



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**Διπλωματική Εργασία**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**

**ΠΑΥΛΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ**

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

**ΒΟΛΟΣ 2023**

© 2023 Παυλάκης Ευάγγελος

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

**Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:**

Πρώτος Εξεταστής (Επιβλέπων) Δρ. Κοπελιάς Παντελεήμων  
Αναπληρωτής Καθηγητής, στο τμήμα Πολιτικών Μηχανικών  
της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής Δρ. Ηλιού Νικόλαος  
Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλίας

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

## Ευχαριστίες

Πρώτα απ' όλα, θέλω να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας μου, Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Κοπελιά Παντελεήμων για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγησή του κατά τη διάρκεια της διπλωματικής μου. Κυρίως θέλω να ευχαριστήσω τον κ. Κοπελιά που σε συνεργασία με τον καθηγητή Γραμμένο Θεοφάνη με καθοδήγησαν καθ' όλη την διάρκεια των σπουδών μου. Επίσης, είμαι ευγνώμων στα υπόλοιπα μέλη της εξεταστικής επιτροπής της διπλωματικής εργασίας μου, Καθηγητές κ. Ηλιού και κ. Θεοφιλάτο για την προσεκτική ανάγνωση της εργασίας μου και για τις πολύτιμες υποδείξεις τους. Πάνω απ' όλα, είμαι ευγνώμων στους γονείς μου, Ηλία Παυλάκη και Ελισάβετ Γιαννούση για την ολόψυχη αγάπη και υποστήριξή τους όλα αυτά τα χρόνια.

Παυλάκης Ευάγγελος

Πίνακας περιεχομένων

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	2
<b>ABSTRACT</b> .....	3
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ</b> .....	4
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ</b> .....	5
<b>Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή και βιβλιογραφική ανασκόπηση</b> .....	7
<b>Κεφάλαιο 2. Οδική ασφάλεια</b> .....	16
2.1 Ορισμοί .....	16
2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια και τα τροχαία ατυχήματα .....	17
2.3 Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση .....	19
2.4 Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ελλάδα .....	23
<b>Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογία</b> .....	26
<b>Κεφάλαιο 4. Ανάλυση κυκλοφορίας και ταχυτήτων</b> .....	34
4.1 Θέση-Σημείο Μέτρησης 1 .....	34
4.2 Θέση-Σημείο Μέτρησης 2 .....	40
4.3 Θέση-Σημείο Μέτρησης 3 .....	48
4.4 Συγκριτική Ανάλυση των τριών θέσεων .....	55
<b>Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα- Προτάσεις</b> .....	64
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b> .....	66

# ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ ΣΤΟ ΕΘΝΙΚΟ ΔΙΚΥΤΟ ΤΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Παυλάκης Ευάγγελος

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, 2023

Επιβλέπων Καθηγητής: Παντελεήμων Κοπελιάς

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τροχαία ατυχήματα είναι μια από τις κύριες αιτίες τραυματισμών και θανάτων παγκοσμίως και για το λόγο αυτό αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό πεδίο έρευνας για τη χρήση τεχνικών ανάλυσης και πρόβλεψης τροχαίων ατυχημάτων και τον προσδιορισμό των πιο βασικών παραγόντων που συμβάλλουν στα τροχαία ατυχήματα. Αυτή η εργασία στοχεύει να παρέχει μια επισκόπηση των πηγών δεδομένων τροχαίων ατυχημάτων, των τεχνικών ανάλυσης δεδομένων, για ένα μέρος του Εθνικού οδικού δικτύου στη Μακεδονία. Η εργασία συνοψίζει επίσης τα λειτουργικά προβλήματα της οδικής κυκλοφορίας, προσδιορίζει τους παράγοντες κινδύνου, την αποτελεσματικότητα των μέτρων οδικής ασφάλειας όταν συμβάλλουν στη στατιστική ανάλυση της σοβαρότητας των τροχαίων ατυχημάτων. Σε αυτή την ανασκόπηση, εντοπίστηκαν οι παράγοντες σε επιλεγμένα σημεία του οδικού δικτύου εστιάζοντας στη ταχύτητα διέλευσης των οχημάτων σε βρεγμένο ή μη δρόμο, την συμμόρφωση στις πινακίδες ορίων ταχύτητας και στα δεδομένα ανάλογα με την ώρα της ημέρας και του τύπου του οχήματος.

**Λέξεις κλειδιά:** Οδική ασφάλεια, εθνικοί δρόμοι, επιπτώσεις οδικών ατυχημάτων, ταχύτητα, σήμανση οδικών αρτηριών, κατάσταση υποδομών

# ANALYSIS OF SPEEDS IN THE NATIONAL NETWORK OF MACEDONIA

PAVLAKIS EVANGELOS

University of Thessaly, Department of Civil Engineering, 2023

Supervisor: Panteleimon Kopelias

## ABSTRACT

Road accidents are one of the main causes of injury and death worldwide and therefore represent an important field of research for the use of road accident analysis and prediction techniques and the identification of the most basic factors that contribute to road accidents. This paper aims to provide an overview of traffic accident data sources, data analysis techniques, for a part of the National road network in Macedonia. The paper also summarizes the operational problems of road traffic, identifies risk factors, the effectiveness of road safety measures when they contribute to the statistical analysis of the severity of road accidents. In this review, factors were identified at selected points on the road network focusing on wet and dry vehicle speed, speed limit sign compliance and time of day and vehicle type data.

**Keywords:** *Road safety, national roads, effects of road accidents, speed, road markings, infrastructure condition*

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

	ΣΕΛΙΔΑ
Πίνακας 2.1 Θάνατοι από τροχαία ατυχήματα ανά εκατομμύριο κατοίκων — προκαταρκτικά στοιχεία για το 2022	17
Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση οχημάτων σύμφωνα με την ταξινόμηση VRX	27
Πίνακας 2. Κυκλοφοριακά Χαρακτηριστικά Διατομής – Θέσης Μέτρησης	28
Πίνακας 3. Λειτουργικά και Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά Διατομής – Θέσης Μέτρησης	28
Πίνακας 4. Σημεία Σταθμών Μέτρησης Κυκλοφοριακών Δεδομένων	29
Πίνακας 4.1 Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος	36
Πίνακας 4.2 Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος για όριο 50km/h	43
Πίνακας 4.3 Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος για όριο 90km/h	44
Πίνακας 4.4 Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος	50
Πίνακας 4.5 Αριθμός οχημάτων ανά βαθμίδα υπέρβασης ορίου	59
Πίνακας 4.6 Κατηγορία οχημάτων που αποτελούν τη βαθμίδα 3	60
Πίνακας 4.7 Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα και κατάσταση οδοστρώματος	60
Πίνακας 4.8 Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα και κατάσταση οδοστρώματος	60
Πίνακας 4.9 Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα και ύπαρξη φωτισμού	60



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

	ΣΕΛΙΔΑ
Διάγραμμα 2.1 Θάνατοι ανά εκατομμύριο κατοίκους το 2022	19
Διάγραμμα 2.2 Οδικά τροχαία ατυχήματα και παθόντες, Δεκέμβριος 2017 – 2022	20
Διάγραμμα 2.3 Οδικά τροχαία ατυχήματα κατά περιφέρεια, Δεκέμβριος 2022	21
Διάγραμμα 2.4 Νεκροί κατά περιφέρεια, Δεκέμβριος 2022	22
Διάγραμμα 1 Οχήματα ανά ημέρα και ώρα	30
Διάγραμμα 2 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά κατεύθυνση και ημέρα	31
Διάγραμμα 3 Πλήθος οχημάτων ανά κατηγορία	32
Διάγραμμα 4 Μέση ταχύτητα ανά ώρα	33
Διάγραμμα 5 Μέση ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος	33
Διάγραμμα 6 Ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας	34
Διάγραμμα 7 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία οχήματος	34
Διάγραμμα 8 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των οδών	35
Διάγραμμα 9 Διακύμανση των υπερβάσεων ταχύτητας ανά ώρα	36
Διάγραμμα 10 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά ώρα	36
Διάγραμμα 11 Οχήματα ανά ημέρα και ώρα	37
Διάγραμμα 12 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά κατεύθυνση και ημέρα	37
Διάγραμμα 13 Πλήθος οχημάτων ανά κατηγορία	38
Διάγραμμα 14 Μέση ταχύτητα ανά ώρα	39
Διάγραμμα 15 Μέση ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος	39
Διάγραμμα 16 Ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας 50km/h	40
Διάγραμμα 17 Ποσοστό υπέρβασης ορίου ταχύτητας 90km/h	41
Διάγραμμα 18 Ποσοστό υπέρβασης 50km/h ανά κατηγορία	41
Διάγραμμα 19 Ποσοστό υπέρβασης 90km/h ανά κατηγορία	42
Διάγραμμα 20 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των οδών	42
Διάγραμμα 21 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των οδών	43
Διάγραμμα 22 Διακύμανση των υπερβάσεων ταχύτητας ανά ώρα	43
Διάγραμμα 23 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά ώρα	44
Διάγραμμα 24 Οχήματα ανά ημέρα και ώρα	45
Διάγραμμα 25 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά κατεύθυνση και ημέρα	45

Διάγραμμα 26 Πλήθος οχημάτων ανά κατηγορία	46
Διάγραμμα 27 Μέση ταχύτητα ανά ώρα	47
Διάγραμμα 28 Μέση ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος	47
Διάγραμμα 29 Ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας	48
Διάγραμμα 30 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία οχήματος	48
Διάγραμμα 31 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των οδών	49
Διάγραμμα 32 Διακύμανση των υπερβάσεων ταχύτητας ανά ώρα	49
Διάγραμμα 33 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά ώρα	50
Διάγραμμα 34 Αριθμός οχημάτων ανά σημείο μέτρησης	50
Διάγραμμα 35 Σύγκριση μέσων ταχυτήτων ανά σημείο μέτρησης	51
Διάγραμμα 36 Σύγκριση μέσης μέγιστης ταχύτητας ανά σημείο	51
Διάγραμμα 37 Αριθμός υπερβάσεων ανά σημείο μέτρησης	52
Διάγραμμα 38 Αριθμός υπερβάσεων ανά σημείο μέτρησης με όριο τα 90km/h σε όλα τα σημεία	52
Διάγραμμα 39 Μέση ταχύτητα σε σχέση με την κατάσταση του οδοστρώματος	53
Διάγραμμα 40 Μέση μέγιστη ταχύτητα σε σχέση με την κατάσταση του οδοστρώματος	53
Διάγραμμα 41 Μέση ταχύτητα σε υγρό και στεγνό οδόστρωμα	54
Διάγραμμα 42 Μέση μέγιστη ταχύτητα σε υγρό και στεγνό οδόστρωμα	54
Διάγραμμα 43 Μέση ταχύτητα σε σχέση με την ύπαρξη φωτισμού στην οδό	55
Διάγραμμα 44 Μέση μέγιστη ταχύτητα σε σχέση με την ύπαρξη φωτισμού στην οδό	55
Διάγραμμα 45 Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα υπέρβασης ορίου ταχύτητας	59

## Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή και βιβλιογραφική ανασκόπηση

Η οδική ασφάλεια και η αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφορίας είναι βασικά στοιχεία για τη δημιουργία ασφαλών και αποτελεσματικών συστημάτων μεταφορών. Καθώς ο αριθμός των οχημάτων στους δρόμους συνεχίζει να αυξάνεται, η ανάγκη για ολοκληρωμένες στρατηγικές για τον μετριασμό των ατυχημάτων, της συμφόρησης και άλλων συναφών ζητημάτων καθίσταται ύψιστης σημασίας. Με τον αυξανόμενο αριθμό οχημάτων στους δρόμους, έχει καταστεί επιτακτική η εφαρμογή αποτελεσματικών μέτρων για τον μετριασμό των τροχαίων ατυχημάτων και την αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφορίας (Muller, 2022).

Η οδική ασφάλεια είναι ύψιστης σημασίας λόγω των σημαντικών επιπτώσεων των τροχαίων ατυχημάτων στην κοινωνία. Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), περίπου 1,35 εκατομμύρια άνθρωποι χάνουν τη ζωή τους κάθε χρόνο σε τροχαία ατυχήματα, με εκατομμύρια ακόμη να υποφέρουν από τραυματισμούς και αναπηρίες (Chand, et al, 2021). Τα τροχαία ατυχήματα έχουν ως αποτέλεσμα απώλεια παραγωγικότητας και οικονομικές επιβαρύνσεις για οικογένειες και έθνη. Για τους λόγους αυτούς, η εφαρμογή μέτρων για την πρόληψη των ατυχημάτων και την ελαχιστοποίηση των συνεπειών τους είναι ζωτικής σημασίας (OECD/ITF, 2016).

Η διαχείριση της κυκλοφορίας είναι εξίσου σημαντική για τη διασφάλιση της ομαλής ροής των οχημάτων και την ελαχιστοποίηση της συμφόρησης. Αποτελεσματικές στρατηγικές διαχείρισης της κυκλοφορίας, μπορούν να βοηθήσουν στη βελτιστοποίηση της χρήσης της οδικής υποδομής και στη βελτίωση της ροής της κυκλοφορίας. Ιστορικά, η αυτοκινητοβιομηχανία και το ίδιο το αυτοκίνητο έπαιξε σημαντικό ρόλο στην οικονομική ανάπτυξη των πρώτων βιομηχανικών χωρών, εισάγοντας καινοτομίες που ενισχύουν την παραγωγικότητα στην τεχνολογία και την οργάνωση της εργασίας που στη συνέχεια εξαπλώθηκαν σε άλλους τομείς (Mattioli, et al, 2020).

Πολλές χώρες σε όλο τον κόσμο έχουν δεσμευτεί στο όραμα της εξάλειψης των θανάτων στους εθνικούς δρόμους αλλά και στο ευρύ αστικό δίκτυο. Το όραμα Zero

Deaths είναι ένας τρόπος περιγραφής του πώς ένας συνδυασμός στρατηγικών πρόκειται να επηρεάσει την ασφάλεια: Toward Zero Deaths<sup>1</sup>. Ο στόχος υιοθετήθηκε για πρώτη φορά από τη Σουηδία το 1997 και το «*Vision Zero*<sup>2</sup>» έχει εξελιχθεί σε όλο τον κόσμο και σε πολλές πολιτείες των ΗΠΑ. Χρησιμοποιεί μια διεπιστημονική προσέγγιση βασισμένη σε δεδομένα που περιλαμβάνει σχεδιασμό αυτοκινητοδρόμων, χαρακτηριστικά ασφάλειας οχημάτων και ενσωμάτωση υπηρεσιών εκπαίδευσης, επιβολής, μηχανικής και επείγουσας ιατρικής βοήθειας (Fell, 2019).

Το Vision Zero αναγνωρίζει ότι οι άνθρωποι μερικές φορές κάνουν λάθη, επομένως το οδικό σύστημα και οι σχετικές πολιτικές θα πρέπει να σχεδιαστούν έτσι ώστε αυτά τα αναπόφευκτα λάθη να μην οδηγούν σε σοβαρούς τραυματισμούς ή θανάτους. Αυτό σημαίνει ότι οι σχεδιαστές συστημάτων και οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής αναμένεται να βελτιώσουν το περιβάλλον του δρόμου, τις πολιτικές (όπως η διαχείριση ταχύτητας) και άλλα σχετικά συστήματα για να μειώσουν τη σοβαρότητα των ατυχημάτων (Belin, et al, 2012)

Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό των αριθμών θανάτων από τροχαία ατυχήματα είναι ότι τα περισσότερα αντιστοιχούν σε ατυχήματα σε υπεραστικούς δρόμους. Το 2016, για παράδειγμα, το 62% όλων των θανάτων σημειώθηκαν σε υπεραστικούς δρόμους (Calvo-Poyo, et al, 2020)

Η ανάπτυξη και η διατήρηση ενός καλά συνδεδεμένου δικτύου μεταφορών είναι ζωτικής σημασίας για την οικονομική ανάπτυξη και την κοινωνική ανάπτυξη μιας χώρας. Οι εθνικοί αυτοκινητόδρομοι, ως ζωτικό στοιχείο της υποδομής μεταφορών, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση της συνδεσιμότητας, στη διευκόλυνση του εμπορίου και στην προώθηση της περιφερειακής ολοκλήρωσης. Με την εκτεταμένη εμβέλεια και τη στρατηγική τους σημασία, οι εθνικοί αυτοκινητόδρομοι έχουν γίνει αντικείμενο ενδιαφέροντος για τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής, τους πολεοδόμους και τους ερευνητές που επιδιώκουν να κατανοήσουν τον αντίκτυπό τους σε διάφορες πτυχές της κοινωνίας (Elvik, et al, 2009)

---

<sup>1</sup> <https://www.towardzerodeaths.org/traffic-safety-culture/> TZD > The National Strategy Vision is a Highway System Free of Fatalities, (Ανάκτηση 16.5.2023)

<sup>2</sup> <https://visionzeronet.org/about/what-is-vision-zero/> what is Vision Zero? (Ανάκτηση 16.5.2023).

Οι εθνικοί αυτοκινητόδρομοι λειτουργούν ως ζωτικής σημασίας αρτηρίες εμπορίου και συνδέουν μεγάλες πόλεις, βιομηχανικούς κόμβους και λιμάνια, διευκολύνοντας τη διακίνηση αγαθών και πρώτων υλών σε ολόκληρη τη χώρα. Η αποτελεσματική μεταφορά είναι ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη των επιχειρήσεων, καθώς επιτρέπει την έγκαιρη παράδοση των προϊόντων, μειώνει το κόστος εφοδιαστικής αλυσίδας και βελτιώνει την προσβασιμότητα στην αγορά. Οι εθνικοί αυτοκινητόδρομοι προάγουν την περιφερειακή ολοκλήρωση και την κοινωνική συνοχή. Παρέχουν απρόσκοπτη σύνδεση μεταξύ αστικών και αγροτικών περιοχών, συνδέοντας τις κοινότητες και επιτρέποντας την πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες όπως η υγειονομική περίθαλψη, η εκπαίδευση και οι αγορές. Η βελτιωμένη συνδεσιμότητα οδηγεί στη δίκαιη κατανομή των πόρων και των ευκαιριών, γεφυρώνοντας το χάσμα μεταξύ πόλης και υπαίθρου και μειώνοντας τις περιφερειακές ανισότητες, ενώ διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην ενίσχυση του τουρισμού συνδέοντας τουριστικούς προορισμούς, ενισχύοντας έτσι την τοπική οικονομία και προωθώντας τις πολιτιστικές ανταλλαγές (Mattioli, et al, 2020).

Οι σοβαρές απώλειες και οι συνέπειες για την υγεία που προκύπτουν από τροχαία ατυχήματα μπορούν σε μεγάλο βαθμό να προληφθούν και να προβλεφθούν. Αυτά τα ατυχήματα είναι προϊόν ανθρώπινων ενεργειών και μπορούν να υπόκεινται σε ορθολογική ανάλυση και αποτελεσματικές στρατηγικές διαχείρισης για την οδική ασφάλεια. Είναι δυνατή η ανάπτυξη συστημάτων οδικής κυκλοφορίας που μειώνουν την πιθανότητα σοβαρών ή θανατηφόρων ατυχημάτων και ελαχιστοποιούν τη σοβαρότητα των τραυματισμών σε περίπτωση ατυχήματος. Υπάρχει εκτεταμένη γνώση για το πώς να επιτευχθούν σημαντικές μειώσεις στις δαπανηρές και αρνητικές επιπτώσεις της μηχανοκίνησης. Για παράδειγμα, στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρά το γεγονός ότι ο συνολικός όγκος της κυκλοφορίας τριπλασιάστηκε μεταξύ 1970 και 2000, ο αριθμός των θανάτων ανά εκατομμύριο κατοίκους μειώθηκε κατά 50% (Peden, et al, 2004)

Σε παγκόσμιο επίπεδο, τα τροχαία ατυχήματα είναι η 8η αιτία αφύσικου θανάτου μεταξύ ατόμων όλων των ηλικιών, ωστόσο η 1η αιτία θανάτου για τον πληθυσμό ηλικίας 5 έως 29 ετών και η 4η για την ηλικιακή ομάδα μεταξύ 30 και 44. (WHO,

2018). Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, 25.047 άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους ως αποτέλεσμα τροχαίου ατυχήματος το 2018, αντιπροσωπεύοντας μειώσεις 1% σε σύγκριση με το 2017 και 4% συσσωρευμένο για την Ε.Ε. τα τελευταία 5 χρόνια. (ETSC, 2018). Παρά τη βελτίωση, ο στόχος που ορίστηκε στην Ευρωπαϊκή Στρατηγική Οδικής Ασφάλειας για μείωση των θανατηφόρων τροχαίων κατά 50% έως το 2020 (σε σύγκριση με τον αριθμό του 2010), δεν επιτεύχθηκε, ωστόσο, σύμφωνα με τη μακροπρόθεσμη φιλοσοφία που προωθεί η ΕΕ, ένας περαιτέρω στόχος συνίσταται στη μείωση κατά 50% του αριθμού θανάτων και σοβαρών τραυματισμών έως το 2030, με τον τελευταίο δείκτη να περιλαμβάνεται για πρώτη φορά στα στρατηγικά σχέδια οδικής ασφάλειας, ενώ οι πρόσφατοι στόχοι αναφέρονται στο Vision Zero<sup>3</sup>, στο μηδενισμό των θανάτων από τροχαία ατυχήματα έως το 2050.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση 22.700 άνθρωποι είναι θύματα τροχαίων ατυχημάτων και 120.000 τραυματίζονται σοβαρά. Την τελευταία 10ετία 11.8000 παιδιά και νέοι ηλικίας έως 17 ετών έχουν σκοτωθεί. Ο στόχος για μείωση κατά 50% του αριθμού των θανάτων από τροχαία ατυχήματα μεταξύ 2010 και 2020 δεν επιτεύχθηκε και οι αιτίες είναι πολυποικίλες. Το εξωτερικό κόστος αυτών των ατυχημάτων φθάνει το 2% του ετήσιου ΑΕΠ της Ε.Ε.. Από την ΕΕ τέθηκε στόχος οι μηδέν θάνατοι και μηδέν τραυματισμοί έως το 2050 (Vision Zero) ενώ ενδιάμεσα η μείωση των θανάτων και των σοβαρών τραυματισμών κατά 50 % έως το 2030. Το ψήφισμα<sup>4</sup> υπογραμμίζει ότι αυτοί οι στόχοι και οι στόχοι της Ε.Ε. σχετικά με την οδική ασφάλεια θα πρέπει να υποστηρίζονται από μια συντονισμένη, καλά σχεδιασμένη, συστηματική και καλά χρηματοδοτούμενη προσέγγιση οδικής ασφάλειας σε επίπεδο Ε.Ε., εθνικό, περιφερειακό και τοπικό (Calvo-Poyo, et al, 2020)

Μια προσέγγιση για τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων περιλαμβάνει τη βελτίωση του οδικού δικτύου, η οποία περιλαμβάνει τη βελτίωση του σχεδιασμού και τη μετατροπή των τακτικών δρόμων σε δρόμους ταχείας κυκλοφορίας, μεταξύ άλλων μέτρων, διατηρώντας παράλληλα τη βέλτιστη κατάσταση. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση,

---

<sup>3</sup> [https://road-safety.transport.ec.europa.eu/index\\_en](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/index_en) Vision Zero. Our goal is to reduce road deaths to zero by 2050, (Ανάκτηση 23.5.2023).

<sup>4</sup> [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0407\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0407_EN.html) European Parliament resolution of 6 October 2021 on the EU Road Safety Policy Framework 2021-2030 – Recommendations on next steps towards ‘Vision Zero’. (Ανάκτηση 23.5.2023).

ιστορικά, οι επενδύσεις σε υποδομές μεταφορών αντιπροσώπευαν συνήθως περίπου το 1% του ΑΕΠ (European Investment Bank, 2016). Ωστόσο, λόγω της οικονομικής κρίσης του 2008 και της κρίσης δημόσιου χρέους του 2011-2012, οι επενδύσεις αυτές έχουν μειωθεί. Το 2016, η συνολική επένδυση στην οδοποιία ανήλθε σε περίπου 69 δισ. ευρώ και τα έξοδα συντήρησης ήταν περίπου 38 δισ. ευρώ, συγκρίσιμα με τα επίπεδα επενδύσεων και δαπανών που παρατηρήθηκαν το 1995 (European Commission, 2019). Είναι ενδιαφέρον ότι αυτή η περίοδος μειωμένων οδικών επενδύσεων συνέπεσε με ελαφρά μείωση μόλις 4% στον αριθμό των θανάτων από τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση μεταξύ 2013 και 2018. Αυτή η συσχέτιση εγείρει το ερώτημα εάν υπάρχει σύνδεση μεταξύ των δύο παραγόντων (Calvo-Poyo, et al, 2020)

Το 2002 στη Γαλλία, ο Γάλλος πρόεδρος ανακοίνωσε ότι η οδική ασφάλεια θα ήταν μια από τις πρωτοβουλίες προτεραιότητάς του στη νέα του θητεία. Η πολιτική χορηγία στο υψηλότερο επίπεδο επέτρεψε την άμεση δράση. Χιλιάδες κάμερες ταχύτητας εγκαταστάθηκαν σε όλη τη χώρα, αλλά ειδικά σε μέρη όπου η ταχύτητα ήταν παράγοντας θανατηφόρων ατυχημάτων. Λόγω των καμερών ταχύτητας και των μειωμένων συμπεριφορών επικίνδυνης οδήγησης, τα θύματα τροχαίων ατυχημάτων στη Γαλλία μειώθηκαν από 8.000 το 2002 σε 4.000 το 2008, μείωση 50% (Fell, 2019).

Τα τελευταία χρόνια, υπήρξαν αρκετές τεχνολογικές καινοτομίες με στόχο τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και της διαχείρισης της κυκλοφορίας των αυτοκινητοδρόμων. Αυτές οι καινοτομίες αξιοποιούν τις προόδους σε διάφορους τομείς, συμπεριλαμβανομένων των τεχνολογιών τεχνητής νοημοσύνης, συνδεσιμότητας και αισθητήρων (Dimitrakopoulos, et al, 2020). Τα ITS είναι συστήματα για την εφαρμογή τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών στις μεταφορές. Οι εφαρμογές και οι υπηρεσίες ITS καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα τομέων όπως: σχεδιαστές ταξιδιών, υπηρεσίες ταξιδιωτικών πληροφοριών, έξυπνοι πίνακες μηνυμάτων και φανάρια, εφαρμογές ασφαλείας (αυτόματη κλήση έκτακτης ανάγκης, προηγμένο σύστημα ελέγχου διαδρομής) και διαχείριση κυκλοφορίας. Τα σημερινά οχήματα είναι ήδη συνδεδεμένα με πολλούς τρόπους. Ωστόσο, στο εγγύς μέλλον θα αλληλοεπιδράσουν μεταξύ τους, με οδικές υποδομές και πιθανώς άλλες συσκευές και θα ενσωματωθούν

σε ένα οικοσύστημα συνεργατικής, συνδεδεμένης και αυτοματοποιημένης κινητικότητας.

Αυτή η αλληλεπίδραση είναι ο τομέας των συνεργατικών ευφυών συστημάτων μεταφορών (C-ITS). Το συνεργατικό ITS θα επιτρέψει στους χρήστες του δρόμου και στους λειτουργούς της κυκλοφορίας να ανταλλάσσουν και να χρησιμοποιούν πληροφορίες και να συντονίζουν τις ενέργειές τους. Αυτό το στοιχείο συνέργειας – που έγινε εφικτό από την ψηφιακή συνδεσιμότητα – αναμένεται να βελτιώσει σημαντικά την οδική ασφάλεια, την απόδοση της κυκλοφορίας και την οδηγική άνεση, καθώς θα βοηθήσει τον οδηγό (και τα μελλοντικά αυτοματοποιημένα οχήματα) να λαμβάνουν τις σωστές αποφάσεις και να προσαρμοστούν στην κυκλοφοριακή κατάσταση. (Dimitrakopoulos, et al, 2020).

Τα ευφυή συστήματα μεταφορών - Intelligent Transportation Systems (ITS)<sup>5</sup>, περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα τεχνολογιών και εφαρμογών που στοχεύουν στην ενσωμάτωση τεχνολογιών πληροφοριών και επικοινωνιών σε υποδομές μεταφορών και οχήματα. Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν τη συλλογή, την επεξεργασία και τη διάδοση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, διευκολύνοντας την αποτελεσματική και έξυπνη λήψη αποφάσεων στις μεταφορικές λειτουργίες.

Το ITS περιλαμβάνει διάφορες τεχνολογίες που ενισχύουν την οδική ασφάλεια και τη διαχείριση της κυκλοφορίας. Περιλαμβάνει συστήματα παρακολούθησης της κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο, ανίχνευσης συμβάντων και προσαρμοστικού ελέγχου σημάτων κυκλοφορίας. Αυτά τα συστήματα συμβάλλουν στη βελτιστοποίηση της ροής της κυκλοφορίας, στη μείωση της συμφόρησης και στη βελτίωση της συνολικής ασφάλειας (Hall, 2019; Dimitrakopoulos, et al, 2020).

Τα βασικά στοιχεία του ITS είναι:

- Traffic Management Systems - Συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας: Το ITS χρησιμοποιεί προηγμένους αισθητήρες, κάμερες και δίκτυα επικοινωνίας για

---

<sup>5</sup> [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/intelligent-transport-systems\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/intelligent-transport-systems_en) intelligent transport systems, (Ανάκτηση 2.6.2023).



την παρακολούθηση και τη διαχείριση της ροής της κυκλοφορίας. Αυτό περιλαμβάνει παρακολούθηση της κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο, ανίχνευση περιστατικών, βελτιστοποίηση ελέγχου σήματος και προσαρμοστικά συστήματα σημάτων κυκλοφορίας. Αυτές οι τεχνολογίες επιτρέπουν στους φορείς εκμετάλλευσης της κυκλοφορίας να ανταποκρίνονται άμεσα σε συμβάντα, να ελαχιστοποιούν τη συμφόρηση και να βελτιώνουν τη συνολική ροή της κυκλοφορίας (Muller, 2022).

- **Advanced Traveler Information Systems** - Προηγμένα συστήματα πληροφοριών ταξιδιωτών: Το ITS παρέχει στους ταξιδιώτες ενημερωμένες πληροφορίες σχετικά με τις συνθήκες κυκλοφορίας, τις εναλλακτικές διαδρομές και τους εκτιμώμενους χρόνους ταξιδιού. Αυτές οι πληροφορίες διαδίδονται μέσω διαφόρων καναλιών, όπως δυναμικές πινακίδες μηνυμάτων, εφαρμογές για κινητά και ιστότοπους. Ενδυναμώνοντας τους ταξιδιώτες με δεδομένα σε πραγματικό χρόνο, το ITS τους βοηθά να λαμβάνουν τεκμηριωμένες αποφάσεις και να επιλέγουν τις πιο αποτελεσματικές διαδρομές (Hall, 2019).
- **Επικοινωνία αυτοκινήτου με αυτοκίνητο** - Vehicle-to-Vehicle (V2V): Η επικοινωνία V2V επιτρέπει στα οχήματα να ανταλλάσσουν πληροφορίες με κοντινά οχήματα, δημιουργώντας ένα δίκτυο συνδεδεμένων οχημάτων. Αυτό το δίκτυο επιτρέπει λειτουργίες όπως το συνεργατικό προσαρμοστικό cruise control, όπου τα οχήματα μπορούν να επικοινωνούν μεταξύ τους για να διατηρούν ασφαλείς αποστάσεις και να αποφεύγουν τις συγκρούσεις. Η επικοινωνία V2V έχει τεράστιες δυνατότητες για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και την πρόληψη ατυχημάτων (Dimitrakopoulos, et al, 2020).

Με την ενσωμάτωση διαφόρων τεχνολογιών, το ITS ενισχύει την ασφάλεια στους δρόμους. Τα συστήματα ανίχνευσης και απόκρισης συμβάντων σε πραγματικό χρόνο βοηθούν τις αρχές να αντιμετωπίζουν γρήγορα ατυχήματα και βλάβες, μειώνοντας τον κίνδυνο δευτερογενών συμβάντων. Επιπλέον, λειτουργίες όπως η αποφυγή σύγκρουσης και οι προειδοποιήσεις αναχώρησης από τη λωρίδα που ενεργοποιούνται

από τις τεχνολογίες ITS συμβάλλουν στη μείωση των ατυχημάτων και στη βελτίωση της συνολικής οδικής ασφάλειας (Muller, 2022).

Τα ευφυή συστήματα μεταφορών<sup>6</sup> (ITS) μπορούν να συμβάλουν σημαντικά σε ένα καθαρότερο, ασφαλέστερο και πιο αποτελεσματικό σύστημα μεταφορών. Κατά συνέπεια, τα ITS έχουν γίνει το επίκεντρο μιας σειράς πολιτικών και νομοθετικών πρωτοβουλιών στην Ευρώπη. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θεσπίσει το νομικό πλαίσιο προκειμένου να επιταχύνει την εξάπλωση αυτών των καινοτόμων τεχνολογιών μεταφορών σε ολόκληρη την Ευρώπη. Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ζήτησε από τους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς Τυποποίησης να αναπτύξουν και να υιοθετήσουν ευρωπαϊκά πρότυπα για την υποστήριξη αυτού του νομικού πλαισίου. Δεν αποτελεί έκπληξη ότι υπάρχει σημαντική δραστηριότητα σε αυτόν τον τομέα από τους οργανισμούς τυποποίησης CEN, CENELEC και ETSI.

Τα ITS προσφέρουν πολλές στρατηγικές για την ανακούφιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Τα έξυπνα συστήματα ελέγχου σημάτων κυκλοφορίας βελτιστοποιούν τους χρονισμούς σήματος με βάση τη ζήτηση κυκλοφορίας, ελαχιστοποιώντας τις καθυστερήσεις και μεγιστοποιώντας την απόδοση. Τα δυναμικά συστήματα καθοδήγησης διαδρομής βοηθούν στην εκτροπή της κυκλοφορίας από περιοχές με κυκλοφοριακή συμφόρηση, κατανέμοντας τον κυκλοφοριακό φόρτο και μειώνοντας τη συμφόρηση. Αυτά τα μέτρα οδηγούν σε μικρότερους χρόνους ταξιδιού και λιγότερη απογοήτευση για τους μετακινούμενους (Muller, 2022).

Τα επόμενα χρόνια, η ψηφιοποίηση των μεταφορών γενικά και τα ITS ειδικότερα αναμένεται να κάνουν ένα άλμα προς τα εμπρός. Ως μέρος της Στρατηγικής για την Ψηφιακή Ενιαία Αγορά<sup>7</sup>, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στοχεύει να κάνει μεγαλύτερη χρήση των λύσεων ITS για να επιτύχει μια πιο αποτελεσματική διαχείριση του δικτύου μεταφορών για επιβάτες και επιχειρήσεις. Το ITS θα χρησιμοποιηθεί για τη βελτίωση των ταξιδιών και των λειτουργιών σε συγκεκριμένους και συνδυασμένους τρόπους μεταφοράς. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή κατευθύνεται στην επόμενη γενιά ITS, μέσω της

---

<sup>6</sup> <https://www.itsstandards.eu/> Intelligent Transport Systems, (Ανάκτηση 2.6.2023).

<sup>7</sup> [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_en) A Europe fit for the digital age. Empowering people with a new generation of technologies, (Ανάκτηση 2.6.2023).

ανάπτυξης του Cooperative-ITS. Τα C-ITS είναι συστήματα που επιτρέπουν ανταλλαγή δεδομένων μέσω ασύρματων τεχνολογιών, έτσι ώστε τα οχήματα να μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους, με την οδική υποδομή και με άλλους χρήστες οδού.

Οι ψηφιακές και καινοτόμες τεχνολογίες για τις μεταφορές, οι οποίες συνδυάζουν τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών, μπορούν να οδηγήσουν σε πιο αποτελεσματική, ασφαλέστερη και οικονομικότερη μετακίνηση προσώπων και αγαθών. Η πολυτροπικότητα στα ταξίδια, μέσω της χρήσης διαφόρων τρόπων μεταφοράς, έχει στόχο τη βέλτιστη αξιοποίηση της υποδομής, την επίλυση της συμφόρησης και τη δημιουργία πιο φιλικών προς το περιβάλλον μέσων. Αυτά τα συστήματα επιτρέπουν την ανταλλαγή δεδομένων χρησιμοποιώντας ασύρματες τεχνολογίες μεταξύ των οχημάτων και της οδού με στόχο την αύξηση της οδικής ασφάλειας. Βασική προϋπόθεση είναι η σωστή εγκατάσταση εξοπλισμού σε καίρια σημεία και η ανάπτυξη «έξυπνων» εφαρμογών για φορητές συσκευές (Dimitrakopoulos, et al, 2020).

## Κεφάλαιο 2. Οδική ασφάλεια

### 2.1 Ορισμοί

Ένα **τροχαίο ατύχημα**<sup>8</sup>, αναφέρεται σε ένα περιστατικό στο οποίο εμπλέκονται ένα ή περισσότερα οχήματα σε δρόμο ή αυτοκινητόδρομο που έχει ως αποτέλεσμα ζημιές σε περιουσίες, τραυματισμούς ή απώλεια ζωής. Συνήθως συμβαίνει λόγω παραγόντων όπως σφάλμα οδηγού, μηχανική βλάβη, δυσμενείς καιρικές συνθήκες ή ελαττώματα σχεδιασμού του δρόμου. Τα τροχαία ατυχήματα μπορεί να ποικίλλουν σε σοβαρότητα, από απλές υλικές ζημιές μέχρι καταστροφικές συγκρούσεις με πολλά ανθρώπινα θύματα.

Από την ΕΛΣΤΑΤ δίνονται οι παρακάτω ορισμοί:

*“ **Νεκρός** θεωρείται το πρόσωπο εκείνο, του οποίου ο θάνατος επέρχεται την ίδια στιγμή ή μέσα σε διάστημα 30 ημερών από το ατύχημα (τον ορισμό αυτόν ακολουθεί η Ελλάδα από 01.01.1996) (ΕΛΣΤΑΤ, 2023).*

***Τραυματίας** θεωρείται το παθόν πρόσωπο που υπέστη σωματική κάκωση ή βλάβη της υγείας του.*

***Βαριά τραυματίας** θεωρείται το παθόν πρόσωπο που υπέστη σοβαρή βλάβη, όπως κρανιοεγκεφαλική κάκωση, ακρωτηριασμό, πολλαπλό τραυματισμό, με αποτέλεσμα το άτομο είτε να χάσει τη διανοητική του επαφή με το περιβάλλον είτε να κινδυνεύει σοβαρά η ζωή του.*

***Ελαφρά τραυματίας** θεωρείται το παθόν πρόσωπο που υπέστη απλή σωματική κάκωση, μη ικανή να θέσει την ζωή του σε κίνδυνο.*

***Όχημα** θεωρείται κάθε μέσο μετακίνησης και μεταφοράς που περιλαμβάνεται στα ακόλουθα: αυτοκίνητα οχήματα, ηλεκτροκίνητα λεωφορεία (τρόλεϊ), τραμ, μοτοσυκλέτες, ποδήλατα και μοτοποδήλατα, αγροτικά μηχανήματα, μηχανήματα οδοποιίας, ζωήλατα οχήματα και χειράμαξες. Στα οχήματα δεν περιλαμβάνονται οι σιδηρόδρομοι. Ωστόσο, αν στο ατύχημα συμμετέχει όχημα μιας τουλάχιστον από τις παραπάνω κατηγορίες, τότε το ατύχημα θεωρείται οδικό τροχαίο και περιλαμβάνεται στις έρευνες. (ΕΛΣΤΑΤ, 2023).”*

---

<sup>8</sup> <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> Road traffic injuries, (Ανάκτηση 12.6.2023).

## 2.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια και τα τροχαία ατυχήματα

Για την αποτελεσματική αντιμετώπιση του ζητήματος της οδικής ασφάλειας, είναι απαραίτητο να εντοπιστούν και να κατανοηθούν οι διάφοροι παράγοντες που συμβάλλουν στα τροχαία ατυχήματα. Οι εθνικοί αυτοκινητόδρομοι, ως η ραχοκοκαλιά του συστήματος μεταφορών μιας χώρας, απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή όσον αφορά τα μέτρα ασφαλείας. Πολλοί παράγοντες συμβάλλουν σε τροχαία ατυχήματα και θανάτους σε εθνικές οδούς. Όσον αφορά τους παράγοντες που σχετίζονται περισσότερο με τους δρόμους, οι μελέτες σε μικρό-επίπεδο (*συγκεκριμένοι δρόμοι, τμήματα κ.λπ.*) περιλαμβάνουν συνήθως πτυχές που σχετίζονται με τη διάταξη, την καμπυλότητα, το πλάτος λωρίδας, την ορατότητα ή τη συνέπεια στο σχεδιασμό. Η κατανόηση αυτών των παραγόντων είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη αποτελεσματικών στρατηγικών για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας (Elvik, et al, 2009).

Η ανθρώπινη συμπεριφορά παίζει καθοριστικό ρόλο στην οδική ασφάλεια. Παράγοντες όπως το λάθος του οδηγού, η αλόγιστη οδήγηση, η αποσπασματική οδήγηση και η οδήγηση υπό την επήρεια αλκοόλ ή ναρκωτικών, η υπνηλία, η ηλικία, το φύλλο αυξάνουν σημαντικά τον κίνδυνο ατυχημάτων. Η χρήση κινητών συσκευών κατά την οδήγηση, η κούραση και η επιθετική συμπεριφορά συμβάλλουν επίσης σε επικίνδυνες οδικές συνθήκες. (Calvo-Poyo, et al, 2020; Zhang, & Chan, 2014; Hassan & Abdel-Aty, 2013).

Οι κύριοι παράγοντες των ατυχημάτων στους αυτοκινητόδρομους εντοπίζονται:

- **Υπερβολική ταχύτητα:** Η υπερβολική ταχύτητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συμβάλλει σε ατυχήματα στις εθνικές οδούς. Η οδήγηση υψηλής ταχύτητας μειώνει τον χρόνο αντίδρασης του οδηγού και αυξάνει τη σφοδρότητα των συγκρούσεων. Τα όρια ταχύτητας θα πρέπει να επιβάλλονται αυστηρά και θα πρέπει να εφαρμόζονται μέτρα όπως κάμερες ταχύτητας και συστήματα ραντάρ για την αποτροπή της υπέρβασης ταχύτητας. (Fell, 2019).

- **Απρόσεκτη προσπέραση:** Η προσπέραση άλλων οχημάτων ειδικά σε δρόμους χωρίς πολλές λωρίδες ανά κατεύθυνση ή η προσπέραση χωρίς σωστή ορατότητα ή σε ζώνες απαγόρευσης διέλευσης, είναι συχνή αιτία ατυχημάτων στις εθνικές οδούς (Elvik, et al, 2004)
- **Οδήγηση με διάσπαση προσοχής:** Η χρήση κινητών τηλεφώνων, το φαγητό, το ποτό ή η ενασχόληση με άλλες δραστηριότητες που αποσπούν την προσοχή του οδηγού από το δρόμο είναι μια σημαντική αιτία ατυχημάτων.
- **Οδήγηση σε κατάσταση μέθης:** Η οδήγηση υπό την επίρεια αλκοόλ ή ναρκωτικών αποτελεί σοβαρή απειλή για την οδική ασφάλεια. Οι μεθυσμένοι οδηγοί έχουν μειωμένη κρίση, μειωμένο χρόνο αντίδρασης και μειωμένο συντονισμό. Η αυστηρή επιβολή της νομοθεσίας για την οδήγηση υπό την επίρεια αλκοόλ, οι εκστρατείες δημόσιας εκπαίδευσης και η εφαρμογή αλκοτέστ μπορούν να βοηθήσουν στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος (Kelley-Baker, et al, 2017; Dills & Mulholland, 2016).
- **Κόπωση:** Η κόπωση μεταξύ των οδηγών, ιδιαίτερα εκείνων που εμπλέκονται σε ταξίδια μεγάλων αποστάσεων, ενέχει σοβαρό κίνδυνο. Η κούραση επιφέρει πολλές φορές υπνηλία, ειδικά αν ο οδηγός έχει να κοιμηθεί ή να ξεκουραστεί πολλές ώρες και μπορεί να αποσπάσει τη συγκέντρωση από το οδήγημα, να προκαλέσει πιο αργούς χρόνους αντίδρασης, σε ένα έκτακτο περιστατικό (Fell, 2019; Zhang, & Chan, 2014).
- **Κακή υποδομή:** Ο ανεπαρκής σχεδιασμός των δρόμων, η έλλειψη σήμανσης και οι κακώς συντηρημένες οδοστρώσεις συμβάλλουν σε ατυχήματα στις εθνικές οδούς. Ο ανεπαρκής φωτισμός, η απουσία προστατευτικών κιγκλιδωμάτων και η ανεπαρκής σήμανση μπορεί να δυσχεραίνουν την ασφαλή πλοήγηση των οδηγών (Lyon, et al, 2015).
- **Καιρικές συνθήκες:** Οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες όπως η βροχή, η ομίχλη, το χιόνι και ο πάγος μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την οδική ασφάλεια.

Οι ολισθηρές επιφάνειες, η μειωμένη ορατότητα και οι μεγαλύτερες αποστάσεις ακινητοποίησης αυξάνουν την πιθανότητα ατυχημάτων.

- **Κατάσταση οχήματος:** Τα κακοσυντηρημένα οχήματα αποτελούν κίνδυνο για την οδική ασφάλεια. Η δυσλειτουργία των φρένων, τα φθαρμένα ελαστικά και τα ελαττωματικά συστήματα φωτισμού μπορεί να οδηγήσουν σε ατυχήματα (Belin, et al, 2012)

Για τις παραπάνω αιτίες αλλά και ειδικά για την ταχύτητα, έρευνες δείχνουν ότι και οι ίδιοι οι οδηγοί συμφωνούν στις αιτίες πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων. Από μελέτη του Fell, (2019), στις ΗΠΑ όπου έγινε χρήση ερωτηματολογίου στους πολίτες, τα στοιχεία είναι αποκαλυπτικά, με το 64,7% των ερωτηθέντων να τάσσονται υπέρ της διεξαγωγής σημείων ελέγχου νηφαλιότητας (από το αλκοόλ) στην κοινότητά τους τουλάχιστον κάθε μήνα. Παρόλα αυτά ενώ 9 στους 10 (88,8%) γνώριζαν για τα όρια κατανάλωσης αλκοόλ, στην ερώτηση αν ο όριο πρέπει να μειωθεί ακόμη περισσότερο οι απαντήσεις ήταν μοιρασμένες με το 49,7% να απαντάει ναι και το 49,3% να απαντάει όχι, δείγμα ότι πολλοί οδηγοί καταναλώνουν αλκοόλ και μετά οδηγούν το όχημα τους. Επίσης, Πάνω από τα δύο τρίτα (68,6%) ήταν υπέρ της μείωσης των ορίων ταχύτητας, εάν το δικαιολογούν οι μελέτες σύγκρουσης, ενώ τρεις στους πέντε (60,3%) των ερωτηθέντων ήταν υπέρ της χρήσης καμερών ταχύτητας για αυτοματοποιημένη επιβολή ποινών.

### 2.3 Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση

Το 2022, οι θάνατοι από τροχαία ατυχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση<sup>9</sup> παρουσίασαν αύξηση 3% σε σύγκριση με το προηγούμενο έτος, κυρίως λόγω της αύξησης των επιπέδων κυκλοφορίας μετά την πανδημία COVID-19.

---

<sup>9</sup> [https://greece.representation.ec.europa.eu/news/odiki-asfaleia-stin-ee-o-arithmos-thanaton-diatirithike-kato-apo-ta-pro-pandimias-epipeda-alla-i-2023-02-21\\_el](https://greece.representation.ec.europa.eu/news/odiki-asfaleia-stin-ee-o-arithmos-thanaton-diatirithike-kato-apo-ta-pro-pandimias-epipeda-alla-i-2023-02-21_el) Οδική ασφάλεια στην ΕΕ: ο αριθμός θανάτων διατηρήθηκε κάτω από τα προ πανδημίας επίπεδα, αλλά η πρόοδος παραμένει υπερβολικά αργή, (Ανάκτηση 15.6.2023).

**Πίνακας 2.1** Θάνατοι από τροχαία ατυχήματα ανά εκατομμύριο κατοίκων —  
προκαταρκτικά στοιχεία για το 2022

	Ποσοστό ανά εκατομμύριο πληθυσμού				% μεταβολή 2022 σε σχέση με:		
	2019	2020	2021	2022	2021	2019	Μέσος όρος 2017-2019
<b>ΕΕ-27</b>	51	42	45	46	3 %	-10 %	-11 %
<b>Βέλγιο</b>	56	43	45	52	16 %	-7 %	-3 %
<b>Βουλγαρία</b>	90	67	81	78	-5 %	-15 %	-17 %
<b>Τσεχία</b>	58	48	50	50	-1 %	-15 %	-15 %
<b>Δανία</b>	34	28	22	26	18 %	-23 %	-15 %
<b>Γερμανία</b>	37	33	31	34	9 %	-8 %	-12 %
<b>Εσθονία</b>	39	44	41	38	-9 %	-4 %	-10 %
<b>Ιρλανδία</b>	29	30	27	31	14 %	11 %	9 %
<b>Ελλάδα</b>	64	54	57	58	1 %	-11 %	-13 %
<b>Ισπανία</b>	37	29	32	36	12 %	-2 %	-5 %
<b>Γαλλία</b>	50	39	45	49	11 %	0 %	-2 %
<b>Κροατία</b>	73	58	72	71	-6 %	-7 %	-13 %
<b>Ιταλία</b>	53	40	49	53	9 %	-2 %	-5 %
<b>Κύπρος</b>	59	54	50	42	-16 %	-27 %	-26 %
<b>Λετονία</b>	69	73	78	60	-24 %	-15 %	-19 %
<b>Λιθουανία</b>	67	63	53	43	-19 %	-35 %	-35 %
<b>Λουξεμβούργο</b>	36	42	38	40	8 %	18 %	-6 %
<b>Ουγγαρία</b>	62	47	56	56	-1 %	-10 %	-13 %
<b>Μάλτα</b>	32	21	17	50	189 %	63 %	47 %
<b>Κάτω Χώρες</b>	34	30	29	35	20 %	4 %	7 %
<b>Αυστρία</b>	47	39	41	41	2 %	-11 %	-11 %
<b>Πολωνία</b>	77	66	59	51	-14 %	-34 %	-33 %
<b>Πορτογαλία</b>	67	52	54	63	16 %	-5 %	-2 %
<b>Ρουμανία</b>	96	85	92	86	-8 %	-12 %	-14 %
<b>Σλοβενία</b>	49	38	54	40	-25 %	-17 %	-14 %
<b>Σλοβακία</b>	50	45	45	46	0 %	-8 %	-8 %
<b>Φινλανδία</b>	38	40	41	34	-16 %	-10 %	-18 %
<b>Σουηδία</b>	22	20	20	21	5 %	0 %	-17 %
<b>Ελβετία</b>	22	26	23	31	35 %	44 %	25 %
<b>Νορβηγία</b>	20	17	15	23	55 %	15 %	16 %
<b>Ισλανδία</b>	17	22	24	24	0 %	50 %	-33 %

(πηγή: Eurostat – ίδια επεξεργασία)

Αξίζει να σημειωθεί ότι πολλές από τις βελτιώσεις που επιτεύχθηκαν κατά τη διάρκεια



της πανδημίας, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης κατά 17% μεταξύ 2019 και 2020, έχουν διατηρηθεί. Σε σύγκριση με το 2019, ο αριθμός των θανάτων το 2022 μειώθηκε κατά 10%. Ωστόσο, η πρόοδος στην οδική ασφάλεια ήταν άνιση στα κράτη μέλη της ΕΕ. Σημαντικές μειώσεις, που ξεπέρασαν το 30%, παρατηρήθηκαν στη Λιθουανία και την Πολωνία, με τη Δανία επίσης να παρουσιάζει πτώση 23%. Αντίθετα, ορισμένες χώρες όπως η Ιρλανδία, η Ισπανία, η Γαλλία, η Ιταλία, η Ολλανδία και η Σουηδία έχουν γίνει μάρτυρες σχετικά σταθερού ή αυξημένου αριθμού θανάτων από τροχαία ατυχήματα τα τελευταία τρία χρόνια.

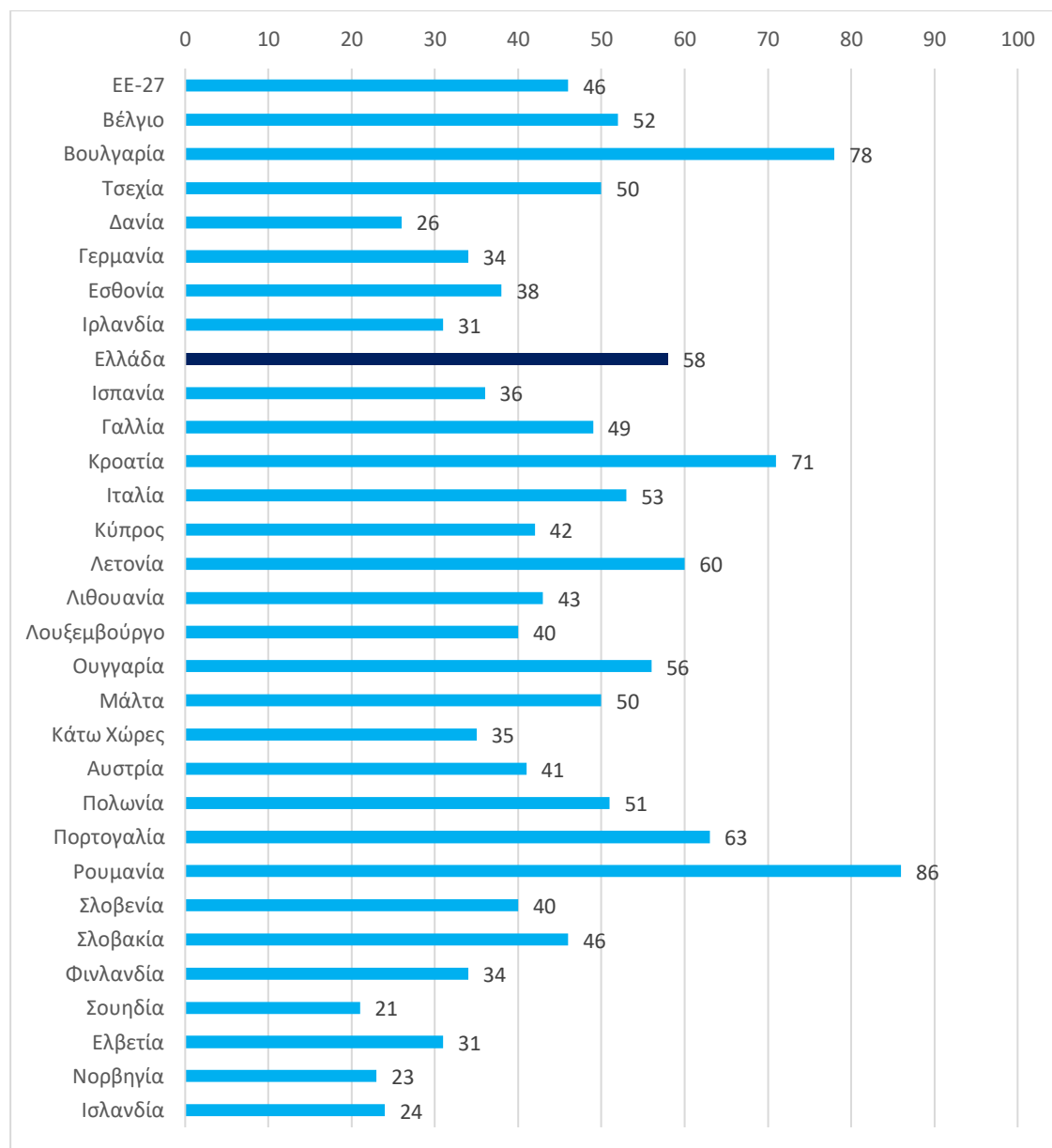
Η συνολική κατάταξη των χωρών ως προς τα ποσοστά θνησιμότητας δεν έχει υποστεί ουσιαστικές αλλαγές από την περίοδο πριν από την πανδημία. Η Σουηδία (με 21 θανάτους ανά εκατομμύριο κατοίκους) και η Δανία (με 26 ανά εκατομμύριο) συνεχίζουν να έχουν τους ασφαλέστερους δρόμους, ενώ η Ρουμανία (86 ανά εκατομμύριο) και η Βουλγαρία (78 ανά εκατομμύριο) κατέγραψαν τα υψηλότερα ποσοστά το 2022. Ο μέσος όρος της ΕΕ ήταν 46 θάνατοι από τροχαία ατυχήματα ανά εκατομμύριο κατοίκους. Με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία για το 2021 σε ολόκληρη την ΕΕ, το 52 % των θανάτων από τροχαία ατυχήματα σημειώθηκε σε αγροτικές οδούς, έναντι 39 % στις αστικές περιοχές και 9 % σε αυτοκινητοδρόμους. Οι άνδρες ευθύνονταν για τρεις στους τέσσερις θανάτους από τροχαία ατυχήματα (78 %). Οι επιβαίνοντες σε αυτοκίνητα (οδηγοί και επιβάτες) αντιπροσώπευαν το 45 % του συνόλου των θανάτων από τροχαία ατυχήματα, ενώ οι πεζοί αντιπροσώπευαν το 18 %, οι χρήστες μηχανοκίνητων δίκυκλων (μοτοσικλέτες και μοτοποδήλατα) το 19 % και οι ποδηλάτες το 9 % του συνόλου των θανάτων.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση συνεργάζεται εκτενώς με τις αρχές των χωρών μελών της για τη διασφάλιση της οδικής ασφάλειας. Σκοπός και επιδίωξη της Ε.Ε. είναι να ενισχύσει τις υπάρχουσες εθνικές προσπάθειες με τον καθορισμό στόχων και την αντιμετώπιση όλων των παραγόντων που συμβάλλουν στα ατυχήματα. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής της νομοθεσίας, της υποστήριξης εκστρατειών ευαισθητοποίησης του κοινού, της διευκόλυνσης της ανταλλαγής πολύτιμων εμπειριών μεταξύ των κρατών μελών και των οργανισμών οδικής ασφάλειας και της παροχής οικονομικής βοήθειας. Κατά συνέπεια, η ΕΕ έχει υιοθετήσει την προσέγγιση Vision Zero και Safe System<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup> [https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/what-we-do\\_en](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/what-we-do_en) Mobility & Transport

για την εξάλειψη των θανατηφόρων ατυχημάτων και των σοβαρών τραυματισμών στους ευρωπαϊκούς δρόμους. Αυτή η προσέγγιση επαναπροσδιορίζει τις πολιτικές οδικής ασφάλειας δίνοντας προτεραιότητα στην πρόληψη θανάτων και σοβαρών βλαβών.



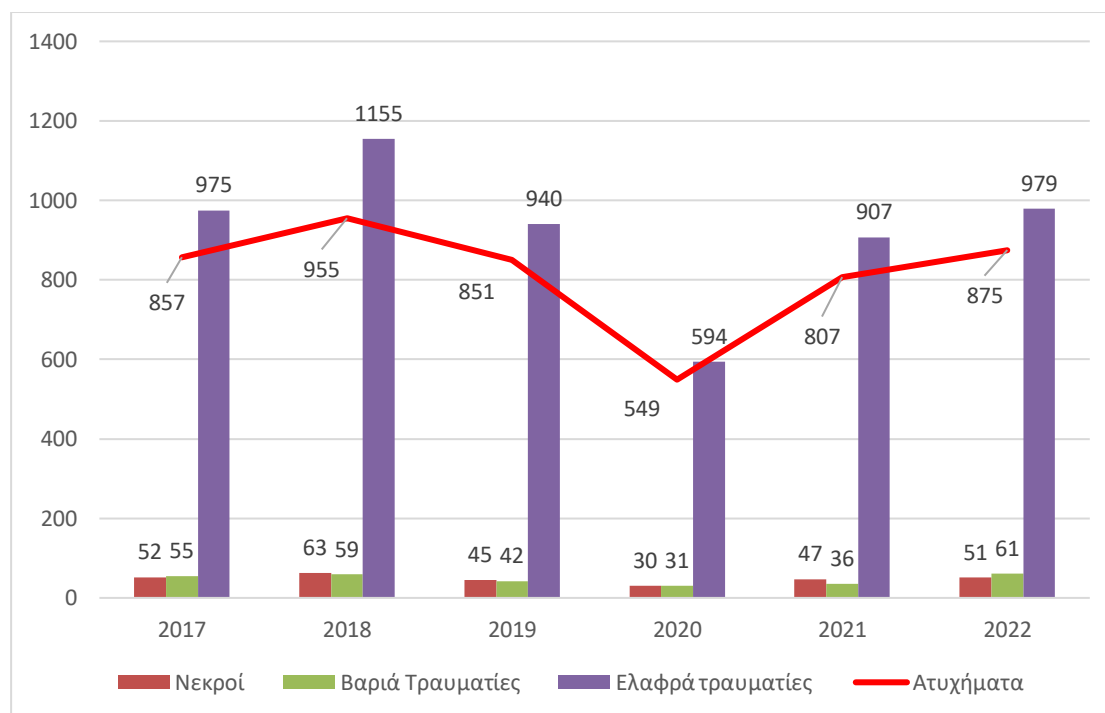
**Διάγραμμα 2.1** Θάνατοι ανά εκατομμύριο κατοίκους το 2022

(Πηγή: [https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/preliminary-2021-eu-road-safety-statistics-2022-03-28\\_en](https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/preliminary-2021-eu-road-safety-statistics-2022-03-28_en) - ίδια επεξεργασία).

## 2.4 Οδική ασφάλεια και ατυχήματα στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα υπήρξε σημαντική μείωση των ατυχημάτων λόγω της διάθεσης όλο και περισσότερων νέων εθνικών δρόμων με διπλές λωρίδες κυκλοφορίας. Παρόλα αυτά συνεχίζει να έχει υψηλή θνησιμότητας πάνω από το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης με 54,1 θανάτους

Σύμφωνα με αναφορές της ΕΛΣΤΑΤ, “ Τα Οδικά Τροχαία Ατυχήματα, που συνέβησαν σε ολόκληρη τη χώρα και προκάλεσαν το θάνατο ή τον τραυματισμό ατόμων, αυξήθηκαν κατά 8,4% σε σύγκριση με τον αντίστοιχο μήνα του 2021 (875 τον Δεκέμβριο του 2022, έναντι 807 τον Δεκέμβριο του 2021). Από τα παθόντα πρόσωπα των οδικών τροχαίων ατυχημάτων, καταγράφηκαν 51 νεκροί, 61 βαριά τραυματίες και 979 ελαφρά τραυματίες, έναντι 47 νεκρών, 36 βαριά τραυματιών και 907 ελαφρά τραυματιών τον Δεκέμβριο του 2021, παρουσιάζοντας αύξηση κατά 8,5% σε νεκρούς, κατά 69,4% σε βαριά τραυματίες και κατά 7,9% σε ελαφρά τραυματίες” (ΕΛΣΤΑΤ, 2023).

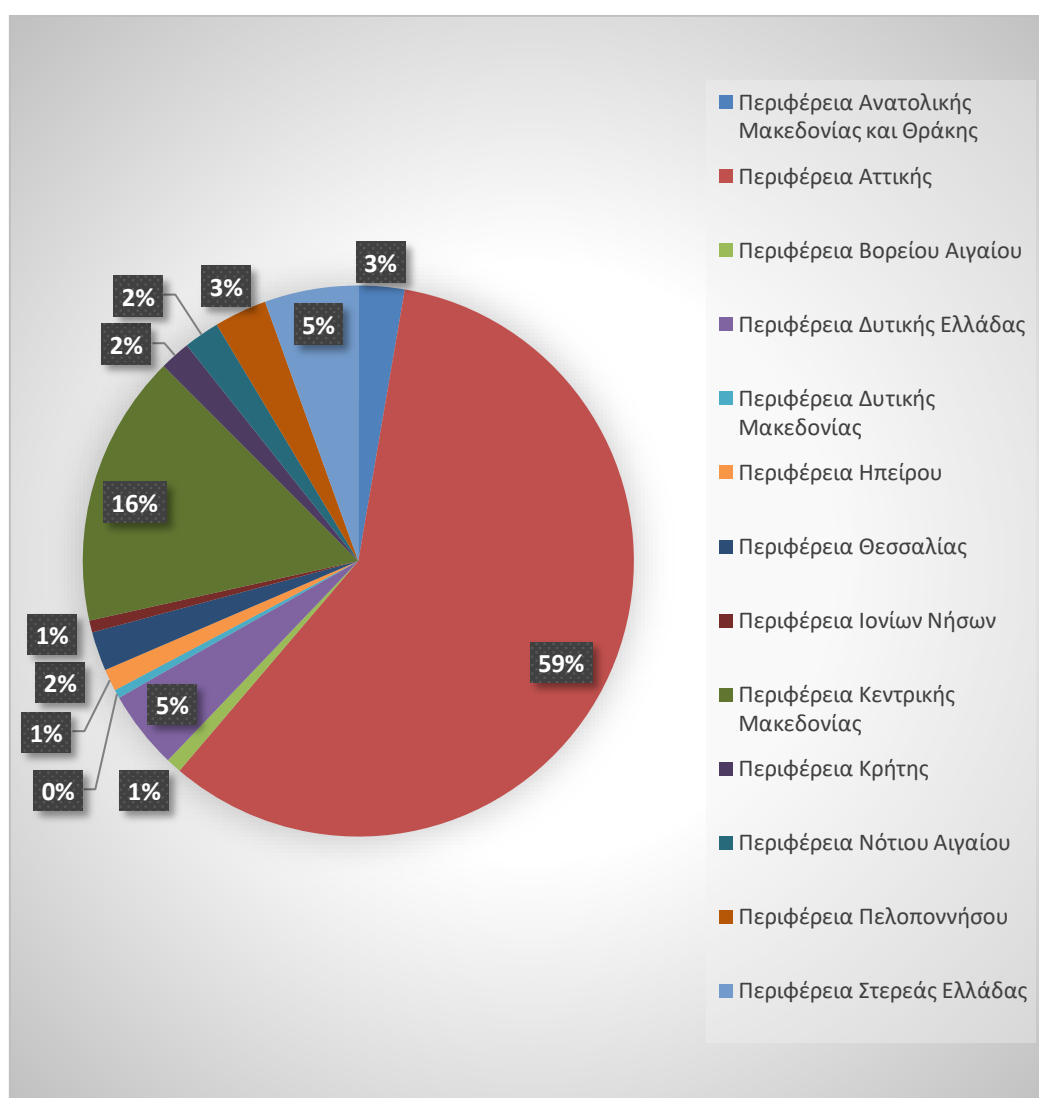


**Διάγραμμα 2.2** Οδικά τροχαία ατυχήματα και παθόντες, Δεκέμβριος 2017 – 2022 (Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ – ίδια επεξεργασία)

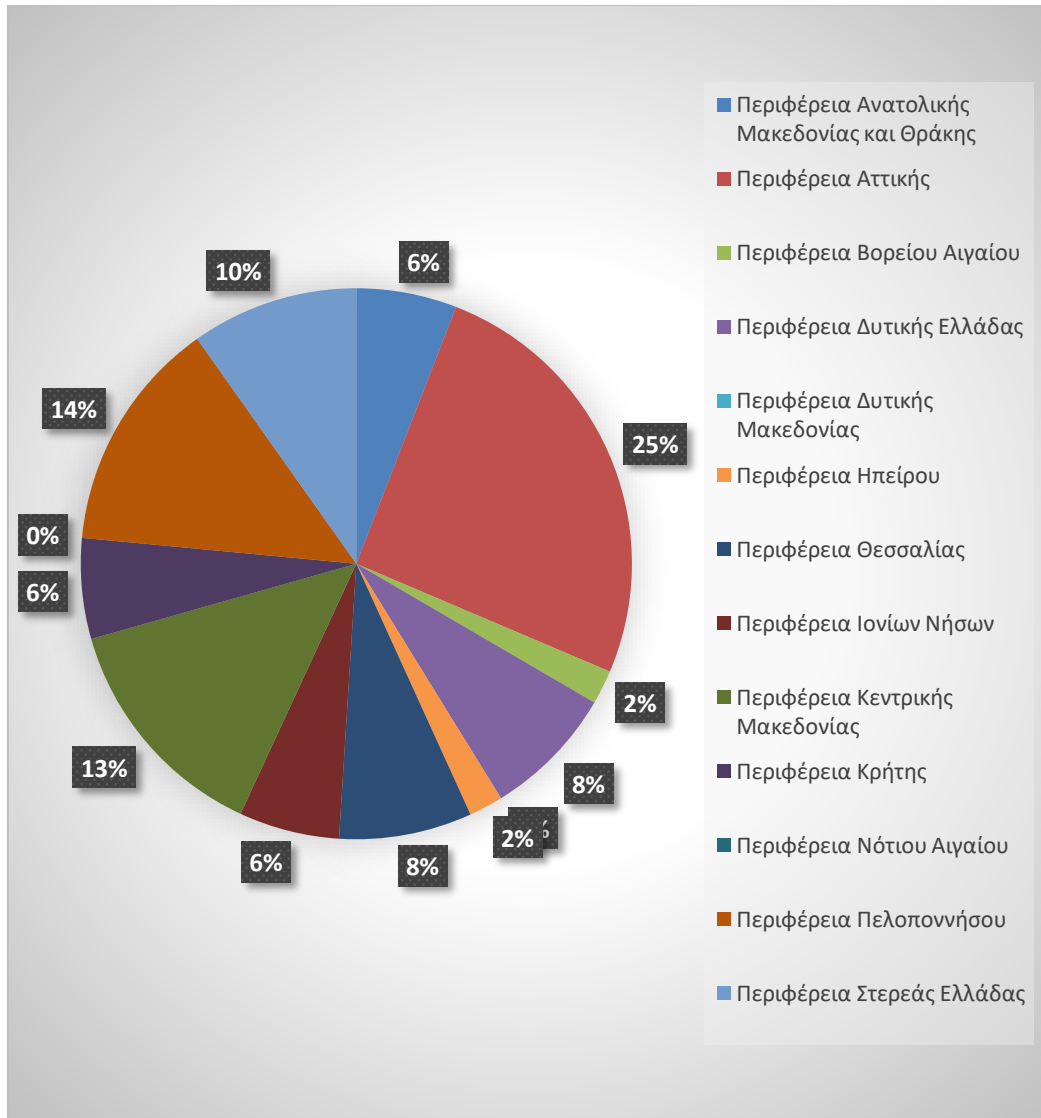
Όσον αφορά τον αριθμό των ατυχημάτων μετά την δραματική μείωση το 2020 που

βέβαια οφειλόταν στα αυξημένα μέτρα περιορισμού ταξιδιών λόγω της πανδημίας του Covid-19 τα ατυχήματα επανήλθαν στα επίπεδα της προ πανδημίας εποχής και μάλιστα αυξημένα σε σχέση με το 2019.

Είναι χαρακτηριστικό ότι μόνο το 2018, υπήρχαν χειρότερα στοιχεία σε σχέση με όλες τις χρονιές. Οι Βαριά τραυματίες μάλιστα ξεπέρασαν σε απόλυτο αριθμό όλα τα έτη φτάνοντας το 2022 τους 61.



**Διάγραμμα 2.3** Οδικά τροχαία ατυχήματα κατά περιφέρεια, Δεκέμβριος 2022  
(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ – ίδια επεξεργασία)



**Διάγραμμα 2.4** Νεκροί κατά περιφέρεια, Δεκέμβριος 2022

(Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ – ίδια επεξεργασία)

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ όπως εμφανίζονται στα διαγράμματα τα περισσότερα ατυχήματα γίνονται στη Περιφέρεια της Αττικής με 59%, αλλά δεν υπάρχει αντιστοιχία με τους νεκρούς για τους οποίους το ποσοστό ανέρχεται στο 25%.

Αντίθετα άλλες περιοχές με μικρότερο ποσοστό ατυχημάτων όπως η Κρήτη με 1,8% έχει μεγαλύτερο αριθμό νεκρών (5,9%) σε σχέση με τα ατυχήματα. Οι μόνες περιφέρειες που έχουν μικρότερο και μάλιστα μηδενικό ποσοστό νεκρών είναι η περιφέρεια Νοτίου Αιγαίου και η περιφέρεια της Δυτικής Μακεδονίας.

## Κεφάλαιο 3. Μεθοδολογία

Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται το πρακτικό μέρος της εργασίας και των βημάτων ακολουθήθηκαν για την ολοκλήρωσή της. Αντικείμενο της εργασίας ήταν η ανάλυση ταχυτήτων στο εθνικό οδικό δίκτυο της κεντρική Μακεδονίας μέσω μίας βάσης δεδομένων (ΒΔ), η οποία βάση δεδομένων δημιουργήθηκε στο Εργαστήριο οδοποιίας του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών Π.Θ. Η (ΒΔ) δημιουργήθηκε με τη συλλογή κυκλοφοριακών δεδομένων μέσω συσκευών ανίχνευσης και καταγραφής, οι οποίες συσκευές είχαν εγκατασταθεί στα σημεία μέτρησης για καταγραφή κάθε διέλευσης. Από το λογισμικό των συσκευών προέκυψε και η κατηγοριοποίηση των οχημάτων σύμφωνα με την ταξινόμηση VRX(ταξινόμηση του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε) όπως αναφέρεται στο πίνακα 1. Έγινε περαιτέρω κατηγοριοποίηση των οχημάτων σε ελαφριά, μεσαίου βάρους και βαρέα. Σε κάθε θέση που μετρήθηκε τα δεδομένα χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες. Πρώτον τα δεδομένα που αφορούν στα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά που καθορίζουν το είδος της κυκλοφορίας. Δεύτερον τα δεδομένα που αφορούν τα λειτουργικά-γεωμετρικά χαρακτηριστικά, δηλαδή την υποδομή της οδού.

Τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά που καταγράφηκαν στην βάση δεδομένων εμφανίζονται αναλυτικά στον Πίνακα 2.

Τα λειτουργικά - γεωμετρικά χαρακτηριστικά που καταγράφηκαν στην βάση δεδομένων εμφανίζονται αναλυτικά στον Πίνακα 3.

Η (ΒΔ) αποτελείται συνολικά από 30 σημεία τα οποία μετρήθηκαν για 3 ημέρες έκαστο από Νοέμβριο έως Δεκέμβριο του 2018. Για την παρούσα εργασία, επιλέχθηκαν 3 σημεία (Πίνακας 4) τα οποία περιγράφονται παρακάτω και έγινε εκ νέου μια βάση δεδομένων με σκοπό την απλοποίησή της και την διευκόλυνση στην ανάλυση των δεδομένων. Τονίζεται ότι και στα τρία σημεία οι οδοί είναι διπλής κατεύθυνσης, με μία λωρίδα ανά κατεύθυνση χωρίς να υπάρχει στηθαίο ασφαλείας που να χωρίζει αυτές. Ανά σημείο μελέτης μεταβάλλονται διάφοροι παράγοντες όπως, στεγνό-βρεγμένο οδόστρωμα, ύπαρξη φωτισμού κ.α. .

### Θέση-Σημείο Μέτρησης 1 Εθνική Οδός ΕΟ4 Αλεξάνδρειας – Κοζάνης

Το σημείο 1 είναι το δυτικότερο σημείο που έχει επιλεγθεί. Ανήκει στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και βρίσκεται επί της Εθνικής Οδού ΕΟ4 Αλεξάνδρειας - Κοζάνης, μεταξύ των οικισμών Καμποχώρι και Βρυσάκι που υπάγονται στον δήμο Αλεξάνδρειας του νομού Ημαθίας. Το σημείο μέτρησης βρίσκεται σε απόσταση 5,0 χλμ. από την Αλεξάνδρεια. Οι μετρήσεις στο σημείο έγιναν σε υγρό οδόστρωμα. Επίσης ανάλογα τη λωρίδα κατεύθυνσης διαφοροποιούνται συγκεκριμένοι παράγοντες οι οποίοι ενδέχεται να επηρεάζουν την ταχύτητα των διερχόμενων. Συνολικά στη συγκεκριμένη τοποθεσία μετρήθηκαν 13.175 οχήματα.



*Εικόνα 1 Άποψη του σημείου 1 ΕΟ4 Αλεξάνδρειας –Κοζάνης (Google Earth)*



*Εικόνα 2 Σημείο μέτρησης 1*

### **Θέση-Σημείο Μέτρησης 2**

Το σημείο 2 είναι το βορειότερο σημείο που επιλέχθηκε. Ανήκει στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και βρίσκεται επί της Εθνικής Οδού ΕΟ1 Θεσσαλονίκης - Ευζώνων, μεταξύ του Πολύκαστρου και Πευκοδάσους, που υπάγονται στον δήμο Πολυκάστρου του νομού Κιλκίς. Το σημείο μέτρησης βρίσκεται σε απόσταση 3,6 χλμ. από την πόλη του Πολύκαστρου. Το σημείο έχει ενδιαφέρον διότι το όριο ταχύτητας περιορίζεται στα 50 km/h. Το σύνολο των μετρήσεων σε αυτό το σημείο είναι 9.860 οχήματα.





*Εικόνα 3 Άποψη του Σημείου 2 ΕΟ1 Θεσσαλονίκης – Ευζώνων (Google Earth)*



*Εικόνα 4 Σημείο μέτρησης 2*

### **Θέση-Σημείο Μέτρησης 3**

Το σημείο 3 είναι το ανατολικότερο σημείο που επιλέχθηκε. Ανήκει στην περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας και βρίσκεται επί της Εθνικής Οδού ΕΟ12 Θεσσαλονίκης – Σερρών (Ε79), μεταξύ της κωμόπολης Ασσήρου και του χωριού Δόρκα, που υπάγονται

στον δήμο Λαγκαδά του νομού Θεσσαλονίκης. Το σημείο μέτρησης βρίσκεται σε απόσταση 32,2 χλμ. από την κέντρο της Θεσσαλονίκης. Η ιδιαιτερότητα του σημείου έγκειται στο γεγονός ότι υπάρχει πολύ κακή κατάσταση οδοστρώματος σε συνδυασμό με την απουσία φωτισμού. Το σύνολο των μετρήσεων σε αυτό το σημείο είναι 1747 οχήματα.



*Εικόνα 5 Άποψη του Σημείου 3 ΕΟ12 Θεσσαλονίκης – Σερρών (Google Earth)*



*Εικόνα 6 Σημείο μέτρησης 3*

Πίνακας 1. Κατηγοριοποίηση οχημάτων σύμφωνα με την ταξινόμηση VRX

Class	Axes	Groups	Description	Parameters	Dominant Vehicle	Apparate	
1	SV	2	1 OR 2	Short - Car, light Van	$d1 > 1.7m, d1 < 2.2m$ & $axles=2$		Light
2	SMT	3, 4 OR 5	3	Short Towing - Trailer, Cranes, Boat, etc.	$groups=3, d1 > 2.2m, d1 < 3.2m, d1 > 2.2m$ & $axles=3, 4, 5$		Medium
3	TB2	2	2	Two axle truck or bus	$d1 > 3.2m$ & $axles=2$		
4	TB3	3	2	Three axle truck or bus	$axles=3$ & $groups=2$		Medium
5	T4	>3	2	Four axle truck	$axles > 3$ & $groups=2$		
6	ART3	3	3	Three axle articulated vehicle or rigid vehicle and trailer	$d1 > 3.2m, axles=3$ & $groups=3$		Medium
7	ART4	4	>2	Four axle articulated vehicle or rigid vehicle and trailer	$d1 > 2.1m$ or $d1 < 2.1m$ or $d1 > 3.2m$ $axles = 4$ & $groups=2$		
8	ART5	5	>2	Five axle articulated vehicle or rigid vehicle and trailer	$d1 > 2.1m$ or $d1 < 2.1m$ or $d1 > 3.2m$ $axles = 5$ & $groups=2$		Heavy
9	ART6	>6	>2	Six (or more) axle articulated vehicle or rigid vehicle and trailer	$axles=6$ & $groups=2$ or $axles=6$ & $groups=3$		
10	BD	>6	4	B-Double or Heavy truck and trailer	$groups=4$ & $axles=6$		Heavy
11	ORT	>6	5	Double road train or Heavy truck and two trailers	$groups=5$ & $axles=6$		
12	TBT	>6	>6	Triple road train or Heavy truck and three (or more) trailers	$groups=6$ & $axles=6$		Light
14	M/C	2	1 OR 2	Motorcycle	$d1 > 1.18m, d1 < 1.7m$ & $axles=2$		
15	CYCLE	2	1 OR 2	Cycle	$d1 < 1.18$ & $axles=2$		

**Πίνακας 2.** Κυκλοφοριακά Χαρακτηριστικά Διατομής – Θέσης Μέτρησης

Συμβολισμός	Περιγραφή
<b>Site</b>	Όνομα σημείου μέτρησης
<b>Ht</b>	Αριθμός αξόνων διερχόμενου οχήματος
<b>Date</b>	Ημερομηνία διέλευσης πρώτου άξονα οχήματος
<b>Time</b>	Ώρα διέλευσης πρώτου άξονα οχήματος
<b>Dr</b>	Κατεύθυνση κίνησης οχήματος - προσανατολισμός
<b>Speed</b>	Ταχύτητα κίνησης διερχόμενου οχήματος
<b>Wb</b>	Μεταξύλιο διερχόμενου οχήματος (m)
<b>Hdwy</b>	Χρόνος από την στιγμή που πέρασε ο πρώτος άξονας του τελευταίου οχήματος με την ίδια κατεύθυνση
<b>Ax</b>	Αριθμός Αξόνων διερχόμενου οχήματος
<b>Cl</b>	Κατηγορία οχήματος
<b>Vehicle</b>	Συμβολισμός κατηγορίας οχήματος

**Πίνακας 3.** Λειτουργικά και Γεωμετρικά Χαρακτηριστικά Διατομής – Θέσης Μέτρησης

Συμβολισμός	Δεδομένα
<b>Latitude</b>	Γεωγραφικό πλάτος σημείου μέτρησης
<b>Longitude</b>	Γεωγραφικό μήκος σημείου μέτρησης
<b>Altitude</b>	Υψόμετρο σημείου μέτρησης
<b>Street Category</b>	Κατηγορία οδικού δικτύου
<b>Motorway</b>	Όνομα οδικού άξονα
<b>Lane</b>	Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας συνολικά
<b>Lane per Direction</b>	Αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση – ρεύμα
<b>Straight/Curve</b>	Ευθύγραμμο ή καμπύλο τμήμα οδού σημείου μέτρησης
<b>Level/Uphill/Downhill</b>	Επιτεδότητα / ανωφέρεια / κατωφέρεια σημείου μέτρησης
<b>Road Markings</b>	Ύπαρξη διαγράμμισης οδοστρώματος
<b>Road Markings Condition</b>	Κατάσταση διαγράμμισης οδοστρώματος
<b>Traffic Separation</b>	Χωρισμός κατευθύνσεων διαγράμμιση ή στηθαίο
<b>Pavement Condition</b>	Κατάσταση οδοστρώματος
<b>Road Shoulder</b>	Ύπαρξη ερείσματος στο οδόστρωμα
<b>Road Shoulder &gt; or &lt; 1m</b>	Μέγεθος ερείσματος μικρότερο ή μεγαλύτερο από 1m
<b>Wet/Dry</b>	Καιρικές συνθήκες 1 <sup>ης</sup> μέρας μετρήσεων ξηρό ή βρεγμένο οδόστρωμα
<b>Safety Barriers in 200m</b>	Στηθαία ασφαλείας σε ακτίνα 200m απ το σημείο μέτρησης

**Πίνακας 4.** Σημεία Σταθμών Μέτρησης Κυκλοφοριακών Δεδομένων

α/α	Κωδικός Θέσης	Αρίθμηση Ε.Ο.	Αρίθμηση Ευρ.Δικτύου	Οδικός Άξονας
1	1	ΕΟ4		Αλεξάνδρειας – Κοζάνης
2	2	ΕΟ1		Θεσσαλονίκης – Ευζώνων
3	3	ΕΟ12	Ε79	Θεσσαλονίκης – Σερρών

Αφότου επιλέχθηκαν τα 3 σημεία και δημιουργήθηκε η καινούργια (ΒΔ), μελετήθηκαν τα σημεία το κάθε ένα ξεχωριστά για την εξαγωγή συμπερασμάτων αλλά και συγκεντρωτικά με σκοπό τη σύγκριση μεταξύ τους. Ειδικότερα, αναλύθηκε η κυκλοφορία των τριών σημείων του οδικού δικτύου, μελετήθηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν την διακύμανσή της και συσχετίστηκαν οι παραβάσεις που παρατηρήθηκαν με τις πιθανές αιτίες δημιουργίας τους. Η ανάλυση των δεδομένων έγινε μέσω του Excel με τη χρήση συγκεντρωτικών πινάκων (Pivot Tables). Με τους συγκεντρωτικούς πίνακες, τοποθετώντας τις επιθυμητές μεταβλητές στις στήλες και στις σειρές, πραγματοποιήθηκε η ανάλυση των δεδομένων.

## Κεφάλαιο 4. Ανάλυση κυκλοφορίας και ταχυτήτων

Τονίζεται ότι για τους υπολογισμούς που αφορούν τον κυκλοφοριακό φόρτο λήφθηκαν υπόψιν μόνο οι μετρήσεις των ημερών που μετρήθηκαν για ολόκληρο 24ωρο. Οι υπόλοιπες μετρήσεις συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση ταχυτήτων.

### 4.1 Θέση-Σημείο Μέτρησης 1

Στο σημείο 1 δεν υπάρχει φωτισμός, η κατάσταση του οδοστρώματος είναι κακή, δεν υπάρχει διαχωριστικό στηθαίο μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας και τις ημέρες των μετρήσεων το οδόστρωμα ήταν υγρό. Το όριο ταχύτητας στο σημείο είναι 90km/h.

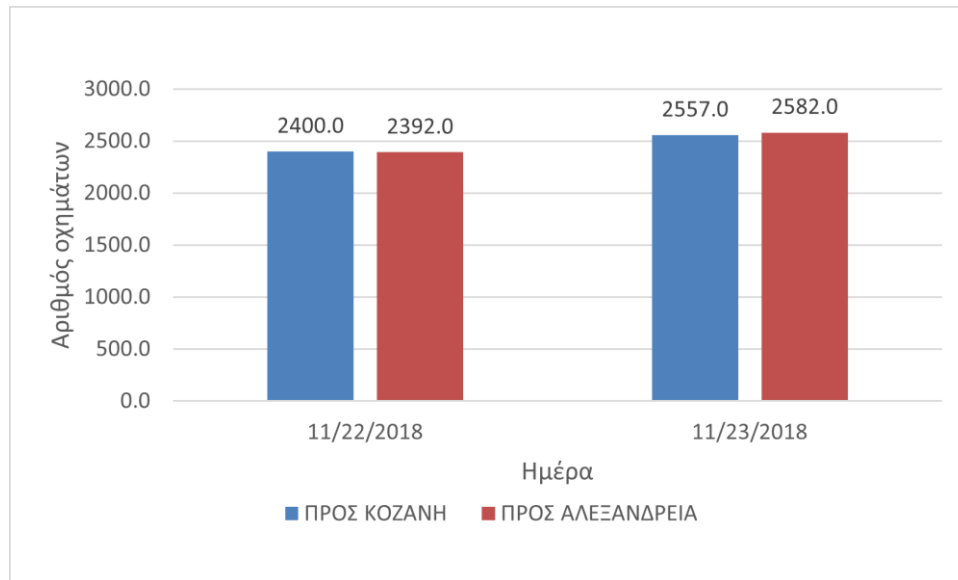
Στο διάγραμμα 1 παρουσιάζεται ο συνολικός κυκλοφοριακός φόρτος στο σημείο 1 και για τις δυο κατευθύνσεις ανά ώρα και ημέρα. Τα στοιχεία καταδεικνύουν ότι ο κύριος όγκος της κυκλοφορίας είναι από τις 8π.μ. έως τις 5μ.μ. όπου αρχίζει και μειώνεται η κυκλοφορία. Στις 22/11/18 οι ώρες αιχμής είναι 10AM – 11AM όπου διέρχονται 374 οχήματα και 4PM-5PM όπου διέρχονται 318 οχήματα. Στις 23/11/18 οι ώρες αιχμής είναι 12PM-1PM όπου διέρχονται 401 οχήματα και 4PM-5PM όπου διέρχονται 328 οχήματα.



Διάγραμμα 1 Οχήματα ανά ημέρα και ώρα

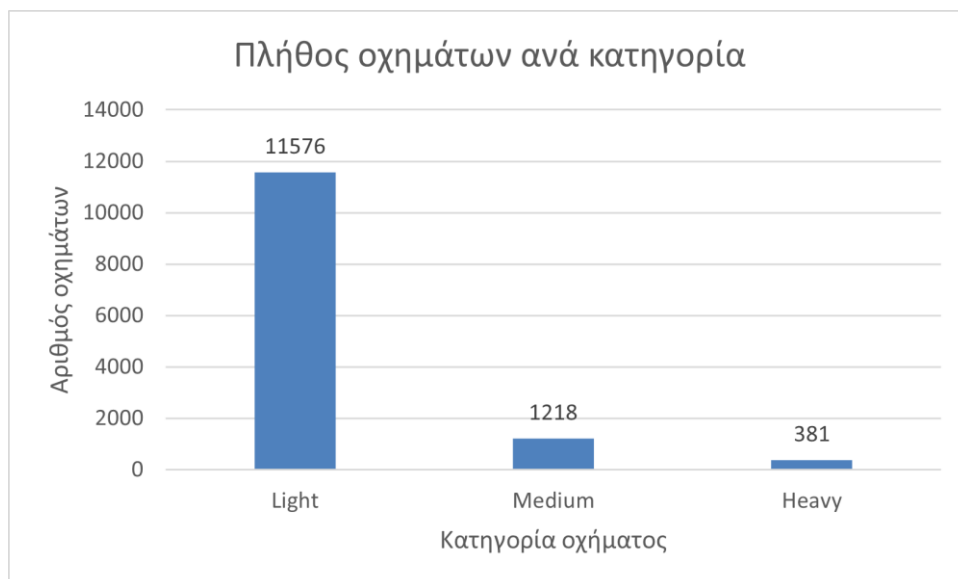
Στο διάγραμμα 2 φαίνεται ο κυκλοφοριακός φόρτος ανά κατεύθυνση και ημέρα. Όπως παρουσιάζεται στο διάγραμμα γίνεται αντιληπτό ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στον αριθμό των οχημάτων ανά κατεύθυνση. Συγκεκριμένα στις 22/11/18 προς Κοζάνη μετρήθηκαν 2400 οχήματα και προς Αλεξάνδρεια 2392, που

μεταφράζεται σε ποσοστό 50.08% και 49.92% αντίστοιχα. Στις 23/11/18 προς Κοζάνη μετρήθηκαν 2557 οχήματα και προς Αλεξάνδρεια 2582, που μεταφράζεται σε ποσοστό 49.76% και 50.24% αντίστοιχα.



Διάγραμμα 2 Αριθμός οχημάτων ανά κατεύθυνση και ημέρα

Στο διάγραμμα 3 παρουσιάζεται η σύνθεση της κυκλοφορίας στο σημείο με την κατηγοριοποίηση των οχημάτων που έχει προαναφερθεί. Η πλειοψηφία των οχημάτων είναι ελαφριά οχήματα, δίκυκλα και Ι.Χ. και σε μικρότερο βαθμό φορτηγά και βαρέα οχήματα. Συγκεκριμένα τα ελαφρού τύπου αποτελούν το 87.86%, τα μεσαίου τύπου το 9.24% και τα βαρέου τύπου το 2.89%.



Διάγραμμα 3 Πλήθος οχημάτων ανά κατηγορία

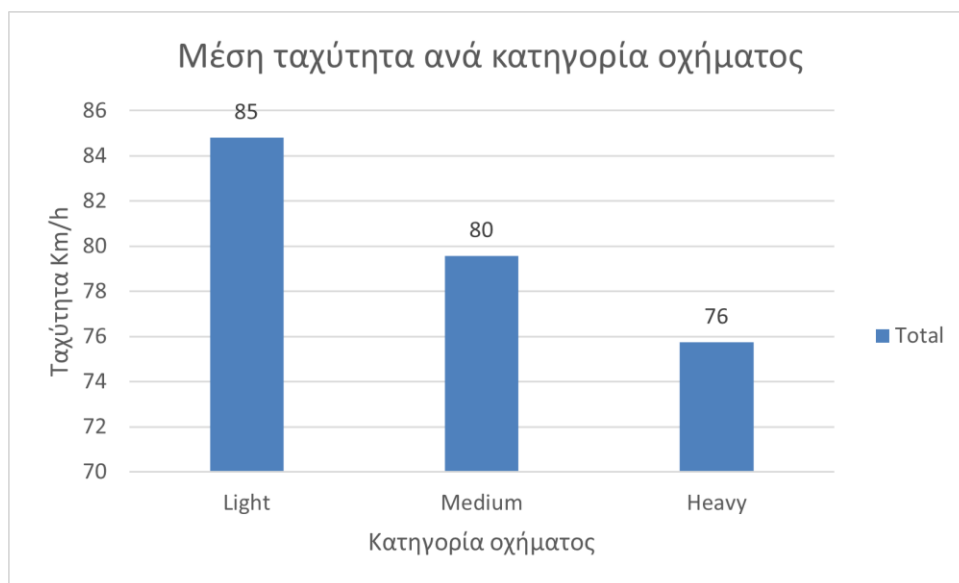
Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η μέση ταχύτητα των οχημάτων ανά ώρα (Διάγραμμα 4). Παρατηρείται ότι η μέση ταχύτητα ακολουθεί αυξητική τάση από τις 9PM μέχρι τις 2AM, ενώ είναι ανεβασμένη και κατά τις μεσημβρινές ώρες 3PM έως 5PM.

Στο διάγραμμα 5 φαίνεται η διαφορά στη μέση ταχύτητα ανάμεσα στις κατηγορίες των οχημάτων. Από τα στοιχεία προκύπτει ότι τα ελαφρά οχήματα διατηρούν τις υψηλότερες ταχύτητες με μέση ταχύτητα 85km/h. Ακολουθούν τα μεσαία τύπου οχήματα με μέση ταχύτητα 80km/h. Τέλος τα βαρέου τύπου με σημαντική χαμηλότερη μέση ταχύτητα από τα ελαφρά με μέση ταχύτητα 76km/h.



Διάγραμμα 4 Μέση ταχύτητα ανά ώρα





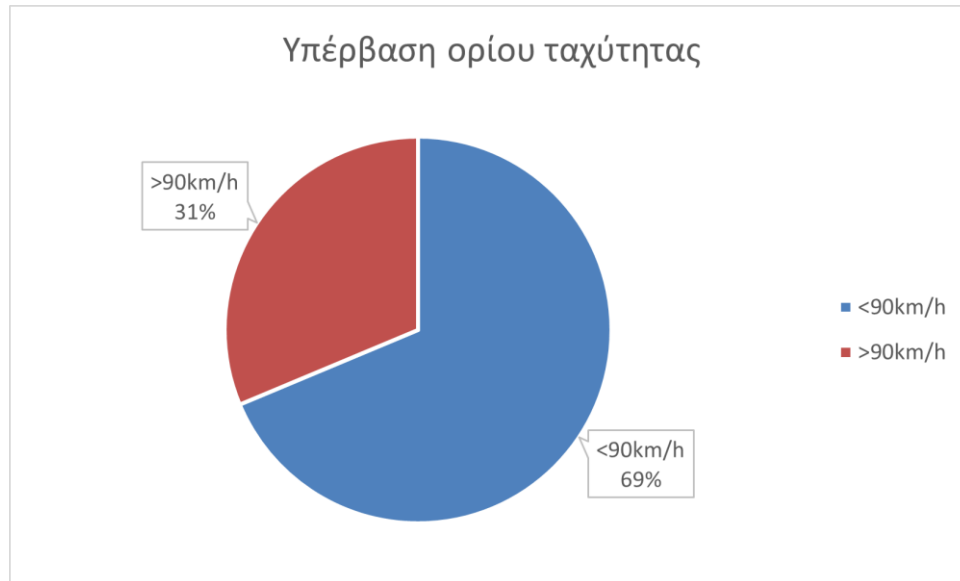
Διάγραμμα 5 Μέση ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος

Στη συνέχεια εξετάζονται οι υπερβάσεις του ορίου ταχύτητας όπου σύμφωνα με τα στοιχεία που αναλύθηκαν ανέρχονται στο 31% των οχημάτων, όπως απεικονίζεται στο Διάγραμμα 6.

Στο διάγραμμα 7 απεικονίζεται το ποσοστό ανά κατηγορία οχήματος που παραβιάζει το όριο ταχύτητας. Προκύπτει ότι στα βαρέα οχήματα οι παραβιάσεις είναι ελάχιστες, όπου έχουμε 21 παραβιάσεις που αντιστοιχεί στο 5,51% του συνόλου των βαρέων οχημάτων. Στα μεσαίου τύπου ανέρχεται στο 20,44% και στους ελαφρού τύπου οχήματα στο 30,30%.

Στο σύνολο των παραβιάσεων το 93.45% ανήκει στα ελαφρού τύπου, το 6.04% στα μεσαίου τύπου και το 0.51% στα βαρέου τύπου. (Διάγραμμα 8). Δίνεται παρακάτω ο αναλυτικός πίνακας με τον αριθμό των οχημάτων ανά κατηγορία που υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας (Πίνακας 4.1).

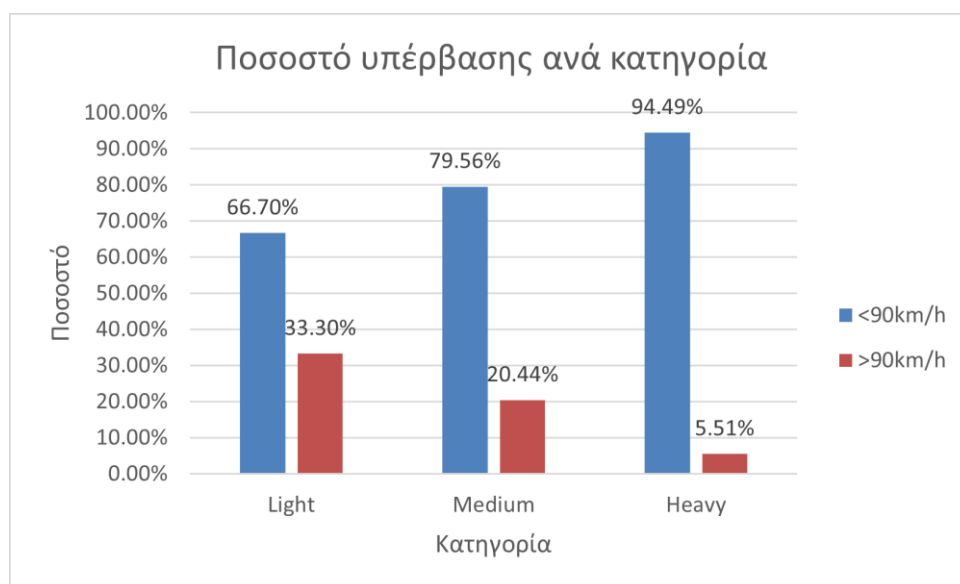
Στα διαγράμματα 9 και 10 τα στοιχεία απεικονίζουν ότι η διακύμανση των παραβάσεων ανά ώρα συνάδει με την διακύμανση του κυκλοφοριακού φόρτου τις ίδιες ώρες.



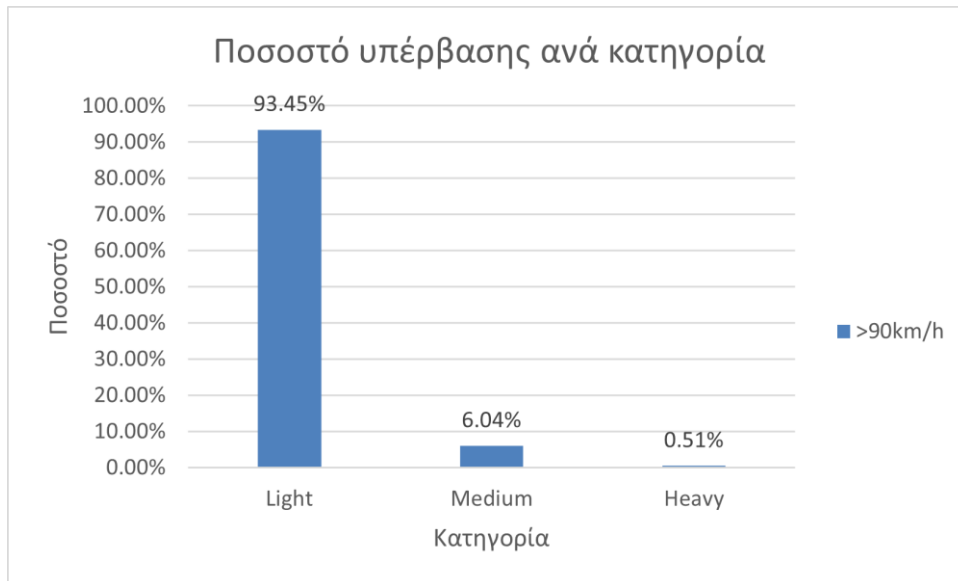
Διάγραμμα 6 Ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας

Πίνακας 4.1 Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος

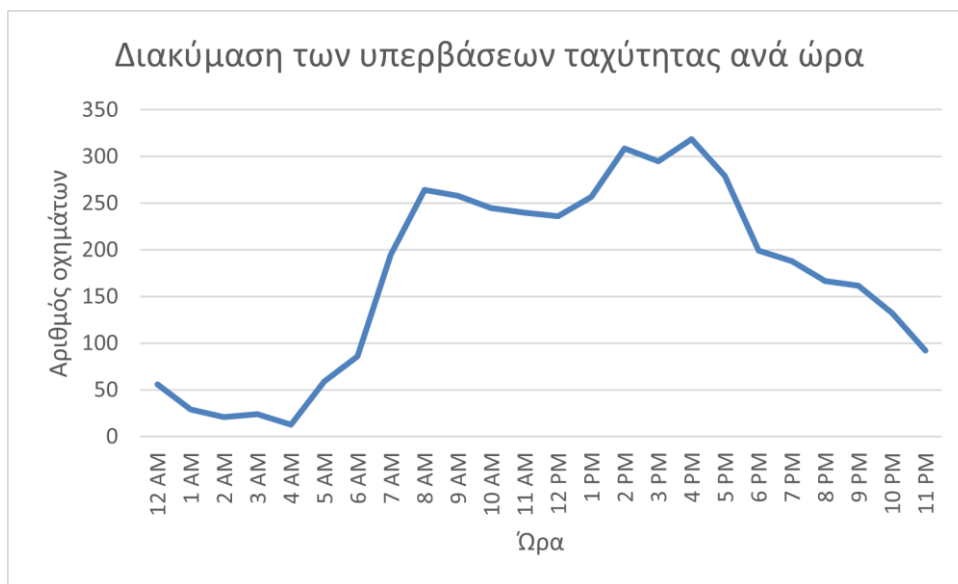
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	<90km/h	>90km/h	ΣΥΝΟΛΟ
Light	7721	3855	11576
Medium	969	249	1218
Heavy	360	21	381
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>9050</b>	<b>4125</b>	<b>13175</b>



Διάγραμμα 7 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία οχήματος



Διάγραμμα 8 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των παραβάσεων



Διάγραμμα 9 Διακύμανση των υπερβάσεων ταχύτητας ανά ώρα



Διάγραμμα 10 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά ώρα

## 4.2 Θέση-Σημείο Μέτρησης 2

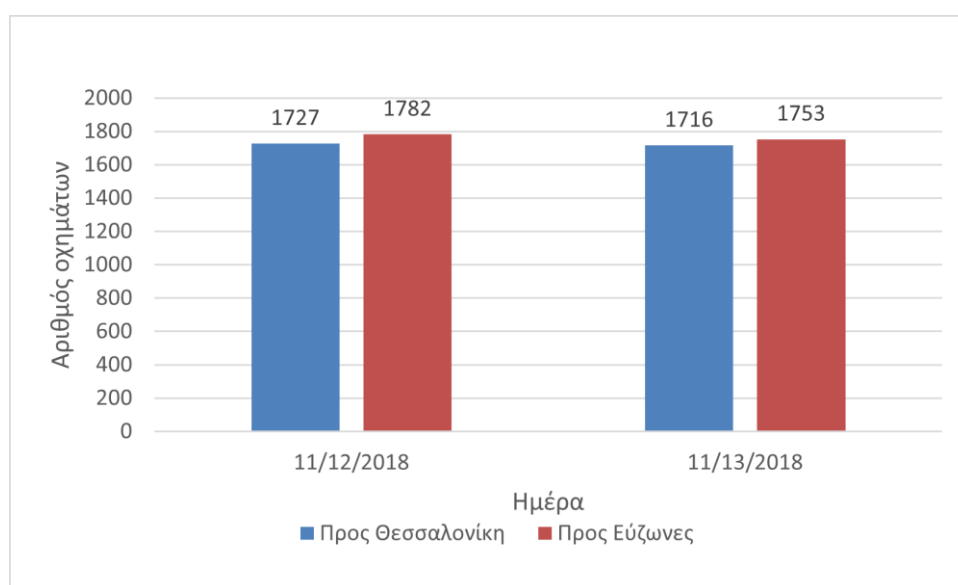
Στο σημείο 2 υπάρχει φωτισμός, αλλά η κατάσταση του οδοστρώματος είναι μέτρια. Δεν υπάρχει διαχωριστικό στηθαίο μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας, ενώ τις ημέρες των μετρήσεων το οδόστρωμα ήταν στεγνό. Το όριο ταχύτητας στο σημείο περιορίζεται στα 50km/h.

Στο διάγραμμα 11 παρουσιάζεται ο συνολικός κυκλοφοριακός φόρτος στο σημείο 2 και για τις δυο κατευθύνσεις ανά ώρα και ημέρα. Φαίνεται ότι ο κύριος όγκος της κυκλοφορίας είναι από τις 8π.μ. έως τις 5μ.μ. όπου αρχίζει και μειώνεται η κυκλοφορία. Στις 12/11/18 οι ώρες αιχμής είναι 11AM –1PM όπου διέρχονται 466 οχήματα και 4PM-6PM όπου διέρχονται 490 οχήματα. Στις 13/11/18 οι ώρες αιχμής είναι 8AM-10AM όπου διέρχονται 439 οχήματα και 12PM-2PM όπου διέρχονται 501 οχήματα.



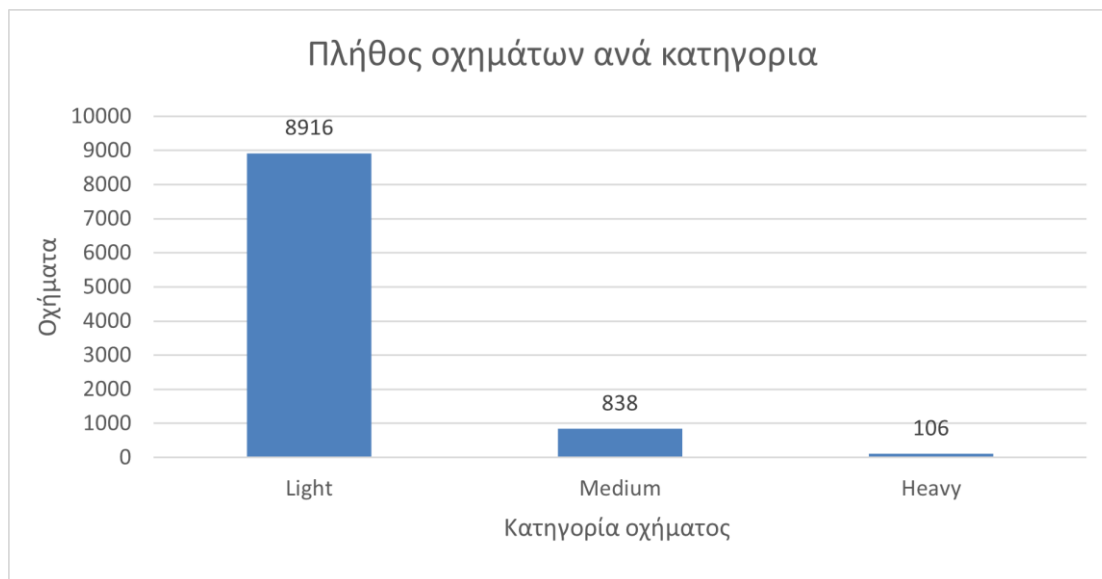
Διάγραμμα 11 Οχήματα ανά ημέρα και ώρα

Στο διάγραμμα 12 απεικονίζεται ο κυκλοφοριακός φόρτος ανά κατεύθυνση και ημέρα. Όπως διακρίνεται δεν υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στον αριθμό των οχημάτων ανά κατεύθυνση. Συγκεκριμένα στις 12/11/18 προς Θεσσαλονίκη μετρήθηκαν 1727 οχήματα και προς Εύζωνες 1782, που μεταφράζεται σε ποσοστό 49.22% και 50.78% αντίστοιχα. Στις 13/11/18 προς Θεσσαλονίκη μετρήθηκαν 2557 οχήματα και προς Εύζωνες 2582, που μεταφράζεται σε ποσοστό 49.47% και 50.53% αντίστοιχα.



Διάγραμμα 12 Αριθμός οχημάτων ανά κατεύθυνση και ημέρα

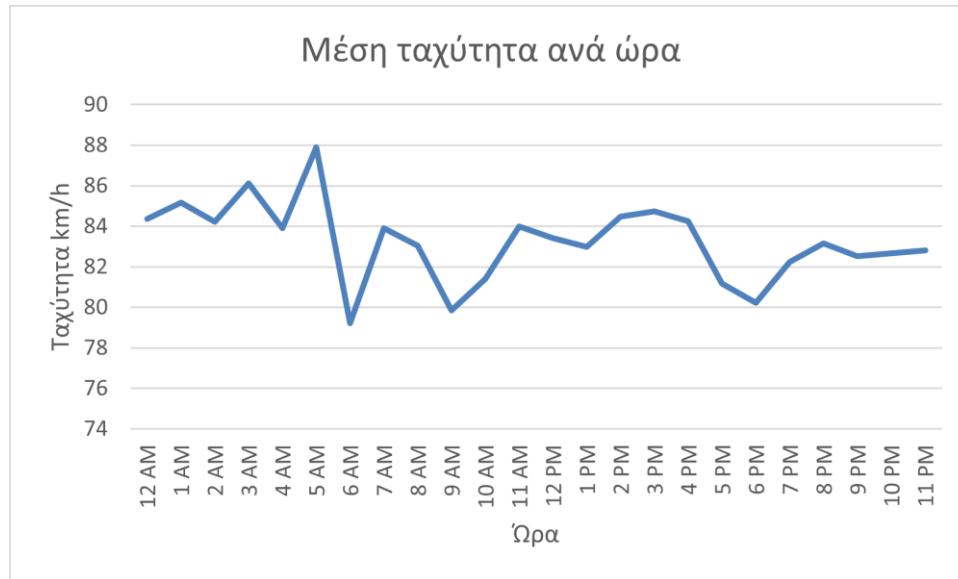
Στο διάγραμμα 13 παρουσιάζεται η σύνθεση της κυκλοφορίας στο σημείο με την κατηγοριοποίηση των οχημάτων. Σύμφωνα με τα στοιχεία η πλειοψηφία των οχημάτων είναι ελαφριά οχήματα και δίκυκλα, αποτελώντας το 84,34% ενώ τα φορτηγά και τα βαρέα οχήματα αποτελούν αναλογικά πολύ μικρό ποσοστό του συνόλου με 8,5% και 1,08% αντίστοιχα.



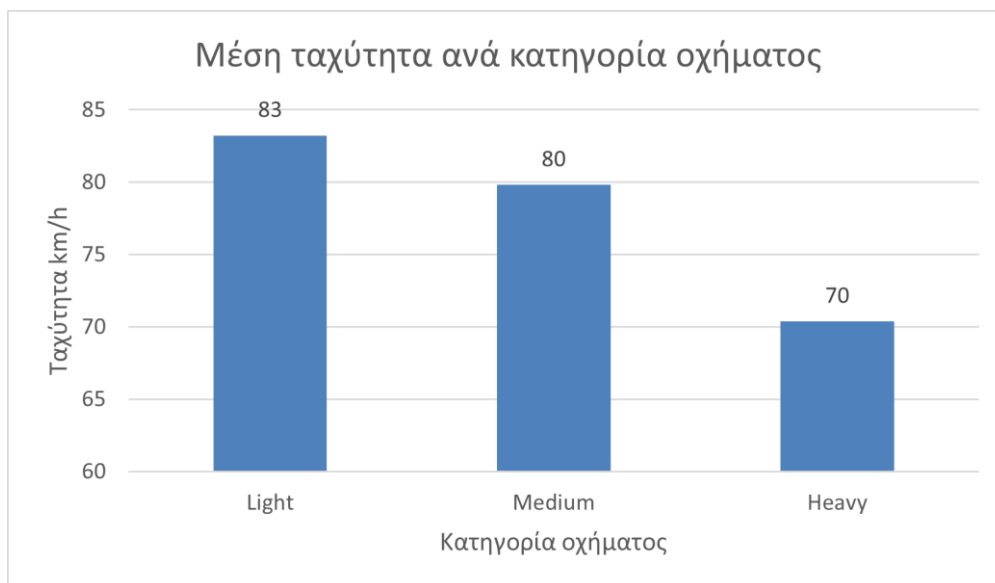
Διάγραμμα 13 Πλήθος οχημάτων ανά κατηγορία

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η μέση ταχύτητα των οχημάτων ανά ώρα (Διάγραμμα 14). Από τα στοιχεία παρατηρείται ότι η μέση ταχύτητα είναι αυξημένη τις πρώτες πρωινές ώρες 3AM έως 5AM, κατόπιν υπάρχει μείωση στις 6AM, στις 8AM-10AM και στις 4PM-6PM.

Στο διάγραμμα 15 φαίνεται η διαφορά στη μέση ταχύτητα ανάμεσα στις κατηγορίες των οχημάτων. Προκύπτει ότι τα ελαφρά οχήματα δεν έχουν αισθητή διαφορά από τα μεσαίου τύπου οχήματα σε αντίθεση με τα βαρέα που έχουν σημαντικά χαμηλότερη μέση ταχύτητα από τα ελαφρά. Τα ελαφρού τύπου έχουν 83km/h μέση ταχύτητα, τα μεσαίου τύπου 80km/h και τα βαρέα 70km/h.



Διάγραμμα 14 Μέση ταχύτητα ανά ώρα



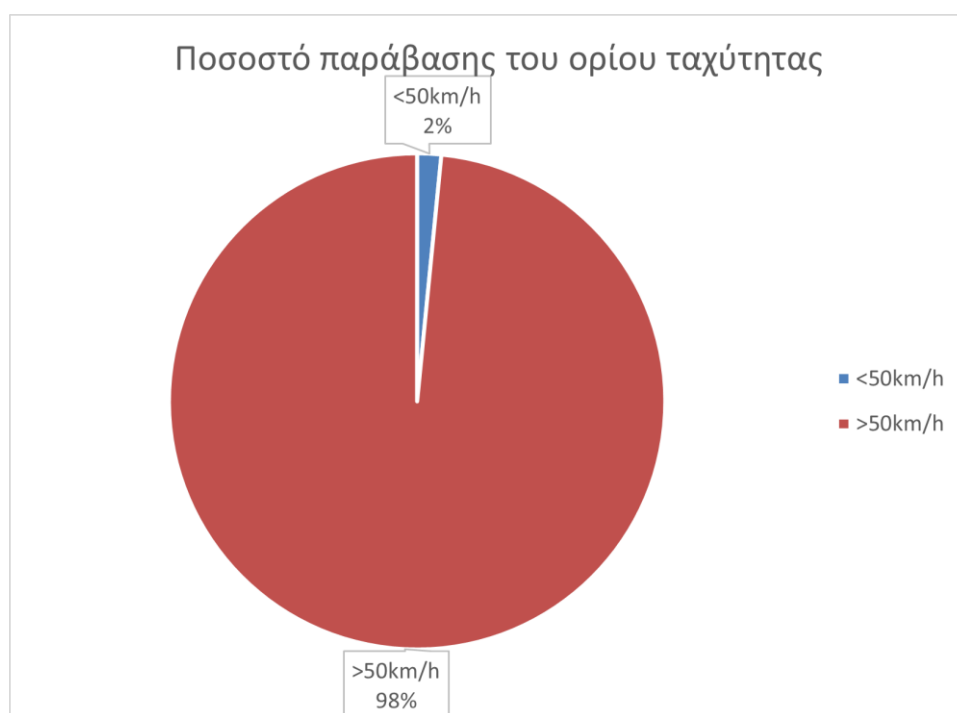
Διάγραμμα 15 Μέση ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος

Στη συνέχεια εξετάζονται οι υπερβάσεις του ορίου ταχύτητας που όπως αποδείχθηκε ανέρχονται στο 98% των οχημάτων. Στο συγκεκριμένο σημείο τονίζεται ότι το όριο ταχύτητας που ισχύει είναι 50 km/h σε αντίθεση με την υπόλοιπη οδό όπου ισχύει το όριο των 90 km/h. (Διάγραμμα 16) Αν γίνει μελέτη με το όριο των 90km/h το ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας μειώνεται στο 28%. (Διάγραμμα 17).

Στο διάγραμμα 18 γίνεται σύγκριση ώστε να προκύψει το ποσοστό που παραβιάζει το όριο ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος. Προκύπτει ότι το 98% κάθε κατηγορίας

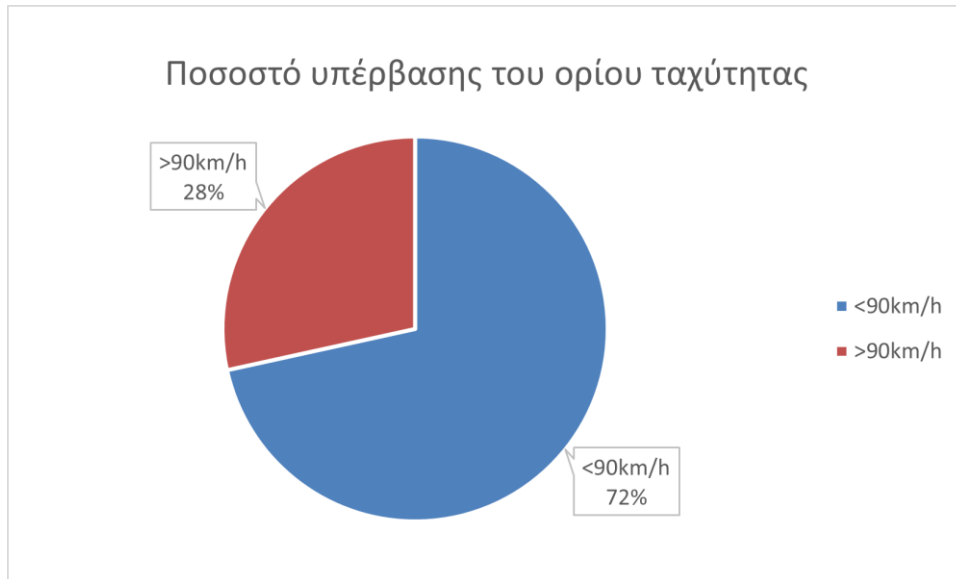
οχημάτων παραβιάζει το όριο των 50 km/h. Με βάση το όριο των 90km/h προκύπτει ότι στα βαρέα οχήματα οι παραβιάσεις είναι ελάχιστες, 5 παραβιάσεις που μεταφράζεται σε 4,72% του συνόλου των βαρέων οχημάτων. Στα μεσαίου τύπου ανέρχεται στο 23,63% και στους ελαφρού τύπου στο 29,17%.(Διάγραμμα 19). Στο σύνολο των παραβιάσεων το 90,47% ανήκει στα ελαφρού τύπου, το 8,45% στα μεσαίου τύπου και το 1,08% στα βαρέα. (Διάγραμμα 20). Για το όριο των 90km/h ισχύουν τα παρακάτω ποσοστά. Το 92,76% ανήκει στα ελαφρού τύπου, το 7,06% στα μεσαίου τύπου και το 0,18% στα βαρέα. (Διάγραμμα 21). Δίνεται παρακάτω ο αναλυτικός πίνακας με τον αριθμό των οχημάτων ανά κατηγορία, που υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας 50km/h .(Πίνακας 4.2) Επίσης δίνεται ο ίδιος πίνακας για το όριο ταχύτητας 90km/h. (Πίνακας 4.3).

Στα διαγράμματα 22 και 23 φαίνεται ότι η διακύμανση των παραβάσεων ανά ώρα είναι πανομοιότυπη με την διακύμανση του κυκλοφοριακού φόρτου, αυτό προκύπτει λόγω του ποσοστού των υπερβάσεων που αγγίζει το 100%.



Διάγραμμα 16 Ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας 50km/h

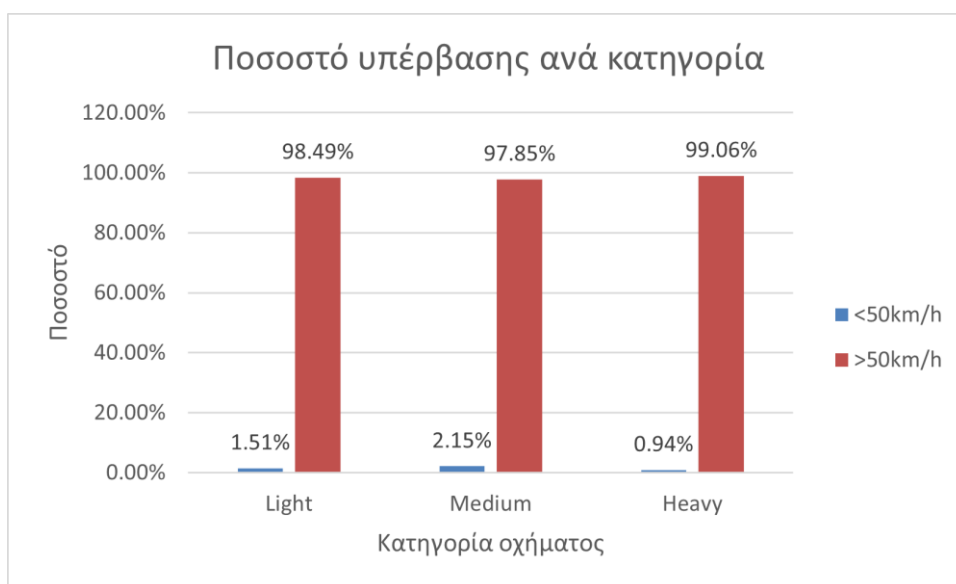




Διάγραμμα 17 Ποσοστό υπέρβασης ορίου ταχύτητας 90km/h

Πίνακας 4.2 Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος για όριο 50km/h

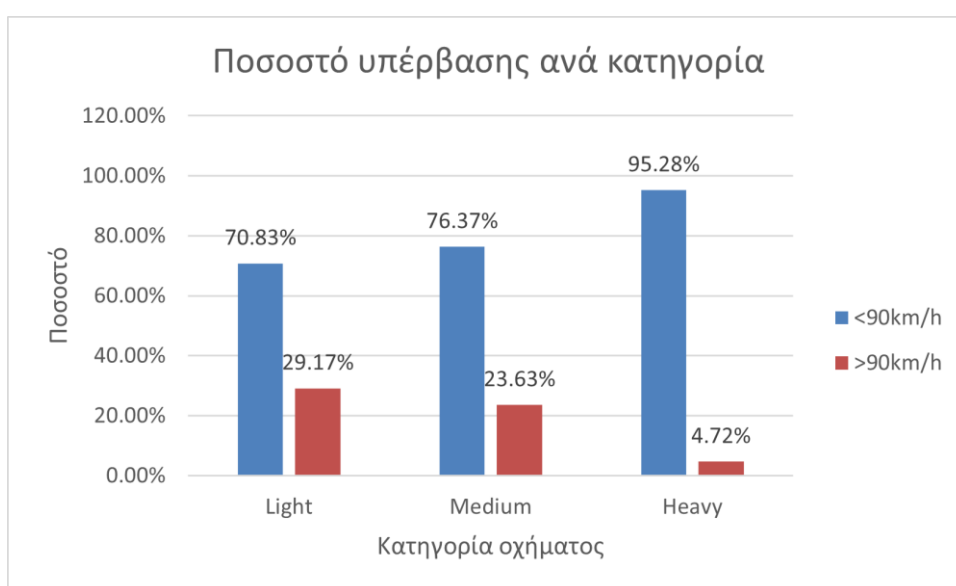
Κατηγορία	<50km/h	>50km/h	Σύνολο
Light	135	8781	8916
Medium	18	820	838
Heavy	1	105	106
<b>Σύνολο</b>	<b>154</b>	<b>9706</b>	<b>9860</b>



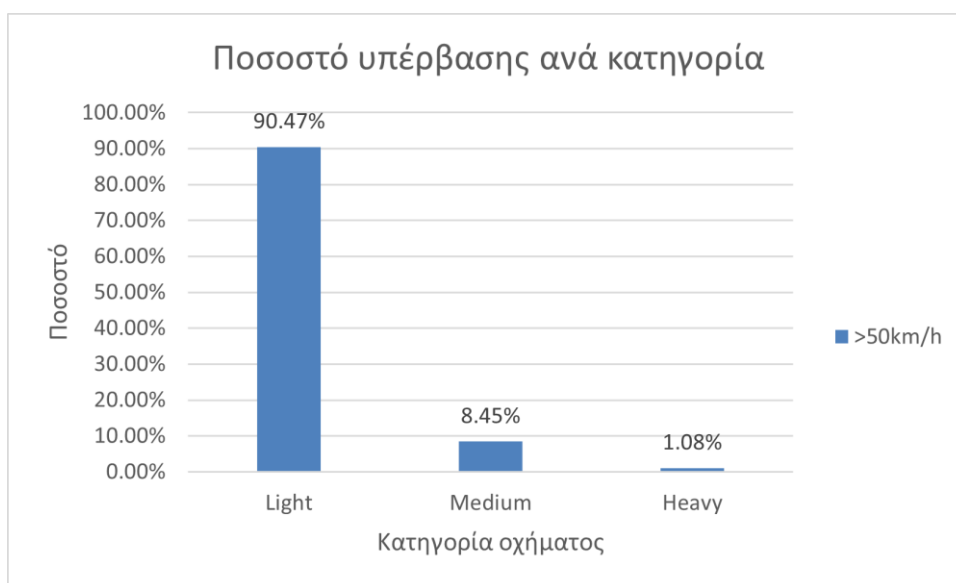
Διάγραμμα 18 Ποσοστό υπέρβασης 50km/h ανά κατηγορία οχήματος

**Πίνακας 4.3** Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος για όριο 90km/h

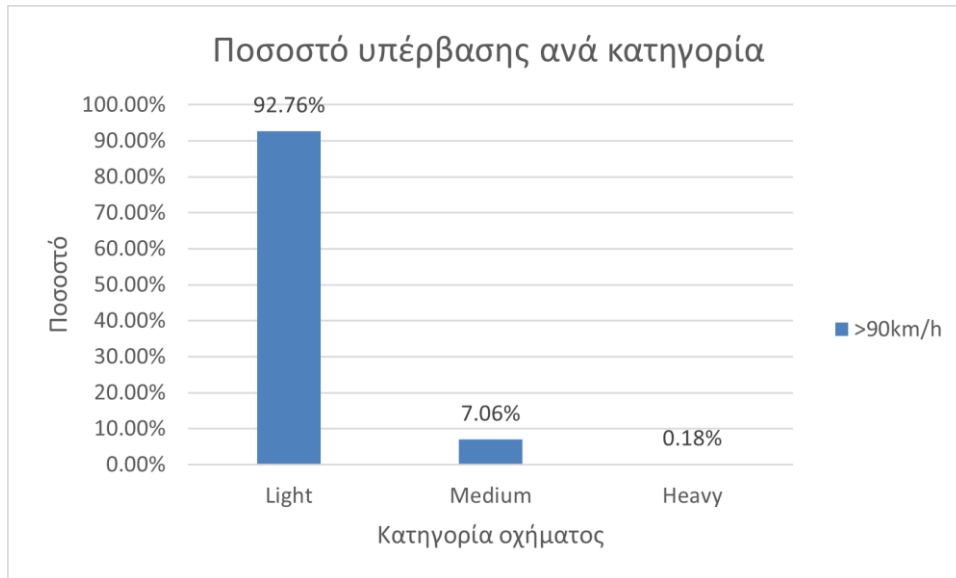
Κατηγορία	<90km/h	>90km/h	Σύνολο
Light	6315	2601	<b>8916</b>
Medium	640	198	<b>838</b>
Heavy	101	5	<b>106</b>
<b>Σύνολο</b>	<b>7056</b>	<b>2804</b>	<b>9860</b>



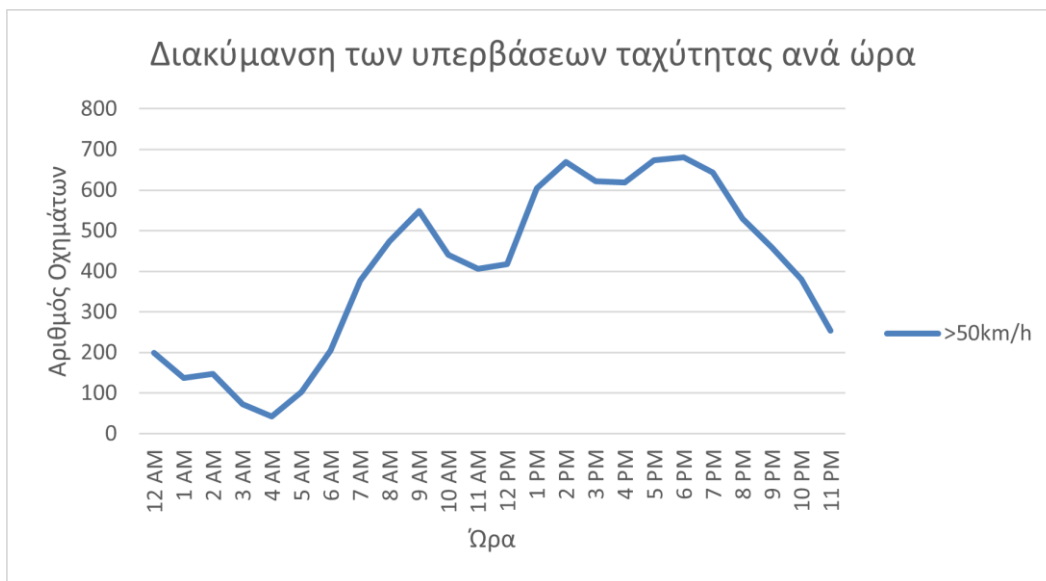
*Διάγραμμα 19* Ποσοστό υπέρβασης 90km/h ανά κατηγορία οχήματος



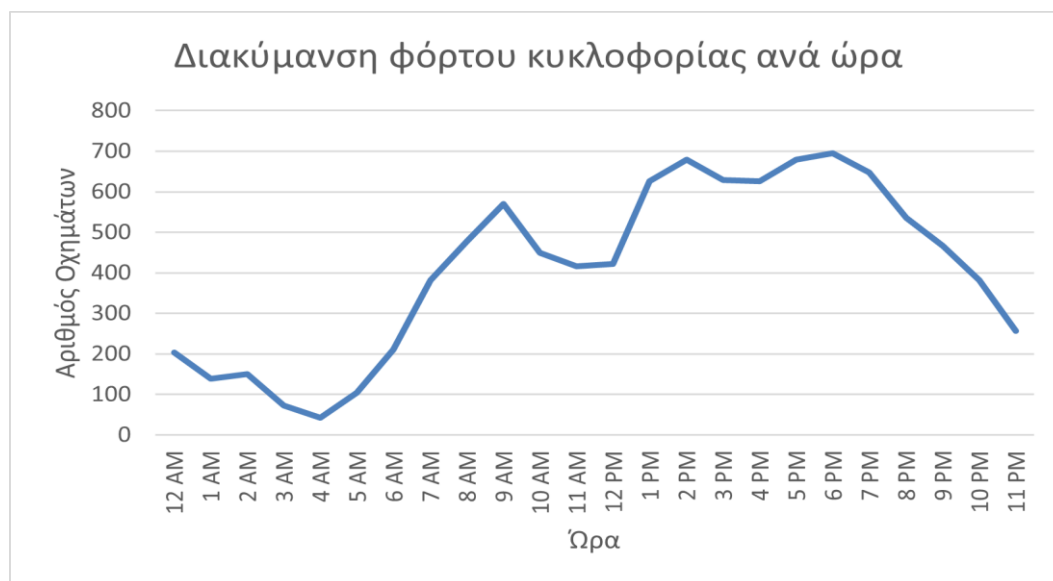
Διάγραμμα 20 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των παραβάσεων



Διάγραμμα 21 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των παραβάσεων



Διάγραμμα 22 Διακύμανση των υπερβάσεων ταχύτητας ανά ώρα

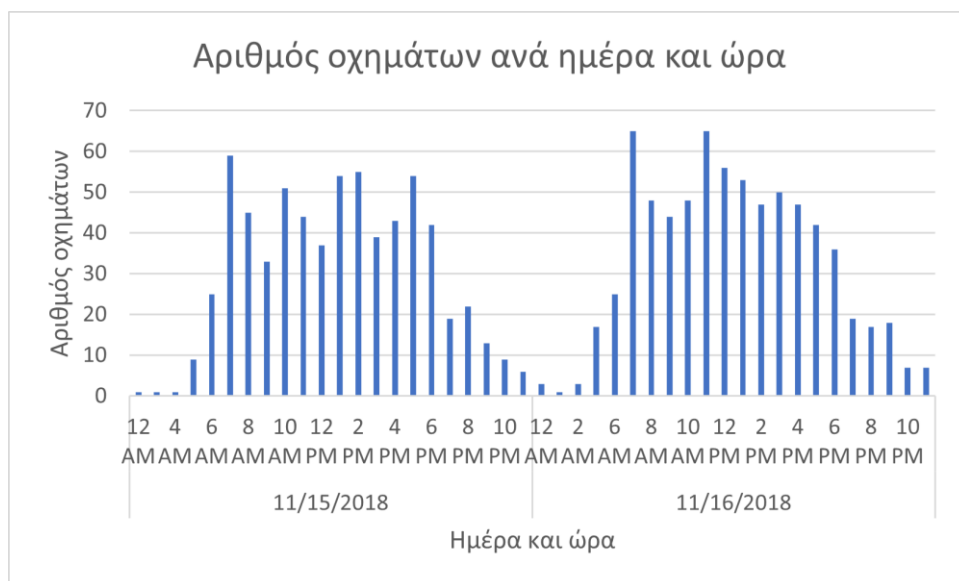


Διάγραμμα 23 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά ώρα

### 4.3 Θέση-Σημείο Μέτρησης 3

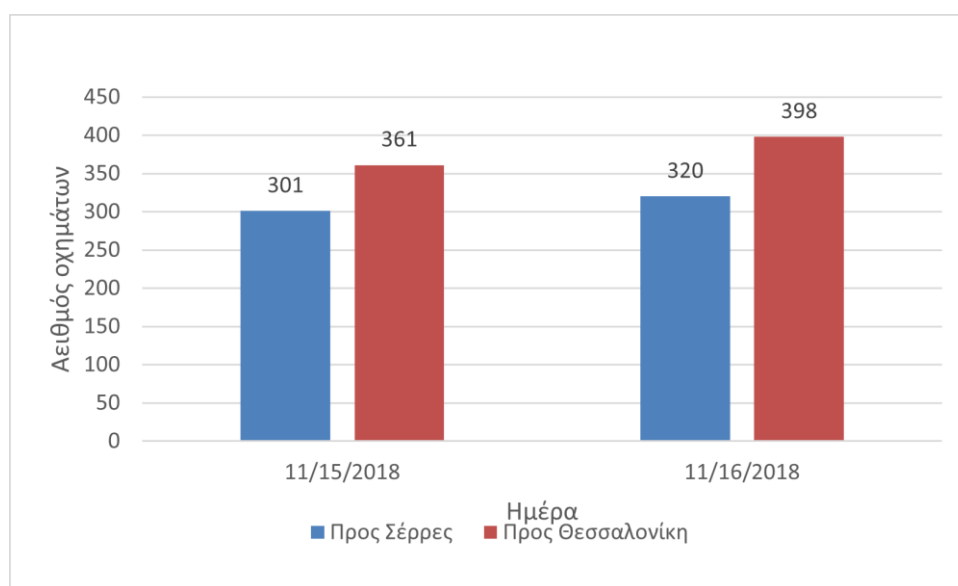
Στο σημείο 3 δεν υπάρχει φωτισμός, η κατάσταση του οδοστρώματος είναι σε κακή κατάσταση, ενώ δεν υπάρχει διαχωριστικό στηθαίο μεταξύ των λωρίδων κυκλοφορίας και τις ημέρες των μετρήσεων το οδόστρωμα ήταν στεγνό. Το όριο ταχύτητας στο σημείο είναι 90km/h.

Στο διάγραμμα 24 παρουσιάζεται ο συνολικός κυκλοφοριακός φόρτος στο σημείο 3 και για τις δυο κατευθύνσεις ανά ώρα και ημέρα. Στις 15/11/18 οι ώρες αιχμής είναι 6AM – 6AM όπου διέρχονται 59 οχήματα και 12PM-2PM όπου διέρχονται 109 οχήματα. Στις 16/11/18 οι ώρες αιχμής είναι 6AM-7AM όπου διέρχονται 65 οχήματα και 10AM-11AM όπου διέρχονται 65 οχήματα.



Διάγραμμα 24 Οχήματα ανά ημέρα και ώρα

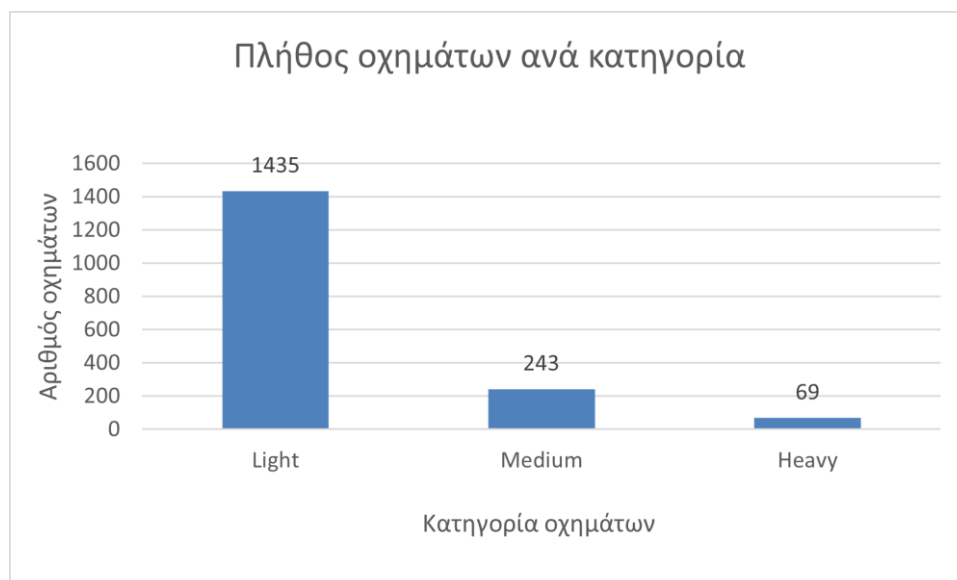
Στο διάγραμμα 25 φαίνεται ο κυκλοφοριακός φόρτος ανά κατεύθυνση και ημέρα. Όπως απεικονίζεται στο διάγραμμα τα περισσότερα οχήματα κινούνται προς την κατεύθυνση της Θεσσαλονίκης. Συγκεκριμένα στις 15/11/18 προς Σέρρες μετρήθηκαν 301 οχήματα και προς Θεσσαλονίκη 361, που μεταφράζεται σε ποσοστό 45.47% και 54.53% αντίστοιχα. Στις 16/11/18 προς Σέρρες μετρήθηκαν 320 οχήματα και προς Θεσσαλονίκη 398, που μεταφράζεται σε ποσοστό 44.57% και 55.43% αντίστοιχα.



Διάγραμμα 245 Αριθμός οχημάτων ανά κατεύθυνση και ημέρα

Στο διάγραμμα 26 παρουσιάζεται η σύνθεση της κυκλοφορίας στο σημείο με την

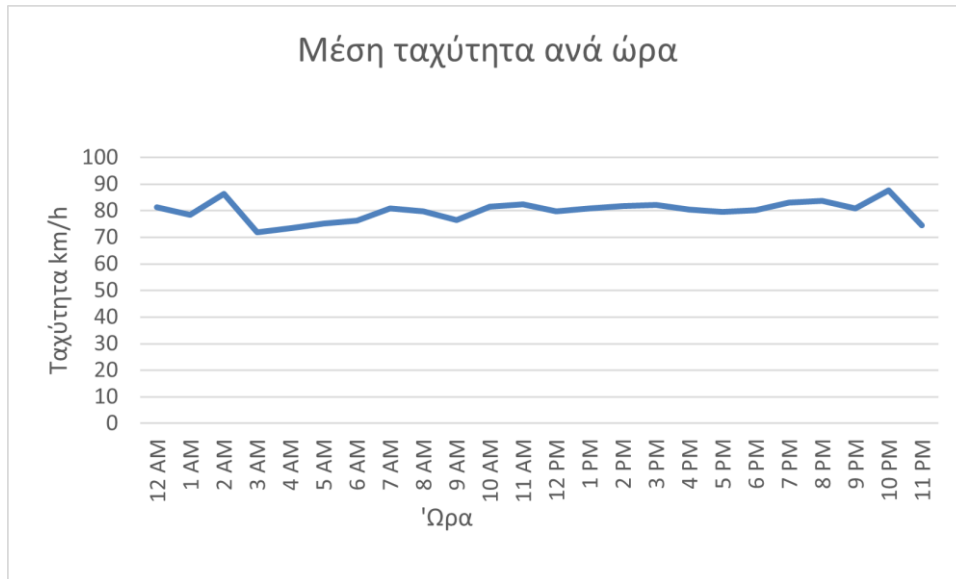
κατηγοριοποίηση των οχημάτων που έχει προαναφερθεί. Η πλειοψηφία των οχημάτων είναι ελαφριά οχήματα και δίκυκλα ενώ υπήρχαν αναλογικά πολύ λιγότερα φορτηγά και βαρέα οχήματα. Συγκεκριμένα τα ελαφρού τύπου αποτελούν το 82.14%, τα μεσαίου τύπου το 13.91% και τα βαρέου τύπου το 3.95%.



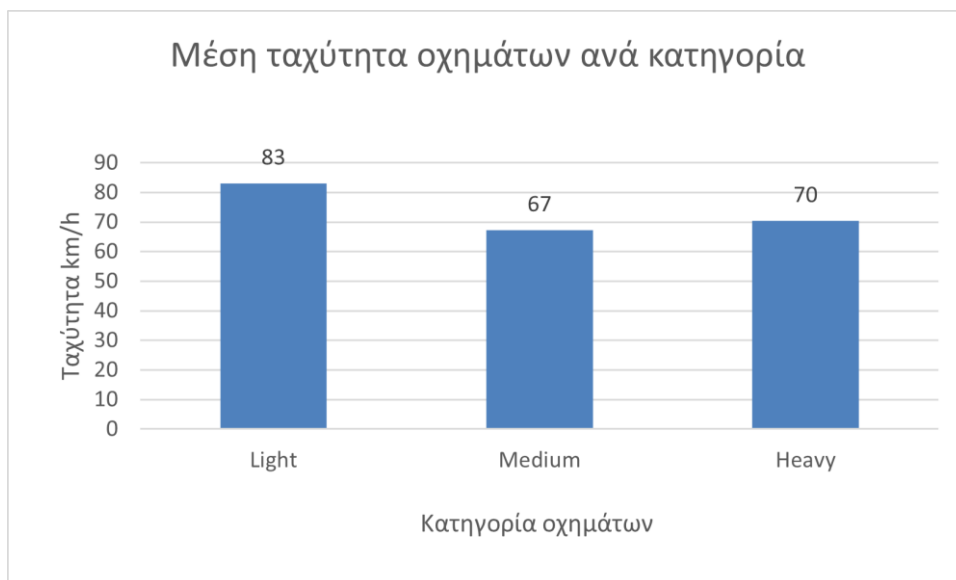
Διάγραμμα 26 Πλήθος οχημάτων ανά κατηγορία

Στο επόμενο διάγραμμα παρουσιάζεται η μέση ταχύτητα των οχημάτων ανά ώρα (Διάγραμμα 27). Στο διάγραμμα αυτό παρατηρείται ότι η μέση ταχύτητα παραμένει σχετικά σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας με μία ελάχιστη αύξηση τις βραδινές ώρες 10PM-2AM .

Στο διάγραμμα 28 φαίνεται η διαφορά στη μέση ταχύτητα ανάμεσα στις κατηγορίες των οχημάτων. Προκύπτει ότι τα ελαφρά οχήματα έχουν μέση ταχύτητα 83km/h ακολουθούν τα βαρέου τύπου με μέση ταχύτητα 70km/h και τέλος τα μεσαίου τύπου με μέση ταχύτητα 67km/h.



Διάγραμμα 27 Μέση ταχύτητα ανά ώρα



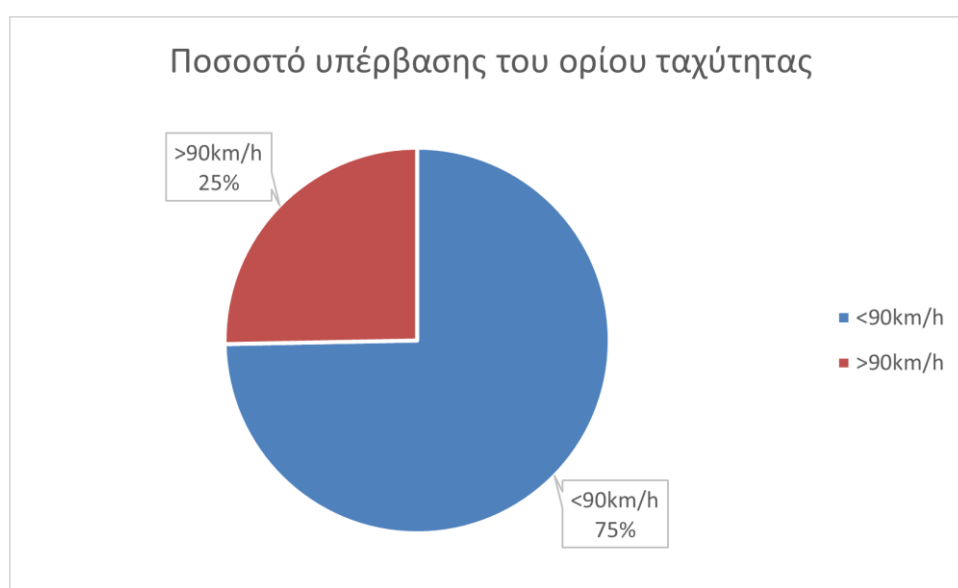
Διάγραμμα 28 Μέση ταχύτητα ανά κατηγορία οχήματος

Στη συνέχεια εξετάζονται οι υπερβάσεις του ορίου ταχύτητας που όπως αποδείχθηκε ανέρχονται στο 25% των οχημάτων. (Διάγραμμα 29). Στο διάγραμμα 30 γίνεται σύγκριση ώστε να προκύψει το ποσοστό που παραβιάζει το όριο ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος.

Από τα στοιχεία που απεικονίζονται προκύπτει ότι στα βαρέα οχήματα οι παραβιάσεις είναι ελάχιστες, με 2 παραβιάσεις που αναλογούν σε ποσοστό 2,90% του συνόλου των βαρέων οχημάτων. Στα μεσαίου τύπου, έγιναν 12 παραβιάσεις που αναλογούν σε

ποσοστό 4,94% και στον ελαφρού τύπου το ποσοστό ανέρχεται στο 29,83%. Στο σύνολο των παραβιάσεων το 96,83% ανήκει στα ελαφρού τύπου, το 2,71% στα μεσαίου τύπου και το 0,45% στα βαρέου τύπου. (Διάγραμμα 31). Δίνεται παρακάτω ο αναλυτικός πίνακας με τον αριθμό των οχημάτων ανά κατηγορία που υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας (Πίνακας 4.4).

Στα διαγράμματα 32 και 33 σύμφωνα με τα στοιχεία καταδεικνύεται ότι η διακύμανση των παραβάσεων ανά ώρα συνάδει με την διακύμανση του κυκλοφοριακού φόρτου τις ίδιες ώρες.

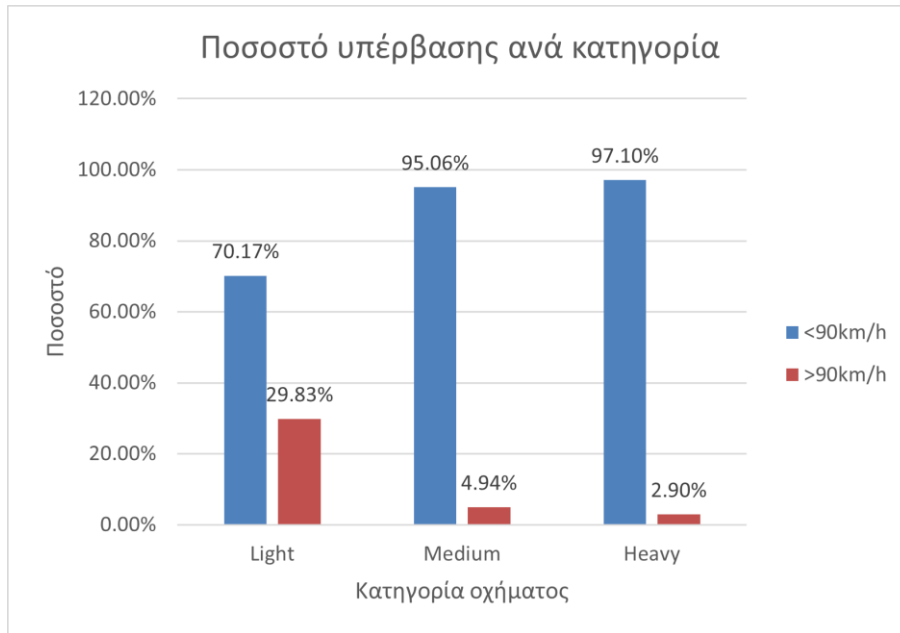


Διάγραμμα 29 Ποσοστό υπέρβασης του ορίου ταχύτητας

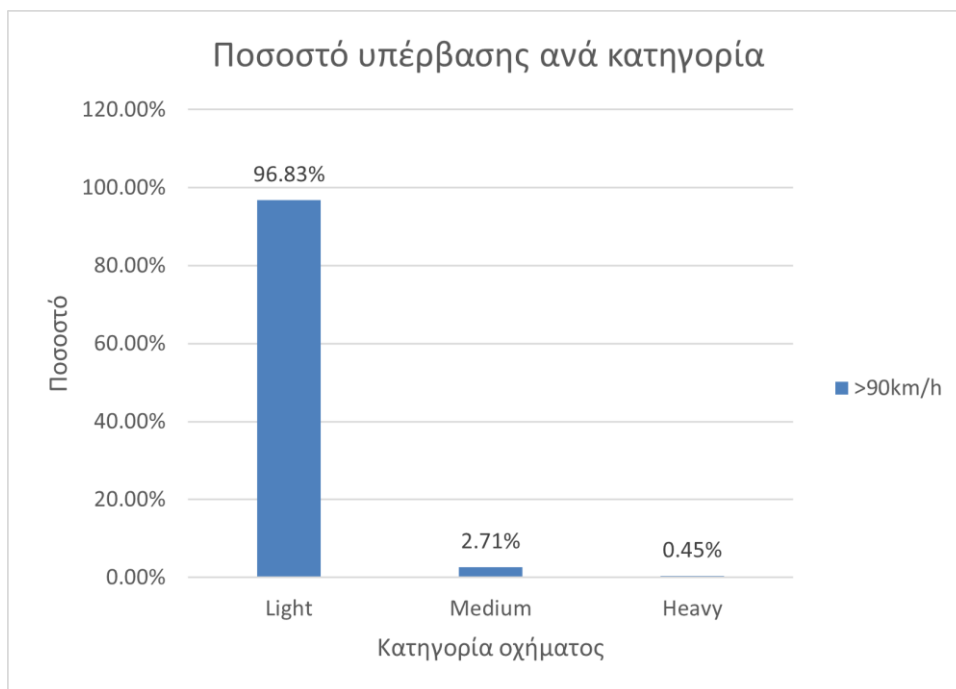
Πίνακας 4.4 Αριθμός υπερβάσεων ορίου ταχύτητας ανά κατηγορία οχήματος

Κατηγορία	<90km/h	>90km/h	Σύνολο
Light	1007	428	1435
Medium	231	12	243
Heavy	67	2	69
<b>Σύνολο</b>	<b>1305</b>	<b>442</b>	<b>1747</b>





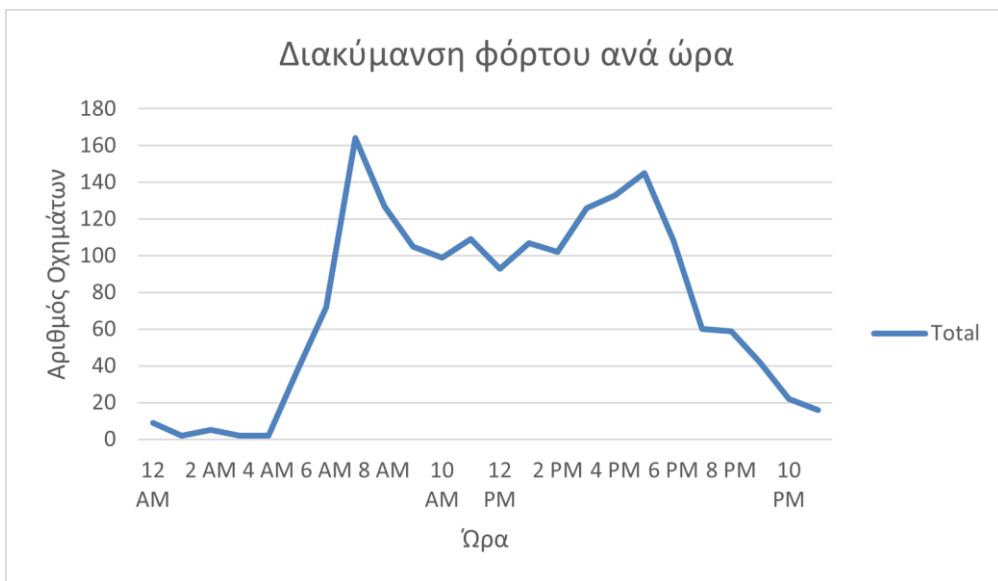
Διάγραμμα 30 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία οχήματος



Διάγραμμα 31 Ποσοστό υπέρβασης ανά κατηγορία στο σύνολο των παραβάσεων



Διάγραμμα 32 Διακύμανση των υπερβάσεων ταχύτητας ανά ώρα

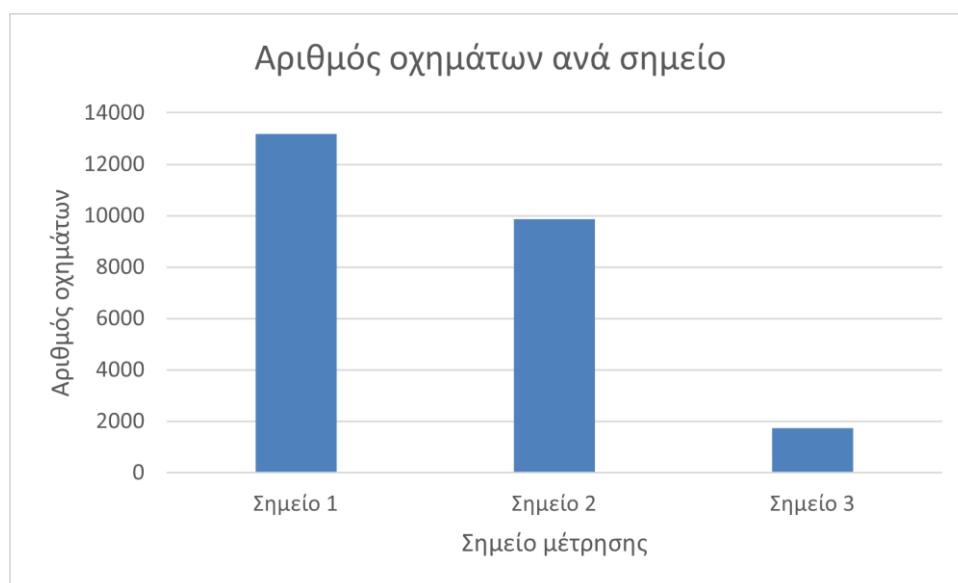


Διάγραμμα 33 Κυκλοφοριακός φόρτος ανά ώρα

#### 4.4 Συγκριτική Ανάλυση των τριών θέσεων

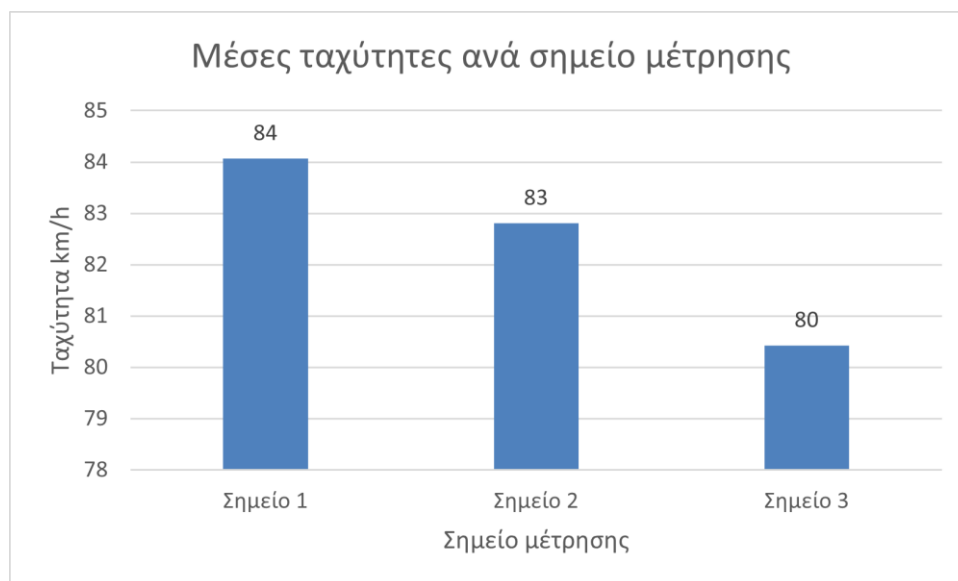
Στο διάγραμμα 34, γίνεται σύγκριση μεταξύ των τριών σημείων, ώστε με τους παράγοντες που διαφοροποιούνται στα σημεία μέτρησης, να καταδειχθεί αν προκύπτει κάποια συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων και τις υπερβάσεις του ορίου ταχύτητας.

Ο αριθμός των οχημάτων σε κάθε σημείο παρουσιάζεται στο διάγραμμα 34. Το σημείο 1 καταλαμβάνει το 53,16%, το σημείο 2 το 39,79% και το σημείο 3 το 7,05%.

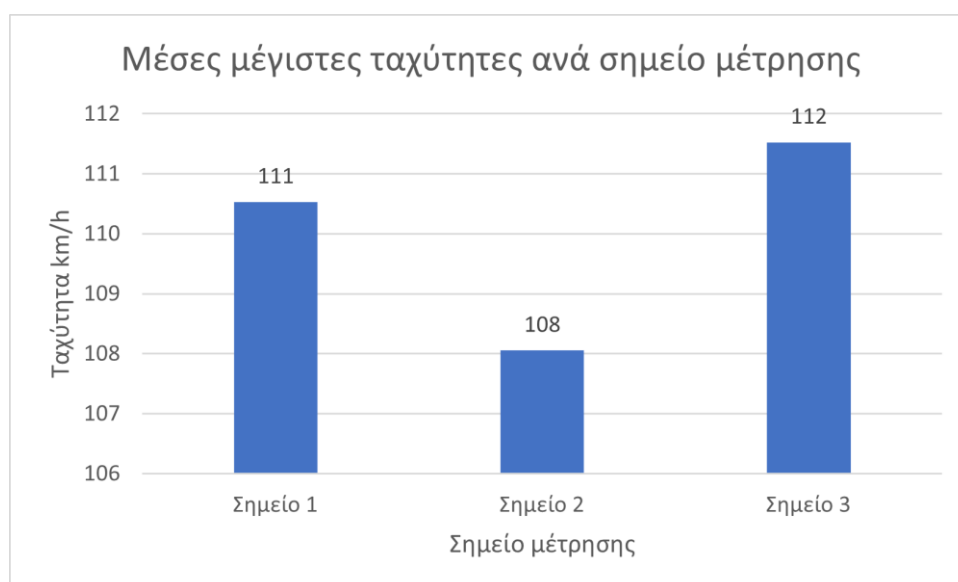


Διάγραμμα 34 Αριθμός οχημάτων ανά σημείο μέτρησης

Οι μέσες ταχύτητες μεταξύ των σημείων δεν έχουν μεγάλη απόκλιση καθώς το σημείο 1 με την μεγαλύτερη μέση ταχύτητα (84km/h) έχει διαφορά 4km/h από το σημείο 3 που συναντάται η μικρότερη μέση ταχύτητα. (Διάγραμμα 35). Λαμβάνοντας υπόψη μόνο τα οχήματα με ταχύτητες μεγαλύτερες των 100km/h, παρατηρείται ότι το σημείο 3 συγκεντρώνει τις μεγαλύτερες μέγιστες ταχύτητες, , όμως με μικρή διαφορά από τα άλλα σημεία, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 36.



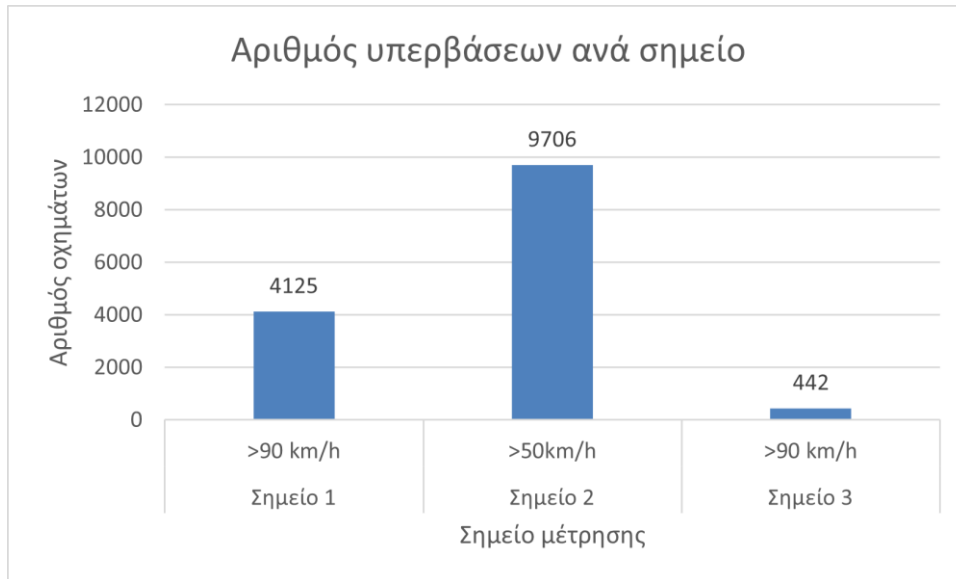
Διάγραμμα 35 Σύγκριση μέσων ταχυτήτων ανά σημείο μέτρησης



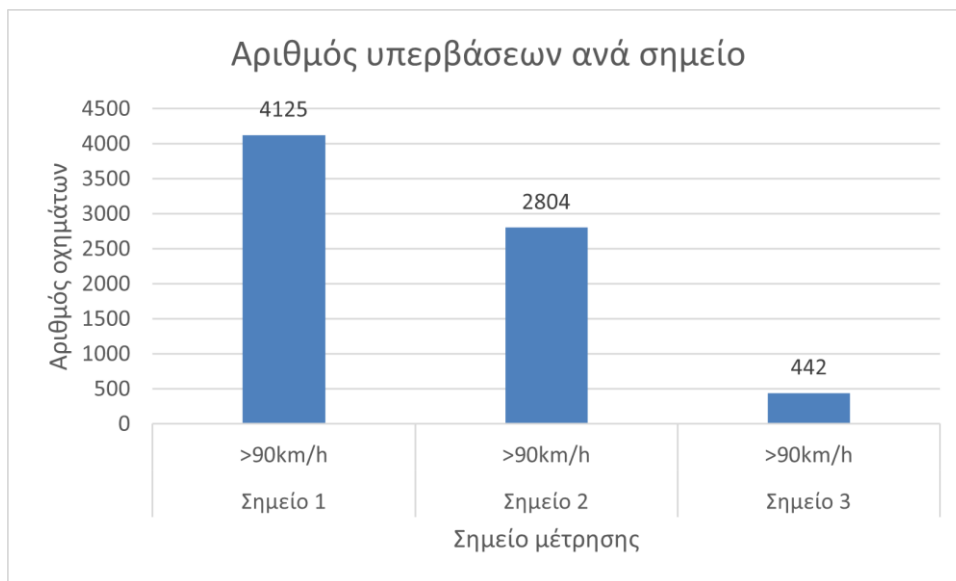
Διάγραμμα 36 Σύγκριση μέσης μέγιστης ταχύτητας ανά σημείο

Σε ότι αφορά στον αριθμό των παραβάσεων ανά σημείο το σημείο 2 αποτελεί το 68% των παραβάσεων λόγω του ορίου ταχύτητας που περιορίζεται στα 50km/h. Το σημείο 1 αποτελεί το 28.9% των παραβάσεων και το σημείο 3 το 3.10%. (Διάγραμμα 37). Αν εξεταστεί το σημείο 2 με όριο τα 90km/h προκύπτει ότι το σημείο 1 συγκεντρώνει το 55.96% των παραβάσεων, το σημείο 2 το 38.04% και το σημείο 3 το 6.0%. Λαμβάνοντας υπόψη ότι το σημείο 1 αποτελεί το 53,16% των συνολικών μετρήσεων, το σημείο 2 το 39,79% και το σημείο 3 το 7,05%. Προκύπτει ότι οι παραβάσεις, εφόσον γίνει η παραδοχή ότι στο σημείο 2 το όριο ταχύτητας είναι 90km/h, ακολουθούν

ποσοστιαία τον αριθμό των οχημάτων ανά σημείο.



Διάγραμμα 37 Αριθμός υπερβάσεων ανά σημείο μέτρησης



Διάγραμμα 38 Αριθμός υπερβάσεων ανά σημείο μέτρησης με όριο τα 90km/h σε όλα τα σημεία

Παρακάτω γίνεται σύγκριση ταχυτήτων βάση παραμέτρων που είναι πιθανό να επηρεάζουν την ταχύτητα των οχημάτων και αφορούν και την οδική ασφάλεια.

Παρατηρείται ότι η κατάσταση του οδοστρώματος δεν επηρεάζει την μέση ταχύτητα των οχημάτων εφόσον υπάρχει μόνο 1km/h διαφορά ανάμεσα στις δύο μέσες ταχύτητες (Διάγραμμα 39). Όμως οι μεγαλύτερες ταχύτητες, αν και έχουν μικρή διαφορά, παρατηρούνται στα σημεία με κακό οδόστρωμα με μέση ταχύτητα 111km/h σε σχέση

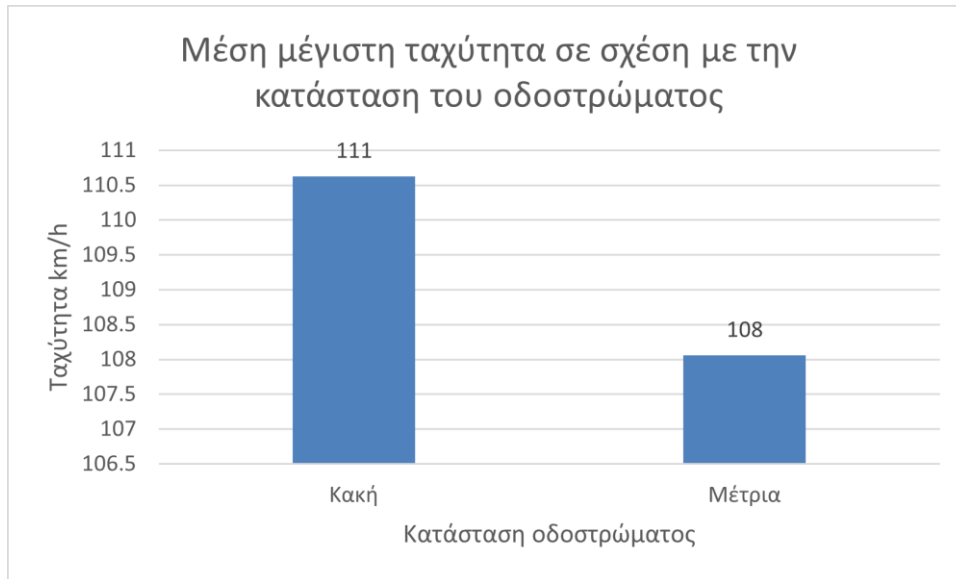
με το μέτριο οδόστρωμα με μέση ταχύτητα 108km/h(Διάγραμμα 40).

Επίσης φαίνεται ότι στο υγρό οδόστρωμα, με μικρή διαφορά, η μέση ταχύτητα είναι αυξημένη σε σχέση με το στεγνό, 84km/h και 82km/h αντίστοιχα. Οι μεγαλύτερες ταχύτητες με μικρή διαφορά πάλι παρατηρούνται στο υγρό οδόστρωμα, με μέση ταχύτητα 111km/h ενώ στο στεγνό η μέση ταχύτητα είναι 109km/h (Διάγραμμα 41,42). Όσον αφορά την ύπαρξη φωτισμού η μέση ταχύτητα και οι μέγιστες ταχύτητες είναι αυξημένες όταν δεν υπάρχει φωτισμός στην οδό. (Διάγραμμα 43,44).

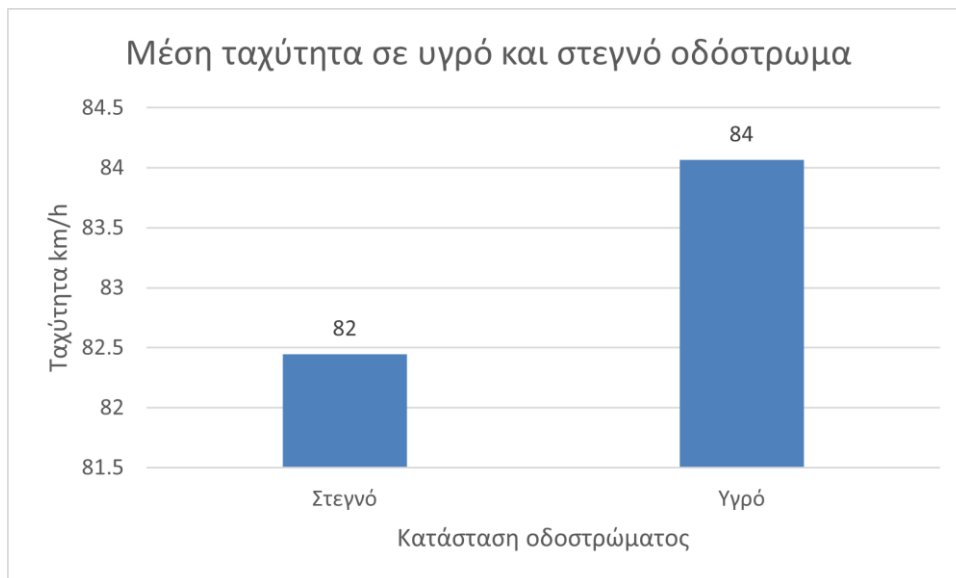
Προκύπτει το συμπέρασμα ότι οι χρήστες δεν μειώνουν την ταχύτητα τους όταν βρίσκονται αντιμέτωποι με κακές συνθήκες σε κάθε οδό. Αυτό δείχνει επίσης ότι δεν λαμβάνουν υπόψη του παράγοντες που έχουν επιπτώσεις σε ό,τι αφορά την ασφάλειά τους.



Διάγραμμα 39 Μέση ταχύτητα σε σχέση με την κατάσταση του οδοστρώματος



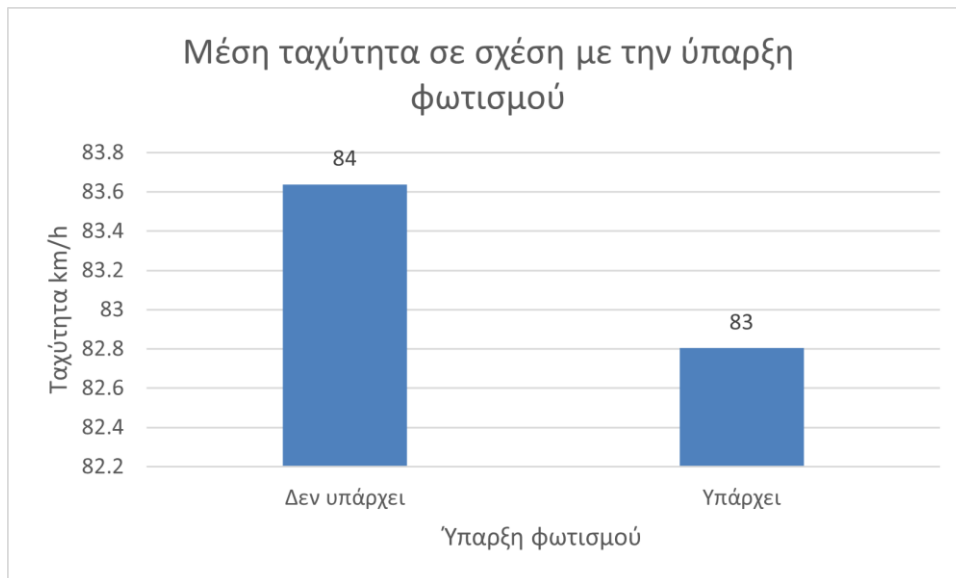
Διάγραμμα 40 Μέση μέγιστη ταχύτητα σε σχέση με την κατάσταση του οδοστρώματος



Διάγραμμα 41 Μέση ταχύτητα σε υγρό και στεγνό οδόστρωμα

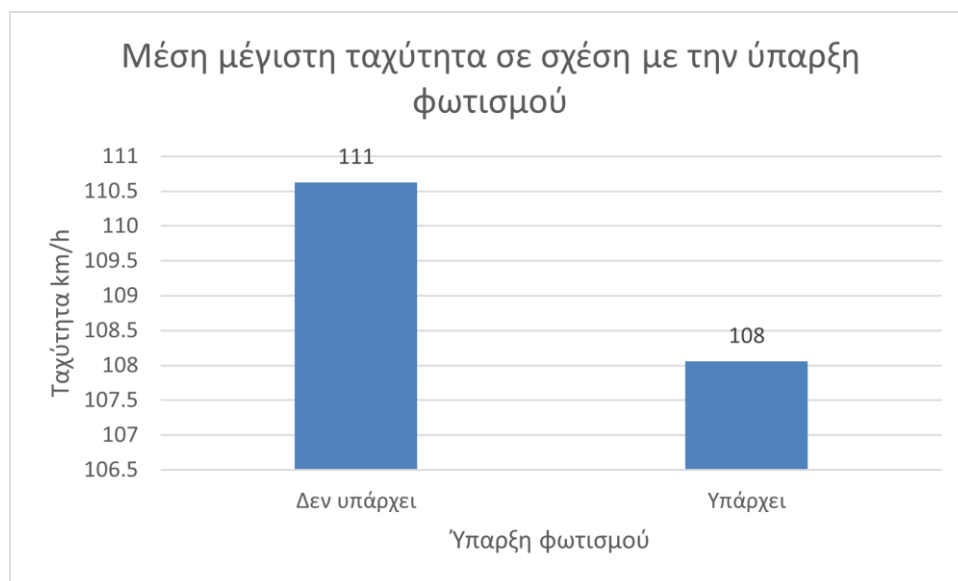


Διάγραμμα 42 Μέση μέγιστη ταχύτητα σε υγρό και στεγνό οδόστρωμα



Διάγραμμα 43 Μέση ταχύτητα σε σχέση με την ύπαρξη φωτισμού στην οδό



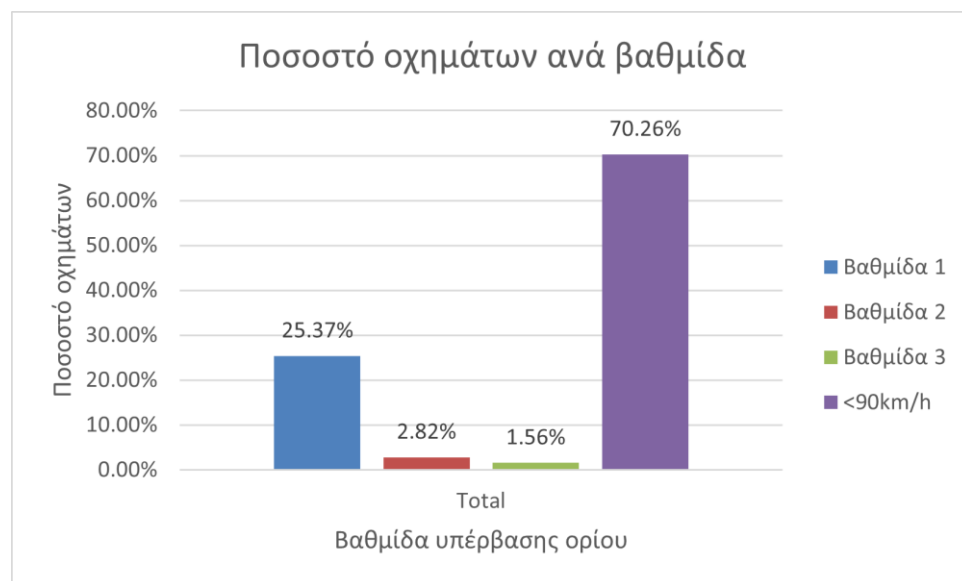


Διάγραμμα 44 Μέση μέγιστη ταχύτητα σε σχέση με την ύπαρξη φωτισμού στην οδό

Στη συνέχεια έγινε κατηγοριοποίηση ανά βαθμίδες, για τις ταχύτητες που ξεπερνούν το όριο ταχύτητας. Οι βαθμίδες επιλέχθηκαν βάση του Κ.Ο.Κ. και των προστίμων που επιβάλλονται. Στην πρώτη βαθμίδα συμπεριλαμβάνονται οι μετρήσεις που υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας έως 20km/h (Κατηγορία 1). Στη δεύτερη βαθμίδα συγκαταλέγονται οι μετρήσεις που υπερβαίνουν το όριο από 20km/h έως 30km/h (Κατηγορία 2). Τέλος στην τρίτη βαθμίδα περιλαμβάνονται οι μετρήσεις που είναι πάνω από 30km/h από το όριο ταχύτητας (Κατηγορία 3). Στα επόμενα διαγράμματα συμπεριλήφθηκαν μόνο οι μετρήσεις που ξεπερνούν τα 90km/h. Όπως φαίνεται στον πίνακα 4.5, 6286 οχήματα βρίσκονται στην βαθμίδα 1, 698 στην βαθμίδα 2, 387 στην βαθμίδα 3 και 17411 οχήματα δεν υπερβαίνουν τα 90km/h. Παρουσιάζονται σε ποσοστά στο διάγραμμα 45.

Πίνακας 4.5 Αριθμός οχημάτων ανά βαθμίδα υπέρβασης ορίου

Αριθμός οχημάτων ανά βαθμίδα	Βαθμίδα 1	Βαθμίδα 2	Βαθμίδα 3	<90km/h	Σύνολο
Αριθμός Οχημάτων	6286	698	387	17411	24782



Διάγραμμα 45 Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα υπέρβασης ορίου ταχύτητας

Η βαθμίδα 3 αποτελείται από 363 οχήματα ελαφρού τύπου, 354 Ι.Χ. και 9 δίκυκλα, και 24 οχήματα μεσαίου τύπου, 23 διαξονικά και 1 τριαξονικά. το 20% υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας και το 2.83% ανήκει στις κατηγορίες 2,3.

Στου πίνακες 4.7, 4.8 και 4.9 οι παράμετροι που λήφθηκαν υπόψη είναι η κατάσταση του οδοστρώματος, αν ήταν υγρό η στεγνό οδόστρωμα την περίοδο των μετρήσεων και η ύπαρξη φωτισμού. Παρατηρείται ότι οι συγκέντρωση των υπερβάσεων του ορίου ταχύτητας τείνει προς τη δυσμενέστερη κατηγορία. Ειδικά στην κατηγορία 3 οι τιμές στην δυσμενέστερη κατάσταση είναι υπερδιπλάσιες από την ευμενέστερη. Σημειώνεται ότι η ευμενέστερη κατάσταση δεν συνεπάγεται καλή κατάσταση της οδού.

Πίνακας 4.6 Κατηγορία οχημάτων που αποτελούν τη βαθμίδα 3

Οχήματα ανά βαθμίδα	Βαθμίδα 3	Ποσοστό
<b>Light</b>	<b>363</b>	<b>93.80%</b>
M/C	9	2.33%
SV	354	91.47%
<b>Medium</b>	<b>24</b>	<b>6.20%</b>
TB2	23	5.94%
TB3	1	0.26%
<b>Σύνολο</b>	<b>387</b>	<b>100%</b>

**Πίνακας 4.7** Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα και κατάσταση οδοστρώματος

Κατάσταση οδοστρώματος και βαθμίδα	Βαθμίδα 1	Βαθμίδα 2	Βαθμίδα 3
Στεγνό	45.93%	35.96%	27.91%
Υγρό	54.07%	64.04%	72.09%
<b>Σύνολο</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**Πίνακας 4.8** Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα και κατάσταση οδοστρώματος

Κατάσταση οδοστρώματος και βαθμίδα	Βαθμίδα 1	Βαθμίδα 2	Βαθμίδα 3
Κακή	59.85%	70.77%	80.36%
Μέτρια	40.15%	29.23%	19.64%
<b>Σύνολο</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

**Πίνακας 4.9** Ποσοστό οχημάτων ανά βαθμίδα και ύπαρξη φωτισμού

Κατάσταση οδού και βαθμίδα	Βαθμίδα 1	Βαθμίδα 2	Βαθμίδα 3
Απουσία φωτισμού	59.85%	70.77%	80.36%
Ύπαρξη φωτισμού	40.15%	29.23%	19.64%
<b>Σύνολο</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>

## Κεφάλαιο 5. Συμπεράσματα- Προτάσεις

Σε σχέση με τα αποτελέσματα της διερεύνησης σημειώνεται:

- Παρατηρήθηκε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση της ώρας με τον αριθμό των παραβάσεων καθώς η διακύμανση του αριθμού των παραβάσεων ακολουθεί τον φόρτο κυκλοφορίας και στα τρία σημεία.
- Το δείγμα στα 3 σημεία ήταν 24782 μετρήσεις ταχύτητας (οχήματα) οι οποίες κατανέμονται σε 53,16% στο σημείο 1, σε 39,79% στο σημείο 2 και 7,05% στο σημείο 3.
- Το σημείο 2 έδωσε το 68% των παραβάσεων, το σημείο 1 το 28.9% και το σημείο 3 το 3.1%. Το υψηλό ποσοστό του σημείου 2 οφείλεται στο μειωμένο όριο ταχύτητας που ισχύει στο σημείο αυτό
- Παρατηρήθηκε στο σύνολο των παραβάσεων ότι το 91,3% αφορά τα ελαφρού τύπου οχήματα, το 7,57% τα μεσαίου τύπου οχήματα και το 0,90% τα βαρέα
- Στο σημείο 2 που το όριο ταχύτητας περιορίζεται στα 50 km/h οι παραβάσεις άγγιξαν το 100%. Στο σημείο αυτό το όριο ταχύτητας μειώνεται καθώς βρίσκεται κοντά σε διασταύρωση, ενώ στην υπόλοιπη οδό πριν και μετά το όριο ταχύτητας είναι 90χλμ/ώρα. Αυτό καταδεικνύει ότι οι οδηγοί δεν λαμβάνουν υπόψιν το όριο ταχύτητας για ένα κομμάτι της οδού και συνεχίζουν με υψηλές ταχύτητες την πορεία τους, διακινδυνεύοντας ένα πιθανό ατύχημα.
- Σύμφωνα με τα στοιχεία της έρευνας το βρεγμένο οδόστρωμα και η απουσία φωτισμού και η κακή γενικά κατάσταση του οδοστρώματος δεν αποτελούν σοβαρούς λόγους που θα έκαναν τους οδηγούς να μειώνουν τη ταχύτητα των οχημάτων τους, παρόλο που αυτή θα ήταν η λογικότερη αντίδραση τους.
- Ένα γενικό συμπέρασμα είναι ότι οι υπερβάσεις ταχύτητας σχετίζονται με τον ίδιο τον οδηγό και όχι με τις διαφορετικές παραμέτρους που υπάρχουν στην κάθε οδό.

Επιπλέον σημειώνεται:

- Στην Ελλάδα υπάρχει σημαντικό πρόβλημα στην οδική συμπεριφορά και γενικά στην οδήγηση σε όλα τα σημεία των οδικών αρτηριών.
- Ένα θέμα που σχετίζεται με τα όρια ταχύτητας είναι η επιβολή του νόμου και η αυστηροποίηση των ποινών.

- Για το σκοπό αυτό η ενίσχυση των τμημάτων της τροχαίας με ανθρώπινο δυναμικό, με σύγχρονα συστήματα ελέγχου και καταγραφής και περαιτέρω εξοπλισμό κρίνεται αναγκαία.
- Για το καθαρά ερευνητικό μέρος προτείνεται να πραγματοποιηθούν μετρήσεις για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, μετρήσεις σε περισσότερα σημεία και να γίνει μία έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίου στους οδηγούς για τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Belin, A., Tillgren, P., & Vedung, E. (2012), Vision zero. A road safety policy innovation. *International Journal of Injury Control and Safety Promotion* Volume 19, Issue 2, 2012, pages 171-179
2. Calvo-Poyo, F., Navarro-Moreno, J., & De Ona, J. (2020). Road Investment and Traffic Safety: *An International Study. Sustainability*, 12(16), 6332
3. Chand, A., Jayesh, J., & Bhasi, B. (2021). Road traffic accidents: An overview of data sources, analysis techniques and contributing factors. *Materials Today: Proceedings*, ().
4. Dills, K. & Mulholland, S. (2016). Ride-sharing, fatal crashes, and crime. *Providence College and Stonehill College*.
5. Dimitrakopoulos, G., Uden, L., & Varlamis, I. (2020). *The future of intelligent transport systems*. USA: Elsevier
6. Elvik, R., Christensen, P., & Amundsen, A. (2004). Speed and Road Accidents: An evaluation of the Power Model; *The Institute of Transport Economics (TOI): Oslo, Norway, 2004;*
7. Elvik, R., Høy, A., Vaa, T., & Sørensen, M. (2009). *The Handbook of Road Safety Measures*. UK: Emerald Group Publishing Limited.
8. ETSC, (2018). *Briefing: EU Strategic Action Plan on Road Safety; European Transport Safety Council*. Brussels, European Transport Safety Council
9. Fell, J. (2019). Underutilized strategies in traffic safety: Results of a nationally representative survey. *Traffic Injury Prevention. Volume 20, 2019 - Issue sup2: Peer-Reviewed Journal for the 63rd Annual Scientific Conference of the Association for the Advancement of Automotive Medicine (AAAM), October 2019*
10. Hall, R. (2019). *Smarter Transportation: Automation, Connectivity, and the Future of Mobility*. MIT Press.
11. Hassan, M., & Abdel-Aty, A. (2013). Exploring the safety implications of young drivers' behavior, attitudes and perceptions. *Accident Analysis &*

*Prevention Volume 50, January 2013, Pages 361-370*

12. Kelley-Baker T., Berning A., Ramirez A, Lacey, H., Carr K, Waehrer, G., & Compton, R. (2017). 2013-2014 National Roadside Study of alcohol and drug use by drivers: *Drug results (Report No. DOT HS 2017. 812 411)*. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.
13. Lyon, C., Bhagwant, P., & Eccles, K. (2015). Safety evaluation of centerline plus shoulder rumble strips. *Office of Safety Research and Development, Federal Highway Administration. FHWA-HRT-15-048, 2015. McLean, VA.*
14. Mattioli, G., Roberts, C., Steinberger, J., & Brown, A. (2020). The political economy of car dependence: A systems of provision approach. *Energy Research & Social Science, 66()*, 101486.
15. Muller, S. (2022). *Towards Innovative Transport Systems. Evolution and Ground-Breaking Developments*. Switzerland: Springer.
16. OECD/ITF (2016). *Road Safety Annual Report 2016*. Paris: OECD Publishing.
17. Peden, M., Scurfield, R., Sleet, D. Mohan, D., Hyder, A., Jarawan, E, & Mathers, C. (2004). *World Report on Road Traffic Injury Prevention*. Geneva: World Health Organization and World Bank.
18. Zhang, T., & Chan, S. (2014). Sleepiness and the risk of road accidents for professional drivers: A systematic review and meta-analysis of retrospective studies. *Safety Science*
19. ΕΛΣΤΑΤ, (2023). *Οδικά τροχαία ατυχήματα τ0 2020 – 2022*. Αθήνα: ΕΛΣΤΑΤ

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΟ

1. <https://www.towardzerodeaths.org/traffic-safety-culture/> TZD > The National Strategy Vision is a Highway System Free of Fatalities, (Ανάκτηση 16.5.2023).
2. <https://visionzeronetwerk.org/about/what-is-vision-zero/> what is Vision Zero? (Ανάκτηση 16.5.2023).
3. [https://road-safety.transport.ec.europa.eu/index\\_en](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/index_en) Vision Zero. Our goal is to reduce road deaths to zero by 2050, (Ανάκτηση 23.5.2023).
4. [https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0407\\_EN.html](https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/TA-9-2021-0407_EN.html) European Parliament resolution of 6 October 2021 on the EU Road Safety Policy Framework 2021-2030

- Recommendations on next steps towards ‘Vision Zero’. (Ανάκτηση 23.5.2023).
5. [https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/intelligent-transport-systems\\_en](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/intelligent-transport-systems_en) intelligent transport systems, (Ανάκτηση 2.6.2023).
  6. <https://www.itsstandards.eu/> Intelligent Transport Systems, (Ανάκτηση 2.6.2023).
  7. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age_en) A Europe fit for the digital age. Empowering people with a new generation of technologies, (Ανάκτηση 2.6.2023).
  8. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries> Road traffic injuries, (Ανάκτηση 12.6.2023).
  9. [https://greece.representation.ec.europa.eu/news/odiki-asfaleia-stin-ee-o-arithmos-thanaton-diatirithike-kato-apo-ta-pro-pandimias-epipeda-alla-i-2023-02-21\\_el](https://greece.representation.ec.europa.eu/news/odiki-asfaleia-stin-ee-o-arithmos-thanaton-diatirithike-kato-apo-ta-pro-pandimias-epipeda-alla-i-2023-02-21_el) Οδική ασφάλεια στην ΕΕ: ο αριθμός θανάτων διατηρήθηκε κάτω από τα προ πανδημίας επίπεδα, αλλά η πρόοδος παραμένει υπερβολικά αργή, (Ανάκτηση 15.6.2023).
  10. [https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/what-we-do\\_en](https://road-safety.transport.ec.europa.eu/eu-road-safety-policy/what-we-do_en) Mobility & Transport - Road Safety, (Ανάκτηση 18.6.2023).