

**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΝΗΣΙΔΑΣ
ΣΤΗ ΣΧΕΤΙΚΗ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ
ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ**

ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ Σ. ΜΠΟΥΡΝΕΛΑΚΗ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΓΙΑΝΝΗΣ**

ΑΘΗΝΑ, ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2002

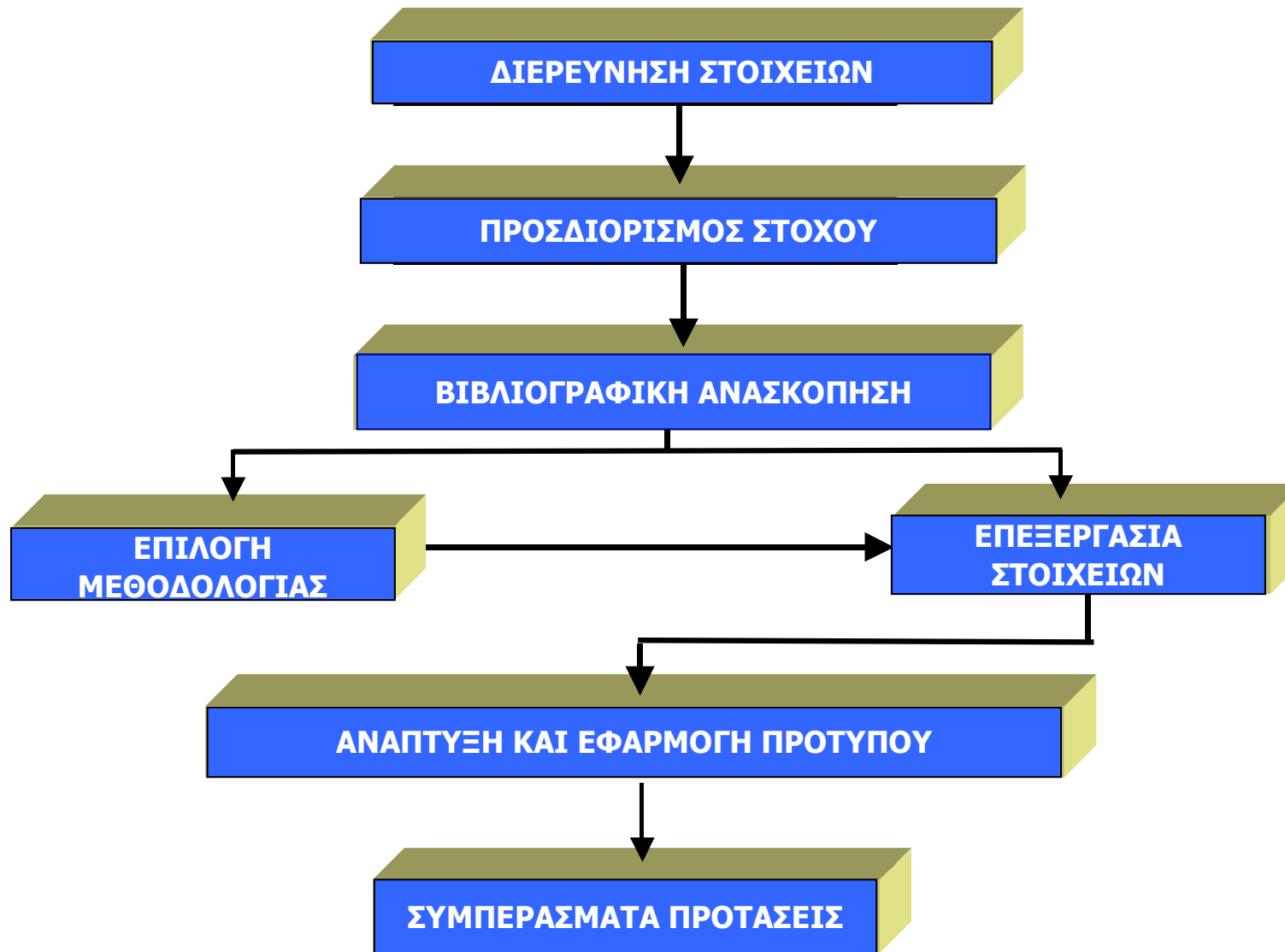
ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Συσχέτιση της κεντρικής νησίδας, της ΕΜΗΚ και επιλεγμένων χαρακτηριστικών της οδού και του περιβάλλοντος με τη σχετική επικινδυνότητα υπεραστικών οδικών τμημάτων.

§

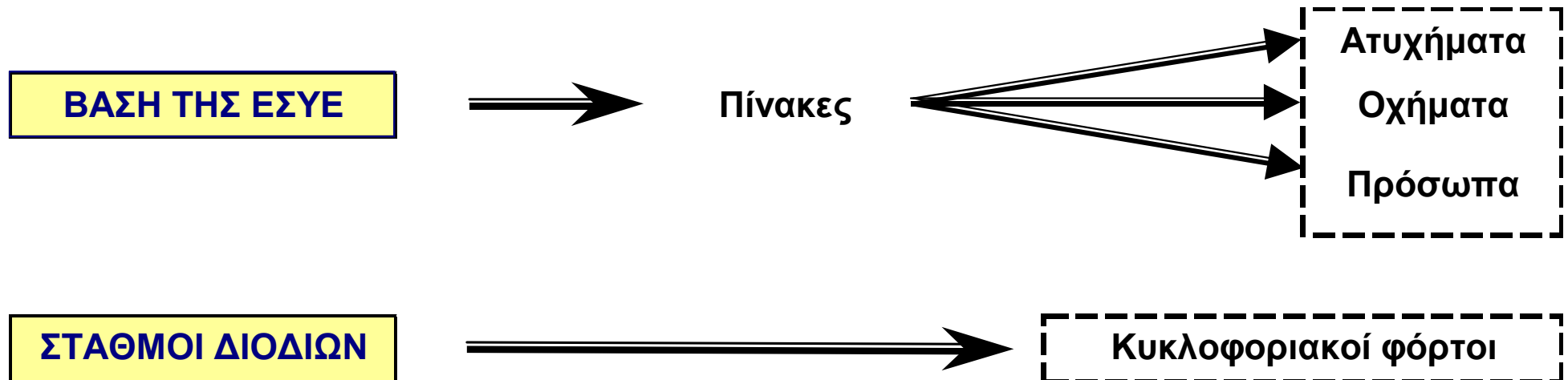
- I. Εντοπισμός παραμέτρων με στατιστικά σημαντική επιρροή στη σχετική επικινδυνότητα.
- II. Προσδιορισμός της ευαισθησίας της επιρροής των παραμέτρων στη σχετική επικινδυνότητα.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ



ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Βάση Δεδομένων του Τομέα ΜΣΥ του ΕΜΠ συμπληρωμένη με στοιχεία της ΕΣΥΕ για την τετραετία 1996-1999 και στοιχεία των σταθμών διοδίων.



ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

- ✓ Υπεραστικό οδικό δίκτυο
- ✓ Οδικά τμήματα με αμελητέα κατά μήκος κλίση
- ✓ Οδικά τμήματα σε ευθυγραμμία
- ✓ Οδικός άξονας ΠΑΘΕ

Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίστηκε η διαθεσιμότητα των στοιχείων η συγκρισιμότητα και η ομοιομορφία των εξεταζόμενων οδικών τμημάτων από άποψη οδικής ασφάλειας.

ΤΥΠΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ – ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ

| | ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ | |
|-----------------------------------|-----------------|-------|
| Τύπος ατυχήματος | ΜΕ | ΧΩΡΙΣ |
| Μετωπική σύγκρουση | 7 | 43 |
| Πλαγιομετωπική σύγκρουση | 128 | 393 |
| Πλάγια σύγκρουση | 53 | 207 |
| Νωτομετωπική σύγκρουση | 22 | 56 |
| Πρόσκρουση σε σταθερό αντικείμενο | 7 | 36 |
| Εκτροπή από οδό | 51 | 130 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 268 | 865 |

| | ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΝΗΣΙΔΑ | |
|-----------------------------------|-----------------|---------|
| Τύπος ατυχήματος | ΜΕ | ΧΩΡΙΣ |
| Μετωπική σύγκρουση | 2,61% | 4,97% |
| Πλαγιομετωπική σύγκρουση | 47,76% | 45,43% |
| Πλάγια σύγκρουση | 19,78% | 23,93% |
| Νωτομετωπική σύγκρουση | 8,21% | 6,47% |
| Πρόσκρουση σε σταθερό αντικείμενο | 2,61% | 4,16% |
| Εκτροπή από οδό | 19,03% | 15,03% |
| ΣΥΝΟΛΟ | 100,00% | 100,00% |

ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΣΥΣΧΕΤΙΣΗΣ

Εξετάστηκαν διάφοροι τύποι συσχέτισης:

- Γραμμική παλινδρόμηση
- **Λογαριθμοκανονική παλινδρόμηση**
- Μη γραμμική παλινδρόμηση

ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗ ΘΕΩΡΙΑ

Η σχέση ατυχημάτων - κυκλοφοριακού φόρτου παριστάνεται καλύτερα με μια καμπύλη.

ΛΟΓΑΡΙΘΜΟΚΑΝΟΝΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Σε μαθηματική μορφή μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:

$$\text{Log}Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n$$

Όπου οι συντελεστές $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ υπολογίζονται με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται το άθροισμα:

$$\Sigma(Y - (a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n))^2$$

Μετά την απολογαριθμοποίηση προκύπτει η εξίσωση της καμπύλης:

$$Y = 10^{(a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + \dots + a_nX_n)}$$

ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Κεντρική νησίδα
Κυκλοφοριακός φόρτος
Κεντρικό στηθαίο
Πλευρικό στηθαίο αριστερά
Πλευρικό στηθαίο δεξιά
Καιρικές συνθήκες
Συνθήκες φωτισμού
Τύπος οχήματος
Τύπος ατυχήματος
Έρεισμα δεξιάς πλευράς
Διαγράμμιση κατευθύνσεων

SPSS
→
(R^2 , t-test)

- Κεντρική νησίδα
 - Κυκλοφοριακός φόρτος
 - Συνθήκες φωτισμού
 - Καιρικές συνθήκες
-
- Τύπος οχήματος
 - Τύπος ατυχήματος

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ

$$Y = 10(-0,34 + 0,61 \cdot MED - 0,98 \cdot W - 0,095 \cdot L + 2,45 \cdot 10^{-6} \cdot V + 1,76 \cdot 10^{-5} \cdot (MED \cdot V) - 1,41 \cdot 10^{-5} \cdot (L \cdot V) + 1,01 \cdot 10^{-4} \cdot (W \cdot V))$$

Y : Αριθμός οδικών ατυχημάτων για περίοδο μιας 4-ετίας

MED: Κεντρική νησίδα (τιμές 0,1)

W : Καιρικές συνθήκες (τιμές 0,1)

L : Συνθήκες φωτισμού (τιμές 0,1)

V : ΕΜΗΚ (οχήματα ανά ημέρα)

ΕΠΙΒΑΤΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

$$Y = 10(0,03 + 0,73 * MED - 0,38 * W - 0,21 * L + 5,17 * 10^{-6} * V + 5,45 * 10^{-5} * (MED * V) - 5,47 * 10^{-6} * (L * V) + 1,79 * 10^{-5} * (W * V))$$

Y : Αριθμός οδικών ατυχημάτων για περίοδο μιας 4-ετίας

MED: Κεντρική νησίδα (τιμές 0,1)

W : Καιρικές συνθήκες (τιμές 0,1)

L : Συνθήκες φωτισμού (τιμές 0,1)

V : ΕΜΗΚ (επιβατικά οχήματα ανά ημέρα)

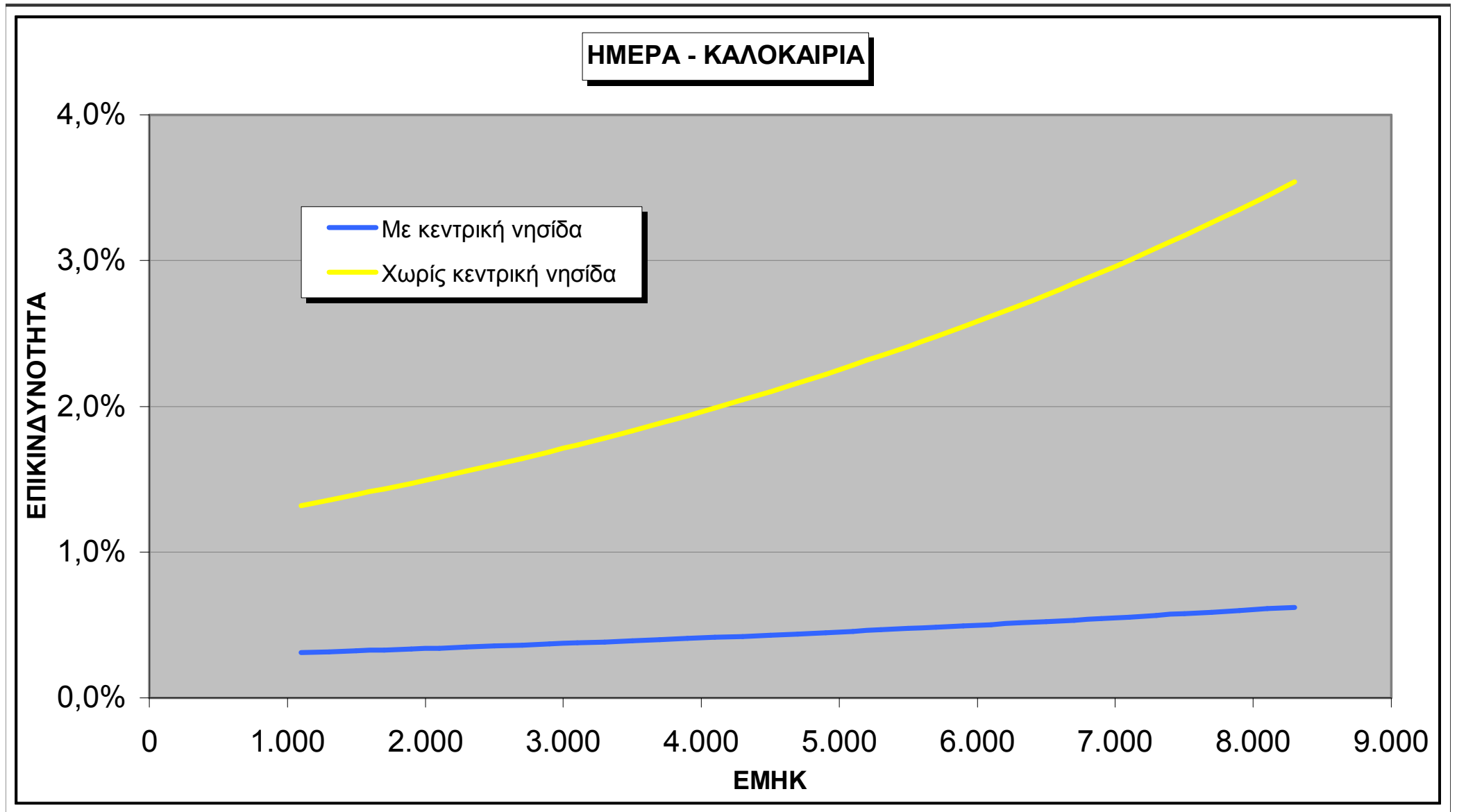
ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

$$\text{ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ} = \frac{\text{ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΕΜΗΚ}}{\text{ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ}}$$

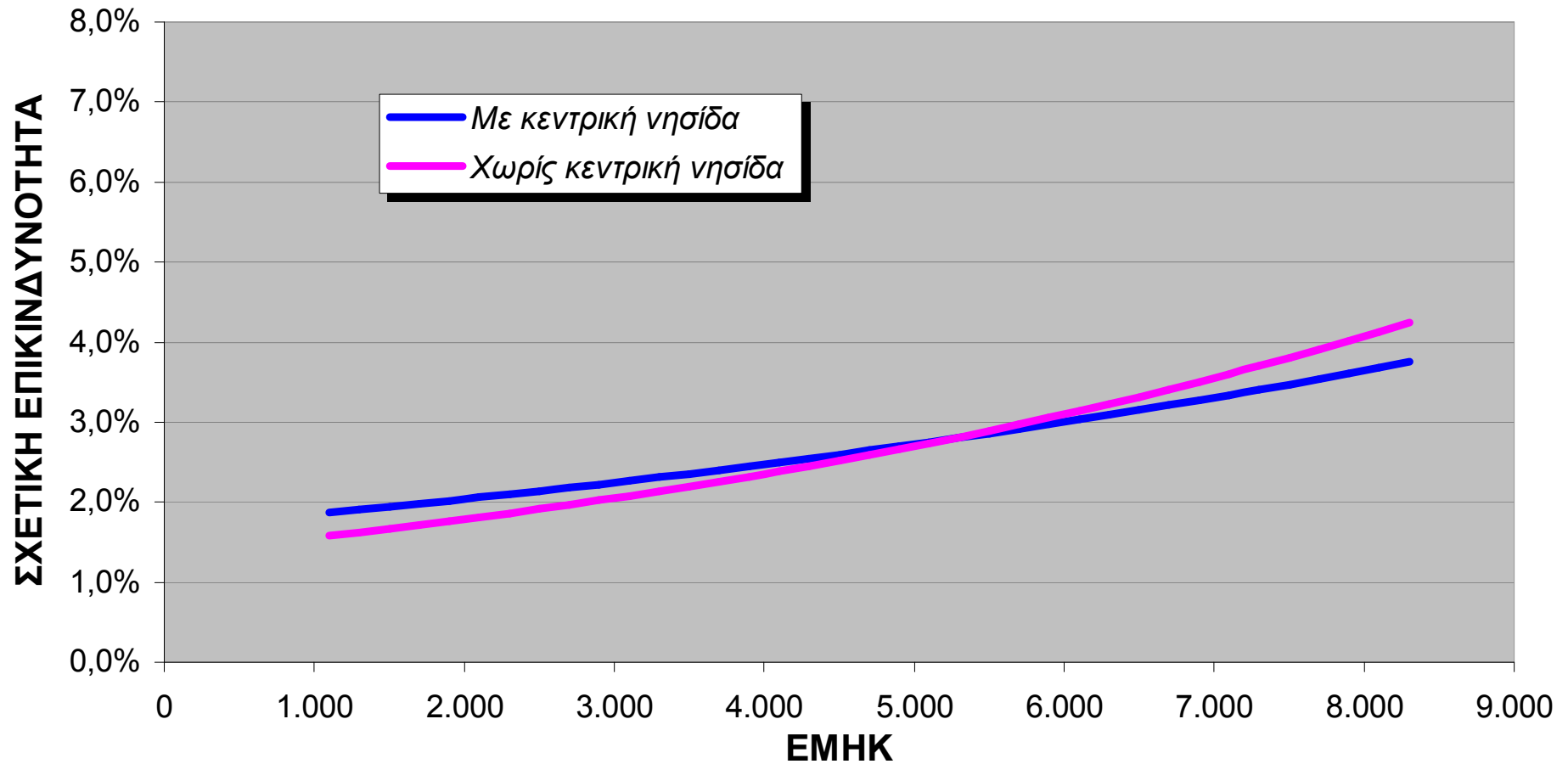
$$\text{ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ} = \frac{\text{ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΕΜΗΚ}}{\text{ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΙΔΙΟΥ ΤΥΠΟΥ}}$$

Η σχετική επικινδυνότητα τμημάτων χωρίς κεντρική νησίδα ορίζεται ως το ποσοστό του λόγου των ατυχημάτων χωρίς κεντρική νησίδα στην αντίστοιχη τιμή της ΕΜΗΚ προς το σύνολο των ατυχημάτων χωρίς κεντρική νησίδα.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΟΥ



Καλοκαιρία - Ημέρα



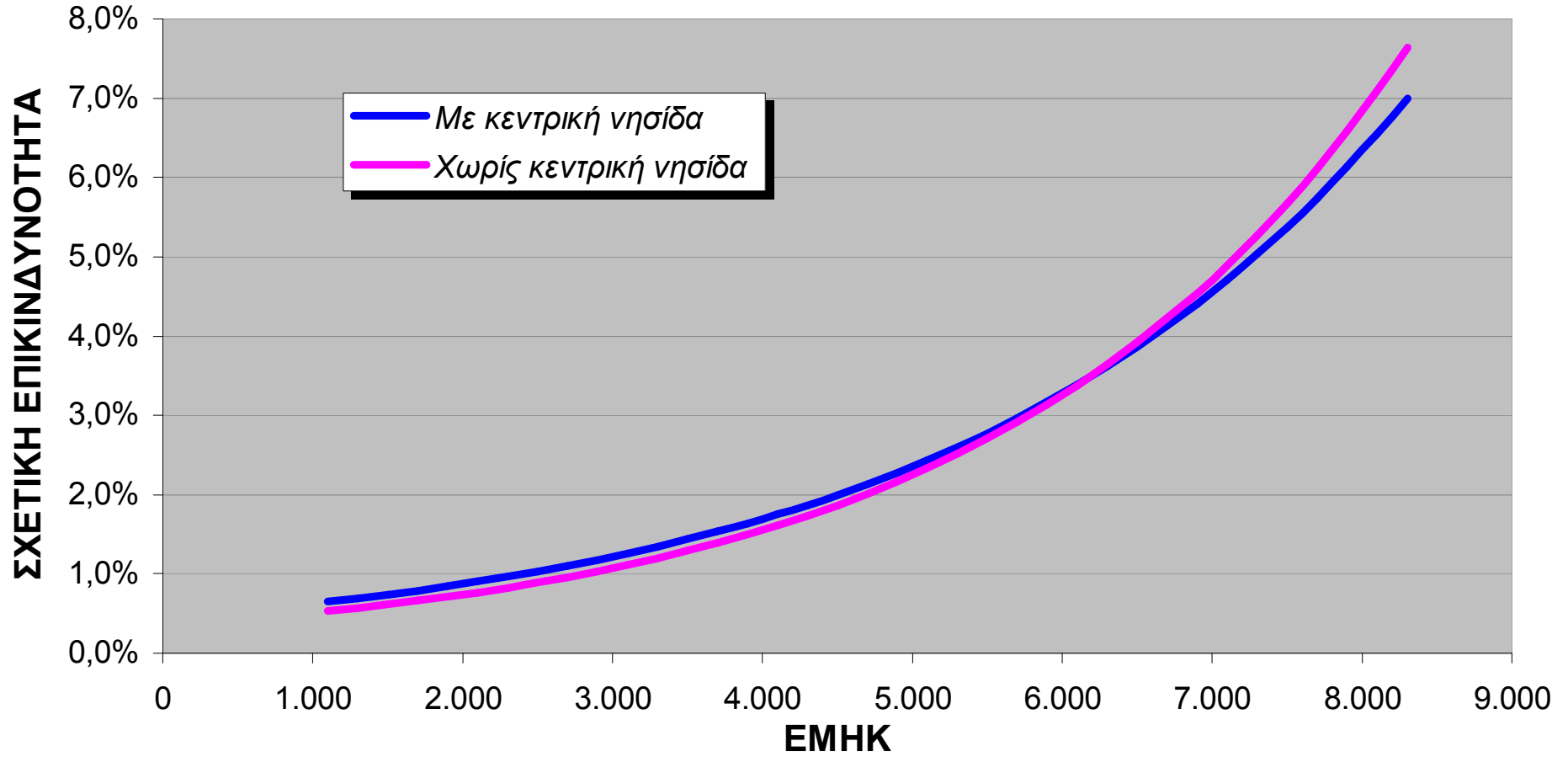
ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

=

ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΤΥΠΟΥ ΣΤΗΝ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΤΙΜΗ ΤΗΣ ΕΜΗΚ

ΣΥΝΟΛΟ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ΙΔΙΟΥ ΤΥΠΟΥ

Βροχή - Ημέρα



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ❑ Για πρώτη φορά στην Ελλάδα επιχειρείται η συσχέτιση ατυχημάτων κεντρικής νησίδας και κυκλοφοριακού φόρτου.
- ❑ Επιβεβαιώνεται η αύξουσα τάση των ατυχημάτων με την αύξηση της ΕΜΗΚ.
- ❑ Η λογαριθμοκανονική παλινδρόμηση κρίνεται κατάλληλη μέθοδος για τη συσχέτιση ατυχημάτων με κεντρική νησίδα και κυκλοφοριακό φόρτο και επιτρέπει την αναπαράσταση σε μορφή καμπύλης.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- ❑ Τα μαθηματικά πρότυπα που αναπτύχθηκαν μπορούν να φανούν χρήσιμα στην πρόβλεψη του ποσοστού σχετικής επικινδυνότητας υπό την προϋπόθεση ότι είναι διαθέσιμες σχετικές προβλέψεις κυκλοφοριακού φόρτου.
- ❑ Η ύπαρξη της κεντρικής νησίδας έχει σημαντικότερη επιρροή στην οδική ασφάλεια σε οδικά τμήματα με συνήθως υψηλές τιμές της ΕΜΗΚ (υψηλότερες από 5200-6000 οχήματα ανά ημέρα).
- ❑ Η σχετική επικινδυνότητα παρουσιάζεται αυξημένη σε οδικά τμήματα με υψηλές τιμές της ΕΜΗΚ χωρίς νησίδα σε συνθήκες βροχής.

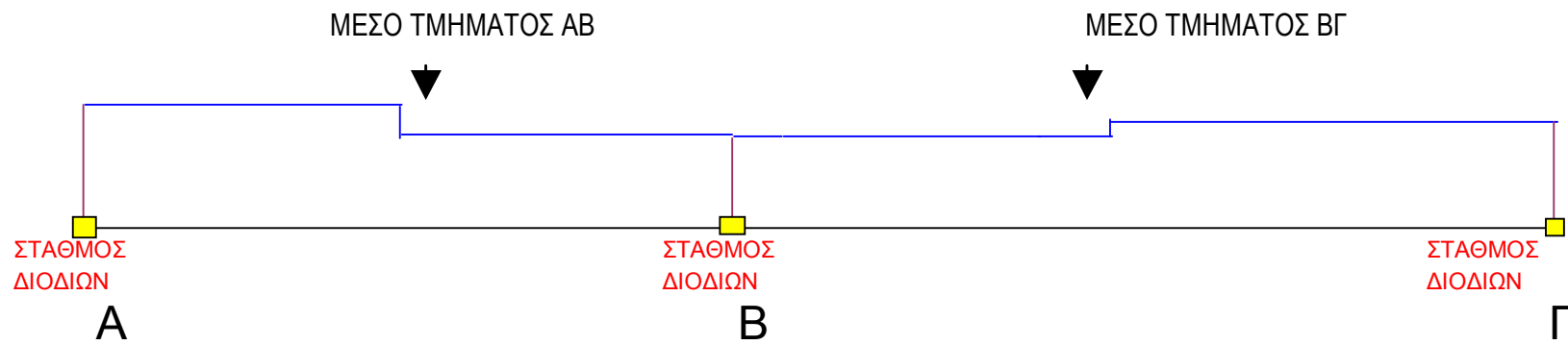
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

§

- ❑ Στις αναλύσεις των οδικών ατυχημάτων ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δίνεται στα χαρακτηριστικά της οδού και του οδικού περιβάλλοντος όπως εκείνα που μελετήθηκαν στη συγκεκριμένη έρευνα.
- ❑ Επιλογή των οδικών τμημάτων στα οποία έχει προτεραιότητα η κατασκευή κεντρικής νησίδας με βάση την αναμενόμενη ΕΜΗΚ της οδού
- ❑ Χρησιμοποίηση των μαθηματικών προτύπων στη μελέτη νέων οδικών τμημάτων ώστε να λαμβάνεται ποσοτικοποιημένα υπόψη η επιρροή των χαρακτηριστικών του οδικού περιβάλλοντος που εξετάστηκαν.

ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

- ❑ Ποιότητα των δεδομένων που αφορούν τόσο στα οδικά ατυχήματα όσο και στους κυκλοφοριακούς φόρτους, ώστε να είναι εφικτός ο καλύτερος εντοπισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τα οδικά ατυχήματα.
- ❑ Επιλογή των οδικών τμημάτων και των περιόδων της ημέρας που απαιτείται εντατικοποίηση της αστυνόμευσης.
- ❑ Η λογαριθμοκανονική παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιείται για τη μελέτη της επιρροής των χαρακτηριστικών της οδού και του περιβάλλοντος στα οδικά ατυχήματα



Μεταβολή του κυκλοφοριακού φόρτου μεταξύ των σταθμών διοδίων.

