

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΧΡΗΣΗΣ ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ ΣΤΙΣ ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Ι.Σπυροπούλου,

Δρ. Συγκοινωνιολόγος

Γ.Γιαννής,

Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Ι. Γκόλιας,

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Μ.Καρλαύτης

Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Λέξεις κλειδιά: εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης, επιπτώσεις

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης αποτελούν έναν συνεχώς αναπτυσσόμενο τομέα σήμερα. Η εφαρμογή και λειτουργία τους αναμένεται να επιφέρει θετικές συνέπειες σε χαρακτηριστικά των οδικών μεταφορών όπως η οδική ασφάλεια, οι κυκλοφοριακές και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Στην παρούσα εργασία πραγματοποιείται διεξοδική περιγραφή των διαθέσιμων εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης μέσα από κατάλληλα επιλεγμένες κατηγορίες, οι οποίες περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των συστημάτων. Επιπλέον, επιχειρείται η παρουσίαση της αναμενόμενης επίδρασης που μπορεί να έχουν τα συστήματα αυτά στη συμπεριφορά του χρήστη και κατ' επέκταση στις οδικές μεταφορές, μέσα από τις παραμέτρους που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του χρήστη και από παραδείγματα λειτουργίας τέτοιων συστημάτων.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα εξελιγμένα συστήματα μεταφορών αποτελούν ένα αναπτυσσόμενο πεδίο της τεχνολογίας και η εφαρμογή τους αποτελεί πλέον καθημερινότητα (Peirce and Larrin, 2003). Η συμβολή των εξελιγμένων συστημάτων μεταφορών στην αντιμετώπιση των συνεπειών της αύξησης της κινητικότητας και κατά συνέπεια της χρήσης μέσων μεταφοράς αναμένεται να είναι σημαντική. Βασικό παράμετρο στην αξιολόγηση των εξελιγμένων μέσων μεταφοράς αποτελούν οι επιπτώσεις που θα έχει η χρήση τους στους χρήστες και ως επακόλουθο στα στοιχεία του κοινωνιακού συστήματος.

Τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης αποτελούν τμήμα των εξελιγμένων συστημάτων μεταφοράς και πιο συγκεκριμένα της τηλεματικής στις μεταφορές. Η λειτουργία τους αφορά στην

παροχή πληροφοριών στον χρήστη με βάση τις οποίες ο χρήστης είναι πιθανό να προσαρμόσει τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης που πρόκειται να πραγματοποιήσει.

Τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης είναι αρκετά διαδεδομένα διεθνώς και αφορούν συστήματα εγκατεστημένα είτε εκτός (Lai and Wong, 2000) είτε εντός του οχήματος (Dingus et al. 1999). Παραδείγματα εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης στην Ελλάδα αποτελούν οι Πινακίδες Μεταβλητών Μνημάτων, ο συγκοινωνιακός χάρτης της Αθήνας σε συνεχή επικαιροποίηση και οι πινακίδες αναγγελίας χρόνου αναμονής του επόμενου συρμού στο μετρό.

Η παρούσα εργασία αφορά στη συνολική παρουσίαση των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης και την περιγραφή της πιθανής επίδρασής τους στις οδικές μεταφορές. Ειδικότερα, τα διαθέσιμα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης θα περιγραφούν μέσα από τις πιθανές κατηγοριοποιήσεις τους με βάση τα χαρακτηριστικά τους, έτσι ώστε η παρουσίασή τους να είναι διεξοδική αλλά και δομημένη. Επιπλέον, παρουσιάζονται οι πιθανές κατηγορίες πληροφόρησης τις οποίες παρέχουν τα συστήματα αυτά ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζονται με περισσότερη λεπτομέρεια τρία εφαρμοσμένα συστήματα πληροφόρησης, αναφέροντας την πιθανή επίδραση που μπορεί να έχουν στους χρήστες. Στη συνέχεια θα αναλυθούν οι παράμετροι επίδρασης των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης στην οδική συμπεριφορά του χρήστη, και τέλος θα παρουσιαστούν αποτελέσματα διερευνήσεων της επίδρασης αυτής από τη χρήση συγκεκριμένων συστημάτων.

2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Στην παρούσα ενότητα πραγματοποιείται περιγραφή των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης μέσα από τις πιθανές κατηγορίες στις οποίες μπορεί να διαχωριστούν με βάση τα χαρακτηριστικά τους.

2.1 Χρονική φάση της μετακίνησης

Η πρώτη βασική κατηγοριοποίηση των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης αφορά στη χρονική φάση της μετακίνησης στην οποία αναφέρονται. Κατά συνέπεια τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης μπορεί να αφορούν τη χρονική περίοδο πριν την πραγματοποίηση της μετακίνησης (pre-trip) ή τη χρονική περίοδο κατά τη διάρκεια της μετακίνησης (during-trip). Διάφορες υπηρεσίες οι οποίες προσφέρονται μέσω διαδικτύου αποτελούν συστήματα τα οποία χρησιμοποιούνται πριν την έναρξη της μετακίνησης. Αντίθετα, οι Πινακίδες Μεταβλητών Μνημάτων αποτελούν συστήματα τα οποία παρέχουν πληροφορίες σε χρήστες, και κυρίως οδηγούς, οι οποίοι βρίσκονται σε κάποιο ενδιάμεσο σημείο της μετακίνησής τους.

Όπως προαναφέρθηκε η διαφορά των δύο αυτών κατηγοριών συνίσταται στη χρονική περίοδο κατά την οποία λαμβάνεται η πληροφορία σε σχέση με την έναρξη της μετακίνησης. Κατά συνέπεια και οι επιλογές προσαρμογής των χαρακτηριστικών της μετακίνησης που έχει ο χρήστης του συστήματος να είναι διαφορετικές. Ειδικότερα, όσον αφορά τα συστήματα που αφορούν στην περίοδο πριν από την έναρξη της μετακίνησης ο χρήστης συνήθως προσαρμόζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά της μετακίνησής του: εκτέλεση ή μη της μετακίνησης, χρόνος έναρξης, διαδρομή ή συγκοινωνιακό μέσο της μετακίνησης. Όσον αφορά σε παροχή πληροφοριών κατά τη διάρκεια της μετακίνησης ο χρήστης έχει τις παρακάτω επιλογές: ακύρωση μετακίνησης, αλλαγή διαδρομής, αλλαγή χαρακτηριστικών μετακίνησης (πχ ταχύτητα).

Η πληροφορία που δίνεται στον χρήστη μπορεί μεταξύ άλλων να αφορά στην πραγματοποίηση μίας πορείας στο κέντρο της πόλης μεταξύ 12.00-14.00. Στην περίπτωση που ο χρήστης λάβει την πληροφορία πριν την έναρξη της μετακίνησης μπορεί να αποφασίσει να αναβάλλει την μετακίνησή του, μπορεί να αποφασίσει να αλλάξει την ώρα έναρξής της ή τη διαδρομή την οποία θα ακολουθήσει έτσι ώστε να αποφύγει την κυκλοφοριακή συμφόρηση ή να χρησιμοποιήσει μετρό αντί για ΙΧ. Αν ο χρήστης λάβει την ίδια πληροφορία κατά τη διάρκεια της μετακίνησής του μπορεί να ακυρώσει την μετακίνηση ή να ακολουθήσει εναλλακτική διαδρομή ώστε να αποφύγει την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Κατά συνέπεια, βασική παράμετρος από την οποία εξαρτάται η επίδραση της πληροφορίας στα χαρακτηριστικά της μετακίνησης είναι η χρονική περίοδος σε σχέση με την έναρξη της μετακίνησης κατά την οποία λαμβάνεται η πληροφόρηση.

2.2 Αλληλεπίδραση συστήματος-χρήστη

Υπάρχουν δύο είδη εξελιγμένων συστημάτων όσον αφορά την αλληλεπίδραση συστήματος-χρήστη κατά τη διάρκεια ζήτησης και λήψης πληροφοριών. Τα συστήματα τα οποία ενεργοποιούνται και παρέχουν εξατομικευμένες πληροφορίες με βάση τις ανάγκες του χρήστη και για την παροχή των οποίων έχει προϋπάρξει αίτημα του χρήστη σε οποιαδήποτε δυνατή μορφή (interactive) αποτελούν την πρώτη κατηγορία. Παραδείγματα συστημάτων τα οποία είναι σχεδιασμένα για να εξυπηρετούν τις ειδικές ανάγκες κάθε χρήστη είναι τα συστήματα πλοήγησης. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης τα οποία παρέχουν πληροφορίες στο χρήστη ανεξάρτητα από τις συγκεκριμένες ανάγκες του (proactive). Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων αποτελούν οι πίνακες μεταβλητών μηνυμάτων. Σε αυτές αναγράφονται πληροφορίες οι οποίες μπορεί να αφορούν τις κυκλοφοριακές συνθήκες του οδικού δικτύου, τις μετεωρολογικές συνθήκες ή τις συνθήκες οδοστρώματος,, καθώς και πολλά άλλα είδη πληροφοριών.

2.3 Θέση συστήματος

Τα έξυπνα συστήματα πληροφόρησης είναι δυνατόν να κατηγοριοποιηθούν με βάση τη θέση τους. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να είναι τοποθετημένα εντός (in-vehicle information systems, IVIS) ή εκτός του οχήματος ή να αποτελούν συνδυασμό των δύο. Παραδείγμα συστημάτων εντός του οχήματος αποτελούν τα συστήματα πλοήγησης. Βασικά στοιχεία των συστημάτων αυτών αποτελούν οι οδικοί χάρτες συγκοινωνιακού δικτύου της πόλης ή περιοχής οι οποίοι έχουν εισαχθεί ηλεκτρονικά στο σύστημα. Επιπλέον το σύστημα πλοήγησης διαθέτει τεχνολογία GPS (Global Positioning System) και αναγνωρίζει την εκάστοτε θέση του οχήματος. Η λειτουργία του συστήματος συνίσταται από τα εξής δύο βασικά βήματα: ο χρήστης εισάγει το επιθυμητό σημείο προορισμού της μετακίνησής του και το σύστημα τον κατευθύνει σε αυτό με βάση την εκάστοτε θέση του. Οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων αποτελούν συστήματα της κατηγορίας εξελιγμένων συστημάτων τα οποία είναι τοποθετημένα εκτός του οχήματος. Παράδειγμα συνδυασμού συστημάτων εντός και εκτός του οχήματος αποτελούν συστήματα τα οποία συν-λειτουργούν (co-operative systems) και παρέχουν γενικές πληροφορίες μέσω Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων και ταυτόχρονα παρέχουν πληροφορίες προσαρμοσμένες στα προσωπικά χαρακτηριστικά του χρήστη μέσω ειδικά διαμορφωμένων και τοποθετημένων οθονών εντός του οχήματος.

2.4 Κατηγορία χρήστη

Τέλος, τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης διαχωρίζονται με βάση την κατηγορία χρηστών την οποία εξυπηρετούν. Πιο συγκεκριμένα, πιθανές κατηγορίες χρηστών αποτελούν οι οδηγοί (καθημερινοί χρήστες ή περιστασιακοί χρήστες του οδικού δικτύου), οι επαγγελματίες

οδηγοί (βαρέων οχημάτων, λεωφορείων, ταξί), και οι χρήστες μέσων μαζικής μεταφοράς (χρήστες μετρό, λεωφορείων, τραμ κλπ). Κάθε κατηγορία χρηστών έχει διαφορετικές ανάγκες όσον αφορά στις πληροφορίες που είναι δυνατόν να εκμεταλλευτεί. Πιο συγκεκριμένα, για έναν οδηγό ο οποίος μετακινείται στο κέντρο της πόλης η πληροφόρηση η οποία αφορά στον αριθμό διαθέσιμων θέσεων στάθμευσης είναι χρήσιμη. Αντίθετα, η ίδια πληροφορία δεν αφορά τον χρήστη μέσων μαζικής μεταφοράς. Επιπλέον, η καθοδήγηση που παρέχεται από ένα σύστημα πλοήγησης σε έναν καθημερινό χρήστη του οδικού δικτύου δεν απαιτείται να είναι τόσο λεπτομερής όσο για έναν περιστασιακό χρήστη.

3. ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

3.1 Γενικά

Για την ολοκληρωμένη περιγραφή των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης απαιτείται η περιγραφή των πληροφοριών τις οποίες μπορεί να παρέχουν. Στην παρούσα ενότητα περιγράφεται ένας αριθμός συστημάτων όσον αφορά στις πληροφορίες τις οποίες παρέχουν και την επίδραση την οποία μπορεί να έχουν οι πληροφορίες αυτές στη συμπεριφορά του χρήστη και κατά συνέπεια στις οδικές μεταφορές.

Γενικότερα, οι πληροφορίες οι οποίες παρέχονται από τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης μπορεί να αφορούν στις κυκλοφοριακές συνθήκες του οδικού δικτύου, στις καιρικές συνθήκες, σε απρόοπτα συμβάντα, σε οδηγίες πλοήγησης, στην κατάσταση του οδοστρώματος ή στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου ή σε άλλες πιο εξειδικευμένες πληροφορίες όπως ο αριθμός θέσεων στάθμευσης, ο χρόνος αναμονής συρμού κ.α.

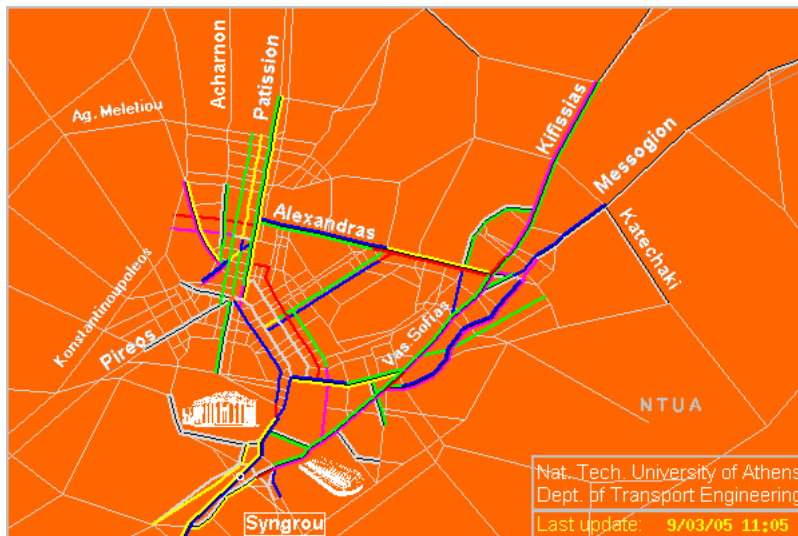
Ειδικότερα, όσον αφορά στις κυκλοφοριακές συνθήκες αυτές μπορεί να περιγράφονται με βάση τον φόρτο σε βασικές αρτηρίες του οδικού δικτύου είτε ποιοτικά (χαμηλός, μεσαίος, υψηλός) είτε ποσοτικά (πχ. 1500οχήματα/ώρα), με βάση τον χρόνο διαδρομής μεταξύ κόμβων από συγκεκριμένες διαδρομές (Φάρος Κηφισιάς – Αμπελόκηποι, μέσω Λεωφ. Κηφισιάς 20'), με γενικότερα μηνύματα όπως «καθυστερήσεις». Πληροφορίες οι οποίες περιγράφουν τις συνθήκες του οδοστρώματος ή γενικότερα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου αφορούν συνήθως στην προειδοποίηση του οδηγού για επικίνδυνες συνθήκες οδήγησης. Πληροφορίες τέτοιων συστημάτων μπορεί να παρέχονται μέσω πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων, SMS μηνυμάτων, ραδιοφώνου, διαδικτύου ή ειδικών συστημάτων πληροφόρησης σε κατάλληλα διαμορφωμένες οθόνες στο εσωτερικό του οχήματος. Παραδείγματα αποτελούν τα μηνύματα για ολισθηρό οδόστρωμα, επικίνδυνες στροφές ή πολύπλοκους οδικούς κόμβους σε κατάντη σημεία.

Στη συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τρία εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης και αναφέρεται οι πιθανή επίδραση που θα έχουν στις οδικές μεταφορές.

3.2 Συγκοινωνιακός Χάρτης Αθήνας

Παράδειγμα εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης τα οποία πληροφορίες που αφορούν στις κυκλοφοριακές συνθήκες του οδικού δικτύου αποτελεί ο Συγκοινωνιακός Χάρτης της Αθήνας (<http://www.transport.ntua.gr/map/el/index.php>) ο οποίος βρίσκεται σε συνεχή επικαιροποίησης

και έχει σχεδιαστεί από το Εργαστήριο Σιδηροδρομικής και Μεταφορών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου και παρουσιάζεται στο Σχήμα 1 (Stathopoulos et al. 2004).



Σχήμα 1. Συγκοινωνιακός Χάρτης της Αθήνας

Πρόσβαση στον συγκοινωνιακό χάρτη υπάρχει μέσω διαδικτύου και είναι ελεύθερη, κατά συνέπεια χρήση του συστήματος μπορούν να κάνουν όσοι έχουν πρόσβαση στο διαδίκτυο. Στον συγκοινωνιακό χάρτη είναι καταγεγραμμένες οι βασικότερες κεντρικές αρτηρίες του Λεκανοπεδίου της Αθήνας. Οι πληροφορίες που παρέχονται στον χρήστη είναι η κατάληψη και ο κυκλοφοριακός φόρτος των αρτηριών καθώς και οι μετακινήσεις που είναι δυνατόν να εκτελεστούν μέσα σε 15 λεπτά με σημείο προέλευσης συγκεκριμένους κόμβους. Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα αποστολής κυκλοφοριακών μηνυμάτων SMS σε κινητά τηλέφωνα. Οι πληροφορίες που παρέχονται μέσω αυτής της υπηρεσίας αφορούν στις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες στις εισόδους και εξόδους του κέντρου της πόλης σε σχέση με τις συνήθεις κυκλοφοριακές συνθήκες καθώς και στις συνθήκες με βάση έκτακτα περιστατικά κυκλοφοριακής συμφόρησης.

Οι πληροφορίες οι οποίες παρέχονται μέσω του συγκοινωνιακού χάρτη της Αθήνας αφορούν κυρίως χρήστες μέσων του οδικού δικτύου, δηλαδή χρήστες Ι.Χ., λεωφορείων κλπ. Η επιρροή που έχει η πληροφόρηση που λαμβάνεται από τον συγκοινωνιακό χάρτη της Αθήνας στα χαρακτηριστικά μετακίνησης μπορεί να βελτιώσει τη μετακίνηση του χρήστη και τις κυκλοφοριακές συνθήκες της πόλης. Ειδικότερα, ο χρήστης έχει την επιλογή πραγματοποίησης της μετακίνησης μέσω λιγότερο φορτισμένων αρτηριών και με αποτέλεσμα να υποστεί μικρότερη καθυστέρηση και να μην επιβαρύνει αρτηρίες στις οποίες οι φόρτοι είναι ήδη υψηλοί. Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να επιλέξει να αναβάλλει ή και να ακυρώσει τη μετακίνησή του ή να χρησιμοποιήσει άλλο μέσο μεταφοράς το οποίο να μην επηρεάζεται από τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες, όπως μετρό. Τέλος, η θετική επίδραση της χρήσης του συστήματος στις κυκλοφοριακές συνθήκες αναμένεται να έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών.

3.3 Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων

Εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης τα οποία είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα αποτελούν οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (PMM). Οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων μπορεί να είναι τοποθετημένες σε οδικά δίκτυα και κατά συνέπεια απευθύνονται σε οδηγούς οχημάτων. Ειδικότερα, σημεία στα οποία είναι συνήθως εγκατεστημένα είναι βασικές αρτηρίες αστικών οδικών δικτύων, είσοδοι και έξοδοι πόλεων ή αρτηριών υψηλών ταχυτήτων (αυτοκινητόδρομοι) ή τμήματα οδών στα οποία επικρατούν συχνά συγκεκριμένες επικίνδυνες συνθήκες οδήγησης εξαιτίας των οποίων συμβαίνουν οδικά ατυχήματα, όπως ομίχλη ή ολισθηρό οδόστρωμα. Οι πληροφορίες οι οποίες αναγράφονται στις PMM εξαρτώνται από τις υπάρχουσες συνθήκες. Στην Ελλάδα εφαρμογή τέτοιων συστημάτων αποτελούν οι PMM του Υπουργείου Χωροταξίας, Περιβάλλοντος και Δημοσίων Έργων και της Αττικής Οδού, στην ευρύτερη περιοχή του Λεκανοπεδίου.

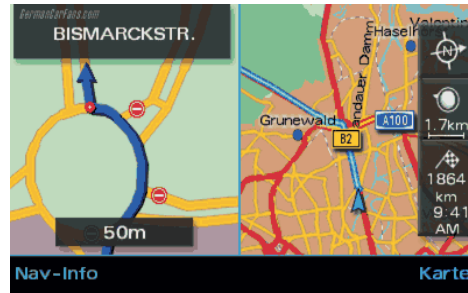
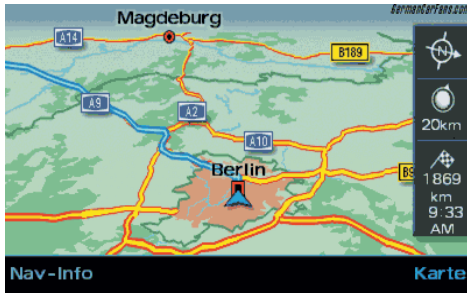
Στα PMM του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. οι πληροφορίες περιγράφουν τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες όταν παρουσιάζεται συμφόρηση του δικτύου με μηνύματα όπως «καθυστερήσεις», «συμφόρηση». Επιπλέον, αναγράφονται πληροφορίες οι οποίες αφορούν στον χρόνο διαδρομής μεταξύ του σημείου της PMM και βασικών κόμβων ή σημείων του Λεκανοπεδίου όπως Σύνταγμα: 15' ή Κατεχάκη 20'. Επιπλέον, παρέχεται πληροφόρηση στην περίπτωση εκτάκτων συμβάντων τα οποία προκαλούν συμφόρηση στο δίκτυο όπως οδικά ατυχήματα, έργα στο οδόστρωμα, διαδηλώσεις. Σε αυτές τις περιπτώσεις περιγράφεται το συμβάν «ατύχημα», η τοποθεσία στην οποία έχει συμβεί «Φάρος Ψυχικού» και οι συνέπειές του «μεγάλες καθυστερήσεις». Σε ειδικές περιπτώσεις αναγράφονται συμβουλές προς τους οδηγούς «αποφύγετε το κέντρο». Τέλος, αναγράφονται πληροφορίες που αφορούν επικίνδυνες συνθήκες οδήγησης όπως «ολισθηρό οδόστρωμα». Επισημαίνεται ότι όταν οι κυκλοφοριακές συνθήκες και οι υπόλοιπες συνθήκες του οδικού περιβάλλοντος είναι «κανονικές» δεν αναγράφεται κανένα μήνυμα στις PMM του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε..

Στις PMM της Αττικής οδού οι πληροφορίες που αναγράφονται αφορούν κυρίως στις επικρατούσες συνθήκες στο οδικό τμήμα της Αττικής οδού. Αναγράφονται πληροφορίες οι οποίες αφορούν καιρικές συνθήκες και συνθήκες οδοστρώματος όπως «ισχυροί άνεμοι» ή «ολισθηρό οδόστρωμα» καθώς και συμβουλές προς τους οδηγούς για καλύτερη αντιμετώπιση των συγκεκριμένων καταστάσεων «οδηγείτε προσεκτικά». Επιπλέον, σε περίπτωση εκτάκτων συμβάντων τα οποία έχουν ως αποτέλεσμα εκτροπή ή παράκαμψη της κυκλοφορίας ή καθυστερήσεις αναγράφονται τα ανάλογα μηνύματα. Τέλος, αναγράφονται μηνύματα καθαρά συμβουλευτικού χαρακτήρα για τη γενικότερη οδική συμπεριφορά των οδηγών όπως «να ανάβετε φλας κατά την αλλαγή λωρίδας».

Η επίδραση των PMM στην οδική συμπεριφορά των χρηστών μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη βελτίωση των κυκλοφοριακών και κατά συνέπεια περιβαλλοντικών συνθηκών, ενώ ταυτόχρονα είναι δυνατή και η αύξηση της οδικής ασφάλειας.

3.4 Σύστημα πλοήγησης

Εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης τα οποία είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα σε Ευρώπη, Αμερική και Ιαπωνία αποτελούν τα συστήματα πλοήγησης (Σχήμα 2).



Σχήμα 2. Σύστημα πλοήγησης Audi

Τα συστήματα πλοήγησης υποβοηθούν τον οδηγό κυρίως στην εύρεση της διαδρομής που πρέπει να ακολουθήσει μεταξύ δύο σημείων (προέλευσης και προορισμού) και τον καθοδηγούν σε αυτή. Επιπρόσθετα είναι δυνατόν να παρέχουν συγκεκριμένες πληροφορίες για το οδικό δίκτυο όπως το όριο ταχύτητας σε αυτό, η κατάσταση του οδοστρώματος ή οι επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες. Ο οδηγός ο οποίος χρησιμοποιεί συστήματα πλοήγησης εκτελεί δύο δραστηριότητες. Η πρωταρχική του δραστηριότητα είναι η οδήγηση και η δευτερεύουσα η λειτουργία του συστήματος πλοήγησης. Ο τρόπος λειτουργίας των συστημάτων πλοήγησης διαχωρίζεται σε τρία επίπεδα.

Το πρώτο επίπεδο λειτουργίας των εξελιγμένων συστημάτων πλοήγησης αφορά στην εισαγωγή των δεδομένων από τον οδηγό και πιο συγκεκριμένα στην εισαγωγή του σημείου προορισμού του. Η εισαγωγή των δεδομένων κυρίως πραγματοποιείται με χρήση πληκτρολογίου ή επιλογή μεταξύ συγκεκριμένων σημείων προορισμού τα οποία αναγράφονται σε κατάλληλα διαμορφωμένη οθόνη η οποία είναι τοποθετημένη συνήθως στα αριστερά του οδηγού. Το δεύτερο επίπεδο λειτουργίας των συστημάτων πλοήγησης αποτελεί η διαδικασία εκτέλεσης της μετακίνησης κατά τη διάρκεια της οποίας ο οδηγός αναμένει πληροφορίες για το που (σε ποιο δρόμο, σε πόσα μέτρα) και πως (αριστερά, δεξιά, ευθεία) θα αλλάξει την κατεύθυνσή του. Τέλος το τρίτο επίπεδο λειτουργίας των συστημάτων πλοήγησης αφορά στην παροχή των πληροφοριών που είναι απαραίτητες για τον χρήστη ώστε να συνεχίσει τη μετακίνησή του. Η καθοδήγηση αυτή μπορεί να πραγματοποιείται είτε μέσα από κατάλληλα σχεδιασμένες εικόνες οι οποίες παρουσιάζονται στην οθόνη του συστήματος είτε με ηχητικά μηνύματα.

Τα συστήματα πλοήγησης χρησιμοποιούνται από οδηγούς οι οποίοι πρόκειται να προσαρμόσουν τα χαρακτηριστικά (και κυρίως τη διαδρομή που θα ακολουθήσουν) της μετακίνησής τους με βάση τις πληροφορίες που λαμβάνουν. Κατά συνέπεια, η αποτελεσματικότητά τους είναι υψηλή και αναμένεται να έχουν θετική επιρροή στις κυκλοφοριακές συνθήκες του οδικού δικτύου. Ειδικότερα στην περίπτωση συνδυασμού συστήματος πλοήγησης και συστήματος παροχής πληροφοριών κυκλοφοριακών συνθηκών στο

οδικό δίκτυο, η επίδραση της χρήσης τους αναμένεται να είναι σημαντική. Ταυτόχρονα, όμως τα εξελιγμένα συστήματα πλοήγησης επιδρούν αρνητικά στην οδήγηση. Ειδικότερα, κατά την εκτέλεση του πρώτου και τρίτου επιπέδου λειτουργίας τους η προσοχή του οδηγού, ο οποίος εκτελεί δύο λειτουργίες ταυτόχρονα την οδήγηση και τη χρήση του συστήματος, αποσπάται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την πιθανότητα μείωσης της ασφάλειας οδήγησης με τη μη προσεκτική χρήση τέτοιων συστημάτων. Συστήματα τα οποία εκτελούν τις λειτουργίες τους με ηχητικά μέσα θεωρούνται ως περισσότερο ασφαλή από αντίστοιχα συστήματα τα οποία εκτελούν τις λειτουργίες τους με οπτικό τρόπο.

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ

Τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης παρέχουν τη δυνατότητα επιλογών μετακίνησης οι οποίες πραγματοποιούνται με μεγαλύτερη γνώση των συνθηκών της μετακίνησης και κατά συνέπεια αποτελεσματικότερης χρήσης της οδικής υποδομής. Παρόλα αυτά δεν υπάρχει συμφωνία στο κατά πόσο οι χρήστες εκμεταλλεύονται τις παρεχόμενες πληροφορίες και σε ποιο βαθμό ενσωματώνουν την πληροφόρηση που δέχονται στις επιλογές τις μετακίνησής τους (Peirce and Larrin, 2003). Βασική προϋπόθεση της εκτίμησης της επιρροής των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης στα χαρακτηριστικά της μετακίνησης του χρήστη αποτελεί ο προσδιορισμός των παραμέτρων οι οποίες επηρεάζουν τον τρόπο αντίδρασης του χρήστη στην πληροφόρηση την οποία δέχεται.

Βασική παράμετρος της επιρροής των πληροφοριών που λαμβάνει ο χρήστης στις αποφάσεις του που αφορούν στα χαρακτηριστικά της μετακίνησής του αποτελεί η αντίληψη του χρήστη για την ορθότητα της πληροφορίας. Πιο συγκεκριμένα, ο χρήστης μπορεί να πιστεύει ότι η συγκεκριμένη πληροφορία που του παρέχεται δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα και κατά συνέπεια είναι ανακριβής. Η αντίληψη του χρήστη για τις πληροφορίες που λαμβάνει από τα διάφορα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης διαμορφώνεται από την εμπειρία του από τη χρήση παρόμοιων συστημάτων ή και του ίδιου συστήματος, ή από γνώμες άλλων ατόμων. Εκτιμάται ότι σημαντικό ποσοστό χρηστών έχει αξιολογήσει την ορθότητα της πληροφορίας χωρίς να έχει εμπειρία χρήσης του συστήματος. Επιπλέον, παρατηρείται ότι σημαντικό ποσοστό των χρηστών αντιμετωπίζει τις πληροφορίες οι οποίες παρέχονται από εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης με δυσπιστία, ειδικότερα αυτά τα οποία παρέχουν πληροφορίες κυκλοφοριακών συνθηκών.

Μία άλλη βασική παράμετρος από την οποία εξαρτάται η επιρροή των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης είναι ο τρόπος με τον οποίο παρουσιάζεται η πληροφορία. Πιο συγκεκριμένα, μία κατάσταση μπορεί να περιγραφεί με διαφορετικούς τρόπους καθένας από τους οποίους να υποδεικνύει διαφορετικό βαθμό σημαντικότητας. Για παράδειγμα, στην περίπτωση συμφοράς στον οδικό άξονα «Α» τα πιθανά μηνύματα «Μεγάλες καθυστερήσεις», «Καθυστερήσεις άνω των 20'», «Συμφοράση», «Αποφύγετε τον οδικό άξονα «Α»», «Πραγματοποιείστε παράκαμψη ή θα παραμείνετε σταματημένοι» περιγράφουν την ίδια κατάσταση και παρέχουν την ίδια πληροφόρηση ότι δηλαδή ο οδικός άξονας είναι κορεσμένος και οι χρήστες του θα υποστούν καθυστερήσεις. Οι παραπάνω πληροφορίες περιγράφουν τις ίδιες κυκλοφοριακές συνθήκες ωστόσο παρουσιάζονται με διαφορετικό τρόπο και κατά συνέπεια επηρεάζουν διαφορετικά τους οδηγούς.

Μία επιπλέον παράμετρος της επίδρασης των πληροφοριών των έξυπνων συστημάτων πληροφόρησης στα χαρακτηριστικά της μετακίνησης του χρήστη αποτελούν τα γενικότερα τα

χαρακτηριστικά της ίδιας της μετακίνησής του. Η παράμετρος αυτή δεν περιγράφει την αποδοτικότητα του συστήματος καθ'εαυτού, αλλά το βαθμό στον οποίο ο χρήστης έχει τη δυνατότητα προσαρμογής των χαρακτηριστικών της μετακίνησης. Ειδικότερα, η αιτία της μετακίνησης καθώς και άλλα χαρακτηριστικά της όπως η σημαντικότητά της αντιπροσωπεύουν την ευελιξία πραγματοποίησής της (Khattak et al, 1999). Όσο πιο ευέλικτος είναι ο χρήστης όσον αφορά στην πραγματοποίηση της μετακίνησης, στην ώρα, διαδρομή και στο μέσο πραγματοποίησής της τόσο μεγαλύτερο βαθμό επιρροής μπορεί να έχουν τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης στις αποφάσεις του χρήστη σε σχέση με τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής του. Στην περίπτωση που η μετακίνηση ενός οδηγού έχει ως σκοπό τη διασκέδαση και ο χρήστης λαμβάνει πληροφορίες για δυσμενείς για την οδήγηση καιρικές συνθήκες είναι πιθανό να αναβάλλει την μετακίνησή του. Αντίθετα, αν ο σκοπός της μετακίνησης ήταν να γυρίσει το παιδί του από το σχολείο τότε η πληροφόρηση που θα λάμβανε δεν θα επηρέαζε την πραγματοποίηση της μετακίνησής του. Κατά συνέπεια, βασική παράμετρο της επιρροής των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης αποτελεί η ελαστικότητα της μετακίνησης.

Η ευελιξία του χρήστη όσον αφορά στα χαρακτηριστικά της μετακίνησής του εξαρτάται και από άλλες παραμέτρους, όπως η γνώση του για το οδικό δίκτυο της περιοχής. Ειδικότερα, αν ο οδηγός είναι καθημερινός χρήστης του οδικού δικτύου στο οποίο πραγματοποιεί τη μετακίνηση έχει τη δυνατότητα επιλογής εναλλακτικών διαδρομών για την εκτέλεση της μετακίνησης στην περίπτωση που λαμβάνει πληροφορίες για συμφόρηση σε τμήμα της διαδρομής του. Αντίθετα, στην περίπτωση που ο οδηγός δεν είναι γνώστης του οδικού δικτύου της περιοχής η πιθανότητα παράκαμψης της διαδρομής του είναι μικρότερη.

5. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΕΞΕΛΙΓΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται ενδεικτικά αποτελέσματα διερευνήσεων της επίδρασης των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης. Γενικότερα, τα αποτελέσματα διερευνήσεων της διεθνούς βιβλιογραφίας υποδεικνύουν ότι ένα σημαντικό ποσοστό των χρηστών εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης προσαρμόζουν τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους με βάση τις πληροφορίες που λαμβάνουν.

Η επίδραση της πληροφόρησης από αναλογικά μέσα όπως το ραδιόφωνο στα χαρακτηριστικά της μετακίνησης διερευνήθηκε στο Σαν Φρανσίσκο με τηλεφωνική έρευνα πεδίου (Yim et al, 1997). Τα αποτελέσματα της διερεύνησης υποδεικνύουν ότι το 75% των συμμετεχόντων στην έρευνα πεδίου επίζητούν πληροφορίες για τις μετακινήσεις τους πριν την έναρξη της μετακίνησης. Επιπλέον, το 50% των χρηστών των μέσων πληροφόρησης προσάρμοσαν τα χαρακτηριστικά μετακίνησής τους με βάση τις πληροφορίες που έλαβαν. Τέλος, τα αποτελέσματα της έρευνας υποδεικνύουν ότι η συχνότητα χρήσης συστημάτων πληροφόρησης ήταν μεγαλύτερη για τους καθημερινούς χρήστες του οδικού δικτύου από ότι για τους περιστασιακούς χρήστες.

Χρησιμοποιώντας τα στοιχεία από την ίδια έρευνα πεδίου οι Khattak et al (1999) προσδιόρισαν ποσοτικά την επίδραση των πληροφοριών στις αποφάσεις των χρηστών του οδικού δικτύου. Ειδικότερα, 54% των χρηστών που έλαβαν πληροφορίες για τις συνθήκες του οδικού δικτύου δεν άλλαξαν τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους και κατά συνέπεια οι πληροφορίες που έλαβαν δεν επηρέασαν την μετακίνησή τους. Οι υπόλοιποι χρήστες - ποσοστό 56% - προσάρμοσαν τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους με βάση τις πληροφορίες που έλαβαν και πιο συγκεκριμένα οι προσαρμογές αφορούσαν: στην ώρα αναχώρησης σε ποσοστό 5,2%, στη διαδρομή μετακίνησης

σε ποσοστό 16,6%, σε αλλαγές δύο εκ των τριών παραμέτρων (ώρα αναχώρησης, διαδρομή και μέσο μετακίνησης) ενώ το 4,6% δεν πραγματοποίησε την προγραμματισμένη μετακίνηση.

Τα αποτελέσματα μίας παρόμοιας διερεύνησης στην περιοχή του Σιάτλ υποδεικνύουν ένα σημαντικό ποσοστό (36%) το οποίο προσαρμόσε τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής του με χρήση εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης (Peirce and Larrin, 2003). Ειδικότερα, 20% προσαρμόσε τη διαδρομή της μετακίνησης με 9% να ακολουθεί διαφορετική διαδρομή και 11% να πραγματοποιεί μικρές παρακάμψεις από την αρχικά προγραμματισμένη διαδρομή, 13% άλλαξε την ώρα έναρξης της μετακίνησης και 1% το μέσο μετακίνησης, ενώ 2% ανέβαλλε ή δεν πραγματοποίησε την προγραμματισμένη μετακίνηση. Στα πλαίσια της ίδιας εργασίας διερευνήθηκε η αιτία για την οποία οι χρήστες του οδικού δικτύου συμβουλευτήκαν εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης. Περίπου 50% των ερωτηθέντων επεδίωξαν πληροφόρηση επειδή ανέμεναν δυσμενείς κυκλοφοριακές συνθήκες κατά μήκος της μετακίνησής τους, και 45% γιατί ήθελαν να εξασφαλίσουν άφιξη στο σημείο προορισμού στην ώρα του. Επιπλέον, 33% των ερωτηθέντων επεδίωξαν πληροφόρηση ώστε να ακολουθήσουν την πιο σύντομη (από άποψη ώρας) διαδρομή. Τέλος, οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν για τα αναμενόμενα αποτελέσματα της χρήσης εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης. Το 43% των ερωτηθέντων αναμένει χαμηλότερους χρόνους διαδρομής, το 13% θεωρεί ότι τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης θα συμβάλλουν σε περισσότερο προβλέψιμο χρόνο μετακίνησης, το 12% σε λιγότερο αχχωτικές συνθήκες μετακίνησης και το 6% σε ασφαλέστερες συνθήκες μετακίνησης.

Στο Σωλτ Λέηκ Σίτι πραγματοποιήθηκε διερεύνηση της επίδρασης των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης στην οδική συμπεριφορά των χρηστών κατά τη διάρκεια των χειμερινών ολυμπιακών αγώνων (Glazer and Iteris, 2003). Τα συστήματα αξιολογήθηκαν ήταν ραδιοφωνικός σταθμός για πληροφορίες στον αυτοκινητόδρομο, πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων, τηλεφωνική γραμμή πληροφόρησης και ειδικά σχεδιασμένη ιστοσελίδα. Οι κάτοικοι της περιοχής είχαν μεγαλύτερη επίγνωση της λειτουργίας των συστημάτων σε σχέση με τους επισκέπτες. Τα κίνητρα χρήσης των συστημάτων ήταν διαφορετικά για τις δύο κατηγορίες χρηστών (κατοίκους και επισκέπτες). Οι επισκέπτες ανέτρεχαν σε συστήματα πληροφόρησης κυρίως για πληροφορίες οι οποίες αφορούσαν τους ολυμπιακούς αγώνες.

Η επίδραση πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων στη συμπεριφορά των οδηγών διερευνήθηκε από τους Chatterjee et al. (2002). Η διερεύνηση πραγματοποιήθηκε στο Λονδίνο και η ανάλυση πραγματοποιήθηκε για διάφορες κατηγορίες οδηγών (άνδρες - γυναίκες,, καθημερινοί - περιστασιακοί χρήστες του οδικού δικτύου) και διαφορετικά μηνύματα. Τα μηνύματα αφορούσαν πληροφορίες για κορεσμένες κυκλοφοριακές συνθήκες σε οδικά τμήματα κατάντη της ΠΜΜ. Το γενικό συμπέρασμα που εξάχθηκε είναι ότι ένα ποσοστό 32% του συνόλου των οδηγών προσαρμόσε τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής του με βάση τις πληροφορίες που αναγράφονταν στην ΠΜΜ. Ως παράμετροι της επιρροής της ΠΜΜ προσδιορίστηκαν το σημείο προέλευσης των οδηγών (εντός-εκτός Λονδίνου) το οποίο υποδεικνύει τη γνώση του οδικού δικτύου της περιοχής στην οποία είναι τοποθετημένη η ΠΜΜ, η θέση του κυκλοφοριακού προβλήματος σε σχέση με τη διαδρομή του εκάστοτε οδηγού, η απόσταση μεταξύ του σημείου στο οποίο έλαβε ο οδηγός την πληροφορία και του τελικού του προορισμού καθώς και ο τρόπος παρουσίασης της εκάστοτε πληροφορίας.

Οι Boyle and Mannering (2004) διερεύνησαν την επίδραση δύο εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης (ΠΜΜ και εξελιγμένου συστήματος πληροφόρησης εντός του οχήματος) στη οδική συμπεριφορά των οδηγών. Για την πραγματοποίηση της διερεύνησης χρησιμοποιήθηκε προσομοιωτής οδήγησης και μετρήθηκε η ταχύτητα των οχημάτων με και χωρίς την παροχή πληροφοριών. Δύο ειδών συνθήκες προσομοιώθηκαν: καιρικές συνθήκες (ομίχλη κατάντη) και

έκτακτα περιστατικά (κίνηση εκχιονιστήρων κατάντη με χαμηλή ταχύτητα). Οι ταχύτητες τις οποίες υιοθετούσαν οι οδηγοί μετρήθηκαν για τέσσερις συνθήκες πληροφόρησης: χωρίς πληροφόρηση, πληροφόρηση μέσω ΠΜΜ, πληροφόρηση μέσω συστήματος εντός οχήματος και πληροφόρηση και από τα δύο συστήματα. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης υποδεικνύουν τάση μείωσης της ταχύτητας των οδηγών με την πληροφόρηση, και κατά συνέπεια αναμενόμενη αύξηση της οδικής ασφάλειας. Ταυτόχρονα όμως παρατηρήθηκε αύξηση της ταχύτητας σε κατάντη σημεία ώστε να αντισταθμιστεί η μείωση της ταχύτητας του οχήματος ανάντη.

Οι Monsere et al (2005) εξέτασαν την επίδραση ενός εξελιγμένου συστήματος προειδοποίησης επικίνδυνων στροφών στη συμπεριφορά του χρήστη και κατ'επέκταση στην οδική ασφάλεια. Το σύστημα αυτό εγκαταστάθηκε σε οδικό τμήμα στο Όρεγκον των ΗΠΑ το οποίο έχει επικίνδυνες στροφές και έχουν καταγραφεί 33 ατυχήματα μεταξύ 1998-2002. Με βάση τα στοιχεία της βάσης δεδομένων των ατυχημάτων, τα ατυχήματα θεωρείται ότι είναι αποτέλεσμα υιοθέτησης ταχυτήτων κίνησης των οχημάτων υψηλότερων από τις προβλεπόμενες και άρα επιτρεπόμενες. Ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος διαχωρίζεται σε δύο βασικά τμήματα. Το πρώτο αφορά στη μέτρηση της ταχύτητας των οχημάτων τα οποία πλησιάζουν στην θέση εγκατάστασης της ΠΜΜ και το δεύτερο στην αναγραφή μηνύματος στην ΠΜΜ για το κάθε όχημα με βάση την ταχύτητα η οποία είχε μετρηθεί. Τα αποτελέσματα της διερεύνησης υποδεικνύουν μείωση της ταχύτητας των οχημάτων κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος και κατά συνέπεια το σύστημα αναμένεται να μπορεί να επιδράσει θετικά στην οδική ασφάλεια.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης σήμερα αποτελούν ένα σημαντικό τμήμα των μεταφορών. Στην Ελλάδα οι εφαρμογές τους ολοένα και αυξάνονται, με αποτέλεσμα τα συστήματα αυτά να αποτελούν τμήμα της καθημερινότητας των μετακινήσεων. Σημαντικό βήμα στη κατανόηση τους αποτελεί ο προσδιορισμός τους και πιο συγκεκριμένα ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων τους. Αποτελεσματικό προσδιορισμό και περιγραφή των διαθέσιμων εξελιγμένων συστημάτων μεταφορών αποτελεί η κατηγοριοποίησή τους με βάση τα χαρακτηριστικά τους.

Ειδικότερα, τα εξελιγμένα συστήματα μεταφορών περιγράφονται με βάση κατηγορίες που αφορούν στην περίοδο της μετακίνησης κατά την οποία μπορεί να χρησιμοποιηθούν (on-trip, during-trip), στον τρόπο αλληλεπίδρασής τους με το χρήστη (proactive, interactive), στη θέση στην οποία είναι εγκατεστημένα (εντός ή εκτός του οχήματος), στις κατηγορίες του χρήστη στις οποίες απευθύνονται (οδηγός ΙΧ, επαγγελματίας οδηγός, χρήστης ΜΜΜ) και τέλος στο είδος πληροφοριών τις οποίες παρέχουν (κυκλοφοριακές συνθήκες, καιρικές συνθήκες, συνθήκες οδοστρώματος και οδικού δικτύου, πληροφορίες σε σχέση με ΜΜΜ ή θέσεις στάθμευσης κλπ.).

Τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης μπορεί να επηρεάζουν διαφορετικά τον κάθε χρήστη. Για την καλύτερη κατανόηση της πιθανής επίδρασης της λειτουργίας τέτοιων συστημάτων αναλύονται οι παράμετροι οι οποίοι καθορίζουν τη συμπεριφορά του χρήστη. Μία βασική παράμετρος της επίδρασης των εξελιγμένων συστημάτων πληροφόρησης στη συμπεριφορά του χρήστη και κατά συνέπεια στις οδικές μεταφορές είναι η αντίληψη που έχει ο χρήστης για την ορθότητα των πληροφοριών που παρέχει το σύστημα. Επιπλέον παράμετρο αποτελεί ο τρόπος με τον οποίο περιγράφεται και παρουσιάζεται η πληροφορία. Τέλος, σημαντικό στοιχείο αποτελεί και η ελαστικότητα της μετακίνησης η οποία καθορίζεται από τα επιμέρους χαρακτηριστικά της.

Πιθανές επιπτώσεις της χρήσης εξελιγμένων συστημάτων μεταφορών στον ίδιο τον χρήστη και κατά συνέπεια στα χαρακτηριστικά της μετακίνησης αποτελούν η αναβολή ή ακύρωση της μετακίνησης, η αλλαγή της ώρας, του μέσου ή της διαδρομής μετακίνησης, η προσαρμογή άλλων χαρακτηριστικών της μετακίνησης όπως η ταχύτητα κίνησης και η καλύτερη πλοήγησή του χρήστη στο οδικό δίκτυο. Οι επιπτώσεις αυτές μπορεί να επηρεάσουν την οδική ασφάλεια καθώς και τις κυκλοφοριακές και περιβαλλοντικές συνθήκες.

Συνοψίζοντας, τα εξελιγμένα συστήματα πληροφόρησης αποτελούν ένα τμήμα των μεταφορών, το οποίο με σωστή και προσεκτική εκμετάλλευση μπορεί να βελτιώσει σημαντικά συνθήκες που αφορούν στις οδικές μεταφορές. Προϋπόθεση για την επίτευξη αυτού του στόχου αποτελούν η συνεχής επικαιροποίηση της γνώσης για τα διαθέσιμα συστήματα καθώς και η συνεχής και συστηματική αξιολόγησή τους μέσα από τη διερεύνηση των επιπτώσεων χρήσης τους τόσο στο χρήστη όσο και στις οδικές μεταφορές.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Boyle L.N., Mannering F., (2004) Impact of traveler advisory systems on driving speed: some new evidence. *Transportation Research C*, 12, 57-72.

Chatterjee K., Hounsell N.B., Firmin P.E., Bonsall P.W., (2002) Driver response to variable sign information in London. *Transportation Research C*, 10(2), 149-169.

Dingus T., Gallaher J., Hanowski R., Kieliszewski C., Neale V.. (1999) Driver response to in-vehicle warnings, *Transportation Human Factors*, Vol 39, 177-199.

Glazer L. J., Iteris R.C., (2003) Intelligent transportation systems at the Salt Lake City Winter Olympic Games., Technical Report 13850, U.S.DoT.

Khattak A., Yim Y., Stalker L., (1999) Does travel information influence commuter and non-commuter behaviour? Results from the San Francisco Bay area TRavInfo project. *Transportation Research Record*, 1694: 48-58.

Lai K., Wong W.. (2000) SP approach toward driver comprehension of message formats on VMS. *Journal of Transportation Research.*, (May/June), 221-227.

Monsere C.M., Nolan C., Bertini R., Anderson E., El-Seoud T.A.. (2005) Measuring the Impacts of Speed Reduction Technologies: A Dynamic Advanced Curve Warning System Evaluation, *Transportation Research Board Annual Meeting*, Washington D.C., 2005.

Peirce S., Lappin J., (2003) Acquisition of traveler information and its effects on travel choices: evidence from a Seattle-area travel diary survey. Technical Report, 13813, USDOT.

Stathopoulos, A. and Tsekeris, T. (2004). Hybrid Meta-Heuristic Algorithm for the Simultaneous Optimization of the O-D Trip Matrix Estimation. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering* 19 (6), 421-435.

Yim, Y.B., Hall R., Weissenberger S., (1997) TravInfo Evaluation: Traveler Response Element Broad Area Study. California PATH Program, Institute of Transportation Studies, University of California at Berkeley.