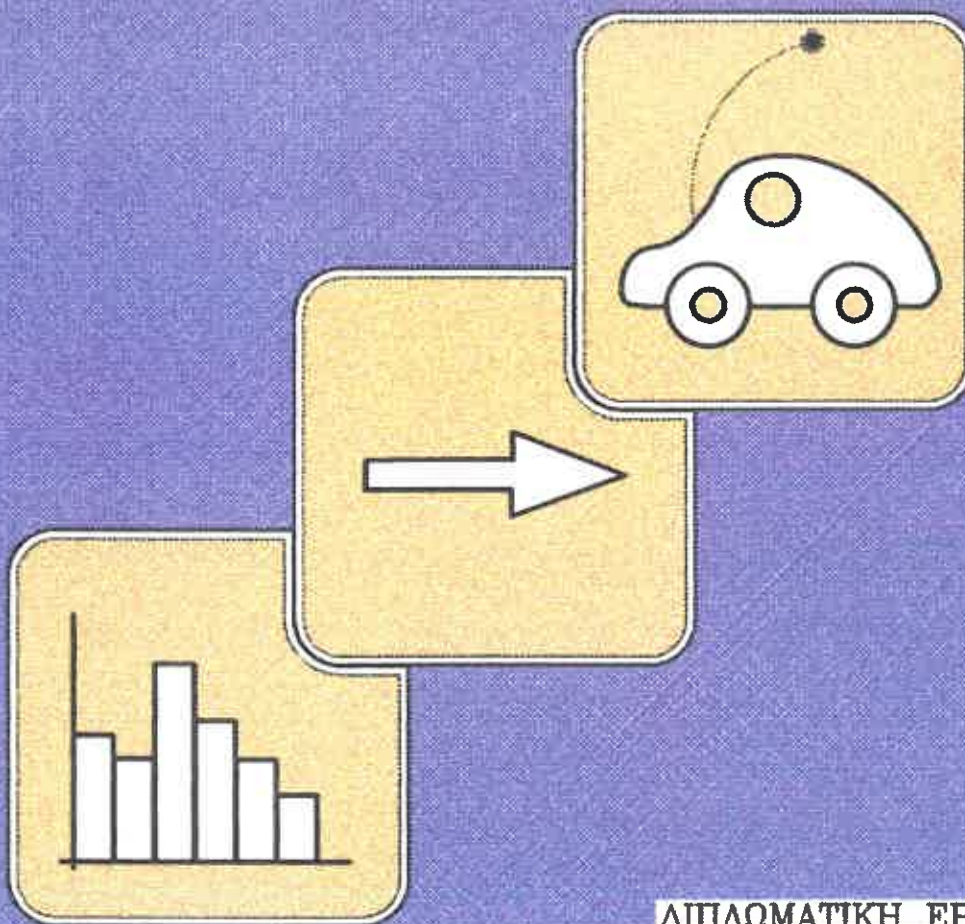


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Ι.ΓΚΟΛΙΑΣ ΑΝΑΠΛ.ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

ΔΙΕΡΕΤΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ
ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ-ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ
ΣΕ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΥΣ ΔΤΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ Ν.ΑΝΑΣΤΑΣΟΠΟΥΛΟΣ

ΑΘΗΝΑ ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1997



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ
Αριθμός Εισαγωγής: 1124
Ημερομηνία Εισαγωγής: 16/12/2002
Διευθυντής: Γ. Γκόλια

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Ι. Γκόλια τόσο για την ανάθεση της διπλωματικής αυτής εργασίας όσο και για την ουσιαστική του καθοδήγηση και συμβολή κατά τη διάρκεια της εκπόνησής της. Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους εργάζονται στον Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής για τη βοήθειά τους καθώς και όλους όσους συνέβαλαν με οποιοδήποτε τρόπο στην εκπόνηση της εργασίας αυτής.

ΣΥΝΟΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματοποιείται με σκοπό τη διερεύνηση της σχέσεως της μέσης ταχύτητας διαδρομής με τον κυκλοφοριακό φόρτο σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας. Επιπλέον, πραγματοποιείται συσχέτιση της ταχύτητας διαδρομής με επιμέρους κυκλοφοριακές παραμέτρους, ώστε να εντοπιστούν πιθανοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των Ελλήνων οδηγών και, γενικότερα, τις συνθήκες λειτουργίας των οδών αυτής της κατηγορίας. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκαν κυκλοφοριακές μετρήσεις σε ένα αντιπροσωπευτικό κομμάτι του εθνικού οδικού δικτύου συνολικού μήκους 630 μέτρων, που αποτελεί τμήμα της Λεωφόρου Μαρκοπούλου στην Ανατολική Αττική.

ABSTRACT

The purpose of this study is to determine the relationship between the average travel speed and the traffic volume in two - way, two - lane suburban highways. In addition, a correlation of the travel speed and specific traffic parameters is performed, in order to define possible factors which have an affect on the Greek drivers' behavior and on the operating conditions of these roadways, in general. Therefore, a representative, 630 meters length, test - section of the national road network was defined and traffic data were collected. This test - section is part of the Marcopoulou Avenue in the Eastern Area of Attica.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία ασχολείται με τη διερεύνηση της σχέσεως μέσης ταχύτητας διαδρομής - συνολικού κυκλοφοριακού φόρτου και, στη συνέχεια, με τη διατύπωση σχέσεων μεταξύ της ταχύτητας διαδρομής και κυκλοφοριακών παραμέτρων σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων. Τελικός στόχος μέσω των σχέσεων αυτών είναι να κατανοηθεί η επίδραση κυκλοφοριακών παραμέτρων στην επιλογή της ταχύτητας που αναπτύσσουν οι οδηγοί και η γενικότερη ανάλυση της συμπεριφοράς των οδηγών σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων.

Για το σκοπό αυτό μετρήθηκαν με τη βοήθεια δύο μηχανών λήψεως οι μέσες ταχύτητες διαδρομής, καθώς και οι φόρτοι κυκλοφορίας για επιλεγμένα χρονικά διαστήματα σε ένα αντιπροσωπευτικό οδικό τμήμα του δικτύου της χώρας. Το οδικό τμήμα αποτελεί κομμάτι του τέταρτου χιλιομέτρου της λεωφόρου Μαρκοπούλου στην περιοχή της Ανατολικής Αττικής.

Η ανάλυση των μετρήσεων βασίστηκε στις ομαδοποιήσεις φόρτων σε διαστήματα 15 λεπτών. Η μόρφωση των τελικών σχέσεων βασίστηκε σε μοντέλα πολλαπλής παλινδρόμησης με τη βοήθεια του προγράμματος SPSS και, όπως αποδείχθηκε, τα γραμμικά πρότυπα προσεγγίζουν ικανοποιητικά τη σχέση ταχύτητας - κυκλοφοριακών παραμέτρων.

Η γενική μορφή του προτύπου πρόβλεψης που χρησιμοποιήθηκε στην προσομοίωση της σχέσης των δεδομένων είναι η ακόλουθη:

$$V = B_0 + B_1 * X_1 + B_2 * X_2 + \dots + B_N * X_N$$

όπου:

- $X_1, X_2, \dots, X_N$: οι ανεξάρτητες μεταβλητές της εξίσωσης, δηλαδή οι κυκλοφοριακές παράμετροι.
- $B_0, B_1, \dots, B_N$: οι συντελεστές μερικής παλινδρόμησης.
- V : Η μέση ταχύτητα διαδρομής.

Ως εξαρτημένες μεταβλητές εξετάστηκαν τόσο η μέση ταχύτητα όλων, των ελαφρών και των βαρέων οχημάτων, όσο και το ποσοστό χρόνου καθυστέρησης - όπως αυτό ορίζεται στη συνέχεια - και για τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας συνολικά. Η εξέταση αυτή έγινε ώστε να μελετηθεί η επιρροή κάθε πιθανής κυκλοφοριακής παραμέτρου (όπως της παρουσίας των βαρέων οχημάτων) στην κάθε έκφραση της μέσης ταχύτητας και να γίνει δυνατή η σύγκριση και η προσαρμογή των ορίων που εκφράζουν την ποιότητα εξυπηρέτησης που παρέχεται στο εξωτερικό στις Ελληνικές οδούς με παρόμοια χαρακτηριστικά.

Το οδικό τμήμα περιλαμβάνει στο εσωτερικό του και καμπύλο τμήμα (αποτελεί περίπου το 30% του συνολικού μήκους) που δημιουργεί στην περιοχή του έλλειψη ορατότητας (περίπου στο 40% του συνολικού μήκους απαγορεύεται η προσπέραση αργών οχημάτων). Για να εξακριβωθεί η επίδραση των γεωμετρικών αυτών περιορισμών αποφασίστηκε η διάκριση του οδικού τμήματος σε “εσωτερικό” (εσωτερικό ρεύμα κυκλοφορίας στη περιοχή του καμπύλου τμήματος) και “εξωτερικό” τμήμα (εξωτερικό ρεύμα στην περιοχή του καμπύλου τμήματος) και ακολούθησε ανάλυση της ταχύτητας και των δύο ρευμάτων ξεχωριστά.

Από τις τελικές σχέσεις που μορφώθηκαν αλλά και με τη βοήθεια χαρακτηριστικών διαγραμμάτων που σχηματίστηκαν από αυτές, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η μέση ταχύτητα διαδρομής όλων αλλά και των ελαφρών οχημάτων αποδείχθηκε πως δεν είναι σε ισχυρή εξάρτηση με την τιμή του συνολικού φόρτου, αν και παρατηρήθηκε μείωση της τιμής της για αύξηση του συνολικού φόρτου. Αντίθετα, εξηγείται σε μεγάλο ποσοστό (κατά 84,4% και 81,8% αντίστοιχα) από άλλες κυκλοφοριακές παραμέτρους: Από το ποσοστό των βαρέων οχημάτων, τον αριθμό των ελαφρών οχημάτων και της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Η μειωτική επίδραση των δίκυκλων οχημάτων ήταν πολύ μικρή σε κάθε μορφή ταχύτητας που εξετάστηκε.
- Η μέση ταχύτητα του κάθε ρεύματος από την ανάλυση των στοιχείων εμφανίστηκε να εξαρτάται από παραμέτρους μόνο του ρεύματος στο οποίο

- Στην εσωτερική λωρίδα κυκλοφορίας αποδείχθηκε πως υπάρχει δυνατότητα ανάπτυξης μεγαλύτερων ταχυτήτων από την εξωτερική λωρίδα, ιδιαίτερα για χαμηλούς φόρτους.
- Η καθυστέρηση των οχημάτων που παρουσιάζεται στο εσωτερικό του οδικού τμήματος είναι σε άμεση εξάρτηση με το συνολικό φόρτο κυκλοφορίας και εξηγείται κατά 70,3%. Όπως προέκυψε από τη σύγκριση με έρευνες του εξωτερικού, γενικά ικανοποιούνται τα κριτήρια για τον καθορισμό του επίπεδου εξυπηρέτησης σε οδούς με παρόμοια χαρακτηριστικά που εφαρμόζονται στις υπόλοιπες χώρες.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σελίδα

ΣΥΝΟΨΗ

ABSTRACT

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	1
1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	2
1.3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	2
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	4
2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	4
2.1.1 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΦΟΡΤΟΣ	5
2.1.2 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	6
2.1.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ	8
2.2 ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	9
2.2.1 ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	10
2.2.2 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ.....	13
2.3 ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΙ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΑ.....	16
2.3.1 ΓΕΝΙΚΑ	16
2.3.2 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ	17

2.3.3 ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ	19
2.3.4 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΟΔΩΝ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ.....	20
2.3.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ	24
2.3.6 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΘΕΤΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ.....	26
2.3.7 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	28
3. ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	31
3.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ.....	31
3.1.1 ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΕ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ	31
3.1.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ.....	32
3.1.3 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ - ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ	32
3.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	34
3.2.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	34
3.2.2 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	35
3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	37
3.3.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	37
3.3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ	38
3.3.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....	38
3.3.4 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.	39
3.3.5 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	41
3.3.6 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ....	42
3.3.7 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΥ.....	43

4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	45
4.1 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ.....	46
4.1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	46
4.1.2 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΦΟΡΤΩΝ ΣΕ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΚΑΙ ΠΕΝΤΕ ΛΕΠΤΩΝ.....	47
4.1.3 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΦΟΡΤΩΝ ΣΕ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΔΕΚΑΠΕΝΤΕ ΛΕΠΤΩΝ	49
4.1.4 ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ	50
4.2 ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ.....	55
4.3 ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΙΣ	57
4.3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	57
4.3.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ	58
4.4. ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	59
4.4.1 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	59
4.4.2 ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ.....	60
4.4.3 ΜΟΡΦΕΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ.....	62
4.5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΧΕΣΕΩΝ.....	63
4.5.1 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΧΕΣΕΩΝ.....	63
4.5.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ.....	64
4.6 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SPSS.....	65
4.6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ.....	65
4.6.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ.....	67
4.7 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ [Vol (km/hr)].	69
4.7.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ	69
4.7.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	70
4.7.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	71

4.8 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ [V_{eo} (km/hr)].....	76
4.8.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ.....	76
4.8.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	77
4.8.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	77
4.9 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ [V_{bo} (km/h)]	82
4.9.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ.....	82
4.10 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ. [V_a (km/h) - V_b (km/h)].....	84
4.10.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ	84
4.10.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	87
4.10.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ	89
4.11 ΣΧΕΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	94
4.11.1 ΑΝΑΓΩΓΗ ΦΟΡΤΩΝ ΣΕ Μ.Ε.Α./ ΩΡΑ.....	96
4.12 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ Η.Π.Α. (H.C.M.) - ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΟΡΙΑ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ.....	101
5 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	107

5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	107
5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	111
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	113

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Σελίδα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ.....	25
---	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΔΟΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	35
3.2 ΠΕΔΙΑ ΤΙΜΩΝ ΚΑΘΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....	39

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΕ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ 15 ΛΕΠΤΩΝ.....	52
4.2 ΜΕΣΕΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΕΣ ΤΙΜΕΣ ΓΙΑ ΦΟΡΤΗΓΑ, ΟΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑΨΥΧΗΣ ΚΑΙ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ.....	97
4.3 ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΕ Μ.Ε.Α. ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	99
4.4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΤΑΘΜΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΕ ΓΕΝΙΚΕΥΜΕΝΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΟΔΩΝ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ.....	102
4.5 Σ.Ω.Α. ΓΙΑ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΟΙ ΣΕ ΤΥΧΑΙΑ ΡΟΗ.....	103
4.6 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ F_d ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	105
4.7 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ F_w ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ	

ΕΠΙΡΡΟΗ ΤΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΤΩΝ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΟΥ ΜΕΙΩΜΕΝΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ ΕΡΕΙΣΜΑΤΟΣ.....	105
4.8 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟΝ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - H.C.M.....	106

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Σελίδα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

2.1 ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ.....	10
2.2 ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΥΠΟ ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ. ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΙ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	19

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

3.1 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ.....	36
3.2 ΠΟΣΟΣΤΙΑΙΑ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....	40
3.3 ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ.....	40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

4.1 ΟΧΗΜΑΤΑ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	54
4.2 ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ.....	55
4.3. Α ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ: 800 ΟΧ./ ΩΡΑ.....	72
4.3. Β ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΝΟΜΕΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ: 1000 ΟΧ./ ΩΡΑ.....	72
4.4 ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΦΟΡΤΩΝ (Q_a/Q_b) ΣΤΑ ΔΥΟ ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΓΙΑ ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	

5%, 10%, 15%, 20%. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ: 800 ΟΧ./ ΩΡΑ.....	73
4.5. Α ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΑΡΙΘΜΟΥ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΟΣΟΣΤΑ 5%, 10%, 15%, 20% ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: 50/50.....	75
4.5. Β ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ 5%,10%,15%,20% ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: 40/60.....	75
4.5. Γ ΣΧΕΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ 5%, 10%, 15%, 20%.ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: 30/70.....	75
4.6 ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΑΝΑΛΟΓΙΑΣ ΦΟΡΤΩΝ (Q_A/Q_B) ΣΤΑ ΔΥΟ ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΓΙΑ ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ 5%, 10%, 15%, 20%. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ : 800 ΟΧ./ ΩΡΑ.....	78
4.7. Α ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ: 800 ΟΧ./ ΩΡΑ.....	79
4.7. Β ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ: 1000 ΟΧ./ ΩΡΑ.....	79
4.8. Α ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΦΟΡΤΟΥ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΣΟΣΤΑ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ . ΙΣΟΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	81
4.8. Β ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΦΟΡΤΟΥ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: 40/60.....	81
4.8. Γ ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΦΟΡΤΟΥ	

ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΤΙΜΕΣ ΤΟΥ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ: 30/70.....	81
4.9 ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ	82
4.10. Α ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Α - ΦΟΡΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Α ΓΙΑ ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Α: 0%, 5%, 10%, 15%.....	90
4.10. Β ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Β - ΦΟΡΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Β ΓΙΑ ΠΟΣΟΣΤΟ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ Β: 0%, 5%, 10%, 15%.....	90
4.11. Α ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ. %Q _{bo} =0.....	92
4.11. Β ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ. %Q _{bo} =10...	92
4.11. Γ ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ. %Q _{bo} =20....	92
4.12 ΣΧΕΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ.....	100

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1°

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι υπεραστικές οδοί δύο λωρίδων αποτελούν ένα μεγάλο κομμάτι του εθνικού οδικού δικτύου κάθε χώρας, ιδιαίτερα της Ελλάδας. Χρησιμοποιούνται ευρύτατα για ποικίλες δραστηριότητες και εντοπίζονται σε όλες τις γεωγραφικές περιοχές. Οι γεωμετρικοί περιορισμοί και οι δυσμενείς κυκλοφοριακές συνθήκες επιδρούν σημαντικά τόσο στις συνθήκες λειτουργίας τους όσο και στο επίπεδο εξυπηρέτησής τους. Επιπλέον, οι οδοί που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία παρουσιάζουν το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό πως για την προσπέραση των αργών οχημάτων απαιτείται η χρήση της λωρίδας του αντίθετου ρεύματος κυκλοφορίας, δηλαδή οι λειτουργίες του ενός ρεύματος επηρεάζονται από το άλλο.

Οι βασικές απαιτήσεις, επομένως, κατά το σχεδιασμό μιας οδού, δηλαδή η ασφάλεια, η άνεση και η οικονομία είναι αναγκαίο να τηρηθούν πιστά σε αυτή την κατηγορία οδών. Η διατήρηση της ποιότητας εξυπηρέτησης σε οδούς δύο λωρίδων σε υψηλά επίπεδα μπορεί να πραγματοποιηθεί αφενός με τη διατήρηση της ταχύτητας των οχημάτων που κινούνται σε αυτές σε επιθυμητές τιμές και αφετέρου με την ελαχιστοποίηση των λειτουργικών καθυστερήσεων που συντελούνται στο εσωτερικό τους. Η ασφάλεια μπορεί να πραγματοποιηθεί με το σωστό σχεδιασμό τους, ώστε να μην εντοπίζονται ασυνέπειες μεταξύ συνεχόμενων τμημάτων και να δημιουργούνται οι συνθήκες για την προξένηση ατυχημάτων.

Όλες οι μελέτες που πραγματοποιούνται προς αυτήν την κατεύθυνση βασίζονται στην ανάλυση της συμπεριφοράς των οδηγών μέσω της ταχύτητας που αναπτύσσουν σε ένα οδικό τμήμα. Η γνώση της ταχύτητας σε κάθε οδό βοηθά στον εντοπισμό των επικίνδυνων τμημάτων της και στην κατανόηση των αιτιών των ατυχημάτων. Η ανάλυση αυτή γίνεται είτε με τη συσχέτιση της ταχύτητας με

διάφορα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, ώστε να μπορεί να πραγματοποιηθεί σωστός σχεδιασμός της οδού είτε με την συσχέτισή της με κυκλοφοριακές παραμέτρους ώστε να εντοπιστούν εκείνοι οι κυκλοφοριακοί παράγοντες που δυσχεραίνουν τις συνθήκες λειτουργίας τους.

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπός αυτής της Διπλωματικής Εργασίας είναι η διερεύνηση της σχέσεως μέσης ταχύτητας διαδρομής - συνολικού φόρτου κυκλοφορίας σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων συνολικά, καθώς και η συσχέτιση της ταχύτητας διαδρομής με επιμέρους κυκλοφοριακές παραμέτρους. Με αυτό τον τρόπο εντοπίζονται οι κυκλοφοριακές παράμετροι που επηρεάζουν τις λειτουργίες οδών δύο λωρίδων και υποβαθμίζουν το επίπεδο εξυπηρέτησής τους.

Για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των οδηγών μορφώθηκαν εξισώσεις πολλαπλής παλινδρόμησης γραμμικής μορφής, ώστε να είναι δυνατό να εντοπιστεί η επιρροή κάθε μεταβλητής εύκολα μέσα από μαθηματικές σχέσεις.

1.3 ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Στο 1^ο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στους στόχους και στο αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.
- Στο 2^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε παλιότερες χαρακτηριστικές έρευνες με το ίδιο αντικείμενο, ενώ παράλληλα περιγράφεται το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίχθηκε η ανάλυση που πραγματοποιήθηκε.
- Στο 3^ο κεφάλαιο αναπτύσσονται με συντομία και σαφήνεια τα κριτήρια επιλογής του εξεταζόμενου οδικού τμήματος, η διαδικασία συλλογής στοιχείων ενώ

γίνεται αναφορά σε ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν για τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των μετρήσεων.

- Στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται αναλυτικά η επεξεργασία των μετρήσεων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή: Αρχικά παρουσιάζεται η επιλογή του διαστήματος ομαδοποίησης των στοιχείων, στο οποίο βασίστηκαν οι τελικές εξισώσεις και η διερεύνηση της σχέσεως μέσης ταχύτητας διαδρομής - συνολικού φόρτου. Στη συνέχεια γίνεται εκτενής αναφορά στην επιλογή των κατάλληλων κυκλοφοριακών παραμέτρων, παρουσιάζονται όλα τα βήματα ανάλυσης και μόρφωσης των τελικών σχέσεων παλινδρόμησης καθώς και χαρακτηριστικά διαγράμματα που προκύπτουν από αυτές.
- Στο 5^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα βασικότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των μετρήσεων, γίνεται μια προσπάθεια ερμηνείας τους, ενώ παράλληλα αναφέρονται και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2°

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Η κυκλοφορία ως έννοια και ως μέγεθος χαρακτηρίζεται από μερικά βασικά μεγέθη που μπορούν να μετρηθούν και να οριστούν με σχετικά απλές μεθόδους. Αυτά, καθορίζουν ποιοτικά και ποσοτικά το είδος της ροής των οχημάτων ή των πεζών σε ένα οδικό δίκτυο, ώστε να είναι δυνατός ο σχεδιασμός ή η μελέτη της λειτουργίας του. Τα κυριότερα μεγέθη που χαρακτηρίζουν την κυκλοφορία σε ένα δίκτυο είναι :

1. Ο κυκλοφοριακός φόρτος Q .
2. Η ταχύτητα κινήσεως των οχημάτων V .
3. Η πυκνότητα κυκλοφορίας ή ο μέσος χωρικός ή ο χρονικός διαχωρισμός των οχημάτων.
4. Ο αριθμός και το είδος των ατυχημάτων.
5. Τα μεγέθη σχετικά με τη στάθμευση.

Τα τρία πρώτα είναι κυρίως ποσοτικά μεγέθη της κυκλοφορίας και έχουν διατυπωθεί διάφορες συσχετίσεις μεταξύ τους σύμφωνα με τη θεωρία της κυκλοφοριακής ροής. Ακολουθούν οι βασικές έννοιες καθώς και μια συνοπτική παρουσίαση των κυριότερων στοιχείων και συσχετίσεων των τριών πρώτων χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας. [1]

2.1.1 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΦΟΡΤΟΣ

Ο αριθμός των οχημάτων που διέρχονται από μια διατομή οδού μέσα σε μια ορισμένη χρονική περίοδο καλείται *κυκλοφοριακός φόρτος* (traffic volume) της εξεταζόμενης διατομής για την εξεταζόμενη χρονική περίοδο. Μπορεί να αναφέρεται είτε στα οχήματα που διέρχονται από τη συνολική διατομή της οδού, είτε στα οχήματα μιας κατεύθυνσης ή και μιας μόνο λωρίδας κυκλοφορίας.

Ανάλογα με τη χρονική περίοδο που αναφέρεται, ο φόρτος κυκλοφορίας χαρακτηρίζεται ως ωριαίος, ημερήσιος, ετήσιος κ.λ.π.. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ), που εκφράζει το συνολικό κυκλοφοριακό φόρτο ενός έτους, διαιρούμενο με τον αριθμό των ημερών ενός έτους. Η έννοια αυτή αποκτά ιδιαίτερη σημασία για την ανάλυση και μελέτη των οδικών δικτύων.

Οι φόρτοι κυκλοφορίας παρουσιάζουν τρεις διακρινόμενους κύκλους διακύμανσης κατά τη διάρκεια μιας ημέρας, μιας εβδομάδας και ενός έτους. Από αυτούς τους κύκλους προκύπτουν αντίστοιχα οι ωριαίες, οι ημερήσιες και οι μηνιαίες διακυμάνσεις. Αυτές, μαζί με την ετήσια μεταβολή που χαρακτηρίζει τους φόρτους, είναι απαραίτητες για τον καθορισμό των φόρτων με βάση τους οποίους γίνεται η μελέτη των διαφόρων οδικών έργων. [1]

Στην έννοια του κυκλοφοριακού φόρτου περιλαμβάνονται όλες οι κατηγορίες οχημάτων που συμμετέχουν στην κυκλοφορία. Με τον όρο σύνθεση της κυκλοφορίας (traffic composition) εννοούμε την ποσοστιαία κατανομή του κυκλοφοριακού φόρτου κατά είδος οχήματος. Η σύνθεση της κυκλοφορίας διαφέρει ανάλογα με την εξεταζόμενη θέση και τα ειδικά χαρακτηριστικά κάθε τμήματος. Επιπλέον, αυτή μεταβάλλεται χρονικά, ιδιαίτερα κατά τις διάφορες ώρες της ημέρας και τις διάφορες μέρες της εβδομάδας από έτος σε έτος.

Οι κυριότερες κατηγορίες οχημάτων που χρησιμοποιούνται για τις υπεραστικές οδούς είναι οι ακόλουθες:

(α) Επιβατικά Αυτοκίνητα (Ι.Χ. και ταξί).

- (β) Λεωφορεία και Πούλμαν.
- (γ) Φορτηγά Αυτοκίνητα. Γίνεται η διάκριση σε ελαφρά και βαρέα φορτηγά ανάλογα με το ωφέλιμό τους φορτίο και τον αριθμό των αξόνων τους.
- (δ) Μοτοσικλέτες και μοτοποδήλατα.
- (ε) Αγροτικά οχήματα ή τρακτέρ.
- (στ) Ειδικό μικρό επιβατικό όχημα (π.χ. τζίπ, τροχόσπιτο).

Οι διάφορες κατηγορίες οχημάτων απαιτούν διάφορες επιφάνειες οδού και έχουν διαφορετική επίδραση στην κυκλοφορία, ανάλογα με τις διαστάσεις και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους, σε σχέση με τις οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες. Για να μετατραπούν οι κατηγορίες αυτές σε συγκρίσιμες μονάδες, από άποψη κυκλοφοριακής ικανότητας οδού, δεχόμαστε ως βασική μονάδα το επιβατικό αυτοκίνητο και οι κυκλοφοριακοί φόρτοι εκφράζονται σε *Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων - Μ.Ε.Α.* (Passenger Car Units - P.C.U.). Η επίδραση όμως των διαφόρων κατηγοριών οχημάτων στην κυκλοφοριακή ικανότητα μιας οδού δεν εξαρτάται αποκλειστικά από το μέγεθος και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των οχημάτων, αλλά και από τις οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν. Επομένως, αποφασίστηκε η περιορισμένη χρησιμοποίησή τους στις διάφορες μελέτες. [1]

2.1.2 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας είναι η ταχύτητα που κινούνται τα οχήματα στο δίκτυο. Διακρίνονται τρία βασικά είδη ταχυτήτων για μεμονωμένα οχήματα:

Ταχύτητα σημείου (Spot speed). Αποτελεί την ταχύτητα που έχει ένα όχημα όταν περνά από ένα ορισμένο σημείο.

Ταχύτητα διαδρομής (Journey speed, Travel speed). Είναι η μέση ταχύτητα που κινήθηκε ένα όχημα από το σημείο προέλευσης στο σημείο προορισμού, υπολογιζομένων και των καθυστερήσεων λόγω στάσεων. Υπολογίζεται αν διαιρεθεί η συνολική απόσταση μεταξύ των δύο άκρων της εξεταζόμενης διαδρομής με το συνολικό χρόνο που απαιτήθηκε για τη διαδρομή, συμπεριλαμβανομένου και του

χρόνου των στάσεων. Η παρούσα μελέτη βασίστηκε στην ανάλυση της ταχύτητας διαδρομής. [1], [2]

Ταχύτητα λειτουργίας (Operating speed). Πρόκειται για τη μέγιστη ταχύτητα διαδρομής που μπορεί να κινηθεί ένα όχημα σε δεδομένο τμήμα του οδικού δικτύου κάτω από καλές καιρικές συνθήκες, με την υπάρχουσα κάθε φορά κυκλοφορία και χωρίς να ξεπεράσει τη μέγιστη ταχύτητα ασφαλείας, που εκφράζεται από την ταχύτητα μελέτης. Η ταχύτητα μελέτης (design speed) αποτελεί συμβατικό μέγεθος για τον υπολογισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού. [1]

Για το σύνολο των οχημάτων που κυκλοφορούν σε ένα τμήμα ή περνούν από ένα σημείο μιας οδού ορίζονται τα ακόλουθα δύο μεγέθη ταχύτητας:

Μέση ταχύτητα χώρου V_s (Space mean speed). Είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των ταχυτήτων σημείου που έχουν σε μια ορισμένη στιγμή όλα τα οχήματα ή μια ορισμένη κατηγορία οχημάτων που βρίσκονται σε ένα δεδομένο μήκος της οδού. Ο ορισμός αυτός αναφέρεται στο τι γίνεται σε μια δεδομένη και απόλυτα καθορισμένη χρονική στιγμή, γεγονός που κάνει το μέγεθος της μέσης ταχύτητας χώρου δύσκολο να μετρηθεί στην πράξη. Ένας ισοδύναμος ορισμός της μέσης ταχύτητας χώρου είναι η ταχύτητα που θα έπρεπε να αναπτυχθεί για να διανυθεί ένα δεδομένο μήκος οδού σε χρόνο ίσο με το μέσο χρόνο διαδρομής όλων των οχημάτων που κινήθηκαν στο μήκος αυτό στην εξεταζόμενη χρονική περίοδο. [1]

Μέση ταχύτητα χρόνου V_t (Time mean speed). Είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των ταχυτήτων σημείου των οχημάτων που περνούν προστά από ένα σημείο του δικτύου σε μια δεδομένη χρονική περίοδο.

Η μέση ταχύτητα χρόνου είναι πάντα μεγαλύτερη από τη μέση ταχύτητα χώρου, εκτός από την περίπτωση που όλα τα οχήματα που εξετάζονται έχουν ίσες και σταθερές ταχύτητες, οπότε τα δύο μεγέθη είναι ίσα. [1]

2.1.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Ρυθμός ροής (rate of flow): Ο ισοδύναμος ωριαίος ρυθμός ροής με τον οποίο περνούν τα οχήματα από ένα δεδομένο σημείο ή τμήμα μιας λωρίδας ή οδού κατά τη διάρκεια ενός κλάσματος της ώρας, συνήθως σε 15 δυσμενή πρώτα λεπτά.

Ο κυκλοφοριακός φόρτος V σχετίζεται με το ρυθμό ροής v με τη σχέση:

$$v=V/\Sigma.\Omega.A.$$

όπου $\Sigma.\Omega.A.$ ο **συντελεστής ώρας αιχμής**. Ο συντελεστής αυτός εκφράζει την ομοιομορφία της ζήτησης. Ορίζεται ως ο λόγος του αριθμού των οχημάτων που περνούν από μια διατομή λωρίδας ή οδού σε μία ώρα, προς τον τετραπλάσιο αριθμό των οχημάτων που περνούν από την ίδια διατομή κατά τη διάρκεια των 15 συνεχόμενων λεπτών της ώρας που παρουσιάζουν το μεγαλύτερο φόρτο κυκλοφορίας. Μπορεί να καθοριστεί είτε με επιτόπου μετρήσεις είτε με εκτιμήσεις.

Στάθμη εξυπηρέτησης (level of service): Είναι ένα ποιοτικό μέγεθος που εκφράζει τις συνθήκες λειτουργίας μέσα σε ένα ρεύμα κυκλοφορίας, όπως τις αντιλαμβάνονται οι οδηγοί και οι επιβάτες. Αποτελεί μια ποιοτική έκφραση του αποτελέσματος διαφόρων παραμέτρων, όπως η ταχύτητα και ο χρόνος μετακίνησης, οι διακοπές της πορείας, η οδική ασφάλεια, η άνεση οδήγησης, η ελευθερία πραγματοποίησης ελιγμών και το κόστος λειτουργίας. Οι δείκτες αποτελεσματικότητας που καθορίζουν τη στάθμη εξυπηρέτησης σε οδούς δύο λωρίδων συνολικά είναι το ποσοστό χρόνου καθυστέρησης και η μέση ταχύτητα μετακίνησης.

2.2 ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Από τους ορισμούς που δόθηκαν προκύπτει πως ο κυκλοφοριακός φόρτος αναφέρεται σε σημείο του οδικού δικτύου, η πυκνότητα κυκλοφορίας σε τμήμα δεδομένου μήκους και η ταχύτητα είτε σε τμήμα είτε σε σημείο. Όλα αυτά ισχύουν για διάφορες χαρακτηριστικές χρονικές περιόδους.

Η βασική σχέση που συνδέει τα τρία αυτά τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας είναι η ακόλουθη:

$$Q = K * V_s$$

όπου: Q , ο κυκλοφοριακός φόρτος.

K , η πυκνότητα κυκλοφορίας.

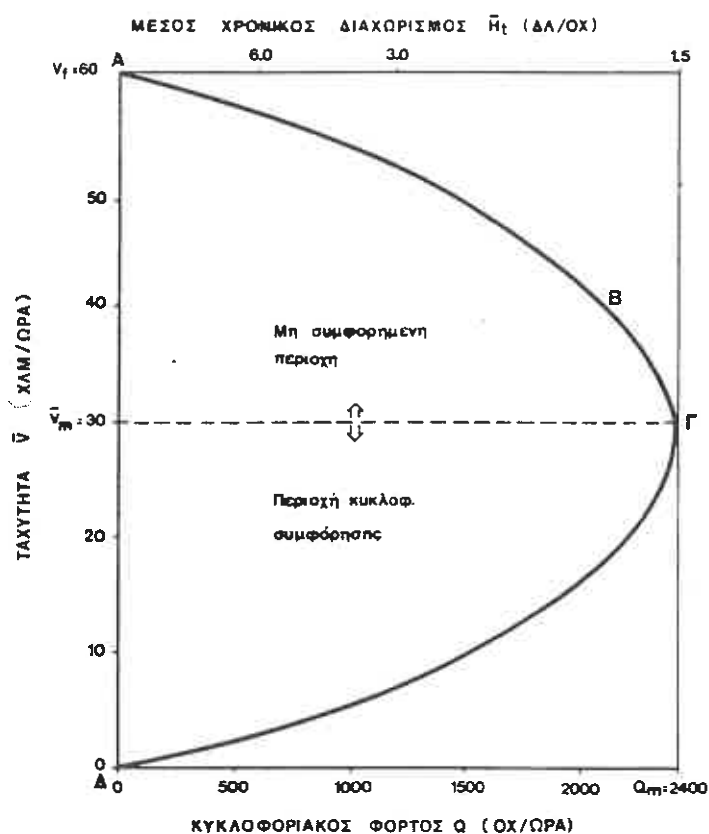
V_s , η μέση ταχύτητα χώρου.

Με τον όρο *πυκνότητα κυκλοφορίας* (traffic density, concentration) εννοούμε τον αριθμό των οχημάτων που κινούνται σε μια δεδομένη στιγμή στη μονάδα του μήκους της οδού (συνήθως σε οχήματα ανά χιλιόμετρο). Μπορεί να αναφέρεται και στις δύο ή σε καθε μία από τις κατευθύνσεις κίνησης της κυκλοφορίας, καθώς επίσης και σε μία ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας.

Οι περιοχές που ισχύει η παραπάνω σχέση είναι εκείνες που πλησιάζουν περισσότερο στις ιδανικές συνθήκες ελεύθερης ροής των οχημάτων, χωρίς επιδράσεις από διασταυρώσεις, φώτα κυκλοφορίας κ.λ.π., δηλαδή περίπου οι συνθήκες που επικρατούν στις ελεύθερες λεωφόρους ή στα τμήματα μεγάλων αρτηριών έξω από το κέντρο των αστικών περιοχών όπου δεν υπάρχουν συχνές διασταυρώσεις. Η εφαρμογή της σχέσης για δίκτυα αστικών περιοχών είναι προβληματική.

2.2.1 ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ - ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ

Για τη σχέση που συνδέει τα δύο αυτά μεγέθη έχουν γίνει αρκετές ερευνητικές εργασίες. Οι εργασίες αυτές διακρίνονται σε εργασίες που διερευνούν τη θεωρητική σχέση που τα συνδέει και σε άλλες που έγιναν για να καθορίσουν πρακτικές προσεγγίσεις στις θεωρητικές σχέσεις.



Διάγραμμα 2.1 Σχέση ταχύτητας κυκλοφορίας - κυκλοφοριακού φόρτου. [1]

Η θεωρητική σχέση μεταξύ κυκλοφοριακού φόρτου και ταχύτητας κυκλοφορίας έχει αποδειχθεί πολύ χρήσιμη, τόσο για την περιγραφή της κυκλοφοριακής «συμπεριφοράς μιας οδού» όσο και σαν θεωρητική βάση στις διάφορες θεωρίες

κυκλοφοριακής ροής. Είναι αποδεκτό από όλους τους μελετητές πως για κυκλοφοριακό φόρτο περίπου ίσο με μηδέν η ταχύτητα κυκλοφορίας είναι περίπου ίση με την ταχύτητα ελεύθερης ροής. Όσο αυξάνει ο κυκλοφοριακός φόρτος, η ταχύτητα κυκλοφορίας μειώνεται μέχρι το σημείο που ο κυκλοφοριακός φόρτος γίνεται μέγιστος (μη συμφορημένη περιοχή). Στο σημείο αυτό, κατά το Εγχειρίδιο Κυκλοφοριακής Ικανότητας στις Η.Π.Α. (H.C.M.), η καμπύλη ταχύτητας - φόρτου γίνεται κατακόρυφη και η ταχύτητα ισούται με το μισό της ταχύτητας ελεύθερης ροής της οδού. Από το σημείο αυτό και μετά, τόσο ο κυκλοφοριακός φόρτος όσο και η ταχύτητα μειώνονται μέχρι να μηδενιστούν (περιοχή κυκλοφοριακής συμφόρησης). Η ακριβής μορφή της καμπύλης παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2.1. [1], [2]

Όσον αφορά στον πλήρη καθορισμό της καμπύλης που περιγράφει τη σχέση φόρτου - ταχύτητας με βάση εμπειρικά δεδομένα, έχουν γίνει αρκετές μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου και ταχύτητας στην πράξη, κυρίως σε σχέση με τον καθορισμό της κυκλοφοριακής ικανότητας τμήματος οδού ή οδικού δικτύου.

Στις πρώτες ανήκουν και οι μετρήσεις των Greenshields, Greenberg και Guerin. Οι σχέσεις φόρτου - ταχύτητας που περιγράφονται προέκυψαν από τις αρχικές σχέσεις φόρτου - πυκνότητας με αντικατάσταση της τιμής K με το λόγο Q/Vs .

Στην εργασία που πραγματοποίησε ο Greenshields (1934) [1], [16] συγκέντρωσε στοιχεία ταχύτητας και πυκνότητας για μια λωρίδα σε αυτοκινητοδρόμους των Η.Π.Α.. Κατόπιν, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων υπολόγισε τη σχέση που αντιστοιχεί καλύτερα στα δεδομένα. Με βάση τα αριθμητικά δεδομένα της εργασίας του, η αρχική σχέση φόρτου - πυκνότητας κυκλοφορίας είχε παραβολική μορφή, την ακόλουθη:

$$Q=74K-0,61K^2$$

Η σχέση αυτή ισοδύναμα γράφεται:

$$Q=122Vs-1,65Vs^2$$

Κατά την εργασία του Greenberg (1958) [1] πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις της ταχύτητας και της πυκνότητας κυκλοφορίας στη σήραγγα Lincoln της Νέας Υόρκης.

Η εργασία αυτή είχε ως κύριο σκοπό τη διερεύνηση των θεωρητικών σχέσεων μεταξύ των χαρακτηριστικών μεγεθών της κυκλοφορίας. Ειδικότερα, με την υπόθεση πως η ταχύτητα και η πυκνότητα κυκλοφορίας συνδέονται με τη σχέση εκθετικής μορφής $K=c \cdot e^{b \cdot V_s}$, υπολόγισε με βάση τα δεδομένα του τις παραμέτρους c, b . Η τελική εκθετική σχέση μεταξύ ταχύτητας - φόρτου που προέκυψε έχει την ακόλουθη μορφή:

$$Q=227V_s \cdot e^{-V_s/17,2}$$

Τέλος, ο Guerin το 1961[1], χρησιμοποιώντας δεδομένα που συγκεντρώθηκαν στο Σικάγο και σε άλλες περιοχές της Βόρειας Αμερικής, πρότεινε την παρακάτω τελική σχέση φόρτου κυκλοφορίας - ταχύτητας:

$$Q=18,9(40V_s - V_s^2)^{0,5} \cdot (400-Q/V_s)^{0,25}$$

Πέρα από τις παραπάνω παραβολικές σχέσεις έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για την προσεγγιστική μόνο απεικόνιση της καμπύλης φόρτου - ταχύτητας με τη βοήθεια γραμμικών σχέσεων, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα σε πρακτικές εφαρμογές. [1]

Οι Wohl και Martin [1] π.χ., χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των μετρήσεων Greenberg υπολόγισαν τις γραμμικές σχέσεις που ταιριάζουν καλύτερα στα δεδομένα με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων. Επειδή, ωστόσο, οι σχέσεις αυτές αφορούν μόνο τα συγκεκριμένα δεδομένα, δεν μπορούν να εφαρμοστούν γενικότερα. Η γενική μορφή των εξισώσεων που προέκυψαν είχαν την μορφή:

$$Q=2127 - 32,3V_s, \text{ όπου } V_s \geq 39 \text{ χλμ/ώρα (μη συμφορημένη περιοχή)}$$

$$\text{και } Q=801+ 41,2V_s, \text{ όπου } V_s < 39 \text{ χλμ/ώρα (περιοχή κυκλικής συμφόρησης).}$$

Όσον αφορά στις μετρήσεις φόρτου - ταχύτητας σε τμήματα οδικού δικτύου, έχουν μελετηθεί γραμμικές σχέσεις που συνδέουν τα μεγέθη αυτά με τη μέθοδο της προσομοίωσης (simulation) της οδικής κυκλοφορίας σε ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι σχέσεις αυτές αναφέρονται στην μη συμφορημένη περιοχή της κυκλοφορίας.

2.2.2 ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ

Η περισσότερη βιβλιογραφία θεωρεί ως δεδομένη την ύπαρξη σχέσεως μεταξύ φόρτου - ταχύτητας, η οποία μπορεί να αντιπροσωπευθεί από καμπύλη συγκεκριμένης μορφής. Επειδή αρκετά στοιχεία προκύπτουν από εμπειρικές έρευνες, ενώ υπάρχουν και αξιοπρόσεκτες διαφοροποιήσεις μεταξύ των αποτελεσμάτων τους, η ανάγκη για επιβεβαίωση ή αμφισβήτηση των αντιλήψεων αυτών είναι επιβεβλημένη.

Η διερεύνηση αφορά τη μορφή της μη συμφορημένης περιοχής της καμπύλης ταχύτητας - κυκλοφοριακού φόρτου. Τα βασικά ερωτηματικά που προκύπτουν αναφέρονται τόσο στην περιοχή χαμηλών - μέσων τιμών των φόρτων, όσο και για τιμές φόρτων κοντά στην κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού.

- *Περιοχή χαμηλών φόρτων. (0~1500 οχ/ώρα)*

Η υπάρχουσα βιβλιογραφία υποστηρίζει πως πραγματοποιείται πτώση της τιμής της ταχύτητας κατά (6~8) μίλια/ώρα ακόμα και σε χαμηλούς φόρτους. Η πρόσφατη, ωστόσο, βιβλιογραφία, όπως η μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Hyrdle και Datta, αντικρούει τις επικρατούσες αντιλήψεις και εκφράζει την άποψη πως η μορφή του σχήματος είναι επίπεδη, δηλαδή η ταχύτητα δεν είναι τόσο ευαίσθητη στις μεταβολές του φόρτου. Στις μελέτες που πραγματοποιήθηκαν από τους Hurdle - Datta καθώς και από τους Roess, McShane, και Pingataro, όπου υπήρχε συγκεκριμένο όριο στην ταχύτητα, η καμπύλη που προέκυψε ήταν επίπεδη και σίγουρα δεν διαπιστώθηκε πτώση στην ταχύτητα ανάλογη με αυτήν που εισηγούνται οι υπόλοιπες μελέτες. Η θεώρηση αυτή ισχύει ιδιαίτερα σε περιοχές όπου τα εφαρμοσμένα όρια στην ταχύτητα ωθούν τους οδηγούς να μην οδηγούν με ταχύτητες πολύ μεγαλύτερες από τη μέση ταχύτητα. [5], [17] Επιπλέον, σε μελέτη που διεξήχθηκε στη Γερμανία, προέκυψε το συμπέρασμα πως η πτώση της ταχύτητας για αύξηση της τιμής του φόρτου είναι συνάρτηση της τιμής της ταχύτητας ελεύθερης ροής του εξεταζόμενου τμήματος. Ενδεικτικά αναφέρεται, πως για ταχύτητα ελεύθερης ροής ίση με 135 χλμ./ώρα και για φόρτους γύρω στα 1000 Μ.Ε.Α./ώρα/λωρίδα, η ταχύτητα δεν μεταβάλλεται σημαντικά για μεταβολές του φόρτου. [13]

• *Περιοχή υψηλών φόρτων.*

Στην περιοχή αυτή τα ερωτηματικά γίνονται πιο έντονα:

- (α) Η ταχύτητα εξακολουθεί να είναι ανεξάρτητη του φόρτου;
- (β) Αν όχι, από πιο σημείο η επίδραση του φόρτου στην ταχύτητα παίρνει καθορισμένη μορφή;

Οι επικρατούσες αντιλήψεις θεωρούν πως δεν υπάρχει καθορισμένο σημείο (break point), αλλά η ταχύτητα μειώνεται διαρκώς με αύξηση του φόρτου. Μάλιστα, η πτώση γίνεται πιο απότομη σε υψηλούς φόρτους, ώσπου να γίνει η καμπύλη κατακόρυφη (vertical) στην περιοχή που παρατηρείται η κυκλοφοριακή ικανότητα. Η μελέτη, ωστόσο, των Hurdle και Datta ισχυρίζεται πως όλη η καμπύλη δεν είναι συνάρτηση του φόρτου, αλλά κατά πόσο τα οχήματα αυτά κινούνται κατά «ουρές» (upstream queue): Η απουσία ή η παρουσία «ουράς» αποτελεί πιο σημαντικό παράγοντα στην πρόβλεψη της ταχύτητας από την τιμή του συνολικού φόρτου.

Ίσως το πιο σημαντικό συμπέρασμα της μελέτης είναι η άποψη πως η απότομη πτώση της ταχύτητας που θεωρείται έχει προκύψει από κακή ερμηνεία των δεδομένων, η οποία προκύπτει λόγω της μεταβολής της ταχύτητας των οχημάτων κατά την μεταβολή μιας «ουράς». [5]

Ειδικότερα, επικρατεί η άποψη πως οι δύο κλάδοι της καμπύλης φόρτου - ταχύτητας (συμφ/νη - μη συμφ/νη περιοχή) μεταβάλλονται διαρκώς και η κυκλοφοριακή ικανότητα συντελείται όταν συναντώνται οι δύο αυτές καμπύλες, κάτι που δεν έχει εξακριβωθεί έως σήμερα. Συνεπώς, επειδή η κατακόρυφη μορφή της καμπύλης προέκυψε από δεδομένα και από την υπόθεση πως πράγματι υπάρχει σημείο συνάντησης των δύο καμπυλών, υπάρχει η υποψία πως αυτό δεν αληθεύει. Λόγω της διασποράς των σημείων των δεδομένων στην περιοχή αυτή, μπορούν να προκύψουν αρκετές καμπύλες που να είναι ικανές να προσαρμοστούν στα δεδομένα και να περιγράψουν τη σχέση ταχύτητας - φόρτου. Οι καμπύλες αυτές είναι δύσκολο να συγκριθούν αφού, αν και παρουσιάζουν ίδιες τιμές της ταχύτητας, αναφέρονται σε διαφορετικούς φόρτους.

Επειδή υπάρχει δυσκολία στον εντοπισμό ευρείας βάσης δεδομένων κοντά στην κυκλοφοριακή ικανότητα για μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να βρεθεί η πιο αξιόπιστη προσέγγιση των δεδομένων, το πρόβλημα αυτό είναι υπαρκτό. Ένας ερευνητής που προσπαθεί να προσαρμόσει τα δεδομένα του με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων για τον εντοπισμό της πιο κατάλληλης μορφής της καμπύλης, χρησιμοποιεί το μοντέλο:

$$y=a + bx + cx^2$$

- Αν λάβει $y=V$, όπου V η ταχύτητα, τότε οι παρατηρηθείσες τιμές της ταχύτητας μικρότερες από 30 μίλια/ ώρα (δηλαδή 48 χλμ./ ώρα) δεν ανήκουν στην περιοχή της μη συμφορημένης περιοχής που εξετάζει (upper branch) αλλά στον κάτω κλάδο της καμπύλης.
- Αν, αντίθετα, θεωρήσει $y=Q$ (όπως ο Greenshields), όπου Q ο φόρτος, τότε μπορεί να χρησιμοποιήσει όλα τα δεδομένα του και αποκτά καμπύλη που γίνεται κατακόρυφη στο τέλος, κάτι που πιθανώς ο προηγούμενος μελετητής δεν μπορεί να αποκτήσει.

Για να αποφύγουν το πρόβλημα αυτό οι μελετητές δεν χρησιμοποιούν προσομοίωση για την καμπύλη, αλλά θεωρούν την προσαρμογή και το σχήμα της δεδομένο. [5]

Όπως παρατηρείται από τις παραπάνω διαπιστώσεις, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες που προσεγγίζουν από διαφορετική σκοπιά τη σχέση ταχύτητας - φόρτου. Ειδικά σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων, στις οποίες οι λειτουργίες της μιας κατεύθυνσης επηρεάζονται και από την αντίθετη, η διερεύνηση της σχέσεως ταχύτητας - φόρτου και η προσαρμογή της στα Ελληνικά δεδομένα παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον.

2.3 ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΙ 2 ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΑ

2.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι οδοί 2 λωρίδων κυκλοφορίας συνολικά (μία λωρίδα ανά κατεύθυνση) παρουσιάζουν το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό πως για τη προσπέραση των αργών οχημάτων απαιτείται η χρήση της λωρίδας κυκλοφορίας του αντίθετου ρεύματος. Συνεπώς, η προσπέραση είναι δυνατή μόνο όταν η ορατότητα και η χρονική απόσταση (χρονικός διαχωρισμός) μεταξύ των διαδοχικών οχημάτων του αντίθετου ρεύματος το επιτρέπουν. Καθώς οι φόρτοι και οι γεωμετρικοί περιορισμοί αυξάνουν, μειώνεται η δυνατότητα προσπέρασης και οι οδηγοί προσαρμόζουν τις ταχύτητές τους στις νέες οδικές συνθήκες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το σχηματισμό ακολουθίας οχημάτων (platoon) και την αύξηση των καθυστερήσεων. [1], [2], [4], [6]

Οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν την ποιότητα εξυπηρέτησης που προσφέρει μια οδός 2 λωρίδων κυκλοφορίας συνολικά είναι οι ακόλουθοι:

- (α) Η μέση ταχύτητα μετακίνησης.
- (β) Το ποσοστό χρόνου καθυστέρησης.
- (γ) Η χρησιμοποίηση της κυκλοφοριακής ικανότητας.

Οι δύο πρώτες παράμετροι αποτελούν τους δείκτες αποτελεσματικότητας σε οδούς δύο λωρίδων, χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό, δηλαδή, της στάθμης εξυπηρέτησης μιας τέτοιας οδού.

Η μέση ταχύτητα μετακίνησης είναι η ταχύτητα που προκύπτει από τη διαίρεση του μήκους του εξεταζόμενου τμήματος της οδού με το μέσο χρόνο μετακίνησης όλων των οχημάτων που το διανύουν και στις δύο κατευθύνσεις σε ορισμένο χρονικό διάστημα.

Το ποσοστό χρόνου καθυστέρησης ορίζεται ως το ποσοστό του συνολικού χρόνου όλων των οχημάτων που αντιστοιχεί στις καθυστερήσεις εκείνων των οχημάτων που κινούνται κατά ομάδες, επειδή δεν μπορούν να προσπεράσουν. Στην πράξη χρησιμοποιείται το ποσοστό των οχημάτων που μετακινούνται με χρονικούς διαχωρισμούς μικρότερους από 5 δευτερόλεπτα (H.C.M. 1985), με την παραδοχή ότι τα οχήματα αυτά κινούνται αναγκαστικά με μικρό χρονικό διαχωρισμό πίσω από τα προπορευόμενα οχήματα γιατί δεν μπορούν να προσπεράσουν.

Η χρησιμοποίηση της κυκλοφοριακής ικανότητας εκφράζεται με το λόγο v/c του ρυθμού ροής ζήτησης v προς την κυκλοφοριακή ικανότητα c του εξεταζόμενου τμήματος. Ο ρυθμός ροής προκύπτει από τον κυκλοφοριακό φόρτο V από τη γνωστή σχέση: $v=V/\Sigma.\Omega.A.$, όπου η τιμή του $\Sigma.\Omega.A.$ είναι γνωστή. [1], [2], [19]

2.3.2 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ

Η έννοια της *κυκλοφοριακής ικανότητας* εκφράζει το μέγιστο αριθμό οχημάτων ή πεζών που μπορεί να περάσουν από ένα δεδομένο σημείο ή ομοιόμορφο τμήμα λωρίδας κυκλοφορίας ή οδού, κατά μία κατεύθυνση ή και κατά τις δύο κατευθύνσεις κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης χρονικής περιόδου, με τις οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες καθώς και τις συνθήκες ελέγχου της κυκλοφορίας που επικρατούν.

Η ιδανική κυκλοφοριακή ικανότητα σε οδούς 2 λωρίδων κυκλοφορίας συνολικά, και στις δύο κατευθύνσεις, έχει τιμή 2800 Μ.Ε.Α./ ώρα. Η τιμή της κυκλοφοριακής ικανότητας στην περίπτωση που και οι δύο λωρίδες κυκλοφορίας είχαν την ίδια κατεύθυνση είναι 4000 Μ.Ε.Α./ ώρα, τιμή κατά πολύ μεγαλύτερη από την προηγούμενη. Η διαφορά στις δύο τιμές απασχόλησε πολλούς μελετητές, οι οποίοι κατέληξαν τελικά πως η διαφορά αυτή οφείλεται κυρίως στους ακόλουθους λόγους:

- Στις οδούς δύο λωρίδων συνολικά οι ευκαιρίες που παρουσιάζονται για προσπέραση των αργών οχημάτων δεν επιτρέπουν την πλήρη αξιοποίηση της κυκλοφοριακής ικανότητας της οδού. [7]

- Στις οδούς δύο λωρίδων σημαντική είναι και η επίδραση των οχημάτων της αντίθετης κατεύθυνσης, επειδή επηρεάζουν σημαντικές λειτουργίες των οχημάτων, όπως τη δυνατότητα προσπέρασης. [7], [3]
- Επιπλέον, δεν έχει παρατηρηθεί ταυτόχρονα μεγάλη ζήτηση και στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας, ακόμα και σε περιπτώσεις που οδοί 4 λωρίδων μετατρέπονται σε οδούς δύο λωρίδων, όπως σε γέφυρες ή τούνελ (bottleneck). Η άνιση κατανομή της κυκλοφορίας στις δύο κατευθύνσεις οδηγεί και αυτή στη μη χρησιμοποίηση όλης της κυκλοφοριακής ικανότητας της οδού. [7], [2]

Η πραγματική κυκλοφοριακή ικανότητα υπολογίζεται με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων συντελεστών μείωσης, ανάλογα με το πόσο οι επικρατούσες οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες διαφέρουν από τις ιδανικές: Ο ρυθμός ροής εξυπηρέτησης S_{fi} και στις δύο κατευθύνσεις μιας υπεραστικής οδού 2 λωρίδων κυκλοφορίας για στάθμη εξυπηρέτησης i (ή ταχύτητα i για την περίπτωση τμήματος με ορισμένη κλίση) δίνεται από τον τύπο:

$$S_{fi} = c \times (v/c)_i \times f_d \times f_w \times f_g \times f_{hv}$$

όπου

c: η συνολική (και για τις δύο κατευθύνσεις) ιδανική κυκλοφοριακή ικανότητα.
(v/c)_i: ο λόγος φόρτου προς κυκλοφοριακή ικανότητα για στάθμη εξυπηρέτησης i .

f_d: συντελεστής προσαρμογής για κατανομή ανά κατεύθυνση.

f_w: συντελεστής προσαρμογής για στενές λωρίδες κυκλοφορίας και περιορισμένο πλάτος χρησιμοποιούμενου ερείσματος.

f_g: συντελεστής προσαρμογής για την επίδραση της ανωφέρειας στα επιβατικά οχήματα σε τμήματα με ορισμένη κατά μήκος κλίση.

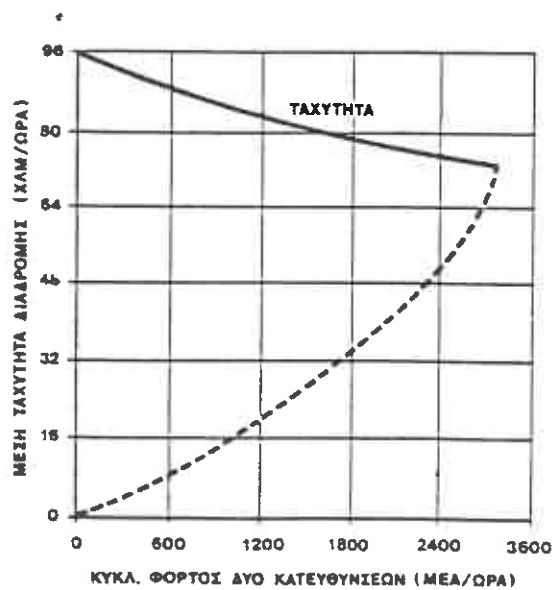
f_{hv}: συντελεστής προσαρμογής εξαιτίας της παρουσίας βαρέων οχημάτων στο ρεύμα της ανωφέρειας. [2]

Παρατηρείται, δηλαδή, πως η ωριαία κυκλοφοριακή ικανότητα (ρυθμός ροής για στάθμη εξυπηρέτησης i) εξαρτάται τόσο από τα γεωμετρικά (π.χ. πλάτος λωρίδας,

κατά μήκος κλίση) όσο και από τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά (π.χ. παρουσία βαρέων οχημάτων) της εξεταζόμενης οδού.

2.3.3 ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ

Λόγω της ιδιαιτερότητας που παρουσιάζουν οι οδοί δύο λωρίδων, έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες με αντικείμενο τον ακριβή καθορισμό της καμπύλης μεταξύ ταχύτητας - φόρτου.



Διάγραμμα 2.2 Σχέση ταχύτητας - φόρτου υπό ιδανικές συνθήκες. Υπεραστικές οδοί δύο λωρίδων κυκλοφορίας. [1], [2]

Η μορφή του σχήματος της σχέσης αυτής δίδεται από το Εγχειρίδιο Κυκλοφοριακής Ικανότητας των Η.Π.Α. (H.C.M. - Highway Capacity Manual) και παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 2.2. Σύμφωνα με τη μορφή της καμπύλης αυτής, παρατηρείται μείωση της μέσης ταχύτητας διαδρομής κατά 8 χλμ/ώρα περίπου για αύξηση του συνολικού φόρτου και των δύο κατευθύνσεων κατά 1000 οχήματα/ώρα. [8] Η μείωση αυτή, σε συνδυασμό με τις αναφορές στις προηγούμενες παραγράφους για

τη σχέση ταχύτητας - φόρτου, προκαλεί το ενδιαφέρον για περαιτέρω διερεύνηση και προσαρμογή της σχέσεως αυτής στα Ελληνικά δεδομένα.

Ιδανικές συνθήκες σε οδούς δύο λωρίδων παρατηρούνται σπάνια και σε σύντομα χρονικά διαστήματα, κυρίως λόγω της παρουσίας των βαρέων οχημάτων και συχνά λόγω των περιορισμών που συνεπάγεται η περιορισμένη ορατότητα σε αυτά. Ο συνδυασμός των δύο αυτών παραμέτρων έχει άμεση και καθορισμένη επίδραση στην κυκλοφοριακή ικανότητα σε οδούς δύο λωρίδων, η οποία παρουσιάζεται στη συνέχεια. Εκτενής αναφορά στις ιδανικές συνθήκες σε οδούς δύο λωρίδων γίνεται στην παράγραφο 3.1.1.[4]

Στις περισσότερες μελέτες που έχουν πραγματοποιηθεί, εκτός από την άμεση συσχέτιση της ταχύτητας διαδρομής με το συνολικό φόρτο, έχει γίνει και διερεύνηση της επίδρασης στην ταχύτητα επιμέρους κυκλοφοριακών παραμέτρων, όπως της επίδρασης της κάθε κατηγορίας οχημάτων ξεχωριστά και της κατανομής της κυκλοφορίας στα δύο κυκλοφοριακά ρεύματα. Επιπλέον, έχει διεξαχθεί κατά καιρούς και διερεύνηση της επιρροής του φόρτου της αντίθετης κατεύθυνσης στην ταχύτητα του κυρίου ρεύματος (main direction). Οι περισσότερες μελέτες βασισμένες σε τεχνικές προσομοίωσης και σε μοντέλα παλινδρόμησης ανέλυσαν τόσο την μέση ταχύτητα όλων ή των ελαφρών οχημάτων και των δύο κατευθύνσεων, όσο και την μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων του κύριου ρεύματος (main direction). [7], [12], [3]

Τα σημαντικότερα συμπεράσματα που έχουν προκύψει παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια, ώστε να αποκτηθεί κάποια εμπειρία αλλά και να γίνουν δυνατές συγκρίσεις και προσαρμογές στα Ελληνικά δεδομένα.

2.3.4 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΟΔΩΝ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

• ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Τα βαρέα οχήματα ταξινομούνται στις ακόλουθες κατηγορίες, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους:

1. Φορτηγά. Αυτά χωρίζονται σε βαρέα (>35000lb) και σε φορτηγά μέσης ικανότητας (<35000lb) ανάλογα με την τιμή του φορτίου τους.

2. Οχήματα αναψυχής (recreational vehicles).

3. Λεωφορεία.

Η κυκλοφορία χαρακτηρίζεται από το ποσοστό αυτών των οχημάτων στο σύνολο της κυκλοφορίας. [1], [2], [6], [8]

• ΓΕΝΙΚΑ

Τα βαρέα οχήματα επηρεάζουν σημαντικές λειτουργίες σε δρόμους δύο λωρίδων. Οι ενέργειες των υπόλοιπων οχημάτων, όπως π.χ. οι ελιγμοί τους κατά το προσπέρασμα αργών οχημάτων, μπορούν να εμποδιστούν από την παρουσία βαρέων φορτηγών που κατά κανόνα κινούνται με χαμηλές ταχύτητες. Το γεγονός αυτό, έχει ως αποτέλεσμα να μειώνουν τα υπόλοιπα οχήματα την ταχύτητά τους και να δημιουργούνται επιπρόσθετες καθυστερήσεις. Με αυτόν τον τρόπο, μειώνεται η ποιότητα ροής και η στάθμη εξυπηρέτησης της οδού. [2]

Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες κατά το παρελθόν με σκοπό την ανάλυση της επίδρασης των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία σε οδούς δύο λωρίδων συνολικά.

Σύμφωνα με το H.C.M. (1985) [2] η δυσμενής επίδραση των βαρέων οχημάτων αντιπροσωπεύεται στον υπολογισμό της κυκλοφοριακής ικανότητας με τον μειωτικό συντελεστή f_{HV} . Τόσο στα γενικευμένα τμήματα όσο και στα τμήματα με ορισμένη κλίση, ο συντελεστής αυτός αντικατοπτρίζει την παρουσία κάθε κατηγορίας χωριστά στη σύνθεση της κυκλοφορίας και μάλιστα αυξάνεται με αύξηση της παρουσίας τους αυτής.

Ενδεικτικό της επιρροής των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού είναι το ακόλουθο παράδειγμα: Εάν υποθέσουμε πως σε οδό δύο λωρίδων συνολικά δεν διέρχονται καθόλου φορτηγά και επικρατούν και οι υπόλοιπες ιδανικές συνθήκες, τότε η τιμή της κυκλοφοριακής ικανότητάς της είναι 2800 οχ./ώρα. Η παρουσία φορτηγών κυμαινόμενη στο 10% του συνόλου της κυκλοφορίας, για τις ίδιες ιδανικές συνθήκες ($MEA=2$, πεδινό έδαφος κ.τ.λ.), οδηγεί σε μείωση

της κυκλοφοριακής ικανότητας της οδού σε 2545 οχ./ ώρα. Με άλλα λόγια, η παρουσία 10% των φορτηγών οδηγεί σε μείωση της κυκλοφοριακής ικανότητας της οδού (Sfe) κατά 9,11%.

Η επιρροή των φορτηγών οχημάτων στην κυκλοφορία εκφράζεται συνήθως με τη χρήση των Μ.Ε.Α.. Επειδή, ωστόσο, μεταβολές των κυκλοφοριακών συνθηκών οδηγούν σε διαφοροποίηση των τιμών των Μ.Ε.Α., αποφασίστηκε η μη χρησιμοποίησή τους στις διάφορες μελέτες. Ενδεικτικά, πάντως, αναφέρεται πως σε μελέτη που διεξήγαγε ο Duncan σε 17 οδούς δύο λωρίδων με ανάλυση της κυκλοφορίας σε ελαφρά και βαρέα οχήματα, οι μειωτικοί συντελεστές στις γραμμικές παλινδρομήσεις κατέληξαν σε Μ.Ε.Α. για τα βαρέα οχήματα περίπου ίσο με 15. Μελέτη, επιπλέον, που πραγματοποιήθηκε στο Οντάριο κατέληξε σε τιμές των Μ.Ε.Α. 3,8~11,4 για τα φορτηγά και 2,6~3,9 για τα οχήματα αναψυχής, ανάλογα και με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων τμημάτων. [3]

Η δυσμενής επίδραση των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία, σύμφωνα με τις διάφορες μελέτες, οφείλεται σε 2 λόγους:

- Στο μεγαλύτερο μήκος και χώρο που καταλαμβάνουν.
- Στο αυξημένο τους βάρος σε σχέση με τα υπόλοιπα οχήματα.

Τα χαρακτηριστικά αυτά όχι μόνο επιδρούν στην ταχύτητα και στις δυνατότητες κίνησής τους, αλλά και σε βασικές λειτουργίες των υπόλοιπων οχημάτων.

Ειδικότερα, τα βαρέα οχήματα καταλαμβάνουν μεγαλύτερη επιφάνεια οδοστρώματος, με αποτέλεσμα να μειώνουν την ορατότητα και να περιορίζουν τις κινήσεις για προσπέρασμα των υπόλοιπων οχημάτων. Σε μια Αμερικανική μελέτη διαπιστώθηκε ενδεικτικά πως για μήκος βαρέως οχήματος 75ft ($\cong$ 22,9m) και μήκος επιβατικού οχήματος 19ft ($\cong$ 5,8m) το μήκος ορατότητας που απαιτείται για ασφαλή προσπέραση ενός τέτοιου οχήματος από ένα επιβατικό είναι αυξημένο κατά (7,6~76)m από ότι απαιτείται για την προσπέραση ενός επιβατικού οχήματος, ανάλογα με την τιμή της ταχύτητά τους. [18] Μια τέτοια μεταβολή του μήκους ορατότητας έχει δυσμενή επίδραση και στην ταχύτητα των υπόλοιπων οχημάτων, αφού χαρακτηριστικά σε μια μελέτη που χρησιμοποίησε τεχνικές προσομοίωσης

παρατηρήθηκε μείωση στην τιμή της μέσης ταχύτητας ίση με (5,5~8,8) χλμ./ ώρα για μεταβολή του μήκους ορατότητας για προσπέραση από 3000ft ($\approx$ 914m) σε 1500ft ($\approx$ 457m). [7]

Επιπλέον, ο Troutbeck ερευνώντας την επιρροή του μήκους των φορτηγών στη συμπεριφορά των οδηγών σε οδικά τμήματα στην Αυστραλία κατέληξε πως ο χρόνος για προσπέραση ενός επιβατικού οχήματος μήκους 4,9m αντιστοιχεί σε ίσο χρόνο για προσπέραση ενός φορτηγού μήκους 15,9m με ταχύτητα μικρότερη κατά 6 mph ($\approx$ 9,7 χλμ./ ώρα). Κατέληξε επίσης πως τα μεγάλα οχήματα είναι πιο δύσκολο να προσπεραστούν από τα υπόλοιπα οχήματα με αποτέλεσμα τη δημιουργία φαλαγγών οχημάτων. [11]

Μάλιστα, από μελέτη που διεξήχθη στο Οντάριο χρησιμοποιώντας πολλαπλές γραμμικές παλινδρομήσεις έχει διαπιστωθεί πως τα φορτηγά οχήματα και τα οχήματα αναψυχής είναι 1,8 φορές και 1,5 φορές αντίστοιχα πιο πιθανό να είναι οδηγοί φαλαγγών οχημάτων (platoon leaders) και παράγουν 23% περισσότερα οχήματα σε «ουρά» από ότι τα επιβατικά οχήματα.[3] Με δεδομένο πως οι οδηγοί φαλαγγών οχημάτων αποδέχονται κατά 52% λιγότερο τις ευκαιρίες για προσπέραση από το όχημα που τους ακολουθεί, τα βαρέα οχήματα προξενούν πρόσθετες καθυστερήσεις στα υπόλοιπα οχήματα. [7] Μάλιστα, έχει διαπιστωθεί πως οι μέγιστοι φόρτοι σε ένα οδικό τμήμα παρουσιάζονται μόνο όταν παρατηρούνται φάλαγγες οχημάτων αποκλειστικά με επιβατικά οχήματα. [9]

Ο Zegeer, εξάλλου, ανέλυσε τη συμπεριφορά των ερχόμενων οδηγών σε οδούς 2 λωρίδων καθώς πλησίαζαν φορτηγά οχήματα ποικίλου μήκους. Τα μεγαλύτερα φορτηγά ωθούσαν τους οδηγούς να οδηγούν πιο αργά και πιο κοντά στο άκρο της λωρίδας, χωρίς όμως να μπορεί να προσδιοριστεί ποσοτικά η επιρροή αυτή. Συνεχίζοντας στο ίδιο μήκος κύματος, οι Seguin et al εξέτασαν την επίδραση του πλάτους των οχημάτων σε αγροτικούς δρόμους δύο λωρίδων. Υπολογίστηκε πως αύξηση του πλάτους φορτηγού από 2,4m σε 2,9m οδηγεί τα οχήματα πιο κοντά στην άκρη του οδοστρώματος, περιορίζει την ορατότητά τους καθώς και τους ελιγμούς τους αρκετά σημαντικά. [11]

Ειδικά σε οδούς δύο λωρίδων το γεγονός αυτό αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα, αφού δεν υπάρχει η δυνατότητα τα βαρέα οχήματα να παραμερίσουν δεξιά του οδοστρώματος προς διευκόλυνση των υπόλοιπων οχημάτων. Με αυτό τον τρόπο, ενέργειες των υπόλοιπων οχημάτων, όπως το προσπέρασμα των αργών οχημάτων, εμποδίζονται με αποτέλεσμα τη δημιουργία πρόσθετων καθυστερήσεων.

Όσον αφορά στο αυξημένο βάρος των βαρέων οχημάτων, αυτό συντελεί στη μείωση της ταχύτητά τους, ιδιαίτερα σε περιοχές με έντονες κατά μήκος κλίσεις. Με αυτό τον τρόπο, αυξάνεται η διαφορά στην ταχύτητα μεταξύ των επιβατικών και των βαρέων οχημάτων επιδρώντας όχι μόνο στην κυκλοφορία αλλά και στη συχνότητα ατυχημάτων. [16] Πιο πρόσφατες έρευνες από το Midwest Research Institute για την επιρροή των χαρακτηριστικών των φορτηγών στο γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών έδειξαν πως, ακόμα και μεταξύ ανεξάρτητου ρυμουλκού με ημιρυμουλκούμενο -μεμονωμένου τριαξονικού φορτηγού, υπάρχει μια διαφορά ταχυτήτων της τάξεως των 4-7 mph (6,4~11,3 χλμ./ ώρα). [11]

Η επίδραση των βαρέων οχημάτων δεν είναι τόσο σημαντική για εδάφη με μηδενικές κατά μήκος κλίσεις. Μάλιστα, οι Taylor, Miller και Orden βασισμένοι σε τεχνικές προσομοίωσης προτείνουν πως το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στο συνολικό φόρτο δεν έχει διαπιστωμένη επίδραση στην ταχύτητα για κλίσεις μικρότερες από 3%. Επιπλέον, οριοθετούν ένα πάνω όριο στην τιμή του ποσοστού αυτού (8%), πάνω από το οποίο η επίδραση στην ταχύτητα δεν είναι τόσο σημαντική. [3] Επειδή το τμήμα που επιλέχθηκε για την διεξαγωγή της παρούσας εργασίας είναι πεδινό και έχουν καταγραφεί και ποσοστά βαρέων οχημάτων μεγαλύτερα από 8%, παρουσιάζει ενδιαφέρον η σύγκριση των αποτελεσμάτων της εργασίας με τις διαπιστώσεις αυτές.

2.3.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ

Η άνιση κατανομή ανά κατεύθυνση του φόρτου κυκλοφορίας δεν επιτρέπει την πλήρη αξιοποίηση της κυκλοφοριακής ικανότητας μιας οδού. Ιδιαίτερα δε σε οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας που η προσπέραση των αργών οχημάτων προϋποθέτει τη χρήση της λωρίδας κυκλοφορίας του αντίθετου ρεύματος, η αναλογία των φόρτων

των δύο ρευμάτων καθορίζει σε σημαντικό βαθμό την τιμή της κυκλοφοριακής ικανότητας της οδού. [1], [6]

Το H.C.M. λαμβάνει την επίδραση αυτή στον υπολογισμό της κυκλοφοριακής ικανότητας της οδού δύο λωρίδων ως εξής:

Αν c η συνολική (και για τις δύο κατευθύνσεις) ιδανική κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού (σε Μ.Ε.Α./ ώρα), τότε για διάφορες κατανομές της κυκλοφορίας αυτή παίρνει τις τιμές που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1 που ακολουθεί:

<i>Κατ/μή κυκλοφορίας</i>	50/50	60/40	70/30	80/20	90/10	100/0
<i>c (Μ.Ε.Α./ ώρα)</i>	2800	2650	2500	2300	2100	2000

Πίνακας 2.1 Κυκλοφοριακή ικανότητα για διάφορες τιμές της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. [1], [2]

Παρατηρείται, δηλαδή, μείωση της τιμής της κυκλοφοριακής ικανότητας για οποιαδήποτε απόκλιση από την ισοκατανομή της κυκλοφορίας. Μάλιστα, η μείωση αυτή αυξάνεται με αύξηση της άνισης κατανομής: Για συνθήκες ροής π.χ. 60/40 παρατηρείται μείωση της κυκλοφοριακής ικανότητας κατά 5,36% ενώ η μείωση για κατανομή 80/20 φθάνει το 17,86%. [2]

Αν και από τα παραπάνω φαίνεται καθαρά η επίδραση της παραμέτρου αυτής στην κυκλοφορία, εντούτοις δεν υπάρχει κάποια καθορισμένη συσχέτιση της ποσοστιαίας κατανομής ανά κατεύθυνση με τη μέση ταχύτητα διαδρομής. Αυτό εξηγείται ως εξής: Αύξηση του φόρτου της μιας κατεύθυνσης σε σχέση με την άλλη (με σταθερή την τιμή του συνολικού φόρτου και των δύο κατευθύνσεων) ναι μεν οδηγεί σε αύξηση της ταχύτητας του ρεύματος που μειώνεται ο φόρτος, αλλά ταυτόχρονα οδηγεί σε μείωση της ταχύτητας του αντίθετου ρεύματος, στο οποίο αυξάνεται ο φόρτος.

Μια πρώτη ωστόσο διαπίστωση που πρέπει να γίνει είναι πως η ισοκατανομή της κυκλοφορίας οδηγεί σε αύξηση της ταχύτητας των δύο ρευμάτων ή, ισοδύναμα, απόκλιση από την ισοκατανομή οδηγεί σε μείωση της μέσης ταχύτητας. Πράγματι, αφού για κατανομή της κυκλοφορίας κατά 50/50 παρατηρείται η μέγιστη τιμή της κυκλοφοριακής ικανότητας, συνεπάγεται πως για ένα συγκεκριμένο οδικό τμήμα με σταθερά τα υπόλοιπα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά (όπως π.χ. η σύνθεση της κυκλοφορίας) ο μέγιστος αριθμός οχημάτων που διέρχεται από αυτό σε μία ώρα αυξάνεται. Ισοδύναμα, διέρχονται πιο πολλά οχήματα σε συνθήκες μέγιστου φόρτου, οπότε αυτά, λογικά, κινούνται με μεγαλύτερες ταχύτητες.

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια πρώτη προσπάθεια διερεύνησης της επίδρασης της παραμέτρου αυτής στη μέση ταχύτητα διαδρομής και των δύο ρευμάτων.

2.3.6 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΑΝΤΙΘΕΤΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ

Ο αντίθετος φόρτος σε οδούς δύο λωρίδων επηρεάζει σημαντικές λειτουργίες: η αποδοχή ή όχι μιας ευκαιρίας για προσπέρασμα εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την τιμή του αντίθετου φόρτου, αφού σε οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας για την προσπέραση των αργών οχημάτων απαιτείται και η χρήση της λωρίδας του αντίθετου ρεύματος. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει αντίθετο όχημα, έχει εξακριβωθεί πως η πιθανότητα πραγματοποίησης μιας προσπέρασης εξαρτάται τόσο από την ταχύτητα του προπορευόμενου οχήματος όσο και από το μήκος ορατότητας. [7]

Έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές μελέτες στο εξωτερικό σχετικά με την επίδραση του αντίθετου φόρτου κυκλοφορίας σε λειτουργίες οδών δύο λωρίδων. Τα αποτελέσματα, ωστόσο, των διαφόρων μελετών παρουσιάζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους, δίνοντας έτσι επιπλέον ερεθίσματα για πλήρη διερεύνηση της σχέσης αντίθετου φόρτου - ταχύτητας ανά κατεύθυνση στα Ελληνικά δεδομένα.

Το H.C.M. θεωρεί πως τόσο η στάθμη εξυπηρέτησης όσο και η κυκλοφοριακή ικανότητα σε αγροτικούς δρόμους δύο λωρίδων είναι άμεσα συσχετισμένες με το

συνολικό φόρτο και των δύο κατευθύνσεων, ανεξάρτητα από την κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Με αυτό τον τρόπο, εισηγείται τιμή Μ.Ε.Α. για τον αντίθετο φόρτο ίσο με 1. Οι Krumins και Yagar προτείνουν χαμηλότερες τιμές: Η σχέση που προτείνει ο Krumins δηλώνει πως αύξηση του αντίθετου φόρτου αυξάνει την επίδρασή του στην μέση ταχύτητα, ενώ η καμπύλη της μελέτης του Yagar εισηγείται μείωση της τιμής του Μ.Ε.Α. της κύριας διεύθυνσης για αύξηση του αντίθετου φόρτου. Και στις δύο αυτές μελέτες η επίδραση του αντίθετου φόρτου είναι μικρότερη από αυτή που εισηγείται το Η.Σ.Μ.. [3]

Η επίδραση του αντίθετου φόρτου έχει επιπλέον διερευνηθεί με τη βοήθεια γραμμικών παλινδρομήσεων από τους Normann, Duncan και Krumins, οι οποίοι βασίστηκαν στους σταθερούς μειωτικούς συντελεστές των γραμμικών παλινδρομήσεων. Ο πρώτος εισήγαγε την τιμή του Μ.Ε.Α. για τον αντίθετο φόρτο 0.7, ενώ ο δεύτερος πραγματοποιώντας παρόμοια διερεύνηση της σχέσεως ταχύτητας - φόρτων κατέληξε πως η επίδραση στη μέση ταχύτητα της κύριας διεύθυνσης του αντίθετου φόρτου και του φόρτου της κύριας διεύθυνσης ήταν με αναλογία 2:3. Στον Καναδά, ο Krumins χρησιμοποιώντας μοντέλο γραμμικής παλινδρόμησης υπολόγισε πως η ταχύτητα του κυρίου ρεύματος είναι 7 φορές πιο ευαίσθητη στο φόρτο της ίδιας κατεύθυνσης από το φόρτο της αντίθετης, κάτι που έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα των προηγούμενων μελετών.

Σε μια μελέτη στο Οντάριο που πραγματοποιήθηκε από τους M. Van Aerde και S. Yagar με τη βοήθεια πολλαπλών γραμμικών παλινδρομήσεων βγήκε το συμπέρασμα πως η αντίθετη κατεύθυνση επιδρά και στο σχηματισμό φαλαγγών οχημάτων της κύριας κατεύθυνσης, ανεξάρτητα από την τιμή του φόρτου της κύριας κατεύθυνσης: Αν και, όπως διαπιστώθηκε, για χαμηλούς φόρτους ο συνολικός φόρτος παράγει 17 φορές λιγότερα οχήματα σε “ουρά” από τον φόρτο των επιβατικών οχημάτων της κύριας κατεύθυνσης, η παρουσία 1000 οχημάτων στη δευτερεύουσα κατεύθυνση αυξάνει τα οχήματα που καθυστερούν (followers) στην κύρια κατά 35, 70, 135 οχ./ ώρα για φόρτο του κυρίου ρεύματος 500, 1000, 1500 οχ./ ώρα αντίστοιχα. [3]

Οι Morral και Werner, εξάλλου, μελέτησαν την επίδραση του αντίθετου φόρτου στην δημιουργία φαλαγγών οχημάτων (platoons) και κατέληξαν πως όχι μόνο η τιμή, αλλά και η κατανομή των οχημάτων στο αντίθετο ρεύμα είχαν ουσιαστική

επίδραση στην ταχύτητα: Για αριθμό οχημάτων σε μία ώρα στην αντίθετη κατεύθυνση ίσο με 200 εμποδίζονται όλες οι ασφαλείς προσπεράσεις των αργών οχημάτων, αν τα οχήματα αυτά κινούνται με χρονικό διαχωρισμό 18sec. [3]

2.3.7 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και μελέτες που διερευνούν την επίδραση της κυκλοφορίας και της γεωμετρίας της οδού ταυτόχρονα στη μέση ταχύτητα των οχημάτων σε οδούς δύο λωρίδων συνολικά. Με αυτό τον τρόπο γίνεται πιο εμφανής η επίδραση του κάθε παράγοντα στη μέση ταχύτητα.

Σε μελέτη που πραγματοποιήθηκε για αυτό τον σκοπό χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές προσομοίωσης, ώστε να διερευνηθούν οι επιδράσεις της κάθε κατηγορίας οχημάτων και της γεωμετρίας της οδού στην ταχύτητα διαδρομής, στην ταχύτητα λειτουργίας και στην ποιότητα εξυπηρέτησης της εξεταζόμενης οδού. [7] Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν διάφορα μήκη ορατότητας για προσπέραση και διαφορετικές κατά μήκος κλίσεις και εξετάστηκαν διαφορετικές κατανομές της σύνθεσης της κυκλοφορίας ανά κατηγορία οχήματος. Τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν είναι τα ακόλουθα:

- Μείωση του μήκους ορατότητας για προσπέραση από 3000ft ($\approx 914\text{m}$) σε 1500ft ($\approx 457\text{m}$) οδήγησε σε μείωση της τιμής της μέσης ταχύτητας κατά (5,5~8,8) χλμ./ώρα.
- Η συνδυασμένη επίδραση της κλίσης και της παρουσίας βαρέων οχημάτων είναι σημαντική στη μέση ταχύτητα.
- Η ύπαρξη καμπύλου τμήματος μεγάλης ακτίνας στο εσωτερικό των εξεταζόμενων τμημάτων, η παρουσία κατά 14% των βαρέων οχημάτων και η παρατηρούμενη ποικιλία στους κυκλοφοριακούς φόρτους, για μηδενική κατά μήκος κλίση, δεν είχαν αξιόλογη επίδραση στην τιμή της μέσης ταχύτητας. Επειδή, όπως διαπιστώθηκε, στην παρούσα εργασία παρατηρήθηκαν πολλές

ομοιότητες με τα παραπάνω δεδομένα, αποτελεί ενδιαφέρον η σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο εργασιών. [7]

Μια σημαντική μελέτη που προσπάθησε να διερευνήσει την επίδραση τόσο των κυκλοφοριακών όσο και των μη κυκλοφοριακών παραμέτρων σε οδούς δύο λωρίδων είναι και αυτή που συντελέστηκε στην Ινδονησία. [12] Σκοπός της μελέτης αυτής ήταν η διερεύνηση της σχέσεως ταχύτητας - φόρτων, καθώς και της επιρροής της παράπλευρης ανάπτυξης της οδού στη μέση ταχύτητα διαδρομής. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν τόσο εμπειρικά δεδομένα από μετρήσεις στο οδικό δίκτυο της περιοχής όσο και μοντέλα προσομοίωσης, με τη βοήθεια πολλαπλών παλινδρομήσεων. Τα οχήματα κατά την ανάλυση ταξινομήθηκαν στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Ελαφρά οχήματα: επιβατικά οχήματα, τζίπ, μικρά φορτηγά και λεωφορεία (58%).
- Δίκυκλα οχήματα (12%).
- Μεγάλα λεωφορεία: Λεωφορεία μεγαλύτερα από 8m (5%).
- Μεγάλα φορτηγά: Τριαξονικά φορτηγά (3%)
- Φορτηγά μέσου βάρους: Μικρά λεωφορεία και διαξονικά φορτηγά (22%)

Τόσο η ανάλυση των μετρήσεων όσο και η εφαρμογή του μοντέλου προσομοίωσης κατέληξαν στα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Από τις πολλαπλές παλινδρομήσεις (με εφαρμογή της μεθόδου Stepwise) προέκυψε πως η επίδραση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών (όπως το πλάτος λωρίδας, η παράπλευρη ανάπτυξη και χρήση της γης καθώς και η ορατότητα και η ύπαρξη σημείων εισόδου - εξόδου από το τμήμα) στην ταχύτητα ελεύθερης ροής ήταν σημαντική. Μάλιστα, αποδείχθηκε πως η επίδραση της ανάπτυξης κατά μήκος της οδού και του πλάτους του ερείσματος είναι άμεσα συνδεδεμένες: Για πολύ μεγάλη ανάπτυξη κατά μήκος της οδού και για πλάτος ερείσματος μικρότερο από 1m παρουσιάστηκε πτώση της ταχύτητας κατά 16 χλμ. /ώρα, ενώ για ερείσματα πλάτους 1.5m η μείωση ήταν 12 χλμ./ ώρα. Σε οδούς χωρίς καθόλου ανάπτυξη κατά μήκος της οδού για κάθε τιμή του πλάτους ερείσματος δεν προέκυψε μείωση στην ταχύτητα.

- Σε οδούς χωρίς κατά μήκος κλίση και για κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση 50/50 η σχέση ταχύτητας - φόρτου προέκυψε γραμμική, ιδιαίτερα από τα εμπειρικά δεδομένα.
- Η προσομοίωση σε επίπεδα εδάφη και οι καμπύλες που προέκυψαν για διαφορετικές κατανομές ανά κατεύθυνση (50/50, 60/40 κ.τ.λ.) έδειξαν πως η μεταβλητή αυτή είχε πολύ μικρή επίδραση στη μέση ταχύτητα των ελαφρών οχημάτων, ίσως επειδή η μείωση της ταχύτητας στο ρεύμα του αυξανόμενου φόρτου ισοσταθμίζεται από την αύξηση της ταχύτητας που παρατηρείται στο αντίθετο ρεύμα.
- Σε επίπεδο έδαφος η τιμή των Μ.Ε.Α. που προέκυψαν για κάθε τύπο οχήματος ήταν 1.5, 1.4, και 2.7 για τα φορτηγά μέσου βάρους, τα μεγάλα λεωφορεία και τα μεγάλα φορτηγά αντίστοιχα. [12]

Από την εκτενή αναφορά που έγινε στις διάφορες μελέτες αποκτήθηκε μια πρώτη επαφή σχετικά με την επίδραση κυρίως των κυκλοφοριακών παραμέτρων στις λειτουργίες οδών δύο λωρίδων. Οι παραπάνω ανησυχίες προκαλούν το ενδιαφέρον για πλήρη ανάλυση της ποιότητας εξυπηρέτησης και για διερεύνηση της σχέσεως ταχύτητας - φόρτων σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων ιδιαίτερα για τα Ελληνικά δεδομένα, όπου οι μελέτες στο αντικείμενο αυτό παρουσιάζονται σχετικά περιορισμένες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο
ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3°

ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

3.1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

3.1.1. ΙΔΑΝΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΣΕ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ

Οι ιδανικές συνθήκες για δρόμους δύο λωρίδων συνολικά ορίζονται ως αυτές που εξασφαλίζουν της έλλειψη περιοριστικών για την κυκλοφορία γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών. Ο καθορισμός της κυκλοφοριακής ικανότητας κάτω από ιδανικές συνθήκες είναι χρήσιμος, γιατί δίνει μια εικόνα του μέγιστου φόρτου που μπορεί να εξυπηρετηθεί από μια οδό. Αποτελεί τη βάση για τον υπολογισμό της πραγματικής ικανότητας ενός οδικού στοιχείου, ανάλογα με το πόσο οι επικρατούσες οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες διαφέρουν από τις ιδανικές. Ειδικότερα, αυτές περιλαμβάνουν:

1. Ταχύτητα σχεδιασμού όχι μικρότερη από 60 mph (96 km/h).
2. Πλάτος λωρίδας όχι μικρότερο από 12 ft (3.65 m).
3. Απόσταση από την οδό ελεύθερη από εμπόδια όχι μικρότερη από 6 ft (1.8 m).
4. Ποσοστό του συνολικού μήκους της οδού που επιτρέπεται η προσπέραση 100%.
5. Κυκλοφορία μόνο επιβατικών οχημάτων.
6. Κατανομή κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση 50/50 (δηλ. ισοκατανομή κυκλοφορίας).
7. Επίπεδο έδαφος στην περιοχή της οδού (κλίση 0%).
8. Επαρκή μήκη ορατότητας για προσπέραση.
9. Όχι καθυστερήσεις λόγω στρεφόντων οχημάτων, στάσεων λεωφορείων, τεχνικών έργων.

3.1.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Για να μελετηθεί, επομένως, η επίδραση στην κυκλοφορία αποκλειστικά των κυκλοφοριακών παραμέτρων, δηλαδή των βαρέων οχημάτων και της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση (παράγοντες 5,6), είναι προτιμότερο το οδικό τμήμα που θα επιλεγεί να έχει γεωμετρικά χαρακτηριστικά που να μην αποκλίνουν από τις ιδανικές συνθήκες. Με αυτό τον τρόπο, απομονώνεται η επιρροή των εξεταζόμενων μεγεθών και εξετάζονται καλύτερα οι επιπτώσεις τους στην κυκλοφορία.

Αξίζει να σημειωθεί πως αντί για ένα, θα μπορούσαν να μελετηθούν περισσότερα οδικά τμήματα. Για να εξασφαλιστεί, ωστόσο, η συγκρισιμότητα των στοιχείων ώστε να υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης και συσχετισμού τους, βασική προϋπόθεση θα ήταν όλα αυτά να είχαν τουλάχιστον παρόμοια γεωμετρικά χαρακτηριστικά. Με την πλήρωση αυτής της συνθήκης η ταχύτητα των οχημάτων μένει ανεπηρέαστη από μεταβολές τέτοιου τύπου.

Λόγω της δυσκολίας στον εντοπισμό οδικών τμημάτων με παρόμοια γεωμετρικά χαρακτηριστικά αποφασίστηκε η μελέτη να διεξαχθεί σε ένα μόνο οδικό τμήμα, κάτι που δεν αλλοιώνει την ουσία της ανάλυσης και τα αποτελέσματά της.

3.1.3 ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ - ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Το οδικό τμήμα που επιλέχθηκε για τη διεξαγωγή των μετρήσεων βρίσκεται στο 4° χιλιόμετρο της λεωφόρου Μαρκοπούλου στην ανατολική Αττική.

Το μήκος του τμήματος μετρήθηκε ίσο με 630 m, ενώ το ποσοστό του μήκους που απαγορεύεται η προσπέραση αποτελεί περίπου το 40% του συνολικού μήκους. Για τον υπολογισμό του ποσοστού αυτού, θεωρήθηκε ως μήκος που δεν επιτρέπεται η προσπέραση για όλο το τμήμα το μέσο μήκος των δύο κατευθύνσεων. Το πλάτος της κάθε λωρίδας ήταν κανονικό (3.65 m), ενώ το πλάτος του κάθε ερείσματος ήταν 0.60 m.

Στην περιοχή του τμήματος το έδαφος είναι επίπεδο, ενώ αυτό περιλαμβάνει και καμπύλη μεγάλης ακτίνας που, όπως εκτιμήθηκε, αποτελεί περίπου το 30% του συνολικού μήκους.

Επιπλέον, κατά μήκος του τμήματος δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές στα επιφανειακά χαρακτηριστικά του οδοστρώματος που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην παρεμπόδιση ελεύθερης ανάπτυξης ταχυτήτων.

Στην αρχή του οδικού τμήματος λειτουργεί αρτοποιείο σε κάθετη απόσταση μεγάλη από το οδόστρωμα, ενώ το τμήμα περιλαμβάνει και μικρό κάθετο χωμάτινο δρόμο. Και τα δύο αυτά στοιχεία, όπως αποδείχθηκε, επηρέασαν αμελητέα τα τελικά συμπεράσματα της μελέτης.

Σε απόσταση 150 m περίπου από την αρχή του οδικού τμήματος υπάρχει διασταύρωση της οδού με μικρό δευτερεύοντα δρόμο χρησιμοποιούμενο κυρίως από φορτηγά οχήματα. Αρχικά δεν υπήρχε επίδραση της διασταύρωσης στα αποτελέσματα, αφού δεν παρεμποδιζόταν η ελεύθερη ανάπτυξη ταχυτήτων. Η τοποθέτηση, ωστόσο, φωτεινού σηματοδότη κατά τη διάρκεια των μετρήσεων στη θέση αυτή, για προληπτικούς λόγους οδήγησε στην πρόωρη διακοπή των μετρήσεων. Οι μετρήσεις, πάντως, που συγκεντρώθηκαν τελικά αποδείχθηκαν αρκετές για την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων και προβλέψεων.

Αξίζει να σημειωθεί πως αρχικά είχε επιλεγεί για τη διεξαγωγή των μετρήσεων άλλο οδικό τμήμα στην περιοχή της Αρτέμιδος στην Ανατολική Αττική. Ύστερα, όμως, από καθημερινή επισκόπηση στην περιοχή δεν παρατηρήθηκε αξιόλογη ποικιλία φόρτων, ποσοστών των φορτηγών στην κυκλοφορία καθώς και ποικιλία στο ποσοστό της κατανομής ανά κατεύθυνσης. Έτσι, προτιμήθηκε το τελικό οδικό τμήμα που εξασφάλιζε αυτή την ποικιλία.

Συμπερασματικά, το οδικό τμήμα που επιλέχθηκε τελικά μπορεί να μην έχει ιδανικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά, αλλά αποτελεί ένα τυπικό δείγμα οδού δύο λωρίδων κυκλοφορίας συνολικά, που συναντιέται συχνά, ιδιαίτερα στην Ελλάδα. Έτσι, κρίθηκε σκόπιμο η μελέτη των στοιχείων να γίνει σε ένα αντιπροσωπευτικό κομμάτι του δικτύου, ώστε τα συμπεράσματα που θα προκύψουν να είναι γενικότερα.

3.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

3.2.1 ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Τα βασικά στοιχεία που ήταν απαραίτητο να μετρηθούν για την μετέπειτα επεξεργασία είναι ο φόρτος των οχημάτων, η ταχύτητα διαδρομής και ο τύπος του κάθε οχήματος. Με βάση τα στοιχεία αυτά είναι δυνατόν να υπολογιστούν στη συνέχεια και τα υπόλοιπα στοιχεία που συνθέτουν τη φάση της επεξεργασίας των μετρήσεων.

Η συλλογή των στοιχείων πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια δύο μηχανών λήψεως που παραχωρήθηκαν από τον τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής του Ε.Μ.Π..

Η διαδικασία μέτρησης ήταν η ακόλουθη:

Η μία κάμερα τοποθετήθηκε λίγο μετά την αρχή του οδικού τμήματος και η άλλη λίγα μέτρα πριν το τέλος του. Η θεώρηση της μιας θέσεως ως αρχή και της άλλης ως τέλος του οδικού τμήματος ήταν συμβατική. Η αρχή και το τέλος του οδικού τμήματος εξασφαλίστηκαν από σταθερά σημεία, ενώ και η κάθετη διαγράμμιση της οδού βοήθησε στον πλήρη ορισμό τους. Και οι δύο κάμερες ήταν στραμμένες προς το εξωτερικό του τμήματος και μάλιστα η καθεμία προς την πλευρά του δρόμου που υπήρχε το ρεύμα των εισερχόμενων οχημάτων. Η οπτική γωνία των δύο μηχανών λήψεως ήταν τέτοια, ώστε και οι δύο να καλύπτουν με ευκρίνεια και τα δύο κυκλοφοριακά ρεύματα.

Ο υπολογισμός της μέσης ταχύτητας κάθε οχήματος βασίστηκε στη μέτρηση του χρόνου διαδρομής του, δηλαδή στη μέτρηση του χρόνου που απαιτείται για να διανύσει το κάθε όχημα το οδικό τμήμα. Αναλυτικά η διαδικασία για τον υπολογισμό του και τον υπολογισμό της ταχύτητας παρουσιάζεται στη συνέχεια.

Για τη σωστή μέτρηση του χρόνου διαδρομής του κάθε οχήματος, βασική προϋπόθεση είναι η συγχρονισμένη έναρξη λειτουργίας των δύο μηχανών λήψεως

ή, έστω, η γνώση της διαφοράς εκκίνησης εγγραφής των κασετών τους: Γνωρίζοντας πότε ξεκίνησε η μια κασέτα σε σχέση με την άλλη, μπορεί να γίνει και για τις δύο κάμερες αναγωγή στον ίδιο χρόνο αναφοράς. Αυτό επιτεύχθηκε με τη βοήθεια δύο χρονομέτρων χειρός που είχαν στην κατοχή τους οι χειριστές της κάμερας και με βάση τα οποία όρισαν τον απαραίτητο κοινό χρόνο αναφοράς.

Αν, επομένως, οι κάμερες ξεκινούν με κοινό χρόνο αναφοράς, τότε πολύ εύκολα προκύπτει ο χρόνος διαδρομής του κάθε οχήματος: από τη διαφορά των διαδοχικών χρόνων διέλευσής τους μπροστά από τις δύο κάμερες. Σε αντίθετη περίπτωση, δεν θα ήταν δυνατόν να μετρηθεί ο πραγματικός χρόνος διαδρομής, αλλά χρόνος κατά πολύ αλλοιωμένος από τον πραγματικό.

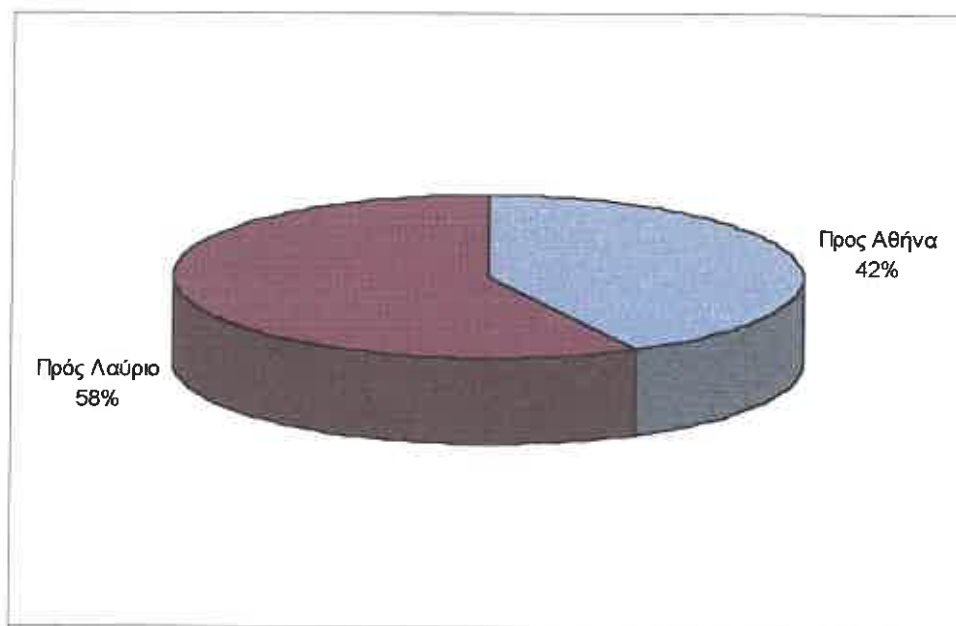
3.2.2 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Οι μετρήσεις διεξήχθησαν σε καλές καιρικές συνθήκες, ώστε η ταχύτητα να μείνει ανεπηρέαστη από τις μεταβολές των καιρικών φαινομένων. Επιπλέον, έγιναν μετρήσεις και σε πρωινές αλλά και σε μεσημεριανές - απογευματινές ώρες κατά τυχαίο τρόπο, ώστε να υπάρχει ποικιλία στα εξεταζόμενα μεγέθη και το δείγμα να γίνει πιο αντιπροσωπευτικό. Αναλυτικά οι μετρήσεις διεξήχθησαν στις ακόλουθες χρονικές περιόδους του Πίνακα 3.1.

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ
3/5/97	12:45~13:30
5/5/97	9:45~10:30
29/5/97	17:15~17:45
4/6/97	16:40~17:25
4/6/97	17:30~18:00
5/6/97	16:40~17:35

Πίνακας 3.1 Χρονικές περίοδοι μετρήσεων.

Η συνολική διάρκεια των μετρήσεων ήταν 4 ώρες και 10 λεπτά. Από την προκαταρκτική ανάλυση το δείγμα θεωρήθηκε επαρκές για την επεξεργασία των μετρήσεων, γεγονός που επιβεβαιώθηκε και από την πλήρη ανάλυση. Ο συνολικός αριθμός οχημάτων που καταγράφηκαν ήταν 3976, 1681 οχήματα στην κατεύθυνση προς Αθήνα ($\cong 42\%$) και 2295 οχήματα προς Λαύριο ($\cong 58\%$). Η κατεύθυνση προς Αθήνα (Α) αποτελεί την εσωτερική λωρίδα κυκλοφορίας στην περιοχή του καμπύλου τμήματος και η κατεύθυνση προς Λαύριο (Β) την εξωτερική. Στο Διάγραμμα 3.1 παρουσιάζεται γραφικά η κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση.



Διάγραμμα 3.1 Κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση.

3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

3.3.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Το επόμενο βήμα μετά τη συγκέντρωση των στοιχείων ήταν η ανάλυσή τους, δηλαδή η καταγραφή του τύπου οχήματος, του χρόνου διαδρομής και της κατεύθυνσης στην οποία κινείται το κάθε όχημα.

Η καταγραφή των στοιχείων έγινε με τη βοήθεια συσκευής video που είχε τη δυνατότητα μέτρησης πραγματικού χρόνου με ακρίβεια δευτερολέπτου. Μεγαλύτερη ακρίβεια δεν απαιτείται, αφού άλλωστε και η λογική αντίδραση του καταγραφέα κατά την καταγραφή των οχημάτων εκτιμάται ότι είναι της τάξεως του ενός δευτερολέπτου.

Για κάθε ώρα μέτρησης υπάρχουν 2 κασέτες, που αντιστοιχούν μία σε κάθε κάμερα. Αρχικά εξεταζόταν η μία κασέτα: Μετά το μηδενισμό του χρονομέτρου του video, καταγραφόταν ο χρόνος διέλευσης κάθε οχήματος του εισερχόμενου στο τμήμα ρεύματος, καθώς και ο τύπος του κάθε οχήματος. Ο παραπάνω χρόνος ονομάστηκε χρόνος εισόδου (Τεισ). Στη συνέχεια εξεταζόταν η δεύτερη κασέτα: Μηδενιζόταν πάλι το χρονόμετρο του video και άρχιζε η καταγραφή του χρόνου των εξερχόμενων πλέον από το τμήμα οχημάτων του ίδιου ρεύματος. Ο παραπάνω χρόνος ονομάστηκε χρόνος εξόδου (Τεξ).

Ακολουθώντας προσεκτικά την ίδια διαδικασία και για τα οχήματα του άλλου ρεύματος ήταν δυνατό να προσδιοριστεί για κάθε όχημα ο τύπος του, η κατεύθυνση την οποία ακολουθεί, ο χρόνος εισόδου στο οδικό τμήμα καθώς και ο χρόνος εξόδου από το οδικό τμήμα. Η διαφορά των δύο τιμών Τεξ - Τεισ δίνει το χρόνο διαδρομής του κάθε οχήματος.

Σημειώνεται πως η καταγραφή του τύπου του κάθε οχήματος δεν έγινε με βάση τον αριθμό κυκλοφορίας, επειδή ήταν αδύνατο να καταγραφεί. Αντίθετα, ο διαχωρισμός έγινε με βάση το χρώμα, το μοντέλο ή άλλα ευδιάκριτα χαρακτηριστικά. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με τον εντοπισμό από τη

σύγκριση των αντίστοιχων χρόνων μερικών προσπεράσεων έκανε πιο αξιόπιστη την ανάλυση των στοιχείων.

3.3.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ

Η ταχύτητα διαδρομής πλέον του κάθε οχήματος προκύπτει εύκολα από τη γνωστή σχέση:

$$V = L / T \quad (\text{km/h}) \quad (3.1)$$

όπου: **V**: η ταχύτητα διαδρομής.

T: ο χρόνος διαδρομής.

L: το μήκος του τμήματος.

Έχει μετρηθεί πως $L = 630 \text{ m}$, ενώ ισχύει $T = T_{\text{εξ}} - T_{\text{εισ}}$, όπου $T_{\text{εισ}}$, $T_{\text{εξ}}$ οι χρόνοι όπως ορίστηκαν προηγουμένως.

Η σχέση (3.1) επομένως γράφεται ισοδύναμα:

$$V = 3,6 \cdot 630 / (T_{\text{εξ}} - T_{\text{εισ}}) \quad (\text{km/h}) \quad (3.2)$$

Τοποθετώντας στην παραπάνω σχέση (3.2) τις τιμές των καταγραφέντων χρόνων εκφραζόμενων σε δευτερόλεπτα υπολογίζεται η ταχύτητα διαδρομής του κάθε οχήματος.

3.3.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (Κ.Ο.)

Κατά την ανάλυση των στοιχείων τα οχήματα χωρίστηκαν στις ακόλουθες κατηγορίες:

1. Ελαφρά οχήματα (ε.ο.): Εδώ περιλαμβάνονται τα επιβατικά οχήματα, τα jeep, τα αγροτικά και τα ημιφορτηγά, θεωρώντας πως αυτά συμπεριφέρονται όπως και τα επιβατικά.

2. Βαρέα οχήματα (β.ο.): Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει το σύνολο των φορτηγών οχημάτων, των λεωφορείων, των οχημάτων αναψυχής και των τρακτέρ. Τα οχήματα αυτά ενοποιήθηκαν σε μία κατηγορία αφού μόνο το ποσοστό των φορτηγών οχημάτων στη σύνθεση της κυκλοφορίας παρουσιάζεται αξιόσεβαστο. Τα υπόλοιπα ποσοστά αν εξεταστούν ξεχωριστά κρίνονται αμελητέα.

3. Δίκυκλα οχήματα (δ.ο.): Στα δίκυκλα οχήματα περιλαμβάνονται οι μηχανές, τα μοτοποδήλατα και τα ποδήλατα. Και εδώ εξετάζονται σε μία κατηγορία αφού τα επιμέρους ποσοστά τους παρουσιάστηκαν πολύ χαμηλά.

3.3.4 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

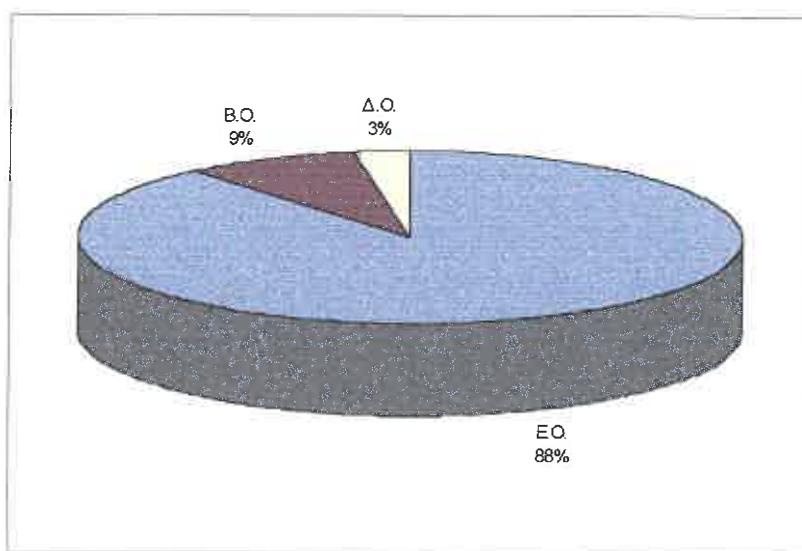
Η ποσοστιαία κατανομή του κυκλοφοριακού φόρτου κατά κατηγορία οχήματος, σύμφωνα με τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν, παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.2.

Κ.Ο.	MIN(%)	M.T.(%)	MAX(%)
Ε.Ο.	76,72	88,58	95,06
Β.Ο.	3,29	8,75	21,12
Δ.Ο.	0,82	2,67	5,15

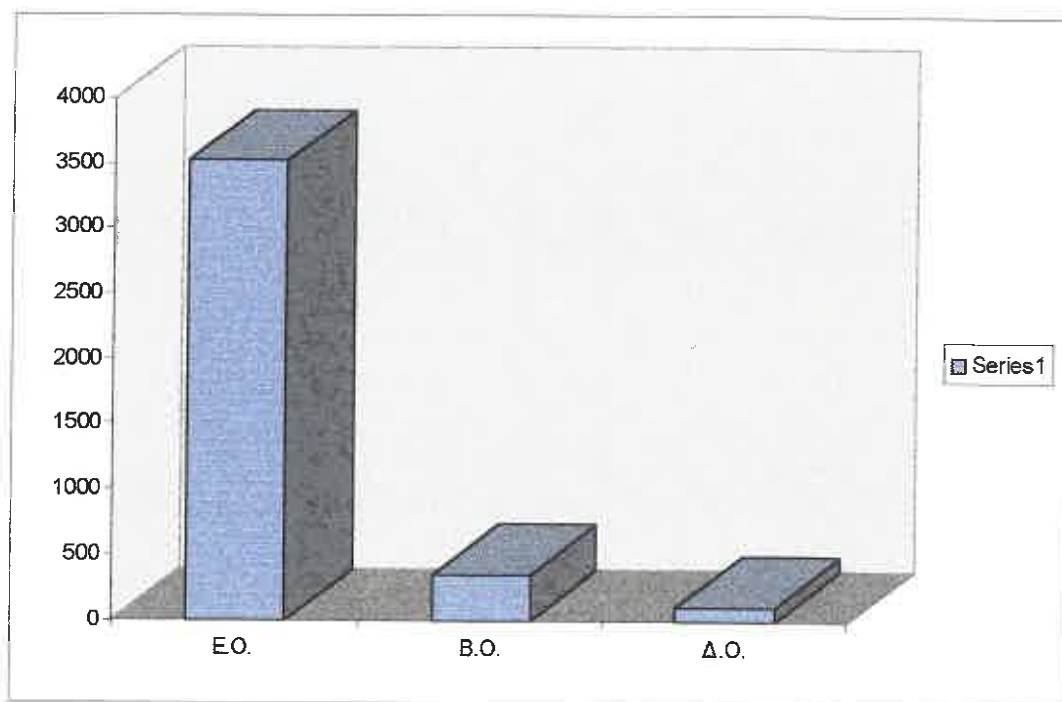
Πίνακας 3.2 Πεδία τιμών κάθε κατηγορίας οχημάτων.

Στον πίνακα αυτό παρουσιάζονται τα πεδία τιμών των ποσοστών της κάθε κατηγορίας καθώς και η μέση τους τιμή. Από τον πίνακα προκύπτει πως υπάρχει

μεγάλο εύρος στα ποσοστά της κάθε κατηγορίας, γεγονός που είναι επιθυμητό. Περισσότερα στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη σύνθεση της κυκλοφορίας παρουσιάζονται στα Διαγράμματα 3.2 - 3.3.



Διάγραμμα 3.2 Ποσοστιαία σύνθεση της κυκλοφορίας.



Διάγραμμα 3.3 Αριθμός οχημάτων ανά κατηγορία οχήματος.

3.3.5 ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

- Μεταξύ των οχημάτων που καταγράφηκαν υπήρξαν μερικά οχήματα που εμφανίστηκαν στη μία μόνο κασέτα και όχι στην άλλη. Τα οχήματα αυτά είτε σταμάτησαν για οποιοδήποτε λόγο είτε χρησιμοποίησαν το μικρό χωμάτινο δρόμο που υπήρχε ενδιάμεσα στο οδικό τμήμα. Λόγω του πολύ χαμηλού τους ποσοστού σε σχέση με το σύνολο των οχημάτων (κυμάνθηκε στο 0,50% του συνόλου) η επίδρασή τους θεωρήθηκε αμελητέα και η παρουσία τους αγνοήθηκε στην επεξεργασία των μετρήσεων. Κατά την τελική επεξεργασία, επομένως, ο φόρτος κυκλοφορίας θεωρήθηκε σταθερός σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος.
- Ειδικές κυκλοφοριακές καταστάσεις, που δημιουργούνται από έκτακτα και ακραία γεγονότα που αλλάζουν προσωρινά τη μορφή της κυκλοφορίας, επηρεάζουν και αλλοιώνουν τα αποτελέσματα της μέτρησης. Για το λόγο αυτό τέτοιες καταστάσεις αγνοήθηκαν. Φορτηγό π.χ. που σταμάτησε 10 μέτρα πριν εξέλθει από το οδικό τμήμα θεωρήθηκε πως πέρασε τελικά από τη διατομή εξόδου του οδικού τμήματος.
- Οι κάμερες, αν και ήταν πολύ κοντά στο οδόστρωμα κατά τη διάρκεια των μετρήσεων, θεωρήθηκε πως δεν επηρέαζαν την ταχύτητα των οχημάτων.
- Κατά τη διάρκεια μιας μέτρησης (5/6/97), λόγω της περιορισμένης διάρκειας εγγραφής των κασετών που διατίθενται στο εμπόριο, ήταν ανάγκη να γίνει αντικατάσταση της μίας από τις δύο κασέτες. Η αντικατάσταση αυτή είχε διάρκεια περίπου 1 λεπτό. Για την αλλαγή αυτή ήταν ενημερωμένος και ο δεύτερος χειριστής της κάμερας, οπότε και είχε οριστεί εκ των προτέρων νέος χρόνος αναφοράς για την επανέναρξη των μετρήσεων. Λόγω του μικρού ενδιάμεσου χρόνου που απαιτήθηκε για την αλλαγή αυτή καθώς και λόγω της περιορισμένης διέλευσης οχημάτων στο διάστημα αυτό, οι μετρήσεις θεωρήθηκαν συνεχόμενες στην επεξεργασία των στοιχείων.

3.3.6 ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑΣ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Προκειμένου να διασφαλιστεί η αξιοπιστία της εργασίας και να προστατευθεί η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων των μετρήσεων έγιναν κατά τη διάρκεια της μελέτης διάφορες ενέργειες προς αυτή την κατεύθυνση. Ανακεφαλαιωτικά οι σημαντικότερες ήταν:

- Προσεκτική μέτρηση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της οδού με μετροταινία.
- Καθημερινή επίβλεψη της οδού στην περίοδο των μετρήσεων για να γίνουν αντιληπτές οι επικρατούσες συνθήκες, οδικές και κυκλοφοριακές καθώς και οι συνθήκες ελέγχου. Με αυτόν τον τρόπο εντοπίστηκαν πιθανοί παράγοντες μεροληψίας, δηλαδή αστάθμητοι εξωτερικοί παράγοντες που ενδεχομένως να επηρέαζαν τη διεξαγωγή των μετρήσεων.
- Διεξαγωγή των μετρήσεων κατά τυχαίο τρόπο, ώστε το συνολικό δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό.
- Πραγματοποίηση δοκιμαστικών λήψεων με τις κάμερες, που βοήθησαν στην εύρεση κατάλληλης οπτικής γωνίας λήψης, στην εξοικείωση των χειριστών με την κάμερα καθώς και στο συντονισμό των χειριστών για ταυτόχρονη έναρξη της λειτουργίας τους.
- Συνεχείς έλεγχοι του χρονομέτρου της συσκευής video.
- Έλεγχος πραγματικού χρόνου video: επειδή οι 2 κάμερες λειτουργούσαν με διαφορετικού τύπου κασέτες, έπρεπε να εξεταστεί εάν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στο χρόνο της συσκευής video και στο χρόνο που γύριζε η ταινία. Ο έλεγχος αυτός έγινε από τα χρονόμετρα χειρός που είχαν στην κατοχή τους οι χειριστές της κάμερας. Σε τακτά χρονικά διαστήματα τα τοποθετούσαν μπροστά από αυτές, ώστε να είναι ευδιάκριτες οι ενδείξεις τους και να μην εμποδίζουν την εικόνα της ροής των οχημάτων. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούσε να διαπιστωθεί εάν υπάρχει ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στον πραγματικό χρόνο μετρήσεων και στο χρόνο

της συσκευής video. Κατά τον έλεγχο που έγινε διαπιστώθηκε διαφορά της τάξεως του ενός δευτερολέπτου, κάτι που είναι μέσα στα όρια της ακρίβειας των μετρήσεων.

Με τη βοήθεια των τελευταίων ενεργειών εξασφαλίστηκε η συγκρισιμότητα των στοιχείων, ώστε να είναι δυνατή η μεταξύ τους σύγκριση και συσχέτιση στη συνέχεια.

3.3.7 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΜΕΘΟΔΟΥ

Οι βασικές μέθοδοι μέτρησης του χρόνου και της ταχύτητας διαδρομής των οχημάτων που χρησιμοποιούνται στις διάφορες μελέτες είναι 2: Η μέθοδος του κινούμενου παρατηρητή και η μέθοδος των αριθμών κυκλοφορίας. [1], [9] Στην παρούσα εργασία η διεξαγωγή των μετρήσεων βασίστηκε στη λογική της δεύτερης μεθόδου, με την επιπλέον χρησιμοποίηση 2 μηχανών λήψεως. Με βάση την εμπειρία που αποκτήθηκε στην παρούσα εργασία, η μέθοδος αυτή παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα αλλά και ορισμένα μειονεκτήματα, τα σημαντικότερα από τα οποία ακολουθούν:

1. Πλεονεκτήματα μεθόδου:

1. Η μέθοδος απαιτεί μικρό αριθμό παρατηρητών.
2. Η καταγραφή του τύπου και του χρόνου διαδρομής του κάθε οχήματος προκύπτει άμεσα από τις κάμερες.
3. Εξασφαλίζεται άμεση πρόσβαση στα στοιχεία των μετρήσεων ανά πάσα στιγμή. Με αυτό τον τρόπο, είναι δυνατός ο επανέλεγχος των μετρήσεων και η άντληση επιπλέον πληροφοριών.

2. Μειονεκτήματα μεθόδου:

1. Η καταγραφή των οχημάτων και η αποθήκευση, στη συνέχεια, των στοιχείων στον ηλεκτρονικό υπολογιστή είναι αρκετά κουραστική και χρονοβόρα.
2. Λόγω της συνεχούς χρήσης των κασετών και των διαδοχικών διακοπών της λειτουργίας τους κατά την καταγραφή των οχημάτων, υπάρχει κίνδυνος αλλοίωσης της ταινίας.
3. Λόγω της περιορισμένης διάρκειας των κασετών για τις κάμερες που διατίθενται στο εμπόριο, δεν είναι δυνατή η συνεχής λήψη για μεγάλα χρονικά διαστήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ
ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4°

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

- ΓΕΝΙΚΑ

Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν στην ύπαιθρο στη συνέχεια αποθηκεύτηκαν και αναλύθηκαν στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η αρχική επεξεργασία έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος *Microsoft Excel*.

Σε αυτό το στάδιο, με αρχικά δεδομένα τον τύπο, την ταχύτητα διαδρομής και την κατεύθυνση του κάθε οχήματος, υπολογίστηκαν και άλλα στοιχεία, όπως π.χ. η ποσοστιαία σύνθεση της κυκλοφορίας και το ποσοστό της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Τα στοιχεία αυτά μετά την επεξεργασία τους τοποθετήθηκαν σε αρχεία, ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση σε αυτά και να διευκολύνεται η τελική τους επεξεργασία.

Το τελικό στάδιο επεξεργασίας έγινε με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος *SPSS*. Αφού ολοκληρώθηκε η μεταφορά των αρχείων από το EXCEL, στη συνέχεια με τη διαδικασία *REGRESSION* έγινε η τελική διερεύνηση και συσχέτιση των εξεταζόμενων μεγεθών με την κατασκευή πολλαπλών παλινδρομήσεων γραμμικής μορφής. Η κατασκευή μαθηματικών σχέσεων μέσα από τα μοντέλα παλινδρόμησης παρέχει άμεσα και ουσιαστικά αποτελέσματα.

Αναλυτικά, όλα τα στάδια της επεξεργασίας που πραγματοποιήθηκαν στον Η/Υ παρουσιάζονται στη συνέχεια.

4.1 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

4.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα στοιχεία που προέκυψαν από τις μετρήσεις στη συνέχεια ομαδοποιήθηκαν σε διάφορα χρονικά διαστήματα ώστε να εξευρεθεί το πιο κατάλληλο χρονικό διάστημα που πρέπει να αναφέρονται τα στοιχεία για τη δημιουργία σχέσεων. Για το σκοπό αυτό, ο συνολικός χρόνος μέτρησης χωρίστηκε σε ίσα επιμέρους χρονικά διαστήματα, τα διαστήματα ομαδοποίησης. Τα οχήματα συμπεριλήφθηκαν σε αυτά με βάση το χρόνο εισόδου τους στο οδικό τμήμα. Αντί, επομένως, να εξετάζεται το κάθε όχημα ξεχωριστά, η περαιτέρω ανάλυση βασίστηκε στο σύνολο των οχημάτων, που ανήκαν σε κάθε διάστημα ομαδοποίησης.

Για κάθε διάστημα ομαδοποίησης υπολογίστηκε η μέση ταχύτητα και των δύο κατευθύνσεων, ο συνολικός φόρτος, ο φόρτος των βαρέων οχημάτων, ο φόρτος των ελαφρών και των δίκυκλων οχημάτων. Επιπλέον, υπολογίστηκαν και άλλες εκφράσεις της ταχύτητας διαδρομής (π.χ. η μέση ταχύτητα των ελαφρών και των βαρέων οχημάτων) και διάφορα στατιστικά στοιχεία, όπως το ποσοστό της κάθε κατηγορίας οχημάτων στη σύνθεση της κυκλοφορίας καθώς και η ποσοστιαία κατανομή της κυκλοφορίας στις 2 κατευθύνσεις. Με λίγα λόγια, προετοιμάστηκαν με τη βοήθεια του EXCEL όλα τα απαραίτητα για τη μόρφωση των εξισώσεων στοιχεία.

Το χρονικό διάστημα ομαδοποίησης πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε η ταχύτητα και τα μεγέθη που σχετίζονται με αυτή να παρουσιάζονται σταθεροποιημένα, ενώ το μέγεθος του δείγματος για κάθε διάστημα να είναι τόσο, ώστε τα σφάλματα των μεγεθών που δημιουργούνται από την ομαδοποίηση να είναι σε ανεκτά επίπεδα. Για το σκοπό αυτό η ομαδοποίηση έγινε σε διαστήματα ενός, πέντε και δεκαπέντε λεπτών, ώστε να επιλεγεί στη συνέχεια το πιο κατάλληλο.

4.1.2 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΦΟΡΤΩΝ ΣΕ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΟΣ ΚΑΙ ΠΕΝΤΕ ΛΕΠΤΩΝ

Η αρχική διερεύνηση έγινε σε φόρτους που αναφέρονταν σε χρονικά διαστήματα του ενός και των πέντε λεπτών. Η διερεύνηση αυτή έγινε με ανάλυση μετρήσεων συνολικής διάρκειας 90 λεπτών. Από την ανάλυση, ωστόσο, που έγινε αποφασίστηκε πως τα διαστήματα αυτά δεν είναι κατάλληλα για τη δημιουργία σχέσεων.

Η μέση ταχύτητα σε αυτά τα διαστήματα λόγω του μικρού τους εύρους δεν προλάβαινε να σταθεροποιηθεί, αφού π.χ. στους φόρτους του ενός λεπτού η ταχύτητα των οχημάτων που ανήκαν σε αυτό επηρεαζόταν και από τα οχήματα του προηγούμενου λεπτού. Ο μέσος χρόνος διαδρομής των οχημάτων ήταν της τάξεως του μισού λεπτού. Συνεπώς, σε αυτά τα διαστήματα οι οδηγοί δεν προλαβαίνουν να αντιληφθούν τυχόν μεταβολές της σύνθεσης της κυκλοφορίας π.χ. του ποσοστού των βαρέων οχημάτων.

Επιπλέον, στα διαστήματα αυτά το εύρος των τιμών των διάφορων στοιχείων δεν ήταν τέτοιο που να επιτρέπει τη διατήρηση του σφάλματος του δείγματος σε επιθυμητά επίπεδα. Για παράδειγμα, στις ομαδοποιήσεις σε φόρτους ενός λεπτού, το διάστημα με το μέγιστο φόρτο περιείχε 30 οχήματα. Στο διάστημα αυτό καταγράφηκαν 4 βαρέα οχήματα, δηλαδή αυτά αποτελούσαν το 13,33% του συνόλου.

Για την εκτίμηση της προσεγγιστικής μέσης απόκλισης τετραγώνου S_p του παραπάνω δείγματος χρησιμοποιήθηκε ο τύπος [1]:

$$S_p = \sqrt{\frac{p \cdot q}{v}}$$

όπου:

- S_p : η κατά προσέγγιση μέση απόκλιση τετραγώνου.
- p : το ποσοστιαίο αποτέλεσμα της μέτρησης (εδώ 13,33%).
- q : (100 - p).
- v : ο συνολικός αριθμός παρατηρήσεων στο δείγμα (εδώ 30). [1]

Από αντικατάσταση του τύπου προκύπτει πως το σφάλμα απόκλισης στην περίπτωση αυτή είναι 6,21%. Για ποσοστό πιθανότητας 95% η ακρίβεια του ποσοστού είναι $\pm 6,21 \cdot 1,96 = \pm 12,17\%$, όπου 1,96 η τιμή u από πίνακα στατιστικής.[1]

Κάθε άλλο διάστημα, έχοντας μικρότερο συνολικό αριθμό οχημάτων (οπότε το n έχει μικρότερη τιμή) και μικρές διαφοροποιήσεις στο ποσοστό των βαρέων οχημάτων είναι δυσμενέστερο και έχει μεγαλύτερο σφάλμα απόκλισης.

Στους φόρτους πέντε λεπτών η διαφοροποίηση ήταν μεν σημαντική, αλλά και πάλι οι τιμές του σφάλματος ήταν σε υψηλά επίπεδα. Για παράδειγμα, σε διάστημα με συνολικό φόρτο 65 ($n=65$) οχήματα καταγράφηκαν 9 φορτηγά, δηλαδή αποτελούσαν το 13,85% του συνόλου. Σε αυτή την περίπτωση, το μέγιστο σφάλμα απόκλισης γίνεται, για ποσοστό πιθανότητας 95%, $4,28 \cdot 1,96 = 8,40\%$.

Το μέγιστο σφάλμα απόκλισης, δηλαδή, στην περίπτωση αύξησης του συνολικού φόρτου από 30 σε 65 οχήματα για περίπου ίδιο ποσοστό φορτηγών μειώθηκε από 12,17% σε 8,40%.

Παρατηρείται, δηλαδή, πως αύξηση των οχημάτων στα διαστήματα ομαδοποίησης οδηγούν σε περιορισμό της έκτασης του σφάλματος απόκλισης. Έτσι, επομένως, κρίθηκε αναγκαίο η ομαδοποίηση να γίνει σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Το γεγονός αυτό επιβεβαιώθηκε και από τις εξισώσεις που προέκυψαν, οι οποίες δεν ικανοποιούσαν τις συνθήκες της παραγράφου 4.5.1 που ακολουθούν.

Ακολουθώντας την ίδια λογική, για συνολικό φόρτο σε ένα δεκαπεντάλεπτο 260 οχήματα και για ποσοστό βαρέων οχημάτων πάλι 13% του συνόλου, το μέγιστο σφάλμα απόκλισης του ποσοστού αυτού είναι, για διάστημα εμπιστοσύνης 95%, $1,96 \cdot 2,09 = 4,09\%$. Μια μέση τιμή σφάλματος ίση με 2,09% θεωρείται μέσα στα όρια απόκλισης του δείγματος. Επομένως, η περαιτέρω επεξεργασία βασίστηκε σε φόρτους 15λεπτών, αφού σε αυτά τα μεγέθη παρουσιάζονται αρκετά σταθεροποιημένα.

4.1.3 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΦΟΡΤΩΝ ΣΕ ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ 15 ΛΕΠΤΩΝ

Όπως και στα προηγούμενα διαστήματα ομαδοποίησης, με την ίδια λογική για κάθε 15λεπτο υπολογίστηκαν όλα τα απαραίτητα στοιχεία για τις πολλαπλές παλινδρομήσεις.

Ο ελάχιστος αριθμός μετρήσεων N , όπως είναι γνωστό [1], για επιθυμητό λάθος E στη μέση ταχύτητα υπολογίζεται από τον τύπο:

$$N = \left(\frac{S * K}{E} \right)^2$$

όπου:

- **S:** η εκτιμώμενη μέση απόκλιση. Για υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων θεωρείται μέση απόκλιση ταχύτητας 8,5 χλμ./ ώρα.
- **K:** ειδικός συντελεστής. Για επίπεδο σημαντικότητας 95% έχει τιμή 1,96.
- **E:** το επιθυμητό λάθος στη μέση ταχύτητα, που συνήθως κυμαίνεται από 2~5 χλμ./ ώρα. Εδώ επιλέχθηκε η ενδιάμεση τιμή των 3 χλμ./ ώρα. [1]

Με βάση τις παραπάνω τιμές, ο τύπος δίνει πως ο ελάχιστος αριθμός 15λέπτων είναι περίπου 31.

Ο αριθμός, ωστόσο, των 15λέπτων που συγκεντρώθηκαν από τις μετρήσεις ήταν 16, κατά πολύ μικρότερος από τον απαιτούμενο για την εισαγωγή στις γραμμικές παλινδρομήσεις.

Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των επικαλύψεων. Κατά τη διαδικασία αυτή τα 15λεπτα λαμβάνονται όχι μόνο συνεχόμενα, αλλά και έτσι ώστε το κάθε διάστημα να περιέχει και κομμάτι του προηγούμενου ή του επόμενου διαστήματος. Η μέθοδος αυτή εφαρμόστηκε για κάθε περίοδο μέτρησης ξεχωριστά, αφού μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο στην περίπτωση συνεχόμενων μετρήσεων.

Στην παρούσα εργασία η επικάλυψη των 15λέπτων έγινε ανά 5 λεπτά. Η επιλογή του διαστήματος των πέντε λεπτών έγινε με τη λογική της προηγούμενης παραγράφου. Επομένως, σε μισή ώρα αντί για δύο θεωρούνται 4 15λεπτα, ως εξής:

ΑΠΟ ΧΡΟΝΟ	ΕΩΣ ΧΡΟΝΟ
0:00:00	0:15:00
0:05:00	0:20:00
0:10:00	0:25:00
0:15:00	0:30:00

Με αυτό τον τρόπο, είναι δυνατή η σύνθεση επιμέρους “κομματιών” της κυκλοφορίας, ώστε να γίνεται αντιληπτή η επιρροή των εξεταζόμενων μεγεθών. Επιπλέον, στα διαστήματα π.χ. (0~15), (5~20) υπάρχουν ικανές διαφοροποιήσεις στις τιμές των μεγεθών που ανήκουν σε αυτά, ώστε να υπάρχει ποικιλία στις τιμές τους και να μπορούν να θεωρηθούν και τα 2 ικανά να αποδώσουν την κυκλοφορία.

Το συνολικό δείγμα με τη μέθοδο αυτή αυξήθηκε και διαμορφώθηκε στα 38 15λεπτα μεγαλύτερο, δηλαδή, από τον απαιτούμενο αριθμό. Έτσι, διαμορφώθηκε δείγμα ικανό να επεξεργαστεί στο τελικό στάδιο της ανάλυσης.

Με αυτό τον τρόπο προέκυψε μεν δείγμα ικανό για την ολοκλήρωση της ανάλυσης, αλλά μεγιστοποιήθηκαν ορισμένα ακραία γεγονότα, αφού τώρα αυτά ανήκουν σε περισσότερα από ένα διαστήματα.

4.1.4 ΔΙΑΣΤΗΜΑΤΑ ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗΣ

Τα διαστήματα 15 λεπτών στα οποία ομαδοποιήθηκαν τα στοιχεία των μετρήσεων παρουσιάζονται στις επόμενες σελίδες στον Πίνακα 4.1. Στα διαστήματα αυτά, για κάθε ώρα μέτρησης, παρουσιάζονται τα σημαντικότερα στοιχεία που απαιτούνται

για την τελική επεξεργασία των μετρήσεων. Με βάση τα στοιχεία που ακολουθούν προέκυψαν τα υπόλοιπα, έγινε η τελική επεξεργασία και μορφώθηκαν οι τελικές σχέσεις παλινδρόμησης. Επιπλέον, στο Διάγραμμα 4.1 παρουσιάζεται συγκριτικά η σύνθεση της κυκλοφορίας ανά τύπο οχήματος για κάθε διάστημα ομαδοποίησης, όπως προέκυψε από την ανάλυση των στοιχείων.

• *Συμβολισμοί μεγεθών*

Στον ακόλουθο Πίνακα 4.1 χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθοι συμβολισμοί:

- *Qol* (οχ./ 15λεπτά): Συνολικός φόρτος και των δύο ρευμάτων.
- *Qa* (οχ./ 15λεπτά): Φόρτος κυκλοφορίας στην κατεύθυνση Α (προς Αθήνα).
- *%Qa* : Ποσοστό του φόρτου της κατ / σης Α στο συνολικό φόρτο.
- *Qb* (οχ./ 15λεπτά): Φόρτος κυκλοφορίας στην Β κατ / ση (προς Λαύριο).
- *%Qb*: Ποσοστό του φόρτου του Β ρεύματος επί του συνολικού φόρτου.
- *Vol* (χλμ./ ώρα): Μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις.
- *Va* (χλμ./ ώρα): Μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων στην κατεύθυνση Α.
- *Vb* (χλμ./ ώρα): Μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων στην Β κατεύθυνση.
- *Qbo* (οχ./ 15λεπτά): Συνολικός φόρτος των βαρέων οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις συνολικά.
- *Qdo* (οχ./ 15λεπτά): Αριθμός των δίκυκλων οχημάτων και στις δύο κατ / σεις.
- *Qeo* (οχ./ 15λεπτά): Συνολικός αριθμός ελαφρών οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις.

Πίνακας 4.1 Ομαδοποιήσεις στοιχείων σε διαστήματα 15 λεπτών.

Ημερομηνία: 3/5/1997											
Ωρα μέτρησης: 12:45~13:30											
Διάστημα	Qol	Qa	%Qa	Qb	%Qb	Va	Vb	Vol	Qeo	Qbo	Qdo
0~15	256	103	40,23	153	59,77	69,01	81,32	76,37	232	18	6
5~20	266	109	40,98	157	59,02	69,35	80,71	76,05	237	19	10
10~25	272	114	41,91	158	58,09	69,30	80,30	75,69	248	15	9
15~30	305	127	41,64	178	58,36	67,45	80,39	75,01	278	16	11
20~35	297	113	38,05	184	61,95	65,75	82,02	75,83	276	13	9
25~40	289	108	37,37	181	62,63	65,90	82,86	76,52	268	16	5
30~45	245	88	35,92	157	64,08	67,32	82,89	77,30	231	12	2

Ημερομηνία: 5/5/1997											
Ωρα μέτρησης: 9:45~10:30											
Διάστημα	Qol	Qa	%Qa	Qb	%Qb	Va	Vb	Vol	Qeo	Qbo	Qdo
0~15	232	103	44,40	129	55,60	67,54	67,67	67,61	178	49	5
5~20	218	98	44,95	120	55,05	68,14	68,56	68,37	174	40	4
10~25	206	100	48,54	106	51,46	71,34	66,71	68,96	165	36	5
15~30	215	102	47,44	113	52,56	68,89	67,78	68,31	171	40	4
20~35	229	108	47,16	121	52,84	68,68	58,00	63,04	181	42	6
25~40	238	104	43,70	134	56,30	69,50	66,28	67,68	194	39	5
30~45	235	101	42,98	134	57,02	70,18	66,60	68,14	198	33	4

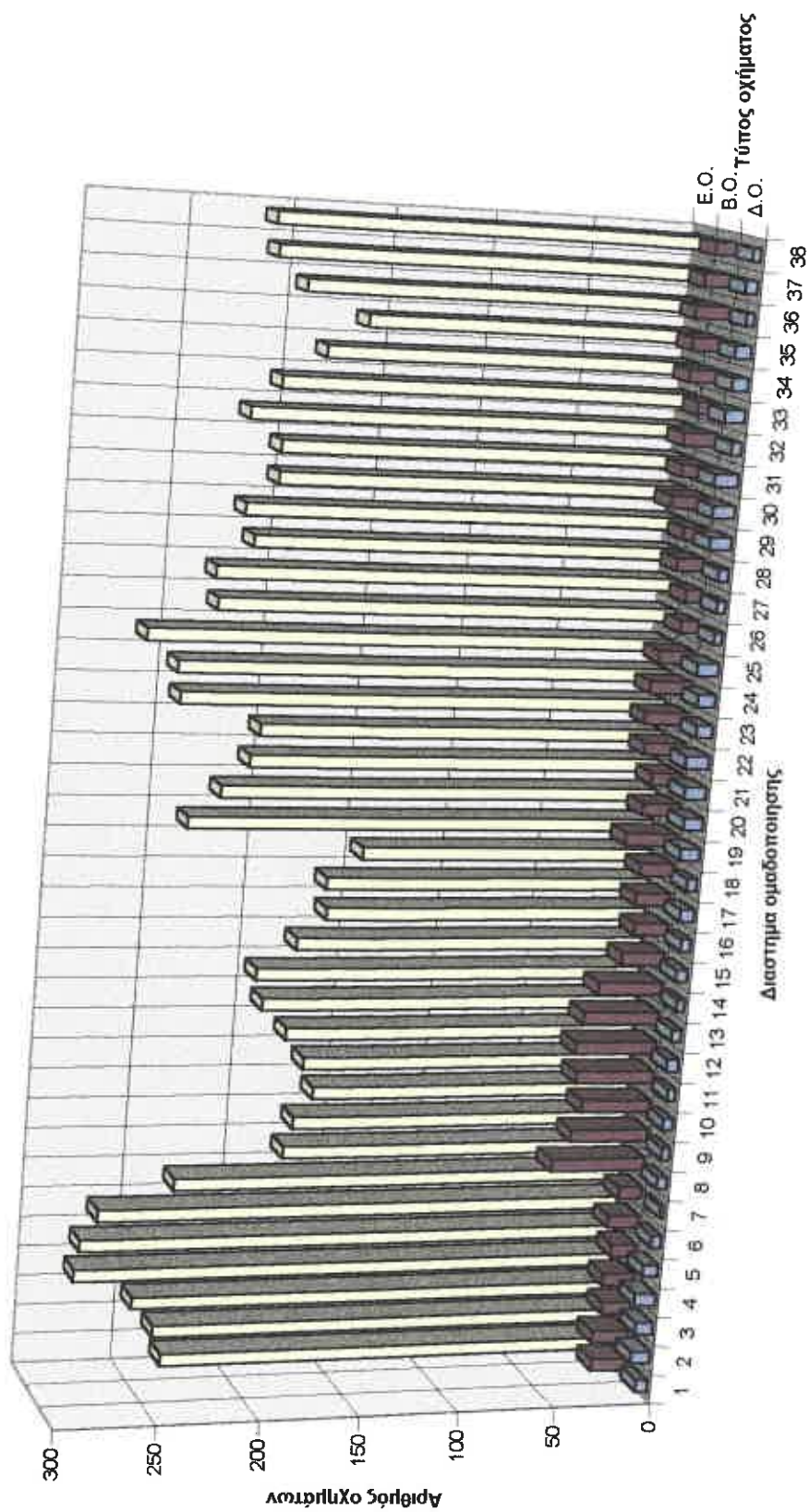
Ημερομηνία: 29/5/1997											
Ωρα μέτρησης: 17:15~17:45											
Διάστημα	Qol	Qa	%Qa	Qb	%Qb	Va	Vb	Vol	Qeo	Qbo	Qdo
0~15	207	93	44,93	114	55,07	82,92	78,63	80,55	179	22	6
5~20	187	85	45,45	102	54,55	84,91	77,79	81,03	165	17	5
10~25	191	94	49,21	97	50,79	82,83	76,27	80,37	166	18	7
15~30	171	96	56,14	75	43,86	84,99	77,85	81,86	149	17	5

Ημερομηνία:4/6/1997											
Ωρα μέτρησης:16:40~17:25											
Διάστημα	Qol	Qa	%Qa	Qb	%Qb	Va	Vb	Vol	Qeo	Qbo	Qdo
0~15	273	107	39,19	166	60,81	77,15	70,44	73,16	237	26	10
5~20	251	97	38,65	154	61,35	75,69	74,77	75,22	222	19	10
10~25	236	100	42,37	136	57,63	74,67	76,34	75,63	209	16	11
15~30	238	104	43,70	134	56,30	70,82	76,31	73,90	205	21	12
20~35	275	115	41,82	160	58,18	69,17	73,56	71,73	245	22	8
25~40	277	108	38,99	169	61,01	67,88	77,15	73,54	247	21	9
30~45	292	124	42,47	168	57,53	68,92	72,51	70,99	263	18	11

Ημερομηνία:4/6/1997											
Ωρα μέτρησης:17:30~18:00											
Διάστημα	Qol	Qa	%Qa	Qb	%Qb	Va	Vb	Vol	Qeo	Qbo	Qdo
0~15	243	83	34,16	160	65,84	84,78	72,27	76,54	230	9	4
5~20	244	87	35,66	157	64,34	88,99	72,71	78,51	232	8	4
10~25	234	72	30,77	162	69,23	89,71	72,26	77,63	215	14	5
15~30	243	83	34,16	160	65,84	86,59	74,68	78,75	220	12	11

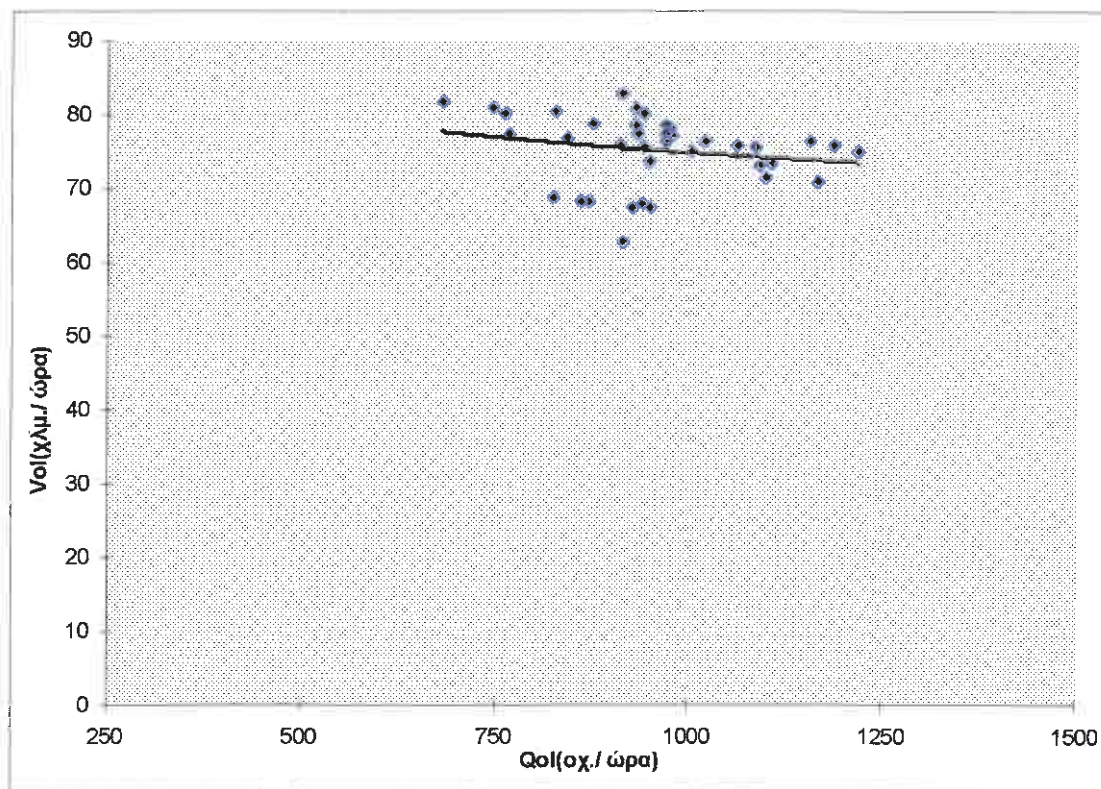
Ημερομηνία:5/6/1997											
Ωρα μέτρησης:16:40~17:35											
Διάστημα	Qol	Qa	%Qa	Qb	%Qb	Va	Vb	Vol	Qeo	Qbo	Qdo
0~15	236	104	44,07	132	55,93	82,21	78,79	80,30	205	20	11
5~20	233	94	40,34	139	59,66	82,09	76,46	78,73	205	16	12
10~25	243	98	40,33	145	59,67	79,48	76,49	77,70	221	17	5
15~30	228	96	42,11	132	57,89	76,92	74,45	76,07	207	11	10
20~35	211	90	42,65	121	57,35	84,86	71,19	77,02	186	17	8
25~40	192	87	45,31	105	54,69	73,80	80,67	77,56	167	17	8
30~45	219	98	44,75	121	55,25	75,71	81,39	78,85	198	17	4
35~50	233	113	48,50	120	51,50	72,65	89,03	81,09	213	14	6
40~55	229	118	51,53	111	48,47	76,39	89,89	82,84	215	10	4

Διάγραμμα 4.1 Οχήματα ανά κατηγορία για κάθε διάστημα ομαδοποίησης



4.2 ΣΧΕΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ

Με βάση τις ομαδοποιήσεις σε φόρτους 15 λεπτών αρχικά έγινε μια πρώτη άμεση συσχέτιση της μέσης ταχύτητας (Vol χλμ./ ώρα) των δύο κατευθύνσεων με το συνολικό φόρτο (Qol οχ./ ώρα), ώστε να αποκτηθεί μια πρώτη εικόνα της σχέσεως ταχύτητας - φόρτου αλλά και να γίνουν συγκρίσεις με παλιότερες έρευνες. Η γραφική απεικόνιση της σχέσης μέσης ταχύτητας - συνολικού φόρτου παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 4.2 που ακολουθεί:



Διάγραμμα 4.2 Σχέση μέσης ταχύτητας - συνολικού φόρτου.

Από τη μορφή του διαγράμματος προκύπτει πως, αν και η γενική μορφή του συμφωνεί με τη μορφή που προτείνουν οι μελέτες στην Αμερική (όπως παρουσιάστηκε στην παράγραφο 2.3.3), η διασπορά των σημείων είναι τέτοια, που δεν επιτρέπει την δημιουργία αξιόπιστων σχέσεων που να την περιγράφουν:

Πράγματι, σε όλα τα μοντέλα απλής παλινδρόμησης που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή της σχέσεως ταχύτητας - φόρτου (π.χ. γραμμικό, εκθετικό, λογαριθμικό) ο συντελεστής συσχέτισης παρουσιάστηκε πολύ χαμηλός ($<0,10$) κάνοντας τις εκάστοτε σχέσεις που προέκυπταν πολύ προσεγγιστικές και αναξιόπιστες να την περιγράψουν. Εκτενής αναφορά στο συντελεστή συσχέτισης γίνεται στις επόμενες σελίδες. Ενδεικτικά, αναφέρεται η ακόλουθη γραμμική σχέση που προσαρμόζεται στα δεδομένα:

$$\text{Vol} = 82,900 - 0,031 * \text{Qol} \quad , R^2 = 0,040 \quad (4.1)$$

Από τη σχέση αυτή αλλά και από το Διάγραμμα 4.2 προκύπτει το συμπέρασμα πως οι τιμές των ταχυτήτων παρουσιάζονται μειωμένες σε σχέση με αυτές που εισηγούνται οι μελέτες στην Αμερική για ιδανικές συνθήκες (όπως παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 2), κάτι που είναι αναμενόμενο αφού το οδικό τμήμα που εξετάζεται έχει χαρακτηριστικά που διαφέρουν από τα ιδανικά. Επιπλέον, σύμφωνα με το Η.С.М., για ιδανικές συνθήκες, αύξηση του συνολικού φόρτου κατά 1000οχ./ώρα οδηγεί σε μείωση της μέσης ταχύτητας κατά 8χλμ./ώρα, ενώ για συνθήκες που διαφέρουν από τις ιδανικές η μείωση γίνεται ακόμα μεγαλύτερη. Η αντίστοιχη μείωση της ταχύτητας - αν και δεν έχει καταγραφεί τόσο μεγάλο πεδίο τιμών στο συνολικό φόρτο - όπως προκύπτει από το Διάγραμμα 4.2 αλλά και από την εξίσωση (4.1) είναι περίπου 7,8χλμ./ώρα, δηλαδή λίγο μικρότερη από την αναμενόμενη για οδούς χωρίς ιδανικά χαρακτηριστικά.

Η χαμηλή, ωστόσο, τιμή του συντελεστή συσχέτισης είναι δεσμευτική για την εξαγωγή απόλυτα ακριβών συμπερασμάτων σχετικά με την επίδραση του συνολικού φόρτου στη μέση ταχύτητα. Έτσι λοιπόν, δημιουργήθηκε η ανάγκη συσχέτισης της ταχύτητας με επιμέρους κυκλοφοριακές παράμετρους, όπως με το ποσοστό των βαρέων οχημάτων και με την κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Η συσχέτιση αυτή έγινε με την κατασκευή πολλαπλών παλινδρομήσεων γραμμικής μορφής με τη βοήθεια του προγράμματος SPSS.

4.3 ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΓΡΑΜΜΙΚΕΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΙΣ

4.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η προσπάθεια συσχέτισης των εξεταζόμενων μεγεθών βασίστηκε στη μέθοδο της παλινδρόμησης, κατά την οποία η αλληλεπίδραση των μεταβλητών απεικονίζεται μέσα από μαθηματικές σχέσεις. Με τη διαδικασία της παλινδρόμησης συσχετίζεται μια εξαρτημένη μεταβλητή με άλλες, τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Η μέθοδος αυτή αποτελεί μια από τις πλέον γνωστές τεχνικές κατασκευής προτύπων. Βρίσκει εφαρμογές στη μελλοντική πρόβλεψη μιας μεταβλητής σε σχέση με μια άλλη ή στον προσδιορισμό μιας συναρτησιακής σχέσης $y = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$ μεταξύ των παρατηρηθείσων τιμών y_i ($i=1, 2, \dots, n$) της εξαρτημένης μεταβλητής και των τιμών των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Το πρότυπο της πρόβλεψης που χρησιμοποιείται για την προσομοίωση της σχέσης των δεδομένων είναι γραμμικό και έχει τη μορφή:

$$Y = B_0 + B_1 * X_1 + B_2 * X_2 + \dots + B_N * X_N$$

όπου:

- Y : η εξαρτημένη μεταβλητή.
- $X_1, X_2, \dots, X_N$: οι ανεξάρτητες μεταβλητές.
- $B_0, B_1, B_2, \dots, B_N$: οι προσδιοριστέες παράμετροι, που καλούνται συντελεστές μερικής παλινδρόμησης. Εκφράζουν, ο καθένας ξεχωριστά, το ποσό κατά το οποίο μεταβάλλεται η τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής όταν μεταβληθεί κατά μια μονάδα η αντίστοιχη ανεξάρτητη μεταβλητή, ενώ οι υπόλοιπες παραμένουν σταθερές. [14]

4.3.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ

Οι γραμμικές παλινδρομήσεις στηρίζονται στη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων και έχουν ως βασικό κριτήριο αξιοπιστίας την τιμή του *συντελεστή συσχέτισης* R^2 .

Ο συντελεστής αυτός εκφράζει πόσο αξιόπιστο είναι το πρότυπο που δημιουργήθηκε με την παλινδρόμηση και εκφράζει το ποσοστό της μεταβολής της εξαρτημένης μεταβλητής που μπορεί να εξηγηθεί από τη σχέση που προκύπτει. Η τιμή του R^2 κυμαίνεται από 0 έως 1. Για τιμές του συντελεστή συσχέτισης μεγαλύτερες της τιμής 0,70 η εξαρτημένη και οι ανεξάρτητες μεταβλητές βρίσκονται σε ισχυρή συσχέτιση. Μάλιστα, για $R^2 = 1$ η σχέση που προκύπτει είναι τελείως γραμμική. Αντιθέτως, χαμηλές τιμές του συντελεστή συσχέτισης φανερώνουν πως το μοντέλο που προκύπτει είναι προσεγγιστικό και δεν παρέχει αξιόπιστα αποτελέσματα. Για μηδενική τιμή του R^2 η εξαρτημένη και οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι μεταξύ τους τελείως γραμμικώς ανεξάρτητες.[14]

Βασική προϋπόθεση της μεθόδου είναι πως οι ανεξάρτητες μεταβλητές σε μια εξίσωση δεν πρέπει να σχετίζονται μεταξύ τους, δηλαδή να είναι μεταξύ τους γραμμικώς ανεξάρτητες. Η μη πλήρωση αυτής της συνθήκης είναι μια από τις συνηθέστερες πηγές σφαλμάτων, αφού τότε είναι δύσκολο να εξακριβωθεί η επίδραση αποκλειστικά κάθε μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα. Για το σκοπό αυτό, προσδιορίστηκαν με τη βοήθεια της διαδικασίας CORRELATION του προγράμματος SPSS οι τιμές του συντελεστή συσχέτισης ανά ζεύγος ανεξάρτητων μεταβλητών και απορρίφθηκε η ταυτόχρονη εισαγωγή στις εξισώσεις ζεύγους μεταβλητών με υψηλό R^2 . [14]

Επιπλέον, στην εφαρμογή της μεθόδου γίνεται η παραδοχή πως τα σφάλματα απόκλισης και οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής ακολουθούν την Κανονική Κατανομή. Σφάλμα απόκλισης καλείται η διαφορά της πραγματικής από την εκτιμώμενη τιμή. Όλα τα βήματα παλινδρόμησης καθώς και οι βασικές αρχές του προγράμματος SPSS περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια. [14]

4.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

4.4.1 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Στις διάφορες μελέτες (Αμερικανικές - Βρετανικές) που έχουν πραγματοποιηθεί έως σήμερα σχετικά με οδούς δύο λωρίδων συνολικά, έχουν επιλεγεί στις παλινδρομήσεις ως εξαρτημένες μεταβλητές είτε η μέση ταχύτητα όλων ή των ελαφρών οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις είτε η μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων ανά κατεύθυνση. Στην τελευταία περίπτωση, εξεταζόταν η ταχύτητα του ρεύματος με το μεγαλύτερο παρατηρούμενο φόρτο (main direction).

Στην παρούσα εργασία εξετάζονται ως εξαρτημένες μεταβλητές η μέση ταχύτητα των ελαφρών (V_{eo}), των βαρέων (V_{bo}) και όλων των οχημάτων (V_{ol}) και στις δύο κατευθύνσεις. Επίσης, γίνεται προσπάθεια διερεύνησης της σχέσης ταχύτητας ανά κατεύθυνση ($V_a - V_b$) - φόρτων, ώστε να δοθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα της επίδρασης των εξεταζόμενων παραμέτρων σε κάθε έκφραση της ταχύτητας.

Η εξέταση της μέσης ταχύτητας και για τις δύο κατευθύνσεις έγινε, ώστε αρχικά να διερευνηθεί η σχέση της με το συνολικό φόρτο - κάτι που έχει αναλυθεί στην παράγραφο 4.2. - και στη συνέχεια να προσδιοριστεί μέσα από εξισώσεις η επιρροή σε αυτή κάθε κατηγορίας οχημάτων και της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Η ταχύτητα ανά κατεύθυνση επιλέχθηκε για να μελετηθεί κυρίως η σχέση της με τον φόρτο της ίδιας αλλά και της αντίθετης κατεύθυνσης. Στην παρούσα εργασία αποφασίστηκε να γίνει εξέταση της μέσης ταχύτητας διαδρομής και των δύο ρευμάτων κυκλοφορίας και όχι μόνο της κύριας κατεύθυνσης, ώστε να εντοπιστεί πιθανή επίδραση στη συμπεριφορά των οδηγών του καμπύλου τμήματος που περιλαμβάνεται στο οδικό τμήμα και της μειωμένης ορατότητας που παρατηρείται στο εσωτερικό του (υπενθυμίζεται πως στο 40% του συνολικού μήκους απαγορεύεται η προσπέραση των αργών οχημάτων).

Στο δείγμα που συγκεντρώθηκε το εύρος στις τιμές του συνολικού φόρτου και των άλλων μεγεθών, όπως του ποσοστού των βαρέων οχημάτων στη σύνθεση της

κυκλοφορίας, κρίθηκε επαρκές για μια αξιόπιστη ανάλυση με γενικευμένα συμπεράσματα.

4.4.2 ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΕΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ

Η επιλογή των ανεξάρτητων μεταβλητών στις πολλαπλές παλινδρομήσεις έγινε με κριτήριο το είδος της ταχύτητας που εισαγόταν κάθε φορά ως εξαρτημένη μεταβλητή. Έτσι, π.χ. δεν είχε νόημα να εισαχθεί σε μια εξίσωση με εξαρτημένη μεταβλητή τη μέση ταχύτητα και στις δύο κατευθύνσεις ως ανεξάρτητη μεταβλητή το ποσοστό των βαρέων οχημάτων της μίας κατεύθυνσης. Διάκριση ανάμεσα στις δύο κατευθύνσεις δεν μπορεί να γίνει όταν εξετάζονται και τα δύο ρεύματα συνολικά.

Ανάλογα, επομένως, με την επιλεγμένη εξαρτημένη μεταβλητή οι ανεξάρτητες μεταβλητές που εισήχθησαν στις πολλαπλές παλινδρομήσεις ήταν:

(α) Εξαρτημένη μεταβλητή: Μέση ταχύτητα διαδρομής και στις δύο κατευθύνσεις συνολικά: Vol , Veo , Vbo (εκφρασμένες σε χλμ./ώρα).

Στις εξισώσεις με εξαρτημένη μεταβλητή τη μέση ταχύτητα και στις δύο κατευθύνσεις οι ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν:

- Ο συνολικός φόρτος κυκλοφορίας: Qol (170~305)
- Ο συνολικός αριθμός των βαρέων οχημάτων: Qbo (8~49)
- Το συνολικό ποσοστό των βαρέων οχημάτων: $\%Qbo$ (3,29%~21,4%)
- Ο συνολικός αριθμός των ελαφρών οχημάτων: Qeo (148~278)
- Το συνολικό ποσοστό των ελαφρών οχημάτων: $\%Qeo$ (76,72%~95,06%)
- Ο συνολικός αριθμός δίκυκλων οχημάτων: Qdo (2~12)
- Το συνολικό ποσοστό των δίκυκλων οχημάτων: $\%Qdo$ (0,82%~5,15%)
- Η έκφραση της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση $(1-Qa/Qb)^2$. Στην έκφραση αυτή με Qa συμβολίζεται ο φόρτος κυκλοφορίας προς Αθήνα και Qb ο φόρτος προς Λαύριο. Η έκφραση αυτή εξασφαλίζει πως για ισοκατανομή της

κυκλοφορίας δεν παρατηρείται μείωση της ταχύτητας. Βασική προϋπόθεση της εφαρμογής αυτής της έκφρασης είναι ο φόρτος στην κατεύθυνση Β να μην είναι μηδενικός.

Τα παραπάνω μεγέθη αναφέρονται και στις δύο κατευθύνσεις συνολικά. Οι φόρτοι είναι εκφρασμένοι σε οχήματα/15λεπτο. Στις παρενθέσεις αναφέρονται η ελάχιστη και η μέγιστη τιμή που καταγράφηκε για κάθε μέγεθος.

(β) Εξαρτημένη μεταβλητή: Μέση ταχύτητα διαδρομής ανά κατεύθυνση V_a, V_b (σε χλμ./ώρα). Ως 'Α' θεωρείται η κατεύθυνση προς την Αθήνα (εσωτερική λωρίδα στο τμήμα που υπάρχει καμπύλο τμήμα), ενώ ως 'Β' η κατεύθυνση προς Λαύριο (εξωτερική λωρίδα στο καμπύλο τμήμα).

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που εισήχθηκαν στις εξισώσεις με εξαρτημένη μεταβλητή την μέση ταχύτητα ανά κατεύθυνση ήταν:

- Ο συνολικός φόρτος και των δύο κατευθύνσεων: Q_{ol} (170~305)
- Το συνολικό ποσοστό των βαρέων οχημάτων: $\%Q_{bo}$ (3,29~21,40)
- Ο φόρτος κυκλοφορίας στην Α κατεύθυνση: Q_a (72~127)
- Το ποσοστό του φόρτου της Α κατεύθυνσης: $\%Q_a$ (30,90%~55,88%)
- Ο φόρτος κυκλοφορίας στην αντίθετη κατεύθυνση Β: Q_b (75~184)
- Το ποσοστό του φόρτου της αντίθετης κατεύθυνσης Β $\%Q_b$ (44,12%~69,10%)
- Το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στην Α κατ / ση: $\%Q_{boa}$ (4,55%~29,13%)
- Ο αριθμός των βαρέων οχημάτων στην Α κατεύθυνση: Q_{boa} (4~30)
- Το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στην κατ / ση Β: $\%Q_{bob}$ (1,92%~18,58%)
- Ο αριθμός των βαρέων οχημάτων στην κατ / ση Β: Q_{bob} (4~22)

Τα παραπάνω μεγέθη αναφέρονται σε κάθε κατεύθυνση ξεχωριστά. Εκφράζονται σε οχήματα ανά 15 λεπτά και στις παρενθέσεις καταγράφονται τα πεδία τιμών τους, όπως προέκυψαν από την ανάλυση των μετρήσεων.

4.4.3 ΜΟΡΦΕΣ ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΩΝ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Οι παραπάνω ανεξάρτητες μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν στις πολλαπλές παλινδρομήσεις με διάφορες μορφές, ώστε να σχηματιστεί το μοντέλο που να περιγράφει καλύτερα τη σχέση ταχύτητας - ανεξάρτητων μεταβλητών.

Οι μορφές που δόθηκαν στις ανεξάρτητες μεταβλητές (X) είναι οι ακόλουθες:

$$\frac{1}{X}, \log X, \ln X, X^a, \left(\frac{1}{X}\right)^a, a > 0$$

Στο σημείο αυτό αξίζει να γίνει η υπενθύμιση πως δεν έγινε ταυτόχρονη εισαγωγή στις εξισώσεις ανεξάρτητων μεταβλητών που να συσχετίζονται μεταξύ τους, αφού έτσι η μια επιρροή της μιας μεταβλητής θα καλυπτόταν από την άλλη. Επομένως, για να απομονωθεί η επιμέρους επίδραση της κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής στην εξαρτημένη, μεταβλητές όπως π.χ. ο συνολικός φόρτος και ο συνολικός αριθμός των βαρέων οχημάτων δεν εισήχθηκαν ταυτόχρονα στις εξισώσεις, αφού η πρώτη μεταβλητή ως ποσότητα περιλαμβάνει τη δεύτερη.

4.5 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΧΕΣΕΩΝ

Στην πρώτη παλινδρόμηση θεωρήθηκαν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές στις διάφορες μορφές τους, ώστε να σχηματιστεί μια πρώτη εικόνα συσχέτισης της ταχύτητας με τις διάφορες παραμέτρους. Στη συνέχεια, με τις διαδοχικές παλινδρομήσεις που ακολούθησαν, απομονώθηκαν εκείνες οι μεταβλητές που εμφανίστηκαν να παρουσιάζουν την ισχυρότερη εξάρτηση με την ταχύτητα. Οι διαδοχικές παλινδρομήσεις οδήγησαν στον εντοπισμό των κατάλληλων παραμέτρων και στο τελικό σχηματισμό των εξισώσεων παλινδρόμησης. Η επιλογή των εξισώσεων για την περιγραφή της σχέσεως ταχύτητας - φόρτων στηρίχθηκε στα κριτήρια που αναφέρονται στην παράγραφο 4.5.1 που ακολουθεί, ενώ για την επιλογή των μεταβλητών τηρήθηκαν και οι βασικές αρχές παλινδρομήσεων της παραγράφου 4.3.2. Η πορεία της ανάλυσης, οι τελικές σχέσεις καθώς και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτές για κάθε τύπο ταχύτητας που εξετάστηκε περιγράφονται παρακάτω.

4.5.1 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΧΕΣΕΩΝ

Η κάθε σχέση παλινδρόμησης που προέκυπτε κάθε φορά ελεγχόταν κατά πόσο παρείχε αξιόπιστα και λογικά συμπεράσματα. Ο έλεγχος της αποδοχής ή όχι μιας εξίσωσης παλινδρόμησης έγινε με τη βοήθεια των ακόλουθων κριτηρίων:

1. **Της τιμής του συντελεστή συσχέτισης R^2 :** Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η εξαρτημένη και οι ανεξάρτητες μεταβλητές βρίσκονται σε ισχυρή συσχέτιση μόνο για υψηλές τιμές του R^2 . Έτσι, εξίσωση με χαμηλή τιμή του R^2 οδηγεί σε απόρριψη της σχέσεως ως προσεγγιστικής και αναξιόπιστης.
2. **Των προσήμων στους μερικούς συντελεστές παλινδρόμησης:** Η ορθή εισαγωγή της κάθε μεταβλητής στην εξίσωση ελεγχόταν από το πρόσημο με το οποίο εμφανιζόταν σε αυτή, ώστε να παρέχει συμπεράσματα που να μην αντικρούονται με τις επικρατούσες αντιλήψεις και τη λογική.

3. Της τιμής του σταθερού όρου παλινδρόμησης B_0 : Όπως και στο προηγούμενο κριτήριο, έτσι και εδώ ο B_0 πρέπει να δίνει λογικά συμπεράσματα. Ο συντελεστής αυτός εκφράζει την ταχύτητα ελεύθερης ροής που αναπτύσσεται σε ένα οδικό τμήμα και πρέπει να έχει τιμή που να μην είναι υπερβολική για την υπάρχουσα γεωμετρία του.

Μια εξίσωση, επομένως, για να γίνει αποδεκτή πρέπει να πληρεί και τις 3 προηγούμενες προϋποθέσεις. Για την κατανόηση των παραπάνω κριτηρίων ακολουθούν μερικά παραδείγματα αποδοχής ή όχι μιας σχέσεως παλινδρόμησης.

4.5.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

(α) Σχέση π.χ. της μορφής $V = B_0 + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2$ με $R^2=0,15$ κρίνεται προσεγγιστική και δεν παρέχει αξιόπιστα αποτελέσματα. Συνεπώς, απορρίπτεται ανεξάρτητα από πλήρωση ή όχι των υπόλοιπων κριτηρίων.

(β) Μια σχέση παλινδρόμησης της μορφής $V = B_0 + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot Q_{ol}$ με $R^2 = 0,82$ δεν γίνεται αποδεκτή, αφού οδηγεί σε εσφαλμένα συμπεράσματα: Με βάση αυτή τη σχέση, αύξηση του συνολικού φόρτου (Q_{ol}) οδηγεί σε αύξηση της τιμής της ταχύτητας, γεγονός που είναι αντίθετο με την πραγματικότητα, ότι δηλαδή η επίδραση της αύξησης του φόρτου στην ταχύτητα είναι μειωτική.

(γ) Αν η εξίσωση έχει τη μορφή $V = 140 + B_1 \cdot X_1 + B_2 \cdot X_2$ με $R^2 = 0,70$ τότε αυτή απορρίπτεται λόγω της υψηλής τιμής του $B_0 = 140$. Πράγματι, ο σταθερός όρος B_0 εκφράζει πως η ταχύτητα ελεύθερης ροής στο συγκεκριμένο τμήμα είναι 140 χλμ./ ώρα, κάτι που, λόγω της γεωμετρίας του τμήματος δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα.

(δ) Τέλος, μια σχέση της μορφής $V = 95 - B_1 \cdot Q_{ol} - B_2 \cdot (\%Q_{bo})$ με $R^2 = 0,80$, όπου Q_{ol} ο συνολικός φόρτος και $\%Q_{bo}$ το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στη σύνθεση της κυκλοφορίας, ικανοποιεί τα βασικά κριτήρια, παρέχει αξιόπιστα και λογικά συμπεράσματα και γίνεται αποδεκτή.

4.6 ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SPSS

Μετά την ολοκλήρωση της ανάλυσης στο MICROSOFT EXCEL τα στοιχεία τοποθετήθηκαν σε αρχεία και μεταφέρθηκαν στο στατιστικό πρόγραμμα SPSS, όπου με τη διαδικασία REGRESSION σχηματίστηκαν οι τελικές παλινδρομήσεις. Αναλυτικά η διαδικασία, τα κριτήρια καθώς και οι βασικές αρχές του προγράμματος περιγράφονται στη συνέχεια.

4.6.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το τελικό στάδιο επεξεργασίας διενεργήθηκε με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS. Αρχικά με τη διαδικασία CORRELATION εντοπίστηκαν οι κατάλληλες μεταβλητές που θα μπορούσαν να εισαχθούν ταυτόχρονα σε μια εξίσωση παλινδρόμησης, ενώ η δημιουργία των τελικών εξισώσεων έγινε μέσω της διαδικασίας REGRESSION. Μέσω της διαδικασίας αυτής είναι δυνατόν να υπολογιστούν ορισμένα στατιστικά στοιχεία που αναφέρονται είτε στην εξίσωση παλινδρόμησης είτε σε καθεμία από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επιπλέον, στο πρόγραμμα αυτό ισχύουν οι βασικές αρχές των παλινδρομήσεων που αναλύθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο, ενώ παράλληλα, η εισαγωγή των μεταβλητών προϋποθέτει την πλήρωση ορισμένων κριτηρίων.

Τα σημαντικότερα στατιστικά στοιχεία που επιστρέφει το πρόγραμμα μετά την εισαγωγή των αρχείων και την εκτέλεση των εντολών παλινδρόμησης είναι τα ακόλουθα [15]:

- Ο συντελεστής συσχέτισης R^2 . Ο συντελεστής αυτός αναφέρεται στην εξίσωση παλινδρόμησης και έχει αναλυθεί σε προηγούμενη παράγραφο.
- Το μέγεθος Ra^2 . Καλείται προσαρμοσμένος συντελεστής συσχέτισης δίνοντας μια πιο ρεαλιστική τιμή στο R^2 : Διορθώνει την τιμή του R^2 ώστε να αποδοθεί πιο πιστά η προσαρμογή του μοντέλου στον πληθυσμό.

- Για τον έλεγχο της μηδενικής υποθέσεως $H_0: b_i=0, i=1,2,3,...,k$ έναντι της εναλλακτικής $H_1: b_i \neq 0$, για $i=1,2,3,...,k$ θεωρείται το μέγεθος F . Με τη βασική υπόθεση των παλινδρομήσεων πως τα σφάλματα απόκλισης Y_1, Y_2 (όπου Y_1 το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων, λόγω παλινδρόμησης, ως προς όλες τις άλλες παραμέτρους b_i εκτός από την εξεταζόμενη και Y_2 το υπολοιπόμενο άθροισμα τετραγώνων) ακολουθούν την κανονική κατανομή, το μέγεθος $F=(Y_1:n_1/Y_2:n_2)$ ακολουθεί την κατανομή F με $(n_1, n_2)=(k, n-k-1)$ β.ε., όπου k ο αριθμός των ανεξάρτητων μεταβλητών της εξίσωσης και n το μέγεθος του δείγματος. Σύγκριση της τιμής F που επιστρέφει το πρόγραμμα με την αντίστοιχη τιμή της κατανομής F οδηγεί στην απόρριψη ή όχι της υπόθεσης αυτής: Εάν $F > F_{n_1, n_2}$ η παραπάνω μηδενική υπόθεση απορρίπτεται.
- Το παρατηρούμενο επίπεδο σημαντικότητας για το οποίο ισχύει η παραπάνω υπόθεση: $\text{sign}.F$
- Οι συντελεστές b_i μερικής παλινδρόμησης της εξίσωσης.
- Επειδή για ανεξάρτητες μεταβλητές με διαφορετική έννοια η σύγκριση δεν είναι δυνατή, γίνεται προσαρμογή των συντελεστών b_i σε αδιάστατους αριθμούς, ώστε να μπορεί να γίνει μεταξύ τους σύγκριση και να εντοπιστεί η μεταβλητή εκείνη που επιδρά περισσότερο στην εξαρτημένη. Τα μεγέθη αυτά είναι:

$$Betai = \frac{bi * si}{sy}$$

όπου:

b_i : ο συντελεστής παλινδρόμησης της μεταβλητής.

s_i : η τυπική απόκλιση της ανεξάρτητης μεταβλητής i .

s_y : η τυπική απόκλιση της εξαρτημένης μεταβλητής.

- οι τιμές T που χρησιμεύουν για τον έλεγχο της μηδενικής υπόθεσης πως δεν υπάρχει γραμμική συσχέτιση της συγκεκριμένης ανεξάρτητης μεταβλητής και της εξαρτημένης. Οι τιμές αυτές συγκρίνονται με τις αντίστοιχες τιμές της κατανομής T (Student) με $n-2$ β.ε., όπου n το μέγεθος του δείγματος.

- το παρατηρηθέν επίπεδο σημαντικότητας sign.T . Όσο πιο μικρή είναι η τιμή αυτή τόσο πιο πιθανή γίνεται η συσχέτιση μεταξύ της ανεξάρτητης και της εξαρτημένης μεταβλητής.
- Το μέγεθος $\text{tolerance } (1-R_i^2)$: Πρόκειται για το ποσοστό της εξαρτημένης μεταβλητής που δεν εξηγείται από τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές. Όσο πιο μεγάλο το ποσοστό αυτό, τόσο πιθανότερη είναι η συσχέτιση της συγκεκριμένης ανεξάρτητης μεταβλητής με την εξαρτημένη.

4.6.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΓΡΑΜΜΙΚΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΕΩΝ

Η επιλογή των μεταβλητών που εισάγονται κάθε φορά σε μια εξίσωση παλινδρόμησης καθορίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα με τη βοήθεια ορισμένων κριτηρίων. Ανάλογα με το είδος του κριτηρίου εισαγωγής μιας μεταβλητής η λειτουργία της κάθε μεθόδου είναι [15]:

- **Μέθοδος ENTER:** Στη μέθοδο αυτή εισάγονται διαδοχικά όλες οι μεταβλητές που παρουσιάζουν την τιμή tolerance μεγαλύτερη από 10^{-4} . Η μέθοδος αυτή παρουσιάζει τα πιο ελαστικά κριτήρια από τις υπόλοιπες μεθόδους.
- **Μέθοδος FORWARD:** Στο πρώτο βήμα της μεθόδου ελέγχεται η εισαγωγή στην εξίσωση της μεταβλητής με το μεγαλύτερο, απολύτως, μερικό συντελεστή συσχέτισης. Ο έλεγχος αυτός γίνεται με ένα από τα κριτήρια FIN, PIN: το πρώτο είναι η οριακή τιμή της κατανομής F (ορίζεται η τιμή 3,84) και το δεύτερο η αντίστοιχη πιθανότητα (0,05). Για επίπεδο σημαντικότητας μικρότερο από 0,05 (κριτήριο PIN) ή για $F > F_{in}$ η μεταβλητή εισάγεται τελικά στην εξίσωση. Όλη η διαδικασία επαναλαμβάνεται για κάθε μεταβλητή και σταματά όταν παρουσιαστεί μεταβλητή με $\text{sign.F} > 0,05$.
- **Μέθοδος BACKWARD:** Αρχικά εισάγονται όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές στην εξίσωση παλινδρόμησης. Στη συνέχεια εξετάζεται αν η μεταβλητή με τον μικρότερο μερικό συντελεστή συσχέτισης ικανοποιεί ένα από τα κριτήρια FOUT (ορίζεται η τιμή 2,71) ή POUT(0,10). Αν η πιθανότητα sign.F της μεταβλητής

είναι μεγαλύτερη της τιμής 0,10 ή, ισοδύναμα, αν $F < F_{out}$, τότε αυτή απομακρύνεται από την εξίσωση. Η διαδικασία ολοκληρώνεται όταν η μεταβλητή με τον μικρότερο μερικό συντελεστή συσχέτισης ικανοποιεί τη συνθήκη $sign.F < POUT$ ή $F > FOUT$.

- **Μέθοδος STEPWISE:** Η μέθοδος αυτή αποτελεί συνδυασμό των 2 προηγούμενων μεθόδων και για αυτό το λόγο χρησιμοποιείται πιο συχνά. Η εισαγωγή των μεταβλητών στην εξίσωση γίνεται με ταυτόχρονη εφαρμογή των κριτηρίων εισαγωγής PIN ή FIN και απομάκρυνσης POUT ή FOUT. Αρχικά εξετάζεται η εισαγωγή μιας μεταβλητής όπως στη μέθοδο FORWARD, βάση του κριτηρίου PIN. Ακολουθεί στη συνέχεια έλεγχος εισαγωγής δεύτερης μεταβλητής με το ίδιο κριτήριο. Στη συνέχεια, με τα κριτήρια της μεθόδου BACKWARD ελέγχεται αν κάποια από τις μεταβλητές που έχουν εισαχθεί στην εξίσωση πρέπει να απομακρυνθεί. Σε κάθε βήμα, δηλαδή, αρχικά γίνεται έλεγχος εισαγωγής στην εξίσωση μιας μεταβλητής και στην συνέχεια πραγματοποιείται έλεγχος αν οι εισαχθείσες μεταβλητές πρέπει να απομακρυνθούν ή όχι από την εξίσωση. Η επιλογή των μεταβλητών σταματά όταν καμία μεταβλητή δεν ικανοποιεί τα κριτήρια εισαγωγής - απομάκρυνσης.

Για τη μόρφωση των εξισώσεων παλινδρόμησης στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε βασικά η μέθοδος Stepwise με τα κριτήρια εισαγωγής - απομάκρυνσης που αναφέρθηκαν παραπάνω. Λόγω αυτών των αυστηρών κριτηρίων, σε ορισμένες περιπτώσεις (π.χ. στην ανάλυση της μέσης ταχύτητας και στις δύο κατευθύνσεις), αντί για την αντικατάσταση των κριτηρίων αυτών με πιο ελαστικά κριτήρια, προτιμήθηκε η χρησιμοποίηση της μεθόδου Enter για την εισαγωγή των κατάλληλων μεταβλητών στην εξίσωση παλινδρόμησης, που παρουσιάζει πιο ελαστικό κριτήριο απομάκρυνσης: Αρχικά στις περιπτώσεις αυτές η επιλογή των μεταβλητών γινόταν με τη μέθοδο **Stepwise**, ενώ η προσθήκη μιας επιπλέον μεταβλητής με τη μέθοδο **Enter** γινόταν με τέτοιο τρόπο, ώστε η τιμή του μεγέθους $sign.T$ να είναι το ελάχιστο δυνατόν. Τα στοιχεία από αυτά που επιστρέφει το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκαν, όπως έχει αναφερθεί, είναι ο συντελεστής συσχέτισης R^2 , οι συντελεστές παλινδρόμησης b_i και τα κριτήρια εισαγωγής - απομάκρυνσης.

4.7 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ. [Vol (km/h)]

4.7.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ

Η εισαγωγή, αρχικά, των ανεξάρτητων μεταβλητών στην εξίσωση έδωσε την εξίσωση με το μέγιστο συντελεστή συσχέτισης:

$$\text{Vol} = 163,380 - 14,476 * \ln Q_{eo} - 1,124 * (\%Q_{bo}) - 7,904 * (1 - Q_a/Q_b)^2, \text{ με}$$

συντελεστή συσχέτισης $R^2 = 0,847$.

Η σχέση αυτή, ωστόσο, αν και παρουσιάζει πολύ υψηλό συντελεστή συσχέτισης, δεν γίνεται αποδεκτή αφού η τιμή του πρώτου σταθερού όρου εκφράζει πως η ταχύτητα ελεύθερης ροής στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα είναι 163,38 χλμ./ ώρα, κάτι που δεν αληθεύει λόγω της υφιστάμενης γεωμετρίας του. Επομένως, έγινε προσπάθεια να βρεθούν άλλες εξισώσεις που να είναι πιο κοντά στην πραγματικότητα.

Οι συνεχείς παλινδρομήσεις που ακολούθησαν οδήγησαν σε αυτό που διαφάνηκε από την πρώτη κιόλας εξίσωση, ότι δηλαδή οι σημαντικότερες μεταβλητές είναι ο φόρτος των ελαφρών οχημάτων (Q_{eo}), το συνολικό ποσοστό των βαρέων οχημάτων ($\%Q_{bo}$) καθώς και η έκφραση της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση $(1 - Q_a/Q_b)^2$. Δοκιμάζοντας διάφορους συνδυασμούς με άλλες μεταβλητές και την εισαγωγή των μεταβλητών αυτών στις διάφορες μορφές τους, η έρευνα κατέληξε στον εντοπισμό μερικών εξισώσεων που πληρούσαν και τις 3 βασικές προϋποθέσεις της παραγράφου 4.5.1. Από τις εξισώσεις αυτές επιλέχθηκε τελικά εκείνη με το μεγαλύτερο συντελεστή συσχέτισης.

Η τελική εξίσωση που επιλέχθηκε για την περιγραφή της σχέσης ταχύτητας - φόρτου είναι η ακόλουθη:

$$Vol=100,394 - 8,516 \cdot (1-Qa/Qb)^2 - 1,121 \cdot (\%Qbo) - 0,068 \cdot Qeo \quad (4.2)$$

με συντελεστή συσχέτισης $R^2 = 0,844$.

Από τη σχέση αυτή διαφαίνεται πως η μεταβολή της ταχύτητας εξηγείται κατά **84,4%** από το ποσοστό των βαρέων οχημάτων, την έκφραση της κατανομής ανά κατεύθυνση και του συνολικού αριθμού των ελαφρών οχημάτων. Το ποσοστό αυτό θεωρείται ιδιαίτερα υψηλό, με άμεση συνέπεια την αποδοχή της σχέσεως αυτής ως αξιόπιστης για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

4.7.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τη σχέση (4.2) είναι δυνατόν να προκύψουν και άλλα *συμπεράσματα* σχετικά με το μέγεθος της επιμέρους επίδρασης της κάθε μεταβλητής, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι:

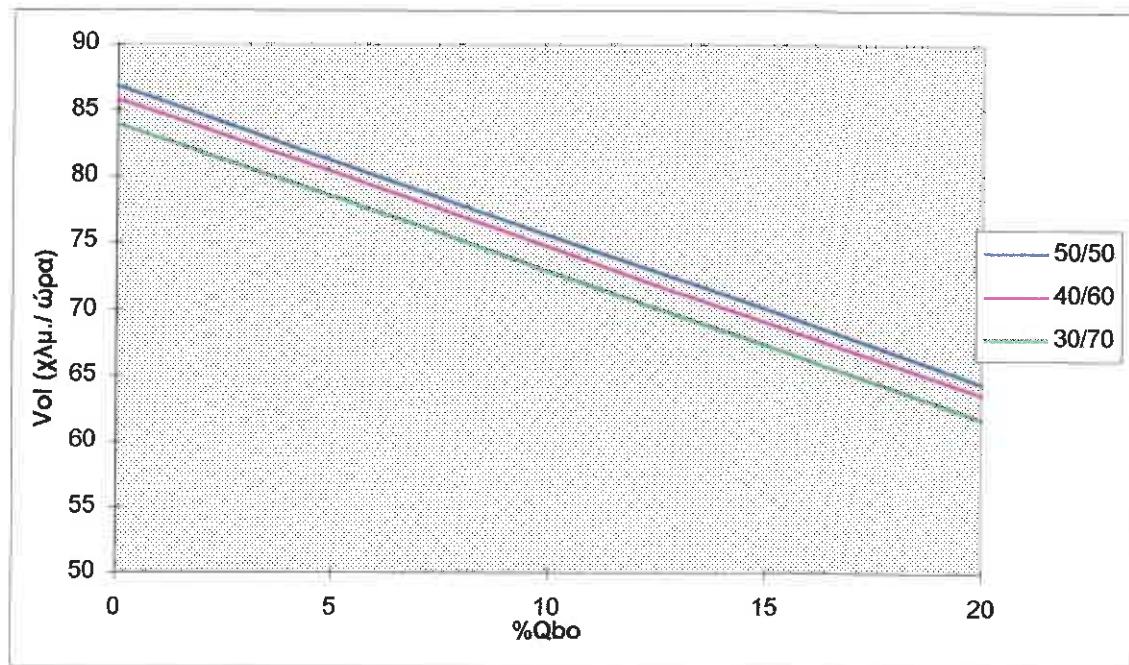
1. Η παρουσία των δίκυκλων οχημάτων εντοπίζεται μόνο στον όρο της έκφρασης της κατανομής ανά κατεύθυνση, ως στοιχείο των επιμέρους φόρτων Qa , Qb . Λόγω της μικρής τους συμμετοχής στην κυκλοφορία, θεωρείται πως επηρεάζουν αμελητέα τη μέση ταχύτητα. Στην περίπτωση δε που κυκλοφορούν μόνο δίκυκλα οχήματα, τότε η μέση τους ταχύτητα δεν επηρεάζεται από τον αριθμό των οχημάτων αυτών.
2. Αύξηση του ποσοστού των βαρέων οχημάτων ($\%Qbo$) κατά 5% σε ένα 15λεπτο οδηγεί σε μείωση της μέσης ταχύτητας όλων των οχημάτων κατά 5,60 χλμ./ώρα, μείωση που αντιστοιχεί σε αύξηση των ελαφρών οχημάτων περίπου κατά 80 οχήματα στο ίδιο διάστημα για σταθερό ποσοστό βαρέων οχημάτων.

3. Για συγκεκριμένη κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση τόσο η σχέση μέσης ταχύτητας - φόρτου ελαφρών οχημάτων όσο και η σχέση μέσης ταχύτητας - ποσοστού βαρέων οχημάτων παρουσιάζεται γραμμική.

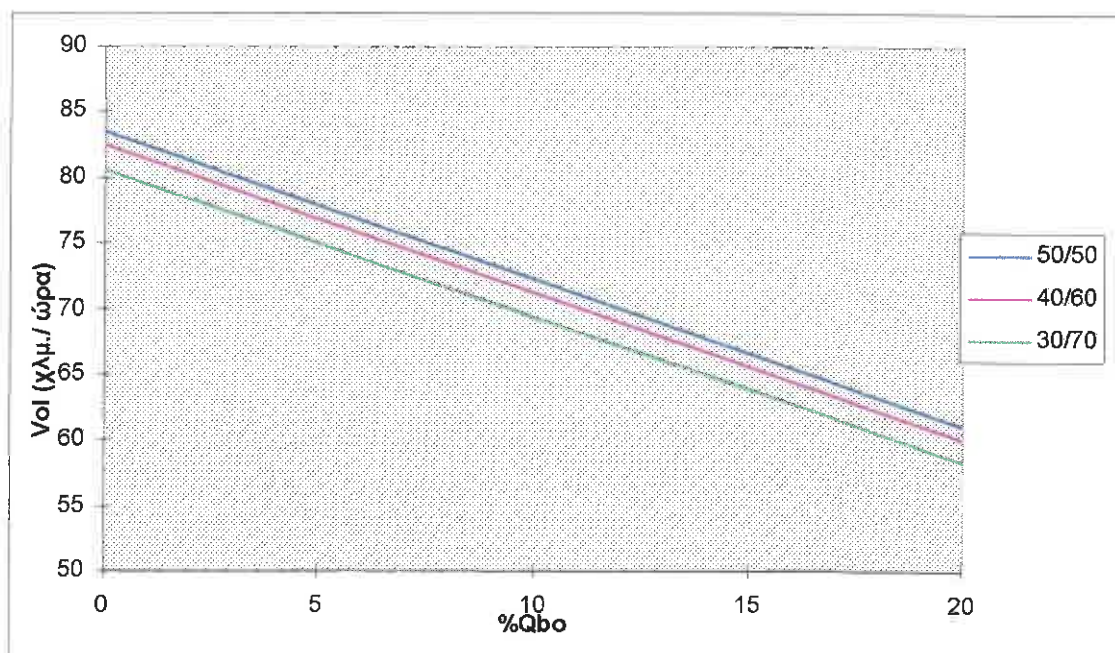
4.7.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Για να γίνει πιο κατανοητή η επίδραση της κάθε μεταβλητής στη μέση ταχύτητα σχεδιάστηκαν ορισμένα διαγράμματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια. Τα διαγράμματα αυτά προέκυψαν από την τελική εξίσωση και παρέχουν πληροφορίες που βοηθούν στην ερμηνεία της επίδρασης της κάθε μεταβλητής στη μέση ταχύτητα. Εξετάζοντας λοιπόν τα διαγράμματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια, προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

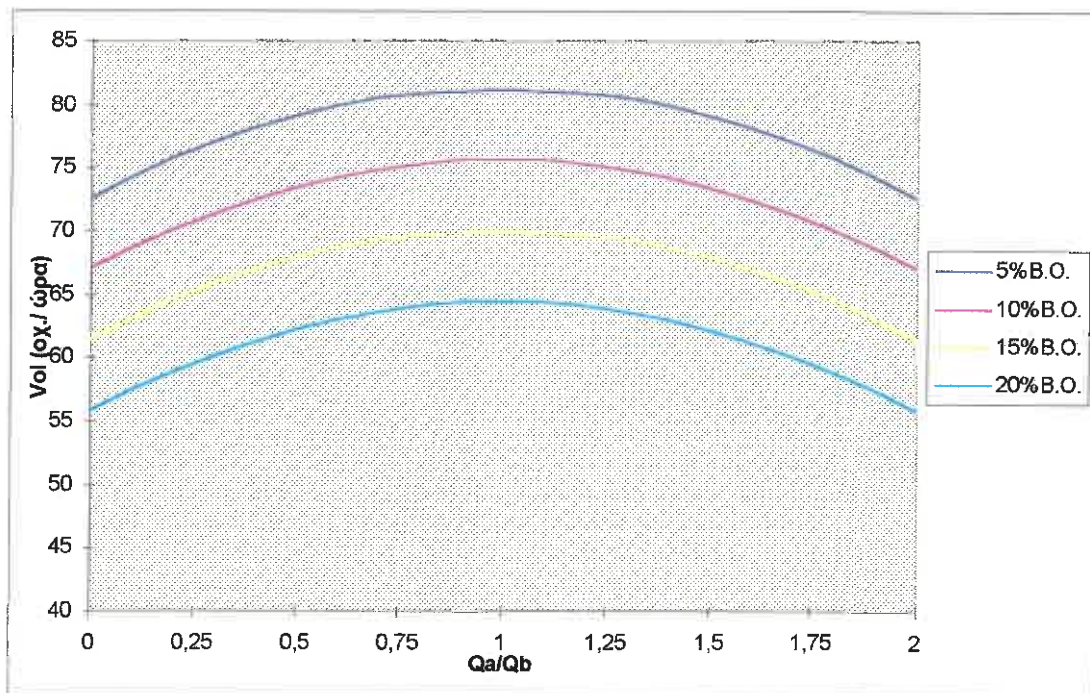
- Στα Διαγράμματα 4.3.α - 4.3.β παρουσιάζεται η σχέση της μέσης ταχύτητας με το ποσοστό των βαρέων οχημάτων για διάφορες κατανομές της κυκλοφορίας και ορισμένη τιμή του φόρτου των ελαφρών οχημάτων. Στα διαγράμματα αυτά διαφαίνεται, όπως άλλωστε φαίνεται και από τη μορφή της εξίσωσης, πως η σχέση μέσης ταχύτητας - ποσοστού βαρέων οχημάτων είναι γραμμική, δηλαδή ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι σταθερός για κάθε τιμή της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση αλλά και για διαφορετικές τιμές του φόρτου των ελαφρών οχημάτων. Η επίδραση του ποσοστού των βαρέων οχημάτων είναι σημαντική, αφού όπως φαίνεται από το διάγραμμα αυτό αύξηση του ποσοστού κατά 10% οδηγεί σε πτώση της τιμής της ταχύτητας κατά 11χλμ./ ώρα περίπου. Από τη σύγκριση των Διαγραμμάτων 4.3.α - 4.3.β προκύπτει, επιπλέον, πως αύξηση του συνολικού φόρτου κατά 200 οχ./ ώρα, οδηγεί σε μείωση της μέσης ταχύτητας κατά 3,39 χλμ./ ώρα για συγκεκριμένη κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και για το ίδιο ποσοστό βαρέων οχημάτων. Προκύπτει δηλαδή πως, για λογικές και μέσα στα πεδία τιμών τιμές των μεγεθών, η επίδραση των βαρέων οχημάτων στη μέση ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από την αντίστοιχη επίδραση των ελαφρών οχημάτων. Αν θεωρηθεί μια κατάσταση όπου ο φόρτος των ελαφρών οχημάτων κυμαίνεται στα 800 οχ./ ώρα και το ποσοστό των βαρέων οχημάτων σε 5%, αύξηση του ποσοστού σε 10% μειώνει την ταχύτητα κατά 5,60 χλμ./ ώρα, που αντιστοιχεί σε αύξηση των ελαφρών οχημάτων κατά 350οχ./ ώρα με σταθερή τιμή του ποσοστού των βαρέων οχημάτων.



Διάγραμμα 4.3.α Σχέση μέσης ταχύτητας - ποσοστού βαρέων οχημάτων για διαφορετικές κατανομές της κυκλοφορίας. Αριθμός ελαφρών οχημάτων: 800 οχη./ώρα.



Διάγραμμα 4.3.β Σχέση μέσης ταχύτητας - ποσοστού βαρέων οχημάτων για διαφορετικές κατανομές της κυκλοφορίας. Αριθμός ελαφρών οχημάτων: 1000 οχη./ώρα.

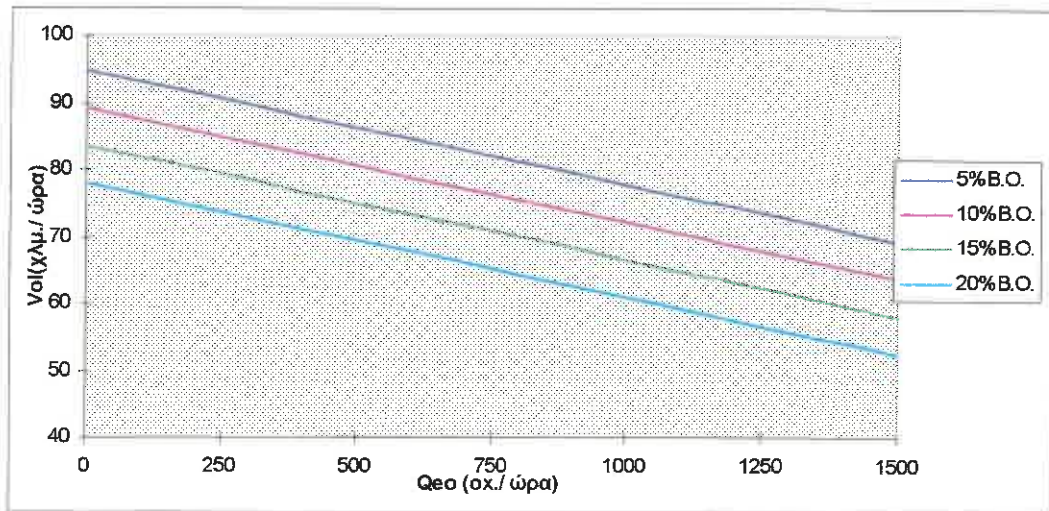


Διάγραμμα 4.4 Σχέση μέσης ταχύτητας - αναλογίας φόρτων (Q_a/Q_b) στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας για ποσοστό βαρέων οχημάτων 5%,10%,15%,20%. Αριθμός ελαφρών οχημάτων: 800 οχ./ώρα.

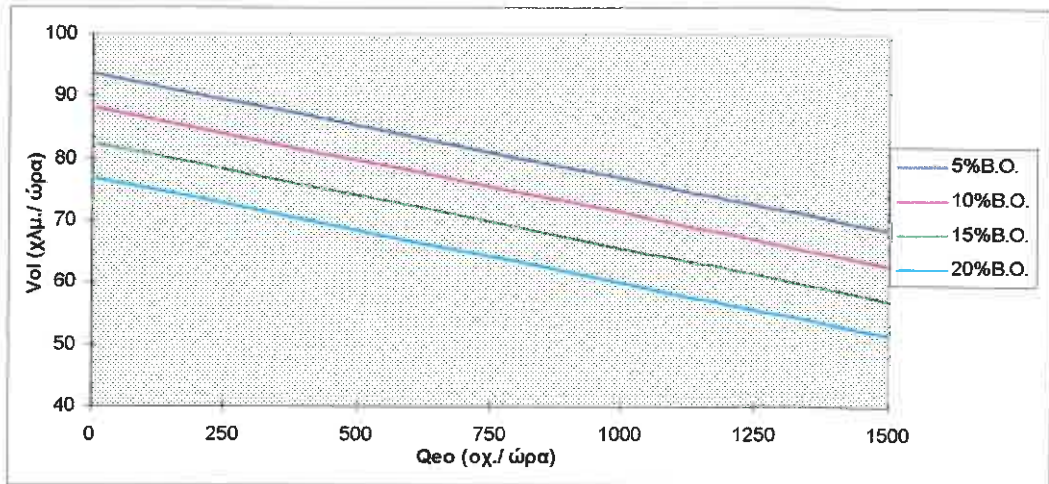
- Από τη σύγκριση των διαγραμμάτων αυτών αλλά και από το Διάγραμμα 4.4 προκύπτει πως η επίδραση της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση δεν είναι τόσο σημαντική στη μέση ταχύτητα. Για ισοκατανομή της κυκλοφορίας (50/50) δεν παρατηρείται μείωση στη μέση ταχύτητα, όπως άλλωστε αναμενόταν. Για $Q_a/Q_b=40/60$ ($=0,67$) παρατηρείται μείωση της ταχύτητας κατά 0,95χλμ/ώρα, ενώ για $Q_a/Q_b=30/70$ ($=0,43$) η μείωση γίνεται 2,78 χλμ./ώρα. Υπενθυμίζεται πως Q_a είναι ο φόρτος κυκλοφορίας στην εσωτερική λωρίδα Α (στο κομμάτι που υπάρχει το καμπύλο τμήμα), προς Αθήνα και Q_b ο φόρτος στην εξωτερική Β, προς Λαύριο. Σημειώνεται πως η επίδραση της μεταβλητής αυτής είναι πιο σημαντική για $Q_a > Q_b$, λόγω της γεωμετρίας του οδικού τμήματος. Για παράδειγμα, από το Διάγραμμα 4.4 προκύπτει πως για $Q_a/Q_b=60/40$ ($=1,5$) η μείωση που αντιστοιχεί είναι 2,13 χλμ./ώρα, κάτι που είναι όμως εκτός των

παρατηρηρούμενων πεδίων τιμών των μεταβλητών. Ειδικότερα, προκύπτει πως όταν ο φόρτος των οχημάτων της κατεύθυνσης Α (εσωτερική λωρίδα στην περιοχή του καμπύλου τμήματος) είναι μεγαλύτερος από τον φόρτο της κατεύθυνσης Β, η μείωση στη μέση ταχύτητα παρουσιάζεται μεγαλύτερη από αυτή που προκύπτει για αντιστροφή της κίνησης, δηλαδή για φόρτο της εσωτερικής λωρίδας μικρότερο από της εξωτερικής για ορισμένη τιμή του συνολικού φόρτου. Η διαφορετική αυτή επίδραση ίσως οφείλεται στην έλλειψη ορατότητας στην περιοχή του καμπύλου τμήματος, η οποία δυσχεραίνει περισσότερο τις λειτουργίες του εσωτερικού ρεύματος από τις λειτουργίες του εξωτερικού.

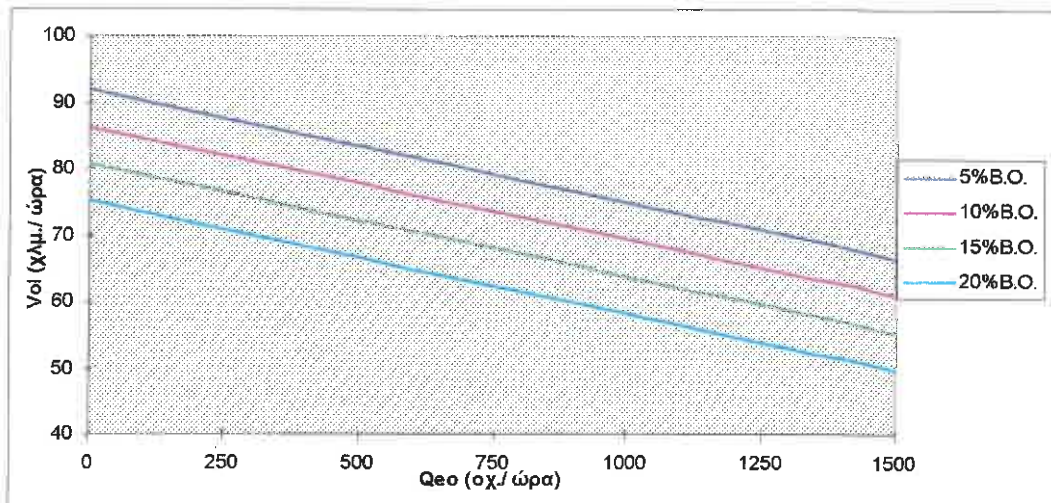
- Στα Διαγράμματα 4.5α - 4.5β - 4.5γ παρουσιάζεται η μεταβολή της μέσης ταχύτητας σε σχέση με το αριθμό των ελαφρών οχημάτων για διαφορετικές τιμές του ποσοστού των βαρέων οχημάτων και της κατανομής της κυκλοφορίας. Η επίδραση των ελαφρών οχημάτων παρουσιάζεται σημαντική, ενώ και από τα διαγράμματα αυτά φαίνεται πως ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας είναι σταθερός για σταθερό ποσοστό βαρέων οχημάτων, ανεξάρτητα από την τιμή του ποσοστού αυτού. Επιπλέον, και από τα διαγράμματα αυτά διαφαίνεται πως η επίδραση της κατανομής της κυκλοφορίας δεν είναι σημαντική.



Διάγραμμα 4.5.α Σχέση μέσης ταχύτητας - αριθμού ελαφρών οχημάτων για ποσοστά 5%, 10%, 15%, 20% βαρέων οχημάτων. Κατανομή κυκλοφορίας: 50/50.



Διάγραμμα 4.5.β Σχέση μέσης ταχύτητας - φόρτου ελαφρών οχημάτων για 5%, 10%, 15%, 20% ποσοστό βαρέων οχημάτων. Κατανομή κυκλοφορίας: 40/60.



Διάγραμμα 4.5.γ Σχέση μέσης ταχύτητας - φόρτου ελαφρών οχημάτων για ποσοστά βαρέων οχημάτων 5%, 10%, 15%, 20%. Κατανομή κυκλοφορίας: 30/70.

4.8 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ. [Veo (km/h)]

4.8.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ

Όπως και για τη μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις και σε αυτή την περίπτωση αρχικά έγινε εισαγωγή των μεταβλητών με τις διάφορες μορφές τους στην ίδια εξίσωση. Η εξίσωση που προέκυψε είναι η ακόλουθη:

$$V_{eo} = 68,511 - 0,091 \cdot Q_{bo} + 3620,445 \cdot (1/Q_{eo}) - 1,133 \cdot (\%Q_{bo}), \quad R^2=0,825$$

Η σχέση αυτή φυσικά απορρίπτεται, αφού σύμφωνα με αυτή οποιαδήποτε μεταβολή του φόρτου των ελαφρών οχημάτων οδηγεί σε αύξηση της τιμής της ταχύτητας. Ωστόσο, από αυτή τη σχέση φαίνεται πως και σε αυτή την περίπτωση σημαντικοί παράμετροι είναι τα βαρέα οχήματα και τα ελαφρά οχήματα. Εισάγοντας τις μεταβλητές αυτές μαζί με άλλες σε διάφορους συνδυασμούς σχηματίστηκε σταδιακά η μορφή της εξίσωσης παλινδρόμησης. Προέκυψαν και άλλες εξισώσεις που ικανοποιούσαν τα 3 βασικά κριτήρια, αλλά επιλέχθηκε τελικά εκείνη με το μεγαλύτερο συντελεστή συσχέτισης. Η μορφή της εξίσωσης αυτής ακολουθεί:

$$V_{eo}=102,457 - 1,1437 \cdot (\%Q_{bo}) - 0,072 \cdot Q_{eo} - 8,509 \cdot (1-Q_a/Q_b)^2 \quad (4.3)$$

με συντελεστή συσχέτισης $R^2=0,818$.

Όπως φαίνεται από την εξίσωση (4.3), οι παράμετροι που περιγράφουν καλύτερα τη σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - φόρτου είναι οι ίδιοι που προέκυψαν και κατά την ανάλυση της μέσης ταχύτητας όλων των οχημάτων που προηγήθηκε. Οι παράγοντες αυτοί εξηγούν την ταχύτητα κατά 81,8%, δηλαδή το ποσοστό αυτό είναι ελαφρώς μειωμένο από το αντίστοιχο της ταχύτητας V_{o1} . Μάλιστα, για συγκεκριμένη κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση η σχέση της ταχύτητας με τις άλλες δύο παραμέτρους παρουσιάζεται γραμμική.

4.8.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

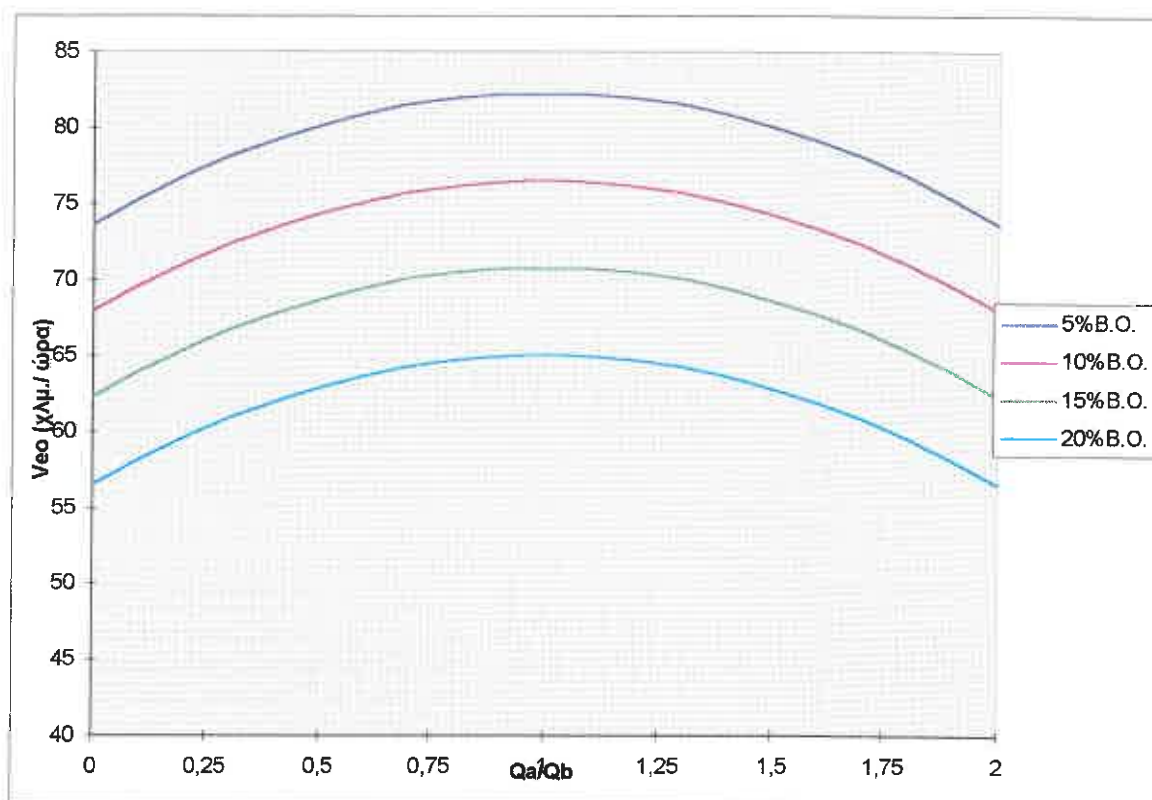
Λόγω της ομοιότητας της παραπάνω σχέσεως με τη σχέση (1), ισχύουν και σε αυτήν την περίπτωση τα βασικά *συμπεράσματα* της παραγράφου 3.1. Έτσι, προκύπτει πως:

1. Η παρουσία των δίκυκλων οχημάτων δεν φαίνεται να επιδρά ουσιαστικά στην ταχύτητα, αφού η επίδρασή τους περιορίζεται μόνο στην έκφραση της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση
2. Αύξηση του ποσοστού των βαρέων οχημάτων (%Qbo) κατά 5% μειώνει την ταχύτητα κατά 5,72 χλμ/ώρα.

4.8.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

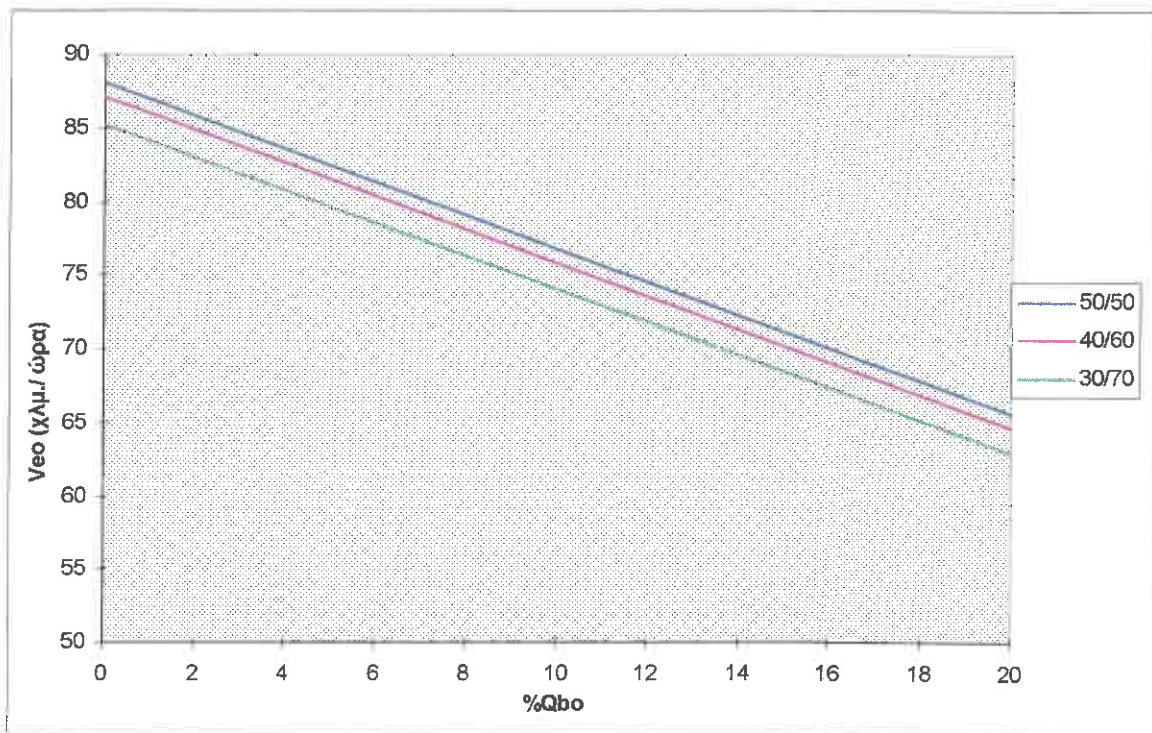
Για να γίνει κατανοητή η επιμέρους επίδραση της κάθε μεταβλητής, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση, έτσι και εδώ σχεδιάστηκαν ορισμένα διαγράμματα που παρουσιάζονται στη συνέχεια.

- Η επίδραση της κατανομής ανά κατεύθυνση είναι λιγότερη από αυτή των υπόλοιπων μεταβλητών και, μάλιστα, είναι διαφορετική ανάλογα με το ρεύμα που παρουσιάζει το μεγαλύτερο κάθε φορά φόρτο. Από το Διάγραμμα 4.6 προκύπτει πως όταν ο φόρτος κυκλοφορίας είναι μεγαλύτερος προς την κατεύθυνση Α προς Αθήνα (Qa - εσωτερική λωρίδα στην περιοχή του καμπύλου τμήματος) η επίδραση της παραμέτρου αυτής παρουσιάζεται μεγαλύτερη: Πράγματι, για $Qa/Qb = 60/40 (=1,5)$ η μείωση είναι περίπου 2,10 χλμ./ώρα, ενώ για $Qa/Qb = 40/60 (=0,67)$ η μείωση είναι 0,95 χλμ./ώρα. Ισοδύναμα, για σταθερό συνολικό φόρτο, αν $Qa/Qb > 1$ η μείωση στη μέση ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από την περίπτωση που έχουμε $Qa/Qb < 1$. Η διαφορετική επίδραση αυτής της παραμέτρου στην κάθε κατεύθυνση οφείλεται μάλλον στην γεωμετρία του οδικού τμήματος και στη μειωμένη ορατότητα που παρατηρείται στο εσωτερικό ρεύμα σε σχέση με το εξωτερικό.

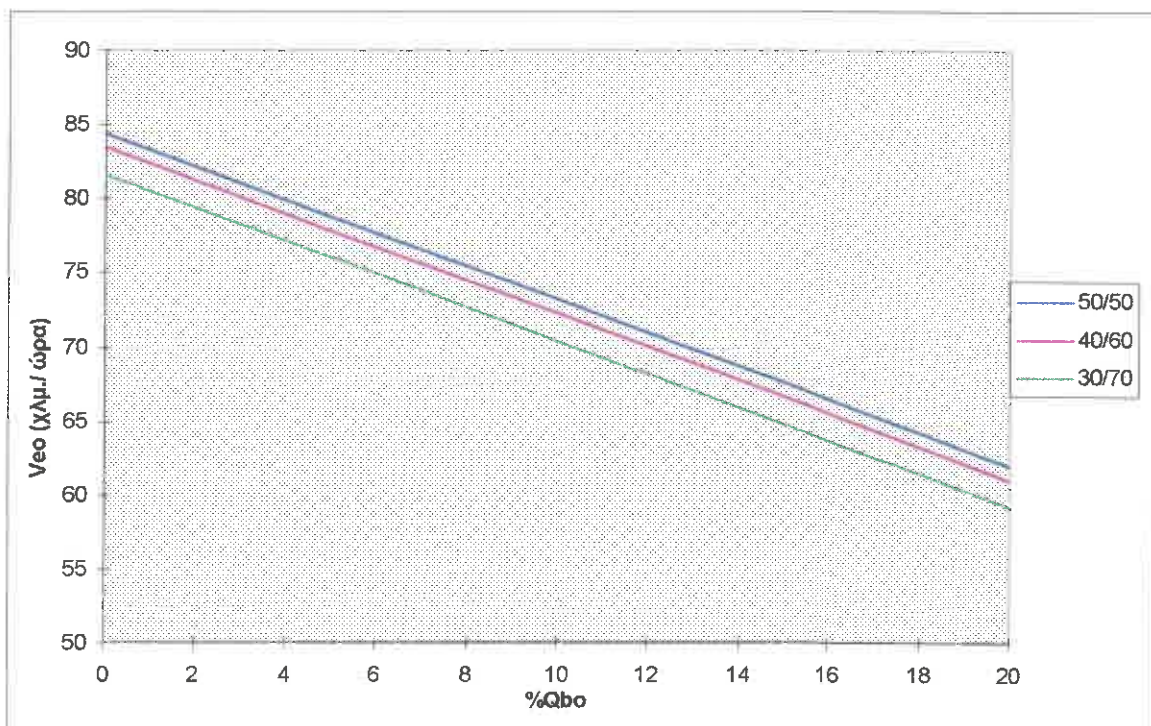


Διάγραμμα 4.6 Σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - αναλογίας φόρτων (Q_a/Q_b) στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας για ποσοστό βαρέων οχημάτων 5%, 10%, 15%, 20%. Αριθμός ελαφρών οχημάτων: 800 οχ./ώρα.

- Από τα Διαγράμματα 4.7.α - 4.7.β που ακολουθούν φαίνεται πως η σχέση ταχύτητας - ποσοστού βαρέων οχημάτων είναι γραμμική, κάτι που άλλωστε είχε αρχικά διαφανεί και από τη μορφή της εξίσωσης. Μάλιστα, αύξηση του ποσοστού κατά 10% μειώνει την ταχύτητα κατά 11,4 χλμ./ώρα, μείωση ανάλογη με τη μείωση που παρατηρήθηκε στη μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων που εξετάστηκε προηγουμένως. Με σύγκριση των διαγραμμάτων αυτών προκύπτει πως αύξηση των ελαφρών οχημάτων κατά 200 οχ./ώρα οδηγεί σε μείωση της μέσης ταχύτητας κατά 3,62 χλμ./ώρα, για σταθερό ποσοστό βαρέων οχημάτων και ορισμένη κατανομή της κυκλοφορίας. Δηλαδή και σε αυτή την περίπτωση σημαντικότερος μειωτικός παράγοντας αναδεικνύεται η παρουσία των βαρέων οχημάτων.

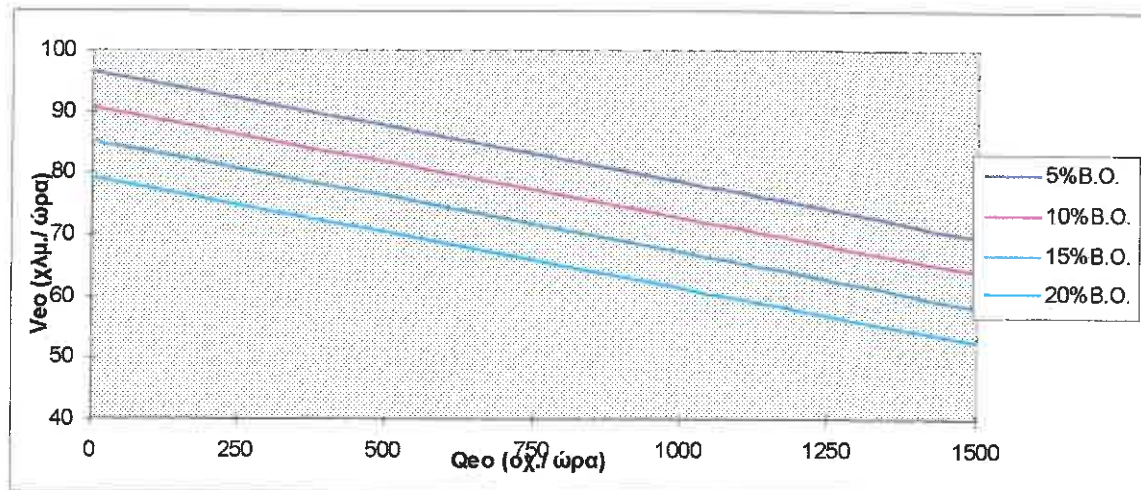


Διάγραμμα 4.7.α Σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - ποσοστού βαρέων οχημάτων για διάφορες τιμές της κατανομής της κυκλοφορίας. Αριθμός ελαφρών οχημάτων: 800 οχ./ώρα.

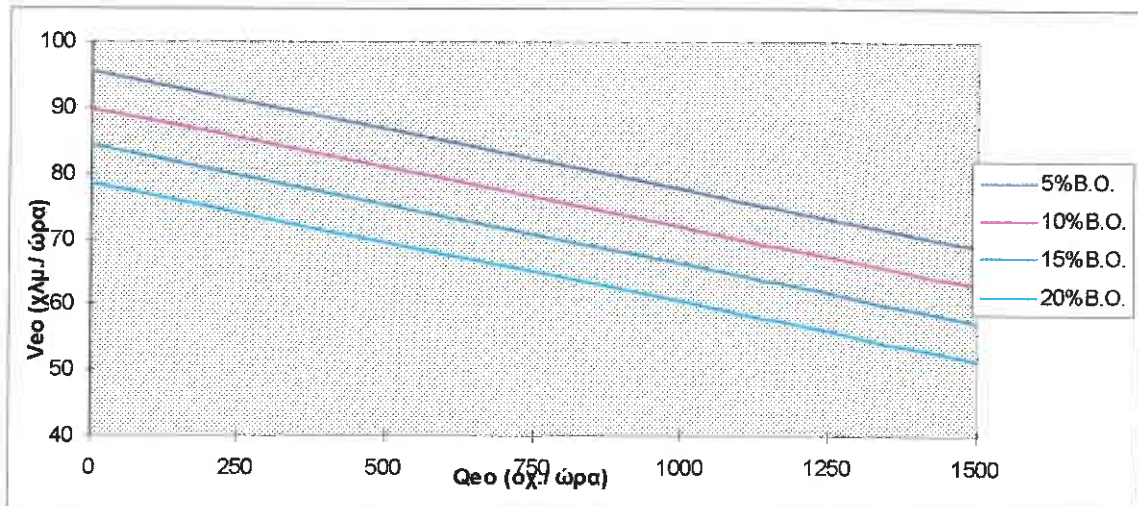


Διάγραμμα 4.7.β Σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - ποσοστού βαρέων οχημάτων για διάφορες τιμές της κατανομής της κυκλοφορίας. Αριθμός ελαφρών οχημάτων: 1000 οχ./ώρα.

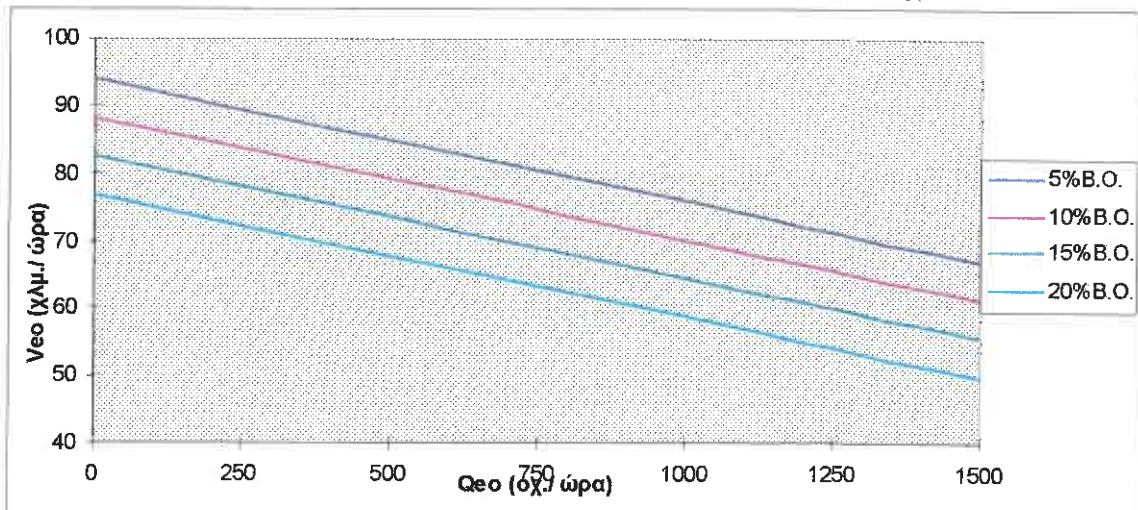
- Από τη σύγκριση των Διαγραμμάτων 4.8.α - 4.8.β - 4.8.γ προκύπτει πως η σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - αριθμού ελαφρών οχημάτων είναι γραμμική. Επιπλέον, προκύπτει πως η επίδραση της κατανομής της κυκλοφορίας δεν είναι σημαντική: Για $Q_a/Q_b=40/60$ η μείωση στην ταχύτητα είναι 0,95 χλμ./ ώρα, ενώ για $Q_a/Q_b=30/70$ η μείωση είναι 2,78 χλμ./ ώρα. Παρατηρείται, δηλαδή, επίδραση της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση στη μέση ταχύτητα των ελαφρών οχημάτων σχεδόν παρόμοια με την επίδραση στην μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων συνολικά.



Διάγραμμα 4.8.α Σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - φόρτου ελαφρών οχημάτων για διάφορα ποσοστά βαρέων οχημάτων. Ισοκατανομή της κυκλοφορίας.



Διάγραμμα 4.8.β Σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - φόρτου ελαφρών οχημάτων για διάφορες τιμές του ποσοστού βαρέων οχημάτων. Κατανομή κυκλοφορίας 40/60.

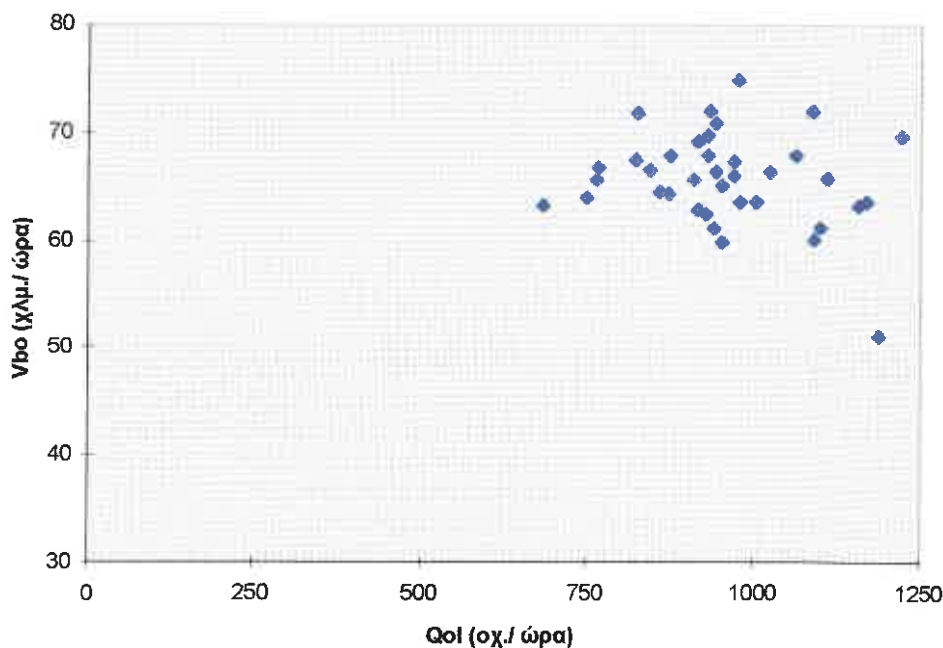


Διάγραμμα 4.8.γ Σχέση ταχύτητας ελαφρών οχημάτων - φόρτου ελαφρών οχημάτων για διάφορες τιμές του ποσοστού των βαρέων οχημάτων. Κατανομή κυκλοφορίας 30/70.

4.9 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΤΩΝ ΒΑΡΕΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΙΣ ΔΥΟ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ. [V_{bo} (km/h)]

4.9.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΕΞΙΣΩΣΗΣ

Η σχέση ταχύτητας βαρέων οχημάτων - συνολικού φόρτου παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 4.9.



Διάγραμμα 4.9 Σχέση ταχύτητας βαρέων οχημάτων - συνολικού φόρτου.

Από τη μορφή του διαγράμματος γίνεται αμέσως αντιληπτό πως η διασπορά των σημείων είναι τέτοια που δεν επιτρέπει την εξαγωγή αξιόπιστων συμπερασμάτων. Έτσι, επομένως, κρίθηκε σκόπιμο να συσχετιστεί η ταχύτητα των βαρέων οχημάτων με άλλες παραμέτρους που πιθανώς να την επηρεάζουν.

Η εξίσωση που ικανοποιούσε περισσότερο τα βασικά κριτήρια επιλογής σχέσεων που έχουν αναφερθεί είναι η ακόλουθη:

$$V_{bo}=77,667-0,194*Q_{bo}-0,037*Q_{eo}-0,592*(1-Q_a/Q_b)^2 \quad , \quad R^2=0,180 \quad (4.4)$$

Όπως φαίνεται από τη μορφή της εξίσωσης (4.4), η μέση ταχύτητα των βαρέων οχημάτων εξαρτάται τόσο από τον αριθμό των βαρέων (Q_{bo}) και των ελαφρών οχημάτων (Q_{eo}) όσο και από την κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση [η έκφραση $(1-Q_a/Q_b)^2$]. Επειδή, ωστόσο, η τιμή του συντελεστή συσχέτισης παρουσιάζεται πολύ χαμηλή ($\approx 0,18$), ενώ μόνο ο όρος Q_{bo} εμφανίζεται στατιστικά σημαντικός (με $\text{sig}T < 0,05$), η σχέση αυτή κρίνεται αναξιόπιστη για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Η αδυναμία εξεύρεσης μιας αξιόπιστης εξίσωσης που να συνδέει την ταχύτητα των βαρέων οχημάτων με διάφορες κυκλοφοριακές παραμέτρους μπορεί να ερμηνευθεί λογικά ως εξής: Τα βαρέα οχήματα λόγω του αυξημένου τους βάρους και μήκους σε σχέση με τα υπόλοιπα οχήματα, όπως έχει αναλυθεί στο κεφάλαιο 2, καταλαμβάνουν μεγαλύτερες επιφάνειες οδού και έχουν περιορισμένες δυνατότητες κίνησης. Αυτά, προσαρμόζουν την ταχύτητά τους ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις δυνατότητές τους ανεξάρτητα από την παρουσία ή όχι άλλων οχημάτων. Αντίθετα, όπως καταγράφεται από την υπάρχουσα βιβλιογραφία και όπως διαπιστώνεται από την παρούσα εργασία, τα βαρέα οχήματα είναι αυτά που περιορίζουν τις δυνατότητες κίνησης και τους ελιγμούς των υπόλοιπων οχημάτων και προκαλούν πρόσθετες καθυστερήσεις. Με αυτό το σκεπτικό, η συμπεριφορά των οδηγών των βαρέων οχημάτων δεν μπορεί να καθοριστεί πλήρως από κυκλοφοριακές παραμέτρους.

4.10 ΕΞΑΡΤΗΜΕΝΗ ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ: ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΟΔΩΝ ΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ [V_a (km/h) - V_b(km/h)]

4.10.1 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΣΧΕΣΕΩΝ

Στην περίπτωση αυτή εξετάστηκαν ως εξαρτημένες μεταβλητές η μέση ταχύτητα της κάθε κατεύθυνσης ξεχωριστά. Η ανάλυση έγινε ώστε να διερευνηθεί αρχικά η σχέση μέσης ταχύτητας - φόρτου του ίδιου ρεύματος κυκλοφορίας και, τελικά, να διαπιστωθεί κατά πόσο ο αντίθετος φόρτος επηρεάζει τις λειτουργίες των οχημάτων.

Μια ανάλογη διερεύνηση της συμπεριφοράς των οδηγών σε οδούς δύο λωρίδων πραγματοποιήθηκε στο Ε.Μ.Π. το 1994 σε επίπεδο Διπλωματικής Εργασίας, που εκπονήθηκε από τους Μ. Κοψιδάκη και Κ. Ευθυμίου (επιβλέπων καθηγητής: Ι. Γκόλιας). Η εργασία αυτή βασίστηκε σε μετρήσεις που διενεργήθηκαν στα πλαίσια ερευνητικού προγράμματος του Ε.Μ.Π. το 1992 και αφορούσαν αποκλειστικά καμπύλα τμήματα υπεραστικών οδών δύο λωρίδων του ευρύτερου δικτύου της Αττικής. Η μελέτη αυτή ασχολήθηκε με την ανάλυση των λειτουργικών ταχυτήτων που αναπτύσσουν οι οδηγοί σε οδούς δύο λωρίδων και με τη συσχέτισή της ταχύτητας V₈₅ (η ταχύτητα που δεν υπερβαίνουν το 85% των απρόσκοπτα κινούμενων οδηγών πάνω σε υγρό, αλλά καθαρό οδόστρωμα) με διάφορα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού. Όπως προέκυψε από την ανάλυση των στοιχείων, διαπιστώθηκε διαφοροποίηση της συμπεριφοράς των οδηγών κατά την κίνησή τους στην εσωτερική ή στην εξωτερική λωρίδα του καμπύλου τμήματος. Κατά την χωριστή θεώρηση των εσωτερικών και των εξωτερικών ρευμάτων προέκυψαν διαφορετικά πρότυπα πρόβλεψης των λειτουργικών ταχυτήτων των οδηγών και, μάλιστα, οι ταχύτητες που αναπτύσσονται στα εσωτερικά ρεύματα εμφανίστηκαν υψηλότερες από αυτές στα εξωτερικά. Επειδή στην παρούσα εργασία το επιλεγμένο οδικό τμήμα που εξετάζεται περιλαμβάνει καμπύλο τμήμα (υπενθυμίζεται πως αυτό αποτελεί περίπου το 30% του συνολικού μήκους), ενώ η ορατότητα παρουσιάζεται περιορισμένη (στο 40% του συνολικού μήκους απαγορεύεται η προσπέραση των αργών οχημάτων) παρουσιάζει ενδιαφέρον η

συσχέτιση της ταχύτητας διαδρομής των οχημάτων και για τα δύο ρεύματα με επιμέρους κυκλοφοριακές παραμέτρους, ώστε να γίνει δυνατή πιθανή σύγκριση των αποτελεσμάτων των δύο εργασιών.

Ακολουθώντας την ίδια πορεία μόρφωσης των εξισώσεων παλινδρόμησης με τις προηγούμενες περιπτώσεις και τηρώντας τα βασικά κριτήρια επιλογής σχέσεων που έχουν αναφερθεί, οι τελικές σχέσεις που προέκυψαν τόσο για το εξωτερικό (B) όσο και για το εσωτερικό (A) ρεύμα της οδού είναι οι ακόλουθες:

1. Κατεύθυνση Α (προς Αθήνα). [V_a (χλμ./ώρα)]

Η καλύτερη εξίσωση που πληρεί τα βασικά κριτήρια και που περιγράφει τη σχέση της ταχύτητας στην κατεύθυνση Α (προς Αθήνα - εσωτερικό ρεύμα κυκλοφορίας στην περιοχή του καμπύλου τμήματος) με τους κυκλοφοριακούς φόρτους είναι η ακόλουθη:

$$V_a = 100,431 - 0,002 \cdot Q_a^2 - 0,437 \cdot (\%Q_{boa}) \quad , R^2=0,571 \quad (4.5)$$

όπου Q_a ο φόρτος της εσωτερικής λωρίδας κυκλοφορίας (κατεύθυνση Α) και $\%Q_{boa}$ το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στην εσωτερική λωρίδα.

2. Κατεύθυνση Β (κύρια κατεύθυνση, προς Λαύριο). [V_b (χλμ./ώρα)]

Η αρχική σχέση που μορφώθηκε ύστερα από τις διαδοχικές παλινδρομήσεις είναι η ακόλουθη:

$$V_b = 95,327 - 0,065 \cdot (\%Q_{bob})^2 - 0,005 \cdot (\%Q_b)^2$$

με συντελεστή συσχέτισης $R^2=0,64$.

Στη σχέση αυτή με $\%Q_{bob}$ συμβολίζεται το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στην κατεύθυνση Β και με $\%Q_b$ το ποσοστό των οχημάτων στην κατεύθυνση Β.

Αν και η σχέση αυτή φαίνεται να δίνει λογικά αποτελέσματα, εντούτοις παρουσιάζονται ορισμένες αμφιβολίες: Το ποσοστό των οχημάτων στην κατεύθυνση Β περιελήφθηκε με αρνητικό πρόσημο, κάτι που αρχικά φαίνεται λογικό, αφού αύξηση του φόρτου στην κατεύθυνση Β οδηγεί σε μείωση της τιμής της ταχύτητας. Ωστόσο, η αύξηση της μεταβλητής αυτής μπορεί να γίνει με 2 τρόπους. Είτε με την αύξηση των οχημάτων της ίδιας κατεύθυνσης, οπότε λογικά μειώνεται η ταχύτητα, είτε με τη μείωση των οχημάτων της αντίθετης κατεύθυνσης. Στην τελευταία περίπτωση η μείωση στη μέση ταχύτητα δεν οφείλεται μόνο στο φόρτο του ίδιου ρεύματος αλλά στον αντίθετο. Αν, επομένως, μειωθεί ο φόρτος του αντίθετου ρεύματος τότε, αφού αυξάνεται με αυτόν τον τρόπο το ποσοστό των οχημάτων στο ίδιο ρεύμα, σύμφωνα με την παραπάνω σχέση πραγματοποιείται μείωση της ταχύτητας, κάτι που δεν είναι λογικό. Μείωση του αντίθετου φόρτου δεν είναι λογικό να οδηγεί σε μείωση της ταχύτητας. Επιπλέον, αν π.χ. ο συνολικός φόρτος είναι 100οχ./ ώρα και όλα τα οχήματα κινούνται στην Β κατεύθυνση (δηλαδή %Qb=100), τότε σύμφωνα με την παραπάνω εξίσωση η μείωση της ταχύτητας προκύπτει μεγαλύτερη από τη μείωση που θα προέκυπτε στην περίπτωση που υπάρχουν 1000οχ./ ώρα και τα μισά από αυτά κινούνται στην κατεύθυνση Β (δηλαδή %Qb=50), κάτι που δεν έχει λογική βάση.

Εκτός από την τελική σχέση που ακολουθεί υπήρχαν και άλλες που ικανοποιούσαν τα βασικά κριτήρια με περίπου ίδια τιμή του R^2 , αλλά επιλέχθηκε αυτή ώστε να υπάρχει αντιστοίχιση και αρμονία με την σχέση (Α).

Η τελική αποδεκτή σχέση που επιλέχθηκε είναι η ακόλουθη:

$$V_b = 97,393 - 0,088 \cdot Q_b - 1,297 \cdot (\%Q_{bob}) \quad , R^2 = 0,588 \quad (4.6)$$

Στη σχέση αυτή Q_b είναι ο φόρτος του εξωτερικού ρεύματος και % Q_{bob} το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στο ίδιο ρεύμα. Από τις σχέσεις (4.5) - (4.6) παρατηρείται πως και στις δύο η ταχύτητα των δύο ρευμάτων επηρεάζεται από τις ίδιες παραμέτρους.

4.10.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από τις παραπάνω σχέσεις προκύπτουν τα ακόλουθα *συμπεράσματα* σχετικά με την επίδραση της κυκλοφορίας στη μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων κάθε κατεύθυνσης ξεχωριστά.

1. Από την πρώτη σχέση διαφαίνεται πως η μεταβολή της ταχύτητας στην κατ/ση Α εξηγείται κατά **57,1%** από το τετράγωνο του αριθμού των οχημάτων στην κατ/ση Α (Q_a^2) και από το ποσοστό των βαρέων οχημάτων στην κατ/ση Α (% Q_{boa}).
2. Από τη δεύτερη σχέση προκύπτει πως η μεταβολή της ταχύτητας της κύριας κατεύθυνσης Β (main direction) εξηγείται κατά **58,8%** από το φόρτο της κατεύθυνσης Β (Q_b) και από το ποσοστό των βαρέων οχημάτων της κατ/σης Β (% Q_{bob}), δηλαδή από τις ίδιες παραμέτρους που αναφέρονται στο αντίθετο ρεύμα και εξηγείται σχεδόν για το ίδιο ποσοστό. Η μόνη διαφορά που εντοπίζεται είναι πως στην κατεύθυνση Β η σχέση που προκύπτει είναι γραμμική. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει πως ο φόρτος της κατεύθυνσης Α (εσωτερικό ρεύμα στην περιοχή του καμπύλου τμήματος) είναι πιο σημαντικός για τη μέση ταχύτητα του ρεύματος Α από ότι είναι ο φόρτος της κατεύθυνσης Β για την ταχύτητα της κατεύθυνσης Β. Πράγματι, παρότι τα υπόλοιπα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (όπως το πλάτος της λωρίδας και το πλάτος του ερείσματος) έχουν την ίδια τιμή και για τα δύο ρεύματα, η ύπαρξη καμπύλου τμήματος εξηγεί το γεγονός πως η συμπεριφορά των οδηγών στα 2 ρεύματα εκφρασμένη με τη μέση τους ταχύτητα δεν παρουσιάζεται η ίδια. Στο εσωτερικό ρεύμα κυκλοφορίας, λόγω της μειωμένης ορατότητας που έχουν τα οχήματα που κινούνται σε αυτό, τα οχήματα προσαρμόζουν την ταχύτητά τους ανάλογα με τον φόρτο του εσωτερικού ρεύματος. Ισοδύναμα, ενέργειες των οχημάτων, όπως οι ελιγμοί κατά την προσπέραση των αργών οχημάτων εμποδίζονται περισσότερο αν αναφερόμαστε στο εσωτερικό ρεύμα λόγω της δυσμενούς επίδρασης της έλλειψης ορατότητας. Η κατεύθυνση Α, επομένως, είναι λογικό να παρουσιάζεται πιο “ευαίσθητη” στις μεταβολές του φόρτου από την κατεύθυνση Β.
3. Και για τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας η τιμή του συντελεστή συσχέτισης παρουσιάζεται μειωμένη σε σύγκριση με τις τιμές του συντελεστή στις παλινδρομήσεις που η ταχύτητα αναφέρεται και στις δύο κατευθύνσεις. Το

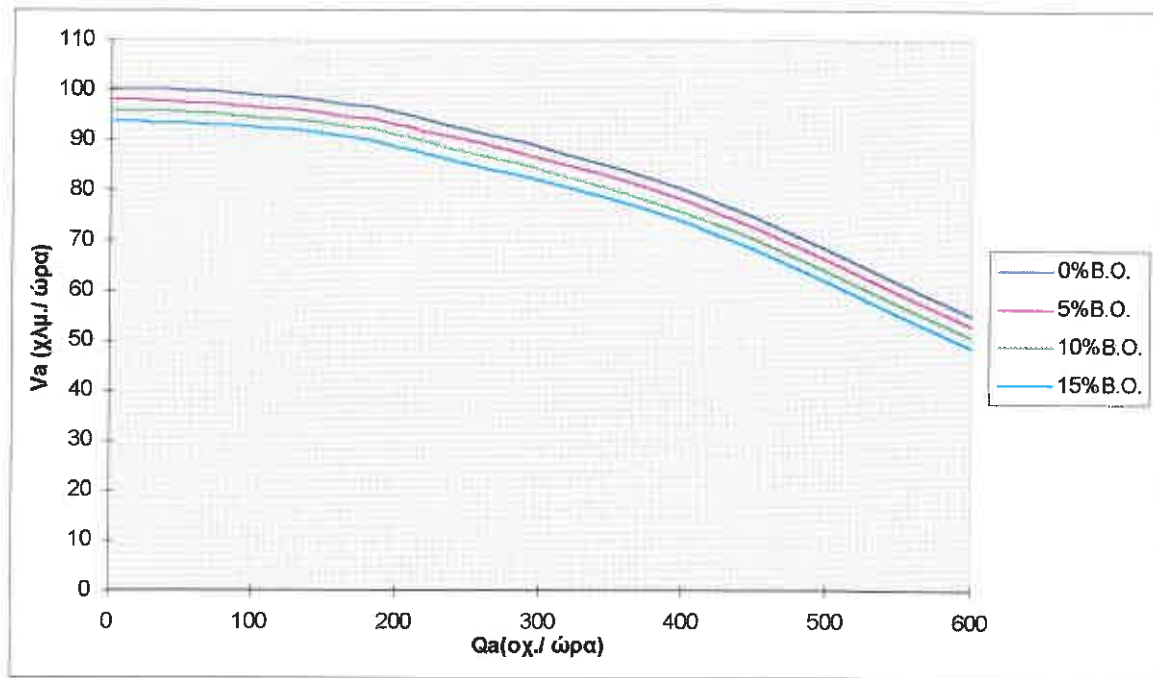
γεγονός αυτό υποδηλώνει πως η ταχύτητα του κάθε ρεύματος ξεχωριστά πιθανώς επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες εκτός από τους κυκλοφοριακούς, αλλά και από παραμέτρους του αντίθετου ρεύματος που δεν ήταν εφικτό να εισαχθούν ως μεταβλητές στις τελικές εξισώσεις.

4. Όπως και στη μέση ταχύτητα και για τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας, τα δίκυκλα οχήματα εντοπίζονται μόνο στους συνολικούς φόρτους του κάθε ρεύματος ως επιμέρους στοιχεία τους και δεν φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά τη μέση ταχύτητα των δύο ρευμάτων, κάτι που ενισχύεται και από τη μικρή τους συμμετοχή στη σύνθεση της κυκλοφορίας.
5. Από τις παραπάνω σχέσεις φαίνεται πως ο αντίθετος φόρτος δεν επηρεάζει σε τέτοιο βαθμό ώστε η επιρροή του να εισέρχεται ως μεταβλητή στις εξισώσεις (4.5) και (4.6). Ειδικότερα, η εισαγωγή της μεταβλητής αυτής δεν ήταν και στις δύο εξισώσεις με το σωστό πρόσημο (αρνητικό), ενώ σε κάθε περίπτωση, η επιρροή της δεν παρουσιάστηκε σημαντική. Επειδή οι παρατηρηθείσες τιμές των μεγεθών, όπως αυτές προέκυψαν από την ανάλυση των μετρήσεων, παρουσιάστηκαν χαμηλές σε επίπεδο φόρτων (≤ 1000 οχ./ώρα), οι δυνατότητες κίνησης των οχημάτων ίσως δεν επηρεάζονται από την τιμή του αντίθετου φόρτου, αλλά από κυκλοφοριακές παραμέτρους που αναφέρονται στο ρεύμα κίνησης των οχημάτων. Πράγματι, για χαμηλές τιμές του συνολικού φόρτου έχει διαπιστωθεί πως η ανάγκη για προσπέραση των αργών οχημάτων (passing demand) είναι περιορισμένη και τα αντίθετα κινούμενα οχήματα δεν ρυθμίζουν τους ελιγμούς για προσπέραση των οχημάτων της άλλης κατεύθυνσης. [2] Το γεγονός αυτό ενισχύεται από το γεγονός του περιορισμένου μήκους ορατότητας για προσπέραση που υπάρχει στο καμπύλο τμήμα (υπενθυμίζεται πως στο 40% του συνολικού μήκους απαγορεύεται η προσπέραση), αφού λόγω της μειωμένης ορατότητας τα οχήματα εκτελούν περιορισμένους ελιγμούς για προσπέραση, ανεξάρτητα από την παρουσία οχημάτων στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας.
6. Ο σταθερός πρώτος όρος των εξισώσεων (4.5) - (4.6) υποδηλώνει πως η ταχύτητα ελεύθερης ροής είναι περίπου 100 χλμ./ώρα, κάτι που συμφωνεί με τους αντίστοιχους όρους που προέκυψαν από την ανάλυση της μέσης ταχύτητας και των δύο κατευθύνσεων.

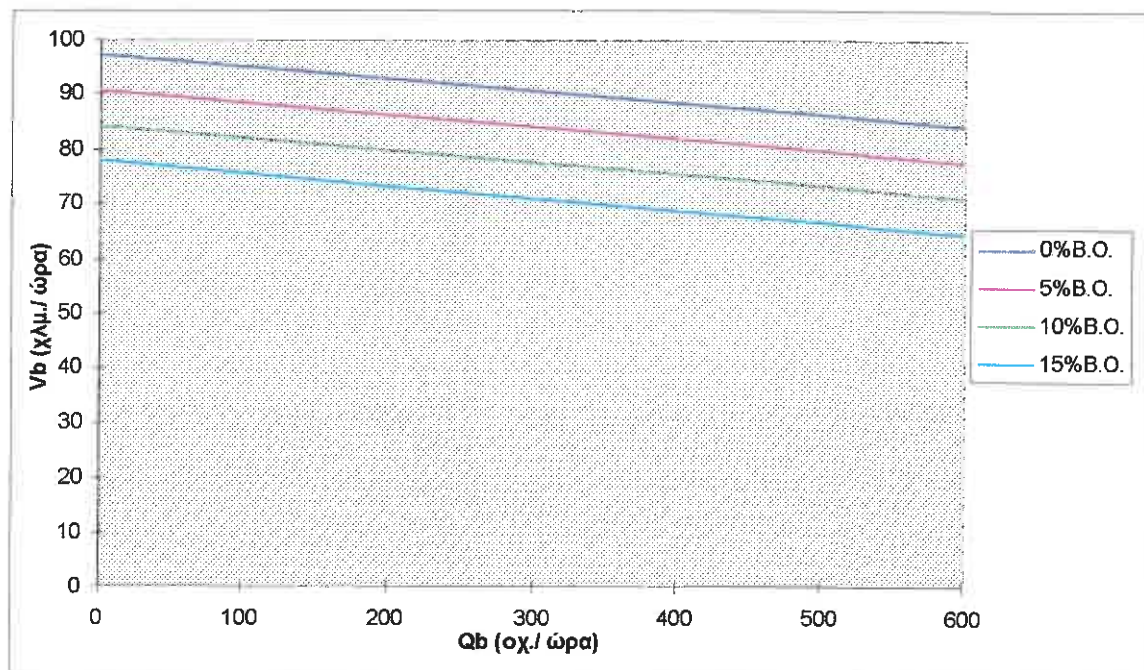
4.10.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Για να αποδοθεί καλύτερα η επιμέρους επίδραση της κάθε μεταβλητής στην ταχύτητα και να προκύψουν ουσιαστικά συμπεράσματα σχεδιάστηκαν χαρακτηριστικά διαγράμματα που προκύπτουν από τις παραπάνω σχέσεις.

- Στο Διάγραμμα 4.10.α που ακολουθεί δίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας στο ρεύμα Α (V_a) σε σχέση με το φόρτο της κατεύθυνσης Α (Q_a) για διάφορες τιμές του ποσοστού των βαρέων οχημάτων της κατεύθυνσης Α (Q_{boa}). Από το διάγραμμα αυτό προκύπτει πως η σχέση φόρτου - ταχύτητας έχει παραβολική μορφή. Μάλιστα, η μορφή της καμπύλης είναι η ίδια για κάθε τιμή του ποσοστού των βαρέων οχημάτων της κατεύθυνσης Α ($\%Q_{boa}$). Αν και ο ρυθμός μείωσης της ταχύτητας είναι ο ίδιος για κάθε τιμή του $\%Q_{boa}$, η μείωση της τιμής της ταχύτητας αυξάνεται για αύξηση της τιμής του φόρτου στην κατεύθυνση Α (Q_a), δηλαδή η κλίση της καμπύλης αυξάνεται με αύξηση του Q_a . Αύξηση π.χ. του φόρτου στην κατεύθυνση Α από 200 οχ./ώρα σε 400 οχ./ώρα μειώνει την ταχύτητα στην Α κατεύθυνση κατά 15 χλμ./ώρα περίπου, ενώ για σταθερή την τιμή του $\%Q_{boa}$ μια αύξηση του Q_a από 400 οχ./ώρα σε 600 οχ./ώρα, που είναι και μέσα στο παρατηρούμενο πεδίο τιμών του, η μείωση γίνεται 25 χλμ./ώρα περίπου. Από το ίδιο διάγραμμα προκύπτει επιπλέον πως το ποσοστό των βαρέων οχημάτων δεν επιδρά σημαντικά στη μέση ταχύτητα, αφού αύξηση του ποσοστού αυτού κατά 5% μειώνει την ταχύτητα κατά 2,2 χλμ./ώρα.



Διάγραμμα 4.10.α Σχέση μέσης ταχύτητας ρεύματος Α - φόρτου ρεύματος Α για ποσοστό βαρέων οχημάτων του ρεύματος Α: 0%, 5%, 10%, 15%.

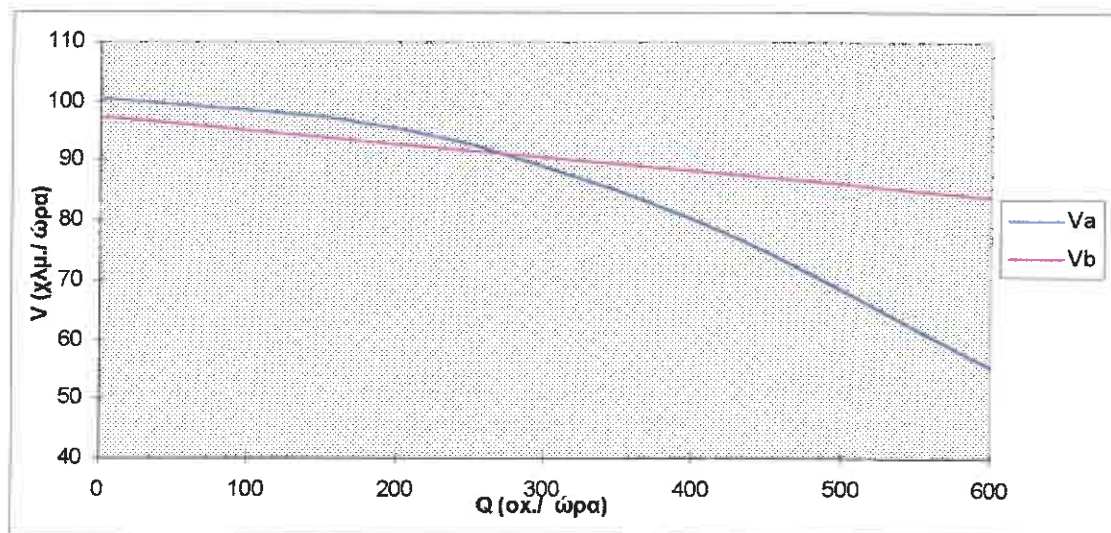


Διάγραμμα 4.10.β Σχέση μέσης ταχύτητας ρεύματος Β - φόρτου ρεύματος Β για ποσοστό βαρέων οχημάτων του ρεύματος Β: 0%, 5%, 10%, 15%.

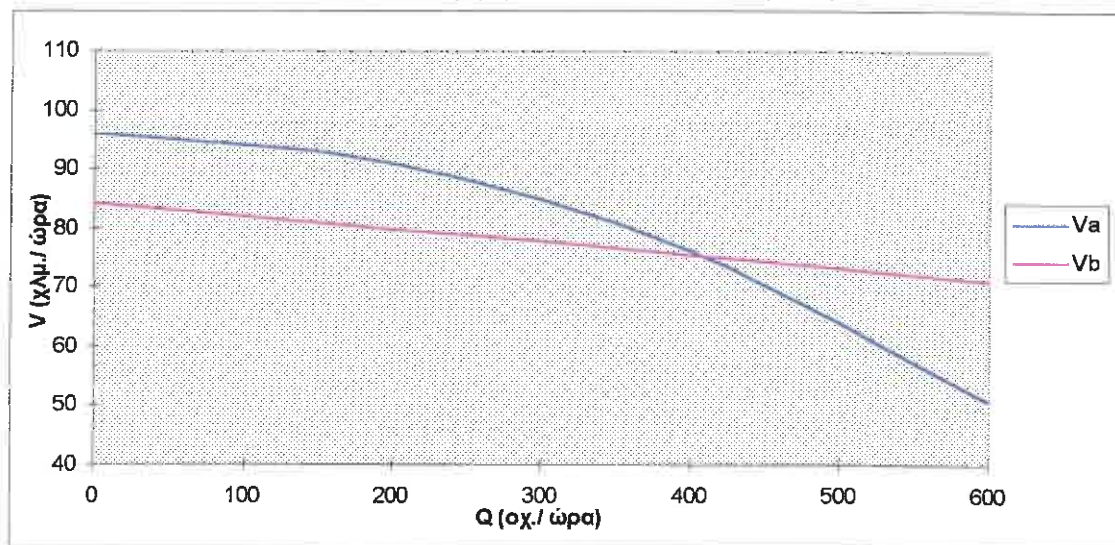
- Στο Διάγραμμα 4.10.β της ίδιας σελίδας δίνεται η γραφική παράσταση της ταχύτητας της κατεύθυνσης B σε σχέση με το φόρτο κυκλοφορίας της κατεύθυνσης B. Από τη μορφή της καμπύλης προκύπτει, όπως άλλωστε προκύπτει και από τη μορφή της εξίσωσης, πως η σχέση είναι γραμμική, ενώ η μορφή της καμπύλης για σταθερό ποσοστό βαρέων οχημάτων είναι σταθερή, ανεξάρτητα από την τιμή του ποσοστού αυτού. Ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας, δηλαδή, είναι σταθερός, ανεξάρτητα από την τιμή του ποσοστού των βαρέων οχημάτων. Έτσι, μια αύξηση του αριθμού των ελαφρών οχημάτων από 200 οχ./ώρα σε 400 οχ./ώρα οδηγεί σε μείωση της τιμής της ταχύτητας κατά 4,4 χλμ./ώρα, μείωση που αντιστοιχεί και για αύξηση από 400 οχ./ώρα σε 600 οχ./ώρα. Επιπλέον, αύξηση του ποσοστού των βαρέων οχημάτων στην κατεύθυνση B κατά 5% μειώνει την ταχύτητα κατά 5,65 χλμ./ώρα περίπου.

Για την καλύτερη σύγκριση της ταχύτητας των δύο ρευμάτων παρουσιάζεται τα συγκριτικά διαγράμματα 4.11.α - 4.11.β - 4.11.γ, στα οποία συσχετίζεται η μέση ταχύτητά τους με το φόρτο της κάθε κατεύθυνσης για ένα μέσο ποσοστό βαρέων οχημάτων 0%, 10%, 20% της κάθε κατεύθυνσης αντίστοιχα. Τα συμπεράσματα που προκύπτουν από τη σύγκριση των διαγραμμάτων αυτών είναι τα ακόλουθα.

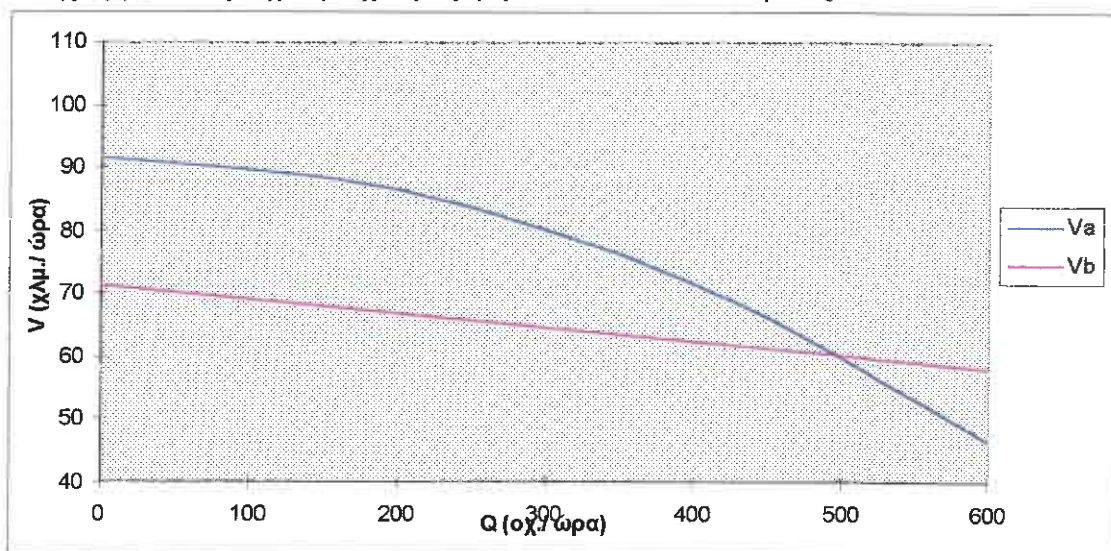
- Από τη σύγκριση των δύο καμπυλών ($V_a - V_b$), άλλα και συγκρίνοντας τους σταθερούς συντελεστές των εξισώσεων παλινδρόμησης προκύπτει πως η ταχύτητα ελεύθερης ροής στο A ρεύμα (εσωτερικό ρεύμα στην περιοχή του καμπύλου τμήματος) παρουσιάζεται μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στο B ρεύμα, δηλαδή για χαμηλούς φόρτους στην κατεύθυνση A υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης μεγαλύτερων ταχυτήτων, κάτι που συμφωνεί με την υπάρχουσα βιβλιογραφία αλλά και με τη μελέτη που αναφέρθηκε στην παράγραφο 4.10.1. Για μεγαλύτερους φόρτους η ταχύτητα στο A ρεύμα (V_a) γίνεται μικρότερη λόγω της μειωτικής επίδρασης του φόρτου του εσωτερικού ρεύματος Q_a . Παρατηρείται, δηλαδή, πως ο φόρτος της εσωτερικής λωρίδας αποδεικνύεται πιο σημαντικός από τον φόρτο της εξωτερικής. Η σημαντική μείωση της ταχύτητας με αύξηση των οχημάτων του εσωτερικού ρεύματος οφείλεται στην έλλειψη ορατότητας του εσωτερικού ρεύματος, κάτι που έχει ήδη αναλυθεί στα συμπεράσματα της παραγράφου 4.10.2.



Διάγραμμα 4.11.α Σχέση ταχύτητας-φόρτου ανά κατεύθυνση. %Qbo=0.



Διάγραμμα 4.11.β Σχέση ταχύτητας-φόρτου ανά κατεύθυνση. %Qbo=10



Διάγραμμα 4.11.γ Σχέση ταχύτητας-φόρτου ανά κατεύθυνση. %Qbo=20

- Από τη σύγκριση των τριών διαγραμμάτων προκύπτει πως η επίδραση των βαρέων οχημάτων είναι καθοριστική όχι μόνο για την τιμή της ταχύτητας του κάθε ρεύματος, αλλά και για τη σχέση των ταχυτήτων των δύο ρευμάτων: Ειδικότερα, αύξηση του ποσοστού των βαρέων οχημάτων οδηγεί σε μετατόπιση του “σημείου τομής” των δύο καμπυλών που εκφράζουν την ταχύτητα των δύο ρευμάτων. Πράγματι, από τα τρία αυτά διαγράμματα - αλλά και από τα διαγράμματα 4.10.α και 4.10.β που προηγήθηκαν - προκύπτει πως τα βαρέα οχήματα επηρεάζουν περισσότερο τις λειτουργίες της Β κατεύθυνσης (εξωτερική λωρίδα κυκλοφορίας). Ισοδύναμα, η αυξημένη παρουσία των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία οδηγεί σε μεγαλύτερη μείωση της τιμής της ταχύτητας του εξωτερικού ρεύματος Β από αυτή του εσωτερικού. Με αυτή τη λογική, η ταχύτητα του εσωτερικού ρεύματος παρουσιάζεται μεγαλύτερη από τη ταχύτητα του εξωτερικού ρεύματος για μεγαλύτερο διάστημα φόρτων για αυξημένο ποσοστό των βαρέων οχημάτων στο εξωτερικό ρεύμα.

Από τα παραπάνω συμπεράσματα προκύπτει πως δεν μπορεί να γίνει μια πλήρης συσχέτιση και σύγκριση της μέσης ταχύτητας ανά κατεύθυνση στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας. Λόγω του χαμηλού συντελεστή συσχέτισης που παρουσιάζεται στις εξισώσεις (4.5), (4.6) ένα ποσοστό της ταχύτητας των δύο ρευμάτων ($\cong 42\%$) δεν μπορεί να εξηγηθεί από καθαρά κυκλοφοριακές παραμέτρους. Είναι πιθανό, επομένως, να επηρεάζει τη συμπεριφορά των οδηγών και άλλος παράγοντας που δεν εξετάστηκε στα πλαίσια αυτής της εργασίας.

4.11 ΣΧΕΣΗ ΠΟΣΟΣΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Εκτός από τη διερεύνηση της σχέσεως μέσης ταχύτητας - φόρτου πραγματοποιήθηκε ανάλυση και συσχέτιση της καθυστέρησης που παρουσιάζουν τα οχήματα με κυκλοφοριακές παραμέτρους. Υπενθυμίζεται ότι τα οχήματα θεωρούνται πως καθυστερούν όταν κινούνται πίσω από έναν οδηγό “φάλαγγας” οχημάτων (platoon leader) με ταχύτητες μικρότερες από τις επιθυμητές τους και με χρονικούς διαχωρισμούς μικρότερους από ένα καθορισμένο όριο. Το όριο αυτό κάτω από το οποίο τα οχήματα θεωρούνται πως καθυστερούν ορίζεται από την υπάρχουσα βιβλιογραφία σε 5 δευτερόλεπτα (sec). [1], [2] Κάθε όχημα, επομένως, που κινείται με χρονικό διαχωρισμό από το προπορευόμενο όχημα μικρότερο από 5 sec θεωρείται πως καθυστερεί. Ως μέτρο υπολογισμού της προκαλούμενης καθυστέρησης των οχημάτων χρησιμοποιήθηκε το *ποσοστό του χρόνου καθυστέρησης (%Qdel)*, όπως αυτό ορίστηκε στο δεύτερο κεφάλαιο.

Ο υπολογισμός του ποσοστού του χρόνου καθυστέρησης (%Qdel) βασίστηκε στις ομαδοποιήσεις σε φόρτους 15 λεπτών και για τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας συνολικά, σε αντιστοιχία με την ανάλυση της μέσης ταχύτητας. Για να υπολογιστεί σε κάθε διάστημα ομαδοποίησης το ποσοστό των οχημάτων που κινούνται με χρονικούς διαχωρισμούς μικρότερους από 5 sec χρησιμοποιήθηκε ο χρόνος εξόδου (Τεξ) των οχημάτων από το οδικό τμήμα, όπως αυτός ορίστηκε στο τρίτο κεφάλαιο.

Με αυτό τον τρόπο, μπορεί να θεωρηθεί πως η προκαλούμενη καθυστέρηση πραγματοποιείται στο εσωτερικό του εξεταζόμενου οδικού τμήματος. Σε αντίθετη περίπτωση, αν, δηλαδή, η μέτρηση του ποσοστού βασιζόταν στο χρόνο εισόδου των οχημάτων στο οδικό τμήμα, τότε το ποσοστό αυτό θα αναφερόταν στην καθυστέρηση που προκλήθηκε πριν την είσοδο των οχημάτων στο οδικό τμήμα, κάτι που δεν ενδιαφέρει την παρούσα ανάλυση. Ως οχήματα που καθυστερούν θεωρήθηκαν αυτά που ακολουθούν το πρώτο όχημα (followers) στις φάλαγγες οχημάτων, ενώ το πρώτο όχημα (platoon leader) σε κάθε φάλαγγα δεν συμπεριελήφθηκε σε αυτή την κατηγορία.

Ο συνολικός φόρτος παρουσιάζεται σταθερός σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος, ενώ το μήκος του θεωρείται επαρκές ώστε να μπορεί να θεωρηθεί πως η προκαλούμενη καθυστέρηση που υπολογίζεται με αυτή τη διαδικασία πραγματοποιείται στο εσωτερικό του.

Ακολουθώντας παρόμοια πορεία μόρφωσης των εξισώσεων πολλαπλής παλινδρόμησης με αυτή κατά την ανάλυση της μέσης ταχύτητας, η τελική σχέση που ικανοποιούσε τα βασικά κριτήρια των παλινδρομήσεων (και του προγράμματος SPSS) που παρουσιάστηκαν στην παράγραφο 4.5.2 είναι η ακόλουθη:

$$\%Q_{del} = 0,393 + 4,015 * Q_{ol}^{0,5} \quad , R^2=0,703 \quad (4.7)$$

ή, σχεδόν ισοδύναμα,

$$\%Q_{del}=4,114 Q_{ol}^{0,497} \quad , R^2=0,998 \quad (4.8)$$

Η δεύτερη σχέση, αν και παρουσιάζει πολύ υψηλή τιμή του συντελεστή συσχέτισης R^2 , δεν μπορεί να συγκριθεί με την πρώτη με κριτήριο το R^2 , αφού στις απλές παλινδρομήσεις χωρίς σταθερό πρώτο όρο ο συντελεστής συσχέτισης έχει διαφορετική έννοια. Και οι δύο σχέσεις μπορούν να θεωρηθούν πως περιγράφουν με αρκετή αξιοπιστία τη σχέση ποσοστού χρόνου καθυστέρησης - συνολικού φόρτου. Στη σχέση (4.7) ο συντελεστής συσχέτισης έχει πιο ρεαλιστική και συγκρίσιμη τιμή, το σφάλμα παλινδρόμησης παρουσιάζεται μικρότερο, ενώ ο σταθερός πρώτος όρος δεν παρουσιάζεται στατιστικά σημαντικός ($\text{sigT}=0,96$ ενώ το ανεκτό όριο είναι περίπου 0,1).

Παρατηρείται από τη σχέση (4.7) πως αύξηση της τιμής του συνολικού φόρτου (Q_{ol}) οδηγεί σε αύξηση του ποσοστού χρόνου καθυστέρησης, ενώ για συνολικό

φόρτο ίσο με μηδέν δεν υπάρχει σχεδόν καθόλου καθυστέρηση, γεγονός που είναι σύμφωνο με τις επικρατούσες αντιλήψεις και τη λογική. Μάλιστα, το ποσοστό αυτό εξηγείται κατά 70,3% από το συνολικό φόρτο και των δύο κατευθύνσεων (σε οχήματα ανά ώρα) κάτι που υποδηλώνει την ισχυρή εξάρτησή του με αυτόν.

Στις εξισώσεις (4.7) - (4.8) εκτός από το συνολικό φόρτο έγινε προσπάθεια εισαγωγής και άλλων μεταβλητών, όπως π.χ. του ποσοστού των βαρέων οχημάτων. Από τη μορφή, ωστόσο, των εκάστοτε εξισώσεων που σχηματίζονταν δεν προέκυπταν λογικά συμπεράσματα, ούτε οι εξισώσεις αυτές ικανοποιούσαν τα βασικά κριτήρια επιλογής σχέσεων της παραγράφου 4.5.2 και τα κριτήρια εισαγωγής του στατιστικού προγράμματος. Με αυτό το σκεπτικό, αποφασίστηκε η μη εισαγωγή άλλων μεταβλητών στην τελική εξίσωση παλινδρόμησης.

Υπενθυμίζεται πως η παραπάνω εξίσωση αναφέρεται και στα δύο ρεύματα συνολικά. Αξίζει, επίσης, να σημειωθεί πως έγινε προσπάθεια μόνωσης εξισώσεων παλινδρόμησης και για κάθε ρεύμα κυκλοφορίας ξεχωριστά. Η διασπορά, ωστόσο, των σημείων που παρατηρήθηκε στις καμπύλες ποσοστού χρόνου καθυστέρησης - φόρτου ανά κατεύθυνση δεν επέτρεπε την κατασκευή αξιόπιστων και έγκυρων εξισώσεων παλινδρόμησης.

4.11.1 ΑΝΑΓΩΓΗ ΦΟΡΤΩΝ ΣΕ Μ.Ε.Α./ ΩΡΑ

Για να γίνει δυνατή η ακριβής σύγκριση με τα αποτελέσματα παλιότερων ερευνών αλλά και να είναι τα αποτελέσματα γενικότερα αποφασίστηκε να γίνει μετατροπή των παρατηρηθεισών φόρτων από οχήματα/ ώρα σε Μ.Ε.Α./ ώρα. Η μετατροπή αυτή πραγματοποιήθηκε ως εξής:

Όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.12 που ακολουθεί, το επιλεγμένο οδικό τμήμα αναλύεται ως γενικευμένο τμήμα (αφού έχει μηδενική κλίση και μήκος μικρότερο από 800 μέτρα). Ο συντελεστής f_{hv} που λαμβάνει υπόψιν την διαφορετική επίδραση των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία για γενικευμένα τμήματα έχει τη μορφή [1], [2]:

$$f_{hv} = \frac{1}{1 + P_t(E_t - 1) + P_r(E_r - 1) + P_b(E_b - 1)}$$

όπου:

- **Pt,Pr,Pb** αντίστοιχα η αναλογία των φορτηγών οχημάτων, οχημάτων αναψυχής και λεωφορείων στο ρεύμα της ανωφέρειας.
- **Et,Er,Eb** αντίστοιχα οι ισοδύναμες μονάδες αυτοκινήτων για φορτηγά οχήματα, οχήματα αναψυχής και λεωφορεία, όπως δίνονται στον Πίνακα 4.2 που ακολουθεί. [1]

Τύπος οχήματος	Στάθμη Εξυπηρέτησης	Τύπος εδάφους		
		Πεδινό	Λοφώδες	Ορεινό
Φορτηγά, E_T	A	2,0	4,0	7,0
	B & C	2,2	5,0	10,0
	D & E	2,0	5,0	12,0
Αναψυχής, E_R	A	2,2	3,2	5,0
	B & C	2,5	3,9	5,2
	D & E	1,6	3,3	5,2
Λεωφορεία, E_B	A	1,8	3,0	5,7
	B & C	2,0	3,4	6,0
	D & E	1,6	2,9	6,5

Πίνακας 4.2 Μέσες ισοδύναμες τιμές για φορτηγά, οχήματα αναψυχής και λεωφορεία. [1]

1. Επειδή στην κατηγορία “βαρέα οχήματα” τα οχήματα αναψυχής και τα λεωφορεία έχουν πολύ μικρή συμμετοχή, για τη μετατροπή των μεγεθών σε Μ.Ε.Α. χρησιμοποιήθηκε η ισοδύναμη τιμή μόνο των φορτηγών οχημάτων, ενώ οι συντελεστές f_r, f_b θεωρούνται μηδενικοί. Για πεδινό έδαφος, η μέση τιμή που προκύπτει από τον Πίνακα 4.2 είναι 2. Σε κάθε διάστημα ομαδοποίησης η

μετατροπή του φόρτου από Q (οχήματα/ ώρα) σε Q' (Μ.Ε.Α./ ώρα) πραγματοποιείται ως εξής:

$$Q' = Q / f_{hv} \quad \text{ή} \quad Q' = Q * [1 + P_t(2-1)] = Q * (1 + P_t)$$

όπου P_t το ποσοστό των φορτηγών (δηλ. των βαρέων οχημάτων) στην κυκλοφορία.

2. Για τα δίκυκλα οχήματα χρησιμοποιήθηκε η τιμή $M.E.A.=1$ που χρησιμοποιείται στις περισσότερες μελέτες σε υπεραστικές οδούς. [1],[2]

Το ποσοστό του χρόνου καθυστέρησης και η μετατροπή σε Μ.Ε.Α. για κάθε διάστημα ομαδοποίησης παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 4.3. Στον πίνακα αυτόν χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι συμβολισμοί:

- **Q_{ol}** : Ο συνολικός φόρτος σε κάθε διάστημα ομαδοποίησης σε οχ./ 15λεπτά.
- **$\%Q_{bo}$** : Το συνολικό ποσοστό των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία.
- **$\%Q_{del}$** : Το ποσοστό χρόνου καθυστέρησης σε κάθε διάστημα ομαδοποίησης.
- **Q'_{ol}** : Ο συνολικός φόρτος εκφρασμένος σε Μ.Ε.Α./15λεπτά.

Ακολουθώντας την ίδια πορεία μόρφωσης με τις υπόλοιπες εξισώσεις, οι τελικές εξισώσεις που σχηματίστηκαν είναι οι ακόλουθες:

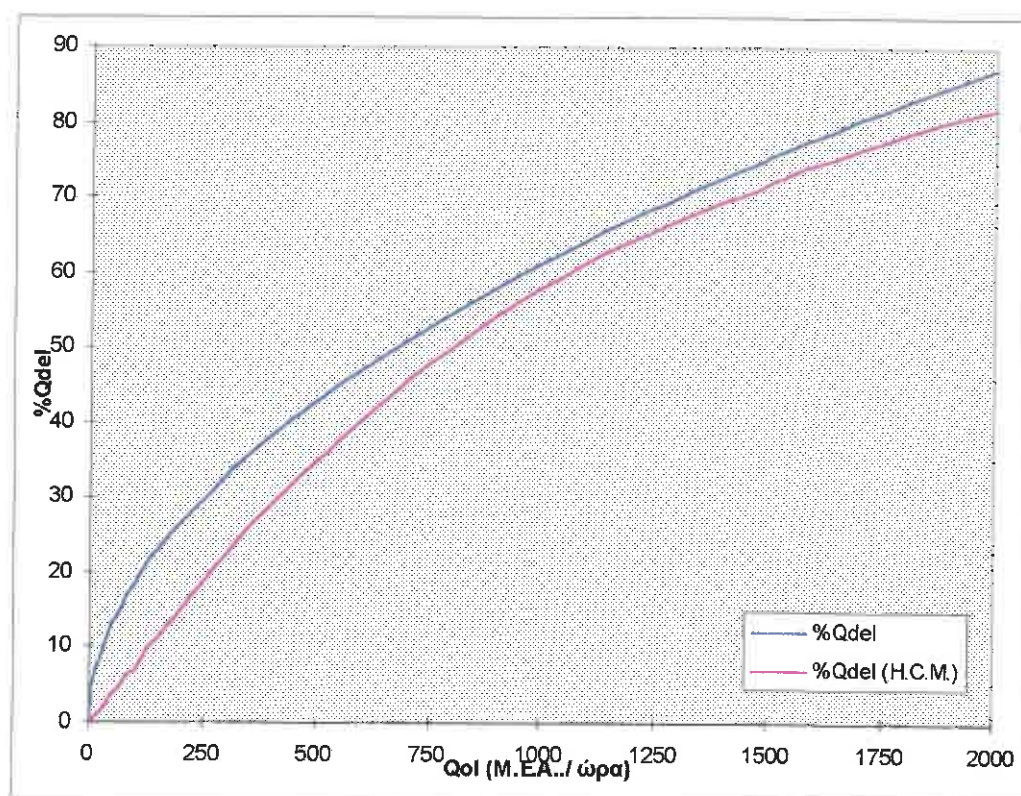
$$\%Q_{del} = 0,685 + 3,429 * Q^{0,52}, \quad R^2 = 0,641 \quad (4.9)$$

$$\%Q_{del} = 3,579 * Q_{ol}^{0,514}, \quad R^2 = 0,998 \quad (4.10)$$

Στις εξισώσεις (4.9) - (4.10) ο συνολικός φόρτος εκφράζεται σε Μ.Ε.Α./ ώρα. Οι σχέσεις αυτές επιλέχθηκαν με την ίδια λογική που επιλέχθηκαν οι (4.7) - (4.8).

a/a	Qol	%Qbo	fhv	Q'ol	%Qdel
1	256	7,03	0,934	274	61,33
2	266	7,14	0,933	285	61,28
3	272	5,51	0,948	287	65,81
4	305	5,24	0,950	321	67,21
5	297	4,38	0,958	310	68,35
6	289	5,54	0,948	305	66,78
7	245	4,90	0,953	257	64,49
8	232	21,12	0,826	281	61,64
9	218	18,35	0,845	258	61,01
10	206	17,46	0,851	242	56,31
11	215	18,60	0,843	255	59,53
12	229	18,34	0,845	271	59,82
13	238	16,39	0,859	277	62,18
14	235	14,04	0,877	268	64,25
15	207	10,63	0,904	229	60,87
16	187	9,09	0,917	204	58,82
17	191	9,42	0,914	209	56,02
18	171	9,94	0,910	188	47,95
19	273	9,52	0,913	299	70,33
20	251	7,57	0,930	270	67,73
21	236	7,57	0,930	254	65,68
22	238	8,82	0,919	259	61,34
23	275	8,00	0,926	297	65,09
24	277	7,58	0,930	298	68,59
25	292	6,16	0,942	310	73,63
26	243	3,70	0,964	252	65,02
27	244	3,28	0,968	252	64,34
28	234	5,98	0,944	248	64,10
29	243	4,94	0,953	255	63,37
30	236	8,47	0,922	256	63,14
31	233	6,87	0,936	249	62,66
32	243	7,00	0,935	260	62,55
33	228	4,82	0,954	239	62,72
34	211	8,06	0,925	228	59,72
35	192	8,85	0,919	209	56,77
36	219	7,76	0,928	236	54,34
37	233	6,01	0,943	247	56,65
38	229	4,37	0,958	239	58,08

Πίνακας 4.3. Μετατροπή οχημάτων σε Μ.Ε.Α. και καταγραφή του ποσοστού χρόνου καθυστέρησης για κάθε διάστημα ομαδοποίησης.



Διάγραμμα 4.12 Σχέση ποσοστού χρόνου καθυστέρησης - συνολικού φόρτου.

Η ακριβής μορφή της σχέσης ποσοστού χρόνου καθυστέρησης - συνολικού φόρτου παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 4.12 σε σύγκριση με το αντίστοιχο διάγραμμα που προτείνεται για ιδανικές συνθήκες από το Εγχειρίδιο Κυκλοφοριακής Ικανότητας (H.C.M.) των Η.Π.Α.. Από τη σύγκριση των δύο διαγραμμάτων προκύπτει πως στο οδικό τμήμα που εξετάζεται η προκαλούμενη καθυστέρηση είναι μεγαλύτερη, κάτι που είναι απόλυτα λογικό αφού, όπως έχει παρουσιαστεί στο τρίτο κεφάλαιο, το τμήμα αυτό έχει χαρακτηριστικά που αποκλίνουν από αυτά που απαιτούνται για ιδανικές συνθήκες. Σημειώνεται πως στο παραπάνω διάγραμμα παρατηρείται μεγαλύτερη απόκλιση των δύο καμπυλών τόσο στην περιοχή χαμηλών φόρτων όσο και στην περιοχή με φόρτους πάνω από 2000 Μ.Ε.Α./ ώρα. Το πεδίο τιμών του συνολικού φόρτου είναι (752 ~ 1284) Μ.Ε.Α./ ώρα. Επομένως, τονίζεται πως στις περιοχές εκτός του πεδίου τιμών οι μεγαλύτερες αποκλίσεις που παρουσιάστηκαν δεν προέκυψαν από δεδομένες μετρηθείσες τιμές του φόρτου, αλλά από επέκταση της καμπύλης σε όρια εκτός του πεδίου τιμών. Οι τιμές, επομένως, που βρίσκονται εκτός του πεδίου τιμών πρέπει να χρησιμοποιούνται με επιφύλαξη.

4.12 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ Η.Π.Α. (H.C.M.) - ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΑ ΟΡΙΑ ΠΟΥ ΚΑΘΟΡΙΖΟΥΝ ΤΙΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΔΥΟ ΛΩΡΙΔΩΝ

Οι υπεραστικές οδοί δύο λωρίδων κυκλοφορίας διακρίνονται σε 2 κατηγορίες ανάλογα με την ανάλυση της κυκλοφοριακής ικανότητας και της στάθμης εξυπηρέτησης:

1. Ανάλυση γενικευμένων τμημάτων: Χαρακτηρίζονται με βάση τη μορφολογία του εδάφους και τα χαρακτηριστικά της μηκοτομής τους σε τμήματα σε επίπεδο, λοφώδες και ορεινό έδαφος. Επειδή το εξεταζόμενο οδικό τμήμα στην παρούσα εργασία έχει μήκος 630 μέτρα (<800 μέτρα) και κατά μήκος κλίση 0% (<3%), αυτό ανήκει στην κατηγορία των γενικευμένων τμημάτων.

2. Ανάλυση τμημάτων με ορισμένη κατά μήκος κλίση: Εδώ περιλαμβάνονται και τμήματα με διαδοχή διαφορετικών, αλλά ορισμένων κλίσεων, οπότε λαμβάνεται μια μέση κλίση ίση με τη συνολική υψομετρική διαφορά προς το αντίστοιχο μήκος.

Το ποσοστό χρόνου καθυστέρησης (%Qdel) αποτελεί την κύρια παράμετρο καθορισμού της στάθμης εξυπηρέτησης σε οδούς δύο λωρίδων. Πράγματι, αυτό αντανακλά στο επίπεδο εξυπηρέτησης που παρέχεται στους οδηγούς κάτω από ένα ευρύ φάσμα γεωμετρικών και κυκλοφοριακών συνθηκών: Σε χαμηλούς φόρτους λόγω της μειωμένης ζήτησης για προσπέρασμα το ποσοστό αυτό είναι χαμηλό, ενώ σε φόρτους κοντά στην κυκλοφοριακή ικανότητα λόγω των φαλαγγών οχημάτων που δημιουργούνται πλησιάζει το 100%.

Τα κριτήρια καθορισμού της στάθμης εξυπηρέτησης - σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Κυκλοφοριακής Ικανότητας (H.C.M.) των Η.Π.Α. - που ορίζονται για δεκαπεντάλεπτους φόρτους αιχμής και για γενικευμένα τμήματα δίνονται στον Πίνακα 4.4. Για κάθε στάθμη εξυπηρέτησης (Σ.Ε.) διακρίνονται οι οριακές τιμές του ποσοστού χρόνου καθυστέρησης (%Qdel), η μέση ταχύτητα διαδρομής (Vol) καθώς και οι μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές (v/c) για κάθε κατηγορία τμήματος

(πεδινό, ορεινό, λοφώδες). Σε αντίθεση με την ανάλυση των υπόλοιπων υπεραστικών οδών, στις οδούς 2 λωρίδων ο λόγος v/c αντιπροσωπεύει το πηλίκο του ρυθμού ροής (v σε Μ.Ε.Α./ώρα) προς την ιδανική κυκλοφοριακή ικανότητα και των δύο κατευθύνσεων συνολικά (2800 Μ.Ε.Α./ώρα για επίπεδο έδαφος με ιδανικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά). Και αυτό, γιατί αυτή η κατηγορία οδών είναι αρκετά σύνθετη και οι κυκλοφοριακές ικανότητες ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο του εδάφους και τους περιορισμούς στην ορατότητα των οχημάτων. [2]

Όπως και για τις υπόλοιπες κατηγορίες οδών, τα κριτήρια του Πίνακα 4.4 αναφέρονται σε ισοδύναμους ωριαίους ρυθμούς ροής βασισμένους στα 15 δυσμενέστερα συνεχόμενα λεπτά της ώρας. Για να συγκριθούν, επομένως, οι ρυθμοί ροής του Πίνακα 4.4 με δεδομένους κυκλοφοριακούς φόρτους είναι επιβεβλημένη η χρησιμοποίηση του *συντελεστή ώρας αιχμής Σ.Ω.Α.*, όπως αυτός ορίστηκε στο δεύτερο κεφάλαιο. Όπου δεν είναι δυνατό να προσδιοριστεί η τιμή του Σ.Ω.Α., χρησιμοποιούνται οι τιμές του Πίνακα 4.5 ανάλογα με την τιμή του συνολικού φόρτου και των δύο κατευθύνσεων.

		Λόγος v/c																							
		Επίπεδο έδαφος								Λοφώδες έδαφος								Ορεινό έδαφος							
		Ποσοστό μήκους που απαγ/ται η προσπέραση								Ποσοστό μήκους που απαγ/ται η προσπέραση								Ποσοστό μήκους που απαγ/ται η προσπέραση							
Σ.Ε.	%Qdel	Vol	0	20	40	60	80	100	Vol	0	20	40	60	80	100	Vol	0	20	40	60	80	100			
A	≤30	≥93	0,15	0,12	0,09	0,07	0,05	0,04	≥91	0,15	0,10	0,07	0,05	0,04	0,03	≥90	0,14	0,09	0,07	0,04	0,02	0,0			
B	≤45	≥88	0,27	0,24	0,21	0,19	0,17	0,16	≥86	0,26	0,23	0,19	0,17	0,15	0,13	≥86	0,25	0,20	0,16	0,13	0,12	0,10			
C	≤60	≥83	0,43	0,39	0,36	0,34	0,33	0,32	≥82	0,42	0,39	0,35	0,32	0,30	0,28	≥78	0,39	0,33	0,28	0,23	0,20	0,16			
D	≤75	≥80	0,64	0,62	0,60	0,59	0,58	0,57	≥78	0,62	0,57	0,52	0,48	0,46	0,43	≥72	0,58	0,50	0,45	0,40	0,37	0,33			
E	>75	≥72	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	≥64	0,97	0,94	0,92	0,91	0,90	0,90	≥56	0,91	0,87	0,84	0,82	0,80	0,78			
F	100	<72	-	-	-	-	-	-	<64	-	-	-	-	-	-	<56	-	-	-	-	-	-			

Πίνακας 4.4 Κριτήρια στάθμης εξυπηρέτησης σε γενικευμένα τμήματα οδών δύο λωρίδων [1]

Συνολικός φόρτος δύο κατευθύνσεων (οχ./ ώρα)	Σ.Ω.Α.	Συνολικός φόρτος δύο κατευθύνσεων (οχ./ ώρα)	Σ.Ω.Α.
100	0,83	1000	0,93
200	0,87	1100	0,94
300	0,90	1200	0,94
400	0,91	1300	0,94
500	0,91	1400	0,94
600	0,92	1500	0,95
700	0,92	1600	0,95
800	0,93	1700	0,95
900	0,93	1800	0,95
		1900	0,96

Πίνακας 4.5 Σ.Ω.Α. για οδούς 2 λωρίδων κυκλοφορίας βασισμένοι σε τυχαία ροή. [1]

Ο έλεγχος των προτεινόμενων από το Εγχειρίδιο Κυκλοφοριακής Ικανότητας ορίων για τον καθορισμό της στάθμης εξυπηρέτησης του οδικού τμήματος είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με την σύγκριση των ορίων του ποσοστού χρόνου καθυστέρησης του Πίνακα 4.4 με τις αντίστοιχες τιμές που προκύπτουν από τη χρησιμοποίηση του Διαγράμματος 4.12. Εδώ αξίζει να γίνει η υπενθύμιση πως οι ωριαίες τιμές των φόρτων που χρησιμοποιούνται στα διαγράμματα προκύπτουν από τις αντίστοιχες τιμές στα διαστήματα 15 λεπτών, αφού η ανάλυση των στοιχείων βασίστηκε στις ομαδοποιήσεις σε διαστήματα 15 λεπτών και όχι σε ωριαίες. Έτσι, π.χ. η τιμή 1000οχ./ ώρα προκύπτει από την αναγωγή της τιμής 250 οχ./ 15λεπτο.

Όπως έχει ήδη αναλυθεί εκτενώς στο Κεφάλαιο 2 (παρ/φος 2.3.2), ο ρυθμός ροής εξυπηρέτησης Sfi (Μ.Ε.Α./ ώρα) σε στάθμη εξυπηρέτησης i για γενικευμένα τμήματα υπεραστικών οδών δύο λωρίδων δίνεται από τη σχέση [1], [2]:

$$Sfi = 2800 \cdot (v/c)_i \cdot fd \cdot fw$$

Ο μειωτικός συντελεστής f_{hw} υπενθυμίζεται πως εκφράζει την επίδραση των βαρέων οχημάτων στην κυκλοφορία και χρησιμοποιείται ώστε ο ρυθμός ροής να μετατραπεί από Μ.Ε.Α./ ώρα σε οχ./ ώρα. Επειδή στο Διάγραμμα 4.12 ο φόρτος είναι ήδη εκφρασμένος σε Μ.Ε.Α./ ώρα, η χρησιμοποίησή του είναι περιττή.

Ισοδύναμα, η παραπάνω σχέση γράφεται:

$$V_i = [2800 * (v/c)_i * f_d * f_w] * \Sigma. \Omega. A. \quad (4.11)$$

Στην εξίσωση (4.11) ο V_i (Μ.Ε.Α./ ώρα) εκφράζει το μέγιστο κυκλοφοριακό φόρτο για στάθμη εξυπηρέτησης i .

- Από τον Πίνακα 4.4 για πεδινό έδαφος και για ποσοστό μήκους που δεν επιτρέπεται η προσπέραση 40% (δηλ. για τα χαρακτηριστικά του οδικού τμήματος) προκύπτουν οι τιμές του λόγου v/c για κάθε στάθμη εξυπηρέτησης.
- Από τον Πίνακα 4.5 για μια μέση τιμή του παρατηρούμενου συνολικού φόρτου 1000 οχ./ ώρα προκύπτει η τιμή του $\Sigma. \Omega. A.$ 0,93.
- Από τον Πίνακα 4.6 που ακολουθεί, για μια “μέση” παρατηρηθείσα κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση 42/58, με γραμμική παρεμβολή προκύπτει πως $f_d \approx 0,952$.
- Από τον Πίνακα 4.7 που ακολουθεί, για πλάτος λωρίδας 3,65m και χρησιμοποιούμενο πλάτος ερείσματος 0,60 m, προκύπτουν οι αντίστοιχες τιμές του συντελεστή f_w για κάθε στάθμη εξυπηρέτησης.

Κατ/μή κυκλοφορίας	100/0	90/10	80/20	70/30	60/40	50/50
Συντ/στής προσαρμ/γής f_d	0,71	0,75	0,83	0,89	0,94	1,00

Πίνακας 4.6 Συντελεστής προσαρμογής f_d για διάφορες κατανομές της κυκλοφορίας. [1]

Χρησιμοποιούμενο πλάτος ερείσματος (σε m)	Λωρίδες 3,65m		Λωρίδες 3,35m		Λωρίδες 3,05m		Λωρίδες 2,75m	
	Στάθμη Εξ/σης A-D E		Στάθμη Εξ/σης A-D E		Στάθμη Εξ/σης A-D E		Στάθμη Εξ/σης A-D E	
0	0,70	0,88	0,65	0,82	0,58	0,75	0,49	0,66
0,6	0,81	0,93	0,75	0,88	0,68	0,81	0,57	0,70
1,2	0,92	0,97	0,85	0,92	0,77	0,85	0,65	0,74
≥1,8	1,00	1,00	0,93	0,94	0,84	0,87	0,70	0,76

Πίνακας 4.7 Συντελεστής προσαρμογής f_w για τη συνδυασμένη επιρροή του πλάτους των λωρίδων κυκλοφορίας και του μειωμένου πλάτους ερείσματος. [1]

Εφαρμόζοντας τις τιμές των συντελεστών που προκύπτουν από τους αντίστοιχους πίνακες είναι δυνατό να υπολογιστούν από την εξίσωση (4.11) οι μέγιστοι φόρτοι V_i (σε Μ.Ε.Α./ ώρα) που μπορούν να εξυπηρετηθούν στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα για κάθε στάθμη εξυπηρέτησης. Οι τιμές αυτές δίνονται στον Πίνακα 4.8 που ακολουθεί. Από το Διάγραμμα 4.12 - αλλά και από την εξίσωση (4.9) από την οποία προέκυψε αυτό - για τις δεδομένες τιμές των φόρτων V_i (Μ.Ε.Α./ ώρα) υπολογίζεται το όριο του ποσοστού χρόνου καθυστέρησης, πάνω από το οποίο αλλάζει η στάθμη εξυπηρέτησης. Τα όρια που προκύπτουν παρουσιάζονται στον

Πίνακα 4.8 μαζί με τα όρια που εισηγείται το H.C.M., ώστε να γίνει δυνατή η μεταξύ τους σύγκριση.

Σ.Ε.	2800*(v/c) (Μ.Ε.Α/ ώρα)	fd	fw	Σ.Ω.Α.	Vi (Μ.Ε.Α/ ώρα)	%Qdel (παρούσα εργασία)	%Qdel (H.C.M.)
A	252	0,952	0,81	0,93	181	25,44	≤30
B	588	0,952	0,81	0,93	422	39,28	≤45
C	1008	0,952	0,81	0,93	723	51,79	≤60
D	1680	0,952	0,81	0,93	1205	67,33	≤75
E	2800	0,952	0,93	0,93	2306	93,98	>75

Πίνακας 4.8 Σύγκριση ορίων για τον καθορισμό της στάθμης εξυπηρέτησης μεταξύ παρούσας εργασίας - H.C.M..

Από τον πίνακα αυτό προκύπτει το συμπέρασμα πως υπάρχει κάλυψη των τιμών της παρούσας εργασίας από τις αντίστοιχες τιμές που προτείνει το εγχειρίδιο κυκλοφοριακής ικανότητας των Η.Π.Α.. Μάλιστα, οι τιμές που προτείνει το H.C.M. μπορεί να χαρακτηριστούν και ως υπερβολικές, με δεδομένο πως υπάρχει απόκλιση μεταξύ των δύο τιμών τουλάχιστον 10% σε κάθε στάθμη εξυπηρέτησης. Ενώ π.χ. η τιμή %Qdel=52 αντιστοιχεί κατά το H.C.M. σε στάθμη εξυπηρέτησης C, σύμφωνα με τα δεδομένα της παρούσας εργασίας το ποσοστό αυτό αντιστοιχεί σε στάθμη εξυπηρέτησης D, δηλαδή σε δυσμενέστερες συνθήκες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο
ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ -ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας ήταν η διερεύνηση της οδικής συμπεριφοράς των οδηγών στις ελληνικές υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας συνολικά, βασισμένη στην ανάλυση της ταχύτητας που αναπτύσσουν αυτοί σε σχέση με κυρίως κυκλοφοριακές παραμέτρους.

Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε ένα αντιπροσωπευτικό τμήμα οδού δύο λωρίδων κυκλοφορίας, στο οποίο μετρήθηκαν ο κυκλοφοριακός φόρτος για κάθε χρονική περίοδο μέτρησης και η μέση ταχύτητα διαδρομής του κάθε οχήματος.

Από την ανάλυση των στοιχείων αρχικά επιχειρήθηκε διερεύνηση της σχέσης μέσης ταχύτητας των δύο ρευμάτων - συνολικού φόρτου. Λόγω της διασποράς των σημείων που προέκυψαν από την ανάλυση των μετρήσεων δεν βρέθηκε ικανοποιητική εξίσωση που να περιγράφει σχέση αποκλειστικά μεταξύ μέσης ταχύτητας - συνολικού φόρτου, γεγονός που φανερώνει πως η ταχύτητα επηρεάζεται και από άλλους κυκλοφοριακούς παράγοντες. Η κατανομή, ωστόσο, των σημείων οδηγεί στο συμπέρασμα πως ακόμα και στις περιοχές χαμηλών φόρτων, όπως στην παρούσα εργασία, παρατηρείται σαφής μείωση της τιμής της μέσης ταχύτητας για αύξηση της τιμής του συνολικού φόρτου και η γενική μορφή του διαγράμματος μέσης ταχύτητας - συνολικού φόρτου συμφωνεί με τη αυτή που εισηγούνται οι μελέτες στην Αμερική.

Η αδυναμία εύρεσης μια εξίσωσης που να περιγράφει με αξιοπιστία τη σχέση μέσης ταχύτητας - συνολικού φόρτου δημιούργησε την ανάγκη συσχέτισης της ταχύτητας με άλλες κυκλοφοριακές παραμέτρους, όπως π.χ. με το ποσοστό των βαρέων

οχημάτων στην κυκλοφορία. Η ανάλυση των μετρήσεων έγινε με τη βοήθεια της μεθόδου πολλαπλής παλινδρόμησης χρησιμοποιώντας γραμμικά πρότυπα.

Από τα πρότυπα που σχηματίστηκαν με τη χρησιμοποίηση του στατιστικού προγράμματος SPSS προκύπτει το συμπέρασμα πως τα μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης αποδείχθηκαν ικανά να περιγράψουν με ικανοποιητικό τρόπο τη σχέση ταχύτητας με τις διάφορες κυκλοφοριακές παραμέτρους σε οδούς δύο λωρίδων.

Η ερμηνεία των σχέσεων που διατυπώθηκαν και των διαγραμμάτων που προέκυψαν από αυτές, αποτελεί την κύρια πηγή εξαγωγής των γενικών συμπερασμάτων που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους.

Οι σημαντικοί παράμετροι που εισήχθηκαν στις εξισώσεις που προέκυψαν από την ανάλυση της μέσης ταχύτητας όλων και των ελαφρών οχημάτων στις δύο κατευθύνσεις αποδείχθηκαν το ποσοστό των βαρέων οχημάτων και ο φόρτος των ελαφρών οχημάτων και λιγότερο η κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Η μέση ταχύτητα όλων και των ελαφρών οχημάτων εξηγούνται κατά 84,4% και 81,8% αντίστοιχα από τις παραπάνω παραμέτρους.

Μάλιστα, η επιρροή των βαρέων οχημάτων, όπως αυτή εκφράστηκε από τις εξισώσεις παλινδρόμησης, αποδείχθηκε πολύ σημαντική και το ποσοστό των βαρέων οχημάτων ως μεταβλητή συμπεριελήφθηκε σε όλες τις εξισώσεις που μορφώθηκαν. Η επίδραση των βαρέων οχημάτων στη συμπεριφορά των οδηγών θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική αν αναλογιστεί κανείς πως το οδικό τμήμα που επιλέχθηκε έχει μηδενική κατά μήκος κλίση και οι περισσότερες μελέτες εισηγούνται πως για μηδενικές κατά μήκος κλίσεις η επίδρασή τους στην κυκλοφορία δεν είναι σημαντική.

Αντίθετα, η κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση ναι μεν είχε μειωτική επίδραση στη μέση ταχύτητα, αλλά η επίδραση αυτή δεν παρουσιάστηκε σημαντική, ίσως επειδή η μείωση που παρατηρείται στην ταχύτητα του ρεύματος που αυξάνεται ο φόρτος ισοσταθμίζεται από την αύξηση της ταχύτητας στο ρεύμα που μειώνεται ο φόρτος, για σταθερή τιμή του συνολικού φόρτου.

Τα δίκυκλα οχήματα, αν και εξετάστηκαν όπως και οι υπόλοιπες κατηγορίες οχημάτων, δεν εισήχθηκαν ως αυτόνομη μεταβλητή σε καμία τελική εξίσωση παλινδρόμησης και δεν παρουσιάστηκαν να επηρεάζουν τις λειτουργίες των οχημάτων ούτε κατά την ανάλυση της μέσης ταχύτητας των δύο ρευμάτων συνολικά, ούτε κατά την ξεχωριστή θεώρηση των δύο ρευμάτων.

Για την πλήρη ανάλυση της μέσης ταχύτητας αποφασίστηκε η διάκριση των ρευμάτων του οδικού τμήματος σε εξωτερικό - εσωτερικό και η εξέταση και των δύο ρευμάτων και όχι μόνο της κύριας κατεύθυνσης. Παρότι τα υπόλοιπα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δύο ρευμάτων είναι ίδια (0% κατά μήκος κλίση, ίδιο πλάτος λωρίδας κ.α.) αποφασίστηκε να γίνει διάκριση σε εξωτερικό - εσωτερικό τμήμα ώστε να διερευνηθεί αφενός πιθανή επίπτωση του καμπύλου τμήματος και της μειωμένης ορατότητας (στο 40% του συνολικού μήκους απαγορεύεται η προσπέραση των αργών οχημάτων) στην κυκλοφορία και αφετέρου η επίδραση του αντίθετου φόρτου κυκλοφορίας στη συμπεριφορά των οδηγών της κάθε κατεύθυνσης.

Πράγματι, όπως προέκυψε από τις εξισώσεις της κάθε κατεύθυνσης ξεχωριστά, η συμπεριφορά των οδηγών εκφρασμένη από τη μέση τους ταχύτητα προέκυψε διαφορετική για κάθε ρεύμα. Η ύπαρξη καμπύλου τμήματος αποδείχθηκε σημαντική, αφού όπως διαπιστώθηκε η ταχύτητα των δύο ρευμάτων δεν επηρεάζεται ακριβώς από τις ίδιες παραμέτρους.

Ένα από τα σημαντικότερα συμπεράσματα που προέκυψαν από αυτή την έρευνα και είναι φανερό στις σχέσεις και τα διαγράμματα που προηγήθηκαν είναι πως η συμπεριφορά του οδηγού εξαρτάται σημαντικά από το αν το τμήμα της καμπύλης στο οποίο κινείται είναι εσωτερικό ή εξωτερικό. Η διαφορά αυτή της συμπεριφοράς εκδηλώνεται με τη διαφορά των μέσων ταχυτήτων που αναπτύσσονται στο εσωτερικό και στο εξωτερικό καμπύλο τμήμα. Στο εσωτερικό τμήμα, αν και οι οδηγοί κινούνται σε τροχιά με μικρότερη ακτίνα, αποδείχθηκε πως υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης μεγαλύτερων ταχυτήτων από το εξωτερικό, ιδιαίτερα στην περιοχή χαμηλών φόρτων. Η διαπίστωση αυτή μπορεί να ερμηνευθεί από το γεγονός πως οι οδηγοί που κινούνται στο εσωτερικό τμήμα, σε περίπτωση που χρειάζονται επιπλέον ελιγμούς, έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν και την απέναντι λωρίδα κυκλοφορίας ώστε να κινηθούν σε τροχιάς με μεγαλύτερη ακτίνα.

Αντίθετα, οι οδηγοί του εξωτερικού ρεύματος αναπτύσσοντας ταχύτητα ωθούνται προς το εξωτερικό μέρος της οδού ώστε να μειώσουν τη φυγόκεντρη δύναμη που δέχονται και η πιθανότητα εκτροπής των οχημάτων αυτών από το οδόστρωμα είναι μεγαλύτερη. Το γεγονός αυτό ωθεί του οδηγούς να οδηγούν πιο συντηρητικά και, επομένως, να επιλέγουν μικρότερες ταχύτητες για τις ίδιες στροφές. Η διαπίστωση αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική για τον καλύτερο σχεδιασμό των καμπύλων τμημάτων και συμφωνεί με συμπεράσματα που προέκυψαν σε παλιότερες έρευνες.

Από τα διαγράμματα που σχηματίστηκαν αλλά και από τις τελικές εξισώσεις που μορφώθηκαν γίνεται αντιληπτό πως ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας για αύξηση του φόρτου στη λωρίδα κίνησης των οχημάτων παρουσιάζεται μεγαλύτερος στην εσωτερική λωρίδα από την εξωτερική. Το μήκος ορατότητας στην εσωτερική λωρίδα για την περιοχή του καμπύλου τμήματος είναι περιορισμένο σε σχέση με το αντίστοιχο στην εξωτερική. Επομένως, βασικές λειτουργίες των οχημάτων της εσωτερικής λωρίδας, όπως οι ελιγμοί τους για προσπέραση των αργών οχημάτων, εμποδίζονται περισσότερο από τα οχήματα της λωρίδας κίνησης των οχημάτων όταν η αναφορά γίνεται στο εσωτερικό ρεύμα.

Η ανάλυση της ταχύτητας της κάθε κατεύθυνσης ξεχωριστά έδειξε πως η συμπεριφορά των οδηγών του κάθε ρεύματος δεν επηρεάζεται ιδιαίτερα από τις λειτουργίες του αντίθετου ρεύματος. Η προσπάθεια εισαγωγής μεταβλητών στις τελικές εξισώσεις που αναφέρονται στο αντίθετο ρεύμα κίνησης των οχημάτων δεν οδήγησε στην εξαγωγή λογικών συμπερασμάτων. Επειδή τα στοιχεία των μετρήσεων αναφέρονται σε φόρτους μακριά από την περιοχή της κυκλοφοριακής ικανότητας της οδού, η ζήτηση για προσπέραση των αργών οχημάτων δεν είναι μεγάλη ώστε ο αντίθετος φόρτος να εμποδίζει αυτές τις λειτουργίες. Επιπλέον, το περιορισμένο μήκος ορατότητας στην περιοχή του οδικού τμήματος (υπενθυμίζεται πως στο 40% του συνολικού μήκους απαγορεύεται η προσπέραση) δυσχεραίνει ακόμα περισσότερο τις λειτουργίες των οχημάτων, ώστε οι ελιγμοί τους να περιορίζονται σημαντικά ανεξάρτητα από την παρουσία ή όχι οχημάτων του αντίθετου ρεύματος.

Σε σύγκριση που πραγματοποιήθηκε, τέλος, με μελέτες του εξωτερικού προέκυψε το συμπέρασμα πως η προκαλούμενη καθυστέρηση στο εσωτερικό του τμήματος συμφωνεί με τις τιμές που εισηγείται η υπάρχουσα βιβλιογραφία για οδούς με

γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά που επικρατούν στο οδικό τμήμα και εξηγείται κατά 70,3% από το συνολικό φόρτο. Επιπλέον, τα όρια καθορισμού του επίπεδου εξυπηρέτησης που εφαρμόζονται στο εξωτερικό μπορούν να εφαρμοσθούν, αλλά με επιφύλαξη και στις ελληνικές οδούς δύο λωρίδων με παρόμοια χαρακτηριστικά.

5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η ανάλυση και η επεξεργασία των μετρήσεων στην παρούσα Διπλωματική Εργασία κατέληξε στα παραπάνω βασικά συμπεράσματα. Τα συμπεράσματα αυτά δημιουργούν ερεθίσματα για περαιτέρω έρευνα.

Η παρούσα εργασία ασχολήθηκε με τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των οδηγών μέσω της ανάλυσης της ταχύτητας που αναπτύσσουν σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάλυση της επίδρασης των κυκλοφοριακών παραμέτρων στη μέση ταχύτητα για μεγαλύτερο εύρος τιμών των μετρούμενων μεγεθών, καθώς και η συσχέτιση της ταχύτητας με διάφορα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού. Προτείνεται η μελέτη της επίδρασης χαρακτηριστικών όπως του πλάτους λωρίδας και της κατά μήκος κλίσης στις λειτουργίες σε οδούς δύο λωρίδων.

Εξίσου ενδιαφέρον θέμα προς ανάλυση είναι η διερεύνηση των ταχυτήτων που αναπτύσσουν οι οδηγοί σε καμπύλα τμήματα οδών δύο λωρίδων. Η διαπίστωση στην παρούσα εργασία πως η συμπεριφορά των οδηγών είναι διαφορετική ανάλογα με τη λωρίδα στην οποία κινούνται δημιουργεί το ενδιαφέρον για λεπτομερή ανάλυση των πιθανών παραγόντων που επιδρούν στην επιλογή της ταχύτητας. Το συμπέρασμα πως στις εσωτερικές λωρίδες υπάρχει η δυνατότητα ανάπτυξης μεγαλύτερων ταχυτήτων από τις εξωτερικές είναι ουσιαστικό, αλλά απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση.

Ενδιαφέρον θέμα για έρευνα αποτελεί επίσης η συνδυασμένη επίδραση των γεωμετρικών και των κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών στη συμπεριφορά των οδηγών σε οδούς δύο λωρίδων. Μελέτη π.χ. που εξετάζει τη συνδυασμένη επίδραση των βαρέων οχημάτων και της κατά μήκος κλίσης στην ταχύτητα των οχημάτων σε οδούς δύο λωρίδων παρουσιάζει αρκετό ενδιαφέρον.

Τέλος, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η αναθεώρηση όλων των ισχύοντων ορίων καθορισμού του επίπεδου εξυπηρέτησης σε οδούς δύο λωρίδων και η προσαρμογή τους στις οδικές συνθήκες που επικρατούν στην Ελλάδα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Φραντζεσκάκης Ι. Μ., Γιαννόπουλος Γ.Α., “Σχεδιασμός των μεταφορών και κυκλοφοριακή τεχνική”, Τόμος 1, Αθήνα 1986.
2. Special Report 209: “Highway Capacity Manual”, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1985.
3. Van Aerde M., Yagar. S., “Capacity, Speed and Platooning Vehicle Equivalents for Two - Lane Rural Highways”, TRR 971, TRB, National Research Board, Washington, D.C., 1989.
4. Polus A., Craus J., Livney M., “Flow and Capacity characteristics on two - lane rural highways”, TRR 1320, TRB, National Research Board, Washington D.C., 1991.
5. Persaud B. N., Hurdle V. F., “Some new data that challenge some old ideas about speed - flow relationships”, TRR 1194, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1988.
6. Guell D. L., Virkler R., “Capacity analysis of two lane highways”, TRR 1194, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1988.
7. John A.D., Kobett D.R., “Grade effects on traffic flow, stability and capacity”, TRR 185, National Research Council, Washington, D.C., 1978.
8. Pyrsula O., Enberg A., “Characteristics and level of service estimation of traffic flow on two - lane rural roads in Finland”, TRR 1320, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1991.
9. Rozic P., “Capacity of two - lane, two - way rural highways: the new approach” TRR 1365, National Research Council, Washington, D.C., 1992.

10. National Cooperative Highway Research Program Report: "Design and traffic control guidelines for low - volume rural roads", TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1979.
11. Special report 223: "Providing access for large trucks", TRB, Washington, D.C., 1989.
12. Bang, K. L., Carlsson A., Palgunadi, "Development of speed - flow relationships for Indonesian rural roads using empirical data and simulation", TRR 1484, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1995.
13. Hall F. L., Brilon W., "Comparison of uncongested speed - flow relationships using data from German Autobahns and North American Freeways", TRR 1457, Washington, D.C., 1995.
14. Τζιαφέτας Γ. Ν., "Εισαγωγικά μαθήματα στατιστικής", Αθήνα 1991.
15. Norusis M.J., "SPSS/PC+Base Manyal", SPSS Inc., Chicago U.S.A., 1988.
16. Garber N.J., Gadiraju R., "Effects of truck strategies on traffic flow and safety on multilane highways", TRR 1256, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1991.
17. Banks J.H., "Freeway speed - flow - concentration relationships: more evidence and interpretations", TRR 1225, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1989.
18. Harwood D.H., Glennon J.C., "Passing sight distance design for passenger cars and trucks", TRR 1208, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1989.
19. Botha N.L, Sullivan E.C., Zeng X., "Level of service of two lane rural highways with low design speeds". TRR 1457, TRB, National Research Council, Washington, D.C., 1995.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ ΑΡΧΕΙΩΝ

Στις σελίδες που ακολουθούν παραθέτονται τα αποτελέσματα των τελικών πολλαπλών γραμμικών παλινδρομήσεων που πραγματοποιήθηκαν στο τελευταίο στάδιο επεξεργασίας, με τη βοήθεια του στατιστικού προγράμματος SPSS. Οι κυριότερες παράμετροι του SPSS, τα κριτήρια εισαγωγής - εξαγωγής των μεταβλητών, καθώς και τα υπόλοιπα στοιχεία που επιστρέφει το πρόγραμμα έχουν περιγραφεί αναλυτικά στο 4^ο Κεφάλαιο. Για την πλήρη κατανόηση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων ακολουθούν οι συμβολισμοί όλων των μεταβλητών που εισήχθησαν στις τελικές εξισώσεις, όπως αυτοί χρησιμοποιήθηκαν στις διάφορες παλινδρομήσεις.

- ***VOL***: Η μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις.
- ***VEO***: Η μέση ταχύτητα των ελαφρών οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις.
- ***VBO***: Η μέση ταχύτητα των βαρέων οχημάτων και των δύο κατευθύνσεων.
- ***VA***: Η μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων της κατεύθυνσης Α.
- ***VB***: Η μέση ταχύτητα όλων των οχημάτων της κατεύθυνσης Β.
- ***QEO***: Ο συνολικός αριθμός ελαφρών οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις.
- ***QBO***: Ο συνολικός αριθμός βαρέων οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις.
- ***PQBO***: Το ποσοστό των βαρέων οχημάτων και για τις δύο κατευθύνσεις.
- ***SQKATAN***: Η έκφραση $(1-Qa/Qb)^2$ της κατανομής της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση.
- ***SQQA***: Το τετράγωνο του συνολικού φόρτου της κατεύθυνσης Α.
- ***PQBOA***: Το ποσοστό των βαρέων οχημάτων της κατεύθυνσης Α.
- ***QB***: Ο συνολικός φόρτος της κατεύθυνσης Β.
- ***PQBOB***: Το ποσοστό των βαρέων οχημάτων της κατεύθυνσης Β.
- ***PQDELAY***: Το συνολικό ποσοστό χρόνου καθυστέρησης και για τα δύο ρεύματα.
- ***POWERQOL***: Η έκφραση $Qol^{0,4967}$, όπου Qol (οχ./ 15λεπτά) ο συνολικός φόρτος και στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας.

- ***RIZAQOL***: Η τετραγωνική ρίζα του συνολικού φόρτου και στις δύο κατευθύνσεις.
- ***POWERQMEA***: Η έκφραση $Q_{ol}^{0,514}$, όπου Q_{ol} ο συνολικός φόρτος και στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας εκφρασμένος σε Μ.Ε.Α./ 15λεπτά.
- ***POWERQMEA'***: Η έκφραση $Q_{ol}^{0,52}$, όπου Q_{ol} ο συνολικός φόρτος και στα δύο ρεύματα κυκλοφορίας εκφρασμένος σε Μ.Ε.Α./ 15λεπτά.

**** MULTIPLE REGRESSION ****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. VOL

Block Number 1. Method: Enter SQKATAN PQBO QEO

Variable(s) Entered on Step Number

- 1.. QEO
- 2.. SQKATAN
- 3.. PQBO

Multiple R ,91851
R Square ,84367
Adjusted R Square ,82988
Standard Error 1,93802

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	689,16376	229,72125
Residual	34	127,70114	3,75592

F = 61,16251 Signif F = ,0000

-----Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
SQKATAN	-8,515923	5,398055	-,131632	-1,578	,1239
PQBO	-1,120309	,084731	-1,120034	-13,222	,0000
QEO	-,067728	,011958	-,481084	-5,664	,0000
(Constant)	100,394434	2,849865		35,228	,0000

End Block Number 1 All requested variables entered.

**** MULTIPLE REGRESSION ****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. VEO

Block Number 1. Method: Enter SQKATAN PQBO QEO

Variable(s) Entered on Step Number

- 1.. QEO
- 2.. SQKATAN
- 3.. PQBO

Multiple R ,90469
R Square ,81846
Adjusted R Square ,80244
Standard Error 2,16368

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	717,59415	239,19805
Residual	34	159,17135	4,68151

F = 51,09421 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
SQKATAN	-8,508891	6,026600	-,126951	-1,412	,1671
PQBO	-1,143649	,094597	-1,103620	-12,090	,0000
QEO	-,072407	,013350	-,496442	-5,424	,0000
(Constant)	102,456834	3,181701		32,202	,0000

End Block Number 1 All requested variables entered.

**** MULTIPLE REGRESSION ****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. VBO

Block Number 1. Method: Enter SQKATAN QEO QBO

Variable(s) Entered on Step Number

- 1.. QBO
- 2.. QEO
- 3.. SQKATAN

Multiple R ,42386
R Square ,17966
Adjusted R Square ,10728
Standard Error 3,98543

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	3	118,27313	39,42438
Residual	34	540,04388	15,88364

F = 2,48207 Signif F = ,0775

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
SQKATAN	-,592183	11,052338	-,010196	-,054	,9576
QEO	-,036958	,023765	-,292428	-1,555	,1292
QBO	-,194404	,076183	-,466442	-2,552	,0154
(Constant)	77,666729	5,536083		14,029	,0000

End Block Number 1 All requested variables entered.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. VA

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
SQQA PQBOA

Variable(s) Entered on Step Number

1.. SQQA

Multiple R ,67923
R Square ,46135
Adjusted R Square ,44639
Standard Error 5,43210

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	909,84435	909,84435
Residual	36	1062,27622	29,50767

F = 30,83416 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
SQQA	-,002090	3,7644E-04	-,679230	-5,553	,0000
(Constant)	96,514027	3,961996		24,360	,0000

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
PQBOA	-,332061	-,450837	,992903	-2,988	,0051

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Equation Number 1 Dependent Variable.. VA

Variable(s) Entered on Step Number

2.. PQBOA

Multiple R ,75554
R Square ,57084
Adjusted R Square ,54631
Standard Error 4,91750

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	2	1125,75578	562,87789
Residual	35	846,36479	24,18185

F = 23,27687 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
SQQA	-,002004	3,4200E-04	-,651257	-5,860	,0000
PQBOA	-,437031	,146258	-,332061	-2,988	,0051
(Constant)	100,430860	3,818695		26,300	,0000

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

**** MULTIPLE REGRESSION ****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. VB

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
QB PQBOB

Variable(s) Entered on Step Number

1.. PQBOB

Multiple R ,70363
R Square ,49510
Adjusted R Square ,48107
Standard Error 4,66479

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	768,15135	768,15135
Residual	36	783,36858	21,76024

F = 35,30069 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
PQBOB	-1,029543	,173282	-,703631	-5,941	,0000
(Constant)	83,184845	1,475600		56,374	,0000

----- Variables not in the Equation -----

Variable	Beta In	Partial	Min Toler	T	Sig T
QB	-,354675	-,427850	,734738	-2,800	,0083

**** MULTIPLE REGRESSION ****

Equation Number 1 Dependent Variable.. VB

Variable(s) Entered on Step Number
2.. QB

Multiple R ,76650
R Square ,58752
Adjusted R Square ,56395
Standard Error 4,27607

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	2	911,55169	455,77585
Residual	35	639,96823	18,28481

F = 24,92648 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
QB	-,088446	,031583	-,354675	-2,800	,0083
PQBOB	-1,296824	,185311	-,886301	-6,998	,0000
(Constant)	97,393266	5,250811		18,548	,0000

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

*** MULTIPLE REGRESSION ***

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. PQDELAY

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
RIZAQOL

Variable(s) Entered on Step Number

1.. RIZAQOL

Multiple R ,83861
R Square ,70326
Adjusted R Square ,69502
Standard Error 2,66907

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	607,81407	607,81407
Residual	36	256,46228	7,12395

F = 85,31978 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
RIZAQOL	4,014985	,434669	,838608	9,237	,0000
(Constant)	,393474	6,722052		,059	,9536

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. PQDELAY

>Note # 10572

>For regression through the origin (the no-intercept model), R-square

>measures the proportion of variability in the y's about the origin

>explained by regression. This CANNOT be compared to R-square for models

>which include an intercept.

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
POWERQOL

Variable(s) Entered on Step Number

1.. POWERQOL

Multiple R ,99914

R Square ,99827

Adjusted R Square ,99823

Standard Error 2,63256

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	148358,64790	148358,64790
Residual	37	256,42450	6,93039

F = 21406,96384 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
POWERQOL	4,113959	,028118	,999137	146,311	,0000

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

***** MULTIPLE REGRESSION *****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. PQDELAY

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
POWERQMEA'

Variable(s) Entered on Step Number
1.. POWERQMEA'

Multiple R ,80063
R Square ,64102
Adjusted R Square ,63104
Standard Error 2,93571

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	554,01525	554,01525
Residual	36	310,26110	8,61836

F = 64,28311 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
POWERQMEA'	3,428837	,427660	,800635	8,018	,0000
(Constant)	,685247	7,706487		,089	,9296

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. PQDELAY

>Note # 10572

>For regression through the origin (the no-intercept model), R-square

>measures the proportion of variability in the y's about the origin

>explained by regression. This CANNOT be compared to R-square for models

>which include an intercept.

Block Number 1. Method: Stepwise Criteria PIN ,0500 POUT ,1000
POWERQMEA

Variable(s) Entered on Step Number

1.. POWERQMEA

Multiple R ,99896
R Square ,99791
Adjusted R Square ,99786
Standard Error 2,89560

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	148304,84698	148304,84698
Residual	37	310,22542	8,38447

F = 17688,03898 Signif F = ,0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	T	Sig T
POWERQMEA	3,579178	,026912	,998956	132,996	,0000

End Block Number 1 POUT = ,100 Limits reached.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ:	3/5/1997								
ΧΡΟΝΟΣ	12:45-13:30								
ΚΑΤ/ΣΗ:	Α:ΠΡΟΣ ΑΘΗΝΑ		ΜΗΚΟΣ	L=630m					
	Β:ΠΡΟΣ ΛΑΥΡΙΟ								
ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ:	ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ:
ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)	ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)
Β.Ο.	00:00	00:36	63,00	A	Ε.Ο.	02:57	03:28	73,16	A
Ε.Ο.	00:06	00:37	73,16	A	Ε.Ο.	03:09	03:32	98,61	B
Ε.Ο.	00:09	00:34	90,72	B	Ε.Ο.	03:10	03:45	64,80	A
Ε.Ο.	00:19	00:47	81,00	B	Ε.Ο.	03:14	03:41	84,00	B
Ε.Ο.	00:22	00:50	81,00	B	Ε.Ο.	03:15	03:41	87,23	B
Ε.Ο.	00:26	01:09	52,74	A	Ε.Ο.	03:16	03:43	84,00	B
Ε.Ο.	00:35	01:14	58,15	A	Ε.Ο.	03:17	03:46	78,21	B
Ε.Ο.	00:41	01:16	64,80	A	Ε.Ο.	03:19	03:46	84,00	B
Ε.Ο.	00:45	01:18	68,73	A	Ε.Ο.	03:20	03:49	78,21	B
Ε.Ο.	00:51	01:21	75,60	A	Β.Ο.	03:22	03:50	81,00	B
Ε.Ο.	00:52	01:14	103,09	B	Ε.Ο.	03:26	03:52	87,23	B
Ε.Ο.	00:53	01:16	98,61	B	Ε.Ο.	03:29	03:57	81,00	B
Ε.Ο.	00:55	01:23	81,00	B	Β.Ο.	03:30	04:01	73,16	A
Ε.Ο.	00:56	01:23	84,00	A	Ε.Ο.	03:31	03:59	81,00	B
Ε.Ο.	00:57	01:25	81,00	B	Ε.Ο.	03:33	04:03	75,60	A
Ε.Ο.	00:57	01:26	78,21	B	Ε.Ο.	03:34	04:02	81,00	B
Ε.Ο.	00:57	01:27	75,60	A	Ε.Ο.	03:34	04:04	75,60	A
Ε.Ο.	01:05	01:34	78,21	B	Ε.Ο.	03:45	04:14	78,21	B
Ε.Ο.	01:07	01:38	73,16	B	Ε.Ο.	03:46	04:14	81,00	B
Ε.Ο.	01:10	01:40	75,60	B	Ε.Ο.	03:47	04:16	78,21	B
Ε.Ο.	01:12	01:41	78,21	B	Ε.Ο.	03:54	04:28	66,71	A
Ε.Ο.	01:16	01:47	73,16	A	Ε.Ο.	04:07	04:32	90,72	B
Ε.Ο.	01:18	01:59	55,32	A	Ε.Ο.	04:09	04:35	87,23	B
Ε.Ο.	01:20	01:52	70,88	A	Ε.Ο.	04:17	04:43	87,23	B
Ε.Ο.	01:29	01:56	84,00	B	Ε.Ο.	04:19	04:45	87,23	B
Β.Ο.	01:30	02:02	70,88	A	Ε.Ο.	04:23	04:48	90,72	B
Ε.Ο.	01:32	01:59	84,00	B	Ε.Ο.	04:28	04:56	81,00	B
Ε.Ο.	01:32	01:59	84,00	B	Ε.Ο.	04:31	04:58	84,00	B
Ε.Ο.	01:33	02:02	78,21	B	Ε.Ο.	04:35	05:00	90,72	B
Ε.Ο.	01:45	02:15	75,60	B	Ε.Ο.	04:39	05:13	66,71	A
Ε.Ο.	01:46	02:17	73,16	B	Ε.Ο.	04:40	05:02	103,09	B
Ε.Ο.	01:50	02:20	75,60	B	Ε.Ο.	04:41	05:08	84,00	B
Ε.Ο.	01:52	02:22	75,60	B	Ε.Ο.	04:43	05:09	87,23	B
Ε.Ο.	01:51	02:17	87,23	A	Ε.Ο.	04:44	05:14	75,60	A
Ε.Ο.	01:55	02:23	81,00	B	Ε.Ο.	04:47	05:16	78,21	A
Ε.Ο.	01:57	02:27	75,60	B	Ε.Ο.	04:49	05:14	90,72	B
Δ.Ο.	01:57	02:24	84,00	B	Ε.Ο.	04:49	05:17	81,00	A
Ε.Ο.	01:59	02:27	81,00	B	Ε.Ο.	04:56	05:20	94,50	B
Ε.Ο.	02:00	02:25	90,72	A	Ε.Ο.	04:56	05:18	103,09	A
Ε.Ο.	02:09	02:34	90,72	B	Ε.Ο.	05:00	05:39	58,15	B
Ε.Ο.	02:09	02:35	87,23	A	Ε.Ο.	05:06	05:43	61,30	A
Ε.Ο.	02:10	02:35	90,72	B	Ε.Ο.	05:12	05:47	64,80	A
Ε.Ο.	02:11	02:38	84,00	B	Ε.Ο.	05:14	05:45	73,16	A
Ε.Ο.	02:14	02:45	73,16	A	Ε.Ο.	05:18	05:48	75,60	A
Ε.Ο.	02:17	02:40	98,61	B	Ε.Ο.	05:31	05:53	103,09	B
Ε.Ο.	02:44	03:14	75,60	A	Ε.Ο.	05:32	05:59	84,00	A
Β.Ο.	02:45	03:27	54,00	A	Ε.Ο.	05:42	06:08	94,50	B
Ε.Ο.	00:02:56	00:03:32	63,00	A	Ε.Ο.	05:43	06:04	108,00	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	05:49	06:20	73,16	B	E.O.	09:05	09:22	133,41	B
E.O.	05:51	06:12	108,00	B	E.O.	09:05	09:26	108,00	B
E.O.	05:57	06:28	73,16	B	E.O.	09:10	09:35	90,72	B
E.O.	05:57	06:26	78,21	A	Δ.Ο.	09:12	09:36	94,50	B
E.O.	06:00	06:33	68,73	A	Δ.Ο.	0:09:19	09:55	63,00	A
E.O.	06:05	06:33	81,00	B	B.O.	09:23	10:01	59,68	A
E.O.	06:12	06:41	78,21	B	B.O.	09:24	10:05	55,32	B
E.O.	06:13	06:40	84,00	B	E.O.	09:24	10:02	59,68	A
E.O.	06:14	07:01	48,26	B	E.O.	09:25	10:04	58,15	A
E.O.	06:20	06:44	94,50	B	B.O.	09:31	10:04	68,73	B
E.O.	06:25	06:49	94,50	B	E.O.	09:31	10:08	64,80	B
E.O.	06:28	07:02	66,71	B	B.O.	09:31	10:15	51,55	A
E.O.	06:30	07:03	68,73	B	E.O.	09:32	10:10	59,68	B
E.O.	06:34	07:07	68,73	B	E.O.	09:33	10:18	50,40	A
Δ.Ο.	06:35	07:57	27,66	B	E.O.	09:33	10:05	70,87	A
E.O.	06:40	07:04	94,50	B	E.O.	09:34	10:16	54,00	A
Δ.Ο.	06:40	08:06	26,37	B	E.O.	09:34	10:12	59,68	B
E.O.	07:01	07:22	108,00	B	E.O.	09:37	10:12	64,80	B
E.O.	07:02	07:26	94,50	B	E.O.	09:39	10:14	64,80	B
E.O.	07:14	07:34	113,40	B	E.O.	09:40	10:21	55,32	A
E.O.	07:17	07:41	94,50	A	E.O.	09:47	10:19	70,88	B
E.O.	07:19	07:51	70,88	A	E.O.	09:49	10:18	78,21	B
E.O.	07:20	07:53	68,73	A	E.O.	09:50	10:20	75,60	B
B.O.	07:21	07:50	78,21	B	E.O.	09:54	10:23	78,21	B
E.O.	07:24	07:53	78,21	B	E.O.	10:02	10:35	68,73	A
E.O.	07:30	07:56	87,23	B	E.O.	10:05	10:37	70,87	A
E.O.	07:36	07:59	98,61	B	E.O.	10:08	10:39	73,16	B
E.O.	07:44	08:08	94,50	B	E.O.	10:10	10:42	70,87	B
E.O.	07:47	08:10	98,61	B	E.O.	10:11	10:39	81,00	A
B.O.	07:49	08:31	54,00	A	E.O.	10:12	10:42	75,60	B
E.O.	07:50	08:32	54,00	A	E.O.	10:13	10:41	81,00	B
E.O.	07:51	08:33	54,00	A	E.O.	10:14	10:42	81,00	B
E.O.	07:52	08:34	54,00	A	E.O.	10:17	10:46	78,21	B
E.O.	07:53	08:37	51,55	A	E.O.	10:18	10:47	78,21	B
E.O.	07:54	08:35	55,32	A	E.O.	10:20	10:51	73,16	B
E.O.	07:56	08:18	103,09	B	E.O.	10:21	11:04	52,74	A
E.O.	07:59	08:40	55,32	A	E.O.	10:26	11:05	58,15	A
E.O.	08:00	08:37	61,30	A	E.O.	10:27	11:06	58,15	A
E.O.	08:03	08:26	98,61	B	E.O.	10:34	11:01	84,00	B
E.O.	08:03	08:40	61,30	A	E.O.	10:35	11:02	84,00	B
E.O.	08:16	08:36	113,40	B	E.O.	10:44	11:10	87,23	A
E.O.	08:17	08:48	73,16	A	E.O.	10:47	11:10	98,61	B
E.O.	08:18	08:46	81,00	A	E.O.	10:50	11:11	108,00	B
E.O.	08:18	08:49	73,16	A	E.O.	10:53	11:15	103,09	B
E.O.	08:24	08:56	70,87	A	E.O.	10:53	11:28	64,80	A
E.O.	08:25	08:57	70,88	A	E.O.	11:02	11:30	81,00	A
E.O.	08:27	09:00	68,73	A	E.O.	11:05	11:32	84,00	A
E.O.	08:28	09:02	66,71	A	B.O.	11:15	11:50	64,80	B
E.O.	08:34	08:59	90,72	B	E.O.	11:17	11:52	64,80	B
E.O.	08:36	09:00	94,50	B	E.O.	11:17	11:40	98,61	B
E.O.	08:37	09:09	70,87	A	E.O.	11:19	11:54	64,80	B
E.O.	08:38	09:05	84,00	A	E.O.	11:21	12:07	49,30	B
E.O.	08:48	09:13	90,72	B	E.O.	11:28	11:57	78,21	A
E.O.	08:59	09:35	63,00	A	E.O.	11:38	12:08	75,60	B
E.O.	09:02	09:31	78,21	B	E.O.	11:55	12:24	78,21	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	12:00	12:32	70,88	A	E.O.	15:15	15:49	68,71	A
B.O.	12:03	12:39	63,00	A	Δ.O.	15:16	15:39	98,61	B
B.O.	12:05	12:40	64,80	A	B.O.	15:26	15:56	75,60	B
B.O.	12:07	12:39	70,87	B	E.O.	15:28	15:57	78,21	B
E.O.	12:08	12:40	70,87	B	E.O.	15:30	15:58	81,00	B
E.O.	12:09	12:41	70,88	B	E.O.	15:28	15:57	78,21	A
E.O.	12:09	12:41	70,88	B	E.O.	15:31	16:02	73,16	A
E.O.	12:10	12:42	70,88	B	E.O.	15:32	16:00	81,00	B
Δ.O.	12:11	12:42	73,16	B	E.O.	15:33	16:02	78,21	B
E.O.	12:12	0:12:44	70,88	B	E.O.	15:34	16:03	78,21	B
E.O.	12:13	12:45	70,88	B	E.O.	15:36	16:05	78,21	B
E.O.	12:17	12:50	68,73	B	E.O.	15:38	16:07	78,21	B
E.O.	12:19	12:51	70,88	B	E.O.	15:42	16:08	87,23	A
E.O.	12:21	12:53	70,88	B	E.O.	15:43	16:09	87,23	A
E.O.	12:22	12:54	70,87	B	E.O.	15:45	16:11	87,23	A
E.O.	12:24	12:55	73,16	B	E.O.	15:46	16:10	94,50	B
E.O.	12:26	12:58	70,88	B	E.O.	15:47	16:12	90,72	B
E.O.	12:26	13:03	61,30	A	E.O.	15:53	16:20	84,00	A
E.O.	12:28	12:59	73,16	B	E.O.	15:59	16:29	75,60	A
E.O.	12:42	13:11	78,21	B	E.O.	16:03	16:31	81,00	A
E.O.	12:45	13:13	81,00	B	E.O.	16:14	16:39	90,72	B
B.O.	12:46	13:19	68,73	A	E.O.	16:16	16:47	73,16	B
E.O.	12:48	13:16	81,00	B	E.O.	16:22	16:50	81,00	B
E.O.	12:50	13:17	84,00	B	E.O.	16:24	16:52	81,00	B
E.O.	12:50	13:23	68,73	A	B.O.	16:24	16:56	70,87	A
E.O.	12:51	13:18	84,00	B	E.O.	16:26	16:54	81,00	B
E.O.	12:52	13:26	68,71	A	E.O.	16:29	16:56	84,00	B
E.O.	12:54	13:20	87,23	B	E.O.	16:31	16:58	84,00	B
E.O.	12:54	13:25	73,16	A	E.O.	16:52	17:21	78,21	B
E.O.	12:58	13:31	68,73	A	Δ.O.	16:52	17:31	58,15	A
B.O.	13:18	13:48	75,60	A	E.O.	16:55	17:30	64,80	A
E.O.	13:26	13:58	70,88	A	E.O.	16:58	17:33	64,80	A
E.O.	13:31	13:59	81,00	B	E.O.	17:27	17:58	73,16	A
E.O.	13:37	14:09	70,87	A	E.O.	17:28	17:58	75,60	B
E.O.	13:41	14:23	54,00	A	E.O.	17:31	18:07	63,00	A
E.O.	13:56	14:26	75,60	A	E.O.	17:37	18:01	94,50	A
E.O.	14:09	14:29	113,40	B	E.O.	17:38	18:00	103,09	B
E.O.	14:11	14:39	81,00	A	B.O.	17:42	18:06	94,50	B
E.O.	14:12	14:41	78,21	A	E.O.	17:47	18:12	90,72	B
E.O.	14:15	14:45	75,60	A	E.O.	17:47	18:18	73,16	A
B.O.	14:23	14:52	78,21	A	E.O.	17:49	18:19	75,60	A
E.O.	14:24	14:53	78,21	A	E.O.	17:53	18:15	103,09	B
E.O.	14:34	14:55	108,00	B	E.O.	17:55	18:26	73,16	A
E.O.	14:40	15:17	61,30	B	E.O.	18:02	18:31	78,21	A
E.O.	14:40	15:08	81,00	A	E.O.	18:03	18:26	98,61	B
E.O.	14:41	15:08	84,00	B	E.O.	18:11	18:48	61,30	A
E.O.	14:42	15:10	81,00	B	E.O.	18:13	18:42	78,21	A
E.O.	14:43	15:11	81,00	A	E.O.	18:17	18:46	78,21	A
E.O.	14:53	15:18	90,72	B	E.O.	18:22	18:53	73,16	B
E.O.	14:58	15:27	78,21	A	B.O.	18:24	18:56	70,88	B
E.O.	15:01	15:28	84,00	B	E.O.	18:24	18:57	68,73	B
E.O.	15:08	15:35	84,00	A	E.O.	18:27	18:59	70,87	B
Δ.O.	15:09	15:43	68,71	A	E.O.	18:30	19:01	73,16	B
E.O.	15:10	15:45	64,80	A	E.O.	18:32	0:19:02	75,60	B
E.O.	15:11	15:46	64,80	A	E.O.	18:33	19:04	73,16	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

B.O.	18:33	19:10	81,30	A	E.O.	20:32	20:57	90,72	B
E.O.	18:35	19:05	75,60	B	E.O.	20:46	21:19	68,73	A
E.O.	18:40	19:11	73,16	A	E.O.	21:01	21:27	87,23	B
E.O.	18:44	19:15	73,16	B	E.O.	21:03	21:28	90,72	B
E.O.	18:45	19:13	81,00	B	E.O.	21:08	21:33	84,00	A
E.O.	18:46	19:16	75,60	B	E.O.	21:07	21:30	98,61	B
E.O.	18:47	19:17	75,60	B	E.O.	21:32	21:56	94,50	B
E.O.	18:49	19:20	73,16	B	E.O.	21:34	22:05	73,16	B
Δ.O.	18:49	19:13	94,50	B	E.O.	21:40	22:07	84,00	B
Δ.O.	18:50	19:14	94,50	B	E.O.	21:43	22:08	90,72	B
E.O.	18:52	19:23	73,16	B	E.O.	21:46	22:18	70,87	B
E.O.	18:53	19:24	73,16	B	E.O.	21:46	22:23	61,30	A
E.O.	19:01	19:26	90,72	B	E.O.	21:50	22:20	75,60	B
E.O.	19:01	19:35	66,71	B	E.O.	21:58	22:25	84,00	B
E.O.	19:02	19:49	48,26	A	E.O.	22:00	22:26	87,23	B
E.O.	19:04	19:41	61,30	A	E.O.	22:02	22:27	90,72	B
E.O.	19:11	19:37	87,23	B	E.O.	22:03	22:28	90,72	B
E.O.	19:12	19:38	87,23	B	E.O.	22:06	22:32	87,23	B
E.O.	19:17	19:41	94,50	B	E.O.	22:12	22:44	70,88	A
E.O.	19:18	19:42	94,50	B	E.O.	22:15	22:45	75,60	A
E.O.	19:23	20:15	43,62	A	Δ.O.	22:19	23:16	39,79	A
E.O.	19:25	20:00	64,80	A	E.O.	22:20	22:55	64,80	A
E.O.	19:27	20:01	66,71	A	E.O.	22:21	22:45	94,50	B
E.O.	19:35	0:20:04	78,21	B	E.O.	22:21	22:56	64,80	A
E.O.	19:37	20:05	81,00	B	E.O.	22:22	22:57	64,80	A
E.O.	19:37	20:06	78,21	B	E.O.	22:26	23:15	46,29	A
E.O.	19:37	20:09	70,87	A	E.O.	22:27	23:02	64,80	A
E.O.	19:38	20:07	78,21	B	E.O.	22:29	23:03	66,71	A
E.O.	19:40	20:09	78,21	B	E.O.	22:31	23:08	61,30	A
E.O.	19:42	20:11	78,21	B	E.O.	22:36	23:16	58,70	A
E.O.	19:44	20:12	81,00	B	E.O.	22:37	23:18	55,32	B
E.O.	19:45	20:13	81,00	B	E.O.	22:38	23:10	70,87	B
E.O.	19:46	20:15	78,21	B	E.O.	22:40	23:10	75,60	B
E.O.	19:48	20:16	61,00	B	E.O.	22:42	23:11	78,21	B
E.O.	19:54	20:21	84,00	B	E.O.	22:43	23:11	81,00	B
E.O.	19:57	20:33	63,00	A	E.O.	22:44	23:12	81,00	B
B.O.	19:59	20:34	64,80	A	E.O.	22:46	23:17	73,16	B
E.O.	20:01	20:26	90,72	B	E.O.	22:48	23:18	75,60	B
E.O.	20:01	20:36	64,80	A	E.O.	22:49	23:21	70,87	A
E.O.	20:02	20:39	61,30	A	E.O.	22:50	23:20	75,60	B
E.O.	20:04	20:41	61,30	A	E.O.	22:51	23:22	73,16	A
E.O.	20:07	20:32	90,72	B	E.O.	22:53	23:21	81,00	B
E.O.	20:08	20:42	66,71	A	E.O.	22:57	23:23	87,23	B
E.O.	20:09	20:46	61,30	A	E.O.	23:06	23:31	90,72	B
E.O.	20:11	20:34	98,61	B	E.O.	23:14	23:33	119,37	B
E.O.	20:15	20:48	68,73	A	E.O.	23:15	23:42	84,00	B
E.O.	20:17	20:49	70,88	A	E.O.	23:18	23:44	87,23	B
B.O.	20:19	20:51	70,87	B	E.O.	23:18	23:55	61,30	A
E.O.	20:21	20:54	68,73	A	E.O.	23:19	23:44	90,72	B
E.O.	20:21	20:52	73,16	B	E.O.	23:19	23:58	58,15	A
E.O.	20:22	20:53	73,16	B	E.O.	23:21	23:46	90,72	B
E.O.	20:27	21:00	68,73	A	E.O.	23:22	23:47	90,72	B
E.O.	20:28	21:00	70,88	A	E.O.	23:26	24:01	64,80	A
E.O.	20:29	21:01	70,88	A	B.O.	23:34	24:01	84,00	B
E.O.	20:30	21:02	70,87	A	E.O.	23:36	0:24:03	84,00	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	23:39	0:24:05	87,23	B	E.O.	0:26:40	0:26:59	119,37	B
E.O.	23:43	0:24:09	87,23	B	Δ.Ο.	0:26:41	0:27:12	73,16	A
E.O.	23:45	0:24:11	87,23	B	E.O.	0:26:46	0:27:16	75,60	B
E.O.	23:56	0:24:16	113,40	B	E.O.	0:26:48	0:27:18	75,60	A
E.O.	23:58	0:24:21	98,61	B	E.O.	0:26:54	0:27:17	98,61	B
E.O.	0:24:00	0:24:24	94,50	B	E.O.	0:26:55	0:27:28	68,73	A
E.O.	0:24:26	0:24:59	68,73	A	E.O.	0:27:02	0:27:35	68,73	A
E.O.	0:24:33	0:25:05	70,88	A	E.O.	0:27:03	0:27:36	68,73	A
E.O.	0:24:33	0:25:09	63,00	A	E.O.	0:27:05	0:27:30	90,72	A
E.O.	0:24:34	0:24:57	98,61	B	E.O.	0:27:14	0:27:40	87,23	A
E.O.	0:24:34	0:25:11	61,30	A	E.O.	0:27:15	0:27:37	103,09	B
E.O.	0:24:34	0:25:09	64,80	A	E.O.	0:27:22	0:27:49	84,00	B
E.O.	0:24:42	0:25:13	73,16	A	E.O.	0:27:23	0:27:51	81,00	B
E.O.	0:24:44	0:25:15	73,16	A	B.O.	0:27:28	0:27:59	73,16	B
E.O.	0:24:45	0:25:17	70,87	A	E.O.	0:27:29	0:28:03	66,71	B
E.O.	0:24:47	0:25:26	58,15	A	E.O.	0:27:31	0:28:04	68,73	B
E.O.	0:24:48	0:25:28	56,70	A	E.O.	27:32	0:28:05	68,73	B
E.O.	0:24:51	0:25:32	55,32	A	E.O.	0:27:32	0:28:06	68,71	B
Δ.Ο.	0:24:53	0:26:59	18,00	B	B.O.	0:27:32	0:28:06	66,71	A
Δ.Ο.	0:24:53	0:26:59	18,00	B	E.O.	0:27:33	0:28:07	66,71	B
E.O.	0:24:59	0:25:37	59,68	A	Δ.Ο.	0:27:34	0:28:03	78,21	B
E.O.	0:25:02	0:25:26	94,50	B	E.O.	0:27:34	0:28:09	64,80	B
E.O.	0:25:04	0:25:39	64,80	A	E.O.	0:27:36	0:28:10	66,71	B
E.O.	0:25:13	0:25:49	63,00	A	B.O.	0:27:37	0:28:07	75,60	A
E.O.	0:25:20	0:25:50	75,60	A	B.O.	0:27:39	0:28:12	68,73	B
E.O.	0:25:22	0:26:03	55,32	B	E.O.	0:27:41	0:28:13	70,88	B
B.O.	0:25:22	0:25:57	64,80	A	E.O.	0:27:43	0:28:14	73,16	B
E.O.	0:25:23	0:25:58	64,80	A	E.O.	0:27:47	0:28:07	113,40	A
E.O.	0:25:25	0:25:59	66,71	A	E.O.	0:27:55	0:28:25	75,60	B
E.O.	0:25:32	0:26:09	61,30	A	E.O.	0:27:56	0:28:32	63,00	B
E.O.	0:25:32	0:26:02	75,60	A	B.O.	27:57	0:28:36	58,15	A
E.O.	0:25:34	0:26:07	68,73	A	E.O.	0:27:57	0:28:37	56,70	A
E.O.	0:25:36	0:26:10	66,71	A	E.O.	0:27:58	0:28:27	78,21	B
E.O.	0:25:40	0:26:18	59,68	A	E.O.	0:27:58	0:28:38	56,70	A
E.O.	0:25:45	0:26:16	73,16	B	E.O.	0:28:01	0:28:31	75,60	B
E.O.	0:25:47	0:26:19	70,88	B	E.O.	0:28:01	0:28:40	58,15	A
E.O.	0:25:48	0:26:19	73,16	B	E.O.	0:28:02	0:28:35	68,73	B
E.O.	0:25:52	0:26:22	75,60	B	B.O.	28:03	0:28:42	58,15	A
E.O.	0:25:52	0:26:27	64,80	A	E.O.	0:28:04	0:28:35	73,16	B
E.O.	0:25:53	0:26:28	64,80	A	E.O.	0:28:06	0:28:44	59,68	A
E.O.	0:25:53	0:26:23	75,60	B	E.O.	0:28:07	0:28:38	73,16	B
E.O.	0:25:54	0:26:24	75,60	B	E.O.	0:28:07	0:28:38	73,16	B
E.O.	0:25:58	0:26:26	81,00	B	E.O.	0:28:07	0:28:45	59,68	A
E.O.	0:25:58	0:26:34	63,00	A	E.O.	0:28:08	0:28:40	70,87	B
E.O.	0:25:59	0:26:27	81,00	B	E.O.	0:28:11	0:28:42	73,16	B
E.O.	0:26:00	0:26:28	81,00	B	E.O.	0:28:17	0:28:55	59,68	A
E.O.	0:26:00	0:26:35	64,80	A	E.O.	0:28:20	0:28:47	84,00	B
E.O.	0:26:03	0:26:39	63,00	A	E.O.	0:28:22	0:28	64,80	A
E.O.	26:08	26:44	63,00	A	E.O.	0:28:35	0:29:02	84,00	B
E.O.	0:26:09	0:26:33	94,50	B	E.O.	0:28:43	0:29:11	81,00	B
E.O.	0:26:15	0:26:37	103,09	B	E.O.	0:28:45	0:29:13	81,00	B
E.O.	0:26:19	0:26:40	108,00	B	E.O.	0:28:47	0:29:14	84,00	B
E.O.	0:26:23	0:26:47	94,50	B	E.O.	0:28:48	0:29:16	81,00	B
E.O.	0:26:26	0:26:48	103,09	B	E.O.	0:28:49	0:29:17	81,00	B
E.O.	0:26:28	0:27:07	58,15	B	E.O.	0:28:50	0:29:19	78,21	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:28:52	0:29:20	81,00	B	E.O.	0:32:02	0:32:29	84,00	B
E.O.	0:28:54	0:29:22	81,00	B	E.O.	0:32:05	0:32:33	81,00	B
E.O.	0:28:55	0:29:23	81,00	B	E.O.	0:32:07	0:32:36	78,21	B
E.O.	0:28:58	0:29:29	73,16	B	E.O.	0:32:08	0:32:38	75,60	B
E.O.	0:29:04	0:29:34	75,60	B	E.O.	0:32:09	0:32:39	75,60	B
E.O.	0:29:06	0:29:35	78,21	B	E.O.	0:32:10	0:32:40	75,60	B
B.O.	0:29:06	0:29:44	59,68	A	E.O.	0:32:11	0:32:41	75,60	B
E.O.	0:29:08	0:29:37	78,21	B	E.O.	0:32:13	0:32:43	75,60	B
E.O.	0:29:09	0:29:38	78,21	B	E.O.	0:32:16	0:32:46	75,60	B
E.O.	0:29:08	0:29:45	61,30	A	E.O.	0:32:18	0:32:47	78,21	B
E.O.	0:29:10	0:29:48	59,68	A	E.O.	0:32:18	0:32:55	61,30	A
E.O.	0:29:12	0:29:42	75,60	B	E.O.	0:32:26	0:33:02	63,00	A
E.O.	0:29:15	0:29:51	63,00	A	E.O.	0:32:34	0:33:12	59,68	A
Δ.O.	0:29:17	0:29:49	70,87	B	E.O.	0:32:38	0:33:13	64,80	A
E.O.	0:29:27	0:30:05	59,68	A	E.O.	0:32:42	0:33:08	87,23	B
E.O.	0:29:27	0:29:59	70,88	A	E.O.	0:32:43	0:33:07	94,60	B
E.O.	29:30	0:30:06	63,00	A	E.O.	0:32:46	0:33:11	90,72	B
E.O.	0:29:31	0:30:06	64,80	A	E.O.	0:32:50	0:33:20	75,60	B
E.O.	0:29:32	0:30:12	56,70	A	E.O.	0:32:54	0:33:19	90,72	B
E.O.	0:29:34	0:30:13	58,15	A	E.O.	0:33:05	0:33:32	84,00	B
E.O.	0:29:49	0:30:15	87,23	B	E.O.	0:33:07	0:33:35	81,00	B
E.O.	0:29:50	0:30:15	90,72	B	E.O.	0:33:09	0:33:36	84,00	B
E.O.	0:29:51	0:30:16	90,72	B	E.O.	0:33:10	0:33:39	78,21	B
E.O.	0:29:56	0:30:33	61,30	A	E.O.	0:33:11	0:33:39	81,00	B
E.O.	0:29:58	0:30:21	98,61	B	E.O.	0:33:12	0:33:40	81,00	B
E.O.	0:30:03	0:30:26	98,61	B	E.O.	0:33:14	0:33:42	81,00	B
E.O.	0:30:03	0:30:38	64,80	A	E.O.	0:33:22	0:33:44	103,09	B
E.O.	0:30:04	0:30:27	98,61	B	E.O.	0:33:24	0:33:46	103,09	B
E.O.	0:30:20	0:30:44	94,50	B	E.O.	0:33:30	0:34:00	75,60	A
E.O.	0:30:21	0:30:46	90,72	B	E.O.	0:33:35	0:33:56	108,00	B
E.O.	0:30:30	0:31:02	70,87	A	E.O.	0:33:38	0:33:58	113,40	B
B.O.	0:30:34	31:14	56,70	A	E.O.	0:33:40	0:34:02	103,09	B
E.O.	0:30:35	31:01	87,23	B	E.O.	0:33:46	0:34:09	98,61	B
E.O.	0:30:37	31:15	59,68	A	E.O.	0:33:46	0:34:23	61,30	A
E.O.	0:30:41	0:31:06	90,72	B	E.O.	0:33:49	0:34:24	64,80	A
E.O.	0:31:01	0:31:26	90,72	B	E.O.	0:33:52	0:34:26	66,71	A
E.O.	0:31:03	0:31:30	84,00	B	B.O.	0:33:59	0:35:27	25,77	B
E.O.	0:31:05	0:31:31	87,23	B	E.O.	0:34:09	0:34:30	108,00	B
E.O.	0:31:12	0:31:37	90,72	B	E.O.	0:34:15	0:34:47	70,88	A
E.O.	0:31:15	0:31:39	94,50	B	E.O.	0:34:28	0:34:55	84,00	B
E.O.	0:31:16	0:31:38	103,09	B	E.O.	0:34:29	0:35:02	68,73	A
E.O.	0:31:18	0:31:43	90,72	B	E.O.	0:34:33	0:35:04	73,16	A
B.O.	0:31:20	0:31:59	58,15	B	E.O.	0:34:36	0:35:07	73,16	B
E.O.	0:31:21	0:31:44	98,61	B	E.O.	0:34:36	0:35:15	58,15	A
E.O.	0:31:23	0:31:45	103,09	B	E.O.	0:34:37	0:35:09	70,88	B
E.O.	0:31:24	0:31:48	94,50	B	E.O.	0:34:38	0:35:10	70,88	B
E.O.	0:31:37	0:32:10	68,73	A	E.O.	0:34:40	0:35:11	73,16	B
Δ.O.	0:31:40	0:32:09	78,21	B	E.O.	0:34:42	0:35:12	75,60	B
Δ.O.	0:31:43	0:32:10	84,00	B	E.O.	0:34:44	0:35:14	75,60	B
E.O.	0:31:49	0:32:22	68,73	A	E.O.	0:34:46	0:35:15	78,21	B
E.O.	0:31:55	0:32:20	90,72	B	E.O.	0:34:46	0:35:26	56,70	A
E.O.	0:31:57	0:32:25	81,00	B	E.O.	0:34:47	0:35:25	59,68	A
E.O.	0:31:57	0:32:29	70,87	A	E.O.	0:34:48	0:35:16	81,00	B
E.O.	0:31:59	0:32:26	84,00	B	E.O.	0:34:50	0:35:18	81,00	B
E.O.	0:32:01	0:32:28	84,00	B	E.O.	0:34:53	0:35:19	87,23	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:34:55	0:35:22	84,00	B	E.O.	0:37:57	0:38:23	87,23	B
E.O.	0:34:56	0:35:23	84,00	B	E.O.	0:37:58	0:38:29	73,16	B
E.O.	0:34:56	0:35:32	63,00	A	E.O.	0:38:00	0:38:30	75,60	B
E.O.	0:34:57	0:35:34	61,30	A	E.O.	0:38:01	0:38:34	68,73	B
E.O.	0:35:17	0:35:42	90,72	B	E.O.	0:38:12	0:38:39	84,00	B
E.O.	0:35:21	0:35:47	87,23	B	E.O.	0:38:20	0:38:48	81,00	B
E.O.	0:35:24	0:35:49	90,72	B	E.O.	0:38:27	0:38:52	90,72	B
E.O.	0:35:25	0:35:58	68,73	A	E.O.	0:38:38	0:39:10	70,87	A
E.O.	0:35:27	0:36:01	66,71	A	E.O.	0:38:42	0:39:17	64,80	A
E.O.	0:35:28	0:36:02	66,71	A	E.O.	0:38:43	0:39:22	58,15	A
E.O.	0:35:30	0:36:04	66,71	A	E.O.	0:38:43	0:39:03	113,40	B
E.O.	0:35:32	0:35:59	84,00	B	E.O.	0:38:46	0:39:07	108,00	B
E.O.	0:35:33	0:36:06	68,73	A	E.O.	0:38:47	0:39:14	84,00	B
E.O.	0:35:34	0:36:07	68,73	A	E.O.	0:38:47	0:39:16	78,21	B
E.O.	0:35:37	0:36:05	81,00	B	E.O.	0:38:49	0:39:19	75,60	B
E.O.	0:35:38	0:36:06	81,00	B	E.O.	0:38:53	0:39:23	75,60	B
E.O.	0:35:40	0:36:14	66,71	A	E.O.	0:38:54	0:39:25	73,16	B
E.O.	0:35:42	0:36:09	84,00	B	E.O.	0:38:55	0:39:27	70,87	A
E.O.	0:35:43	0:36:11	81,00	B	E.O.	0:38:56	0:39:28	70,87	B
E.O.	0:35:44	0:36:12	81,00	B	E.O.	0:38:57	0:39:30	68,73	A
B.O.	0:35:45	0:36:23	59,68	A	E.O.	0:38:58	0:39:30	70,88	B
E.O.	0:35:47	0:36:15	81,00	B	E.O.	0:39:03	0:40:03	37,80	A
E.O.	0:35:48	0:36:24	63,00	A	E.O.	0:39:12	0:40:46	24,13	A
E.O.	0:35:50	0:36:19	78,21	B	E.O.	0:39:13	0:39:46	68,73	A
E.O.	0:35:52	0:36:25	68,73	A	E.O.	0:39:14	0:39:47	68,73	A
B.O.	0:35:58	0:36:24	87,23	B	B.O.	0:39:22	0:39:52	75,60	B
E.O.	0:36:00	0:36:23	98,61	B	E.O.	0:39:24	0:39:54	75,60	B
E.O.	0:36:01	0:36:25	94,50	B	E.O.	0:39:25	0:39:56	73,16	B
E.O.	0:36:01	0:36:39	59,68	A	B.O.	0:39:26	0:40:00	68,71	A
E.O.	0:36:02	0:36:25	98,61	A	E.O.	0:39:34	0:40:04	75,60	A
E.O.	0:36:02	0:36:40	59,68	A	E.O.	0:39:35	0:40:05	75,60	A
B.O.	0:36:04	0:36:43	58,15	A	E.O.	0:39:41	0:40:12	73,16	A
E.O.	0:36:11	0:36:36	90,72	B	E.O.	0:39:44	0:40:17	68,73	A
E.O.	0:36:15	0:36:44	78,21	A	E.O.	0:39	0:40:08	78,21	B
E.O.	0:36:17	0:36:42	90,72	B	E.O.	0:39:53	0:40:24	73,16	A
E.O.	0:36:19	0:36:42	98,61	B	E.O.	0:40:08	0:40:35	84,00	B
E.O.	0:36:22	0:36:43	108,00	B	E.O.	0:40:10	0:40:40	75,60	B
E.O.	0:36:34	0:37:00	87,23	B	E.O.	0:40:13	0:40:43	75,60	B
E.O.	0:36:34	0:37:09	64,80	A	E.O.	0:40:16	0:40:44	81,00	B
E.O.	0:36:35	0:37:03	81,00	B	E.O.	0:40:19	0:40:50	73,16	A
E.O.	0:36:36	0:37:04	81,00	B	E.O.	0:40:21	0:40:51	75,60	A
E.O.	0:36:38	0:37:05	84,00	B	B.O.	0:40:22	0:41:07	50,40	B
E.O.	0:36:44	0:37:06	103,09	B	E.O.	0:40:22	0:40:50	81,00	B
E.O.	0:36:50	0:37:21	73,16	A	E.O.	0:40:24	0:40:51	84,00	B
E.O.	0:37:08	0:37:29	108,00	B	E.O.	0:40:25	0:40:50	90,72	B
E.O.	0:37:14	0:37:35	108,00	B	B.O.	0:40:36	0:41:15	58,15	B
E.O.	0:37:14	0:37:51	61,30	A	E.O.	0:40:43	0:41:14	73,16	A
E.O.	0:37:18	0:37:56	59,68	A	E.O.	0:40:44	0:41:16	70,88	A
E.O.	0:37:19	0:37:58	58,15	A	E.O.	0:40:46	0:41:17	73,16	A
E.O.	0:37:23	0:38:00	61,30	A	E.O.	0:40:51	0:41:22	73,16	B
E.O.	0:37:37	0:38:08	78,21	A	E.O.	0:40:53	0:41:24	73,16	B
E.O.	0:37:38	0:38:09	73,16	A	E.O.	0:40:55	0:41:26	73,16	B
E.O.	0:37:46	0:38:18	70,88	B	E.O.	0:40:57	0:41:29	70,87	B
E.O.	0:37:55	0:38:26	73,16	B	E.O.	0:40:58	0:41:30	70,88	A
E.O.	0:37:57	0:38:32	64,80	B	E.O.	0:41:02	0:41:31	78,21	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:41:03	0:41:35	70,87	A	E.O.	0:42:45	0:43:14	78,21	B
E.O.	0:41:05	0:41:33	81,00	B	E.O.	0:42:47	0:43:18	78,21	B
E.O.	0:41:07	0:41:34	84,00	B	E.O.	0:42:51	0:43:19	81,00	B
E.O.	0:41:30	0:41:52	103,09	A	E.O.	0:42:52	0:43:22	75,60	B
E.O.	0:41	0:42:03	81,00	A	E.O.	0:42:58	0:43:33	64,80	A
E.O.	0:41:37	0:42:05	81,00	A	E.O.	0:43:01	0:43:35	66,71	A
E.O.	0:41:39	0:42:07	81,00	A	E.O.	0:43:06	0:43:38	70,88	A
B.O.	0:41:40	0:42:07	84,00	B	E.O.	0:43:20	0:43:50	75,60	B
E.O.	0:41:44	0:42:28	54,00	A	E.O.	0:43:28	0:43:59	73,16	A
E.O.	0:41:47	0:42:10	98,61	B	E.O.	0:43:28	0:44:05	61,30	A
E.O.	0:41:48	0:42:25	63,00	A	E.O.	0:43:29	0:44:05	63,00	A
E.O.	0:41:55	0:42:32	61,30	A	E.O.	0:43:35	0:44:03	81,00	B
E.O.	0:41:59	0:42:23	94,50	B	E.O.	0:43:40	0:44:07	84,00	A
E.O.	0:42:00	0:42:35	64,80	A	E.O.	0:43:42	0:44:15	68,73	A
E.O.	0:42:09	0:42:43	66,71	A	E.O.	0:43:44	0:44:17	68,73	A
E.O.	0:42:17	0:42:48	73,16	A	B.O.	0:43:45	0:44:12	84,00	B
E.O.	0:42:17	0:42:49	70,87	B	E.O.	0:43:48	0:44:46	39,10	B
E.O.	0:42:20	0:42:49	78,21	B	E.O.	0:43:50	0:44:21	73,16	B
E.O.	0:42:21	0:42:51	75,60	B	E.O.	0:43:53	0:44:22	78,21	B
E.O.	0:42:22	0:42:48	87,23	B	E.O.	0:43:56	0:44:20	94,50	B
E.O.	0:42:31	0:43:02	73,16	B	E.O.	0:43	0:44:34	63,00	A
E.O.	0:42:32	0:43:04	70,87	B	E.O.	0:44:38	0:45:05	84,00	B
E.O.	0:42:35	0:43:07	70,88	B	E.O.	0:44:42	0:45:12	75,60	B
E.O.	0:42:37	0:43:10	68,73	B	E.O.	0:44:43	0:45:08	90,72	B
E.O.	0:42:39	0:43:11	70,88	B	E.O.	0:44:46	0:45:14	81,00	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ	5/5/1997								
ΧΡΟΝΟΣ	9:45-10:30								
ΚΑΤ/ΣΗ:	Α:ΠΡΟΣ ΑΘΗΝΑ								
	Β:ΠΡΟΣ ΛΑΥΡΙΟ								
ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ	ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ
ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)	ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)
Ε.Ο.	0:00:02	0:00:30	81,00	Β	Ε.Ο.	0:03:31	0:04:13	54,00	Β
Β.Ο.	0:00:03	0:00:39	63,00	Α	Β.Ο.	0:03:36	0:04:14	59,68	Β
Ε.Ο.	0:00:08	0:00:39	73,16	Β	Ε.Ο.	0:03:39	0:04:15	63,00	Β
Ε.Ο.	0:00:12	0:00:42	75,60	Β	Ε.Ο.	0:03:59	0:04:38	58,15	Β
Ε.Ο.	0:00:15	0:00:56	55,32	Β	Β.Ο.	0:04:10	0:04:47	61,30	Α
Ε.Ο.	0:00:19	0:00:58	58,15	Β	Β.Ο.	0:04:17	0:04:52	64,80	Α
Β.Ο.	0:00:41	0:01:13	70,88	Α	Ε.Ο.	0:04:22	0:04:53	73,16	Α
Ε.Ο.	0:00:42	0:01:14	70,88	Α	Ε.Ο.	0:04:24	0:04:48	94,50	Α
Ε.Ο.	0:00:43	0:01:16	68,73	Α	Β.Ο.	0:04:25	0:05:02	61,30	Β
Ε.Ο.	0:00:45	0:01:19	66,71	Α	Ε.Ο.	0:04:26	0:04:51	90,72	Β
Ε.Ο.	0:00:54	0:01:22	81,00	Α	Ε.Ο.	0:04:26	0:04:54	81,00	Β
Β.Ο.	0:00:59	0:01:27	81,00	Α	Β.Ο.	0:04:30	0:05:08	59,68	Β
Ε.Ο.	0:01:00	0:01:28	87,23	Β	Β.Ο.	0:04:32	0:05:12	58,70	Β
Β.Ο.	0:01:01	0:01:39	59,68	Β	Ε.Ο.	0:04:33	0:04:55	103,09	Α
Ε.Ο.	0:01:10	0:01:48	59,68	Α	Β.Ο.	0:04:33	0:05:08	64,80	Α
Ε.Ο.	0:01:10	0:01:38	81,00	Α	Ε.Ο.	0:04:37	0:05:12	64,80	Α
Ε.Ο.	0:01:12	0:01:49	61,30	Α	Β.Ο.	0:04:37	0:05:15	59,68	Β
Ε.Ο.	0:01:13	0:01:50	61,30	Α	Β.Ο.	0:04:37	0:06:05	25,77	Β
Ε.Ο.	0:01:15	0:01:51	63,00	Α	Ε.Ο.	0:04:38	0:05:21	52,74	Β
Β.Ο.	0:01:24	0:01:57	68,73	Β	Ε.Ο.	0:04:40	0:05:27	48,26	Β
Ε.Ο.	0:01:26	0:01:59	68,73	Β	Ε.Ο.	0:04:42	0:05:28	49,30	Β
Ε.Ο.	0:01:28	0:02:03	64,80	Β	Β.Ο.	0:04:44	0:05:34	45,36	Β
Β.Ο.	0:01:38	0:02:07	78,21	Β	Ε.Ο.	0:04:46	0:05:35	46,29	Β
Ε.Ο.	0:01:41	0:02:10	78,21	Β	Ε.Ο.	0:04:47	0:05:37	45,36	Β
Ε.Ο.	0:01:47	0:02:26	58,15	Β	Ε.Ο.	0:04:48	0:05:38	45,36	Β
Ε.Ο.	0:01:49	0:02:18	78,21	Β	Ε.Ο.	0:04:50	0:05:40	45,36	Β
Ε.Ο.	0:01:52	0:02:28	63,00	Β	Ε.Ο.	0:04:51	0:05:42	44,47	Β
Ε.Ο.	0:01:54	0:02:23	78,21	Β	Ε.Ο.	0:04:52	0:05:43	44,47	Β
Ε.Ο.	0:01:56	0:02:23	84,00	Β	Ε.Ο.	0:04:53	0:05:44	44,47	Β
Ε.Ο.	0:02:00	0:02:28	81,00	Β	Ε.Ο.	0:05:02	0:05:48	49,30	Β
Β.Ο.	0:02:03	0:02:46	50,40	Α	Ε.Ο.	0:05:17	0:05:49	70,87	Β
Β.Ο.	0:02:07	0:02:52	50,40	Α	Ε.Ο.	0:05:20	0:05:51	73,16	Β
Β.Ο.	0:02:09	0:02:54	50,40	Α	Ε.Ο.	0:05:44	0:06:15	73,16	Β
Ε.Ο.	0:02:15	0:02:43	81,00	Β	Ε.Ο.	0:05:48	0:06:21	68,73	Α
Ε.Ο.	0:02:17	0:02:42	90,72	Β	Ε.Ο.	0:05:50	0:06:22	70,88	Α
Ε.Ο.	0:02:19	0:02:45	87,23	Α	Ε.Ο.	0:05:50	0:06:16	87,23	Β
Ε.Ο.	0:02:22	0:02:46	94,50	Β	Ε.Ο.	0:05:51	0:06:18	84,00	Β
Δ.Ο.	0:02:39	0:03:04	90,72	Β	Ε.Ο.	0:06:02	0:06:32	75,60	Β
Ε.Ο.	0:02:42	0:03:17	64,80	Β	Ε.Ο.	0:06:03	0:06:45	54,00	Α
Ε.Ο.	0:02:46	0:03:15	78,21	Α	Ε.Ο.	0:06:04	0:06:46	54,00	Α
Ε.Ο.	0:02:52	0:03:20	81,00	Β	Ε.Ο.	0:06:05	0:06:48	52,74	Α
Β.Ο.	0:02:53	0:03:26	68,73	Α	Ε.Ο.	0:06:06	0:06:33	84,00	Β
Ε.Ο.	0:02:53	0:03:18	90,72	Α	Ε.Ο.	0:06:06	0:06:36	75,60	Β
Ε.Ο.	0:02:56	0:03:29	68,73	Α	Β.Ο.	0:06:09	0:06:54	50,40	Α
Ε.Ο.	0:03:02	0:03:30	81,00	Β	Ε.Ο.	0:06:10	0:06:55	50,40	Α
Ε.Ο.	0:03:16	0:03:42	87,23	Α	Β.Ο.	0:06:16	0:07:10	42,00	Α
Β.Ο.	0:03:16	0:03:53	61,30	Α	Ε.Ο.	0:06:19	0:07:13	42,00	Α
Ε.Ο.	0:03:27	0:03:55	81,00	Α	Β.Ο.	0:06:22	0:07:19	39,79	Α
Ε.Ο.	0:03:27	0:04:04	61,30	Β	Β.Ο.	0:06:26	0:07:20	42,00	Α



ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:06:26	0:06:51	90,72	B	E.O.	0:09:18	0:09:52	66,71	A
E.O.	0:06:32	0:07:24	43,62	A	E.O.	0:09:19	0:09:49	75,60	B
E.O.	0:06:33	0:07:26	42,79	A	E.O.	0:09:20	0:09:50	75,60	B
E.O.	0:06:33	0:08:56	98,61	B	E.O.	0:09:22	0:09:53	73,16	B
E.O.	0:06:35	0:07:27	43,62	A	E.O.	0:09:24	0:09:55	73,16	A
E.O.	0:06:37	0:07:30	42,79	A	E.O.	0:09:26	0:09:55	78,21	B
E.O.	0:06:39	0:07:30	44,47	A	E.O.	0:09:35	0:10:14	58,15	B
E.O.	0:06:40	0:07:31	44,47	A	E.O.	0:09:51	0:10:19	81,00	A
B.O.	0:06:44	0:07:21	61,30	B	Δ.O.	0:10:00	0:10:19	119,37	A
E.O.	0:06:49	0:07:33	51,55	A	E.O.	0:10:05	0:10:36	68,73	B
Δ.O.	0:06:52	0:07:31	58,15	A	E.O.	0:10:06	0:10:37	73,16	B
E.O.	0:06:53	0:07:35	54,00	A	E.O.	0:10:21	0:10:55	66,71	B
E.O.	0:07:14	0:07:43	78,21	A	E.O.	0:10:22	0:11:16	42,00	B
B.O.	0:07:14	0:07:59	50,40	B	B.O.	0:10:41	0:11:12	73,16	A
E.O.	0:07:20	0:08:02	54,00	B	E.O.	0:10:50	0:11:12	103,09	A
E.O.	0:07:22	0:08:03	55,32	B	E.O.	0:10:55	0:11:16	108,00	B
E.O.	0:07:25	0:08:07	54,00	B	B.O.	0:10:56	0:11:30	66,71	A
E.O.	0:07:30	0:07:47	133,41	A	B.O.	0:11:02	0:11:34	70,88	A
B.O.	0:07:33	0:08:06	68,73	A	E.O.	0:11:22	0:11:50	81,00	A
E.O.	0:07:33	0:07:56	98,61	A	E.O.	0:11:23	0:12:08	50,40	B
B.O.	0:07:35	0:08:07	70,87	B	E.O.	0:11:24	0:11:52	81,00	A
B.O.	0:07:39	0:08:27	47,25	B	E.O.	0:11:25	0:11:50	90,72	B
E.O.	0:07:41	0:08:08	84,00	A	E.O.	0:11:27	0:12:09	54,00	B
E.O.	0:07:42	0:08:29	48,26	B	E.O.	0:11:28	0:11:51	98,61	B
E.O.	0:07:43	0:08:30	48,26	B	E.O.	0:11:30	0:11:59	78,21	A
E.O.	0:07:45	0:08:32	48,26	B	E.O.	0:11:42	0:12:04	103,09	A
E.O.	0:07:49	0:08:34	50,40	B	E.O.	0:11:43	0:12:16	68,73	B
E.O.	0:07:50	0:08:35	50,40	B	B.O.	0:11:45	0:12:14	78,21	A
E.O.	0:07:54	0:08:38	51,55	B	E.O.	0:11:47	0:12:12	90,72	B
E.O.	0:07:56	0:08:40	51,55	B	Δ.O.	0:11:54	0:12:24	75,60	A
E.O.	0:07:57	0:08:41	51,55	B	E.O.	0:11:56	0:12:23	84,00	B
E.O.	0:07:57	0:08:51	42,00	A	B.O.	0:12:03	0:12:42	58,15	A
E.O.	0:08:03	0:08:29	87,23	A	E.O.	0:12:07	0:12:37	75,60	B
E.O.	0:08:05	0:08:40	64,80	A	E.O.	0:12:09	0:12:39	75,60	B
E.O.	0:08:05	0:08:39	66,71	B	B.O.	0:12:09	0:12:44	64,80	A
B.O.	0:08:08	0:08:54	49,30	A	E.O.	0:12:10	0:12:40	75,60	B
E.O.	0:08:09	0:08:55	49,30	A	E.O.	0:12:11	0:12:52	55,32	A
E.O.	0:08:28	0:09:05	61,30	A	E.O.	0:12:12	0:12:41	78,21	B
B.O.	0:08:30	0:09:07	61,30	B	E.O.	0:12:15	0:12:53	59,68	A
E.O.	0:08:39	0:09:09	75,60	B	E.O.	0:12:20	0:12:49	78,21	B
E.O.	0:08:42	0:09:12	75,60	A	E.O.	0:12:28	0:12:56	81,00	B
E.O.	0:08:45	0:09:11	87,23	B	B.O.	0:12:29	0:13:06	61,30	A
B.O.	0:08:46	0:09:18	70,88	A	E.O.	0:12:35	0:13:08	68,73	A
B.O.	0:08:50	0:09:17	84,00	B	E.O.	0:12:40	0:13:13	68,73	B
E.O.	0:08:52	0:09:18	87,23	B	E.O.	0:12:55	0:13:27	70,88	B
B.O.	0:08:56	0:09:28	70,88	A	E.O.	0:12:56	0:13:19	98,61	A
E.O.	0:08:58	0:09:29	73,16	A	E.O.	0:13:04	0:13:32	81,00	B
E.O.	0:09:10	0:10:17	33,85	A	E.O.	0:13:09	0:13:39	75,60	A
E.O.	0:09:10	0:09:44	66,71	A	E.O.	0:13:12	0:13:42	75,60	A
B.O.	0:09:11	0:09:41	75,60	B	E.O.	0:13:15	0:13:45	75,60	A
B.O.	0:09:12	0:09:47	64,80	A	B.O.	0:13:18	0:13:55	61,30	A
E.O.	0:09:14	0:09:48	66,71	A	E.O.	0:13:20	0:13:56	63,00	A
B.O.	0:09:14	0:09:45	73,16	B	E.O.	0:13:22	0:13:58	63,00	A
E.O.	0:09:15	0:09:47	70,88	B	E.O.	0:13:22	0:13:53	73,16	B
E.O.	0:09:18	0:09:48	75,60	B	E.O.	0:13:23	0:14:00	61,30	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:13:27	0:13:58	73,16	B	E.O.	0:17:11	0:17:48	61,30	A
E.O.	0:13:30	0:13:58	81,00	B	E.O.	0:17:12	0:17:51	58,15	A
E.O.	0:13:30	0:14:00	75,60	B	E.O.	0:17:14	0:17:53	58,15	A
E.O.	0:13:31	0:14:02	73,16	B	E.O.	0:17:15	0:17:54	58,15	A
E.O.	0:13:34	0:14:04	75,60	B	E.O.	0:17:16	0:17:41	90,72	B
E.O.	0:13:35	0:14:05	75,60	B	E.O.	0:17:25	0:17:59	66,71	A
E.O.	0:13:37	0:14:08	73,16	B	E.O.	0:17:36	0:18:12	63,00	A
E.O.	0:13:39	0:14:12	66,73	B	E.O.	0:17:38	0:18:04	87,23	B
B.O.	0:13:42	0:14:22	56,70	A	E.O.	0:17:39	0:18:06	84,00	A
B.O.	0:13:44	0:14:19	64,80	B	E.O.	0:17:40	0:18:13	68,73	A
B.O.	0:13:45	0:14:25	56,70	A	E.O.	0:17:55	0:18:26	73,16	B
E.O.	0:13:46	0:14:26	56,70	A	E.O.	0:17:58	0:18:29	73,16	B
E.O.	0:13:46	0:14:20	66,71	B	E.O.	0:18:09	0:18:42	68,73	B
E.O.	0:13:48	0:14:24	63,00	B	E.O.	0:18:11	0:18:44	68,73	B
E.O.	0:13:48	0:14:28	56,70	A	E.O.	0:18:12	0:18:45	68,73	B
E.O.	0:13:49	0:14:35	49,30	A	E.O.	0:18:13	0:18:46	68,73	B
E.O.	0:13:50	0:14:25	64,80	B	E.O.	0:18:15	0:18:47	70,87	B
E.O.	0:13:52	0:14:29	61,30	B	E.O.	0:18:16	0:18:48	70,87	B
E.O.	0:13:54	0:14:30	63,00	B	B.O.	0:18:21	0:18:54	68,73	B
E.O.	0:14:12	0:14:53	55,32	A	E.O.	0:18:23	0:18:55	70,87	B
Δ.O.	0:14:22	0:14:50	81,00	B	E.O.	0:18:25	0:18:56	73,16	B
B.O.	0:14:49	0:15:25	63,00	B	E.O.	0:18:26	0:18:57	73,16	B
E.O.	0:14:51	0:15:28	61,30	B	B.O.	0:18:36	0:19:18	54,00	A
E.O.	0:14:52	0:15:24	70,88	A	E.O.	0:18:37	0:19:18	55,32	A
E.O.	0:15:00	0:15:23	98,61	B	E.O.	0:18:42	0:19:20	59,68	A
E.O.	0:15:03	0:15:32	78,21	B	E.O.	0:18:47	0:19:20	68,73	B
E.O.	0:15:05	0:15:34	78,21	B	E.O.	0:18:48	0:19:18	75,60	B
E.O.	0:15:06	0:15:35	78,21	A	E.O.	0:18:49	0:19:19	75,60	B
B.O.	0:15:07	0:15:36	78,21	B	E.O.	0:19:00	0:19:26	87,23	A
B.O.	0:15:22	0:15:59	61,30	B	E.O.	0:19:02	0:19:25	98,61	B
B.O.	0:15:24	0:15:59	64,80	B	E.O.	0:19:04	0:19:29	90,72	B
E.O.	0:15:24	0:15:47	98,61	A	E.O.	0:19:28	0:19:54	87,23	A
E.O.	0:15:26	0:16:00	66,71	B	E.O.	0:19:33	0:19:57	94,50	A
E.O.	0:15:27	0:16:03	63,00	B	E.O.	0:19:59	0:20:18	119,37	A
E.O.	0:15:29	0:16:05	63,00	B	B.O.	0:20:02	0:20:25	98,61	A
E.O.	0:15:30	0:16:06	63,00	B	E.O.	0:20:08	0:20:48	54,00	A
E.O.	0:15:32	0:16:08	63,00	B	B.O.	0:20:17	0:20:49	70,88	A
E.O.	0:15:33	0:16:09	63,00	B	B.O.	0:20:29	0:21:06	61,30	B
E.O.	0:15:35	0:16:10	64,80	A	E.O.	0:20:32	0:20:54	103,09	A
E.O.	0:15:41	0:16:00	119,37	A	E.O.	0:20:33	0:20:56	98,61	A
E.O.	0:15:51	0:16:18	84,00	A	E.O.	0:20:41	0:21:09	81,00	B
E.O.	0:15:56	0:16:23	84,00	A	E.O.	0:20:42	0:21:10	81,00	B
E.O.	0:16:02	0:16:31	78,21	B	E.O.	0:20:45	0:21:13	81,00	B
E.O.	0:16:05	0:16:33	81,00	B	E.O.	0:20:52	0:21:20	81,00	B
B.O.	0:16:18	0:16:47	78,21	A	E.O.	0:20:55	0:21:28	68,73	A
B.O.	0:16:20	0:16:49	78,21	B	Δ.O.	0:21:01	0:21:33	70,87	A
B.O.	0:16:57	0:17:22	90,72	B	E.O.	0:21:05	0:21:36	73,16	A
B.O.	0:17:00	0:17:28	78,21	B	E.O.	0:21:06	0:21:39	68,73	A
E.O.	0:17:03	0:17:30	84,00	B	E.O.	0:21:09	0:21:40	73,16	A
E.O.	0:17:03	0:17:31	81,00	B	B.O.	0:21:09	0:21:44	64,80	B
B.O.	0:17:03	0:17:39	63,00	A	Δ.O.	0:21:14	0:21:37	98,61	B
E.O.	0:17:04	0:17:33	78,21	B	E.O.	0:21:27	0:21:48	108,00	A
B.O.	0:17:08	0:17:46	59,68	A	E.O.	0:21:29	0:21:53	94,50	B
E.O.	0:17:08	0:17:37	78,21	A	E.O.	0:21:30	0:21:53	98,61	A
E.O.	0:17:10	0:17:47	61,30	A	E.O.	0:21:34	0:21:57	98,61	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:21:41	0:22:07	87,23	B	E.O.	0:25:18	0:26:06	47,25	A
E.O.	0:21:44	0:22:21	61,30	A	B.O.	0:25:45	0:26:21	63,00	B
E.O.	0:21:46	0:22:19	68,73	A	E.O.	0:25:50	0:26:19	76,21	A
E.O.	0:22:05	0:22:37	70,87	B	E.O.	0:25:52	0:26:29	61,30	B
B.O.	0:22:27	0:22:53	87,23	B	E.O.	0:25:54	0:26:27	68,73	B
E.O.	0:22:35	0:22:56	108,00	B	E.O.	0:25:56	0:27:33	23,38	B
B.O.	0:22:35	0:23:02	84,00	A	E.O.	0:25:59	0:26:33	66,71	B
E.O.	0:22:39	0:23:09	75,60	B	E.O.	0:26:00	0:26:34	66,71	B
E.O.	0:22:44	0:23:10	87,23	A	E.O.	0:26:01	0:26:24	98,61	A
E.O.	0:22:50	0:23:20	75,60	A	E.O.	0:26:02	0:26:54	43,62	B
E.O.	0:22:53	0:23:23	75,60	A	E.O.	0:26:03	0:26:25	103,09	A
B.O.	0:22:54	0:23:21	84,00	B	E.O.	0:26:08	0:26:38	75,60	B
E.O.	0:22:58	0:23:28	70,88	A	E.O.	0:26:24	0:26:52	81,00	A
E.O.	0:22:57	0:23:30	68,73	A	B.O.	0:26:33	0:27:10	61,30	A
E.O.	0:22:57	0:23:25	81,00	B	E.O.	0:26:36	0:27:15	58,15	A
E.O.	0:23:01	0:23:32	73,16	A	E.O.	0:26:37	0:27:04	84,00	B
E.O.	0:23:02	0:23:33	73,16	A	E.O.	0:26:38	0:27:17	58,15	A
E.O.	0:23:15	0:23:45	75,60	A	E.O.	0:26:45	0:27:23	59,68	A
E.O.	0:23:17	0:23:47	75,60	A	E.O.	0:26:46	0:27:18	70,87	A
B.O.	0:23:21	0:24:43	27,66	A	B.O.	0:27:01	0:27:35	66,71	B
E.O.	0:23:24	0:23:54	75,60	A	B.O.	0:27:03	0:27:33	75,60	A
E.O.	0:23:26	0:24:01	64,80	A	E.O.	0:27:04	0:27:37	68,73	B
E.O.	0:23:27	0:24:03	63,00	A	E.O.	0:27:05	0:27:39	66,71	B
B.O.	0:23:30	0:24:27	39,79	A	E.O.	0:27:06	0:27:37	73,16	A
E.O.	0:23:31	0:24:28	39,79	A	E.O.	0:27:08	0:27:40	66,71	B
E.O.	0:23:32	0:24:31	38,44	A	E.O.	0:27:07	0:27:41	66,71	B
E.O.	0:23:37	0:23:56	119,37	B	E.O.	0:27:09	0:27:43	66,71	B
B.O.	0:23:39	0:24:09	75,60	B	E.O.	0:27:12	0:27:45	68,73	A
E.O.	0:23:39	0:24:32	42,79	A	E.O.	0:27:18	0:27:52	66,71	A
E.O.	0:23:42	0:24:37	41,24	A	E.O.	0:27:19	0:27:53	66,71	A
E.O.	0:23:49	0:24:41	43,62	A	E.O.	0:27:22	0:27:54	70,88	A
E.O.	0:23:53	0:24:19	87,23	B	E.O.	0:27:23	0:27:56	68,73	B
E.O.	0:24:09	0:24:46	61,30	B	E.O.	0:27:28	0:27:58	75,60	B
B.O.	0:24:13	0:24:52	58,15	A	E.O.	0:27:31	0:28:07	63,00	A
B.O.	0:24:15	0:24:56	55,32	A	B.O.	0:27:37	0:28:18	55,32	B
E.O.	0:24:16	0:24:57	55,32	A	E.O.	0:27:38	0:28:19	55,32	B
E.O.	0:24:18	0:24:58	56,70	A	E.O.	0:27:39	0:28:20	55,32	B
E.O.	0:24:20	0:25:01	55,32	A	E.O.	0:27:39	0:28:05	87,23	A
E.O.	0:24:22	0:25:02	56,70	B	E.O.	0:27:45	0:28:29	51,55	B
B.O.	0:24:22	0:24:53	73,16	A	E.O.	0:27:47	0:28:24	61,30	B
E.O.	0:24:23	0:25:03	56,70	B	E.O.	0:27:48	0:28:26	59,68	B
E.O.	0:24:24	0:25:04	56,70	B	E.O.	0:27:50	0:28:31	55,32	B
E.O.	0:24:35	0:25:08	68,73	B	B.O.	0:27:54	0:28:35	55,32	B
E.O.	0:24:39	0:25:28	46,29	B	B.O.	0:27:58	0:28:38	56,70	B
E.O.	0:24:39	0:25:09	75,60	A	E.O.	0:27:59	0:28:40	55,32	B
E.O.	0:24:50	0:25:19	78,21	A	E.O.	0:28:01	0:28:41	56,70	B
E.O.	0:24:55	0:25:25	75,60	A	E.O.	0:28:07	0:28:42	64,80	B
E.O.	0:24:56	0:25:33	61,30	B	B.O.	0:28:10	0:28:59	46,29	A
E.O.	0:24:57	0:25:28	73,16	B	E.O.	0:28:14	0:28:57	52,74	A
E.O.	0:24:57	0:25:28	73,16	A	E.O.	0:28:15	0:29:00	50,40	A
E.O.	0:25:05	0:25:37	70,87	B	B.O.	0:28:23	0:29:06	52,74	A
E.O.	0:25:11	0:25:39	81,00	B	E.O.	0:28:31	0:28:08	61,30	A
B.O.	0:25:15	0:26:00	50,40	A	B.O.	0:28:32	0:29:11	58,15	A
B.O.	0:25:16	0:26:04	47,25	A	E.O.	0:28:37	0:29:12	64,80	B
E.O.	0:25:17	0:26:05	47,25	A	E.O.	0:28:40	0:29:13	68,73	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:28:40	0:29:14	66,71	B	B.O.	0:32:40	0:33:22	54,00	B
E.O.	0:28:51	0:29:15	94,50	A	E.O.	0:32:40	0:33:01	108,00	A
E.O.	0:29:06	0:29:37	73,16	B	E.O.	0:32:47	0:33:14	84,00	A
B.O.	0:29:08	0:29:45	61,30	B	B.O.	0:32:47	0:33:21	66,71	A
B.O.	0:29:10	0:29:53	52,74	B	E.O.	0:32:55	0:33:24	78,21	A
E.O.	0:29:10	0:29:39	78,21	A	E.O.	0:32:58	0:33:25	84,00	A
E.O.	0:29:12	0:29:53	55,32	B	E.O.	0:33:09	0:33:33	94,50	B
B.O.	0:29:15	0:29:53	59,68	A	E.O.	0:33:21	0:33:49	81,00	B
Δ.O.	0:29:23	0:31:54	15,02	A	E.O.	0:33:25	0:33:45	113,40	A
B.O.	0:29:24	0:29:58	66,71	B	E.O.	0:33:28	0:34:09	55,32	A
E.O.	0:29:26	0:29:59	68,73	B	E.O.	0:33:38	0:34:15	61,30	A
E.O.	0:29:27	0:29:58	73,16	B	B.O.	0:33:43	0:34:16	68,73	B
E.O.	0:29:27	0:29:54	84,00	A	E.O.	0:33:47	0:34:17	75,60	B
E.O.	0:29:29	0:30:00	73,16	B	E.O.	0:33:47	0:34:17	75,60	A
E.O.	0:29:40	0:30:08	81,00	B	E.O.	0:33:48	0:34:19	73,16	A
E.O.	0:29:41	0:30:09	81,00	A	E.O.	0:33:50	0:34:27	61,30	A
M	0:29:44	0:30:08	94,50	B	E.O.	0:34:01	0:34:30	78,21	A
E.O.	0:29:46	0:30:09	96,61	B	E.O.	0:34:04	0:34:34	75,60	B
E.O.	0:29:57	0:30:27	75,60	B	E.O.	0:34:06	0:34:38	70,88	B
E.O.	0:30:04	0:30:34	75,60	A	B.O.	0:34:11	0:34:56	50,40	B
E.O.	0:30:14	0:30:46	70,88	B	E.O.	0:34:12	0:34:49	61,30	B
E.O.	0:30:17	0:30:47	75,60	B	E.O.	0:34:14	0:34:52	59,68	B
E.O.	0:30:20	0:30:50	75,60	A	E.O.	0:34:16	0:34:56	56,70	B
E.O.	0:30:30	0:30:54	94,50	A	E.O.	0:34:17	0:34:58	55,32	B
E.O.	0:30:33	0:31:05	70,88	B	E.O.	0:34:18	0:35:00	54,00	B
E.O.	0:30:35	0:31:07	70,87	B	B.O.	0:34:18	0:34:49	73,16	B
E.O.	0:30:37	0:31:09	70,88	B	E.O.	0:34:21	0:35:02	55,32	B
E.O.	0:30:40	0:31:13	68,73	B	E.O.	0:34:23	0:35:04	55,32	B
E.O.	0:30:43	0:31:16	68,73	B	E.O.	0:34:25	0:35:06	55,32	B
E.O.	0:30:51	0:31:23	70,88	B	E.O.	0:34:26	0:35:07	55,32	B
E.O.	0:30:53	0:31:24	73,16	B	E.O.	0:34:27	0:35:08	55,32	B
E.O.	0:30:57	0:31:31	66,71	B	E.O.	0:34:28	0:35:09	55,32	B
E.O.	0:30:58	0:31:31	68,73	B	B.O.	0:34:30	0:35:11	55,32	B
E.O.	0:30:59	0:31:33	66,71	B	B.O.	0:34:32	0:35:13	55,32	B
B.O.	0:31:19	0:31:50	73,16	A	E.O.	0:34:34	0:35:14	56,70	B
B.O.	0:31:22	0:31:53	73,16	A	B.O.	0:34:39	0:35:24	50,40	A
E.O.	0:31:23	0:31:46	96,61	B	E.O.	0:34:42	0:35:08	67,23	A
B.O.	0:31:23	0:31:58	68,73	B	E.O.	0:34:51	0:35:24	68,73	A
B.O.	0:31:24	0:31:54	75,60	A	E.O.	0:34:53	0:35:25	70,87	B
E.O.	0:31:25	0:31:57	70,88	B	E.O.	0:34:58	0:35:30	70,88	B
E.O.	0:31:26	0:31:58	70,87	B	E.O.	0:34:59	0:35:31	70,88	B
E.O.	0:31:26	0:31:55	78,21	A	E.O.	0:35:01	0:35:32	73,16	B
E.O.	0:31:28	0:32:02	66,71	A	E.O.	0:35:07	0:35:35	81,00	B
Δ.O.	0:31:28	0:32:02	66,71	A	E.O.	0:35:16	0:35:39	96,61	B
Δ.O.	0:31:47	0:32:20	68,73	A	E.O.	0:35:19	0:35:45	87,23	A
E.O.	0:31:59	0:32:21	103,09	A	E.O.	0:35:25	0:35:52	84,00	A
E.O.	0:32:02	0:32:29	84,00	B	E.O.	0:35:33	0:36:00	84,00	A
E.O.	0:32:04	0:32:33	78,21	B	E.O.	0:35:42	0:36:10	81,00	A
E.O.	0:32:19	0:32:45	87,23	A	E.O.	0:35:46	0:36:17	73,16	B
E.O.	0:32:21	0:32:48	84,00	A	E.O.	0:35:54	0:36:24	75,60	A
B.O.	0:32:26	0:33:00	66,71	B	E.O.	0:35:54	0:36:32	59,68	A
E.O.	0:32:28	0:33:01	68,73	B	E.O.	0:35:59	0:36:26	84,00	A
E.O.	0:32:28	0:32:59	73,16	A	B.O.	0:36:00	0:36:34	66,71	A
E.O.	0:32:30	0:33:01	73,16	B	E.O.	0:36:00	0:36:27	84,00	A
E.O.	0:32:37	0:33:06	78,21	B	E.O.	0:36:17	0:37:04	48,26	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:36:18	0:37:07	46,29	B	E.O.	0:39:27	0:39:49	103,09	A
E.O.	0:36:20	0:37:10	45,36	B	B.O.	0:39:37	0:40:21	51,55	A
B.O.	0:36:21	0:37:02	55,32	B	E.O.	0:39:37	0:40:22	50,40	A
B.O.	0:36:28	0:37:03	64,80	B	E.O.	0:39:38	0:40:20	54,00	A
E.O.	0:36:29	0:37:12	52,74	B	B.O.	0:39:39	0:40:28	46,29	A
E.O.	0:36:31	0:37:14	52,74	B	E.O.	0:39:41	0:40:24	52,74	A
E.O.	0:36:34	0:37:17	52,74	B	E.O.	0:39:42	0:40:27	50,40	A
E.O.	0:36:36	0:37:18	56,70	B	E.O.	0:39:43	0:40:28	50,40	A
E.O.	0:36:39	0:37:19	56,70	B	E.O.	0:39:46	0:41:17	25,48	B
E.O.	0:36:43	0:37:16	68,73	A	B.O.	0:39:52	0:40:39	48,26	B
E.O.	0:36:45	0:37:20	64,80	A	E.O.	0:39:55	0:40:33	59,68	A
E.O.	0:36:49	0:37:29	56,70	A	B.O.	0:39:58	0:40:34	63,00	A
E.O.	0:36:51	0:37:28	61,30	A	B.O.	0:40:07	0:41:33	26,37	B
E.O.	0:36:54	0:37:29	64,80	A	E.O.	0:40:11	0:40:40	78,21	A
E.O.	0:36:55	0:37:38	52,74	B	E.O.	0:40:20	0:40:51	73,16	A
B.O.	0:36:57	0:37:36	58,15	B	B.O.	0:40:22	0:40:56	66,71	A
E.O.	0:37:09	0:37:46	61,30	B	B.O.	0:40:51	0:41:28	61,30	A
E.O.	0:37:10	0:37:44	66,71	A	E.O.	0:40:52	0:41:30	59,68	A
E.O.	0:37:13	0:37:51	59,68	B	E.O.	0:40:54	0:41:33	58,15	A
E.O.	0:37:15	0:37:45	75,60	A	E.O.	0:40:58	0:41:34	63,00	B
E.O.	0:37:16	0:37:53	61,30	B	E.O.	0:40:59	0:41:35	63,00	B
E.O.	0:37:17	0:37:54	61,30	B	E.O.	0:41:00	0:41:37	61,30	B
E.O.	0:37:18	0:37:47	78,21	A	E.O.	0:41:00	0:41:36	63,00	B
E.O.	0:37:19	0:37:56	61,30	B	E.O.	0:41:01	0:41:33	70,87	A
E.O.	0:37:20	0:37:48	81,00	A	B.O.	0:41:03	0:41:40	61,30	A
E.O.	0:37:21	0:37:57	63,00	B	E.O.	0:41:03	0:41:38	64,80	B
E.O.	0:37:23	0:37:59	63,00	B	E.O.	0:41:04	0:41:40	63,00	B
E.O.	0:37:31	0:38:02	73,16	B	E.O.	0:41:04	0:41:41	61,30	A
E.O.	0:37:42	0:38:16	66,71	B	E.O.	0:41:06	0:41:41	64,80	B
E.O.	0:37:52	0:38:32	56,70	A	E.O.	0:41:09	0:41:48	58,15	A
E.O.	0:37:54	0:38:23	78,21	B	E.O.	0:41:17	0:41:53	63,00	A
E.O.	0:38:06	0:38:34	81,00	B	E.O.	0:41:22	0:41:58	63,00	A
E.O.	0:38:12	0:38:42	75,60	B	E.O.	0:41:25	0:42:02	61,30	A
E.O.	0:38:16	0:38:43	84,00	B	E.O.	0:41:27	0:42:05	59,68	A
E.O.	0:38:16	0:38:41	90,72	A	B.O.	0:41:39	0:42:17	59,68	A
E.O.	0:38:19	0:38:48	78,21	B	E.O.	0:41:44	0:42:21	61,30	A
E.O.	0:38:21	0:38:53	70,88	A	E.O.	0:41:46	0:42:23	61,30	A
E.O.	0:38:23	0:39:01	59,68	A	B.O.	0:41:47	0:42:24	61,30	A
E.O.	0:38:23	0:39:00	61,30	B	E.O.	0:41:49	0:42:31	54,00	B
E.O.	0:38:24	0:38:57	68,73	A	E.O.	0:41:50	0:42:32	54,00	B
Δ.O.	0:38:26	0:39:01	64,80	A	E.O.	0:41:51	0:42:25	66,71	A
E.O.	0:38:33	0:39:04	73,16	B	E.O.	0:41:59	0:42:35	63,00	A
E.O.	0:38:39	0:39:16	61,30	A	B.O.	0:42:03	0:42:38	64,80	A
B.O.	0:38:40	0:39:17	61,30	A	Δ.O.	0:42:05	0:42:35	75,60	B
B.O.	0:38:42	0:39:19	61,30	A	E.O.	0:42:10	0:42:33	98,61	B
E.O.	0:38:48	0:39:20	70,87	A	E.O.	0:42:16	0:42:48	70,88	B
E.O.	0:38:51	0:39:21	75,60	A	E.O.	0:42:16	0:42:42	87,23	A
E.O.	0:38:54	0:39:18	94,50	B	E.O.	0:42:20	0:42:48	81,00	A
E.O.	0:38:58	0:39:26	81,00	B	E.O.	0:42:28	0:43:13	50,40	A
E.O.	0:39:04	0:39:33	78,21	A	E.O.	0:42:35	0:42:57	103,09	A
E.O.	0:39:04	0:39:26	103,09	A	E.O.	0:42:54	0:43:37	52,74	B
E.O.	0:39:14	0:39:39	90,72	B	B.O.	0:43:00	0:43:21	108,00	B
E.O.	0:39:15	0:39:44	78,21	B	E.O.	0:43:00	0:43:37	61,30	A
E.O.	0:39:25	0:39:56	73,16	B	E.O.	0:43:01	0:43:37	63,00	B
E.O.	0:39:27	0:40:00	68,73	B	E.O.	0:43:06	0:43:35	78,21	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ε.Ο.	0:43:12	0:43:42	75,60	Β	Ε.Ο.	0:43:48	0:44:21	66,73	Β
Ε.Ο.	0:43:14	0:43:45	73,16	Β	Β.Ο.	0:43:53	0:44:39	49,30	Α
Ε.Ο.	0:43:20	0:43:48	81,00	Β	Ε.Ο.	0:43:56	0:44:42	49,30	Α
Ε.Ο.	0:43:21	0:43:49	81,00	Β	Ε.Ο.	0:44:00	0:44:43	52,74	Α
Ε.Ο.	0:43:25	0:43:59	66,71	Β	Β.Ο.	0:44:07	0:44:42	64,80	Β
Ε.Ο.	0:43:27	0:44:01	66,71	Β	Ε.Ο.	0:44:16	0:44:41	90,72	Β
Ε.Ο.	0:43:28	0:44:03	64,80	Β	Ε.Ο.	0:44:16	0:44:44	81,00	Α
Ε.Ο.	0:43:30	0:44:06	63,00	Β	Ε.Ο.	0:44:17	0:44:53	63,00	Β
Ε.Ο.	0:43:32	0:44:09	61,30	Β	Ε.Ο.	0:44:18	0:44:55	61,30	Β
Ε.Ο.	0:43:33	0:44:09	63,00	Β	Ε.Ο.	0:44:19	0:45:00	55,32	Β
Ε.Ο.	0:43:34	0:44:11	61,30	Β	Ε.Ο.	0:44:26	0:44:59	66,73	Β
Ε.Ο.	0:43:35	0:44:10	64,80	Β	Ε.Ο.	0:44:30	0:45:03	66,73	Β
Β.Ο.	0:43:38	0:44:14	63,00	Β	Ε.Ο.	0:44:32	0:45:02	75,60	Β
Ε.Ο.	0:43:39	0:44:15	63,00	Β	Ε.Ο.	0:44:33			
Ε.Ο.	0:43:40	0:44:17	61,30	Β	Ε.Ο.	0:44:37	0:45:06	78,21	Β
Ε.Ο.	0:43:42	0:44:18	63,00	Β	Ε.Ο.	0:44:41	0:45:08	84,00	Β
Ε.Ο.	0:43:47	0:44:19	70,87	Β	Ε.Ο.	0:44:58	0:45:26	81,00	Β

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ:	29/5/1997								
ΧΡΟΝΟΣ	17:13-17:43								
ΚΑΤ/ΣΗ:	Α:ΠΡΟΣ ΑΘΗΝΑ								
	Β:ΠΡΟΣ ΛΑΥΡΙΟ								
ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ	ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ
ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)	ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)
Ε.Ο.	0:00:05	0:00:32	84,00	Β	Ε.Ο.	0:03:11	0:03:34	98,61	Β
Β.Ο.	0:00:16	0:00:49	68,73	Β	Ε.Ο.	0:03:20	0:03:48	81,00	Α
Ε.Ο.	0:00:17	0:00:42	90,72	Β	Ε.Ο.	0:03:21	0:03:44	98,61	Α
Ε.Ο.	0:00:22	0:00:52	75,60	Β	Ε.Ο.	0:03:43	0:04:10	84,00	Β
Ε.Ο.	0:00:24	0:00:54	75,60	Β	Ε.Ο.	0:03:49	0:04:17	81,00	Α
Ε.Ο.	0:00:28	0:00:57	78,21	Β	Ε.Ο.	0:03:51	0:04:15	94,50	Β
Ε.Ο.	0:00:28	0:00:58	75,60	Β	Β.Ο.	0:03:54	0:04:24	75,60	Α
Ε.Ο.	0:00:30	0:00:58	87,23	Β	Ε.Ο.	0:03:57	0:04:25	81,00	Α
Β.Ο.	0:00:31	0:01:11	56,70	Α	Ε.Ο.	0:03:57	0:04:20	98,61	Β
Ε.Ο.	0:00:33	0:01:00	84,00	Β	Ε.Ο.	0:03:58	0:04:26	81,00	Α
Β.Ο.	0:00:33	0:01:17	51,55	Α	Ε.Ο.	0:03:59	0:04:29	75,60	Α
Ε.Ο.	0:00:37	0:01:18	55,32	Α	Ε.Ο.	0:04:00	0:04:30	75,60	Α
Ε.Ο.	0:00:39	0:01:09	75,60	Β	Ε.Ο.	0:04:15	0:04:41	87,23	Β
Ε.Ο.	0:00:42	0:01:10	81,00	Β	Ε.Ο.	0:04:16	0:04:43	84,00	Β
Β.Ο.	0:00:44	0:01:13	78,21	Β	Β.Ο.	0:04:30	0:04:57	84,00	Β
Ε.Ο.	0:00:46	0:01:15	78,21	Β	Β.Ο.	0:04:39	0:05:07	81,00	Β
Ε.Ο.	0:00:49	0:01:20	73,16	Α	Ε.Ο.	0:04:40	0:05:08	81,00	Β
Ε.Ο.	0:00:51	0:01:23	70,88	Α	Ε.Ο.	0:04:41	0:05:09	81,00	Β
Ε.Ο.	0:00:53	0:01:25	70,88	Α	Ε.Ο.	0:04:42	0:05:03	108,00	Α
Ε.Ο.	0:00:54	0:01:22	81,00	Β	Ε.Ο.	0:04:48	0:05:15	84,00	Α
Ε.Ο.	0:00:55	0:01:23	81,00	Β	Ε.Ο.	0:04:51	0:05:18	84,00	Α
Ε.Ο.	0:00:55	0:01:24	78,21	Β	Ε.Ο.	0:04:52	0:05:19	84,00	Α
Ε.Ο.	0:00:55	0:01:26	73,16	Α	Δ.Ο.	0:04:53	0:05:20	84,00	Α
Ε.Ο.	0:01:10	0:01:33	98,61	Β	Ε.Ο.	0:04:56	0:05:22	87,23	Α
Ε.Ο.	0:01:37	0:02:01	94,50	Β	Ε.Ο.	0:04:58	0:05:25	84,00	Α
Ε.Ο.	0:01:42	0:02:08	87,23	Α	Ε.Ο.	0:04:59	0:05:27	81,00	Α
Ε.Ο.	0:01:44	0:02:09	90,72	Α	Ε.Ο.	0:05:25	0:05:58	68,73	Β
Ε.Ο.	0:01:45	0:02:11	87,23	Α	Ε.Ο.	0:05:36	0:05:57	108,00	Β
Ε.Ο.	0:01:55	0:02:17	103,09	Α	Ε.Ο.	0:05:37	0:05:59	103,09	Β
Β.Ο.	0:01:58	0:02:25	84,00	Β	Ε.Ο.	0:05:38	0:06:07	78,21	Α
Ε.Ο.	0:02:05	0:02:31	87,23	Β	Ε.Ο.	0:05:40	0:06:09	78,21	Α
Ε.Ο.	0:02:06	0:02:32	87,23	Β	Ε.Ο.	0:05:49	0:06:14	90,72	Α
Ε.Ο.	0:02:10	0:02:39	78,21	Α	Ε.Ο.	0:05:57	0:06:16	119,37	Β
Ε.Ο.	0:02:14	0:02:52	59,68	Α	Ε.Ο.	0:05:58	0:06:15	133,41	Β
Ε.Ο.	0:02:21	0:02:50	78,21	Α	Ε.Ο.	0:06:05	0:06:25	113,40	Β
Ε.Ο.	0:02:22	0:02:49	84,00	Α	Β.Ο.	0:06:17	0:06:56	58,15	Β
Δ.Ο.	0:02:23	0:02:51	81,00	Α	Ε.Ο.	0:06:18	0:06:58	56,70	Β
Ε.Ο.	0:02:25	0:02:54	78,21	Α	Ε.Ο.	0:06:20	0:06:59	58,15	Β
Ε.Ο.	0:02:28	0:02:55	84,00	Β	Ε.Ο.	0:06:21	0:07:00	58,15	Β
Ε.Ο.	0:02	0:02:57	84,00	Β	Ε.Ο.	0:06:22		-5,94	
Ε.Ο.	0:02:34	0:02:59	90,72	Β	Β.Ο.	0:06:22	0:07:01	58,15	Β
Ε.Ο.	0:02:34	0:03:02	81,00	Α	Ε.Ο.	0:06:25	0:07:04	58,15	Β
Ε.Ο.	0:02:54	0:03:27	68,73	Α	Ε.Ο.	0:06:32	0:07:00	81,00	Α
Ε.Ο.	0:02:55	0:03:18	98,61	Α	Ε.Ο.	0:06:33	0:07:01	81,00	Α
Ε.Ο.	0:02:59	0:03:25	87,23	Α	Ε.Ο.	0:06:35	0:07:01	87,23	Α
Ε.Ο.	0:03:05	0:03:27	103,09	Α	Ε.Ο.	0:06:35	0:07:03	81,00	Α
Ε.Ο.	0:03:05	0:03:27	103,09	Β	Ε.Ο.	0:06:37	0:07:03	87,23	Α
Ε.Ο.	0:03:06	0:03:28	103,09	Α	Ε.Ο.	0:06:41	0:07:07	87,23	Α
Ε.Ο.	0:03:08	0:03:30	103,09	Α	Ε.Ο.	0:06:55	0:07:18	98,61	Α

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

B.O.	0:07:01	0:07:37	63,00	B	E.O.	0:10:58	0:11:17	119,37	A
B.O.	0:07:04	0:07:29	90,72	A	E.O.	0:11:01	0:11:38	61,30	B
E.O.	0:07:20	0:07:44	94,50	B	E.O.	0:11:03	0:11:33	75,60	A
E.O.	0:07:23	0:07:48	90,72	B	E.O.	0:11:23	0:11:46	98,61	B
E.O.	0:07:25	0:07:52	84,00	B	B.O.	0:11:29	0:11:59	75,60	A
E.O.	0:07:28	0:07:53	90,72	B	E.O.	0:11:33	0:12:02	78,21	A
E.O.	0:07:46	0:08:13	84,00	B	E.O.	0:11:34	0:12:03	78,21	A
E.O.	0:07:54	0:08:19	90,72	B	B.O.	0:11:46	0:12:19	68,73	B
E.O.	0:07:56	0:08:21	90,72	A	E.O.	0:11:50	0:12:17	84,00	B
E.O.	0:08:02	0:08:27	90,72	B	E.O.	0:11:52	0:12:27	64,80	B
E.O.	0:08:19	0:08:48	78,21	A	E.O.	0:11:56	0:12:24	81,00	B
E.O.	0:08:21	0:08:50	78,21	A	Δ.O.	0:12:10	0:12:45	64,80	B
B.O.	0:08:42	0:09:21	58,15	A	Δ.O.	0:12:11	0:12:50	58,15	B
E.O.	0:08:45	0:09:15	75,60	A	E.O.	0:12:32	0:12:59	84,00	A
E.O.	0:08:47	0:09:09	103,09	A	E.O.	0:12:34	0:12:58	94,50	B
E.O.	0:08:55	0:09:28	68,73	B	E.O.	0:12:38	0:13:10	70,88	B
E.O.	0:08:56	0:09:29	68,73	B	E.O.	0:12:40	0:13:11	73,16	B
E.O.	0:08:57	0:09:27	75,60	B	E.O.	0:12:40	0:13:03	98,61	B
E.O.	0:08:59	0:09:28	78,21	B	E.O.	0:12:41	0:13:12	73,16	B
E.O.	0:09:02	0:09:34	70,88	B	E.O.	0:12:42	0:13:13	73,16	A
E.O.	0:09:04	0:09:36	70,87	B	E.O.	0:12:45	0:13:16	73,16	A
E.O.	0:09:04	0:09:41	61,30	A	E.O.	0:12:47	0:13:19	70,88	A
E.O.	0:09:06	0:09:28	103,09	A	E.O.	0:12:50	0:13:13	98,61	A
E.O.	0:09:08	0:09:35	84,00	A	B.O.	0:12:51	0:13:23	70,88	A
E.O.	0:09:09	0:09:38	78,21	B	E.O.	0:12:56	0:13:27	73,16	A
E.O.	0:09:11	0:09:40	78,21	B	E.O.	0:12:57	0:13:29	70,87	A
E.O.	0:09:13	0:09:45	70,87	B	E.O.	0:12:58	0:13:30	70,88	A
E.O.	0:09:12	0:09:52	56,70	B	E.O.	0:13:00	0:13:31	73,16	A
E.O.	0:09:28	0:09:52	94,50	B	E.O.	0:13:05	0:13:35	75,60	A
E.O.	0:09:30	0:09:56	87,23	B	E.O.	0:13:06	0:13:37	73,16	A
E.O.	0:09:31	0:09:57	87,23	B	E.O.	0:13:12	0:13:41	78,21	B
E.O.	0:09:37	0:10:03	87,23	A	E.O.	0:13:14	0:13:44	75,60	B
E.O.	0:09:38	0:10:02	94,50	A	E.O.	0:13:37	0:14:05	81,00	B
E.O.	0:09:54	0:10:20	87,23	A	E.O.	0:13:38	0:14:08	75,60	A
E.O.	0:09:56	0:10:21	90,72	A	E.O.	0:13:39	0:14:15	63,00	B
E.O.	0:10:12	0:10:39	84,00	B	E.O.	0:13:42	0:14:09	84,00	A
E.O.	0:10:14	0:10:41	84,00	B	E.O.	0:14:02	0:14:26	94,50	B
E.O.	0:10:15	0:10:42	84,00	B	B.O.	0:14:02	0:14:33	73,16	B
Δ.O.	0:10:16	0:11:02	49,30	A	E.O.	0:14:03	0:14:30	84,00	B
E.O.	0:10:17	0:10:44	84,00	B	E.O.	0:14:04	0:14:36	70,88	B
E.O.	0:10:21	0:10:50	78,21	B	B.O.	0:14:06	0:14:38	75,60	B
E.O.	0:10:23	0:10:46	98,61	B	E.O.	0:14:10	0:14:41	73,16	B
E.O.	0:10:28	0:10:48	113,40	A	E.O.	0:14:11	0:14:42	73,16	B
E.O.	0:10:31	0:11:02	73,16	A	B.O.	0:14:31	0:15:03	70,87	A
E.O.	0:10:34	0:11:07	68,73	A	B.O.	0:14:40	0:15:11	73,16	A
E.O.	0:10:36	0:11:03	90,72	A	E.O.	0:14:41	0:15:06	90,72	B
E.O.	0:10:39	0:11:09	75,60	B	E.O.	0:14:42	0:15:03	108,00	A
Δ.O.	0:10:43	0:12:39	19,55	B	E.O.	0:14:42	0:15:03	108,00	A
E.O.	0:10:43	0:11:11	81,00	B	E.O.	0:14:44	0:15:12	81,00	A
E.O.	0:10:45	0:11:16	73,16	B	E.O.	0:14:44	0:15:13	78,21	A
E.O.	0:10:47	0:11:19	70,88	B	E.O.	0:14:51	0:15:34	52,74	B
E.O.	0:10:50	0:11:21	73,16	B	B.O.	0:14:52	0:15:31	58,15	B
E.O.	0:10:52	0:11:23	73,16	B	E.O.	0:14:54	0:15:33	58,15	B
E.O.	0:10:53	0:11:24	73,16	B	E.O.	0:14:55	0:15:35	56,70	B
E.O.	0:10:55	0:11:25	75,60	B	E.O.	0:14:57	0:15:37	56,70	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:15:12	0:15:32	113,40	A	E.O.	0:19:52	0:20:18	87,23	B
E.O.	0:15:24	0:15:51	84,00	B	E.O.	0:19:55	0:20:21	87,23	A
E.O.	0:15:26	0:15:53	84,00	B	E.O.	0:20:18	0:20	63,00	B
E.O.	0:15:29	0:15:53	94,50	B	E.O.	0:20:18	0:20:43	90,72	A
E.O.	0:15:40	0:16:04	94,50	B	E.O.	0:20:19	0:20:52	68,73	B
E.O.	0:15:43	0:16:07	94,50	B	E.O.	0:20:20	0:20:49	78,21	A
E.O.	0:15:44	0:16:08	94,50	A	E.O.	0:20:28	0:20:51	90,72	A
E.O.	0:15:49	0:16:18	78,21	B	E.O.	0:20:33	0:21:03	75,60	A
E.O.	0:15:50	0:16:15	90,72	A	E.O.	0:20:38	0:21:06	81,00	B
E.O.	0:15:51	0:16:20	78,21	B	B.O.	0:20:44	0:21:32	47,25	B
E.O.	0:15	0:16:17	87,23	A	E.O.	0:20:51	0:21:24	68,73	A
E.O.	0:15:53	0:16:19	87,23	A	E.O.	0:20:53	0:21:17	94,50	A
E.O.	0:16:21	0:16:46	90,72	B	B.O.	0:20:59	0:21:34	64,80	B
E.O.	0:16:23	0:16:49	87,23	B	E.O.	0:21:04	0:21:36	70,88	A
E.O.	0:16:25	0:16:53	81,00	B	E.O.	0:21:06	0:21:38	70,88	A
E.O.	0:16:26	0:16:55	78,21	B	E.O.	0:21:09	0:21:40	73,16	A
E.O.	0:16:29	0:17:01	70,88	B	E.O.	0:21:22	0:21:42	113,40	A
E.O.	0:16:32	0:17:02	75,60	B	E.O.	0:21:23	0:21:43	113,40	A
E.O.	0:16:44	0:17:08	94,50	A	E.O.	0:21:26	0:21:51	90,72	A
E.O.	0:16:56	0:17:15	119,37	A	E.O.	0:21:28	0:21:50	103,09	B
E.O.	0:17:03	0:17:21	126,00	A	E.O.	0:21:29	0:21:54	90,72	A
E.O.	0:17:22	0:17:47	90,72	A	E.O.	0:21:30	0:21:56	87,23	A
E.O.	0:17:30	0:18:00	75,60	B	E.O.	0:21:37	0:22:03	87,23	A
E.O.	0:17:34	0:17:56	103,09	A	E.O.	0:21:39	0:22:11	70,87	B
E.O.	0:17:37	0:18:02	90,72	A	E.O.	0:21:40	0:22:08	81,00	A
E.O.	0:17:40	0:18:05	90,72	A	E.O.	0:21:46	0:22:11	90,72	A
E.O.	0:17:43	0:18:08	90,72	A	E.O.	0:21:48	0:22:12	94,50	A
E.O.	0:17:55	0:18:22	84,00	B	B.O.	0:21:57	0:22:29	70,88	B
E.O.	0:17:58	0:18:22	94,50	A	E.O.	0:21:58	0:22:28	75,60	B
E.O.	0:18:00	0:18:25	90,72	A	E.O.	0:22:11	0:22:39	81,00	A
B.O.	0:18:06	0:18:38	70,88	B	E.O.	0:22:29	0:22:56	84,00	B
E.O.	0:18:07	0:18:43	63,00	A	E.O.	0:22:31	0:22:57	87,23	B
E.O.	0:18:07	0:18:32	90,72	A	E.O.	0:22:32	0:23:00	81,00	B
B.O.	0:18:08	0:18:40	70,88	B	E.O.	0:22:32	0:23:00	81,00	A
E.O.	0:18:08	0:18:43	64,80	A	E.O.	0:22:36	0:23:01	90,72	B
B.O.	0:18:12	0:18:55	52,74	B	E.O.	0:22:46	0:23:13	84,00	B
E.O.	0:18:19	0:18:59	56,70	B	E.O.	0:22:47	0:23:18	73,16	B
E.O.	0:18:22	0:18:45	98,61	A	E.O.	0:22:48	0:23:14	87,23	B
E.O.	0:18:26	0:18:57	73,16	B	E.O.	0:23:07	0:23:40	68,73	B
E.O.	0:18:33	0:18:57	94,50	A	E.O.	0:23:15	0:23:40	90,72	A
E.O.	0:18:33	0:18:58	90,72	A	E.O.	0:23:16	0:23:41	90,72	A
E.O.	0:18:40				Δ.O.	0:23:16	0:23:39	98,61	B
E.O.	0:18:56	0:19:23	84,00	B	E.O.	0:23:18	0:23:45	78,21	B
E.O.	0:19:00				E.O.	0:23:20	0:23:45	90,72	A
E.O.	0:19:07	0:19:32	90,72	B	E.O.	0:23:21	0:23:47	87,23	A
E.O.	0:19:15	0:19:46	73,16	A	Δ.O.	0:23:50	0:24:20	75,60	A
E.O.	0:19:21	0:19:47	87,23	A	B.O.	0:24:02	0:24:33	73,16	A
E.O.	0:19:32	0:19:56	94,50	B	E.O.	0:24:04	0:24:28	94,50	A
E.O.	0:19:37	0:20:03	87,23	A	E.O.	0:24:11	0:24:42	73,16	B
E.O.	0:19:38	0:20:03	90,72	A	E.O.	0:24:12	0:24:44	70,88	B
E.O.	0:19:39	0:20:04	90,72	A	E.O.	0:24:13	0:24:47	68,71	B
B.O.	0:19:39	0:20:18	58,15	A	E.O.	0:24:15	0:24:49	66,71	B
Δ.O.	0:19:40	0:20:06	87,23	A	E.O.	0:24:17	0:24:48	73,16	B
E.O.	0:19:43	0:20:19	63,00	A	E.O.	0:24:17	0:24:51	66,71	B
E.O.	0:19:52	0:20:19	84,00	A	E.O.	0:24:21	0:24:53	70,88	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

B.O.	0:24:22	0:26:14	20,25	A	E.O.	0:26:59	0:27:24	90,72	A
E.O.	0:24:24	0:24:52	81,00	A	E.O.	0:27:07	0:27:31	94,50	A
B.O.	0:24:28	0:24:54	87,23	A	E.O.	0:27:08	0:27:32	94,50	A
E.O.	0:24:32	0:24:58	87,23	A	E.O.	0:27:11	0:27:41	75,60	A
E.O.	0:24:33	0:25:00	84,00	A	E.O.	0:27:17	0:27:42	90,72	A
E.O.	0:24:33	0:25:00	84,00	B	E.O.	0:27:18	0:27:43	90,72	A
E.O.	0:24:35	0:25:03	81,00	A	E.O.	0:27:26	0:27:51	90,72	A
E.O.	0:24:55	0:25:23	81,00	B	E.O.	0:27:32	0:28:04	70,87	B
B.O.	0:25:02	0:25:33	73,16	A	E.O.	0:27:34	0:28:00	87,23	B
E.O.	0:25:12	0:25:46	68,73	A	E.O.	0:27:43	0:28:11	81,00	B
E.O.	0:25:14	0:25:46	70,88	B	B.O.	0:27:46	0:28:19	68,73	A
B.O.	0:25:15	0:25:52	61,30	A	E.O.	0:27:51	0:28:28	61,30	B
E.O.	0:25:19	0:25:50	73,16	B	B.O.	0:28:09	0:28:40	73,16	A
E.O.	0:25:20	0:25:58	59,68	A	E.O.	0:28:25	0:28:51	87,23	B
Δ.O.	0:25	0:25:57	64,80	A	E.O.	0:28:37	0:29:03	87,23	A
E.O.	0:25:25	0:26:02	61,30	A	E.O.	0:28:38	0:29:03	90,72	B
B.O.	0:25:26	0:25:57	73,16	B	E.O.	0:28:47	0:29:14	84,00	A
E.O.	0:25:30	0:26:04	66,71	A	E.O.	0:28:48	0:29:12	94,50	B
E.O.	0:25:35	0:26:08	68,73	A	E.O.	0:28:51	0:29:18	84,00	B
E.O.	0:25:38	0:26:10	70,87	B	E.O.	0:29:06	0:29:34	81,00	B
E.O.	0:25:42	0:26:09	84,00	A	E.O.	0:29:07	0:29:33	87,23	B
E.O.	0:25:46	0:26:14	81,00	B	E.O.	0:29:11	0:29:34	98,61	A
E.O.	0:25:48	0:26:15	84,00	B	E.O.	0:29:12	0:29:36	94,50	A
E.O.	0:25:51	0:26:18	84,00	B	E.O.	0:29:27	0:29:48	108,00	A
E.O.	0:25:56	0:26:21	90,72	A	E.O.	0:29:30	0:29:54	94,50	A
B.O.	0:26:16	0:27:00	51,55	A	E.O.	0:29:34	0:30:07	68,73	B
E.O.	0:26:17	0:28:45	81,00	B	E.O.	0:29:40	0:30:12	70,88	A
B.O.	0:26:18	0:26:54	63,00	A	E.O.	0:29:42	0:30:13	73,16	A
E.O.	0:26:20	0:26:51	73,16	A	E.O.	0:29:51	0:30:20	78,21	A
E.O.	0:26:36	0:27:02	87,23	B	E.O.	0:29:51	0:30:27	63,00	B
E.O.	0:26:52	0:27:18	87,23	A	Δ.O.	0:29:54	0:30:21	84,00	A
E.O.	0:26:57	0:27:17	113,40	B					

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ:	4/6/1997								
ΧΡΟΝΟΣ:	16:40-17:25								
ΚΑΤ/ΣΗ	Α:ΠΡΟΣ ΑΘΗΝΑ								
	Β:ΠΡΟΣ ΛΑΥΡΙΟ								
ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ	ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ
ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)	ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)
Ε.Ο.	0:00:02	0:00:31	78,21	Β	Ε.Ο.	0:02:12	0:02:44	70,88	Α
Ε.Ο.	0:00:03	0:00:32	78,21	Β	Ε.Ο.	0:02:14	0:02:46	70,88	Α
Ε.Ο.	0:00:04	0:00:26	103,09	Α	Ε.Ο.	0:02:16	0:02:37	108,00	Β
Ε.Ο.	0:00:06	0:00:35	78,21	Α	Ε.Ο.	0:02:16	0:02:43	84,00	Β
Β.Ο.	0:00:09	0:00:46	61,30	Α	Ε.Ο.	0:02:19	0:02:49	75,60	Α
Β.Ο.	0:00:09	0:00:44	64,80	Β	Ε.Ο.	0:02:21	0:02:50	78,21	Α
Ε.Ο.	0:00:10	0:00:47	61,30	Α	Ε.Ο.	0:02:33	0:03:02	78,21	Α
Ε.Ο.	0:00:11	0:00:48	61,30	Α	Ε.Ο.	0:02:58	0:03:22	94,50	Α
Ε.Ο.	0:00:13	0:00:42	78,21	Β	Β.Ο.	0:03:09	0:03:43	66,71	Α
Ε.Ο.	0:00:17	0:00:46	78,21	Β	Ε.Ο.	0:03:10	0:03:34	94,50	Α
Ε.Ο.	0:00:22	0:00:54	70,88	Α	Ε.Ο.	0:03:12	0:03:42	75,60	Α
Ε.Ο.	0:00:24	0:00:56	70,88	Α	Δ.Ο.	0:03:14	0:03:37	98,61	Α
Ε.Ο.	0:00:27	0:00:57	75,60	Α	Ε.Ο.	0:03:19	0:03:46	84,00	Α
Ε.Ο.	0:00:29	0:00:58	78,21	Α	Ε.Ο.	0:03:22	0:03:45	98,61	Β
Β.Ο.	0:00:29	0:01:03	66,71	Β	Ε.Ο.	0:03:23	0:03:52	78,21	Α
Ε.Ο.	0:00:31	0:01:04	68,73	Β	Ε.Ο.	0:03:36	0:04:07	73,16	Β
Ε.Ο.	0:00:32	0:01:05	68,73	Β	Β.Ο.	0:03:41	0:04:20	58,15	Β
Ε.Ο.	0:00:34	0:01:07	68,73	Β	Β.Ο.	0:03:46	0:04:27	55,32	Β
Ε.Ο.	0:00:35	0:01:08	68,73	Β	Ε.Ο.	0:03:48	0:04:28	56,70	Β
Ε.Ο.	0:00:36	0:01:11	64,80	Β	Ε.Ο.	0:03:50	0:04:30	56,70	Β
Ε.Ο.	0:00:38	0:01:15	61,30	Β	Ε.Ο.	0:03:52	0:04:34	54,00	Β
Ε.Ο.	0:00:39	0:01:17	59,68	Β	Ε.Ο.	0:03:54	0:04:36	54,00	Β
Ε.Ο.	0:00:40	0:01:16	63,00	Β	Ε.Ο.	0:03:55	0:04:37	54,00	Β
Ε.Ο.	0:00:42	0:01:20	59,68	Β	Ε.Ο.	0:03:56	0:04:38	54,00	Β
Ε.Ο.	0:00:44	0:01:21	61,30	Β	Ε.Ο.	0:03:58	0:04:40	54,00	Β
Ε.Ο.	0:00:47	0:01:14	84,00	Α	Ε.Ο.	0:03:59	0:04:41	54,00	Β
Ε.Ο.	0:00:49	0:01:16	84,00	Α	Β.Ο.	0:04:06	0:04:44	59,68	Β
Ε.Ο.	0:01:00	0:01:28	81,00	Α	Ε.Ο.	0:04:06	0:04:33	84,00	Α
Ε.Ο.	0:01:23	0:01:54	73,16	Α	Ε.Ο.	0:04:08	0:04:46	59,68	Β
Δ.Ο.	0:01:30	0:02:03	68,73	Α	Ε.Ο.	0:04:12	0:04:47	64,80	Β
Ε.Ο.	0:01:36	0:02:01	90,72	Β	Ε.Ο.	0:04:13	0:04:49	63,00	Β
Ε.Ο.	0:01:40	0:02:03	98,61	Β	Β.Ο.	0:04:13	0:04:58	50,40	Α
Ε.Ο.	0:01:41	0:02:09	81,00	Β	Ε.Ο.	0:04:14	0:05:00	49,30	Α
Ε.Ο.	0:01:42	0:02:18	63,00	Β	Ε.Ο.	0:04:15	0:05:01	49,30	Α
Ε.Ο.	0:01:44	0:02:19	64,80	Β	Ε.Ο.	0:04:15	0:04:50	64,80	Β
Ε.Ο.	0:01:45	0:02:20	64,80	Β	Ε.Ο.	0:04:16	0:04:52	63,00	Β
Ε.Ο.	0:01:47	0:02:22	64,80	Β	Β.Ο.	0:04:17	0:04:53	63,00	Β
Ε.Ο.	0:01:48	0:02:23	64,80	Β	Ε.Ο.	0:04:18	0:04:54	63,00	Β
Ε.Ο.	0:01:50	0:02:25	64,80	Β	Ε.Ο.	0:04:21	0:04:56	64,80	Β
Ε.Ο.	0:01:51	0:02:26	64,80	Β	Ε.Ο.	0:04:22	0:04:57	64,80	Β
Ε.Ο.	0:01:51	0:02:15	94,50	Α	Β.Ο.	0:04:28	0:05:04	63,00	Α
Ε.Ο.	0:01:59	0:02:33	66,71	Β	Ε.Ο.	0:04:32	0:05:06	66,71	Α
Δ.Ο.	0:02:00	0:02:24	94,50	Α	Β.Ο.	0:04:34	0:05:31	39,79	Β
Ε.Ο.	0:02:07	0:02:37	75,60	Α	Ε.Ο.	0:04:39	0:05:07	81,00	Α
Ε.Ο.	0:02:08	0:02:38	75,60	Α	Ε.Ο.	0:04:41	0:05:09	81,00	Α
Ε.Ο.	0:02:09	0:02:39	75,60	Α	Ε.Ο.	0:04:45	0:05:15	75,60	Α
Ε.Ο.	0:02:10	0:02:42	70,88	Α	Ε.Ο.	0:04:58	0:05:26	81,00	Β
Δ.Ο.	0:02:10	0:03:45	23,87	Β	Β.Ο.	0:05:01	0:05:33	70,87	Α
Δ.Ο.	0:02:12	0:04:00	21,00	Β	Ε.Ο.	0:05:06	0:05:45	58,15	Α

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:05:06	0:05:33	84,00	A	E.O.	0:07:36	0:08:28	43,62	B
E.O.	0:05:09	0:05:38	78,21	A	E.O.	0:07:37	0:08:11	66,71	B
Δ.Ο.	0:05:11	0:05:39	81,00	B	E.O.	0:07:39	0:08:14	64,80	B
E.O.	0:05:12	0:05:40	81,00	B	E.O.	0:07:42	0:08:16	66,71	B
E.O.	0:05:18	0:05:49	73,16	B	E.O.	0:07:44	0:08:17	68,73	B
E.O.	0:05:19	0:05:51	70,88	B	E.O.	0:07:45	0:08:28	52,74	B
E.O.	0:05:22	0:05:55	68,73	B	E.O.	0:07:46	0:08:29	52,74	B
E.O.	0:05:22	0:05:52	75,60	B	E.O.	0:07:46	0:08:14	81,00	A
B.O.	0:05:25	0:05:58	68,73	B	E.O.	0:07:47	0:08:30	52,74	B
B.O.	0:05:27	0:06:03	63,00	B	E.O.	0:07:49	0:08:32	52,74	B
E.O.	0:05:28	0:06:04	63,00	B	E.O.	0:07:55	0:08:31	63,00	B
E.O.	0:05:29	0:06:05	63,00	A	B.O.	0:07:56	0:08:39	52,74	B
E.O.	0:05:32				E.O.	0:07:57	0:08:40	52,74	B
E.O.	0:05:32	0:06:05	68,73	B	E.O.	0:07:58	0:08:41	52,74	B
E.O.	0:05:34	0:06:06	70,88	B	E.O.	0:08:00	0:08:29	78,21	A
E.O.	0:05:35	0:06:08	68,73	B	E.O.	0:08:01	0:08:30	78,21	A
E.O.	0:05:36	0:06:09	68,73	B	E.O.	0:08:02	0:08:28	87,23	A
E.O.	0:05:38	0:06:06	81,00	A	E.O.	0:08:12	0:08:38	87,23	A
E.O.	0:05:39	0:06:08	78,21	A	E.O.	0:08:14	0:08:41	84,00	A
E.O.	0:05:51	0:06:19	81,00	B	E.O.	0:08:23	0:08:49	87,23	A
E.O.	0:05:58	0:06:24	87,23	B	E.O.	0:08:47	0:09:09	103,09	B
E.O.	0:05:58	0:06:23	90,72	A	E.O.	0:08:50	0:09:15	90,72	B
E.O.	0:06:02	0:06:31	78,21	B	E.O.	0:08:54	0:09:24	75,60	B
E.O.	0:06:03	0:06:39	63,00	B	E.O.	0:08:57	0:09:25	81,00	B
E.O.	0:06:04	0:06:41	61,30	B	E.O.	0:08:57	0:09:29	70,88	B
E.O.	0:06:05	0:06:39	66,71	B	E.O.	0:08:59	0:09:31	70,87	B
E.O.	0:06:07	0:06:34	84,00	A	E.O.	0:09:00	0:09:34	66,71	B
E.O.	0:06:08	0:06:37	78,21	A	E.O.	0:09:01	0:09:32	73,16	B
E.O.	0:06:08	0:06:40	70,87	B	E.O.	0:09:02	0:09:35	68,73	B
E.O.	0:06:08	0:06:42	66,71	B	E.O.	0:09:04	0:09:36	70,87	B
E.O.	0:06:26	0:06:55	78,21	A	E.O.	0:09:11	0:09:37	87,23	A
E.O.	0:06:27	0:06:56	78,21	A	B.O.	0:09:13	0:09:49	63,00	A
E.O.	0:06:28	0:06:58	75,60	A	E.O.	0:09:13	0:09:37	94,50	B
E.O.	0:06:37	0:07:01	94,50	A	E.O.	0:09:14	0:09:50	63,00	A
E.O.	0:07:01	0:07:24	98,61	A	E.O.	0:09:16	0:09:51	64,80	A
E.O.	0:07:01	0:07:26	90,72	B	E.O.	0:09:18	0:09:52	66,71	A
E.O.	0:07:01	0:07:30	78,21	A	E.O.	0:09:19	0:09:54	64,80	A
E.O.	0:07:03	0:07:30	84,00	B	E.O.	0:09:19	0:09:52	68,73	B
E.O.	0:07:05	0:07:32	84,00	B	E.O.	0:09:21	0:09:55	66,71	A
E.O.	0:07:05	0:07:35	75,60	A	B.O.	0:09:24	0:09:57	68,73	A
E.O.	0:07:06	0:07:34	81,00	B	E.O.	0:09:38	0:10:05	84,00	B
E.O.	0:07:09	0:07:37	81,00	A	E.O.	0:09:47	0:10:12	90,72	A
E.O.	0:07:11	0:07:36	90,72	B	E.O.	0:09:48	0:10:12	94,50	A
E.O.	0:07:15	0:07:44	78,21	B	E.O.	0:09:49	0:10:15	87,23	A
E.O.	0:07:16	0:07:46	75,60	B	B.O.	0:10:23	0:11:07	51,55	A
B.O.	0:07:16	0:07:55	58,15	B	B.O.	0:10:25	0:11:09	51,55	A
Δ.Ο.	0:07:20	0:07:58	59,68	B	E.O.	0:10:37			
B.O.	0:07:26	0:08:00	66,71	B	E.O.	0:10:39	0:11:02	98,61	B
E.O.	0:07:26	0:07:52	87,23	A	E.O.	0:10:41	0:10:59	126,00	B
E.O.	0:07:28	0:08:01	68,73	B	E.O.	0:10:45	0:11:05	113,40	B
E.O.	0:07:30	0:08:03	68,73	B	Δ.Ο.	0:10:51	0:11:16	90,72	A
B.O.	0:07:32	0:08:28	40,50	B	E.O.	0:10:52	0:11:18	87,23	B
B.O.	0:07:33	0:08:08	64,80	B	E.O.	0:10:53	0:11:20	84,00	B
E.O.	0:07:34	0:08:09	64,80	B	E.O.	0:10:54	0:11:27	68,73	B
E.O.	0:07:35	0:08:09	66,71	A	E.O.	0:10:55	0:11:23	81,00	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:10:57	0:11:24	84,00	A	E.O.	0:14:35	0:15:08	68,73	B
E.O.	0:10:59	0:11:26	84,00	A	E.O.	0:14:37	0:15:14	61,30	B
E.O.	0:11:02	0:11:29	84,00	B	E.O.	0:14:37	0:15:00	98,61	A
E.O.	0:11:03	0:11:30	84,00	B	E.O.	0:14:38	0:15:14	63,00	B
E.O.	0:11:04	0:11:31	84,00	B	E.O.	0:14:39	0:15:14	64,80	B
E.O.	0:11:05	0:11:34	78,21	B	E.O.	0:14:40	0:15:08	81,00	A
E.O.	0:11:18	0:11:42	94,50	A	E.O.	0:14:41	0:15:16	64,80	B
E.O.	0:11:23	0:11:53	75,60	A	E.O.	0:14:45	0:15:18	68,73	B
B.O.	0:11:30	0:12:04	66,71	A	E.O.	0:14:46	0:15:12	87,23	A
E.O.	0:11:30	0:12:01	73,16	B	E.O.	0:14:49	0:15:15	87,23	A
E.O.	0:11:31	0:12:05	66,71	A	E.O.	0:14:51	0:15:18	84,00	A
E.O.	0:11:32	0:12:05	68,73	A	E.O.	0:14:56	0:15:21	90,72	B
E.O.	0:11:32	0:12:03	73,16	B	Δ.O.	0:15:12	0:15:43	73,16	A
E.O.	0:11:33	0:12:06	68,73	A	E.O.	0:15:51	0:16:21	75,60	A
E.O.	0:11:34	0:12:09	64,80	A	Δ.O.	0:15:59	0:16:21	103,09	B
E.O.	0:11:35	0:12:07	70,88	A	E.O.	0:16:03	0:16:30	84,00	B
E.O.	0:11:35	0:12:11	63,00	A	E.O.	0:16:04	0:16:33	78,21	B
E.O.	0:12:25	0:12:53	81,00	B	Δ.O.	0:16:06	0:16:42	63,00	A
E.O.	0:12:27	0:12:51	94,50	A	Δ.O.	0:16:06	0:16:42	63,00	A
E.O.	0:12:30	0:12:58	81,00	B	E.O.	0:16:08	0:16:44	63,00	A
E.O.	0:12:33	0:13:02	78,21	B	E.O.	0:16:08	0:16:37	78,21	B
E.O.	0:12:41	0:13:08	84,00	B	E.O.	0:16:09	0:16:37	81,00	B
E.O.	0:12:41	0:13:12	73,16	B	E.O.	0:16:09	0:16:38	78,21	B
E.O.	0:12:43	0:13:07	94,50	A	E.O.	0:16:10	0:16:47	61,30	A
E.O.	0:12:44	0:13:13	78,21	B	E.O.	0:16:10	0:16:46	63,00	A
E.O.	0:12:46	0:13:16	75,60	B	E.O.	0:16:11	0:16:49	59,68	A
E.O.	0:12:48	0:13:18	75,60	B	E.O.	0:16:11	0:16:40	78,21	B
E.O.	0:12:50	0:13:18	81,00	B	E.O.	0:16:11	0:16:43	70,88	B
E.O.	0:12:51	0:13:20	78,21	B	E.O.	0:16:12	0:16:50	59,68	A
Δ.O.	0:12:52	0:13:25	68,73	B	E.O.	0:16:14	0:16:51	61,30	A
E.O.	0:12:53	0:13:24	73,16	B	E.O.	0:16:14	0:16:45	73,16	B
B.O.	0:12:54	0:13:35	55,32	A	E.O.	0:16:15	0:16:46	73,16	B
E.O.	0:12:55	0:13:27	70,88	B	E.O.	0:16:15	0:16:53	59,68	A
E.O.	0:13:04	0:13:37	68,73	A	E.O.	0:16:17	0:16:51	66,71	B
E.O.	0:13:11	0:13:42	73,16	B	E.O.	0:16:18	0:16:52	66,71	B
B.O.	0:13:13	0:13:45	70,88	A	E.O.	0:16:20	0:16:54	66,71	B
E.O.	0:14:06	0:14:41	64,80	B	E.O.	0:16:21	0:16:55	66,71	B
E.O.	0:14:10	0:14:42	70,88	B	E.O.	0:16:33	0:17:04	73,16	A
E.O.	0:14:12	0:14:36	87,23	A	E.O.	0:16:37	0:17:06	78,21	B
E.O.	0:14:14	0:14:40	87,23	A	E.O.	0:16:40	0:17:09	78,21	B
E.O.	0:14:14	0:14:44	75,60	B	E.O.	0:16:40	0:17:14	66,71	A
E.O.	0:14:15	0:14:45	75,60	B	E.O.	0:16:41	0:17:10	78,21	B
E.O.	0:14:17	0:14:42	90,72	A	E.O.	0:16:43	0:17:13	75,60	B
E.O.	0:14:18	0:14:47	78,21	B	B.O.	0:16:45	0:17:14	78,21	B
E.O.	0:14:19	0:14:51	70,87	B	E.O.	0:16:45	0:17:17	70,88	A
E.O.	0:14:20	0:14:52	70,88	B	E.O.	0:16:47	0:17:16	78,21	B
E.O.	0:14:21	0:14:53	70,88	B	E.O.	0:16:48	0:17:17	78,21	B
E.O.	0:14:23	0:14:54	73,16	B	E.O.	0:16:51	0:17:19	81,00	B
E.O.	0:14:26	0:14:56	75,60	B	E.O.	0:16:52	0:17:20	81,00	B
E.O.	0:14:28	0:14:57	78,21	B	E.O.	0:16:53	0:17:21	81,00	B
E.O.	0:14:29	0:15:01	70,88	B	E.O.	0:16:58	0:17:31	68,73	B
E.O.	0:14:30	0:15:02	70,88	B	E.O.	0:17:00	0:17:28	87,23	A
E.O.	0:14:31	0:15:02	73,16	B	E.O.	0:17:10	0:17:35	90,72	A
E.O.	0:14:32	0:15:04	70,87	B	B.O.	0:17:21	0:17:49	81,00	A
E.O.	0:14:33	0:15:05	70,88	B	E.O.	0:17:44	0:18:06	103,09	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:17:50	0:18:18	81,00	B	E.O.	0:21:43	0:22:10	84,00	A
E.O.	0:18:03	0:18:29	87,23	B	E.O.	0:21:46	0:22:15	78,21	B
E.O.	0:18:04	0:18:25	108,00	A	E.O.	0:21:47	0:22:17	75,60	B
E.O.	0:18:06	0:18:32	87,23	B	E.O.	0:21:49	0:22:18	78,21	B
E.O.	0:18:08	0:18:44	63,00	A	B.O.	0:21:51	0:22:22	73,16	B
E.O.	0:18:09	0:18:33	94,50	A	E.O.	0:21:58	0:22:24	81,00	A
B.O.	0:18:09	0:18:46	61,30	A	E.O.	0:21:57	0:22:26	78,21	B
E.O.	0:18:13	0:18:47	66,71	A	B.O.	0:22:02	0:22:38	63,00	B
B.O.	0:18:13	0:18:47	66,71	B	Δ.O.	0:22:02	0:22:28	87,23	B
E.O.	0:18:14	0:18:40	87,23	B	E.O.	0:22:04	0:22:40	63,00	B
B.O.	0:18:15	0:18:45	75,60	B	E.O.	0:22:05	0:22:41	63,00	B
E.O.	0:18:16	0:18:47	73,16	B	E.O.	0:22:05	0:22:45	56,70	B
E.O.	0:18:17	0:18:48	73,16	B	E.O.	0:22:07	0:22:37	75,60	A
E.O.	0:18:19	0:18:50	73,16	B	E.O.	0:22:09	0:22:45	63,00	B
E.O.	0:18:19	0:18:48	78,21	A	E.O.	0:22:10	0:22:47	61,30	B
E.O.	0:18:20	0:18:52	70,87	B	E.O.	0:22:12	0:22:48	63,00	B
E.O.	0:18:22	0:18:55	68,73	B	E.O.	0:22:13	0:22:49	63,00	B
E.O.	0:18:27	0:18:58	73,16	B	E.O.	0:22:13	0:22:42	78,21	A
E.O.	0:18:31	0:19:02	73,16	A	B.O.	0:22:17	0:22:51	66,71	B
E.O.	0:19:09	0:19:45	63,00	A	E.O.	0:22:18	0:22:52	66,71	B
E.O.	0:19:39	0:20:03	94,50	B	E.O.	0:22:18	0:22:53	66,71	B
E.O.	0:19:41	0:20:11	75,60	B	E.O.	0:22:20	0:22:54	66,71	B
E.O.	0:19:41	0:20:07	87,23	A	E.O.	0:22:22	0:22:49	84,00	A
Δ.O.	0:19:44	0:20:09	90,72	A	E.O.	0:22:27	0:22:52	90,72	A
E.O.	0:19:45	0:20:10	90,72	B	E.O.	0:22:37	0:23:04	84,00	A
E.O.	0:19:45	0:20:13	81,00	B	E.O.	0:22:38	0:23:05	84,00	A
E.O.	0:19:47	0:20:15	81,00	B	E.O.	0:23:15	0:23:53	59,68	A
E.O.	0:19:50	0:20:21	73,16	B	E.O.	0:23:20	0:23:58	59,68	B
E.O.	0:19:50	0:20:28	59,68	A	E.O.	0:23:21	0:23:55	66,71	A
E.O.	0:19:52	0:20:22	75,60	B	E.O.	0:23:22	0:24:00	59,68	B
E.O.	0:19:58	0:20:30	70,87	A	E.O.	0:23:23	0:24:01	59,68	B
E.O.	0:20:01	0:20:32	73,16	A	E.O.	0:23:23	0:23:55	70,87	A
E.O.	0:20:02	0:20:35	68,73	A	E.O.	0:23:24	0:23:57	68,73	A
E.O.	0:20:16	0:20:49	68,73	A	E.O.	0:23:25	0:23:59	66,71	A
E.O.	0:20:19	0:20:39	113,40	B	B.O.	0:23:25	0:24:04	58,15	B
E.O.	0:20:22	0:20:53	73,16	A	E.O.	0:23:26	0:24:05	58,15	B
E.O.	0:20:26	0:20:56	75,60	A	E.O.	0:23:27	0:24:06	58,15	B
E.O.	0:20:26	0:20:47	108,00	B	E.O.	0:23:28	0:24:07	58,15	B
E.O.	0:20:30	0:20:53	98,61	B	E.O.	0:23:28	0:24:01	68,73	A
E.O.	0:20:32	0:20:57	90,72	B	E.O.	0:23:29	0:24:02	68,73	A
E.O.	0:20:33	0:21:06	68,73	B	E.O.	0:23:31	0:24:09	59,68	B
E.O.	0:20:47	0:21:18	73,16	A	E.O.	0:23:32	0:24:10	59,68	B
B.O.	0:20:56	0:21:27	73,16	A	E.O.	0:23:35	0:24:13	59,68	B
E.O.	0:21:05	0:21:29	94,50	A	E.O.	0:23:36	0:24:14	59,68	B
E.O.	0:21:12	0:21:39	84,00	A	E.O.	0:23:40	0:24:09	78,21	A
E.O.	0:21:13	0:21:45	70,87	A	E.O.	0:23:41	0:24:13	70,88	A
E.O.	0:21:22	0:21:46	94,50	A	E.O.	0:23:42	0:24:17	64,80	B
E.O.	0:21:23	0:21:44	108,00	B	B.O.	0:23:45	0:24:17	70,87	A
E.O.	0:21:26	0:21:51	90,72	B	E.O.	0:23:47	0:24:17	75,60	A
E.O.	0:21:28	0:21:52	94,50	B	Δ.O.	0:23:48	0:25:42	19,89	B
Δ.O.	0:21:28	0:21:50	103,09	A	E.O.	0:23:55	0:24:31	63,00	B
E.O.	0:21:29	0:21:53	94,50	B	E.O.	0:24:04	0:24:33	78,21	A
B.O.	0:21:36	0:22:11	64,80	B	E.O.	0:24:13	0:24:46	68,73	A
E.O.	0:21:38	0:22:11	68,73	B	E.O.	0:24:24	0:24:52	81,00	A
E.O.	0:21:42	0:22:12	75,60	B	E.O.	0:24:25			

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:24:39	0:25:03	94,50	A	E.O.	0:27:33	0:28:12	58,15	A
E.O.	0:24:39	0:25:03	94,50	B	E.O.	0:27:34	0:28:10	63,00	A
E.O.	0:24:45	0:25:15	75,80	A	E.O.	0:27:37	0:28:17	56,70	A
E.O.	0:24:48	0:25:17	78,21	A	B.O.	0:27:40	0:28:33	42,79	A
E.O.	0:24:53	0:25:19	87,23	A	E.O.	0:27:52	0:28:35	52,74	A
E.O.	0:24:58	0:25:26	81,00	A	E.O.	0:27:53	0:28:40	48,26	A
E.O.	0:24:59	0:25:27	81,00	A	E.O.	0:27:55	0:28:37	54,00	A
E.O.	0:25:03	0:25:32	78,21	B	E.O.	0:27:56	0:28:36	56,70	A
Δ.O.	0:25:03	0:25:42	58,15	B	E.O.	0:28:01	0:28:39	59,68	A
B.O.	0:25:15	0:25:51	63,00	B	E.O.	0:28:03	0:28:41	59,68	A
E.O.	0:25:17	0:25:45	81,00	B	E.O.	0:28:05	0:28:42	61,30	A
E.O.	0:25:18	0:25:52	66,71	B	E.O.	0:28:08	0:28:44	63,00	A
E.O.	0:25:19	0:25:54	64,80	B	E.O.	0:28:11	0:28:45	66,71	A
E.O.	0:25:21	0:25:57	63,00	B	E.O.	0:28:18	0:28:48	75,60	A
E.O.	0:25:22	0:25:57	64,80	B	E.O.	0:28:22	0:28:48	87,23	B
E.O.	0:25:24	0:26:00	63,00	B	E.O.	0:28:37	0:29:07	75,60	B
E.O.	0:25:25	0:26:01	63,00	B	B.O.	0:28:39	0:29:14	64,80	A
E.O.	0:25:26	0:26:02	63,00	B	E.O.	0:28:40	0:29:07	84,00	B
E.O.	0:25:26	0:25:46	113,40	A	E.O.	0:28:41	0:29:27	49,30	A
E.O.	0:25:27	0:26:03	63,00	B	B.O.	0:28:42	0:29:28	49,30	A
E.O.	0:25:32	0:26:04	70,88	B	Δ.O.	0:28:42	0:29:18	63,00	B
B.O.	0:25:32	0:26:05	68,73	A	Δ.O.	0:28:43	0:29:23	56,70	B
E.O.	0:25:33	0:26:06	68,73	B	E.O.	0:28:43	0:29:28	50,40	A
E.O.	0:25:37	0:26:09	70,88	A	E.O.	0:28:59	0:29:39	56,70	A
B.O.	0:25:44	0:26:24	56,70	B	B.O.	0:29:01	0:29:37	63,00	B
Δ.O.	0:25:44	0:26:25	55,32	B	E.O.	0:29:02	0:29:38	63,00	B
E.O.	0:25:48	0:26:25	61,30	B	E.O.	0:29:04	0:29:40	63,00	B
E.O.	0:25:49	0:26:26	61,30	B	E.O.	0:29:04	0:29:51	48,26	A
E.O.	0:25:50	0:26:27	61,30	B	E.O.	0:29:07	0:29:41	66,71	B
B.O.	0:25:50	0:26:24	66,71	A	E.O.	0:29:19	0:29:43	94,50	B
E.O.	0:25:55	0:26:30	64,80	B	E.O.	0:29:20			
E.O.	0:26:07	0:26:37	75,60	A	E.O.	0:29:31	0:30:04	68,73	A
E.O.	0:26:12	0:26:39	84,00	A	E.O.	0:29:56	0:30:22	87,23	A
E.O.	0:26:17	0:26:42	90,72	B	B.O.	0:30:06	0:30:39	68,73	A
B.O.	0:26:20	0:26:51	73,16	A	E.O.	0:30:08	0:30:42	66,71	A
Δ.O.	0:26:35	0:26:55	113,40	B	E.O.	0:30:09	0:30:43	66,71	A
E.O.	0:26:36	0:27:03	84,00	A	E.O.	0:30:24	0:30:44	113,40	B
E.O.	0:26:40	0:27:07	84,00	A	E.O.	0:30:26	0:30:50	94,50	B
E.O.	0:26:46	0:27:05	119,37	B	E.O.	0:30:28	0:30:52	94,50	B
E.O.	0:26:50	0:27:11	108,00	B	B.O.	0:30:38	0:31:16	59,68	B
E.O.	0:26:51	0:27:14	98,61	B	E.O.	0:30:39	0:31:09	75,60	B
E.O.	0:26:53	0:27:16	98,61	B	E.O.	0:30:40	0:31:12	70,88	B
E.O.	0:26:56	0:27:20	94,50	B	E.O.	0:30:41	0:31:17	63,00	B
E.O.	0:26:56	0:27:22	87,23	B	E.O.	0:30:42	0:31:18	63,00	B
E.O.	0:26:58	0:27:27	78,21	B	E.O.	0:30:44	0:31:20	63,00	B
E.O.	0:26:58	0:27:29	73,16	B	E.O.	0:30:46	0:31:19	68,73	B
E.O.	0:27:00	0:27:31	73,16	B	E.O.	0:30:47	0:31:22	64,80	B
E.O.	0:27:03	0:27:33	75,60	B	E.O.	0:30:49	0:31:24	64,80	B
E.O.	0:27:04	0:27:34	75,60	B	E.O.	0:30:50	0:31:26	63,00	B
E.O.	0:27:06	0:27:35	78,21	B	E.O.	0:30:51	0:31:27	63,00	B
E.O.	0:27:08	0:27:38	75,60	B	E.O.	0:30:52	0:31:30	59,68	B
E.O.	0:27:10	0:27:40	75,60	B	E.O.	0:30:53	0:31:32	58,15	B
E.O.	0:27:20	0:27:44	94,50	B	E.O.	0:30:55	0:31	58,15	B
E.O.	0:27:23	0:27:47	94,50	B	E.O.	0:30:56	0:31:35	58,15	B
B.O.	0:27:32	0:28:13	55,32	A	B.O.	0:30:58	0:31:37	58,15	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:30:58	0:31:30	70,87	A	E.O.	0:33:11	0:33:43	70,87	B
E.O.	0:30:59	0:31:32	68,73	A	E.O.	0:33:12	0:33:45	68,73	B
E.O.	0:31:02	0:31:38	63,00	B	E.O.	0:33:13	0:33:46	68,73	B
E.O.	0:31:05	0:31:35	75,60	A	E.O.	0:33:26	0:33:54	81,00	A
E.O.	0:31:06	0:31:40	66,71	B	E.O.	0:33:34	0:34:00	87,23	A
E.O.	0:31:07	0:31:43	63,00	B	E.O.	0:33:35	0:34:02	84,00	A
E.O.	0:31:08	0:31:38	75,60	A	E.O.	0:33:44	0:34:15	73,16	A
E.O.	0:31:14	0:31:46	70,88	B	E.O.	0:33:45	0:34:16	73,16	A
E.O.	0:31:16	0:31:48	70,87	B	E.O.	0:33:51	0:34:19	81,00	A
E.O.	0:31:16	0:31:43	84,00	A	E.O.	0:33:56	0:34:24	81,00	A
E.O.	0:31:16	0:31:48	70,87	B	E.O.	0:33:59	0:34:26	84,00	A
E.O.	0:31:18	0:31:50	70,88	B	E.O.	0:34:02	0:34:24	103,09	B
E.O.	0:31:18	0:31:53	64,80	A	E.O.	0:34:03	0:34:31	81,00	B
E.O.	0:31:21	0:31:54	68,73	A	E.O.	0:34:11	0:34:46	64,80	B
E.O.	0:31:22	0:31:56	66,71	A	E.O.	0:34:12	0:34:47	64,80	B
E.O.	0:31:25	0:32:59	24,13	A	E.O.	0:34:17	0:34:52	64,80	B
E.O.	0:31:37	0:32:03	87,23	A	E.O.	0:34:18	0:34:50	70,87	B
E.O.	0:31:44	0:32:10	87,23	B	E.O.	0:34:18	0:34:38	113,40	A
E.O.	0:32:03	0:32:33	75,60	A	E.O.	0:34:19	0:34:55	63,00	A
E.O.	0:32:05	0:32:49	51,55	B	E.O.	0:34:20	0:34:56	63,00	A
E.O.	0:32:13	0:32:49	63,00	B	E.O.	0:34:22	0:34:59	61,30	A
B.O.	0:32:15	0:33:36	26,00	A	E.O.	0:34:22	0:34:53	73,16	B
B.O.	0:32:16	0:32:54	59,68	A	Δ.O.	0:34:36	0:35:05	78,21	A
E.O.	0:32:17	0:32:49	70,87	B	E.O.	0:34:37	0:35:06	78,21	A
E.O.	0:32:20	0:32:54	66,71	A	E.O.	0:34:40	0:35:03	98,61	B
E.O.	0:32:21	0:32:56	64,80	A	E.O.	0:34:41	0:35:12	73,16	B
E.O.	0:32:22	0:32:51	78,21	B	E.O.	0:34:42	0:35:14	70,88	B
E.O.	0:32:24	0:32:52	81,00	B	E.O.	0:34:43	0:35:15	70,88	B
E.O.	0:32:24	0:32:57	68,73	A	E.O.	0:34:47	0:35:18	73,16	B
E.O.	0:32:25	0:33:00	64,80	A	E.O.	0:34:49	0:35:21	70,87	B
E.O.	0:32:26	0:33:03	61,30	B	E.O.	0:34:50	0:35:22	70,88	B
E.O.	0:32:27	0:33:02	64,80	B	E.O.	0:34:51	0:35:23	70,87	B
E.O.	0:32:33	0:33:05	70,87	B	E.O.	0:34:52	0:35:24	70,88	B
E.O.	0:32:33	0:33:04	73,16	B	E.O.	0:35:02	0:35:31	78,21	A
E.O.	0:32:35	0:33:06	73,16	B	B.O.	0:35:11	0:35:36	90,72	A
E.O.	0:32:35	0:33:08	68,73	B	E.O.	0:35:12	0:35:38	87,23	A
E.O.	0:32:36	0:33:22	49,30	A	E.O.	0:35:13	0:35:40	84,00	A
E.O.	0:32:39	0:33:07	81,00	B	E.O.	0:35:27	0:35:57	75,60	A
E.O.	0:32:39	0:33:20	55,32	B	E.O.	0:35:53	0:36:20	84,00	B
E.O.	0:32:40	0:33:12	70,87	B	E.O.	0:35:56	0:36:30	66,71	A
E.O.	0:32:41	0:33:23	54,00	A	E.O.	0:35:58	0:36:23	90,72	B
E.O.	0:32:43	0:33:13	75,60	B	Δ.O.	0:35:59	0:36:47	47,25	B
E.O.	0:32:44	0:33:16	70,88	B	E.O.	0:35:59	0:36:36	61,30	B
E.O.	0:32:46	0:33:16	75,60	B	E.O.	0:36:00	0:36:34	66,71	B
E.O.	0:32:46	0:33:20	66,71	B	E.O.	0:36:01	0:36:22	108,00	B
E.O.	0:32:49	0:33:21	70,87	B	E.O.	0:36:02	0:36:28	87,23	B
E.O.	0:32:51	0:33:22	73,16	B	E.O.	0:36:03	0:36:36	68,73	B
E.O.	0:32:52	0:33:24	70,88	B	E.O.	0:36:05	0:36:38	68,73	B
E.O.	0:32:53	0:33:26	68,73	B	E.O.	0:36:07	0:36:41	66,71	B
E.O.	0:32:55	0:33:27	70,87	B	E.O.	0:36:12	0:36:43	73,16	B
E.O.	0:32:55	0:33:29	66,71	A	E.O.	0:36:13	0:36:45	70,87	B
E.O.	0:33:05	0:33:37	70,88	A	E.O.	0:36:23	0:36:48	90,72	A
E.O.	0:33:05	0:33:38	68,73	B	E.O.	0:36:28	0:36:51	98,61	B
E.O.	0:33:10	0:33:47	61,30	A	E.O.	0:36:28	0:36:53	90,72	B
E.O.	0:33:11	0:33:49	59,68	A	B.O.	0:36:31	0:37:00	78,21	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

B.O.	0:36:35	0:37:03	81,00	B	E.O.	0:39:36	0:40:04	81,00	A
E.O.	0:36:37	0:37:05	81,00	B	E.O.	0:39:37	0:40:06	78,21	B
E.O.	0:36:39	0:37:07	81,00	B	E.O.	0:39:39	0:40:08	78,21	B
E.O.	0:36:40	0:37:08	81,00	B	Δ.O.	0:39:39	0:40:31	43,62	B
E.O.	0:36:41	0:37:10	78,21	B	E.O.	0:39:40	0:40:09	78,21	B
E.O.	0:36:46	0:37:11	90,72	A	Δ.O.	0:39:40	0:40:31	44,47	B
B.O.	0:37:20	0:37:53	68,73	A	E.O.	0:39:40	0:40:09	78,21	A
E.O.	0:37:21	0:37:56	64,80	A	E.O.	0:39:42	0:40:11	78,21	B
E.O.	0:37:45	0:38:10	90,72	B	E.O.	0:39:43	0:40:13	75,60	B
E.O.	0:37:46	0:38:15	78,21	B	E.O.	0:39:53	0:40:25	70,88	A
E.O.	0:37:47	0:38:19	70,87	B	E.O.	0:39:58	0:40:31	68,73	B
E.O.	0:37:49	0:38:20	73,16	B	E.O.	0:40:06	0:40:35	78,21	B
E.O.	0:37:50	0:38:21	73,16	B	E.O.	0:40:07	0:40:38	73,16	A
E.O.	0:37:51	0:38:23	70,88	B	E.O.	0:40:09	0:40:40	73,16	A
E.O.	0:37:53	0:38:24	73,16	B	E.O.	0:40:19	0:40:50	73,16	B
B.O.	0:37:53	0:38:32	58,15	A	E.O.	0:40:20	0:40:52	70,88	B
E.O.	0:37:54	0:38:25	73,16	B	E.O.	0:40:22	0:40:53	73,16	B
E.O.	0:37:55	0:38:27	70,87	B	E.O.	0:40:24	0:40:57	68,73	A
B.O.	0:37:55	0:38:35	56,70	A	E.O.	0:40:29	0:41:59	25,20	A
E.O.	0:37:59	0:38:32	68,73	B	E.O.	0:40:30	0:41:00	75,60	A
E.O.	0:38:01				B.O.	0:40:45	0:41:17	70,88	A
E.O.	0:38:03	0:38:40	61,30	B	E.O.	0:40:46	0:41:13	84,00	A
E.O.	0:38:04	0:38:37	68,73	B	E.O.	0:40:46	0:41:15	78,21	A
E.O.	0:38:05	0:38:42	61,30	B	Δ.O.	0:40:48	0:41:16	81,00	A
E.O.	0:38	0:38:35	75,60	A	E.O.	0:40:48	0:41:19	73,16	A
E.O.	0:38:06	0:38:41	64,80	B	E.O.	0:40:49	0:41:21	70,88	A
E.O.	0:38:07	0:38:43	63,00	B	E.O.	0:41:11	0:41:39	81,00	A
E.O.	0:38:09	0:38:41	70,88	A	E.O.	0:41:12	0:41:40	81,00	A
E.O.	0:38:10	0:38:41	73,16	A	Δ.O.	0:41:13	0:42:04	44,47	B
E.O.	0:38:11	0:38:48	61,30	B	E.O.	0:41:14	0:41:43	78,21	A
E.O.	0:38:15	0:38:50	64,80	B	E.O.	0:41:15	0:41:44	78,21	A
E.O.	0:38:16	0:38:54	59,68	B	E.O.	0:41:15	0:41:44	78,21	B
E.O.	0:38:22	0:38:59	61,30	A	E.O.	0:41:24	0:41:48	94,50	B
E.O.	0:38:23	0:38:51	81,00	B	E.O.	0:41	0:41:54	78,21	B
E.O.	0:38:26	0:38:52	87,23	B	E.O.	0:41:25	0:41:53	81,00	A
E.O.	0:38:36	0:39:06	75,60	A	E.O.	0:41:26	0:41:50	94,50	B
E.O.	0:38:37	0:39:08	73,16	A	E.O.	0:41:27	0:41:56	78,21	B
E.O.	0:38:39	0:39:14	64,80	A	E.O.	0:41:28	0:42:00	70,88	B
E.O.	0:38:41	0:39:18	61,30	A	E.O.	0:41:28	0:41:57	78,21	A
E.O.	0:38:43	0:39:19	63,00	A	B.O.	0:41:28	0:42:00	70,88	A
E.O.	0:38:44	0:39:20	63,00	A	Δ.O.	0:41:31	0:42:02	73,16	A
E.O.	0:38:46	0:39:22	63,00	A	B.O.	0:41:31	0:42:31	37,80	B
E.O.	0:38:47	0:39:23	63,00	A	E.O.	0:41:33	0:42:10	61,30	B
E.O.	0:38:50	0:39:25	64,80	A	E.O.	0:41:33	0:42:04	73,16	A
E.O.	0:38:51	0:39:26	64,80	A	E.O.	0:41:35	0:42:11	63,00	B
E.O.	0:38:53	0:39:27	86,71	A	E.O.	0:41:36	0:42:12	63,00	B
E.O.	0:38:54	0:39:29	64,80	A	E.O.	0:41:36	0:42:06	81,00	A
E.O.	0:39:11	0:39:42	73,16	A	E.O.	0:41:39	0:42:13	66,71	B
E.O.	0:39:12	0:39:47	64,80	A	E.O.	0:41:39	0:42:14	64,80	B
E.O.	0:39:17	0:39:57	56,70	A	E.O.	0:41:41	0:42:15	66,71	B
Δ.O.	0:39:26	0:39:56	75,60	B	E.O.	0:41:42	0:42:16	66,71	B
E.O.	0:39:29	0:40:03	66,71	B	E.O.	0:41:44	0:42:17	68,73	B
E.O.	0:39:31	0:40:01	75,60	A	B.O.	0:41:46	0:42:22	63,00	B
E.O.	0:39:32	0:40:03	73,16	B	B.O.	0:41:47	0:42:24	61,30	B
E.O.	0:39:33	0:40:03	75,60	B	E.O.	0:41:48	0:42:25	61,30	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ε.Ο.	0:41:50	0:42:27	61,30	B	Ε.Ο.	0:43:28	0:44:02	66,71	B
Ε.Ο.	0:41:51	0:42:28	61,30	B	Δ.Ο.	0:43:29	0:44:21	43,62	A
Ε.Ο.	0:41:52	0:42:29	61,30	B	Ε.Ο.	0:43:32	0:44:05	68,73	B
Δ.Ο.	0:42:11	0:43:28	30,24	B	Ε.Ο.	0:43:35	0:44:10	64,80	A
Ε.Ο.	0:42:13	0:42:34	108,00	A	Ε.Ο.	0:43:36	0:44:12	63,00	B
Ε.Ο.	0:42:14	0:42:38	94,50	A	Ε.Ο.	0:43:37	0:44:09	70,88	A
Ε.Ο.	0:42:25	0:42:47	103,09	A	Ε.Ο.	0:43:42	0:44:22	56,70	A
Ε.Ο.	0:42:59	0:43:28	78,21	A	Ε.Ο.	0:43:45	0:44:13	81,00	B
Ε.Ο.	0:43:01	0:43	73,16	A	Ε.Ο.	0:43:45	0:44:22	61,30	A
Ε.Ο.	0:43:03	0:43:41	59,68	A	Β.Ο.	0:43:49	0:44:30	55,32	A
Ε.Ο.	0:43:03	0:43:28	98,61	B	Ε.Ο.	0:43:50	0:44:31	55,32	A
Ε.Ο.	0:43:03	0:43:28	98,61	B	Ε.Ο.	0:43:52	0:44:32	56,70	A
Ε.Ο.	0:43:09	0:43:33	94,50	B	Ε.Ο.	0:43:53	0:44:33	56,70	A
Ε.Ο.	0:43:10	0:43:37	84,00	B	Ε.Ο.	0:43:54	0:44:33	58,15	A
Ε.Ο.	0:43:12	0:43:39	84,00	B	Ε.Ο.	0:43:55	0:44:34	58,15	A
Ε.Ο.	0:43:13	0:43:43	75,60	B	Ε.Ο.	0:43:59	0:44:40	55,32	A
Ε.Ο.	0:43:14	0:43:45	73,16	B	Ε.Ο.	0:44:02	0:44:42	56,70	A
Ε.Ο.	0:43:16	0:43:48	70,88	B	Ε.Ο.	0:44:09	0:44:44	64,80	A
Ε.Ο.	0:43:18	0:43:49	73,16	B	Ε.Ο.	0:44:20	0:44:48	81,00	A
Ε.Ο.	0:43:19	0:43:50	73,16	B	Ε.Ο.	0:44:42	0:45:12	75,60	A
Ε.Ο.	0:43:20	0:43:51	73,16	B	Ε.Ο.	0:44:43	0:45:13	75,60	A
Ε.Ο.	0:43:22	0:43:52	75,60	B	Ε.Ο.	0:44:44	0:45:14	75,60	A
Ε.Ο.	0:43:23	0:43:54	73,16	B	Β.Ο.	0:44:45	0:45:14	78,21	A
Ε.Ο.	0:43:24	0:43:56	70,87	B	Ε.Ο.	0:44:47	0:45:18	73,16	B
Δ.Ο.	0:43:25	0:43:50	90,72	A	Ε.Ο.	0:44:55	0:45:23	81,00	B
Ε.Ο.	0:43:27	0:44:01	66,71	B					

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ:	4/6/1997								
ΧΡΟΝΟΣ:	17:30-18:00								
ΚΑΤ/ΣΗ	Α:ΠΡΟΣ ΑΘΗΝΑ								
	Β:ΠΡΟΣ ΛΑΥΡΙΟ								
ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ	ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ
ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)	ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)
Ε.Ο.	0:00:00	0:00:33	68,73	Β	Ε.Ο.	0:02:35	0:03:04	78,21	Α
Ε.Ο.	0:00	0:00:29	78,21	Β	Ε.Ο.	0:02:41	0:03:11	75,60	Α
Ε.Ο.	0:00:02	0:00:31	78,21	Β	Ε.Ο.	0:02:44	0:03:13	78,21	Α
Ε.Ο.	0:00:04	0:00:30	87,23	Α	Ε.Ο.	0:03:09	0:03:33	94,50	Α
Ε.Ο.	0:00:05	0:00:44	58,15	Β	Ε.Ο.	0:03:11	0:03:35	94,50	Α
Ε.Ο.	0:00:13	0:00:44	73,16	Β	Ε.Ο.	0:03:22	0:03:39	133,41	Β
Ε.Ο.	0:00:15	0:00:46	73,16	Β	Ε.Ο.	0:03:23	0:03:40	133,41	Β
Ε.Ο.	0:00:22	0:00:49	84,00	Β	Ε.Ο.	0:03:29	0:03:35	378,00	Α
Ε.Ο.	0:00:24	0:00:50	87,23	Β	Ε.Ο.	0:03:31	0:04:03	70,88	Β
Ε.Ο.	0:00:32	0:01:00	81,00	Β	Ε.Ο.	0:03:32	0:04:07	64,80	Β
Ε.Ο.	0:00:39	0:01:00	108,00	Α	Ε.Ο.	0:03:33	0:04:04	73,16	Β
Ε.Ο.	0:01:10	0:01:30	113,40	Α	Ε.Ο.	0:03:33	0:03:56	98,61	Α
Ε.Ο.	0:01:10	0:01:35	90,72	Α	Ε.Ο.	0:03:34	0:04:06	70,88	Β
Ε.Ο.	0:01:38	0:02:08	75,60	Α	Ε.Ο.	0:03:38	0:04:11	64,80	Β
Ε.Ο.	0:01:45	0:02:20	64,80	Β	Ε.Ο.	0:03:38	0:04:11	68,73	Β
Ε.Ο.	0:01:47	0:02:23	63,00	Β	Ε.Ο.	0:03:44	0:04:20	63,00	Β
Β.Ο.	0:01:47	0:02:39	43,62	Α	Ε.Ο.	0:03:50	0:04:26	63,00	Β
Ε.Ο.	0:01:48	0:02:25	61,30	Β	Ε.Ο.	0:03:52	0:04:26	66,71	Β
Ε.Ο.	0:01:50	0:02:27	61,30	Β	Ε.Ο.	0:03:56	0:04:29	68,73	Β
Ε.Ο.	0:01:51	0:02:28	61,30	Β	Ε.Ο.	0:03:57	0:04:31	66,71	Β
Ε.Ο.	0:01:54	0:02:30	63,00	Β	Ε.Ο.	0:03:58	0:04:33	66,71	Β
Ε.Ο.	0:01:55	0:02:30	64,80	Β	Ε.Ο.	0:03:59	0:04:28	78,21	Α
Ε.Ο.	0:01:55	0:02:31	63,00	Β	Ε.Ο.	0:04:00	0:04:42	54,00	Β
Ε.Ο.	0:01:56	0:02:32	63,00	Β	Ε.Ο.	0:04:03	0:04:38	64,80	Β
Ε.Ο.	0:01:57	0:02:33	63,00	Β	Ε.Ο.	0:04:06	0:04:38	70,87	Β
Ε.Ο.	0:01:58	0:02:35	61,30	Β	Ε.Ο.	0:04:11	0:04:37	87,23	Α
Ε.Ο.	0:02:01	0:02:40	58,15	Α	Ε.Ο.	0:04:13	0:04:40	84,00	Α
Ε.Ο.	0:02:02	0:02:36	66,71	Β	Ε.Ο.	0:04:19	0:04:52	68,73	Α
Ε.Ο.	0:02:02	0:02:37	64,80	Β	Ε.Ο.	0:04:19	0:04:49	75,60	Β
Ε.Ο.	0:02:03	0:02:38	64,80	Β	Ε.Ο.	0:04:20	0:04:55	64,80	Α
Ε.Ο.	0:02:04	0:02:41	61,30	Β	Ε.Ο.	0:04:20	0:04:52	70,87	Β
Ε.Ο.	0:02:05	0:02:42	61,30	Β	Ε.Ο.	0:04:55	0:05:18	98,61	Α
Ε.Ο.	0:02:07	0:02:41	66,71	Α	Ε.Ο.	0:04:59	0:05:22	98,61	Α
Β.Ο.	0:02:09	0:02:51	54,00	Β	Ε.Ο.	0:05:00			
Β.Ο.	0:02:10	0:02:52	54,00	Β	Ε.Ο.	0:05:05	0:05:28	98,61	Α
Ε.Ο.	0:02:11	0:02:53	54,00	Β	Ε.Ο.	0:05:16	0:05:42	87,23	Β
Ε.Ο.	0:02:12	0:02:53	55,32	Β	Ε.Ο.	0:05:18	0:05:50	70,88	Β
Ε.Ο.	0:02:17	0:02:55	59,68	Β	Ε.Ο.	0:05:20	0:05:51	73,16	Β
Ε.Ο.	0:02:17	0:02:48	73,16	Α	Ε.Ο.	0:05:21	0:05:52	73,16	Β
Ε.Ο.	0:02:18	0:02:56	59,68	Β	Ε.Ο.	0:05:22	0:05:54	70,87	Β
Ε.Ο.	0:02:22	0:02:57	64,80	Β	Ε.Ο.	0:05:23	0:05:56	68,73	Β
Ε.Ο.	0:02:22	0:02:59	61,30	Β	Ε.Ο.	0:05:27	0:05:58	73,16	Β
Ε.Ο.	0:02:26	0:03:01	64,80	Β	Ε.Ο.	0:05:33	0:06:08	64,80	Α
Ε.Ο.	0:02:26	0:02:58	70,88	Α	Ε.Ο.	0:05:40	0:06:02	103,09	Β
Ε.Ο.	0:02:27	0:03:02	64,80	Β	Ε.Ο.	0:05:41	0:06:10	78,21	Β
Ε.Ο.	0:02:28	0:03:03	64,80	Β	Ε.Ο.	0:05:43	0:06:11	81,00	Β
Ε.Ο.	0:02:29	0:03:04	64,80	Β	Ε.Ο.	0:05:49	0:06:17	81,00	Α
Ε.Ο.	0:02:30	0:03:06	63,00	Β	Ε.Ο.	0:05:55	0:06:25	75,60	Β
Ε.Ο.	0:02:31	0:03:08	61,30	Β	Ε.Ο.	0:05:57	0:06:26	78,21	Β

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

B.O.	0:05:57	0:06:24	84,00	A	E.O.	0:09:30	0:10:03	68,73	B
E.O.	0:06:00	0:06:28	81,00	B	E.O.	0:09:37	0:10:04	84,00	A
E.O.	0:06:11	0:06:44	68,73	A	E.O.	0:09:40	0:10:07	84,00	B
E.O.	0:06:14	0:06:42	81,00	A	E.O.	0:09:44	0:10:19	64,80	B
E.O.	0:06:28	0:06:52	94,50	A	E.O.	0:09:54	0:10:20	87,23	A
E.O.	0:06:32	0:06:53	108,00	A	E.O.	0:09:56	0:10:22	87,23	A
Δ.O.	0:06:36	0:06:56	113,40	A	E.O.	0:10:02	0:10:34	70,87	B
E.O.	0:06:41	0:07:08	84,00	A	E.O.	0:10:18	0:10:49	73,16	A
E.O.	0:07:03	0:07:30	84,00	A	E.O.	0:10:19	0:10:50	73,16	A
E.O.	0:07:07	0:07:27	113,40	A	E.O.	0:10:20	0:10:51	73,16	A
E.O.	0:07:09	0:07:35	87,23	A	E.O.	0:10:21	0:10:52	73,16	A
E.O.	0:07:09	0:07:36	84,00	B	E.O.	0:10:25	0:10:56	73,16	A
E.O.	0:07:09	0:07:38	78,21	B	Δ.O.	0:10:35	0:11:02	84,00	B
E.O.	0:07:10	0:07:45	64,80	B	E.O.	0:10:39	0:11:03	94,50	B
E.O.	0:07:13	0:07:48	64,80	B	E.O.	0:10:40	0:11:09	78,21	B
E.O.	0:07:15	0:07:48	68,73	B	E.O.	0:10:43	0:11:11	81,00	B
E.O.	0:07:17	0:07:52	64,80	B	E.O.	0:10:44	0:11:19	64,80	B
E.O.	0:07:18	0:07:53	64,80	B	E.O.	0:10:48	0:11:22	66,71	B
E.O.	0:07:18	0:07:58	113,40	A	E.O.	0:10:50	0:11:24	66,71	B
E.O.	0:07:33	0:08:03	75,60	B	E.O.	0:10:51	0:11:25	66,71	B
E.O.	0:07:34	0:08:04	75,60	B	E.O.	0:10:53	0:11:26	68,73	B
E.O.	0:07:41	0:08:11	75,60	B	E.O.	0:10:54	0:11:27	68,73	B
B.O.	0:07:42	0:08:13	73,16	B	E.O.	0:10:54	0:11:23	78,21	A
E.O.	0:07:45	0:08:13	81,00	B	E.O.	0:10:55	0:11:28	68,73	B
E.O.	0:07:47	0:08:15	81,00	B	E.O.	0:10:57	0:11:29	70,87	B
E.O.	0:07:48	0:08:20	70,87	A	E.O.	0:10:58	0:11:30	70,87	B
E.O.	0:07:49	0:08:16	84,00	B	E.O.	0:11:00	0:11:32	70,87	B
E.O.	0:07:50	0:08:18	81,00	B	E.O.	0:11:05	0:11:37	70,87	B
E.O.	0:07:52	0:08:19	84,00	B	E.O.	0:11:05	0:11:30	90,72	A
E.O.	0:07:54	0:08:20	87,23	B	Δ.O.	0:11:08	0:11:48	54,00	B
B.O.	0:08:05	0:08:37	70,88	A	E.O.	0:11:07	0:11:30	98,61	A
E.O.	0:08:06	0:08:32	87,23	A	E.O.	0:11:11	0:11:43	70,87	B
E.O.	0:08:09	0:08:39	75,60	A	E.O.	0:11:13	0:11:46	68,73	B
E.O.	0:08:23	0:08:46	98,61	A	E.O.	0:11:15	0:11:48	68,73	B
E.O.	0:08:37	0:09:05	81,00	A	E.O.	0:11:15	0:11:39	94,50	A
E.O.	0:08:47	0:09:11	94,50	B	E.O.	0:11:16	0:11:40	94,50	A
E.O.	0:08:49	0:09:08	119,37	A	E.O.	0:11:16	0:11:49	68,73	B
E.O.	0:08:51	0:09:20	78,21	A	E.O.	0:11:17	0:11:49	70,88	B
E.O.	0:08:52	0:09:22	75,60	A	E.O.	0:11:19	0:11:50	73,16	B
E.O.	0:08:54	0:09:27	68,73	A	E.O.	0:11:26	0:11:52	87,23	B
E.O.	0:08:55	0:09:24	78,21	B	E.O.	0:11:36	0:12:04	81,00	A
E.O.	0:08:55	0:09:20	90,72	B	E.O.	0:11:48	0:12:23	64,80	A
E.O.	0:08:58	0:09:25	84,00	B	E.O.	0:12:01	0:12:27	87,23	A
E.O.	0:08:59	0:09:29	75,60	B	E.O.	0:12:21	0:12:50	78,21	A
E.O.	0:09:01	0:09:25	94,50	A	E.O.	0:12:24	0:12:45	108,00	B
E.O.	0:09:02	0:09:32	75,60	B	E.O.	0:12:26	0:12:54	81,00	B
E.O.	0:09:04	0:09:34	75,60	B	E.O.	0:12:28	0:12:56	81,00	B
E.O.	0:09:06	0:09:36	75,60	B	E.O.	0:12:33	0:13:08	64,80	B
E.O.	0:09:07	0:09:38	73,16	B	E.O.	0:12:33	0:13:01	81,00	B
E.O.	0:09:11	0:09:51	56,70	B	E.O.	0:12:34	0:13:08	66,71	B
E.O.	0:09:13	0:09:47	66,71	B	E.O.	0:12:35	0:13:10	64,80	B
E.O.	0:09:19	0:09:40	108,00	A	E.O.	0:12:35	0:12:57	103,09	A
E.O.	0:09:21	0:09:52	73,16	B	E.O.	0:12:37	0:13:11	66,71	B
E.O.	0:09:23	0:09:45	103,09	A	E.O.	0:12:38	0:13:12	66,71	B
Δ.O.	0:09:26	0:09:58	75,60	A	B.O.	0:12:38	0:13:06	81,00	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:12:39	0:13:15	63,00	B	E.O.	0:16:20	0:16:58	59,68	B
E.O.	0:12:42	0:13:15	68,73	A	E.O.	0:16:21	0:17:00	58,15	B
E.O.	0:12:43	0:13:17	66,71	B	E.O.	0:16:22	0:17:01	58,15	B
E.O.	0:12:44	0:13:18	66,71	B	E.O.	0:16:24	0:17:01	61,30	B
E.O.	0:12:45	0:13:20	64,80	B	E.O.	0:16:25	0:17:02	61,30	B
E.O.	0:12:46	0:13:16	75,60	A	E.O.	0:16:25	0:17:03	59,68	B
E.O.	0:12:47	0:13:17	75,60	A	E.O.	0:16:26	0:17:03	61,30	B
E.O.	0:12:47	0:13:23	63,00	B	E.O.	0:16:27	0:16:54	84,00	A
E.O.	0:12:49	0:13:12	98,61	A	E.O.	0:16:29	0:17:05	63,00	B
E.O.	0:12:52	0:13:23	73,16	A	E.O.	0:16:30	0:17:06	63,00	B
E.O.	0:12:59	0:13:25	87,23	A	E.O.	0:16:31	0:17:06	64,80	B
E.O.	0:13:00	0:13:25	90,72	B	Δ.O.	0:16:32	0:16:53	108,00	A
E.O.	0:13:04	0:13:32	81,00	B	E.O.	0:16:33	0:17:00	84,00	A
E.O.	0:13:06	0:13:34	81,00	B	E.O.	0:16:33	0:17:12	58,15	B
E.O.	0:13:14	0:13:39	90,72	A	E.O.	0:16:33	0:17:10	61,30	B
E.O.	0:14:05	0:14:20	151,20	A	E.O.	0:16:43	0:17:14	73,16	B
E.O.	0:14:07	0:14:23	141,75	A	E.O.	0:16:56	0:17:24	81,00	B
E.O.	0:14:11				E.O.	0:16:58	0:17:25	84,00	A
E.O.	0:14:14	0:14:40	87,23	B	E.O.	0:17:24	0:17:39	151,20	A
E.O.	0:14:16	0:14:42	87,23	B	E.O.	0:17:38	0:18:08	75,60	A
B.O.	0:14:19	0:14:52	68,73	B	E.O.	0:17:39	0:18:02	98,61	A
E.O.	0:14:26	0:14:56	75,60	B	E.O.	0:17:42	0:18:10	81,00	A
E.O.	0:14:27	0:14:58	73,16	B	E.O.	0:17:50	0:18:14	94,50	B
B.O.	0:14:31	0:15:06	64,80	B	E.O.	0:17:50	0:18:21	73,16	B
E.O.	0:14:39	0:15:09	75,60	B	E.O.	0:17:52	0:18:21	78,21	B
E.O.	0:14:40	0:15:12	70,88	B	E.O.	0:17:53	0:18:22	78,21	B
E.O.	0:14:40	0:15:00	113,40	A	E.O.	0:17:54	0:18:24	75,60	B
E.O.	0:14:43	0:15:17	88,71	B	E.O.	0:17:55	0:18:25	75,60	B
E.O.	0:14:44	0:15:20	63,00	B	E.O.	0:18:01	0:18:27	87,23	B
E.O.	0:14:48	0:15:21	64,80	B	E.O.	0:18:02	0:18:34	70,88	B
E.O.	0:14:48	0:15:23	64,80	B	E.O.	0:18:02	0:18:30	81,00	A
E.O.	0:14:50	0:15:25	84,80	B	E.O.	0:18:03	0:18:32	78,21	A
E.O.	0:14:51	0:15:26	64,80	B	E.O.	0:18:03	0:18:36	68,73	B
E.O.	0:14:52	0:15:27	64,80	B	B.O.	0:18:04	0:18:34	75,60	A
E.O.	0:14:54	0:15:14	113,40	A	E.O.	0:18:09	0:18:38	78,21	B
E.O.	0:14:55	0:15:30	64,80	B	E.O.	0:18:11	0:18:44	68,73	B
E.O.	0:14:59	0:15:31	70,87	B	E.O.	0:18:13	0:18:44	73,16	A
E.O.	0:15:01	0:15:32	73,16	B	E.O.	0:18:14	0:18:47	68,73	B
E.O.	0:15:03	0:15:31	81,00	A	E.O.	0:18:15	0:18:48	68,73	B
E.O.	0:15:08	0:15:35	84,00	A	E.O.	0:18:19	0:18:50	73,16	B
E.O.	0:15:59	0:16:20	108,00	A	E.O.	0:18:20	0:18:52	70,87	B
E.O.	0:16:00	0:16:22	103,09	B	E.O.	0:18:25	0:18:56	73,16	B
E.O.	0:16:01	0:16:24	98,61	B	E.O.	0:18:25	0:18:54	78,21	A
E.O.	0:16:05	0:16:26	108,00	A	E.O.	0:18:26	0:18:57	73,16	B
E.O.	0:16:08	0:16:35	84,00	A	E.O.	0:18:27	0:18:59	70,87	B
E.O.	0:16:08	0:16:29	108,00	A	E.O.	0:18:28	0:19:00	70,87	B
E.O.	0:16:12	0:16:42	75,60	B	E.O.	0:18	0:18:58	87,23	A
E.O.	0:16:12	0:16:41	78,21	B	E.O.	0:18	0:19:18	51,55	B
E.O.	0:16:13	0:16:48	64,80	B	E.O.	0:18:35	0:19:01	87,23	A
E.O.	0:16:14	0:16:49	64,80	B	E.O.	0:18:41	0:19:05	94,50	A
E.O.	0:16:14	0:16:56	54,00	B	E.O.	0:18:54	0:19:19	90,72	A
E.O.	0:16:15	0:16:52	61,30	B	E.O.	0:18:55	0:19:19	94,50	A
E.O.	0:16:16	0:16:58	54,00	B	E.O.	0:19:03	0:19:29	87,23	A
E.O.	0:16:17	0:16:54	61,30	B	E.O.	0:19:24	0:20:00	63,00	B
E.O.	0:16:17	0:16:59	54,00	B	B.O.	0:19:29	0:19:57	81,00	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:19:34	0:20:02	81,00	A	E.O.	0:23:22	0:23:48	87,23	B
E.O.	0:19:40	0:20:09	78,21	B	E.O.	0:23:24	0:23:49	90,72	B
E.O.	0:19:42	0:20:09	84,00	B	E.O.	0:23:25	0:23:51	87,23	B
E.O.	0:19:43	0:20:11	81,00	B	E.O.	0:23:31	0:24:00	78,21	B
E.O.	0:19:46	0:20:12	87,23	B	E.O.	0:23:31	0:24:06	64,80	B
E.O.	0:19:49	0:20:24	64,80	B	E.O.	0:23:33	0:24:06	68,73	B
E.O.	0:19:49	0:20:14	90,72	A	E.O.	0:23:34	0:24:06	70,87	B
E.O.	0:19:53	0:20:25	70,88	B	Δ.O.	0:23:35	0:24:11	63,00	B
E.O.	0:19:55	0:20:26	73,16	B	B.O.	0:23:38	0:24:13	64,80	B
E.O.	0:19:56	0:20:27	73,16	A	E.O.	0:23:39	0:24:15	63,00	B
E.O.	0:20:01	0:20:37	63,00	B	E.O.	0:23:40	0:24:16	63,00	B
E.O.	0:20:03	0:20:28	90,72	A	E.O.	0:23:42	0:24:19	61,30	B
E.O.	0:20:13	0:20:37	94,50	B	E.O.	0:23:43	0:24:18	64,80	B
B.O.	0:20:18	0:20:48	75,60	B	E.O.	0:23:44	0:24:15	73,16	B
E.O.	0:20:20	0:20:47	84,00	B	E.O.	0:23:46	0:24:20	66,71	B
B.O.	0:20:27	0:20:56	78,21	B	E.O.	0:23:47	0:24:22	64,80	B
E.O.	0:20:27	0:20:54	84,00	A	E.O.	0:23:50	0:24:15	90,72	A
E.O.	0:20:30	0:20:54	94,50	B	E.O.	0:23:53	0:24:24	73,16	B
E.O.	0:20:53	0:21:18	90,72	A	E.O.	0:23:57	0:24:27	75,60	B
E.O.	0:21:01	0:21:32	73,16	A	E.O.	0:24:34	0:25:07	68,73	B
E.O.	0:21:04	0:21:35	73,16	A	E.O.	0:25:01	0:25:23	103,09	B
E.O.	0:21:05	0:21:36	73,16	A	Δ.O.	0:25:01	0:25:33	70,87	B
E.O.	0:21:11	0:21:37	87,23	A	Δ.O.	0:25:02	0:25:48	49,30	B
E.O.	0:21:29	0:21:51	103,09	B	Δ.O.	0:25:06	0:26:00	42,00	B
E.O.	0:21:30	0:21:52	103,09	B	E.O.	0:25:07	0:25:30	98,61	B
E.O.	0:21:36	0:21:55	119,37	A	E.O.	0:25:09	0:25:42	68,73	B
E.O.	0:21:40	0:22:12	70,87	B	E.O.	0:25:10	0:25:43	68,73	B
E.O.	0:21:42	0:22:15	68,73	B	E.O.	0:25:12	0:25:44	70,87	B
E.O.	0:21:43	0:22:14	73,16	B	E.O.	0:25:15	0:25:50	64,80	B
E.O.	0:21:44	0:22:17	68,73	B	E.O.	0:25:15	0:25:46	73,16	B
B.O.	0:21:49	0:22:26	61,30	B	E.O.	0:25:17	0:25:51	66,71	B
E.O.	0:21:50	0:22:09	119,37	A	Δ.O.	0:25:17	0:25:50	68,73	A
E.O.	0:21:53	0:22:11	126,00	A	E.O.	0:25:18	0:25:53	64,80	B
E.O.	0:21:56	0:22:30	66,71	B	E.O.	0:25:21	0:25:55	66,71	B
E.O.	0:21:58	0:22:31	68,73	B	E.O.	0:25:22	0:25:56	66,71	B
B.O.	0:22:07	0:22:38	73,16	B	E.O.	0:25:24	0:25:59	64,80	B
B.O.	0:22:08	0:22:40	73,16	B	E.O.	0:25:25	0:25:57	70,87	B
E.O.	0:22:10	0:22:40	75,60	B	E.O.	0:25:25	0:25:53	81,00	A
E.O.	0:22:12	0:22:42	75,60	B	E.O.	0:25:28	0:25:59	68,73	B
E.O.	0:22:19	0:22:44	90,72	A	E.O.	0:25:27	0:25:59	70,87	B
B.O.	0:22:21	0:22:56	64,80	B	E.O.	0:25:29	0:26:02	68,73	B
B.O.	0:22:24	0:22:59	64,80	B	E.O.	0:25:30	0:26:03	68,73	B
E.O.	0:22:25	0:22:58	68,73	B	E.O.	0:25:35	0:26:01	87,23	A
B.O.	0:22:29	0:22:57	81,00	A	E.O.	0:25:36	0:26:00	94,50	A
E.O.	0:22:37	0:23:05	81,00	A	E.O.	0:25:38	0:26:07	78,21	A
E.O.	0:22:37	0:23:01	94,50	B	E.O.	0:25:39	0:26:10	73,16	A
E.O.	0:22:46	0:23:11	90,72	B	E.O.	0:25:40	0:26:06	87,23	B
E.O.	0:23:01	0:23:23	103,09	B	E.O.	0:25:40	0:26:11	73,16	B
E.O.	0:23:02	0:23:23	108,00	A	E.O.	0:25:40	0:26:12	70,88	A
E.O.	0:23:14	0:23:40	87,23	B	E.O.	0:25:41	0:26:13	70,88	A
E.O.	0:23:15	0:23:39	94,50	B	E.O.	0:25:42	0:26:12	75,60	B
E.O.	0:23:15	0:23:47	70,88	A	E.O.	0:25:44	0:26:15	73,16	B
E.O.	0:23:17	0:23:43	87,23	B	E.O.	0:25:47	0:26:28	55,32	A
E.O.	0:23:18	0:23:47	78,21	B	E.O.	0:25:49	0:26:20	73,16	B
Δ.O.	0:23:19	0:23:49	75,60	B	E.O.	0:25:51	0:26:21	75,60	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:26:00	0:26:29	78,21	A	E.O.	0:28:23	0:28:49	87,23	B
E.O.	0:26:01	0:26:27	87,23	A	E.O.	0:28:31	0:28:51	113,40	B
E.O.	0:26:30	0:26:53	98,61	A	E.O.	0:28:34	0:29:02	81,00	A
E.O.	0:26:30	0:26:56	87,23	A	Δ.O.	0:28:37	0:29:06	78,21	A
E.O.	0:26:36	0:27:12	63,00	B	E.O.	0:28:38	0:29:05	84,00	A
E.O.	0:26:37	0:27:04	84,00	A	E.O.	0:28:38	0:28:59	108,00	B
E.O.	0:26:40	0:27:05	90,72	A	E.O.	0:28:39	0:29:05	87,23	B
E.O.	0:26:42	0:27:09	84,00	A	E.O.	0:28:40	0:29:00	113,40	B
E.O.	0:26:51	0:27:15	94,50	B	E.O.	0:28:40	0:29:07	84,00	A
Δ.O.	0:26:56	0:27:29	68,73	B	E.O.	0:28:41	0:29:13	70,88	A
E.O.	0:26:58	0:27:29	73,16	B	E.O.	0:28:44	0:29:14	75,60	A
E.O.	0:26:59	0:27:31	70,88	B	E.O.	0:28:45	0:29:13	81,00	B
E.O.	0:26:59	0:27:30	73,16	B	E.O.	0:28:47	0:29:16	78,21	B
E.O.	0:27:02	0:27:33	73,16	B	E.O.	0:28:49	0:29:19	75,60	B
E.O.	0:27:03	0:27:36	68,73	B	E.O.	0:28:52	0:29:26	66,71	B
E.O.	0:27:04	0:27:24	113,40	A	E.O.	0:28:53	0:29:27	66,71	B
E.O.	0:27:05	0:27:36	73,16	A	E.O.	0:28:54	0:29:25	73,16	B
E.O.	0:27:17	0:27:38	108,00	A	E.O.	0:28:55	0:29:27	70,87	B
E.O.	0:27:17	0:27:40	98,61	B	E.O.	0:28:56	0:29:29	68,73	B
E.O.	0:27:19	0:27:43	94,50	B	E.O.	0:29:21	0:29:43	103,09	A
E.O.	0:27:21	0:27:47	87,23	B	E.O.	0:29:22	0:29:47	90,72	B
Δ.O.	0:27:29	0:28:07	59,68	A	E.O.	0:29:22	0:29:53	73,16	B
E.O.	0:27:29	0:28:00	73,16	A	E.O.	0:29:23	0:29:49	87,23	B
E.O.	0:27:32	0:27:57	90,72	B	Δ.O.	0:29:24	0:29:59	64,80	B
B.O.	0:27:39	0:28:12	68,73	A	E.O.	0:29:24	0:29:50	87,23	B
E.O.	0:27:45	0:28:10	90,72	B	E.O.	0:29:28	0:29:55	84,00	A
E.O.	0:28:11	0:28:36	90,72	A	E.O.	0:29:34	0:30:01	84,00	A
E.O.	0:28:12	0:28:33	108,00	B	E.O.	0:29:37	0:30:04	84,00	A
E.O.	0:28:14	0:28:38	94,50	A	E.O.	0:29:38	0:30:05	84,00	A
E.O.	0:28:20	0:28:44	94,50	A	E.O.	0:29:39	0:30:07	81,00	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

ΗΜΕΡ/ΝΙΑ:	5/6/1997								
ΧΡΟΝΟΣ:	16:40-17:35								
ΚΑΤ/ΣΗ:	Α:ΠΡΟΣ ΑΘΗΝΑ								
	Β:ΠΡΟΣ ΛΑΥΡΙΟ								
ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ	ΤΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΚΑΤ/ΣΗ
ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)	ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΕΙΣΟΔΟΥ	ΕΞΟΔΟΥ	(ΚΜ/Η)	(Α-Β)
Ε.Ο.	0:00:03	0:00	94,50	A	Ε.Ο.	0:02:44	0:03:16	70,88	A
Ε.Ο.	0:00:05	0:00	98,61	A	Ε.Ο.	0:02:45	0:03:18	68,73	A
Ε.Ο.	0:00:06	0:00	98,61	A	Ε.Ο.	0:02:54	0:03:18	94,50	B
Ε.Ο.	0:00:07	0:00	98,61	A	Ε.Ο.	0:02:55	0:03:26	73,16	A
Ε.Ο.	0:00:07	0:00:32	90,72	B	Ε.Ο.	0:03:03	0:03:29	87,23	A
Ε.Ο.	0:00:18	0:00:55	61,30	B	Ε.Ο.	0:03:18	0:03:52	66,71	B
Ε.Ο.	0:00:22	0:00:53	73,16	A	Ε.Ο.	0:03:24	0:03:53	78,21	B
Ε.Ο.	0:00:24	0:00:52	81,00	B	Ε.Ο.	0:03:25	0:03:54	78,21	B
Ε.Ο.	0:00:27	0:00:54	84,00	A	Ε.Ο.	0:03:27	0:03:56	78,21	B
Ε.Ο.	0:00:29	0:00:55	87,23	B	Ε.Ο.	0:03:28	0:03:58	75,60	B
Ε.Ο.	0:00:33	0:00:59	87,23	A	Ε.Ο.	0:03:30	0:04:00	75,60	B
Ε.Ο.	0:00:34	0:01:01	84,00	A	Ε.Ο.	0:03:31	0:04:01	75,60	B
Ε.Ο.	0:00:37	0:01:03	87,23	A	Ε.Ο.	0:03:33	0:04:02	78,21	B
Ε.Ο.	0:00:38	0:01:04	87,23	A	Ε.Ο.	0:03:35	0:04:04	78,21	B
Ε.Ο.	0:00:40	0:01:10	75,60	B	Ε.Ο.	0:03:35	0:04:04	78,21	A
Ε.Ο.	0:00:44	0:01:12	81,00	B	Ε.Ο.	0:03:42	0:04:14	70,88	A
Ε.Ο.	0:01:06	0:01:32	87,23	B	Β.Ο.	0:03:53	0:04:19	87,23	B
Ε.Ο.	0:01:06	0:01:31	90,72	A	Ε.Ο.	0:03:55	0:04:21	87,23	B
Ε.Ο.	0:01:12	0:01:41	78,21	B	Β.Ο.	0:03:56	0:04:30	66,71	A
Ε.Ο.	0:01:13	0:01:32	119,37	A	Ε.Ο.	0:03:57	0:04:31	66,71	A
Ε.Ο.	0:01:19	0:01:47	81,00	B	Ε.Ο.	0:03:59	0:04:32	68,73	A
Ε.Ο.	0:01:21	0:01:50	78,21	B	Ε.Ο.	0:03:59	0:04:34	64,80	A
Ε.Ο.	0:01:23	0:01:52	78,21	B	Ε.Ο.	0:04:01	0:04:38	61,30	A
Ε.Ο.	0:01:29	0:01:54	90,72	B	Ε.Ο.	0:04:19	0:04:51	70,88	B
Ε.Ο.	0:01:30	0:01:54	94,50	A	Ε.Ο.	0:04:23	0:04:52	78,21	B
M	0:01:31	0:01:58	84,00	A	Ε.Ο.	0:04:24	0:04:53	78,21	B
Ε.Ο.	0:01:31				Β.Ο.	0:04:25	0:05:08	52,74	A
Ε.Ο.	0:01:32	0:02:03	73,16	B	Ε.Ο.	0:04:28	0:04:57	78,21	A
Ε.Ο.	0:01:46	0:02:13	84,00	A	Ε.Ο.	0:04:35	0:05:11	63,00	A
Ε.Ο.	0:01:48	0:02:15	84,00	A	Ε.Ο.	0:04:49	0:05:20	73,16	A
Ε.Ο.	0:01:49	0:02:23	66,71	B	Ε.Ο.	0:04:50	0:05:21	73,16	A
Ε.Ο.	0:01:50	0:02:25	64,80	B	Β.Ο.	0:04:52	0:05:23	73,16	A
Ε.Ο.	0:01:50	0:02:19	78,21	A	Ε.Ο.	0:04:53	0:05:21	81,00	B
Ε.Ο.	0:01:51	0:02:20	78,21	A	Ε.Ο.	0:04:55	0:05:22	84,00	B
Ε.Ο.	0:01:54	0:02:26	70,87	B	Ε.Ο.	0:04:56	0:05:24	81,00	B
Β.Ο.	0:01:56	0:02:29	68,73	B	Ε.Ο.	0:04:58	0:05:26	81,00	B
Ε.Ο.	0:01:57	0:02:30	68,73	B	Ε.Ο.	0:05:01	0:05:26	90,72	A
Β.Ο.	0:01:57	0:02:25	81,00	A	Β.Ο.	0:05:03	0:05:31	81,00	A
Ε.Ο.	0:01:59	0:02:31	70,88	B	Ε.Ο.	0:05:05	0:05:36	73,16	A
Ε.Ο.	0:02:01	0:02:32	73,16	B	Ε.Ο.	0:05:08	0:05:37	78,21	A
Ε.Ο.	0:02:02	0:02:33	73,16	B	Ε.Ο.	0:05:12	0:05:30	128,00	B
Ε.Ο.	0:02:13	0:02:39	87,23	B	Ε.Ο.	0:05:20	0:05:45	90,72	A
Ε.Ο.	0:02:17	0:02:44	84,00	B	Ε.Ο.	0:05:31	0:05:59	81,00	A
Ε.Ο.	0:02:19	0:02:49	75,60	B	Ε.Ο.	0:05:35	0:06:04	78,21	A
Ε.Ο.	0:02:21	0:02:51	75,60	B	Ε.Ο.	0:05:50	0:06:19	78,21	B
Ε.Ο.	0:02:22	0:02:52	75,60	B	Ε.Ο.	0:05:52	0:06:32	56,70	B
Ε.Ο.	0:02:24	0:02:53	78,21	B	Ε.Ο.	0:05:54	0:06:32	59,68	B
Ε.Ο.	0:02:27	0:02:53	87,23	A	Ε.Ο.	0:05:55	0:06:33	59,68	B
Β.Ο.	0:02:41	0:03:13	70,88	A	Ε.Ο.	0:05:57	0:06:35	59,68	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:05:58	0:06:33	64,80	B	E.O.	0:09:38	0:10:04	87,23	B
E.O.	0:06:00	0:06:37	61,30	B	E.O.	0:09:41	0:10:10	78,21	B
E.O.	0:06:00	0:06:35	64,80	B	E.O.	0:09:48	0:10:14	87,23	A
E.O.	0:06:01				E.O.	0:09:54	0:10:18	94,50	A
Δ.O.	0:06:12	0:06:34	103,09	A	E.O.	0:09:58	0:10:26	81,00	B
Δ.O.	0:06:17	0:06:41	94,50	A	E.O.	0:09:59	0:10:30	73,16	B
E.O.	0:06:18	0:06:40	103,09	B	E.O.	0:10:07	0:10:38	73,16	B
E.O.	0:06:19	0:06:50	73,16	B	E.O.	0:10:08	0:10:42	66,71	B
Δ.O.	0:06:18	0:06:43	90,72	A	B.O.	0:10:10	0:10:38	81,00	A
E.O.	0:06:19	0:06:45	87,23	A	B.O.	0:10:19	0:10:49	75,60	A
Δ.O.	0:06:21	0:06:47	87,23	A	E.O.	0:10:19	0:10:40	108,00	A
Δ.O.	0:06:23	0:06:48	90,72	A	E.O.	0:10:22	0:10:50	81,00	A
E.O.	0:06:37	0:07:05	81,00	B	B.O.	0:10:25	0:11:02	61,30	B
B.O.	0:06:47	0:07:14	84,00	A	E.O.	0:10:37	0:11:04	84,00	A
E.O.	0:06:48	0:07:17	78,21	B	E.O.	0:10:44	0:11:16	70,87	A
E.O.	0:06:54	0:07:18	94,50	B	E.O.	0:11:01	0:11:29	81,00	A
B.O.	0:06:54	0:07:22	81,00	B	B.O.	0:11:05	0:11:34	78,21	A
E.O.	0:06:56	0:07:23	84,00	B	E.O.	0:11:05	0:11:30	90,72	A
E.O.	0:07:02	0:07:31	78,21	B	E.O.	0:11:07	0:11:36	78,21	A
E.O.	0:07:02	0:07:29	84,00	B	E.O.	0:11:09	0:11:36	78,21	A
E.O.	0:07:03	0:07:37	66,71	B	E.O.	0:11:11	0:11:39	81,00	A
E.O.	0:07:04	0:07:36	70,88	B	E.O.	0:11:12	0:11:40	81,00	B
E.O.	0:07:06	0:07:38	70,88	B	E.O.	0:11:14	0:11:39	90,72	B
E.O.	0:07:07	0:07:37	75,60	A	E.O.	0:11:18	0:11:46	81,00	B
E.O.	0:07:12	0:07:40	81,00	B	E.O.	0:11:24	0:11:55	73,16	A
E.O.	0:07:18	0:07:44	87,23	B	B.O.	0:11:29	0:12:11	54,00	B
B.O.	0:07:22	0:08:01	58,15	A	E.O.	0:11:31	0:11:58	84,00	B
E.O.	0:07:22	0:08:03	55,32	A	E.O.	0:11:32	0:12:03	73,16	B
Δ.O.	0:07:26	0:07:55	78,21	B	E.O.	0:11:33	0:12:05	70,87	B
E.O.	0:07:32	0:08:01	78,21	B	E.O.	0:11:35	0:12:05	75,60	B
E.O.	0:08:00	0:08:28	87,23	A	E.O.	0:11:35	0:12:11	63,00	B
E.O.	0:08:01	0:08:28	84,00	A	E.O.	0:11:36	0:12:11	64,80	B
E.O.	0:08:02	0:08:29	84,00	A	E.O.	0:11:40	0:12:13	66,73	B
Δ.O.	0:08:02	0:08:20	126,00	A	E.O.	0:11:41	0:12:14	66,73	B
E.O.	0:08:07	0:08:36	78,21	A	B.O.	0:11:45	0:12:19	66,71	B
E.O.	0:08:08	0:08:37	78,21	A	Δ.O.	0:11:55	0:12:24	78,21	A
E.O.	0:08:12	0:08:52	56,70	B	B.O.	0:11:57	0:12:38	55,32	A
E.O.	0:08:20	0:08:45	90,72	B	E.O.	0:11:57	0:12:20	98,61	B
E.O.	0:08:20	0:08:57	61,30	B	E.O.	0:12:03	0:12:38	64,80	A
Δ.O.	0:08:20	0:08:39	119,37	A	E.O.	0:12:12	0:12:38	87,23	B
E.O.	0:08:28	0:08:59	73,16	B	E.O.	0:12:15	0:12:42	84,00	B
Δ.O.	0:08:57	0:09:30	66,73	A	E.O.	0:12:21	0:12:57	63,00	B
E.O.	0:09:07	0:09:30	98,61	B	E.O.	0:12:22	0:12:59	61,30	B
E.O.	0:09:08	0:09:41	66,73	A	E.O.	0:12:25	0:13:01	63,00	B
E.O.	0:09:12	0:09:37	90,72	B	E.O.	0:12:25	0:12:47	103,09	A
E.O.	0:09:17	0:09:40	98,61	B	E.O.	0:12:33	0:13:02	78,21	A
E.O.	0:09:17	0:09:45	81,00	B	E.O.	0:12:57	0:13:20	98,61	B
E.O.	0:09:18	0:09:46	81,00	A	E.O.	0:12:59	0:13:15	141,75	A
E.O.	0:09:19	0:09:46	84,00	A	E.O.	0:13:03	0:13:31	81,00	B
E.O.	0:09:19	0:09:50	73,16	A	E.O.	0:13:04	0:13:30	87,23	A
E.O.	0:09:19	0:09:47	81,00	B	E.O.	0:13:06	0:13:33	84,00	B
E.O.	0:09:21	0:09:49	81,00	A	E.O.	0:13:07	0:13:34	84,00	B
E.O.	0:09:23	0:09:51	81,00	A	E.O.	0:13:08	0:13:35	84,00	B
E.O.	0:09:24	0:09:53	78,21	A	E.O.	0:13:14	0:13:34	113,40	A
E.O.	0:09:30	0:09:56	87,23	A	E.O.	0:13:14	0:13:39	90,72	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:13:15	0:13:41	87,23	B	E.O.	0:16:58	0:17:25	84,00	A
E.O.	0:13:16	0:13:47	73,16	A	Δ.O.	0:17:00	0:17:34	86,71	A
E.O.	0:13:16	0:13:42	87,23	B	E.O.	0:17:01	0:17:26	90,72	B
E.O.	0:13:17	0:13:43	87,23	B	E.O.	0:17:56	0:18:20	94,50	B
E.O.	0:13:18	0:13:44	87,23	B	E.O.	0:18:05	0:18:31	87,23	B
E.O.	0:13:20	0:13:40	113,40	B	E.O.	0:18:09	0:18:46	61,30	B
E.O.	0:13:27	0:13:54	84,00	A	E.O.	0:18:11	0:18:34	98,61	A
E.O.	0:13:28	0:13:55	84,00	A	E.O.	0:18:11	0:18:46	64,80	B
E.O.	0:13:31	0:13:57	87,23	A	E.O.	0:18:13	0:18:52	58,15	B
E.O.	0:13:32	0:13:58	87,23	A	E.O.	0:18:13	0:18:49	63,00	B
E.O.	0:13:39	0:14:00	108,00	B	E.O.	0:18:16	0:18:51	64,80	B
E.O.	0:13:41	0:14:07	87,23	B	E.O.	0:18:18	0:18:55	61,30	B
E.O.	0:13:43	0:14:09	87,23	B	E.O.	0:18:19	0:18:56	61,30	B
E.O.	0:13:44	0:14:12	81,00	B	E.O.	0:18:20	0:18:57	61,30	B
E.O.	0:13:47	0:14:18	73,16	B	E.O.	0:18:21	0:18:59	59,68	B
E.O.	0:13:50	0:14:11	108,00	B	E.O.	0:18:23	0:19:01	59,68	B
E.O.	0:13:54	0:14:20	87,23	B	E.O.	0:18:24	0:19:04	56,70	B
E.O.	0:13:55	0:14:19	94,50	B	E.O.	0:18:27	0:19:06	58,15	B
E.O.	0:13:56	0:14:21	90,72	B	B.O.	0:18:29	0:19:12	52,74	B
E.O.	0:13:57	0:14:24	84,00	B	E.O.	0:18:30	0:18:57	84,00	A
E.O.	0:13:57	0:14:27	75,60	B	E.O.	0:18:30	0:19:13	52,74	B
B.O.	0:13:58	0:14:34	63,00	A	E.O.	0:18:31	0:19:14	52,74	B
E.O.	0:13:59	0:14:36	61,30	A	E.O.	0:18:32	0:19:20	47,25	B
E.O.	0:14:03	0:14:34	73,16	B	E.O.	0:18:34	0:19:16	54,00	B
E.O.	0:14:04	0:14:32	81,00	B	E.O.	0:18:34	0:19:15	55,32	B
E.O.	0:14:09	0:14:58	46,29	B	E.O.	0:18:35	0:19:17	54,00	B
E.O.	0:14:37	0:15:05	81,00	B	E.O.	0:18:36	0:19:19	52,74	B
E.O.	0:14:42	0:15:09	84,00	A	E.O.	0:18:37	0:19:18	55,32	B
B.O.	0:14:46	0:15:15	78,21	A	E.O.	0:18:38	0:19:04	87,23	A
E.O.	0:14:48	0:15:14	87,23	A	E.O.	0:18:40	0:19:22	54,00	B
E.O.	0:15:08	0:15:29	108,00	B	E.O.	0:18:41	0:19:22	55,32	B
E.O.	0:15:09	0:15:36	84,00	B	E.O.	0:18:44	0:19:24	56,70	B
E.O.	0:15:15	0:15:42	84,00	B	E.O.	0:18:45	0:19:26	55,32	B
E.O.	0:15:18	0:15:45	84,00	B	E.O.	0:18:47	0:19:27	56,70	B
E.O.	0:15:19	0:15:51	70,88	A	E.O.	0:18:49	0:19:30	55,32	B
E.O.	0:15:32	0:15:55	98,61	B	E.O.	0:19:06	0:19:35	78,21	B
E.O.	0:15:43	0:16:08	90,72	B	E.O.	0:19:08	0:19:37	78,21	B
E.O.	0:15:45	0:16:11	87,23	A	E.O.	0:19:09	0:19:42	68,73	A
E.O.	0:15:48	0:16:13	90,72	A	E.O.	0:19:10	0:19:39	78,21	B
E.O.	0:15:51	0:16:17	87,23	A	B.O.	0:19	0:19:42	75,60	B
E.O.	0:15:52	0:16:20	81,00	A	Δ.O.	0:19	0:19:41	78,21	A
E.O.	0:15:53	0:16:21	81,00	A	E.O.	0:19:13	0:19:43	75,60	B
Δ.O.	0:15:53	0:16:40	48,28	A	E.O.	0:19:15	0:19:47	70,88	B
E.O.	0:15:55	0:16:23	81,00	A	E.O.	0:19:17	0:19:48	73,16	B
E.O.	0:16:04	0:16:32	81,00	B	E.O.	0:19:19	0:19:51	70,87	B
E.O.	0:16:09	0:16:41	70,87	B	E.O.	0:19:21	0:19:53	70,87	B
E.O.	0:16:15	0:16:43	81,00	B	E.O.	0:19:27	0:19:56	78,21	B
E.O.	0:16:33	0:16:54	108,00	B	E.O.	0:19:29	0:19:59	75,60	B
E.O.	0:16:34	0:17:06	70,87	A	E.O.	0:19:31	0:20:01	75,60	B
E.O.	0:16:35	0:16:55	113,40	B	E.O.	0:19:42	0:20:12	75,60	A
E.O.	0:16:37	0:16:57	113,40	A	E.O.	0:19:43	0:20:13	75,60	A
B.O.	0:16:42	0:17:14	70,88	A	E.O.	0:19:44	0:20:14	75,60	A
E.O.	0:16:52	0:17:14	103,09	A	E.O.	0:19:45	0:20:15	75,60	A
E.O.	0:16:53	0:17:18	90,72	A	E.O.	0:19:52	0:20:21	78,21	A
E.O.	0:16:54	0:17:19	90,72	A	E.O.	0:19:53	0:20:17	94,50	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:19:58	0:20:24	87,23	A	E.O.	0:23:23	0:23:53	75,60	B
B.O.	0:20:32	0:21:04	70,88	B	Δ.O.	0:23:30	0:24:01	73,16	B
E.O.	0:20:32	0:20:58	87,23	A	B.O.	0:23:34	0:24:06	70,87	A
E.O.	0:20:33	0:21:05	70,88	B	E.O.	0:23:36	0:24:08	70,88	A
E.O.	0:20:34	0:21:00	87,23	B	E.O.	0:23:40	0:24:13	68,73	A
E.O.	0:20:36	0:21:07	73,16	B	E.O.	0:23:44	0:24:16	70,88	A
E.O.	0:20:37	0:21:11	66,71	B	E.O.	0:23:45	0:24:17	70,87	A
E.O.	0:20:41	0:21:13	70,88	B	E.O.	0:23:47	0:24:19	70,87	A
E.O.	0:20:43	0:21:14	73,16	B	E.O.	0:23:48	0:24:20	70,87	A
E.O.	0:20:44	0:21:15	73,16	B	E.O.	0:23:48	0:24:07	119,37	B
E.O.	0:20:45	0:21:17	70,87	B	E.O.	0:23:49	0:24:21	70,87	A
E.O.	0:20:46	0:21:18	70,87	B	E.O.	0:23:51	0:24:23	70,88	A
E.O.	0:20:47	0:21:20	68,73	B	E.O.	0:23:51	0:24:15	94,50	B
E.O.	0:20:52	0:21:22	75,60	B	E.O.	0:23:54	0:24:18	94,50	B
E.O.	0:20:52	0:21:24	70,88	A	E.O.	0:23:55	0:24:21	87,23	B
E.O.	0:21:03	0:21:29	87,23	B	E.O.	0:24:05	0:24:27	103,09	A
B.O.	0:21:12	0:21:43	73,16	A	E.O.	0:24:07	0:24:29	103,09	A
E.O.	0:21:17	0:21:45	81,00	A	E.O.	0:24:12	0:24:34	103,09	A
E.O.	0:21:18	0:21:46	81,00	A	E.O.	0:24:17	0:24:42	90,72	A
E.O.	0:21:18	0:21:56	59,68	B	E.O.	0:24:18	0:24:43	90,72	A
E.O.	0:21:31	0:21:57	87,23	A	E.O.	0:24:19	0:24:43	94,50	B
E.O.	0:21:37	0:22:01	94,50	B	E.O.	0:24:20	0:24:44	94,50	A
E.O.	0:21:43	0:22:10	84,00	A	Δ.O.	0:24:26	0:25:11	50,40	A
E.O.	0:21:44	0:22:11	84,00	A	E.O.	0:24:31	0:25:02	73,16	B
E.O.	0:21:45	0:22:18	68,73	B	E.O.	0:24:35	0:25:03	81,00	B
E.O.	0:21:46	0:22:13	84,00	A	E.O.	0:24:38	0:25:04	81,00	B
E.O.	0:21:47	0:22:14	84,00	A	E.O.	0:24:49	0:25:17	81,00	B
E.O.	0:21:47	0:22:22	64,80	B	E.O.	0:24:59	0:25:26	84,00	B
E.O.	0:21:48	0:22:15	84,00	A	E.O.	0:25:00	0:25:23	98,61	B
E.O.	0:21:48	0:22:23	64,80	B	E.O.	0:25:00	0:25:28	81,00	B
E.O.	0:21:49	0:22:24	64,80	B	E.O.	0:25:03	0:25:29	87,23	B
E.O.	0:21:50	0:22:25	64,80	B	Δ.O.	0:25:15	0:25:37	103,09	B
E.O.	0:21:51	0:22:26	64,80	B	E.O.	0:25:21	0:25:43	103,09	A
E.O.	0:21:52	0:22:28	63,00	B	E.O.	0:25:22	0:25:54	70,88	B
E.O.	0:21:58	0:22:38	56,70	A	E.O.	0:25:28	0:26:00	70,87	A
E.O.	0:22:00	0:22:40	56,70	A	E.O.	0:25:29	0:25:57	81,00	A
E.O.	0:22:01	0:22:42	55,32	A	E.O.	0:25:38	0:26:03	90,72	A
E.O.	0:22:02	0:22:32	75,60	B	E.O.	0:25:41	0:26:08	84,00	A
E.O.	0:22:04	0:22:42	59,68	A	E.O.	0:25:43	0:26:06	98,61	B
E.O.	0:22:05	0:22:34	78,21	B	E.O.	0:25:44	0:26:05	108,00	B
E.O.	0:22:07	0:22:36	78,21	B	E.O.	0:25:50	0:26:18	81,00	B
E.O.	0:22:08	0:22:37	78,21	B	Δ.O.	0:25:54	0:26:21	84,00	B
E.O.	0:22:10	0:22:39	78,21	B	E.O.	0:25:56	0:26:19	98,61	B
E.O.	0:22:16	0:22:44	81,00	A	E.O.	0:26:04	0:26:34	75,60	B
B.O.	0:22:21	0:23:04	52,74	A	E.O.	0:26:21	0:26:49	81,00	A
E.O.	0:22:29	0:22:53	94,50	B	E.O.	0:26:28	0:26:55	84,00	A
E.O.	0:22:31	0:22:59	81,00	B	E.O.	0:26:29	0:26:57	81,00	A
B.O.	0:22:31	0:23:06	84,80	A	E.O.	0:26:35	0:27:08	68,73	B
E.O.	0:22:43	0:23:16	68,73	A	E.O.	0:26:41	0:27:09	81,00	B
E.O.	0:22:45	0:23:11	87,23	B	E.O.	0:26:42	0:27:12	75,60	B
E.O.	0:22:51	0:23:20	78,21	B	E.O.	0:26:43	0:27:14	73,16	B
E.O.	0:22:56	0:23:20	94,50	A	E.O.	0:26:54	0:27:22	81,00	A
E.O.	0:23:12	0:23:35	98,61	A	B.O.	0:26:55	0:27:33	59,68	A
E.O.	0:23:14	0:23:42	81,00	A	E.O.	0:26:59	0:27:35	63,00	A
E.O.	0:23:20	0:23:51	73,16	A	E.O.	0:26:59	0:27:43	51,55	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ε.Ο.	0:27:01	0:27:36	64,80	A	Ε.Ο.	0:31:23	0:32:01	59,68	B
Ε.Ο.	0:27:05	0:27:35	75,60	B	Ε.Ο.	0:31:35	0:32:05	75,60	A
Ε.Ο.	0:27:05	0:27:37	70,87	B	Ε.Ο.	0:31:50	0:32:16	87,23	A
Ε.Ο.	0:27:34	0:28:04	75,60	B	Ε.Ο.	0:31:57	0:32:25	81,00	A
Ε.Ο.	0:27:41	0:28:10	78,21	A	Ε.Ο.	0:32:03	0:32:30	84,00	A
Ε.Ο.	0:27:44	0:28:15	73,16	B	Ε.Ο.	0:32:08	0:32:35	84,00	A
Ε.Ο.	0:27:47	0:28:11	94,50	A	Ε.Ο.	0:32:10	0:32:37	84,00	A
Ε.Ο.	0:28:02	0:28:30	81,00	A	Β.Ο.	0:32:17	0:32:57	56,70	B
Ε.Ο.	0:28:04	0:28:31	84,00	A	Ε.Ο.	0:32:18	0:32:47	78,21	B
Ε.Ο.	0:28:05	0:28:34	78,21	A	Ε.Ο.	0:32:19	0:32:56	61,30	B
Ε.Ο.	0:28:07	0:28:35	81,00	A	Ε.Ο.	0:32:22	0:32:57	64,80	B
Ε.Ο.	0:28:08	0:28:36	81,00	A	Ε.Ο.	0:32:23	0:33:02	58,15	B
Δ.Ο.	0:28:16	0:28:45	78,21	A	Ε.Ο.	0:32:31	0:32:57	87,23	A
Ε.Ο.	0:28:22	0:28:46	94,50	A	Β.Ο.	0:32:32	0:33:04	70,87	B
Ε.Ο.	0:28:28	0:29:00	70,87	B	Ε.Ο.	0:32:33	0:33:02	78,21	A
Ε.Ο.	0:28:31	0:29:06	64,80	B	Ε.Ο.	0:32:34	0:33:05	73,16	B
Ε.Ο.	0:28:35	0:29:03	81,00	B	Ε.Ο.	0:32:35	0:33:04	78,21	A
Ε.Ο.	0:28:36	0:29:07	73,16	B	Β.Ο.	0:32:39	0:33:07	81,00	A
Ε.Ο.	0:28:37	0:29:08	73,16	B	Ε.Ο.	0:32:41	0:33:10	78,21	A
Β.Ο.	0:28:53	0:29:23	75,60	A	Ε.Ο.	0:33:07	0:33:36	78,21	A
Ε.Ο.	0:28:55	0:29:25	75,60	A	Ε.Ο.	0:33:11	0:33:43	70,87	A
Δ.Ο.	0:29:02	0:29:40	59,68	A	Β.Ο.	0:33:11	0:33:44	68,73	B
Δ.Ο.	0:29:04	0:29:28	94,50	B	Ε.Ο.	0:33:12	0:33:45	68,73	A
Β.Ο.	0:29:24	0:29:58	66,71	B	Ε.Ο.	0:33:12	0:33:45	68,73	B
Ε.Ο.	0:29:25	0:30:00	84,80	B	Ε.Ο.	0:33:13	0:33:46	68,73	B
Ε.Ο.	0:29:26	0:30:01	64,80	B	Ε.Ο.	0:33:14	0:33:46	70,88	A
Ε.Ο.	0:29:27	0:30:02	64,80	B	Ε.Ο.	0:33:15	0:33:53	59,68	B
Ε.Ο.	0:29	0:30:03	64,80	B	Ε.Ο.	0:33:16	0:33:47	73,16	B
Ε.Ο.	0:29:30	0:30:05	64,80	B	Ε.Ο.	0:33:20	0:33:48	81,00	A
Ε.Ο.	0:29:30	0:30:05	64,80	B	Ε.Ο.	0:33:24	0:33:49	90,72	A
Ε.Ο.	0:29:31	0:30:04	68,73	B	Ε.Ο.	0:33:30	0:33:57	84,00	B
Ε.Ο.	0:29:32	0:30:06	66,71	B	Ε.Ο.	0:33:31	0:34:01	75,60	A
Ε.Ο.	0:29:34	0:30:09	64,80	B	Ε.Ο.	0:33:42	0:34:08	87,23	A
Ε.Ο.	0:29:35	0:30:10	64,80	B	Ε.Ο.	0:33:52	0:34:20	81,00	B
Β.Ο.	0:29:44	0:30:19	64,80	A	Ε.Ο.	0:33:53	0:34:25	70,88	A
Ε.Ο.	0:29:46	0:30:21	64,80	A	Ε.Ο.	0:33:54	0:34:22	81,00	B
Ε.Ο.	0:29:47	0:30:22	64,80	A	Β.Ο.	0:33:56	0:34:24	81,00	B
Δ.Ο.	0:29:50	0:30:24	66,71	A	Ε.Ο.	0:33:59	0:34:27	81,00	B
Ε.Ο.	0:30:12	0:30:40	81,00	A	Ε.Ο.	0:34:08	0:34:30	103,09	B
Ε.Ο.	0:30:15	0:30:47	70,87	A	Ε.Ο.	0:34:11	0:34:27	141,75	B
Β.Ο.	0:30:23	0:30:56	68,73	B	Β.Ο.	0:34:11	0:34:43	70,87	A
Ε.Ο.	0:30:25	0:30:56	73,16	B	Ε.Ο.	0:34:12	0:34:43	73,16	A
Ε.Ο.	0:30:26	0:31:01	64,80	B	Β.Ο.	0:34:13	0:35:00	48,26	A
Ε.Ο.	0:30:31	0:31:00	78,21	A	Ε.Ο.	0:34:25	0:35:01	63,00	A
Ε.Ο.	0:30:32	0:31:04	70,88	B	Ε.Ο.	0:34:27	0:35:05	59,68	A
Ε.Ο.	0:30:35	0:31:02	84,00	B	Ε.Ο.	0:34:39	0:35:03	94,50	B
Ε.Ο.	0:30:38	0:31:08	78,21	B	Ε.Ο.	0:34:51	0:35:18	84,00	A
Ε.Ο.	0:30:43	0:31:06	98,61	B	Ε.Ο.	0:35:06	0:35:38	70,87	B
Ε.Ο.	0:30:43	0:31:07	94,50	A	Β.Ο.	0:35:11	0:35:43	70,87	A
Ε.Ο.	0:30:48	0:31:13	90,72	B	Ε.Ο.	0:35:12	0:35:44	70,87	A
Ε.Ο.	0:31:16	0:31:49	68,73	A	Ε.Ο.	0:35:12	0:35:36	94,50	B
Ε.Ο.	0:31:19	0:31:51	70,87	A	Ε.Ο.	0:35:19	0:35:49	75,60	A
Ε.Ο.	0:31:20	0:31:53	68,73	B	Ε.Ο.	0:35:25	0:35:58	68,73	A
Ε.Ο.	0:31:20	0:31:43	98,61	B	Ε.Ο.	0:35:28	0:35:53	90,72	B
Β.Ο.	0:31:21	0:31:58	61,30	B	Ε.Ο.	0:35:40	0:36:09	78,21	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Δ.Ο.	0:35:41	0:36:04	98,61	B	Ε.Ο.	0:40:02	0:40:30	81,00	B
Ε.Ο.	0:35:48	0:36:23	64,80	A	Ε.Ο.	0:40:04	0:40:33	78,21	B
Ε.Ο.	0:35:50	0:36:24	66,71	A	Ε.Ο.	0:40:07	0:40:37	75,60	B
Ε.Ο.	0:35:51	0:36:16	90,72	B	Ε.Ο.	0:40:16	0:40:41	90,72	B
Ε.Ο.	0:36:16	0:36:44	81,00	A	Ε.Ο.	0:40:17	0:40:43	87,23	B
Ε.Ο.	0:36:17	0:36:43	87,23	B	Ε.Ο.	0:40:19	0:40:40	108,00	A
Ε.Ο.	0:36:18	0:36:46	81,00	A	Ε.Ο.	0:40:20	0:40:50	75,60	B
Ε.Ο.	0:36:34	0:37:07	68,73	A	Ε.Ο.	0:40:21	0:40:48	84,00	A
Ε.Ο.	0:36:35	0:36:58	98,61	A	Ε.Ο.	0:40:22	0:40:52	75,60	B
Β.Ο.	0:36:36	0:37:18	54,00	A	Ε.Ο.	0:40:23	0:40:53	75,60	B
Ε.Ο.	0:36:37	0:37:18	55,32	A	Ε.Ο.	0:40:26	0:40:57	73,16	B
Ε.Ο.	0:36:40	0:37:17	61,30	A	Ε.Ο.	0:40:30	0:41:05	64,80	A
Ε.Ο.	0:36:45	0:37:11	87,23	B	Ε.Ο.	0:40:31	0:41	75,60	B
Ε.Ο.	0:36:46	0:37:12	87,23	B	Ε.Ο.	0:40:34	0:41	66,71	A
Ε.Ο.	0:36:46	0:37:18	70,88	A	Ε.Ο.	0:40:44	0:41	66,71	A
Ε.Ο.	0:36:48	0:37:16	81,00	B	Β.Ο.	0:40:56	0:41	66,71	A
Ε.Ο.	0:36:51	0:37:18	84,00	B	Ε.Ο.	0:41:02	0:41	70,87	A
Ε.Ο.	0:36:52	0:37:19	84,00	B	Ε.Ο.	0:41:03	0:41	70,87	A
Ε.Ο.	0:37:00	0:37:27	84,00	A	Ε.Ο.	0:41:09	0:41	103,09	A
Ε.Ο.	0:37:03	0:37:27	94,50	B	Ε.Ο.	0:41:11	0:41	87,23	A
Β.Ο.	0:37:20	0:37:51	73,16	B	Δ.Ο.	0:41:11	0:41	103,09	A
Ε.Ο.	0:37:34	0:37:57	98,61	B	Ε.Ο.	0:41:12	0:41	64,80	A
Ε.Ο.	0:37:38	0:38:04	87,23	B	Ε.Ο.	0:41:14	0:41	64,80	A
Ε.Ο.	0:37:47	0:38:14	84,00	B	Ε.Ο.	0:41:15	0:41:54	58,15	B
Ε.Ο.	0:37:53	0:38:20	84,00	B	Ε.Ο.	0:41:16	0:41:50	66,71	A
Ε.Ο.	0:37:55	0:38:23	81,00	A	Ε.Ο.	0:41:17	0:41:58	55,32	B
Δ.Ο.	0:38:04	0:38:27	98,61	A	Ε.Ο.	0:41:18	0:41:54	63,00	B
Β.Ο.	0:38:10	0:38:40	75,60	A	Ε.Ο.	0:41:18	0:41:52	66,71	A
Ε.Ο.	0:38:28	0:38:52	94,50	B	Ε.Ο.	0:41:20	0:41:53	68,73	A
Ε.Ο.	0:38:37	0:39:06	78,21	B	Ε.Ο.	0:41:21	0:41:54	68,73	A
Ε.Ο.	0:38:41	0:39:10	78,21	A	Ε.Ο.	0:41:23	0:41:55	70,88	A
Ε.Ο.	0:38:52	0:39:17	90,72	B	Δ.Ο.	0:41:31	0:42:06	64,80	B
Ε.Ο.	0:38:53	0:39:20	84,00	B	Ε.Ο.	0:41:31	0:42:04	68,73	A
Ε.Ο.	0:38:55	0:39:21	87,23	B	Ε.Ο.	0:41:33	0:42:13	56,70	B
Ε.Ο.	0:38:58	0:39:28	75,60	B	Ε.Ο.	0:41:37	0:42:08	78,21	A
Ε.Ο.	0:39:02	0:39:31	78,21	B	Ε.Ο.	0:41:38	0:42:07	78,21	A
Ε.Ο.	0:39:04	0:39:33	78,21	B	Ε.Ο.	0:41:39	0:42:09	75,60	A
Ε.Ο.	0:39:05	0:39:35	75,60	B	Ε.Ο.	0:41:40	0:42:10	75,60	A
Ε.Ο.	0:39:07	0:39:36	78,21	B	Ε.Ο.	0:42:00	0:42:27	84,00	B
Β.Ο.	0:39:07	0:39:42	64,80	A	Ε.Ο.	0:42:01	0:42:28	84,00	B
Ε.Ο.	0:39:08	0:39:43	64,80	A	Ε.Ο.	0:42:03	0:42:28	90,72	B
Ε.Ο.	0:39:09	0:39:49	56,70	A	Ε.Ο.	0:42:04	0:42:29	90,72	B
Ε.Ο.	0:39:10	0:39:50	56,70	A	Ε.Ο.	0:42:06	0:42:37	73,16	B
Ε.Ο.	0:39:22	0:39:58	63,00	B	Ε.Ο.	0:42:07	0:42:37	75,60	B
Ε.Ο.	0:39:25	0:39:59	66,71	B	Ε.Ο.	0:42:08	0:42:34	87,23	B
Ε.Ο.	0:39:38	0:40:00	103,09	B	Ε.Ο.	0:42:10	0:42:41	73,16	B
Ε.Ο.	0:39:40	0:40:12	70,87	A	Ε.Ο.	0:42:11	0:42:39	81,00	B
Ε.Ο.	0:39:42	0:40:03	108,00	B	Ε.Ο.	0:42:11	0:42:47	63,00	A
Ε.Ο.	0:39:43	0:40:07	94,50	B	Ε.Ο.	0:42:12	0:42:42	75,60	B
Ε.Ο.	0:39:49	0:40:19	75,60	B	Ε.Ο.	0:42:13	0:42:43	75,60	B
Ε.Ο.	0:39:50	0:40:16	87,23	B	Ε.Ο.	0:42:15	0:42:44	78,21	B
Ε.Ο.	0:39:51	0:40:21	75,60	B	Ε.Ο.	0:42:16	0:42:45	78,21	B
Ε.Ο.	0:39:51	0:40:16	90,72	B	Ε.Ο.	0:42:16	0:42:47	78,21	B
Ε.Ο.	0:39:53	0:40:23	75,60	B	Ε.Ο.	0:42:20	0:42:48	81,00	B
Ε.Ο.	0:39:55	0:40:24	78,21	B	Ε.Ο.	0:42:21	0:42:45	94,50	A

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

E.O.	0:42:22	0:42:51	78,21	B	E.O.	0:46:16	0:46:45	78,21	A
E.O.	0:42:23	0:42:52	78,21	B	E.O.	0:46:16	0:46:37	108,00	B
E.O.	0:42:28	0:42:49	108,00	A	E.O.	0:46:17	0:46:38	108,00	B
E.O.	0:42:40	0:43:03	98,61	A	E.O.	0:46:17	0:46:46	78,21	A
E.O.	0:42:44	0:43:09	90,72	B	E.O.	0:46:18	0:46:47	78,21	A
E.O.	0:42:47	0:43:10	98,61	B	E.O.	0:46:19	0:46:48	78,21	A
E.O.	0:42:48	0:43:18	75,60	B	E.O.	0:46:20	0:46:49	78,21	A
E.O.	0:42:51	0:43:19	81,00	B	E.O.	0:46:20	0:46:45	90,72	B
E.O.	0:42:55	0:43:28	68,73	A	Δ.Ο.	0:46:20	0:47:01	55,32	B
E.O.	0:42:55	0:43:26	73,16	B	E.O.	0:46:20	0:46:49	78,21	B
E.O.	0:42:56	0:43:22	87,23	A	E.O.	0:46:21	0:46:51	75,60	A
E.O.	0:42:56	0:43:32	63,00	B	E.O.	0:46:22	0:46:53	73,16	A
E.O.	0:42:58	0:43:29	73,16	B	E.O.	0:46:23	0:46:54	73,16	A
E.O.	0:42:59	0:43:28	78,21	B	E.O.	0:46:26	0:46:51	90,72	B
E.O.	0:43:00	0:43:34	66,71	B	E.O.	0:46:34	0:47:02	81,00	B
E.O.	0:43:02	0:43:32	75,60	B	E.O.	0:46:36	0:47:03	84,00	B
E.O.	0:43:09	0:43:37	81,00	B	E.O.	0:46:37	0:47:01	94,50	A
E.O.	0:43:39	0:44:02	98,61	A	E.O.	0:46:38	0:47:11	68,73	A
E.O.	0:43:43	0:44:06	98,61	A	B.O.	0:47:15	0:47:59	51,55	A
E.O.	0:43:44	0:44:12	81,00	B	E.O.	0:47:15	0:47:43	81,00	A
E.O.	0:43:45	0:44:13	81,00	B	E.O.	0:47:16	0:47:44	81,00	A
E.O.	0:43:49	0:44:10	108,00	A	E.O.	0:47:21	0:47:57	63,00	B
E.O.	0:43:51	0:44:21	75,60	B	B.O.	0:47:24	0:48:01	61,30	A
E.O.	0:43:52	0:44:22	75,60	B	E.O.	0:47:31	0:48:01	75,60	B
E.O.	0:44:12	0:44:34	103,09	A	B.O.	0:47:42	0:48:13	73,16	B
B.O.	0:44:20	0:44:52	70,88	A	E.O.	0:47:44	0:48:10	87,23	A
E.O.	0:44:26	0:44:43	133,41	B	E.O.	0:47:45	0:48:11	87,23	A
E.O.	0:44:27	0:44:51	94,50	B	E.O.	0:47:45	0:48:13	81,00	A
B.O.	0:44:28	0:45:00	70,88	A	E.O.	0:47:48	0:48	189,00	B
E.O.	0:44:32	0:45:04	70,87	A	B.O.	0:47:49	0:48:18	78,21	B
E.O.	0:44:33	0:44:55	103,09	B	E.O.	0:47:52	0:48:20	81,00	A
E.O.	0:44:41	0:45:06	90,72	A	E.O.	0:47:55	0:48:25	75,60	A
E.O.	0:44:45	0:45:18	68,73	B	E.O.	0:47:57	0:48:27	75,60	A
E.O.	0:44:48	0:45:20	70,87	B	E.O.	0:47:59	0:48:30	73,16	A
E.O.	0:44:52	0:45:14	103,09	A	E.O.	0:48:02	0:48:32	75,60	A
E.O.	0:44:53	0:45:18	90,72	A	E.O.	0:48:07	0:48:34	84,00	A
Δ.Ο.	0:45:21	0:45:46	90,72	A	E.O.	0:48:14	0:48:40	87,23	A
E.O.	0:45:28	0:45:50	103,09	A	E.O.	0:48:14	0:48:43	78,21	B
E.O.	0:45:28	0:45:49	108,00	B	E.O.	0:48:15	0:48:45	75,60	B
E.O.	0:45:30	0:45:51	108,00	A	E.O.	0:48:28	0:48:53	90,72	A
B.O.	0:45:31	0:46:06	64,80	B	E.O.	0:48:36	0:49:06	81,00	A
E.O.	0:45:31	0:45:55	94,50	B	E.O.	0:48:40	0:49:10	75,60	A
E.O.	0:45:36	0:46:02	87,23	B	E.O.	0:48:45	0:49:10	90,72	A
E.O.	0:45:39	0:46:03	94,50	B	E.O.	0:48:54	0:49:21	84,00	A
E.O.	0:45:40	0:46:09	78,21	B	E.O.	0:49:05	0:49:32	84,00	A
E.O.	0:45:42	0:46:11	78,21	B	E.O.	0:49:05	0:49:32	84,00	A
E.O.	0:45:44	0:46:12	81,00	B	E.O.	0:49:10	0:49:39	78,21	B
E.O.	0:45:47	0:46:15	81,00	B	E.O.	0:49:13	0:49:40	84,00	B
E.O.	0:45:48	0:46:16	81,00	B	E.O.	0:49:15	0:49:46	73,16	A
E.O.	0:45:49	0:46:17	81,00	B	E.O.	0:49:15	0:49:42	84,00	B
E.O.	0:45:50	0:46:17	84,00	B	E.O.	0:49:20	0:49:51	73,16	B
E.O.	0:45:53	0:46:23	75,60	B	E.O.	0:49:22	0:49:54	70,88	B
E.O.	0:45:55	0:46:25	75,60	B	B.O.	0:49:37	0:50:07	75,60	A
E.O.	0:46:11	0:46:40	78,21	A	E.O.	0:49:40	0:50:00	113,40	B
E.O.	0:46:15	0:46:36	108,00	B	E.O.	0:49:43	0:50:05	103,09	B

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Ε.Ο.	0:49:47	0:50:11	94,50	B	Ε.Ο.	0:53:02	0:53:27	90,72	A
Ε.Ο.	0:49:54	0:50:19	90,72	A	Ε.Ο.	0:53:02	0:53:23	108,00	B
Ε.Ο.	0:49:56	0:50:21	90,72	A	Ε.Ο.	0:53:03	0:53:26	98,61	B
Ε.Ο.	0:49:58	0:50:24	87,23	A	Ε.Ο.	0:53:05	0:53:31	87,23	A
Ε.Ο.	0:50:08	0:50:47	58,15	A	Ε.Ο.	0:53:06	0:53:28	103,09	B
Ε.Ο.	0:50:18	0:50:48	75,60	A	Ε.Ο.	0:53:08	0:53:35	84,00	B
Ε.Ο.	0:50:26	0:50:45	119,37	A	Ε.Ο.	0:53:12	0:53:37	90,72	B
Ε.Ο.	0:50:33	0:51:04	73,16	A	Ε.Ο.	0:53:13	0:53:39	87,23	B
Ε.Ο.	0:50:45	0:51:12	84,00	A	Ε.Ο.	0:53:13	0:53:50	61,30	B
Ε.Ο.	0:50:53	0:51:21	81,00	A	Ε.Ο.	0:53:14	0:53:49	64,80	B
Ε.Ο.	0:50:58	0:51:23	90,72	B	Ε.Ο.	0:53:16	0:53:51	64,80	B
Ε.Ο.	0:50:59	0:51:24	90,72	B	Ε.Ο.	0:53:17	0:53:52	64,80	B
Ε.Ο.	0:51:18	0:51:41	98,61	B	Ε.Ο.	0:53:20	0:53:55	64,80	B
Ε.Ο.	0:51:24	0:51:47	98,61	B	Ε.Ο.	0:53:21	0:53:56	64,80	B
Ε.Ο.	0:51:26	0:51:48	103,09	B	Ε.Ο.	0:53:30	0:53:59	78,21	A
Ε.Ο.	0:51:41	0:52:13	70,87	A	Ε.Ο.	0:53:31	0:54:02	73,16	A
Ε.Ο.	0:51:50	0:52:17	84,00	B	Ε.Ο.	0:53:31	0:53:58	84,00	B
Ε.Ο.	0:51:51	0:52:07	141,75	B	Ε.Ο.	0:53:33	0:54:04	73,16	A
Ε.Ο.	0:51:51	0:52:18	84,00	B	Δ.Ο.	0:53:48	0:54:21	68,73	A
Ε.Ο.	0:52:00	0:52:28	81,00	A	Ε.Ο.	0:53:59	0:54:28	78,21	B
Ε.Ο.	0:52:02	0:52:32	75,60	A	Ε.Ο.	0:54:01	0:54:20	119,37	A
Ε.Ο.	0:52:04	0:52:29	90,72	A	Β.Ο.	0:54:01	0:54:30	78,21	B
Ε.Ο.	0:52:14	0:52:35	108,00	A	Ε.Ο.	0:54:02	0:54:25	98,61	B
Ε.Ο.	0:52:16	0:52:42	87,23	B	Ε.Ο.	0:54:07	0:54:29	103,09	A
Ε.Ο.	0:52:17	0:52:41	94,50	B	Ε.Ο.	0:54:17	0:54:39	103,09	A
Ε.Ο.	0:52:17	0:52:48	73,16	A	Ε.Ο.	0:54:20	0:54:41	108,00	A
Ε.Ο.	0:52:18	0:52:44	87,23	A	Ε.Ο.	0:54:29	0:54:54	90,72	A
Ε.Ο.	0:52:18	0:52:43	90,72	B	Ε.Ο.	0:54:40	0:55:08	81,00	B
Ε.Ο.	0:52:24	0:52:53	78,21	A	Ε.Ο.	0:54:43	0:55:14	73,16	B
Ε.Ο.	0:52:25	0:52:54	78,21	A	Ε.Ο.	0:54:53	0:55:21	81,00	A
Ε.Ο.	0:52:46	0:53:06	113,40	A	Ε.Ο.	0:54:58	0:55:23	90,72	A
Ε.Ο.	0:53:00	0:53:26	87,23	A	Ε.Ο.	0:54:59	0:55:31	70,88	B

