

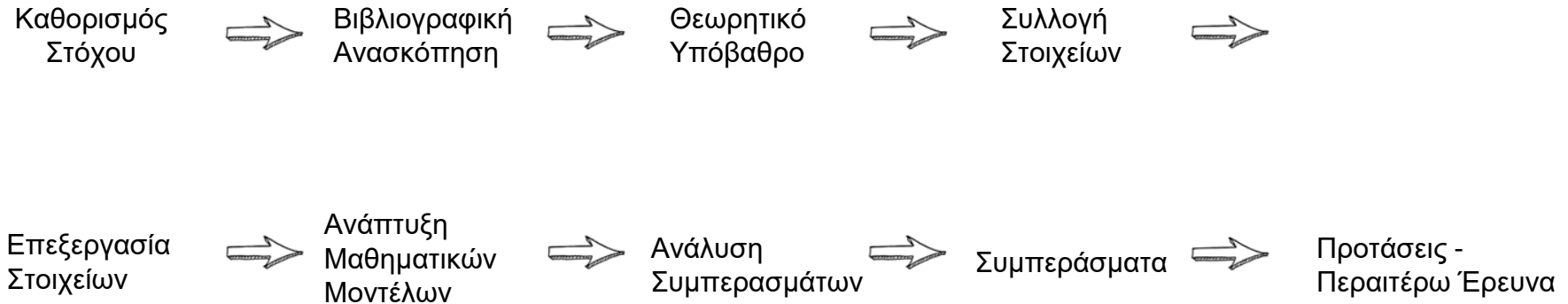


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΜΙΧΑΗΛΟΓΛΟΥ ΚΩΣΤΑΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ,
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ
ΑΘΗΝΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

Βασικά στάδια της Διπλωματικής εργασίας





Η ανάλυση των οδικών ατυχημάτων και των θανάτων στις Περιφέρειες της Ελλάδας και η κατάταξή τους με βάση τις επιδόσεις τους στην οδική ασφάλεια.

Βιβλιογραφική Ανασκόπηση – Τροχαία Ατυχήματα & Θάνατοι

A.E.Π.



Αύξηση του δείκτη A.E.Π. προκαλεί αύξηση των νεκρών από οδικά ατυχήματα

Ανεργία



Αύξηση Ανεργίας



Μείωση διανυόμενων χιλιομέτρων



Μείωση Θανάτων

Πυκνότητα Πληθυσμού



Η θνησιμότητα είναι αντιστρόφως ανάλογη με την πυκνότητα πληθυσμού

Ιατρικές & Τεχνολογικές πρόοδοι



Κυριότερο αίτιο στη μείωση των θανάτων μοτοσυκλετιστών

- Διεθνής χρήση μεθόδου (Βραζιλία, Η.Π.Α., Κίνα, Ευρώπη)
- Κατάταξη περιφερειών με βάση τις επιδόσεις τους στην οδική ασφάλεια
- Μέσο για την εξαγωγή συμπερασμάτων ως προς την οδική ασφάλεια
- Οδηγός για τους υπεύθυνους για την ανάπτυξη νέων στρατηγικών και συστημάτων οδικής ασφάλειας

Μέθοδοι Ανάλυσης

- 1) Γραμμική παλινδρόμηση
- 1) Μέθοδος DEA

Μεταβλητές

Συνεχείς για εξαρτημένες και ανεξάρτητες

Στατιστικοί Έλεγχοι

- 1) Συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών
- 2) Λογικοί συντελεστές β_i
- 3) Ποιότητα λογιστικών μοντέλων (R^2 , t-test) για Στατιστική σημαντικότητα 95%
- 4) Έλεγχος πολυσυγγραμμικότητας (VIF)

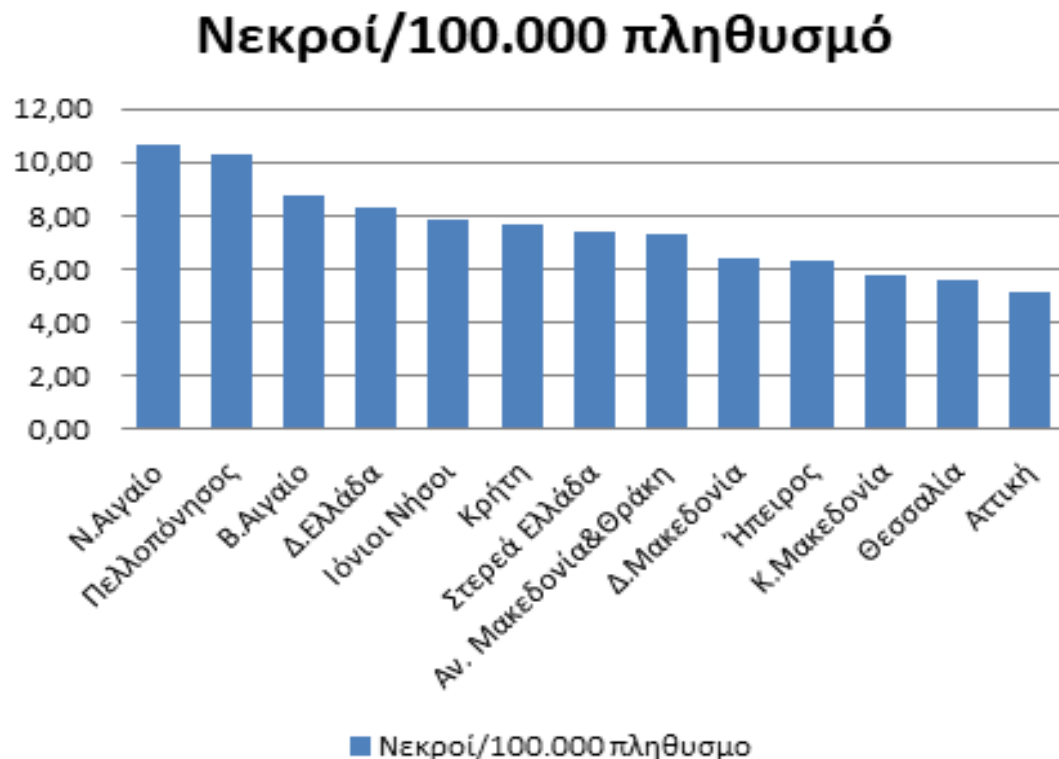
Δύο κύριες πηγές στοιχείων

Ευρωπαϊκή Στατιστική
Υπηρεσία (EUROSTAT)



Ελληνική Στατιστική
Αρχή (ΕΛ.ΣΤΑΤ.)



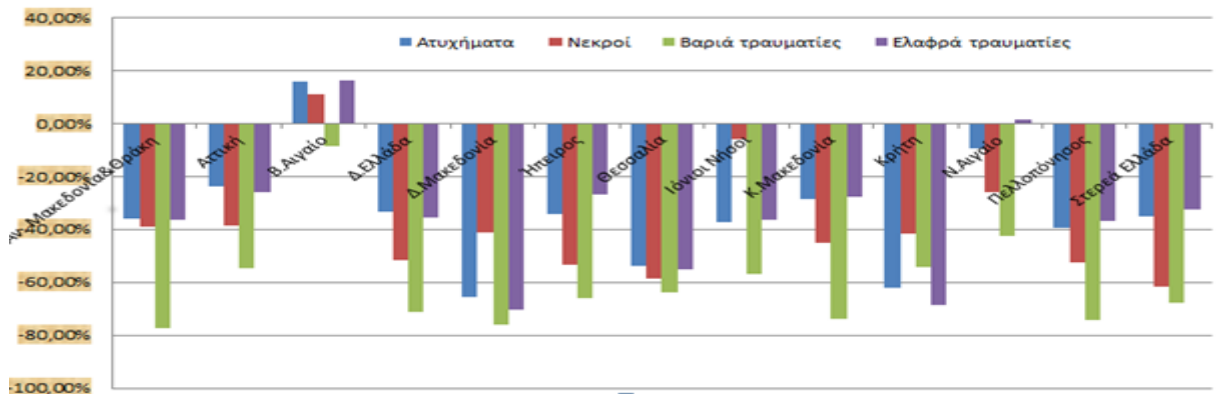


Περιγραφική Ανάλυση



Ποσοστιαία Μεταβολή ατυχημάτων, νεκρών και τραυματιών (2010-2019)

- > Η Περιφέρεια Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης έχει τη μεγαλύτερη μείωση στους βαριά τραυματίες με ποσοστό που αγγίζει το 80%
- > Η Στερεά Ελλάδα παρουσιάζει την υψηλότερη μείωση στον αριθμό των νεκρών , με ποσοστό που ξεπερνά το 60%
- > Η Δυτική Μακεδονία καθώς και η Κρήτη παρουσιάζουν τα μεγαλύτερα ποσοστά μείωσης των ελαφρά τραυματιών από τα ατυχήματα, ποσοστά της τάξης του 70%!
- > Η Δυτική Μακεδονία παρουσιάζει επίσης τη μεγαλύτερη πτώση σε αριθμό ατυχημάτων με ποσοστό 65%!
- > Όλες οι Περιφέρειες εκτός του Βόρειου Αιγαίου παρουσιάζουν υψηλές μειώσεις στο ποσοστό των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών για τα έτη 2010 και 2019.
- > Το Βόρειο Αιγαίο παρουσιάζει αύξηση της τάξεως του 10-15% στους νεκρούς, τα ατυχήματα και τους βαριά τραυματίες για το έτος 2019 σε σχέση με το 2010. Οι ελαφρά τραυματίες έχουν μια ελάχιστη πτώση της τάξεως του 5%.

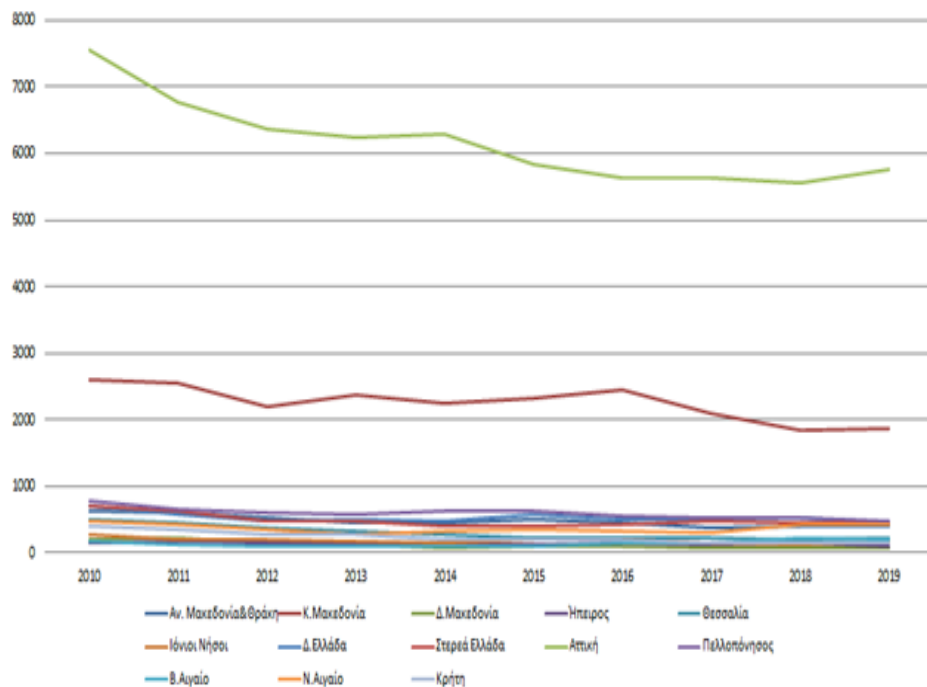


Περιγραφική Ανάλυση

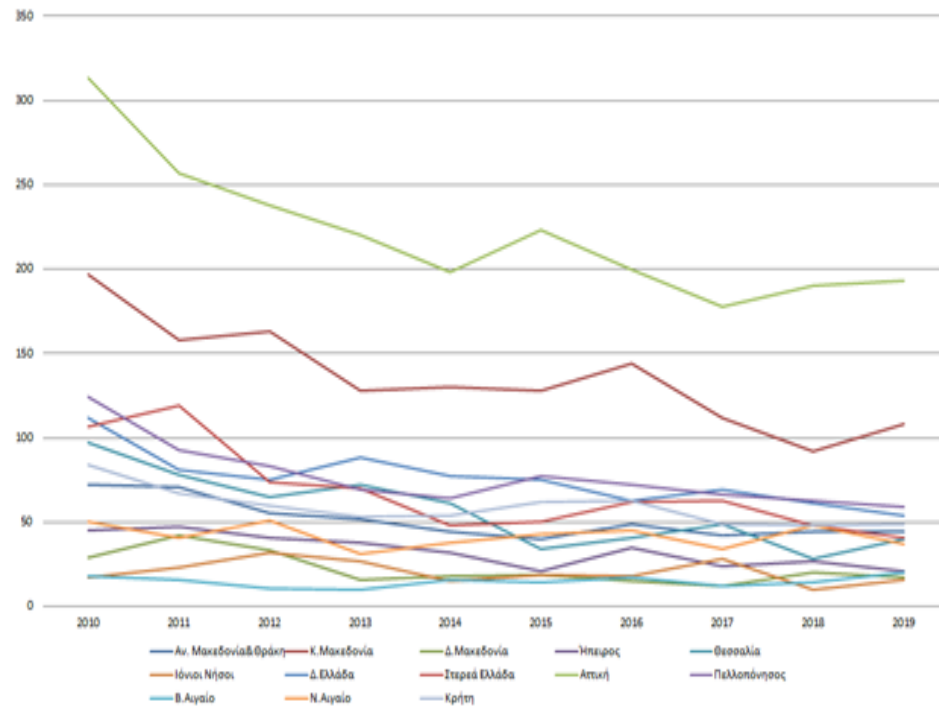
Μεταβολή ατυχημάτων & Νεκρών ανά έτος για κάθε Περιφέρεια



Μεταβολή ατυχημάτων ανά περιφέρεια



Μεταβολή νεκρών ανά περιφέρεια



- 1) Επεξεργασία αρχικής βάσης δεδομένων στο Excel και δημιουργία ενοποιημένου πίνακα
- 2) Εισαγωγή βάσης δεδομένων στο πρόγραμμα R-studio
- 3) Έλεγχος συσχέτισης των μεταβλητών
- 4) Καθορισμός εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών
- 5) Δοκιμές για την ανάπτυξη μοντέλων και επιλογή των καταλληλότερων
- 6) Στατιστικοί Έλεγχοι των μαθηματικών μοντέλων



Ανάπτυξη μοντέλων- Μοντέλο με όλες τις Περιφέρειες

Μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης 1
Εξαρτημένη μεταβλητή → νεκροί ανά 100.000

Ανεξάρτητες Μεταβλητές	μοντέλο για όλες τις περιφέρειες		
	β _i	t	ei*
σταθερά	6,591	2,856	-
αριθμός οχημάτων	-0,00000149	-2,871	-1
εισόδημα/κάτοικο	0,0006036	3,393	6,33
αριθμός γιατρών	-0,005241	-1,99	-2,77
R ²	0,2538		

- > Το εισόδημα ανά κάτοικο επηρεάζει τους θανάτους 6,33 φορές περισσότερο από τον αριθμό των οχημάτων μιας περιφέρειας
- > Ο αριθμός των γιατρών επηρεάζει 2,77 φορές περισσότερο από τον αριθμό των οχημάτων.

> Συντελεστής R² αρκετά ικανοποιητικός

> Στατιστικά σημαντικά μεγέθη βάσει t-test
(|t|>1,96)

> Λογικοί συντελεστές β_i

> Δεν υπάρχει πρόβλημα
πολυσυγγραμμικότητας καθώς το VIF < 5 για
όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

```
> vif(model1) #requires car package
      VEHICLES INCOME_PER_RESIDENT PHYSICIANS
      2.533951          1.378151      2.033198
```

Μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης 2
Εξαρτημένη μεταβλητή → νεκροί ανά 100.000

Ανεξάρτητες Μεταβλητές	μοντέλο χωρίς Αττική		
	β_i	t	ei^*
σταθερά	8,821	2,799	-
εισόδημα/κάτοικο	0,0006278	2,715	2,69
ανεργία	-0,14824	-2,419	-1,4
πυκνότητα πληθυσμού	-0,03926	-3,022	-1
R^2	0,2207		

- > Η ανεργία προκαλεί 1,4 φορές μεγαλύτερη επιρροή στους νεκρούς ανά 100.000 από την πυκνότητα πληθυσμού
- > Το εισόδημα ανά κάτοικο έχει 2,69 φορές μεγαλύτερη επιρροή στους θανάτους από την πυκνότητα πληθυσμού

> Συντελεστής R^2 αποδεκτός

> Στατιστικά σημαντικά μεγέθη βάσει t-test
($|t| > 1,96$)

> Λογικοί συντελεστές β_i

> Δεν υπάρχει πρόβλημα
πολυσυγγραμμικότητας καθώς το $VIF < 5$ για
όλες τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

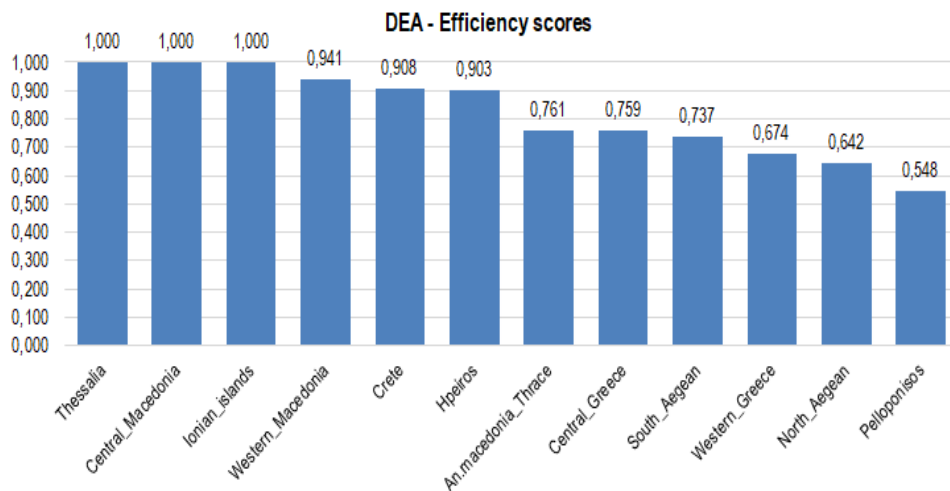
```
> vif(model1) #requires car package
      DENSITY      UNEMPLOYMENT  INCOME_PER_RESIDENT
1.082114      1.500817      1.575402
```

Ανάπτυξη μοντέλων-Μοντέλο DEA

Μοντέλο 3- Μεθόδου Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων

Μεταβλητή εισόδου: Συνολικός αριθμός νεκρών

Μεταβλητές εξόδου: Πληθυσμός, Εισόδημα, Στόλος οχημάτων



- > Κριτήριο αποδοτικότητας στην οδική ασφάλεια με βάση έναν δείκτη (σκορ)
- > Πιο αποδοτικές Περιφέρειες είναι η Θεσσαλία, η Κεντρική Μακεδονία και τα Ιόνια νησιά με σκορ 1
- > Λιγότερο αποδοτικές Περιφέρειες είναι η Πελοπόννησος και το Νότιο Αιγαίο με σκορ 0,54 και 0,64 αντίστοιχα
- > Χρησιμοποιήθηκαν καθαροί αριθμοί (Συνολικός αριθμός νεκρών και όχι ανά 100.000 πληθυσμό)

Συμπεράσματα (1/2)

- 1) Η αύξηση του αριθμού των οχημάτων προκαλεί μείωση των θανάτων από οδικά ατυχήματα ανά 100.000 πληθυσμό
- 2) Η αύξηση του εισοδήματος ανά κάτοικο οδηγεί σε ανάλογη αύξηση των θανάτων από οδικά ατυχήματα ανά 100.000 πληθυσμό
- 3) Η αύξηση της ανεργίας οδηγεί σε μείωση των θανάτων από οδικά ατυχήματα ανά 100.000 πληθυσμό
- 4) Η αύξηση της πυκνότητας πληθυσμού μιας Περιφέρειας προκαλεί μείωση των θανάτων από οδικά ατυχήματα ανά 100.000 πληθυσμό
- 5) Αύξηση του αριθμού των γιατρών οδηγεί σε μείωση του αριθμού των θανάτων από οδικά ατυχήματα ανά 100.000 πληθυσμό

Συμπεράσματα (2/2)

- 6) Με βάση το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης για όλες τις Περιφέρειες, συμπεραίνεται ότι το εισόδημα ανά κάτοικο επηρεάζει τους θανάτους από οδικά ατυχήματα ανά 100.000 πληθυσμό 6,33 φορές περισσότερο από τον στόλο των οχημάτων, ενώ ο αριθμός των γιατρών 2,77 φορές περισσότερο
- 7) Με βάση το μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης χωρίς την Περιφέρεια Αττικής, συμπεραίνουμε ότι η ανεργία προκαλεί 1,4 φορές μεγαλύτερη επιρροή στον αριθμό των θανάτων ανά 100.000 πληθυσμό σε σχέση με την πυκνότητα πληθυσμού, ενώ το εισόδημα ανά κάτοικο 2,69 φορές μεγαλύτερη
- 8) Όλες οι Περιφέρειες εκτός του Βόρειου Αιγαίου παρουσιάζουν υψηλές μειώσεις στο ποσοστό των ατυχημάτων, των νεκρών και των τραυματιών για την περίοδο μελέτης
- 9) Με βάση τη μέθοδο DEA συμπεραίνεται ότι οι πιο αποδοτικές Περιφέρειες στην οδική ασφάλεια είναι εκείνες της Θεσσαλίας, της Κεντρικής Μακεδονίας και των Ιόνιων νήσων. Οι λιγότερο αποδοτικές είναι εκείνες της Πελοποννήσου και του Νότιου Αιγαίου

Προτάσεις για βελτίωση οδικής ασφάλειας



- > Αυστηρότερη και συστηματικότερη αστυνόμευση
- > Συγκριτική αξιολόγηση των επιδόσεων οδικής ασφάλειας μεταξύ των Περιφερειών
- > Σχέδια Δράσης και συγκεκριμένοι στόχοι οδικής ασφάλειας σε επίπεδο Περιφέρειας

Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

- > Συλλογή δεδομένων και μεταβλητών με μεγαλύτερο χρονικό εύρος
- > Συλλογή ακόμα περισσότερων δεδομένων για τις Περιφέρειες
- > Έρευνα αναφορικά με τους Νομούς της Ελλάδας και κατάταξή τους
- > Σύγκριση αποτελεσμάτων με αντίστοιχα μοντέλα άλλων χωρών
- > Χρήση άλλων μεθόδων σύγκρισης π.χ. Ανάλυση χρονοσειρών
- > Έρευνα με χρήση άλλων μοντέλων της μεθόδου DEA για μεγαλύτερη χρονική περίοδο



Ευχαριστώ για την προσοχή σας





ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΙΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΕΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΜΙΧΑΗΛΟΓΛΟΥ ΚΩΣΤΑΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ,
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ
ΑΘΗΝΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021