
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Δ. ΤΣΑΜΠΟΥΛΑΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΕΙΔΙΚΩΝ
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΓΡΗΓΟΡΑΚΗ ΖΑΦΕΙΡΟΥΛΑ

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 1998

ΣΥΝΟΨΗ

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μίας μεθόδου αξιολόγησης του μέτρου των Ειδικών Λεωφορειακών Λωρίδων (ΕΛΛ). Οι αναφορές σε προηγούμενες εμπειρίες δείχνουν ότι η μέχρι τώρα εφαρμογή του μέτρου είναι αποσπασματική. Μέχρι τώρα, ελάχιστες εφαρμογές ΕΛΛ έχουν αξιολογηθεί καθολικά. Επίσης άλλες αξιολογήσεις έχουν παραλείψει όλες τις αναφορές στην υπόλοιπη κυκλοφορία και στην ευρύτερη περιοχή, η οποία επηρεάζεται από την εφαρμογή της ΕΛΛ.

Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την ολοένα αυξανόμενη “επέκταση” του μέτρου των ΕΛΛ στους οδικούς άξονες της Αθήνας και την εμφάνισή του σε άλλες πόλεις της Ελλάδος, απαιτεί την ανάπτυξη μίας ολοκληρωμένης μεθόδου αξιολόγησης του μέτρου.

Επιπρόσθετα, η παρούσα διπλωματική εργασία συμπληρώνεται από μία βιβλιογραφική ανασκόπηση του μέτρου (κεφάλαιο 2) και μία γενική αναφορά στις ΕΛΛ (κεφάλαιο 3).

Το κεφάλαιο “Βιβλιογραφική Ανασκόπηση” περιλαμβάνει προηγούμενες εμπειρίες του μέτρου των ΕΛΛ στον Ελληνικό και διεθνή χώρο. Παρουσιάζει εφαρμογές των ΕΛΛ σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη καθώς και μελέτες διερεύνησης των αποτελεσμάτων τους. Αναφορικά με τον διεθνή χώρο, περιέχεται μία ιστορική αναδρομή και δίνονται ενδεικτικά παραδείγματα εφαρμογής ΕΛΛ σε διάφορες χώρες και πόλεις. Για αυτές τις εφαρμογές αναφέρονται και οι κανόνες σχεδιασμού βάσει των οποίων κατασκευάστηκαν και λειτουργούν οι ΕΛΛ.

Στη συνέχεια, γίνεται μία εκτεταμένη αναφορά στο μέτρο των ΕΛΛ. Περιγράφονται οι διάφοροι τύποι των ΕΛΛ και αναλύονται όλα τα τεχνικά και λειτουργικά που τις συνοδεύουν. Παρατίθενται τα προβλήματα που δημιουργούνται με την εφαρμογή του μέτρου και οι προτεινόμενες λύσεις τους.

Τέλος, επιχειρήται η εφαρμογή της μεθόδου αξιολόγησης στην λεωφ. Βασ. Σοφίας. Από τα στοιχεία που συλέγησαν, δεν ήταν δυνατή η ολοκληρωμένη εφαρμογή της μεθόδου. Οι περισσότεροι παράγοντες, που συνιστούν την αξιολόγηση, δεν μπορούσαν να αναλυθούν. Η ανάπτυξή τους απαιτούσε στοιχεία τα οποία δεν έχουν μετρηθεί ποτέ. Ο σκοπός του κεφαλαίου, είναι μία ενδεικτική παρουσίαση του τρόπου εφαρμογής της μεθόδου αξιολόγησης.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικός προβληματισμός	2
1.2 Στόχοι των Ειδικών Λεωφορειακών Λωρίδων (ΕΛΛ)	4

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Προηγούμενες εμπειρίες στον Ελληνικό χώρο

2.1.1 Εφαρμογή των ΕΛΛ στην Αθήνα και Θεσσαλονίκη.....	8
2.1.2 Μέθοδος εφαρμογής και αντιμετώπιση των ΕΛΛ	11
2.1.3 Κανόνες λειτουργίας των ΕΛΛ	12
2.1.4 Υποδείγματα μελέτης από την εφαρμογή των ΕΛΛ	15
2.1.4.1 Συμπεράσματα από την ΕΛΛ στη λεωφόρο Βασ. Σοφίας.....	15
2.1.4.2 Συμπεράσματα από την εφαρμογή ΕΛΛ στη λεωφόρο Κηφισίας.....	20
2.1.4.3 Εφαρμογή στην οδό Μητροπόλεως (Θεσσαλονίκη)	22

2.2 Προηγούμενες εμπειρίες στο διεθνή χώρο

2.2.1 Γενικά.....	26
2.2.2 Παραδείγματα εφαρμογής των ΕΛΛ.....	29
2.2.2.1 Φιλανδία	29
2.2.2.2 Ιρλανδία	30
2.2.2.3 Σουηδία.....	31
2.2.2.4 Μόναχο.....	31
2.2.2.5 Τορίνο.....	32
2.2.2.6 Βιέννη	32
2.2.2.7 Ζυρίχη	33

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

3.1 <u>Εισαγωγή</u>	37
3.2 <u>Τύποι των ΕΛΛ</u>	41
3.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά.....	41
3.2.2 Αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων παρά το κράσπεδο κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας.....	43
3.2.3 Αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων στο μέσο της οδού.....	44
3.2.4 Αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας	46
3.3 <u>Τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των ΕΛΛ</u>	49
3.3.1 Τρόποι διαχωρισμού των ΕΛΛ από την υπόλοιπη κυκλοφορία	49
3.3.2 Πλάτος των ΕΛΛ.....	49
3.3.3 Ελάχιστος αριθμός οχημάτων ανά ώρα που δικαιολογεί την λειτουργία των ΕΛΛ	50
3.3.4 Ώρες λειτουργίας της λωρίδας.....	52
3.3.5 Χρήση των ΕΛΛ από άλλα οχήματα	53
3.3.6 Ρύθμιση εισόδων σε χώρους στάθμευσης.....	54
3.3.7 Το πρόβλημα της τροφοδοσίας των παρακείμενων καταστημάτων	54
3.3.8 Ρύθμιση των εμπλοκών στις διασταυρώσεις.....	56
3.3.9 Αστυνόμευση των ΕΛΛ	59
3.3.10 Διακοπή της ΕΛΛ πριν από κόμβους λόγω δεξιών στροφών (SET- BACK)	59
3.3.11 Συνέχεια της ΕΛΛ μετά από κόμβους	63

3.4 <u>Σήμανση των ΕΛΛ</u>	64
3.4.1 Οριζόντια σήμανση.....	64
3.4.2 Κατακόρυφη σήμανση.....	65
3.4.3 Υπόδειγμα μελέτης: Εφαρμογή οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης στην οδό Κηφισίας.....	73
3.5 <u>Σηματοδότηση</u>	78
3.6 <u>Η ειδική περίπτωση των busways</u>	80
 4. <u>ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ</u>	
4.1 <u>Αναγκαιότητα ανάπτυξης μεθόδου αξιολόγησης των ΕΛΛ</u>	83
4.2 <u>Βασικές αρχές της μεθόδου</u>	84
4.3 <u>Απαιτούμενα στοιχεία για την καταγραφή και την ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης</u>	86
4.4 <u>Κατάσταση μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ</u>	90
4.5 <u>Κόστος κατασκευής, αστυνόμευσης και συντήρησης</u>	94
4.5.1 Κόστος κατασκευής.....	94
4.5.2 Κόστος αστυνόμευσης	96
4.5.3 Κόστος συντήρησης.....	96
4.6 <u>Περιβαλλοντικές επιπτώσεις</u>	97

4.7 <u>Ανάπτυξη των παραγόντων</u>	98
4.7.1 Μεταβολή χρόνου μετακίνησης επιβατών	98
4.7.1.1 Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό (διαδρομή ο) που εφαρμόζεται η ΕΛΛ	98
4.7.1.2 Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j γύρω από την κύρια οδό, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ, με το μεταφορικό μέσο i.....	100
4.7.1.3 Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i που αλλάζουν διαδρομή (παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j) μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ	100
4.7.1.4 Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i, που γίνονται χρήστες του MMM m, μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.....	102
4.7.2 Μεταβολή στο χρόνο των επιβατών που αναφέρεται έξω από τα MMM	103
4.7.3 Μεταβολή του λειτουργικού κόστους	105
4.7.3.1 Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό (διαδρομή ο) που εφαρμόζεται η ΕΛΛ	107
4.7.3.2 Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j γύρω από την κύρια οδό, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ	109
4.7.3.3 Οχήματα που αλλάζουν διαδρομή (παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j) μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.....	110
4.7.3.4 Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i, που γίνονται χρήστες του MMM m, μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.....	111
4.7.4 Ωφέλειες και κόστη από την προσέλκυση νέων επιβατών στα MMM.....	112

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗ
ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

5.1 <u>Εισαγωγή</u>	122
5.2 <u>Απαιτούμενα στοιχεία και υποθέσεις εργασίας πριν την εφαρμογή</u> <u>της ΕΛΛ</u>	123
5.3 <u>Απαιτούμενα στοιχεία και υποθέσεις εργασίας μετά την εφαρμογή</u> <u>της ΕΛΛ</u>	126
5.4 <u>Εφαρμογή της μεθόδου αξιολόγησης</u>	128

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ο γενικός προβληματισμός

1.2 Στόχοι των Ειδικών Λεωφορειακών Λωρίδων

1.1 Γενικός προβληματισμός

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται συνεχής αύξηση των μετακινήσεων προσώπων και αγαθών όπως και αύξηση μετακινήσεων οχημάτων. Η αύξηση αυτή της ζήτησης σε συνδυασμό με την αδυναμία αύξησης της προσφοράς, έχουν σαν αποτέλεσμα τη συνεχή χειροτέρευση των κυκλοφοριακών συνθηκών, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές. Η αύξηση των καθυστερήσεων, της κατανάλωσης καυσίμων και οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις καθιστούν το κυκλοφοριακό ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα.

Η αύξηση του πληθυσμού των μεγάλων πόλεων, που μετά το τέλος του πολέμου είναι ραγδαία, της κινητικότητας -περισσότερες και μεγαλύτερου μήκους μετακινήσεις- καθώς και της κατανάλωσης αγαθών συνεπάγεται αυτή την αύξηση των μετακινήσεων προσώπων και αγαθών. Παράλληλα η βιομηχανοποίηση μείωσε το κόστος παραγωγής του Ι.Χ. επιβατικού αυτοκινήτου ενώ αύξησε το ποσό παραγωγής του, καθιστώντας το έτσι όχι μόνο καταναλωτικό αγαθό προσιτό στο ευρύ κοινό, αλλά και είδος πρώτης ανάγκης. Όμως η ευρύτερη χρήση του επιβατικού αυτοκινήτου απαιτεί όλο και μεγαλύτερη προσφορά από την διαθεσιμότητα της επιφάνεια της πόλης.

Μια έρευνα προέλευσης - προορισμού που έγινε από τον ΟΑΣ το 1983 σε σύγκριση με εκείνη που είχε γίνει το 1973 δείχνει ότι η αύξηση των μετακινήσεων στην Αθηνά είναι ιδιαίτερα έντονη. Συγκεκριμένα η έρευνα έδειξε ότι τη δεκαετία 1973-83 ο αριθμός των μετακινήσεων ανά άτομο αυξήθηκε από 1.06 σε 1.63 δηλαδή κατά 54%.

Η αντιμετώπιση της αύξησης της ζήτησης με την κατασκευή νέων οδών και άλλων συγκοινωνιακών έργων, πέρα από την απαιτούμενη σημαντική χρηματοδότηση, δημιουργεί ανεπιθύμητες επιπτώσεις στο περιβάλλον (όπως θόρυβο, ατμοσφαιρική ρύπανση με άμεση αρνητική επίπτωση στην ανθρώπινη υγεία, κραδασμούς κλπ) και συμβάλλει στην ταχύτερη αύξηση της κυκλοφορίας, ενθάρρυνση για μεγαλύτερη χρήση αυτοκινήτου.

Επιπλέον η επέκταση της οδικής υποδομής στις αστικές περιοχές συναντά προβλήματα κατασκευαστικής φύσης. Οι μεγάλες πόλεις, συμπεριλαμβανομένης της Αθήνας, έχουν σχεδιαστεί και αναπτυχθεί πριν αρχίσει η ραγδαία αύξηση χρήσεως του ιδιωτικού αυτοκινήτου. Επομένως η προσπάθεια κατασκευής νέου οδικού δικτύου είτε είναι αδύνατη είτε προκαλεί αλλοιώσεις στα ιστορικοπολιτιστικά χαρακτηριστικά της πόλης. Άλλωστε πρέπει να σταματήσει και ο παραδοσιακός φαύλος κύκλος: συμφόρηση - νέοι δρόμοι - περισσότερες μετακινήσεις - νέα συμφόρηση.

Σήμερα γίνεται διεθνώς μια έντονη προσπάθεια Διαχείρισης της Κυκλοφορίας με σκοπό - ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές - να μειωθεί η κατασκευή νέων οδών και άλλων συγκοινωνιακών έργων:

- με την πιο αποτελεσματική χρησιμοποίηση της υπάρχουσας συγκοινωνιακής υποδομής βραχυχρόνια και με περιορισμένου μεγέθους επενδύσεις.
- με τη μείωση της ζήτησης για μεταφορές και ειδικότερα της χρησιμοποίησεως του επιβατικού αυτοκινήτου, ιδιαίτερα στις συμφορημένες περιοχές κατά τις περιόδους αιχμής της κυκλοφορίας.

Ένα από τα μέτρα Διαχείρισης της Κυκλοφορίας αποτελεί η βελτίωση και προνομιακή μεταχείριση των ΜΜΜ, που ίσως είναι και το μέτρο με τα πιο ευεργετικά αποτελέσματα. Ιδιαίτερα για την Αθήνα και τις μεγάλες επαρχιακές πόλεις όπου οι δυσχέρειες που προκύπτουν από τη σημερινή πυκνή δόμηση,

την τοπογραφία, τους αρχαιολογικούς χώρους, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη ενός εκτεταμένου οδικού δικτύου για την ελεύθερη χρήση του επιβατικού αυτοκινήτου, η βελτίωση των μαζικών συγκοινωνιών αποτελεί μια επιτακτική ανάγκη.

1.2 Στόχοι των ΕΛΛ

Το κυριότερο μέτρο βελτίωσης και προνομιακής μεταχείρισης των MMM αποτελεί η κατασκευή Ειδικών Λεωφορειακών Λωρίδων (στις λωρίδες επιτρέπεται η κυκλοφορία και άλλων MMM όπως τρόλλεϋ). Οι λεωφορειολωρίδες αφενός κατασκευάζονται σε ήδη υπάρχουσα συγκοινωνιακή υποδομή (αξιοποίηση μίας εκ των λωρίδων μίας κατεύθυνσης οδού) και αξιοποιούν καλύτερα τα ήδη υφιστάμενα συστήματα μεταφορών, αφετέρου αποσκοπούν στη μείωση χρήσης των επιβατικών οχημάτων με προσέλκυση επιβατών στα MMM.

Οι ΕΛΛ αποτελούν ένα από τα φυσικά μέτρα προτεραιότητας των MMM, τα οποία χαρακτηρίζονται από: απλές τεχνικές απαιτήσεις, χαμηλά κόστη, υψηλή αποτελεσματικότητα, ελαστικότητα όσον αφορά την οδό για την εφαρμογή τους και τις ώρες λειτουργίας, ευκολία στην κατασκευή και συντήρηση.

Η κατασκευή των ΕΛΛ έχει τους εξής κύριους στόχους:

- Τη μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου των οδών, όπου παρατηρείται υψηλή πυκνότητα λεωφορείων. Η μείωση αυτή οφείλεται στη μείωση της Κυκλοφοριακής Ικανότητας της οδού (λόγω της διάθεσης μίας λωρίδας από το οδόστρωμα στα MMM) που - ύστερα από ένα πρώτο διάστημα συμφόρησης - αποθαρρύνει τους οδηγούς Ι.Χ. και τους επιβάτες ΤΑΞΙ να χρησιμοποιούν τα μέσα αυτά, τουλάχιστον κατά τις περιόδους αιχμής. Η

εμπειρία έχει δείξει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό από αυτούς θα χρησιμοποιήσει τα ευνοημένα MMM, ενώ ένα μικρό ποσοστό θα χρησιμοποιήσει άλλες διαδρομές ή θα κινηθεί σε ώρες εκτός αιχμής ή τέλος, θα βρει άλλους τρόπους που δεν επιβαρύνουν το δίκτυο.

Έτσι, η κατάργηση ορισμένων μετακινήσεων επιβατικών αυτοκινήτων έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των οχηματοχιλιομέτρων και την αντίστοιχη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας με άμεσες οικονομικές (μείωση λειτουργικού κόστους οχημάτων και κόστους στάθμευσης) και περιβαλλοντικές ωφέλειες (μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και άρα μείωση των εκπομπών ρύπων που συνεπάγεται μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης).

- Τη μείωση του χρόνου διαδρομής και της καθυστέρησης των μετακινούμενων ατόμων λόγω της αύξησης της μέσης ταχύτητας λεωφορείου, που μεταφράζεται σε αύξηση του διαθέσιμου προσωπικού χρόνου. Η εξοικονόμηση χρόνου προκαλεί είτε αύξηση της παραγωγής (οικονομική ωφέλεια) είτε εθελοντική ανάπαυση ή ακούσια αδράνεια ή άλλες πολιτιστικές δραστηριότητες (βελτίωση της ποιότητας ζωής).
- Την βελτίωση των συνθηκών άνεσης των επιβατών και ασφάλειας των οχημάτων των αστικών συγκοινωνιών, με αποτέλεσμα την αύξηση της κίνησης των λεωφορείων με προσέλκυση επιβατών από τα Ι.Χ. και τα ΤΑΞΙ.

Είναι σαφές ότι δεν αρκεί μόνο μία σωστή μελέτη για να επιτευχθούν οι στόχοι του μέτρου των ΕΛΛ. Πρέπει να ακολουθείται και να υποστηρίζεται από τις οργανωτικές προσπάθειες των αρμόδιων οργανισμών, για βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών και αύξηση του επιπέδου λειτουργίας των λεωφορείων.

Μετά την εφαρμογή του μέτρου ο αρμόδιος φορέας θα πρέπει να προβεί σε κατάλληλες μεταρρυθμίσεις ώστε να ικανοποιηθούν οι νέες ανάγκες που γεννά

το μέτρο. Μεταρρυθμίσεις όπως η αναδιοργάνωση του δικτύου, η αύξηση των δρομολογούμενων λεωφορείων, η μεγαλύτερη ακρίβεια στις ώρες άφιξης των λεωφορείων στις στάσεις. Ο συνδυασμός αυτών των παραγόντων θα αυξήσει την αξιοπιστία και το επίπεδο εξυπηρέτησης της προσφερόμενης συγκοινωνίας.

Επισημαίνεται ότι την πρώτη περίοδο του έργου χρειάζεται αστυνομικός έλεγχος και επιτήρηση ώστε να αποφευχθούν τυχόν παραβιάσεις των λωρίδων από τους οδηγούς Ι.Χ. και ΤΑΞΙ. Πρέπει να ορισθούν τέτοια χρηματικά πρόστιμα, που να λειτουργούν αποτρεπτικά στους πιθανούς παραβάτες. Επίσης για την επιτυχία του έργου είναι βασικής σημασίας η κατακόρυφη σήμανση των λωρίδων με πινακίδες και η οριζόντια διαγράμμιση του οδοστρώματος.

Τέλος η δημιουργία ΕΛΛ μπορεί να συνδυαστεί και με άλλα μέτρα προτεραιότητας των λεωφορείων. Τα μέτρα αυτά περιλαμβάνουν: (α) περιορισμό των εισόδων από πλάγιες οδούς, (β) απαγόρευσης της στάθμευσης και της φορτοεκφόρτωσης οχημάτων παρά το κράσπεδο, (γ) ειδικές προβλέψεις για τα στρέφοντα οχήματα, (δ) συστήματα σηματοδότησης επενεργούμενα ή όχι από τα λεωφορεία για την παροχή προτεραιότητας σ' αυτά, (ε) προνομιακή μεταχείριση των λεωφορείων με τη σήμανση, (στ) βελτίωση των στάσεων και των σταθμών, και (ζ) τοποθέτηση στέγαστρων στις στάσεις.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Προηγούμενες εμπειρίες στον Ελληνικό χώρο

2.2 Προηγούμενες εμπειρίες στο διεθνή χώρο

2.1 Προηγούμενες εμπειρίες στον Ελληνικό Χώρο

2.1.1 Εφαρμογή των ΕΛΛ στην Αθήνα και Θεσσαλονίκη

Μία πρώτη μελέτη για την κατασκευή αποκλειστικής λωρίδας κυκλοφορίας λεωφορείων είχε κάνει το Εθνικό Συμβούλιο Ενέργειας για τη διαδρομή Ερυθρός - Σύνταγμα (Λεωφόρος Βασ. Σοφίας) το 1978. Η μελέτη έγινε από ομάδα εργασίας του ΕΣΕ σε συνεργασία με το ΕΜΠ. Τα μέρη της μελέτης ήταν:

- Εκτίμηση της μείωσης του χρόνου διαδρομής.
- Επιπτώσεις στην υπόλοιπη κυκλοφορία και εκτίμηση του αριθμού των μετακινούμενων που θα προτιμήσουν τα λεωφορεία.
- Οφέλη.

Τελικά οι πρώτες λεωφορειολωρίδες, οι οποίες εφαρμόστηκαν στις αρχές της δεκαετίας του 1980 στην Αθήνα, είναι οι εξής:

1. Στην Λεωφ. Πατησίων, στο τμήμα της από τη Λεωφ. Πανεπιστημίου έως την οδό Στουρνάρη.
2. Στην οδό Κυψέλης σε όλο το τμήμα της.
3. Στην οδό Λένορμαν, στο τμήμα της από την Παλαμηδίου έως την οδό Τριπόλεως.

Οι παραπάνω είναι λωρίδες αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας.

Μετά το 1990 το μέτρο των ΕΛΛ αρχίζει να εφαρμόζεται σε αρκετούς οδικούς άξονες. Έτσι σήμερα υπάρχουν λωρίδες για λεωφορεία και τρόλλεϋ στις εξής οδούς:

1. Βασ. Σοφίας, από Ευαγγελισμό μέχρι Ακαδημίας, με μήκος 1040μ., τμήμα της οποίας έχει καταργηθεί προσωρινά λόγω έργων Μετρό. Σήμερα

λειτουργεί το τμήμα από την οδό Ρηγίλλης έως την οδό Σέκερη στην κατεύθυνση προς κέντρο.

2. Βασ. Σοφίας, με μήκος 300μ., από την οδό Ριζάρη έως Ευαγγελισμό, που έχει καταργηθεί προσωρινά λόγω έργων Μετρό.
3. Πατησίων - Αιόλου, με μήκος 2800μ., από Αγ. Μελετίου μέχρι Σταδίου.
4. Σταδίου, από Αιόλου έως Πλ.Συντάγματος, με μήκος 800μ., προς Σύνταγμα.
5. Λεωφ. Μεσογείων στο τμήμα της από την οδό Μιχαλακοπούλου έως οδό Φειδιππίδου καθώς και στην οδό Φειδιππίδου στο τμήμα της από τη Λεωφ. Μεσογείων έως τη Λεωφ. Κηφισίας με κατεύθυνση το κέντρο. Στη συγκεκριμένη ΕΛΛ, μήκους 800μ., διατίθενται δύο λωρίδες αποκλειστικής κίνησης στα λεωφορεία.
6. Αμαλίας - Φιλελλήνων, με μήκος 800μ., που έχει καταργηθεί προσωρινά λόγω έργων Μετρό.
7. Κηφισίας, από κόμβο Αγ.Βαρβάρας έως Λεωφ.Αλεξάνδρας, με μήκος 2100μ., προς κέντρο.
8. Κηφισίας, από Λεωφ.Αλεξάνδρας έως κόμβο Αγ.Βαρβάρας, με μήκος 2250μ., προς περιφέρεια.
9. Γούναρη (Πειραιάς) στο τμήμα της από την Πλατεία Ιπποδάμειας έως το Λιμάνι στην κατεύθυνση προς το Λιμάνι.
- 10.Εθν.Αντιστάσεως (Πειραιάς), στο τμήμα της από την οδό Βασ. Γεωργίου έως την οδό Ελ.Βενιζέλου με κατεύθυνση προς την Ομ.Σκυλίτση.

Οι παραπάνω ΕΛΛ είναι παρά το κράσπεδο κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας, εκτός από τις οδούς Μεσογείων - Φειδιππίδου και Γούναρη - Εθν.Αντιστάσεως όπου βρίσκονται στο μέσο της οδού. Η οδός Κάνιγγος στο κέντρο της Αθήνας χρησιμοποιείται αποκλειστικά από τα λεωφορεία και λειτουργεί ως λεωφορειόδρομος.

Παράλληλα είναι έτοιμες προς υλοποίηση - στα πλαίσια του προγράμματος ΑΤΤΙΚΗ SOS - λεωφορειολωρίδες στην οδό Ηλιουπόλεως από Υψηλάντου έως Υμηττού μήκους 2χλμ, στην οδό Βουλιαγμένης από Βούρβαχη έως Αναγεννήσεως μήκους 2χλμ και στη Λεωφ. Βασ.Σοφίας (προς κέντρο) από Τσόχα έως Πλατεία Μαβίλη μήκους 500μ., ενώ έχει τελειώσει η μελέτη για δημιουργία ΕΛΛ στη Λεωφ. Κηφισίας από Σίδερα μέχρι τον κόμβο Αγ.Βαρβάρας μήκους 2χλμ. Τη στιγμή αυτή βρίσκονται σε εξέλιξη μελέτες για εφαρμογή ΕΛΛ και σε άλλους άξονες της πρωτεύουσας όπως Λιοσίων, Ιερά Οδός, Αλεξάνδρας, Μεσογείων κ.τ.λ..

Τα παραπάνω στοιχεία προέρχονται από τον ΟΑΣΑ σύμφωνα με τον οποίο τα αποτελέσματα που έχουν προκύψει από την εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ είναι θετικά σε όλες τις περιπτώσεις, όσον αφορά την αύξηση της μέσης ταχύτητας των λεωφορείων και τρόλλεϋ, την αύξηση της αξιοπιστίας εκτέλεσης των προγραμματισμένων δρομολογίων, τις συνθήκες άνεσης και ασφάλειας των ΜΜΜ και τελικά την αύξηση της επιβατικής κίνησης.

Πριν την εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ, υπήρχε σημαντική διακύμανση στον ημερήσιο χρόνο διαδρομής καθώς και διαφορές του χρόνου διαδρομής μεταξύ των περιόδων αιχμής και μη αιχμής. Η εφαρμογή των ΕΛΛ μείωσε σημαντικά τις διακυμάνσεις αυτές. Παρατηρήθηκε σημαντική μείωση του χρόνου διαδρομής των ΜΜΜ και η μέση ταχύτητα αυξήθηκε από 4.5χλμ/ώρα σε 11χλμ/ώρα. Σε κάποιες συγκεκριμένες λεωφορειακές διαδρομές, η επιβατική κίνηση αυξήθηκε κατά 10%.

Τέλος, το μέτρο των ΕΛΛ εφαρμόζεται και στη συμπρωτεύουσα. Στα πλαίσια της “Μελέτης αναδιάρθρωσης λεωφορειακών γραμμών της Θεσσαλονίκης” που ολοκληρώθηκε τον Ιούνιο του 1987, προτάθηκε η εφαρμογή ειδικών

λωρίδων κίνησης για λεωφορεία στα τμήματα εκείνα όπου οι ταχύτητες σήμερα είναι ιδιαίτερα χαμηλές και πιο συγκεκριμένα στις οδούς:

- Μοναστηρίου (μόνο για την κατεύθυνση από Ν.Σ.Σταθμό - Πλ.Δημοκρατίας).
- Εγνατία (από Πλ.Δημοκρατίας - Συντριβάνι).
- Δωδεκανήσου, Τσιμισκή, Μητροπόλεως.
- Λεωφ.Στρατού (από Αγ.Τριάδα - Ευζώνων) και Βασ. Όλγας, που έχουν συνολικό μήκος 11.5 περίπου χιλιόμετρα.

Σήμερα ειδική λωρίδα λειτουργεί στην οδό Μητροπόλεως όπου αποτελεί βασικό άξονα σύνδεσης της Δυτικής με την Ανατολική Θεσσαλονίκη.

2.1.2 Μέθοδος εφαρμογής και αντιμετώπιση των ΕΛΛ

Η ανάγνωση και επεξεργασία των διαφόρων μελετών που αφορούν οδούς στις οποίες εφαρμόστηκε το μέτρο των ΕΛΛ, καθώς και η προσωπική επαφή με τους αρμόδιους φορείς (ΟΑΣΑ και εταιρίες που έχουν αναλάβει τη διεκπεραίωση μελετών για την εφαρμογή λωρίδων σε διάφορους οδικούς άξονες), έδειξε ότι δεν ακολουθήθηκε μία συγκεκριμένη μεθοδολογία αξιολόγησης του μέτρου αυτού.

Η απόφαση για την εφαρμογή ή μη ειδικής λωρίδας, σε κάποιο τμήμα ή κατά μήκος μίας οδού, στηρίχθηκε σε θέματα που αφορούν την τεχνική ικανότητα της οδού (όπως, αν η οδός έχει το απαιτούμενο πλάτος και αριθμό λωρίδων κυκλοφορίας) καθώς και αν κυκλοφορεί σ' αυτή ο ελάχιστος αριθμός ΜΜΜ που δικαιολογεί την εφαρμογή της λωρίδας.

Επίσης, η επιτυχία ή όχι του μέτρου μετά την εφαρμογή του, αφορά μεταβολές χρόνου διαδρομής, ταχύτητας, κυκλοφοριακού φόρτου, πληρότητας και

αλλαγές στη σύνθεση της κυκλοφορίας. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν μέρος της αξιολόγησης όμως δεν επαρκούν. Για παράδειγμα, η μείωση του χρόνου διαδρομής των επιβατών αποτελεί στόχο κατά την δημιουργία της ΕΛΛ όμως δεν αρκεί για να χαρακτηριστεί το μέτρο επιτυχές ή να αποτελέσει κριτήριο για την εφαρμογή του. Πρέπει να συνυπολογισθεί αν η μείωση αυτή προσέλκυσε ή όχι νέους επιβάτες στα ΜΜΜ.

Επιπλέον, όλες οι “αξιολογήσεις” αφορούν τον οδικό άξονα που εφαρμόζεται η ΕΛΛ και αγνοούν τις επιπτώσεις της στην ευρύτερη περιοχή, γύρω από αυτήν, η οποία επηρεάζεται άμεσα.

Τέλος, δεν έχει αξιολογηθεί η σχέση κόστους-ωφέλειας από την εφαρμογή του μέτρου καθώς άλλος φορέας εκτελεί το έργο και άλλοι φορείς απολαμβάνουν οικονομικό όφελος, ενώ υπάρχει και το γενικό κοινωνικό όφελος (οικονομία χρόνου, περιβαλλοντικές επιπτώσεις) το οποίο δεν είναι εύκολο να ποσοτικοποιηθεί χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι πρέπει να αγνοηθεί.

2.1.3 Κανόνες λειτουργίας των ΕΛΛ

Στην Ελλάδα, εκτός από ΜΜΜ, οι ειδικές λωρίδες χρησιμοποιούνται και από τα οχήματα πρώτης ανάγκης (σε όλες τις περιπτώσεις). Το πρόβλημα της φορτοεκφόρτωσης εμπορευμάτων στα παρακείμενα μαγαζιά δεν έχει αντιμετωπισθεί με κάποιο συγκεκριμένο τρόπο, με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται το φαινόμενο αυθαίρετης στάθμευσης οχημάτων φορτοεκφόρτωσης σε ώρες αιχμής. Το γεγονός αυτό μειώνει σημαντικά τη λειτουργική ικανότητα της λωρίδας.

Ιδιαίτερη συζήτηση γίνεται για την κυκλοφορία ή μη των ΤΑΞΙ στις ειδικές λωρίδες. Κατά καιρούς, υπάρχει έξαρση των αντιδράσεων των ιδιοκτητών

ΤΑΞΙ, η οποία όμως σε μεγάλο βαθμό εξυπηρετεί συνδικαλιστικούς και λοιπούς στόχους.

Ο μεγάλος αριθμός οχημάτων ΤΑΞΙ που κυκλοφορούν στην Αθήνα σε συνδυασμό με τον τρόπο λειτουργίας τους (πολλαπλή μίσθωση, που οδηγεί σε συχνές στάσεις επιβίβασης - αποβίβασης) και κίνηση κατά κανόνα στη δεξιά λωρίδα, δημιουργεί ήδη προβλήματα στην ροή κυκλοφορίας. Είναι λοιπόν προφανές, ότι υπό αυτές τις συνθήκες είναι αδύνατον να επιτραπεί η χρήση των ΕΛΛ από τα ΤΑΞΙ. Κάτι τέτοιο θα είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση μέχρι και το μηδενισμό των αναμενόμενων ωφελειών στην κίνηση των ΜΜΜ λόγω της αύξησης του φόρτου και των καθυστερήσεων.

Τα σωματεία οδηγών ΤΑΞΙ πιέζουν για χρήση των ΕΛΛ, προτείνοντας να αυξηθεί το πλάτος λεωφορειολωρίδων σε μιάμιση λωρίδα ώστε να μπορούν να κυκλοφορούν ανεμπόδιστα. Όμως η εφαρμογή ενός τέτοιου μέτρου δίνει στα ΤΑΞΙ βάρος ίσο περίπου με τα λεωφορεία, γεγονός που δε πρέπει να συμβαίνει αφού ο σκοπός των ΕΛΛ είναι η προνομιακή μεταχείριση των ΜΜΜ και όχι των ΤΑΞΙ που ο ρόλος τους πρέπει να είναι συμπληρωματικός.

Με τον αποκλεισμό όμως των ΤΑΞΙ από τις ΕΛΛ πρέπει να αντιμετωπισθεί το πρόβλημα των στάσεων για επιβίβαση και αποβίβαση των πελατών τους. Σήμερα παρατηρείται το φαινόμενο της παραβίασης των ΕΛΛ από τα ΤΑΞΙ όπως και της επιβίβασης - αποβίβασης από τη μεσαία λωρίδα όπου εκτός των προβλημάτων που δημιουργεί στην κυκλοφορία περιέχει και κινδύνους για την ασφάλεια των επιβατών των ΤΑΞΙ.

Για το λόγο αυτό, το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. έχει προβλέψει ανά 200-300μ., θέσεις όπου το ΤΑΞΙ μπορεί να εισέρχεται στη λεωφορειολωρίδα για επιβίβαση-αποβίβαση. Οι θέσεις αυτές είναι επιλεγμένες ώστε να μην εμποδίζουν τη ροή

της κυκλοφορίας και που επιτρέπουν την ασφαλή επιβίβαση - αποβίβαση των επιβατών των ΤΑΞΙ.

Οι θέσεις τοποθετούνται κατά προτίμηση μετά από διασταυρώσεις, όπου υπάρχει διακοπή του φυσικού διαχωριστικού, με τον καθορισμό μέσα στο εύρος της ΕΛΛ, μιας περιοχής μήκους από 7μ. έως 20μ. με ειδική σήμανση (οριζόντια και κατακόρυφη), όπου επιτρέπεται η στιγμιαία στάση των ΤΑΞΙ μόνο για επιβίβαση και αποβίβαση επιβατών. Στα σημεία αυτά το φυσικό διαχωριστικό αντικαθίσταται από κίτρινη διακεκομμένη διαγράμμιση. Τα ΤΑΞΙ μετά τη στάση τους στα σημεία αυτά θα πρέπει να εξέρχονται από το εύρος της ΕΛΛ. Εφαρμογή αυτού του μέτρου έχει γίνει στη λεωφορειακή λωρίδα της Κηφισίας.

Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η εξυπηρέτηση των οχημάτων ΤΑΞΙ και θα πρέπει να γίνει σαφές, τόσο στους οδηγούς όσο και στους επιβάτες, ότι στα τμήματα των οδών που εφαρμόζεται το μέτρο των ΕΛΛ, η στάση ΤΑΞΙ επιτρέπεται μόνο στα συγκεκριμένα σημεία. Δυστυχώς όμως παρατηρείται συνεχής κατάργηση του μέτρου αυτού και υπεύθυνοι είναι τόσο οι οδηγοί όσο και οι επιβάτες, οι οποίοι είτε δεν έχουν ενημερωθεί γι' αυτό είτε το γνωρίζουν και απλά το παραβλέπουν.

Τέλος, οι ώρες χρησιμοποίησης των ΕΛΛ από τα ΜΜΜ είναι τις καθημερινές από τις 6:00 πμ έως 9:00 μμ, το Σάββατο από τις 6:00 πμ έως 4:00μμ, τις υπόλοιπες ώρες και την Κυριακή δίνονται σε όλη την κυκλοφορία.

2.1.4 Υποδείγματα μελέτης από την εφαρμογή των ΕΛΛ

2.1.4.1 Συμπεράσματα από την εφαρμογή ΕΛΛ στην Λεωφόρο Βασ. Σοφίας

Τα ακόλουθα συμπεράσματα (διαγράμματα 2.1, 2.2, 2.3) βασίζονται σε μετρήσεις που έγιναν στην Λεωφ.Βασ. Σοφίας στο τμήμα Χίλτον-Οδός Ακαδημίας, στην κατεύθυνση προς Σύνταγμα, κατά το χρονικό διάστημα Φεβρουαρίου- Μαΐου 1990 πριν την εφαρμογή του μέτρου και κατά το χρονικό διάστημα Σεπτεμβρίου 1991 μετά την εφαρμογή του μέτρου της ΕΛΛ. Το μέτρο υλοποιήθηκε τον Μάιο-Ιούνιο 1991.

α) Χρόνοι διαδρομής και ταχύτητες των MMM

Οι χρόνοι διαδρομής των MMM παρουσιάζουν μεγάλη διακύμανση πριν την εφαρμογή του μέτρου. Έτσι το διάστημα της δυσμενέστερης κυκλοφοριακής συμφόρησης (11-12πμ) τα MMM έκαναν περίπου τον τριπλάσιο χρόνο για να διανύσουν την απόσταση Χίλτον-Ακαδημίας, από αυτόν που έκαναν το απόγευμα στην περίοδο εκτός αιχμής (16-17μμ).

Μετά την εφαρμογή του μέτρου οι χρόνοι διαδρομής των MMM σταθεροποιήθηκαν καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, στο επίπεδο των κατωτάτων χρόνων διαδρομής εκτός αιχμής της περιόδου πριν την εφαρμογή του μέτρου.

Τα παραπάνω μεταφραζόμενα σε ταχύτητες λειτουργίας δίνουν:

	ΠΡΠΝ	ΜΕΤΑ
Ελάχιστη ταχύτητα :	4.5 km/h	11.0 km/h
Μέση ταχύτητα :	7.5 km/h	12.0 km/h
Μέγιστη ταχύτητα :	12.0 km/h	13.5 km/h

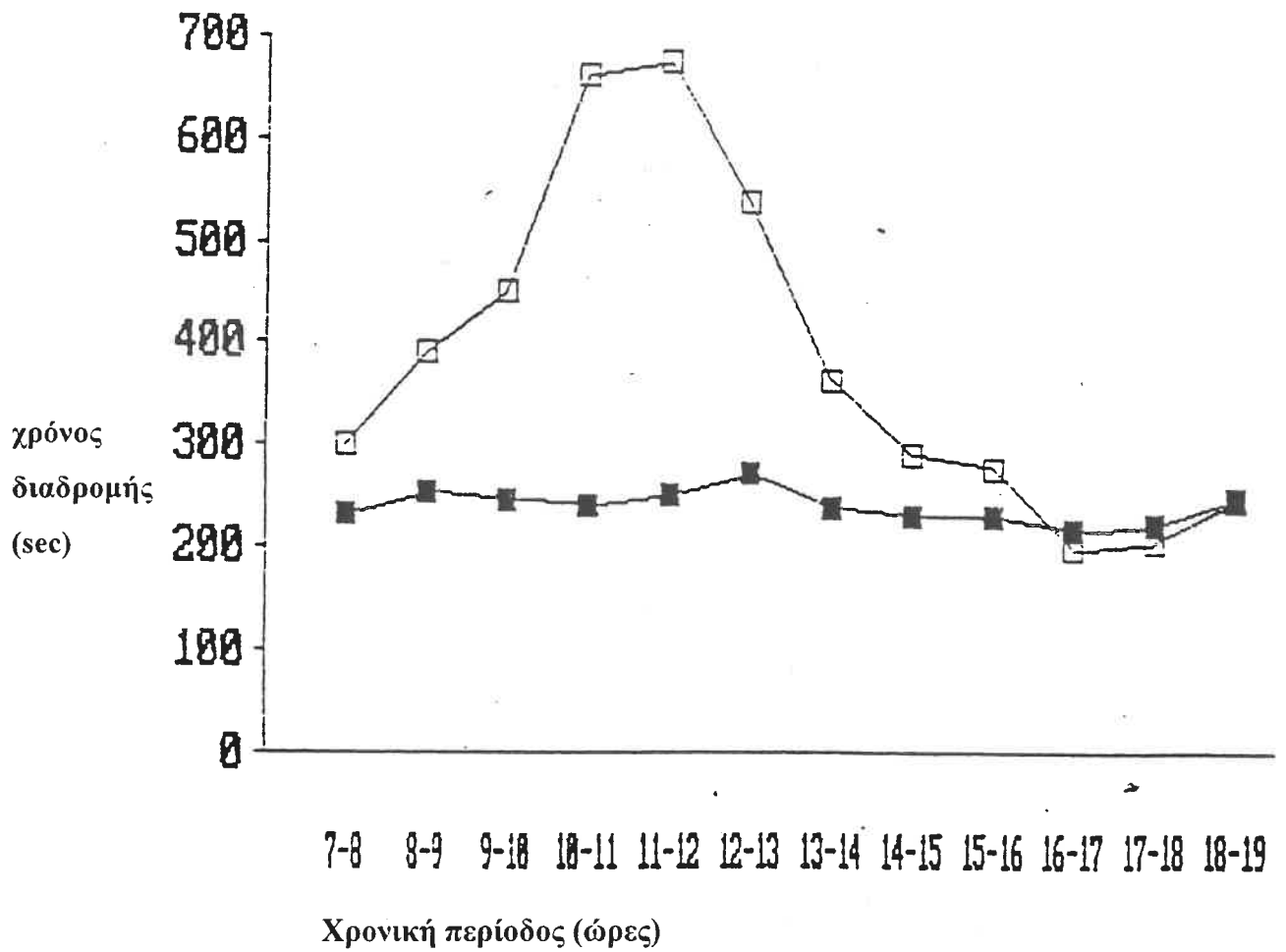
β) Χρόνοι διαδρομής και ταχύτητες των Ι.Χ. επιβατικών οχημάτων

Οι χρόνοι διαδρομής των Ι.Χ. παρουσιάζουν περίπου την ίδια διακύμανση με αυτή των ΜΜΜ πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ. Μετά την εφαρμογή του μέτρου, οι χρόνοι διαδρομής επιδεινώθηκαν τόσο κατά την ώρα αιχμής όσο και εκτός αιχμής. Υπήρξε μείωση της ταχύτητας κυκλοφορίας, τόσο της ελάχιστης από 4.0 km/h που ήταν πριν σε 3.0 km/h, όσο και της μέσης από 13.5 km/h σε 12.0 km/h.

γ) Φόρτοι κυκλοφορίας

Από τη σύγκριση αντίστοιχων 12ωρων μετρήσεων (7:00-19:00) του φόρτου κυκλοφορίας της Λεωφ. Βασ. Σοφίας πριν και μετά την εφαρμογή του μέτρου, προκύπτει γενική μείωση φόρτων της τάξης του 1: %. Ειδικότερα μειώθηκαν οι φόρτοι των Ι.Χ. κατά 9%, των ΤΑΞΙ κατά 20%, των ΜΜΜ κατά 14%, των Ειδικών Λεωφορείων κατά 27%, των Ημιφορτηγών και Φορτηγών κατά 15% και 7% αντίστοιχα και τέλος των Δίκυκλων κατά 12%.

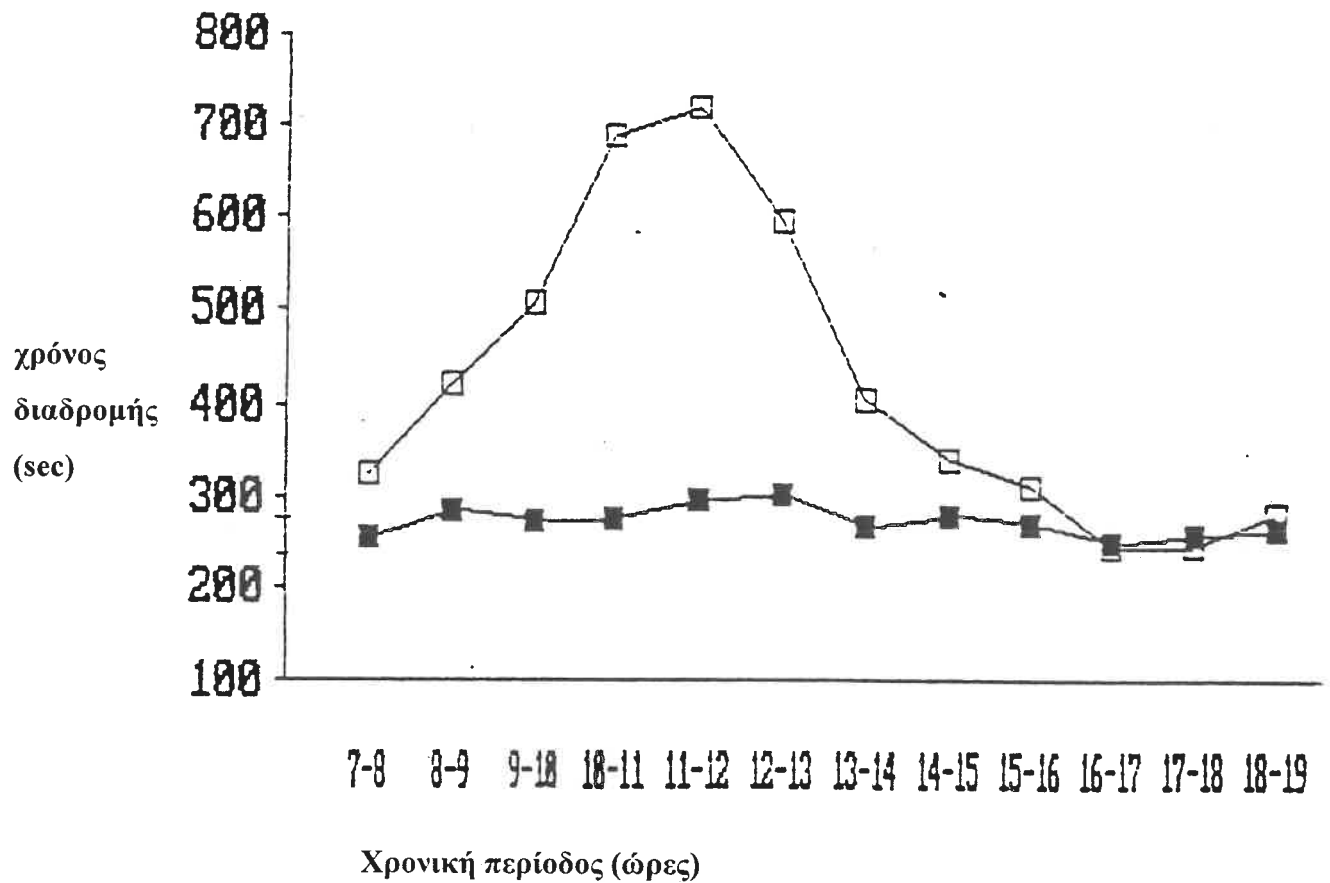
Η μείωση του φόρτου των ΜΜΜ δε δικαιολογείται από την εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ, το οποίο είναι ευνοϊκό γι' αυτήν την κατηγορία οχημάτων, τα οποία εξ' άλλου έχουν σταθερό προγραμματισμένο αριθμό δρομολογίων ημερησίως. Οι λόγοι μείωσης του φόρτου των ΜΜΜ πρέπει να αποδοθούν σε άλλες αιτίες εσωτερικής λειτουργίας των εκτελεστικών φορέων.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.1 Σύγκριση του χρόνου διαδρομής (Χίλτον-Ακαδημίας) των λεωφορείων πριν και μετά την εφαρμογή ΕΛΛ στην οδό Βασ. Σοφίας. Πηγή (10)

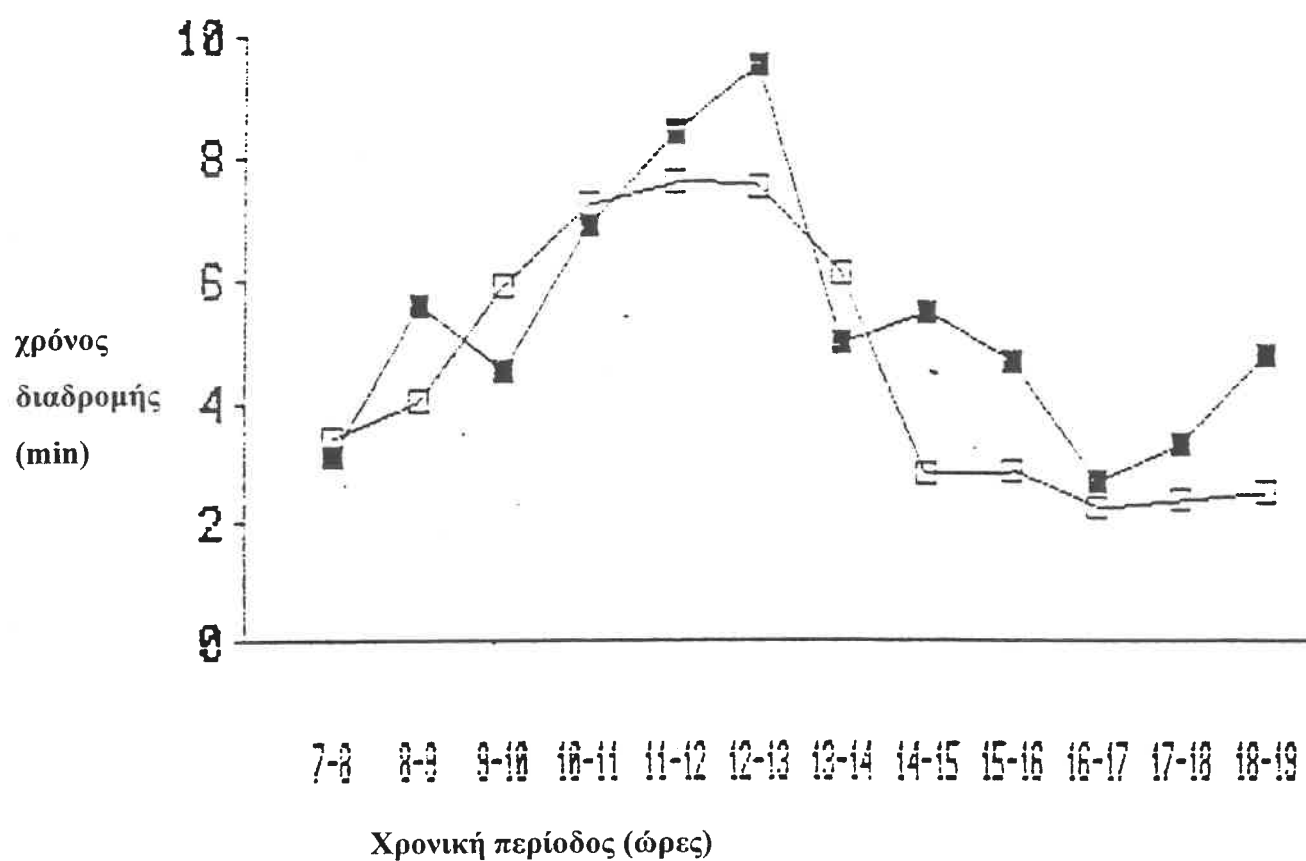
◆ 8 ημέρες πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ

◇ 2 ημέρες μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.2 Σύγκριση του χρόνου διαδρομής (Χίλτον-Ακαδημίας) των τρόλλεϋ πριν και μετά την εφαρμογή ΕΛΛ στην οδό Βασ. Σοφίας. Πηγή (10)

- ◆ 8 ημέρες πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ
- ◇ 2 ημέρες μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.3 Σύγκριση του μέσου χρόνου διαδρομής (Χίλτον-Ακαδημίας) των ΙΧ πριν και μετά την εφαρμογή ΕΛΛ στην οδό Βασ. Σοφίας.
Πηγή (10)

- ◆ πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ
- ◇ μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

δ) Σύνθεση κυκλοφορίας

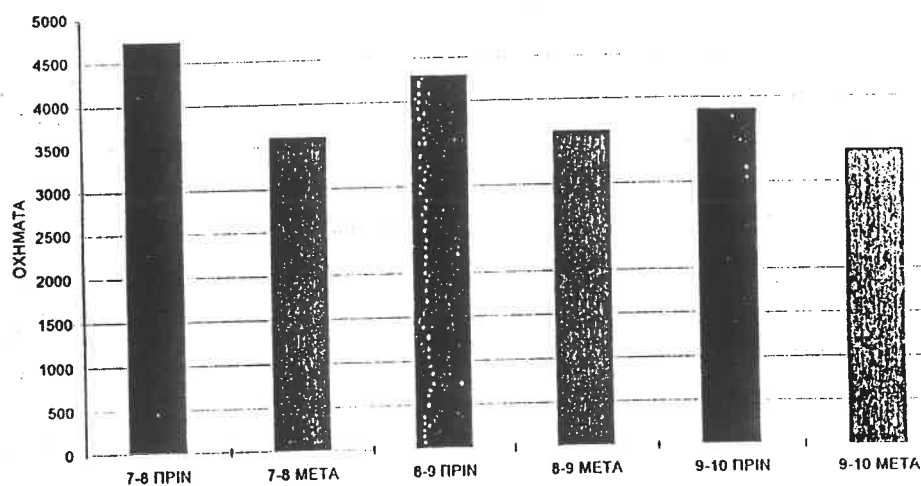
Με την εφαρμογή του μέτρου, υπήρξε ελαφρά μεταβολή της σύνθεσης της κυκλοφορίας. Ειδικότερα μειώθηκε η συμμετοχή των ΤΑΞΙ κατά 2.5% και αντίστοιχα αυξήθηκε η συμμετοχή των Ι.Χ. κατά το ίδιο ποσοστό 2.5%, ενώ οι υπόλοιπες κατηγορίες οχημάτων παρέμειναν πρακτικά αμετάβλητες.

ε) Πληρότητες οχημάτων και επιβατική κίνηση ΜΜΜ

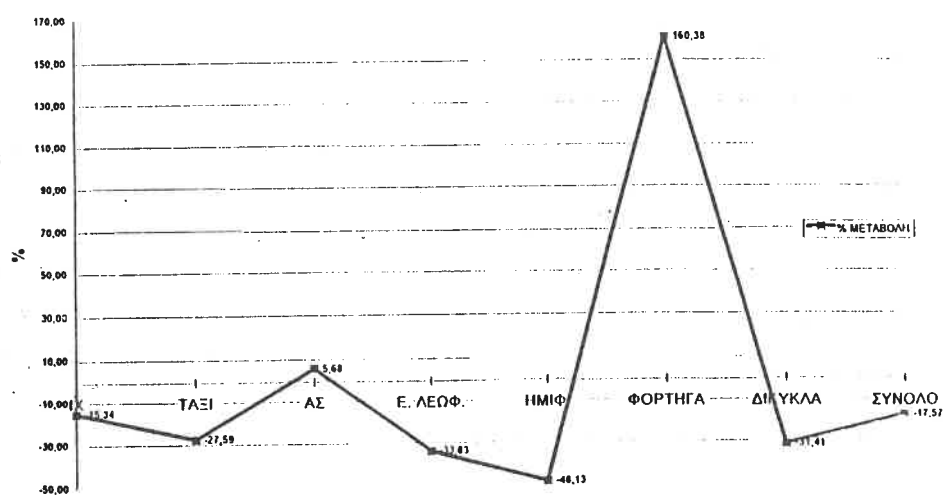
Η μέση πληρότητα των Ι.Χ. παρέμεινε σταθερή με 1.5 επιβάτες/όχημα, των ΤΑΞΙ μειώθηκε από 1.75 σε 1.52 επιβάτες/όχημα, ενώ των ΜΜΜ παρέμεινε σταθερή. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη μείωση του αριθμού των δρομολογίων τους είχαν σαν αποτέλεσμα τη μείωση της συνολικής επιβατικής κίνησης κατά 14.5%, γεγονός αντίθετο από τα αναμενόμενα αποτελέσματα και τους στόχους της επέμβασης.

2.1.4.2 Συμπεράσματα από τη λειτουργία της ΕΛΛ της Λεωφ. Κηφισίας

Η απόδοση της λωρίδας από την πλευρά των Αστικών Συγκοινωνιών, κρίνεται ιδιαίτερα ικανοποιητική. Η ταχύτητα των λεωφορείων έχει αυξηθεί στο τμήμα που λειτουργεί η λωρίδα κατά τις περιόδους αιχμής έως και 100% κατά την άνοδο και έως 60% στην κάθοδο. Δηλαδή η ταχύτητα από 8-15χλμ./ώρα έχει φτάσει τα 17-25χλμ/ώρα. Οι διελεύσεις των λεωφορείων κατά τις περιόδους αιχμής είναι κατά μέσον όρο κάθε 2 λεπτά (χωρίς να υπολογίζονται οι διελεύσεις των τρόλλεϋ), συχνότητα που είναι και διεθνώς παραδεκτή για την εφαρμογή ειδικής λωρίδας.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.4 Μεταβολή του συνολικού ωριαίου φόρτου πριν & μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ 07:00-10:00 (κατεύθυνση προς κέντρο).
Πηγή (9)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.5 % Μεταβολή φόρτου ανά μέσο & συνολικά μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ (κατεύθυνση προς κέντρο, περίοδος: 07:00-10:00).
Πηγή (9)

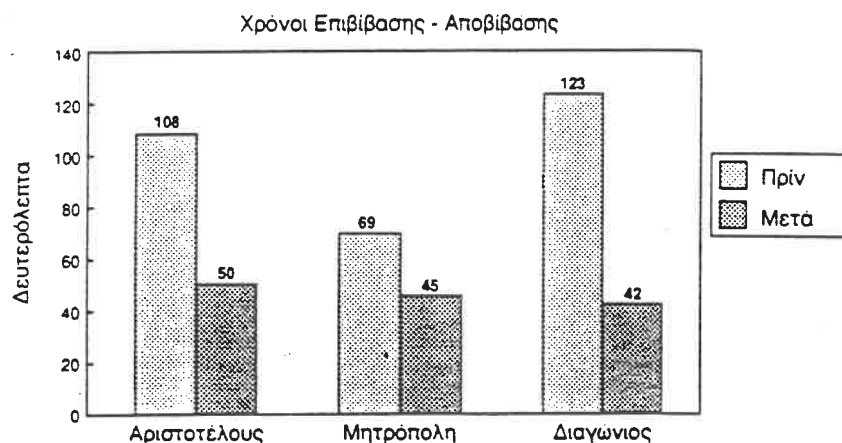
Επίσης, από τις πρόσφατες μετρήσεις του ΟΑΣΑ αποδεικνύεται ότι:

- η γενική κυκλοφορία στην Λεωφ. Κηφισίας σήμερα έχει μειωθεί κατά 17% περίπου (την περίοδο πρωινής αιχμής και στην κατεύθυνση προς Κέντρο). Ας σημειωθεί, ότι ο στόχος της μελέτης ήταν να μειωθεί ο κυκλοφοριακός φόρτος κατά 25%, προκειμένου να διατηρηθεί το ίδιο επίπεδο εξυπηρέτησης όπως και πριν από την εισαγωγή της λεωφορειολωρίδας. Ήδη, τα κυκλοφοριακά προβλήματα φαίνονται ότι αμβλύνονται καθώς η κυκλοφορία προσαρμόζεται στις νέες συνθήκες και επιτυγχάνεται ισορροπία του συστήματος (διαγράμματα 2.4, 2.5).
- τα ΤΑΞΙ που πριν την εισαγωγή της λωρίδας αποτελούσαν το 10.53% περίπου της γενικής κυκλοφορίας (και το 23% περίπου της κυκλοφορίας της δεξιάς λωρίδας), σήμερα αποτελούν μόλις το 9.25% περίπου της γενικής κυκλοφορίας και το 7% περίπου της δεξιάς λωρίδας (μείωση κατά 27% και 85% αντίστοιχα).

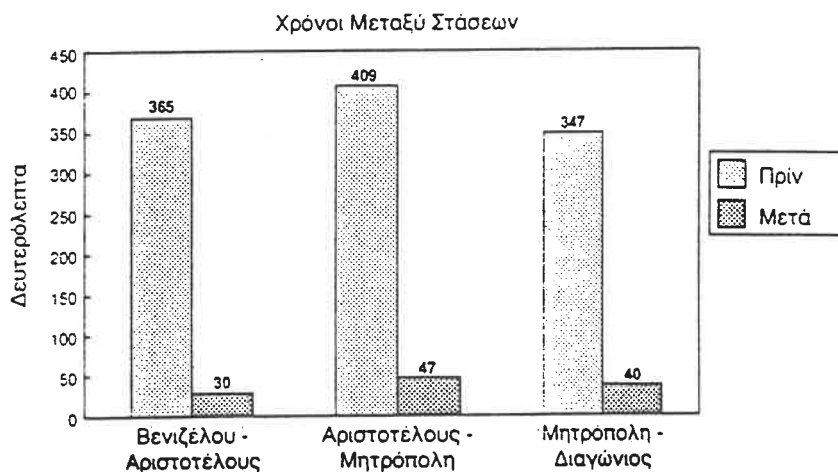
2.1.4.3 Εφαρμογή στην οδό Μητροπόλεως (Θεσσαλονίκη)

Μελέτη που έγινε στη Θεσσαλονίκη, στην οδό Μητροπόλεως, μετά την εφαρμογή ειδικής λωρίδας για λεωφορεία και σύγκριση με τα δεδομένα της κατάστασης πριν την εφαρμογή, έδωσε τα αποτελέσματα που φαίνονται στα διαγράμματα που ακολουθούν (διαγράμματα 2.6, 2.7, 2.8). Πιο συγκεκριμένα, μετά την εφαρμογή της λωρίδας, υπήρξε σημαντική μείωση των χρόνων μεταξύ στάσεων, των χρόνων επιβίβασης-αποβίβασης και σημαντική αύξηση της μέσης ταχύτητας διαδρομής.

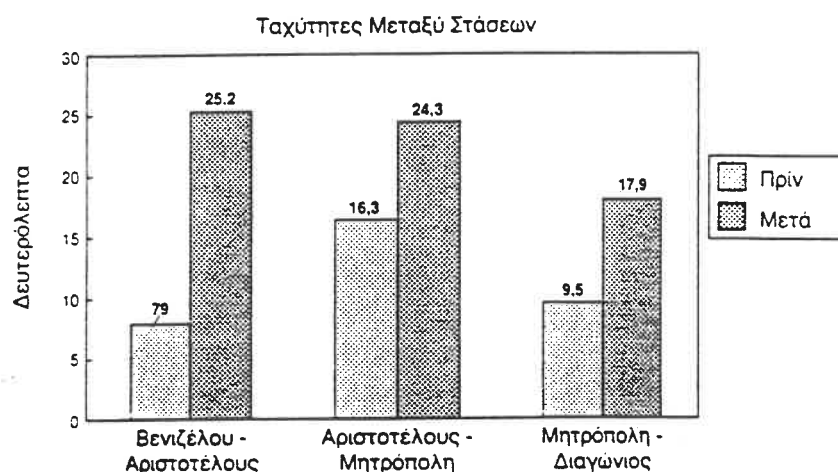
Πέρα από τη θεαματικότατη μείωση των χρόνων διαδρομής που ήταν αναμενόμενη, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μείωση του χρόνου επιβίβασης-αποβίβασης στις στάσεις, ο οποίος επηρεάζεται έμμεσα από την



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.6 Σύγκριση χρόνων επιβίβασης-αποβίβασης πριν και μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ
Πηγή (2)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.7 Σύγκριση χρόνων μεταξύ στάσεων πριν και μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.
Πηγή (2)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.8 Σύγκριση των ταχυτήτων μεταξύ στάσεων πριν και μετά την εφαρμογή της λωρίδας.

Πηγή (2)

ύπαρξη της λωρίδας αλλά και από άλλους παράγοντες όπως π.χ. τον τρόπο έκδοσης των εισιτηρίων. Η μείωση των χρόνων διαδρομής με τη συνεπαγόμενη αύξηση των ταχυτήτων, επέφερε μεγάλη βελτίωση στις συχνότητες των λεωφορείων και στο βαθμό αξιοπιστίας τους.

Οι συχνότερες διελεύσεις, σε συνδυασμό με την αύξηση των διερχομένων λεωφορείων, είχαν ως τελικό αποτέλεσμα τη συγκέντρωση μικρότερου αριθμού επιβατών στις στάσεις και επομένως τη μείωση του χρόνου επιβίβασης-αποβίβασης σ' αυτές.

Επίσης, η μέση ταχύτητα διαδρομής επί της οδού Μητροπόλεως αυξήθηκε από 7.8 km/h σε 11.8 km/h, δηλαδή μία μέση αύξηση της τάξης του 53.28%. Στο διάγραμμα 2.8 φαίνεται αναλυτικά η σύγκριση της μέσης ταχύτητας μεταξύ των στάσεων για τις δύο καταστάσεις. Οι διαφορές στη μέση ταχύτητα κίνησης

των διαφόρων τμημάτων οφείλονται τόσο στα διαφορετικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού σε κάθε επιμέρους τμήμα όσο και στη συγκέντρωση περισσότερων επιβατών στις κρίσιμες στάσεις του κεντρικού τμήματος Αριστοτέλους-Μητρόπολη.

2.2 Προηγούμενες εμπειρίες στο Διεθνή Χώρο

2.2.1 Γενικά

Το μέτρο των Ειδικών Λεωφορειακών Λωρίδων αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ, στην πόλη του Σικάγου το 1939. Στην Ευρώπη έκανε την εμφάνιση του τη δεκαετία του 1960, στις πόλεις του Μιλάνου και Παρισιού. Σήμερα οι ΕΛΛ υλοποιούνται σε πολλές χώρες του κόσμου. Έρευνα σε 73 πόλεις -κυρίως της Ευρώπης- έδειξε ότι:

- Λωρίδες με μήκος άνω των 30χλμ. υπάρχουν στη Μαδρίτη, Βαλένθια, Λονδίνο, Παρίσι, Ελσίνκι και Βερολίνο.
- Το 76% των πόλεων έχουν τέτοιες λωρίδες κυρίως στην άκρη του καταστρώματος στο ρεύμα κυκλοφορίας.
- Στις περισσότερες πόλεις οι λωρίδες καταλαμβάνουν λιγότερο από το 2% του συνολικού οδικού δικτύου . Υψηλότερες τιμές της τάξης του 10% συναντούνται σε ορισμένες πόλεις της Γαλλίας, της Ισπανίας και της Ελβετίας.
- Λωρίδες στο μέσο του οδοστρώματος ή αντίθετα στη ροή κυκλοφορίας δεν είναι συνήθεις και παρουσιάζουν μήκη λιγότερα του ενός χιλιομέτρου.

Η αποτελεσματικότητα των ΕΛΛ στις ταχύτητες των λεωφορείων φαίνεται στο πίνακα που ακολουθεί (Πηγή 14):

Πόλη	Ταχύτητα λεωφορείου πριν την εφαρμογή των ΕΛΛ (χλμ/ώρα)	Ταχύτητα λεωφορείου μετά την εφαρμογή των ΕΛΛ (χλμ/ώρα)
Αμστερνταμ	10.0	17.0
Δουβλίνο	7.2	16.5
Μασσαλία	7.2	14.9
Παρίσι	7.1	15.0
Τουλούζη	5.0	10.0

Οι μετρήσεις έδειξαν αύξηση της ταχύτητας των λεωφορείων από +70% (Άμστερνταμ) έως +130% (Δουβλίνο) μετά την εφαρμογή των ΕΛΛ. Η αύξηση της ταχύτητας των λεωφορείων οφείλεται στην ελεύθερη κίνησή τους κατά μήκος της λωρίδας και στην αποφυγή της κυκλοφοριακής συμφόρησης, οι οποίες επιτυγχάνονται με το διαχωρισμό των λεωφορείων από τα υπόλοιπα οχήματα.

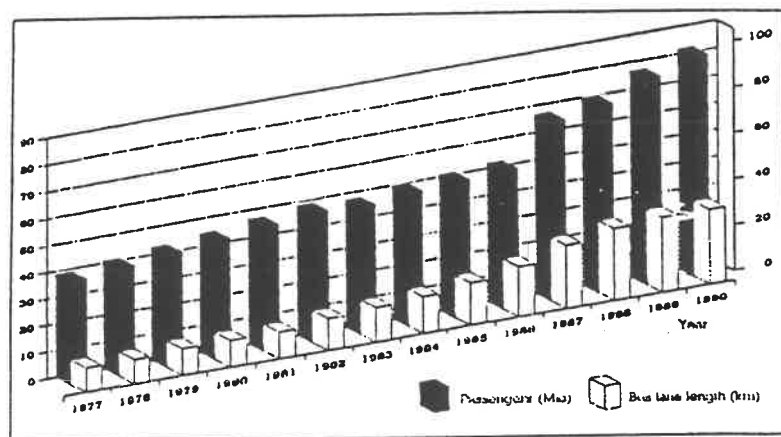
Παρόλα αυτά όμως, η αύξηση ή όχι της ταχύτητας των λεωφορείων εξαρτάται και από άλλους παράγοντες. Αυτοί είναι το πλάτος της λωρίδας, το ποσοστό των παράνομων σταθμεύσεων και κινήσεων εντός της λωρίδας, το ποσοστό των ποδηλατών που χρησιμοποιούν την λωρίδα και τέλος τη συχνότητα των στάσεων του ίδιου του λεωφορείου κατά μήκος της λωρίδας.

Επιπρόσθετα σε περιπτώσεις όπου υπάρχουν πολλές στάσεις κατά μήκος της ΕΛΛ και μεγάλοι φόρτοι λεωφορείων, μπορεί να προκληθεί συμφόρηση. Αυτό συμβαίνει καθώς δεν είναι εύκολο τα λεωφορεία να πραγματοποιήσουν ελιγμό προσπέρασης ειδικά όταν υπάρχει ουρά οχημάτων στις διπλανές λωρίδες.

Επίσης, η εισαγωγή των ΕΛΛ σε αστικές οδούς, οδήγησε σε σημαντική αύξηση της επιβατικής κίνησης των ΜΜΜ. Έρευνα σε 38 πόλεις έδειξε ότι:

- σε πόλεις χωρίς λωρίδες η επιβατική κίνηση μειώθηκε κατά 6% το διάστημα μεταξύ 1985-1990,
- σε 10 πόλεις που το μέτρο δεν επεκτάθηκε, η αύξηση, κατά μέσο όρο, της επιβατικής κίνησης ήταν 11%,
- σε 28 πόλεις όπου επεκτάθηκε το μέτρο, η επιβατική κίνηση αυξήθηκε κατά μέσο όρο 19%.

Μια παρόμοια έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Γένοβα κατά την περίοδο 1977-1990 οδήγησε στα αποτελέσματα του ακόλουθου διαγράμματος, αποδεικνύοντας τη σημαντική προσφορά του μέτρου των ΕΛΛ.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2.9 Η αύξηση της επιβατικής κίνησης σε συνάτρηση με το αυξανόμενο μήκος των ΕΛΛ.

Πηγή (14)

Πρόσφατα προτάθηκαν δύο νέες χρήσεις των ΕΛΛ:

- Στην Μεγ. Βρετανία να επιτρέπεται η διέλευση και των φορτηγών διανομής όπου η πυκνότητα των λεωφορείων δεν είναι υψηλή, καθόσον τα λειτουργικά κόστη των οχημάτων αυτών είναι υψηλά όπως και η σημασία τους στην οικονομία. Έρευνα σε τέτοιου είδους λωρίδας, στην Barras Bridge του Newcastle, έδειξε μικρή χρήση (12%) της λωρίδας από τα φορτηγά διανομής. Αυτό οφείλεται πιθανόν στην άγνοια των οδηγών των φορτηγών ότι τους επιτρέπεται η χρήση των λωρίδων και στην ανησυχία τους ότι μπορεί να παγιδευτούν πίσω από τα λεωφορεία όταν αυτά σταματούν για επιβίβαση και αποβίβαση επιβατών.
- Στις ΗΠΑ να επιτρέπεται η διέλευση επιβατικών οχημάτων μεγάλης πληρότητας (High Occupancy Vehicle lanes). Τα αποτελέσματα και στις δύο περιπτώσεις δεν ήταν ενθαρρυντικά.

Παρότι, με την εφαρμογή των ΕΛΛ βελτιώνονται οι χρόνοι διαδρομής των ΜΜΜ, δεν παρατηρείται σημαντική προσέλκυση χρηστών Ι.Χ.. Αποτελέσματα από το Transportation Taskforce του Δουβλίνου έδειξαν ότι η εισαγωγή ειδικών λωρίδων βελτίωσε τις μέσες ταχύτητες των ΜΜΜ (όπως επίσης βελτίωση και της ταχύτητας της γενικής κυκλοφορίας). Παρόλα αυτά όμως δεν παρατηρήθηκε η επιθυμητή αλλαγή μεταφορικού μέσου (από τα ΙΧ στα ΜΜΜ).

2.2.2 Παραδείγματα εφαρμογής ΕΛΛ

2.2.2.1 Φινλανδία

Ειδικές λωρίδες για λεωφορεία και τραμ, με συνολικό μήκος γύρω στα 130χλμ., υπάρχουν στο Ελσίνκι. Οι περισσότερες είναι λωρίδες κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας και λειτουργούν σε 24ωρη βάση, με κάποιες εξαιρέσεις όπου οι ώρες λειτουργίας τους περιορίζονται τις ώρες αιχμής. Η χρήση των ΕΛΛ επιτρέπεται σε ποδήλατα, ΤΑΞΙ και σε ορισμένες περιπτώσεις από φορτηγά διανομής. Τέλος, στο κέντρο του Ελσίνκι υπάρχουν busways 1χλμ., bus-only streets 1χλμ. και tram-only streets 1χλμ.

Στην περιοχή του Tampere υπάρχουν ΕΛΛ, κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας, μήκους 5χλμ. στις κύριες οδούς. Λειτουργούν τις ώρες αιχμής και επιτρέπεται να τις χρησιμοποιούν ποδήλατα και ΤΑΞΙ.

Οι ΕΛΛ είναι αποδεκτές και γίνονται σεβαστές από τους Φινλανδούς. Εξάλλου προβλήματα στάθμευσης οχημάτων στις ΕΛΛ δεν παρατηρούνται συχνά.

2.2.2.2 Ιρλανδία

Στο Δουβλίνο λειτουργούν 70 ειδικές λωρίδες, συνολικού μήκους περίπου 14χλμ., ενώ στη πόλη Cork υπάρχουν 10 λωρίδες μήκους περίπου 2 χλμ.

Οι ΕΛΛ είναι συνήθως αποτελεσματικές, αλλά αν επιδρούν αρνητικά στο χρόνο διαδρομής των οχημάτων της υπόλοιπης κυκλοφορίας σπάνια τοποθετούνται. Μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις τοποθετούνται σε σημαντικά τμήματα διαδρομών, βελτιώνοντας το χρόνο διαδρομής χωρίς όμως να δίνει εντυπωσιακά πλεονεκτήματα. Η βελτίωση αυτή είναι βέβαια επιθυμητή από τους αρμόδιους φορείς αλλά δεν προσφέρει ουσιαστικά πλεονεκτήματα στα MMM έναντι των άλλων οχημάτων.

Γενικά οι ΕΛΛ είναι κατά τη κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας και λειτουργούν μόνο τις ώρες αιχμής. Τα τελευταία χρόνια, σε κάποιες λωρίδες επιτρέπεται η λειτουργία τους τις ώρες μεταξύ των περιόδων αιχμής. Υπάρχουν 3 λωρίδες αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας στο Δουβλίνο και λειτουργούν όλο το 24ωρο. Καμία από τις ΕΛΛ που εφαρμόστηκαν στις πόλεις της Ιρλανδίας, δε διαχωρίζεται από την υπόλοιπη κυκλοφορία με κάποιο φυσικό διαχωριστικό και δεν υπάρχει ειδική οριζόντια σήμανσή τους στο οδόστρωμα.

Η αστυνόμευση των ΕΛΛ είναι σε γενικές γραμμές ανεπαρκής. Σαν συνέπεια η στάθμευση οχημάτων στις ΕΛΛ είναι συνηθισμένο φαινόμενο. Αναφορικά με το πρόβλημα της τροφοδοσίας των παρακείμενων καταστημάτων, ο νόμος είναι γενικά αναποτελεσματικός και οι αρχές είναι γενικά απρόθυμες να επέμβουν.

Τέλος, bus-only streets υπάρχουν μόνο στο Δουβλίνο, 5 στον αριθμό. Έχουν υψηλή αποτελεσματικότητα όσον αφορά την αποφυγή της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των δυσκολιών που επιφέρει το μονοδρομικό σύστημα στα MMM. Παρόλα αυτά είναι δυνατόν να εφαρμοστούν σε μικρά τμήματα οδών χωρίς εμπορική δραστηριότητα.

2.2.2.3 Σουηδία

Ειδικές λωρίδες για λεωφορεία (και για τραμ στο Γκέτεμποργκ) εφαρμόστηκαν στις πόλεις της Στοκχόλμης, του Γκέτεμποργκ και του Malmo. Οι λωρίδες είναι κατά την κατεύθυνση ροή της κυκλοφορίας. Λειτουργούν όλο το 24ωρο στη Στοκχόλμη και το Γκέτεμποργκ, ενώ στο Malmo μόνο κατά τις ώρες αιχμής. Η χρήση τους επιτρέπεται και από άλλα οχήματα όπως ποδήλατα, ΤΑΞΙ και σε ορισμένες περιπτώσεις (στη Στοκχόλμη) από δίκυκλα. Λωρίδες διέλευσης οχημάτων μεγάλης πληρότητας (HOV lanes) εφαρμόστηκαν στο Γκέτεμποργκ κυρίως σε περιοχές που οδηγούν στο κέντρο της πόλης.

Τέλος, αναφορικά με τους busways υπάρχουν στη Στοκχόλμη συνολικού μήκους 30χλμ., στο Γκέτεμποργκ μήκους 10χλμ. και στο Malmo μήκους 2χλμ. Bus-only streets (και tram-only streets στο Gothenburg) εφαρμόστηκαν στη Στοκχόλμη και στο Γκέτεμποργκ, μόνο όμως για μικρές αποστάσεις.

2.2.2.4 Μόναχο

Το μέτρο των λεωφορειακών λωρίδων έχει μικρή ανάπτυξη στη πόλη του Μονάχου. Οι λωρίδες λειτουργούν μόνο τις ώρες αιχμής και διαχωρίζονται από την υπόλοιπη κυκλοφορία με οριζόντια διαγράμμιση του οδοστρώματος.

Προβλήματα παράνομης στάθμευσης οχημάτων κατά μήκος των λωρίδων παρατηρούνται συχνά.

2.2.2.5 Τορίνο

Στη πόλη του Τορίνο υπάρχουν ΕΛΛ (κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας και αντίθετα στη ροή) συνολικού μήκους 62 χιλιομέτρων. Έχει προγραμματιστεί επέκταση του μέτρου των ειδικών λωρίδων, με προτίμηση στις λωρίδες αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας. Το επίπεδο αστυνόμευσης των ΕΛΛ είναι ανεπαρκές.

2.2.2.6 Βιέννη

Σήμερα στη Βιέννη, λειτουργούν ΕΛΛ συνολικού μήκους 23 χιλιομέτρων κυρίως λωρίδες κατά τη κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας. Οι ΕΛΛ αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας εφαρμόζονται δυσκολότερα παρότι θεωρούνται αποτελεσματικότερες. Διαχωρίζονται από τις υπόλοιπες λωρίδες με διαγράμμιση του οδοστρώματος, χωρίς φυσικό διαχωριστικό.

Η τήρηση των ΕΛΛ είναι γενικά καλή, μολονότι προβλήματα προκύπτουν σε μικρότερες οδούς όταν φορτηγά οχήματα σταματούν στις λωρίδες γενικής κυκλοφορίας, για φοτροεκφόρτωση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι λωρίδες λειτουργούν μόνο κάποια περίοδο της ημέρας (π.χ. από τις 6:00 έως τις 9:00 ή από τις 7:00 έως τις 19:00). Όπου επιτρέπεται η στάθμευση των ΙΧ οχημάτων, κατά μήκος της λωρίδας, κατά τη διάρκεια της νύχτας, προκύπτουν προβλήματα από οχήματα που αναχωρούν καθυστερημένα.

2.2.2.7 Ζυρίχη

Οι αποκλειστικές λωρίδες και λεωφορειόδρομοι αποτελούν το κύριο φυσικό μέτρο προτεραιότητας των MMM, το οποίο είναι ευρέως διαδεδομένο στη Ζυρίχη πολλά χρόνια. Οι περισσότερες διαδρομές των τραμ και περίπου 16 χλμ. λεωφορειακών διαδρομών διαχωρίζονται από την υπόλοιπη κυκλοφορία με ειδικές λωρίδες.

Ορισμένα μικρά τμήματα των λωρίδων και λεωφορειοδρόμων, χρησιμοποιούνται από τα ΙΧ για πρόσβασή τους σε χώρους στάθμευσης. Οι λωρίδες διαχωρίζονται από την υπόλοιπη κυκλοφορία με απλή διαγράμμιση του οδοστρώματος αφού η πειθαρχία των οδηγών καθιστά την τοποθέτηση του φυσικού διαχωριστικού περιττή.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΤΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ (μέτρα)	ΦΟΡΤΟΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ (λεωφ./ώρα)	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΑΛΛΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ
ΚΑΝΑΔΑΣ Οττάβα Albert Str. Rideau Str. Τορόντο Eglinton Ave	2400 3050 5150	120 170 80	0-15% μείωση του χρόνου διαδρομής 0-15% μείωση του χρόνου διαδρομής 5-25% μείωση του χρόνου διαδρομής	0-10% μείωση ταχυτήτων 30% αύξηση έως 15% μείωση ταχυτήτων 110δευτ. μείωση του χρόνου διαδρομής
ΓΑΛΛΙΑ Παρίσι Rue Beaubourg Boulevard des Invalides Ave de Wagram	885 450 225	35 34 30	αύξηση της ταχύτητας αιχμής 3.4km/h εκτός αιχμής 0.8km/h αύξηση της ταχύτητας αιχμής 7.4km/h εκτός αιχμής 1.6km/h αύξηση της ταχύτητας αιχμής 4.6km/h εκτός αιχμής 0.3km/h	
ΑΓΓΛΙΑ Λονδίνο Brixton Rd. Vauxhall Bridge Park Lane Bridge Rd.	320 675 165 130	100 60 140 60	μείωση του χρόνου διαδρομής 2 λεπτά μείωση του χρόνου διαδρομής 7 λεπτά μείωση του χρόνου διαδρομής 1 λεπτό μείωση του χρόνου διαδρομής 1 λεπτό	μείωση του χρόνου διαδρομής 0.5 λεπτά μείωση του χρόνου διαδρομής 1-2 λεπτά μείωση του χρόνου διαδρομής 1-2 λεπτά μείωση του χρόνου διαδρομής 1-2 λεπτά
ΗΠΑ Νέα Υόρκη First Avenue Newark St. Third Ave. Louisville, Kg	3060 550 1290 2410	110 100 44 12	μείωση του χρόνου διαδρομής 27% μείωση του χρόνου διαδρομής 7 λεπτά μείωση του χρόνου διαδρομής 27% μείωση του χρόνου διαδρομής 25%	29% μείωση του χρόνου διαδρομής των ΙΧ οχημάτων

Πίνακας 2.1 Παραδείγματα εφαρμογής ΕΛΛ κατά τη ροή της κυκλοφορίας

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΤΟΠΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	ΜΗΚΟΣ ΛΩΡΙΔΑΣ (μέτρα)	ΦΟΡΤΟΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ (λεωφ./ώρα)	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟΥΣ ΑΛΛΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ
ΚΑΝΑΔΑΣ Calgary 7th Avenue	2300	46	12% αύξηση ταχύτητας λεωφορείων	μείωση της ταχύτητας κατά 15%
ΔΑΝΙΑ Κοπεγχάγη Bremerholm	360	15	βελτίωση στο χρόνο διαδρομής και στην αξιοπιστία	καμμία επίπτωση
ΓΑΛΛΙΑ Παρίσι Avenue Montaigne Bd. St. Michel Τουλούζη Rue d' Alsace Lille Rue Faidherbe Μασσαλία Rue de Rome Avenue de Toulon Rue Paradis	660 630 800 240 700 700 1000	33 68 135 70 20 23	αύξηση της ταχύτητας διαδρομής κατά 56% (αιχμή) & 44% (εκτός αιχμής) 30% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής 10% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής 25% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής 200% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής 180% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής 230% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής	
ΙΤΑΛΙΑ Μπολώνια Via Saragozza	2250	18	20% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής	
ΙΣΠΑΝΙΑ Μαδρίτη Delicia	230	100	20% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής	αύξηση της μέσης ταχύτητας
ΑΓΓΛΙΑ Reading King's Rd Λονδίνο Tottenham High Rd	920 780	50 73	48% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής 33% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής	20% αύξηση της μέσης ταχύτητας
ΗΠΑ San Juan	17600	49/67	45% αύξηση της ταχύτητας διαδρομής (μείωση του χρόνου κατά 42 λεπτά)	

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2 Παραδείγματα εφαρμογής ΕΛΛ αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

3.1 Εισαγωγή

3.2 Τύποι των ΕΛΛ

3.3 Τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των ΕΛΛ

3.4 Σήμανση των ΕΛΛ

3.5 Σηματοδότηση των ΕΛΛ

3.6 Ειδική περίπτωση των busways

3.1 Εισαγωγή

Οι ΕΛΛ είναι λωρίδες για αποκλειστική χρήση από τα ΜΜΜ. Τοποθετούνται είτε στην άκρη της οδού είτε στο μέσο της και συνήθως διαχωρίζονται από την υπόλοιπη κυκλοφορία με οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση, πλαστικούς κώνους ή φυσικό διαχωρισμό. Οι ΕΛΛ μπορεί να λειτουργούν όλο το 24ωρο ή μόνο κατά τις ώρες αιχμής. Χρησιμοποιούνται, εκτός από τα ΜΜΜ και από άλλα οχήματα όπως ΤΑΞΙ, δίκυκλα, επιβατικά οχήματα υψηλής πληρότητας (HOVs) και οχήματα μεταφοράς εμπορευμάτων.

Οι ΕΛΛ τοποθετούνται, στις περισσότερες περιπτώσεις κατά τη ροής της κυκλοφορίας (with-flow lanes), υπάρχουν όμως και λωρίδες όπου τα ΜΜΜ κινούνται αντίθετα από την υπόλοιπη κυκλοφορία (contra-flow lanes). Οι περισσότερες ΕΛΛ κατά την ροή της κυκλοφορίας κατασκευάζονται παρά το κράσπεδο, όμως σε ορισμένες περιπτώσεις στο μέσο της οδού.

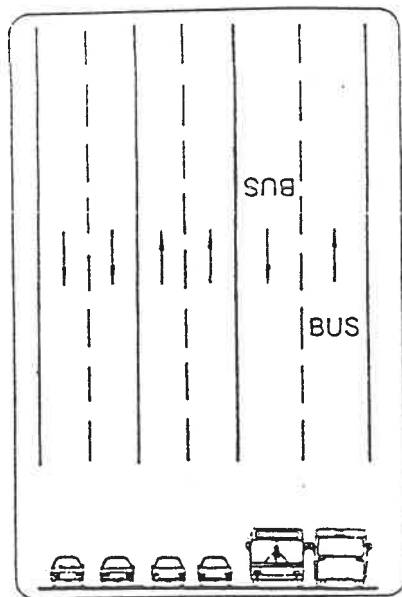
Η εφαρμογή των ΕΛΛ κατά την ροής της κυκλοφορίας, γίνεται σε κεντρικές περιοχές, κύριες οδούς ή ακτινωτές διαδρομές στα κέντρα των πόλεων, όπου κυκλοφορεί μεγάλος αριθμός ΜΜΜ και η κυκλοφοριακή συμφόρηση προκαλεί σημαντικές καθυστερήσεις. Από την άλλη πλευρά, μία τυπική περίπτωση των ΕΛΛ αντίθετα στη ροής της κυκλοφορίας, αποτελεί η εφαρμογή τους σε οδούς με μονοδρομικό σύστημα. Στην περίπτωση αυτή τα λεωφορεία επιτρέπεται να κινηθούν αντίθετα στη γενική κυκλοφορία αποφεύγοντας έτσι δυσμενή αλλαγή διαδρομής που θα τους επέβαλλε το μονοδρομικό σύστημα.

Οι ΕΛΛ αντίθετα στη ροής της κυκλοφορίας, συνήθως τοποθετούνται παρά το κράσπεδο και διαχωρίζονται από την αντίθετη κυκλοφορία με συνεχή

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

διαγράμμιση του οδοστρώματος, παρότι σε ορισμένες περιπτώσεις υιοθετείται φυσικός διαχωρισμός.

Ένας ειδικός τύπος λεωφορειολωρίδας παρά το κράσπεδο, αποτελούν δύο λωρίδες τοποθετημένες η μία δίπλα στην άλλη, στις οποίες τα λεωφορεία κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις (σχήμα 3.1). Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή τέτοιου τύπου ΕΛΛ, αποτελεί η τοποθέτηση στάσεων σε ειδικά διαμορφωμένες νησίδες, για την εξυπηρέτηση των λεωφορείων της λωρίδας η οποία δεν βρίσκεται παρά το κράσπεδο.



ΣΧΗΜΑ 3.1 Ειδικές λωρίδες η μία δίπλα στην άλλη, διαφορετικών κατευθύνσεων

Πηγή (14)

Οι ΕΛΛ αποτελούν το πιο συνηθισμένο μέτρο προνομιακής μεταχείρισης των ΜΜΜ. Επιτρέπουν στα ΜΜΜ (καθώς και στα υπόλοιπα επιτρεπόμενα οχήματα) την προσπέραση άλλων οχημάτων που σχηματίζουν ουρές και παρέχουν συνθήκες ελεύθερης κίνησης κατά μήκος τους, δεδομένου ότι οι

παραβιάσεις της ΕΛΛ από άλλα οχήματα δεν είναι σημαντικές. Παρόλο που η βελτίωση της ταχύτητας των λεωφορείων οφείλεται συνήθως στην αποφυγή των ουρών, σημαντικά οφέλη μπορούν να προκύψουν και από τη μείωση του επιπέδου στάθμευσης.

Οι ωφέλειες των επιβατών των ΜΜΜ αφορούν μείωση του χρόνου διαδρομής, μείωση του χρόνου παραμονής στις στάσεις και βελτίωση στη ποιότητα εξυπηρέτησης. Όσον αφορά τους αρμόδιους οργανισμούς εκμετάλλευσης των ΜΜΜ, ωφελούνται από την μείωση του λειτουργικού κόστους των ΜΜΜ και από την πιθανή αύξηση στις πωλήσεις των εισιτηρίων λόγω προσέλκυσης νέων επιβατών.

Οι ωφέλειες για τα οχήματα, εκτός των ΜΜΜ, που χρησιμοποιούν τις ΕΛΛ αφορούν εξοικονόμηση του χρόνου διαδρομής και του λειτουργικού κόστους τους. Η χρήση των ΕΛΛ από τα ποδήλατα, αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα γι' αυτά αφού μειώνει την πιθανότητα ατυχήματος. Τέλος όσον αφορά την υπόλοιπη κυκλοφορία, τα οφέλη που προκύπτουν από μία ΕΛΛ συνήθως είναι μικρά, δεδομένου ότι οι βελτιώσεις αφορούν τα ΜΜΜ.

Στην περίπτωση των ΕΛΛ αντίθετα στη ροής της κυκλοφορίας, το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η αποφυγή των αναγκαστικών αλλαγών στις διαδρομές που συνήθως επιβάλλει το μονοδρομικό σύστημα. Επομένως, ο τύπος αυτός λωρίδας εκτός της βελτίωσης στο χρόνο διαδρομής και τη μείωση στα λειτουργικά κόστη των ΜΜΜ, προσφέρει και πλεονεκτήματα αποστάσεων. Επίσης, όσον αφορά τη γενική κυκλοφορία υπάρχουν ωφέλειες, αφού λιγότερα λεωφορεία κινούνται και στάσεις τοποθετούνται κατά μήκος της οδού.

Τα κυριότερα πιθανά μειονεκτήματα των ΕΛΛ κατά ροής της κυκλοφορίας, είναι τα ακόλουθα:

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

- αύξηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και δυσμενείς επιδράσεις στα υπόλοιπα οχήματα,
- περιορισμός προσπέλασης στα παρακείμενα κτίρια λόγω περιορισμών των σταθμεύσεων κατά τις ώρες λειτουργίας των ΕΛΛ,
- αύξηση της πιθανότητας πρόκλησης ατυχήματος.

Τα περισσότερα μειονεκτήματα των ΕΛΛ αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας, είναι ίδια με εκείνα των ΕΛΛ κατά τη ροή της κυκλοφορίας. Η λειτουργία τους όλο το 24ωρο απλοποιεί τα προβλήματα εγκατάστασης. Τα επιπλέον μειονεκτήματα των ΕΛΛ αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας είναι τα εξής:

- προβλήματα στις φορτοεκφορτώσεις των παρακείμενων καταστημάτων,
- αύξηση της πιθανότητας προκλήσεως ατυχήματος για τους πεζούς, οι οποίοι μπορεί να αγνοούν την, αντίθετη στην κανονική ροή, κίνηση των ΜΜΜ.

Τα μειονεκτήματα αυτά προκαλούν αρνητικές αντιδράσεις και παρεμποδίζουν την εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ.

3.2 Τύποι των Ειδικών Λεωφορειακών Λωρίδων

3.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Οι ειδικές λωρίδες μπορεί να ομαδοποιηθούν με βάση:

1. την κατεύθυνση της κυκλοφορίας στην λωρίδα σε σχέση με την κατεύθυνση της γενικής κυκλοφορίας,
2. τη θέση της λωρίδας στο οδόστρωμα.

1. Κατεύθυνση κυκλοφορίας

Με κριτήριο την κατεύθυνση της κυκλοφορίας των ΜΜΜ στη λωρίδα, γίνεται διαχωρισμός στις:

- Λωρίδες κατά την κατεύθυνση της ροής
- Λωρίδες αντίθετα προς τη ροή

2. Θέση στο οδόστρωμα

Σχετικά με τη θέση των λωρίδων στο οδόστρωμα διακρίνονται οι τρεις υποκατηγορίες (πίνακας 3.1):

- στα δεξιά της οδού
- στο μέσο της οδού
- στα αριστερά της οδού

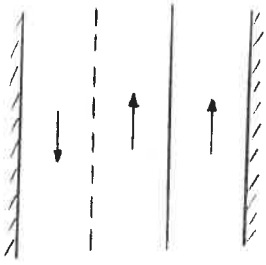
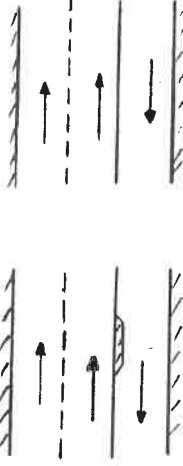
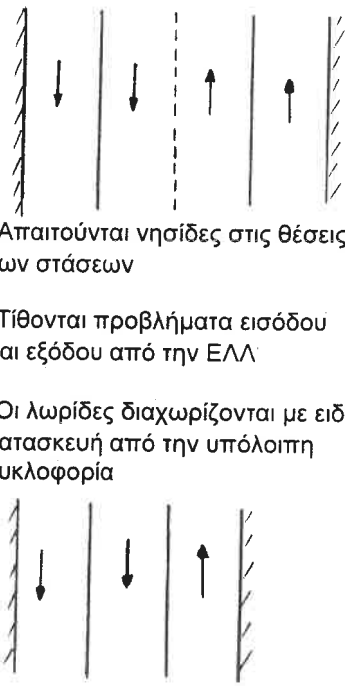
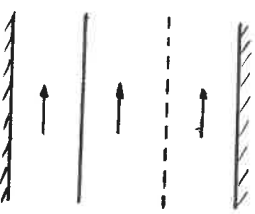
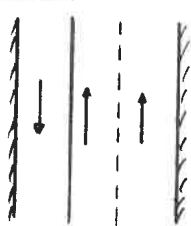
Ο βασικός περιορισμός τοποθέτησης μίας λωρίδας στο οδόστρωμα σχετίζεται με το πρόβλημα της επιβίβασης και αποβίβασης των επιβατών και της φοτροεκφόρτωσης των εμπορευμάτων. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως ο τύπος II (πιν. 3.1) υπάρχουν και προβλήματα ασφάλειας.

Γενικά υπάρχουν οι παρακάτω βασικές αρχές:

- Μία λωρίδα αντίθετης κατεύθυνσης τοποθετείται στα αριστερά της γενικής ροής.
- Μία λωρίδα κατά την κατεύθυνση της ροής συνήθως τοποθετείται στα δεξιά. Μερικές φορές τοποθετείται στο μέσο του οδοστρώματος ή στα αριστερά της γενικής κυκλοφορίας (πιν. 3.1, τύπος V) σε μονόδρομους για να επιλύσει ειδικά προβλήματα, όπως αριστερόστροφη κίνηση λεωφορείων. Σ' αυτές τις περιπτώσεις η λωρίδα έχει μικρό μήκος.

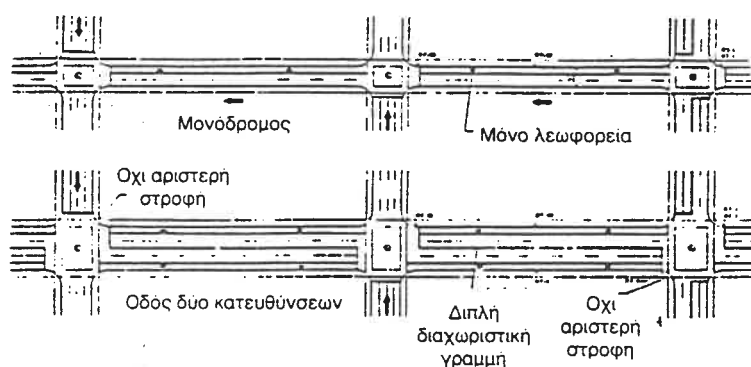
Όταν οι λωρίδες τοποθετούνται στο μέσο της οδού είναι απαραίτητο να κατασκευάζονται νησίδες στις θέσεις των στάσεων και να λαμβάνονται ειδικά μέτρα ασφάλειας, γεγονός που προϋποθέτει ικανό πλάτος οδοστρώματος.

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

	Κατά την κατεύθυνση ροής	Αντίθετα στη ροή
ΕΛ στα δεξιά της οδού	<u>Τύπος I</u>  •Παράδειγμα συνηθισμένου τύπου ΕΛΛ •Δε θέτει ιδιαίτερα προβλήματα	<u>Τύπος II</u>  •Προβλήματα εισόδου και εξόδου από την ΕΛΛ, με τη γενική κυκλοφορία •Θέτει προβλήματα στις στάσεις, στην ασφάλεια των επιβατών και στην περιοχή του κόμβου •Τοποθέτηση νησίδας στη θέση της στάσης για
ΕΛ στο μέσο της οδού	<u>Τύπος III</u>  •Απαιτούνται νησίδες στις θέσεις των στάσεων •Τίθενται προβλήματα εισόδου και εξόδου από την ΕΛΛ •Οι λωρίδες διαχωρίζονται με ειδική κατασκευή από την υπόλοιπη κυκλοφορία	<u>Τύπος IV</u> •Δεν υπάρχουν γνωστά παραδείγματα
ΕΛ αριστερά της οδού	<u>Τύπος V</u>  •Παρόμοια προβλήματα με τον τύπο III •Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μικρές αποστάσεις, για την απλοποίηση των αριστερών στροφών και των φορτοεκφορτώσεων	<u>Τύπος VI</u>  •Κλασσική εφαρμογή ΕΛΛ •Δεν θέτει προβλήματα

3.2.2 Αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων παρά το κράσπεδο κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας

Η δημιουργία ΕΛΛ παρά το κράσπεδο κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας (σχήμα 3.2) είναι το πιο ευρέως εφαρμοζόμενο μέτρο χρήσης ειδικών λωρίδων και μπορεί να εφαρμοστεί χωρίς μεγάλη δαπάνη.



ΣΧΗΜΑ 3.2 Ειδικές λωρίδες λεωφορείων παρά το κράσπεδο

Πηγή (3)

Η δημιουργία των λωρίδων αυτών υλοποιείται όταν ισχύουν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Δεν υπάρχει στάθμευση οχημάτων παρά το κράσπεδο κατά τις ώρες χρησιμοποίησής των.
2. Η εφαρμογή τους δεν μειώνει την κυκλοφοριακή ικανότητα της κύριας κατεύθυνσης κατά την ώρα αιχμής, εκτός αν οι μειώσεις αυτές αποτελούν στόχο της πολιτικής μεταφορών του αρμόδιου φορέα.
3. Παραμένουν τουλάχιστον δύο λωρίδες για την εξυπηρέτηση της υπόλοιπης κυκλοφορίας στην ίδια κατεύθυνση. Σε περιπτώσεις 2 κατευθύνσεων και 4 λωρίδων απαγορεύονται οι αριστερές στροφές κατά τις ώρες αιχμής.

4. Μπορεί να απαγορευθεί η προσπέλαση στα παρακείμενα κτίρια (φόρτωση, εκφόρτωση, τροφοδοσία) κατά τις ώρες χρησιμοποίησης των λωρίδων. Η προσπέλαση σ' αυτά πραγματοποιείται είτε από παράλληλες οδούς είτε κατά τις ώρες μειωμένης κίνησης.
5. Ο αριθμός των επιβατών των λεωφορείων κατά τις ώρες αιχμής ισούται τουλάχιστον με το μέσο αριθμό επιβατών των ΙΧ που χρησιμοποιούν τις γειτονικές λωρίδες. Στο κέντρο της πόλης ο αριθμός των επιβατών μειώνεται στο 80%.
6. Ο μικρότερος αριθμός λεωφορείων που χρησιμοποιούν τις λωρίδες είναι 30-40 κατά τις ώρες αιχμής και οι επιβάτες που μετακινούνται με τα λεωφορεία ανέρχονται σε 1200-1600 (σε μία κατεύθυνση). Σε περίπτωση χρησιμοποίησης των λωρίδων όλη τη μέρα ο ελάχιστος αριθμός λεωφορείων είναι 300. Οι αριθμοί αυτοί μειώνονται σε 20 έως 30 λεωφορεία κατά τις ώρες μη αιχμής και 200 λεωφορεία ημερησίως, όταν πρόκειται για περιοχές που διασχίζει κεντρικός εμπορικός δρόμος.

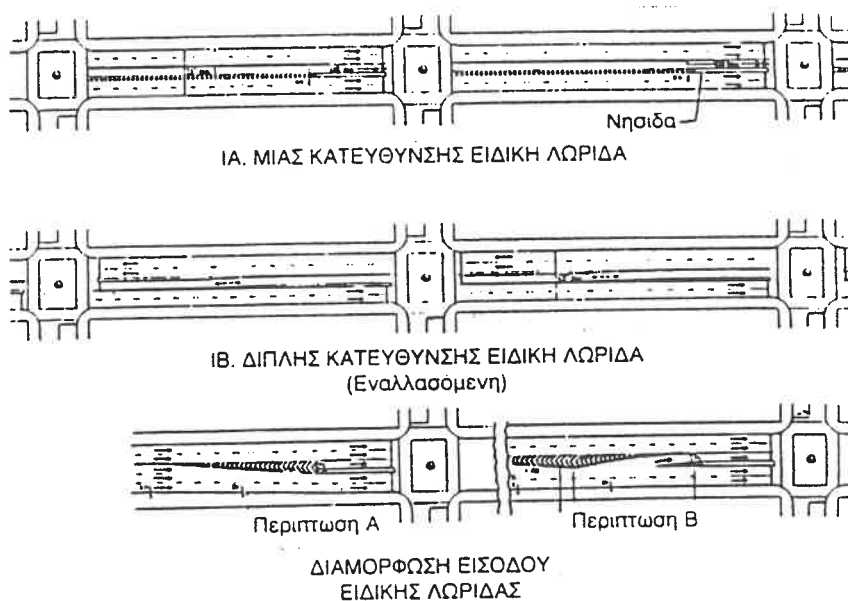
3.2.3 Αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων στο μέσο της οδού

Οι λωρίδες λεωφορείων στο μέσο της οδού (σχήμα 3.3) είναι μία επέκταση της λειτουργίας του ελαφρύ μετρό (τραμ/τροχιόδρομοι). Εφαρμόζεται σε περιπτώσεις όπου:

1. Υπήρχαν τραμ όπου χρησιμοποιούσαν το μέσο της οδού.
2. Οι απαιτήσεις πρόσβασης του κράσπεδου, αποκλείουν την εφαρμογή λωρίδων παρά το κράσπεδο.
3. Υπάρχει νησίδα μεγάλου πλάτους που μπορεί να μετατραπεί σε λεωφορειόδρομο χωρίς επιπτώσεις στο περιβάλλοντα χώρο (π.χ. καταστροφή δεντροστοιχειών).

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

4. Το πλάτος της οδού είναι αρκετό ώστε να επιτρέπει την ύπαρξη τουλάχιστον δύο λωρίδων για την υπόλοιπη κυκλοφορία και την κατασκευή πλατφόρμας επιβίβασης/αποβίβασης επιβατών.
5. Οι διασταυρωνόμενες αριστερές στροφές απαγορεύονται ή διοχετεύονται σε άλλες λωρίδες.
6. Ο αριθμός των επιβατών των λεωφορείων ισούται τουλάχιστον με το μέσο αριθμό επιβατών των ΙΧ που κινούνται στις προσκείμενες λωρίδες σε 12ωρη βάση ή στις περιόδους χρησιμοποίησης των λωρίδων.
7. Ο ελάχιστος αριθμός λεωφορείων ανά ώρα που χρησιμοποιούν τις λωρίδες είναι 60-90 κατά τις ώρες αιχμής (εξυπηρετώντας 2400-3600 επιβάτες ανά ώρα) ενώ σε περίπτωση χρησιμοποίησης των λωρίδων όλη τη μέρα ο ελάχιστος αριθμός είναι 600 λεωφορεία.



ΣΧΗΜΑ 3.3 Ειδικές λωρίδες λεωφορείων στο μέσο της οδού

Πηγή (3)

Παρουσιάζουν το μειονέκτημα ότι όλοι οι επιβάτες διασχίζουν την οδό για να επιβιβαστούν ή αποβιβαστούν. Επίσης ότι τα λεωφορεία διασταυρώνονται από τα οχήματα που στρέφουν αριστερά και ότι τα ίδια τα λεωφορεία πρέπει να

διασταυρώσουν τα άλλα οχήματα όχι μόνο όταν στρέφουν αριστερά αλλά και δεξιά. Προσφέρονται για διαδρομές εξπρές, δηλαδή με περιορισμένο αριθμό στάσεων, από τα προάστια προς το κέντρο της πόλης και για την ταυτόχρονη χρήση από επιβατικά οχήματα υψηλής πλήρωσης.

3.2.4 Αποκλειστικές λωρίδες λεωφορείων αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας

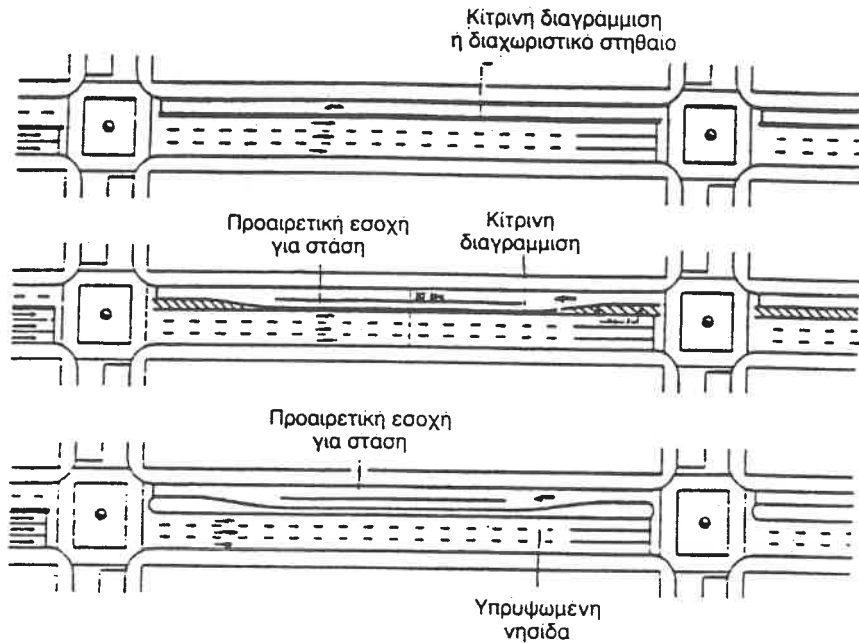
Οι ειδικές αυτές λωρίδες (σχήμα 3.4) διευκολύνουν τη λειτουργία των λεωφορείων αντίθετα στη ροή κυκλοφορίας σε μονοδρόμους. Είναι πλήρως διαχωρισμένες από την υπόλοιπη κίνηση και η τήρηση της αποκλειστικότητας είναι αυτόματη. Μπορούν: (α) να διατηρήσουν τις υπάρχουσες γραμμές λεωφορείων μετά τη μονοδρόμηση οδών, (β) να παρέχουν καινούργια εξυπηρέτηση σε ήδη υπάρχοντες μονοδρόμους, (γ) να εκμεταλλευτούν την ήδη διαθέσιμη κυκλοφοριακή ικανότητα κατά τις ώρες μειωμένης κίνησης, και (δ) να επιτρέψουν τη χρήση του κρασπέδου και στις δύο πλευρές του μονοδρόμου για την επιβίβαση/αποβίβαση επιβατών.

Οι ειδικές λωρίδες αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας εξυπηρετούν ακτινωτές λεωφορειακές γραμμές κατά μήκος ενός ζεύγους αρτηριών μονής κατεύθυνσης που συγκλίνουν στο κέντρο της πόλης και εξασφαλίζουν διανομή στη κεντρική περιοχή των διαδρομών EXPRESS. Σε περιοχές όπου η ικανότητα του κρασπέδου για επιβίβαση/αποβίβαση επιβατών είναι περιορισμένη, η εφαρμογή των λωρίδων αυτών παρέχει πρόσθετο χώρο κρασπέδου.

Σε μερικές περιπτώσεις μπορεί να επιτραπεί η εφαρμογή λεωφορειακών γραμμών διπλής κατεύθυνσης σε μονόδρομους τόσο στο κέντρο της πόλης όσο και στις λωρίδες που συγκλίνουν σ' αυτό. Εξ' άλλου είναι δυνατή η

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

ταυτόχρονη ύπαρξης λωρίδας λεωφορείων κατά την κατεύθυνση της ροής, καθώς και η εξασφάλιση μικρών περιμετρικών κινήσεων λεωφορείων.



ΣΧΗΜΑ 3.4 Ειδικές λωρίδες λεωφορείων αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας
Πηγή (3)

Οι προϋποθέσεις που πρέπει να ισχύουν για την εφαρμογή των λωρίδων των αντίθετων στη ροή της κυκλοφορίας ταυτίζονται με αυτές των λωρίδων κατά τη ροή της κυκλοφορίας. Σ' αυτές προσθέτονται και οι ακόλουθες:

1. Οι σηματοδότες κατά μήκος των αρτηριών που επηρεάζονται από το μέτρο αυτό πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 180μ.
2. Ο μικρότερος αριθμός λεωφορείων ανά ώρα που χρησιμοποιούν τις λωρίδες αυτές πρέπει να είναι 40-60 κατά την ώρα αιχμής, μεταφέροντας 1600-2400 επιβάτες ανά ώρα. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης των λωρίδων όλη τη μέρα, ο ελάχιστος αριθμός λεωφορείων είναι 400 την ημέρα.

3. Τερματικές περιοχές για την αλλαγή της κατεύθυνσης των λεωφορείων, για την προσέγγιση ενός σημείου μετεπιβίβασης επιβατών και την πραγματοποίηση επιβίβασης/αποβίβασης επιβατών έξω από τις κύριες λεωφορειακές γραμμές, δικαιολογούν την εφαρμογή λωρίδων μικρού μήκους.
4. Διατήρηση των προσβάσεων και παροχών βασικών υπηρεσιών στις παρακείμενες χρήσεις γης.
5. Δημιουργία συμφόρησης κατά τις ώρες αιχμής στις διαδρομές που πρόκειται να εξυπηρετηθούν από τις ειδικές λωρίδες.

3.3 Τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των ΕΛΛ

3.3.1 Διαχωρισμός των ΕΛΛ από την υπόλοιπη κυκλοφορία

Υπάρχουν τρεις τρόποι διαχωρισμού των λωρίδων από την υπόλοιπη κυκλοφορία:

- Διαγράμμιση του οδοστρώματος (συνεχής ή διακεκομμένη γραμμή πάχους 25-30εκ.).
- Φυσικός διαχωρισμός, που μπορεί να προσπελαστεί σε περίπτωση ανάγκης. Ο φυσικός διαχωρισμός μπορεί να επιτευχθεί με ένα χαμηλό κράσπεδο (Ιταλία, Γαλλία, Γερμανία), με φυσικά εμπόδια (ειδικά για γραμμές τράμ), ή με κινητούς πλαστικούς κώνους.
- Απροσπέλαστος φυσικός διαχωρισμός.

3.3.2 Πλάτος των ΕΛΛ

Οι κύριοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν μελετάται το πλάτος των ΕΛΛ είναι η ασφάλεια και η ταχύτητα των ΜΜΜ στη λωρίδα. Το πλάτος πρέπει να συνδυάζει τη ρεαλιστική χρήση του οδοστρώματος με την αποφυγή προβλημάτων ασφάλειας για τους πεζούς και την ελάττωση ταχύτητας για τα ΜΜΜ.

Το πλάτος των ΕΛΛ παρά το κράσπεδο κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας μπορεί να κυμαίνεται από 3.0μ. το ελάχιστο μέχρι 3.5μ. Σχετικά με τις αποκλειστικές λωρίδες στο μέσο της οδού, το πλάτος τους είναι 3.0μ (το ελάχιστο) για λωρίδες μονής κατεύθυνσης και 6.0μ (ελάχιστο) - 7.0μ (επιθυμητό) για διπλής. Για τις λωρίδες αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας το

πλάτος τους πρέπει να είναι τουλάχιστον 4.0μ σε οδούς με ελάχιστο πλάτος 13.0μ.

Σήμερα διεθνώς, πλάτος της τάξεως των 3.0μ θεωρείται ικανοποιητικό. Συχνά όμως παρατηρείται, ότι Ι.Χ. και οχήματα φορτοεκφόρτωσης σταθμεύουν επί του πεζοδρομίου, με αποτέλεσμα τα ΜΜΜ να εκτρέπονται από την ΕΛΛ προς τα αριστερά. Λωρίδα πλάτους 3.5μ ελαχιστοποιεί την πιθανότητα καταπάτησης των υπολοίπων λωρίδων κυκλοφορίας από τα ΜΜΜ. Τέλος σε περιορισμένες περιπτώσεις έχουν υιοθετηθεί πλάτη 2.9μ.

3.3.3 Ελάχιστος αριθμός λεωφορείων ανά ώρα που δικαιολογεί την λειτουργία της ΕΛΛ

Σύμφωνα με το Institute of Traffic Engineers των ΗΠΑ, ο απαιτούμενος αριθμός λεωφορείων κατά την ώρα αιχμής για τη δημιουργία των ΕΛΛ στο άκρο της οδού είναι 60 λεωφορεία/ώρα ενώ για τη δημιουργία λωρίδων στο μέσον της οδού είναι 75 λεωφορεία/ώρα. Το Transport and Road Research Laboratory της Μεγ. Βρετανίας προϋποθέτει φόρτο 40 λεωφορείων και 2000 επιβατών κατά την ώρα αιχμής. Και τα δύο κριτήρια προϋποθέτουν την ύπαρξη, στην αποκλειστική λωρίδα λεωφορείων, τουλάχιστον ενός λεωφορείου σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο κατά την ώρα αιχμής.

Θεωρητικές μελέτες που έγιναν στη Γαλλία υπέδειξαν ως προϋπόθεση για τη δημιουργία ΕΛΛ ελάχιστο φόρτο 25-30 λεωφορεία/ώρα σε οδούς μη κορεσμένες και 60 λεωφορεία/ώρα σε κορεσμένες οδούς, υποθέτοντας 50 επιβάτες/λεωφορείο.

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

Οι πρακτικές εφαρμογές όμως αποδεικνύουν ότι οι προϋποθέσεις αυτές πρέπει να διερευνώνται και ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος λεωφορείων που απαιτείται για τη δημιουργία ΕΛΛ είναι αναγκαίο να εξαρτάται από τους στόχους του σχεδιασμού και την ικανότητα μεταφοράς των επιβατών, λαμβανομένης υπόψη της καλής λειτουργίας των εν λόγω λωρίδων.

Για παράδειγμα η δημιουργία ΕΛΛ σε κεντρικό εμπορικό δρόμο μπορεί να δικαιολογείται και από ένα μικρότερο αριθμό λεωφορείων ανά ώρα, σε σχέση με άλλες οδούς, εάν κριθεί απαραίτητη η βελτίωση της παροχής υπηρεσιών από τα ΜΜΜ.

Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας όπου φαίνονται οι ελάχιστοι φόρτοι λεωφορείων που δικαιολογούν την εφαρμογή ΕΛΛ σε μία οδό, ανάλογα με τις κυκλοφοριακές συνθήκες της οδού, τον αριθμό των επιβατών των λεωφορείων και τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας από τις οποίες μία θα χρησιμοποιηθεί σε ΕΛΛ.

Συνθήκες κυκλοφορίας	Αρ.επιβατών ανά λεωφορείο	Ελάχιστος αριθμός λεωφορείων ανά ώρα που δικαιολογεί τη λειτουργία της ΕΛΛ			
		Αριθμός προσβάσεων			
		2	3	4	5
Κορεσμένη οδός	50	60	45	40	40
	70	45	30	30	30
	90	35	25	25	25
Μη κορεσμένη οδός	30	45	40	35	30
	50	30	25	25	25

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2 Κριτήρια για την δικαιολόγηση της εφαρμογής ΕΛΛ

Πηγή (5)

3.3.4 Ώρες λειτουργίας της ΕΛΛ

Οι λωρίδες αντίθετης ροής και αυτές στο μέσο της οδού πρέπει να είναι σε συνεχή χρήση όλο το εικοσιτετράωρο. Οι ώρες λειτουργίας των λωρίδων κατά την κατεύθυνση της κυκλοφορίας διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Υπάρχουν τρεις κύριες τάσεις όσον αφορά το χρόνο χρήσης τους :

- Η λωρίδα χρησιμοποιείται καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου.
- Η λωρίδα είναι σε χρήση κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας.
- Η λωρίδα χρησιμοποιείται μόνο κατά τις ώρες αιχμής.

Παρόλο που η χρήση της λωρίδας κατά την κατεύθυνση της κυκλοφορίας όλο το εικοσιτετράωρο, απλοποιεί το περιεχόμενο των πινακίδων σήμανσης και κάνει ευκολότερη την αφομοίωσή τους από τους χρήστες της οδού, η χρήση για μικρότερα διαστήματα είναι αναγκαία πολλές φορές για την επίλυση προβλημάτων φορτοεκφόρτωσης και κυκλοφοριακής συμφόρησης τις ώρες εκτός αιχμής.

Παρατηρείται πάντως μια τάση για χρήση της λεωφορειακής λωρίδας καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου και με περιορισμό της τροφοδοσίας σε συγκεκριμένες ώρες της ημέρας. Υπάρχουν δύο λόγοι γι' αυτό, ο ένας αφορά την απλοποίηση της σήμανσης και ο άλλος είναι ότι η χρήση της λωρίδας από τα ΜΜΜ κατά τις ώρες εκτός αιχμής δεν δημιουργεί περισσότερα προβλήματα από αυτά που υπάρχουν κατά τις ώρες αιχμής. Τέλος πρέπει να τονισθεί ότι η μόνιμη χρήση της λωρίδας καθιστά την αστυνόμευση δυσκολότερη.

3.3.5 Χρήση των ΕΛΛ από άλλα οχήματα

Οι ειδικές λωρίδες εκτός από τα ΜΜΜ, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συγκεκριμένες περιπτώσεις και από άλλες κατηγορίες οχημάτων όπως:

- Υπεραστικά οχήματα (π.χ. Μαδρίτη).
- ΤΑΞΙ, τα οποία δε σταματούν κατά μήκος της λωρίδας για επιβίβαση ή αποβίβαση επιβατών (π.χ. Παρίσι, Βανκούβερ, Ρώμη, Στοκχόλμη).
- Οχήματα αμέσου ανάγκης.
- Ποδήλατα (π.χ. Μάντσεστερ, Οξφόρδη, Στοκχόλμη -μόνο στις λωρίδες κατά την κατεύθυνση κυκλοφορίας-, Όσλο και Κοπεγχάγη αν δεν υπάρχουν ποδηλατόδρομοι)

Δεν ακολουθείται μία κοινή πολιτική πάνω σε αυτό το θέμα, αντιθέτως παρατηρούνται σημαντικές διαφορές μεταξύ πόλεων της ίδιας χώρας.

Η παρουσία των ΤΑΞΙ στις αποκλειστικές λωρίδες, ειδικά όταν αυτά δεν λειτουργούν οργανωμένα και έχουν χαμηλή πληρότητα, οδηγεί σε μείωση της κυκλοφοριακής ικανότητας, επιδρά στην κανονικότητα των δρομολογίων των λεωφορείων προκαλώντας δυσλειτουργίες.

Επίσης, από πρακτικής άποψης είναι δύσκολο να επιτρέπεται στα ΤΑΞΙ η χρήση κάποιων από τις λεωφορειολωρίδες. Για το λόγο αυτό στις περισσότερες χώρες δεν επιτρέπεται στα ΤΑΞΙ να χρησιμοποιούν τις λεωφορειολωρίδες. Παρόλα αυτά, στην τελική απόφαση πρέπει να ληφθούν υπόψη οι τοπικές συνθήκες.

Όσον αφορά τα δίκυκλα, η παρουσία τους στις ειδικές λωρίδες δεν προκαλεί μόνο λειτουργικά προβλήματα αλλά και προβλήματα ασφάλειας. Αποτέλεσμα

αυτού η χρήση της λεωφορειολωρίδας από τα δίκυκλα δεν είναι αποδεκτή σε διεθνές επίπεδο.

Ειδικότερα όσον αφορά τα ποδήλατα, προκειμένου να μην διατρέχουν κίνδυνο κινούμενα ανάμεσα στα λεωφορεία και σε ένα ρεύμα κυκλοφορίας, πρέπει πάντα να τους επιτρέπεται η χρήση των ακραίων λεωφορειολωρίδων κατά την κατεύθυνση της κυκλοφορίας. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως, αυτό σημαίνει ότι τα ΜΜΜ μπορεί να κινούνται πίσω από τα ποδήλατα για κάποια απόσταση ή εναλλακτικά να φεύγουν από την ΕΛΛ και να τα προσπερνούν.

3.3.6 Ρύθμιση Εισόδων σε χώρους στάθμευσης

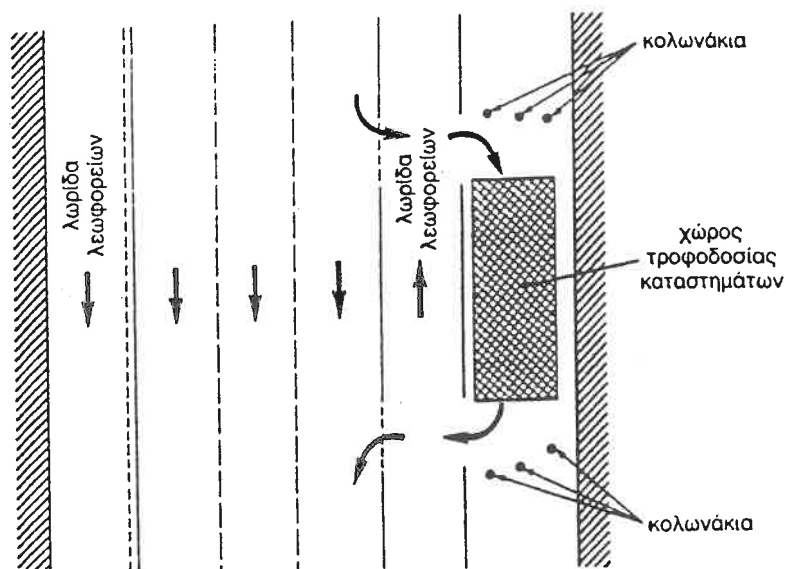
Η συνέχεια μίας λεωφορειολωρίδας πρέπει μερικές φορές να διακόπτεται, ώστε να μπορούν οι κάτοικοι να εισέλθουν στους ιδιωτικούς και δημόσιας χρήσης χώρους στάθμευσης της γύρω περιοχής.

Αυτή η αναγκαιότητα επηρεάζει τη σωστή λειτουργία της λωρίδας, ειδικά αν υπάρχουν πολλά σημεία πρόσβασης. Όπου είναι δυνατόν, αυτά τα σημεία πρέπει να περιορισθούν και να υιοθετηθούν άλλες λύσεις όπως είσοδος από άλλο δρόμο, εισερχόμενες λωρίδες κλπ.

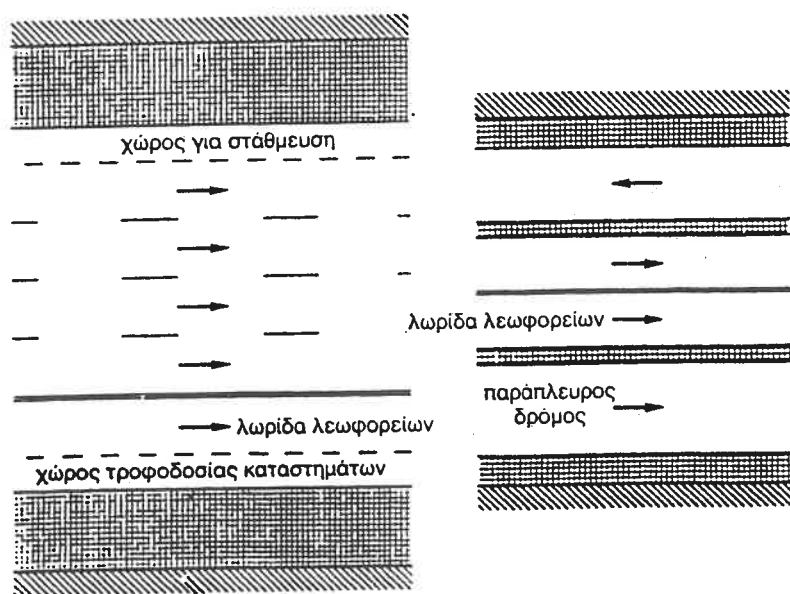
3.3.7 Το πρόβλημα της τροφοδοσίας των παρακείμενων καταστημάτων

Η τροφοδοσία των παρακείμενων, στις ΕΛΛ, καταστημάτων αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που εμφανίζεται με την εγκατάσταση των λεωφορειολωρίδων παρά το κράσπεδο. Οι λύσεις που υιοθετούνται στις διάφορες χώρες εξαρτώνται από τις τοπικές κυκλοφοριακές συνθήκες. Μερικές από τις λύσεις που εφαρμόζονται, αναφέρονται παρακάτω:

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



ΣΧΗΜΑ 3.5 Χώρος στάθμευσης για τροφοδοσία πάνω στο πεζοδρόμιο
Πηγή (4)



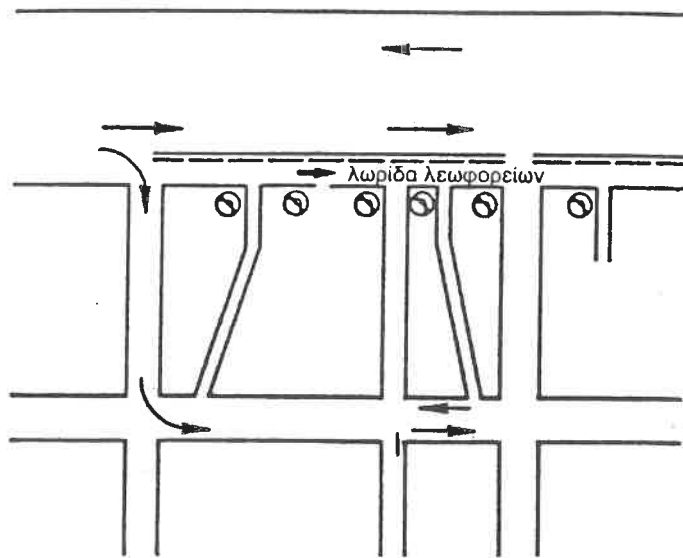
ΣΧΗΜΑ 3.6 Ειδική λωρίδα τροφοδοσίας δίπλα στην ΕΛΛ
Πηγή (4)

- Η στάθμευση στη λωρίδα για φορτοεκφόρτωση επιτρέπεται ορισμένες, εκτός αιχμής, ώρες της ημέρας. Αυτή η λύση υιοθετείται συχνότερα. Η σωστή εφαρμογή της όμως απαιτεί συνεχή αστυνόμευση και ειδική σήμανση.
- Υπάρχει πρόνοια μίας ειδικής λωρίδας για την τροφοδοσία. Αυτή η παρέμβαση λύνει το πρόβλημα της στάθμευσης στη λωρίδα αλλά όχι και της διάβασής της. Υπάρχει δυνατότητα κατασκευής ειδικού χώρου στάθμευσης για φορτοεκφόρτωση πάνω στο πεζοδρόμιο (σχήμα 3.5) ή ειδική λωρίδα παρακείμενη της λεωφορειακής λωρίδας (σχήμα 3.6).
- Η τροφοδοσία πραγματοποιείται από παράπλευρες οδούς. Η λύση αυτή είναι η πιο κατάλληλη όσον αφορά τη λειτουργικότητα των ΕΛΛ. Δυστυχώς η λύση αυτή είναι εφικτή σε ειδικές περιπτώσεις όπου η διάταξη του οδικού δικτύου της περιοχής είναι κατάλληλη.

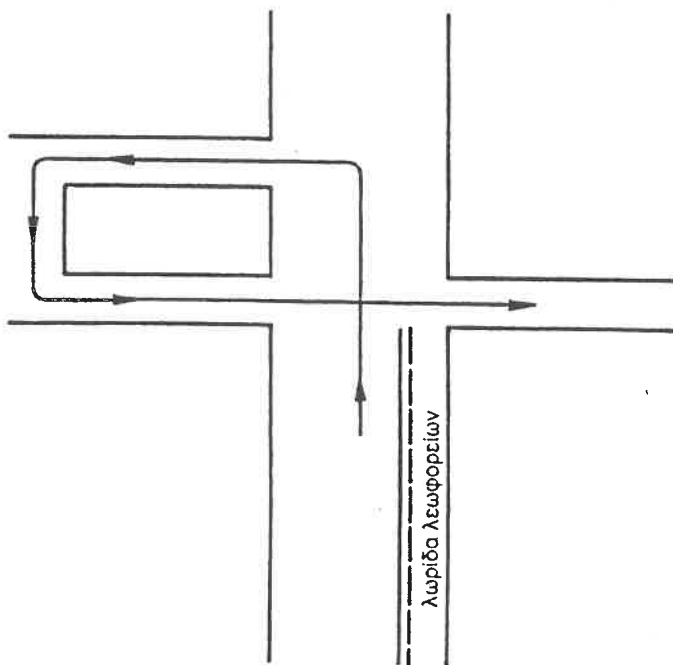
3.3.8 Ρύθμιση των εμπλοκών στις διασταυρώσεις

Υπάρχουν δύο τύποι εμπλοκών στις διασταυρώσεις. Ο πρώτος αφορά την δεξιόστροφη κίνηση των οχημάτων και ο δεύτερος αφορά τα ΜΜΜ που στρίβουν αριστερά. Οι εμπλοκές αυτές και οι διαθέσιμες λύσεις τους, αναγράφονται παρακάτω:

- Απαγορευμένη στροφή δεξιά. Αυτό το μέτρο μπορεί να υιοθετηθεί όταν υπάρχουν παράλληλες διαδρομές, καθιστώντας έτσι ικανά τα αυτοκίνητα να εκτελέσουν την επιθυμητή διαδρομή. Αυτός ο τύπος συστήματος παρουσιάζεται στο σχήμα 3.7.
- Η στροφή προς τα δεξιά αντικαθίσταται με τρεις αλληπάλληλες στροφές προς τα αριστερά. Η λύση αυτή είναι εφικτή όταν η κυκλοφορία είναι μονοδρομική (σχήμα 3.8).

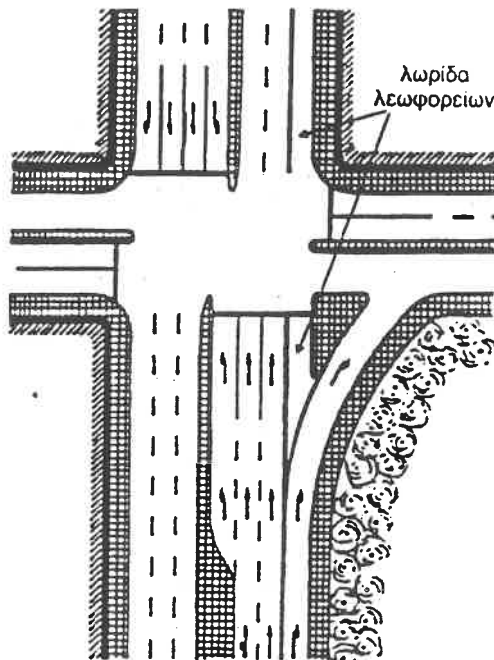


ΣΧΗΜΑ 3.7 Απαγόρευση δεξιών στροφών
Πηγή (4)



ΣΧΗΜΑ 3.8 Αντικατάσταση των δεξιόστροφων κινήσεων από αριστερές στροφές
Πηγή (4)

- Η λεωφορειακή λωρίδα διακόπτεται γύρω στα 50-60μ. πριν από τη διασταύρωση. Τα οχήματα μπορούν να εισέλθουν σ' αυτήν πριν στρίψουν δεξιά. Αυτή η λύση δεν είναι ιδιαίτερα ικανοποιητική όταν υπάρχουν πολλά



ΣΧΗΜΑ 3.9 Εγκατάσταση ειδικής λωρίδας δεξιόστροφων οχημάτων

Πηγή (4)

οχήματα που θέλουν να στρίψουν δεξιά και αν η διάβαση στη κάθετη οδό είναι κοντά στη διασταύρωση. Μία άλλη εκδοχή αυτής της λύσης είναι η διακοπή της λωρίδας λίγο πριν τη διασταύρωση και τα οχήματα να εισέρχονται σε μία ειδική λωρίδα για τη προς δεξιά κίνηση (σχήμα 3.9)

- Ιδιαίτερη ρύθμιση του Φωτεινού Σηματοδότη της διασταύρωσης ώστε τα λεωφορεία να τη διασχίζουν πριν από την υπόλοιπη κυκλοφορία.

3.3.9 Αστυνόμευση των ΕΛΛ

Η αστυνόμευση των ειδικών λωρίδων έχει δύο όψεις. Η πρώτη αφορά, τον έλεγχο της στάθμευσης των οχημάτων κατά μήκος της λωρίδας, που πριν την εφαρμογή ήταν πιθανόν νόμιμη ή παράνομη. Η δεύτερη όψη αφορά, την διατήρηση του χαρακτήρα της λωρίδας σαν αποκλειστικής για την κίνηση των ΜΜΜ, επειδή η παραβίαση των ειδικών λωρίδων από την υπόλοιπη κυκλοφορία είναι συχνή.

Μερικοί βασικοί παράγοντες που ενισχύουν την τήρηση των ειδικών λωρίδων ώστε η απαραίτητη αστυνόμευση να περιορισθεί, είναι:

- Η ποιότητα των εγκαταστάσεων (σωστός σχεδιασμός, σήμανση, λειτουργικά χαρακτηριστικά κλπ).
- Η χρησιμότητά τους, ποιοτικά και ποσοτικά, που πρέπει να γίνει γνωστή στο κοινό, ώστε να έχει τα αναμενόμενα αποτελέσματα.
- Το μέγεθος και η έκταση του δικτύου των ειδικών λωρίδων κυκλοφορίας.
- Η έκταση των ελέγχων. Ο έλεγχος και η επιτήρηση των ειδικών λωρίδων πραγματοποιείται συνήθως από την αστυνομία. Να σημειωθεί ακόμα πως οι ποινές και τα πρόστιμα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να αποτρέπουν τους πιθανούς παραβάτες.

3.3.10 Διακοπή της ΕΛΛ πριν από κόμβους λόγω δεξιών στοφών (SET-BACK)

Οι ουρές που δημιουργούνται στις οδούς εξαρτώνται από τις συνθήκες κορεσμού στις διασταυρώσεις, γεγονός που πρέπει να ληφθεί υπόψη στη μελέτη εφαρμογής λεωφορειολωρίδας παρά το κράσπεδο κατά την κατεύθυνση ροής της κυκλοφορίας. Μπορεί να χρειαστεί η διακοπή της συνέχειας της

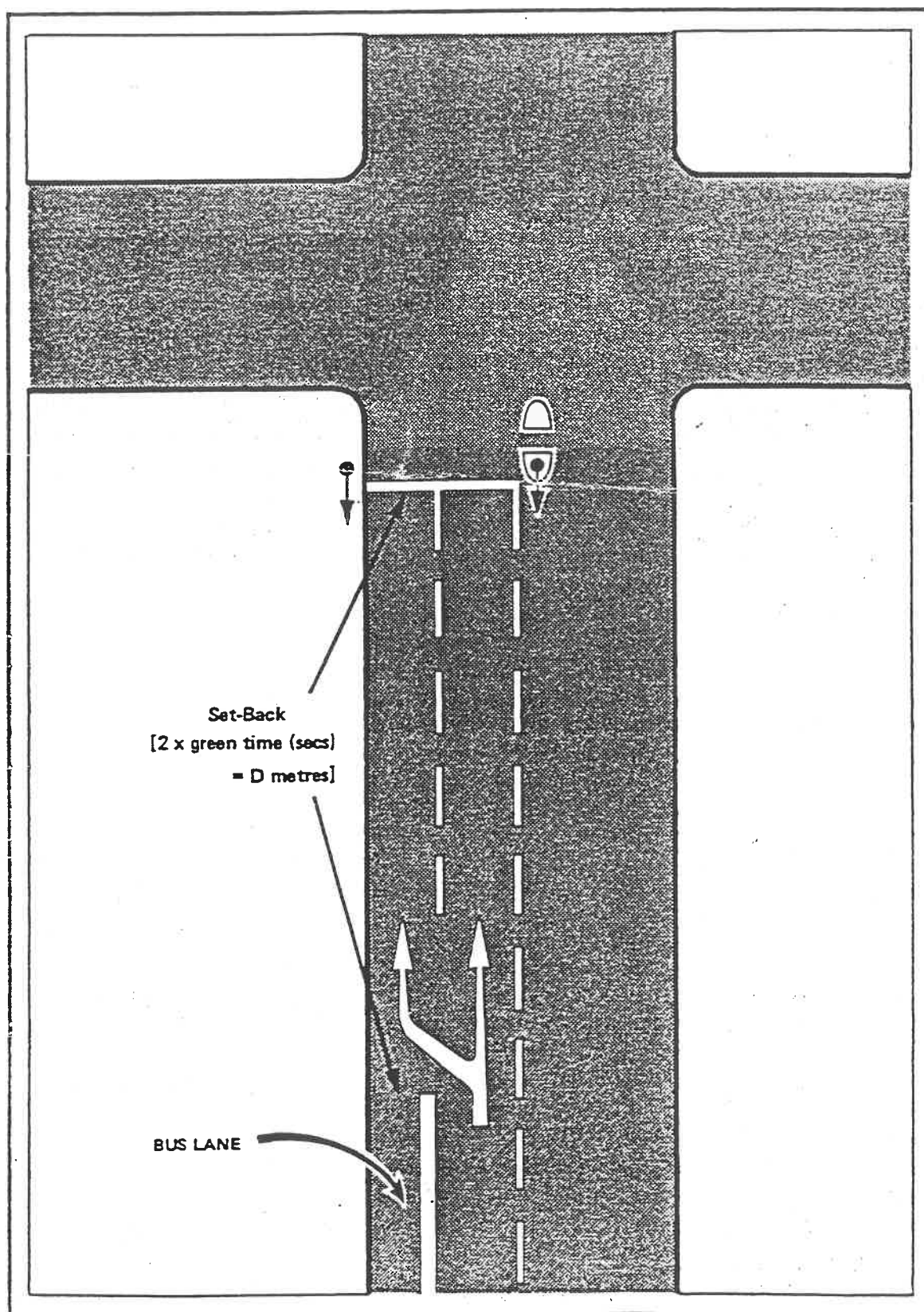
λωρίδας σε κάποια απόσταση πριν από τον κόμβο λόγω αυξημένης στρέφουσας δεξιά κίνησης ή όπου απαιτείται η χρήση της μέγιστης ικανότητας της διασταύρωσης από την κυκλοφορία. Το μήκος της διακοπής αυτής αποτελεί το set-back (σχήμα 3.10).

Το set-back επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, τόσο φυσικούς όσο και δυναμικούς. Είναι προφανές ότι το μήκος δεν πρέπει να επηρεάζει αρνητικά τις ωφέλειες των ΕΛΛ. Ένα λεωφορείο, από τη στιγμή άφιξης του σε έναν σηματοδοτούμενο κόμβο πρέπει να μπορεί να περάσει την διασταύρωση κατά την διάρκεια της επόμενης πράσινης ένδειξης. Ένας υπολογισμός του set-back είναι 2.0μ για κάθε δευτερόλεπτο της πράσινης ένδειξης του Φ/Σ. Για παράδειγμα αν η πράσινη ένδειξη είναι 20 δευτερόλεπτα τότε το set-back υπολογίζεται κατά προσέγγιση στα 40.0μ (2×20).

Το απαιτούμενο set-back σε μη σηματοδοτούμενους κόμβους είναι δυσκολότερο να υπολογισθεί και είναι θέμα υποκειμενικής κρίσης. Υπολογίζεται μεταξύ 10-50 μέτρων. Στους περισσότερους κόμβους το μήκος του set-back επηρεάζεται από τον αριθμό των δεξιά στρεφόντων οχημάτων, ενώ στις πλατείες ίσως να πρέπει να ληφθεί υπόψη η κυκλοφοριακή ικανότητα της.

Επίσης, το μήκος της διακοπής επηρεάζεται από την ύπαρξη στάσεων για τα ΜΜΜ κοντά στο κόμβο. Υπάρχουν τρεις, εν μέρη αντιφατικοί, παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη. Πρώτον, τα ΜΜΜ οφείλουν να προσεγγίζουν τις στάσεις ανεμπόδιστα από την ουρά που δημιουργείται στον κόμβο. Δεύτερον, η άνεση των επιβατών υπαγορεύει η στάση να βρίσκεται κοντά στη διασταύρωση. Τρίτον τα ΜΜΜ, που δεν σταματούν στις στάσεις, πρέπει να έχουν την δυνατότητα προσπέρασης των ήδη σταθμευμένων.

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



ΣΧΗΜΑ 3.10 Το απαιτούμενο μήκος set-back σε σηματοδοτούμενο κόμβο στην Αγγλία. Πηγή (16)

Οι δύο πρώτοι παράγοντες, που προαναφέρθηκαν, είναι οι πιο σημαντικοί. Για το λόγο αυτό συνίσταται οι στάσεις να τοποθετούνται εντός και στο τέλος των ΕΛΛ ακόμα και αν αυτό σημαίνει μείωση του, επιθυμητού από άλλους παράγοντες, μήκους του set-back. Η ουρά στους κόμβους των υπολοίπων λωρίδων κυκλοφορίας τείνει να εμποδίσει την προσπέραση ενός ΜΜΜ από το άλλο, όχι όμως περισσότερο από την περίπτωση τοποθέτησης της στάσης στο τμήμα της διακοπής.

Ένας άλλος παράγοντας, που επηρεάζει το μήκος του set-back, είναι η ύπαρξη παράπλευρης οδού ή σημαντικής πρόσβασης στην οδό κοντά στην διασταύρωση. Είναι επιθυμητή η ελαχιστοποίηση του αριθμού των δεξιών στροφών από τις εξωτερικές λωρίδες κυκλοφορίας. Σε αυτή την περίπτωση, χρήσεις γης όπου η πρόσβαση των οχημάτων είναι πολύ αυξημένη όπως πρατήρια καυσίμων, εργοστάσια, πρέπει να είναι στο διάστημα διακοπής της λωρίδας.

Το επιθυμητό μήκος του set-back που εξασφαλίζει πως τα ΜΜΜ θα περάσουν τη διασταύρωση κατά τη διάρκεια του πρώτου πρασίνου μετά την άφιξή τους, αποδίδεται από τον ακόλουθο μαθηματικό τύπο:

$$D = s \cdot l \cdot g - q \cdot L \cdot (c - g) / 60$$

όπου: D = SET-BACK της ΕΛΛ σε μέτρα

s = ροή κορεσμού (οχήματα/λωρίδα/sec)

l = μήκος οχήματος (σε μέτρα)

g = χρόνος πρασίνου (sec)

q = λεωφορειακή ροή (οχήματα/min)

L = μήκος λεωφορείου (σε μέτρα)

c = συνολικός χρόνος περιόδου Φ/Σ (sec)

Αυτός ο μαθηματικός τύπος είναι ενδεικτικός του μήκους του set-back. Η εφαρμογή του απαιτεί να ληφθούν υπόψη οι ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες πχ. παράπλευροι οδοί, στάσεις ή διαβάσεις των πεζών.

3.3.11 Συνέχεια της ΕΛΛ μετά από κόμβους

Η συνέχεια ή μη της ΕΛΛ αμέσως μετά τον κόμβο εξαρτάται από την απαίτηση ή μη της διατήρησης του ρυθμού αποφόρτισης της διασταύρωσης. Ένας από τους κύριους παράγοντες που πρέπει να ληφθεί υπόψη είναι η αναλογία των οχημάτων που θα κινηθούν ευθεία μετά το Φ/Σ.

Για παράδειγμα σε μία οδό 4 λωρίδων αν υπάρχει σημαντική δεξιά ή αριστερή κίνηση οχημάτων τότε μία λωρίδα μετά τον κόμβο μπορεί να επαρκεί για την εναπομένουσα ευθεία κίνηση, οπότε η ΕΛΛ μπορεί να αρχίζει αμέσως μετά από αυτόν. Διαφορετικά, αν υπάρχει χαμηλή στρέφουσα κίνηση και τα περισσότερα οχήματα ακολουθούν ευθεία ροή, μπορεί αρχικά να χρειαστούν όλες οι λωρίδες, μετά τον κόμβο, για την κυκλοφορία τους.

Οι παραπάνω παρατηρήσεις δείχνουν το πρόβλημα που εμφανίζεται με την εισαγωγή ΕΛΛ μεγάλου μήκους, σε οδούς υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου, με μεγάλο αριθμό Φ/Σ.

3.4 Σήμανση των ΕΛΛ

Η αποτελεσματική λειτουργία των ΕΛΛ και ο βαθμός ασφάλειάς τους, εξαρτάται από τη σωστή οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση. Μία οργανωμένη και σωστή σήμανση, διευκολύνει την επιβολή των ρυθμίσεων και την μετάδοση των πληροφοριών και καταδεικνύει στο κοινό τη σημασία της χρήσης Δημόσιων Αστικών Συγκοινωνιών.

Η σήμανση των ΕΛΛ πρέπει να πληροφορεί όλους τους χρήστες της οδού, οδηγούς οχημάτων και πεζούς, για την ύπαρξη και τη λειτουργία τους. Ο σκοπός της πληροφόρησης είναι, αφενός να εξασφαλίσει τη μη παραβίαση της λωρίδας από την υπόλοιπη κυκλοφορία (ιδιαίτερα από τα Ι.Χ.) και αφετέρου, να προστατεύσει τα Ι.Χ., δίκτροχα και τους πεζούς από πιθανά ατυχήματα.

Στη διεθνή βιβλιογραφία δεν αναφέρονται προδιαγραφές για σήμανση των ΕΛΛ αλλά συγκεκριμένα παραδείγματα σημάτων που χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες περιπτώσεις. Υπάρχουν αρκετές διαφορές μεταξύ των εφαρμογών διαφόρων κρατών (αλλά και μεταξύ πόλεων της ίδιας χώρας) όχι μόνο ως προς τα πρότυπα αλλά και ως προς τη γενικότερη θεώρηση της σήμανσης. Τα διεθνή πρότυπα οδικής σήμανσης συνήθως απαγορεύουν ή περιορίζουν τις στάσεις και το παρκάρισμα στη λωρίδα καθώς και την είσοδο των μη επιτρεπόμενων οχημάτων.

3.4.1 Οριζόντια σήμανση

Η οριζόντια σήμανση περιλαμβάνει τα εξής:

- την διαγράμμιση του οδοστρώματος που, είτε αποτελεί τον τρόπο διαχωρισμού της λωρίδας από την υπόλοιπη κυκλοφορία (συνεχής ή

διακεκομμένη γραμμή, κίτρινου ή λευκού χρώματος, πάχους 25-30εκ., η οποία συμπληρώνεται με αντανakλαστικά στοιχεία, “μάτια γάτας”, ανά 2μ.), είτε συμπληρώνει το φυσικό διαχωριστικό της λωρίδας,

- τον σχεδιασμό πάνω στο οδόστρωμα σχημάτων ή λέξεων που δηλώνουν την ύπαρξη της λωρίδας και τον περιορισμό της λοιπής κυκλοφορίας (π.χ. σκαρίφημα λεωφορείου, σχεδίαση της αγγλικής λέξης BUS ή BUS ONLY, κλπ), (σχήμα 3.11, 3.12)
- την πλάγια διαγράμμιση στα μεταβατικά σημεία όπου ξεκινά για πρώτη φορά η ΕΛΛ ή συνεχίζεται μετά από διακοπή,
- τον σχεδιασμό της λέξης TAXI στις θέσεις όπου επιτρέπεται η στάση τους για επιβίβαση ή αποβίβαση επιβατών,
- τον σχεδιασμό με βέλη επιλογής στους κόμβους όπου επιτρέπεται η δεξιά στρέφουσα κίνηση των λοιπών οχημάτων.

Θα πρέπει να τονισθεί ιδιαίτερα ότι η σαφής και εμφανής οριζόντια σήμανση είναι βασικός παράγοντας για τη σωστή λειτουργία των ΕΛΛ και επομένως θα πρέπει να καταβληθεί σημαντική προσπάθεια για την καλή συντήρηση των διαγραμμίσεων.

3.4.2 Κατακόρυφη σήμανση

Πινακίδες σήμανσης τοποθετούνται στην είσοδο της λωρίδας, σε κανονικά διαστήματα κατά μήκος της όπως επίσης και στην έξοδο της λωρίδας για να δηλώσουμε το τέλος της. Οι πινακίδες δηλώνουν ότι στη λωρίδα επιτρέπονται μόνο ΜΜΜ ή και οχήματα υψηλής πλήρωσης. Επίσης δηλώνουν τις ώρες λειτουργίας της και τις ώρες τροφοδοσίας των παράπλευρων καταστημάτων. Απαραίτητη είναι η τοποθέτηση πληροφοριακών πινακίδων σε κάποια απόσταση από την αρχή της λωρίδας.

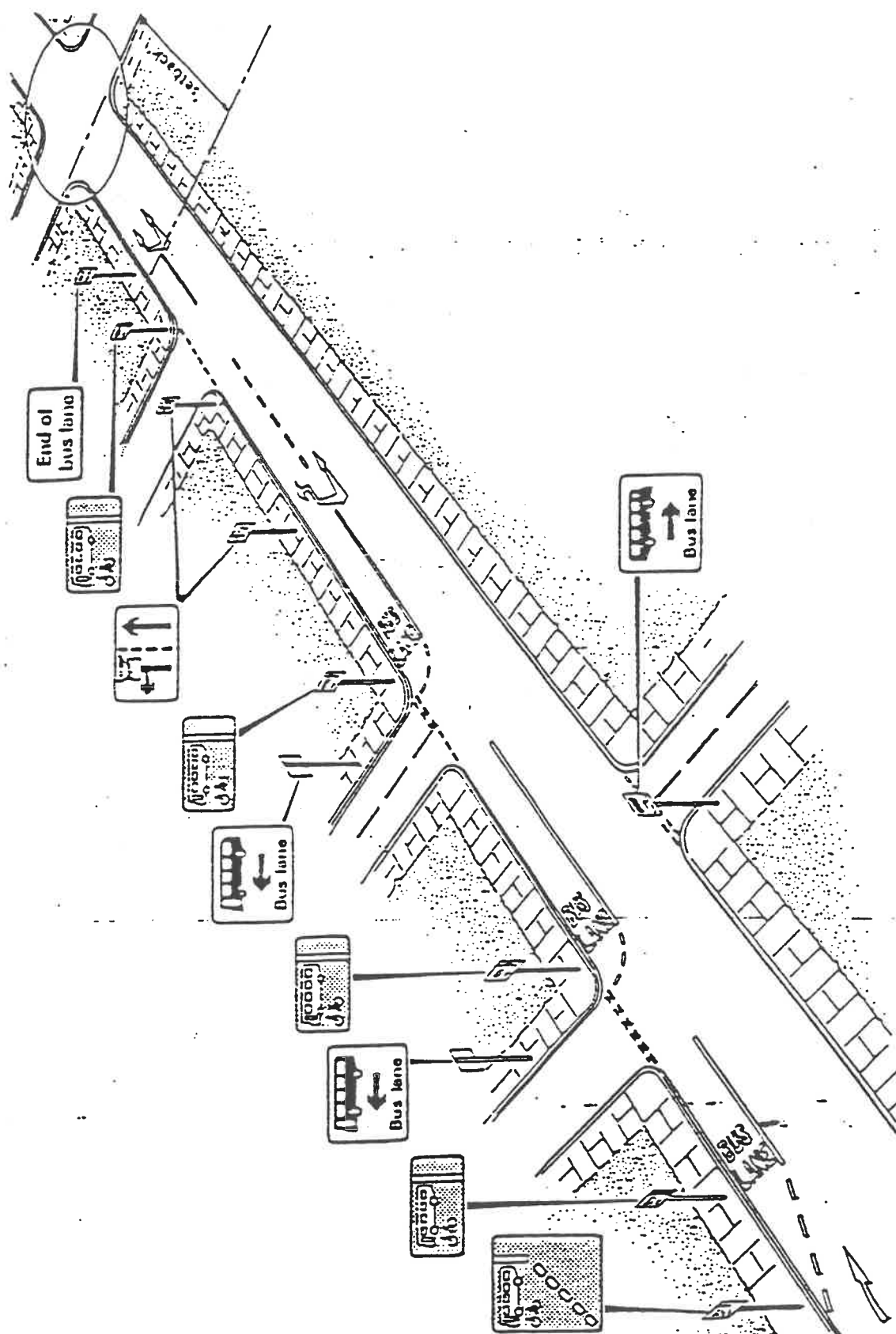
Για τις λωρίδες αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας, επιπροσθέτως των αναφερομένων πινακίδων, τοποθετούνται και απαγορευτικές πινακίδες εισόδου στις διασταυρώσεις της λωρίδας. Οι πινακίδες αυτές μπορούν να συμπληρωθούν ή να αντικατασταθούν από προειδοποιητικές υποχρεωτικής ακολουθητέας διαδρομής.

Οι σταθερές πινακίδες, σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να αντικατασταθούν από υπερκείμενες (ασυνήθιστο σε αστικές οδούς) ή δυνάμενες να αλλάξουν μήνυμα πινακίδες.

Σε οδούς που διασταυρώνονται με την ΕΛΛ τοποθετούνται πινακίδες που πληροφορούν για την ύπαρξη της, προειδοποιητικές πινακίδες υποχρεωτικής ακολουθητέας διαδρομής, απαγορευτικές πινακίδες δεξιών ή αριστερών στροφών.

Ενδεικτικά παραδείγματα κατακόρυφης σήμανσης που χρησιμοποιήθηκαν σε διάφορες χώρες, παρουσιάζονται στα σχήματα που ακολουθούν (σχήματα 3.11, ..., 3.17)

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



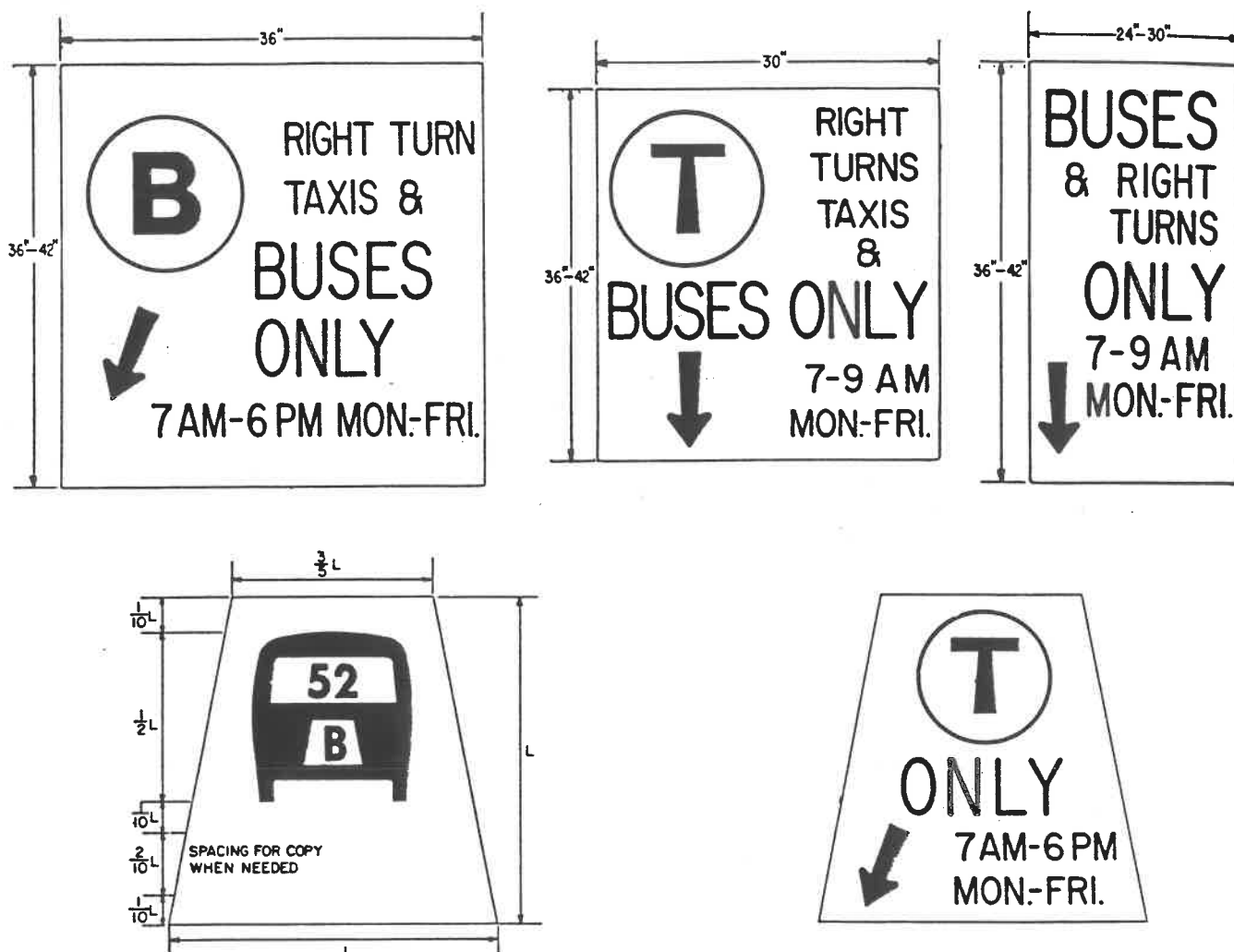
ΣΧΗΜΑ 3.11 Παράδειγμα οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης στην Αγγλία για λωρίδα κατά τη ροή κυκλοφορίας. Πηγή (4,5)

The diagram illustrates a four-way intersection with bus lanes on all four approaches. The bus lanes are marked with a solid line on the left and a dashed line on the right. Traffic signs are placed at various locations:

- On the north approach, a 'BUS LANE' sign with a right-turn arrow is placed on the left side of the lane.
- On the south approach, a 'BUS LANE' sign with a left-turn arrow is placed on the right side of the lane.
- On the east approach, a 'BUS LANE' sign with a left-turn arrow is placed on the left side of the lane.
- On the west approach, a 'BUS LANE' sign with a right-turn arrow is placed on the right side of the lane.
- At the intersection, 'LOOK RIGHT' signs are placed on the left side of the bus lanes on all four approaches.
- 'Except buses' signs are placed on the right side of the bus lanes on all four approaches.
- 'No Left Turn' signs are placed on the left side of the bus lanes on all four approaches.
- 'No Right Turn' signs are placed on the right side of the bus lanes on all four approaches.

68

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



U.S.A.: The signs used here are mounted on posts by the side of the road — different signs are used for overhead mounting



Advance warning

Along the bus lane

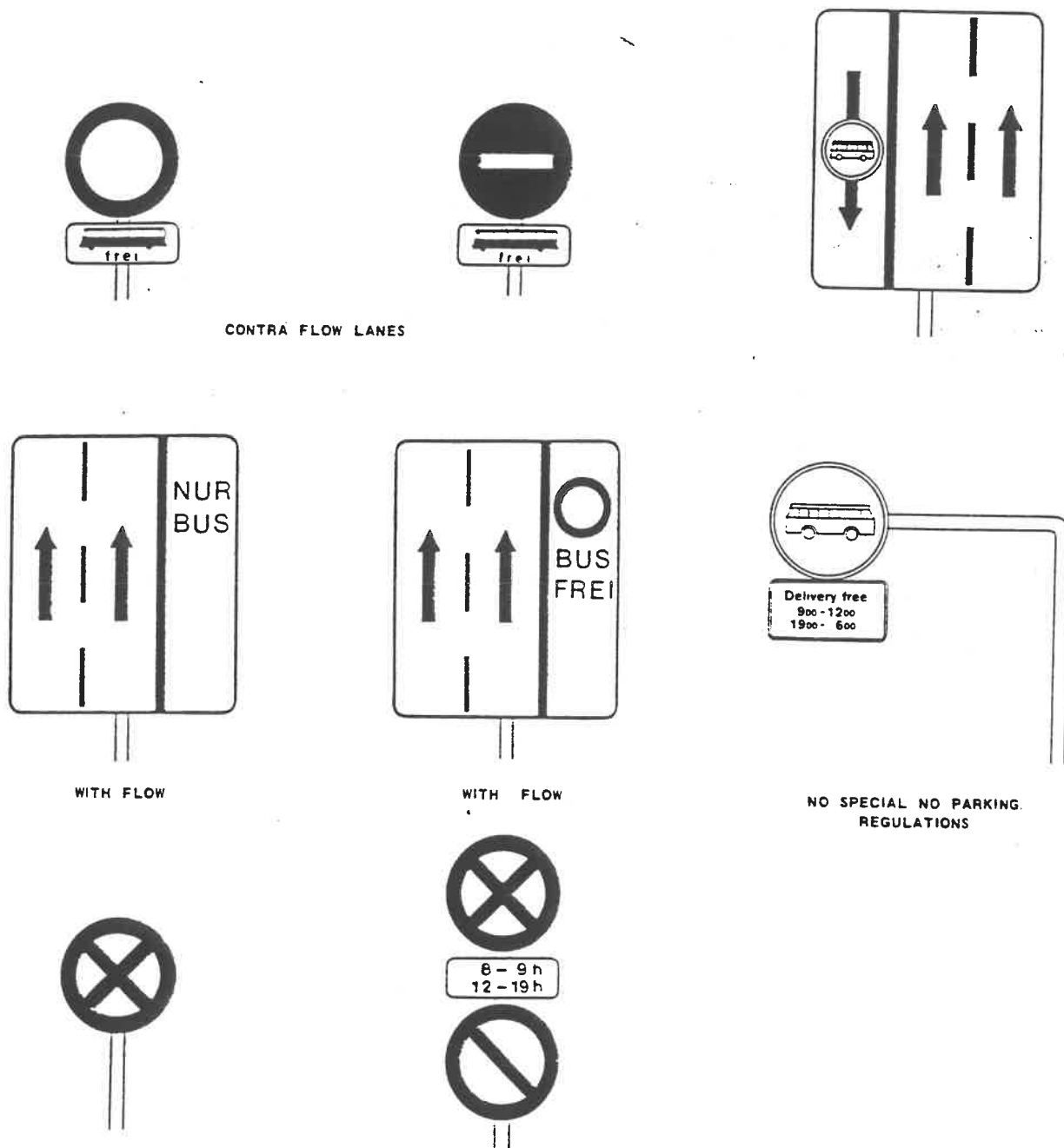
End of bus lane

Black lettering on white ground, white diamond on black ground

ΣΧΗΜΑ 3.13 Παραδείγματα κατακόρυφης σήμανσης στις ΗΠΑ

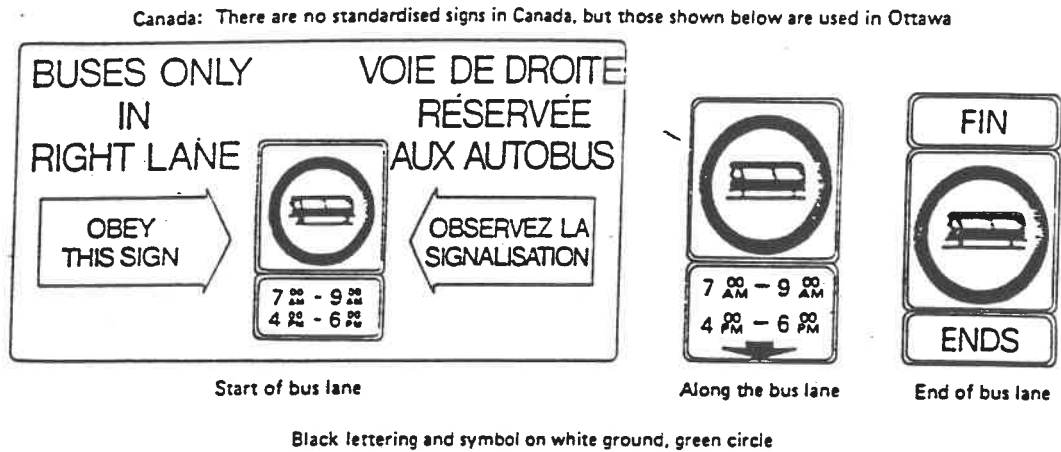
Πηγή (3,4,5)

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



ΣΧΗΜΑ 3.14 Πινακίδες σήμανσης στην Γερμανία
Πηγή (4)

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



ΣΧΗΜΑ 3.15 Πινακίδες κατακόρυφης σήμανσης στον Καναδά
Πηγή (4,5)

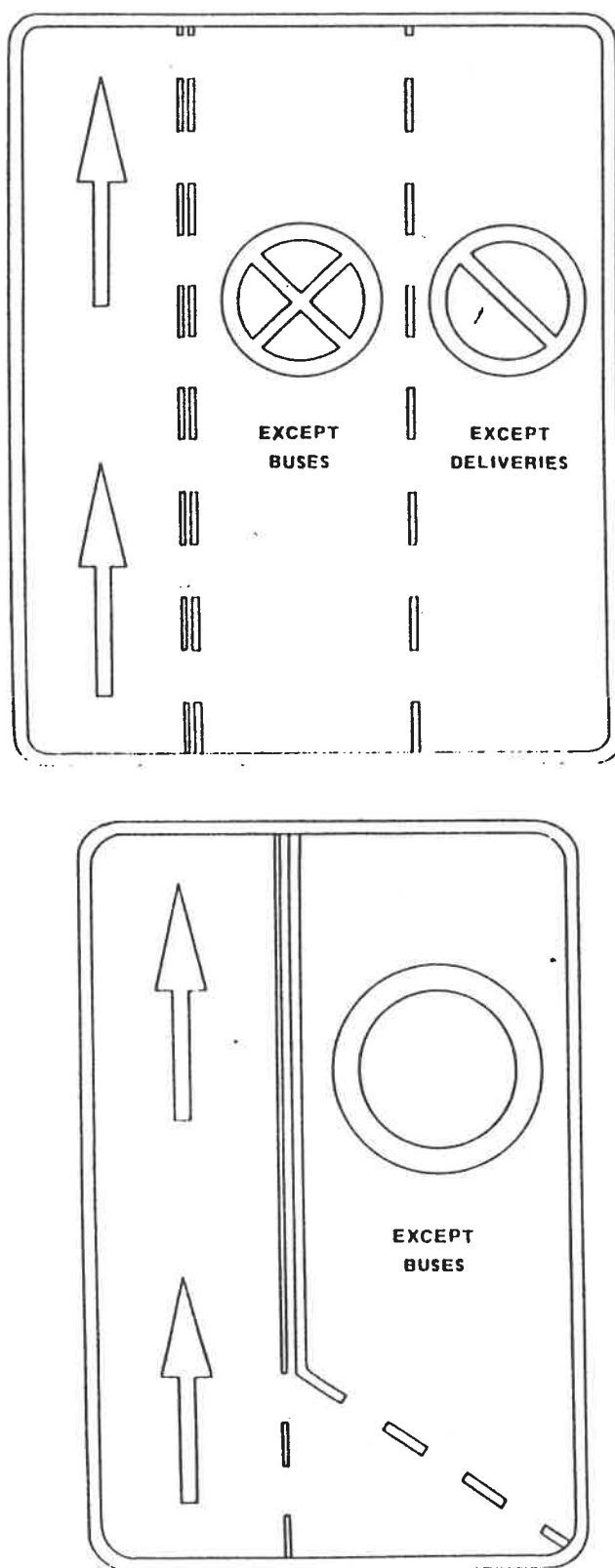
France: There are no standardised signs in France, but the sign below is used in Paris



White lettering on a blue ground, time limit has black letters on white ground

ΣΧΗΜΑ 3.16 Πινακίδα κατακόρυφης σήμανσης στη Γαλλία
Πηγή (4,5)

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



ΣΧΗΜΑ 3.17 Πινακίδες κατακόρυφης σήμανσης στη Ισπανία

Πηγή (7)

3.4.3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ: Εφαρμογή οριζόντιας και κατακόρυφης σήμανσης στην οδό Κηφισίας

1. Οριζόντια σήμανση

Ο διαχωρισμός της ΕΛΛ από την υπόλοιπη κυκλοφορία γίνεται με χρήση φυσικού διαχωριστικού το οποίο τοποθετείται κατά μήκος συνεχούς κίτρινης διαγράμμισης πλάτους 25εκ. (σχήμα 3.18-Ε). Σε ειδικές περιπτώσεις όπου για διάφορους λόγους δεν είναι επιθυμητή η εγκατάσταση φυσικού διαχωριστικού παραμένει μόνο η συνεχής κίτρινη διαγράμμιση πάχους 25εκ. Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις η σήμανση συμπληρώνεται από αντανakλαστικά στοιχεία (μάτια γάτας) που τοποθετούνται κατά μήκος του διαχωριστικού ή της διαγράμμισης ανά 2μ.

Στα μεταβατικά εκείνα σημεία όπου ξεκινά για πρώτη φορά η ΕΛΛ, ή συνεχίζεται μετά από μεγάλο μήκος διακοπής, προβλέπεται κίτρινη πλάγια διαγράμμιση που συμπληρώνεται με αντανakλαστικά στοιχεία στο περίγραμμά της και βέλη εκτροπής, ώστε να δίνεται ο απαραίτητος χρόνος στους οδηγούς που κινούνται στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας για να εισέλθουν ομαλά στις υπόλοιπες δύο λωρίδες. Η διαγράμμιση αυτή αρχίζει σε απόσταση 50μ. από το σημείο της έναρξης (σχήμα 3.18-ΣΤ). Το περίγραμμα της διαγράμμιση αυτής είναι συνεχής γραμμή όταν ακολουθεί φυσικό διαχωριστικό και διακεκομμένη γραμμή όταν ακολουθεί διαχωρισμός της ΕΛΛ με διακεκομμένη κίτρινη διαγράμμιση.

Πλάγια κίτρινη διαγράμμιση προβλέπεται και στις περιπτώσεις εισόδου οχημάτων από τοπικές οδούς στον κύριο άξονα (σχήμα 3.18-Α), όπου το περίγραμμα καθορίζει τη πορεία του εισερχόμενου οχήματος.

Τα τμήματα της ΕΛΛ, στα οποία επιτρέπεται η είσοδος των οχημάτων που στρέφουν δεξιά, σημαίνονται με βέλη επιλογής. Σκοπός της σήμανσης αυτής είναι να τονιστεί η υποχρεωτική δεξιά πορεία των οχημάτων εκτός των ΜΜΜ.

Τέλος, οι καθορισμένες θέσεις όπου επιτρέπεται η στάση των ΤΑΞΙ για επιβίβαση ή αποβίβαση, σημαίνονται με ένα ορθογώνιο περίγραμμα κίτρινου χρώματος και πάχους 20 εκ. Το οποίο καθορίζει τα όρια της περιοχής στην οποία επιτρέπεται η στάση των ΤΑΞΙ. Μέσα στο περίγραμμα αυτό αναγράφεται στο οδόστρωμα η λέξη “TAXI”.

2. Κατακόρυφη σήμανση

Εκτός από την αναθεώρηση της κατακόρυφης σήμανσης που απαιτείται, όπου η εφαρμογή των ΕΛΛ οδηγεί σε μεταβολές του οδικού δικτύου (μονοδρομήσεις, αντιδρομήσεις, κλείσιμο οδών, ανοίγματα νησίδας παράπλευρων οδών κλπ), προβλέπεται και μία σειρά από ειδικές πληροφοριακές πινακίδες που συνδέονται άμεσα με τη λειτουργία των ΕΛΛ. Οι πινακίδες αυτές δίνονται στο σχήμα 3.19 και είναι οι εξής:

ΠΛ-1 Προειδοποιεί τον οδηγό για την έναρξη της ΕΛΛ, την απαγόρευση εισόδου σ’ αυτήν και τη μείωση του διαθέσιμου πλάτους της οδού. Τοποθετείται περίπου 100μ. πριν από την έναρξη της ΕΛΛ μαζί με τις πινακίδες κινδύνου Κ-25 και Κ-6δ και την πρόσθετη πινακίδα Πρ-1 που αναγράφει την απόσταση. Η πινακίδα αυτή επαναλαμβάνεται και στο σημείο όπου αρχίζει η κίτρινη λοξή διαγράμμιση (περίπου 50μ. από την έναρξη της ΕΛΛ).

ΠΛ-2 Πληροφορεί τον οδηγό ότι βρίσκεται ήδη σε τμήμα του οδικού άξονα όπου υπάρχει ΕΛΛ και ότι απαγορεύεται να εισέλθει σ’ αυτήν.

Τοποθετείται στα σημεία όπου αρχίζει το φυσικό διαχωριστικό (στην αρχή της ΕΛΛ και στην αρχή των οικοδομικών τετραγώνων μετά από κάθε διακοπή του φυσικού διαχωριστικού).

ΠΛ-3 Πληροφορεί τον οδηγό για τα τμήματα της ΕΛΛ στα οποία επιτρέπεται να εισέλθουν εκτός των ΜΜΜ και οχήματα που πρόκειται να στρίψουν δεξιά στην αμέσως επόμενη διασταύρωση.

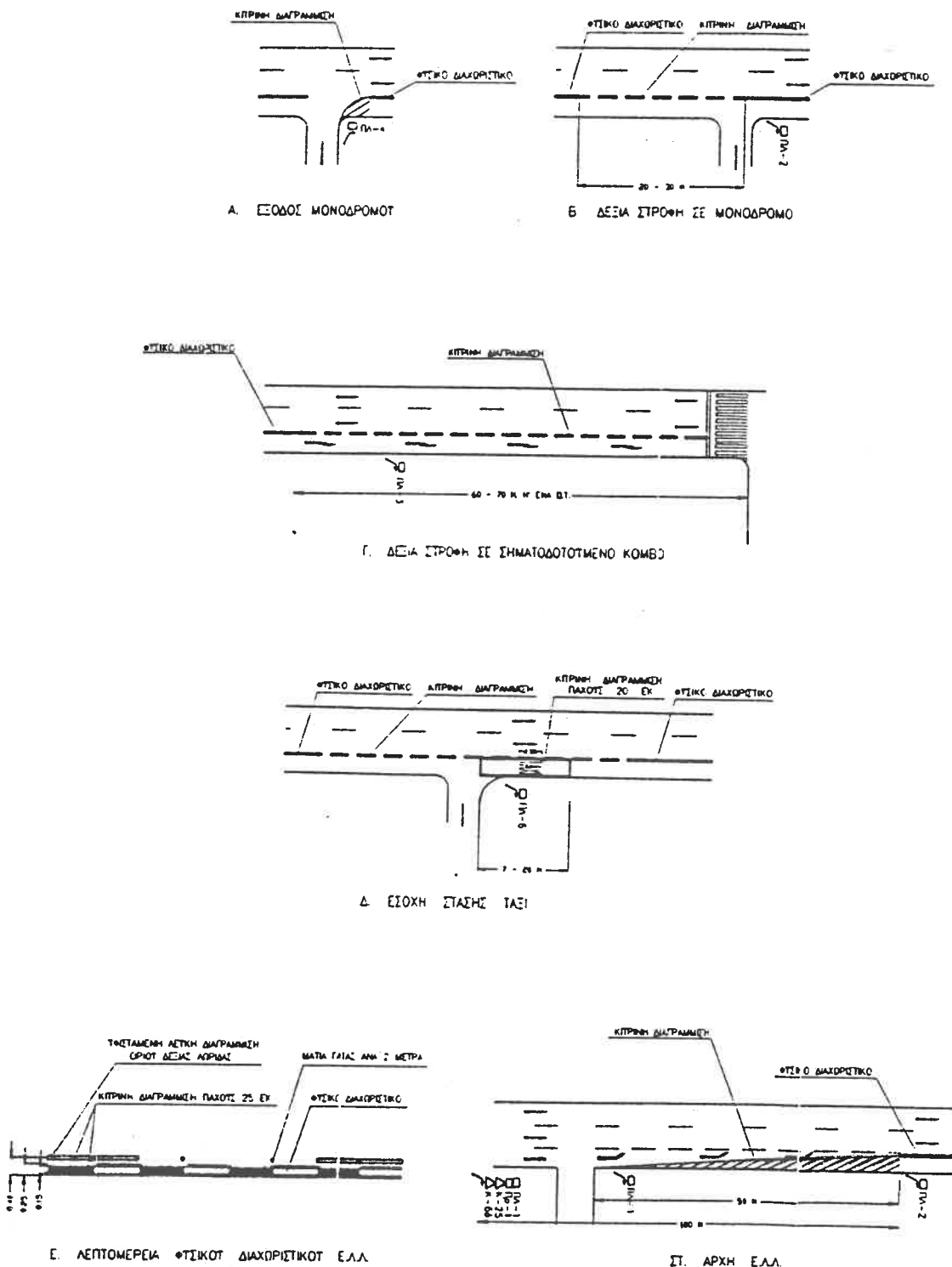
ΠΛ-4 Τοποθετείται στις τοπικές οδούς των οποίων η κυκλοφορία εισέρχεται στον άξονα. Προειδοποιεί τον οδηγό που κινείται επί της τοπικής οδού για την ύπαρξη της ΕΛΛ έτσι ώστε εισερχόμενος, στρέφοντας δεξιά στον κύριο άξονα να κατευθυνθεί στις λωρίδες που εξυπηρετούν την υπόλοιπη κυκλοφορία.

ΠΛ-5 Παραλλαγή της ΠΛ-3 που τοποθετείται πριν από σηματοδοτούμενους κόμβους σε περιπτώσεις όπου υπάρχει ειδική λωρίδα αριστερής στροφής.

ΠΛ-6 Πληροφορεί τους οδηγούς και τους επιβάτες των οχημάτων ΤΑΞΙ για τη θέση σημείων όπου επιτρέπεται η στάση των ΤΑΞΙ μόνο για επιβίβαση και αποβίβαση επιβατών. Τοποθετείται στις θέσεις όπου προβλέπεται η δυνατότητα εξυπηρέτησης των οχημάτων ΤΑΞΙ.

Όλες οι παραπάνω πινακίδες κατασκευάζονται από υλικό αντανakλαστικότηταs 2 και τοποθετούνται σε διπλούς ιστούς 5μ. εκτός από τις πινακίδες ΠΛ-4 και ΠΛ-6 (ύψους ιστού 4μ.), οι οποίες τοποθετούνται σε μονό ιστό.

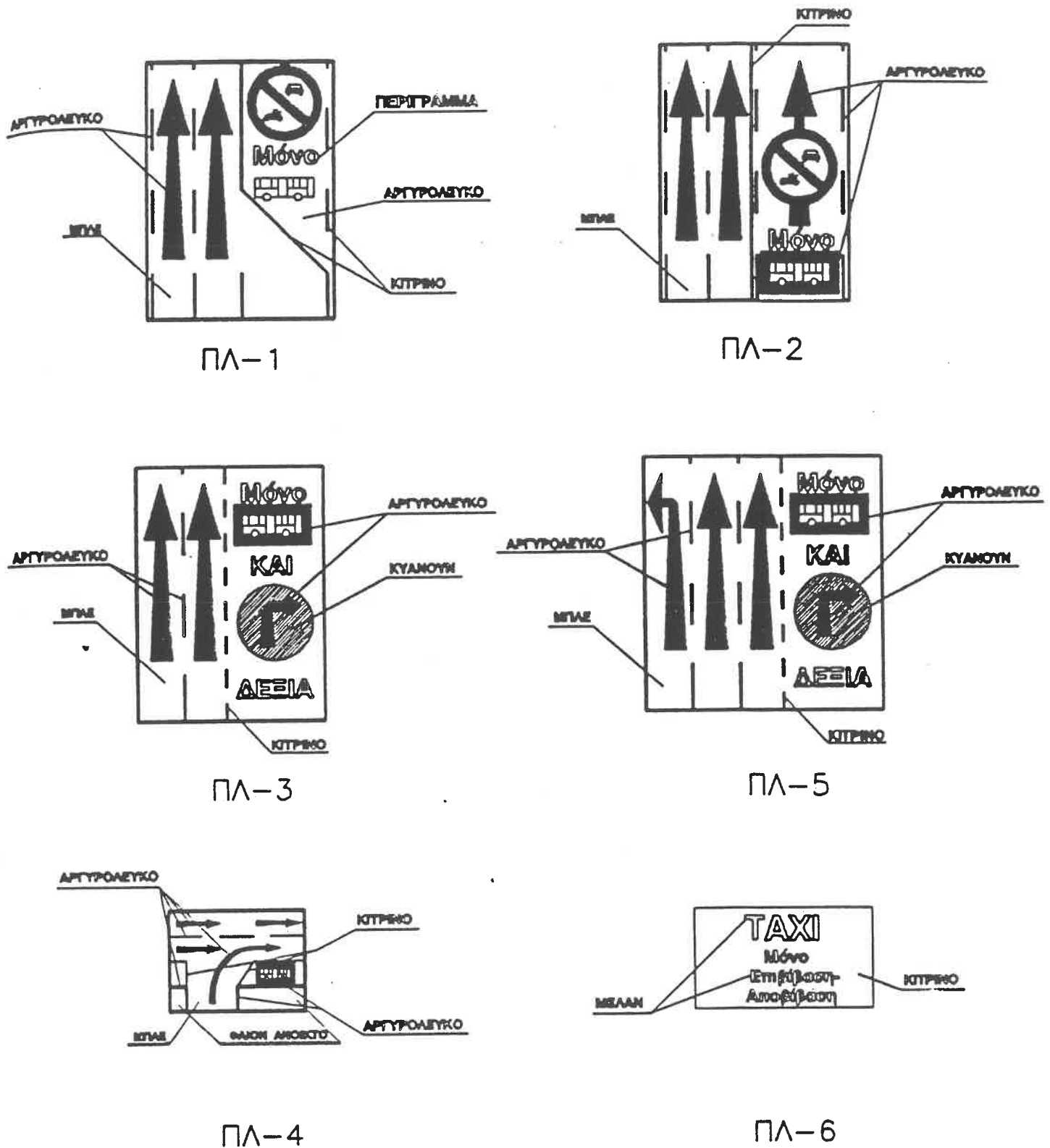
3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



ΣΧΗΜΑ 3.18 Γενικές αρχές σχεδιασμού των ΕΛΛ και οριζόντια σήμανση

Πηγή (6)

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ



ΣΧΗΜΑ 3.19 Κατακόρυφη σήμανση των ΕΛΛ στην οδό Κηφισίας

Πηγή (6)

3.5 Σηματοδότηση των ΕΛΛ

Η μείωση της κυκλοφοριακής ικανότητας (για τα οχήματα εκτός των ΜΜΜ) του οδικού άξονα, που προκύπτει από την εφαρμογή των ΕΛΛ, γίνεται ιδιαίτερα αισθητή στους σηματοδοτούμενους κόμβους, που είναι από κυκλοφοριακή άποψη τα κρίσιμα σημεία του άξονα. Είναι προφανές λοιπόν, ότι με την εφαρμογή των ΕΛΛ θα απαιτηθεί μία προσαρμογή των προγραμμάτων στα νέα κυκλοφοριακά δεδομένα.

Σε ορισμένες περιπτώσεις συμβαίνει, οι σηματοδοτούμενοι κόμβοι κατά μήκος των αξόνων εφαρμογής των ΕΛΛ να λειτουργούν κατά κανόνα στα επίπεδα κορεσμού, και έτσι με την εφαρμογή των ΕΛΛ αναμένεται περαιτέρω επιβάρυνση της κυκλοφορίας των υπολοίπων οχημάτων. Μία προνομιακή μεταχείριση των ΜΜΜ μέσω της σηματοδότησης, θα είχε σαν αποτέλεσμα ακόμα μεγαλύτερη επιβάρυνση της υπόλοιπης κυκλοφορίας η οποία δε θα ήταν επιθυμητή. Άλλωστε η βελτίωση στη κίνηση των ΜΜΜ με την εφαρμογή των ΕΛΛ αναμένεται να είναι αρκετά σημαντική, ανεξάρτητα από τον τρόπο ρύθμισης της σηματοδότησης.

Το ενδεχόμενο προνομιακής μεταχείρισης των ΜΜΜ μέσω της σηματοδότησης, με παθητικό (προγράμματα σταθερού χρόνου) ή ενεργητικό (με επενεργούμενη από λεωφορεία σηματοδότηση) τρόπο, θα μπορούσε να επανεξεταστεί όταν και εφόσον η εφαρμογή των ΕΛΛ λειτουργήσει αποδοτικά και οδηγήσει στην μεταφορά επιβατών από τη χρήση ΙΧ στα ΜΜΜ σε τέτοιο βαθμό ώστε να υπάρξει αισθητή μείωση των ποσοστών κορεσμού στους κύριους οδικούς άξονες.

Όσον αφορά της ΕΛΛ αντίθετα στη ροή της κυκλοφορίας, η εφαρμογή της συντονισμένης σηματοδότησης είναι από δύσκολη έως αδύνατη, ενώ είναι δυνατή η εφαρμογή σηματοδότησης για τη παροχή προτεραιότητας στα λεωφορεία με δημιουργία περιορισμένης καθυστέρησης στο αντίθετα κινούμενο ρεύμα.

Εκτός από την αναπροσαρμογή της κατανομής του χρόνου πρασίνου, σύμφωνα με τα νέα δεδομένα ικανότητας των προσβάσεων, και την αντιμετώπιση των πιθανών επιπτώσεων που θα έχει αυτή στον συντονισμό των σηματοδοτούμενων κόμβων, διερευνάται κατά πόσον υπάρχουν άλλες δυνατότητες επέμβασης που θα βελτίωναν τη λειτουργία της σηματοδότησης. Έτσι, όπου είναι εφικτό γίνονται προτάσεις για ενέργειες όπως η διαπλάτυνση των προσβάσεων όπου υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την αύξηση της κυκλοφοριακής ικανότητας, αλλαγών στη δομή των φάσεων, απαγορεύσεις κάποιων κινήσεων, αποτελεσματικότερης σήμανσης των κινήσεων ανά λωρίδα κυκλοφορίας κλπ.

3.6 Η ειδική περίπτωση των busways

Οι busways είναι δύο ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας οι οποίες σχεδιάζονται για αποκλειστική χρήση από τα ΜΜΜ. Διαχωρίζονται από την υπόλοιπη κυκλοφορία με κράσπεδο ή φράκτη και κατασκευάζονται είτε παρά το κράσπεδο είτε στο μέσο του οδοστρώματος. Ένας τυπικός busway εκτείνεται συνήθως από 1 έως 10km και περιλαμβάνει πολλές στάσεις και κόμβους.

Οι busways εφαρμόζονται σε οδικές αρτηρίες πολύ υψηλών επιβατικών φόρτων, ως εναλλακτική λύση του μετρό και τραμ. Πρέπει να πλαισιώνονται με λειτουργικές επεμβάσεις όπως σωστή διαρρύθμιση στάσεων, αποτελεσματικό σύστημα πληρωμής, κλπ. Δεν είναι τόσο διαδεδομένες όσο οι ΕΛΛ λόγω της μεγάλης κατάληψης χώρου και της ανελαστικότητάς τους.

Έρευνα σε 8 πόλεις της Ασίας, Αφρικής και Βορείου Αμερικής έδειξε ότι έχουν μεγάλες δυνατότητες σε ότι αφορά τις ταχύτητες και τη χωρητικότητα. Οι μέσες εμπορικές ταχύτητες φθάνουν κατά μέσο όρο τα 20 χλμ/ω. Ενώ μπορούν να αυξηθούν στα 26 χλμ/ω. με συμπληρωματικές επεμβάσεις. Η χωρητικότητα φθάνει μέχρι τους 25.000 επιβ./ώρα/κατεύθυνση.

Μία πρόσφατη ανάπτυξη των busways αποτελούν οι “καθοδηγούμενοι busways”, στους οποίους τα ΜΜΜ κινούνται σε δίαυλο. Εκτός του δίαυλου η κίνηση μπορεί να γίνει με συμβατικό τρόπο.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το σύστημα της Αδελαΐδας (Αυστραλία). Τα οχήματα λειτουργούν υβριδικά δηλαδή ως συμβατικά οχήματα στα προάστεια και ως ελαφρύ μετρό προς το κέντρο της πόλης. Λειτουργούν 11 γραμμές

3. ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΤΟ ΜΕΤΡΟ ΤΩΝ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ

λεωφορείων με στόλο 100 λεωφορείων. Ο δίαυλος έχει μήκος 12 km όπου η μέγιστη ταχύτητα ανέρχεται στα 100 km/h. Η επένδυση στο καθοδηγούμενο αυτό σύστημα είναι 40% μικρότερη από την αντίστοιχη επένδυση ενός συστήματος ελαφρύ μετρό. Η αποδοχή του συστήματος από το κοινό ήταν μεγάλη. Με την έναρξη της λειτουργίας του, ο όγκος των επιβατών αυξήθηκε κατά 35%. Ανάλογα συστήματα χρησιμοποιούνται στην Γερμανία (Essen).

Πλεονεκτήματα ενός καθοδηγούμενου busway είναι το μικρότερο εύρος του οδοστρώματος που διατίθεται στο λεωφορείο καθώς και η ελάχιστη συμμετοχή του οδηγού στην οδήγηση.

4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ **ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ**

- 4.1 Αναγκαιότητα ανάπτυξη μεθόδου αξιολόγησης των ΕΛΛ**
 - 4.2 Βασικές αρχές της μεθόδου**
 - 4.3 Απαιτούμενα στοιχεία για την καταγραφή και ανάλυση της
υπάρχουσας κατάστασης**
 - 4.4 Κατάσταση μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ**
 - 4.5 Κόστος κατασκευής, αστυνόμευσης και συντήρησης**
 - 4.6 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις**
 - 4.7 Ανάπτυξη των παραγόντων**
-

4.1 Αναγκαιότητα ανάπτυξης μεθόδου αξιολόγησης των ΕΛΛ

Οι αναφορές σε προηγούμενες εμπειρίες έδειξαν ότι η μέχρι τώρα εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ ήταν αποσπασματική. Συχνά η αξιολόγηση ενδεχόμενης δημιουργίας λεωφορειακών λωρίδων αφορά την τεχνική ικανότητα της οδού όπως επαρκής αριθμός λωρίδων, κατάλληλο πλάτος οδού καθώς και το αν κυκλοφορεί ο ελάχιστος αριθμός λεωφορείων ανά ώρα που να δικαιολογεί τη δημιουργία ΕΛΛ.

Επίσης, μελέτες για τη διερεύνηση των αποτελεσμάτων μετά την εφαρμογή των ΕΛΛ, αφορούν το αν η νέα κατάσταση βελτιώνει την προηγούμενη σύμφωνα με κάποια κριτήρια όπως, μείωση του χρόνου διαδρομής των ΜΜΜ, μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου. Μέχρι τώρα ελάχιστες εφαρμογές των ΕΛΛ έχουν αξιολογηθεί καθολικά και άλλες αξιολογήσεις έχουν παραλείψει όλες τις αναφορές στην υπόλοιπη κυκλοφορία. Επίσης οι περισσότερες μελέτες, ενδιαφέρονται μόνο για τις επιπτώσεις της ΕΛΛ, στον κύριο οδικό άξονα που εφαρμόζεται, αδιαφορώντας για τις συνέπειες στην ευρύτερη περιοχή.

Όμως, η ολοένα αυξανόμενη “επέκταση” του μέτρου των ΕΛΛ στους οδικούς άξονες της Αθήνας και η εμφάνιση του σε άλλες πόλεις της Ελλάδος, απαιτεί την ανάπτυξη μίας ολοκληρωμένης μεθόδου αξιολόγησης του μέτρου. Μία προσεκτικότερη μελέτη ώστε να αποκαλυφθούν τα προκύπτοντα οφέλη ή κόστη από τη λειτουργία των λωρίδων. Στο κεφάλαιο αυτό, γίνεται προσπάθεια παράθεσης και συστηματικοποίηση των παραγόντων που σχετίζονται με την αξιολόγηση.

4.2 Βασικές αρχές της μεθόδου

Αρχικά, επιχειρείται η συστηματικοποίηση και παράθεση όλων εκείνων των παραγόντων οι οποίοι θεωρούνται σημαντικοί στο να καταγράψουν τις επιπτώσεις (θετικές ή αρνητικές) από την εφαρμογή των ΕΛΛ. Οι παράγοντες αφορούν χρονικές μεταβολές και μεταβολές λειτουργικών δαπανών των οχημάτων, όπως προκύπτουν από τη σύγκριση της υπάρχουσας κατάστασης και της αναμενόμενης αν εφαρμοστεί η ΕΛΛ. Οι εν λόγω παράγοντες αναφέρονται στους χρήστες της οδού και στον αρμόδιο φορέα εκμετάλλευσης των ΜΜΜ.

Η μέθοδος αξιολόγησης θα βασιστεί σε σύγκριση των συνολικών δαπανών (κόστη) και ωφελειών που θα έχουμε από την εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ. Αυτό είναι εφικτό, μόνο όταν όλοι οι μη οικονομικοί παράγοντες (χρονικές μεταβολές) εκφραστούν σε χρηματικές μονάδες ώστε να είναι δυνατή η άθροισή τους στα κόστη ή οφέλη και επομένως η συγκρισή τους. Οι παράγοντες αυτοί συν τις λειτουργικές δαπάνες αποτελούν τις συνιστώσες του κόστους χρήσεως του έργου.

Αναφέρθηκε ότι οι παραγόντες αφορούν μεταβολές κάποιων μεγεθών. Σαν μεταβολή θεωρείται η διαφορά της κατάσταση “μετά” μείον της κατάσταση “πριν”. Όπου αυτή προκύψει θετική αποτελεί κόστος, ενώ στην αντίθετη περίπτωση, ωφέλεια. Επίσης στα συνολικά κόστη πρέπει να συνεκτιμηθούν τα κόστη που αφορούν την κατασκευή, συντήρηση και αστυνόμευση της ΕΛΛ. Όλες οι συνιστώσες του κόστους θα πρέπει να αναχθούν στην ίδια χρονική βάση.

Τέλος, θα πρέπει να μελετηθούν οι συνέπειες από την εφαρμογή της ΕΛΛ στον άνθρωπο και στο οικολογικό του περιβάλλον. Οι συνέπειες αυτές αποτελούν το

“μη οικονομικό” κόστος του έργου. Η αριθμητική τους έκφραση σε χρηματικές μονάδες δεν είναι εύκολη, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι πρέπει να αγνοηθούν.

Η κυριώτερη συνιστώσα του “μη οικονομικού” κόστους είναι η ρύπανση του περιβάλλοντος. Οι αλλαγές στη σύνθεση της κυκλοφορίας, που συνεπάγεται η εφαρμογή της ΕΛΛ, και οι επιπτώσεις τους (θετικές ή αρνητικές) στην ατμόσφαιρα θα πρέπει να αποτελέσουν αντικείμενο ιδιαίτερης μελέτης.

4.3 Απαιτούμενα στοιχεία για την καταγραφή και ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης (κατάσταση “πρίν”)

α) Χαρακτηριστικά “ρύθμισης” της κυκλοφορίας

Για τη διαμόρφωση της μεθόδου αξιολόγησης των ΕΛΛ απαιτείται μία λεπτομερειακή αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης για τον εντοπισμό των προβληματικών σημείων. Χρειάζονται επιτόπιες επισκέψεις ομάδας μελέτης στην περιοχή και αποτύπωση σε χάρτη των εξής στοιχείων:

- Του πλάτους της οδού και των πεζοδρομίων κατά μήκος του οδικού άξονα που θα εφαρμοσθεί η ΕΛΛ.
- Τις ροές των κυκλοφοριακών ρευμάτων (δεξιές στροφές Ι.Χ., αριστερές στροφές ΜΜΜ, κλπ).
- Τις στάσεις των ΜΜΜ και των ΤΑΞΙ για τη διερεύνηση της αναδιάταξής τους.
- Τις υπάρχουσες πινακίδες σήμανσης καθώς και τη διαγράμμιση του οδοστρώματος.
- Τις θέσεις των Φωτεινών Σηματοδοτών κατά μήκος του άξονα και τις διαβάσεις των πεζών.
- Τα χαρακτηριστικά της στάθμευσης.

Ταυτόχρονα, απαιτείται καταγραφή των χρήσεων γης κατά μήκος του οδικού άξονα, δηλαδή αν παρακείμενα της οδού υπάρχουν κατοικίες, εμπορικά καταστήματα, νοσοκομεία, κλπ. Η επιτόπια επίσκεψη μπορεί να καταγράψει και άλλα ιδιάζουσα προβλήματα, τα οποία πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη μελέτη εφαρμογής της ΕΛΛ και να βρεθούν τρόποι αντιμετώπισής τους (παρουσία κάδων απορριμμάτων στα παρακείμενα πεζοδρόμια, κυκλοφορία σημαντικού αριθμού ειδικών λεωφορείων, κλπ).

β) Μέτρηση και καταγραφή των χαρακτηριστικών της κυκλοφοριακής ροής

Σε δεύτερη φάση, πρέπει να μετρηθούν όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την αξιολόγηση των ΕΛΛ. Οι μετρήσεις πρέπει να γίνουν αρκετές μέρες, σε περιόδους πρωϊνής, απογευματινής αιχμής και εκτός αιχμής, ώστε να συγκριθούν οι διαφορές από τη μία μέρα της εβδομάδας στην άλλη. Γενικά είναι καλύτερο οι μετρήσεις να πραγματοποιηθούν κατά τη διάρκεια Φθινοπώρου ή Άνοιξης, όπου οι καιρικές συνθήκες δεν είναι ακραίες, ο περισσότερος κόσμος δεν είναι σε διακοπές και το φως της ημέρας καλύπτει και τις δύο περιόδους αιχμής. Οι μετρήσεις πρέπει να αναφέρονται σε φυσιολογικές συνθήκες και να αποφεύγονται τα έκτατα περιστατικά (αθλητικά γεγονότα, πορείες, κλπ).

Επειδή, τα κρίσιμα σημεία που καθορίζουν την κυκλοφοριακή ικανότητα ενός οδικού άξονα είναι οι σηματοδοτούμενοι κόμβοι, οι μετρήσεις και η ανάλυση πρέπει να επικεντρώνεται σ' αυτά τα σημεία, καθώς και σε στάσεις των ΜΜΜ. Τα στοιχεία που απαιτούνται είναι τα εξής:

- Στην κύρια οδό (διαδρομή ο) που εφαρμόζεται η ΕΛΛ

1. Κυκλοφοριακός φόρτος του ΜΜΜ m (όπου m = λεωφορεία, τρόλλεϋ) και του μεταφορικού μέσου i (όπου i = ΜΜΜ, ΙΧ, ΤΑΞΙ, Ειδικά Λεωφορεία, Φορτηγά, Ημιφορτηγά, Δίκυκλα κλπ) ανά λωρίδα.
2. Μέση πληρότητα του ΜΜΜ m και του μεταφορικού μέσου i.
3. Μέση ταχύτητα του ΜΜΜ m και του μεταφορικού μέσου i.
4. Χρόνος διαδρομής του ΜΜΜ m και του μεταφορικού μέσου i.
5. Πλάτος οδού (αριθμός λωρίδων).
6. Μήκος τμήματος ΕΛΛ.

7. Χρόνους Φωτεινών Σηματοδοτών (περίοδος φαναριού, πράσινη+κίτρινη, κόκκινη ένδειξη).
8. Στρέφουσες στους κόμβους.
9. Χρόνος αφίξεως και αναχωρήσεως των ΜΜΜ στη στάση.
10. Αριθμός επιβατών (και επομένως ο ρυθμός των αφίξεων) που αναμένουν σε χαρακτηριστικές στάσεις.
11. Αριθμός των στάσεων κατά μήκος της ΕΛΛ.

- Στις διαδρομές j γύρω από την κύρια οδό, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ

1. Κυκλοφοριακός φόρτος του μεταφορικού μέσου i στη διαδρομή j.
2. Μέση πληρότητα του μεταφορικού μέσου i στη διαδρομή j.
3. Μέση ταχύτητα του μεταφορικού μέσου i στη διαδρομή j.
4. Χρόνος διαδρομής του μεταφορικού μέσου i στη διαδρομή j.
5. Διανυόμενη απόσταση για κάθε διαδρομή j.

Πίνακας Προέλευσης - Προορισμού

Αξία χρόνου διαδρομής

Η αξία χρόνου διαδρομής υποδεικνύει το χρηματικό ποσό, το οποίο οι χρήστες της οδού είναι πρόθυμοι να καταβάλλουν έναντι εξοικονόμησης στο χρόνο διαδρομής τους. Η αξία χρόνου διαδρομής (θεωρείται ο χρόνος διαδρομής μέσα στο μεταφορικό μέσο) καθορίζεται σαν ποσοστό του μέσου ωρομίσθιου των εργαζομένων της περιοχής, στην οποία πραγματοποιείται η έρευνα για το προσδιορισμό της τιμής της.

Για το 1996 η τιμή του μέσου ωρομίσθιου ήταν 1424 δρχ. Η αξία του χρόνου διαδρομής για τους διάφορους παράγοντες δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί και η μέση τιμή προκύπτει 550 δρχ/ώρα δηλαδή το 39% του μέσου ωρομίσθιου.

Ο χρόνος βαδίσματος ορίζεται, προσεγγιστικά, διπλάσιος του χρόνου διαδρομής μέσα στο μεταφορικό μέσο. Μεταβάλλεται μεταξύ 1.5 και 2.3 λεπτά του χρόνου διαδρομής, για τους διάφορους παράγοντες. Τέλος, όσον αφορά το χρόνο αναμονής, αυτός μεταβάλλεται μεταξύ 0.5 και 2.0 λεπτά του χρόνου διαδρομής, για τους διάφορους παράγοντες.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΑΞΙΑ ΧΡΟΝΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΜΕΣΟ (δρχ/ώρα)	% ΜΕΣΟΥ ΩΡΟΜΙΣΘΙΟ Υ	ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΒΑΔΙΣΜΑΤΟΣ (λεπτά)	ΙΣΟΔΥΝΑΜΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ (λεπτά)
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ				
MBO,E	509	36	1,7	1,1
MBO,K	540	38	1,5	1,4
MBO,A	713	50	1,9	0,5
MBO,E	485	34	1,8	0,9
OMB	472	33	2,3	2,0
ΙΔΙΟΚΤΗΣΙΑ Ι.Χ				
Ναι	626	44	2	1,2
Όχι	480	34	1,5	0,8
ΕΙΣΟΔΗΜΑ				
Χαμηλό	450	32	2,2	0,9
Μεσαίο	562	39	1,5	1,2
Υψηλό	674	47	1,5	0,8
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	550	39	1,8	1,0

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.3.1 Αξία χρόνου διαδρομής

Πηγή (17)

4.4 Κατάσταση μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

Η εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ σε ένα τμήμα ή στο σύνολο ενός οδικού άξονα προκαλεί αλλαγές στις κυκλοφοριακές συνθήκες. Η ύπαρξη λωρίδας, για αποκλειστική κίνηση των ΜΜΜ, επιτρέπει σ' αυτά να λειτουργούν με αξιοπιστία, μεγαλύτερη ταχύτητα, μειωμένους χρόνους διαδρομής, άνεση. Παράλληλα όμως ο μειωμένος αριθμός λωρίδων που διατίθενται στη υπόλοιπη κυκλοφορία, μειώνει τη κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού προκαλώντας κυκλοφοριακή συμφόρηση.

Το γεγονός αυτό, όπως δείχνει και η εμπειρία από την εφαρμογή του μέτρου σε διάφορες οδούς, αποθαρρύνει τους επιβάτες των υπόλοιπων μεταφορικών μέσων να χρησιμοποιούν τα μέσα αυτά, τουλάχιστον κατά τις περιόδους αιχμής. Έτσι αναγκάζονται είτε να αλλάξουν μέσο μετακίνησης είτε να παρεκκλίνουν σε άλλες διαδρομές.

Η αλλαγή μεταφορικού μέσου δηλαδή η προσέλκυση νέων επιβατών στα ΜΜΜ, στόχος που επιδιώκεται κατά την εφαρμογή του μέτρου των ΕΛΛ, μεταβάλλει το κυκλοφοριακό φόρτο του οδικού άξονα ενώ η αλλαγή διαδρομής επηρεάζει και μία ευρύτερη παρακείμενη περιοχή. Επομένως η μελέτη για την κατασκευή των λεωφορειολωρίδων και η αξιολογήσή τους αφορά την οδό, στην οποία εφαρμόζεται, αλλά και μία περιοχή γύρω από αυτήν η οποία καθορίζεται εμπειρικά.

Η εκτίμηση του ποσοστού των μεταφορικών μέσων που θα αλλάξουν διαδρομή και του ποσοστού των μετακινουμένων που θα γίνουν χρήστες των ΜΜΜ αποτελεί ένα από τα πιο κρίσιμα σημεία για την ανάπτυξη της μεθόδου. Θα

βασιστεί στη χρήση προγραμμάτων που αφορούν πρότυπα επιλογής μέσου μεταφοράς και επιλογής διαδρομής.

Πρότυπο επιλογής μέσου μεταφοράς

Οι παράμετροι που επηρεάζουν την εκλογή μέσου χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

1. Χαρακτηριστικά του χρήστη

- ιδιοκτησία Ι.Χ.
- κάτοχος διπλώματος οδήγησης
- οικογενειακή κατάσταση
- εισόδημα
- το πόσο πυκνοκατοικημένη είναι η περιοχή στην οποία πραγματοποιείται η γένεση της μετακίνησης

2. Χαρακτηριστικά της μετακίνησης

- σκοπός της μετακίνησης (π.χ. για εργασία, διασκέδαση, εκπαίδευση κλπ)
- η χρονική διάρκεια της ημέρας που πραγματοποιείται η μετακίνηση (π.χ. εκτός αιχμής, κατά την ώρα αιχμής)

3. Χαρακτηριστικά του μεταφορικού μέσου

3.1 Ποσοτικές παράμετροι

- ο συνολικός χρόνος διαδρομής (χρόνος μέσα στο μέσο, χρόνος βαδίσματος, χρόνος αναμονής στη στάση)
- λειτουργικό κόστος οχημάτων
- κόμιστρο των ΜΜΜ
- δαθεσιμότητα και κόστος θέσης στάθμευσης

3.2 Ποιοτικές παράμετροι

- άνεση
- αξιοπιστία - κανονικότητα των MMM
- ασφάλεια

Όσον αφορά την επιλογής διαδρομής αυτή λογικά μπορεί να γίνει με κριτήρια:

- τον γεκικευμένο χρόνο και μάλιστα τον αντιληπτό (ή το αντιληπτό γεκικευμένο κόστος)
- τη χωριτηκότητα των συνδέσμων (και κόμβων) του δικτύου
- τις υποκειμενικές προτιμήσεις εκείνου που πραγματοποιεί μία μετακίνηση (π.χ. πολλοί προτιμούν μία διαδρομή επειδή είναι πιο ευχάριστη ή μία διαδρομή που τους εξασφαλίζει αδιάκοπη ροή έστω και αν δεν κερδίζουν χρόνο

Με την εφαρμογή της ΕΛΛ ο χρόνος διαδρομής των MMM μειώνεται, ενώ η εμπειρία έχει δείξει ότι ο χρόνος διαδρομής της υπόλοιπης κυκλοφορίας αυξάνεται. Από τα στοιχεία αυτά, σαν δεδομένα κάποιου προτύπου επιλογής μέσου μεταφοράς (καμπύλες διαχωρισμού), θα προκύψει η νέα κατανομή των μετακινήσεων στα μέσα μεταφοράς. Αφού πραγματοποιηθεί αυτό, το ζητούμενο είναι για κάθε μέσο, οι μετακινήσεις που πραγματοποιούνται στην περιοχή μελετης (η περιοχή που επηρεάζεται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ), να κατανεμηθούν στις δυνατές περιοχές του δικτύου.

Με βάση τη μείωση της χωρητικότητας της οδού που εφαρμόζεται η ΕΛΛ και τα αποτελέσματα του προτύπου επιλογής μέσου μεταφοράς (η νέα κατανομή των μετακινήσεων στα μέσα μεταφοράς ισοδυναμεί με αλλαγή στην σύνθεση κυκλοφορίας στην περιοχής μελέτης, δηλαδή περισσότερα MMM και λιγότερα Ι.Χ.), εφαρμόζεται πρόγραμμα κατανομής του κυκλοφοριακού φόρτου το οποίο βασίζεται σε κάποιο πρότυπο επιλογής διαδρομής.

Η ελάχιστη απαίτηση για τα προγράμματα κατανομής του κυκλοφοριακού φόρτου είναι ένας πίνακας Προέλευσης - Προορισμού μετακινήσεων. Ένα τέτοιο πρόγραμμα είναι το SATURN το οποίο βασίζεται σε ένα βέλτιστο συνδυασμό της μεθόδου “όλα ή τίποτα”. Τα κυριότερα αποτελέσματα είναι: οι άμεσες επιδράσεις στους μετακινούμενους όπως χρόνος διαδρομής, λειτουργικό κόστος κλπ.

Τα αποτελέσματα αυτά, θα αποτελέσουν τα νέα δεδομένα για επανάληψη προτύπου επιλογής διαδρομής και στη συνέχεια επανάληψη του προγράμματος κατανομής φόρτου. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται ώσπου να επέλθει δυναμική ισοροπία δηλαδή οι επαναλήψεις συνεχίζονται μέχρις ότου ικανοποιηθούν διάφορα κριτήρια σύγκλισης. Τέλος αναφέρεται, ότι υπάρχει πρότυπο το οποίο κατανέμει τις μετακινήσεις όχι μόνο στα μέσα μεταφοράς αλλά και στις διαδρομές που θα ακολουθηθούν.

Η μέθοδος που αναπτύσσεται παρακάτω, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση ΕΛΛ, οι οποίες έχουν ήδη εφαρμοσθεί. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τις αξιολογήσεις, αποτελούν εμπειρία, χρήσιμη για τις μελλοντικές εφαρμογές των ΕΛΛ.

4.5 Κόστος κατασκευής (C^k), αστυνόμευσης (C^a) και συντήρησης (C^s)

4.5.1 Κόστος κατασκευής C^k

Οι συνιστώσες του κόστους κατασκευής είναι οι ακόλουθες:

- Κόστος μελετών

Αναφέρεται στη δαπάνη εκπόνησης μελετών του μέτρου των ΕΛΛ (οι μελέτες εκπονούνται είτε από τους αρμόδιους φορείς εκμετάλλευσης των ΜΜΜ, είτε ανατίθενται σε τεχνικές εταιρίες).

- Κόστος που αναφέρεται στην ανθρώπινη εργασία και στην απασχόληση των μηχανικών μέσων.

- Κόστος που συνδέεται με τον τύπο των ΕΛΛ.

Εξαρτάται από το τρόπο διαχωρισμού της λωρίδας από την υπόλοιπη κυκλοφορία (οριζόντια διαγράμμιση του οδοστρώματος, ‘μάτια γάτας’, φυσικός διαχωρισμός που δεν διασχίζεται).

- Διαγράμμιση του οδοστρώματος

Αναφέρεται στο κόστος για τον διαχωρισμό της λωρίδας από την υπόλοιπη κυκλοφορία (περιλαμβάνεται στο παραπάνω κόστος), για την απαγόρευση στάθμευσης, για τις θέσεις στάθμευσης των Ι.Χ. και ΤΑΞΙ και τέλος για την οριζόντια σήμανση.

- Κατακόρυφη Σήμανση

Αφορά την τοποθέτηση ειδικών πινακίδων σήμανσης (ρυθμιστικές, πληροφοριακές) καθώς και τους στύλους (μεταλλικοί, τσιμεντένιοι) πάνω στους οποίους εφαρμόζονται.

- Κόστος Σηματοδότησης

Δεδομένου ότι τα κρίσιμα σημεία τα οποία καθορίζουν την κυκλοφοριακή ικανότητα ενός οδικού άξονα είναι οι σηματοδοτούμενοι κόμβοι, η ανάλυση επικεντρώνεται στα σημεία αυτά. Με την εφαρμογή της ΕΛΛ μπορεί να απαιτηθεί προσαρμογή της περιόδου των Φ/Σ στα νέα κυκλοφοριακά δεδομένα.

Για την ανάλυση των σηματοδοτούμενων κόμβων χρησιμοποιούνται διάφορα προγράμματα Η/Υ όπως η πλέον πρόσφατη έκδοση του προγράμματος Η/Υ TRANSYT, που είναι ένα από τα πλέον διαδεδομένα διεθνώς προγράμματα προσομοίωσης και βελτιστοποίησης δικτύων σηματοδότησης.

Επιπλέον μπορεί να απαιτηθεί η τοποθέτηση ειδικών Φ/Σ, δίπλα στους ήδη υπάρχοντες, οι οποίοι απευθύνονται αποκλειστικά στα ΜΜΜ (π.χ. στην λεωφόρο Κηφισίας έχει τοποθετηθεί Φ/Σ, όπου η πράσινη ένδειξη συμβολίζεται με σχήμα λεωφορείου, δίπλα στους υπάρχοντες).

- Κόστος Οδοστρώματος

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ, αν ο αριθμός των δρομολογούμενων λεωφορείων αυξηθεί σημαντικά, μπορεί να απαιτηθεί επίστρωση του οδοστρώματος της λωρίδας με σκληρότερο υλικό. Επίσης υπάρχουν υλικά επιστρώσεως διαφόρων χρωμάτων, τα οποία χρησιμοποιούνται στις ΕΛΛ, ώστε να είναι εμφανής η διαφοροποίησή τους από τις υπόλοιπες λωρίδες.

- Κόστοι που σχετίζονται με άλλες ρυθμίσεις

Αφορούν την διαπλάτυνση της οδού, την διαμόρφωση πεζοδρομίων (καθαιρέσεις, κρασπεδώσεις, πλακόστρωση κλπ), την πιθανή αλλαγή στη θέση των στάσεων, την μετακίνηση/τροποποίηση των σταθερών υποδομών (π.χ. καλώδια τρόλλεϋ).

4.5.2 Κόστος αστυνόμευσης C^α

Σε περιπτώσεις ειδικών λωρίδων, όπου απαιτείται αστυνόμευση, για τυχόν παραβιάσεις τούς από οδηγούς των Ι.Χ. και ΤΑΞΙ, αυτή πρέπει να κοστολογηθεί.

4.5.3 Κόστος συντήρησης C^σ

Περιλαμβάνει οποιαδήποτε δαπάνη έχει σχέση με τη συντήρηση και καλή λειτουργία του μέτρου των ΕΛΛ. Αναφέρεται στο κόστος επιδιορθώσεως του οδοστρώματος, διαγραμμίσεων και σημάτων, συντήρησης των φυσικών διαχωριστικών. Επίσης περιλαμβάνονται όλες οι σχετικές διοικητικές δαπάνες π.χ. λειτουργία συνεργείων συντήρησης.

4.6 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Αφορούν κυρίως την ατμοσφαιρική ρύπανση (και κατά δεύτερο λόγο το θόρυβο) και αποτελούν μέρος του μη οικονομικού κόστους. Πρέπει να σημειωθεί ότι η αριθμητική έκφραση του κόστους αυτού σε χρηματικές μονάδες, δεν είναι εύκολη.

Η πιθανή μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου έχει σαν αποτέλεσμα μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και επομένως μείωση στις εκπομπές ρυπών. Η αξιολόγηση από την επιβάρυνση της ατμόσφαιρας από καυσαέρια, επικεντρώνεται στον κυριότερο συντελεστή της ρύπανσης που είναι το μονοξείδιο του άνθρακα, χωρίς αυτό να συνεπάγεται την παράληψη άλλων πιθανών ρυπών όπως άζωτο, θείο κλπ.

4.7 Ανάπτυξη των παραγόντων**4.7.1 Μεταβολή χρόνου μετακίνησης επιβατών****4.7.1.1 Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό (διαδρομή ο) που εφαρμόζεται η ΕΛΛ**

Οι χρονικές ωφέλειες ή απώλειες των επιβατών μπορούν να υπολογιστούν με πολλαπλασιασμό του αριθμού των επιβατών επί τη χρονική ωφέλεια ή απώλεια ανά επιβάτη. Το σύνολο αυτό των ωφελειών ή απωλειών αποτελούν τις κερδισμένες ή χαμένες επιβατοώρες. Για την έκφραση τους σε χρηματικές μονάδες, τις πολλαπλασιάζουμε με την αξία χρόνου διαδρομής και προκύπτει η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης. Ο χρόνος μετακίνησης, “πριν” και “μετά”, αφορά το τμήμα της οδού που εφαρμόζεται η ΕΛΛ (δηλαδή τη διαδρομή ο).

- Με το Μέσο Μαζικής Μεταφοράς m (όπου m= λεωφορείο, τρόλλεϋ)

Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{\mu mo} = (T_{mo} * E_{mo} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{\mu mo'} = (T_{mo'} * E_{mo} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Επομένως η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα) είναι:

$$(\pm) \Delta C_{\mu 1} = \sum_m (C_{\mu mo'} - C_{\mu mo}) = \sum_m E_{mo} * \alpha_{\mu} * (T_{mo'} - T_{mo}) / 3600$$

Όπου:

$T_{mo}, T_{mo'}$ = ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο MMM m, για τη διαδρομή ο, “πριν” και “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ αντίστοιχα

E_{mo} = ο αριθμός των επιβατών (επιβάτες/ώρα) που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό, “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ, με το MMM m

α_{μ} = αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/h)

- Με το μεταφορικό μέσο i (όπου i = Ι.Χ., ΤΑΞΙ, Φορτηγά, Δίκυκλα κλπ)

Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{μio} = (T_{io} * E_{lio} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{μio}' = (T_{io}' * E_{lio} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Επομένως η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα) είναι:

$$(\pm) \Delta C_{\mu 2} = \sum_i (C_{μio}' - C_{μio}) = \sum_i E_{lio} * \alpha_{\mu} * (T_{io}' - T_{io}) / 3600$$

Όπου:

T_{io}, T_{io}' = ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο μεταφορικό μέσο i για τη διαδρομή ο, “πριν” και “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ αντίστοιχα

E_{lio} = ο αριθμός των επιβατών (επιβάτες/ώρα) που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό, “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ, με το μεταφορικό μέσο i

α_{μ} = αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/h)

4.7.1.2 Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j γύρω από την κύρια οδό, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ, με το μεταφορικό μέσο i

Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{\mu ij} = (T_{ij} * E_{1ij} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{\mu ij}' = (T_{ij}' * E_{1ij} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Επομένως η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα) είναι:

$$(\pm) \Delta C_{\mu 3} = \sum_i \sum_j (C_{\mu ij}' - C_{\mu ij}) = \sum_i \sum_j E_{1ij} * \alpha_{\mu} * (T_{ij}' - T_{ij}) / 3600$$

Όπου:

$T_{ij}, T_{ij}' =$ ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο μεταφορικό μέσο i για τη διαδρομή j, “πριν” και “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ αντίστοιχα

$E_{1ij} =$ ο αριθμός των επιβατών (επιβάτες/ώρα) του μεταφορικού μέσου i που εξακολουθεί να κυκλοφορεί με το μεταφορικό μέσο i, “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ, στη διαδρομή j

$\alpha_{\mu} =$ αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/h)

4.7.1.3 Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i που αλλάζουν διαδρομή (παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j) μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.

Η εμπειρία έχει δείξει ότι λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης που προκαλείται από την εφαρμογή της ΕΛΛ σε ένα οδικό άξονα, κάποιο ποσοστό οδηγών των υπόλοιπων μεταφορικών μέσων παρεκκλίνει από τον οδικό άξονα. Θα ακολουθήσει άλλες εναλλακτικές διαδρομές προκειμένου να εξυπηρετηθεί.

Επομένως θα υπάρξουν μεταβολές όσον αφορά το χρόνο μετακίνησης των επιβατών αλλά και αλλαγές στο λειτουργικό κόστος των οχημάτων (αναφέρονται στην παράγραφο 4.7.3.3).

Αν το όχημα “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ ακολουθούσε τη διαδρομή k επί της κύριας οδού, ο χρόνος μετακίνησης αναφέρεται σ’ αυτή τη διαδρομή και όχι στο τμήμα της ΕΛΛ. Ενώ αν “μετά” την εφαρμογή παρεκκλίνει στη διαδρομή j , ο χρόνος αφορά αυτή την διαδρομή. Η αρχή της διαδρομής k είναι το σημείο της κύριας οδού, από το οποίο το μέσο i περεκκλίνει στη διαδρομή j . Το τέλος της διαδρομής k είναι το σημείο όπου το μέσο i ξανασυναντάει τη κύρια όδο. Το κόστος ή η ωφέλεια μετακίνησης υπολογίζεται όμοια.

Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{\mu ik} = (T_{ik} * P_{ij} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{\mu ij'} = (T_{ij'} * P_{ij} * \alpha_{\mu}) / 3600$

Επομένως η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα) είναι:

$$(\pm) \Delta C_{\mu 4} = \sum_i \sum_j (C_{\mu ij'} - C_{\mu ik}) = \sum_i \sum_j P_{ij} * \alpha_{\mu} * (T_{ij'} - T_{ik}) / 3600$$

Όπου:

$T_{ik}, T_{ij'}$ = ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο μεταφορικό μέσο i για τη διαδρομή k “πριν”, και τη διαδρομή j “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ αντίστοιχα

P_{ij} = ο αριθμός των επιβατών (επιβάτες/ώρα) των μεταφορικών μέσων i , τα οποία παρεκκλίνουν από την διαδρομή k στη διαδρομή j

α_{μ} = η αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/h)

4.7.1.4 Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i, που γίνονται χρήστες του MMM m, μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

- Επιβάτες του μεταφορικού μέσου i της κύριας οδού

Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{μio} = (T_{io} * E_{2io} * α_μ) / 3600$

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{μmo}' = (T_{mo}' * E_{2io} * α_μ) / 3600$

Επομένως η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα) είναι:

$$(\pm) \Delta C_{μ5} = \sum_i (C_{μmo}' - C_{μio}) = \sum_i E_{2io} * α_μ * (T_{mo}' - T_{io}) / 3600$$

Όπου:

T_{io} = ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο μεταφορικό μέσο i για τη διαδρομή ο, “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ

T_{mo}' = ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο MMM m, για τη διαδρομή ο, “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

E_{2io} = ο αριθμός των επιβατών του μεταφορικού μέσου i (επιβάτες/ώρα) που γίνονται χρήστες του MMM m, στη διαδρομή ο, “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

$α_μ$ = αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/h)

- Επιβάτες του μεταφορικού μέσου i της διαδρομής j

Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{μij} = (T_{ij} * E_{2ij} * α_μ) / 3600$

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_{μmo}' = (T_{mo}' * E_{2ij} * α_μ) / 3600$

Επομένως η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα) είναι

$$(\pm) \Delta C_{μ6} = \sum_i \sum_j (C_{μij}' - C_{μij}) = \sum_i \sum_j E_{1ij} * α_μ * (T_{mo}' - T_{ij}) / 3600$$

Όπου:

T_{ij} = ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο μεταφορικό μέσο i για τη διαδρομή j , “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ

T_{mo} = ο μέσος χρόνος μετακίνησης (secs) μέσα στο MMM m , για τη διαδρομή o , “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

E_{2ij} = ο αριθμός των επιβατών του μεταφορικού μέσου i (επιβάτες/ώρα) της διαδρομής j , που γίνονται χρήστες του MMM m στη διαδρομή o , “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

α_μ = αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/h)

4.7.2 Μεταβολή στο χρόνο των επιβατών που αναφέρεται έξω από τα MMM.

- Αφορά τη μεταβολή του χρόνου αναμονής των επιβατών στις στάσεις.

Η πιθανή μεταβολή του αριθμού των δρομολογούμενων MMM (αύξηση ή μείωση των διαδρομών) μεταβάλλει το χρόνο αναμονής στις στάσεις. Το κόστος αναμονής στη στάση για κάθε επιβάτη υπολογίζεται από τον πολλαπλασιασμό της μεταβολή του χρόνου αναμονής επί την αξία του χρόνου αναμονής.

Ο μέσος χρόνος αναμονής (σε λεπτά) στη στάση για κάθε επιβάτη υπολογίζεται από τον τύπο:

$$W_r = h * (1 + V_h^2) / 2$$

όπου:

h : η μέση χρονική απόσταση ή χρονικός διαχωρισμός (headway) μεταξύ δύο διαδοχικών αφίξεων λεωφορείων στη στάση (σε λεπτά)

V_h : συντελεστής μεταβλητότητας της χρονικής απόστασης

Το συνολικό κόστος ή ωφέλεια αναμονής στη στάση προκύπτει ως εξής:

Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_a = (W_r * \rho * n * \alpha_a) / 60$

Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ: $C_a' = (W_r' * \rho' * n' * \alpha_\mu) / 60$

Επομένως η μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας αναμονής (δρχ/ώρα) είναι:

$$(\pm) \Delta C_a = C_a' - C_a$$

Όπου:

W_r, W_r' = ο χρόνος αναμονής στη στάση “πριν” και “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ αντίστοιχα

ρ, ρ' = ο ρυθμός άφιξης των επιβατών στη χαρακτηριστική στάση “πριν” και “μετά” αντίστοιχα (επιβάτες/λεπτό)

n, n' = ο αριθμός των στάσεων κατά μήκος της ΕΛΛ

α_a = η αξία του χρόνου αναμονής (δρχ/ώρα)

- Επίσης αφορά τη μεταβολή του χρόνου βαδίσματος μεταξύ στάσης και προέλευσης ή προορισμού.

Πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι κατά την εφαρμογή του μέτρου μπορεί να χρειαστεί ανατοποθέτηση των στάσεων σε σχέση με την αρχική κατάσταση. Αν οι μεταβολές στο χρόνο περπατήματος θεωρηθούν σοβαρές πρέπει να μελετηθούν.

4.7.3 Μεταβολή λειτουργικού κόστους

Για τις συνήθεις κυκλοφοριακές ταχύτητες για το αστικό περιβάλλον, μία αύξηση στην ταχύτητα θα ελαττώσει το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (καύσιμα, λιπαντικά, λάστιχα, φρένα κλπ.) και αντιστρόφως. Το λειτουργικό κόστος όμως μεταβάλλεται αν αλλάξουν τα οχηματοχιλιόμετρα της διαδρομής. Επομένως, το συνολικό λειτουργικό κόστος ανά όχημα προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό του λειτουργικού κόστους ανά χιλιόμετρο επί την διανυόμενη απόσταση.

Ο πίνακα που ακολουθεί παραθέτει την χρηματική τιμή του λειτουργικού κόστους ανά χιλιόμετρο των διαφόρων κατηγοριών οχημάτων, σε συνάτρηση με τη ταχύτητα (σε τιμές του 1994, σε δραχμές).

Στην τιμή του λειτουργικού κόστους περιλαμβάνονται καύσιμα, λιπαντικά, φθορά, ελαστικά και ειδικά για τα οχήματα επαγγελματικής χρήσης έξοδα στάθμευσης. Επίσης, όσον αφορά τα ΜΜΜ τα ημερομίσθια των οδηγών περιέχονται στη τιμή του λειτουργικού κόστους.

Για τον υπολογισμό των τιμών του λειτουργικού κόστους έγιναν οι εξής παραδοχές:

Η αντίστοιχη χρηματική τιμή, για τα καύσιμα και λιπαντικά, προσδιορίζεται από τις τιμές της αγοράς. Τα ημερομίσθια των οδηγών, που εμπεριέχονται στο λειτουργικό κόστος, ορίζονται από τις συλλογικές συμβάσεις εργασίας.

Όσον αφορά τη φθορά, αυτή διαφέρει ανάλογα με τη κατηγορία οχήματος. Έτσι, για τα ΙΧ και δίκυκλα αναφέρεται σε περίοδο 8(οχτώ) χρόνων ενώ για τα ΤΑΞΙ, λεωφορεία σε 5 (πέντε) χρόνων.

Η αναπλήρωση των ελαστικών έχει υπολογισθεί για κάθε $50 \cdot 10^3$ ή $60 \cdot 10^3$ χιλιόμετρα χρήσης του οχήματος. Ενώ για τα λιπαντικά, η αναπλήρωση έχει υπολογισθεί για κάθε $2.5 \cdot 10^3$ χιλιόμετρα.

ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΕΛΑΦΡΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	ΒΑΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ	ΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (Ε.Ο. = 80%, Λ=5%, Β.Ο. = 15%)
32	38.0	195.7	121.0	58.3
40	32.7	163.5	103.2	49.8
48	30.1	143.6	91.8	45.0
56	28.5	134.0	88.5	42.8
64	28.3	126.7	85.8	41.8
72	28.0	120.7	84.6	41.1
80	28.6	121.5	87.7	42.1
88	28.9	123.4	91.5	43.0
96	30.7	127.7	97.7	45.6
104	32.7	-	-	-
112	36.4	-	-	-

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7.1 Λειτουργικό κόστος οχημάτων (δρχ/km)

συναρτήσει της ταχύτητας. Πηγή (20)

Σε αστικές οδούς, κατά τις ώρες αιχμής, οι ταχύτητες του παραπάνω πίνακα είναι δύσκολό να επιτευχθούν. Οπότε απαιτείται άλλος τρόπος υπολογισμού του λειτουργικού κόστους. Ενδεικτικά από έρευνα που έχει γίνει στην Μεγ. Βρετανία, προκύπτει ο ακόλουθος τύπος, που δίνει το λειτουργικό κόστος συναρτήσει της ταχύτητας:

Λειτουργικό κόστος (πένες/km) = $a + b/V + c \cdot V^2$, όπου V = ταχύτητα (km/h)

Οι τιμές των παραμέτρων a , b , c , δίνονται στο πίνακα που ακολουθεί και διαφοροποιούνται όσον αφορά τα καύσιμα και τις υπόλοιπες δαπάνες (λιπαντικά, ελαστικά, φθορά, ημερομίσθια κλπ).

		A	b	c
I.X	Κάυσιμα	0.461	24.019	0.000059
	Υπόλοιπα	4.432	27.762	0.000055
ΜΕΓΑΛΟΥ	Κάυσιμα	0.718	30.760	0.000079
ΜΗΚΟΥΣ	Υπόλοιπα	10.052	52.223	0.000094
ΟΧΗΜΑ	Κάυσιμα	2.832	45.688	0.000134
	Υπόλοιπα	35.476	174.270	0.000175

ΠΙΝΑΚΑΣ 4.7.2 Λειτουργικό κόστος οχημάτων

(δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας
(για την Μεγ.Βρετανία). Πηγή (19)

4.7.3.1 Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό (διαδρομή ο) που εφαρμόζεται η ΕΛΛ

Όσον αφορά τα ΜΜΜ και οχήματα, τα οποία εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην οδό μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ, το πρόσημο της μεταβολής του λειτουργικού κόστους ανά χιλιόμετρο είναι το ίδιο με αυτό της μεταβολής του συνολικού λειτουργικού κόστους, αφού η διανυόμενη απόσταση παραμένει ίδια. Η διανυόμενη απόσταση αφορά το μήκος της ΕΛΛ.

• Μέσο Μαζικής Μεταφοράς m

Η μεταβολή του συνολικού λειτουργικού κόστους ανά ώρα (δρχ/ώρα) προκύπτει ως εξής:

$$(\pm) \Delta C_{\lambda 1} = \sum_m N_{mo} * d_o * (c_{\lambda m}' - c_{\lambda m})$$

Όπου:

N_{mo} = ο φόρτος του MMM m (MMM/ώρα) που κυκλοφορούσαν και εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ (E_{mo} / Π_m , Π_m η μέση πληρότητα του MMM m). Γίνεται η θεώρηση ότι η πληρότητα παραμένει σταθερή.

d_o = το μήκος της ΕΛΛ (km)

c_{lmo}' = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά MMM m, συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

c_{lmo} = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά MMM m, συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ

• Μεταφορικό μέσο i

Η μεταβολή του συνολικού λειτουργικού κόστους ανά ώρα (δρχ/ώρα) προκύπτει ως εξής:

$$(\pm) \Delta C_{\lambda 2} = \sum_i N_{lio} * d_o * (c_{lio}' - c_{lio})$$

Όπου:

N_{lio} = ο φόρτος του μεταφορικού μέσου i (οχημάτων i /h) που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ (προκύπτει ως εξής E_{lio} / Π_i , Π_i η μέση πληρότητα του μεταφορικού μέσου i)

d_o = το μήκος της ΕΛΛ (km)

c_{lio}' = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά μεταφορικό μέσο i, συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

c_{lio} = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά μεταφορικό μέσο i , συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ

4.7.3.2 Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j , γύρω από την κύρια οδό, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ

Η μεταβολή του συνολικού λειτουργικού κόστους ανά ώρα (δρχ/ώρα) προκύπτει ως εξής:

$$(\pm) \Delta C_{\lambda 3} = \sum_i \sum_j N_{1ij} * d_{ij} * (c_{\lambda ij}' - c_{\lambda ij})$$

Όπου:

N_{1ij} = ο φόρτος του μεταφορικού μέσου i (οχημάτων i /h) για τη διαδρομή j (προκύπτει ως εξής E_{1ij} / Π_i , Π_i η μέση πληρότητα του μεταφορικού μέσου i)

d_{ij} = το μήκος της διαδρομής j του μεταφορικού μέσου i (km)

$c_{\lambda ij}'$ = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά μεταφορικό μέσο i , συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ στην διαδρομή j

$c_{\lambda ij}$ = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά μεταφορικό μέσο i , συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ στην διαδρομή j

4.7.3.3 Οχήματα που αλλάζουν διαδρομή (παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j) μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.

Στην περίπτωση των οχημάτων τα οποία αλλάζουν διαδρομή μετά την εφαρμογή, η μείωση του λειτουργικού κόστους ανά χιλιόμετρο, λόγω πιθανής αύξησης της ταχύτητας, δε συνεπάγεται μείωση στο συνολικό λειτουργικό κόστος αφού τα συνολικά οχηματοχιλιόμετρα μπορεί να αυξηθούν.

Η μεταβολή του συνολικού λειτουργικού κόστους ανά ώρα (δρχ/ώρα) προκύπτει ως εξής:

$$(\pm) \Delta C_{\lambda 4} = \sum_i \sum_j Q_{ij} * [(c_{\lambda ij}' * d_{ij}') - (c_{\lambda ik} * d_{ik})]$$

Όπου:

Q_{ij} = ο φόρτος του μεταφορικού μέσου i (οχημάτων i /h) ο οποίος παρεκκλίνει από την διαδρομή k στην διαδρομή j (P_{ij} / Π_i)

d_{ij}' = το μήκος της διαδρομής j που παρεκκλίνει το μεταφορικό μέσο i “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ (km)

d_{ik} = το μήκος της διαδρομής k του μεταφορικού μέσου i “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ (km)

$c_{\lambda ij}'$ = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά μεταφορικό μέσο i, συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ στην διαδρομή j

$c_{\lambda ik}$ = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά μεταφορικό μέσο i, συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ στην διαδρομή k

4.7.3.4 Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i, που γίνονται χρήστες του MMM m, μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

Οι επιβάτες $E_{2io}+E_{2ij}$, πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ, πραγματοποιούσαν μετακινήσεις με αποτέλεσμα λειτουργικά κόστη για το μεταφορικό μέσο i. Οι μετακινήσεις αυτές, μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ δεν εκτελούνται και επομένως τα αναφερόμενα λειτουργικά κόστη αποτελούν ωφέλεια για αυτούς τους επιβάτες. Το νέο κόστος αποτελεί η τιμή του εισιτηρίου των MMM.

Τα λειτουργικά κόστη υπολογίζονται ως εξής:

$$C_{\lambda 5} = \sum_i N_{2io} * d_o * c_{\lambda io}$$

$$C_{\lambda 6} = \sum_i \sum_j N_{2ij} * d_{ij} * c_{\lambda ij}$$

Όπου:

N_{2io} = ο φόρτος του μεταφορικού μέσου i (οχημάτων i /h) της κύριας οδού, των οπίων οι επιβάτες χρησιμοποιούν τα MMM, “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ (προκύπτει ως εξής E_{2io} / Π_i , Π_i η μέση πληρότητα του μεταφορικού μέσου i)

d_o = το μήκος της ΕΛΛ (km)

$c_{\lambda i}$ = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) του μεταφορικού μέσου i, συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ

N_{2ij} = ο φόρτος του μεταφορικού μέσου i (οχημάτων i /h) της διαδρομής j, των οποίων οι επιβάτες χρησιμοποιούν τα MMM, “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ (προκύπτει ως εξής E_{2ij} / Π_i , Π_i η μέση πληρότητα του μεταφορικού μέσου i)

d_{ij} = το μήκος της διαδρομής j του μεταφορικού μέσου i (km).

Στην πραγματικότητα η διαδρομή d_{ij} αφορά το μήκος της μετακίνησης από το σημείο προέλευσης στο σημείο προορισμού. Είναι όμως αδύνατο να υπολογισθεί.

c_{lij} = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) του μεταφορικού μέσου i , συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “πριν” την εφαρμογή της ΕΛΛ στην διαδρομή j

Επομένως η ωφέλεια για τους $E_{2io} + E_{1ij}$ επιβάτες υπολογίζεται ως:

$$\Omega_1 = C_{\lambda 5} - (\sum_i E_{2io} * T)$$

$$\Omega_2 = C_{\lambda 6} - (\sum_i \sum_j E_{1ij} * T)$$

4.7.4 Ωφέλειες και κόστη από την προσέλκυση νέων επιβατών στα MMM

Η αλλαγή μεταφορικού μέσου δημιουργεί την ανάγκη για περισσότερες διαδρομές MMM, οι οποίες θα καλύψουν τις νέες επιβατικές απαιτήσεις. Είναι βασικής σημασίας, το επίπεδο εξυπηρέτησης της κάθε λεωφορειακής γραμμής, που κυκλοφορεί στην οδό που εφαρμόζεται η ΕΛΛ, να παραμείνει το ίδιο ή να αυξηθεί (αν αυτό στοχεύεται από τους αρμόδιους φορείς) μετά την εφαρμογή της.

Ο επιπλέον αριθμός MMM (MMM/ώρα) που θα καλύψει τις νέες επιβατικές ανάγκες προκύπτει ως εξής:

$$N_{mo'} = (E_{2io} + E_{2ij}) / \Pi$$

Όπου:

E_{2io} = ο αριθμός των επιβατών του μεταφορικού μέσου i (επιβάτες/ώρα) που γίνονται χρήστες του MMM m στη διαδρομή o , “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

E_{2ij} = ο αριθμός των επιβατών του μεταφορικού μέσου i (επιβάτες/ώρα) της διαδρομής j , που γίνονται χρήστες του MMM m στη διαδρομή o , “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

Π = ο αριθμός των επιβατών ανά MMM συναρτήσει του επιπέδου εξυπηρέτησης. Ενδεικτικά για τα λεωφορεία ισχύει ο πίνακας που ακολουθεί.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ
A	0-22
B	23-32
C	33-58
D	59-83
E (μέγιστη προγραμματισμένη πληρότητα)	84-103
F (μέγιστη δυνατή πληρότητα κατά την ώρα αιχμής)	103 και περισσότεροι

Πηγή (1)

Ο νέος αριθμός $N_{mo'}$ των MMM, μεταφράζεται σε επιπλέον λειτουργικό κόστος ανά ώρα (δρχ/ώρα) για τα MMM, το οποίο υπολογίζονται ως εξής:

$$(+)\ C_{\lambda} = N_{mo'} * d_o * c_{\lambda m'}$$

Όπου: d_o = το μήκος της ΕΛΛ (km)

$c_{\lambda m'}$ = το λειτουργικό κόστος ανά χιλιόμετρο (δρχ/km) ανά MMM m , συναρτήσει της μέσης ταχύτητας “μετά” την εφαρμογή της ΕΛΛ

Πρέπει όμως, να συνυπολογιστεί το γεγονός ότι, μετά την κατασκευή της ΕΛΛ, η ίδια εξυπηρέτηση μπορεί να προσφερθεί με τον ίδιο ή λιγότερο αριθμό ΜΜΜ αφού μπορεί να επιτευχθεί βελτίωση στην κανονικότητα των αφίξεων καθώς και ταχύτερη πραγματοποίηση των δρομολογίων.

Δηλαδή κάποια πρώτα λεπτά όφελος, λόγω ταχύτερης κίνησης μέσα στην λεωφορειολωρίδα, στο χρόνο διαδρομής ενός ΜΜΜ μπορεί να αντιπροσωπεύει θεωρητικό όφελος ενός ΜΜΜ. Οι αναλύσεις αυτές αποτελούν αντικείμενο μελέτης των αρμόδιων οργανισμών (ΟΑΣΑ, ΗΛΠΑΠ). Επομένως το $C_{\lambda 4}$ μπορεί να αποτελεί όφελος και να αφαιρεθεί από το συνολικό κόστος ($-C_{\lambda 4}$).

Αν τελικά απαιτηθούν περισσότερα ΜΜΜ πρέπει να ληφθεί υπόψη στο συνολικό κόστος, οι αυξημένες δαπάνες προσωπικού κινήσεως. Επίσης η αύξηση του αριθμού των μετακινούμενων με ΜΜΜ συνεπάγεται αύξηση της αγοράς εισιτηρίων και επομένως όφελος για τους αρμόδιους φορείς.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΥΠΟ ΜΟΡΦΗ ΠΙΝΑΚΩΝ**A. Μεταβολή του χρόνου μετακίνησης των επιβατών****A1. Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό (διαδρομή ο) που εφαρμόζεται η ΕΛΛ**

	Αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Μεταβολή του χρόνου διαδρομής (sec)	Μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα)
	a	b	c	$a*b*c/3600$
Μέσο Μαζικής Μεταφοράς m	a_m	E_{mo}	$T_{mo}' - T_{mo}$	Σ_m
				$(\pm) \Delta C_{\mu 1} = \Sigma_m$

	Αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Μεταβολή του χρόνου διαδρομής (sec)	Μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα)
	a	b	c	$a*b*c/3600$
Μεταφορικό Μέσο i	a_i	E_{1io}	$T_{io}' - T_{io}$	Σ_i
				$(\pm) \Delta C_{\mu 2} = \Sigma_i$

A2. Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j, γύρω από την κύρια οδό, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ, με το μεταφορικό μέσο i

Διαδρομή j				
	Αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Μεταβολή του χρόνου διαδρομής (sec)	Μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα)
	a	b	c	$a*b*c/3600$
Μεταφορικό Μέσο i	a_i	E_{1ij}	$T_{ij}' - T_{ij}$	Σ_i
				$(\pm) \Delta C_{\mu 3} = \Sigma_i \Sigma_j$

A3. Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i που αλλάζουν διαδρομή (παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j) μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.

	Διαδρομή j			
	Αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Μεταβολή του χρόνου διαδρομής (sec)	Μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα)
	a	b	c	$a*b*c/3600$
Μεταφορικό Μέσο i	α_{μ}	P_{ij}	$T_{ij}' - T_{ik}$	Σ_i
				$(\pm) \Delta C_{\mu 4} = \Sigma_i \Sigma_j$

A4. Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i , που γίνονται χρήστες του ΜΜΜ m , μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

A4.1 Επιβάτες της κύριας οδού

	Αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Μεταβολή του χρόνου διαδρομής (sec)	Μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα)
	a	b	c	$a*b*c/3600$
Μεταφορικό Μέσο i	α_{μ}	E_{2io}	$T_{mo}' - T_{io}$	Σ_i
				$(\pm) \Delta C_{\mu 5} = \Sigma_i$

A4.2 Επιβάτες της διαδρομής j

	Διαδρομή j			
	Αξία χρόνου διαδρομής (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Μεταβολή του χρόνου διαδρομής (sec)	Μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης (δρχ/ώρα)
	a	b	c	$a*b*c/3600$
Μεταφορικό Μέσο i	α_{μ}	E_{2ij}	$T_{mo}' - T_{ij}$	Σ_i
				$(\pm) \Delta C_{\mu 6} = \Sigma_i \Sigma_j$

B. Μεταβολή του λειτουργικού κόστους**B1. Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό (διαδρομή ο) που εφαρμόζεται η ΕΛΛ**

	ΠΡΙΝ λειτουργικό κόστος ανά χιλιομετρο (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	ΜΕΤΑ λειτουργικό κόστος ανά χιλιομετρο (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	Διανυόμενη απόσταση (km)	Φόρτος οχημάτων (οχημ./ώρα)	Μεταβολή συνολικού λειτουργικού κόστους (δρχ/ώρα)
	a	b	c	d	(b-a)*c*d
Μέσο Μαζικής Μεταφοράς m	$C_{\lambda mo}$	$C_{\lambda mo}'$	d_o	N_{mo}	Σ_m
					$\Delta C_{\lambda 1} = \Sigma_m$

	ΠΡΙΝ λειτουργικό κόστος ανά χιλιομετρο (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	ΜΕΤΑ λειτουργικό κόστος ανά χιλιομετρο (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	Διανυόμενη απόσταση (km)	Φόρτος οχημάτων (οχημ./ώρα)	Μεταβολή συνολικού λειτουργικού κόστους (δρχ/ώρα)
	a	b	c	d	(b-a)*c*d
Μεταφορικό Μέσο i	$C_{\lambda io}$	$C_{\lambda io}'$	d_o	N_{1io}	Σ_i
					$\Delta C_{\lambda 2} = \Sigma_i$

B2. Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j, γύρω από την κύρια οδό, οι οποίες επηρεάζονται άμεσα από την εφαρμογή της ΕΛΛ

Διαδρομή j					
	ΠΡΙΝ λειτουργικό κόστος ανά χιλιομετρο (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	ΜΕΤΑ λειτουργικό κόστος ανά χιλιομετρο (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	Διανυόμενη απόσταση (km)	Φόρτος οχημάτων (οχημ./ώρα)	Μεταβολή συνολικού λειτουργικού κόστους (δρχ/ώρα)
	a	b	c	d	(b-a)*c*d
Μεταφορικό Μέσο i	$C_{\lambda ij}$	$C_{\lambda ij}'$	d_{ij}	N_{1ij}	Σ_i
					$\Delta C_{\lambda 3} = \Sigma_i \Sigma_j$

B3. Οχήματα που αλλάζουν διαδρομή

(παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j) μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ.

Διαδρομή j						
	ΠΡΙΝ λειτουργικό κόστος ανά χιλιometro (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	ΠΡΙΝ διανυόμενη απόσταση (km)	ΜΕΤΑ λειτουργικό κόστος ανά χιλιometro (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	ΜΕΤΑ διανυόμενη απόσταση (km)	Φόρτος οχημάτων (οχημ./ώρα)	Μεταβολή συνολικού λειτουργικού κόστους (δρχ/ώρα)
	a	b	c	d	e	$[(a*b)-(c*d)]*e$
Μεταφορικό Μέσο i	C_{lik}	d_{ik}	C_{lij}	d_{ij}	Q_{ij}	Σ_i
						$\Delta C_{\lambda 4} = \Sigma_i \Sigma_j$

B4. Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i,

που γίνονται χρήστες του MMM m, μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

B4.1 Επιβάτες της κύριας οδού

	ΠΡΙΝ λειτουργικό κόστος ανά χιλιometro (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	Διανυόμενη απόσταση (km)	Φόρτος οχημάτων (οχημ./ώρα)	ΠΡΙΝ συνολικό λειτουργικό κόστος (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Τιμή εισιτηρίου (δρχ)
	a	b	c	$a*b*c$	d	e
Μεταφορικό Μέσο i	C_{lio}	d_o	N_{2io}	Σ_i	E_{2io}	T
				$C_{\lambda 5} = \Sigma_i$		$\Sigma_i E_{2io} * T$

$$\Omega_{\text{ΦΕΛΕΙΑ}} \quad \Omega_1 = C_{\lambda 5} - (\Sigma_i E_{2io} * T)$$

B4.2 Επιβάτες της διαδρομής j

	ΠΡΙΝ λειτουργικό κόστος ανά χιλιometro (δρχ/km) συναρτήσει της ταχύτητας	Διανυόμενη απόσταση (km)	Φόρτος οχημάτων (οχημ./ώρα)	ΠΡΙΝ συνολικό λειτουργικό κόστος (δρχ/ώρα)	Αριθμός επιβατών (επιβ./ώρα)	Τιμή εισιτηρίου (δρχ)
	a	b	c	$a*b*c$	d	e
Μεταφορικό Μέσο i	C_{lij}	d_{ij}	N_{2ij}	Σ_i	E_{2ij}	T
				$C_{\lambda 6} = \Sigma_i \Sigma_j$		$\Sigma_i \Sigma_j E_{2ij} * T$

$$\Omega_{\text{ΦΕΛΕΙΑ}} \quad \Omega_2 = C_{\lambda 6} - (\Sigma_i \Sigma_j E_{2ij} * T)$$

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΛΕΩΦΕΡΕΙΚΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ
ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ**

	ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ	ΚΟΣΤΟΣ	ΩΦΕΛΕΙΑ
1.	Κατασκευή της ΕΛΛ	Κόστος κατασκευής (C^k) •κόστος μελετών •κόστος ανθρώπινης εργασίας/απασχόληση μηχανικών μέσων •κόστος που αφορά τον τρόπο διαχωρισμού της ΕΛΛ από την υπόλοιπη κυκλοφορία •κόστος για την διαγράμμιση του οδοστρώματος •κόστος κατακόρυφης σήμανσης •κόστος σηματοδότησης •κόστος αλλαγής οδοστρώματος •κόστος για άλλες ρυθμίσεις	
2.	Αστυνόμευση της ΕΛΛ	Κόστος για την αστυνόμευση της ΕΛΛ (C^a)	
3.	Συντήρηση της ΕΛΛ	Κόστος για την συντήρηση της ΕΛΛ (C^o)	
4.	Μεταβολή του χρόνου μετακίνησης των επιβατών εκφρασμένη σε χρηματικές μονάδες		
4.1	Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό που εφαρμόζεται η ΕΛΛ		
4.1.1	Με το Μέσο Μαζικής Μεταφοράς m		$(\pm) \Delta C_{\mu 1}$
4.1.2	Με το μεταφορικό μέσο i (όπου $i = \text{Ι.Χ., ΤΑΞΙ, Φορτηγό, Δίκυκλο κλπ}$)		$(\pm) \Delta C_{\mu 2}$
4.2	Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j (γύρω από την κύρια οδό) με το μεταφορικό μέσο i		$(\pm) \Delta C_{\mu 3}$
4.3	Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i που αλλάζουν διαδρομή (παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j)		$(\pm) \Delta C_{\mu 4}$

συνέχεια

4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΛΛ

συνέχεια

4.4	Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i που γίνονται χρήστες του MMM m		
4.4.1	Επιβάτες του μεταφοριού μέσου i της κύριας οδού		$(\pm) \Delta C_{\mu 5}$
4.4.2	Επιβάτες του μεταφοριού μέσου i της διαδρομής j		$(\pm) \Delta C_{\mu 6}$
4.5	Μεταβολή του χρόνου που αναφέρεται έξω από τα MMM		
4.5.1	Χρόνος αναμονής στη στάση		$(\pm) \Delta C_{\alpha}$
4.5.2	Χρόνος βαδίσματος μεταξύ στάσης και προέλευσης-προορισμού		$(\pm) \Delta C_{\beta}$
5	Μεταβολή του λειτουργικού κόστους των οχημάτων		
5.1	Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό		
5.1.1	Μέσο Μαζικής Μεταφοράς m		$(\pm) \Delta C_{\lambda 1}$
5.1.2	Μεταφορικό μέσο i		$(\pm) \Delta C_{\lambda 2}$
5.2	Οχήματα που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στις διαδρομές j		$(\pm) \Delta C_{\lambda 3}$
5.3	Οχήματα που αλλάζουν διαδρομή (παρεκκλίνουν από την κύρια οδό στη διαδρομή j)		$(\pm) \Delta C_{\lambda 4}$
5.4	Επιβάτες των μεταφορικών μέσων i που γίνονται χρήστες του MMM m		Ω_1, Ω_2
6	Ωφέλειες και κόστη από την προσέλκυση νέων επιβατών στα MMM		
6.1	Για τον φορέα εκμετάλλευσης των MMM	δαπάνες προσωπικού κινήσεως $(\pm) C_{\lambda 4}$	αγορά περισσότερων εισιτηρίων

• Το πρόσημο $(\pm)$ δηλώνει ότι όπου η μεταβολή των παραγόντων (μεταβολή = κατάσταση "μετά" - κατάσταση "πριν") προκύψει θετική αποτελεί κόστος ενώ στην αντίθετη περίπτωση ωφέλεια.

• Όλες οι παραπάνω συνιστώσες του κόστους πρέπει να αναχθούν στην ίδια χρονική βάση

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ**

5.1 Εισαγωγή

5.2 Απαιτούμενα στοιχεία και υποθέσεις εργασίας πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ

5.3 Απαιτούμενα στοιχεία και υποθέσεις εργασίας μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

5.4 Εφαρμογή της μεθόδου αξιολόγησης

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται η εφαρμογή της μεθόδου αξιολόγησης, όπως αυτή αναπτύχθηκε στο κεφάλαιο 4, στην ΕΛΛ της λεωφόρου Βασ. Σοφίας. Τα απαιτούμενα στοιχεία συλλέγησαν από τη διπλωματική εργασία “Αποκλειστική Λωρίδα για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς στη λεωφόρο Βασ. Σοφίας : Σύγκριση Πριν - Μετά” των Αναστασάκη Ν. και Ανδρεαδάκη Γ., η οποία πραγματοποιήθηκε υπό την επίβλεψη του καθηγητή Τσαμπούλα Δ.

Στη Λεωφ. Βασ. Σοφίας, η ΕΛΛ εφαρμόστηκε το 1990, στο τμήμα της από τη Λεωφ. Βασ. Κωνσταντίνου έως την οδό Σέκερη στην κατεύθυνση προς το κέντρο και από την οδό Σέκερη έως τη Λεωφ. Βασ. Κωνσταντίνου στην αντίθετη κατεύθυνση (σήμερα το τμήμα αυτό δεν λειτουργεί προσωρινά λόγω έργων του μετρό). Η αξιολόγηση αφορά μόνο το τμήμα από την οδό Ριζάρη έως την οδό Σέκερη, αφού η αναφερθείσα διπλωματική εργασία ασχολείται με αυτό το τμήμα της Λεωφ. Βασ. Σοφίας

Αρχικά είχε προταθεί η αξιολόγησης της ΕΛΛ της Λεωφ. Κηφισίας, η οποία όμως απορρίφθηκε αφού δεν υπήρχαν τα απαιτούμενα στοιχεία που αφορούσαν την υπόλοιπη κυκλοφορία (Ι.Χ., ΤΑΞΙ κλπ) της λεωφόρου. Παρότι υπήρχαν αξιόλογα στοιχεία για ΜΜΜ (στα πλαίσια του μαθήματος “Διαχείριση Οδικής Κυκλοφορίας” είχαν πραγματοποιηθεί μελέτες από τους φοιτητές).

5.2 Απαιτούμενα στοιχεία και υποθέσεις εργασίας πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ

Τα στοιχεία αφορούν μετρήσεις του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων) και του τότε φορέα ΜΜΜ Ο.Α.Σ. (Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών)

- i) Συγκεκριμένα οι μετρήσεις από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. εξετάζουν κυκλοφοριακούς φόρτους και σύνθεση της κυκλοφορίας. Πραγματοποιήθηκαν την Πέμπτη 11/5/90 κατά τις ώρες 7:00 - 16:00. Τα στοιχεία παρουσιάζονται στους πίνακες 5.2.1, 5.2.2.

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	11/5/1990
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	(ΜΕΑ)
7:00 - 8:00	2951
8:00 - 9:00	3291
9:00 - 10:00	3151
10:00 - 11:00	3199
11:00 - 12:00	3126
12:00 - 13:00	3053
13:00 - 14:00	2859
14:00 - 15:00	2740
15:00 - 16:00	2670
ΣΥΝΟΛΟ	27040
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (ΜΕΑ / ΩΡΑ)	3004

**Πίνακας 5.2.1 Κυκλοφοριακός Φόρτος (ΜΕΑ)
ΠΡΙΝ**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ 11/5/90

ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Ι.Χ.	ΠΟΣΟΣΤΟ Ι.Χ. ΚΑΤΑ ΩΡΑ	ΤΑΞΙ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΤΑΞΙ ΚΑΤΑ ΩΡΑ	ΜΜΜ, ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΜΜ,ΕΙΔ.ΛΕΩΦ. ΚΑΤΑ ΩΡΑ	ΦΟΡΤΗΓΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΚΑΤΑ ΩΡΑ	ΔΙΚΥΚΛΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΔΙΚΥΚΛΩΝ ΚΑΤΑ ΩΡΑ	ΣΥΝΟΛΟ
7:00 - 8:00	1502	47,20%	656	20,62%	121	3,80%	40	1,26%	863	27,12%	3182
8:00 - 9:00	1588	45,37%	894	25,54%	153	4,37%	28	0,80%	837	23,91%	3500
9:00 - 10:00	1396	41,42%	1041	30,89%	133	3,95%	19	0,56%	781	23,18%	3370
10:00 - 11:00	1522	44,37%	955	27,84%	132	3,85%	19	0,55%	802	23,38%	3430
11:00 - 12:00	1508	44,64%	915	27,09%	124	3,67%	16	0,47%	815	24,13%	3378
12:00 - 13:00	1396	41,91%	938	28,16%	125	3,75%	13	0,39%	859	25,79%	3331
13:00 - 14:00	1311	42,13%	791	25,42%	140	4,50%	17	0,55%	853	27,41%	3112
14:00 - 15:00	1286	43,76%	730	24,84%	125	4,25%	30	1,02%	768	26,13%	2939
15:00 - 16:00	1374	48,47%	665	23,46%	116	4,09%	23	0,81%	657	23,17%	2835
ΣΥΝΟΛΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	12883		7585		1169		205		7235		29077
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (οχημ/ώρα)	1431	44,31%	843	26,09%	130	4,02%	23	0,71%	804	24,88%	3231

Πίνακας 5.2.2 Σύνθεση Κυκλοφορίας (ΠΡΙΝ)

	Σύνθεση της κυκλοφορίας στην ΕΛΛ (ΜΕΤΑ)	Οχήματα στην δεξιά λωρίδα (ΠΡΙΝ)	Οχήματα ανά ώρα στη δεξιά λωρίδα (ΠΡΙΝ)
Λεωφορεία	66,9%	782	87
Τρόλλεϋ	20,1%	235	26
Ειδικά Λεωφορεία	13.03%	152	17
		1169	

Πίνακας 5.2.3 Σύνθεση κυκλοφορίας στη δεξιά λωρίδα

- i) Το αρμόδιο συνεργείο του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. που πραγματοποίησε τις μετρήσεις, κατέγραψε σαν κυκλοφοριακό φόρτο της δεξιά λωρίδας το σύνολο των λεωφορείων, τρόλλεϋ και ειδικών λεωφορείων. Θα απαιτηθεί όμως η σύνθεση της κυκλοφορίας στη δεξιά λωρίδα και για το λόγο αυτό γίνεται η εξής υπόθεση εργασίας. Θεωρώ ότι η σύνθεση της κυκλοφορίας στη δεξιά λωρίδα πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ είναι η ίδια με την σύνθεση στην ΕΛΛ μετά την οποία γνωρίζουμε (πιν. 5.3.3). Επομένως προκύπτει ο συμπληρωματικός πίνακας 5.2.3.
- ii) Όσον αφορά τις ταχύτητες των Ι.Χ. χρησιμοποιήθηκαν ταχύτητες Ι.Χ. από τον ΟΑΣ που αναφέρονται μόνο στην κατηγορία Λευκών - Κόκκινων επιβατικών. Έγινε η εξής παραδοχή: για το συνολικό φόρτο των οχημάτων Ι.Χ. που είχε καταγράψει το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. στις 11/5/90, οι ταχύτητές τους είναι ανάλογες των μέσων ταχυτήτων των Λευκών - Κόκκινων οχημάτων ανά ώρα (πιν. 5.2.4).

ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	(Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) (11/5/90) ΦΟΡΤΟΣ Ι.Χ.	ΤΑΧΥΤΗΤΑ (λευκών-κόκκινων οχημάτων) (ΟΑΣ)
7:00 - 8:00	1502	12,65
8:00 - 9:00	1588	8,25
9:00 - 10:00	1396	10,95
10:00 - 11:00	1522	5,55
11:00 - 12:00	1508	8,35
12:00 - 13:00	1396	11,25
13:00 - 14:00	1311	20,2
ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (km/h)		10,82

Πίνακας 5.2.4 Μέση ταχύτητα Ι.Χ.

- i) Στην διπλωματική εργασία “Αποκλειστική Λωρίδα για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς στη λεωφόρο Βασ. Σοφίας : Σύγκριση Πριν - Μετά” από την οποία πάρθηκαν τα απαιτούμενα στοιχεία δεν γίνεται αναφορά για την ταχύτητα των ΤΑΞΙ. Γίνεται η εξής υπόθεση εργασίας: η ταχύτητα των ΤΑΞΙ σε σχέση με αυτή των Ι.Χ. παρουσιάζεται μειωμένη, μετά την ΕΛΛ. Θεωρώ ότι η ταχύτητα των ΤΑΞΙ ακολουθεί την ίδια μείωση. Επομένως η ταχύτητα των ΤΑΞΙ, πριν την εφαρμογή θα είναι 9,59 km/h.
- ii) Τα στοιχεία του ΟΑΣ αναφέρονται σε μετρήσεις 8 ημερών (2/4/90, 3/4/90, 4/4/90, 5/4/90, 23/4/90, 24/4/90, 25/4/90, 27/4/90) και διάρκειας 9 ωρών (7:30 - 16:30). Αφορούν φόρτους και ταχύτητες διαδρομής των Λεωφορείων και Τρόλλεϋ (πίνακας 5.2.5, 5.2.6). Τα στοιχεία αυτά τα χρησιμοποιούνται για υπολογισμό του ισοσταθμισμένου μέσου όρου ταχύτητας.
- iii) Οι χρόνοι διαδρομής των οχημάτων (του πιν. 5.4.1α) προκύπτουν από τη σχέση $v = s/t$, όπου s : το υπό μελέτη μήκος 599m και v : η ταχύτητα διαδρομής.

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	(7:30-14:30) ΦΟΡΤΟΣ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ	(7:30-14:30) ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ (km/h)
2/4/1990	618	10
3/4/1990	602	8,53
4/4/1990	628	6,74
5/4/1990	618	7,03
23/4/1990	585	9,98
24/4/1990	623	8,09
25/4/1990	596	10,05
27/4/1990	565	8,68
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	4835	8,62

Πίνακας 5.2.5 Ισοσταθμισμένη μέση ταχύτητα λεωφορείων

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	(7:30-14:30) ΦΟΡΤΟΣ ΤΡΟΛΛΕΥ	(7:30-14:30) ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΩΝ ΤΡΟΛΛΕΥ (km/h)
2/4/1990	193	6,06
3/4/1990	171	7,26
4/4/1990	191	9,49
5/4/1990	182	6,31
23/4/1990	166	8,44
24/4/1990	192	9,81
25/4/1990	179	8,66
27/4/1990	187	7,41
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	182,63	7,93

Πίνακας 5.2.6 Ισοσταθμισμένη μέση ταχύτητα τρόλλεϋ

5.3 Απαιτούμενα στοιχεία και υποθέσεις εργασίας μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

Οι φοιτητές που εκπόνησαν την αναφερθείσα διπλωματική εργασία, πραγματοποίησαν μετρήσεις στο τμήμα της λεωφ. Βασ.Σοφίας από την οδό Ριζάρη έως την οδό Σέκερη, μήκους 599m, δύο ημερών (21/5/92, 28/5/92) και χρονικής διάρκειας 9 ωρών (7:00 - 16:00). Οι μετρήσεις έγιναν σε δύο σταθμούς κατά μήκος του εξεταζόμενου τμήματος (σχήμα 5.1).

Οι μετρήσεις της δεύτερης ημέρας δεν ολοκληρώθηκαν (διεκόπηκαν στις 11:45) αφού πραγματοποιήθηκε συγκέντρωση έξω από τη Βουλή. Για το λόγο αυτό, τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα εργασία αφορούν τις μετρήσεις της πρώτης ημέρας (21/5/92) και είναι τα εξής:

- Κυκλοφοριακός φόρτος και σύνθεση της κυκλοφορίας στους σταθμούς 1 και 2 (πιν. 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

21/5/92

ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΣΤΑΘΜΟ Σ 1	ΣΤΑΘΜΟ Σ 2
	(ΜΕΑ)	(ΜΕΑ)
7:00 - 8:00	2314	2615
8:00 - 9:00	2186	2614
9:00 - 10:00	1958	2438
10:00 - 11:00	1692	2269
11:00 - 12:00	1786	2300
12:00 - 13:00	2005	2384
13:00 - 14:00	1766	2244
14:00 - 15:00	1925	2225
15:00 - 16:00	1888	2038
ΣΥΝΟΛΟ	17520	21127
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (ΜΕΑ / ΩΡΑ)	1947	2347

Πίνακας 5.3.1 Κυκλοφοριακός
φόρτος (ΜΕΑ)

ΗΡΩΔΟΥ ΑΤΤΙΚΟΥ

ΣΕΚΕΡΗ

ΣΤΑΣΗ 2

ΚΟΥΜΠΑΡΗ

ΣΤΑΣΗ 3

ΝΕΟΦΥΤΟΥ ΒΑΜΒΑ

ΝΕΟΦΥΤΟΥ ΔΟΥΚΑ

ΣΤΑΣΗ

ΜΟΥΡΟΥΣΗ

ΡΗΓΙΛΛΗΣ

ΗΡΩΔΟΥ

ΣΤΑΣΗ 4

ΛΟΥΚΙΑΝΟΥ

ΣΤΑΣΗ 1

ΠΛΟΥΤΑΡΧΟΥ

ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

ΡΙΖΑΡΗ

ΠΡΟΣ
ΚΗΦΙΣΙΑ

ΜΗΣΙΔΑ

ΠΡΟΣ
ΣΥΝΤΑΓΜΑ

ΣΤΑΣΗ 5

ΣΤΑΘΜΟΣ 1

ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Ι.Χ.	Ι.Χ. %	ΤΑΞΙ	ΤΑΞΙ %	ΛΕΩΦ. %	ΤΡΟΛ. %	ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΩΦ. %	ΕΙΔ. ΛΕΩΦ. %	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛ %	ΦΟΡΤ. %	ΔΙΚΥΚΛΑ	ΔΙΚΥΚΛ. %	ΣΥΝΟΛΟ
7:00-8:00	1065	41,80%	556	21,82%	75	2,94%	20	0,78%	106	20	801	31,44%	2548
8:00-9:00	978	40,85%	539	22,51%	74	3,09%	20	0,84%	110	18	749	31,29%	2394
9:00-10:00	703	32,64%	555	25,77%	81	3,76%	22	1,02%	125	17	754	35,00%	2154
10:00-11:00	585	30,08%	443	22,78%	78	4,01%	21	1,08%	106	10	801	41,18%	1945
11:00-12:00	653	31,95%	420	20,55%	82	4,01%	21	1,03%	111	16	844	41,29%	2044
12:00-13:00	707	31,69%	595	26,67%	67	3,00%	28	1,26%	105	21	803	35,99%	2231
13:00-14:00	551	27,90%	525	26,58%	73	3,70%	22	1,11%	104	25	770	38,99%	1975
14:00-15:00	802	37,56%	470	22,01%	60	2,81%	22	1,03%	108	15	740	34,66%	2135
15:00-16:00	665	32,84%	570	28,15%	62	3,06%	20	0,99%	95	38	657	32,44%	2025
ΣΥΝΟΛΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	6709		4673		652	196	122		970	180	6919		19451
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (οχημ/ώρα)	745,4	34,49%	519,2	24,02%	72,4	21,8	13,6	0,63%	107,8	20,0	768,8	35,57%	2161,2
Σύνθεση της κυκλοφορίας στην ΕΛΛ								12,58%					

Πίνακας 5.3.2 Σύνθεση Κυκλοφορίας (ΜΕΤΑ)

ΣΤΑΘΜΟΣ 2

ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Ι.Χ.	Ι.Χ. %	ΤΑΞΙ	ΤΑΞΙ %	ΛΕΩΦ. ΛΕΩΦ.	ΛΕΩΦ. %	ΤΡΟΛ. ΤΡΟΛ.	ΤΡΟΛ. %	ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΩΦ.	ΕΙΔ. ΛΕΩΦ. %	ΣΥΝΟΛΟ ΕΛΛ	ΦΟΡΤ. %	ΦΟΡΤ. %	ΔΙΚΥΚΛΑ	ΔΙΚΥΚΛ. %	ΣΥΝΟΛΟ	
7:00-8:00	1255	43,67%	621	21,61%	75	2,61%	20	0,70%	18	0,63%	113	3,93%	20	0,70%	865	30,10%	2874
8:00-9:00	1307	45,84%	627	21,99%	74	2,60%	20	0,70%	15	0,53%	109	3,82%	15	0,53%	793	27,81%	2851
9:00-10:00	1010	37,90%	723	27,13%	81	3,04%	22	0,83%	20	0,75%	123	4,62%	13	0,49%	796	29,87%	2665
10:00-11:00	866	34,54%	706	28,16%	78	3,11%	21	0,84%	10	0,40%	109	4,35%	18	0,72%	808	32,23%	2507
11:00-12:00	859	33,49%	717	27,95%	82	3,20%	21	0,82%	11	0,43%	114	4,44%	15	0,58%	860	33,53%	2565
12:00-13:00	933	35,22%	723	27,29%	67	2,53%	28	1,06%	9	0,34%	104	3,93%	19	0,72%	870	32,84%	2649
13:00-14:00	898	36,33%	659	26,66%	73	2,95%	22	0,89%	10	0,40%	105	4,25%	20	0,81%	790	31,96%	2472
14:00-15:00	945	38,92%	562	23,15%	60	2,47%	22	0,91%	20	0,82%	102	4,20%	33	1,36%	786	32,37%	2428
15:00-16:00	855	39,51%	509	23,52%	62	2,87%	20	0,92%	14	0,65%	96	4,44%	44	2,03%	660	30,50%	2164
ΣΥΝΟΛΟ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	8928		5847		652		196		127		975		197		7228		23175
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ (οχημ/ώρα)	992	38,52%	650	25,23%	72	2,81%	22	0,85%	14	0,55%	108	4,21%	22	0,85%	803	31,19%	2575
Σύνθεση της κυκλοφορίας στην ΕΛΛ						66,9%		20,1%		13,03%							

Πίνακας 5.3.3 Σύνθεση Κυκλοφορίας (ΜΕΤΑ)

- Χρόνοι και ταχύτητες διαδρομής των λεωφορείων, τρόλλεϋ, Ι.Χ. και ΤΑΞΙ (πιν. 5.3.4, 5.3.5)

Μελέτη του ΟΑΣ (πηγή 10) όσον αφορά τις πληρότητες των οχημάτων έδειξε ότι: η μέση πληρότητα των Ι.Χ. και ΜΜΜ παρέμεινε σταθερή 1,5 και 50 επιβάτες/ώρα αντίστοιχα ενώ των ΤΑΞΙ μειώθηκε από 1,75 σε 1,52 επιβάτες/ώρα.

Τέλος στους πίνακες 5.3.6, ..., 5.3.17 παρουσιάζονται οι μεταβολές στους φόρτους των διαφόρων κατηγοριών οχημάτων.

Ι.Χ.		ΤΑΞΙ						
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΦΟΡΤΟΣ (οχήματα)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (sec)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (min)	ΦΟΡΤΟΣ (οχήματα)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (sec)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (min)
7:00 - 8:00	1255	13,22	177,11	2,95	621	12,29	186,58	3,11
8:00 - 9:00	1307	8,78	253,75	4,23	627	8,3	266,91	4,45
9:00 - 10:00	1010	6,2	358,22	5,97	723	5,74	387	6,45
10:00 - 11:00	866	5,15	431,97	7,20	706	4,93	450	7,50
11:00 - 12:00	859	5,4	410,5	6,84	717	5,09	432,15	7,20
12:00 - 13:00	933	11,73	196,72	3,28	723	8,58	263,96	4,40
13:00 - 14:00	898	9,03	262,31	4,37	659	7,56	304,19	5,07
14:00 - 15:00	945	7,96	282,98	4,72	562	8,23	278,02	4,63
15:00 - 16:00	855	7,93	278,17	4,64	509	9,12	242,16	4,04
ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ		8,60	287,50	4,79		7,62	318,35	5,31

Πίνακας 5.3.4 Χρόνοι διαδρομής και ταχύτητες (ΜΕΤΑ)

5 . ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ				ΤΡΟΛΕΥ			
	ΦΟΡΤΟΣ (οχήματα)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (sec)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (min)	ΦΟΡΤΟΣ (οχήματα)	ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (sec)	ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (min)
7:00 - 8:00	75	11,4	197,2	3,29	20	9,48	243	4,05
8:00 - 9:00	74	10,95	202,7	3,38	20	10,67	205,71	3,43
9:00 - 10:00	81	10,36	213,33	3,56	22	10,31	211,36	3,52
10:00 - 11:00	78	9,69	232,31	3,87	21	9,32	237,14	3,95
11:00 - 12:00	82	11,67	191,34	3,19	21	10,59	208,57	3,48
12:00 - 13:00	67	10,39	216,27	3,60	28	9,38	241,07	4,02
13:00 - 14:00	73	10,93	202,6	3,38	22	9,66	229,09	3,82
14:00 - 15:00	60	8,47	257,5	4,29	22	8,16	267,27	4,45
15:00 - 16:00	62	9,56	230,81	3,85	20	9,4	232,5	3,88
ΙΣΟΣΤΑΘΜΙΣΜΕΝΟΣ ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ		10,45	214,60	3,58		9,65	231,14	3,85

Πίνακας 5.3.5 Χρόνοι διαδρομής και ταχύτητες (ΜΕΤΑ)

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

ΣΥΝΟΛΟ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ (ΜΕΑ)	ΜΕΤΑ (ΜΕΑ)	ΜΕΙΩΣΗ (ΜΕΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	2951	2314	-637	-21,59%
8:00 - 9:00	3291	2186	-1105	-33,58%
9:00 - 10:00	3151	1958	-1193	-37,86%
10:00 - 11:00	3199	1692	-1507	-47,11%
11:00 - 12:00	3126	1786	-1340	-42,87%
12:00 - 13:00	3053	2005	-1048	-34,33%
13:00 - 14:00	2859	1766	-1093	-38,23%
14:00 - 15:00	2740	1925	-815	-29,74%
15:00 - 16:00	2670	1888	-782	-29,29%
ΣΥΝΟΛΟ	27040	17520	-9520	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	3004	1947	-1058	-35,21%

Πίνακας 5.3.6 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 1(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΣΥΝΟΛΟ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ (ΜΕΑ)	ΜΕΤΑ (ΜΕΑ)	ΜΕΙΩΣΗ (ΜΕΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	2951	2615	-336	-11,39%
8:00 - 9:00	3291	2614	-677	-20,57%
9:00 - 10:00	3151	2438	-713	-22,63%
10:00 - 11:00	3199	2269	-930	-29,07%
11:00 - 12:00	3126	2300	-826	-26,42%
12:00 - 13:00	3053	2384	-669	-21,91%
13:00 - 14:00	2859	2244	-615	-21,51%
14:00 - 15:00	2740	2225	-515	-18,80%
15:00 - 16:00	2670	2038	-632	-23,67%
ΣΥΝΟΛΟ	27040	21127	-5913	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	3004	2347	-657	-21,87%

Πίνακας 5.3.7 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 2(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

Ι.Χ.				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	1502	1065	-437	-29,09%
8:00 - 9:00	1588	978	-610	-38,41%
9:00 - 10:00	1396	703	-693	-49,64%
10:00 - 11:00	1522	585	-937	-61,56%
11:00 - 12:00	1508	653	-855	-56,70%
12:00 - 13:00	1396	707	-689	-49,36%
13:00 - 14:00	1311	551	-760	-57,97%
14:00 - 15:00	1286	802	-484	-37,64%
15:00 - 16:00	1374	665	-709	-51,60%
ΣΥΝΟΛΟ	12883	6709	-6174	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	1431	745	-686	-47,92%

Πίνακας 5.3.8 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 1(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

Ι.Χ.				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	1502	1255	-247	-16,44%
8:00 - 9:00	1588	1307	-281	-17,70%
9:00 - 10:00	1396	1010	-386	-27,65%
10:00 - 11:00	1522	866	-656	-43,10%
11:00 - 12:00	1508	859	-649	-43,04%
12:00 - 13:00	1396	933	-463	-33,17%
13:00 - 14:00	1311	898	-413	-31,50%
14:00 - 15:00	1286	945	-341	-26,52%
15:00 - 16:00	1374	855	-519	-37,77%
ΣΥΝΟΛΟ	12883	8928	-3955	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	1431	992	-439	-30,70%

Πίνακας 5.3.9 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 2(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΤΑΞΙ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	656	556	-100	-15,24%
8:00 - 9:00	894	539	-355	-39,71%
9:00 - 10:00	1041	555	-486	-46,69%
10:00 - 11:00	955	443	-512	-53,61%
11:00 - 12:00	915	420	-495	-54,10%
12:00 - 13:00	938	595	-343	-36,57%
13:00 - 14:00	791	525	-266	-33,63%
14:00 - 15:00	730	470	-260	-35,62%
15:00 - 16:00	665	570	-95	-14,29%
ΣΥΝΟΛΟ	7585	4673	-2912	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	843	519	-324	-38,39%

Πίνακας 5.3.10 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 1(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΤΑΞΙ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	656	621	-35	-5,34%
8:00 - 9:00	894	627	-267	-29,87%
9:00 - 10:00	1041	723	-318	-30,55%
10:00 - 11:00	955	706	-249	-26,07%
11:00 - 12:00	915	717	-198	-21,64%
12:00 - 13:00	938	723	-215	-22,92%
13:00 - 14:00	791	659	-132	-16,69%
14:00 - 15:00	730	562	-168	-23,01%
15:00 - 16:00	665	509	-156	-23,46%
ΣΥΝΟΛΟ	7585	5847	-1738	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	843	650	-193	-22,91%

Πίνακας 5.3.11 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 2(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΛΩΡΙΔΑ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	121	106	-15	-12,40%
8:00 - 9:00	153	110	-43	-28,10%
9:00 - 10:00	133	125	-8	-6,02%
10:00 - 11:00	132	106	-26	-19,70%
11:00 - 12:00	124	11	-113	-91,13%
12:00 - 13:00	125	105	-20	-16,00%
13:00 - 14:00	140	104	-36	-25,71%
14:00 - 15:00	125	108	-17	-13,60%
15:00 - 16:00	116	95	-21	-18,10%
ΣΥΝΟΛΟ	1169	870	-299	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	130	97	-33	-25,58%

Πίνακας 5.3.12 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 1(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΛΩΡΙΔΑ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	121	113	-8	-6,61%
8:00 - 9:00	153	109	-44	-28,76%
9:00 - 10:00	133	123	-10	-7,52%
10:00 - 11:00	132	109	-23	-17,42%
11:00 - 12:00	124	114	-10	-8,06%
12:00 - 13:00	125	104	-21	-16,80%
13:00 - 14:00	140	105	-35	-25,00%
14:00 - 15:00	125	102	-23	-18,40%
15:00 - 16:00	116	96	-20	-17,24%
ΣΥΝΟΛΟ	1169	975	-194	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	130	108	-22	-16,60%

Πίνακας 5.3.13 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)

Σταθμός 2(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

ΦΟΡΤΗΓΑ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	40	20	-20	-50,00%
8:00 - 9:00	28	18	-10	-35,71%
9:00 - 10:00	19	17	-2	-10,53%
10:00 - 11:00	19	10	-9	-47,37%
11:00 - 12:00	16	16	0	0,00%
12:00 - 13:00	13	21	8	61,54%
13:00 - 14:00	17	25	8	47,06%
14:00 - 15:00	30	15	-15	-50,00%
15:00 - 16:00	23	38	15	65,22%
ΣΥΝΟΛΟ	205	180	-25	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	23	20	-3	-12,20%

Πίνακας 5.3.14 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)
Σταθμός 1(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΦΟΡΤΗΓΑ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	40	20	-20	-50,00%
8:00 - 9:00	28	15	-13	-46,43%
9:00 - 10:00	19	13	-6	-31,58%
10:00 - 11:00	19	18	-1	-5,26%
11:00 - 12:00	16	15	-1	-6,25%
12:00 - 13:00	13	19	6	46,15%
13:00 - 14:00	17	20	3	17,65%
14:00 - 15:00	30	33	3	10,00%
15:00 - 16:00	23	44	21	91,30%
ΣΥΝΟΛΟ	205	197	-8	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	23	22	-1	-3,90%

Πίνακας 5.3.15 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)
Σταθμός 2(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΔΙΚΥΚΛΑ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	863	801	-62	-7,18%
8:00 - 9:00	837	749	-88	-10,51%
9:00 - 10:00	781	754	-27	-3,46%
10:00 - 11:00	802	801	-1	-0,12%
11:00 - 12:00	815	844	29	3,56%
12:00 - 13:00	859	803	-56	-6,52%
13:00 - 14:00	853	770	-83	-9,73%
14:00 - 15:00	768	740	-28	-3,65%
15:00 - 16:00	657	657	0	0,00%
ΣΥΝΟΛΟ	7235	6919	-316	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	804	769	-35	-4,37%

Πίνακας 5.3.16 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)
Σταθμός 1(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

ΔΙΚΥΚΛΑ				
ΩΡΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΠΡΙΝ	ΜΕΤΑ	ΜΕΙΩΣΗ (ΟΧΗΜΑΤΑ)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΜΕΙΩΣΗΣ
7:00 - 8:00	863	865	2	0,23%
8:00 - 9:00	837	793	-44	-5,26%
9:00 - 10:00	781	796	15	1,92%
10:00 - 11:00	802	808	6	0,75%
11:00 - 12:00	815	860	45	5,52%
12:00 - 13:00	859	870	11	1,28%
13:00 - 14:00	853	790	-63	-7,39%
14:00 - 15:00	768	786	18	2,34%
15:00 - 16:00	657	660	3	0,46%
ΣΥΝΟΛΟ	7235	7228	-7	
ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ	804	803	-1	-0,10%

Πίνακας 5.3.17 Σύγκριση φόρτου (ΜΕΑ)
Σταθμός 2(21/5/90) - Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.(11/5/90)

5.4 Εφαρμογή της μεθόδου αξιολόγησης

Από τα στοιχεία που συλλέγησαν, δεν ήταν δυνατή η ολοκληρωμένη εφαρμογή της μεθόδου. Οι περισσότεροι παράγοντες, που συνιστούν την αξιολόγηση, δεν μπορούσαν να αναλυθούν. Η ανάπτυξή τους απαιτούσε στοιχεία τα οποία δεν έχουν μετρηθεί ποτέ. Ο σκοπός του κεφαλαίου, είναι η ενδεικτική παρουσίαση του τρόπου εφαρμογής της μεθόδου αξιολόγησης.

Η αξιολόγηση θα αφορά μόνο τους χρήστες της κύριας οδού, αφού τα υπάρχοντα στοιχεία προσδιορίζουν μόνο τα δικά τους κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά.

5.4.1 Επιβάτες που εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό που εφαρμόζεται η ΕΛΛ

Η συνολική μεταβολή στους κόστος ή την ωφέλεια της μετακίνησης και του λειτουργικού κόστους των οχημάτων, παρουσιάζονται στους πίν. 5.4.2 (5.4.1α, 5.4.1β) και 5.4.3 αντίστοιχα. Οι ταχύτητες των ειδικών λεωφορείων δεν έχουν μετρηθεί. Για το λόγο αυτό θεωρείται ότι κινούνται πίσω από τα λεωφορεία του ΟΑΣ (δεν τα προσπερνούν) και έχουν την ίδια ταχύτητα.

Για να βρεθεί το κόστος ανά χιλιόμετρο των οχημάτων, χρησιμοποιήθηκε ο πίνακας 4.7.2 και η σχέση: Λειτουργικό κόστος (πένες/km) = $a + b/V + c * V^2$, όπου V = ταχύτητα (km/h). Για την αναγωγή σε δρχ/ώρα θεωρήθηκε ότι, 1λίρα κοστίζει 500δρχ. Επομένως η παραπάνω σχέση τροποποιείται ως εξής: Λειτουργικό κόστος (δρχ/ km) = $0,2 * (a + b/V + c * V^2)$

Επίσης λόγω διαφορετικών τιμών στις συνιστώσες του λειτουργικού κόστους (καυσίμα, λιπαντικά κλπ) μεταξύ Ελλάδος και Μεγ. Βρετανίας, οι παράμετροι

του πίν. 4.7.2 τροποποιήθηκαν. Για τα Ι.Χ. οι παράμετροι όσον αφορά τα καύσιμα αυξάνονται κατά 30% ενώ για τις υπόλοιπες δαπάνες κατά 50%. Όσον αφορά τα λεωφορεία θεωρώ αύξηση 50% για τις υπόλοιπες δαπάνες. Επομένως προκύπτει ο παρακάτω πίνακας:

		a	b	c
Ι.Χ	Καύσιμα	0.599	31.225	0.000077
	Υπόλοιπα	6.648	41.643	0.000086
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	Καύσιμα	2.832	45.688	0.000134
	Υπόλοιπα	53.214	261.41	0.000263

5.4.2 Υπόλοιποι παράγοντες της μεθόδου αξιολόγησης

Όπως προκύπτει από τους πίνακες (5.3.6,..., 5.3.17), έχει μειωθεί ο κυκλοφοριακός φόρτος όλων των κατηγοριών οχημάτων. Η μείωση του αριθμού των κυκλοφορούντων Ι.Χ. και ΤΑΞΙ επιθυμείται και στοχεύεται από την εφαρμογή της ΕΛΛ. Οι χρήστες των οχημάτων αυτών είτε άλλαξαν διαδρομή είτε άλλαξαν μεταφορικό μέσο.

Όσον αφορά τους τους επιβάτες της κύριας οδού, οι οποίοι παρεκκλίνουν σε διαδρομές j , της ευρύτερης περιοχής δεν γνωρίζουμε την πορεία τους μετά την εφαρμογή. Παρότι τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορία τους (ταχύτητες, χρόνοι διαδρομής κλπ), πριν την κατασκευή της ΕΛΛ είναι γνωστά, η επολογή της διαδρομής που θα ακολουθήσουν, απαιτεί πίνακα προέλευσης- προορισμού.

Το γεγονός της μείωσης του αριθμού των δρομολογούμενων λεωφορείων ανά ώρα σε συνδυασμό με τη σταθερή μέση πληρότητα, οδήγησε στη μείωση της

επιβατικής κίνησης. Προφανώς η μείωση της επιβατικής της επιβατικής κίνησης των ΜΜΜ δεν μπορεί να αποδοθεί στη δημιουργία της ΕΛΛ και μάλλον οφείλεται στην αναξιοπιστία και στο χαμηλό επίπεδο εξυπηρέτησης της προσφερόμενης συγκοινωνίας.

Επίσης η μείωση του φόροτυ των ΜΜΜ, συνεπάγεται ότι οι χρήστες των ΜΜΜ (στην πλειοψηφία τους) επέλεξαν άλλες διαδρομές για την εξυπηρέτησή τους. Όπως αναφέρθηκε, η ανάλυση των χαρακτηριστικών των επιβατών αυτών είναι αδύνατη.

Όλες οι κυκλοφοριακές αλλαγές (χρονικές και λειτουργικές) και οι επιπτώσεις, από την εφαρμογή της ΕΛΛ, σε μια ευρύτερη περιοχή που επηρεάζεται άμεσα, δεν μπορούν να υπολογισθούν. Το ενδιαφέρον του αρμόδιου φορέα (ΟΑΣΑ) επικεντρώνεται μόνο στον κύριο οδικό άξονα και οι μετρήσεις που πραγματοποιούνται αφορούν αποκλειστικά αυτόν.

Τέλος, όσον αφορά τους τους επιβάτες της κύριας οδού, οι οποίοι παρεκκλίνουν σε διαδρομές j , της ευρύτερης περιοχής δεν γνωρίζουμε την πορεία τους μετά την εφαρμογή. Παρότι τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορία τους (ταχύτητες, χρόνοι διαδρομής κλπ), πριν την κατασκευή της ΕΛΛ είναι γνωστά, η επολογή της διαδρομής που θα ακολουθήσουν, απαιτεί πίνακα προέλευσης-προορισμού.

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

	Ι.Χ.	ΤΑΞΙ	ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	ΤΡΟΛΛΕΥ	ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	1431	843	87	29	17
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	10,82	9,59	8,62	7,93	8,62
ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (sec)	199,30	224,86	250,16	271,93	250,16
ΜΕΣΗ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ (επιβ./όχημα)	1,5	1,75	50	50	50

Πίνακας 5.4.1α Πριν την εφαρμογή της ΕΛΛ

	Ι.Χ.	ΤΑΞΙ	ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	ΤΡΟΛΛΕΥ	ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΩΡΑ	992	650	72	22	14
ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h)	8,6	7,62	10,45	9,65	10,45
ΜΕΣΟΣ ΧΡΟΝΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (sec)	287,5	318,35	214,6	231,14	214,6
ΜΕΣΗ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ (επιβ./όχημα)	1,5	1,52	50	50	50
ΕΠΙΒΑΤΕΣ ΑΝΑ ΩΡΑ (οι οποίοι εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό, με το μεταφορικό μέσο i)	1488	988	3620	1090	705

Πίνακας 5.4.1β Μετά την εφαρμογή της ΕΛΛ

5. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΤΗ ΛΕΩΦ. ΒΑΣ. ΣΟΦΙΑΣ

	ΟΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑ ΩΡΑ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΕΛΛ	ΔΙΑΝΥΟΜΕΝΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h) ΠΡΙΝ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ (δρχ/ώρα ανά όχημα) ΠΡΙΝ	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ (km/h) ΜΕΤΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΑΝΑ ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΟ (δρχ/ώρα ανά όχημα) ΜΕΤΑ	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ (δρχ/ώρα)
I.X.	992	599	10,82	0,699+2,098	8,6	0,847+2,295	205.001,76
ΤΑΞΙ	650	599	9,59	*	7,62		
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	72	599	8,62	1,628+16,712	10,45	1,444+15,652	-56.161,04
ΤΡΟΛΛΕΥ	22	599	7,93	*	9,65		
ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	14	599	10,82	1,628+16,712	10,45	1,444+15,652	-10.937,44
ΣΥΝΟΛΟ							137.903,28

5.4.2 Συνολική μεταβολή του λειτουργικού κόστους

* Όσον αφορά το λειτουργικό κόστος των ΤΑΞΙ και Τρόλλεϋ, δεν είναι γνώστες οι τιμές του.

	ΑΞΙΑ ΧΡΟΝΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (δρχ/ώρα)	ΕΠΙΒΑΤΕΣ ΑΝΑ ΩΡΑ (οι οποίοι εξακολουθούν να κυκλοφορούν στην κύρια οδό, με το μεταφορικό μέσο i)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΜΕΣΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ (sec)	ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ Ή ΩΦΕΛΕΙΑΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ (δρχ/ώρα)
	a	b	c	a*b*c/3600
I.X.	550	1488	88,2	20050,80
ΤΑΧΙ	550	988	93,49	14111,80
ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	550	3620	-30,56	-16901,38
ΤΡΟΛΛΕΥ	550	1090	-40,79	-6792,67
ΕΙΔΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ	550	750	-30,56	-3501,67
ΚΟΣΤΟΣ				6966,88

5.4.1 Συνολική μεταβολή του κόστους ή της ωφέλειας μετακίνησης

ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

1. Φραντζεσκάκης Ι. και Τσαμπούλας Δ. “*Διαχείριση οδικής κυκλοφορίας*”. ΕΜΠ, Αθήνα-Σεπτέμβριος 1995.
 2. Φραντζεσκάκης Ι., Πιτσιαβά-Λατινοπούλου Μ. και Τσαμπούλας Δ. “*Διαχείριση κυκλοφορίας*”. Παπασωτηρίου, Αθήνα 1997.
 3. “*Bus Use of Highways: Planning and Design Guidelines*”, Transportation Research Board, National Cooperative Research Programs.
 4. “*Bus lanes and busway systems*” Road Research, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris 1977.
 5. “*Bus Priority Systems*” NATO/CCMS Report No 45 Published by TRRL (Department of the Environment) 1976.
 6. DENCO ΕΠΕ “*Μελέτη εφαρμογής Ειδικών Λωρίδων για Λεωφορεία σε Βασικούς Αξονες τις Αθήνας. Έκθεση 1η. Γενικές Αρχές Σχεδιασμού και Εφαρμογή στον Αξονα της Λεωφόρου Κηφισίας*” Φεβρουάριος 1995.
 7. Πιτσιαβά-Λατινοπούλου Μ. “*Σημειώσεις: Κυκλοφοριακός Έλεγχος*” ΑΠΘ. Έκδοση: Υπηρεσία Δημοσιευμάτων. 1988-1989.
 8. “*Εφαρμογή λωρίδας για λεωφορεία στην οδό Μητροπόλεως για ΟΑΣΘ*”, Ομάδα μελέτης: Πιτσιαβά-Λατινοπούλου Μ., Γρηγοριάδου Μ., Γιαννιτσοπούλου Ε., Κιμούνδρης Α., Θεσ/νίκη, Μάρτιος 1988.
 9. ΟΑΣΑ Δ/ση Συντονισμού Συγκοινωνιακού Έργου “*Διερεύνηση των κυκλοφοριακών επιπτώσεων από την λειτουργία της ΕΛΛ της Λεωφόρου Κηφισίας*”, Αθήνα-Δεκέμβριος 1995.
 10. Εισήγηση ΟΑΣ για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των ΜΜΜ στην ευρύτερη περιοχή της Αθήνας “*Βασικά συμπεράσματα από την εφαρμογή της ΕΛΛ στην Λεωφόρο Βασ. Σοφίας*”.
-

- 11.ΟΑΣΑ Δ/νση Μελετών και Ανάπτυξης “Γενικό Σχέδιο Μέτρων Ευνόησης των ΜΜΜ στο Αστικό Οδικό Δίκτυο της Ευρύτερης Περιοχής της Αθήνας” Εκθεση 1η, Ιούλιος 1997.
 - 12.Δραστηριότητα του προγράμματος SAVE “Μέτρα Ενθάρρυνσης των ΜΜΜ”, Ιανουάριος 1996.
 - 13.“Λεωφορειακές Λωρίδες”, Διπλωματική Εργασία, Ιωαννίδη Κ., Αθήνα 1981.
 - 14.European Commission Directorate-General Transport “*Public Transport Prioritization*”, Transport Research, APAS, Urban Transport VII-25.
 - 15.European Commission Directorate-General Transport “*Effectiveness of measures influencing the levels of public transport use in urban Areas*” Transport Research, APAS, Urban Transport 1996.
 - 16.Department of Transport “*Implementation of Bus Priorities*” Technical Memorandum No. H6/76
 - 17.Athens University of Economics and Business, Attico Metro A.E. “*A stated choice experiment: value of travel characteristics in context of Attica*”
 - 18.Αμπακουμκιν Γ.Κ. “Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων” Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 1990
 - 19.Transport and Travel Research Ltd, The Old Estate Office. “*Bus Priority Appraisal, Annex B: Recommended Methods*” (not official publication)
 - 20.Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο “Ερευνητικό πρόγραμμα Ε.Κ. EUNET” Φεβρουάριος 1998
-