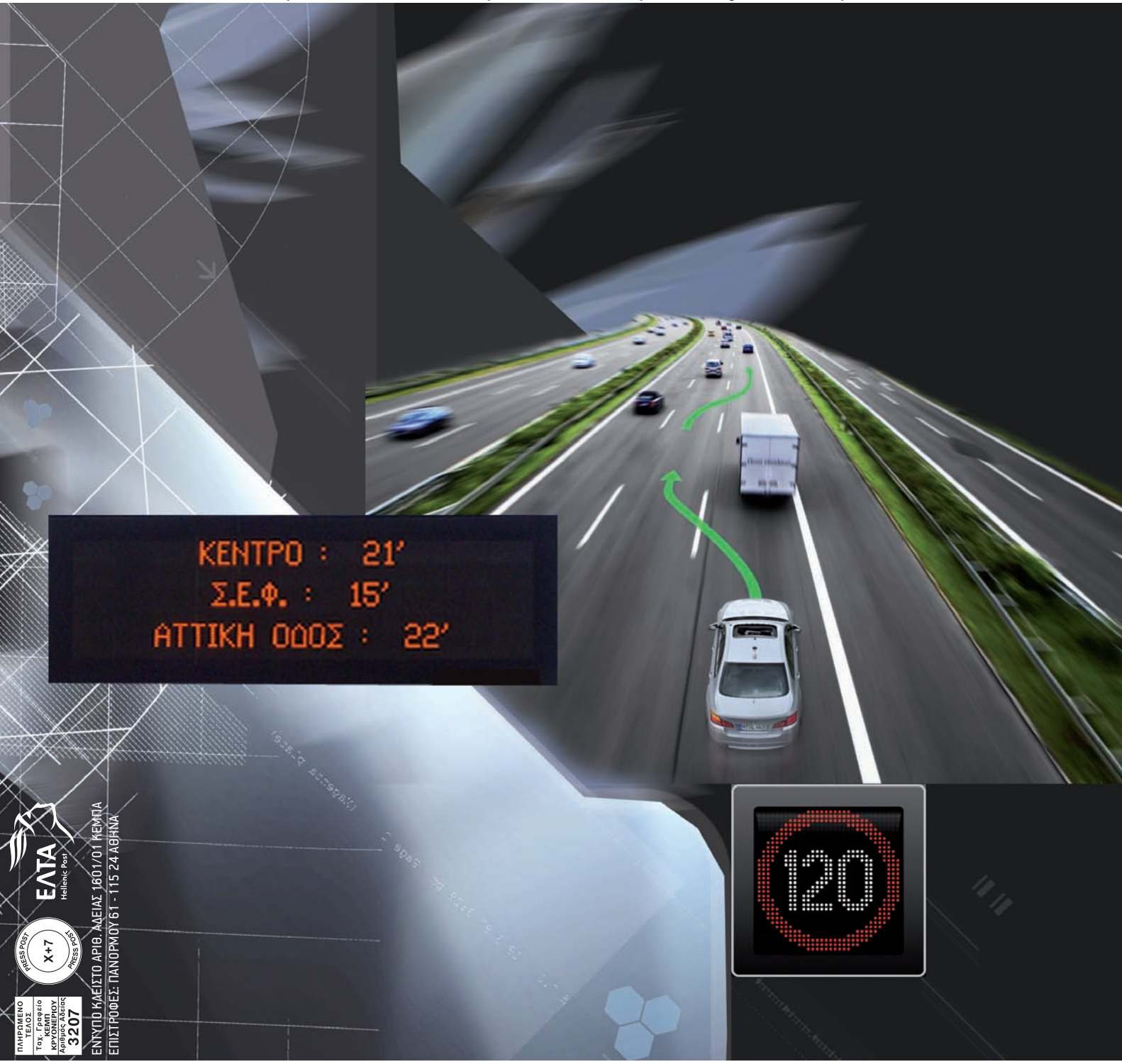
ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΩΝ

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ

Τεύχος 186 - Ιούνιος - Ιούλιος - Αύγουστος 2013



ΕΛΤΑ Hellenic Post
ΠΛΗΡΩΜΕΝΟ ΤΕΛΟΣ
Τοχ. Γραφείο ΚΕΜΠ ΚΡΥΟΝΕΡΙΟΥ
Αριθμός Αδείας 3207
ΕΝΥΠΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΡΙΘ. ΑΔΕΙΑΣ 1601/01 ΚΕΜΠΑ
ΕΠΙΣΤΡΟΦΕΣ: ΠΑΝΟΡΜΟΥ 61 - 115 24 ΑΘΗΝΑ

Συντονισμενος Ελεγχος Ραμπων Εισοδου αυτοκινητοδρομων

Το Συστημα Πληροφορησης Επιβατικου Κοινου Του Οργανισμου Αστικων Συγκοινωνιων Θεσσαλονικης (Ο.Α.Σ.Θ.)

DIAGEO

Με πυξίδα την **Εταιρική Υπευθυνότητα**, κάθε μέρα, παντού

City WALKERS
Κάθε βήμα σου και μια επιλογή

Κάνουμε την υπεύθυνη κατανάλωση αλκοόλ στάση ζωής

DIAGEO BAR COLLEGE
MOBILE TRAINING CENTER

Εκπαιδεύουμε τους επαγγελματίες bartenders, σε όλη την Ελλάδα, στο ποιοτικό και υπεύθυνο σερβίρισμα

Ρώτα το Διονύση

Μετράμε την κατανάλωση αλκοόλ και δίνουμε χρήσιμες πληροφορίες και συμβουλές

ΑΡΚΤΟΥΡΟΣ
www.arcturos.gr

Ενισχύουμε το έργο του Αρκτούρου, αναζωογονούμε το δάσος του Πάνειου Όρους

AVENUE

Υποστηρίζουμε το έργο του Ι.Ο.ΑΣ «Πάνος Μυλωνάς» και την εκπαίδευση στην οδική ασφάλεια

Πρόγραμμα Ενίσχυσης Οικογενειακών Δεσμών: 10-14

Στηρίζουμε το ερευνητικό πρόγραμμα του Πανεπιστημίου Αθηνών, με στόχο την αποχή των ανηλίκων από την κατανάλωση αλκοόλ

ALBA
Business unusual

Υποστηρίζουμε την εξέλιξη νέων στελεχών επιχειρήσεων στη μνήμη του Κυριάκου Μακρή

εταιρεια προστασιας σπαστικων

Υποστηρίζουμε τη Λέσχη Ψυχαγωγίας της Εταιρίας Προστασίας Σπαστικών

Η Diageo Hellas διακρίθηκε στην κατηγορία PLATINUM με βάση την αξιολόγηση του Εθνικού Δείκτη (CRI) από το Ινστιτούτο Εταιρικής Ευθύνης, ενώ απέσπασε τον ετήσιο Έπαινο για την κοινωνική της προσφορά το 2012.

DRINKiQ
www.DRINKiQ.com

JOHNNIE WALKER · SMIRNOFF · HAIG · GORDON'S · UBSUS ROTER · Dimple · BAILEYS

ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΟ ΔΕΛΤΙΟ
ΣΥΛΛΟΓΟΥ ΕΛΛΗΝΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΟΛΟΓΩΝ
ΚΩΔΙΚΟΣ: 013842

Τεύχος 186
Ιούνιος – Ιούλιος – Αύγουστος 2013

Το Δελτίο αποτελεί το τριμηνιαίο επίσημο έντυπο
του Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ
Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων
Πανόρμου 61 – 115 24 Αθήνα
τηλ.: 210 3640604 – fax: 210 3609220
e-mail: info@ses.gr, web:www.ses.gr

ΕΚΔΟΣΗ – ΔΙΑΦΗΜΙΣΗ
Ευαγγελία Λιάππη
τηλ.: 210 8646350 – κιν.: 6977 262610
e-mail: evi.liappi@gmail.com

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ
Κατερίνα Χρυσοστόμου

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΝΟΜΟ
Ματθαίος Καρλαύτης

ΕΚΤΥΠΩΣΗ – ΒΙΒΛΙΟΔΕΣΙΑ
Μπάνου Γκαμπριέλα Μαρία
Αντιγόνης 76 Αθήνα, τηλ.: 210 5151 233

ΤΟ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΤΟΥ Σ.Ε.Σ.
Πρόεδρος: Ματθαίος Καρλαύτης
τηλ.: 2107721280, e-mail: mgk@central.ntua.gr
Αντιπρόεδρος: Κώστας Αντωνίου
τηλ.: 2107722783, e-mail: antoniou@central.ntua.gr
Γενικός Γραμματέας: Γιώργος Λυμπερόπουλος
τηλ.: 2108000915, e-mail: lymberopoulos@polinde.gr
Ειδικός Γραμματέας: Κατερίνα Χρυσοστόμου
τηλ.: 2310498442, e-mail: chrysostomou@certh.gr
Μέλος: Νίκος Ηλιού
τηλ.: 2421074150, e-mail: neliou@uth.gr
Α' Αναπληρωματικό Μέλος: Κωνσταντίνος Βογιατζής
e-mail: kvogiatz@uth.gr
Β' Αναπληρωματικό Μέλος: Μιχάλης Μπάρτζης
e-mail: michailbartzis@yahoo.gr

Τα ενυπόγραφα άρθρα απηχούν τις γνώμες των αρθρογράφων χωρίς
να αποτελούν και απόψεις του συλλόγου.
Στέλνεται δωρεάν σε όλους τους συγκοινωνιολόγους.

ΤΙΜΗ ΤΕΥΧΟΥΣ: 0,01 ΕΥΡΩ

περιεχόμενα

σελ.2 **Συντονισμένος έλεγχος ραμπών εισόδου αυτοκινητόδρομων** **σελ.6** **Σύστημα πληροφόρησης επιβατικού κοινού του Ο.Α.Σ.Θ.**
σελ. 11 **Ερευνητικό πρόγραμμα «ΕΞΕΧΩΝ»** **σελ. 12** **Μεταφορικά πειράματα στην έξυπνη πόλη Santander**
σελ.17 **Ευφυή συστήματα κινητικότητας στη Θεσ/νίκη** **σελ.22** **Κοινοτική οδηγία για το ITS – σχέδιο δράσης για την Ελλάδα**
σελ.25 **Διαχείριση της εποχιακής ζήτησης για μεταφορές σε τουριστικές περιοχές**
σελ.30 **Re-think Athens**

EDITORIAL

Κι ενώ όλοι συζητάμε και περιμένουμε την ανάπτυξη, φαίνεται πως η Έρευνα, η Καινοτομία και η Τεχνολογία αποτελούν μονόδρομο για να αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα και η παραγωγικότητα, οι οποίες με τη σειρά τους θα φέρουν και την οικονομική ανάπτυξη.

Ένα από τα αποτελέσματα αυτών, τα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών, αποτελούν ένα δυναμικό τομέα με έντονες αναπτυξιακές διαστάσεις, τα οποία συνδυάζοντας τις τεχνολογίες των πληροφοριών και των επικοινωνιών, έχουν ως στόχο να καταστήσουν τις μεταφορές στο σύνολό τους πιο βιώσιμες, ασφαλείς, αποτελεσματικές και αδιάλειπτες και να παρέχουν υψηλή προστιθέμενη αξία στους χρήστες των μεταφορικών μέσων.

Το τεύχος που κρατάτε στα χέρια σας θέλουμε να πιστεύουμε πως έχει τον αέρα της ανανέωσης και την αύρα της νέας εποχής που ελπίζουμε πως έρχεται. Οι στόχοι είναι υψηλοί και οι απαιτήσεις των καιρών επίσης, καθώς οι συνθήκες καλούν να γίνουν περισσότερα με λιγότερα. Στο πλαίσιο αυτό, νέες εφαρμογές για την «έξυπνη» ρύθμιση και διαχείριση της κυκλοφορίας, συστήματα πληροφόρησης των μετακινούμενων (οδηγών, πεζών και επιβατικού κοινού) είναι μερικά από τα θέματα που θίγονται στο παρόν τεύχος.

Και είναι ακόμα περισσότερα τα όσα αναμένεται να παρουσιαστούν και να συζητηθούν κατά τη διάρκεια του 6ου Συνεδρίου για την Έρευνα στις Μεταφορές στην Ελλάδα που θα πραγματοποιηθεί τις ερχόμενες ημέρες (17-18 Οκτωβρίου) στη Θεσσαλονίκη.

Καλούνται όλοι οι συνάδελφοι να συμμετέχουν στις εργασίες του συνεδρίου που διοργανώνει ο Σύλλογός μας σε συνεργασία με το ΙΜΕΤ αλλά και να χρησιμοποιήσουν το Δελτίο του Συλλόγου σαν βήμα έκφρασης, προτάσεων και παρουσίασης πρακτικών για την ενημέρωση όλων μας.

Κατερίνα Χρυσοστόμου
Ειδικός Γραμματέας ΣΕΣ

Συντονισμενος Ελεγχος Ραμπων Εισοδου Αυτοκινητοδρομων

Μάρκος Παπαγεωργίου*, Ιωάννης Παπαμιχαήλ**

Η παρατηρούμενη συνεχής αύξηση της ζήτησης σε αυτοκινητόδρομους έχει οδηγήσει σε αντίστοιχη αύξηση, χωρικά και χρονικά, της κυκλοφοριακής συμφόρησης, κυρίως μέσα και γύρω από μητροπολιτικές περιοχές. Η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους αυτοκινητόδρομους προκαλεί σημαντικές καθυστερήσεις, αυξημένη κατανάλωση καυσίμων, περιβαλλοντική επιβάρυνση και επιδείνωση της κυκλοφοριακής ασφάλειας.

Ο έλεγχος των ραμπών εισόδου είναι ο πιο άμεσος και αποτελεσματικός τρόπος ελέγχου αστικών δικτύων αυτοκινητοδρόμων. Ρυθμίζοντας κατάλληλα την εισροή οχημάτων από τις ράμπες εισόδου προς το κύριο ρεύμα του αυτοκινητοδρόμου μέσω ειδικών φωτεινών σηματοδοτών, επιτυγχάνεται ημείωση της συμφόρησης και βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών. Οι *συντονισμένες* στρατηγικές ελέγχου των ραμπών εισόδου κάνουν χρήση μετρήσεων από ολόκληρο το δίκτυο αυτοκινητοδρόμων προκειμένου να ελέγξουν τις ράμπες του δικτύου βάσει της πλήρους εικόνας της κυκλοφορίας στο δίκτυο. Μία νέα στρατηγική ελέγχου με ανάδραση, η οποία συντονίζει τις ενέργειες των τοπικών ελεγκτών των ραμπών εισόδου σε δίκτυα αυτοκινητοδρόμων, αναπτύχθηκε το 2006 στο Εργαστήριο Δυναμικών Συστημάτων και Προσομοίωσης του Πολυτεχνείου Κρήτης. Το προτεινόμενο σχήμα συντονισμού ονομάζεται HERO (H Euristic Rampmetering co Ordination) και έχει δοκιμαστεί εκτεταμένα, τόσο σε προσομοιώσεις, όσο και σε υλοποιήσεις πεδίου. Οι Καθηγητές Μάρκος Παπαγεωργίου και Ιωάννης Παπαμιχαήλ τιμήθηκαν το 2010 με το διεθνές βραβείο "Transition to Practice Award" της IEEE Control Systems Society σε αναγνώριση της εξέχουσας συνεργασίας τους με τη βιομηχανία που επέτρεψε τη μεταφορά της θεωρίας αυτομάτου ελέγχου και συστημάτων σε ένα τομέα πρακτικής εφαρμογής με ιδιαίτερα σημαντική οικονομική και κοινωνική σημασία.

Το HERO είναι απλό και αναδραστικό, βασίζεται δηλαδή σε άμεσα διαθέσιμες μετρήσεις πραγματικού χρόνου, χωρίς την ανάγκη για υπολογισμούς με χρήση μοντέλων ή πρόβλεψη εξωτερικών διαταραχών. Η λογική του HERO περιλαμβάνει υπομονάδες με συγκεκριμένη λειτουργία καθώς και πολλαπλούς βρόχους ελέγχου που συνεργάζονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους (όπως για παράδειγμαο έλεγχος της κατάληψης στο κυρίως ρεύμα, ο έλεγχος του μήκους της σχηματιζόμενης ουράς οχημάτων στις ράμπες εισόδου, ο έλεγχος του χρόνου αναμονής στις ράμπες εισόδου). Περιλαμβάνονται επίσης δύο φίλτρα Kalman, ένα για την εκτίμηση του μήκους της σχηματιζόμενης ουράς αυτοκινήτων στις ράμπες εισόδου και ένα δεύτερο για την εκτίμηση της κρίσιμης τιμής της κατάληψης στο κυρίως ρεύμα. Ένα λογισμικό γενικής χρήσης έχει αναπτυχθεί για την υλοποίηση της στρατηγικής συντονισμένου ελέγχου

Φωτεινοί σηματοδότες ελέγχου ραμπών εισόδου αυτοκινητοδρόμων

HERO σε οποιοδήποτε δίκτυο αυτοκινητοδρόμων, βάσει κατάλληλων αρχείων εισόδου. Αρκετές επεκτάσεις και βελτιώσεις έχουν ενσωματωθεί στο HERO ως απόρροια της συσσωρευμένης εμπειρίας από υλοποιήσεις πεδίου, καθιστώντας το ακόμα πιο αποτελεσματικό και γενικά εφαρμόσιμο.

Η εφαρμογή πεδίου στον Αυτοκινητόδρομο Monash στη Μελβούρνη της Αυστραλίας

Από το έτος 2000, η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους αυτοκινητόδρομους της Μελβούρνης ελάμβανε ολοένα και πιο έντονα χαρακτηριστικά, με εκτεταμένες περιόδους υποβαθμισμένης κυκλοφοριακής ροής. Ειδικά ο αυτοκινητόδρομος Monash, ένας δρόμος διπλής κατεύθυνσης ταχείας κυκλοφορίας με έξι λωρίδες, που μεταφέρει πάνω από 160.000 οχήματα την ημέρα, εκ των οποίων έως και το 20% είναι εμπορικά οχήματα και φορτηγά, παρουσίαζε μεγάλες περιόδους κυκλοφοριακής συμφόρησης, διάρκειας από τρεις έως και οχτώ ώρες ανά ημέρα.

Η υπεύθυνη αρχή διαχείρισης στην πολιτεία της Victoria, η Vic Roads, αποσκοπώντας στην αντιμετώπιση αυτού του σοβαρού προβλήματος, έθεσε στις αρχές του 2008 σε εφαρμογή το HERO σε έξι αλλεπάλληλες ράμπες εισόδου στον αυτοκινητόδρομο Monash. Αυτό το πιλοτικό έργο αποτέλεσε μέρος του ευρύτερου έργου αναβάθμισης Monash-CityLink-WestGate (MCW), το οποίο απέσπασε το 2009 δύο βραβεία Victorian Engineering Excellence, ένα για την εφαρμοζόμενη τεχνολογία και ένα για διακεκριμένη καινοτομία στις επιστήμες μηχανικών. Σε σχέση με την προηγούμενη πολιτική σηματοδότησης, η πιλοτική αυτή εφαρμογή κατέδειξε σημαντικότατα οφέλη. Η νέα λογική ελέγχου αποδείχτηκε αποτελεσματική και εύρωστη στη λειτουργία της, αλλά και απολύτως κατανοητή και εύχρηστη για τους συγκοινωνιολόγους διαχειριστές του συστήματος. Η μετάβαση στο HERO ήταν ομαλή για τους αυτοκινητιστές και παρείχε σημαντική ευελιξία και, κυρίως, τη δυνατότητα λειτουργίας του αυτοκινητόδρομου κοντά στις βέλτιστες δυνατές συνθήκες. Η περίοδος απόσβεσης του πιλοτικού προγράμματος εκτιμήθηκε σε μόνον 11 ημέρες! Η επιτυχής υλοποίηση και αποτίμηση του HERO οδήγησε στην εφαρμογή του, κατά τα έτη 2009-10, σε όλες τις 63 ράμπες εσόδου του αυτοκινητοδρόμου, συνολικού μήκους 75 χιλιομέτρων. Επιπροσθέτως, το HERO εφαρμόστηκε στο διάστημα 2012-13 σε 12 ράμπες του αυτοκινητόδρομου M80 καθώς και σε 2 ράμπες του αυτοκινητόδρομου M8.

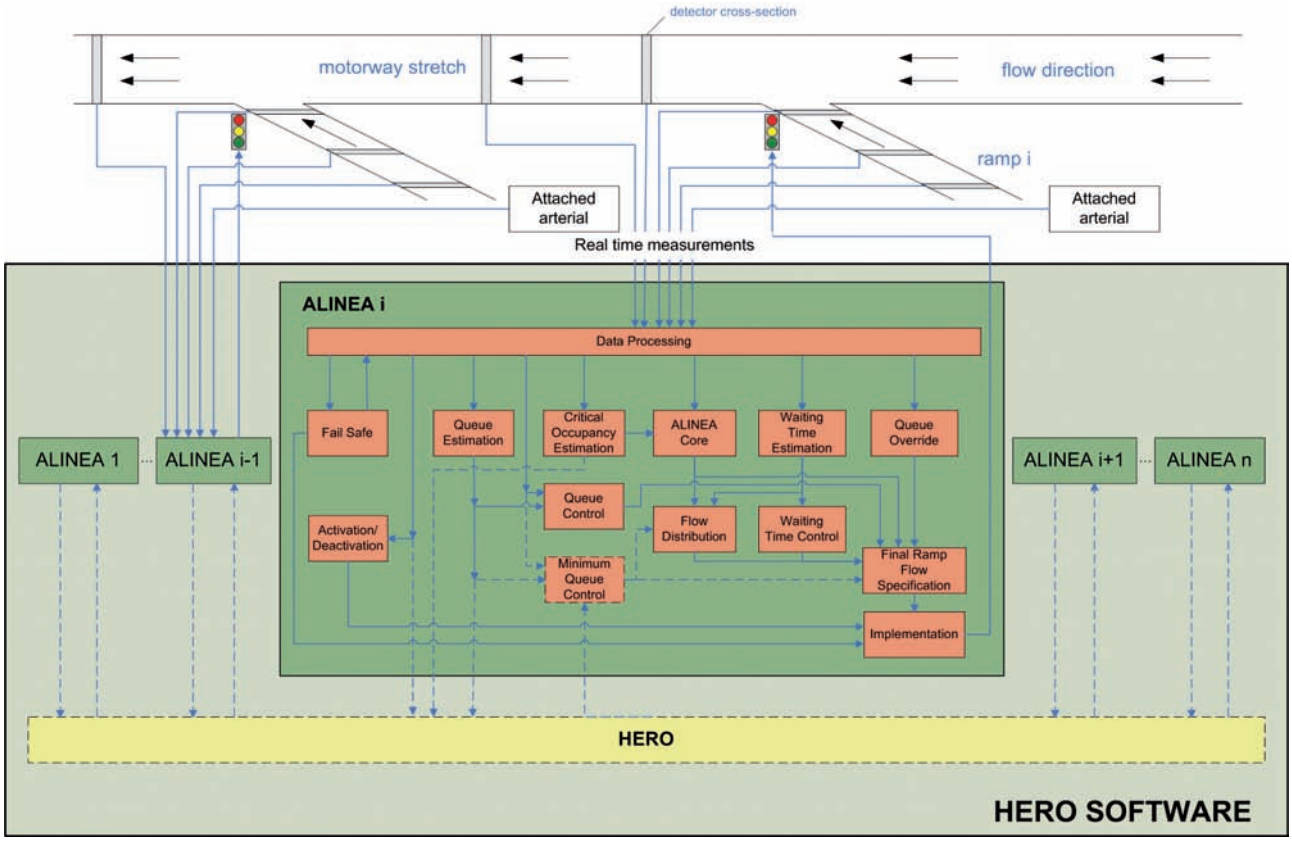
Η αποτίμηση της συνολικής επίδοσης του HERO στο πεδίο πραγματοποιήθηκε από την VicRoads. Το HERO μείωσε αισθητά την χωρο-χρονική έκταση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και οδήγησε σε σημαντικά βελτιωμένες ταχύτητες και ροές. Ειδικότερα, η αποτίμηση της πρωινής περιόδου κυκλοφοριακής αιχμής έδειξε μία αύξηση κατά 4.7% της μέσης ροής (σε σχέση με το προηγούμενο σύστημα) και μία αύξηση κατά 24.5% της μέσης ταχύτητας, ενώ η αποτίμηση της απογευματινής περιόδου κυκλοφοριακής αιχμής κατέδειξε μία αύξηση κατά 8.4% της μέσης ροής και μία αύξηση κατά 58.6% της μέσης ταχύτητας.

Άλλες εφαρμογές πεδίου

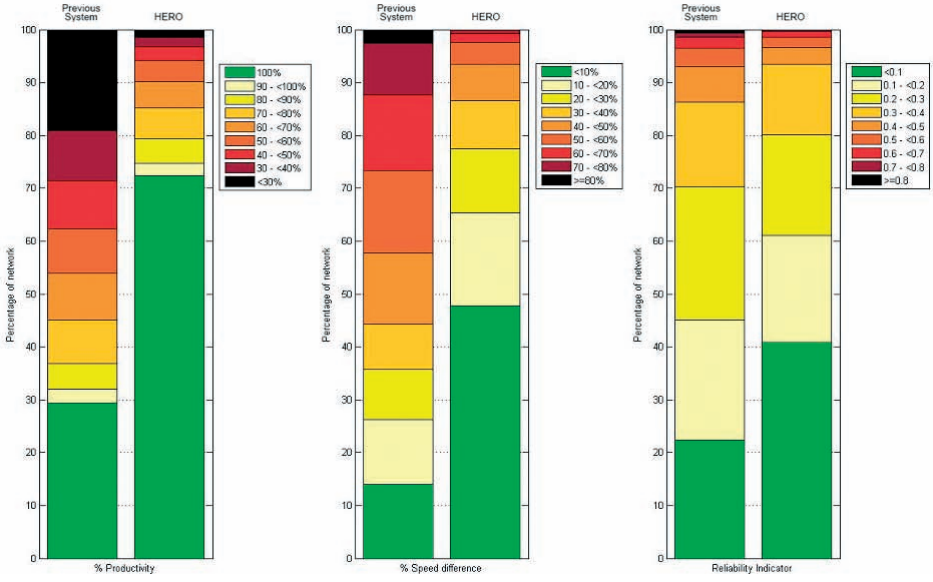
Το 2006, το HERO είχε εφαρμοστεί επίσης σε ένα τμήμα 20 χιλιομέτρων του αυτοκινητόδρομου A6, νότια του Παρισιού (Γαλλία), σε μία προκαταρκτική και απλοποιημένη όμως μορφή, λόγω έλλειψης δεδομένων κυκλοφορίας πραγματικού χρόνου για τις ράμπες εισόδου. Παρ' όλα αυτά, τα αποτελέσματα έδειξαν μία ξεκάθαρη βελτίωση σε σχέση με το υπάρχον σύστημα. Το 2011, το HERO εφαρμόστηκε σε έξι ράμπες κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου M1/M3 στο Queensland της Αυστραλίας. Η επιτυχημένη εφαρμογή και αποτίμηση του HERO οδήγησε στην εφαρμογή του σε δύο ακόμη ράμπες του ίδιου δικτύου. Επίσης, το HERO βρίσκεται επί του παρόντος στη φάση υλοποίησης σε έναν αυτοκινητόδρομο των Η.Π.Α., καθώς και σε έναν ακόμη ευρωπαϊκό αυτοκινητόδρομο, ενώ περαιτέρω εφαρμογές βρίσκονται σε φάση μελέτης.

Η αγγλική εκδοχή του παρόντος κειμένου "Coordinated ramp-me-

Φωτεινοί σηματοδότες ελέγχου ραμπών εισόδου αυτοκινητοδρόμων με παράκαμψη για εμπορικά οχήματα και φορτηγά



Διάγραμμα ροής του λογισμικού υλοποίησης της στρατηγικής συντονισμένου ελέγχου HERO



Αποτελέσματα από την υλοποίηση του HERO στον αυτοκινητόδρομο Monash με χρήση των Austroads National Performance Indicators (ANPI).
Παρουσιάζονται τρεις δείκτες με συγκρίσεις των καταστάσεων πριν και μετά την υλοποίηση. Από αριστερά προς τα δεξιά οι δείκτες είναι: παραγωγικότητα (ένας συνδυασμός υψηλών ταχυτήτων και υψηλών ροών στον αυτοκινητόδρομο), μέση απόκλιση της ταχύτητας από το όριο ταχύτητας, αξιοπιστία (εκφράζει διαφορές στους χρόνους ταξιδιού από μέρα σε μέρα).

tering for freeways" (M. Papageorgiou, I. Papamichail) συμπεριλήφθηκε στην επιτελική έκθεση "The Impact of Control Technology" (Μάιος 2011) της IEEE Control Systems Society ως μία εκ των 23 επιλεγμένων Success Stories in Control.

Για περισσότερες πληροφορίες:

- **Papamichail and M. Papageorgiou**, Traffic-responsive linked ramp-metering control, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol. 9, pp. 111-121, 2008.
- **Papamichail, M. Papageorgiou, V. Vong and J. Gaffney**, Heuristic ramp-metering coordination strategy implemented at Monash Freeway, Australia, *Transportation Research Record*, no. 2178, pp. 10-20, 2010.
- **L. Faulkner, F. Dekker, D. Gyles, I. Papamichail and M. Papageorgiou**, Evaluation of HERO coordinated ramp metering installation at the M1/M3 freeway in Queensland, Australia, Submitted for Presentation at the 2014 Transportation Research Board 93rd Annual Meeting and for Publication in the Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board.

Μάρκος Παπαγεωργίου, **Ιωάννης Παπαμιχαήλ
Εργαστήριο Δυναμικών Συστημάτων και Προσομοίωσης
Τμήμα Μηχανικών Παραγωγής & Διοίκησης
Πολυτεχνείο Κρήτης

infotrip

Intelligent Transport Systems

- **www.myroute.gr:** υπηρεσία πληροφόρησης για την κυκλοφορία
- **Omnia:** ITS platform
- **Utopia:** προσαρμοστικό σύστημα φωτεινής σηματοδότησης
- **Flash:** σύστημα διαχείρισης μέσων μαζικής μεταφοράς και πληροφόρησης επιβατών
- **Mistic:** εφαρμογή παρακολούθησης κυκλοφορίας
- **Ermis:** fleet management

infotrip

Εφαρμογές Έξυπνου Λογισμικού Κυκλοφορίας & Μεταφορών Α.Ε.

INFOTRIP S.A. - Ευφυή Συστήματα Μεταφορών
Θεσσαλονίκη: Βρυούλων 78Γ, 55132, 2310-478426
Αθήνα: Λ. Μεσογείων 387, 15341, 210-6549848
www.infotrip.gr
Email: infotrip@infotrip.gr

Το Συστημα Πληροφορησης Επιβατικου Κοινου Του Οργανισμου Αστικων Συγκοινωνιων Θεσσαλονικης (Ο.Α.Σ.Θ.)

Γεώργιος Μιχ. Σπανός*

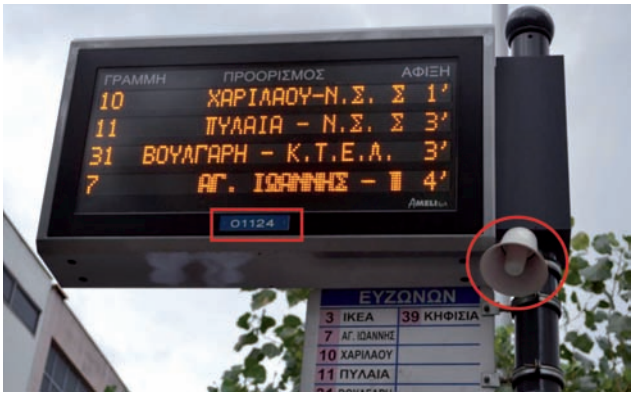
Ο Ο.Α.Σ.Θ. είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος οργανισμός αστικών συγκοινωνιών στην Ελλάδα και παρέχει υπηρεσίες υψηλής ποιότητας ενώ παράλληλα έχει σαν στόχο τη συνεχή αναβάθμισή τους, εξυπηρετώντας το επιβατικό κοινό της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης. Ο Ο.Α.Σ.Θ. έχει απόλυτα προσαρμοστεί στις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής[1] , εγκαθιστώντας σύστημα τηλεματικής, από το καλοκαίρι του 2004, σε ένα σύνολο περίπου επτακοσίων (700) λεωφορείων και λοιπόν οχημάτων και λειτουργώντας μία πρωτοποριακή ολοκληρωμένη εφαρμογή πληροφόρησης του επιβατικού κοινού **σε πραγματικό χρόνο**. Το σύστημα τηλεματικής καταγράφει πληροφορίες γεωγραφικής θέσης, ταχύτητας, επιτάχυνσης καθώς και πλήθος άλλων στοιχείων (κατάσταση μηχανής, λειτουργία κλιματισμού, επικυρώσεις εισιτηρίων εντός του λεωφορείου, έναρξη και λήξη βάρδιας των οδηγών κ.λ.π.) από αισθητήρες που είναι εγκατεστημένοι σε κάθε όχημα. Με βάση αυτές τις πληροφορίες, ο Ο.Α.Σ.Θ. μπορεί και παρέχει ολοκληρωμένη πληροφόρησηπρος το επιβατικό του κοινό **σε πραγματικό χρόνο: α)** σε επιλεγμένες στάσεις, για τον χρόνο άφιξης των λεωφορείων, **β)** στο εσωτερικό του συνόλου των λεωφορείων με ηλεκτρονικές πινακίδες οπτικής και ηχητικής αναγγελίαστης επόμενης στάσης, **γ)** μέσω διαδικτύου, **δ)** μέσω κινητού τηλεφώνου και **ε)** μέσω σταθερού τηλεφώνου.

Πληροφόρηση Επιβατικού Κοινού στη Στάση του Λεωφορείου

Η πληροφόρηση παρέχεται μέσω ηλεκτρονικής πινακίδας (Εικόνα 1), στην οποία αναγράφεται ο πραγματικός χρόνος (σε λεπτά) που υπολείπεται μέχρι την άφιξη του επόμενου λεωφορείου, όλων των λεωφορειακών γραμμών που εξυπηρετούν τη συγκεκριμένη στάση. Επιπλέον, σε είκοσι (20) επιλεγμένες στάσεις του δικτύου έχει τοποθετηθεί μεγαφωνική εγκατάσταση,

[1] Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αντιλαμβανόμενη τη σημασία των μετακινήσεων στη σύγχρονη ζωή αλλά και τη συνεισφορά τους στη ρύπανση του περιβάλλοντος, απαιτεί – επιβάλλει οι αστικές μεταφορές και καθημερινές μετακινήσεις προς και από τον τόπο εργασίας να είναι "καθαρές". Επιπλέον, επιδιώκει την αύξηση της απόδοσης των μεταφορών και της χρήσης των υποδομών με συστήματα πληροφοριών και κινήτρων που βασίζονται στις ανάγκες της αγοράς [1].

από την οποία ανακοινώνονται ακουστικά οι προαναφερθείσες πληροφορίες. Η ενεργοποίηση του μεγαφώνου και της ακουστικής ανακοίνωσης γίνεται με ειδική συσκευή που έχουν στην κατοχή τους άτομα με προβλήματα όρασης, για την εξυπηρέτηση και με τη συνεργασία των οποίων υλοποιήθηκε η συγκεκριμένη εφαρμογή.



Εικόνα 1. Πληροφόρηση (οπτική και ακουστική) Επιβατικού Κοινού σε Στάση Λεωφορείου

Πληροφόρηση Επιβατικού Κοινού μέσα στο Λεωφορείο

Η πληροφόρηση παρέχεται μέσω οθόνης, στην οποία αναγράφεται σε πραγματικό χρόνο η επόμενη στάση του λεωφορείου. Η ίδια πληροφορία ανακοινώνεται και ακουστικά μέσω μεγαφώνου, για διευκόλυνση των ατόμων με προβλήματα όρασης αλλά και των υπόλοιπων επιβατών που δεν έχουν οπτική επαφή με την οθόνη. Επιπλέον, σε δέκα (10) λεωφορείαέχει τοποθετηθεί πιλοτικά οθόνη συνδεδεμένη με ηλεκτρονικό υπολογιστή (Εικόνα 2), μέσω της οποίας βελτιώνεται σημαντικά η παρεχόμενη πληροφόρηση, αφού εκτός της επόμενης στάσης του λεωφορείου, το επιβατικό κοινό μπορεί να λάβει πληθώρα επιπλέον πληροφοριών, όπως: θέση του λεωφορείου επάνω σε ψηφιακό χάρτη της πόλης, κατάσταση με αρκετές από τις επόμενες στάσεις, τρέχουσα ημερομηνία και ώρα, διάφορα χρηστικά μηνύματα κ.λ.π.

Εικόνα 2. Πληροφόρηση Επιβατικού Κοινού μέσα στο Λεωφορείο

Πληροφόρηση Επιβατικού Κοινού μέσω Διαδικτύου σε Πραγματικό Χρόνο

Η ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Θ. (www.oasth.gr) έχει πρόσφατα αναβαθμιστεί, προκειμένου να βελτιωθεί περαιτέρω η παρεχόμενη πληροφόρηση αλλά, κυρίως, να ανταποκρίνεται στις σύγχρονες τάσεις και ανάγκες του επιβατικού κοινού.

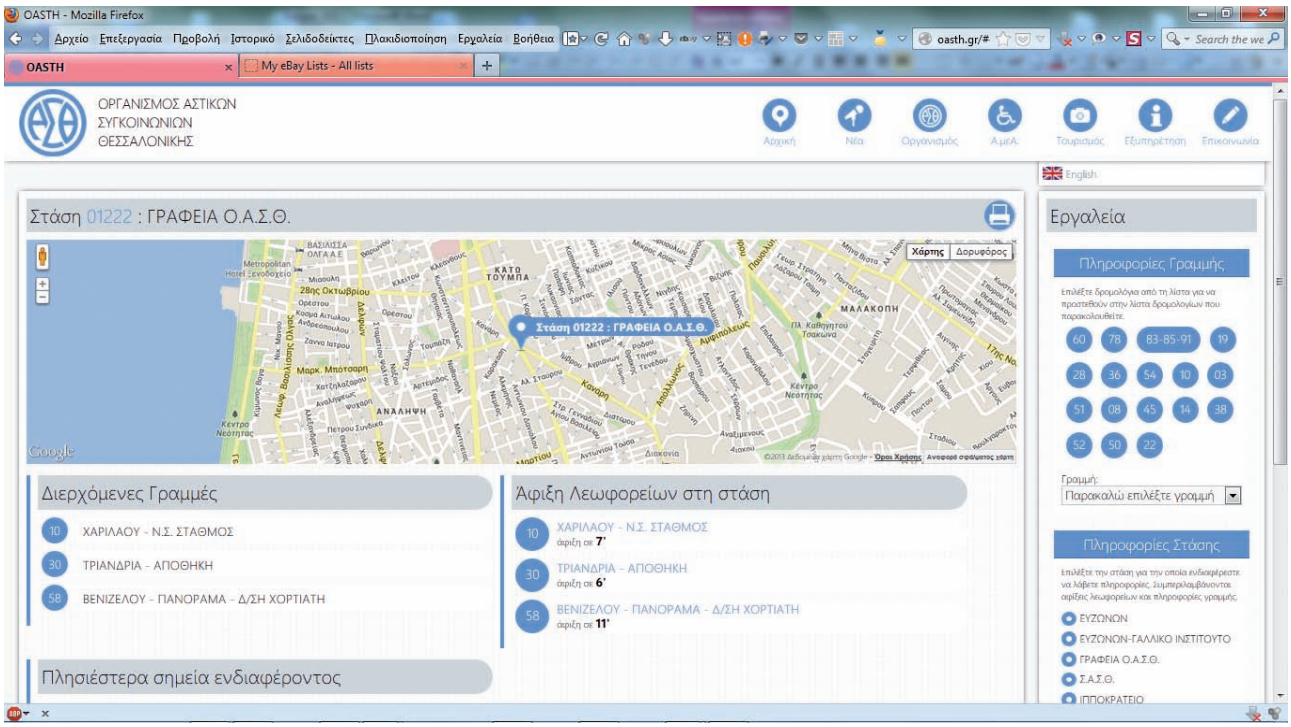
Οι κλασικές πληροφορίες (ωράρια λειτουργίας, διαδρομές και στάσεις λεωφορειακών γραμμών), εμφανίζονται με την επιλογή οποιασδήποτε λεωφορειακής γραμμής. Ανάλογα με την ημέρα, κατά την οποία γίνεται η αναζήτηση, εμφανίζονται πρώτα τα αντίστοιχα ωράρια λειτουργίας (π.χ. αν η αναζήτηση γίνεται πρωί Κυριακής, τότε θα εμφανιστεί το ισχύον πρόγραμμα της συγκεκριμένης γραμμής για Κυριακές – αργίες).

Κάθε αναζήτηση πληροφοριών λεωφορειακής γραμμής προσθέτει τη συγκεκριμένη γραμμή σε εξατομικευμένη κατάσταση με το ιστορικό αναζήτησης πληροφοριών για γραμμές (Εικόνα 3, αριστερά), προκειμένου ο χρήστης να μπορεί στο μέλλον να αντλήσει με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο τις πληροφορίες για τη συγκεκριμένη γραμμή, κάτι ιδιαίτερα χρήσιμο, αν αναλογιστεί κανείς ότι οι περισσότεροι επιβάτες χρησιμοποιούν συνήθως τις ίδιες γραμμές για τη μετακίνησή τους (π.χ. καθημερινή αναχώρηση από τον τόπο κατοικίας προς τον τόπο εργασίας και αντίστροφα). Φυσικά, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα διαγραφής μίας ή και περισσότερων από τις λεωφορειακές γραμμές της συγκεκριμένης κατάστασης.

Εκτός των παραπάνω πληροφοριών, ο χρήστης μπορεί να πληροφορηθεί, **για οποιαδήποτε στάση**, όχι μόνον όλες τις λεωφορειακές γραμμές που εξυπηρετούντη συγκεκριμένη στάση αλλά και τον πραγματικό χρόνο (σε λεπτά) που υπολείπεται μέχρι την άφιξη του επόμενου λεωφορείου κάθε γραμμής (Εικόνα 4). Ο υπολειπόμενος χρόνος ανανεώνεται αυτόματα κάθε λίγα δευτερόλεπτα, ενώ η θέση της στάσης εμφανίζεται επάνω σε ψηφιακό χάρτη της πόλης, στον οποίο περιλαμβάνονται οι ονομασίες του οδικού δικτύου αλλά και πληροφορίες για άλλα αξιοθέατα ή σημαντικά σημεία της ευρύτερης περιοχής της στάσης.

Τέλος, όπως και στην αναζήτηση πληροφοριών για γραμμές, δημιουργείται αυτόματα εξατομικευμένη κατάσταση με το ιστορικό αναζήτησης πληροφοριών για στάσεις, προκειμένου ο χρήστης να μπορεί στο μέλλον να αντλήσει με τον ταχύτερο δυνατό τρόπο τις πληροφορίες για τη συγκεκριμένη στάση, κάτι επίσης ιδιαίτερα χρήσιμο, αν αναλογιστεί κανείς ότι οι περισσότεροι επιβάτες χρησιμοποιούν πολύ συχνά τις ίδιες στάσεις επιβίβασης (Εικόνα 3, δεξιά). Εννοείται ότι και στην κατάσταση αυτή παρέχεται δυνατότητα διαγραφής συγκεκριμένων μη επιθυμητών πλέον στάσεων.

Εικόνα 3. **Εξατομικευμένη Κατάσταση Ιστορικού Αναζήτησης Πληροφοριών για Λεωφορειακές Γραμμές και Στάσεις**



Εικόνα 4. **Πληροφόρηση Επιβατικού Κοινού μέσω Διαδικτύου σε Πραγματικό Χρόνο**

Τέλος, παρέχεται η δυνατότητα υπολογισμού της βέλτιστης διαδρομής μεταξύ δύο σημείων. Τόσο η αφετηρία, όσο και το τέρμα της επιθυμητής διαδρομής μπορούν να προσδιοριστούν με οποιοδήποτε συνδυασμό των παρακάτω επιλογών (Εικόνα 5):

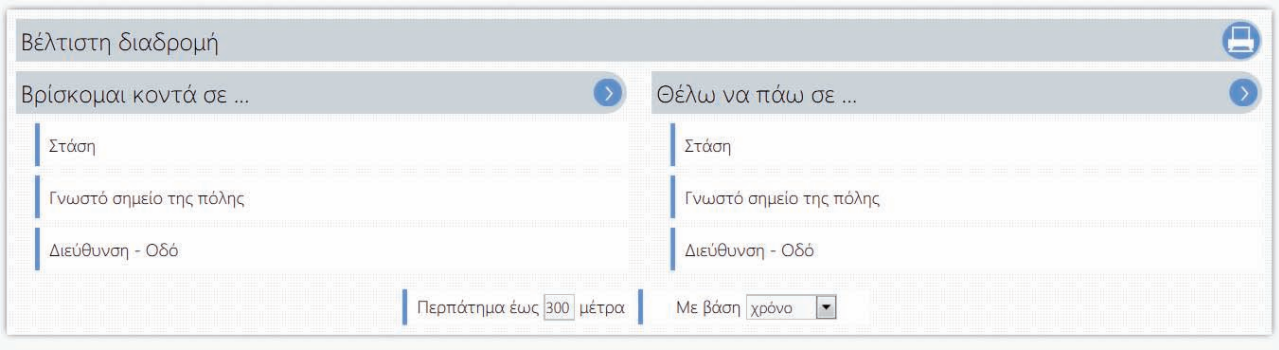
α) μίας στάσης του Ο.Α.Σ.Θ.,

β) ενός χαρακτηριστικού σημείου της πόλης και

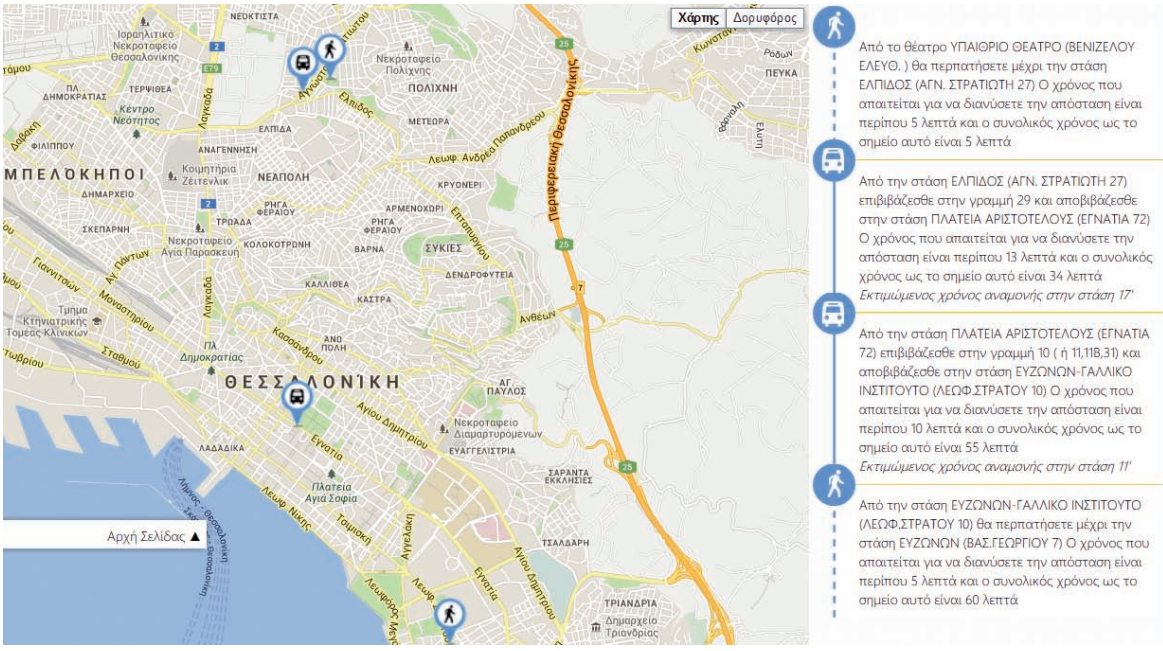
γ) της ακριβούς διεύθυνσης (οδός, αριθμός).

Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα επιλογής του μέγιστου επιθυμητού μήκους της απόστασης βαδίσματος καθώς και του προσδιορισμού της βέλτιστης διαδρομής με βάση είτε τον ελάχιστο απαιτούμενο συνολικό χρόνο πραγματοποίησής της, είτε το μικρότερο συνολικό μήκος της. Το αποτέλεσμα της αναζήτησης εμφανίζεται τόσο οπτικά σε ψηφιακό χάρτη, όσο και με σύντομη λεκτική περιγραφή (Εικόνα 6). Τέλος, με την επιλογή στο δεξιό μέρος της οθόνης τμήματος της σύντομης λεκτικής περιγραφής, εμφανίζεται σχεδιασμένο στον χάρτη το αντίστοιχο τμήμα της βέλτιστης διαδρομής (Εικόνα 7).

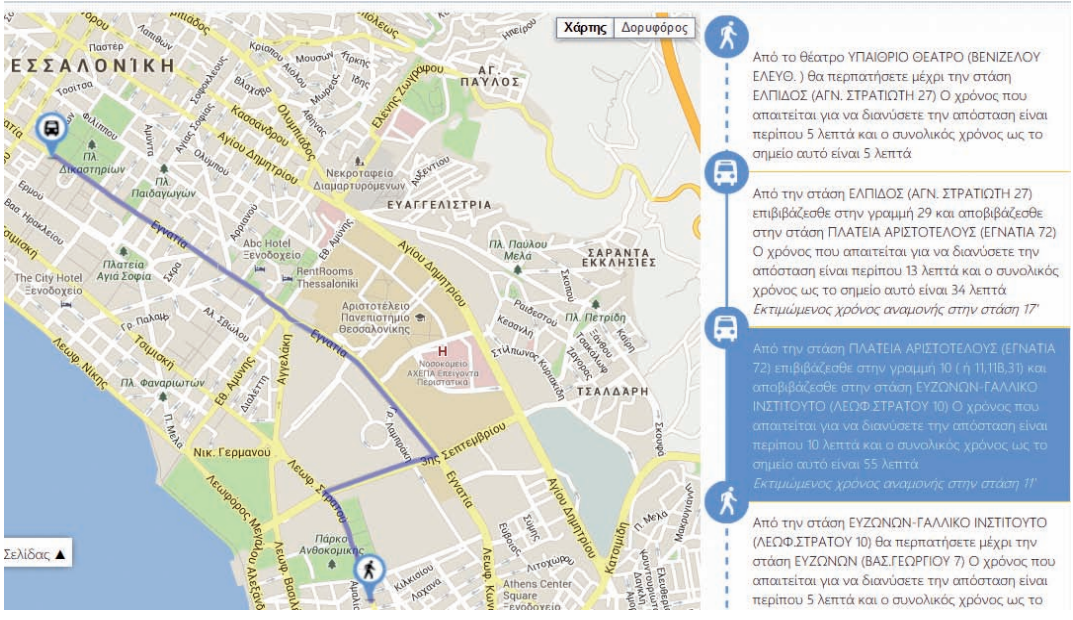
Επισημαίνεται ότι όλες οι παραπάνω δυνατότητες παρέχονται και στην ειδική ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Θ. για κινητά τηλέφωνα (m.oasth.gr), η αρχική σελίδα της οποίας φαίνεται στην Εικόνα 8.



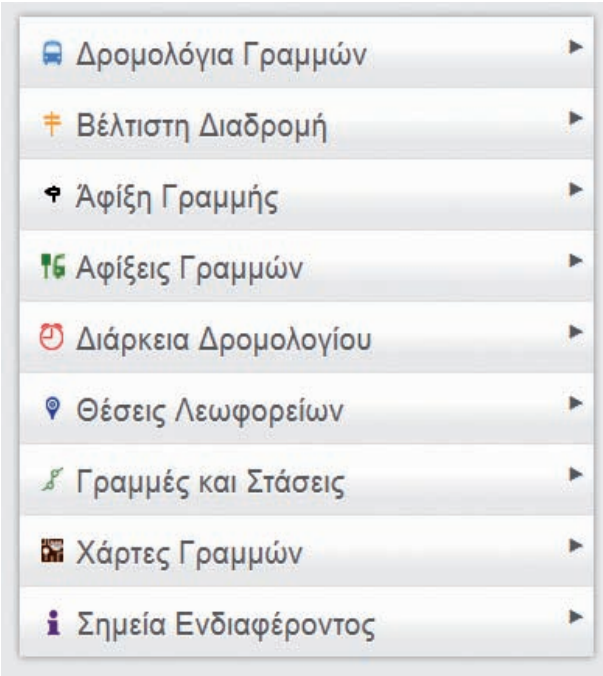
Εικόνα 5. **Προσδιορισμός Αφετηρίας και Τέρματος Επιθυμητής Διαδρομής**



Εικόνα 6. **Προσδιορισμός Βέλτιστης Διαδρομής**



Εικόνα 7. **Επισήμανση Τμήματος Βέλτιστης Διαδρομής**



Εικόνα 8. Αρχική Σελίδα Ιστοσελίδας Ο.Α.Σ.Θ. για Κινητά Τηλέφωνα

Πληροφόρηση Επιβατικού Κοινού μέσω Σταθερού Τηλεφώνου σε Πραγματικό Χρόνο

Καλώντας από οποιοδήποτε σταθερό τηλέφωνο στον αριθμό 2310 981000 και επιλέγοντας στη συνέχεια το μηδέν (0), ο χρήστης εισέρχεται στην εφαρμογή πληροφόρησης επιβατικού κοινού μέσω σταθερού τηλεφώνου σε πραγματικό χρόνο. Στη συνέχεια, παρέχονται οι επιλογές του παρακάτω πίνακα.

Πληκτρολόγηση	Λειτουργία	Αναλυτική Περιγραφή Λειτουργίας
1	Αφίξεις λεωφορειακής γραμμής	Μετά την πληκτρολόγηση του αριθμού της γραμμής και του πενταψήφιου κωδικού της στάσης, το σύστημα αναφέρει τον υπολειπόμενο χρόνο άφιξης των τριών (3) πρώτων οχημάτων της γραμμής στη συγκεκριμένη στάση.
2	Αφίξεις λεωφορειακών γραμμών	Μετά την πληκτρολόγηση του πενταψήφιου κωδικού της στάσης, το σύστημα αναφέρει τον χρόνο άφιξης του πρώτου οχήματος κάθε γραμμής που εξυπηρετεί τη συγκεκριμένη στάση.
3	Στάσεις λεωφορειακής γραμμής	Το σύστημα αναφέρει την ονομασία όλων των στάσεων της επιλεγόμενης λεωφορειακής γραμμής κατά τη μετάβαση ή την επιστροφή της.
4	Διερχόμενες γραμμές από στάση	Μετά την πληκτρολόγηση του πενταψήφιου κωδικού της στάσης, το σύστημα αναφέρει όλες τις γραμμές που διέρχονται από τη συγκεκριμένη στάση.

Πίνακας 1. Βασικές Επιλογές Πληροφόρησης μέσω Σταθερού Τηλεφώνου σε Πραγματικό Χρόνο

Η πληροφόρηση επιβατικού κοινού μέσω σταθερού τηλεφώνου σε πραγματικό χρόνο αποδείχθηκε ιδιαίτερα χρήσιμη τόσο σε άτομα με περιορισμένη όραση, όσο και στις κατηγορίες εκείνων των χρηστών (π.χ. ηλικιωμένοι) που δεν είναι ιδιαιτέρα εξοικειωμένοι με τη χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών (ηλεκτρονικοί υπολογιστές, "έξυπνα" κινητά τηλέφωνα κ.λπ.).

Αξίζει, τέλος, να αναφερθεί ότι το σύστημα πληροφόρησης επιβατικού κοινού του Ο.Α.Σ.Θ. αποτελεί μία πρωτοποριακή εφαρμογή, ακόμη και για τα διεθνή δεδομένα. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται από την παρουσίασή του τόσο σε παγκόσμια, όσο και σε πανελλήνια συνέδρια και ημερίδες (ενδεικτικές αναφορές [2], [3], [4], [5], [6] και [7]). Για το λόγο αυτό αποκτά ιδιαίτερη σημασία, αποτελώντας έμπρακτη αναγνώριση του έργου του Ο.Α.Σ.Θ. και εδραιώνοντας την παρουσία του ως ενός σύγχρονου και διαρκώς εξελισσόμενου οργανισμού αστικών συγκοινωνιών, ο οποίος όχι μόνο παρακολουθεί συστηματικά και συμμετέχει αλλά μπορεί και να προδιαγράφει τις διεθνείς τεχνολογικές εξελίξεις, θέτοντας τη χώρα μας στην πρωτοπορία της παγκόσμιας καινοτομίας.

Γεώργιος Μιχ. Σπανός
gssd@oasth.gr
Πολιτικός Μηχανικός MSc.
Δρ Συγκοινωνιολόγος
Διευθυντής Κίνησης Ο.Α.Σ.Θ.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ, ΛΕΥΚΗ ΒΙΒΛΟΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ 2011, Χάρτης Πορείας για έναν Ενιαίο Ευρωπαϊκό Χώρο Μεταφορών.

[2] **"Η Χρήση Κινητών Συσκευών στην Παροχή Πληροφόρησης Επιβατικού Κοινού Αστικών Συγκοινωνιών"** Special Session 62, "Use of Mobile Devices to Provide Public Transport Information", 17ο Παγκόσμιο Συνέδριο για τα "Ευφυή Συστήματα Μεταφορών" (17th Intelligent Transport Systems World Congress), Busan, Νότια Κορέα, Οκτώβριος 2010.

[3] **"Προσβασιμότητα των τυφλών και των ατόμων με προβλήματα όρασης στα προϊόντα, τις υπηρεσίες και τον Πολιτισμό"**, Ημερίδα Εθνικής Ομοσπονδίας Τυφλών με θέμα**"Πληροφόρηση επιβατικού κοινού, εφαρμογές τηλεματικής πραγματικού χρόνου για άτομα με προβλήματα όρασης"**, Αθήνα, 17 Οκτωβρίου 2011.

[4] **"Πληροφόρηση Επιβατικού Κοινού σε Πραγματικό Χρόνο"**, στην ενότητα **"Ευφυής Πληροφόρηση (Intelligent Transportation & Traffic Information, Info-Mobility)"** της διεθνούς ημερίδας με τίτλο "ITSCYPRUS – EU 2012: ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΙΧΜΗΣ ΚΑΙ ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ", Λευκωσία, 2 Απριλίου 2012.

[5] **"Το Σύστημα Ενημέρωσης Κοινού και Επιβατών του Ο.Α.Σ.Θ. ως Εργαλείο Προώθησης της Βιώσιμης Κινητικότητας"**, στην ενημερωτική ημερίδα με θέμα **"Προώθηση της Βιώσιμης Κινητικότητας σε αστικά κέντρα: Θεωρία και πράξη"** στο πλαίσιο του ερευνητικού προγράμματος EPOMM-PLUS, του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Α.Π.Θ. Θεσσαλονίκη, 18 Μαΐου 2012.

[6] **"Η Συμβολή του Ο.Α.Σ.Θ. στην Ενεργειακή Βιωσιμότητα του Δήμου: Το σύστημα ενημέρωσης επιβατικού κοινού σε πραγματικό χρόνο"**, Ημερίδα με θέμα:**"Βιώσιμη κινητικότητα –Προς μια περιβαλλοντικά συμβατή μετακίνηση στις αστικές περιοχές μας – Η πρώτη Ελληνική εφαρμογή στη Θεσσαλονίκη"**, Διοργάνωση Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών (Ι.ΜΕΤ) του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (ΕΚΕΤΑ), με τη συμμετοχή του Δήμου Θεσσαλονίκης και του Συλλόγου Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (ΣΕΣ), Δημαρχιακό Μέγαρο Θεσσαλονίκης, 24 Μαΐου 2012.

[7] **"Το Σύστημα Πληροφόρησης Επιβατικού Κοινού του Οργανισμού Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης ως Εργαλείο Προώθησης της Βιώσιμης Κινητικότητας"**, 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Αστικής Βιώσιμης Κινητικότητας, Βόλος, 14 Δεκεμβρίου 2012.

Ερευνητικο Προγραμμα «ΕΞΕΧΩΝ»

Δημήτρης Μανδαλώζης*

Η ανάπτυξη Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών που θα συμβάλουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας του μεταφορικού συστήματος, στην προσβασιμότητα, στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων αλλά και στην ασφάλεια των μεταφορών αποτελεί στρατηγικό στόχο, σε εθνικό, αλλά και ευρωπαϊκό επίπεδο, με αποτέλεσμα να διενεργούνται πλήθος ερευνητικών προγραμμάτων, όπου νέες εφαρμογές και συστήματα δοκιμάζονται, αξιολογούνται και βελτιώνονται.

Από το Μάρτιο του 2011, εκπονείται το ερευνητικό πρόγραμμα «ΕΞΕΧΩΝ» («ΈΞυπνο σύστημα Επικοινωνίας οΧημάτΩν για βελτιωμένη ασφάλεια και αποδοτικότητα σε αστικά δίκτυα και αυτοκινητοδρόμους), με τη συμμετοχή των εταιριών Αττικές Διαδρομές Α.Ε., Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία και Mobilemedia Α.Ε., μαζί με το Ινστιτούτο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων Κρήτης και το ΤΕΙ Στερεάς Ελλάδας (πρώην ΤΕΙ Χαλκίδας). Το πρόγραμμα εκπονείται στα πλαίσια της Δράσης Εθνικής Εμβέλειας «Συνεργασία» του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα» και χρηματοδοτείται από το Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς (ΕΣΠΑ) 2007-2013, ενώ αναμένεται να ολοκληρωθεί το Δεκέμβριο του 2013. Αναγνωρίζοντας ότι υπάρχουν 3 παράγοντες που συμβάλλουν στα τροχαία ατυχήματα (όχημα, υποδομή και ανθρώπινος παράγοντας), το ΕΞΕΧΩΝ στοχεύει στην έγκαιρη ενημέρωση του οδηγού για προβλήματα του οδοστρώματος (νερό, πάγος, εμπόδιο, κλπ) στο επερχόμενο τμήμα του δρόμου, καθώς και για τις πιθανές προθέσεις των προπορευόμενων οδηγών (απότομοι ελιγμοί, φρεναρίσματα κλπ). Το σύστημα βασίζεται στην ανάπτυξη ενός συστήματος αισθητήρων εγκατεστημένων πάνω στα οχήματα και στο οδικό δίκτυο και ενός ασύρματου δικτύου μεταξύ γειτονικών οχημάτων και σταθερών σταθμών βάσης για την ανταλλαγή πληροφοριών. Παράλληλα, το έργο ΕΞΕΧΩΝ προτείνει την τοποθέτηση σταθερών σταθμών βάσης μέσα στο αστικό περιβάλλον και πιο συγκεκριμένα σε φωτεινούς σηματοδότες. Πάνω σε αυτή την τεχνολογική υποδομή μπορεί να αναπτυχθεί μια πληθώρα νέων εφαρμογών για την «έξυπνη» ρύθμιση της κυκλοφορίας, όπως και για την εφαρμογή οικολογικών πολιτικών για τη μείωση των ρύπων από τα οχήματα.

Το σύστημα ΕΞΕΧΩΝ λειτουργεί ως εξής:

1. Οι αισθητήρες ελέγχουν την κατάσταση του δρόμου, την ταχύτητα και την πορεία του αυτοκινήτου.
2. Μεταξύ ενός αυτοκινήτου και των γειτονικών του δημιουργείται δυναμικά ένα ασύρματο Ad-hoc δίκτυο. Με αυτόν τον τρόπο ακόμα και με χαμηλή ροή αυτοκινήτων θα μπορεί μελλοντικά να δημιουργείται ένα δίκτυο που θα καλύπτει τουλάχιστον 2-3 χιλιόμετρα.
3. Το ενσωματωμένο σύστημα ενός οχήματος λαμβάνει επίσης πληροφορίες τοπικού ενδιαφέροντος από σταθερούς κόμβους τοποθετημένους σε επιλεγμένα σημεία του δρόμου, σχετικές με τα χαρακτηριστικά και την κατάσταση του οδοστρώματος στα επερχόμενα σημεία της διαδρομής.
4. Οι ενδείξεις των αισθητήρων κάθε αυτοκινήτου μεταφέρονται μέσω του δικτύου στα άλλα αυτοκίνητα. Έτσι, ενημερώνονται τα άλλα οχήματα ότι κάποιο/α από αυτά «αισθάνθηκε» ότι ο δρόμος είναι ολισθηρός ή ότι πραγματοποιήθηκε ατύχημα ή ότι ο οδηγός άλλαξε ξαφνικά πορεία.

Για να υποστηρίξει τις παραπάνω εφαρμογές, η πλατφόρμα:

1. ενημερώνει τους οδηγούς για την κατάσταση του οδοστρώματος (καλή κατάσταση, υγρό, παγωμένο)
2. ενημερώνει τους οδηγούς για επερχόμενες στροφές που απαιτείται μείωση της ταχύτητας
3. ενεργοποιεί επιπρόσθετα φώτα ανάγκης με ηλεκτρικό τρόπο όταν υπάρχει άμεσος κίνδυνος
4. ενημερώνει τους οδηγούς για ατύχημα που έχει προκληθεί στο δρόμο (Cooperative Forward Collision Warning)
5. ενημερώνει τους οδηγούς για πιθανή αλλαγή λωρίδας του προπορευόμενου οδηγού
6. βοηθάει στην καλύτερη διαχείριση της κίνησης (π.χ. μέσω του μεταβαλλόμενου χρόνου του φωτεινού σηματοδότη)
7. ενημερώνει τους πεζούς για πιθανό κίνδυνο
8. διαχειρίζεται την κυκλοφορία σε σενάρια έκτακτης ανάγκης.

Το πρόγραμμα έχει χωριστεί σε 4 ενότητες εργασίας:

ΕΕ1 – Απαιτήσεις και προδιαγραφές συστήματος
ΕΕ2 – Υλοποίηση Υλικού Συστήματος
ΕΕ3 – Υλοποίηση Λογισμικού Συστήματος
ΕΕ4 – Ολοκλήρωση Συστήματος και πειραματικές μετρήσεις

Έχουν ολοκληρωθεί οι 3 πρώτες ενότητες εργασίας και η ΕΕ4 είναι σε εξέλιξη. Τον Οκτώβριο του 2013 πρόκειται να πραγματοποιηθεί και η πιλοτική εφαρμογή του συστήματος (λογισμικό, αισθητήρες κλπ), ώστε να διαπιστωθεί και σε πραγματικές συνθήκες η επίτευξη της επικοινωνίας μεταξύ οχημάτων και υποδομής.

Από τις Αττικές Διαδρομές Α.Ε., στο ερευνητικό συμμετέχουν οι: Φ. Παπαδημητρίου, Π. Κοπελιάς, Γ. Κιούσης, Δ. Μανδαλώζης, Ε. Τυρογιάννη, Α. Πολίτου και Ν. Κάλφα.

***Δημήτρης Μανδαλώζης**
Δ/τής Στρατηγικής και Οργάνωσης, Αττικές Διαδρομές Α.Ε.

Μεταφορικα Πειραματα Στην Εξυπνη Πολη Santander

Βασίλης Τσέτσος*

Η βέλτιστη διαχείριση των αστικών κέντρων αλλά και η δυνατότητα για προηγμένες υπηρεσίες προς τους πολίτες και επισκέπτες τους, έχει οδηγήσει τα τελευταία χρόνια στη δημιουργία ενός νέου πεδίου έρευνας και εφαρμογών με τον όρο «ευφυείς ή έξυπνες πόλεις» (smart cities, digital cities).

Μάλιστα οι δραστηριότητες σε αυτή την περιοχή υποστηρίζονται σημαντικά και από την Ευρωπαϊκή Ένωση μέσα από διάφορα ερευνητικά πλαίσια (π.χ., [1][2]). Οι βασικότερες ερευνητικές περιοχές που σχετίζονται με το πεδίο των έξυπνων πόλεων είναι το Internet of Things και το Future Internet. Και τα δύο μπορούμε να θεωρήσουμε ότι αναφέρονται στο πώς το Διαδίκτυο και οι σχετικές τεχνολογικές υποδομές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επικοινωνία μεταξύ κατανεμημένων υπολογιστικών διατάξεων (π.χ. ασύρματα δίκτυα αισθητήρων) και για τη συλλογή μεγάλου όγκου πληροφορίας που μπορεί να αξιοποιηθεί προς όφελος της πολιτείας, των πολιτών, του περιβάλλοντος κλπ.

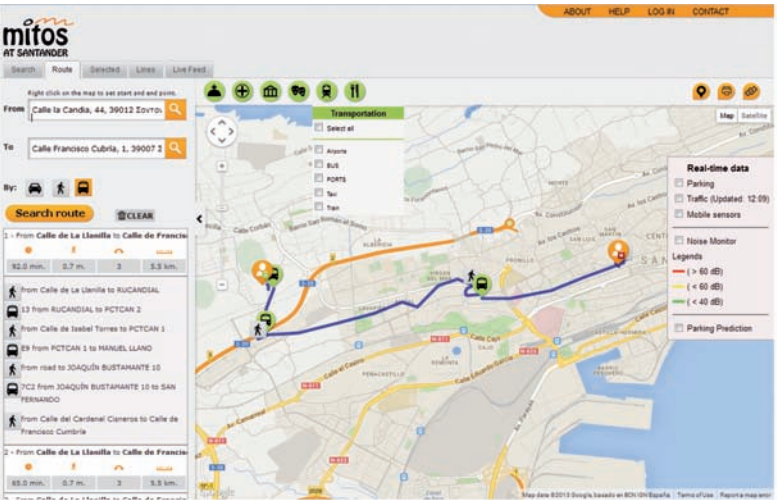
Όσον αφορά στις εφαρμογές που θα μπορούσαν να επωφεληθούν από τα νέα αυτά αστικά οικοσυστήματα, μάλλον προκρίνονται αυτές που σχετίζονται με τις μεταφορές, την εξοικονόμηση ενέργειας (και γενικά φυσικών πόρων) και την προστασία του περιβάλλοντος. Ενδεικτικό παράδειγμα μιας έξυπνης πόλης είναι η ισπανική πόλη Santander, που στα πλαίσια διαφόρων επιδοτούμενων ερευνητικών έργων, με πρώτο και βασικότερο το Smart Santander [3][4], έχει γίνει από τις πιο δημοφιλείς και καλά εξοπλισμένες «έξυπνες» πόλεις στην Ευρώπη αλλά και σε όλο τον κόσμο. Στο Santander μέχρι το τέλος του έργου τον Δεκέμβριο του 2013, θα έχουν εγκατασταθεί περίπου 20.000 αισθητήρες διαφόρων τύπων: στάθμευσης σε δρόμους, έντασης κίνησης στις εισόδους της πόλης, θορύβου, ποιότητας του αέρα (CO, όζον, σωματίδια) πάνω σε λεωφορεία, θερμοκρασίας, υγρασίας σε πάρκα, κλπ. Σημαντική συμβολή έχουν και οι ίδιοι οι πολίτες που με εφαρμογές στα κινητά τους τηλέφωνα, μπορούν και ενημερώνουν τους άλλους συμπολίτες τους και τις δημοτικές αρχές σχετικά με συμβάντα ή συνθήκες που έχουν ενδιαφέρον.

Τον περασμένο Μάρτιο η εταιρεία μας MOBICS [5], τεχνοβλαστός

του ΕΚΠΑ (Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών), επιλέχθηκε, μέσα από μια άκρως ανταγωνιστική διαδικασία, για να πειραματιστεί με υπηρεσίες για μεταφορές στην πόλη αυτή. Βασικό ρόλο στην επιλογή της διαδραμάτισε το γεγονός ότι είχε την εμπειρία της δημοφιλούς υπηρεσίας www.ploigos.gr αλλά και το ότι εκτελούσε ήδη ένα έργο, συγχρηματοδοτούμενο από τη Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας και την Ευρωπαϊκή Ένωση, με την ονομασία «Bus κι Έρχεται» [6]. Ένα άλλο κριτήριο για την επιλογή είναι το γεγονός ότι η ομάδα έργου ήταν διεπιστημονική: ερευνητές πληροφορικής, συγκοινωνιολόγοι και επικοινωνιολόγοι. Το πείραμα ονομάζεται «MITOS» και στην επόμενη ενότητα περιγράφονται οι υπηρεσίες που έχουν υλοποιηθεί και κάποια πρώτα αποτελέσματα από την αξιολόγησή τους.

Το «μεταφορικό πείραμα»

Βασικός στόχος του πειράματος είναι η παροχή κάποιων υπηρεσιών που δεν είναι εύκολο να υλοποιηθούν χωρίς την ύπαρξη εξειδικευμένης υπολογιστικής και πληροφοριακής υποδομής. Συγκεκριμένα, η πρώτη από τις υπηρεσίες αυτές είναι ένα διαδικτυακό portal όπου οι χρήστες έχουν πρόσβαση στις εξής βασικές λειτουργίες (βλ. Εικόνα 1):



Εικόνα 1. Γενική άποψη του web portal

1. Αναζήτηση δρόμων, σημείων ενδιαφέροντος και γραμμών συγκοινωνίας
2. Εύρεση διαδρομής με συνδυασμό μέσων μεταφοράς
3. Βραχυπρόθεσμη πρόβλεψη ελεύθερων θέσεων στάθμευσης (σε ζώνες στάθμευσης πάνω στο δρόμο)
4. Πρόσβαση σε ζωντανή ροή συμβάντων (live feed) και συμμετοχή τους σε αυτή μέσα από ένα απλό μεταφορικό παίγνιο.

Επίσης, αναπτύχθηκε και μια αντίστοιχη εφαρμογή για κινητές συσκευές (smart phones) από όπου οι κινητοί χρήστες μπορούσαν να έχουν άμεση πρόσβαση στις αντίστοιχες πληροφορίες και λειτουργίες.

Τα σημεία που έχουν το περισσότερο ενδιαφέρον είναι οι δύο τελευταίες λειτουργίες της ανωτέρω λίστας, δηλαδή η χρήση αλγορίθμων πρόβλεψης ελεύθερων θέσεων στάθμευσης και η «παιγνιοποίηση» (gamification) της συμμετοχής των χρηστών στην έγκαιρη ανίχνευση συμβάντων που επηρεάζουν τις μεταφορές (κάτι που γενικά αναφέρεται ως participatory sensing [7] και είναι μια μορφή crowd sourcing).

Πρόβλεψη ελεύθερων θέσεων στάθμευσης

Η αυτοματοποιημένη παρακολούθηση θέσεων στάθμευσης σε δρόμο (on-street parking) αποτελεί μια υπηρεσία που μέχρι πρόσφατα δεν ήταν εύκολο να υλοποιηθεί (βέβαια, ακόμα αντιμετωπίζει διάφορα τεχνικά προβλήματα, αλλά δεν θα επεκταθούμε σε αυτό στο παρόν άρθρο). Στο Santander έχουν εγκατασταθεί στο οδόστρωμα εκατοντάδες ασύρματοι αισθητήρες στάθμευσης. Τους αισθητήρες, που απεικονίζονται στην Εικόνα 2, κατασκευάζει η εταιρεία Libelium [8].

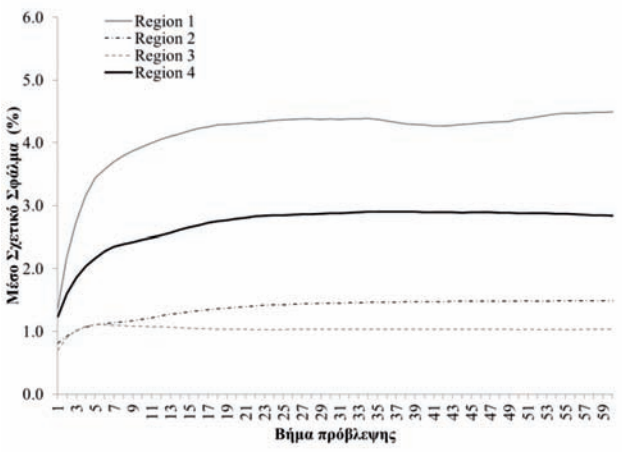
Εικόνα 2. Αισθητήρας κατάληψης θέσης στάθμευσης (πηγή: Libelium.com)

Στα πλαίσια του πειράματος υλοποιήθηκαν αλγόριθμοι βραχυπρόθεσμης διαθεσιμότητας των παρακολουθούμενων θέσεων. Το σκεπτικό είναι ότι η πληροφορία του αν θα έχει ελεύθερες θέσεις στάθμευσης σε μια περιοχή που προτίθεται να μεταβεί ένας οδηγός είναι πιο σημαντική από την πληροφορία πραγματικού χρόνου. Έτσι, στα πλαίσια του έργου σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν δύο αλγόριθμοι πρόβλεψης, διαφορετικής πολυπλοκότητας και προσέγγισης. Ο πρώτος βασίζεται σε ένα απλό νευρωνικό δίκτυο που εκπαιδεύτηκε με ένα σύνολο δεδομένων 2 μηνών. Μετά την εκπαίδευση, το νευρωνικό δίκτυο μπορεί να προβλέψει τον αναμενόμενο αριθμό ελεύθερων θέσεων για τα επόμενα 5, 10 και 15 λεπτά της ώρας.

Στον Πίνακα 1 φαίνονται τα αποτελέσματα πρόβλεψης της κατάληψης θέσεων στάθμευσης για τέσσερις διαφορετικές περιοχές στάθμευσης (Regions) στην πόλη Santander (βλ. Εικόνα 3 για τις περιοχές στάθμευσης). Στο Διάγραμμα 1 φαίνεται η εξέλιξη του μέσου % σχετικού σφάλματος πρόβλεψης κατάληψης θέσης στάθμευσης για τις τέσσερις περιοχές στάθμευσης ως προς το βήμα πρόβλεψης (ένα βήμα ισοδυναμεί με 1 λεπτό).

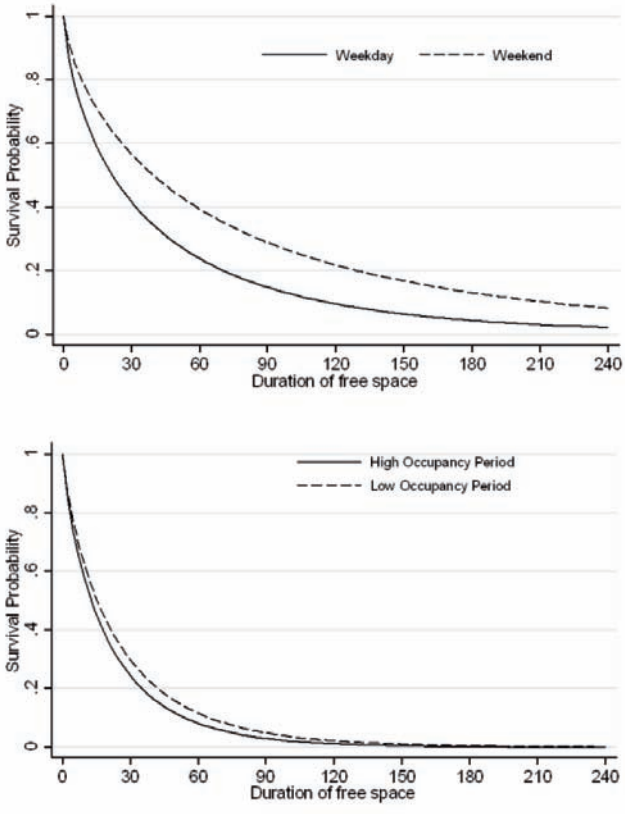
	Ορίζοντας Πρόβλεψης				
	1 λεπτό	*5 λεπτά*	*15 λεπτά*	*30 λεπτά*	*60 λεπτά*
Region 1	1.374	3.437	4.188	4.377	4.490
Region 2	0.816	1.103	1.312	1.449	1.488
Region 3	0.702	1.11	1.062	1.037	1.033
Region 4	1.237	2.169	2.611	2.873	2.835

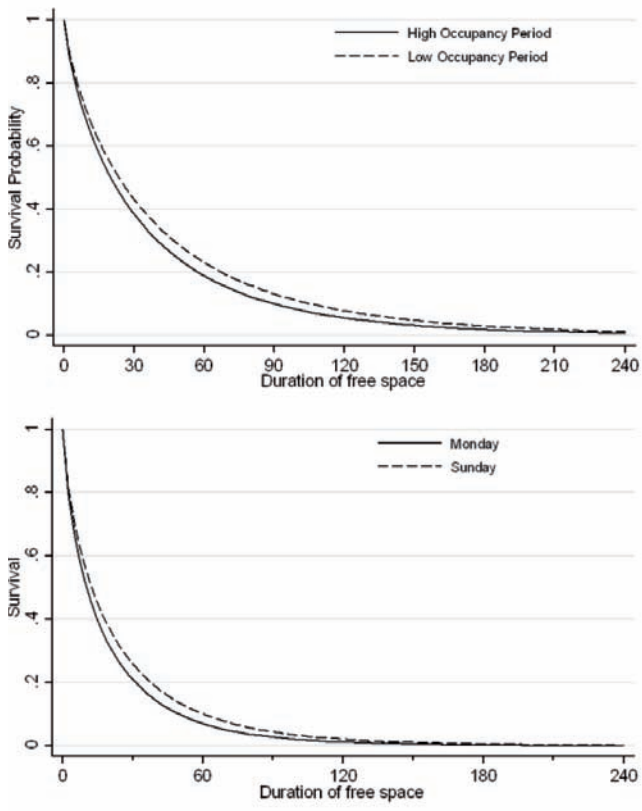
Πίνακας 1. Αποτελέσματα πρόβλεψης κατάληψης θέσεων στάθμευσης (μέσο % σχετικό σφάλμα πρόβλεψης) για τέσσερις διαφορετικές περιοχές στάθμευσης (Regions) στην πόλη Santander.



Διάγραμμα 1. Εξέλιξη του μέσου % σχετικού σφάλματος πρόβλεψης

Ο δεύτερος αλγόριθμος βασίζεται σε στατιστικά μοντέλα επιβίωσης και στόχο έχει να εκτιμήσει την πιθανότητα να υπάρχουν σε μια συγκεκριμένη περιοχή στην πόλη ελεύθερες θέσεις στα επόμενα 5, 10 και 15 λεπτά της ώρας ανάλογα με την περιοχή, την ημέρα και ώρα και τις συνθήκες στάθμευσης που επικρατούν (περίοδοι υψηλής ή χαμηλής κατάληψης θέσεων στάθμευσης). Στο Διάγραμμα 2 φαίνονται οι καμπύλες επιβίωσης (survival) για τις ίδιες τέσσερις περιοχές ανάλογα με τη διάρκεια που μια θέση στάθμευσης παραμένει ελεύθερη. Παρατηρούνται διαφοροποιήσεις από περιοχή σε περιοχή ανάλογα με την ημέρα και την περίοδο που εξετάζεται (υψηλής ή χαμηλής ζήτησης σε στάθμευση).

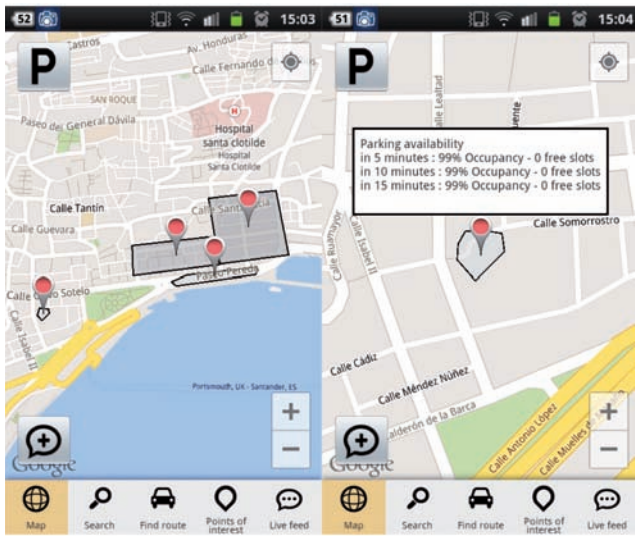




Διάγραμμα 2. Καμπύλες επιβίωσης (Survival curves) σε σχέση με τη χρονική διάρκεια που μια θέση παραμένει ελεύθερη στις τέσσερις περιοχές μελέτης.

Η εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογίας πρόβλεψης στάθμευσης στην πόλη Santander έδειξε ότι οι οδηγοί μπορούν να πληροφορηθούν ανά πάσα στιγμή αν υπάρχει αυξημένη πιθανότητα να βρουν θέση στην περιοχή ενδιαφέροντος για τα επόμενα 15 λεπτά, αλλά και τον αριθμό των αναμενόμενων θέσεων με ακρίβεια μικρότερη από 4.2% (μέσο % σχετικό σφάλμα πρόβλεψης). Η πληροφορία αυτή παρέχεται μέσα από εύληπτα γραφικά εργαλεία (Εικόνες 3 και 4).

Εικόνα 3. Οπτικοποίηση περιοχών στάθμευσης στην Web εκδοχή της υπηρεσίας



Εικόνα 4. **Οπτικοποίηση περιοχών στάθμευσης στην εκδοχή της υπηρεσίας για κινητά τηλέφωνα**

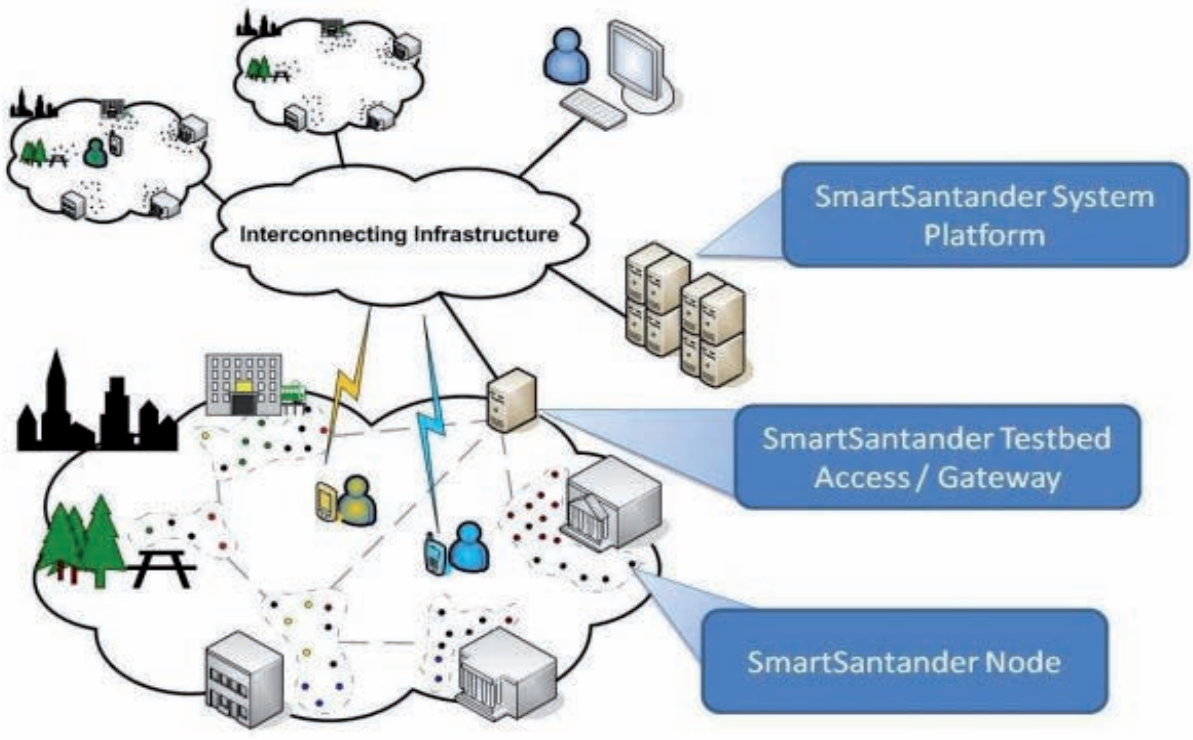
Παιγνιοποίηση της συμμετοχής των χρηστών

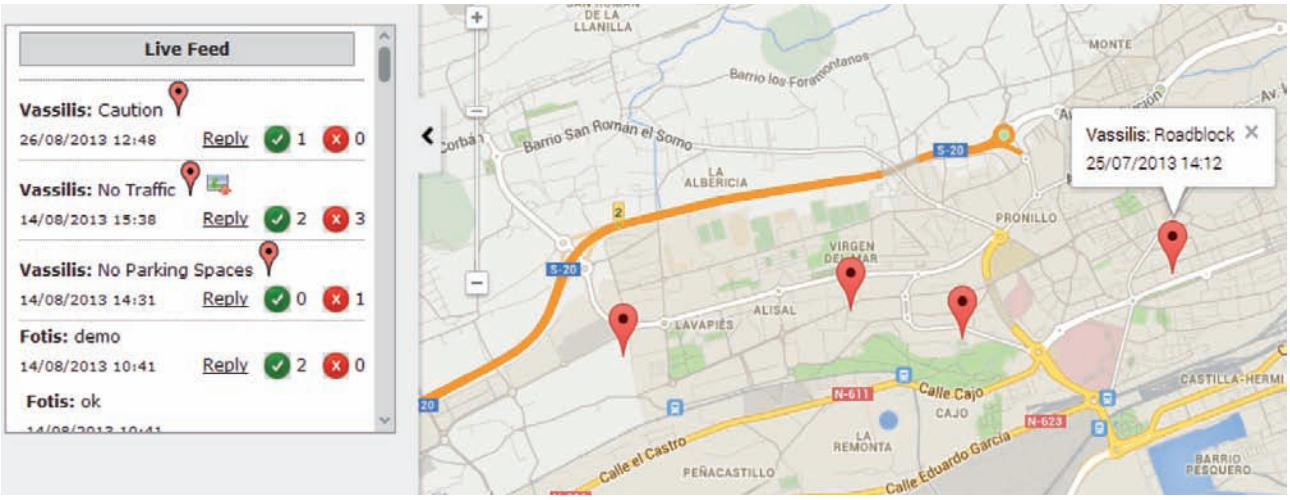
Το να συμμετέχουν οι χρήστες/μετακινούμενοι στην παρακολούθηση της κατάστασης κάποιων παραμέτρων μιας πόλης εκτός από επιθυμητό, για λόγους εξοικονόμησης πόρων για υποδομών, είναι και απαραίτητο για να υπάρχει άμεση εμπλοκή τους στην ποιότητα των παρεχόμενων σχετικών υπηρεσιών. Στην περίπτωση του συγκεκριμένου πειράματος, οι χρήστες μπορούν να στείλουν άμεσα ειδοποίηση σε όλους τους άλλους χρήστες σχετικά με προβλήματα που μπορεί να εντόπισαν όσον αφορά στη μετακίνησή τους. Πιο συγκεκριμένα κάποιος κινητός χρήστης μπορεί να στείλει ένα προκαθορισμένο μήνυμα (βλ. λίστα στον Πίνακα 2) ή ένα σύντομο μήνυμα ελεύθερου κειμένου ή και μια φωτογραφία. Αυτό αυτόματα συσχετίζεται με τη θέση του, που λαμβάνεται από το δέκτη GPS του κινητού τηλεφώνου, και αποστέλλεται σε όλους τους άλλους χρήστες σε πραγματικό χρόνο. Αυτοί με τη σειρά τους μπορούν να το σχολιάσουν και να το κρίνουν ως έγκυρο ή όχι (ως προς την ισχύ του). Ο απλός αυτός μηχανισμός κρίσης αλλά και ο σχολιασμός θα αξιοποιηθούν για να αποτιμηθεί το κατά πόσο οι χρήστες ενδιαφέρονται για αυτή τη διαδικασία, κατά πόσο η συνεισφορά τους είναι έγκυρη και μπορεί να αξιοποιηθεί και κατά πόσο αυτή βοηθάει τελικά τους μετακινούμενους.

Συμβάν	
"Heavy Traffic"	"Strike"
"No Traffic"	"Caution"
"No Parking Spaces"	"Traffic Accident"
"Free Parking Spaces"	"Roadblock"
"Interesting Social Event"	"Bus Route out of Service"

Πίνακας 2. **Λίστα με προκαθορισμένα συμβάντα**

Η παιγνιοποίηση της διαδικασίας αυτής υλοποιήθηκε ως εξής: κάθε χρήστης για κάθε αλληλεπίδραση με το σύστημα λαμβάνει συγκεκριμένους βαθμούς (credits). Για παράδειγμα, όταν αναρτά ένα νέο συμβάν από τη κινητή του συσκευή με προκαθορισμένο μήνυμα λαμβάνει 4 βαθμούς, ενώ αν γράψει ελεύθερο κείμενο λαμβάνει 6 βαθμούς. Οι αντίστοιχοι βαθμοί για χρήστες από το Διαδίκτυο είναι 2 και 4. Όταν μοιράζεται κάποια φωτογραφία ή σχολιάζει κάποιες προηγούμενες αναρτήσεις κερδίζει 2 βαθμούς. Τέλος, όταν απαντά σε ερωτήσεις που του απευθύνει αυτόματα το σύστημα και σχετίζονται με την αξιολόγηση της εφαρμογής κερδίζει 1 βαθμό. Ο στόχος είναι κάποιος χρήστης που έχει συλλέξει από ένα σύνολο βαθμών και πάνω να μπορεί να τους ανταλλάξει με κάποιο «βραβείο» (π.χ. δωρεάν κάρτα μετακινήσεων, δωρεάν χρόνο στάθμευσης κ.λπ.). Στο τέλος του πειράματος, οι συνεργάτες επικοινωνιολόγοι θα πραγματοποιήσουν αξιολόγηση της εφαρμογής ως προς την εμπειρία

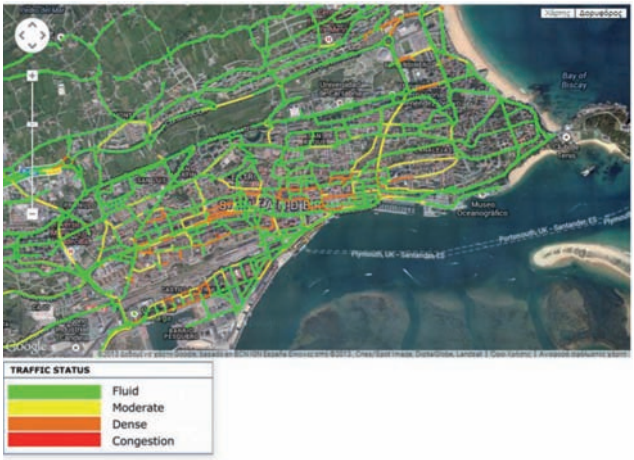




Εικόνα 5. **Live feed με συμβάντα και απεικόνισή τους στο χάρτη**

Άλλα πειράματα ευφυών μεταφορών

Εκτός από τις ανωτέρω υπηρεσίες που αναπτύχθηκαν από την εταιρεία μας, υπάρχουν και άλλες ενδιαφέρουσες προσπάθειες. Για παράδειγμα, η κοινοπραξία των εταιρειών HERITAS και MOBITRANS αναπτύσσει μια υπηρεσία (Smarter Travel ή SMEL [9]) για την αποτύπωση της κίνησης σε όλο το οδικό δίκτυο της πόλης. Αυτό γίνεται αξιοποιώντας ιστορικά στοιχεία αλλά και μετρήσεις πραγματικού χρόνου. Τα δεδομένα αυτά χρησιμοποιούνται σε μοντέλα ανάθεσης κίνησης (traffic assignment) και εκτίμησης ροής κίνησης (flow estimation model), ώστε να υπάρξει μια αποτύπωση σε πραγματικό χρόνο για τις κυκλοφοριακές συνθήκες στην πόλη (βλ. Εικόνα 6). Όπως και στο πείραμα MITOS, έτσι και σε αυτό θα υπάρξει αξιολόγηση της υπηρεσίας με πραγματικούς χρήστες.



Εικόνα 6. **Ενδεικτική οθόνη για την αποτύπωση των επιπέδων κίνησης από το πείραμα SMEL**

Μελλοντικά σχέδια

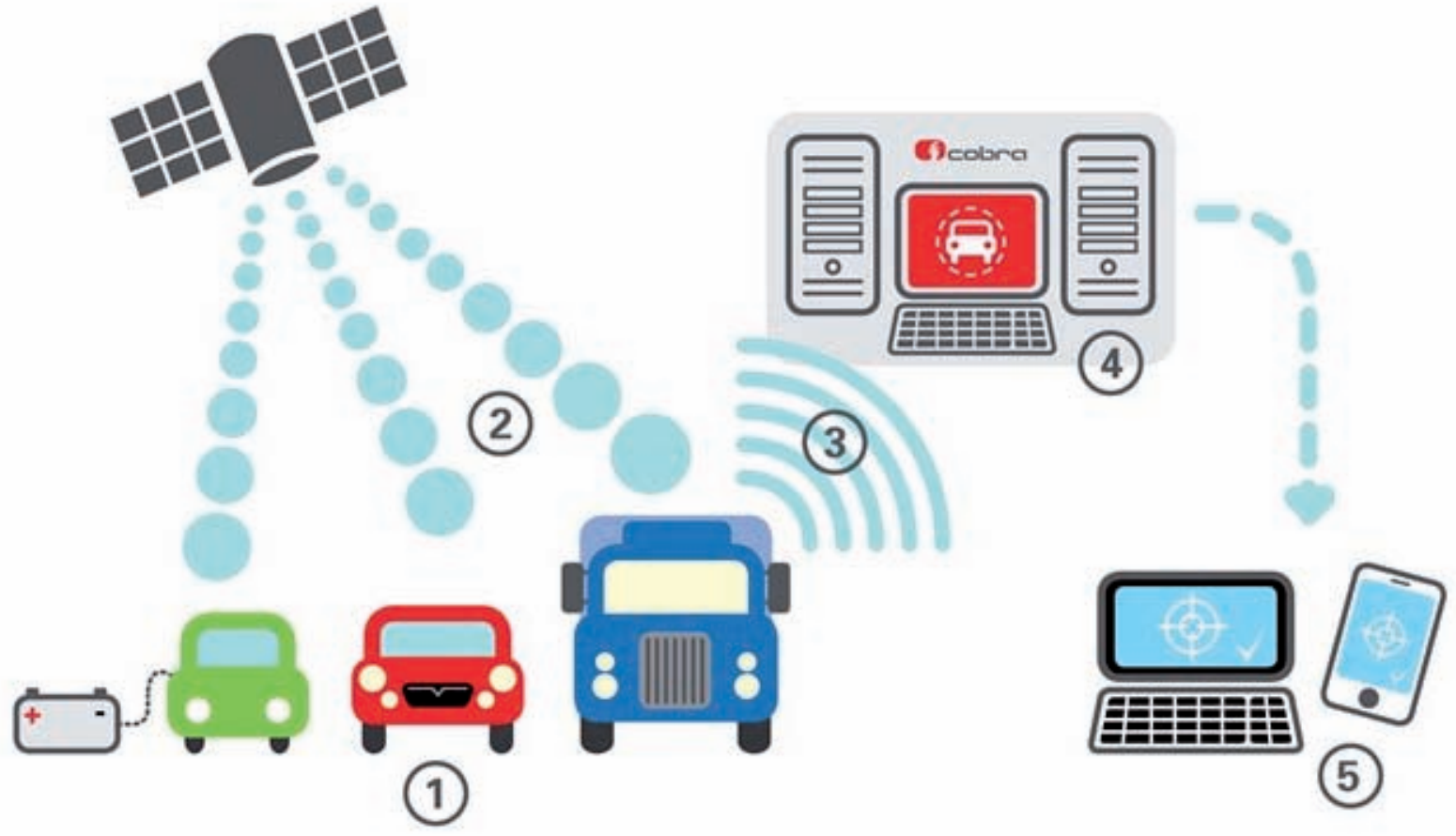
Η αξιολόγηση των υπηρεσιών του πειράματος θα έχει ολοκληρωθεί ως το τέλος του έργου (τέλος 2013), και πιθανώς θα οδηγήσει σε αλλαγές και βελτιώσεις της λειτουργικότητας. Έτσι, το 2014 αναμένεται να ενσωματωθούν οι ανωτέρω λειτουργίες συμμετοχής των χρηστών στο Ploigos.gr. Επίσης, το υποσύστημα πρόβλεψης θέσεων στάθμευσης υλοποιείται ήδη σαν αυτόνομη υπηρεσία που θα μπορεί να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις που υπάρχουν εγκατεστημένοι σχετικοί αισθητήρες. Υπό εξέλιξη είναι και ο συνδυασμός του αλγορίθμου πρόβλεψης με αλγορίθμους βέλτιστης δρομολόγησης με πολλαπλά μέσα μεταφοράς, για συνδυαστική μετακίνηση με αυτοκίνητο και μέσα μαζικής μεταφοράς σε μεγάλα αστικά κέντρα.

Τέλος, να σημειωθεί ότι, λόγω της ερευνητικής φύσης της εταιρείας, η πλατφόρμα Ploigos.gr μπορεί να διατεθεί για δοκιμή ερευνητικών αποτελεσμάτων και γενικά σκοπούς έρευνας και ενθαρρύνονται οι αναγνώστες-ερευνητές του Ενημερωτικού Δελτίου του ΣΕΣ να επικοινωνήσουν με την εταιρεία σχετικά.

Βασίλης Τσέτσος
Δ/νων Σύμβουλος MOBICS A.E., Δρ. Πληροφορικής

Σημείωση: *Στο σχεδιασμό, την υλοποίηση και την αξιολόγηση των ανωτέρω υπηρεσιών υπήρξε συνεργασία με τους: Δρ. Ελένη Βλαχογιάννη (Λέκτορας ΕΜΠ), Δρ. Κωνσταντίνος Κεπαπτσόγλου (Ερευνητής ΕΜΠ), Δρ. Δημήτρης Χαρίτος (Επικ. Καθηγητής ΕΚΠΑ), τους οποίους ευχαριστώ θερμά για τη σημαντική συμβολή τους.*

[1] European Future Internet Portal, http://www.future-internet.eu/
[2] Future Internet Research & Experimentation (FIRE), http://cordis.europa.eu/fp7/ict/fire/
[3] SmartSantander Project, http://www.smartsantander.eu
[4] Spiegel Online International, Living Lab: Urban Planning Goes Digital in Spanish 'Smart City', http://www.spiegel.de/international/world/santander-a-digital-smart-city-prototype-in-spain-a-888480.html
[5] MOBICS, http://www.mobics.gr
[6] «Bus κι Έρχεται;», http://www.busfinder.gr
[7] **J. Burke, D. Estrin, M. Hansen, A. Parker, N. Ramanathan, *S. Reddy, M. B. Srivastava*.** *"Participatory Sensing,"* World Sensor Web Workshop, ACM Sensys 2006, Boulder, Colorado, 2006.
[8] Libelium, http://www.libelium.com/
[9] SMEL Experiment, http://www.smartsantander.eu/index.php/smart-travel



Ευφυη Συστηματα Κινητικοτητας Σε «Εξυπνες Πολεις»: Παρελθον, Παρον Και Μελλον Στη Θεσσαλονικη

Ευάγγελος Μητσάκης*

Εισαγωγή

Τα Ευφυή Συστήματα Κινητικότητας αποτελούν εφαρμογές τεχνολογιών πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, με στόχο τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της λειτουργίας των μεταφορικών συστημάτων, την καλύτερη προσβασιμότητα, την αύξηση των επιπέδων ασφάλειας, τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και των επιπτώσεων στο περιβάλλον και τέλος τη γενικότερη συνεισφορά στην ανάπτυξη των οικονομικών δραστηριοτήτων [1].

Η ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης αποτελεί ένα σημαντικό πόλο οικονομικών δραστηριοτήτων τόσο στην Βόρεια Ελλάδα, όσο και στην ευρύτερη περιοχή των Βαλκανίων και της Νοτιοανατολικής Ευρώπης. Το προφίλ της πόλης, αναφορικά με δείκτες που σχετίζονται με τις μετακινήσεις έχει συνοπτικά ως έξης:

- 1.006.730 κάτοικοι (στην ευρύτερη περιοχή)
- 1.455 τετραγωνικά χιλιόμετρα έκταση
- 665 κάτοικοι ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο
- 777.544 οχήματα (συμπεριλαμβανομένων ΙΧ, βαρέων οχημάτων και δίκυκλων)
- 1.300.000 ημερήσιες μετακινήσεις
- 1 βασικός φορέας δημοσίων αστικών συγκοινωνιών (ΟΑΣΘ)
- 35 φορείς δημοσίων υπεραστικών συγκοινωνιών (ΚΤΕΛ)
- 1.950 ταξί
- 6.433 χιλιόμετρα οδικού δικτύου
- 9 χιλιόμετρα δικτύου αποκλειστικής χρήσης από μέσα δημοσίων συγκοινωνιών
- 12 χιλιόμετρα ποδηλατόδρομων
- 197.000 θέσεις στάθμευσης
- 3 συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας (ευρύτερο πολεοδομικό συγκρότημα, κεντρική περιοχή, περιφερειακή οδός)

Βασικοί εμπλεκόμενοι φορείς

Στο σύστημα κινητικότητας και μεταφορών στην πόλη της Θεσσαλονίκης εμπλέκονται φορείς που σχετίζονται με τον σχεδιασμό και τη λήψη αποφάσεων, την εκτέλεση του μεταφορικού έργου, τον έλεγχο της κυκλοφορίας, με θέματα καινοτομίας και έρευνας καθώς και με την παροχή υπηρεσιών. Οι κυριότεροι από αυτούς είναι οι εξής:

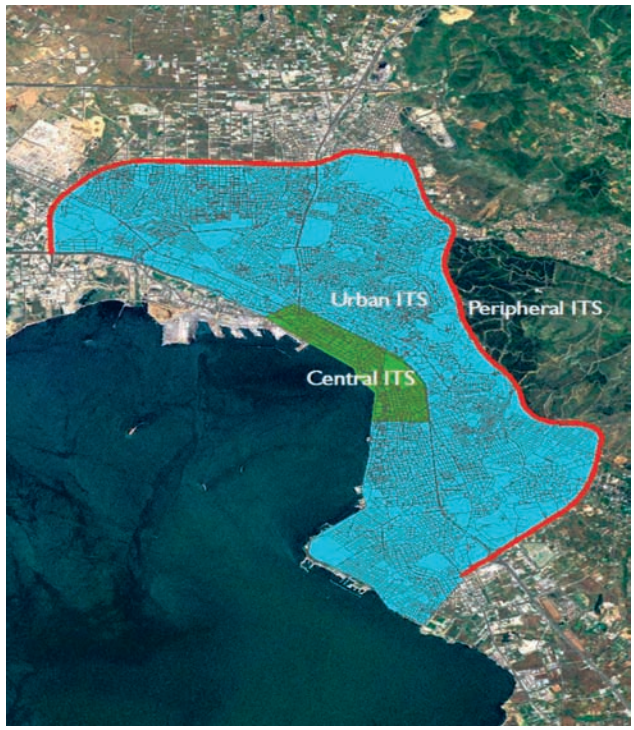
- Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας
- Δήμος Θεσσαλονίκης
- Συμβούλιο Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης
- Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης
- Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών – ΕΚΕΤΑ

Πλαίσιο ανάπτυξης

Το πλαίσιο ανάπτυξης των ευφυών συστημάτων μεταφορών στον τομέα των οδικών μεταφορών προσδιορίζεται από την Οδηγία 2010/40/ΕΕ [2] καθώς και από το Προεδρικό Διάταγμα ΠΔ50/2012 [3] που αποτελεί την εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας. Επίσης, σημαντικό κείμενο που σχετίζεται άμεσα με την ανάπτυξη των ευφυών συστημάτων μεταφορών αποτελεί το Σχέδιο Δράσης για τις Ευφυείς Μεταφορές στην Ελλάδα [4], όπου καταγράφονται οι υλοποιημένες, σε εξέλιξη καθώς και οι μελλοντικές δράσεις και έργα, βάσει των τομέων προτεραιότητας της Οδηγίας 2010/40/ΕΕ. Σε τοπικό επίπεδο, η αναπτυξιακή στρατηγική της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας προσδιορίζει για την επόμενη προγραμματική περίοδο (2014-2020) την ανάπτυξη ευφυών συστημάτων μεταφορών ως μια από τις προτεραιότητες προς την κατεύθυνση προώθησης των βιώσιμων μεταφορών [5]. Σχετικές πληροφορίες έχουν παρουσιαστεί πρόσφατα και στο ΕΔ του ΣΕΣ [6].

Συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας

Στη Θεσσαλονίκη λειτουργούν υπό την ευθύνη της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας τρία συστήματα για τον έλεγχο και τη διαχείριση της κυκλοφορίας. Το πρώτο από αυτά, βασισμένο στο σύστημα TASS, είναι υπεύθυνο για τον έλεγχο της φωτεινής σηματοδότησης στο ευρύτερο Πολεοδομικό Συγκρότημα Θεσσαλονίκης και εξυπηρετεί καθημερινά τις ανάγκες ελέγχου της κυκλοφορίας 94.000 οχημάτων περίπου στην πρωινή ώρα αιχμής, μέσω 200 περίπου σηματοδοτούμενων κόμβων, 800 επαγωγικών βρόγχων και αντίστοιχων υποδομών επικοινωνίας με το κέντρο ελέγχου αντίστοιχα. Πρόσφατα, το σύστημα ελέγχου κυκλοφορίας στην κεντρική περιοχή της πόλης αναβαθμίστηκε, και πλέον βασίζεται στο σύστημα UTOPIA, ελέγχοντας προσαρμοστικά την κυκλοφορία 30.000 οχημάτων περίπου κατά την πρωινή ώρα αιχμής, τα οποία προσεγγίζουν, διέρχονται ή έχουν ως προορισμό το κέντρο της Θεσσαλονίκης. Ο έλεγχος της κυκλοφορίας πραγματοποιείται μέσω των φωτεινών σηματοδοτών, ενώ το νέο αυτό σύστημα περιλαμβάνει και νέες συσκευές εντοπισμού και μέτρησης της κυκλοφορίας μέσω καμερών και ραντάρ, ελέγχοντας συνολική την κυκλοφορία σε 68 λωρίδες του κέντρου. Το τρίτο σύστημα ελέγχου κυκλοφορίας που λειτουργεί στη Θεσσαλονίκη εστιάζει αποκλειστικά στην Ανατολική Περιφερειακή Οδό και βασίζεται στο σύστημα Networks, διαχειρίζοντας την κυκλοφορία 3.700 οχημάτων περίπου κατά την πρωινή ώρα αιχμής ανά κατεύθυνση μέσω καμερών παρακολούθησης και καταγραφής της κυκλοφορίας καθώς και μέσω ενημερώσεων που παρέχονται στους οδηγούς από πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων. Στον παρακάτω χάρτη παρουσιάζονται οι περιοχές λειτουργίας των τριών αυτών συστημάτων.



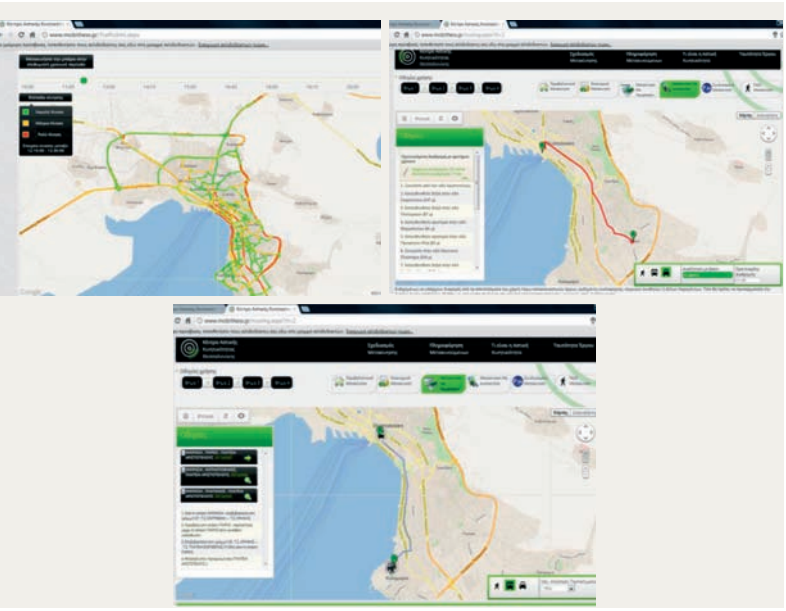
Συστήματα πληροφόρησης

Στη Θεσσαλονίκη λειτουργεί από το 2012 το «Ευφυές Σύστημα Διαχείρισης Αστικής Κινητικότητας», το οποίο αναπτύχθηκε με τη συνεργασία της Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας, του Δήμου Θεσσαλονίκης, του Συμβουλίου Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης και του Ινστιτούτου Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών, ενώ υπήρξε συνεργασία και με εξειδικευ-

μένους φορείς, όπως το Ινστιτούτο Ερευνών Περιβάλλοντος και Βιώσιμης Ανάπτυξης του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών και το νορβηγικό Ινστιτούτο Οικονομικών των Μεταφορών TOI [7]. Το Ευφυές Σύστημα Διαχείρισης Αστικής Κινητικότητας αποτελείται από δυο ξεχωριστές, αλλά αλληλοσυμπληρούμενες οντότητες: το κέντρο αστικής κινητικότητας και το κέντρο ελέγχου κυκλοφορίας της κεντρικής περιοχής της πόλης που αναφέρθηκε ήδη παραπάνω. Το κέντρο αστικής κινητικότητας αποτελεί μια ηλεκτρονική πλατφόρμα ενημέρωσης των μετακινούμενων σχετικά με όλα τα θέματα που σχετίζονται με την κινητικότητα και τις καθημερινές ανάγκες των πολιτών σχετικά με τις μετακινήσεις στην πόλη. Οι υπηρεσίες σχεδιασμού και πληροφόρησης που παρέχονται περιλαμβάνουν:

- περιβαλλοντικά φιλική μετακίνηση
- οικονομικότερη μετακίνηση
- μετακίνηση με δημόσιες συγκοινωνίες
- μετακίνηση με ΙΧ
- συνδυασμένων μετακίνηση
- τρέχουσες και βραχυπρόθεσμες κυκλοφοριακές συνθήκες στο οδικό δίκτυο
- τρέχουσες περιβαλλοντικές συνθήκες στην πόλη
- συνεπιβατισμός
- πληροφορίες δρομολογίων δημοσίων συγκοινωνιών
- σημεία ενδιαφέροντος
- εκπαιδευτικό εργαλείο για τη βιώσιμη αστική κινητικότητα

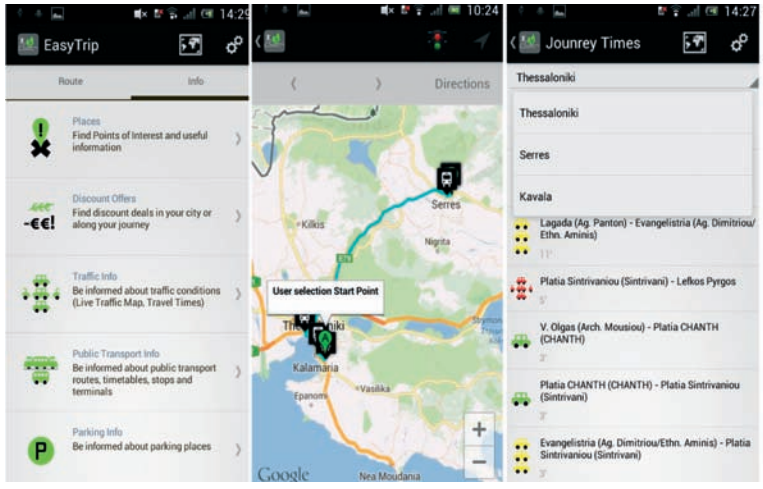
Όλες οι υπηρεσίες παρέχονται δωρεάν μέσα από την ηλεκτρονική σελίδα του συστήματος [8].



Ο Δήμος Καλαμαριάς λειτουργεί το Κέντρο Ενημέρωσης Μετακινούμενων, παρέχοντας αντίστοιχες υπηρεσίες τόσο μέσω διαδικτύου [9], όσο και από το ενημερωτικό περίπτερο επί της οδού Αιγαίου. Οι υπηρεσίες που παρέχονται εστιάζουν στις ανάγκες των κατοίκων του Δήμου Καλαμαριάς και περιλαμβάνουν:

- διαχείριση μετακινήσεων
- πληροφορίες για δημόσιες συγκοινωνίες
- σημεία ενδιαφέροντος
- ηλεκτρονικά εισιτήρια
- πληροφορίες για μετακινήσεις εκτός Θεσσαλονίκης

Το Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών επεκτείνει τους τρόπους παροχής των παραπάνω υπηρεσιών πληροφόρησης των μετακινούμενων, δημιουργώντας εφαρμογές για έξυπνες συσκευές, οι οποίες είναι ελεύθερα διαθέσιμες μέσα από τα ηλεκτρονικά καταστήματα google play και App Store [10]. Οι εφαρμογές αυτές επεκτείνουν τις παρεχόμενες υπηρεσίες, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη θέση του χρήστη όσο και τις προσωπικές του προτιμήσεις.



Τέλος, ο Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης παρέχει τόσο μέσω του διαδικτύου όσο και μέσω έξυπνων συσκευών ηλεκτρονικές υπηρεσίες ενημέρωσης των μετακινούμενων με τις δημόσιες συγκοινωνίες, οι οποίες περιλαμβάνουν:

- πληροφορίες γραμμής
- πληροφορίες στάσης
- βέλτιστη διαδρομή με λεωφορείο
- διάρκεια δρομολογίου
- θέσεις λεωφορείων
- χάρτες γραμμών

Ο ΟΑΣΘ παρέχει επίσης στους μετακινούμενους πληροφορίες σχετικά με τον χρόνο άφιξης των επόμενων λεωφορείων σε έξυπνες στάσεις, καθώς και πληροφορίες μέσω τηλεφωνικού κέντρου [11].

Καινοτομίες

Στα πλαίσια συμμετοχής του Ινστιτούτου Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών σε θέματα που σχετίζονται με τη διαχείρισης της αστικής κινητικότητας και την εφαρμογή νέων τεχνολογιών για την καλύτερη ενημέρωση των μετακινούμενων, έχει εγκατασταθεί πρόσφατα δίκτυο ανιχνευτών συσκευών Bluetooth, μέσω του οποίου υπολογίζονται σε πραγματικό χρόνο οι χρόνοι διαδρομής σε βασικές οδικές αρτηρίες της πόλης [12]. Μέχρι το τέλος του 2013, το δίκτυο των ανιχνευτών θα επεκταθεί σε παραπάνω σημεία, όπως φαίνεται στον παρακάτω χάρτη, παρέχοντας μεγαλύτερη κάλυψη και υψηλότερη ακρίβεια.

Προοπτικές για το μέλλον

Μια από τις νέες ιδέες που σχετίζονται με την κινητικότητα, και η οποία προωθείται τόσο σε πανευρωπαϊκό όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο, είναι αυτή των συνεργατικών συστημάτων κινητικότητας, τα οποία στοχεύουν στη διασύνδεση των οχημάτων με την υποδομή (Car-2-Infrastructure) όσο και στη διασύνδεση των οχημάτων μεταξύ τους (Car-2-Car). Η Θεσσαλονίκη συμμετέχει σε διεθνή κοινοπραξία, η οποία θα αναπτύξει τα πρώτα λειτουργικά συνεργατικά συστήματα, μαζί με άλλες 6 πόλεις [13]. Η συμμετοχή της σε τέτοιες πρωτοβουλίες μπορεί να ειδωθεί θετικά, υπό το πρίσμα της συνεχούς παρακολούθησης και συμμετοχής στις διεθνείς εξελίξεις. Προφανώς, αντίστοιχες πρωτοβουλίες πρέπει να ληφθούν και στο εθνικό επίπεδο, μέσω υλοποίησης ήδη σχεδιασμένων δράσεων και μέσω του κατάλληλου προγραμματισμού τόσο σε περιφερειακό όσο και σε εθνικό επίπεδο για τα επόμενα επτά χρόνια.

Συμπεράσματα

Οι ρυθμοί με τους οποίους οι νέες τεχνολογίες εισχωρούν στην καθημερινότητα καταδεικνύουν σε μεγάλο βαθμό τη σημασία που αυτές θα έχουν σε όλους τους τομείς της κινητικότητας και των μετακινήσεων στο μέλλον: από τις καθημερινές μετακινήσεις ως τις εξατομικευμένες υπηρεσίες πληροφόρησης και τα συστήματα ελέγχου και διαχείρισης της κυκλοφορίας. Η Θεσσαλονίκη, και τα υπόλοιπα αστικά κέντρα στην Ελλάδα, θα πρέπει να κατανοήσουν πως η βιώσιμη κινητικότητα, η οποία τόσο πολύ συζητείται, θα βασιστεί σε μεγάλο βαθμό στις δυνατότητες που θα παρέχουν οι τεχνολογίες. Η κατανόηση των δυνατοτήτων που παρέχονται από τα νέα υπολογιστικά συστήματα καθώς και ο τρόπος με τον οποίο αυτά μπορούν να αξιοποιηθούν για να βελτιώσουν τις μετακινήσεις είναι βέβαιο πως αποτελούν σημαντικά θέματα και πως οι πόλεις που θα ακολουθήσουν τις εξελίξεις αυτές θα αποκομίσουν μεγάλα οφέλη.

Αναφορές

[1] **G Giannopoulos, E Mitsakis, JM Salanova** (2012) *Overview of Intelligent Transport Systems (ITS) developments in and across transport modes*, Publications Office of the European Union - JRC Scientific and Policy Reports
[2] Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2010) Οδηγία 2010/40/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 7ης Ιουλίου 2010 περί πλαισίου ανάπτυξης των Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών στον τομέα των οδικών μεταφορών και των διεπαφών με άλλους τρόπους μεταφοράς
[3] http://www.yme.gr/getfile.php?id=4653
[4] http://www.yme.gr/getfile.php?id=4964
[5] http://www.pepkm.gr/web/guest/pp20142020/sxediasmos
[6] **Απόστολος Μπιζάκης** (2013) *Ανάπτυξη συστημάτων ευφυών μεταφορών στην Ελλάδα: Στρατηγικό Σχέδιο 2013-2020*, Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων, Ενημερωτικό Δελτίο 185
[7] http://www.mobithess-project.gr
[8] http://www.mobithess.gr
[9] http://www.kemdkalamarias.gr
[10] http://www.easy-trip.eu
[11] http://oasth.gr
[12] http://amonline.trb.org/2vdps3/2vdps3/1
[13] http://www.compass4d.eu

Ευάγγελος Μητσάκης
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός Συγκοινωνιολόγος
Ερευνητής Γ' Ινστιτούτου Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών – ΕΚΕΤΑ
Αντιπρόεδρος Οργανισμού Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών Ελλάδας ITS Hellas

IBI GROUP

Η IBI Group είναι μια διεθνής εταιρεία παροχής υπηρεσιών και τεχνολογίας με σκοπό την ανάπτυξη ολοκληρωμένων λύσεων για το ανθρώπινο περιβάλλον.

Αρχιτεκτονική

Αστικός Σχεδιασμός

Έξυπνες Πόλεις

Global Intelligence. Local Knowledge.

IBI Group Ελλάς Α.Ε. | Ανδρέα Παπανδρέου 17, 15124 Μαρούσι
Τηλ.: 210 6836660, 210 6846250 | Φαξ: 210 6108737 | www.ibigroup.com

Κοινοτικη Οδηγια Για Το ITS Και Σχεδιο Δρασης Για Την Ελλαδα

Ενοποιημένη και Βέλτιστη χρήση δεδομένων, υπηρεσιών και συστημάτων ευφυών μεταφορών

Βασίλης Μιζάρας*

1. Εισαγωγή

Ο τομέας των Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών (Intelligent Transportation Systems – ITS) υπάρχει εδώ και αρκετές δεκαετίες, από τη στιγμή που αφενός τα κυκλοφοριακά προβλήματα έκαναν τις μετακινήσεις χρονοβόρες και ενεργοβόρες, και αφετέρου η τεχνολογία άρχισε να πραγματοποιεί άλματα. Παραδοσιακά αφορούσαν εστιασμένες εφαρμογές με χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού, τηλεπικοινωνιακών τεχνολογιών και αλγορίθμων για τη βελτιστοποίηση της κυκλοφορίας και των μετακινήσεων.

Ο τομέας των ITS έχει φτάσει σε μια σχετική ωριμότητα, αλλά άρχισαν σιγά σιγά να δημιουργούνται νέες ανάγκες που αφορούν την επαναχρησιμοποίηση συστημάτων, την επεκτασιμότητα των εφαρμογών και τέλος την ανοιχτή και βέλτιστη χρήση όλης της υφιστάμενης υποδομής των ITS στο πλαίσιο ενός ευρύτερου σχεδίου. Επιπλέον για πρώτη φορά, τα ITS δεν αντιμετωπίζονται μόνο ως «Συστήματα» (δηλαδή ένας συνδυασμός εξοπλισμού και λογισμικού) αλλά και ως «Υπηρεσίες» και «Δεδομένα», άυλες οντότητες που αποσκοπούν στη βελτίωση της καθημερινότητας του Πολίτη.

Εν συντομία οι τρέχουσες τάσεις που αντικατοπτρίζουν τις προσπάθειες για ενοποιημένα συστήματα και βέλτιστες Υπηρεσίες μπορούν να συνοψιστούν στην παρακάτω τριάδα:

- Επαναχρησιμοποίηση και συνδυασμός δεδομένων, πχ μέσω της υιοθέτησης του Open data
- Ανοιχτές αρχιτεκτονικές
- Ενοποιημένα συστήματα ελέγχου της κυκλοφορίας

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ήδη μέσα από την Κοινοτική Οδηγία 40/2010 προτείνει ορισμένες λύσεις για τη συντονισμένη ανάπτυξη των ITS στην Ευρώπη μέσα από αυτή την προοπτική.

2. Η κοινοτική οδηγία για τα ITS

Ο χώρος των Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών (ITS) διαθέτει για πρώτη φορά ενιαίο νομοθετικό πλαίσιο σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Η πολυ-αναμενόμενη Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Συστήματα Ευφυών Μεταφορών (ITS Directive) που θα υποστηρίξει την εφαρμογή του "ITS Action Plan", δημοσιεύτηκε μετά από την ψήφισή της από το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο στις 6/8/2010, και βρίσκεται σε ισχύ από τις 27/8. Κύριος στόχος της είναι η δημιουργία νομοθετικού πλαισίου για την κοινή Ευρωπαϊκή ανάπτυξη των ITS.

Η Οδηγία καθορίζει τους Τομείς Προτεραιότητας και τις σημαντικότερες Δράσεις που θα εφαρμοστούν σε ευρωπαϊκό επίπεδο. Στο πλαίσιο του παρόντος άρθρου παρουσιάζουν ενδιαφέρον οι παρακάτω προτεραιότητες της Οδηγίας:

- Βέλτιστη χρήση δεδομένων σχετικά με το οδικό δίκτυο, την κυκλοφορία και τις μετακινήσεις
- Αδιάλειπτη παροχή των υπηρεσιών ITS για τη διαχείριση της κυκλοφορίας και των εμπορευματικών μεταφορών
- Εφαρμογές ITS σχετικά με την οδική ασφάλεια
- Σύνδεση του οχήματος με την υποδομή των μεταφορών

Αντίστοιχα οι δράσεις προτεραιότητας για την ανάπτυξη και τη χρήση των προδιαγραφών και των προτύπων είναι:

- η παροχή σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης υπηρεσιών πληροφόρησης για τις πολυτροπικές μετακινήσεις,
- η παροχή σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης υπηρεσιών πληροφόρησης για την κυκλοφορία σε πραγματικό χρόνο,
- δεδομένα και διαδικασίες για τη δωρεάν, κατά περίπτωση, παροχή στους χρήστες ελάχιστων καθολικών πληροφοριών για την κυκλοφορία, σχετικών με την οδική ασφάλεια,
- η παροχή διαλειτουργικών υπηρεσιών eCall σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης,
- η παροχή υπηρεσιών πληροφόρησης για ασφαλείς και προστατευμένες θέσεις στάθμευσης φορτηγών και εμπορικών οχημάτων,
- η παροχή υπηρεσιών κράτησης θέσεων για ασφαλείς και προστατευμένες θέσεις στάθμευσης φορτηγών και εμπορικών οχημάτων.

3. Σχέδιο Δράσης για την Ελλάδα

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της Κοινοτικής Οδηγίας στην Ελλάδα το ITS Hellas έχει ήδη δραστηριοποιηθεί με τη δημιουργία ομάδας εργασίας που έχει εκπονήσει δύο reports:

- Έκθεση σχετικά με τις υφιστάμενες ελληνικές εθνικές δραστηριότητες και έργα στους τομείς προτεραιότητας της Οδηγίας 2010/40/EU, τον Σεπτέμβριο 2011
- Έκθεση σχετικά με τις προτεινόμενες ελληνικές δράσεις και έργα μέχρι το 2020 στους τομείς προτεραιότητας της Οδηγίας 2010/40/EU, τον Οκτώβριο 2012

Σύμφωνα με την 2η Έκθεση τα παρακάτω θα έπρεπε να υιοθετηθούν ως δράσεις για την Ελλάδα:

Στον **Τομέα Προτεραιότητας I** που περιλαμβάνει τη βέλτιστη χρήση δεδομένων σχετικά με το οδικό δίκτυο, την κυκλοφορία και τις μετακινήσεις οι βασικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν είναι ο καθορισμός του ελάχιστου συνόλου δεδομένων που είναι απαραίτητα για την οδική ασφάλεια καθώς και η δημιουργία ενός ενιαίου εθνικού πλαισίου για τη συλλογή και διάχυση της πληροφορίας για την κυκλοφορία και τις μεταφορές σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα.

Στον **Τομέα Προτεραιότητας II** που αφορά την αδιάλειπτη παροχή των υπηρεσιών ITS για τη διαχείριση της κυκλοφορίας και των εμπορευματικών μεταφορών οι προτεινόμενες δράσεις αφορούν τη δημιουργία ενός ενιαίου κέντρου παρακολούθησης της κυκλοφορίας για το εθνικό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων, τη δημιουργία ενός εθνικού συστήματος διαχείρισης πολυτροπικών επιβατικών & εμπορευματικών μεταφορών, την κατασκευή ολοκληρωμένων μητροπολιτικών συστημάτων πολυτροπικής διαχείρισης αστικής κυκλοφορίας καθώς και την ισχυροποίηση και υποστήριξη των εμπορευματικών μεταφορών.

Στον **Τομέα Προτεραιότητας III** που ασχολείται με τις εφαρμογές ITS σχετικά με την οδική ασφάλεια και την προστασία οι βασικές ενέργειες που πρέπει να γίνουν είναι ο καθορισμός των προδιαγραφών δεδομένων που είναι απαραίτητα για την υποστήριξη εφαρμογών για την οδική ασφάλεια καθώς και η δημιουργία

ενός ενιαίου εθνικού πλαισίου για τη συλλογή των κατάλληλων δεδομένων για την ασφάλεια και προστασία με βάση συμφωνημένα πρότυπα. Οι κύριες δράσεις αφορούν σε συστήματα και πλατφόρμες εθνικής εμβέλειας για τη συλλογή, επεξεργασία και αξιοποίηση των δεδομένων που είναι σχετικά με την υποστήριξη της ασφάλειας και προστασίας στο έδαφος. Το σύνολο των δεδομένων που συλλέγονται θα εμπλουτίσουν τις δυνατότητες του Εθνικού Παρατηρητηρίου Οδικής Ασφάλειας.

Τέλος στον **Τομέα Προτεραιότητας IV** που σχετίζεται με τη σύνδεση του οχήματος με την υποδομή μεταφορών βασική προτεραιότητα αποτελεί η απόκτηση και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού σε διάφορα σημεία της υποδομής (π.χ. διασταυρώσεις, τούνελ, αυτοκινητόδρομους κ.λπ.). Χωρίς μια τέτοια επένδυση δεν είναι δυνατή η εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν τα συστήματα αυτά τόσο σε επίπεδο ασφάλειας όσο και σε επίπεδο αποδοτικότητας κυκλοφορίας και πληροφόρησης των οδηγών/ταξιδιωτών. Σε επόμενη φάση σημαντική είναι και η ανάπτυξη μιας ανοιχτής πλατφόρμας και σχετικών εφαρμογών που θα ωθήσουν διάφορους φορείς και εταιρείες να επενδύσουν σε αυτά τα συστήματα και να αναπτύξουν χρήσιμες και καινοτόμες εφαρμογές.

Η Ομάδα Εργασίας του ITS Hellas πραγματοποιεί πολυκριτηριακή έρευνα με τη συμμετοχή εμπειρογνωμόνων για την ιεράρχηση των Δράσεων και έργων που έχουν αναγνωριστεί στο πλαίσιο κάθε τομέα προτεραιότητας.

4 Case Study: Θεσσαλονίκη

Με βάση την ιεράρχηση που θα προκύψει από την πολυκριτηριακή ανάλυση η Ομάδα Εργασίας θα εξειδικεύσει τα έργα (παραδείγματος χάριν, ποια γεωγραφική περιοχή θα καλύπτουν, τι θα περιέχουν και πότε προτείνεται η υλοποίησή τους), και θα πραγματοποιήσει συνοπτικό σχεδιασμό αυτών των δράσεων που έχουν τη μεγαλύτερη βαθμολογία.

Ένα από τα πιο ενδιαφέροντα case studies θα αποτελέσει η περίπτωση της Θεσσαλονίκης. Ήδη υπάρχει η αναγνώριση των παρακάτω σημαντικών επεμβάσεων, που αποτελούν ουσιαστικά έργα του τομέα των ITS για Μητροπολιτικές περιοχές με τεράστιες αναμενόμενες θετικές επιπτώσεις στη βεβαρημένη κυκλοφορία της πόλης.

Η πραγματοποίηση του συνόλου των παραπάνω έργων θα ικανοποιήσει το αρχικό όραμα για ενοποιημένα και βελτιστοποιημένα συστήματα ITS σε επίπεδο πόλης σε βάθος χρόνου. Για την υλοποίηση των παραπάνω Δράσεων όμως, υπάρχουν αρκετά σημεία που πρέπει να ξεκαθαριστούν μέσα από τον ενιαίο σχεδιασμό τους. Ο ενιαίος σχεδιασμός προφανώς προϋποθέτει τη συζήτηση μεταξύ των διαφορετικών εμπλεκομένων φορέων στις αποφάσεις (ένα από τα κυριότερα σημεία που πρέπει να ξεκαθαριστούν!).

Τα σημεία αυτά εν συντομία είναι:

- Οργάνωσης Δημόσιας Διοίκησης, δηλαδή ποιος φορέας είναι υπεύθυνος για τον σχεδιασμό των δράσεων σε μητροπολιτικό επίπεδο

Τίτλος έργου	Περιεχόμενο έργου
Υλοποίηση και ενοποίηση συστημάτων διαχείρισης αστικής και περιαστικής κυκλοφορίας και ΜΜΜ	Ενοποίηση των υφιστάμενων συστημάτων φωτεινής σηματοδότησης, διαχείρισης συμβάντων της περιφερειακής, διαχείρισης κυκλοφορίας του κέντρου της πόλης, και διαχείρισης του ΟΑΣΘ σε ένα ενιαίο κέντρο ελέγχου. Αναβάθμιση των συστημάτων με στόχο την κάλυψη του συνόλου του ΠΣ Θεσσαλονίκης και τη δημιουργία των συνθηκών για προσαρμοστική στην κυκλοφορίας εφαρμογή φωτεινής σηματοδότησης. Αξιοποίηση του συνόλου των δεδομένων που παράγουν τα συστήματα για την πληροφόρηση των πολιτών και τη βέλτιστη λειτουργία των επιμέρους εφαρμογών.
Παροχή προτεραιότητας σε ΜΜΜ μέσω φωτεινής σηματοδότησης	Ενοποίηση των υφιστάμενων συστημάτων φωτεινής σηματοδότησης, και διαχείρισης του ΟΑΣΘ για την εφαρμογή προτεραιότητας. Ανάπτυξη της εφαρμογής προτεραιότητας.
Ενοποιημένο σύστημα πληρωμής εισιτηρίων για ΜΜΜ	Σχεδιασμός και υλοποίηση διασύνδεσης επιμέρους συστημάτων ηλεκτρονικών εισιτηρίων σε ενιαίο εισιτήριο για το ΠΣ Θεσσαλονίκης ή και διασύνδεση με υπεραστικά μέσα.
Έξυπνα συστήματα αστικών εμπορευματικών μεταφορών	Ανάπτυξη συστήματος για τη βέλτιστη λειτουργία στόλων εμπορευματικών μεταφορών. Περιλαμβάνονται τεχνολογίες για delivery space booking, βέλτιστων δρομολογίων, βέλτιστου χρονοπρογραμματισμού.
Δημιουργία Ευφυών Κέντρων Κινητικότητας (mobility centres)	Ενοποίηση όλων των πηγών πληροφορίας και αξιοποίησή τους για τη δημιουργία (ή επέκταση υφιστάμενων) φυσικών και virtual (web-based) κέντρων κινητικότητας, για την παροχή συνολικής ενημέρωσης προς τους μετακινούμενους σχετικά με τις δυνατότητες βιώσιμων μετακινήσεων.
Συστήματα διαχείρισης, πληρωμής και ενημέρωσης για τη στάθμευση	Υλοποίηση συστήματος για την ενιαία πληρωμή στάθμευσης παρά την οδό, εποπτείας και διαχείρισης της παράνομης στάθμευσης και πληροφόρησης οδηγών για διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης παρά την οδό και εκτός οδού.

- Αναγνώριση των ITS ως αυτόνομο εργαλείο για την επίλυση κυκλοφοριακών θεμάτων που πρέπει να αποτελέσει μέρος του στρατηγικού σχεδιασμού σε επίπεδο Περιφέρειας και ΠΣ
- Νομικής φύσης σχετικά με την ευθύνη του κάθε φορέα σε όλα τα θέματα που αφορούν την υλοποίηση και λειτουργία των συστημάτων
- Τεχνικής φύσης, σχετικά με την επιλογή εκείνων των τεχνολογιών και προτύπων που θα εξασφαλίσουν την «ανοιχτή» και επεκτάσιμη αρχιτεκτονική
- Επιχειρηματικού μοντέλου, σχετικά δηλαδή με τον τρόπο λειτουργίας και εκμετάλλευσης δεδομένων και υπηρεσιών που προκύπτουν από τα συστήματα (πχ ενιαίο εισιτήριο)
- Διατηρησιμότητας των συστημάτων, δηλαδή της εύρεσης ανθρώπινων και χρηματικών πόρων για τη συνεχόμενη λειτουργία των συστημάτων
- Τέλος, χρηματοδότησης των δράσεων

Ευχαριστίες: Στοιχεία από το άρθρο έχουν παρθεί από την Έκθεση του Ελληνικού Οργανισμού Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών ITS Hellas σχετικά με τις προτεινόμενες ελληνικές δράσεις και έργα μέχρι το 2020 στους τομείς προτεραιότητας της Οδηγίας 2010/40/EU.
Ευχαριστώ τα μέλη της Ομάδας Εργασίας και το ΔΣ του ITS Hellas.

Βασίλης Μιζάρας
Γενικός Γραμματέας ITS Hellas
Δ/νων Σύμβουλος Infotrip A.E.

ΜΕΤΡΑΜΕ ΤΗΝ ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΜΕ ΤΑ ΦΟΡΗΤΑ ΟΡΓΑΝΑ **DELTA** ΔΑΝΙΑΣ

- Για την οδική ασφάλεια, ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο ρόλος της καλής ορατότητας των δύο κύριων σημάνσεων του οδικού δικτύου, των πινακίδων κυκλοφορίας και των διαγραμμίσεων.
- Το ελάχιστο όριο της ασφαλούς ορατότητας των δύο αυτών οδικών σημάνσεων, θα πρέπει να ελέγχεται συστηματικά, προκειμένου να διαπιστώνεται η συμφωνία με τα προβλεπόμενα όρια στα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα.
- Τώρα, με τα όργανα μέτρησης της εταιρίας DELTA Δανίας, ο βαθμός ορατότητας μπορεί να διαπιστώνεται με ακρίβεια, άμεσα, με το πάτημα ενός κουμπιού.

ΕΙΔΗ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ - ΟΔΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ
ΟΔΥΣΣΕΑΣ ΜΑΥΡΟΔΗΜΟΣ & ΣΙΑ Ε.Ε.
ΜΕΛΟΣ: ΔΙΕΘΝ. ΟΔΙΚΗ ΟΜΟΣΠ. (IRF) • ΕΛΛΗΝ. ΟΔΙΚΗ ΟΜΟΣΠ. (ΟΔΟΜΕΑ) • ΕΒΕΑ
ΝΕΪΓΥ 31-33 (Αχαρνών 452) - 111 43 ΑΘΗΝΑ • ΤΗΛ.: 210 2585 000 • FAX: 210 2589 000
http://www.road-safety.gr • www.roadsafetyproducts.gr • Email: roadsafety@tee.gr
SAFETY FIRST Co.
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ISO 9001:2000

Διαχειριση Της Εποχιακης Ζητησης Για Μεταφορες Σε Τουριστικες Περιοχες

Γιάννης Τυρινόπουλος*, Άννη Κορτσάρη**

Η **«εποχικότητα» ορίζεται ως ένα κυκλικό φαινόμενο που** επαναλαμβάνεται περιοδικά (Jang, 2004). Οι επιπτώσεις αυτού του φαινομένου σε προϊόντα ή υπηρεσίες είναι ιδιαίτερα σημαντικές, καθώς συχνά οι πάροχοί τους αδυνατούν να προσαρμοστούν στις εποχιακές μεταβολές της ζήτησης μέσω παραδοσιακών μεθόδων (Shuganand Radas, 1999). Σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές (Soesilo and Mings, 1987), η εποχιακή ζήτηση επηρεάζει σημαντικά την κερδοφορία μιας επιχείρησης, ενώ για άλλους είναι καθοριστική ακόμα και για τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

Ο τομέας των μεταφορών είναι ένα αντιπροσωπευτικό παράδειγμα μεταβαλλόμενης ή εποχιακής ζήτησης που επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από προβλεπόμενες ή απρόβλεπτες μεταβολές της ζήτησης άλλων κλάδων της οικονομίας. Τέτοιες μεταβολές στη ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες παρατηρούνται έντονα σε τουριστικές περιοχές κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου λόγω της ζήτησης που δημιουργεί ή προκαλεί η βιομηχανία του τουρισμού.

Η αυξημένη τουριστική κίνηση ιδιαίτερα σε δημοφιλείς προορισμούς έχει ως αποτέλεσμα να εμφανίζεται έντονη εποχιακή ζήτηση για μεταφορές προσώπων, η οποία πολλές φορές δεν είναι δυνατόν να ικανοποιηθεί από τα διαθέσιμα συστήματα μεταφορών, καθώς τα τελευταία έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να ικανοποιούν σημαντικά μικρότερο αριθμό χρηστών. Άμεσο αποτέλεσμα της εποχιακής ζήτησης για μεταφορές είναι η αυξημένη κυκλοφοριακή συμφόρηση στις κύριες οδικές αρτηρίες των περιοχών κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου. Άλλες παράπλευρες συνέπειες του φαινομένου είναι η αυξημένη κατανάλωση ενέργειας, ο θόρυβος, οι εκπομπές ρύπων που επιφέρουν δυσμενείς επιπτώσεις τόσο στην υγεία των πολιτών όσο και στο περιβάλλον, η αυξημένη πιθανότητα τροχαίων ατυχημάτων, η μείωση της ποιότητας των παρεχόμενων μεταφορικών υπηρεσιών και η υποβάθμιση των μεταφορικών υποδομών (Tyrinopoulos et al, 2010). Μια επιπλέον σημαντική επίπτωση του φαινομένου είναι η αδυναμία των παρόχων δημοσίων συγκοινωνιών (Αστικά ΚΤΕΛ και δημοτική συγκοινωνία) να συντηρή-

σουν οχήματα και προσωπικό κατά την περίοδο εκτός τουριστικής αιχμής, καθώς η επιβατική κίνηση είναι δραματικά μειωμένη. Η λύση ειδικά στο τελευταίο προαναφερθέν πρόβλημα είναι η αύξηση της εγχώριας επιβατικής κίνησης, ώστε τα τοπικά συγκοινωνιακά μέσα να αποκτήσουν τακτικούς πελάτες καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και να μην εξαρτώνται σε τόσο μεγάλο βαθμό από τους επισκέπτες και κατά συνέπεια από τα έσοδα της τουριστικής περιόδου.

Με βάση τα παραπάνω, καθίσταται εμφανής η ανάγκη για βελτίωση αλλά και αναδιάρθρωση των τοπικών συστημάτων μεταφορών, έτσι ώστε να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τις δυσμενείς επιπτώσεις της εποχιακής ζήτησης για μετακινήσεις. Ειδικά σε τουριστικές περιοχές είναι σημαντική η προώθηση εναλλακτικών, βιώσιμων μέσων μεταφοράς και μέτρων κινητικότητας. Η βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί μια σημαντική ευκαιρία για τον τομέα του τουρισμού, καθώς οι χρήστες είναι ολοένα και πιο ευαισθητοποιημένοι ως προς αυτήν. Το πρόβλημα παρόλα αυτά είναι, ότι η υιοθέτηση πιο «πράσινων» μέσων και μέτρων μεταφοράς κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου δεν επαφίεται μόνο στη βούληση των τοπικών αρχών. Αντίθετα, κρίνεται απαραίτητο να δημιουργηθούν συνέργιες και να ενώσουν τις δυνάμεις τους οι βασικοί εμπλεκόμενοι του τομέα των μεταφορών, ο οικονομικός/τουριστικός κλάδος και οι τοπικές αρχές, έτσι ώστε να επιτύχουν τη βιώσιμη κινητικότητα κατά τη διάρκεια της τουριστικής περιόδου με όλα τα οφέλη που αυτή συνεπάγεται ειδικά για την τοπική οικονομία.

Είναι σαφές, πως το φαινόμενο της εποχιακής ζήτησης για μεταφορές ούτε εμφανίζεται ούτε αφορά μόνο τη χώρα μας ή μόνο σε καλοκαιρινούς τουριστικούς προορισμούς. Αντίθετα, κάνει την εμφάνισή του σε πολλές τουριστικές περιοχές της Ευρώπης και του κόσμου, και κατά τη διάρκεια διάφορων χρονικών περιόδων, ανάλογα και με τον εκάστοτε τουριστικό προορισμό (νησιά, παραθαλάσσιες και παραλίμνιες περιοχές, χιονοδρομικά κέντρα κτλ.). Η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχοντας αναγνωρίσει το εν λόγω πρόβλημα, έχει χρηματοδοτήσει τα τελευταία χρόνια μια σειρά από ερευνητικά και αναπτυξιακά έργα, βασικός στόχος των οποίων είναι η καταγραφή και ανάλυση του προβλήματος της εποχιακής ζήτησης για μεταφορές, καθώς και η αναγνώριση πιθανών λύσεων και παρεμβάσεων που θα είναι περιβαλλοντικά, ενεργειακά αλλά και οικονομικά αποδοτικές. Τα σημαντικότερα από αυτά τα έργα είναι τα εξής:

- Το έργο STARTER («Βιώσιμες μεταφορές σε τουριστικές περιοχές μέσω της μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας»), το οποίο χρηματοδοτείται από την ΕΕ στα πλαίσια του προγράμματος Intelligent Energy Europe, ξεκίνησε τον Απρίλιο του 2012 και έχει 3-ετή διάρκεια. Το έργο αυτό έχει ως στόχο να προωθήσει ενεργειακά αποδοτικές και βιώσιμες πολιτικές και

πρακτικές μεταφορών, μέσα από τη συνεργασία τοπικών φορέων στα πλαίσια Τοπικών Συνεργατικών Δικτύων (Local Travel Plan Networks) σε πέντε πιλοτικές τουριστικές περιοχές της Ευρώπης.

- Το έργο SEEMORE («Βιώσιμες και ενεργειακά αποδοτικές επιλογές μετακίνησης σε τουριστικές περιοχές της Ευρώπης»), το οποίο ξεκίνησε παράλληλα με το STARTER, χρηματοδοτείται από το ίδιο πρόγραμμα και εστιάζει στην υιοθέτηση ενεργειακά αποδοτικών λύσεων για μεταφορές τουριστών σε οκτώ παράκτιες τουριστικές περιοχές της Ευρώπης. Τα μέτρα που θα εφαρμοστούν διακρίνονται σε τρία πεδία δράσης: α) πληροφόρηση για βιώσιμες μεταφορές, μάρκετινγκ και ευαισθητοποίηση κοινού, β) παροχή κινήτρων για ενίσχυση της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών λύσεων, και γ) βιώσιμες λύσεις μετακίνησης.
- Το ερευνητικό έργο DELTA («Συντονισμένη δράση για την προώθηση αποδοτικών πολυτροπικών διεπαφών»), το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την ΕΕ στα πλαίσια του 7ου Προγράμματος Πλαισίου και ολοκληρώθηκε στο τέλος του 2010 μετά από 2-ετή διάρκεια. Στόχος του ήταν να καθορίσει και να προωθήσει αποδοτικές στρατηγικές κινητικότητας, πρακτικές οδηγίες και πολιτικές για τη βέλτιστη διαχείριση της εποχιακής ζήτησης για μετακινήσεις. Το βασικό του αποτέλεσμα ήταν ένα Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων, το οποίο μπορεί να βοηθήσει τους τοπικούς φορείς διαχείρισης συστημάτων μεταφορών, καθώς και άλλους συναφείς φορείς, να εφαρμόσουν μεθόδους και πρακτικές που θα ελαχιστοποιήσουν τις άσκοπες μετακινήσεις, θα συμβάλουν στη συνδυασμένη χρήση των τοπικών μέσων μεταφοράς και θα αξιοποιούν στο μέγιστο τις υφιστάμενες μεταφορικές υποδομές.

Από την Ελλάδα συμμετέχουν ως πιλοτικές περιοχές η Κως στο έργο STARTER και η Χαλκιδική στο έργο DELTA. Επίσης, το Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών (I.MET.) συμμετέχει και στα δύο αυτά έργα, στο δεύτερο δε ήταν συντονιστής.

Και τα τρία προαναφερθέντα έργα εστιάζουν στην προώθηση και υλοποίηση ήπιων μορφών κινητικότητας, μερικές από τις οποίες είναι οι παρακάτω:

- Κατασκευή νέων ποδηλατοδρόμων, καθώς και επέκταση και προώθηση υπαρχόντων δικτύων (Εικόνα 1).
- Εισαγωγή συστημάτων ενοικίασης ποδηλάτων.
- Χρήση ηλεκτρικών οχημάτων (Εικόνα 2) και δημιουργία σταθμών φόρτισης.
- Προώθηση της γενικότερης χρήσης μέσων μαζικής μεταφοράς, αλλά και δημιουργία νέων ειδικών δρομολογίων (π.χ. νυκτερινών).
- Εισαγωγή ενιαίου εισιτηρίου για μετακίνηση με δημόσια μέσα μεταφοράς και είσοδο σε εκδηλώσεις.
- Παροχή δωρεάν υπηρεσιών minibus.
- Απαγορεύσεις κυκλοφορίας οχημάτων και πεζοδρόμηση οδών κατά τη διάρκεια της περιόδου υψηλής ζήτησης.
- Δημιουργία ηλεκτρονικών ή μη κέντρων πληροφόρησης που θα παρέχουν στους τουρίστες πληροφορίες σχετικά με διαθέσιμες βιώσιμες επιλογές μετακίνησης.

Εικόνα 1. Τμήμα ποδηλατοδρόμου στην Κω

Εικόνα 2. Ηλεκτρικά σκούτερ στην πόλη Werfenweng της Αυστρίας

Πολλές από τις παραπάνω λύσεις έχουν ήδη εφαρμοστεί σε διάφορες τουριστικές περιοχές, ενώ άλλες βρίσκονται υπό υλοποίηση στα πλαίσια των τρεχόντων έργων. Ένα από τα βασικότερα συμπεράσματα που έχουν προκύψει κατά τη διάρκεια των έργων είναι ότι οι τουρίστες είναι διατεθειμένοι να εγκαταλείψουν ή έστω να περιορίσουν τη χρήση του αυτοκινήτου (ιδιόκτητου ή ενοικιαζόμενου) και να στραφούν προς πιο βιώσιμες επιλογές μετακίνησης με την προϋπόθεση αυτές να είναι καλά οργανωμένες και οι τουρίστες να μπορούν να βρουν εύκολα την πληροφορία που χρειάζονται. Παρόλα αυτά, για να μετουσιωθεί η διάθεση αυτή σε πράξη, είναι απαραίτητη η παροχή υψηλού επιπέδου υπηρεσιών που δεν θα δυσκολεύουν την καθημερινότητα των τουριστών, καθώς και η άμεση και εύκολη ενημέρωσή τους σε σχέση με τις υπάρχουσες εναλλακτικές επιλογές μετακίνησης. Αντίθετα, οι τουρίστες έδειξαν να απορρίπτουν λύσεις που χαρακτηρίζονταν από προχειρότητα, ενώ δεν είναι διατεθειμένοι να δαπανήσουν πολύτιμο χρόνο διερευνώντας τις υπάρχουσες λύσεις. Επίσης, όπως αναμενόταν άλλωστε, οι τουρίστες δείχνουν σαφή προτίμηση σε μέσα μετακίνησης με τα οποία είναι εξοικειωμένοι (π.χ. οι βορειοευρωπαίοι προτιμούν το ποδήλατο). Αυτό συμβαίνει, για παράδειγμα στην Κω με το εκτενές δίκτυο ποδηλατοδρόμων που διαθέτει το νησί, όπου οι τουρίστες προτιμούν το ποδήλατο σε ποσοστό 25% (Tyrinopoulos et al, 2013).

Από τα παραπάνω κρίνεται απαραίτητη η αποτελεσματική οργάνωση των όποιων εναλλακτικών μετακίνησης θα επιλεχθούν για υλοποίηση, καθώς και η αποδοτική προώθησή τους μέσα από εκστρατείες ενημέρωσης και άλλες παρεμφερείς ενέργειες. Τέλος, κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί, πως οι ανωτέρω στόχοι μπορούν να υλοποιηθούν μόνο μέσα από την επίτευξη της αγαστής συνεργασίας μεταξύ των φορέων του τουρισμού, των πάροχων μεταφορικού έργου, των τοπικών αρχών, αλλά και των ίδιων των κατοίκων.

Αναφορές

Jang, S. (2004). *Mitigating Tourism Seasonality– A quantitative approach*, Annals of Tourism Research, Vol.31, No 4, pp. 819-836.

Shugan, S. M. & Radas, S. (1999). *Services and Seasonal Demand,* Handbook of Services Marketing and Management, T. A. Swartz and Iacobucci (Eds.), Sage Publications, pp. 147-170.

Soesilo, J. A., & Mings, R. C. (1987). *Assessing the Seasonality of Tourism*, Visions in Leisure and Business, Vol. 6, No.2, pp. 25- 38.

Τυρινόπουλος, Γ., Μητσάκης, Β., Κορτσάρη, Α. (2010). *Σύστημα Υποστήριξης Αποφάσεων για τη βιώσιμη διαχείριση των μετακινήσεων σε περιοχές με μεταβαλλόμενη ζήτηση*. 5ο Διεθνές Συνέδριο για την Έρευνα στις Μεταφορές, Βόλος, Ελλάδα.

Τυρινόπουλος, Γ., Κορτσάρη, Α., Γεωργαντής, Ν. (2013). *Μεταφορά της έννοιας των Τοπικών Σχεδίων Μετακινήσεων από αστικά περιβάλλοντα σε τουριστικές περιοχές – Η περίπτωση της Κω*. 6ο Συνέδριο για την Έρευνα στις Μεταφορές στην Ελλάδα, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα. (Η εργασία έχει εγκριθεί).

Δρ. Γιάννης Τυρινόπουλος
Επ. Καθηγητής ΤΕΙ Αθήνας
****Άννη Κορτσάρη***
Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών

Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών

ArcGIS

Για Μεταφορές και Συγκοινωνιακά

GIS Σύστημα για:

- Εθνικούς Δρόμους, Θαλάσσιες Συγκοινωνίες, Αερομεταφορές
- Μεταφορά Επιβατών και Επιβατικών Αυτοκινήτων
- Σιδηρόδρομοι
- Συντήρηση Οδοστρωμάτων – Κυκλοφοριακές Μελέτες

MDS Marathon Data Systems

www.marathondata.gr Email: marathon@otenet.gr

Λεωφ. Κηφισίας 38 – 151 25 Παράδεισος Αμαρουσίου – Αθήνα

Τηλ: 210 6198866, 210 6198761 – Fax: 210 6198825

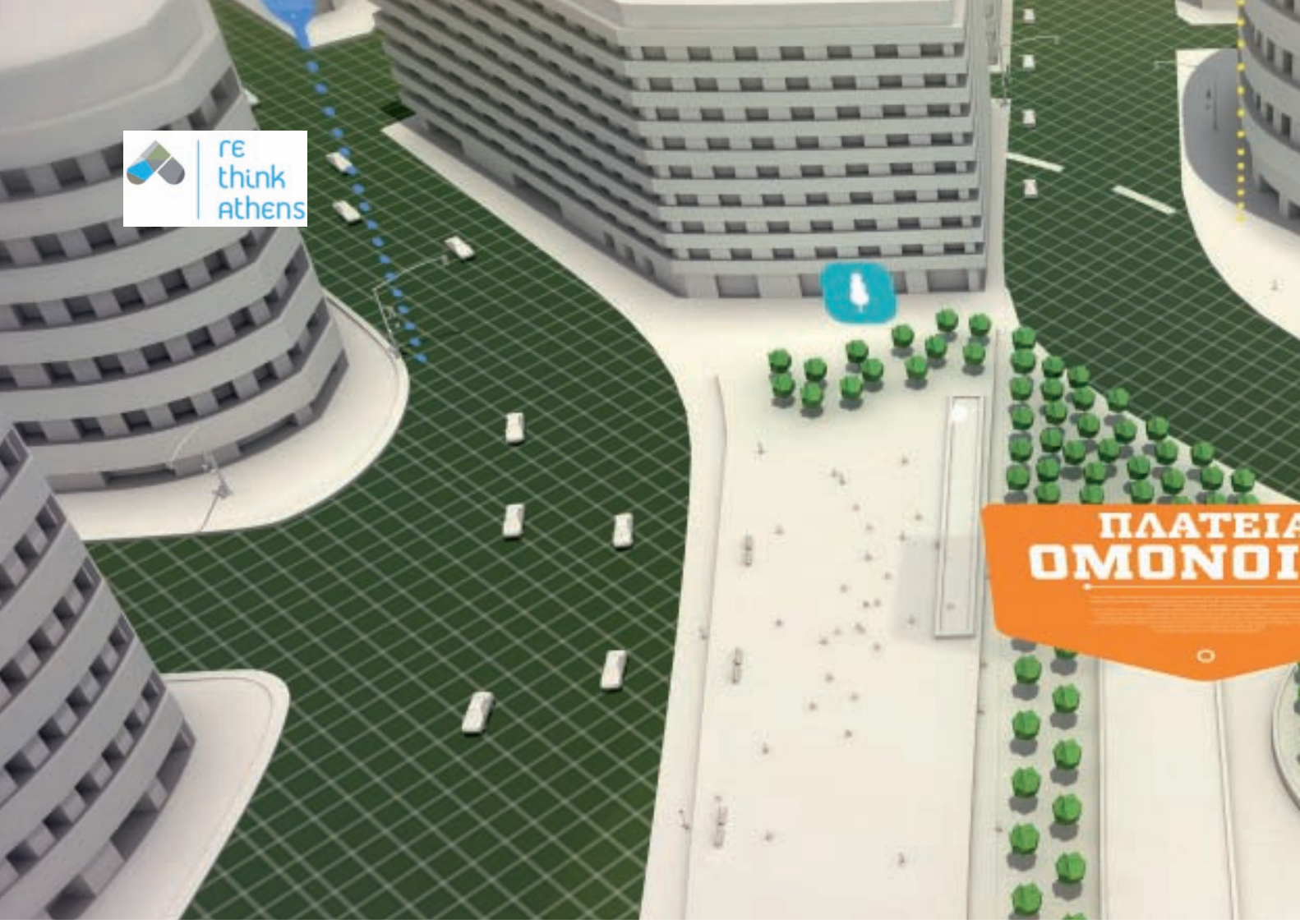
Re-think Athens

Στράτος Παπαδημητρίου*

Η αναβάθμιση του κέντρου της Αθήνας από οικονομική, κοινωνική, περιβαλλοντική και αισθητική σκοπιά αποτελεί εδώ και χρόνια αίτημα των κατοίκων, εργαζόμενων και επισκεπτών της πόλης. Στην κατεύθυνση αυτή κινείται η πρωτοβουλία Re-think Athens που στοχεύει να συμβάλει στη γενικότερη ανασύνθεση και ανασυγκρότηση του κέντρου.

Κεντρικός άξονας του σχεδίου είναι η μετατροπή της Λ. Πανεπιστημίου και τμήμα της Πατησίων σε οδούς αφιερωμένους στους πεζούς, στους ποδηλάτες και στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Η αλλαγή της λειτουργίας της Λ. Πανεπιστημίου έχει βρεθεί στον πυρήνα πολεοδομικών – αρχιτεκτονικών προτάσεων ήδη από τη δεκαετία του 1980 καθώς οι περισσότεροι αναγνώριζαν ότι η λογική οδικών αξόνων για τα διερχόμενα ΙΧ στο κέντρο μιας πόλης για την εξυπηρέτηση κυρίως διαμπερών κινήσεων είναι λανθασμένη και δεν ωφελεί στην ελκυστικότητα και ανταγωνιστικότητα της πόλης. Το εγχείρημα αυτό δεν μπόρεσε να υλοποιηθεί τότε κυρίως λόγω της ανυπαρξίας μέσων σταθερής τροχιάς, μέτρων διευκόλυνσης των επιφανειακών μέσων δημοσίων συγκοινωνιών και ανυπαρξίας περιφερειακών οδικών αξόνων.

Ο αστικός σιδηρόδρομος που είχε ξεκινήσει τη λειτουργία του από τα τέλη του 19 αιώνα είχε μείνει στάσιμος μέχρι το 2000 στα 26 χιλιόμετρα και 24 σταθμούς έχοντας ένα ποσοστό 15% από το σύνολο των μετακινήσεων με τις δημόσιες συγκοινωνίες. Η έλευση του μετρό το 2000 έδωσε την απαραίτητη ώθηση στην δημιουργία ενός δικτύου αστικού σιδηροδρόμου - αξονικού προς το κέντρο της πόλης - που σήμερα αριθμεί 80 χιλιόμετρα, 60 σταθμούς και κατέχει το 50% των μετακινήσεων με τις δημόσιες συγκοινωνίες. Αξίζει να σημειωθεί ότι παρά την καθολική σημερινή αποδοχή του, στα αρχικά στάδια πλήθος δημάρχων δεν επιθυμούσαν την ύπαρξη σταθμών μετρό στους δήμους τους. Η περίπτωση της Αγίας Παρασκευής



είναι μια τέτοια περίπτωση αλλά όχι η μοναδική.

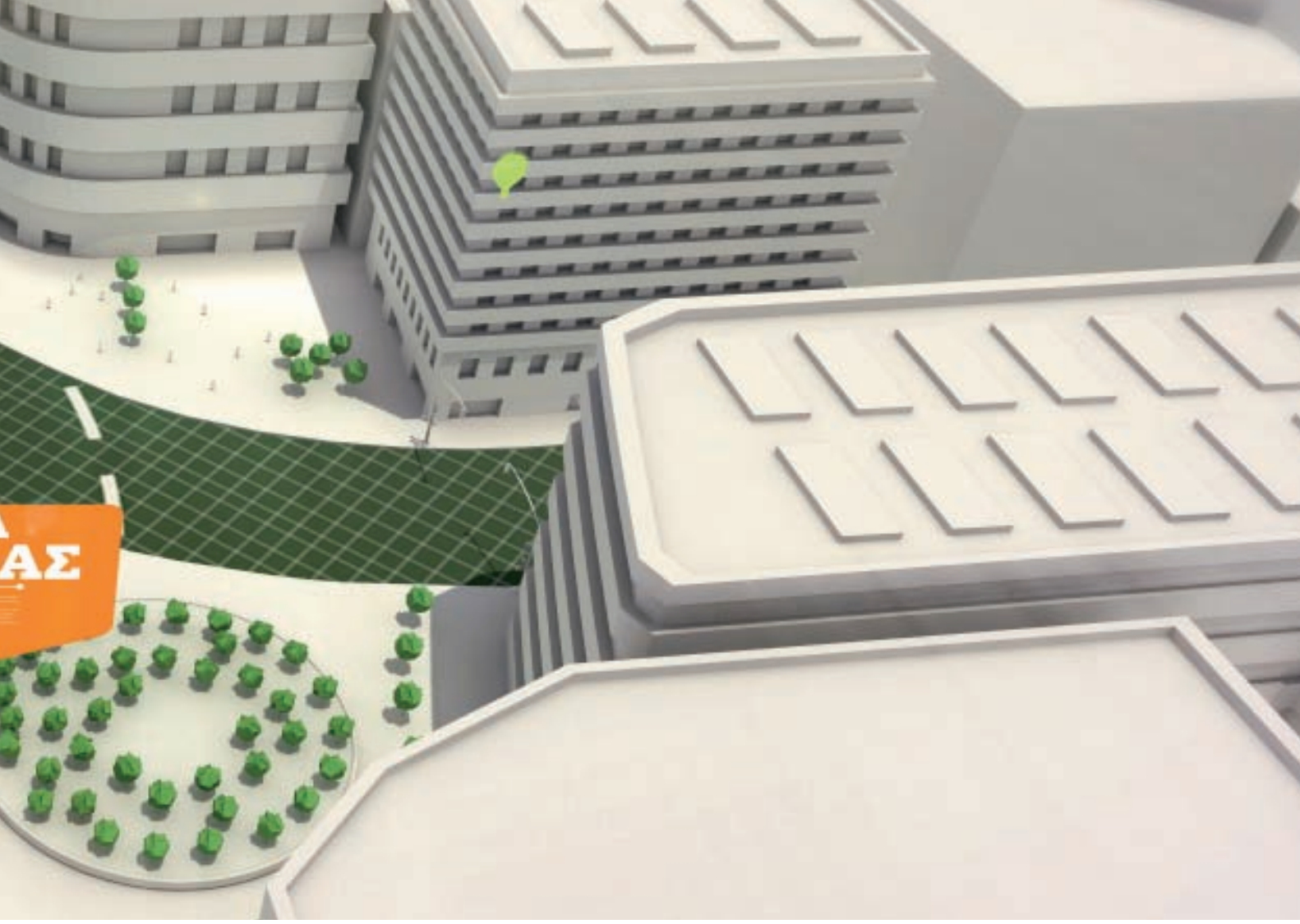
Παράλληλα, μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 90, υπήρχε σχεδόν ολική αντίδραση από τους υπευθύνους του «κυκλοφοριακού» της πόλης στην δημιουργία λωρίδων αποκλειστικής χρήσης για τις δημόσιες συγκοινωνίες. Το πρόβλημα αντιμετωπιζόταν ως πρόβλημα ροής οχημάτων και όχι ως πρόβλημα μετακίνησης ανθρώπων. Έτσι, ένα ΙΧ με μέση πληρότητα 1.1 άτομα είχε την ίδια μεταχείριση με ένα λεωφορείο με 50 άτομα. Με πολλούς κόπους η λογική αυτή άλλαξε και σήμερα η πόλη μας έχει ένα δίκτυο λωρίδων αποκλειστικής χρήσης για τις δημόσιες συγκοινωνίες που απαριθμεί 51 περίπου χιλιόμετρα σε σχέση με 12 του 1995. Σημαντικός σταθμός στην προσπάθεια αυτή, θεωρώ την παρέμβαση με τη δημιουργία λωρίδας αντίθετης ροής στην Πανεπιστημίου και στην Αμαλίας το 2000.

Η κατασκευή της Αττικής Οδού και του περιφερειακού άξονα του Υμηττού υπήρξε επίσης καταλυτική στην διοχέτευση ενός μεγάλου αριθμού οδικών μετακινήσεων μακριά από το κέντρο της πόλης, αλλά «συνείσφερε» επίσης σημαντικά στην διάχυση της πόλης.

Στα χρόνια που πέρασαν στα πλαίσια βελτίωσης της ελκυστικότητας της πόλης υπήρξαν επίσης σημαντικές προσπάθειες για την ανάπλαση και πεζοδρόμηση ορισμένων τμημάτων της πόλης παρά τις συνήθεις αντιδράσεις και κινδυνολογίες μερικών. Θυμίζουμε την πεζοδρόμηση της Βουκουρεστίου και της Ερμού και πιο πρόσφατα της Διονυσίου Αρεοπαγίτου και Αποστόλου Παύλου.

Σήμερα, που το κέντρο της πόλης μας απειλείται με κατάρρευση και η «γκετοποίηση» γίνεται ορατή λόγω της συνεχούς υποβάθμισής του, οι κάτοικοι εγκαταλείπουν το κέντρο, ο τουρισμός φθίνει, παρουσιάζεται μια μοναδική ευκαιρία για την ανασυγκρότησή του και την αντιστροφή της φθίνουσας πορείας μέσω της υλοποίησης του προγράμματος ανάπλασής του με επίκεντρο την Πανεπιστημίου και την Πατησίων. Ο στόχος είναι οικονομικός, κοινωνικός, περιβαλλοντικός και εν τέλει εθνικός καθώς η Αθήνα αποτελεί την καρδιά της χώρας μας. Σήμερα, παρουσιάζεται μια θαυμάσια ευκαιρία να συνεχίσουμε τα παραπάνω επιτυχημένα παραδείγματα όπως της Διονυσίου Αρεοπαγίτου και Αποστόλου Παύλου και να ομορφύνουμε την πόλης μας. Να την κάνουμε πόλο έλξης για τους κατοίκους της και τους επισκέπτες και όχι χώρο που απλώς περνάμε με το ΙΧ και ρυπαίνουμε την ατμόσφαιρα. Το ίδιο έχουν κάνει τόσες και τόσες επιτυχημένες πόλεις που δεν αντιμετωπίζουν τα δικά μας προβλήματα και απλώς θέλουν να κάνουν την πόλη τους πιο ελκυστική και ανταγωνιστική σε διεθνές επίπεδο: Ζυρίχη, Μόναχο, Βιέννη, Κοπεγχάγη, Άμστερνταμ, Παρίσι, Νέα Υόρκη.

Όλες αυτές οι πόλεις έχουν εφαρμόσει ένα ευρύ πρόγραμμα απόδοσης του κέντρου της πόλης στους πεζούς παράλληλα με ένα εκτεταμένο δίκτυο δημοσίων συγκοινωνιών με αποτέλεσμα να προσελκύουν εκατομμύρια επισκέπτες τον χρόνο.



Ακόμη περισσότερο, η Νέα Υόρκη από το 2009 έχει εφαρμόσει ένα ευρύ πρόγραμμα πεζοδρομημένων χώρων στην καρδιά του Μανχάταν αφαιρώντας πάνω από 45,000 τετραγωνικά μέτρα χώρου από την κυκλοφορία αυτοκινήτων και αποδίδοντάς τα στο δημόσιο χώρο. Ο από το 2001 δήμαρχος Bloomberg δήλωσε πριν μερικούς μήνες: «Οι δρόμοι μας δεν είναι για τα αυτοκίνητα. Οι δρόμοι μας είναι για να κινούνται οι άνθρωποι. Οι ποδηλάτες, οι πεζοί, οι χρήστες των δημοσίων συγκοινωνιών, είναι το ίδιο σημαντικοί, αν όχι πιο σημαντικοί, από τους οδηγούς ΙΧ.» Αντίστοιχα, ο επίσης από το 2001 δήμαρχος του Παρισιού Bertrand Delanoe που ξεκίνησε το πετυχημένο πρόγραμμα της ενοικίασης ποδηλάτων και επέκτεινε σημαντικά τις λεωφορειολωρίδες, το τραμ και τώρα υλοποιεί το κλείσιμο των ταχείων λεωφόρων δίπλα από τον Σηκουάνα, έχει δηλώσει: «Όλα αυτά τα μέτρα έχουν σκοπό να φέρουν ριζικές αλλαγές στην πόλη και να περιορίσουν την κίνηση με τα ΙΧ, μειώνοντας παράλληλα τις εκπομπές ρύπων. Είναι γεγονός ότι τα ΙΧ δεν έχουν πλέον θέση στις μεγαλουπόλεις της εποχής μας».

Σήμερα σχεδόν όλοι έχουν αποδεχτεί ότι η λύση στο πρόβλημα των μετακινήσεων και της ποιότητας ζωής στις πόλεις δεν θα δοθεί μέσω της διευκόλυνσης του ΙΧ αυτοκινήτου και ότι πρέπει να σταματήσουμε την ολοένα μεγαλύτερη εξάπλωση και προαστικοποίηση της πόλης που συντελεί στην όλο και μεγαλύτερη εξάρτηση από το Ι.Χ. (καθώς οι περιοχές αυτές είναι δύσκολο να εξυπηρετηθούν από τις δημόσιες συγκοινωνίες), και αυξάνει την κατανάλωση ενέργειας και τους ρύπους. Είναι ανάγκη να υπάρξει μια άλλη προσέγγιση στο πρόβλημα των μετακινήσεων στην πόλη μας. Η ανάπλαση της Πανεπιστημίου αυτόν τον σκοπό εξυπηρετεί.

Το γεγονός ότι εκφράζουμε αυτή την άποψη για ενίσχυση των δημοσίων συγκοινωνιών, την συνέχιση του τραμ μέχρι την πλατεία Αιγύπτου σε πρώτη φάση και την επέκτασή του μέχρι τα Άνω Πατήσια αμέσως μετά, την απόδοση στους πεζούς ένα μεγάλο τμήμα του σημερινού οδοστρώματος, δεν σημαίνει ότι δεν έχουμε ακολουθήσει πιστά όλες τις διαδικασίες για ολοκληρωμένη και λεπτομερή ανάλυση όλων των παραμέτρων και επιπτώσεων από την παρέμβαση αυτή αλλά και της συνεχούς διαβούλευσης και ενεργητικής συμμετοχής όλων των εμπλεκομένων μερών.

Το 2010 ερευνήθηκε, από τον συνάδελφο Μ. Καρλαύτη, με εντολή του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής, η συγκοινωνιακή εφικτότητα αλλαγής χρήσης της Λ. Πανεπιστημίου στην προτεινόμενη από το Re-think Athens μορφή.

Αυτό έγινε με εξειδικευμένα συγκοινωνιακά μοντέλα, μετρήσεις, και ποσοτικές αναλύσεις, διερευνώντας τις πιθανές κυκλοφοριακές επιπτώσεις από διαφορετικά σενάρια που προτείνονταν.

Αυτό έγινε συνδυάζοντας και άλλες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, αλλά και εκτιμήσεις για την μελλοντική εξέλιξη της κυκλοφορίας στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας.

Εξετάστηκαν πάνω από τριάντα (30) διαφορετικά σενάρια τα οποία αποτύπωσαν ποικιλία εναλλακτικών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων

συνοδευτικών της αλλαγής στην Λ. Πανεπιστημίου (όπως για παράδειγμα η αντιδρόμηση των οδών Ακαδημίας και Σταδίου και αναβάθμιση περιμετρικών οδών του δακτυλίου), σε συνδυασμό με διάφορες εκτιμήσεις για τη μελλοντική (ευμενή και δυσμενή) εξέλιξη της κυκλοφορίας ΙΧ στο κέντρο. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν ότι είναι εφικτό, από κυκλοφοριακή σκοπιά, να αλλάξει ο χαρακτήρας της Λ. Πανεπιστημίου.

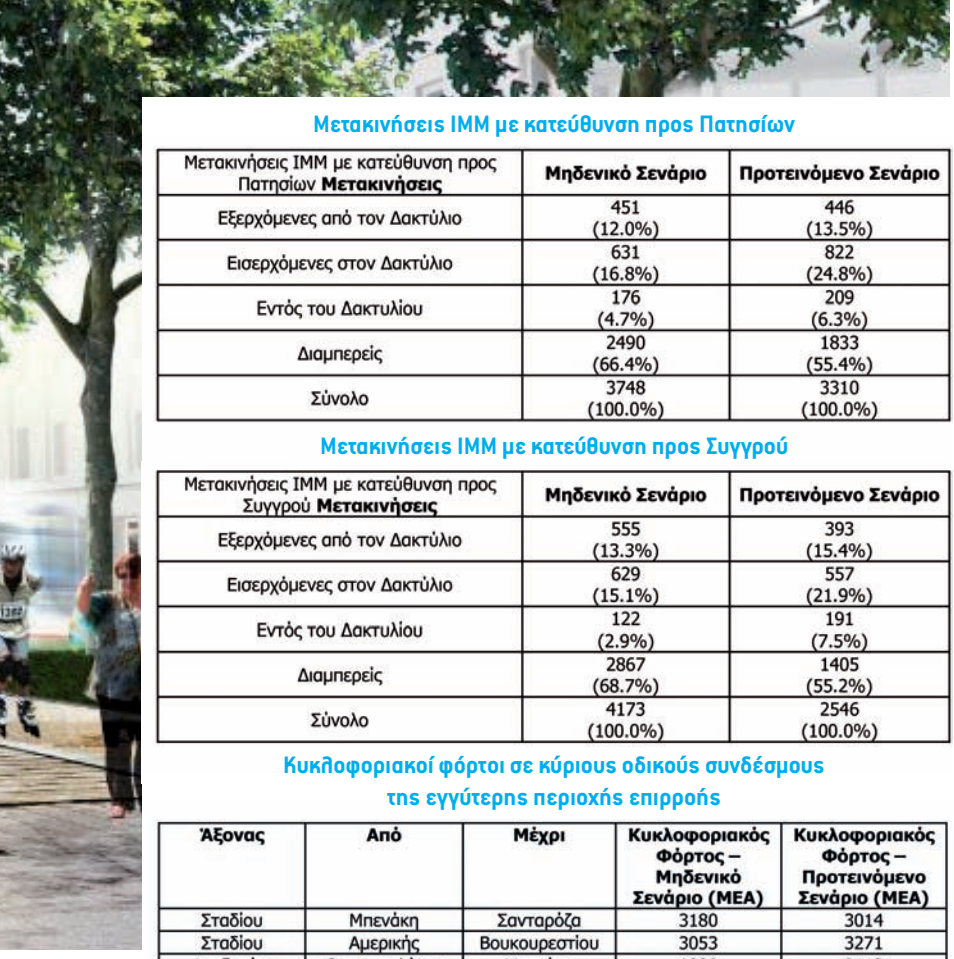
Από πλευράς σχεδιασμού και διοίκησης του έργου για την ολοκληρωμένη προσέγγιση ενός τόσο μεγάλου εγχειρήματος, υπογράφηκε μνημόνιο συνεργασίας για την «Ανασυγκρότηση του Κέντρου της Αθήνας με Άξονα την Οδό Πανεπιστημίου» από το Υπουργείο Περιβάλλοντος, Μεταφορών και Δικτύων, το Υπουργείο Πολιτισμού, τον Οργανισμό Αθήνας, την ΕΑΧΑ, τον ΟΑΣΑ και το Αττικό Μετρό στο οποίο ορίστηκε και ο φορέας υλοποίησης του έργου. Παράλληλα, υπήρξε στενή συνεργασία τόσο με τον Δήμο Αθηναίων όσο και με την Περιφέρεια Αττικής. Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειωθεί, η σημαντική συμβολή του Ιδρύματος Ωνάση το οποίο προσφέρθηκε να αναλάβει το κόστος για την εκπόνηση όλων των μελετών.

Μετά την προκαταρτική αυτή διερεύνηση, έγινε η επιλογή της πλέον ενδεδειγμένης κυκλοφορικής ρύθμισης η οποία είναι η παρακάτω:

- Αποκλεισμός της Πανεπιστημίου για χρήση από ΙΧ οχήματα και αστικά λεωφορεία και τρόλεϊ σε όλο το μήκος αυτής μέχρι την πλατεία Ομονοίας.
- Αλλαγή κατεύθυνσης της κυκλοφορίας στον οδικό άξονα Καματερού-Χαλκοκονδύλη-Ακαδημίας (δηλ. από πλατεία Βάθης μέχρι Βασ. Σοφίας) με κατεύθυνση πλέον από Βασ. Σοφίας προς Πατησίων και πλ. Βάθης.
- Αποκλεισμός της οδού Πατησίων για χρήση από ΙΧ οχήματα στο τμήμα από Πανεπιστημίου μέχρι την οδό Μάρνη, επιτρέποντας στο τμήμα αυτό μόνο τα δημόσια μέσα μεταφοράς (Τραμ και λεωφορεία-τρόλεϊ).
- Αλλαγή κατεύθυνσης της οδού Μάρνη, με κατεύθυνση πλέον προς πλ. Καραϊσκάκη, ενώ γίνεται διπλής κατεύθυνσης το τμήμα της Μάρνη μεταξύ 3ης Σεπτεμβρίου και Πατησίων.
- Επέκταση της πλ. Ομονοίας με κατάργηση του οδικού τμήματος σύνδεσης της Πανεπιστημίου με την 3η Σεπτεμβρίου.
- Αλλαγή κατεύθυνσης κυκλοφορίας της οδού Αγ. Κωνσταντίνου από 3η Σεπτεμβρίου μέχρι πλ. Καραϊσκάκη, καθώς και της Σωκράτους στο τμήμα μεταξύ Αγ. Κωνσταντίνου και Πειραιώς.
- Κατάργηση της λεωφορειολωρίδας αντίθετης ροής στην οδό Βασ. Αμαλίας και μείωση γενικότερα των λωρίδων κυκλοφορίας στον άξονα αυτό από Φιλελλήνων μέχρι Βασ.Σοφίας.
- Κατάργηση της κατεύθυνσης της Βασ. Σοφίας στο τμήμα από Ακαδημίας μέχρι Βασ. Αμαλίας-Πανεπιστημίου.
- Συμπληρωματικά προβλέπεται η λειτουργία δύο βρόγχων κυκλοφορίας για τα ΙΧ και τα αστικά λεωφορεία και τρόλεϊ μεταξύ των οδών Σταδίου και Ακαδημίας, δηλαδή για μεν τα ΙΧ με άνοδο από Αμερικής και κάθοδο από Μπενάκη (με αλλαγή της σημερινής κατεύθυνσης κυκλοφορίας), για δε τα λεωφορεία με άνοδο από Εδουάρδου Λω-Σίνα και κάθοδο από Ομήρου.
- Όλοι οι υπόλοιποι κάθετοι οδοί μεταξύ Ακαδημίας και Σταδίου δεν συμμετέχουν πλέον στο οδικό δίκτυο της Αθήνας για τη γενική κυκλοφορία ΙΧ αυτοκινήτων και αστικών λεωφορείων.

Στην συνέχεια ανατέθηκε από το Ίδρυμα Ωνάση στην Πόλινδε (Δ. Ευαγγελίδης & Γ. Λυμπερόπουλος) η εκπόνηση αναλυτικής κυκλοφοριακής μελέτης κύριοι στόχοι της οποίας ήταν οι παρακάτω:

- Η περαιτέρω εξειδίκευση των προβλεπόμενων μέτρων διαχείρισης της κυκλοφορίας των ΙΧ και των δημοσίων μέσων μεταφοράς, στο πλαίσιο επίτευξης των στόχων και κατευθύνσεων του Προγράμματος.
- Ο έλεγχος και η τεκμηρίωση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων εξ αιτίας των προταθέντων μέτρων και παρεμβάσεων του Προγράμ-



Μετακινήσεις ΙΜΜ με κατεύθυνση προς Πατησίων

Μετακινήσεις ΙΜΜ με κατεύθυνση προς Πατησίων **Μετακινήσεις**	**Μηδενικό Σενάριο**	**Προτεινόμενο Σενάριο**
Εξερχόμενες από τον Δακτύλιο	451 (12.0%)	446 (13.5%)
Εισερχόμενες στον Δακτύλιο	631 (16.8%)	822 (24.8%)
Εντός του Δακτυλίου	176 (4.7%)	209 (6.3%)
Διαμπερείς	2490 (66.4%)	1833 (55.4%)
Σύνολο	3748 (100.0%)	3310 (100.0%)

Μετακινήσεις ΙΜΜ με κατεύθυνση προς Συγγρού

Μετακινήσεις ΙΜΜ με κατεύθυνση προς Συγγρού **Μετακινήσεις**	**Μηδενικό Σενάριο**	**Προτεινόμενο Σενάριο**
Εξερχόμενες από τον Δακτύλιο	555 (13.3%)	393 (15.4%)
Εισερχόμενες στον Δακτύλιο	629 (15.1%)	557 (21.9%)
Εντός του Δακτυλίου	122 (2.9%)	191 (7.5%)
Διαμπερείς	2867 (68.7%)	1405 (55.2%)
Σύνολο	4173 (100.0%)	2546 (100.0%)

Κυκλοφοριακοί φόρτοι σε κύριους οδικούς συνδέσμους της εγγύτερης περιοχής επιρροής

Άξονας	**Από**	**Μέχρι**	**Κυκλοφοριακός Φόρτος – Μηδενικό Σενάριο (ΜΕΑ)**	**Κυκλοφοριακός Φόρτος – Προτεινόμενο Σενάριο (ΜΕΑ)**
Σταδίου	Μπενάκη	Σανταρόζα	3180	3014
Σταδίου	Αμερικής	Βουκουρεστίου	3053	3271
Ακαδημίας	Θεμιστοκλέους	Μπενάκη	1089	2112
Ακαδημίας	Κανάρη	Βασ. Σοφίας	1594	1977
Βασ. Αμαλίας	Βασ. Όλγας	Φιλελλήνων	4800	2995
Βασ. Αμαλίας	Φιλελλήνων	Βασ. Όλγας	2998	2995
Βασ. Αμαλίας	Όθωνος	Βασ. Σοφίας	4942	3801
Φιλελλήνων	Βασ. Γεωργίου Α'	Όθωνος	3656	3738
Βασ. Σοφίας	Πανεπιστημίου	Ακαδημίας	901	1791
Βασ. Σοφίας	Ριζάρη	Ρηγίλλης	1671	1342
Βασ. Σοφίας	Ρηγίλλης	Ριζάρη	1706	1387
Πατησίων	Ιουλιανού	Ηπείρου	2174	1095
Πατησίων	Ηπείρου	Ιουλιανού	1346	1233

Περίληψη Αποτελεσμάτων Προτύπου

Δείκτης Απόδοσης			**Μηδενικό Σενάριο**	**Προτεινόμενο Σενάριο**
Χρόνος καθυστέρησης στους κόμβους, μη οφειλόμενος σε ουρές	οχηματοώρες σε ΜΕΑ	Εγγύτερη Περιοχή	2,184	2,027
		Ευρύτερη Περιοχή	19,234	19,245
		Σύνολο	21,418	21,272
Χρόνος καθυστέρησης στους κόμβους, οφειλόμενος σε ουρές	οχηματοώρες σε ΜΕΑ	Εγγύτερη Περιοχή	282	613
		Ευρύτερη Περιοχή	3,313	3,189
		Σύνολο	3,595	3,803
Συνολικός χρόνος καθυστέρησης στους κόμβους	οχηματοώρες σε ΜΕΑ	Εγγύτερη Περιοχή	2,466	2,641
		Ευρύτερη Περιοχή	22,547	22,434
		Σύνολο	25,013	25,075
Συνολικός χρόνος διάνυσης συνδέσμων	οχηματοώρες σε ΜΕΑ	Εγγύτερη Περιοχή	3,025	2,905
		Ευρύτερη Περιοχή	41,470	41,459
		Σύνολο	52,380	52,268
Συνολικός χρόνος μετακινήσεων	οχηματοώρες σε ΜΕΑ	Εγγύτερη Περιοχή	5,492	5,546
		Ευρύτερη Περιοχή	64,017	63,893
		Σύνολο	77,392	77,343
Συνολικό μήκος μετακινήσεων	Οχηματοχιλιόμετρα σε ΜΕΑ	Εγγύτερη Περιοχή	134,389	127,700
		Ευρύτερη Περιοχή	2,484,871	2,483,426
		Σύνολο	2,816,536	2,808,936
Μέση ταχύτητα	χλμ/ώρα	Εγγύτερη Περιοχή	25	23
		Ευρύτερη Περιοχή	39	39
		Σύνολο	36	36
Συνολικός αριθμός μετακινήσεων	ΜΕΑ	Σύνολο	253,765	254,231

Προορισμός μας
Η ποιότητα της ζωής σας

Ο ΟΑΣΑ σε αριθμούς:

652
εκατομμύρια μετακινήσεις επιβατών (2012)

8800
εργαζόμενοι

2800
οχήματα και βαγόνια

5
διαφορετικά μέσα
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ • ΤΡΟΛΛΕΫ • ΜΕΤΡΟ • ΤΡΑΜ • ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ

Τα λεωφορεία, τα τρόλλεϋ, ο ηλεκτρικός, το τραμ, το μετρό αποτελούν ζωτικό κομμάτι της πόλης μας. Προσφέρουν πρόσβαση στην εργασία, την μόρφωση, την ψυχαγωγία, την κοινωνική επαφή.
Η Αστική Συγκοινωνία στηρίζει την οικονομική ανάπτυξη και διασφαλίζει την περιβαλλοντική ισορροπία.

Όταν ανταποκρινόμαστε στις προσδοκίες σας, τότε όλοι εμείς στις αστικές συγκοινωνίες αισθανόμαστε ότι πετυχαίνουμε το στόχο μας:

Να σας προσφέρουμε τα μέσα για καλύτερες μετακινήσεις και να συνεισφέρουμε στην ποιότητα της ζωής σας.

ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

ματος και η αναζήτηση διαχειριστικών μέτρων περιορισμού τυχόν αρνητικών επιπτώσεων στην οδική κυκλοφορία του κέντρου της Αθήνας, στο μέτρο που αυτό κρίνεται εφικτό.

- Η τεκμηρίωση επίτευξης των βασικών στόχων του Προγράμματος που σχετίζονται με την κυκλοφορία στο κέντρο της Αθήνας (π.χ. αποτροπή διαμπερών μετακινήσεων, κυκλοφοριακή αποφόρτιση από το ΙΧ, κ.α.), αλλά και γενικότερα η τεκμηρίωση της εφικτότητας επίτευξης των στόχων του Προγράμματος, χωρίς ιδιαίτερα αρνητικές ή ανεπίτρεπτες συνέπειες στην οδική κυκλοφορία του κέντρου της Αθήνας, που θα καθιστούσαν ενδεχομένως απαγορευτική την υιοθέτηση των προταθέντων μέτρων που περιλαμβάνονται στο Πρόγραμμα.

Η μελέτη αυτή υποστηρίχτηκε από τα μοντέλα προσομοίωσης που διαθέτει η ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ Α.Ε., τόσο για θέματα στρατηγικού σχεδιασμού (EMME 3), όσο και για θέματα διαχείρισης της κυκλοφορίας (SATURN), και έγινε με την επίβλεψη των συναδέλφων στελεχών της Αττικό Μετρό, Α. Αναστασάκη και Π. Κλήμη. Στη μελέτη γίνεται σύγκριση των αποτελεσμάτων του Προτεινόμενου Σεναρίου για την υλοποίηση του Προγράμματος με το Μηδενικό Σενάριο (δηλαδή χωρίς τις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές ή άλλες ρυθμίσεις και παρεμβάσεις του Προγράμματος), στο έτος 2016 που θεωρείται ως πρώτο έτος πλήρους εφαρμογής των μέτρων. Η περιοχή ελέγχου των προβλεπόμενων μέτρων, η οποία έχει προσομοιωθεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στο πλαίσιο της μελέτης, είναι όλη η περιοχή του Δακτυλίου της Αθήνας, αλλά σημαντικοί δείκτες απόδοσης και λειτουργίας του οδικού δικτύου παρουσιάζονται τόσο για την περιοχή του Δακτυλίου, όσο και για την ευρύτερη περιοχή που καλύπτει όλο το Νομό Αττικής. Επίσης στο πλαίσιο της μελέτης έγινε διερεύνηση των επιμέρους οδικών αξόνων ή διασταυρώσεων που παρουσιάζουν σχετική επιβάρυνση στα χαρακτηριστικά κυκλοφορίας, προκειμένου να αναζητηθούν διαχειριστικά μέτρα και λύσεις απομείωσης ή και αποτροπής της επιβάρυνσης αυτής.

Με βάση όλα τα παραπάνω τα αποτελέσματα των αναλύσεων για το έτος 2016 έχουν ως εξής:

1. Με τις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις παρατηρείται μικρή αύξηση του ποσοστού των οδικών τμημάτων εντός του Δακτυλίου της Αθήνας με σχετικά υψηλό βαθμό κορεσμού (>0,9), από 2,9% στο Μηδενικό Σενάριο σε 4,4% στο Προτεινόμενο. Η επίπτωση αυτή που αφορά στην ώρα αιχμής κρίνεται ως ιδιαίτερα μικρή και επουσιώδης και παρατηρείται κυρίως σε επιμέρους τμήματα του οδικού Δακτυλίου, όπως είναι ο άξονας της Βασ. Κωνσταντίνου και Λεωφ. Αλεξάνδρας. Αντίθετα, από τα αποτελέσματα προκύπτει σημαντική σε ορισμένες περιπτώσεις ελάφρυνση στο κέντρο της Αθήνας, ιδιαίτερα στην πρωτεύουσα περιοχή παρέμβασης, όπως είναι αναμενόμενο.
2. Όσον αφορά στις διασταυρώσεις εντός του Δακτυλίου παρατηρείται ότι οι διαφορές στο επίπεδο εξυπηρέτησης είναι ελάχιστες και άνευ ιδιαίτερης σημασίας, όπως και για τις επιμέρους προσβάσεις στις διασταυρώσεις αυτές, καθώς προβλέπεται ότι οι προσβάσεις με χαμηλό επίπεδο εξυπηρέτησης κατά την ώρα αιχμής θα φθάσουν το 1,7% του συνόλου, από 0,8% στο Μηδενικό Σενάριο. Συνεπώς οι προβλεπόμενες ρυθμίσεις δεν αναμένεται να επηρεάσουν κατ' ουσίαν τη γενική εικόνα των επιπέδων εξυπηρέτησης στο οδικό δίκτυο εντός του Δακτυλίου της Αθήνας.
3. Όσον αφορά στη μέση ταχύτητα των ιδιωτικών μέσων εντός του Δακτυλίου για επιμέρους χαρακτηριστικές διαδρομές, προβλέπεται αύξηση (της τάξεως του 7%-16%) στη μέση ταχύτητα, γεγονός ενδεικτικό της βελτίωσης των συνθηκών κυκλοφορίας εντός

του Δακτυλίου, ενώ όσον αφορά στη μέση ταχύτητα κίνησης των λεωφορείων διαπιστώθηκε ότι η επίπτωση των προτεινόμενων μέτρων είναι κατ' ουσίαν αμελητέα σε συνολικό επίπεδο εντός του Δακτυλίου.

4. Παρουσιάζεται σημαντική μείωση του συνολικού αριθμού μετακινήσεων που εισέρχονται στο κέντρο κατά την ώρα αιχμής, που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στη σημαντική μείωση των διαμπερών μετακινήσεων. Για παράδειγμα, το απόλυτο μέγεθος της διαμπερούς κίνησης μειώνεται κατά 49% στην κατεύθυνση προς Συγγρού και κατά 26% στην κατεύθυνση προς Πατησίων σε σχέση με το Μηδενικό Σενάριο.
5. Όσον αφορά στις υπόλοιπες μετακινήσεις με αναφορά (προέλευση ή/και προορισμός) την περιοχή εντός του Δακτυλίου, προκύπτει από τα αποτελέσματα σχετική αύξηση της κινητικότητας συγκριτικά με το Μηδενικό Σενάριο, η οποία αποδίδεται κυρίως στην αύξηση της διαθέσιμης χωρητικότητας του οδικού δικτύου λόγω σημαντικής μείωσης των διαμπερών μετακινήσεων, όπως και στη βελτίωση των συνθηκών κυκλοφορίας, όπως προαναφέρθηκε (π.χ. αύξηση μέσης ταχύτητας).
6. Ο συνολικός χρόνος μετακινήσεων (οχηματοώρες) εντός του Δακτυλίου προβλέπεται να παρουσιάσει ελάχιστη, άνευ ιδιαίτερης σημασίας αύξηση κατά 1%, ενώ το συνολικό μήκος μετακινήσεων (σε οχηματοχιλιόμετρα) μειώνεται κατά 5%. Αξιοπρόσεκτο είναι ότι μείωση των οχηματοχιλιομέτρων παρατηρείται και στο συνολικό επίπεδο της ευρύτερης περιοχής (Ν. Αττικής). Η μείωση αυτή των οχηματοχιλιομέτρων εντός του Δακτυλίου της Αθήνας κατά περίπου 6.700 οχηματοχιλιόμετρα/ώρα, ή περίπου κατά 27,6 εκατομ. οχημ.χλμ ετησίως, είναι ενδεικτική της βελτίωσης που αναμένεται στα δεδομένα κυκλοφορίας και περιβάλλοντος στο

mobics

Η Mobics, τεχνοβλαστός του ΕΚΠΑ, είναι ο κατάλληλότερος επιστημονικός συνεργάτης για την ανάπτυξη ερευνητικών αλλά και πρακτικών υπηρεσιών ευφυών μεταφορών

- Είναι ο δημιουργός του **ploigos.gr**
- Συμμετέχει σε **εθνικά και ευρωπαϊκά έργα** για ευφυείς μεταφορές
- Σχεδιάζει και υλοποιεί υπηρεσίες πληροφορικής για "**έξυπνες πόλεις**" που βασίζονται σε **δεδομένα αισθητήρων**
- **Αναπτύσει αλγόριθμους μηχανικής όρασης** για την αναγνώριση και τη μέτρηση ταχύτητας αντικειμένων

ploigos.gr

BUS KI ΕΡΧΕΤΑΙ?

www.mobics.gr | (+30) 210 6433525 | info@mobics.gr

κέντρο της Αθήνας, αλλά και γενικότερα στο Λεκανοπέδιο.

7. Η μέση ταχύτητα των οχημάτων στην εγγύτερη περιοχή επιρροής παρουσιάζει μικρή, άνευ ιδιαίτερης σημασίας, μείωση από 25 χλμ/ω σε 23 χλμ/ω στο Προτεινόμενο Σενάριο σε σχέση με το Μηδενικό Σενάριο.
8. Στο συνολικό επίπεδο του Ν. Αττικής παρουσιάζονται πρακτικά μηδενικές μεταβολές στο συνολικό χρόνο μετακίνησης, στο συνολικό μήκος μετακίνησης και στη μέση ταχύτητα μεταξύ Προτεινόμενου και Μηδενικού Σεναρίου, αλλά επισημαίνεται και εδώ η αξιόλογη μείωση των οχηματοχιλιομέτρων που πραγματοποιούνται σαν αποτέλεσμα των προτεινόμενων μέτρων.

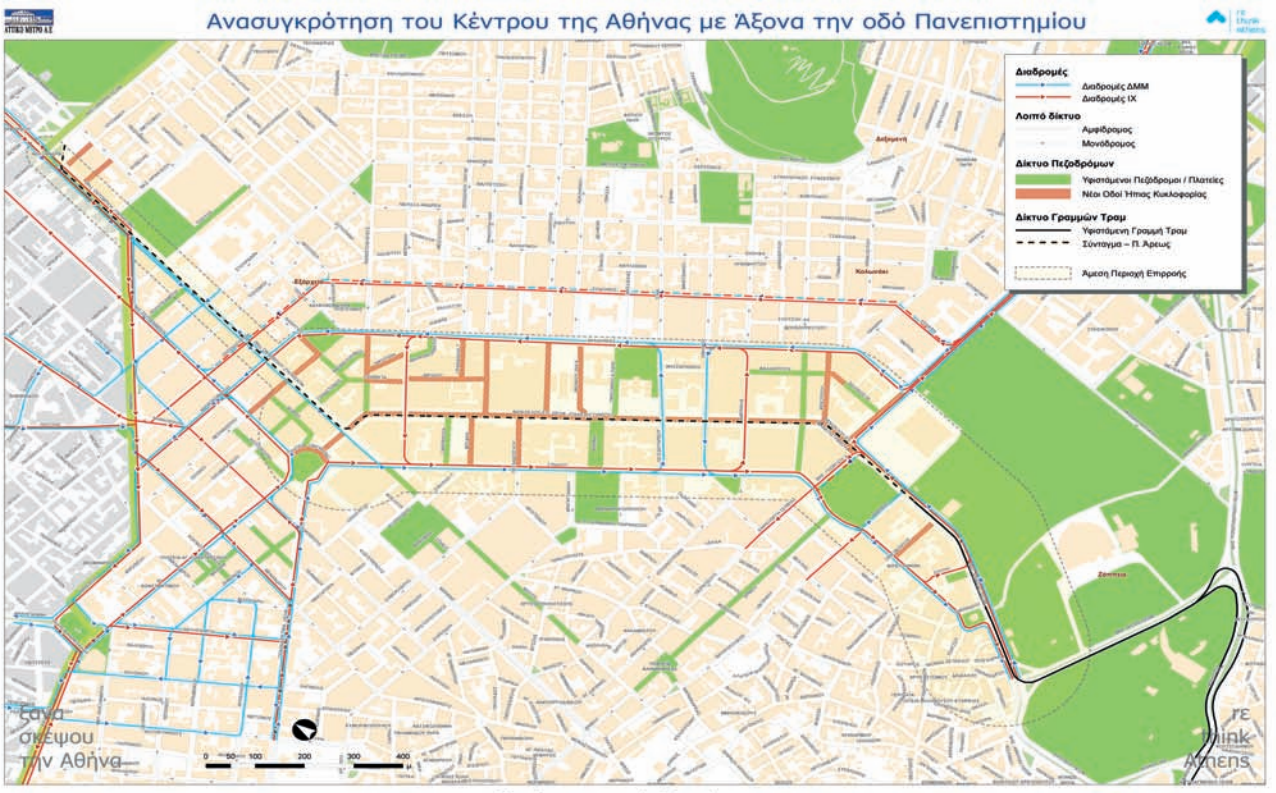
Από τα ανωτέρω καθίσταται σαφές ότι με τις προβλεπόμενες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που αποτυπώνονται στο πλαίσιο του Προτεινόμενου Σεναρίου για την υλοποίησή του, επιτυγχάνονται πλήρως οι βασικοί στόχοι του προγράμματος αυτού, δηλαδή, η κυκλοφοριακή αποφόρτιση του κέντρου της πόλης από το Ι.Χ., η βέλτιστη συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση από τα μέσα μαζικής μεταφοράς, η απόδοση της Πανεπιστημίου, αλλά και πολλών άλλων δημοσίων χώρων στους πεζούς και τέλος η ριζική αναθεώρηση της σημερινής λειτουργίας του κέντρου, αποθαρρύνοντας καθοριστικά τις διαμπερείς μετακινήσεις που διασχίζουν την κεντρική περιοχή της Αθήνας. Οι ανωτέρω στόχοι επιτυγχάνονται χωρίς σημαντικές επιπτώσεις στα γενικότερα δεδομένα της κυκλοφορίας εντός του Δακτυλίου και φυσικά του Λεκανοπεδίου, ενώ οι όποιες επιμέρους αρνητικές επιπτώσεις είναι περιορισμένες και παρατηρούνται κυρίως σε τμήμα του ανατολικού και βόρειου ορίου του Δακτυλίου, δηλαδή στην περιφέρεια της κεντρικής περιοχής.

Σύμφωνα με όσα έχουν εκτεθεί παραπάνω προκύπτει ότι το θέμα της κυκλοφορίας στην πόλη για τα ΙΧ έχει αναλυθεί ενδελεχώς. Το ίδιο έχει γίνει εκ μέρους του ΟΑΣΑ για το δίκτυο των δημοσίων επιφανειακών μέσων μεταφοράς, ενώ εξετάστηκαν και θέματα που άπτονται του θέματος των ταξί, των φορτώσεων-εκφορτώσεων. Σήμερα μελετώνται θέματα που σχετίζονται με τις φάσεις υλοποίησης του έργου, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα προβλήματα κατά τη φάση κατασκευής.

Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι η εμπειρία από άλλες πόλεις έχει δείξει ότι τα κυκλοφορικά προβλήματα μετά την εφαρμογή αντίστοιχων προγραμμάτων είναι πολύ λιγότερα από αυτά που είχαν αρχικά προβλεφτεί. Σε ορισμένες δε περιπτώσεις, όπως της Νέας Υόρκης, η κίνηση στους γύρω δρόμους βελτιώθηκε. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μετά από μια αρχική περίοδο προσαρμογής, ένα τμήμα της κυκλοφορίας που βρισκόταν στην γύρω περιοχή «εξατμίστηκε» λόγω της αλλαγής συμπεριφοράς των οδηγών.

Ελπίζω η παράθεση των παραπάνω στοιχείων να είναι καθησυχαστική για όποιους ανησυχούν ότι πιθανώς οι επιπτώσεις να είναι αρνητικές και τα προβλήματα δυσεπίλυτα. Προφανώς, προβλήματα εφαρμογής θα υπάρξουν και θα πρέπει συνεχώς να αναζητούμε λύσεις, αλλά ένα είναι σίγουρο όπως είχε πει και ο Αϊνστάιν: «Δεν μπορούμε να λύσουμε τα προβλήματα χρησιμοποιώντας τον ίδιο τρόπο σκέψης που χρησιμοποιήσαμε όταν τα δημιουργήσαμε». Ακόμα και στις ΗΠΑ που κάποτε έχτιζαν αστικούς αυτοκινητοδρόμους σήμερα φτιάχνουν δίκτυα τραμ και έχουν αντικαταστήσει προ πολλού το «predict and provide" για τα ΙΧ σε «predict and prevent". Η πόλη μας μπορεί να γίνει πολύ καλύτερη για να την χαιρόμαστε όλοι μας, κάτοικοι, εργαζόμενοι, επισκέπτες. Η παρέμβαση για την ανάπλαση της Πανεπιστημίου είμαι βέβαιος ότι θα βοηθήσει καταλυτικά στην προσπάθεια αυτή.

Στράτος Παπαδημητρίου
Καθηγητής Συστημάτων Μεταφορών στο Πανεπιστήμιο Πειραιώς
και σύμβουλος του Re-think Athens



Κυκλοφοριακή Οργάνωση

6ο Συνεδριο Για Την Ερευνα Στις Μεταφορες στην Ελλαδα

17-18 Οκτωβρίου 2013
ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
Μ. Αλεξάνδρου 49, Θεσσαλονίκη
www.ictr.gr

Ο Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (Σ.Ε.Σ.) και το Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών (Ι.ΜΕΤ.) του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης Ε.Κ.Ε.Τ.Α διοργανώνουν το «6ο Συνέδριο για την Έρευνα στις Μεταφορές στην Ελλάδα» με κεντρικό θέμα: «Ενέργεια – Περιβάλλον – Οικονομία», το οποίο θα διεξαχθεί στη Θεσσαλονίκη στο κτίριο του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδος - Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας (Διεύθυνση: Μ. Αλεξάνδρου 49, την Πέμπτη 17 και Παρασκευή 18 Οκτωβρίου 2013.

Το Συνέδριο για την Έρευνα στις Μεταφορές στην Ελλάδα (Congresson Transport Research - ICTR) αποτελεί πλέον θεσμό στη σύγχρονη έρευνα στον τομέα των μεταφορών και απευθύνεται σε όλα τα μέλη της ερευνητικής, επιστημονικής και πανεπιστημιακής κοινότητας.

Κύριοι στόχοι του Συνεδρίου είναι η παρουσίαση των πρόσφατων ερευνητικών αποτελεσμάτων στον τομέα των μεταφορών, η εξέταση των σύγχρονων εξελίξεων και η ανταλλαγή απόψεων σε θέματα έρευνας για τις μεταφορές, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο.

Το κεντρικό θέμα του Συνεδρίου δίνει έμφαση στα ερευνητικά αποτελέσματα που εντάσσονται στις ακόλουθες θεματικές ενότητες:

- Ενέργεια
- Περιβάλλον
- Οικονομία

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πρόγραμμα και την εγγραφή σας στο συνέδριο επισκεφθείτε την ιστοσελίδα του συνεδρίου: www.ictr.gr

Νεα του ΔΣ ΕΔ 186

Αθήνα, 27 Αυγούστου 2013

*Γιώργος Λυμπερόπουλος

Πραγματοποιήθηκε με μεγάλη επιτυχία και προσέλευση, την 1η Ιουλίου, στο αμφιθέατρο Βεργίνα του ΕΚΕΤΑ στη Θεσσαλονίκη, η εσπερίδα με θέμα **«Μετρό Θεσσαλονίκης: Πορεία υλοποίησης και Προοπτικές»**, που συνδιοργανώθηκε από το Σ.Ε.Σ. και το Ι.ΜΕΤ.

Νέα μέλη του ΣΕΣ αποτελούν οι συνάδελφοι:

- **Σαρρός Γεώργιος** εγγράφεται με αριθμό μητρώου 732
- **Δαμάσκου Ευτέρπη** εγγράφεται με αριθμό μητρώου 733
- **Κουκουτίμπας Ελευθέριος** εγγράφεται με αριθμό μητρώου 734

Γιώργος Λυμπερόπουλος
Γενικός Γραμματέας ΔΣ ΣΕΣ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΡΟΣ ΑΠΟΦΥΓΗ

ΠΡΟΣΟΧΗ ΓΚΑΡΣΟΝΕΣ (που μεταφέρουν κοκτέιλ). Αυτοσχέδιο (προφανώς) σήμα στην παραλία στο Ποσείδι Χαλκιδικής

Τη φωτογραφία έστειλε ο συνάδελφος κ. Θόδωρος Νάτσινας
Πολιτικός Μηχανικός – Συγκοινωνιολόγος

Όσοι αναγνώστες γνωρίζουν κάποιο συγκοινωνιακό θέμα που αποτελεί «παράδειγμα προς αποφυγή ή μίμηση» και επιθυμούν τη δημοσίευσή του, παρακαλούνται να το αποστείλουν στο Σύλλογο, με την ένδειξη: για τη στήλη «παράδειγμα προς αποφυγή/μίμηση».

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ

Ανακοινώνεται στους συναδέλφους ότι την Τρίτη 26 Νοεμβρίου, στις 7 μμ, θα γίνει στο κτίριο της Ακαδημίας Αθηνών (επί της Πανεπιστημίου) η επίσημη τελετή «υποδοχής» του συναδέλφου ομ. Καθ. ΑΠΘ κ. Γιώργου Γιαννόπουλου στην Ακαδημία. Θα προσφωνήσει ο Πρόεδρος της Ακαδημίας κ. Σπύρος Α. Ευαγγελάτος και ο Ακαδημαϊκός κ. Χρ. Ζερεφός.
Το θέμα της εισιτηρίου ομιλίας του συναδέλφου κ. Γιαννόπουλου θα είναι: **«Διαχρονική θεώρηση της επιστήμης των Μεταφορών και Συγκοινωνιών και η συμβολή της στο σημερινό κοινωνικό και οικονομικό γίγνεσθαι».**
Επειδή η είσοδος θα γίνεται μόνο με προσκλήσεις, όσοι συνάδελφοι θέλουν να παρευρεθούν παρακαλούνται να επικοινωνήσουν με την κα Αναστασία Χριστοδούλου
(τηλ. 2310-498457, e-mail: achris@certh.gr) για να τους αποσταλεί η πρόσκληση.

Μέσα μαζικής μεταφοράς,

το εισιτήριο για ένα πιο καθαρό περιβάλλον για όλους μας.

Με σεβασμό στο Περιβάλλον συνεχίζουμε και στο ΕΣΠΑ 2007-2013

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
"ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ"
ΕΣΠΑ 2007-2013
Επενδύοντας στο Μέλλον σας

ΕΣΠΑ 2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΕΔΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ "ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ"
ΕΣΠΑ 2007 - 2013

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗ ΑΡΧΗ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, Αγ. Σοφίας 10, Ν. Ψυχικό - Τηλ.: 210 679 7600, www.saas.gr

1 σύγχρονος αυτοκινητόδρομος, 400.000 συνδρομητές

Έχουν τους λόγους τους

Στην Αττική Οδό **ακούμε τις ανάγκες σας** και φροντίζουμε να προσφέρουμε στους συνδρομητές μας υψηλή ποιότητα υπηρεσιών:

- Με **δίκτυο 700 σημείων διάθεσης e-PASS** για να γίνετε συνδρομητής
- Με **σημαντικές εκπτώσεις** που σας εξασφαλίζουν τα συνδρομητικά προγράμματα από την πρώτη κιόλας διέλευση
- Με **δυνατότητα online παρακολούθησης** του λογαριασμού σας (διελεύσεις & υπόλοιπο λογαριασμού)
- Με **ευκολία στην ανανέωση του λογαριασμού** σας μ' ένα τηλεφώνημα μέσω της τραπεζικής σας κάρτας ή σε ένα ευρύ δίκτυο σημείων (Σημεία Εξυπηρέτησης Συνδρομητών, συνεργαζόμενες τράπεζες & επιχειρήσεις)
- Με **χρήση του e-PASS και σε άλλους** ελληνικούς **αυτοκινητόδρομους** (Ολυμπία Οδός, Γέφυρα Ρίου-Αντιρρίου, Μορέας, Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου)
- Με **άμεση λύση των θεμάτων** σας μέσω τηλεφωνικής εξυπηρέτησης και ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

ΕΛΑΤΕ ΣΗΜΕΡΑ ΣΤΗ ΜΕΓΑΛΗ ΟΙΚΟΓΕΝΕΙΑ ΤΩΝ ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΟΔΟΥ

Τηλεφωνήστε μας στο **210 668 2222**

ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ

ΑΤΤΙΚΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ

Υπηρεσίες εξυπηρέτησης Αττικής Οδού: **Αττικές Διαδρομές Α.Ε.**, www.aodos.gr, customercare@attikesdiadromes.gr