

Η χρησιμοποίηση των Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων από το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας της Αθήνας

Σερμπής Δημήτρης

Δρ. Συγκοινωνιολόγος

Μπάμπης Χάρης

Συγκοινωνιολόγος M.Sc.

Θεοφίλης Γιάννης

Συγκοινωνιολόγος, Προϊστάμενος Κέντρου Διαχείρισης της Κυκλοφορίας, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Περίληψη

Το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας του ΥΠΕΧΩΔΕ βρίσκεται στο δεύτερο χρόνο λειτουργίας του. Κύριος στόχος του είναι η αποτελεσματική διαχείριση της κυκλοφορίας στην Αθήνα. Βασικό εργαλείο για την επίτευξη αυτού του στόχου είναι οι 24 Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων, εγκατεστημένες σε επιλεγμένα σημεία στο βασικό οδικό δίκτυο της πρωτεύουσας. Στόχος της παρούσας εργασίας είναι η αναλυτική παρουσίαση του τρόπου χρησιμοποίησης των μηνυμάτων αναγγελίας γεγονότων. Για την εκτίμηση της απόκρισης των οδηγών στα μηνύματα εξετάζονται οι πιθανές αλλαγές των κυκλοφοριακών στοιχείων και παρουσιάζεται χαρακτηριστικό παράδειγμα της απόκρισης των οδηγών σε ένα μήνυμα αναγγελίας διακοπής της κυκλοφορίας σε βασικό οδικό άξονα της Αθήνας.

Λέξεις-κλειδιά: Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων, αναγγελία γεγονότων, απόκριση

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΚΔΚ) ξεκίνησε τη λειτουργία του τον Ιούλιο του 2004 εν' όψει της διεξαγωγής των Ολυμπιακών Αγώνων. Στόχος του Κέντρου είναι η βελτιστοποίηση των κυκλοφοριακών συνθηκών του βασικού οδικού δικτύου, η γρήγορη απόκριση στα συμβάντα, η λήψη – επεξεργασία – μελέτη και αξιοποίηση των κυκλοφοριακών στοιχείων του βασικού οδικού δικτύου, οι παρεμβάσεις στην φωτεινή σηματοδότηση, η παροχή των κυκλοφοριακών στοιχείων σε «πραγματικό χρόνο» προς τρίτους για στήριξη εφαρμογών τηλεματικής και η συνεργασία με άλλα κέντρα ελέγχου κυκλοφορίας (Τροχαία, ΚΔΚ Αττικής Οδού, Πυροσβεστική, ΕΚΑΒ, ΤΡΑΜ, κλπ.). Η λειτουργία του Κέντρου είναι συνεχής (24 ώρες την ημέρα, 365 ημέρες τον χρόνο).

Ο εξοπλισμός του Κέντρου αποτελείται από 500 θέσεις μέτρησης, 208 κάμερες επίβλεψης κυκλοφορίας, 24 Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων, το σύστημα Εποπτείας και Παρακολούθησης της Κυκλοφορίας SITRAFFIC CONCERT της Siemens, ρυθμιστές κυκλοφορίας στους σηματοδοτούμενους κόμβους για την επικοινωνία τους με το σύστημα (900 σηματοδοτούμενοι κόμβοι), αίθουσα ελέγχου με 10 θέσεις εργασίας, 1 video-wall, 42 οθόνες για τη λήψη εικόνων από τις κάμερες επίβλεψης κυκλοφορίας, καθώς και τηλεπικοινωνιακό δίκτυο.

2. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

Ο στόχος της χρήσης των Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων (ΠΜΜ) είναι η μετάδοση σε πραγματικό χρόνο κυκλοφοριακών πληροφοριών στους οδηγούς-χρήστες, με στόχο την πληροφόρησή τους για την έγκαιρη και με ασφάλεια απόκρισή τους στις κυκλοφοριακές συνθήκες που δημιουργούνται στους βασικούς οδικούς άξονες. Οι ΠΜΜ αποτελούν ελκυστική πηγή πληροφόρησης των οδηγών και μπορούν να παίξουν πολύ σημαντικό ρόλο στη βελτιστοποίηση των κυκλοφοριακών συνθηκών του οδικού δικτύου, εφόσον μεταδίδουν εγκαίρως ακριβείς και αξιόπιστες πληροφορίες. Επειδή είναι ειδικά σχεδιασμένες για να «τραβούν» την προσοχή των οδηγών, είναι απαραίτητο να μεταδίδουν μόνο προσεκτικά σχεδιασμένα μηνύματα. Οι Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων που εγκαταστάθηκαν για τις ανάγκες του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας είναι σταθερές, δύο τύπων («τύπου Π» είτε «τύπου Γ») και έχουν τη δυνατότητα καταχώρησης πληροφοριών σε 3 γραμμές των 22 κατά μέγιστο χαρακτήρων.

Οι ΠΜΜ τοποθετήθηκαν σε θέσεις ανάντη σημαντικών κυκλοφοριακά κόμβων (ανισόπεδων ή και ισόπεδων) όπου πρέπει να ληφθούν από τους χρήστες του οδικού δικτύου κρίσιμες αποφάσεις σχετικά με εναλλακτικές διαδρομές. Βασικές παράμετροι σχεδιασμού αποτέλεσαν ακόμα η απόσταση από τον κόμβο, η εξασφάλιση ορατότητας, η σχέση με την υφιστάμενη σταθερή πληροφοριακή σήμανση, η προσβασιμότητα για λόγους συντήρησης, κλπ. Πρέπει να επισημανθεί ότι, σε αρκετές περιπτώσεις, διάφοροι παράγοντες (π.χ. ύπαρξη υπόγειων ή εναέριων δικτύων Ο.Κ.Ω., οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη του υπόψη τμήματος, ύπαρξη πολλών πληροφοριακών πινακίδων σε πλαίσιο κλπ.), δεν επέτρεψαν την επιλογή της βέλτιστης από άποψη κυκλοφοριακού σχεδιασμού λύσης χωροθέτησης. Οι Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων χρησιμοποιούνται για τη μετάδοση τριών ειδών μηνυμάτων προς τους οδηγούς-χρήστες: μηνύματα αναγγελίας γεγονότων, μηνύματα αναγγελίας χρόνων μετακίνησης και μηνύματα Γενικού Ενδιαφέροντος.

2.1 Μηνύματα αναγγελίας γεγονότων

Τα μηνύματα αναγγελίας γεγονότων, είναι μηνύματα που αναφέρονται είτε σε έκτακτα γεγονότα (που δεν είναι δυνατόν να προβλεφθούν), είτε σε προγραμματισμένα γεγονότα, με επιπτώσεις στην κυκλοφορία.

Τα Έκτακτα Γεγονότα, αφορούν συμβάντα που έχουν επιπτώσεις στη ροή της κυκλοφορίας ή/και θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια των χρηστών του οδικού δικτύου (ατυχήματα, εμπόδια, βλάβες οχημάτων και υποδομής, διαρροή λαδιών κ.ά. επικίνδυνων ουσιών στο οδόστρωμα, μη προγραμματισμένες εκδηλώσεις, κλπ.), καθώς και αντίξοες καιρικές συνθήκες με επίπτωση στο οδικό δίκτυο (π.χ. έντονες και παρατεταμένες βροχοπτώσεις, ισχυροί άνεμοι, κλπ.). Τα έκτακτα γεγονότα προκαλούν απότομες αλλαγές στις κυκλοφοριακές συνθήκες. Οι αλλαγές αυτές γίνονται αντιληπτές από το σύστημα CONCERT, ταυτόχρονα δε εντοπίζονται και από τους χειριστές μέσω των καμερών επίβλεψης της κυκλοφορίας. Επίσης, είναι δυνατό να υπάρξει σχετική τηλεφωνική ειδοποίηση από άλλα κέντρα (Κ.Ε. Τροχαίας/ΘΕΠΕΚ, Κ.Ε.Λ. Αττικής Οδού, ΚΔΚ Τραμ, κλπ.) στα πλαίσια της συνεργασίας μεταξύ των Κέντρων Ελέγχου κυκλοφορίας, αλλά σε κάθε περίπτωση, είναι απαραίτητη η επαλήθευση του γεγονότος μέσω των καμερών επίβλεψης της κυκλοφορίας. Αμέσως μετά την επαλήθευση του γεγονότος, αποστέλλονται κατάλληλα μηνύματα σε εκείνες τις ΠΜΜ που βρίσκονται σε αρτηρίες του βασικού οδικού δικτύου που αναμένεται να επηρεαστούν. Τα μηνύματα αυτά παύουν να μεταδίδονται με την αποκατάσταση της κυκλοφορίας. Κατά τη διάρκεια του συμβάντος είναι δυνατή η αλλαγή του μηνύματος, ώστε να ανταποκρίνεται στην εξέλιξή του. Τα μηνύματα εκτάκτων γεγονότων αποστέλλονται στις ΠΜΜ από τους χειριστές, κατόπιν εντολής/έγκρισης του συγκοινωνιολόγου βάρδιας και είναι δυνατόν να μεταδοθούν οποιαδήποτε ώρα της ημέρας ή νύκτας.

Ως προγραμματισμένα γεγονότα θεωρούνται κυρίως οι προγραμματισμένες εκδηλώσεις, εργασίες κατασκευής ή συντήρησης παρά την οδό, κλπ., με αναμενόμενα αποτελέσματα στο οδικό δίκτυο. Το ΚΔΚ ενημερώνεται σχετικά, κυρίως μέσω Δελτίων Τύπου που παραλαμβάνει καθημερινά από την Τροχαία, σε ορισμένες δε περιπτώσεις και από άλλους Φορείς (π.χ. Υφυπουργείο Αθλητισμού για την διοργάνωση του Διεθνούς Μαραθωνίου Αθηνών). Οι πληροφορίες αξιολογούνται από τον συγκοινωνιολόγο βάρδιας και, εφόσον απαιτείται, συντάσσονται κατάλληλα μηνύματα που αποθηκεύονται από τους χειριστές στο ημερολόγιο του Συστήματος, ώστε να μεταδοθούν σε συγκεκριμένες ΠΜΜ για προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα.

Για την όσο το δυνατόν καλύτερη αντίληψη του συμβάντος από τον οδηγό (και άρα την βέλτιστη απόκρισή του σε αυτά), είναι απαραίτητη η ομοιομορφία στα μηνύματα αναγγελίας γεγονότων. Κάθε μία από τις τρεις γραμμές της ΠΜΜ χρησιμοποιείται για συγκεκριμένο λόγο και με συγκεκριμένο τρόπο. Έτσι, η δομή των μηνυμάτων αναγγελίας γεγονότων είναι η ακόλουθη:

- 1^η γραμμή : Περιγραφή γεγονότος (έργα, ατύχημα, βλάβη οχήματος, βλάβη στο οδόστρωμα, συγκεντρώσεις, κλπ.).
- 2^η γραμμή : Θέση του γεγονότος.
- 3^η γραμμή : Επιπτώσεις σε οδηγό-χρήστη (καθυστερήσεις, κλειστός δρόμος) ή προτροπή (προσοχή !, οδηγείτε προσεχτικά, κλπ.).

Στα μηνύματα αναγγελίας εκτάκτων γεγονότων περιλαμβάνονται και μηνύματα που πληροφορούν τους οδηγούς για κυκλοφοριακές συμφορήσεις που δεν οφείλονται σε κάποιο συμβάν, αλλά σε αυξημένη ζήτηση, που υπερβαίνει την κυκλοφοριακή ικανότητα του δικτύου σε περιόδους εκτός αιχμής. Σε περιπτώσεις που οι βεβαρημένες κυκλοφοριακές συνθήκες αφορούν τις συνηθισμένες για συγκεκριμένο οδικό τμήμα ώρες αιχμής, δεν αποστέλλονται μηνύματα στις ΠΜΜ. Ο καθημερινός οδηγός-χρήστης γνωρίζει ότι στις συγκεκριμένες ώρες αιχμής η κυκλοφορία είναι αυξημένη και το να του δοθεί μια τέτοια πληροφορία είναι περιττό και τελικά θα οδηγήσει στην απαξίωση των ΠΜΜ. Στον Πίνακα Ι που ακολουθεί, φαίνεται η κατανομή των μηνυμάτων αναγγελίας γεγονότων ανά μήνα (με αρχή τον πρώτο μήνα μετά το τέλος των Παραολυμπιακών αγώνων) και η ποσοστιαία κατανομή τους ανά γεγονός:

Πίνακας Ι: Κατανομή μηνυμάτων αναγγελίας γεγονότων ανά μήνα και ανά γεγονός

Μήνας	αριθμός μηνυμάτων	πορείες	ατυχήματα	βλάβες οχημάτων	έργα	καιρικά φαινόμενα	Άλλα έκτακτα γεγονότα	κυκλοφοριακή συμφόρηση
Οκτ-04	15	40%	13%			34%	13%	
Νοε-04	36	39%	30%	3%	14%	3%	11%	
Δεκ-04	31	19%	27%	3%	35%		16%	
Ιαν-05	15	46%	40%	7%			7%	
Φεβ-05	64	27%	34%	8%	14%		9%	8%
Μαρ-05	94	13%	34%	9%	10%		4%	30%
Απρ-05	126	11%	41%	6%	7%		5%	30%
Μαϊ-05	123	12%	35%	10%	22%	1%	5%	15%
Ιουν-05	156	10%	30%	10%	15%		4%	31%
Ιουλ-05	150	9%	26%	10%	17%	2%	7%	29%
Αυγ-05	40		47%	10%	13%		10%	20%
Σεπ-05	147	1%	27%	10%	17%	8%	12%	25%
Οκτ-05	117	5%	26%	13%	16%		22%	18%
Νοε-05	127	13%	25%	9%	7%	10%	4%	32%
Δεκ-05	166	8%	43%	6%	7%		13%	23%
σύνολα	1407	11%	33%	9%	14%	2%	9%	22%

Από τον Πίνακα Ι διαφαίνεται και η εξέλιξη του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας, όσον αφορά την χρήση των ΠΜΜ. Πιο συγκεκριμένα, είναι φανερό η αύξηση του αριθμού των μηνυμάτων αναγγελίας γεγονότων από τον Οκτώβριο του 2004 έως τον Απρίλιο του 2005. Από τον Απρίλιο και μέχρι το Δεκέμβριο του 2005, ο αριθμός των μηνυμάτων παραμένει σε υψηλά επίπεδα με εξαίρεση τον Αύγουστο του 2005 (λόγω της καλοκαιρινής περιόδου). Η κυριότερη αιτία αποστολής μηνυμάτων αναγγελίας γεγονότων με ποσοστό 33% είναι τα ατυχήματα, γεγονός το οποίο καταδεικνύει τόσο την συχνότητα των ατυχημάτων, όσο και το ότι αποτελούν την σημαντικότερη αιτία δημιουργίας έκτακτων κυκλοφοριακών προβλημάτων. Στη δεύτερη θέση ακολουθούν τα μηνύματα αναγγελίας αυξημένης κυκλοφορίας με ποσοστό 22% (παρότι άρχισαν να αποστέλλονται από τον Φεβρουάριο του 2005), γεγονός που επιβεβαιώνει ότι στην πόλη της Αθήνας υπάρχουν πολλά χρονικά διαστήματα εκτός «κλασσικών» περιόδων αιχμής, όπου εμφανίζονται κυκλοφοριακά προβλήματα στις βασικές οδικές αρτηρίες χωρίς να οφείλονται σε συγκεκριμένα συμβάντα. Τα έργα συντήρησης, οι πορείες, οι βλάβες οχημάτων και τα άλλα έκτακτα γεγονότα ακολουθούν με ποσοστά της τάξης του 9%-14% ενώ τα καιρικά φαινόμενα βρίσκονται στην τελευταία θέση με 2%.

2.2 Μηνύματα αναγγελίας χρόνων μετακίνησης

Οι Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων χρησιμοποιούνται και για την αποστολή μηνυμάτων αναγγελίας χρόνων μετακίνησης. Τα μηνύματα αυτά, δίνουν χρόνους μετακίνησης για χαρακτηριστικούς προορισμούς, καθώς και πληροφορίες για τις κυκλοφοριακές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής ενδιαφέροντος. Οι διαδρομές που έχουν επιλεγεί μέχρι στιγμής, έχουν ως αρχή τη θέση που βρίσκεται η ΠΜΜ και ως τέλος χαρακτηριστικούς προορισμούς των οδών που διέρχονται από τη θέση της ΠΜΜ. Τα μηνύματα αναγγελίας χρόνων μετακίνησης συνδυάζονται τις περισσότερες φορές και με μηνύματα για τυχόν κυκλοφοριακό κορεσμό σε κοντινές περιοχές. Η αποστολή των μηνυμάτων αυτών στις ΠΜΜ γίνεται αυτοματοποιημένα από το σύστημα Concert, εφόσον τηρούνται συγκεκριμένες συνθήκες που αναφέρονται στο πρόγραμμα στρατηγικής (STRAMO). Οι χρόνοι μετακίνησης που υπολογίζονται από το σύστημα, συγκρίνονται με τους πραγματικούς χρόνους μετακίνησης των οχημάτων, όπως αυτοί μετρώνται είτε από τους χειριστές μέσω των καμερών επίβλεψης (ακολουθώντας σε πραγματικό χρόνο την κίνηση οχημάτων που ακολουθούν τη διαδρομή) είτε με αυτοψίες (με αυτοκίνητα που πραγματοποιούν περιοδικά τη διαδρομή αυτή). Τα αποτελέσματα των συγκρίσεων των χρόνων που υπολογίζει το σύστημα με τους μετρούμενους από τους χειριστές χρόνους, χρησιμοποιούνται για τις απαραίτητες τροποποιήσεις των παραμέτρων των σχέσεων υπολογισμού των χρόνων μετακίνησης. Ο στόχος που τέθηκε αρχικά από το Κέντρο όσον αφορά την ακρίβεια των προβλέψεων χρόνων μετακίνησης, ήταν να περιορισθεί το σφάλμα στο 20%, αλλά στις περισσότερες περιπτώσεις επιτυγχάνεται πολύ καλύτερη ακρίβεια (σφάλμα στις προβλέψεις χρόνων μετακίνησης μικρότερο του 10% σε σύγκριση με τους πραγματικούς χρόνους).

Την παρούσα χρονική στιγμή (Ιανουάριος 2006) χρησιμοποιούνται 9 ΠΜΜ για την αναγγελία χρόνων μετακίνησης. Οι ΠΜΜ αυτές δίνουν χρόνους μετακίνησης για 16 συνολικά διαδρομές.

2.3 Μηνύματα Γενικού Ενδιαφέροντος

Τα μηνύματα Γενικού Ενδιαφέροντος είναι μηνύματα που δεν παρέχουν στον οδηγό-χρήστη πληροφορίες που σχετίζονται άμεσα με τις επικρατούσες κυκλοφοριακές ή άλλες συνθήκες. Πρόκειται για «απαλά»-χρηστικά μηνύματα τα οποία αποστέλλονται σε συγκεκριμένες περιόδους (π.χ. αθλητικές ή άλλες εκδηλώσεις, εθνικές εορτές, κλπ.), ή κατόπιν συνεργασίας με άλλους

Φορείς (π.χ. Υπουργείο Υγείας), με σκοπό την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των οδηγών σε θέματα γενικού ενδιαφέροντος (κυρίως αφορούν θέματα οδικής ασφάλειας).

2.4 Παρατηρήσεις για την χρησιμοποίηση των Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων

Οι ΠΜΜ μπορούν να αποτελέσουν σημαντικό εργαλείο για τη διαχείριση της κυκλοφορίας σε περιπτώσεις που η ζήτηση για μετακινήσεις ξεπερνά την κυκλοφοριακή ικανότητα τμημάτων του δικτύου για περιορισμένα χρονικά διαστήματα. Στις περιπτώσεις αυτές, τα μηνύματα που είναι δυνατόν να μεταδοθούν γενικά από τις ΠΜΜ ενός Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας μπορεί να συνεπάγονται «παθητική» ή «ενεργητική» καθοδήγηση των οδηγών.

Κατά την «παθητική» καθοδήγηση δεν δίδονται συγκεκριμένες πληροφορίες σχετικά με εναλλακτικές διαδρομές. Η πληροφορία που μεταδίδεται αφορά στην κατάσταση που επικρατεί στην παρούσα διαδρομή και στο περιβάλλον αυτής δίκτυο, και εναπόκειται στους οδηγούς να αποφασίσουν αν επιθυμούν να παραμείνουν στη διαδρομή ή να ακολουθήσουν εναλλακτική διαδρομή.

Με την «ενεργητική» καθοδήγηση ο οδηγός πληροφορείται για την ακριβή εναλλακτική διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει, προκειμένου να αποφύγει ένα συγκεκριμένο τμήμα της διαδρομής. Διεθνώς είναι αποδεκτό ότι για την εφαρμογή «ενεργητικής» καθοδήγησης αναγκαίες συνθήκες αποτελούν η δυνατότητα πλήρους παρακολούθησης της εναλλακτικής διαδρομής, αλλά και η σήμανσή της ως τέτοιας από την αρχή έως το τέλος της (με πληροφοριακή σήμανση). Το σημαντικό μειονέκτημα της «ενεργητικής» καθοδήγησης είναι ότι η προτεινόμενη εναλλακτική διαδρομή επιβαρύνεται από την επιπλέον κυκλοφορία με αποτέλεσμα, στις περισσότερες περιπτώσεις, να οδηγείται σε μικρό χρονικό διάστημα σε κορεσμό, εφόσον η ζήτηση υπερβεί την κυκλοφοριακή ικανότητα κάποιων κόμβων της.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας δεν ακολουθεί στην καθημερινή του λειτουργία την λογική της «ενεργητικής» καθοδήγησης των οδηγών. Για την υπόδειξη στους οδηγούς εναλλακτικής διαδρομής είναι απαραίτητη η ύπαρξη διαδρομής με αντίστοιχα χαρακτηριστικά και η γνώση της κυκλοφοριακής κατάστασης της εναλλακτικής διαδρομής κάθε στιγμή, κάτι που δεν είναι πάντα εφικτό, εφόσον δεν υπάρχουν ανιχνευτές σε όλα τα τμήματα των εναλλακτικών διαδρομών. Τα μηνύματα αναγγελίας γεγονότων και χρόνων μετακίνησης χρησιμοποιούνται από το ΚΔΚ σαν μια μορφή «παθητικής» καθοδήγησης. Οι οδηγοί έχουν τη δυνατότητα να αντιδράσουν στα μηνύματα αναγγελίας γεγονότων ή στα μηνύματα χρόνων μετακίνησης όπως αυτοί αποφασίσουν, είτε δηλαδή επιλέγοντας να αλλάξουν διαδρομή για να προσεγγίσουν τον τελικό προορισμό τους, είτε επιλέγοντας να παραμείνουν στην αρχική διαδρομή. Αξίζει πάντως να τονισθεί ότι σε έκτακτες περιπτώσεις και κατόπιν συνεννόησης και άλλους φορείς (π.χ. Τροχαία) είναι δυνατή και η εφαρμογή της «ενεργητικής» καθοδήγησης.

Τέλος, πρέπει να σημειωθεί ότι οι ΠΜΜ που δεν παρέχουν μηνύματα χρόνων μετακίνησης, παραμένουν κενές όταν δεν μεταδίδουν κάποιο μήνυμα αναγγελίας γεγονότος ή κάποιο μήνυμα Γενικού Ενδιαφέροντος.

3. ΑΠΟΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΟΔΗΓΩΝ

Η επιτυχία των μηνυμάτων δεν εξαρτάται μόνο από την όσο το δυνατό καλύτερη, ακριβέστερη και έγκαιρη ενημέρωση των οδηγών, αλλά σχετίζεται και με την απόκριση των οδηγών σε αυτά. Υπάρχουν τρεις μέθοδοι για την εκτίμηση της απόκρισης των οδηγών στα μηνύματα. Η πρώτη μέθοδος αφορά στην χρήση ερωτηματολογίων (Chatterjee, κ.α., 2002). Οι έρευνες αυτές, είναι

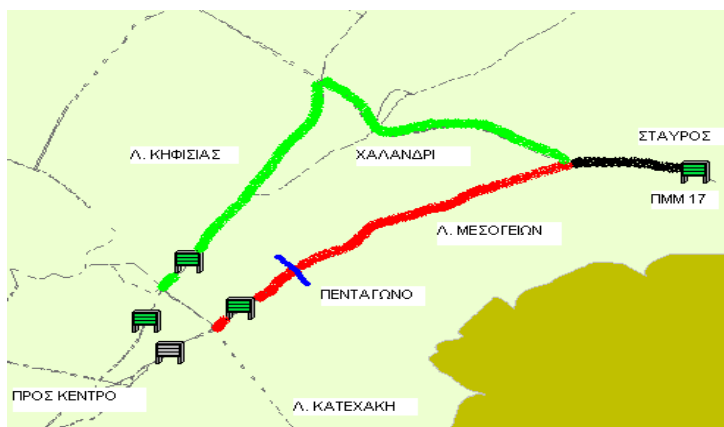
δυνατόν να οδηγήσουν στην αξιοποίηση των απαντήσεων των οδηγών μέσω απλών αναλύσεων (Wardman, κ.α., 1997).

Η δεύτερη μέθοδος είναι η εκτίμηση της απόκρισης των οδηγών εξετάζοντας και συγκρίνοντας τα κυκλοφοριακά στοιχεία τόσο στη διαδρομή για την οποία ειδοποιήθηκαν οι οδηγοί ότι υπήρξε κάποιο συμβάν, όσο και στις πιθανές εναλλακτικές διαδρομές. Σημαντικές παρόμοιες μελέτες έχουν καταγραφεί στη διεθνή βιβλιογραφία (Tarry and Graham, 1995 – Carden, κ.α., 1998). Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει σημαντικές δυσκολίες, λόγω της ποικιλίας των εναλλακτικών διαδρομών και της πιθανότητας μη ύπαρξης θέσεων μέτρησης σε αυτές.

Η τρίτη μέθοδος είναι η χρήση μαθηματικών προτύπων κίνησης και προσομοίωσης των οχημάτων σε δίκτυα (Bonsall, 1993). Στη διεθνή βιβλιογραφία αναφέρονται αρκετά παραδείγματα μαθηματικών προτύπων προσομοίωσης που εξελίχθηκαν με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξετάζουν τις αλλαγές που προκαλούν στην κυκλοφορία πληροφορίες που στέλνονται στους οδηγούς μέσω ΠΜΜ. (McDonald, κ.α., 1995 – Bonsall and Hounsell, 1994 – McDonald and Richards, 1996 – Bonsall, κ.α., 1997).

3.1 Εκτίμηση της απόκρισης των οδηγών με μελέτη της αλλαγής των κυκλοφοριακών στοιχείων

Το γεγονός που εξετάζεται, συνέβη την Παρασκευή 16 Δεκεμβρίου 2005. Στις 11:30 η Αστυνομία διέκοψε την κυκλοφορία των οχημάτων στην Λ. Μεσογείων προς κέντρο στο ύψος του Υ.ΕΘ.Α. («Πεντάγωνο»), μετά από τηλεφώνημα για πιθανή ύπαρξη εκρηκτικού μηχανισμού στη συμβολή της Λ. Μεσογείων με την οδό Δημοκρατίας (σχήμα Ι).



Σχήμα Ι: Απεικόνιση των πιθανών διαδρομών

Από το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας στάλθηκε μήνυμα στην ΠΜΜ 17, που βρίσκεται στην Λ. Μεσογείων στο ύψος του Σταυρού Αγίας Παρασκευής. Η ΠΜΜ 17 χρησιμοποιείται και για μηνύματα αναγγελίας χρόνων μετακίνησης, παρέχοντας χρόνους μετακίνησης για δύο διαδρομές. Η πρώτη έχει ως προορισμό την Λ. Κατεχάκη μέσω της Λ. Μεσογείων και η δεύτερη την Λ. Κηφισίας (στο ύψος του Α/Κ «Σίδερα» στο Χαλάνδρι). Αμέσως μόλις έγινε αντιληπτό το συμβάν και μετά από επαλήθευσή του με επικοινωνία με την Τροχαία, διεκόπη η αυτοματοποιημένη μετάδοση χρόνων μετακίνησης και στάλθηκε στην ΠΜΜ μήνυμα αναγγελίας εκτάκτου γεγονότος (σχήμα ΙΙ).



Σχήμα II: Μήνυμα αναγγελίας διακοπής κυκλοφορίας

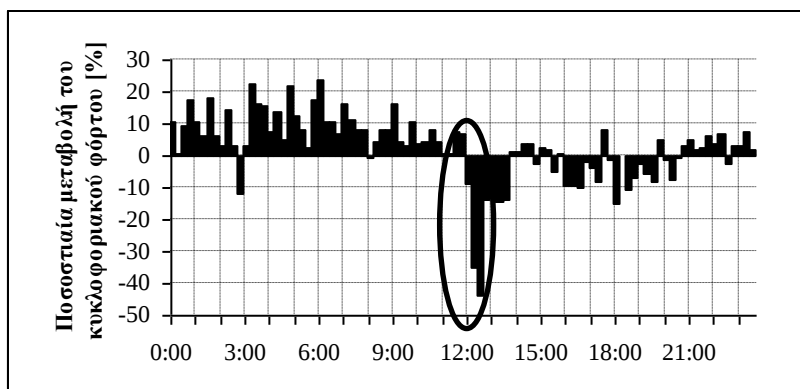
Το μήνυμα που χρησιμοποιήθηκε, είχε τη λογική της «παθητικής» καθοδήγησης και δεν προέτρεπε τους οδηγούς να ακολουθήσουν εναλλακτικές διαδρομές, ούτε και τους πρότεινε κάποιες από αυτές. Το συμβάν έληξε στις 12:15, οπότε και σταμάτησε η μετάδοση του μηνύματος. Η απόκριση των οδηγών εκτιμήθηκε μελετώντας τις αλλαγές στα κυκλοφοριακά στοιχεία των οδικών τμημάτων που επηρεάστηκαν κατάντη του συμβάντος. Οι οδηγοί που ενημερώθηκαν από την ΠΜΜ 17, δεν είχαν άλλη εναλλακτική διαδρομή από το ύψος της ΠΜΜ μέχρι την πλατεία της Αγίας Παρασκευής (το τμήμα αυτό αποτυπώνεται με μαύρο χρώμα στο Σχήμα I). Στη συνέχεια, είχαν τη δυνατότητα, είτε να συνεχίσουν στη Λ. Μεσογείων (διαδρομή 1, που αποτυπώνεται με κόκκινο χρώμα στο σχήμα I), είτε να ακολουθήσουν εναλλακτική διαδρομή μέσω της οδού Χαλανδρίου (διαδρομή 2, με πράσινο χρώμα στο σχήμα I), ώστε να φθάσουν στους πιθανούς προορισμούς τους, που στην πλειοψηφία τους βρίσκονταν είτε προς το κέντρο είτε στην Λ. Κατεχάκη.

3.1.1 Κοινή διαδρομή

Οι θέσεις μέτρησης που βρίσκονται στο τμήμα ανάμεσα στην ΠΜΜ και την πλατεία της Αγίας Παρασκευής (όπου και γίνεται ο διαχωρισμός των δύο εναλλακτικών διαδρομών) δεν έδειξαν καμία στατιστικά σημαντική διαφορά όσον αφορά τόσο στον κυκλοφοριακό φόρτο όσο και στην μέση ταχύτητα κίνησης των οχημάτων καθ' όλη τη διάρκεια εξέλιξης του γεγονότος.

3.1.2 Διαδρομή 1

Η διαδρομή 1 αποτελεί τη «βασική» διαδρομή και εμπεριέχει το τμήμα που διέρχεται μπροστά από το Πεντάγωνο, όπου και πραγματοποιήθηκε η διακοπή της κυκλοφορίας. Στο σχήμα III απεικονίζεται η σύγκριση (σε επίπεδο κυκλοφοριακού φόρτου ανά 15') των τιμών στον πρώτο ανιχνευτή επί της Λ. Μεσογείων μετά την πλατεία της Αγ. Παρασκευής (πριν την Σολομού) που μετρήθηκαν την 16/12/2005 με το μέσο όρο των μετρήσεων όλων των Παρασκευών του διμήνου που προηγείται της ημερομηνίας αυτής.

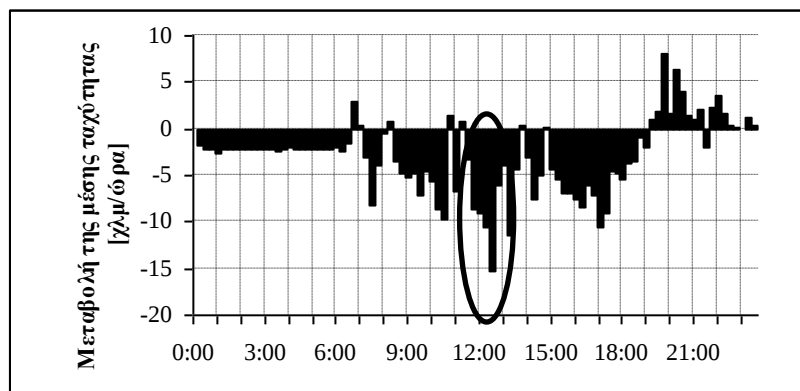


Σχήμα III: Ποσοστιαία μεταβολή του κυκλοφοριακού φόρτου - διαδρομή 1

Στη διάρκεια του συμβάντος, παρατηρήθηκε μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου της τάξης του 40% (650 οχήματα/ώρα). Η μεταβολή αυτή, ξεκίνησε με μικρή μείωση της τάξης του 10%, 15 λεπτά μετά την μετάδοση του μηνύματος (χρόνος αναγκαίος για να διανύσουν τα οχήματα την απόσταση ανάμεσα στην ΠΜΜ και τον ανιχνευτή) και συνεχίστηκε για τα επόμενα 30 λεπτά με υψηλότερα ποσοστά, της τάξης του 40%. Η μείωση που παρουσιάστηκε μετά τα 45 λεπτά, ήταν της τάξης του 10% και θεωρείται μέσα στα συνήθη επίπεδα αυξομειώσεων του κυκλοφοριακού φόρτου. Πρέπει να σημειωθεί ότι, όσοι οδηγοί αποφάσισαν να παραμείνουν στην συγκεκριμένη διαδρομή, είτε δεν έλαβαν υπόψη τους (ή δεν πρόσεξαν) το μήνυμα στην ΠΜΜ, είτε δεν μπορούσαν να προσεγγίσουν μέσω άλλης διαδρομής τον προορισμό τους, είτε ακολούθησαν άλλη εναλλακτική διαδρομή (διαφορετική από την εξεταζόμενη διαδρομή 2).

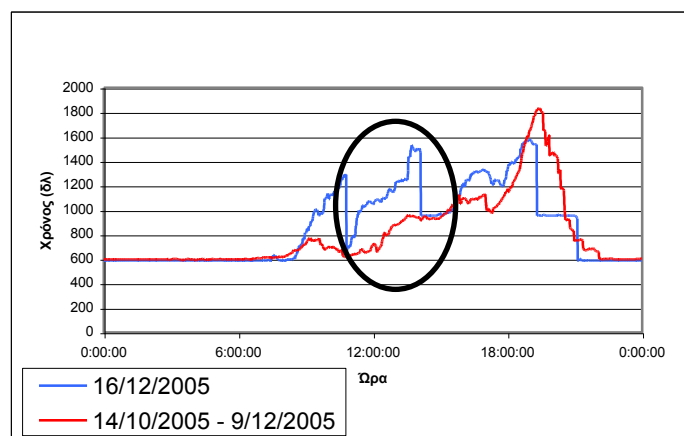
3.1.3 Διαδρομή 2

Η διαδρομή 2 αποτελεί την κύρια «εναλλακτική» διαδρομή. Ο κυκλοφοριακός φόρτος του πρώτου ανιχνευτή της διαδρομής μετά την πλατεία της Αγ. Παρασκευής παρουσίασε στη διάρκεια του συμβάντος μικρή συνεχή αύξηση της τάξης του 10% (160 οχήματα/ώρα). Ο συγκεκριμένος κόμβος (Χαλανδρίου και Παπανικολή), βρισκόταν κοντά στο όριο της κυκλοφοριακής του ικανότητας ήδη πριν την έναρξη του συμβάντος και – πέραν της αύξησης του 10% - δεν μπορούσε να εξυπηρετήσει περισσότερα οχήματα. Για τον λόγο αυτό, τα οχήματα που παρέκαμψαν τη διαδρομή 1 και επέλεξαν τη διαδρομή 2, δεν συνέβαλαν στην περαιτέρω αύξηση του ωριαίου κυκλοφοριακού φόρτου στη διαδρομή 2. Η επιρροή της επιπρόσθετης κυκλοφορίας που εκτράπηκε στη διαδρομή 2, εντοπίστηκε σε σημαντικό βαθμό στη μέση ταχύτητα κίνησης, που την ίδια ώρα παρουσίασε μείωση έως και 15χλμ/ώρα σε σχέση με τις Παρασκευές του προηγούμενου διμήνου (βλ. σχήμα IV).



Σχήμα IV: Μεταβολή της μέσης ταχύτητας κίνησης - διαδρομή 2

Η μείωση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι, αν και ο ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος αυξήθηκε οριακά, η αύξηση της ζήτησης οδήγησε σε μειωμένες ταχύτητες, εφόσον περισσότερα οχήματα επιχείρησαν να διέλθουν από τον συγκεκριμένο κόμβο, που ήταν ήδη στα όρια της κυκλοφοριακής του ικανότητας. Η επίπτωση της απόφασης πολλών οδηγών να επιλέξουν τη διαδρομή 2 εγκαταλείποντας τη διαδρομή 1, γίνεται εμφανής κυρίως από την θεαματική αύξηση του χρόνου μετακίνησης της διαδρομής 2, σε σχέση με τους αντίστοιχους χρόνους που καταγράφηκαν για όλες τις Παρασκευές του προηγούμενου διμήνου. Η σύγκριση αυτή των χρόνων μετακίνησης απεικονίζεται στο σχήμα V.



Σχήμα V: Κατανομή χρόνου διαδρομής 2

Η αύξηση του χρόνου μετακίνησης κυμαίνεται από 30% έως 60%. Στο σχήμα IV, παρατηρείται χρονική υστέρηση που είναι αναμενόμενη, επειδή απαιτήθηκε αρκετός χρόνος έως ότου ισορροπήσει η διαδρομή (περίπου στις 14:00), λόγω της σημαντικής αύξησης της ζήτησης την οποία κλήθηκε να εξυπηρετήσει.

3.1.4 Εκτίμηση της απόκρισης των οδηγών

Η ανάλυση των στρεφουσών κινήσεων στους σηματοδοτούμενους κόμβους που βρίσκονται κατάντη της θέσης της ΠΜΜ και έως την πλατεία της Αγ. Παρασκευής στη διάρκεια μιας τυπικής ημέρας έδειξε ότι: από το σύνολο των οχημάτων που διέρχονται από την ΠΜΜ 17 στην κατεύθυνση προς κέντρο, το 60% συνεχίζει ευθεία προς προορισμούς μετά την πλατεία Αγίας Παρασκευής (ακολουθεί δηλαδή τη διαδρομή 1), το 25% στρίβει δεξιά προς την οδό Χαλανδρίου (διαδρομή 2), ενώ το υπόλοιπο 15% κατευθύνεται προς άλλους προορισμούς πριν την πλατεία της Αγ. Παρασκευής. Λαμβάνοντας υπ' όψιν ότι ο μέσος κυκλοφοριακός φόρτος (την ώρα του συμβάντος) στην Λ. Μεσογείων στο ύψος της ΠΜΜ ανέρχεται στα 1800 οχήματα/ώρα, οι αντίστοιχοι φόρτοι αναλύονται σε 1080 οχήματα/ώρα στη διαδρομή 1, 450 οχήματα/ώρα στη διαδρομή 2 και 270 οχήματα/ώρα προς άλλες κατευθύνσεις.

Στη διάρκεια του συμβάντος, παρατηρήθηκε μείωση κατά 40% του ωριαίου φόρτου στον ανιχνευτή της διαδρομής 1, που μεταφράζεται σε 650 οχήματα/ώρα. Αυτά τα 650 οχήματα/ώρα, αποτελούν το 60% των ταξιδιών με προέλευση ανάντη της ΠΜΜ και προορισμούς κατάντη της πλατείας Αγίας Παρασκευής. Επισημαίνεται ότι για τη διεξαγωγή ακριβέστερων συμπερασμάτων, θα ήταν απαραίτητη η γνώση του ποσοστού των οδηγών που δεν μπορούσαν να επιλέξουν εναλλακτική διαδρομή (εξαιτίας του σημείου προορισμού τους) και όσων δεν είχαν καλή γνώση του οδικού δικτύου για να επιλέξουν εναλλακτική διαδρομή. Συμπερασματικά, σε κάθε περίπτωση, το ποσοστό των οδηγών που έλαβε υπόψη του το μήνυμα που μεταδόθηκε από την ΠΜΜ στην απόφασή του να αλλάξει διαδρομή, ήταν μεγαλύτερο του 60%. Το ποσοστό αυτό κρίνεται πολύ ικανοποιητικό με βάση τα διεθνή δεδομένα, που αναφέρουν απόκριση της τάξης του 40%-45% (Chatterjee, κ.α, 2002). Το υψηλό ποσοστό απόκρισης που παρατηρήθηκε στο συγκεκριμένο συμβάν, είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό και δείχνει ότι οι οδηγοί της Αθήνας έχουν ήδη αρχίσει να εξοικειώνονται με τις Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων και εμπιστεύονται σε ικανοποιητικό βαθμό τα μηνύματα που τους πληροφορούν για τις κυκλοφοριακές συνθήκες.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Βασικό στόχο του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας αποτελεί η βελτιστοποίηση των κυκλοφοριακών συνθηκών του βασικού οδικού δικτύου της Αθήνας. Στην προσπάθεια αυτή, σημαντικό εργαλείο αποτελούν οι 24 Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων οι οποίες έχουν εγκατασταθεί σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία.

Οι Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων χρησιμοποιούνται για αποστολή μηνυμάτων αναγγελίας γεγονότων, μηνυμάτων αναγγελίας χρόνων μετακίνησης και μηνυμάτων Γενικού Ενδιαφέροντος. Το Κέντρο Διαχείρισης της Κυκλοφορίας ακολουθεί στην καθημερινή του λειτουργία την λογική της «παθητικής» καθοδήγησης των οδηγών.

Για την εκτίμηση της απόκρισης των οδηγών στα μηνύματα, χρησιμοποιείται η μέθοδος της εκτίμησης των πιθανών αλλαγών των κυκλοφοριακών στοιχείων. Με το παράδειγμα που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία γίνεται εμφανές ότι το ποσοστό των οδηγών που επιλέγουν να αλλάξουν διαδρομή επειδή πληροφορήθηκαν μέσω των ΠΜΜ για την ύπαρξη κάποιου συμβάντος στην αρχικά επιλεγμένη διαδρομή τους είναι σημαντικό και καταδεικνύει ότι οι οδηγοί έχουν αρχίσει να εξοικειώνονται με την ύπαρξη των ΠΜΜ και με τα μηνύματα που τους αποστέλλονται.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bonsall, P., Hounsell, N. (1994). Modelling drivers' route choice behavior in the context of route guidance and information systems. In: *Towards an Intelligent Transport System. Proceedings of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle Highway Systems*, Paris, 30 November – 3 December, Vol. 2, ERTICO, Brussels, pp. 508-515.
- Bonsall, P., Firmin, P., Anderson, M., Palmer, I., Balmforth, P. (1997). Validating the results of a route choice simulator. *Transportation Research* 5C(6), pp. 371-387.
- Carden, P.J.C., Meekums, R.J., Beck, I.H. (1998). The Midlands driver information system: operation and analysis of benefits. Paper presented at *IEE Ninth International Conference on Road Transport Information and Control*.
- Chaterjee, K., Hounsell, N.B., Firmin, P.E., Bonsall, P.W. (2002). Driver response to variable message sign information in London. *Transportation Research* 10C, pp. 149-169.
- McDonald, M., Hounsell, N.B., Njoze, S.R. (1995). Strategies for route guidance systems taking account of driver response. In: *Proceedings of the 1995 Vehicle Navigation and Information Systems Conference in conjunction with the 1995 Pacific Rim TransTech Conference*, Seattle, 30 July – 2 August. IEEE Service Center, Piscataway, NJ, pp. 328-333.
- McDonald, M., Richards, A. (1996). Urban incident management using integrated control and information systems. In: *Proceedings of the Eighth International Conference on Road Traffic Monitoring and Control, London*, 23-25 April, IEE Conference Publication No. 422, IEE, London, pp. 188-191.
- Tarry, S., Graham, A. (1995). The role of evaluation in ATT development. *Traffic Engineering and Control* 36 (12), pp. 688-693.
- Wardman, M., Bonsall, P.W., Shires, J.D. (1997). Driver response to variable message signs: a stated preference investigation. *Transportation Research* 5C (6), pp. 389-405.