



7th ITS Hellas Conference
"Transportation & Logistics
4.0 - Exploring Innovation"

8-9 Δεκεμβρίου 2021

20
21



Οπτικοποίηση δεδομένων για την υποστήριξη των αποφάσεων στην οδική ασφάλεια

Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ

Μαζί με τους:

**Δημήτρη Νικολάου, Κατερίνα Φώλλα, Αντώνη Χαζίρη,
Μαριάνθη Καλλιδώνη, Απόστολο Ζιακόπουλο, Αρμίρα Κονταξή**



Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Εισαγωγή

- Η οδική ασφάλεια αποτελεί τυπικό τομέα, ο οποίος ενέχει τον κίνδυνο **σημαντικών επενδύσεων χωρίς σημαντικά αποτελέσματα**
- Η απουσία **παρακολούθησης** και λογοδοσίας περιορίζει σε μεγάλο βαθμό την επίδοση της οδικής ασφάλειας
- Η λήψη αποφάσεων κατά τη διαχείριση της οδικής ασφάλειας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ύπαρξη κατάλληλων και **υψηλής ποιότητας δεδομένων**



Δεδομένα Οδικής Ασφάλειας (1/2)

- Δεδομένα για τον **εντοπισμό του προβλήματος**
 - Δεδομένα ατυχημάτων
 - Δείκτες κινδύνου και επίδοσης
- Δεδομένα για τον **εντοπισμό των λύσεων**
 - Δεδομένα για την εφαρμογή μέτρων
 - Δεδομένα για την αποτελεσματικότητα των μέτρων
- **Μακροσκοπικά** δεδομένα
 - Για το σύνολο του πληθυσμού
 - Σε επίπεδο πόλης, περιοχής, χώρας, παγκοσμίως
- **Μικροσκοπικά** δεδομένα
 - Συμπεριφορά και επίδοση οδηγού, επιβάτη, πεζού
 - Σε επίπεδο κόμβου, οδικού τμήματος, ειδικών τοπικών οδικών δικτύων



Δεδομένα Οδικής Ασφάλειας (2/2)

- Για τον αποτελεσματικότερο προσδιορισμό των βασικών παραγόντων οδικής ασφάλειας απαιτείται η **ανάλυση των δεδομένων σε διαφορετικά επίπεδα**:
 - τύπος χρήστη οδού
 - τύπος οχήματος
 - τύπος οδού / περιοχής
 - τύπος ατυχήματος
 - χαρακτηριστικά παθόντων (ηλικία, φύλο, κτλ.)
 - συνθήκες ατυχήματος
- Η εξέλιξη των χαρακτηριστικών οδικής ασφάλειας αναδεικνύεται μέσω της συγκριτικής ανάλυσης των δεδομένων μεταξύ **διαφορετικών γεωγραφικών περιοχών** και **χρονικών περιόδων**



Ανάγκη οπτικοποίησης δεδομένων

- Η οπτικοποίηση των δεδομένων μπορεί να συμβάλει στην καλύτερη **παρακολούθηση της εξέλιξης** της οδικής ασφάλειας
- Η **ανοικτή διάθεση** των εργαλείων οπτικοποίησης δεδομένων σε όλους τους εμπλεκόμενους με την οδική ασφάλεια φορείς
 - διευκολύνει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων
 - ευαισθητοποιεί τους φορείς και χρήστες της οδού για ζητήματα οδικής ασφάλειας
- Διαφορετικά **εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων** ανάλογα με τον ενδιαφερόμενο χρήστη:
 - Φορείς λήψης αποφάσεων
 - Εμπλεκόμενοι φορείς οδικής ασφάλειας
 - Χρήστες της οδού



Παραδείγματα οπτικοποίησης δεδομένων

1. Επίδοση οδικής ασφάλειας ευρωπαϊκών κρατών (nrso)
(φορείς λήψης αποφάσεων/εμπλεκόμενοι φορείς)
2. Επίδοση οδικής ασφάλειας Περιφερειών και Δήμων Ελλάδος (nrso)
(φορείς λήψης αποφάσεων/ εμπλεκόμενοι φορείς)
3. Δείκτες επικινδυνότητας και σοβαρότητας Δήμων Αττικής (amob)
(φορείς λήψης αποφάσεων/ εμπλεκόμενοι φορείς/ χρήστες της οδού)
4. Απεικόνιση συμβάντων σε χάρτες (SmartMaps)
(φορείς λήψης αποφάσεων/ εμπλεκόμενοι φορείς/ χρήστες της οδού)
5. Εφαρμογές τηλεματικής (Oseven)
(εξατομικευμένη πληροφόρηση στον χρήστη της οδού)



Νεκροί ανά Τύπο Οδικού Ατυχήματος Ευρωπαϊκή Ένωση, 2019

- Η Ελλάδα καταλαμβάνει την **20^η θέση** στη συνολική κατάταξη επιδόσεων οδικής ασφάλειας στην Ε.Ε. των 27
- Σε οδικά ατυχήματα **επιβατικών αυτοκινήτων**, η Ελλάδα βρίσκεται στη **10^η θέση** (καλύτερη επίδοση από τον μέσο όρο της Ε.Ε.)
- Αντίθετα, σε οδικά ατυχήματα **μοτοσικλετιστών**, η Ελλάδα καταλαμβάνει την **τελευταία θέση (27^η)**

Fatalities per population

Select a country to learn more about road fatalities per million population at more disaggregate level

All EU countries



The total number of road fatalities per million population allows for some **overall comparisons** among countries.

However, countries performance may differ significantly when **different types of road crashes** are examined.

Disaggregate data can reveal hidden road safety problems, allowing national Authorities to focus on targeted road safety countermeasures

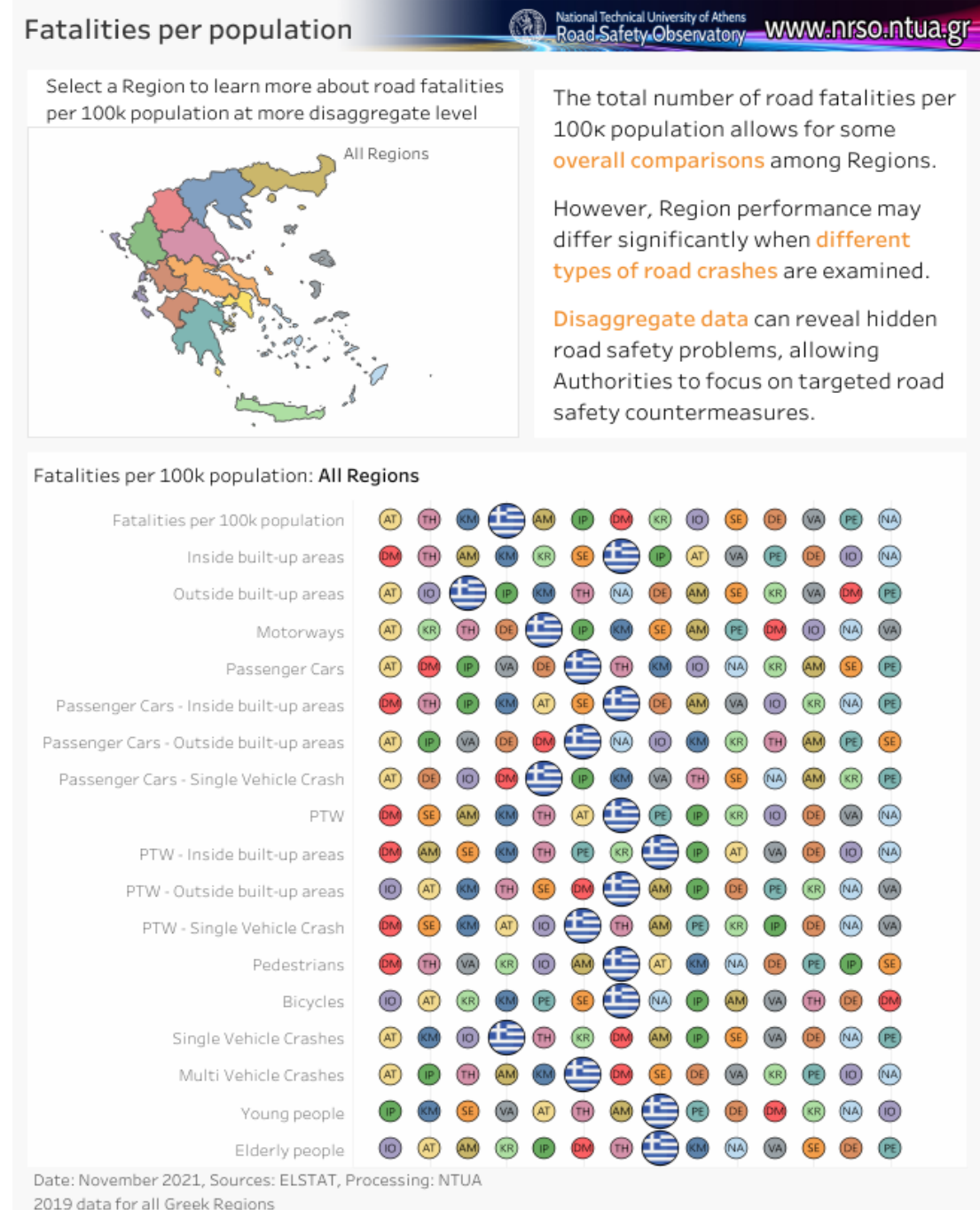
Fatalities per million population: All EU countries



Date: October 2021, Sources: CARE , Processing: NTUA
2019 data for all EU countries except for Malta (2018) and Ireland (2016)

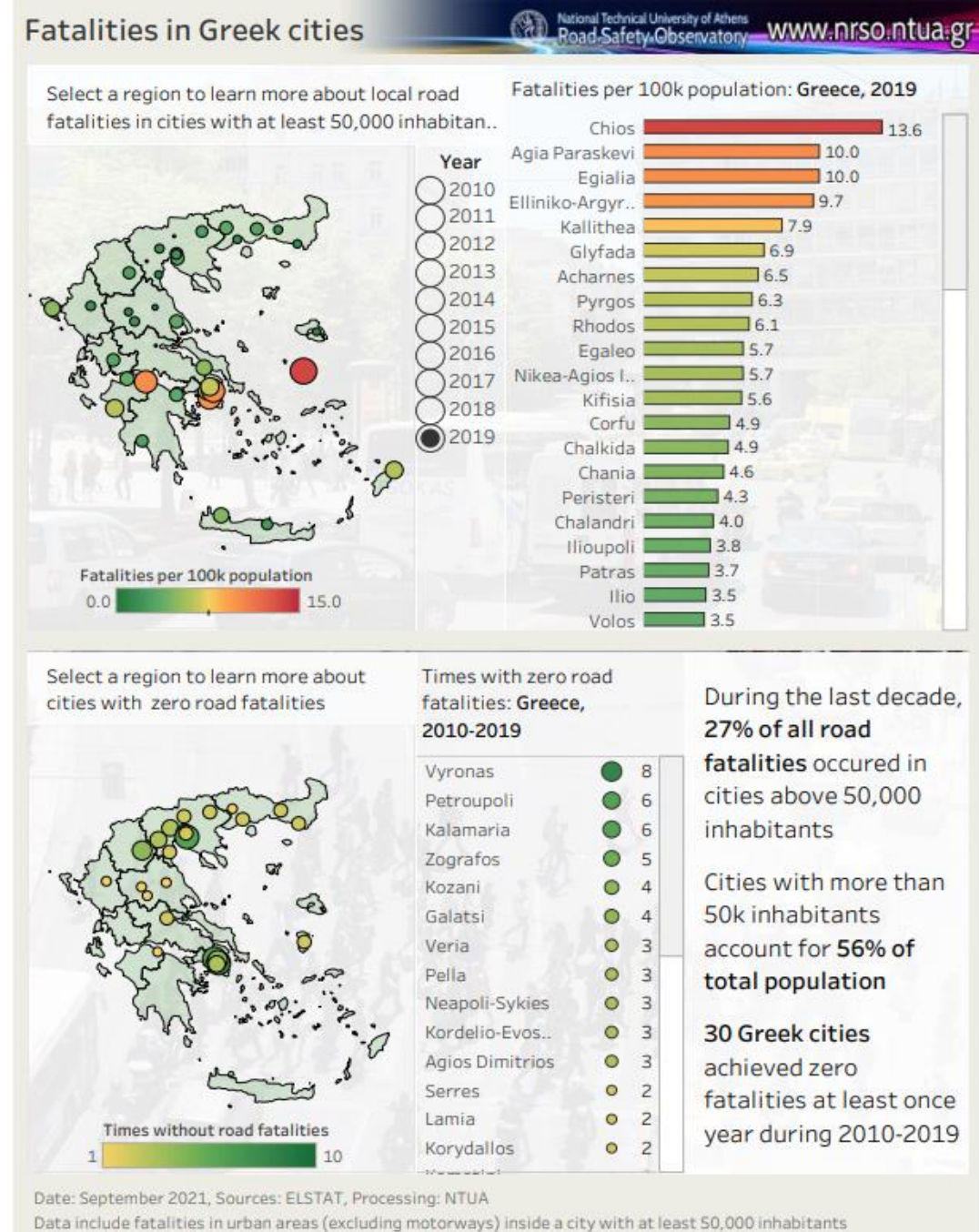
Νεκροί ανά Τύπο Οδικού Ατυχήματος Περιφέρειες Ελλάδας, 2019

- Οι Περιφέρειες με τις καλύτερες επιδόσεις οδικής ασφάλειας συνολικά είναι η **Αττική**, η **Θεσσαλία** και η **Κεντρική Μακεδονία**
- Αντίθετα, οι χαμηλότερες επιδόσεις οδικής ασφάλειας συνολικά καταγράφονται στο **Νότιο Αιγαίο**, στην **Πελοπόννησο** και στο **Βόρειο Αιγαίο**
- Οι Περιφέρειες Νοτίου και Βορείου Αιγαίου παρουσιάζουν τις χαμηλότερες επιδόσεις και σε **οδικά ατυχήματα μοτοσικλετιστών**



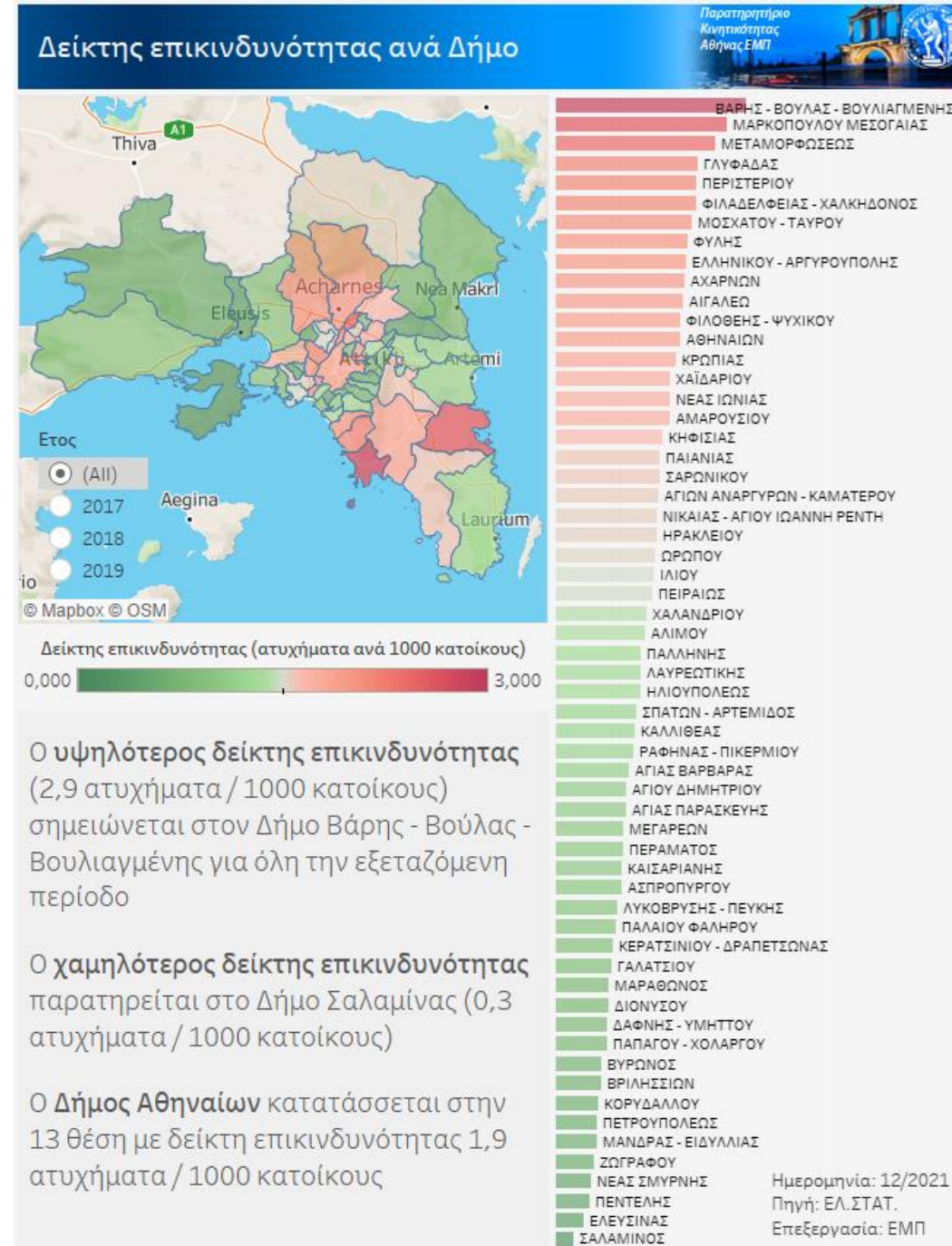
Δήμοι της Ελλάδας με μηδέν νεκρούς

- Νεκροί σε οδικά ατυχήματα σε **αστικές περιοχές** (εξαιρουμένων των αυτοκινητόδρομων) ελληνικών Δήμων με πληθυσμό άνω των 50.000 κατοίκων
- **30 Δήμοι κατέγραψαν μηδέν νεκρούς** σε οδικά ατυχήματα για τουλάχιστον ένα ημερολογιακό έτος κατά τη δεκαετία 2010-2019
- Ορισμένοι Δήμοι κατέγραψαν μηδέν θανάτους πολλαπλές φορές, όπως ο **Δήμος Βύρωνα** (8 έτη), ο **Δήμος Πετρούπολης** και ο **Δήμος Καλαμαριάς** (6 έτη)



Δείκτες επικινδυνότητας Δήμων Νομού Αττικής

- **Οπτικοποίηση** δεικτών επικινδυνότητας των Δήμων του Νομού Αττικής
- **Κατάταξη** Δήμων, ανά δείκτη επικινδυνότητας και ανά έτος
- Οι **υψηλότεροι δείκτες επικινδυνότητας** καταγράφονται στα νότια προάστια της Αττικής
- Ο **χαμηλότερος δείκτης επικινδυνότητας** την τριετία 2017-2019 σημειώνεται στο Δήμο Σαλαμίνας



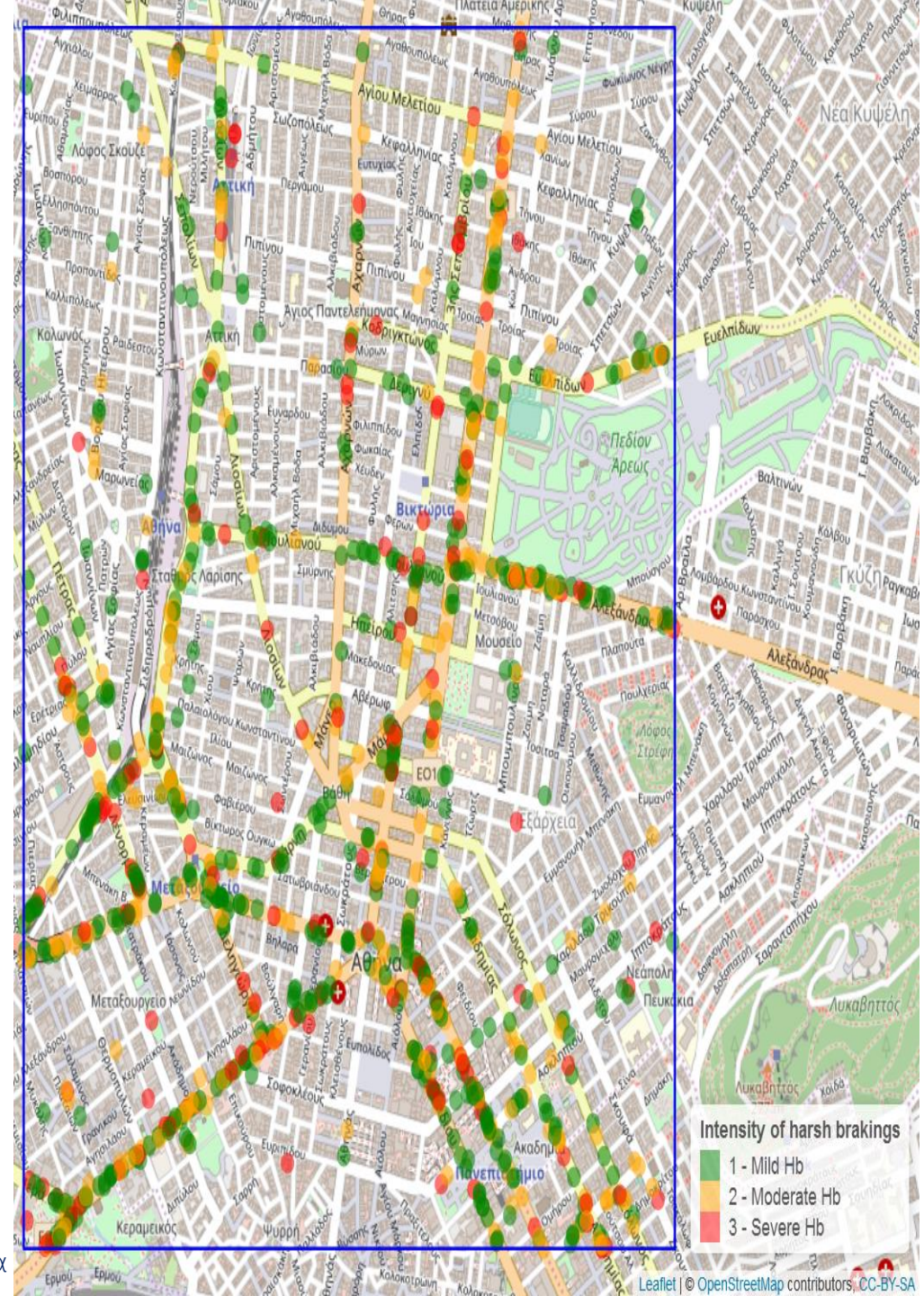
Δείκτες σοβαρότητας ατυχημάτων Δήμων Νομού Αττικής

- **Οπτικοποίηση** δεικτών σοβαρότητας ατυχημάτων των Δήμων του Νομού Αττικής
- **Κατάταξη** Δήμων, ανά δείκτη σοβαρότητας και ανά έτος
- Οι **υψηλότεροι δείκτες σοβαρότητας** παρατηρούνται στη Δυτική Αττική
- Τρεις Δήμοι της Αττικής είχαν **μηδενικό δείκτη σοβαρότητας** ατυχημάτων την τριετία 2017-2019



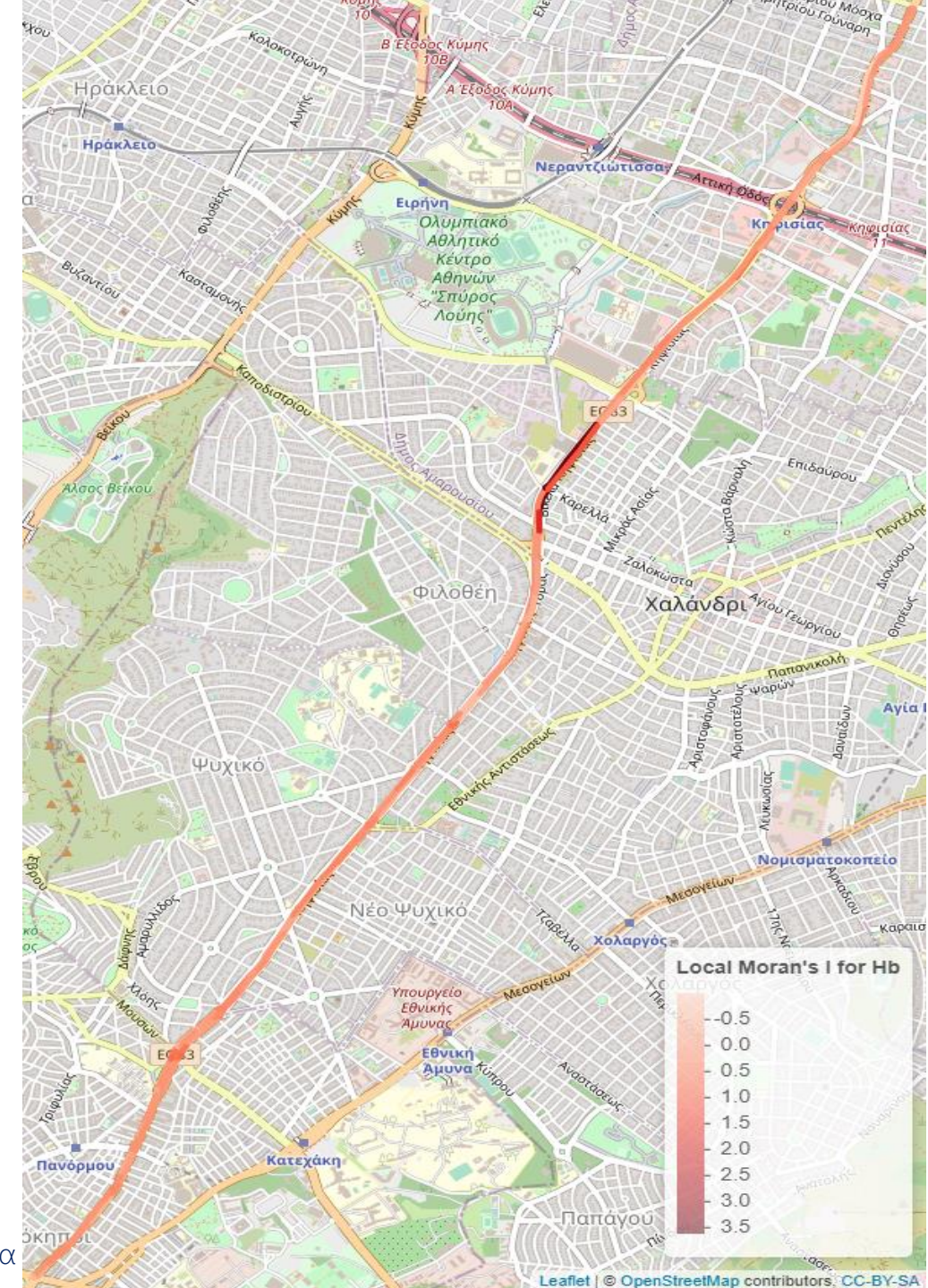
Απεικόνιση σε χάρτες & χωρικές αναλύσεις οδικής ασφάλειας

- Καταγραφή, αντιστοίχιση και απεικόνιση οδηγικών συμβάντων (απότομες επιβραδύνσεις/επιταχύνσεις) σε **αστικά οδικά δίκτυα**
- **Δημιουργία χαρτών** οδικής ασφάλειας με βάση τους εναλλακτικούς δείκτες ασφαλείας οδηγικής συμπεριφοράς
- **Προληπτική** διερεύνηση επιπέδων οδικής ασφάλειας **πριν συμβούν ατυχήματα** σε πολύ συντομότερο διάστημα (πχ. 2 μήνες αντί για 5 έτη)



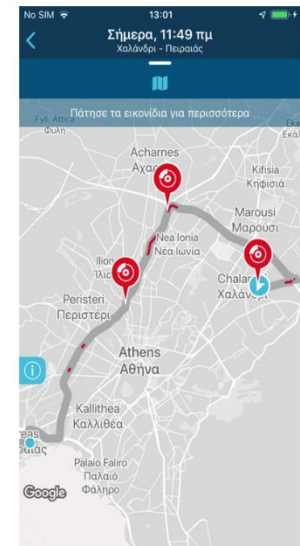
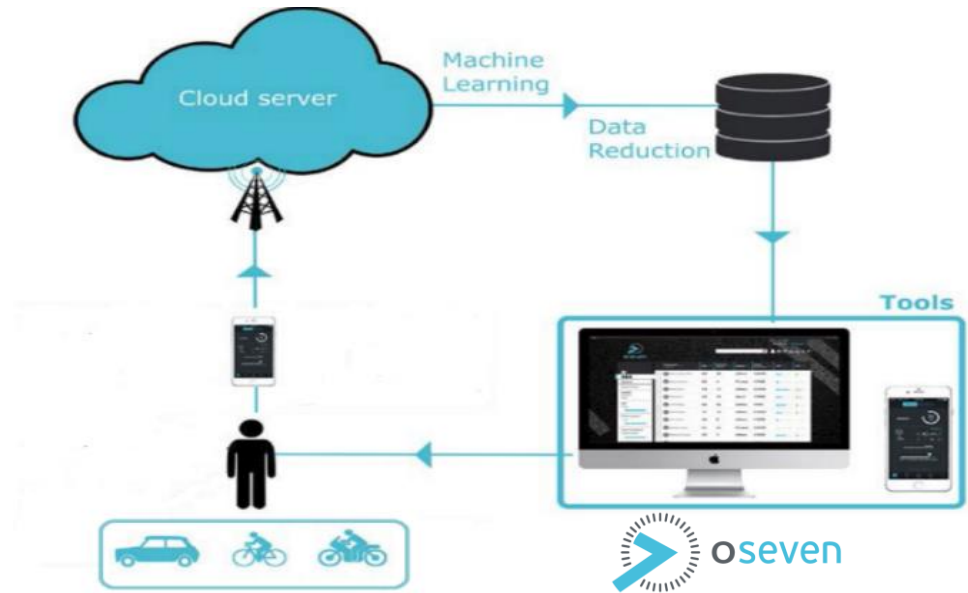
Απεικόνιση σε χάρτες & χωρικές αναλύσεις οδικής ασφάλειας

- Αξιοποίηση **πολυπαραμετρικών δεδομένων** υψηλής ευκρίνειας
- Δεδομένα:
 - (i) **γεωμετρίας** οδικών τμημάτων και χαρακτηριστικών **οδικού δικτύου** από ψηφιακούς χάρτες
 - (ii) οδήγησης υπό **πραγματικές** συνθήκες μέσω **κινητών τηλεφώνων**
 - (iii) **κυκλοφορίας** υψηλής ευκρίνειας σε αστικές αρτηρίες
- Σύνθετες **χωρικές στατιστικές αναλύσεις** (π.χ. Kernels, GWPR, CAR, RCV/SPCV XGBoost)



Εφαρμογές Τηλεματικής και Οδική Ασφάλεια

- **Αξιολόγηση και βελτίωση** της συμπεριφοράς και της ασφάλειας των οδηγών μέσω εφαρμογής έξυπνων κινητών τηλεφώνων
- **Δείκτες οδηγικής συμπεριφοράς**
 - Υπέρβαση του ορίου ταχύτητας (διάρκεια υπέρβασης του ορίου, υπέρβαση του ορίου ταχύτητας κλπ.)
 - Αριθμός και σοβαρότητα απότομων συμβάντων
 - Απόσπαση προσοχής λόγω χρήσης κινητού τηλεφώνου
- **Δείκτες έκθεσης κινδύνου**
 - Συνολική απόσταση και διάρκεια διαδρομής
 - Τύπος (τύποι) οδικού δικτύου
 - Περίοδος της ημέρας που πραγματοποιήθηκε η οδήγηση (ώρες αιχμής, επικίνδυνες ώρες)



Σύνοψη

- Δεδομένα και αποτελέσματα αναλύσεων οδικής ασφάλειας μπορούν να γίνουν **ανοικτά διαθέσιμα μέσω εύχρηστων εργαλείων**
- Αποτελέσματα μακροσκοπικής και μικροσκοπικής ανάλυσης παρουσιάζονται σε **συγκριτικά γραφήματα** και **χάρτες**
- **Δυναμικά και διαδραστικά** εργαλεία οπτικοποίησης δεδομένων για την επεξεργασία των αποτελεσμάτων ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη
- Ευελιξία ως προς την **παρακολούθηση της διαχρονικής εξέλιξης** των επιδόσεων



Συμπεράσματα

- Η **ανάλυση των δεδομένων σε πολλαπλά επίπεδα** μπορεί να αναδείξει τα προβλήματα οδικής ασφάλειας και τους παράγοντες που τα επηρεάζουν
- Η οπτικοποίηση των δεδομένων ανοίγει νέες δυνατότητες για:
 - τη **λήψη αποφάσεων** βάσει αποδείξεων από δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς σε όλα τα επίπεδα
 - την **ευαισθητοποίηση φορέων και χρηστών της οδού** για τα κρίσιμα ζητήματα της οδικής ασφάλειας
 - την **υποστήριξη και καθοδήγηση** των χρηστών της οδού
- Η ύπαρξη διαθέσιμων (σε πραγματικό χρόνο) **νέων δεδομένων και εργαλείων** θα συμβάλει στον έγκαιρο εντοπισμό προβλημάτων και την άμεση και προσαρμοσμένη υποστήριξη αποφάσεων





7th ITS Hellas Conference
"Transportation & Logistics
4.0 - Exploring Innovation"

8-9 Δεκεμβρίου 2021

20
21



Οπτικοποίηση δεδομένων για την υποστήριξη των αποφάσεων στην οδική ασφάλεια

Γιώργος Γιαννής, Καθηγητής ΕΜΠ

Μαζί με τους:

**Δημήτρη Νικολάου, Κατερίνα Φώλλα, Αντώνη Χαζίρη,
Μαριάνθη Καλλιδώνη, Απόστολο Ζιακόπουλο, Αρμίρα Κονταξή**



Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής,
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο