



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΙΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική εργασία

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ
ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΡΟΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ
ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΔΟ ΤΗΣ COVID-19

Σωκράτης Σωτηρόπουλος



Βόλος 2024

Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για την απόκτηση του Διπλώματος
Πολιτικού Μηχανικού

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάλυση και οπτικοποίηση των οδικών εμπορευματικών ροών στην Ελλάδα πριν
και μετά την περίοδο της Covid-19

Μέλη επιτροπής αξιολόγησης

Πρώτος Εξεταστής (Επιβλέπων) : Δρ. Ιωάννης Καρακικές, Εντεταλμένος Διδάσκων, Τμήμα
Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής : Δρ. Ευτυχία Ναθαναήλ, Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Τρίτος Εξεταστής : Δρ. Αθανάσιος Θεοφιλάτος, Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών
Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος Σωτηρόπουλος Σωκράτης του Ιωάννη, με αριθμό μητρώου 02124 φοιτητής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας της Πολυτεχνικής Σχολής του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής/διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολο τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από εμένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών

Σωτηρόπουλος Σωκράτης

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέπων καθηγητή μου, Καρακικέ Ιωάννη, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντας μου το συγκεκριμένο θέμα, καθώς και για την επιστημονική καθοδήγηση, τις υποδείξεις και την υποστήριξη που έδειξε από την αρχή μέχρι το τέλος.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία μελετά την επίδραση της πανδημίας Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα. Η πανδημία δημιούργησε μια νέα πραγματικότητα καθώς τόσο ο φόβος που κυριάρχησε, όσο και τα υγειονομικά μέτρα που πάρθηκαν από τις κυβερνήσεις των χωρών άλλαξαν σημαντικά την καθημερινότητα των ανθρώπων. Ανεπηρέαστη από αυτή την κατάσταση δεν θα μπορούσε να βρεθεί και η Ελλάδα καθώς όσο τα κρούσματα αυξανόντουσαν, τόσο κυριαρχούσε αβεβαιότητα και προβληματισμός. Τα υγειονομικά μέτρα και οι καταστάσεις lockdown που πάρθηκαν στην Ελλάδα αλλά και στις χώρες του εξωτερικού επηρέασαν και τον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας, και πιο συγκεκριμένα τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές, καθώς επέφεραν μεγάλες καθυστερήσεις στην παραγωγή και παράδοση των προϊόντων. Εκτός από τα μέτρα, οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές επηρεάστηκαν και από την μείωση και αλλαγή της ζήτησης. Τα παραπάνω οδήγησαν τις επιχειρήσεις σε μια πρωτόγνωρη κατάσταση, καθώς έπρεπε να ανταποκριθούν στις νέες απαιτήσεις με αυξημένα λειτουργικά έξοδα και μειωμένα έσοδα.

Για την επίτευξη της έρευνας, μελετήθηκαν άλλες έρευνες σχετικές με τις επιπτώσεις της Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα και στις χώρες του εξωτερικού, οι οποίες κάλυπταν σε ικανοποιητικό βαθμό το θέμα. Έπειτα, για τη συνέχεια της έρευνας μας παραχωρήθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ δεδομένα από ένα ειδικά διαμορφωμένο ερωτηματολόγιο το οποίο αναφερόταν στα έτη 2019, 2021 και 2022. Τα δεδομένα αυτά, περιείχαν διάφορα στοιχεία για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα, όπως οι τόνοι που μεταφέρθηκαν, το είδος του φορτηγού που χρησιμοποιήθηκε και το είδος του προϊόντος. Στην συνέχεια, έγινε εισαγωγή των δεδομένων σε δύο προγράμματα, το Excel και το Gephi, ώστε να γίνει στατιστική ανάλυση του δείγματος και οπτικοποίηση του δικτύου.

Τα συμπεράσματα που προκύπτουν αποτυπώνουν την σοβαρότητα της κατάστασης, στην οποία οδηγήθηκε ο κλάδος των οδικών εμπορευματικών μεταφορών και γενικότερα της εφοδιαστικής αλυσίδας πριν και μετά τη περίοδο της Covid-19.

ABSTRACT

The following thesis studies the effect of the pandemic Covid-19 on road freight transport in Greece. The pandemic created a new reality as the fear that prevailed as well as the sanitary measures that were taken by the government of countries significantly changed the daily life of people. Greece could not be unaffected by this situation as the more cases increased the more uncertainty and concerns prevailed. The sanitary measures and the lockdown situation which were taken in Greece as well as foreign countries affected the field of the supply chain and more specifically road freight transport, as they brought great delays in the production and delivery of the products. Apart from the measures, road freight transport was also affected by the decrease and change in demand. The aforementioned drove businesses to an unprecedented situation, as they had to respond to the new demands with increased operating costs and decreased income.

For the achievement of the research, other research was studied relative to the effects of Covid-19 on road freight transport in Greece and in other foreign countries, such research covered the subject to a satisfactory degree. Subsequently, for the continuation of our study, ELSTAT (Greek Statistical Authority) granted data from a specially configured questionnaire which was related to the years 2019, 2021 and 2022. This data contains various data/elements about road freight transport in Greece such as tonnage, which was transported, the type of truck which was used and the type of products. In continuation, the data was inserted into two programs, Excel and Gephi, so that a statistical analysis of the sample and visualization of the network.

The conclusions drawn capture the seriousness of the situation, to which the field of road freight transport was driven and in general the supply chain before and after the period of the Covid-19.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	11
1.1 Ιστορική αναδρομή μεταφορών	11
1.2 Στοιχειώδης έννοιες	12
1.2.1 Εφοδιαστική αλυσίδα (Logistics)	12
1.2.2. Εμπορευματικές μεταφορές	12
1.3 Πανδημία Covid-19	15
1.4 Στόχος διπλωματικής εργασίας	15
1.5 Ερευνητικό ερώτημα	16
1.6 Δομή διπλωματικής εργασίας	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	17
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΛΣΤΑΤ	23
3.1 Τι είναι η ΕΛΣΤΑΤ	23
3.2 Ερωτηματολόγιο οδικών εμπορευματικών μεταφορών	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΔΕΔΟΜΕΝΑ	27
4.1 Περιγραφή δεδομένων	27
4.2 Επεξεργασία δεδομένων	27
4.2.1 Microsoft Excel	28
4.2.2 Gephi	29
4.2.3 Inkscape	30
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	32
5.1 Αποτελέσματα έρευνας ερωτηματολογίου	32
5.1.1 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ετών 2019, 2021 και 2022	32
5.1.2 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ετών 2019, 2021 και 2022 (σε χιλ. τονοχιλιόμετρα)	33
5.1.3 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τόνους	35

5.1.4 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τονοχιλιόμετρα	36
5.1.5 Βάρος μεταφερθέντων ανά τύπο φορτίου	37
5.1.6 Τόπος φόρτωσης ανά περιφέρεια	40
5.1.7 Τόπος εκφόρτωσης ανά περιφέρεια	44
5.2 Στατιστική ανάλυση και οπτικοποίηση δικτύου μέσω Gephi	47
5.2.1 Average Degree	47
5.2.2 Average Weighted Degree	48
5.2.3 Network Diameter	50
5.2.4 Modularity-Number of communities	51
5.2.5 Density	53
5.2.6 Average Path Length	54
5.2.7 Οπτικοποίηση δικτύου οδικών εμπορευματικών μεταφορών	55
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	61
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	65
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	67

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Τρένο με ατμομηχανή.....	11
Εικόνα 2 : Αναπαράσταση εφοδιαστικής αλυσίδας	12
Εικόνα 3 : Τονολιόμετρα στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές ανά τετράμηνο για έτη 2015-2020, Eurostat	18
Εικόνα 4 : Τονοχιλιόμετρα στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές ανάλογα με τα χιλιόμετρα που διένυσαν, Eurostat.....	19
Εικόνα 5 : Ετήσια έρευνα ΣΕΒ για το επιχειρηματικό περιβάλλον για το έτος 2021	21
Εικόνα 6 : Ιστορική αναδρομή ΕΛΣΤΑΤ	24
Εικόνα 7 : Αρχικό περιβάλλον Microsoft Excel	28
Εικόνα 8 : Αρχικό περιβάλλον Gephi	29
Εικόνα 9 : Αρχικό περιβάλλον Inkscape.....	30
Εικόνα 10 : Γεωγραφική οπτικοποίηση οδικών εμπορευματικών μεταφορών Ελλάδας το έτος 2019.....	55
Εικόνα 11 : Γεωγραφική οπτικοποίηση οδικών εμπορευματικών ροών Ελλάδας για το έτος 2021	57
Εικόνα 12 : Γεωγραφική οπτικοποίηση οδικών εμπορευματικών ροών Ελλάδας για το έτος 2022	59
Εικόνα 13 : Σελίδα 1η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ.....	67
Εικόνα 14 : Σελίδα 2η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ.....	68
Εικόνα 15 : Σελίδα 3η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ.....	69
Εικόνα 16 : Σελίδα 4η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ.....	70
Εικόνα 17 : Σελίδα 5η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ.....	71
Εικόνα 18 : Σελίδα 6η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ.....	72

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 : Μεταβολή βάρους μεταφερθέντων εμπορευμάτων	33
Πίνακας 2 : Μεταβολή βάρους μεταφερθέντων εμπορευμάτων σε χιλ. τονοχιλιόμετρα	34
Πίνακας 3 : Βάρος (σε χιλ. τόνους)- Μεταβολή μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτίου	37
Πίνακας 4 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τόπο φόρτωσης.....	41
Πίνακας 5 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τόπο εκφόρτωσης	44
Πίνακας 6 : Μεταβολή Average Weighted Degree	49

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ετών 2019 2021 2022.....	33
Διάγραμμα 2 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων σε χιλ. τονοχιλιόμετρα	34
Διάγραμμα 3 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τόνους	35
Διάγραμμα 4 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τονοχιλιόμετρα	36
Διάγραμμα 5 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2019 ανά τύπο φορτίου	38
Διάγραμμα 6 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2021 ανά τύπου φορτίου	38
Διάγραμμα 7 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2022 ανά τύπο φορτίου	39
Διάγραμμα 8 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2019 ανά τόπο φόρτωσης.....	41
Διάγραμμα 9 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2021 ανά τόπο φόρτωσης.....	42
Διάγραμμα 10 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2022 ανά τόπο φόρτωσης.....	43
Διάγραμμα 11 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2019 ανά τόπο εκφόρτωσης .	45
Διάγραμμα 12 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2021 ανά τόπο εκφόρτωσης .	46
Διάγραμμα 13 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2022 ανά τόπο εκφόρτωσης .	46
Διάγραμμα 14 : Average Degree για τα έτη 2019, 2021 και 2022	48
Διάγραμμα 15 : Average Weighted Degree για τα έτη 2019, 2021 και 2022	49
Διάγραμμα 16 : Network Diameter για τα έτη 2019, 2021 και 2022	51
Διάγραμμα 17 : Modularity για τα έτη 2019, 2021 και 2022	52
Διάγραμμα 18 : Number of communities για τα έτη 2019, 2021 και 2022	52
Διάγραμμα 19 : Density για τα έτη 2019, 2021 και 2022.....	53
Διάγραμμα 20 : Average Path Length για τα έτη 2019, 2021 και 2022.....	54

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ιστορική αναδρομή μεταφορών

Οι μεταφορές είχαν πάντα σχέση αλληλεξάρτησης με την ύπαρξη της ανθρώπινης ζωής (Γούσης,2017). Από τα αρχαία χρόνια μέχρι και το σήμερα ο άνθρωπος έχει χρησιμοποιήσει διάφορα μέσα ώστε να διανύσει εκτεταμένες αποστάσεις με σημαντικά βάρη, καθώς οι φυσικές του δυνάμεις δεν επαρκούσαν για την επιτυχή ολοκλήρωση των μεταφορών.

Από τα πρώτα χρόνια της ανθρώπινης κοινωνίας οι μεταφορές εμπορευμάτων συντέλεσαν σημαντικό κομμάτι στη δημιουργία αποικιών, αστικών κέντρων, των βιομηχανικών συγκεντρώσεων και στην συσσώρευση του εργατικού δυναμικού. Διαδραματίζουν ακόμα σημαντικότατο ρόλο στην οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη διότι η επέκταση των εμπορικών δραστηριοτήτων καθώς και η σωστή λειτουργία τους, έχει ως αποτέλεσμα τη σύνδεση των αγορών, των πολιτισμών και τη δημιουργία θέσεων εργασίας.

Με το πέρασμα των χρόνων και την ταυτόχρονη ανάπτυξη της τεχνολογίας παρατηρείται συνεχής βελτίωση στις μεταφορές με σημείο αναφοράς τον 19^ο αιώνα όπου έγινε για πρώτη φορά χρήση ατμόπλοιων. Εξίσου σημαντικό σημείο αποτελεί και η χρήση ατμομηχανής στα τρένα καθώς και η εφαρμογή της μηχανής εσωτερικής καύσης στα μέσα μεταφοράς όπως το αυτοκίνητο και τα φορτηγά, κάνοντας τις μεταφορές πιο γρήγορες και αξιόπιστες.

Φτάνοντας στο σήμερα, οι μεταφορές έχουν αλλάξει σε σπουδαίο επίπεδο με την εφαρμογή νέων τεχνολογιών όπως αισθητήρες, ηλεκτρικοί και υβριδικοί κινητήρες, αλλά και με την βελτίωση όλων των υποδομών, όπως τα οδικά δίκτυα, τα λιμάνια, τα αεροδρόμια και τα σιδηροδρομικά δίκτυα. Αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η βελτίωση της προσβασιμότητας και οι αποτελεσματικότερες μεταφορές.



Εικόνα 1 : Τρένο με ατμομηχανή

1.2 Στοιχειώδης έννοιες

1.2.1 Εφοδιαστική αλυσίδα (Logistics)

Ο όρος εφοδιαστική αλυσίδα αναφέρεται στο σύνολο των δραστηριοτήτων που απαιτείται να γίνουν ώστε να επιτευχθεί η μεταφορά των αγαθών (προϊόντων) από το αρχικό στάδιο της παραγωγής πρώτων υλών στο στάδιο της κατανάλωσης (χρήσης) από τον καταναλωτή (Twin I., 2020). Στον όρο αυτό περιλαμβάνεται το δίκτυο οργανισμών, πόρων, προμηθειών, τεχνολογιών και διαδικασιών όπως η μεταφορά, η διαμεταφορά, η αποθήκευση εμπορευμάτων που απαιτούνται για την επιτυχημένη ολοκλήρωση της μεταφοράς των προϊόντων.

Η εφοδιαστική αλυσίδα διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην οικονομία κάθε κοινωνίας καθώς απασχολεί τεράστιο αριθμό ατόμων σε θέσεις εργασίας και άμεσα αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των ανθρώπων.



Εικόνα 2 : Αναπαράσταση εφοδιαστικής αλυσίδας

1.2.2. Εμπορευματικές μεταφορές

Οι μεταφορές εμπορικών φορτίων μπορούν να γίνουν με ποικίλους τρόπους, μέσω ξηράς, θάλασσας και αέρα. Οι εμπορευματικές μεταφορές κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το μέσο που χρησιμοποιούν για την ολοκλήρωσή τους. Πιο συγκεκριμένα χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες, οι δύο γίνονται μέσω ξηράς (οδικές και σιδηροδρομικές), μέσω θαλάσσης και στον αέρα. Χωρίς την εξέλιξη και των τεσσάρων τρόπων μεταφοράς στην σημερινή μορφή τους, το εμπόριο και συνολικά η οικονομία δεν θα είχε φτάσει στο επίπεδο που βρίσκεται αυτήν την στιγμή. Οι τέσσερις κατηγορίες είναι οι εξής :

1) Οδικές εμπορευματικές μεταφορές:

Οι Οδικές Εμπορευματικές Μεταφορές (Ο.Ε.Μ.) είναι η οδική διακίνηση εμπορευμάτων με την χρήση φορτηγών, ρυμουλκούμενων, φορτηγών ψυγείων, βυτιοφόρων, containers, φορτηγών που μεταφέρουν επικίνδυνα φορτία (χημικά) και άλλων οχημάτων. Τα οχήματα αυτά μπορούν να

είναι ιδιόκτητα ή μισθωμένα και να έχουν άδεια ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης (Ι.Χ. και Δ.Χ. αντίστοιχα).

Οι OEM αποτελούν το πιο διαδεδομένο τρόπο μεταφοράς εμπορευμάτων στις χώρες με ανεπτυγμένα οδικά δίκτυα. Θεωρείται σημαντικό κομμάτι της εφοδιαστικής βιομηχανίας και χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των πρώτων υλών αλλά και των τελικών προϊόντων, δηλαδή σε όλη την διαδικασία παραγωγής και παράδοσης ενός προϊόντος. Αξίζει να σημειωθεί ότι αποτελεί ένα ασφαλές μέσο μεταφοράς με μεταβλητό χρόνο παράδοσης, καθώς αυτός εξαρτάται από τις συνθήκες που θα συναντήσει το φορτηγό στη διαδρομή του στο οδικό δίκτυο. Όμως, αποτελεί ταχύτερο μέσο από τις σιδηροδρομικές και θαλάσσιες εμπορευματικές μεταφορές, και με τη διαρκή βελτίωση του οδικού δικτύου γίνονται όλο ένα και πιο ταχείες οι μεταφορές.

Σε αντίθεση με τα θετικά των OEM ανησυχία προκαλεί η αύξηση των τιμών των καυσίμων και των διοδίων αλλά και το κόστος συντήρησης των οχημάτων. Τέλος, πρόκειται για μια κατηγορία εμπορευματικών μεταφορών που συνδέεται άμεσα με όλες τις υπόλοιπες διότι γίνεται χρήση της κατά την διάρκεια των υπόλοιπων μεταφορών. Αυτές οι μεταφορές ονομάζονται συνδυασμένες μεταφορές.

2) Σιδηροδρομικές μεταφορές:

Οι σιδηροδρομικές εμπορευματικές μεταφορές αφορούν τη μεταφορά προϊόντων μέσω σιδηροδρομικών δικτύων. Ο συγκεκριμένος τρόπος μεταφοράς χρησιμοποιεί τρένα (βαγόνια) για τη μετακίνηση των αγαθών και περιλαμβάνει αρκετές επιχειρήσεις όπως αυτές των σιδηροδρομικών εταιριών και μεταφοράς εμπορευμάτων. Αυτό το μέσο έχει τα εξής πλεονεκτήματα :

- Τα τρένα αποτελούν οικονομική λύση μεταφοράς καθώς μπορούν να μεταφέρουν μεγάλο όγκο φορτίων σε μεγάλες χιλιομετρικές αποστάσεις με λιγότερη κατανάλωση ενέργειας ανά μονάδα φορτίου σε σχέση με άλλα μέσα.
- Αποτελούν οικολογικό μέσο καθώς η εκπομπές CO₂ (διοξειδίου του άνθρακα) και άλλων ρύπων είναι ελάχιστες σε αντίθεση με άλλα μέσα.
- Χαρακτηρίζονται ως ένα από τα ασφαλέστερα μέσα μεταφοράς καθώς έχουν μικρή πιθανότητα ατυχήματος.
- Σταθερότητα και αξιοπιστία, διότι δεν επηρεάζονται από εξωτερικούς παράγοντες όπως τα καιρικά φαινόμενα.

Επιπρόσθετα, τα τρένα μπορούν να μεταφέρουν πληθώρα προϊόντων, όπως:

- Βιομηχανικά προϊόντα: ξύλο και χημικά.
- Αγροτικά προϊόντα.
- Εμπορευματοκιβώτια.
- Καταναλωτικά αγαθά: αυτοκίνητα και ηλεκτρονικές συσκευές.

Συνοψίζοντας παρατηρούνται πολλά θετικά στοιχεία για τις σιδηροδρομικές εμπορευματικές μεταφορές, αλλά υπάρχουν και μειονεκτήματα καθώς αποτελούν ένα μέσο που χρειάζεται τον συνδυασμό και άλλων μέσων (δρομολογίων) προκειμένου το φορτίο να φτάσει στον σταθμό από όπου θα φύγει, αλλά και από τον τερματικό σταθμό για να φτάσει στο σημείο παράδοσης.

3) Αεροπορικές εμπορευματικές μεταφορές:

Με τον όρο αεροπορικές εμπορευματικές μεταφορές, περιγράφεται η μεταφορά προϊόντων μέσω εμπορικών αεροπλάνων. Μερικά χαρακτηριστικά αυτής της μεταφοράς είναι τα εξής :

- Αποτελούν το πιο ακριβό μέσο, με μεταβλητό κόστος ανάλογα το είδος, το μέγεθος και το βάρος του φορτίου.
- Καλύπτει τεράστιες αποστάσεις σε παγκόσμια κλίμακα και αποτελεί ένα ταχύτατο μέσο.
- Δεν χαρακτηρίζονται από καθυστερήσεις στα δρομολόγια τους.
- Έχουν σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Διακρίνονται για την περιορισμένη χωρητικότητά τους.

4) Θαλάσσιες εμπορευματικές μεταφορές:

Αφορούν τη μεταφορά αγαθών μέσω θαλάσσιων οδών. Με τον συγκεκριμένο τρόπο μεταφέροντα όλων των ειδών τα φορτία όπως εμπορευματοκιβώτια, χύμα φορτία, οχήματα, μηχανήματα, ειδικά φορτία και επικίνδυνα φορτία. Έχουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Αποτελούν οικονομικό μέσο ανά μονάδα φορτίου καθώς μπορούν να μεταφέρουν πολύ μεγάλες ποσότητες φορτίου.
- Έχουν ευελιξία φορτίου καθώς μεταφέρουν κάθε είδος φορτίου
- Είναι φιλικό μέσο προς το περιβάλλον καθώς τα πλοία εκπέμπουν λιγότερο CO₂ ανά τονοχιλιόμετρο σε σχέση με τα αεροπλάνα και τα φορτηγά.
- Διεθνής εμβέλεια.

Και τα εξής μειονεκτήματα:

- Μεγάλοι χρόνοι μεταφοράς σε σχέση με άλλα μέσα.
- Περιβαλλοντικός κίνδυνος σε περίπτωση ατυχήματος.
- Απαιτούνται καλές και σύγχρονες λιμενικές υποδομές.
- Χρειάζεται συνδυασμός μεταφορικών μέσων (φορτηγών).
- Καθυστερήσεις στα δρομολόγια λόγω κακών καιρικών συνθηκών ή συχνών απεργιών.

1.3 Πανδημία Covid-19

Ο όρος πανδημία δίνεται σε καταστάσεις επιδημίας που αφορούν μεγάλη γεωγραφική έκταση, περιλαμβάνοντας πολλές χώρες του κόσμου. Μια τέτοια πανδημία, η Covid-19 εμφανίστηκε στην πόλη Γιουχάν (Wuhan), στην Κίνα, και αποτελούσε στέλεχος κορονοϊού και πιο συγκεκριμένα του ιού SARS-COV-2. Αυτός ο ιός πρωτοεμφανίστηκε τον Δεκέμβριο του 2019 και προκαλεί συνήθως αναπνευστικές λοιμώξεις στον άνθρωπο αλλά και στα ζώα. Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας (ΠΟΥ) την κήρυξε πανδημία στις 11 Μαρτίου 2020. Μέχρι τον Απρίλιο 2020 η πανδημία είχε επηρεάσει 210 χώρες με περισσότερα από 2.4 εκατομμύρια καταγεγραμμένα κρούσματα (Aziz Ullah Noor, 2020).

Έρευνα του εργαστηρίου διοίκησης ανθρώπινου δυναμικού, έδειξε πως κατά την περίοδο της πανδημίας, στον εργασιακό τομέα αυξήθηκε θεαματικά ο αριθμός των ανθρώπων που εργαζόντουσαν με τηλεργασία (Γαλανάκη Ελέανα, 2021). Επίσης, επηρεάστηκαν συνολικά όλοι οι οικονομικοί τομείς. Εξαίρεση δεν θα μπορούσε να αποτελεί ο κλάδος των οδικών εμπορευματικών μεταφορών καθώς περιορίστηκαν σημαντικά από τα περιοριστικά μέτρα και τις καταστάσεις lockdown (Cia and Luo, 2020). Τέλος, σημαντική βοήθεια προσέφεραν οι ηλεκτρονικές αγορές για την οικονομική διάσωση όλων των εταιριών, βιομηχανιών και καταστημάτων που δραστηριοποιούνται στον τομέα της εφοδιαστικής

1.4 Στόχος διπλωματικής εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της επιρροής της πανδημίας Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Η ανάλυση αυτή θα γίνει με την βοήθεια των αποτελεσμάτων ειδικού ερωτηματολογίου της ΕΛΣΤΑΤ για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Το δείγμα που ερευνάται αφορά στα έτη 2019, 2021, 2022, δηλαδή ένα έτος πριν και δύο έτη μετά την έξαρση της πανδημίας.

Επιπλέον, με τη χρήση των προγραμμάτων Gephii και excel θα γίνει στατιστική ανάλυση του δείγματος και θα παρουσιαστούν διάφοροι χάρτες που θα αποτυπώνουν την εμπορευματική ροή της Ελλάδος.

Κύριο στόχο αποτελεί η καταγραφή και κατανόηση των επιπτώσεων της Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Πιο συγκεκριμένα, θα παρουσιαστούν οι διαφορές ανάμεσα στα έτη που ερευνώνται όσον αφορά τους χιλιάδες τόνους που μεταφέρθηκαν, το είδος των φορτηγών, τους τόπους φόρτωσης και εκφόρτωσης κλπ. Έτσι, μέσω συγκριτικής αξιολόγησης του "πριν" (2019), του έτους που έχουμε την απόσυρση της πανδημίας (2021) και του μετά (2022), θα προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα για τις αλλαγές στην εφοδιαστική αλυσίδα.

1.5 Ερευνητικό ερώτημα

Στην παρούσα διπλωματική εργασία θα γίνει προσπάθεια ανάλυσης των οδικών εμπορευματικών ροών στην Ελλάδα πριν και μετά την περίοδο της πανδημίας Covid-19. Μερικά από τα ερωτήματα που θα γίνει προσπάθεια να απαντηθούν, είναι τα εξής :

- Τι αλλαγές παρατηρούνται στα δρομολόγια και στη γεωγραφική κατανομή των οδικών εμπορευματικών ροών στην Ελλάδα πριν και μετά την περίοδο της Covid-19.
- Τι μεταβολή παρατηρείται στον όγκο εμπορευμάτων που μεταφέρθηκε μέσω του οδικού δικτύου στην Ελλάδα πριν και μετά την περίοδο της Covid-19.
- Πως διαμορφώθηκε η ζήτηση των εμπορευμάτων στην Ελλάδα και πως επηρεάστηκε από την πανδημία.

1.6 Δομή διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αναπτύσσεται σε επτά κεφάλαια. Πιο συγκεκριμένα η δομή της είναι η εξής:

- Αρχικά στο πρώτο κεφάλαιο παρουσιάζεται μια εισαγωγή στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών, γίνεται ιστορική αναδρομή των μεταφορών, αναλύονται μερικές σημαντικές έννοιες όπως η εφοδιαστική αλυσίδα και οι εμπορευματικές μεταφορές. Επίσης, γίνεται αναφορά στην πανδημία, παρουσιάζεται ο στόχος καθώς και η δομή της διπλωματικής εργασίας.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε ήδη υπάρχουσες έρευνες για τις επιπτώσεις της πανδημίας στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα αλλά και στο εξωτερικό. Τέλος, τονίζεται ο τρόπος και τα μέσα με τα οποία προέκυψαν τα αποτελέσματα.
- Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), στον ρόλο και την λειτουργία της καθώς και στην ιστορία της. Επίσης επισημαίνεται και η έρευνα ερωτηματολογίου η οποία αφορά τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο είδος των δεδομένων που μας δόθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ αλλά και στα προγράμματα στα οποία εισήχθησαν τα δεδομένα αυτά.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα από την έρευνα ερωτηματολογίου καθώς και μερικά στατιστικά στοιχεία και διάφοροι χάρτες με την χρήση του προγράμματος Gephi. Με την εισαγωγή των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου στο πρόγραμμα Gephi θα επιτευχθεί οπτικοποίηση αυτών ώστε να υπάρξει καλύτερη κατανόηση της κατάστασης.
- Στο έκτο κεφάλαιο θα αναφερθούν τα συμπεράσματα που προκύπτουν συνδυαστικά κυρίως από το πέμπτο κεφάλαιο ώστε να εκτιμηθεί η κατάσταση στην οποία βρίσκονται οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές, καθώς και να εκτιμηθεί η μελλοντική τους πορεία.
- Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική αναφορά.

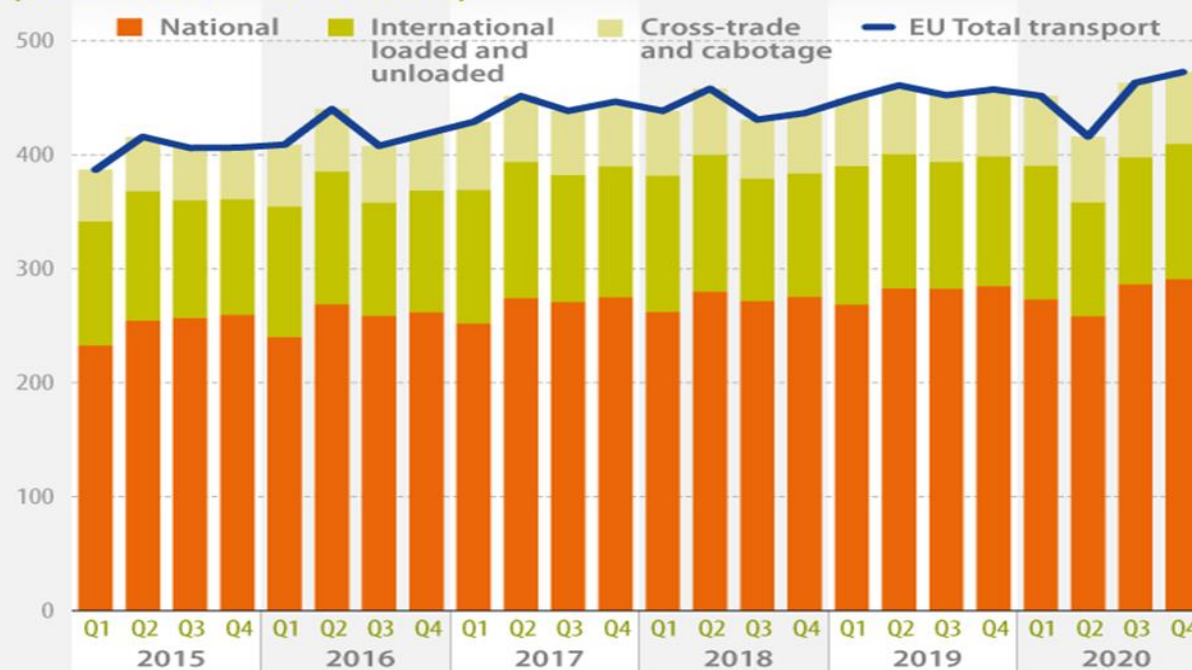
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η πανδημία Covid-19 δημιούργησε μια νέα πραγματικότητα καθώς όλες οι χώρες αναγκάστηκαν να προβούν σε σημαντικά μέτρα για τον περιορισμό της εξάπλωσης του κορονοϊού. Ένα από αυτά τα μέτρα αφορούσε τον περιορισμό των μεταφορών. Αναμενόμενη εξέλιξη ήταν να έχουν μεγάλο αντίκτυπο και στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές (Ian Twin, 2020).

Σε έρευνα της Eurostat, μελετήθηκε το βάρος των εμπορευμάτων των οδικών εμπορευματικών μεταφορών στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης τα έτη 2015 έως 2020. Η έρευνα επιτεύχθηκε με την ανάλυση των στατιστικών δεδομένων της Eurostat. Το βάρος των εμπορευμάτων στις οδικές μεταφορές μετρημένο σε τονοχιλιόμετρα, μειώθηκε κατά 1% το 2020 σε σχέση με το 2019 (Eurostat, 2021). Η έρευνα συμπεριλάμβανε όλες τις χώρες κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης εκτός από την Μάλτα, καθώς αυτή εξαιρείται από τις έρευνες οδικών εμπορευματικών μεταφορών. Στα αποτελέσματα της έρευνας τονίζεται πως συνήθως τα περισσότερα τονοχιλιόμετρα κάθε χρόνο πραγματοποιούνται το δεύτερο τετράμηνο κάθε έτους, όμως, μεταξύ πρώτου και δεύτερου τετράμηνου του 2020 παρατηρείται πτώση κατά 8%. Επίσης μεταξύ του δεύτερου τετράμηνου του 2019 και του αντίστοιχου του 2020 παρατηρείται μείωση κατά 10% στα τονοχιλιόμετρα. Σε αντίθεση με το δεύτερο τετράμηνο του 2020, στο τρίτο και στο τέταρτο παρατηρούνται υψηλότερα νούμερα σε τονοχιλιόμετρο σε σχέση με πριν την πανδημία και το 2019. Πιο συγκεκριμένα στο τρίτο και στο τέταρτο τετράμηνο του 2019 σημειώνεται αύξηση 2% και 3% αντίστοιχα σε σχέση με τα αντίστοιχα τετράμηνα του 2020.

Quarterly road freight transport by type of transport, EU, 2015-2020

(in million tonne-kilometres)



Malta: data not included as Malta is exempted from reporting road freight statistics (see the "for more information" section).

ec.europa.eu/eurostat

Εικόνα 3 : Τονολιόμετρα στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές ανά τετράμηνο για έτη 2015-2020, Eurostat

Επιπλέον στην έρευνα αναφέρεται ότι τα μέτρα και οι καταστάσεις που έφερε η πανδημία, επηρέασαν τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές ανάλογα με την χιλιομετρική απόσταση που διένυναν. Σε αυτή την έρευνα συγκρίνονται τα τονοχιλιόμετρα ανά έτος στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές χωρισμένα σε 5 κατηγορίες, σε αυτές που διένυνσαν λιγότερα από 150 χιλιόμετρα, από 150 έως 299, από 300 έως 999, από 1000 έως 1999 και από 2000 και πάνω. Οι μεταφορές των 2000 ή περισσότερων χιλιομέτρων μειώθηκαν κατά 8% το 2020 σε σύγκριση με το 2019, ενώ αυτές κάτω των 150 χιλιομέτρων είδα μείωση 2%.

Road freight transport by distance class, EU, 2015-2020

(index based on tonne-kilometres; 2015=100)



Malta: data not included as Malta is exempted from reporting road freight statistics (see the "for more information" section).

ec.europa.eu/eurostat

Εικόνα 4 : Τονοχιλιόμετρα στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές ανάλογα με τα χιλιόμετρα που διένυσαν, Eurostat

Στην έρευνα του Jens Hugel (2020), για το IRU (International Road Transport Union), γίνεται ανάλυση των επιπτώσεων της πανδημίας Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές σε όλων τον κόσμο. Το IRU συλλέγει πληροφορίες από περισσότερες από 3.5 εκατομμύρια εταιρείες παγκοσμίως. Στην έρευνα αναφέρεται ότι οι επιπτώσεις στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές ήταν καταστροφικές, καθώς οι εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον κλάδο αυτό σημείωσαν μείωση των εσόδων της τάξεως του 13%, που ισοδυναμεί σε ένα ποσό περίπου στα 286 δισεκατομμύρια ευρώ. Επίσης τονίζεται ότι σε αντίθεση με τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές, οι αεροπορικές σημείωσαν αύξηση εσόδων κατά 25%.

Παράλληλά, στην έρευνα της Ανδρέου (2023), μελετήθηκε η επίδραση της πανδημίας στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές και στις εταιρείες που δραστηριοποιούνται στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας στην Ελλάδα. Η έρευνα έγινε με την βοήθεια ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου, το οποίο συμπληρώθηκε από 125 εταιρείες και έγινε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με την χρήση γραφημάτων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η πανδημία έχει διαταράξει τις αλυσίδες εφοδιασμού καθώς προκάλεσε καθυστερήσεις στην παραγωγή και παράδοση των αγαθών, καθώς και αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας με αύξηση της τηλεργασίας. Επιπλέον παρόλο που παρατηρείται αύξηση στο κόστος λειτουργίας των επιχειρήσεων εξαιτίας των μέτρων προστασίας και της αλλαγής στη ζήτηση, το 66% αυτών κατάφερε το κόστος να μην μεταβληθεί πάνω από 10%. Τέλος τονίζεται πως 1 στις 2 επιχειρήσεις παρατήρησε μείωση των

κερδών της (52%) και το 4% του συνολικού δείγματος αναγκάστηκε να διακόψει την λειτουργία του.

Σε μια άλλη έρευνα του Juan Nicolas Gonzales (2022), αναλύεται η επίδραση της Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές της Κολομβίας. Για την επίτευξη της έρευνας συλλέχθηκαν τα απαραίτητα στοιχεία για τις εθνικές εμπορευματικές μεταφορές της Κολομβίας για τα έτη 2015 έως 2020 από το αντίστοιχο Υπουργείο Μεταφορών. Στην συνέχεια τα δεδομένα επεξεργάστηκαν στο πρόγραμμα SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average, Εποχιακός Αυτοπαλινδρομικός Ενσωματωμένος Κινητός Μέσος Όρος), το οποίο αποτελεί ένα ευρέως γνωστό και αναγνωρισμένο πρόγραμμα προβλέψεων και αποτελεί προέκταση του μη εποχικού προγράμματος ARIMA. Το SARIMA καταγράφει τόσο τις βραχυπρόθεσμες όσο και τις μακροπρόθεσμες εξαρτήσεις των δεδομένων, και συνδυάζει τις έννοιες των αυτοπαλινδρομικών (AR), των ολοκληρωμένων (I) και των κινούμενων μέσων όρων (MA) μοντέλων με εποχιακά στοιχεία. Κατά την επεξεργασία των δεδομένων με το πρόγραμμα SARIMA λαμβάνονται υπόψη 7 σημαντικοί παράμετροι-μεταβλητές όπως η αυτοπαλινδρόμηση (p), η εποχιακή αυτοπαλινδρόμηση (P), η ολοκλήρωση (d, integration), η εποχιακή ολοκλήρωση (D, seasonal integration), του κινητού μέσου όρου (q, moving average), του εποχιακού κινητού μέσου όρου (Q, seasonal moving average), και το μήκος της εποχιακής περιόδου (s, length of the seasonal period). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές το 2020 ολοκληρώθηκαν κατά 40% σε σχέση με την προβλεπόμενο αποτέλεσμα που αναμενόταν βάση του προγράμματος προβλέψεων SARIMA, δηλαδή, 60% μικρότερη τιμή από την προβλεπόμενη. Έτσι, εκτιμάτε πως η πανδημία Covid-19 έπαιξε καθοριστικό ρόλο στην μείωση των εμπορευματικών ροών της Κολομβίας, σε αντίθεση με τα προηγούμενα χρόνια, με αποτέλεσμα να επηρεαστεί αρνητικά και η οικονομία της χώρας.

Σύμφωνα με την Έκθεση Αποτελεσμάτων Έρευνας 2020 «Σφυγμός του Επιχειρείν 2021: Συνεχίζεται η βελτίωση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος και προσδοκίες ανάκαμψης», του ΣΕΒ (σύνδεσμος επιχειρήσεων και βιομηχανιών) παρατηρήθηκαν τα εξής :

- Υπερδιπλασιασμός των ψηφιακών χρηστών την περίοδο του Απριλίου 2020.
- Αύξηση καταναλωτικής δαπάνης κατά 170 % εβδομαδιαίως μέσω των ηλεκτρονικών καταστημάτων
- Εξαπλασιασμός εσόδων ηλεκτρονικού εμπορίου.
- Κλείσιμο βιομηχανιών για ορισμένη χρονική περίοδο εξαιτίας των υπέρογκων εξόδων σε αντίθεση με τα λιγοστά έσοδα.

Επίσης, στην ετήσια έρευνα του ΣΕΒ οι επιχειρήσεις δήλωσαν τα εξής:

COVID-19: ΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΖΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΝΕΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

61%

εκτιμά ότι οι επιπτώσεις της πανδημίας του κορωνοϊού στη λειτουργία της επιχείρησης θα διαρκέσουν έως το τέλος του 2022

54%

χαρακτηρίζει αποτελεσματικά τα οριζόντια μέτρα στήριξης που λήφθηκαν το 2021

44%

χαρακτηρίζει αποτελεσματικά τα ειδικά ανά κλάδο μέτρα στήριξης που λήφθηκαν το 2021

60%

που αξιοποίησε την τηλεργασία, δηλώνει ότι υπήρξε αποτελεσματική

50%

σκοπεύει να υιοθετήσει την τηλεργασία, εφόσον ταιριάζει, στο μέλλον και ανεξαρτήτως της πανδημίας

62%

των μεγάλων επιχειρήσεων συνεχίζει δίχως μεταβολές τα επενδυτικά του πλάνα παρά την πανδημία (13% στο σύνολο)

70%

εκτιμά ότι το Εθνικό Σχέδιο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας θα συμβάλει θετικά στην οικονομία

Εικόνα 5 : Ετήσια έρευνα ΣΕΒ για το επιχειρηματικό περιβάλλον για το έτος 2021

Από την έρευνα προκύπτει πως μεγάλο ποσοστό των επιχειρήσεων θεωρεί αποτελεσματικά τα μέτρα που υιοθετήθηκαν το έτος 2021 καθώς και ότι οι επιπτώσεις της πανδημίας θα διαρκέσουν έως το τέλος του 2022. Εξίσου σημαντικό ποσοστό δήλωσε ότι εκμεταλλεύτηκε αποτελεσματικά την τηλεργασία καθώς και ότι θα συνεχίσει να την εφαρμόζει και μετά το πέρας της πανδημίας. Τέλος το 62% των μεγάλων επιχειρήσεων υποστήριξε ότι προχωράει κανονικά τα επενδυτικά του πλάνα χωρίς τροποποιήσεις, παρόλο την κατάσταση της πανδημίας.

Στην έρευνα European road freight market forecasts:2021-2026 του Transport Intelligence (2022), μελετήθηκαν οι οικονομικές επιπτώσεις της Covid-19 στον κλάδο των οδικών εμπορευματικών μεταφορών στις χώρες της Ευρώπης. Η έρευνα έγινε με την χρήση του Global Supply Chain Intelligence (GSCI), ενός προγράμματος το οποίο παρέχει εκατομμύρια δεδομένα, αναλύσεις και προβλέψεις πάνω στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας και των Logistics. Σύμφωνα με το GSCI η οικονομία το 2021 γνώρισε σχεδόν πλήρη ανάκαμψη σε σχέση με τα χαμηλά επίπεδα κατά την περίοδο της πανδημίας το 2020, καθώς η αύξηση του ΑΕΠ στην Ευρωπαϊκή Ένωση ήταν 5.1% το 2021. Αυτή η ανάκαμψη εκτιμάτε ότι οφείλεται στην εκτίναξη της κατανάλωσης και στα εθνικά και ευρωπαϊκά σχέδια ανάκαμψης. Επίσης τονίζεται ότι το 2021 η αξία της ευρωπαϊκής αγοράς οδικών εμπορευματικών μεταφορών ανήλθε σε 372.350 εκατ. ευρώ, από 324.461 εκατ. ευρώ το 2020, και προβλέπεται ότι μέχρι το 2026 η συνολική ευρωπαϊκή αγορά οδικών εμπορευματικών μεταφορών προβλέπεται να ανέλθει στα 431.30 εκατ. ευρώ. Τέλος τονίζεται πως οι διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές θα έχουν ταχύτερη ανάπτυξη από τις αντίστοιχες εθνικές.

Τέλος, σε έρευνα της Γεωργοπούλου (2023), γίνεται διερεύνηση της επιρροής της πανδημίας Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Με χρήση στατιστικής ανάλυσης μέσω SPSS χωρίστηκαν οι ευρωπαϊκές χώρες στις 4 κατηγορίες βορράς, νότος, δύση, ανατολή, οι οποίες κωδικοποιήθηκαν με τις τιμές 1 έως 4 αντίστοιχα ανάλογα με τη θέση τους στον χάρτη. Μεταξύ των δεικτών που επιλέχθηκαν οδήγησαν σε μια μέτρια προς ικανοποιητική συσχέτιση των Διεθνών οδικών εμπορευματικών μεταφορών με τους υπόλοιπους δείκτες. Από την ανάλυση διασποράς προκύπτει ότι το μεγαλύτερο μέσο όρο παρουσιάζουν οι δυτικές χώρες, τον μικρότερο οι βόρειες ενώ γενικότερα μεταξύ όλων υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά. Την υψηλότερη τιμή του συντελεστή pearson την έχει το ζεύγος Διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές - Εργαζόμενοι ενώ όλα τα ζεύγη εμφανίζουν θετική μέτρια έως και καλή ισχυρή συσχέτιση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΛΣΤΑΤ

3.1 Τι είναι η ΕΛΣΤΑΤ

Η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) αποτελεί την εθνική στατιστική υπηρεσία της Ελλάδας και χαρακτηρίζεται από τον νόμο ως ανεξάρτητη διοικητική αρχή (άρθρο 11 του Νόμου 3832/2010) με νομική προσωπικότητα και δεν υπόκειται σε έλεγχο από κυβερνητικά όργανα ή άλλη διοικητική αρχή. Αποστολή της είναι η διασφάλιση και η διαρκής βελτίωση των στατιστικών της χώρας. Αυτή καλύπτει ένα ευρύ φάσμα τομέων, συμπεριλαμβανομένων των δημογραφικών στοιχείων, της οικονομίας, της αγοράς εργασίας, της υγείας, της παιδείας, και πολλών άλλων. Οι πληροφορίες που συλλέγονται χρησιμοποιούνται από κυβερνητικές αρχές, ερευνητικά κέντρα και διεθνείς οργανισμούς για την κατανόηση και ανάλυση της οικονομίας και την κοινωνικής κατάστασης. Η ΕΛΣΤΑΤ έχει σκοπό την συστηματική παραγωγή επίσημων στατιστικών, καθώς και την διενέργεια επιστημονικών ερευνών οι οποίες αφορούν όλους τους τομείς της δραστηριότητας του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα.

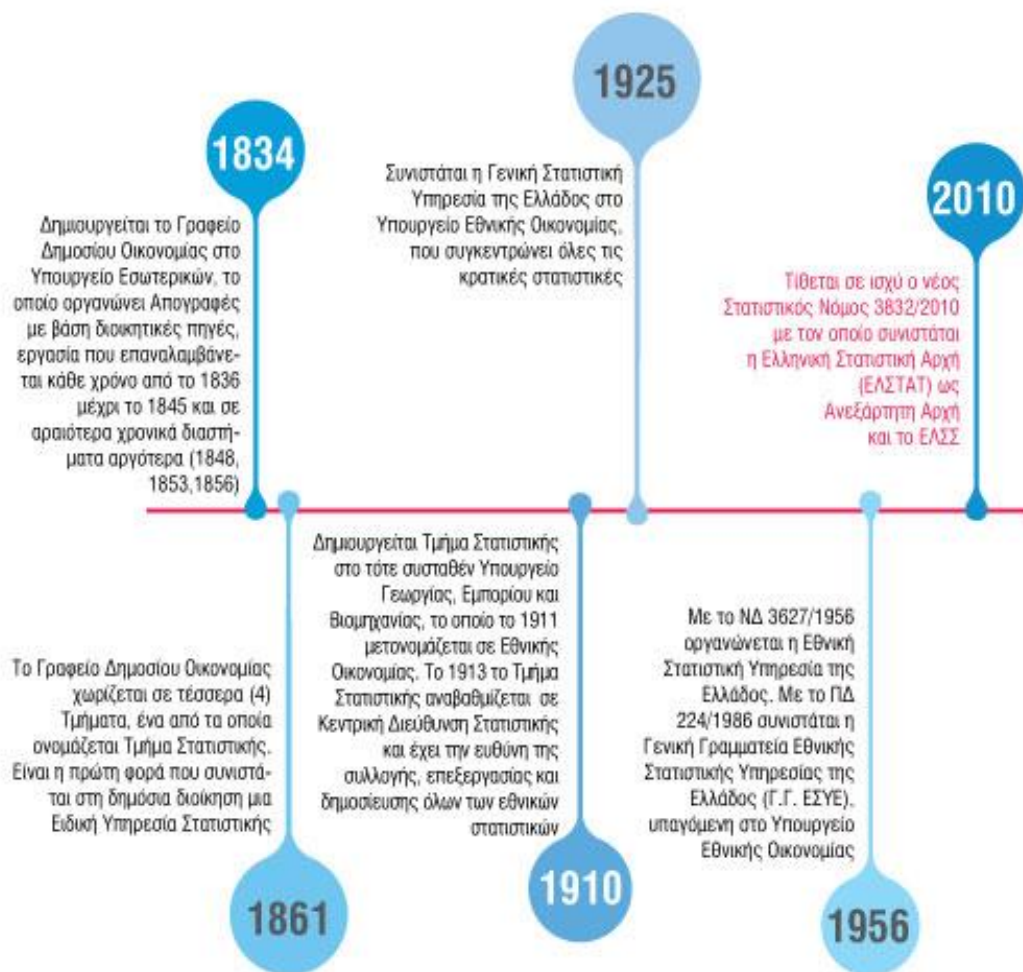
Η ΕΛΣΤΑΤ περιλαμβάνεται στους φορείς του Ελληνικού Στατιστικού Συστήματος, όπου ΕΛ.Σ.Σ. είναι το σύνολο των κανόνων, των εργασιών και των φορέων που είναι αρμόδιοι για την εκτέλεση των στατιστικών της χώρας. Σκοπό τους αποτελεί η ανάπτυξη, η παραγωγή και η διάδοση των στατιστικών της χώρας, οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (Άρθρο 1, Νόμου 3832/2010).

Το Ελληνικό Στατιστικό Σύστημα (ΕΛΣΣ) περιλαμβάνει, εκτός της ΕΛΣΤΑΤ, υπηρεσίες και φορείς του ευρύτερου ιδιωτικού και δημόσιου τομέα, που δραστηριοποιούνται στον τομέα της συλλογής στατιστικών στοιχείων. Όμως, ο ρόλος της ΕΛΣΤΑΤ παραμένει ο πιο καθοριστικός, καθώς συντονίζει όλες τις δραστηριότητες των άλλων φορέων του ΕΛΣΣ (Νόμος 3832/2010) που στοχεύουν στην ανάπτυξη, παραγωγή και διάδοση των επίσημων στατιστικών της χώρας και διαβιβάζει τις στατιστικές αυτές στην Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (Eurostat).

Η ΕΛΣΤΑΤ μέσα από την λειτουργία της, έχει θέσει τους εξής στόχους:

- Να ολοκληρώνει επιτυχώς όλες τις υποχρεώσεις που τις έχουν ανατεθεί.
- Να παράγει στατιστικά στοιχεία χρήσιμα για την δημόσια πολιτική, την οικονομία και άλλους τομείς της ζωής.
- Να παραμένει Ανεξάρτητη Στατιστική Αρχή η οποία θα λειτουργεί συνεχώς με τρόπο που να εκφράζει αυτή την ιδέα.
- Να κερδίζει και να ανανεώνει συνεχώς την εμπιστοσύνη των χρηστών στην αξιοπιστία των στατιστικών στοιχείων.
- Να συνεργάζεται άριστα με την Eurostat, τις άλλες Υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και τις Εθνικές Στατιστικές Υπηρεσίες των υπόλοιπων Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έτσι ώστε να αποτελεί ενεργό μέλος στην εξέλιξη του Ευρωπαϊκού Στατιστικού Συστήματος.

Τέλος, οι πρακτικές αυτές αποτελούν τα θεμέλια πάνω στα οποία η ΕΛΣΤΑΤ συντονίζει τη δράση και των υπολοίπων φορέων του ΕΛΣΣ.



Εικόνα 6 : Ιστορική αναδρομή ΕΛΣΤΑΤ

Η ανάγκη για στατιστική πληροφόρηση στην Ελλάδα υπήρχε από τον 19^ο αιώνα. Πιο συγκεκριμένα, το 1928 τότε επί Ιωάννη Καποδίστρια, πραγματοποιήθηκε η πρώτη απογραφή πληθυσμού η οποία έδωσε το έναυσμα για τις στατιστικές καταγραφές στην χώρα. Επόμενη σημαντική χρονιά είναι το 1834, όταν και δημιουργήθηκε το Γραφείο Δημοσίου Οικονομίας στο Υπουργείο Εσωτερικών, όπου οργάνωνε απογραφές κάθε χρόνο από το 1836 έως το 1945 και ανά μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα μετέπειτα. Στη συνέχεια το έτος 1861 συγκροτείται η πρώτη Ειδική Υπηρεσία Στατιστικών καθώς το γραφείο χωρίζεται σε τέσσερα τμήματα, ένα από τα οποία ονομάζεται Τμήμα Στατιστικής. Μέχρι το 1909 δεν καταγράφεται κάποιο σημαντικό γεγονός. Από το 1910 αρχίζει ο εκσυγχρονισμός της δημόσιας διοίκησης με συνέπεια την δημιουργία Τμήματος Στατιστικής στο τότε Υπουργείο Γεωργίας, Εμπορίου και Βιομηχανίας το

οποίο ονομάστηκε Υπουργείο Εθνικής Οικονομίας το 1911. Το 1913 το προαναφερθέν τμήμα εξελίσσεται σε Κεντρική Διεύθυνση Στατιστικής και έχει τις αρμοδιότητες της συλλογής, της επεξεργασίας και της δημοσίευσης όλων των εθνικών στατιστικών που αφορούν τον πληθυσμό, την παραγωγή γεωργίας, την βιομηχανία, την βιοτεχνία, το εμπόριο και άλλους κλάδους. Εξίσου σημαντικό σταθμό στην εξέλιξη των στατιστικών υπηρεσιών της χώρας αποτελεί το έτος 1925 όπου δημιουργείται η Γενική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος μέσα στο Υπουργείο Οικονομίας, περιλαμβάνοντας όλες τις κρατικές στατιστικές. Έπειτα, το 1956 με το Ν.Δ. 3627/1956 συγκροτείται η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος. Τέλος, το 2010 εφαρμόζεται ο Νόμος 3932/2010 με το οποίο αναγνωρίζεται η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) ως ανεξάρτητη αρχή και δημιουργείται το Ελληνικό Στατιστικό Σύστημα (ΕΛΣΣ).

Προκειμένου να γίνει κατανοητή η σημαντικότητα της ΕΛΣΤΑΤ είναι απαραίτητο να τονιστεί η αξία της στατιστικής ανάλυσης στη λήψη αποφάσεων στα κοινωνικοπολιτικά θέματα. Μερικά πλεονεκτήματα της στατιστικής ανάλυσης είναι τα εξής:

- Λήψη τεκμηριωμένων αποφάσεων. Οι στατιστικές αναλύσεις προσφέρουν ακριβή ποσοτικά δεδομένα ώστε να παρθούν οι καλύτερες δυνατές αποφάσεις σε κοινωνικά και πολιτικά θέματα.
- Πρόβλεψη μελλοντικών καταστάσεων. Τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μοντέλα προβλέψεων. Αυτή η λειτουργία συναντάται συχνά στον οικονομικό τομέα.
- Υποστήριξη επιχειρηματικών στρατηγικών. Στον επιχειρηματικό τομέα, η στατιστική ανάλυση είναι κρίσιμη για την κατανόηση των πελατών, των πωλήσεων, της παραγωγής, της κατάστασης της αγοράς και των τιμών.
- Βελτίωση δημόσιων πολιτικών. Η στατιστική ανάλυση συμβάλει θετικά στην δημόσια υγεία, στην εκπαίδευση και στην οικονομική ανάπτυξη.
- Μελέτη ανισοτήτων και κοινωνικών φαινομένων. Μέσα από τα δεδομένα της στατιστικής ανάλυσης προβάλλονται κοινωνικές και οικονομικές ανισότητες με σκοπό κοινωνική ισότητα και δικαιοσύνη.

Τα παραπάνω αποτελούν μερικούς από τους αναρίθμητους τρόπους με τους οποίους αξιοποιούνται τα στατιστικά δεδομένα και αναλύσεις.

3.2 Ερωτηματολόγιο οδικών εμπορευματικών μεταφορών

Για τη βαθύτερη διερεύνηση του θέματος θεωρήθηκε σημαντική η ανάλυση των αποτελεσμάτων ενός ειδικά διαμορφωμένου ερωτηματολογίου από την ΕΛΣΤΑΤ για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Η συγκεκριμένη έρευνα άρχισε το 1999 από όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΚ 1172/98).

Σκοπός της έρευνας αποτελεί η συγκέντρωση στατιστικών στοιχείων για το συντελούμενο έργο για τον κλάδο των οδικών εμπορευματικών μεταφορών, προκειμένου να καλυφθούν οι

απαιτήσεις της Ενιαίας αγοράς, των εθνικών αγορών καθώς και άλλων χρηστών όπως οι διεθνείς οργανισμοί.

Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιείται σε ετήσια βάση από υπαλλήλους της ΕΛΣΤΑΤ, υπαλλήλους των Περιφερειακών Αυτοδιοικήσεων και ιδιώτες συνεργάτες. Τα στοιχεία που συγκεντρώνονται αφορούν το παραγόμενο έργο μίας συγκεκριμένης εβδομάδας του έτους. Επίσης αυτή είναι τριμηνιαία και το δείγμα που συλλέγεται κατανέμεται σε ίσα μέρη στα τέσσερα τρίμηνα του έτους και στις δεκατρείς εβδομάδες του τριμήνου.

Κάθε όχημα που συμμετέχει στη διαδικασία αυτή, ερευνάται για μια συγκεκριμένη εβδομάδα του έτους, από Δευτέρα έως Κυριακή. Για την επιλογή του δείγματος λαμβάνονται υπόψη διάφορες παράμετροι, όπως αν το φορτηγό εκτελεί εθνικές ή διεθνείς μεταφορές, αν είναι ιδιωτικής ή δημόσιας χρήσης κλπ. Η έρευνα δεν συμπεριλαμβάνει οδικά οχήματα μεταφοράς των οποίων το επιτρεπόμενο βάρος ή οι επιτρεπόμενες διαστάσεις δεν είναι στα προβλεπόμενα όρια, καθώς και γεωργικά και στρατιωτικά οχήματα. Τέλος, τα χαρακτηριστικά που ερευνώνται αφορούν το φορτηγό όχημα, τις εκτελούμενες διαδρομές και τα μεταφερόμενα εμπορεύματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΔΕΔΟΜΕΝΑ

4.1 Περιγραφή δεδομένων

Τα δεδομένα που μας παραχωρήθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ αφορούν τις απαντήσεις στην έρευνα ερωτηματολογίου για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές και αναφέρονται στα έτη 2019, 2021 και 2022. Αυτά περιλαμβάνουν πληθώρα πληροφοριών, όπως, το είδος της συσκευασίας του εμπορεύματος, το είδος του φορτηγού κλπ. Τα δεδομένα του ερωτηματολογίου δίνουν τη δυνατότητα, μετά από ανάλυση, κατανόησης της συμπεριφοράς και της εξέλιξης τόσο των οδικών εμπορευματικών μεταφορών, όσο και της οικονομίας γύρω από αυτές.

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν και μας παραδόθηκαν από την ΕΛΣΤΑΤ είναι τα εξής:

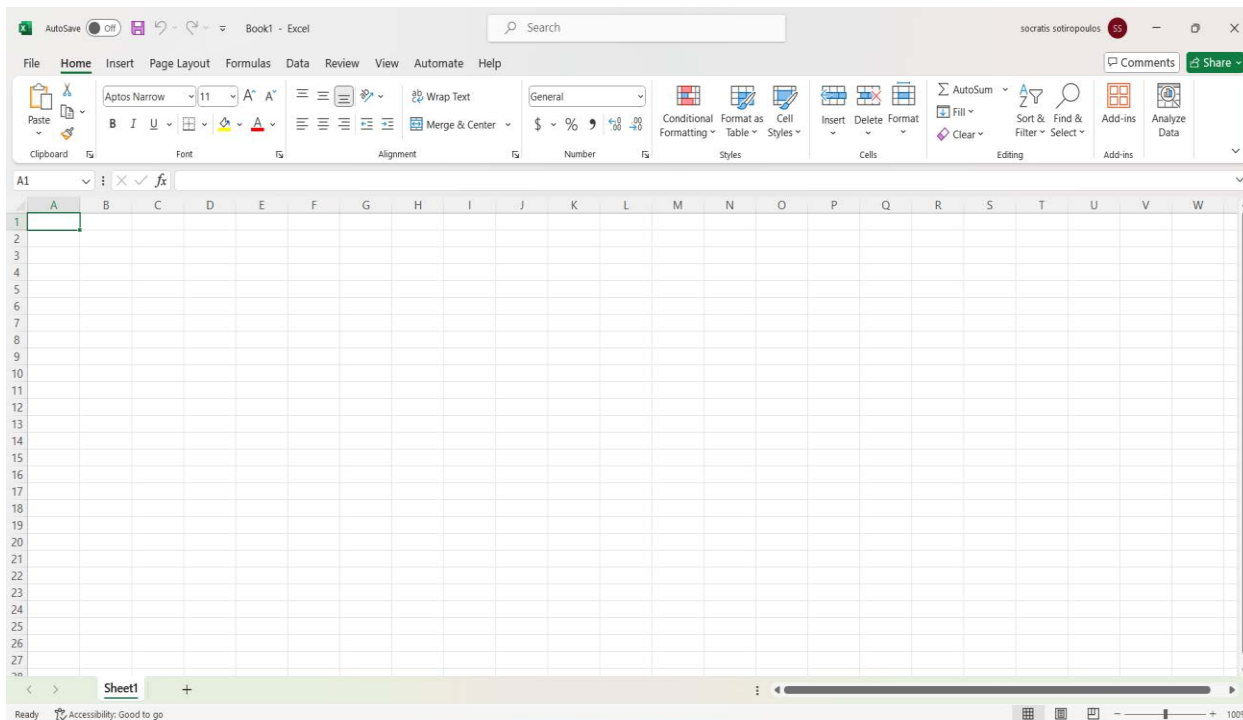
- Το μεταφορικό έργο σε τόνους και τονοχιλιόμετρα (βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων επί την διανυθείσα απόσταση), των φορτηγών οδικών εμπορευματικών μεταφορών, ταξινομημένων στην Ελλάδα των ετών 2019, 2021 και 2022.
- Το μεταφορικό έργο σε τόνους και τονοχιλιόμετρα, των φορτηγών οδικών μεταφορών, ταξινομημένων στην Ελλάδα, κατά είδος ιδιοκτησίας του οχήματος (Ι.Χ. και Δ.Χ., όπου Ι.Χ. ιδιωτικής χρήσεως και Δ.Χ. δημοσίας χρήσεως), ετών 2019, 2021 και 2022.
- Το μεταφορικό έργο σε τόνους και τονοχιλιόμετρα, των φορτηγών οδικών εμπορευματικών μεταφορών, ταξινομημένων στην Ελλάδα, κατά τύπου φορτίου (συσκευασία μεταφοράς), ετών 2019, 2021 και 2022.
- Το μεταφορικό έργο των φορτώσεων σε τόνους και τονοχιλιόμετρα, των οχημάτων οδικών εμπορευματικών μεταφορών (εθνικών και διεθνών) κατά τόπο φόρτωσης, των ετών 2019, 2021 και 2022.
- Το μεταφορικό έργο των εκφορτώσεων σε τόνους και τονοχιλιόμετρα, των οχημάτων οδικών εμπορευματικών μεταφορών (εθνικών και διεθνών) κατά τόπο εκφόρτωσης, των ετών 2019, 2021 και 2022.

4.2 Επεξεργασία δεδομένων

Για την επιτυχή και ουσιαστική εκμετάλλευση των δεδομένων που προέκυψαν από την έρευνα ερωτηματολογίου της ΕΛΣΤΑΤ, κρίθηκε αναγκαία η χρήση προγραμμάτων επεξεργασίας δεδομένων. Μέσα από αυτά θα γίνουν υπολογισμοί, στατιστικές αναλύσεις και οπτικοποίηση γραφημάτων και δικτύων. Τα προγράμματα που χρησιμοποιήθηκαν είναι το Excel και το Gephi.

4.2.1 Microsoft Excel

Το Microsoft Excel ανήκει στη οικογένεια της Microsoft, είναι πρόγραμμα λογισμικού υπολογιστικών φύλλων που αναπτύχθηκε από την Microsoft, διαθέτει υπολογισμούς, εργαλεία γραφημάτων, συγκεντρωτικούς πίνακες, και γλώσσα προγραμματισμού macro, την Visual Basic for Applications. Το πρόγραμμα αυτό, υποστηρίζεται για Microsoft Windows, macOS, Android και Ios και κυκλοφόρησε για πρώτη φορά στις 30 Σεπτεμβρίου 1985. Τελευταία έκδοση του Excel είναι η 2312 (Build 17126.20132) η οποία ενημερώθηκε στις 9 Ιανουαρίου 2024.



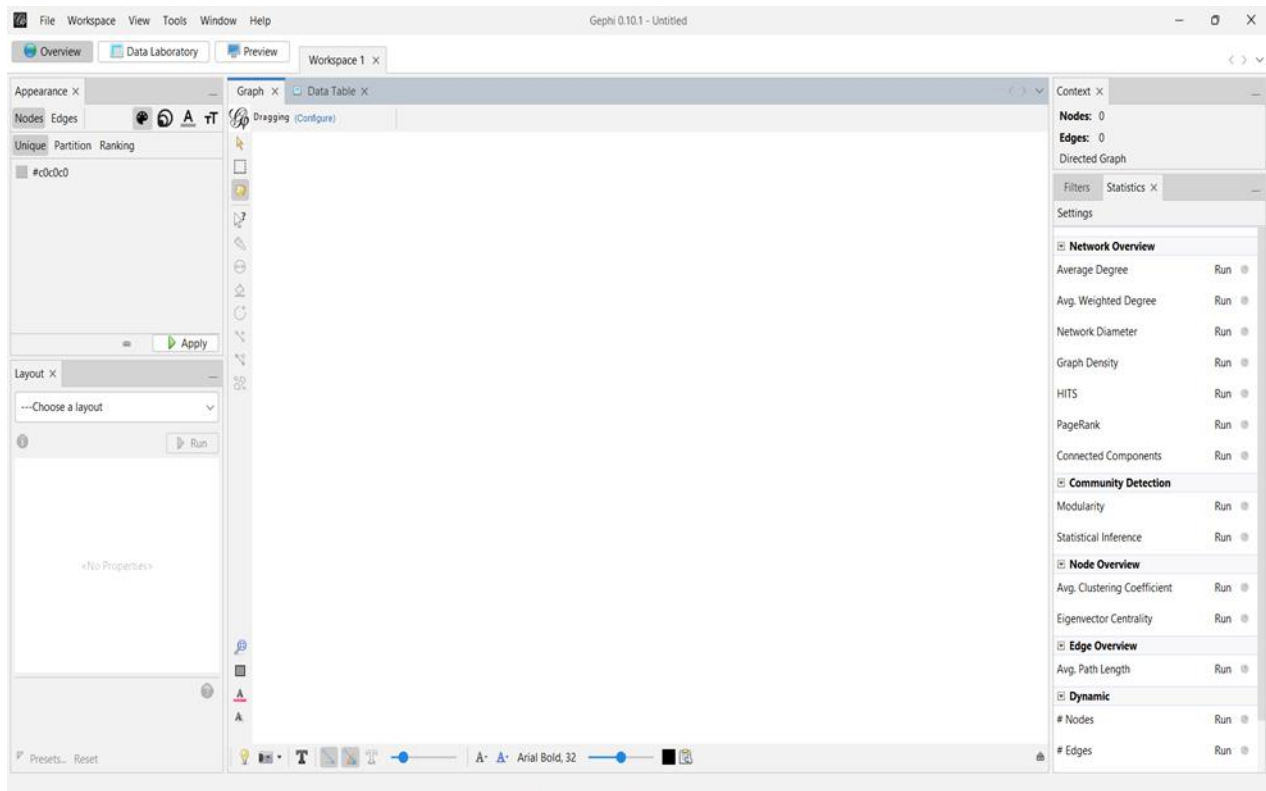
Εικόνα 7 : Αρχικό περιβάλλον Microsoft Excel

Μερικά από τα κύρια χαρακτηριστικά που διαθέτει το Excel είναι τα εξής:

- Πίνακες (spreadsheets): Το Excel απαρτίζεται από πίνακες με γραμμές και στήλες, στις οποίες καταχωρούνται δεδομένα είτε σε μορφή αριθμών είτε σε μορφή κειμένων. Οι θέσεις αυτές ονομάζονται κελιά.
- Μαθηματικοί τύποι: Το Excel παρέχει πλήθος μαθηματικών τύπων και συναρτήσεων για ακριβής αριθμητικούς υπολογισμούς.
- Γραφήματα και Διαγράμματα: Το Excel δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει διάφορα γραφήματα και διαγράμματα για την αποτελεσματικότερη απεικόνιση των δεδομένων του.
- Μακροεντολές (Macros): Το Excel διευκολύνει τον χρήστη με την αυτοματοποίηση των εργασιών μέσω μακροεντολών, οι οποίες απλοποιούν την επανάληψη πολύπλοκων διαδικασιών.

4.2.2 Gephi

Το Gephi δημιουργήθηκε στις 31 Ιουλίου 2008 από φοιτητές του πανεπιστημίου της Κομπιένης, της Γαλλίας, και έφτασε στην σημερινή του μορφή με την τελευταία του έκδοση (0.10.1) που έγινε στις 17 Ιανουαρίου 2023. Το Gephi χρησιμοποιείται δωρεάν από τον χρήστη και αποτελεί ένα από τα κορυφαία προγράμματα για οπτικοποίηση και ανάλυση διαφόρων ειδών γραφημάτων και δικτύων.



Εικόνα 8 : Αρχικό περιβάλλον Gephi

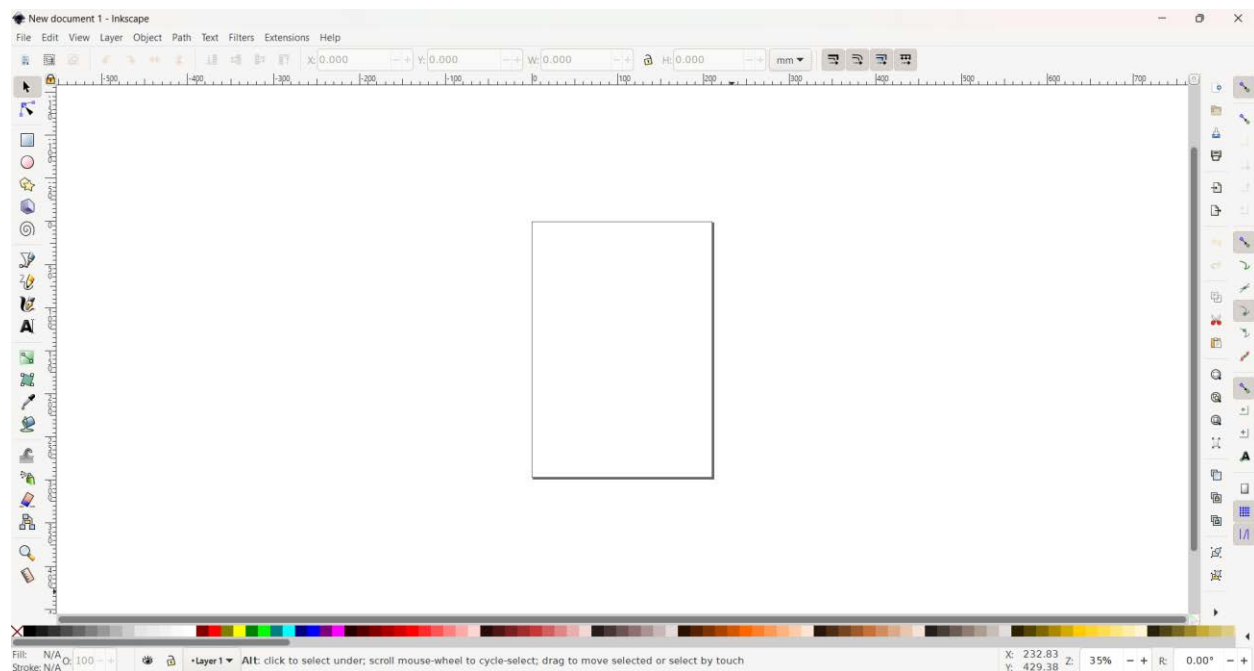
Μερικά από τα χαρακτηριστικά του Gephi είναι τα εξής:

- Οπτικοποίηση δικτύων: Το Gephi επιτρέπει τη δημιουργία γραφημάτων, όπου οι κόμβοι (nodes) δηλώνουν αντικείμενα (όπως άτομα, οργανισμούς, μέρη) και οι ακμές (edges) τις σχέσεις ή αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους.
- Ανάλυση δομών: Προσφέρει διάφορα εργαλεία ανάλυσης, τα οποία διευκολύνουν τον χρήστη στην κατανόηση της δομής ενός δικτύου. Ένα από αυτά τα εργαλεία είναι η μέτρηση της κεντρικότητας (centrality).
- Διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων: Το Gephi δίνει την δυνατότητα οπτικοποίησης μεγάλων δικτύων με εκατοντάδες χιλιάδες κόμβους και ακμές.

- Αλληλεπίδραση σε πραγματικό χρόνο: Οι χρήστες μπορούν να αλληλοεπιδρούν με τα δίκτυα σε πραγματικό χρόνο, αλλάζοντας τις παραμέτρους και βλέποντας τις διαφοροποιήσεις να εφαρμόζονται άμεσα στα γραφήματα.

4.2.3 Inkscape

Το Inkscape είναι λογισμικό ανοιχτού κώδικα και χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και επεξεργασία διανυσματικών γραφικών (vector graphics). Αυτά είναι εικόνες που βασίζονται σε διάφορα γεωμετρικά σχήματα όπως γραμμές και καμπύλες αντί για εικονοστοιχεία (pixels). Το Inkscape είναι δωρεάν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αρκετά λειτουργικά συστήματα όπως Windows και macOS.



Εικόνα 9 : Αρχικό περιβάλλον Inkscape

Μερικά από τα βασικά χαρακτηριστικά του Inkscape είναι τα εξής:

- Δημιουργία διανυσματικών γραφημάτων: Το Inkscape χρησιμοποιεί την τεχνολογία SVG (Scalable Vector Graphics), ένα αναγνωρισμένο πρότυπο για διανυσματικά γραφικά.
- Εργαλεία σχεδίασης: Το Inkscape προσφέρει εργαλεία για την δημιουργία σχημάτων, ελεύθερης σχεδίασης με πινέλο, καμπύλες, κείμενο και πολλά άλλα.
- Διαχείριση χρωμάτων και διαβαθμίσεων: Παρέχει εργαλεία για την εφαρμογή διαβαθμίσεων χρώματος και στρώσεων, επιτρέποντας σύνθετες δημιουργίες.

Χρήσεις Inkscape:

- Γραφιστική
- Web design
- Τεχνικά σχέδια
- Εικαστική χρήση

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

5.1 Αποτελέσματα έρευνας ερωτηματολογίου

Παρακάτω θα παρουσιαστούν σε κατάλληλους πίνακες και σχετικά διαγράμματα τα δεδομένα τα οποία συλλέχθηκαν από την έρευνα ερωτηματολογίου της ΕΛΣΤΑΤ, τα οποία στην συνέχεια θα αναλυθούν, με σκοπό την κατανόηση των αλλαγών στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές για τα έτη που μελετάμε.

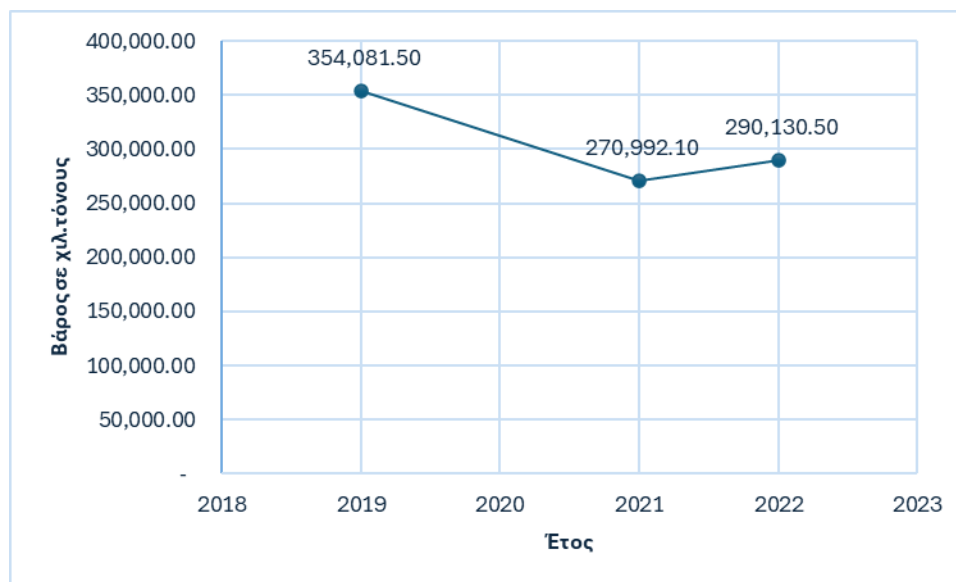
5.1.1 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ετών 2019, 2021 και 2022

Αρχικά μελετήθηκε το βάρος των μεταφερθέντων προϊόντων στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές για τα έτη 2019, 2021 και 2022. Μονάδα μέτρησης του βάρους ορίστηκαν οι χιλιάδες τόνοι.

Το παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνει την εξέλιξη του βάρους των μεταφερθέντων εμπορευμάτων στο οδικό δίκτυο, σε χιλιάδες τόνους για τα έτη 2019, 2021 και 2022. Όπως φαίνεται κατά την διάρκεια των ετών 2019-2022 παρατηρούνται σημαντικές διακυμάνσεις στο συνολικό βάρος των μεταφερθέντων εμπορευμάτων στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Χαρακτηριστικά, το 2019 το βάρος των μεταφερθέντων εμπορευμάτων έφτασε στους 354.081,50 χιλιάδες τόνους, δείχνοντας μια αρκετά ικανοποιητική εμπορευματική δραστηριότητα.

Ωστόσο, το 2021, δύο χρόνια αργότερα, η κατάσταση άλλαξε σε μεγάλο βαθμό. Το βάρος των μεταφερθέντων εμπορευμάτων σημείωσε αισθητή πτώση, καθώς μετρήθηκε στους 270.992,1 χιλιάδες τόνους. Η μείωση αυτή, μεταξύ 2019 και 2021 της τάξεως του 23,4% όπως φαίνεται και στον “πίνακα 1” παρακάτω, υποδηλώνει μια σημαντική αλλαγή στο οδικό εμπορευματικό δίκτυο.

Το έτος 2022, ωστόσο, οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές σημείωσαν ανάκαμψη της τάξεως του 7.06% σε σχέση με το έτος 2021. Πιο συγκεκριμένα το βάρος έφτασε τους 290.130,5 χιλιάδες τόνους. Η αύξηση αυτή υποδηλώνει την αρχή μιας σταδιακής ανάκαμψης της παγκόσμιας οικονομίας και ειδικότερα του τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Όπως προκύπτει, παρά τις δυσκολίες, οι επιχειρήσεις κατάφεραν σε κάποιον μικρό αλλά σημαντικό βαθμό να επαναφέρουν την δραστηριότητα τους, αυξάνοντας τον όγκο των εμπορευμάτων.



Διάγραμμα 1 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ετών 2019 2021 2022

Πίνακας 1 : Μεταβολή βάρους μεταφερθέντων εμπορευμάτων

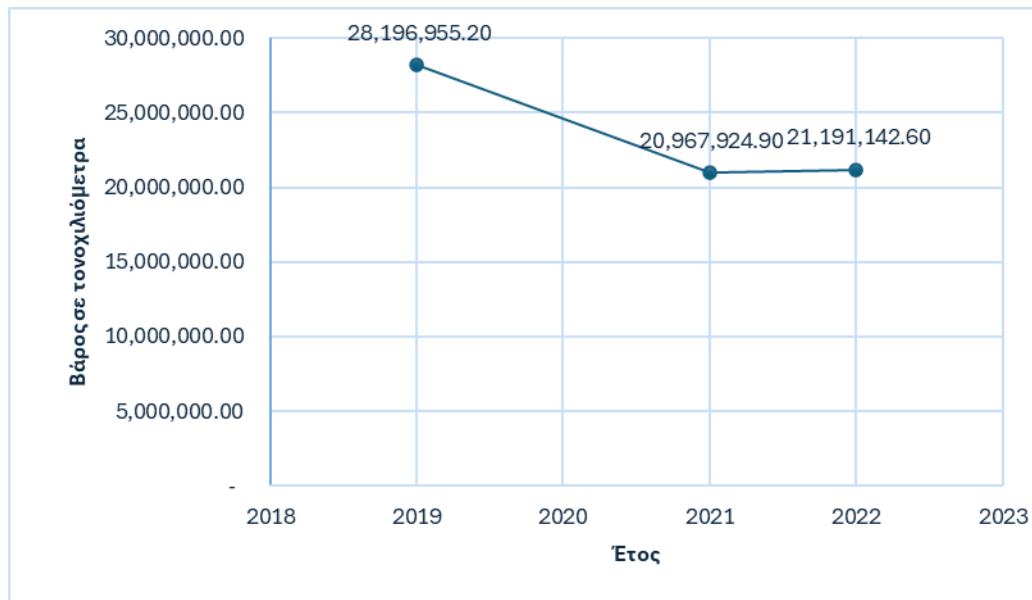
Έτος	Μεταβολή %		
	2019	2021	2022
2019	-	-23.47	-18.06
2021	-	-	7.06

Εντέλει, η διακύμανση στα επίπεδα των μεταφερθέντων εμπορευμάτων κατά την εξεταζόμενη χρονική περίοδο, αντικατοπτρίζει τον αντίκτυπο των παγκόσμιων γεγονότων στην εμπορευματική δραστηριότητα της Ελλάδας. Ωστόσο, παρά την αύξηση της εμπορευματικής δραστηριότητας που παρατηρείται το 2022 σε σύγκριση με το 2021, τα επίπεδα διαφέρουν αισθητά σε σύγκριση με το 2019, όπου υπάρχει απόκλιση της τάξεως του 18.06%.

5.1.2 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ετών 2019, 2021 και 2022 (σε χιλ. τονοχιλιόμετρα)

Στη συνέχεια, συλλέχθηκαν και επεξεργάστηκαν τα δεδομένα για το βάρος των μεταφερθέντων εμπορευμάτων στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές μετρημένα σε χιλιάδες τονοχιλιόμετρα για τα έτη 2019, 2021 και 2022. Τα τονοχιλιόμετρα αποτελούν μονάδα μέτρησης της μεταφοράς φορτίων και χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί το έργο που εκτελείται κατά τη μεταφορά των εμπορευμάτων. Ένα τονοχιλιόμετρο ισοδυναμεί με τη μεταφορά ενός τόνου φορτίου σε απόσταση ενός χιλιομέτρου.

Όπως αποτυπώνεται στο “Διάγραμμα 2” παρακάτω, το έτος 2019 ήταν το έτος με το μεγαλύτερο βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων στην Ελλάδα, φτάνοντας τα 28.196.955,20 χιλιάδες τονοχιλιόμετρα.



Διάγραμμα 2 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων σε χιλ. τονοχιλιόμετρα

Σε κοινή γραμμή με τους τόνους φορτίων που μεταφέρθηκαν, συναντάμε και τα τονοχιλιόμετρα, καθώς το 2021 σημειώθηκε πτώση 25,64% σε σχέση με το 2019, φτάνοντας τα 20.967.924,90 χιλιάδες τονοχιλιόμετρα μεταφερθέντων εμπορευμάτων. Αυτή η μεταβολή φαίνεται και στον “Πίνακα 2” παρακάτω.

Πίνακας 2 : Μεταβολή βάρους μεταφερθέντων εμπορευμάτων σε χιλ. τονοχιλιόμετρα

Έτος	Μεταβολή %		
	2019	2021	2022
2019	-	-25.64	-24.85
2021	-	-	1.06

Τέλος, το έτος 2022 παρατηρείται πολύ μικρή αύξηση σε σχέση με το 2021, η οποία υπολογίστηκε 1.06%, με τα χιλιάδες τονοχιλιόμετρα να φτάνουν τα 21.191.142,60. Η αύξηση αυτή αποτυπώνει μερικά θετικά σημάδια ανάκαμψης αλλά δίνει περισσότερες πληροφορίες για την αλλαγή του δικτύου παρά για την αύξηση των τόνων φορτίων που μεταφέρθηκαν, καθώς ενώ οι χιλιάδες τόνοι σημείωσαν αύξηση 7.06% από το 2021 στο 2022, τα χιλιάδες τονοχιλιόμετρα δεν άλλαξαν στον ίδιο βαθμό.

5.1.3 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τόνους

Για την κατανόηση της λειτουργίας του δικτύου μας, σημαντική είναι και η ανάλυση του βάρους (σε χιλ. τόνους) μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού. Πιο συγκεκριμένα, το έτος 2019 τα Ι.Χ. φορτηγά (Ιδιωτικής Χρήσης) μετακίνησαν 259.380,80 χιλιάδες τόνους, ένα νούμερο πολύ μεγαλύτερο από το αντίστοιχο για τα Δ.Χ. φορτηγά (Δημοσίας Χρήσης), τα οποία μετακίνησαν 94.700,80 χιλιάδες τόνους.

Το 2021, ωστόσο, η εικόνα αλλάζει σημαντικά, καθώς το βάρος των μεταφερθέντων εμπορευμάτων από Ι.Χ. φορτηγά μειώνεται στους 163.632,10 χιλιάδες τόνους, μία πτώση ίση με 36,91%. Παράλληλα όμως, τα φορτηγά Δ.Χ. παρουσίασαν αύξηση 13,35% στο βάρος των μεταφερθέντων εμπορευμάτων, δηλαδή μετέφεραν 107.360,00 χιλιάδες τόνους.

Όπως φαίνεται και στο “Διάγραμμα 3”, το 2022, σημειώνεται μια μικρή αύξηση στο βάρος των εμπορευμάτων που μεταφέρθηκαν με Ι.Χ. φορτηγά φτάνοντας τους 180.137,80 χιλιάδες τόνους. Ταυτόχρονα, τα Δ.Χ. φορτηγά, συνέχισαν την αυξητική τους τάση, φτάνοντας τους 109.992,70 χιλιάδες τόνους, μια μικρή βέβαια αύξηση σε σχέση με το έτος 2021.

Οι παραπάνω παρατηρήσεις, οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι οι μεταφορές με Ι.Χ. φορτηγά επηρεάστηκαν αρνητικά όπως δείχνουν και τα ποσοστά του 2021 σε σχέση με το 2019. Σε αντίθεση με τα Ι.Χ. , τα Δ.Χ. φορτηγά σημειώνουν σταδιακή πρόοδο κάθε χρόνο, δείχνοντας ότι έχουν επωφεληθεί με το πέρασμα του χρόνου.



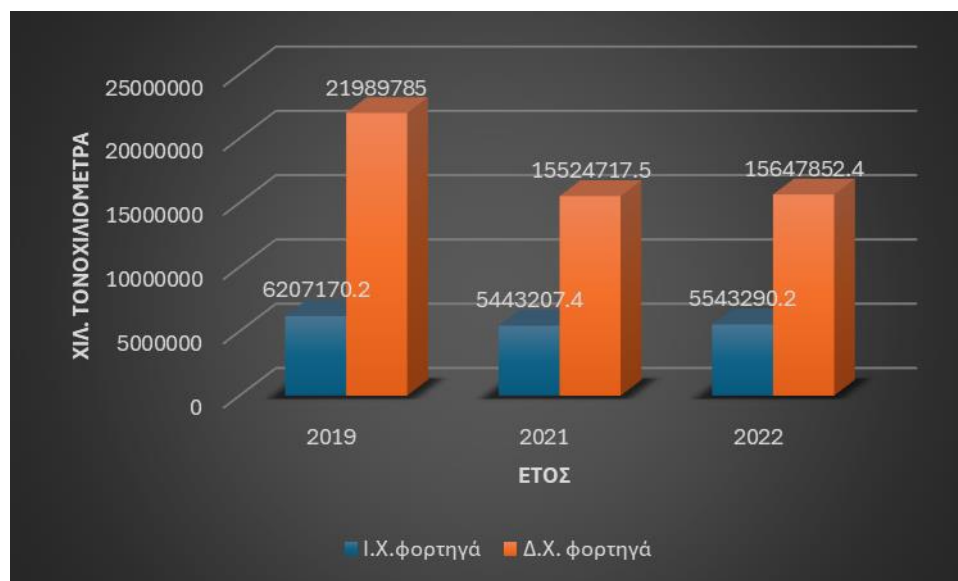
Διάγραμμα 3 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τόνους

5.1.4 Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τονοχιλιόμετρα

Στο “Διάγραμμα 4” απεικονίζεται το βάρος των μεταφερθέντων εμπορευμάτων, για την περίοδο μελέτης, ανά τύπο φορτηγού σε χιλιάδες τονοχιλιόμετρα. Όπως φαίνεται, τα Δ.Χ. φορτηγά έχουν διανύσει σημαντικά περισσότερα τονοχιλιόμετρα σε σχέση με τα Ι.Χ. Γίνεται εύκολα αντιληπτό, ότι παρόλο που μεταφέρουν λιγότερους τόνους συνολικά, διανύουν τις τριπλάσιες αποστάσεις, καθώς αναλαμβάνουν μεγάλες διαδρομές σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Τα Ι.Χ. αντίθετα, φαίνεται πως, περιορίζονται σε τοπικές μεταφορές ή μικρότερης εμβέλειας. Πιο συγκεκριμένα, το έτος 2019, καταγράφηκαν 21.989.785 χιλιάδες τονοχιλιόμετρα από φορτηγά Δ.Χ., ενώ τα αντίστοιχα για τα Ι.Χ. φορτηγά έφτασαν τα 6.207.170,2.

Το έτος 2021, σε παρόμοια επίπεδα κινήθηκε η διαφορά μεταξύ Ι.Χ. και Δ.Χ. φορτηγών, καθώς παρέμεινε σε υψηλότερο επίπεδο η τιμή των Δ.Χ., σημειώνοντας 15.524.717,5 χιλιάδες τονοχιλιόμετρα. Ταυτόχρονα όμως, παρατηρείται μείωση 29,4% σε σχέση με το 2019, ενώ τα Ι.Χ. σημείωσαν πτώση 12,3% σε σύγκριση με το έτος 2019.

Κατά το έτος 2022, οι τιμές για τα τονοχιλιόμετρα, παρέμειναν στα ίδια επίπεδα με το 2021, παρουσιάζοντας πολύ μικρή ανάκαμψη. Ειδικότερα, τα τονοχιλιόμετρα στα Ι.Χ. φορτηγά αυξήθηκαν κατά 1.8%, ενώ αντίστοιχα για τα Δ.Χ. κατά 0.8%.



Διάγραμμα 4 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτηγού σε χιλ. τονοχιλιόμετρα

5.1.5 Βάρος μεταφερθέντων ανά τύπο φορτίου

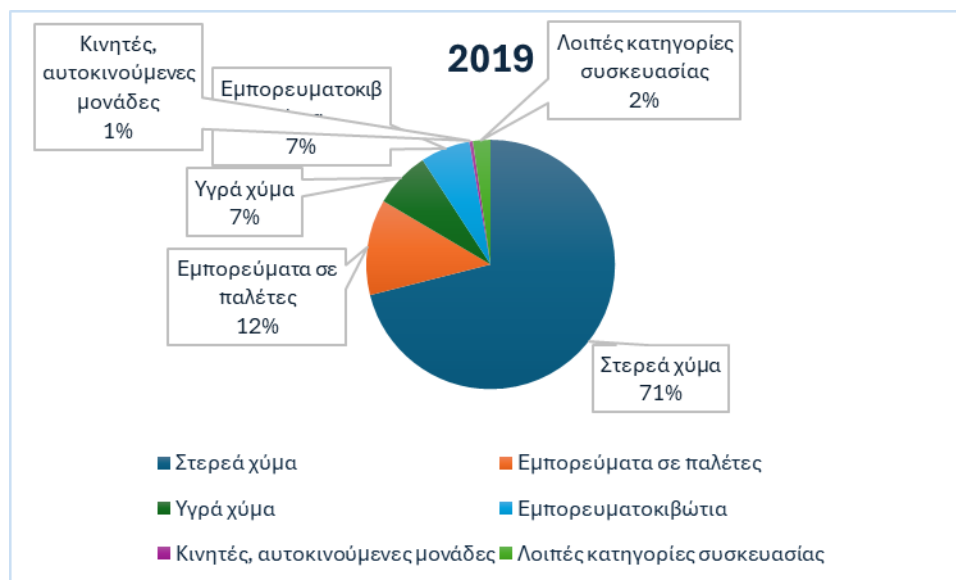
Στον παρακάτω πίνακα, γίνεται αναφορά στο βάρος (χιλ. τόνοι) των μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτίου για τα έτη 2019, 2021 και 2022 καθώς και στις ποσοστιαίες μεταβολές αυτών των τιμών. Στο σύνολο των μεταφερθέντων προϊόντων, παρατηρείται πτώση 23,47% από το 2019 έως το 2021, αλλά και ανάκαμψη 7,06 % από το 2021 έως το 2022.

Αρχικά, αξίζει να αναφερθεί ότι η κατηγορία των στερεών χύμα φορτίων σημείωσε την πιο σημαντική ανάκαμψη το 2022, σημειώνοντας αύξηση 12,58%, παρόλο που είχε γνωρίσει την μεγαλύτερη μείωση, ύψους 30,92%, κατά την περίοδο 2019-2021. Σε σταθερή ανοδική πορεία βρίσκονται τα εμπορεύματα σε παλέτες, διότι σημείωσαν αύξηση 1,65% από το 2019 έως το 2021, και, 3,18% από το 2021 έως το 2022. Όσον αφορά τα υγρά χύμα φορτία, το 2019 έφτασαν τους 25.887,6 χιλιάδες τόνους, σημειώνοντας την υψηλότερη τους τιμή για την εξεταζόμενη περίοδο, καθώς μειώθηκαν κατά 28,21% το 2021 και κατά 3.77% το 2022. Τα εμπορευματοκιβώτια παρουσιάζουν επίσης πτώση κατά 0,11% από το 2019 στο 2021 και συνέχισαν πτωτικά, καθώς μειώθηκαν κατά 11,54% από το 2021 στο 2022. Σε αντίθεση με τους άλλους τύπους φορτίου, οι κινητές-αυτοκινούμενες μονάδες γνώρισαν αύξηση 18,65% κατά την περίοδο 2019-2021, ενώ μειώθηκαν κατά 22,35% από το 2021 στο 2022. Τέλος, η κατηγορία λοιπές κατηγορίες συσκευασίας έφτασε τους 8.108,7 χιλιάδες τόνους το 2019 και συνέχισε πτωτικά το 2021 καθώς σημείωσε 7.560,70 χιλιάδες τόνους, ενώ το 2022 γνώρισε μικρή ανάκαμψη και έφτασε του 7.981,5 χιλιάδες τόνους.

Πίνακας 3 : Βάρος (σε χιλ. τόνους)- Μεταβολή μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτίου

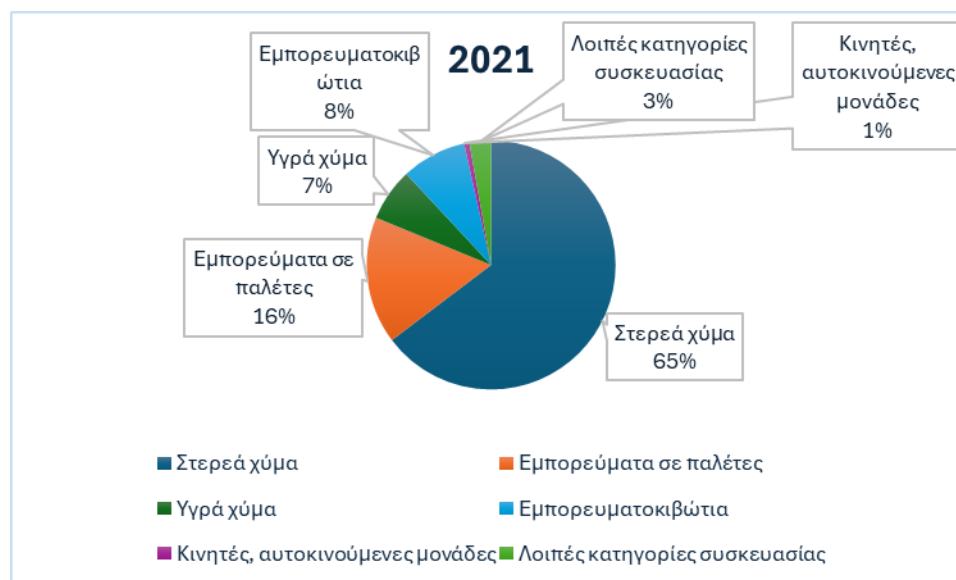
Τύπος φορτίου	Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων (χιλ.τόνοι)			Μεταβολή %		
	2019	2021	2022	2019-21	2019-22	2021-22
Σύνολο μεραφορών	354,081.50	270,992.10	290,130.50	-23.47	-18.06	7.06
Στερεά χύμα	251,559.40	175,316.80	197,379.10	-30.31	-21.54	12.58
Εμπορεύματα σε παλέτες	44,034.20	44,761.70	46,183.20	1.65	4.88	3.18
Υγρά χύμα	25,887.60	18,584.60	17,884.20	-28.21	-30.92	-3.77
Εμπορευματοκιβώτια	22,877.80	22,853.50	20,215.40	-0.11	-11.64	-11.54
Κινητές, αυτοκινούμενες μονάδες	1,613.90	1,914.90	1,487.00	18.65	-7.86	-22.35
Λοιπές κατηγορίες συσκευασίας	8,108.70	7,560.70	7,981.50	-6.76	-1.57	5.57

Στο “Διάγραμμα 5” παρουσιάζεται η κατανομή των μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τύπο φορτίου για το έτος 2019, με τα εμπορεύματα να κατατάσσονται σε έξι κατηγορίες. Φαίνεται πως τα στερεά χύμα φορτία κατέχουν το μεγαλύτερο μερίδιο, αντιπροσωπεύοντας το 71% των συνολικών φορτίων. Τα εμπορεύματα σε παλέτες, αντιπροσωπεύουν το αμέσως επόμενο μεγαλύτερο ποσοστό, φτάνοντας το 12%, ενώ τα εμπορευματοκιβώτια και τα υγρά χύμα κατέχουν ίσο μερίδιο των συνολικών φορτίων, στο 7%.



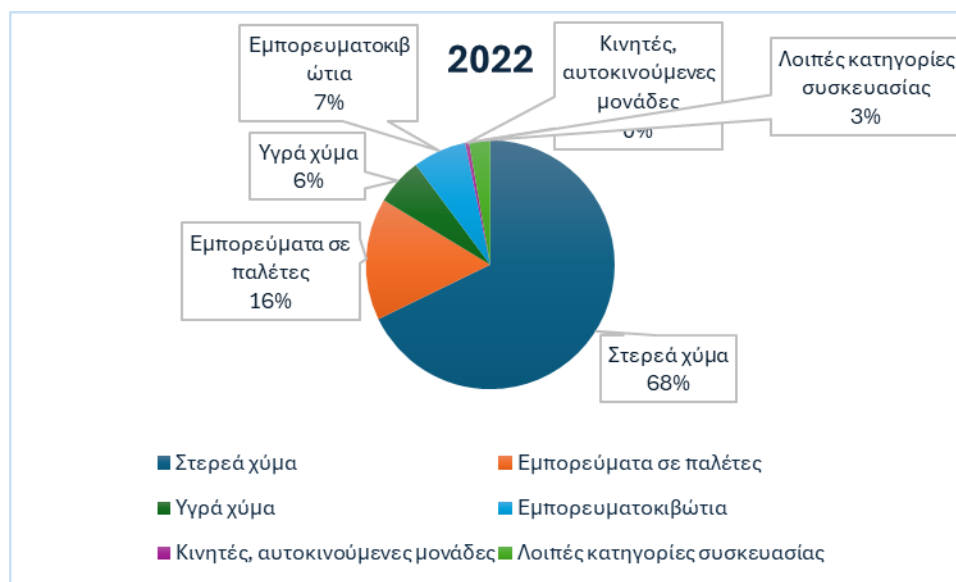
Διάγραμμα 5 : Βάρη μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2019 ανά τύπο φορτίου

Για το έτος 2021, τα στερεά χύμα φορτία παραμένουν στην κορυφή της λίστας, αποτελώντας το 65% των συνολικών φορτίων, παρότι σημείωσαν σημαντική μείωση σε σχέση με το 2019. Τα εμπορευματοκιβώτια και τα εμπορεύματα σε παλέτες σημείωσαν αύξηση φτάνοντας το 8% και το 16% αντίστοιχα, των συνολικών φορτίων. Το ποσοστό τους από το 2019 διατήρησαν τα υγρά χύμα φορτία, αντιπροσωπεύοντας το 7% των συνολικών φορτίων. Τέλος, σε χαμηλά επίπεδα παρέμειναν τα ποσοστά των κινητών-αυτοκινούμενων μονάδων και των λοιπών κατηγοριών συσκευασίας, αντιπροσωπεύοντας το 3% και το 1% αντίστοιχα, των συνολικών φορτίων για το έτος 2021.



Διάγραμμα 6 : Βάρη μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2021 ανά τύπο φορτίου

Σε παρόμοια επίπεδα με το 2021 κινήθηκε και το 2022, καθώς τα στερεά χύμα φορτία κατέχουν πρωταγωνιστικό ρόλο, αντιπροσωπεύοντας το 68% των συνολικών φορτίων που μεταφέρθηκαν. Πτώση 1% σε σύγκριση με το 2021, παρατηρείται στα εμπορευματοκιβώτια και στα υγρά χύμα φορτία, καθώς αυτά καλύπτουν το 7% και το 6% του συνόλου αντίστοιχα. Τα εμπορεύματα σε παλέτες, παρέμεινα στα ίδια επίπεδα, καθώς δεν μεταβλήθηκε το ποσοστό τους.



Διάγραμμα 7 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2022 ανά τύπο φορτίου

Συνολικά, το 2022, παρατηρείται μείωση στην μεταφορά στερεών χύμα φορτίων, τα οποία συνήθως αποτελούνται από βιομηχανικά προϊόντα, κατασκευαστικά υλικά και μεταλλεύματα-ορυκτά. Επίσης, αξίζει να τονιστεί, ότι τα εμπορευματοκιβώτια και τα εμπορεύματα σε παλέτες έμειναν σταθερά στα ίδια επίπεδα το 2021. Αυτά τα φορτία, περιέχουν συνήθως καταναλωτικά προϊόντα, φαρμακευτικά- ιατρικά προϊόντα και τρόφιμα. Οι παραπάνω παρατηρήσεις αντικατοπτρίζουν την αλλαγή στην ζήτηση καθώς παρόλο την συνολική μείωση των μεταφερθέντων φορτίων, η ζήτηση για τα είδη πρώτης ανάγκης δεν μειώθηκε καθόλου αλλά γνώρισε και αύξηση σε πολλές περιπτώσεις. Έτσι, προκύπτει το εύλογο συμπέρασμα ότι άλλαξαν οι προτεραιότητες και οι ανάγκες των ανθρώπων και των επιχειρήσεων σε αυτή την περίοδο.

5.1.6 Τόπος φόρτωσης ανά περιφέρεια

Στον “Πίνακα 4” παρακάτω, γίνεται αναλυτική αναπαράσταση του βάρους μεταφερθέντων εμπορευμάτων, ανά τόπο φόρτωσης (περιφέρεια), σε χιλιάδες τόνους και χιλιάδες τονοχιλιόμετρα, για τα έτη 2019,2021 και 2022.

Αρχικά, παρατηρείται η μείωση των χιλιάδων τόνων που φορτώθηκαν, σε 9 από τις 13 περιφέρειες της Ελλάδας, με μεγαλύτερη εξ αυτών να είναι της Δυτικής Μακεδονίας, καθώς από τους 75.298,2 χιλιάδες τόνους το 2019 έπεσε στους 24.578,7 χιλιάδες τόνους το 2021. Μεγάλες πτώσεις κατά την ίδια χρονική περίοδο γνώρισαν και οι περιφέρειες Νοτίου Αιγαίου και Πελοποννήσου, φτάνοντας 86,8% και 35,5% χαμηλότερα αντίστοιχα. Και οι τρεις περιφέρειες σημείωσαν ανάκαμψη το 2022 με την περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου να ξεπερνά τα επίπεδα του 2019, φτάνοντας τους 15.716,9 χιλιάδες τόνους. Τεράστια ήταν και η μείωση στα χιλιάδες τονοχιλιόμετρα στις μεταφορές με τόπο φόρτωσης την περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, καθώς από 7.231.149 το 2019 έφτασαν 498.520,1 το 2021.

Σε αντίθετη κατεύθυνση κινήθηκαν οι φορτώσεις για τα έτη 2019 έως 2021 στις περιφέρειες Αττικής, Κρήτης, Δυτικής Ελλάδας και Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, οι οποίες σημείωσαν αύξηση στους χιλιάδες τόνους που φορτώθηκαν. Η μεγαλύτερη αύξηση σημειώθηκε στην περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας, καθώς σχεδόν διπλασιάστηκε το βάρος εμπορευμάτων που φορτώθηκε. Από αυτές τις 4 περιφέρειες, τα χιλιάδες τονοχιλιόμετρα αυξήθηκαν μόνο στην περιφέρεια Κρήτης, φτάνοντας 1.022.480 το 2021, σχεδόν διπλάσιο νούμερο σε σύγκριση με το 2019.

Άξιες αναφοράς είναι και οι πορείες των περιφερειών Στερεάς Ελλάδας και Ηπείρου, οι οποίες συνέχισαν πτωτικά όσον αφορά τους χιλιάδες τόνους που φορτώθηκαν και το 2021 και το 2022, αδυνατώντας να επιστρέψουν στα επίπεδα του 2019. Ενώ και στις δύο αυτές περιφέρειες τα τονοχιλιόμετρα αυξήθηκαν από το 2019 στο 2021, δείχνοντας ότι μειώθηκε το βάρος των εμπορευμάτων αλλά αυξήθηκαν οι αποστάσεις.

Πίνακας 4 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τόπο φόρτωσης

Τόπος φόρτωσης		2019		2021		2022	
Μεγάλη γεωγραφική περιοχή (NUTS 1)	Περιφέρεια (NUTS 2)	χιλ.τόνοι	χιλ.τονοχιλ.	χιλ.τόνοι	χιλ.τονοχιλ.	χιλ.τόνοι	χιλ.τονοχιλ.
Σύνολο χώρας		350,004.3	22,224,637.7	267,816.8	18,742,308.9	288,241.2	18,877,150.1
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ	Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	13,341.8	1,230,735.7	15,477.8	1,127,077.6	15,656.7	1,380,370.6
	Κεντρική Μακεδονία	48,729.8	6,446,699.5	36,022.9	4,876,787.7	39,911.6	5,111,621.1
	Δυτική Μακεδονία	75,298.2	7,231,149.0	24,578.7	498,520.1	50,503.1	652,576.3
	Ήπειρος	12,162.8	883,402.4	8,450.9	982,943.8	5,473.0	732,110.1
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	Θεσσαλία	17,791.1	1,752,929.8	17,140.7	1,198,021.2	15,945.1	1,596,583.8
	Ιόνια Νησιά	5,685.0	157,296.0	2,390.9	62,557.2	2,763.9	74,710.5
	Δυτική Ελλάδα	12,671.3	1,809,964.0	25,142.1	1,661,704.8	22,723.0	1,413,355.5
	Στερεά Ελλάδα	44,019.4	1,294,672.3	29,714.1	1,623,665.0	26,992.3	1,501,883.8
	Πελοπόννησος	21,120.8	1,685,691.2	13,610.5	10,811,464.4	18,745.1	1,274,847.2
ΑΤΤΙΚΗ	Αττική	66,457.1	5,411,883.9	67,754.5	4,504,020.1	56,204.1	4,232,817.8
ΝΗΣΟΙ ΑΙΓΑΙΟΥ ΚΑΙ ΚΡΗΤΗ	Βόρειο Αιγαίο	4,793.5	188,270.7	4,430.5	77,386.8	1,854.3	41,332.1
	Νότιο Αιγαίο	10,690.3	101,066.4	1,408.4	25,998.3	15,716.9	136,193.7
	Κρήτη	17,243.3	538,876.9	21,695.0	1,022,480.0	15,712.0	728,746.6

Στο “Διάγραμμα 8” παρακάτω, φαίνεται το ποσοστό που αναλογεί σε κάθε περιφέρεια, σε σχέση με το συνολικό βάρος εμπορευμάτων που φορτώθηκε. Φαίνεται πως κυρίαρχο ρόλο κατέχουν η Δυτική Μακεδονία και η Αττική, αντιπροσωπεύοντας το 21% και 19% αντίστοιχα. Επίσης σημαντικό ποσοστό αναλογεί και στην Κεντρική Μακεδονία, η οποία αντιπροσωπεύει το 14% του συνολικού βάρους που φορτώθηκε. Τα παραπάνω οδηγούν στο συμπέρασμα, ότι οι περισσότερες φορτώσεις πραγματοποιήθηκαν στην Βόρεια Ελλάδα και στην Αττική.



Διάγραμμα 8 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2019 ανά τόπο φόρτωσης

Για το έτος 2021, η Αττική κατακτά την πρώτη θέση, αντιπροσωπεύοντας το 25% του συνολικού βάρους εμπορευμάτων που φορτώθηκαν στην Ελλάδα, με την περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας να φτάνει το 14%, δηλαδή, ίδιο ποσοστό με το έτος 2019. Προκύπτει ότι το βάρος εμπορευμάτων που φορτώθηκαν στην Κεντρική Μακεδονία μειώθηκε αναλογικά με το συνολικό βάρος που φορτώθηκε σε όλη την Ελλάδα. Η περιφέρεια της Κρήτης κατάφερε, με την μείωση του συνολικού βάρους φορτώσεων στην Ελλάδα, σε συνδυασμό με την δική της αύξηση, να αντιπροσωπεύει μεγαλύτερο ποσοστό από το 2019, φτάνοντας στο 8%. Την μεγαλύτερη μείωση την σημείωσε η περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, καθώς από το 21% το 2019 έπεσε στο 9% το 2021, χάνοντας την κυρίαρχη θέση που κατείχε.



Διάγραμμα 9 : Βάρος μεταφερόμενων εμπορευμάτων του έτους 2021 ανά τόπο φόρτωσης

Όπως φαίνεται, το έτος 2022, παρατηρείται μια τάση για επαναφορά των φορτώσεων στα επίπεδα του 2019. Η περιφέρεια Αττικής επέστρεψε στο 19%, της Κρήτης στο 5%, ενώ η περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας σημείωσε ανάκαμψη χωρίς όμως να καταφέρει να φτάσει το ποσοστό του 2019. Για ένα ακόμη έτος, η περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, αντιπροσωπεύει το 14% του συνολικού βάρους που φορτώθηκε, με την περιφέρεια Θεσσαλίας να βρίσκεται σταθερά στο 5% με 6%.



Διάγραμμα 10 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2022 ανά τόπο φόρτωσης

Συνολικά, προκύπτει ότι το 2021 αποτέλεσε μια μεταβατική περίοδο για τις φορτώσεις εμπορευμάτων σε όλη την Ελλάδα, με την περιφέρεια Αττικής να διαδραματίζει πρωταγωνιστικό ρόλο. Επίσης, παρατηρείται ότι όλα τα νησιά εκτός από την Κρήτη, πληγήκαν σημαντικά, καθώς είναι από την φύση τους πιο δύσκολες-περίπλοκες οι μεταφορές από και προς τα νησιά. Παράλληλα, ενώ σε πολλές περιοχές μειώθηκε το συνολικό βάρος που φορτώθηκε, ταυτόχρονα υπήρξε αύξηση στα τονοχιλιόμετρα, συνθήκη που αποδίδεται στην αλλαγή του δικτύου εκείνο το έτος.

5.1.7 Τόπος εκφόρτωσης ανά περιφέρεια

Σημαντική σημασία για τις μεταφορές εκτός από τον τόπο φόρτωσης, έχει και ο τόπος εκφόρτωσης των εμπορευμάτων, ώστε να γίνει βαθύτερη κατανόηση του δικτύου. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται αναλυτικά οι χιλιάδες τόνοι και τα χιλιάδες τονοχιλιόμετρα που αφορούν τις εκφορτώσεις των εμπορευμάτων κατηγοριοποιημένα ανά περιφέρεια.

Αρχικά, παρατηρείται συνεχής αύξηση σε όλη την εξεταζόμενη περίοδο, στο βάρος που εκφορτώθηκε στην περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Στις περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας, Κρήτης και Θεσσαλίας παρατηρείται αύξηση το 2021 σε σχέση με το 2019, ενώ μείωση το 2022 σε σχέση με το 2021.

Οι χιλιάδες τόνοι εμπορευμάτων που εκφορτώθηκαν στις περιφέρειες Αττικής, Στερεάς Ελλάδας, Ηπείρου και Βορείου Αιγαίου χαρακτηρίζονται από πτωτική πορεία, καθώς κάθε χρόνο από το 2019 έως το 2022 μειωνόντουσαν.

Πτώση υπήρξε και στο βάρος εκφορτωθέντων εμπορευμάτων των περιφερειών Κεντρικής Μακεδονίας, Πελοποννήσου, Ιόνιων Νησιών και Δυτικής Μακεδονίας από το 2019 έως το 2021, ενώ το 2022 κάνανε προσπάθεια ανάκαμψης χωρίς όμως να φτάσουν τα επίπεδα του 2019.

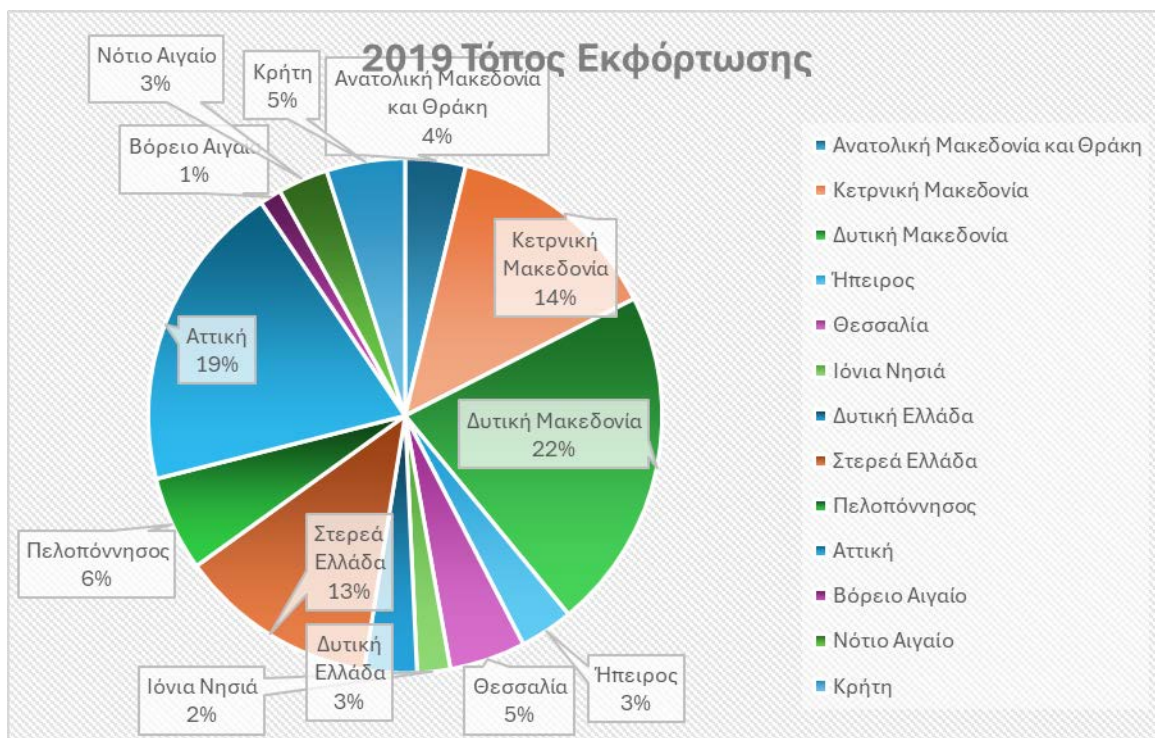
Η περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, αρχικά σημείωσε μεγάλη πτώση φτάνοντας από τους 11.042,6, στους 2.032,2 χιλιάδες τόνους, ενώ στην συνέχεια, το 2022, ξεπέρασε και τα επίπεδα του 2019, φτάνοντας τους 15.981,1 χιλιάδες τόνους.

Πίνακας 5 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων ανά τόπο εκφόρτωσης

Τόπος εκφόρτωσης		2019		2021		2022	
Μεγάλη γεωγραφική περιοχή (NUTS 1)	Περιφέρεια (NUTS 2)	χιλ.τόνοι	χιλ.τονοχιλ.	χιλ.τόνοι	χιλ.τονοχιλ.	χιλ.τόνοι	χιλ.τονοχιλ.
Σύνολο χώρας		349,052.8	21,075,556.3	267,539.1	18,333,522.1	287,833.9	18,326,615.1
ΒΟΡΕΙΑ ΕΛΛΑΔΑ	Ανατολική Μακεδονία και Θράκη	13,279.8	918,936.8	14,945.2	997,858.4	15,351.9	1,103,090.8
	Κεντρική Μακεδονία	47,757.4	5,960,526.1	35,117.4	4,402,430.3	38,482.8	4,636,254.3
	Δυτική Μακεδονία	75,195.8	619,447.4	24,873.1	540,912.2	50,743.0	663,187.9
	Ήπειρος	11,731.3	802,180.3	8,182.3	942,357.3	4,822.5	569,842.2
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΕΛΛΑΔΑ	Θεσσαλία	16,710.1	1,061,214.5	17,922.2	1,307,072.1	16,247.2	1,414,320.5
	Ιόνια Νησιά	7,257.9	346,268.1	3,831.1	236,689.4	4,243.0	331,955.7
	Δυτική Ελλάδα	11,561.2	1,494,449.8	23,348.9	1,348,478.5	21,940.1	1,434,449.7
	Στερεά Ελλάδα	43,687.5	1,433,008.4	31,084.2	1,493,983.6	26,456.7	1,314,515.8
	Πελοπόννησος	20,843.9	1,043,566.6	12,306.2	922,375.6	18,127.9	1,002,290.8
ΑΤΤΙΚΗ	Αττική	67,942.3	6,493,770.8	67,472.6	4,941,157.9	57,619.6	4,903,777.1
ΝΗΣΟΙ ΑΙΓΑΙΟΥ ΚΑΙ ΚΡΗΤΗ	Βόρειο Αιγαίο	4,778.9	184,331.5	4,700.8	99,369.6	2,053.4	51,526.9
	Νότιο Αιγαίο	11,042.6	123,679.6	2,023.2	51,866.2	15,981.1	156,948.8
	Κρήτη	17,264.1	5,941,176.5	21,731.7	1,047,971.1	15,764.6	744,454.6

Όπως στον τόπο φόρτωσης έτσι και στον τόπο εκφόρτωσης για το 2019, η Δυτική Μακεδονία αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ρόλο, καθώς εκεί εκφορτώνεται το 22% του συνολικού βάρους εκφορτωθέντων εμπορευμάτων της Ελλάδας. Δεύτερο μεγαλύτερο ποσοστό κατέχει η περιφέρεια Αττικής, φτάνοντας το 19% με την Κεντρική Μακεδονία στο 14%. Το μικρότερο

ποσοστό παρατηρείται στην περιφέρεια Βορείου Αιγαίου, η οποία αντιπροσωπεύει μόλις το 1% του συνόλου των εκφορτωθέντων εμπορευμάτων.



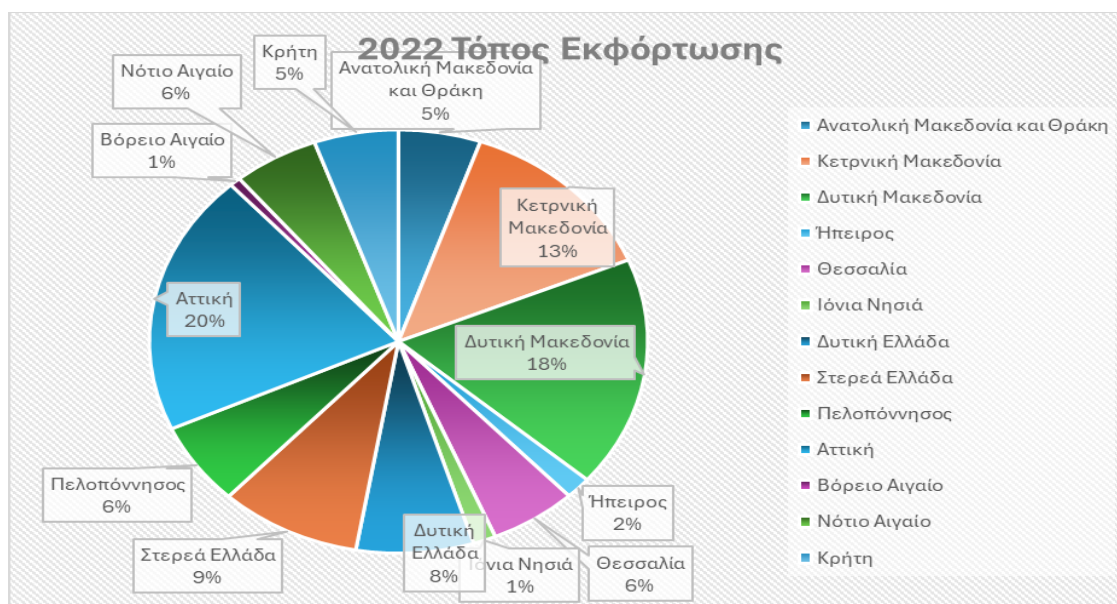
Διάγραμμα 11 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2019 ανά τόπο εκφόρτωσης

Για το έτος 2021, η περιφέρεια Αττικής συγκροτεί τις περισσότερες εκφορτώσεις προϊόντων (σε χιλ. τόνους), αντιπροσωπεύοντας το 25% του συνολικού αριθμού της Ελλάδας, ανεβαίνοντας 6 ποσοστιαίες μονάδες σε σύγκριση με το 2019. Η μεγαλύτερη ποσοστιαία πτώση, παρατηρείται στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας όπου από 22% το 2019, έφτασε το 9% το 2021. Αύξηση του ποσοστού τους σημείωσαν και οι περιφέρειες Δυτικής Ελλάδας, Θεσσαλίας, Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης. Το λιγότερο ποσοστό καταλαμβάνει η περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου, φτάνοντας το 1%.



Διάγραμμα 12 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2021 ανά τόπο εκφόρτωσης

Το 2022, η περιφέρεια Αττικής παραμένει στην κορυφή, καθώς αντιπροσωπεύει το 20% του συνολικού βάρους εκφορτωθέντων εμπορευμάτων, ενώ η περιφέρεια Βορείου Αιγαίου καταλαμβάνει και πάλι, όπως και το 2019, την τελευταία θέση, αντιπροσωπεύοντας μόλις το 1%. Η Δυτική Μακεδονία ανέκτησε την σημαντικότητα της, καθώς έφτασε το 18%, 4 μονάδες χαμηλότερα από το 2019 και υψηλότερα από το 2021.



Διάγραμμα 13 : Βάρος μεταφερθέντων εμπορευμάτων του έτους 2022 ανά τόπο εκφόρτωσης

Από τα παραπάνω διαγράμματα προκύπτει πως μεταξύ των ετών 2019, 2021 και 2022, το 2021 αποτελεί την πιο μεταβατική χρονιά, καθώς αλλάζει σημαντικά το βάρος των εκφορτωθέντων εμπορευμάτων σε πολλές περιφέρειες της Ελλάδας. Το 2021 αυξήθηκε η σημαντικότητα της περιφέρειας Αττικής, αντιπροσωπεύοντας το 25% του συνολικού βάρους εκφορτώσεων. Επίσης παρατηρείται σταθερή άνοδος για την περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης, και σταθερή πτωτική πορεία σε μικρότερες περιφέρειες όπως της Στερεάς Ελλάδας και της Ηπείρου.

5.2 Στατιστική ανάλυση και οπτικοποίηση δικτύου μέσω Gephi

Για την στατιστική ανάλυση και οπτικοποίηση του δικτύου μας χρειάστηκε η εισαγωγή των δεδομένων που αφορούν τις οδικές εμπορευματικές ροές της Ελλάδας, στο πρόγραμμα Gephi. Τα δεδομένα αυτά περιλαμβάνουνε , τους τόπους φόρτωσης, τους τόπους εκφόρτωσης και το βάρος σε χιλιάδες τόνους που μεταφέρθηκε ανά δρομολόγιο. Για την στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν τα εργαλεία στατιστικής ανάλυσης του Gephi, Average Degree, Average Weighted Degree, Network Diameter, Modularity, Density και Average Path Length. Η ανάλυση αυτή γίνεται με σκοπό την καλύτερη κατανόηση της δομής και λειτουργίας του δικτύου και των σχέσεων μεταξύ των κόμβων (περιφερειακές ενότητες-NUTS 3).

5.2.1 Average Degree

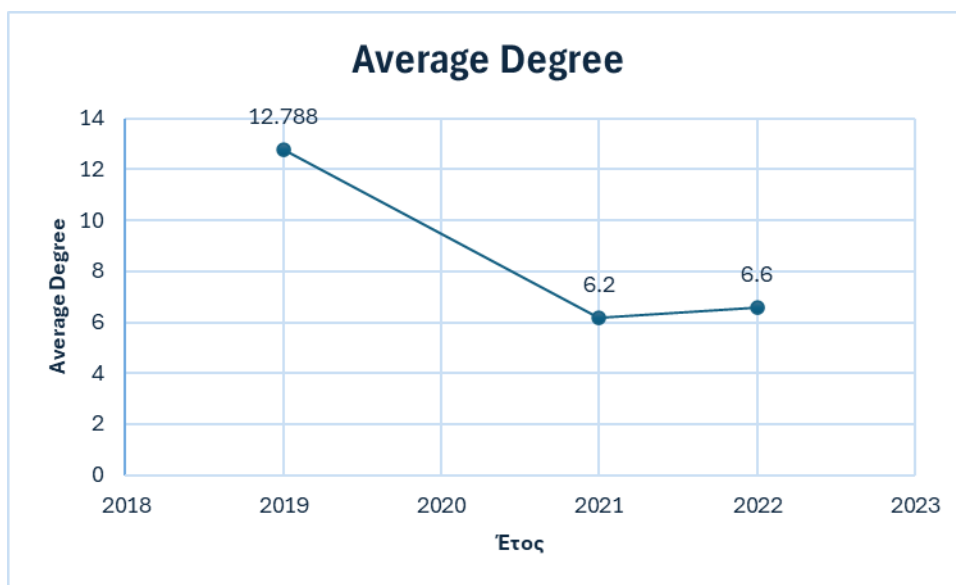
Στο Gephi, ο όρος “Average Degree” αναφέρεται στον μέσο βαθμό (degree) των κόμβων-nodes ενός δικτύου. Κόμβοι ορίζονται οι περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας, με την κάθε μια να έχει δικό της κωδικό ώστε να μπορεί να αναγνωριστεί από το πρόγραμμα. Ο βαθμός ενός κόμβου (περιφερειακή ενότητα-NUTS 3) είναι ο αριθμός των συνδέσεων που έχει με άλλους κόμβους, με τον όρο “συνδέσεις” να αναφέρεται στις εμπορευματικές διαδρομές-δρομολόγια. Επομένως, ο βαθμός (degree) μιας περιφερειακής ενότητας (κόμβου-node) δείχνει με πόσες άλλες περιφερειακές ενότητες έχει «εμπορευματικές σχέσεις», δηλαδή πραγματοποιούνται εμπορευματικά δρομολόγια.

Επομένως, το Average Degree ορίζεται ως ο μέσος όρος όλων των συνδέσεων των κόμβων του δικτύου. Για τον υπολογισμό του Average Degree αρκεί να γίνει άθροισμα του συνολικού αριθμού των συνδέσεων κάθε κόμβου και να διαιρεθεί με τον αριθμό των συνολικών κόμβων του δικτύου.

Όπως φαίνεται στο “Διάγραμμα 14” το Average Degree για το έτος 2019 παίρνει την τιμή 12,788, δηλαδή μια περιφερειακή ενότητα της Ελλάδας έχει εμπορευματικές σχέσεις κατά μέσο όρο με άλλες 12,788. Αντίθετα, το 2021 παρατηρείται ότι το Average Degree πέφτει κατά 51,5%, παίρνοντας την τιμή 6,2, δηλαδή το εμπορευματικό δίκτυο της Ελλάδας έγινε λιγότερο πυκνό καθώς περιορίστηκαν οι εμπορευματικές «σχέσεις» μεταξύ των περιφερειακών ενότητων. Το 2022, παρατηρείται μικρή ανάκαμψη καθώς αυξήθηκε κατά 6,45%, με το Average Degree να είναι ίσο με 6,6, μια τιμή που παραμένει αρκετά χαμηλά σε σχέση με την τιμή του 2019. Είναι χαρακτηριστική η πτώση της τιμής, καθώς ενώ μια περιφερειακή ενότητα έστελνε ή έπαιρνε

εμπορεύματα από άλλες 12,788, το 2021 και το 2022 αυτή η τιμή έπεσε στο 6,2 και 6,6 αντίστοιχα.

Η μείωση της συνδεσιμότητας μεταξύ των κόμβων, κάνει το δίκτυο μας πιο ευάλωτο και λιγότερο εύελκτο, καθώς δηλώνει εξάρτηση από λίγους συγκεκριμένους κόμβους, συνήθως μεγαλύτερες περιφερειακές ενότητες. Αυτή η εξέλιξη οδηγεί στο συμπέρασμα ότι στα έτη 2021, 2022 λίγες περιφερειακές ενότητες έχουν γίνει το κέντρο του δικτύου, με τις υπόλοιπες να έχουν αποδυναμωθεί. Για να γίνει πιο κατανοητό, αυτή η μείωση θα μπορούσε να σημαίνει ότι τα εμπορεύματα από τις επαρχιακές περιοχές δεν πηγαίνουν κατευθείαν σε άλλες επαρχιακές περιοχές, αλλά, πηγαίνουν σε κάποια μεγάλη περιφερειακή ενότητα και από εκεί διανέμονται στις υπόλοιπες.



Διάγραμμα 14 : Average Degree για τα έτη 2019, 2021 και 2022

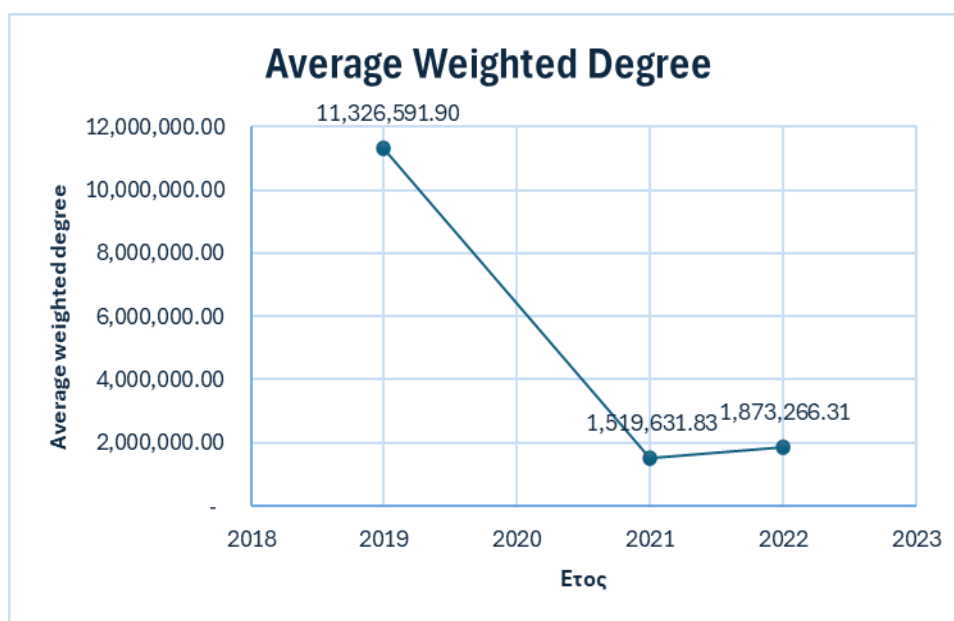
5.2.2 Average Weighted Degree

Στο Gephi, ο όρος “Average Weighted Degree” είναι στατιστικός δείκτης και αναφέρεται στο μέσο βαθμό συνδεσιμότητας ενός κόμβου, λαμβάνοντας υπόψη το βάρος των συνδέσεων του. Πιο συγκεκριμένα, στο δίκτυο που εξετάζουμε, το Average Weighted Degree μας δείχνει τον όγκο εμπορευμάτων που μεταφέρονται κατά μέσο όρο από και προς μια περιφερειακή ενότητα στις υπόλοιπες με τις οποίες έχει εμπορευματικές σχέσεις. Το Gephi υπολογίζει δηλαδή, το άθροισμα του βάρους (σε χιλιάδες τόνους) όλων των συνδέσεων(εμπορευματικών ροών) μιας περιφερειακής ενότητας(κόμβου), και στην συνέχεια υπολογίζει τον μέσο όρο όλων των κόμβων. Αυτό ο στατιστικός δείκτης, δείχνει την μέση ποσότητα εμπορευμάτων που μεταφέρονται σε όλο το δίκτυο. Ένα υψηλό Average Weighted Degree, υποδηλώνει ότι οι εμπορευματικές ροές, διακινούν μεγάλες ποσότητες εμπορευμάτων μέσω πολλών κόμβων (περιφερειακών ενοτήτων). Μέσα στο Gephi και συγκεκριμένα στο δείκτη Average Weighted Degree, θα βρίσκονται οι όροι “in-degree” και “out-degree”, με τον πρώτο να αφορά τον αριθμό

των εισερχομένων συνδέσεων που καταλήγουν σε έναν κόμβο (περιφερειακή ενότητα) και τον δεύτερο, στο αριθμό των εξερχομένων συνδέσεων που από έναν κόμβο.

Μέσα από το παρακάτω διάγραμμα, φαίνεται πως, το Average Weighted Degree για το έτος 2019 είναι 11.326.591,90, δηλαδή ότι μεταφέρονται από και προς μια περιφερειακή ενότητα, κατά μέσο όρο 11.326.591,90 χιλιάδες τόνοι εμπορευμάτων. Αυτή η τιμή, για το έτος 2021, μεταβάλλεται σε πολύ μεγάλο βαθμό, καθώς παρατηρείται μείωση 86,58% σε σύγκριση με το 2019. Το Average Weighted Degree για το έτος 2021 είναι ίσο με 1.519.631,83 χιλιάδες τόνους. Αυτή η μείωση, αντικατοπτρίζει την συνολική μείωση τους βάρους εμπορευμάτων που μεταφέρθηκαν στην Ελλάδα το 2021, αλλά και την αποδυνάμωση των σχέσεων μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων του δικτύου. Η κατάσταση, το 2022, βελτιώθηκε αλλά σε μικρό βαθμό, καθώς μεταφέρονται από και προς κάθε κόμβο κατά μέσο όρο 1.873.266,31 χιλιάδες τόνοι, ένα νούμερο 83,46% χαμηλότερο από το αντίστοιχο του 2019.

Αυτή η απότομη μείωση των εμπορευματικών ροών, οδηγεί σε προβληματισμό, καθώς εκτός από την διαφαινόμενη μείωση του όγκου των εμπορευμάτων, αναγνωρίζονται προβλήματα στην συνδεσιμότητα μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων, κάνοντας το δίκτυο αδύναμο και ευάλωτο. Τα ίδια συμπεράσματα είχανε προκύψει και στο κεφάλαιο 5.2.1, όπου είχε εξεταστεί ο στατιστικός δείκτης Average Degree, ένας δείκτης άμεσα συνδεδεμένος με τον Average Weighted Degree.



Διάγραμμα 15 : Average Weighted Degree για τα έτη 2019, 2021 και 2022

Πίνακας 6 : Μεταβολή Average Weighted Degree

Έτος	Μεταβολή %	
	2021	2022
2019	-86.58	-83.46

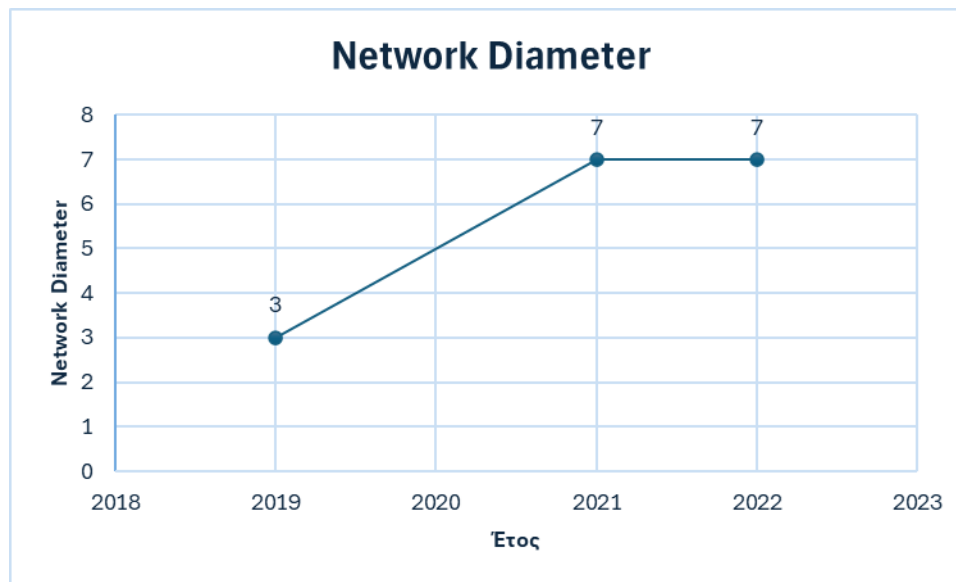
5.2.3 Network Diameter

Ο στατιστικός δείκτης Network Diameter στο Gephi, αναφέρεται στην μεγαλύτερη απόσταση, με βάση τις συνδέσεις (εμπορευματικές ροές-δρομολόγια), που πρέπει να διανύσει κανείς για να φτάσει από έναν κόμβο σε έναν άλλο μέσα στο δίκτυο. Το Gephi, δηλαδή, υπολογίζει τη μικρότερη διαδρομή για κάθε ζευγάρι κόμβων στο δίκτυο και στην συνέχεια ορίζει ποια από αυτές είναι η μεγαλύτερη. Το μέγεθος αυτής της διαδρομής ονομάζεται Network Diameter. Για παράδειγμα, εάν από τον κόμβο EL431 (περιφερειακή ενότητα Ηρακλείου) θέλω να πάω στον κόμβο EL526 (περιφερειακή ενότητα Σερρών) μπορώ να πάω μόνο εάν συνδέονται μεταξύ τους με εμπορευματικό δρομολόγιο. Εάν δεν συνδέονται, θα πρέπει να βρω το πιο σύντομο μονοπάτι εμπορευματικών δρομολογίων, π.χ. Ηράκλειο-Αθήνα-Σέρρες, τότε η απόσταση μου είναι 2 συνδέσεις (δρομολόγια). Αν αυτή η διαδρομή είναι η μεγαλύτερη μεταξύ κάθε ζεύγος κόμβων στο δίκτυο μου, τότε το Network Diameter είναι ίσο με 2.

Σε ένα δίκτυο εμπορευματικών ροών, το Network Diameter, υποδηλώνει το πόσο “μακριά” μπορούν να βρεθούν οι πιο απομακρυσμένοι κόμβοι μεταξύ τους. Εύκολα προκύπτει το συμπέρασμα, ότι ένα μεγάλο Network Diameter υποδηλώνει ότι υπάρχει διαδρομή ή διαδρομές στο δίκτυο όπου χρειάζεται πολλές συνδέσεις για να φτάσεις από έναν κόμβο στο άλλο. Δηλαδή, ότι οι περιφερειακές ενότητες είναι απομακρυσμένες μεταξύ τους και χρειάζονται πολλά δρομολόγια με ενδιάμεσες στάσεις για να φτάσουν τα εμπορεύματα από τον έναν κόμβο στον άλλον. Ένα μικρό Network Diameter, υποδηλώνει καλή συνδεσιμότητα μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων και γρήγορη και αποδοτική μεταφορά.

Όπως φαίνεται και στο “ Διάγραμμα 16”, το Network Diameter για το έτος 2019, είναι ίσο με 3 συνδέσεις (δρομολόγια), ένα νούμερο αρκετά χαμηλό αν σκεφτεί κανείς ότι η πιο σύντομη διαδρομή ισούται με 1. Το επόμενο εξεταζόμενο έτος, η τιμή του Network Diameter αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό, καθώς αυτό ισούται με 7 συνδέσεις. Ίδιο αποτέλεσμα προέκυψε και για το έτος 2022.

Τα παραπάνω αποτελέσματα έρχονται να επιβεβαιώσουν την αλλαγή του δικτύου το 2021 και το 2022 σε σύγκριση με το 2019, καθώς συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα που έδειξε και ο στατιστικός δείκτης Average Degree. Έτσι, επιβεβαιώνεται ότι το δίκτυο έγινε ασύνδετο και ότι υπάρχουν απομακρυσμένοι κόμβοι μεταξύ τους, κάνοντας το δίκτυο λιγότερο λειτουργικό και εξαρτημένο από ορισμένους κόμβους (περιφερειακές ενότητες).



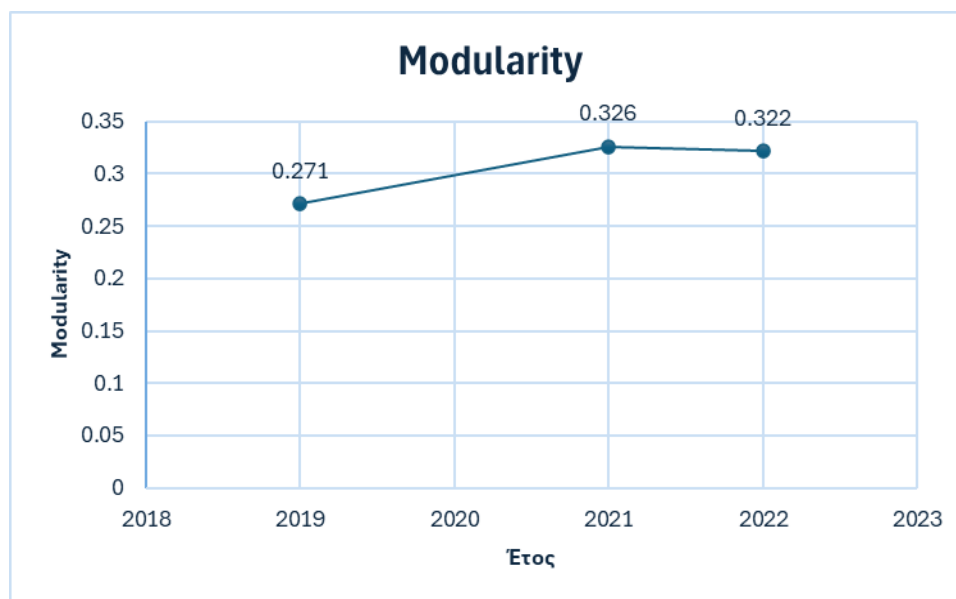
Διάγραμμα 16 : Network Diameter για τα έτη 2019, 2021 και 2022

5.2.4 Modularity-Number of communities

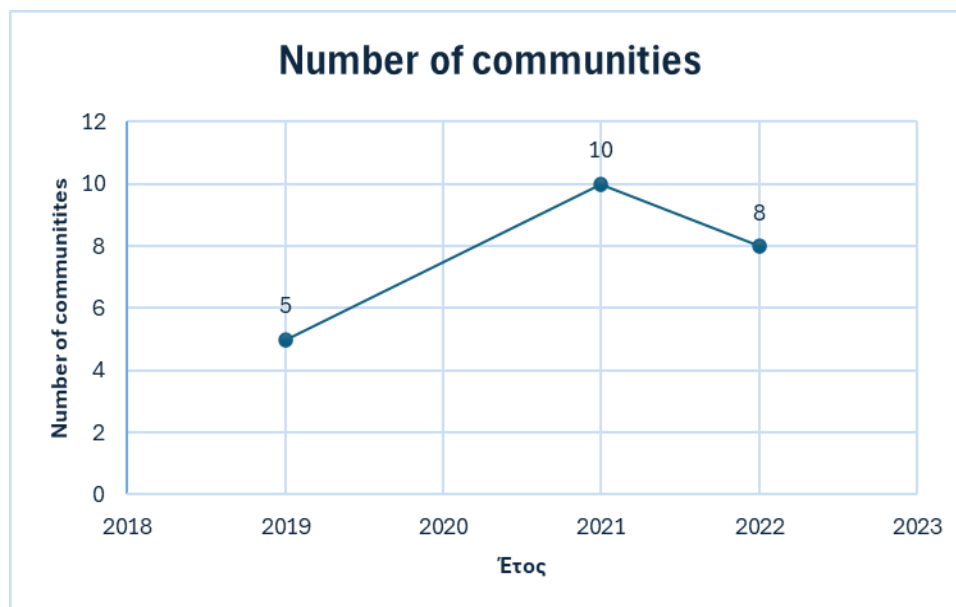
Ο όρος “Modularity” αναφέρεται στην ποιοτική διάσπαση ενός δικτύου σε διακριτές ομάδες ή κοινότητες (communities). Το Modularity αξιολογεί το κατά πόσο είναι πιθανό το δίκτυο να χωριστεί σε υποδίκτυα όπου οι κόμβοι έχουν περισσότερες συνδέσεις μεταξύ τους σε σχέση με αυτούς σε άλλη κοινότητα. Το Modularity προσπαθεί να εντοπίσει-προσδιορίσει κοινότητες στο δίκτυο όπου οι κόμβοι είναι περισσότερο συνδεδεμένοι μεταξύ τους παρά με αυτούς σε άλλες κοινότητες. Το Modularity υπολογίζει μια τιμή που μετράει την ισχύ της κοινοτικής δομής. Αυτές οι τιμές είναι μεταξύ του 0 και του 1. Μία υψηλή τιμή κοντά στο 1, υποδηλώνει ότι το δίκτυο μπορεί να χωριστεί σε “ομάδες” όπου οι μεταξύ τους συνδέσεις είναι πιο ισχυρές από τις εξωτερικές συνδέσεις με άλλες ομάδες. Μία χαμηλή τιμή Modularity, δηλαδή κοντά στο 0, ότι το δίκτυο δεν είναι χωρισμένο σε ομάδες αλλά επικοινωνούν εξίσου καλά όλοι οι κόμβοι μεταξύ τους.

Μέσα από το “Διάγραμμα 17” και το “Διάγραμμα 18”, βλέπουμε ότι το έτος 2019, το Modularity παίρνει τιμή 0.271 και χωρίζει το δίκτυο μας σε 5 κοινότητες-υποδίκτυα (Number of communities), ενώ το 2021 οι αντίστοιχες τιμές είναι 0.326 και 10. Επομένως, προκύπτει ότι, μεταξύ των δύο ετών, το δίκτυο διαφοροποιείται ως προς την δομή του, καθώς παρατηρείται αποσύνδεση-αποδυνάμωση του δικτύου σε περισσότερες απομονωμένες ομάδες-κοινότητες όπου οι περιφερειακές ενότητες μέσα σε αυτές δεν συνδέονται καλά με τις άλλες εκτός ομάδας. Δηλαδή δεν υπάρχει καλή συνδεσιμότητα μεταξύ των κόμβων στο δίκτυο το 2021 σε σύγκριση με το 2019. Σε κάπως χαμηλότερα επίπεδα από το 2021 υπολογίστηκαν και οι τιμές για το 2022 όπου το Modularity είναι ίσο με 0.322 και οι ομάδες ίσες με 8. Αυτό δείχνει ότι το δίκτυο βελτίωσε την συνδεσιμότητα του, σε μικρό βαθμό όμως, και ότι οι αυξήθηκαν οι εμπορευματικές σχέσεις μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων.

Εντέλει, τα αποτελέσματα του Modularity συμβαδίζουν με τα αποτελέσματα των προηγούμενων στατιστικών δεικτών που εξετάστηκαν. Καθώς παρουσιάζουν ένα δίκτυο που αρχικά ήταν καλά δομημένο, με εμπορευματικές ροές μεταξύ πολλών περιφερειακών ενοτήτων, που στην συνέχεια έγινε ασύνδετο και δυσλειτουργικό. Περιοχές που προηγουμένως μοιραζόντουσαν άμεσες και δυνατές εμπορικές σχέσεις, πλέον φαίνεται να λειτουργούν πιο ανεξάρτητα.



Διάγραμμα 17 : Modularity για τα έτη 2019, 2021 και 2022



Διάγραμμα 18 : Number of communities για τα έτη 2019, 2021 και 2022

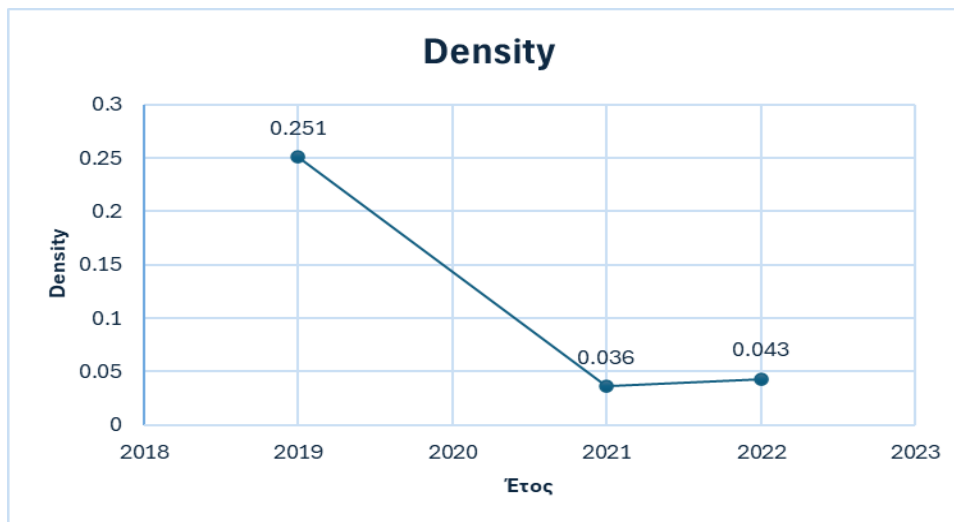
5.2.5 Density

Στο Gephi ο όρος “Density” αναφέρεται στον βαθμό πυκνότητας (συνδεσιμότητας) μεταξύ των κόμβων του δικτύου. Το Density, είναι στατιστικός δείκτης, ο οποίος δείχνει το ποσοστό των πιθανών συνδέσεων μεταξύ των κόμβων που υπάρχουν στο δίκτυο. Το Density υπολογίζεται ως ο λόγος των πραγματικών συνδέσεων προς τον μέγιστο δυνατό αριθμό συνδέσεων που θα μπορούσε να υπάρχουν, εάν κάθε κόμβος ήταν συνδεδεμένος με όλους τους υπόλοιπους κόμβους.

Το Density, μπορεί να πάρει τιμές από το 0 έως το 1, με το 0 να σημαίνει ότι δεν υπάρχει καμία σύνδεση στο δίκτυο, δηλαδή ότι κανένας κόμβος δεν συνδέεται με κανέναν άλλον. Αν το δίκτυο πάρει την τιμή 1, υποδηλώνει ότι όλοι οι κόμβοι είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους. Επομένως, οι τιμές κοντά στο 1 υποδηλώνουν καλή συνδεσιμότητα του δικτύου, δηλαδή υψηλό βαθμό πυκνότητας.

Οι τιμές Density για το εξεταζόμενο δίκτυο, όπως φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα είναι 0,251, 0,036 και 0,043 για τα έτη 2019, 2021 και 2022 αντίστοιχα. Παρατηρείται, λοιπόν, μείωση κατά 85,65% ανάμεσα στα έτη 2019 και 2021, ποσοστό πολύ μεγάλο. Η τιμή 0,251 για το 2019, δείχνει ότι οι περιφερειακές ενότητες (κόμβοι) επικοινωνούν σε καλό βαθμό με τις υπόλοιπες περιφερειακές ενότητες, μέσω εμπορευματικών ροών (συνδέσεις). Αντίθετα, τα έτη 2021 και 2022 το δίκτυο αποδυναμώθηκε σημαντικά, καθώς η τιμή του Density είναι πολύ κοντά στην τιμή 0, κάτι που δείχνει τις πολύ κακές σχέσεις μεταξύ των κόμβων του δικτύου.

Συνοψίζοντας, η δραματική μείωση της πυκνότητας του δικτύου το 2021 αντικατοπτρίζει μια μεταβατική περίοδο για τις οδικές εμπορευματικές ροές στην Ελλάδα. Παρόλο την μικρή ανάκαμψη που παρατηρήθηκε το 2022 σε σχέση με το 2021, η ταυτότητα του δικτύου έχει αλλάξει και απέχει σε μεγάλο βαθμό σε σύγκριση με το 2019.



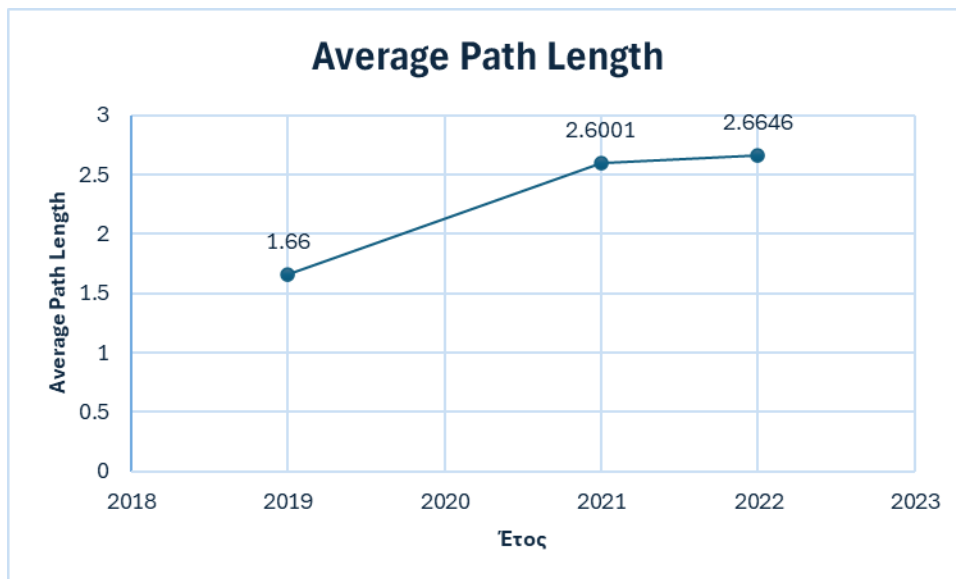
Διάγραμμα 19 : Density για τα έτη 2019, 2021 και 2022

5.2.6 Average Path Length

Το Average Path Length είναι ο μέσος αριθμός συνδέσεων (edges) που χρειάζεται ένας κόμβος (nodes) να συνδεθεί με έναν άλλον κόμβο. Για κάθε ζευγάρι κόμβων στο δίκτυο, υπολογίζεται η συντομότερη διαδρομή μεταξύ τους και στο τέλος βγαίνει ο μέσος όρος για όλους τους κόμβους. Αν το Average Path Length είναι μικρό, σημαίνει ότι οι κόμβοι του δικτύου είναι καλά συνδεδεμένοι μεταξύ τους, καθώς δεν χρειάζονται πολλές διαφορετικές διαδρομές (συνδέσεις) για να συνδεθούν. Αντίθετα, αν είναι υψηλό, οι κόμβοι δεν συνδέονται άμεσα και χρειάζονται πολλές διαφορετικές διαδρομές για να συνδεθούν.

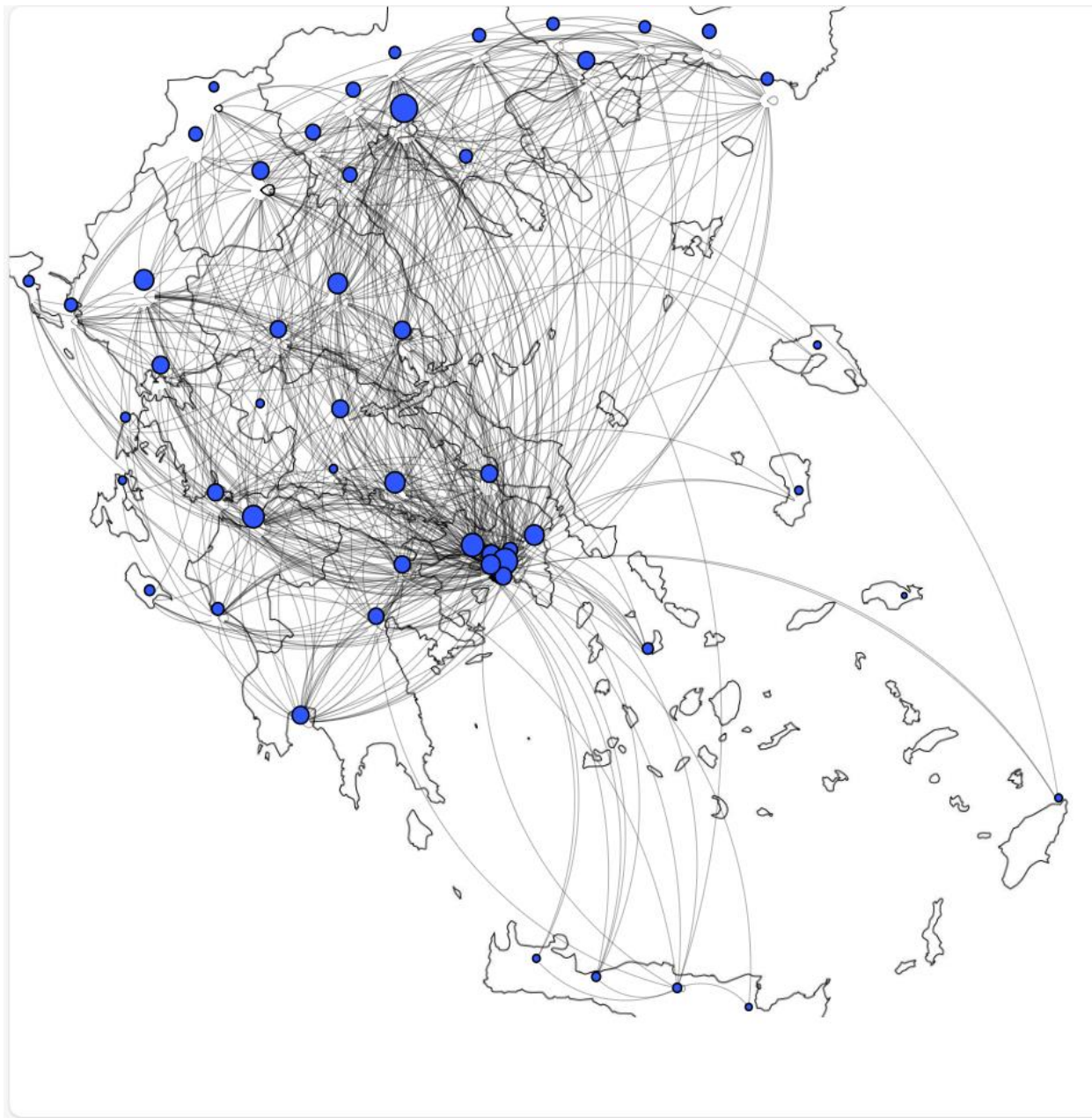
Στην προκειμένη περίπτωση για το εξεταζόμενο δίκτυο οδικών εμπορευματικών ροών, το μέσο μήκος διαδρομής για το έτος 2019 ήταν 1,66. Αυτό σημαίνει ότι οι περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας ήταν καλά συνδεδεμένες μεταξύ τους, καθώς δεν απαιτούνται ούτε 2 εμπορευματικές διαδρομές κατά μέσο όρο, για να συνδεθούν μεταξύ τους. Για το έτος 2021, η τιμή του μέσου μήκους διαδρομής, φτάνει το 2,6001. Η συγκεκριμένη τιμή είναι αρκετά υψηλότερη από την αντίστοιχη του 2019, και, προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι εμπορευματικές μεταφορές έγιναν πιο μακροσκελείς και λιγότερο άμεσες. Σε παρόμοια επίπεδα με το 2021 κινήθηκε και το 2022, με την τιμή του δείκτη Average Path Length να υπολογίζεται ίση με 2,6646. Όπως φαίνεται, υπήρξε πολύ μικρή αύξηση του εξεταζόμενου δείκτη, με αποτέλεσμα να μην παρατηρείται κάποια αξιοσημείωτη αλλαγή στο δίκτυο.

Ο συγκεκριμένος στατιστικός δείκτης έχει παρόμοια αποτελέσματα με τον Network Diameter που εξετάστηκε προηγούμενος. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το δίκτυο τα έτη 2021 και 2022 ήταν λιγότερο αποδοτικό, καθώς οι μεταφορές έγιναν λιγότερο άμεσες και απαιτούσαν περισσότερα δρομολόγια για να επιτευχθούν. Αυτό μεταφράζεται σε περισσότερες στάσεις, μεγαλύτερο χρόνο παράδοσης και ενδεχομένως αυξημένο κόστος μεταφορών.



Διάγραμμα 20 : Average Path Length για τα έτη 2019, 2021 και 2022

5.2.7 Οπτικοποίηση δικτύου οδικών εμπορευματικών μεταφορών

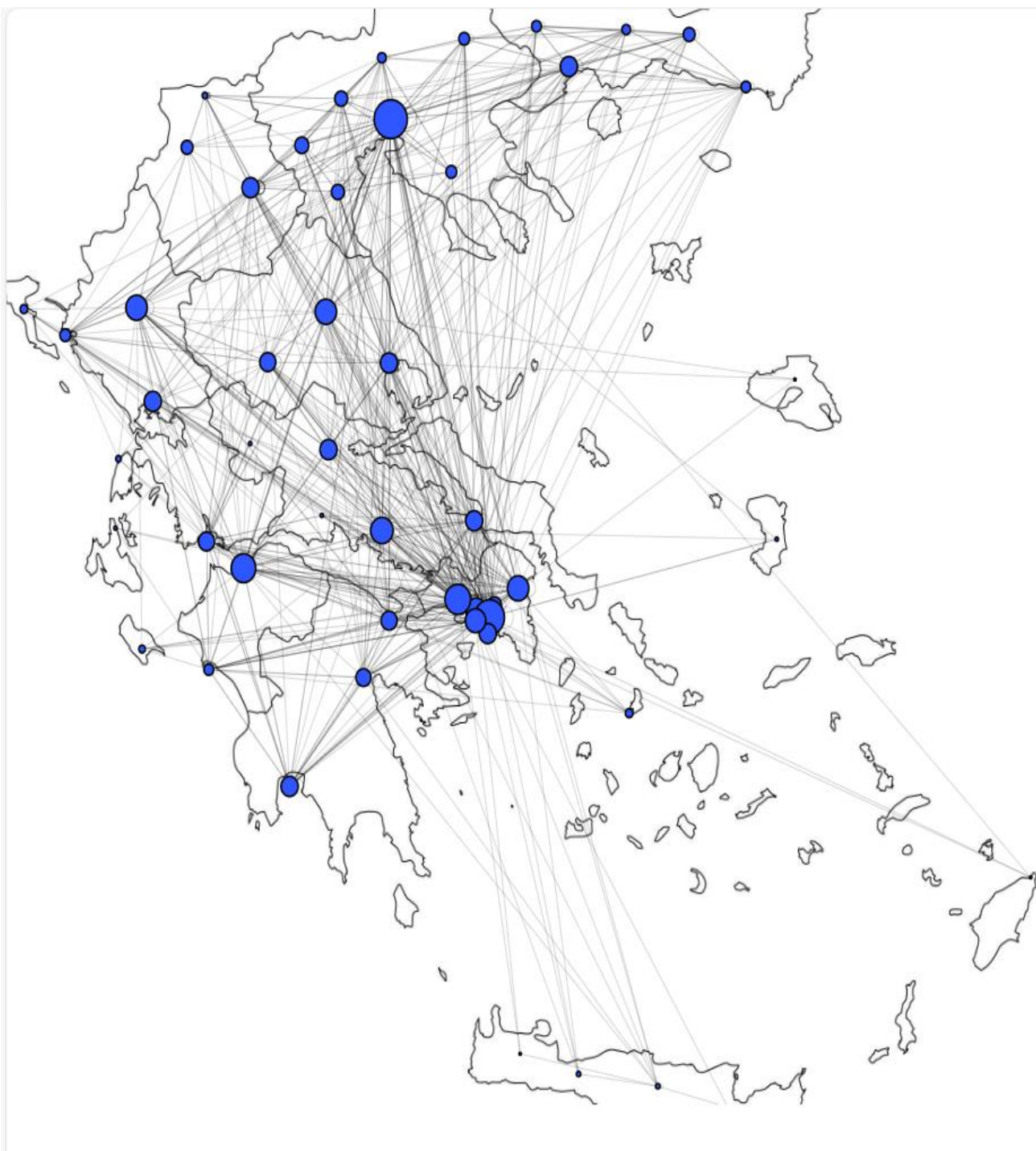


Εικόνα 10 : Γεωγραφική οπτικοποίηση οδικών εμπορευματικών μεταφορών Ελλάδας το έτος 2019

Στην “Εικόνα 10” απεικονίζεται ένας χάρτης που αφορά τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα το έτος 2019. Ο χάρτης έχει δημιουργηθεί στο πρόγραμμα Gephi, και, αναπαριστά μια γεωγραφική οπτικοποίηση του δικτύου των οδικών εμπορευματικών ροών για το 2019 στην Ελλάδα. Ο χάρτης αποτελείται από τον γεωγραφικό χάρτη της Ελλάδας, από κόμβους (nodes) και από συνδέσεις (edges) μεταξύ των κόμβων. Οι μπλε κύκλοι στο χάρτη αντιπροσωπεύουν του κόμβους, που στην προκειμένη περίπτωση είναι οι περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας. Το

μέγεθος των κόμβων διαφέρει, καθώς, αυτό εξαρτάται από την δραστηριότητα του κόμβου. Ένας πιο μεγάλος κόμβος υποδηλώνει μια περιοχή με περισσότερη εμπορευματική δραστηριότητα, δηλαδή, υπάρχουν περισσότερα εισερχόμενα και εξερχόμενα δρομολόγια (συνδέσεις). Αντίθετα ένας μικρότερος κόμβος (περιφερειακή ενότητα) υποδηλώνει, ότι, ξεκινάνε από εκεί και καταλήγουν εκεί, λιγότερα εμπορευματικά δρομολόγια. Οι μαύρες γραμμές στον χάρτη αφορούν τις συνδέσεις (edges) μεταξύ των κόμβων. Οι συνδέσεις αυτές στην προκειμένη περίπτωση, αφορούν τα συνολικά εμπορευματικά δρομολόγια του έτους, μεταξύ, δύο περιφερειακών ενοτήτων. Για παράδειγμα, αν για το 2019 έχουν γίνει από την Κεντρική Μακεδονία 20 εμπορευματικά δρομολόγια προς την Φθιώτιδα και από την Φθιώτιδα 12 προς την Κεντρική Μακεδονία, τότε, η μαύρη γραμμή στο χάρτη απεικονίζει αθροιστικά και τα 32 εμπορευματικά δρομολόγια μεταξύ των δύο περιφερειακών ενοτήτων.

Συνοψίζοντας, παρατηρείται ότι στο κέντρο του δικτύου και γενικότερα στην Ηπειρωτική Ελλάδα, οι εμπορευματικές σχέσεις μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων είναι πιο έντονες. Οι συνδέσεις που οδηγούν στα νησιά και γενικότερα σε πιο απομακρυσμένες περιοχές είναι πιο λεπτές και εμφανώς λιγότερες, γεγονός που υποδηλώνει μικρότερη εμπορευματική κίνηση σε αυτές τις περιοχές. Όμως, το δίκτυο φαίνεται πυκνό, με εμπορευματικές σχέσεις μεταξύ πολλών διαφορετικών περιφερειακών ενοτήτων. Φαίνεται χαρακτηριστικά από το μέγεθος των κόμβων, αλλά και από τις συνδέσεις που καταλήγουν σε αυτούς, ότι οι κόμβοι στα μεγάλα αστικά κέντρα (Αθήνα, Θεσσαλονίκη) έχουν την μεγαλύτερη εμπορευματική δραστηριότητα.



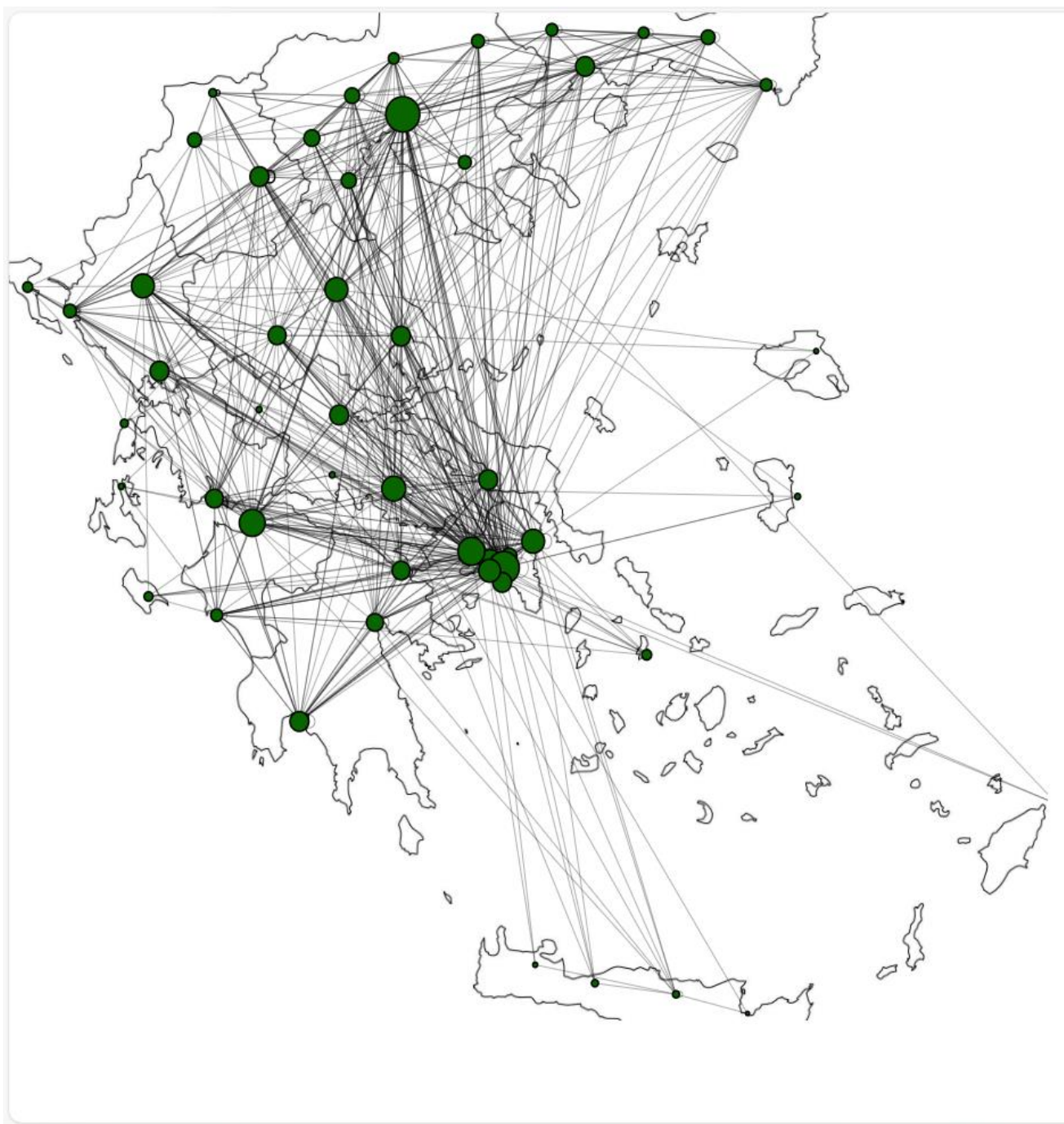
Εικόνα 11 : Γεωγραφική οπτικοποίηση οδικών εμπορευματικών ροών Ελλάδας για το έτος 2021

Στην “Εικόνα 11” αποτυπώνονται οι οδικές εμπορευματικές μεταφορές της Ελλάδας για το έτος 2021. Με την γεωγραφική οπτικοποίηση των εμπορευματικών ροών η οποία επιτεύχθηκε με την βοήθεια του προγράμματος Gephi, επιτυγχάνεται βαθύτερη κατανόηση του οδικού εμπορευματικού δικτύου. Οι μπλε κύκλοι αντιπροσωπεύουν τις περιφερειακές ενότητες της Ελλάδας , ενώ οι μαύρες γραμμές τις συνολικές συνδέσεις (εμπορευματικά δρομολόγια ανάλογα

με τον όγκο του φορτίου τους) μεταξύ δύο περιφερειακών ενοτήτων. Όσο πιο μεγάλος είναι ένας κύκλος, τόσο περισσότερη εμπορευματική δραστηριότητα συμβαίνει στην συγκεκριμένη περιφερειακή ενότητα, τόσο εισερχομένων δρομολογίων όσο και εξερχομένων. Το ίδιο ισχύει και για τις μαύρες γραμμές όπου όσο πιο έντονη είναι η γραμμή, σημαίνει ότι μεταφέρετε μεγαλύτερος όγκος εμπορευμάτων μεταξύ αυτών των δύο περιφερειακών ενοτήτων τις οποίες ενώνει η γραμμή.

Συγκριτικά με την “Εικόνα 11” όπου αποτυπώνεται ο χάρτης των οδικών εμπορευματικών ροών για το έτος 2019, φαίνεται πως υπάρχει μεγαλύτερη ανομοιομορφία του μεγέθους των περιφερειακών ενοτήτων το 2021. Αυτό οδηγεί στη διαπίστωση ότι αυξήθηκαν οι εμπορευματικές ροές στα ήδη μεγάλα εμπορευματικά κέντρα και ταυτόχρονα μειώθηκαν στα μικρότερα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι κόμβοι στην περιοχή της Αττικής, οι οποίοι είναι σημαντικά μεγαλύτεροι από τους υπόλοιπους κόμβους. Παράλληλα, παρατηρείται «ξεθώριασμα» των συνδέσεων, το οποίο μεταφράζεται σε μικρότερο όγκο μεταφερόμενων εμπορευμάτων το έτος 2021 συγκριτικά με το 2019.

Συνοψίζοντας, ο χάρτης αναδεικνύει τη σημασία των μεγάλων αστικών κέντρων για τις οδικές εμπορευματικές ροές, ενώ δείχνει επίσης την αλλαγή που παρατηρείται στο δίκτυο συγκριτικά με το έτος 2019, αναφορικά με τον όγκο φορτίων που μεταφέρθηκε.



Εικόνα 12 : Γεωγραφική οπτικοποίηση οδικών εμπορευματικών ροών Ελλάδας για το έτος 2022

Στην “Εικόνα 12” αποτυπώνεται ο γεωγραφικός χάρτης των οδικών εμπορευματικών μεταφορών της Ελλάδας για το έτος 2022. Έγινε οπτικοποίηση των εμπορευματικών ροών στο πρόγραμμα Gephi, και στην συνέχεια επεξεργάστηκαν στο πρόγραμμα Inkscape ώστε να πάρουν την τελική μορφή τους πάνω στο γεωγραφικό χάρτη της Ελλάδας. Ο χάρτης για το έτος 2022 ερμηνεύεται

όπως οι δυο προηγούμενοι χάρτες στην “Εικόνα 10” και “Εικόνα 11” ως προς τον τρόπο λειτουργίας του.

Στον χάρτη του 2022, φαίνεται χαρακτηριστικά η αύξηση του μεταφερθέντος όγκου εμπορευμάτων συγκριτικά με το έτος 2021, καθώς, οι μαύρες γραμμές οι οποίες αντιπροσωπεύουν αυτόν τον όγκο, είναι σαφώς πιο έντονες. Ενώ παράλληλα το μέγεθος των κόμβων τείνει να επιστρέψει στα επίπεδα του 2019, παρατηρώντας μια σχετικά καλύτερη ομοιομορφία συγκριτικά με το έτος 2021. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το οδικό εμπορευματικό δίκτυο προσπάθησε να κατανεμηθεί πιο «δίκαια» καλύπτοντας εμπορευματικά περισσότερες μικρές περιφερειακές ενότητες συγκριτικά με το 2021.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η πανδημία Covid-19 από τη στιγμή που έκανε την εμφάνιση της, προκάλεσε μια από τις μεγαλύτερες υγειονομικές κρίσεις στην πρόσφατη ιστορία, με σημαντικό αντίκτυπο στην ανθρώπινη δραστηριότητα. Εκτός από τις επιπτώσεις στην παγκόσμια υγεία, η πανδημία, ανέτρεψε τις κοινωνικές και οικονομικές ισορροπίες παγκοσμίως. Η παγκόσμια οικονομία αιφνιδιάστηκε και κλήθηκε να αντιμετωπίσει την κατάσταση όσο καλύτερα μπορούσε. Ανεπηρέαστος από αυτή την κατάσταση, δεν θα μπορούσε να μείνει ο τομέας των οδικών εμπορευματικών μεταφορών και γενικότερα το τομέας της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σύμφωνα με έρευνες που εξετάστηκαν στην παρούσα διπλωματική εργασία, υπήρξε μείωση των εμπορευματικών ροών τόσο στην Ευρώπη αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο, κάτι που αποδεικνύει την εμβέλεια των επιπτώσεων της πανδημίας. Επίσης, οι επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας πληγήκαν οικονομικά σε μεγάλο βαθμό, καθώς τα έξοδα αυξήθηκαν, ενώ τα έσοδα ελαχιστοποιήθηκαν. Οι επιχειρήσεις και οι εργαζόμενοι κλήθηκαν να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα, λειτουργώντας κάτω από αυστηρά υγειονομικά μέτρα, δοκιμάζοντας καινούργιες μεθόδους. Η ζήτηση των καταναλωτών άλλαξε, καθώς πλέον προτεραιότητα είχαν τα είδη πρώτης ανάγκης και τα φαρμακευτικά προϊόντα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία, έχει ως στόχο, την ανάδειξη της επιρροής της πανδημίας Covid-19 στις οδικές εμπορευματικές ροές της Ελλάδας. Αρχικά συλλέχτηκαν τα απαραίτητα δεδομένα από την ΕΛΣΤΑΤ για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Στη συνέχεια επεξεργάστηκαν κατάλληλα, έτσι ώστε να είναι πιο εύκολα κατανοητά και να προσδίδουν μια σαφή εικόνα για την επίδραση του ιού στο οδικό εμπορευματικό δίκτυο της Ελλάδας.

Στο πρώτο στάδιο της μελέτης, τα στατιστικά αποτελέσματα έδειξαν ότι το 2021, ένα έτος μετά την εμφάνιση του Covid-19, το βάρος των εμπορευμάτων που μεταφέρθηκε στα οδικά δίκτυα, μειώθηκε κατά 23.47% συγκριτικά με την προ-covid εποχή το έτος 2019. Την επόμενη χρονιά, το 2022, το βάρος των εμπορευμάτων γνώρισε ανάκαμψη 7,06% σε σχέση με το 2021. Λόγω των περιορισμών και των αυξημένων μέτρων από τις κυβερνήσεις επηρεάστηκαν σε μεγάλο βαθμό οι εμπορευματικές συναλλαγές, κάτι που αποτυπώνεται και από την μείωση του όγκου που μεταφέρθηκε για το έτος 2021. Την επόμενη χρονιά, που τα μέτρα χαλάρωσαν και η ανθρωπότητα είχε συνηθίσει σε κάποιο βαθμό την κατάσταση που επικρατούσε χωρίς όμως να φύγουν τα σημάδια της πανδημίας, παρατηρείται μικρή πρόοδος, δίνοντας παράλληλα σημαντική ανάσα στις επιχειρήσεις.

Σε παρόμοια κατάσταση με τους τόνους που μεταφέρθηκαν την εξεταζόμενη περίοδο, παρατηρήθηκαν και τα αντίστοιχα τονοχιλιόμετρα. Το 2021 παρατηρήθηκε μείωση 25,64%, το οποίο δείχνει πέρα από την μείωση του όγκου των προϊόντων και την μείωση των αποστάσεων των δρομολογίων. Το 2022 παρατηρείται ελαφριά ανάκαμψη, της τάξεως του 1,06%. Ενώ, φαίνεται ότι το βάρος των εμπορευμάτων αυξήθηκε κατά 7,06%, τα τονοχιλιόμετρα δεν είχαν ανάλογη αύξηση. Συμπεραίνουμε ότι υπήρξε αλλαγή στο δίκτυο κατά την περίοδο της πανδημίας, καθώς μειώθηκαν οι αποστάσεις των δρομολογίων και άλλαξε η γεωγραφική

κατανομή των διαδρομών. Αυτή η αλλαγή θα μπορούσε να αποδοθεί στα οικονομικά προβλήματα που αντιμετώπισαν οι επιχειρήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας, με αποτέλεσμα να ψάχνουν τρόπους να μειώσουν τα έξοδα μεταφοράς αλλάζοντας τις διαδρομές τους.

Η επόμενη στατιστική ανάλυση που έγινε αφορά τον τύπο ιδιοκτησίας του φορτηγού. Τα φορτηγά χωρίζονται σε Ιδιωτικής Χρήσης (Ι.Χ.) και σε Δημόσιας Χρήσης (Δ.Χ.), με τα Ι.Χ. φορτηγά να μεταφέρουν σχεδόν τον τριπλάσιο όγκο εμπορευμάτων σε σχέση με τα Δ.Χ. το έτος 2019. Το 2021 τα Ι.Χ. σημείωσαν αισθητή μείωση της τάξεως του 35,9%, ενώ τα Δ.Χ. αυξήθηκαν κατά 13,35%. Τα αντίστοιχα έτη, τα Δ.Χ. σημείωναν περισσότερα τονοχιλιόμετρα από τα Ι.Χ., αν και τα δύο σημείωσαν μείωση κατά 29,4% και 12,3% αντίστοιχα, μεταξύ των δύο ετών. Εύκολα παρατηρούμε ότι παρόλο που τα Ι.Χ. μεταφέρουν περισσότερους τόνους εμπορευμάτων, τα Δ.Χ. διανύουν περισσότερα τονοχιλιόμετρα. Αυτό συμβαίνει κυρίως γιατί τα Ι.Χ. φορτηγά εκτελούν συνήθως μικρότερα δρομολόγια, πολλές φορές τοπικής εμβέλειας, ενώ τα Δ.Χ. αναλαμβάνουν μεγαλύτερα δρομολόγια εντός ή και εκτός χώρας. Ακόμη, ενώ αυξήθηκε το βάρος που μετέφεραν τα Δ.Χ. φορτηγά κατά το έτος 2022 σε σύγκριση με το 2021, μειώθηκαν τα αντίστοιχα τονοχιλιόμετρα που εκτέλεσαν. Φαίνεται ότι ενώ οι επιχειρήσεις προτίμησαν την χρήση των Δ.Χ. φορτηγών στην περίοδο της πανδημίας, ίσως για οικονομικούς λόγους, το δίκτυο επηρεάστηκε αρνητικά μειώνοντας τις εμπορευματικές συναλλαγές μεταξύ μακρινών μεταξύ τους πόλεων.

Στην Ελλάδα τα εμπορεύματα που ανήκουν στην κατηγορία τύπου φόρτωσης στερεά-χύμα, αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο ποσοστό του συνόλου των μεταφερθέντων προϊόντων και για τα τρία εξεταζόμενα έτη. Το 2021 σημείωσαν τεράστια μείωση σε σύγκριση με το 2019, της τάξεως του 30,31%, μεγαλύτερη από κάθε άλλο τύπο φορτίου. Ενώ το 2022 σημείωσαν αύξηση 12,58%. Συνήθως σε αυτή την κατηγορία εμπορευμάτων, ανήκουν τα βιομηχανικά προϊόντα, τα κατασκευαστικά προϊόντα και τα μεταλλεύματα-ορυκτά. Αυτή η πτώση κατά την περίοδο της πανδημίας δείχνει την αλλαγή στη ζήτηση, καθώς τα οικονομικά προβλήματα και η ανάγκη καταπολέμησης του ιού οδήγησαν σε αναθεώρηση των προτεραιοτήτων. Στο ίδιο μήκος κύματος κινήθηκαν και τα υγρά-χύμα φορτία, τα οποία συνήθως είναι πετρέλαιο και χημικά προϊόντα. Τα εμπορεύματα σε παλέτες σημείωσαν μικρή αύξηση το 2021 συγκριτικά με το 2019, και συνέχισαν με τον ίδιο ρυθμό και το 2022. Με τα εμπορευματοκιβώτια να μένουν στα ίδια επίπεδα κατά την μεταβατική περίοδο της πανδημίας. Γνωρίζοντας ότι στα εμπορεύματα σε παλέτες και στα εμπορευματοκιβώτια ανήκουν συνήθως καταναλωτικά αγαθά, προϊόντα πρώτης ανάγκης και φαρμακευτικό υλικό, συμπεραίνεται πως η πανδημία οδήγησε τους καταναλωτές στην αγορά προϊόντων για την κάλυψη των βασικών αναγκών.

Το 2019 στην Ελλάδα, ο μεγαλύτερος όγκος εμπορευμάτων φορτώθηκε στην περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, αντιπροσωπεύοντας το 21% των συνολικών φορτωθέντων εμπορευμάτων, με την περιφέρεια Αττικής και την περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας να αντιπροσωπεύουν το 19% και 14% αντίστοιχα. Το 2021, παρατηρείται αλλαγή καθώς η περιφέρεια Αττικής φτάνει να αντιπροσωπεύει το 25%, ενώ της Δυτικής Μακεδονίας σημείωσε μεγάλη πτώση, φτάνοντας το 9% και της Κεντρικής Μακεδονίας να παραμένει στα ίδια επίπεδα με το 2019. Το 2022, η

κατάσταση έτεινε στα επίπεδα του 2019, με τις περιφέρειες της Αττικής, της Δυτικής Μακεδονίας και της Κεντρικής Μακεδονίας να αντιπροσωπεύουν το 19%, 18% και 14% αντίστοιχα. Το 2021 φαίνεται να αποτελεί την εξαίρεση στον κανόνα, καθώς εκείνη την περίοδο μεσολάβησε η πανδημία του ιού Covid-19, με τις φορτώσεις των εμπορευμάτων να πραγματοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στην Αττική, όπου βρίσκεται και η πρωτεύουσα, με τα περισσότερα κέντρα εφοδιαστικής αλυσίδας, περισσότερο πληθυσμό δηλαδή και ζήτηση και των πολλών υποδομών. Έτσι, η περιφέρεια Αττικής σημειώνοντας τις ίδιες περίπου φορτώσεις με την προ πανδημία εποχή και την ταυτόχρονη μείωση των φορτώσεων σε άλλες περιφέρειες, κατάφερε να βρεθεί στο επίκεντρο των εμπορευματικών μεταφορών. Η ίδια κατάσταση παρατηρείται και στις εκφορτώσεις, με την περιφέρεια Αττικής να διαδραματίζει τον σημαντικότερο ρόλο μετά την αρχή της πανδημίας, αυξάνοντας πάλι την σημαντικότητα της μέσα σε αυτή.

Η ανάλυση των στατιστικών δεικτών του προγράμματος Gephi, έδειξε ότι οι δείκτες Average Degree και Average Weighted Degree σημείωσαν σημαντική μείωση, της τάξεως του 51% και 86% αντίστοιχα μεταξύ των ετών 2019 και 2021. Η μείωση αυτή οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το δίκτυο οδικών εμπορευματικών ροών υπέστη σημαντική διαρρύθμιση, καθώς μειώθηκαν οι εμπορευματικές σχέσεις μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων. Πέρα από τον μικρότερο αριθμό εμπορευματικών σχέσεων, μειώθηκε και το βάρος των δρομολογίων, αποτέλεσμα σύμφωνο με την συνολική μείωση των εμπορευματικών ροών του έτους 2021. Η πανδημία φαίνεται πως επηρέασε αρνητικά, τόσο τον συνολικό όγκο εμπορευμάτων, όσο και τις οδικές εμπορευματικές σχέσεις μεταξύ των διάφορων περιοχών της Ελλάδας.

Παράλληλα η αύξηση του δείκτη Modularity για το έτος 2021 συγκριτικά με το 2019, σημαίνει ότι το δίκτυο των οδικών εμπορευματικών ροών έχει χωριστεί σε πολλές μικρές ομάδες-υποδίκτυα των οποίων οι περιφερειακές ενότητες δεν συνδέονται σε καλό βαθμό με εμπορευματικές σχέσεις με αυτές σε άλλες ομάδες. Αυτό είναι σημάδι διάσπασης του δικτύου, δείχνοντας ότι κατά την περίοδο της πανδημίας διακόπηκαν οι σχέσεις μεταξύ των περιφερειακών ενοτήτων της Ελλάδας. Τα ίδια αποτελέσματα προέκυψαν και από τον δείκτη Density, ο οποίος έδειξε ότι το 2021 ένα πολύ μικρό ποσοστό εμπορευματικών συνδέσεων πραγματοποιήθηκε σε σχέση με τις συνδέσεις που είναι υποθετικά δυνατόν να συμβούν, αν δηλαδή από μια περιφερειακή ενότητα πήγαιναν δρομολογία προς όλες τις υπόλοιπες. Δύο ακόμη δείκτες που εξετάστηκαν και έβγαλαν παρόμοια αποτελέσματα είναι ο Network Diameter και ο Average Path Length. Τα αποτελέσματα των οποίων δείχνουν ότι έχει μειωθεί η αμεσότητα των εμπορευματικών σχέσεων μεταξύ των περιοχών καθώς πλέον το 2021 και το 2022 χρειάζονται αρκετοί ενδιάμεσοι σταθμοί (στάσεις) ώστε να φτάσεις ένα προϊόν από το ένα άκρος της Ελλάδας στο άλλο.

Όλοι οι στατιστικοί δείκτες του Gephi έδειξαν παρόμοια αποτελέσματα για την εξέλιξη του δικτύου οδικών εμπορευματικών ροών μεταξύ των ετών 2019, 2021 και 2022 όπου μεσολάβησε η πανδημία του ιού Covid-19. Εκτός από την συνολική μείωση του όγκου των εμπορευμάτων, μειώθηκε ταυτόχρονα και ο όγκος ανά δρομολόγιο καθώς και οι αποστάσεις αυτών. Έτσι, το

δίκτυο με το πέρασμα του Covid-19 έγινε πιο ασύνδετο, λιγότερο άμεσο, απομονώνοντας πολλές περιοχές της Ελλάδας και συγκεντρώνοντας τις εμπορευματικές ροές στα μεγάλα αστικά κέντρα.

Συνοψίζοντας, όλες οι στατιστικές αναλύσεις που έγιναν καθώς και η οπτικοποίηση των οδικών εμπορευματικών ροών, παράγουν τα ίδια συμπεράσματα σε σημαντικό βαθμό. Δείχνοντας, ένα αλλαγμένο και επηρεασμένο δίκτυο οδικών εμπορευματικών ροών κατά την περίοδο της πανδημίας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Ανδρέου Κ. (2023), Διατριβή «Impact of a pandemic on the road transportation and logistics industry : The case of the outbreak of Covid-19 in Greece» , ΕΑΠ
- [2] Γεωργοπούλου Χ. (2023), Διπλωματική Εργασία «Διερεύνηση επιρροής Covid-19 στις Οδικές Εμπορευματικές Μεταφορές»
- [3] Γούσης Γ. (2017), Τεύχος «Η ιστορία των μεταφορικών μέσων : από το εχθές στο σήμερα», Περιοδικό e-ιδέες 5^ο Γυμνάσιο Βόλου, SCHOOLPRESS
- [4] Ελληνική Στατιστική Αρχή, ΕΛΣΤΑΤ
- [5] ΕΛ.Σ.Σ (2010), Κεφάλαιο Α «ΕΛ.Σ.Σ», Άρθρο 1 έως Άρθρο 24
- [6] Κατσίκια Δ. (2015), Διπλωματική Εργασία «Ο ΚΛΑΔΟΣ ΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ»
- [7] Λαθύρης Ι. (2021), Έκθεση Αποτελεσμάτων Έρευνας 2020 «Πανδημία και ψηφιακή προσαρμογή στη ΔΑΔ : Τηλεργασία και τηλεεκπαίδευση», ΟΠΑ.ΑUEB
- [8] ΣΕΒ (2021), Έκθεση Αποτελεσμάτων Έρευνας 2020 «Σφυγμός του Επιχειρείν 2021: Συνεχίζεται η βελτίωση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος και προσδοκίες ανάκαμψης», τεύχος 69.
- [9] Υπουργείο Ανάπτυξης (2014), Άρθρο 01 «Ορισμοί»
- [10] Eurostat (2021), Άρθρο «Road freight transport drops in 2020»
- [11] Gonzales J.N., Camarero-Orive A., Gonzales-Cancelos N. & Guzman A.F. (2022), Άρθρο «Impact of the Covid-19 pandemic on road freight transportation- A Colombian case study». Research in Transportation Business & Management. ScienceDirect
- [12] Corley G. «An Introduction to Inkscape»
- [13] Hugel J. (2020), Παρουσίαση «COVID-19-Analysis of the impact on road transport», IRU
- [14] Noor A.U., Maqbool F., Bhatti A.Z. & Khan A.U., Άρθρο «Epidemiology of Covid-19 Pandemic : Recovery and mortality ratio around the globe», Pakistan Journal Of Medical Sciences- National Library of Medicine
- [15] Panolympic International Spedition (2023), Υπηρεσίες «Οδικές Ευρωπαϊκές Μεταφορές»
- [16] PAHO, Άρθρο «Purple Death : The Great Flu of 1928»
- [17] RUARRIJOSEPH (2018), Άρθρο «ΑΤΜΟΜΗΧΑΝΗ ΑΤΜΟΥ:Η ΣΥΣΚΕΥΗ ΚΑΙ Η ΑΡΧΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ»
- [18] SIGMA Strategy Consultants (2024) Υπηρεσίες «Διοίκηση Εφοδιαστικής Αλυσίδας»

- [19] Ti Research (2022), Άρθρο « EUROPEAN ROAD FREIGHT TRANSPORT MARKET FORECASTS : 2021 AND 2026»
- [20] Twin I., Qureshi N., Conde M.L., Guinea C.G., Rojas D.P., Luo J. & Gupta H. (2020), Άρθρο «The Impact of COVID-19 on Logistics», IFC
- [21] Zenezini G., Cagliano A.C., Mangano G. & Rafele C. (2023), Άρθρο «Impacts of Covid-19 on Logistics Service Providers Operations : An Italian Empirical Study» MDPI
- [22] Zhen Li, Wen Gu & Qingrefeng Meng (2023), Άρθρο «The impact of Covid-19 on Logistics and coping strategies ; A literature review», Regional Science Policy & Practice. ScienceDirect

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΟΜΕΑΚΩΝ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
Ταχ. Δ/ση: Πειραιώς 46 και Επονιτών
185 10 Πειραιάς
Τηλέφωνο: 213 1353059, 213 1352275, 213 1352187

Η παροχή στοιχείων στην ΕΛΣΤΑΤ προβλέπεται στο άρθρο 2, παρ. 3 του Ν. 3832/2010. Τα στοιχεία που παρέχονται στην ΕΛΣΤΑΤ χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για **στατιστικούς σκοπούς** και τηρείται το **ΑΠΟΡΡΗΤΟ** αυτών. Η ΕΛΣΤΑΤ χρησιμοποιεί τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα που συλλέγονται με το ερωτηματολόγιο της έρευνας για λόγους που σχετίζονται αποκλειστικά με τη διενέργεια αυτής και την παραγωγή των σχετικών στατιστικών (άρθρο 6, παρ. 1(γ) και (ε) του Κανονισμού (ΕΕ) 2016/679 και Νόμος 4624/2019). Η διαχείριση των δεδομένων αυτών από την ΕΛΣΤΑΤ μπορεί να περιλαμβάνει επικοινωνία της με το υποκείμενό τους στο πλαίσιο της ορθής συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

ΕΡΕΥΝΑ ΟΔΙΚΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΕΤΟΥΣ 2023

Εβδομάδα: ____ / ____ / ____ έως και ____ / ____ / ____
Αριθμός ερωτηματολογίου:
Αριθμός κυκλοφορίας οχήματος:
Χρήση οχήματος (ΙΧ-1/ΔΧ-2):
Αριθμός στρώματος:
Κωδικός ταξινόμησης: (συμπληρώνεται από το Τμήμα Μεταφορών, Επικοινωνιών και ΜΜΕ της ΕΛΣΤΑΤ)

Παρακαλούμε το ερωτηματολόγιο να επιστραφεί συμπληρωμένο (με στοιχεία που αναφέρονται στην εβδομάδα αναφοράς) στην ΕΛΣΤΑΤ μέσα σε δύο εβδομάδες από την παραλαβή του

Ι. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΔΙΟΚΤΗΤΗ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Επωνυμία του φυσικού προσώπου, της εταιρείας ή του οργανισμού:

Διεύθυνση: Οδός _____ Αριθ. _____ Τ.Κ. _____

Δημοτική Ενότητα (πρώην Δήμος ή Κοινότητα): _____

Περιφ. Ενότητα: _____ Νομική μορφή της επιχείρησης: _____

Δραστηριότητα της επιχείρησης (κατά NACE Rev. 2): _____
(Αναφέρατε αναλυτικά, π.χ. αυτοκινητιστής, μεταφορική εταιρεία, βιομηχανία γάλακτος, εταιρεία παραγωγής χυμών κ.λπ. Η Δ.Χ. μεταφορά οικιακών θα αναφέρεται ξεχωριστά).

ΑΦΜ:
(Συμπληρώνεται υποχρεωτικά)

Τηλέφωνο:
(Συμπληρώνεται υποχρεωτικά για λόγους επικοινωνίας)

Fax:

042_4_2020

e-mail: _____

(Σφραγίδα με τα στοιχεία της επιχείρησης)

Εικόνα 13 : Σελίδα 1η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ

II. ΑΛΛΑΓΕΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

1. Μεταβίβαση του οχήματος: Ναι ☐ 1 Όχι ☐ 2
2. Ενοικίαση του οχήματος: Ναι ☐ 1 Όχι ☐ 2
3. Παραχώρηση της χρήσης του οχήματος: Ναι ☐ 1 Όχι ☐ 2
4. Το όχημα αποσύρθηκε από την κυκλοφορία: προσωρινά ☐ μόνιμα ☐

Στοιχεία του νέου κατόχου / ενοικιαστή / εκμεταλλευτή και η ημερομηνία αλλαγής

III. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΦΟΡΤΗΓΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

(Π ρ ο σ ο χ ή: Οι ερωτήσεις αφορούν στη χρήση του οχήματος κατά την εβδομάδα της έρευνας)

1. Τύπος οχήματος (σημειώστε το κατάλληλο τετραγωνίδιο): ☐ Κωδικός (συμπληρώνεται από την ΕΛΣΤΑΤ)

- Μεμονωμένο φορτηγό ☐ 1
Φορτηγό και ρυμουλκούμενο ☐ 2
Ελκυστήρας και ημιεπικαθήμενο ☐ 3
Ελκυστήρας μεμονωμένος ☐ 4

2. Αριθμός αξόνων του οχήματος (φορτηγού ή ελκυστήρα): _____

3. Μεικτό φορτίο (σε kgr): _____

4. Ωφέλιμο φορτίο (σε kgr): _____

5. Υπήρχε συνδεδεμένο ρυμουλκούμενο/ημιεπικαθήμενο στο φορτηγό όχημα την εβδομάδα αναφοράς;

Ναι ☐ Όχι ☐

Εάν ΝΑΙ, απαντήστε στις ερωτήσεις 6, 7, 8, 9 και συμπληρώστε τον αριθμό κυκλοφορίας του χρησιμοποιούμενου ρυμουλκούμενου/ημιεπικαθήμενου.

Εάν ΟΧΙ, πηγαίνετε στην ερώτηση 10.

6. Αριθμός αξόνων ρυμουλκούμενου/ημιεπικαθήμενου στο φορτηγό οχήματος: _____

7. Μεικτό φορτίο συρμού (ελκυστήρα – ημιεπικαθήμενου/φορτηγού – ρυμουλκούμενου) συνολικά (σε kgr): _____

8. Ωφέλιμο φορτίο συρμού (σε kgr): _____

9. Έγινε μεταβολή στην ανωτέρω περιγραφόμενη σύνθεση του συρμού στην περίοδο της έρευνας;

Ναι ☐ Όχι ☐

Εάν ΝΑΙ, συμπληρώστε τον πίνακα (στη σελίδα 3), καθώς επίσης τον αριθμό κυκλοφορίας του νέου χρησιμοποιούμενου ρυμουλκούμενου/ημιεπικαθήμενου ή τη λέξη «ΧΩΡΙΣ», εφόσον αφαιρείται το ρυμουλκούμενο/ημιεπικαθήμενο και έχουμε την κυκλοφορία μεμονωμένου φορτηγού ή ελκυστήρα. Για περισσότερες αλλαγές να γραφούν οι αριθμοί κυκλοφορίας των χρησιμοποιούμενων ρυμουλκούμενων/ημιεπικαθήμενων στις παρατηρήσεις.

Εάν ΟΧΙ, πηγαίνετε στην ερώτηση 10.

Αριθμός διαδρομής (Α/Α) (σελίδα 4 ή 5)	Αριθμός σταδίου (συμπληρώνεται από το αρμόδιο Τμήμα της ΕΛΣΤΑΤ)	Αριθμός αξόνων	Μεικτό φορτίο (σε kgr)	Ωφέλιμο φορτίο (σε kgr)
				(Α)
				(Β)

Αρχικός κωδικός μεμονωμένου φορτηγού/συρμού (συμπληρώνεται από το αρμόδιο Τμήμα της ΕΛΣΤΑΤ)

Νέος κωδικός που αντιστοιχεί στην περιγραφή (Α) (συμπληρώνεται από το αρμόδιο Τμήμα της ΕΛΣΤΑΤ)

Νέος κωδικός που αντιστοιχεί στην περιγραφή (Β) (συμπληρώνεται από το αρμόδιο Τμήμα της ΕΛΣΤΑΤ)

Εικόνα 14 : Σελίδα 2η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ

10. Τύπος αμαξώματος⁽¹⁾ φορτηγού οχήματος (για **ελκυστήρες** αφορά στο συνδεδεμένο **ημιεπικαθήμενο ή/και ρυμουλκούμενο**)
(σημειώστε **μία** απάντηση στο κατάλληλο τετραγωνίδιο που να αντιστοιχεί στην αρχική περιγραφή):

- | | | | |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| Ανοικτό | ☐ 1 | Βυτιοφόρο στερεών | ☐ 8 |
| Ανοικτό με σκέπαστρο (μουσαμά) | ☐ 2 | Μεταφοράς αυτοκινήτων | ☐ 9 |
| Κοινό κλειστό | ☐ 3 | Μεταφοράς κοντέινερ | ☐ 10 |
| Με ισοθερμικό/ψυκτικό θάλαμο | ☐ 4 | Μεταφοράς σκυροδέματος | ☐ 11 |
| Ανατρεπόμενο | ☐ 5 | Τροποποιημένο για μεταφορά προσωπικού | ☐ 12 |
| Μεταφοράς ζώντων ζώων | ☐ 6 | Λοιπά | ☐ 13 |
| Βυτιοφόρο υγρών/καυσίμων | ☐ 7 | | |

11. Εκτελέστηκε συνδυασμένη μεταφορά (με φέριμποτ ή σιδηρόδρομο)⁽²⁾; Ναι ☐ 1 Όχι ☐ 2

12. Αριθμός ημερών της ερευνώμενης εβδομάδας κατά την οποία το όχημα:

- Χρησιμοποιήθηκε για μεταφορά αγαθών ή ήταν κενό φορτίου ☐
- Εκτέλεσε διεθνή μεταφορά ☐
- Μετέφερε προσωπικό ☐
- Ήταν ακίνητο λόγω επισκευής ☐
- Ήταν ακίνητο λόγω έλλειψης οδηγού ☐
- Ήταν ακίνητο λόγω έλλειψης εργασίας ☐
- Ήταν ακίνητο λόγω διακοπών του οδηγού ☐
- Ήταν ακίνητο λόγω αργίας ☐
- Ήταν ακίνητο για άλλους λόγους (περιγραφή) ☐

13. Έτος πρώτης κυκλοφορίας του οχήματος στην Ελλάδα
ή στο εξωτερικό, στην περίπτωση που ταξινομήθηκε μεταχειρισμένο:

14. Ποσότητα, σε λίτρα, του καυσίμου που καταναλώθηκε στη διάρκεια της εβδομάδας έρευνας:

15. Αριθμός φορτηγών με ωφέλιμο βάρος άνω των 3,5 τόνων που βρίσκονται στην κατοχή σας:

16. Γενικά, πραγματοποιείτε:

- μόνο εθνικές μεταφορές ☐ 1
- μόνο διεθνείς μεταφορές ☐ 2
- εθνικές και διεθνείς μεταφορές ☐ 3

17. Στην περίπτωση που πραγματοποιείτε διεθνείς μεταφορές, να σημειώσετε αν κάνατε κάποια διεθνή μεταφορά κατά τους τελευταίους έξι μήνες, με ανάλυση κατά τρίμηνο:

- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| τρίμηνο αναφοράς της έρευνας | Ναι ☐ | Όχι ☐ |
| προηγούμενο τρίμηνο | Ναι ☐ | Όχι ☐ |

(1) Αν υπάρχουν αλλαγές στον τύπο αμαξώματος, θα περιγραφούν στις παρατηρήσεις και θα αντιστοιχούν στους νέους κωδικούς Α και Β.

(2) Σημειώστε «ΝΑΙ» μόνο στην περίπτωση μεταφοράς του φορτηγού ή του ελκυστήρα με φέριμποτ ή σιδηρόδρομο· αλλιώς, σημειώστε «ΟΧΙ».

[illegible]

(4) Η αναθεώρηση με το διεθνή συμβόλαιο τους, μέχρι πέντε χάρτες, κατά σειρά διέλευσης, μεταξύ τόπου φόρτωσης και εκφόρτωσης.
(5) Ο βαθμός φόρτωσης παίρνει τη τιμή 2,1, ανάλογα με το αν η φόρτωση είναι πλήρης, μερική ή το όχημα είναι κενό, αντίστοιχα.
(6) Όποιες διαδρομές χαρακτηρίζονται αυτές οι οποίες το όχημα διανύει την ίδια διαδρομή μεταφορώντας τα ίδια αγαθά στην ίδια ποσότητα.
(7) Αν η μεταφορά είναι συνδυασμένη, στην απόσταση που διανέμει δεν προσμετρώνται η απόσταση που μεταφέρεται το φορτηγό όχημα από το φόρτωμα ή το τρίψο.
(*) Οι ερωτήσεις που αφορούν με ασφάλεια θα απαντηθούν από τους υπαλλήλους της ΕΛΣΤΑΤ.

70

[illegible]

6

[illegible]

71

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Ο ερευνητής

Επώνυμο _____
 Όνομα _____
 Τηλέφωνο _____
 Ημερομηνία _____

Έλεγχος	A	B	Γ
Ημερομηνία			
Υπάλληλος			

Εικόνα 18 : Σελίδα 6η ερωτηματολογίου ΕΛΣΤΑΤ