



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

# Παράγοντες που επηρεάζουν την παραβατικότητα στις λεωφορειολωρίδες στην Αθήνα

**Αμερικάνος Ηλίας**

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2024



# Βασικά Στάδια Διπλωματικής Εργασίας

---

Καθορισμός στόχου

Βιβλιογραφική ανασκόπηση

Συλλογή στοιχείων

Περιγραφή και επεξεργασία στοιχείων

Στατιστική επεξεργασία

Ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων

Περιγραφή αποτελεσμάτων

Συμπεράσματα και προτάσεις

# Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

---

Διερεύνηση των παραγόντων επιρροής της παραβατικότητας  
στις λεωφορειολωρίδες στην Αθήνα

# Βιβλιογραφική ανασκόπηση (1/2)

---

<b>Είδος Μελέτης</b>	<b>Ανάλυση/Μοντέλο</b>	<b>Δεδομένα</b>	<b>Αποτελέσματα/Συμπεράσματα</b>
Garcia & Rodriguez, 2020	Γραμμική παλινδρόμηση	Δεδομένα κυκλοφορίας και ατυχημάτων	Συσχέτιση της αύξησης της κυκλοφορίας με αύξηση των τροχαίων ατυχημάτων
Sayed και Zein, 2012	Ανάλυση διακύμανσης (ANOVA)	Δεδομένα από συστήματα εποπτείας και ατυχημάτων	Μείωση τροχαίων ατυχημάτων μέσω αύξησης επιτήρησης και επιβολής κανόνων κυκλοφορίας με τεχνολογίες εποπτείας.
Wu και Abdel-Aty, 2010	Προσομοίωση Monte Carlo	Δεδομένα από συστήματα μεταφορών και κυκλοφορίας	Βελτίωση συστημάτων μεταφορών μείωση ατυχημάτων και βελτίωση κυκλοφοριακής ροής.
Williams et al., 2019	Γραμμική παλινδρόμηση και ανάλυση συσχετίσεων	Δεδομένα από εφαρμογές κινητών και δεδομένα κυκλοφορίας	Αυξημένη κυκλοφοριακή ασφάλεια μέσω παροχής άμεσης πληροφόρησης στους οδηγούς με τεχνολογικές εφαρμογές.

# Βιβλιογραφική ανασκόπηση (2/2)

---

---

Αυστηρή εφαρμογή κανόνων και διαδικασιών εποπτείας

---

Χρήση τεχνολογικών λύσεων, όπως κάμερες και αυτόματα συστήματα ελέγχου, για την αποτροπή παραβατικής συμπεριφοράς.

---

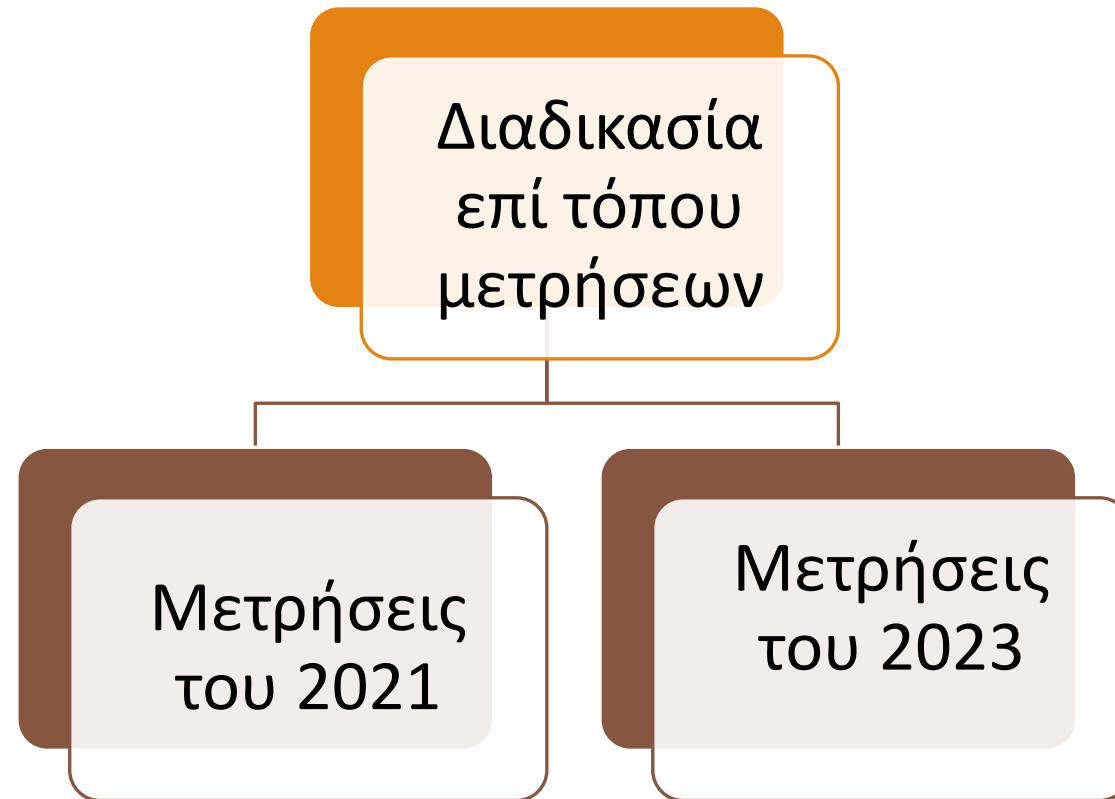
Εκπαιδευτικά προγράμματα και εκστρατείες ευαισθητοποίησης ως απαραίτητα μέσα ενίσχυσης συμμόρφωσης.

---

Αποτελεσματική επικοινωνία και χρήση ψηφιακών μέσων για ενημέρωση των οδηγών, προώθηση συμμόρφωσης και κοινωνικής υπευθυνότητας.

# Συλλογή Στοιχείων

---



# Διαμόρφωση Βάσης Δεδομένων

---

Ημερομηνία (Date)

Εντός Αθηνών (Inside Athens)

Οδός (Street)

Πλήθος (Count)

Τμήμα (Segment)

Παράβαση (Violation)

Κατεύθυνση (Direction)

Μήκος (Length)

Ώρα (Time)

Αριθμός λωρίδων (Lanes)

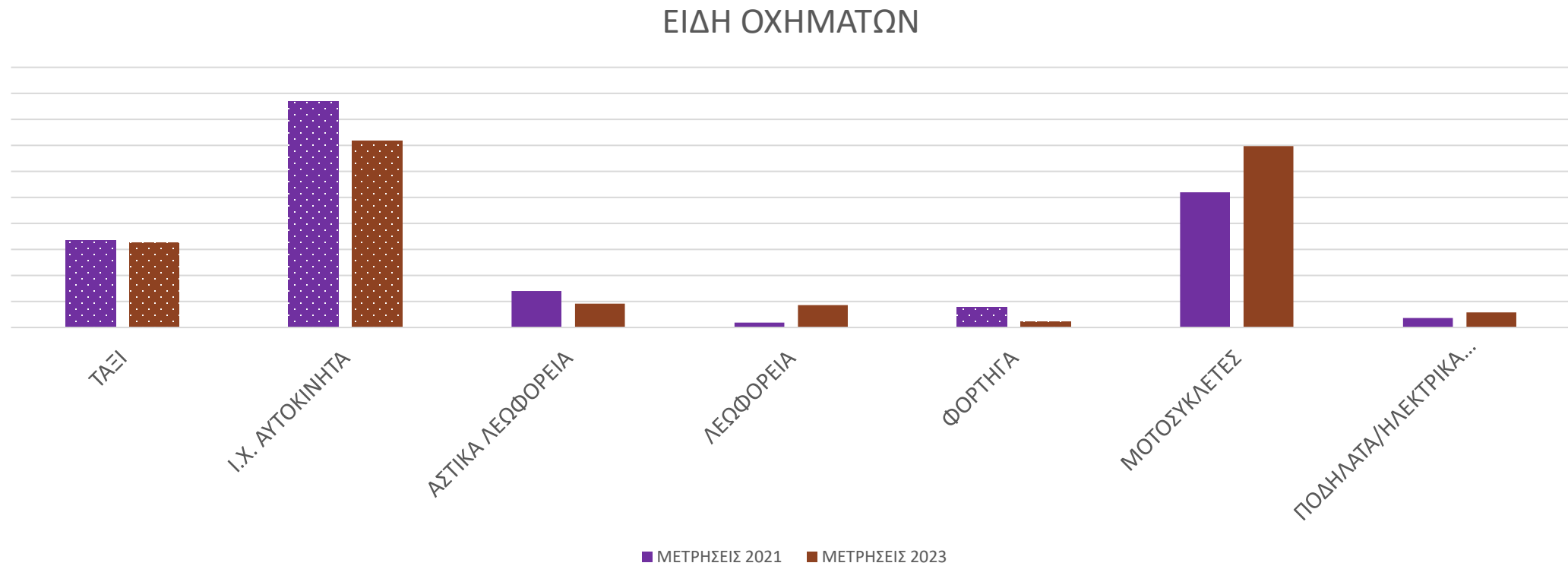
Χρονικό Κομμάτι (Time Slot)

Πλήθος Παραβάσεων (Count of Violations)

Τύπος Οχήματος (Vehicle Type)

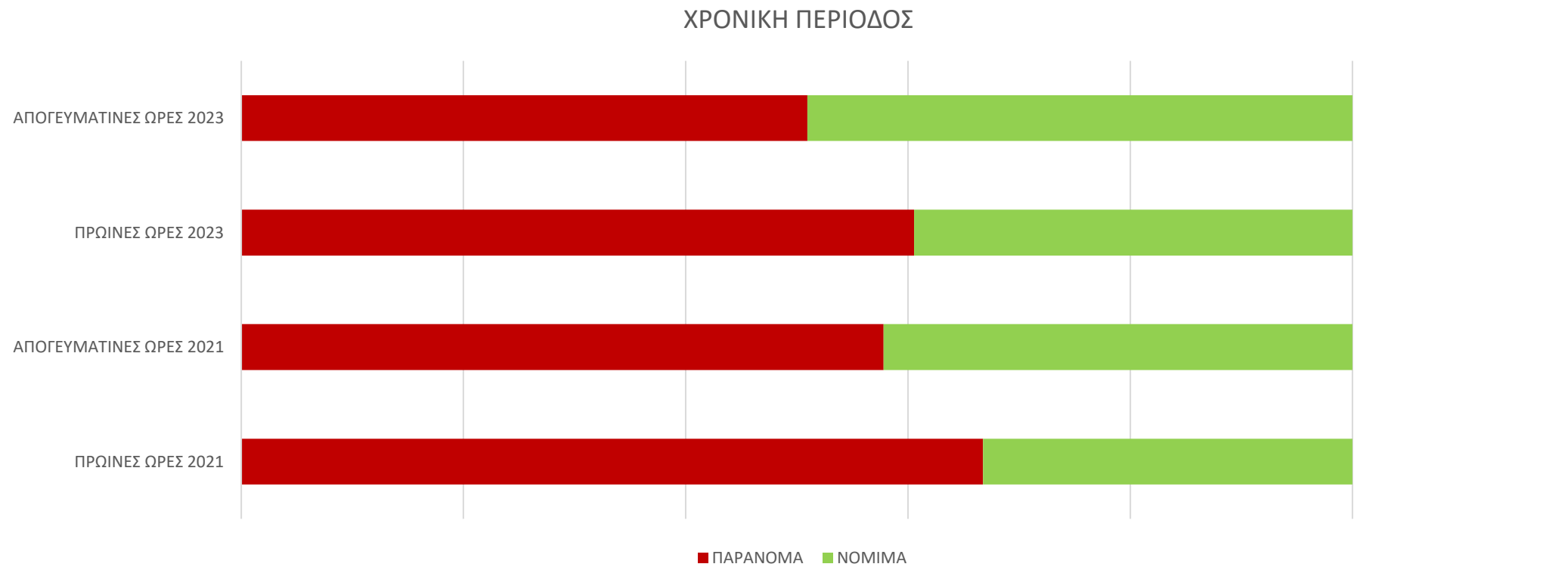
Χρονική Περίοδος Της Ημέρας (Time of Day)

# Προκαταρκτική Στατιστική Ανάλυση (1/3)



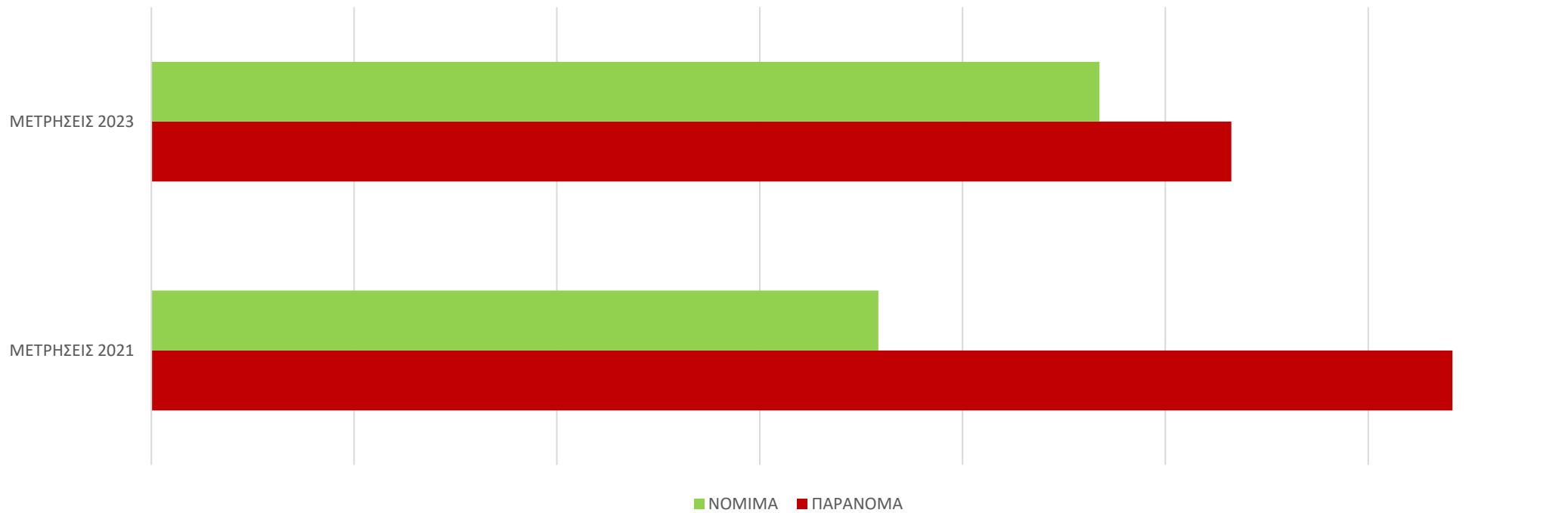


# Προκαταρκτική Στατιστική Ανάλυση (2/3)



# Προκαταρκτική Στατιστική Ανάλυση (3/3)

ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΕΛΕΥΣΕΩΝ



# Διαδικασία Στατιστικής Επεξεργασίας

---

Εισαγωγή βάσης δεδομένων στο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης R

Καθορισμός εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών

Έλεγχος συσχέτισης μεταβλητών

Στατιστικοί έλεγχοι μαθηματικών μοντέλων

# Ανάπτυξη Μοντέλων

---

## **Μοντέλο 1:**

**Παραβατικότητα στις  
λεωφορειολωρίδες στην  
Αθήνα κατά το έτος 2021**

## **Μοντέλο 2:**

**Παραβατικότητα στις  
λεωφορειολωρίδες στην  
Αθήνα κατά το έτος 2023**

# Στατιστική Επεξεργασία(1/2)

---

Κατάλληλη  
Μέθοδος  
Ανάλυσης

Γραμμική παλινδρόμηση

Εξαρτημένη  
Μεταβλητή

Αριθμός Παραβάσεων  
(Count of Violations)

Ανεξάρτητες  
Μεταβλητές

Κατεύθυνση (Direction),  
Τύπος Οχήματος  
(Vehicle Type), Μήκος  
(Length), Λωρίδες  
(Lanes), Χρονική  
Περίοδος Της Ημέρας  
(Time of Day)

# Στατιστική Επεξεργασία (2/2)

---

Λογική Ερμηνεία  
Συντελεστών β<sub>i</sub>

Σταθερός όρος  
κατά το δυνατόν  
μικρότερος

Συντελεστής  
Συσχέτισης  $R^2$

Ικανοποιητικό  
Επίπεδο  $t > 1,2$

Επίπεδο  
Σημαντικότητας  
μικρότερο από  
5%

# Ανάλυση με το λογισμικό R Studio

## ΜΟΝΤΕΛΟ 1

```
Call:
lm(formula = Count_violation ~ Lanes + Length + Vehicle_type +
    Time_of_day, data = Data)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-6.688 -1.212 -0.145  0.845 32.706
```

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   -1.743e+00  2.173e-01  -8.021 1.49e-15 ***
Lanes          2.185e-01  5.625e-02   3.884 0.000105 ***
Length        6.063e-01  7.873e-02   7.701 1.82e-14 ***
Vehicle_typeBuses  3.305e-15  2.042e-01   0.000 1.000000
Vehicle_typeBuses public 3.639e-14  2.042e-01   0.000 1.000000
Vehicle_typeCars  6.476e+00  2.042e-01  31.706 < 2e-16 ***
Vehicle_typePTWs  1.770e-15  2.042e-01   0.000 1.000000
Vehicle_typeTaxi  3.837e+00  2.042e-01  18.785 < 2e-16 ***
Vehicle_typeTrucks 4.598e-01  2.042e-01   2.251 0.024452 *
Time_of_dayMorning 1.208e+00  1.138e-01  10.614 < 2e-16 ***
```

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
Residual standard error: 3.012 on 3035 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.4153, Adjusted R-squared: 0.4135
F-statistic: 239.5 on 9 and 3035 DF, p-value: < 2.2e-16
```

## ΜΟΝΤΕΛΟ 2

```
Call:
lm(formula = Count_violation ~ Lanes + Length + Vehicle_type +
    Direction, data = Data)
```

```
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-7.6514 -0.6911  0.0260  0.7533 15.1660
```

```
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   -6.990e+00  1.893e+00  -3.693 0.00023 ***
Lanes          1.109e+00  4.482e-01   2.474 0.01346 *
Length        1.616e+00  2.942e-01   5.493 4.65e-08 ***
Vehicle_typeBuses  -1.022e-14  2.162e-01   0.000 1.000000
Vehicle_typeBuses public 8.594e-15  2.162e-01   0.000 1.000000
Vehicle_typeCars  8.405e+00  2.162e-01  38.870 < 2e-16 ***
Vehicle_typePTWs  2.803e-14  2.162e-01   0.000 1.000000
Vehicle_typeTaxi  3.843e+00  2.162e-01  17.772 < 2e-16 ***
Vehicle_typeTrucks 2.619e-01  2.162e-01   1.211 0.22599
Directiontowards downtown 1.183e+00  1.248e-01   9.473 < 2e-16 ***
```

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```
Residual standard error: 2.216 on 1460 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.6598, Adjusted R-squared: 0.6577
F-statistic: 314.6 on 9 and 1460 DF, p-value: < 2.2e-16
```

# Συγκεντρωτικός Πίνακας Αποτελεσμάτων

Μοντέλα παραβατικότητας στις λεωφορειολωρίδες στην Αθήνα								
Ανεξάρτητες μεταβλητές	Μοντέλο 2021				Μοντέλο 2023			
	βi	Pr(> t )	Ελαστικότητα ει	Σχετική Επιρροή ει*	βi	Pr(> t )	Ελαστικότητα ει	Σχετική Επιρροή ει*
(Intercept)	-1.743	1.49E-15	-	-	-6.990	0.00023	-	-
Lanes	0.219	0.000105	1.244	1	1.109	0.01346	3.031	1
Length	0.606	1.82E-14	1.834	1.474	1.616	4.65E-08	5.033	1.660
Vehicle_typeBuses	3.31E-15	-	-	-	-1.02E-14	-	-	-
Vehicle_typeBuses public	3.64E-14	-	-	-	8.59E-15	-	-	-
Vehicle_typeCars	6.476	< 2e-16	649.368	<b>521.913</b>	8.405	< 2e-16	4469.358	<b>1474.391</b>
Vehicle_typePTWs	1.77E-15	-	-	-	2.80E-14	-	-	-
Vehicle_typeTaxi	3.837	< 2e-16	46.386	37.282	3.843	< 2e-16	46.665	15.394
Vehicle_typeTrucks	0.460	0.024452	1.584	1.273	0.262	-	-	-
Time_of_dayMorning	1.208	< 2e-16	3.347	2.690	-	-	-	-
Directiontowards downtown	-	-	-	-	1.183	< 2e-16	3.264	1.077
<b>R<sup>2</sup></b>	0.4153				0.6598			



# Συμπεράσματα (1/2)

---

Χαμηλές σταθερές των μοντέλων.

---

Αύξηση της παραβατικότητας με την αύξηση του αριθμού των λωρίδων

---

Σημαντική συσχέτιση του μήκους της διαδρομής με την παραβατικότητα.

# Συμπεράσματα (2/2)

---

Σημαντική επίδραση της χρονικής περιόδου της ημέρας κατά τις πρωινές ώρες.

---

Αξιοσημείωστη επίδραση της κατεύθυνσης προς το κέντρο.

---

Βελτίωση στην επιτήρηση των οδηγών από το 2021 έως το 2023, λόγω μείωσης παραβατικότητας.

---

Σημαντικός σταθερός αριθμός παραβάσεων από τα ΤΑΞΙ, ανάγκη για στοχευμένες παρεμβάσεις.

# Προτάσεις επί των αποτελεσμάτων

---

---

Αυστηρότερη επιτήρηση με τροχονομικές περιπολίες και τεχνολογίες παρακολούθησης

---

Εκπαιδευτικές καμπάνιες για τήρηση κανόνων κυκλοφορίας

---

Συνεχής παρακολούθηση δεδομένων για ανάλυση παραβάσεων και προσαρμογή πολιτικών ασφαλείας.

---

Βελτίωση ροής κυκλοφορίας με στόχο τη μείωση καθυστερήσεων και άγχους κατά τις πρωινές ώρες.

---

# Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

---

Εξέταση αιτίων αδυναμίας επιβολής κανονισμών.

Μελέτη επιπτώσεων παραβατικότητας στις λεωφορειολωρίδες στην κυκλοφοριακή ροή και την ασφάλεια των επιβατών.

Ανάπτυξη στρατηγικών για μείωση παραβατικότητας, όπως εκπαιδευτικές καμπάνιες και αυστηρότερες κυρώσεις.

Σύγκριση επιπτώσεων παραβατικότητας στις λεωφορειολωρίδες μεταξύ διαφορετικών πόλεων για ανάδειξη βέλτιστων πρακτικών.



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

Σας ευχαριστώ πολύ για τον  
χρόνο σας και την προσοχή σας!

---

**Αμερικάνος Ηλίας**





Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

# Παράγοντες που επηρεάζουν την παραβατικότητα στις λεωφορειολωρίδες στην Αθήνα

**Αμερικάνος Ηλίας**

Επιβλέπων: Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Ιούλιος 2024

