

# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ



## ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ (Δ.Π.Μ.Σ.) "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"

2<sup>η</sup> Κατεύθυνση « ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΟΡΕΙΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ»

---

### *ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:*

### ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΙΣ ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ – Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ



**Επιμέλεια: Λευκοθέα Παπαδά, Πολιτικός Μηχανικός**

**Επιβλέπων καθηγητής: Δημήτρης Καλιαμπάκος**

Αθήνα, Οκτώβριος 2011

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μετά την αποπεράτωση της εργασίας μου θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον κύριο Δ. Καλιαμπάκο, Καθηγητή του Ε.Μ.Π. για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε, το χρόνο που μου διέθεσε αλλά και την καθοδήγηση που μου προσέφερε.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Κολοκούρη, Συγκοινωνιολόγο, ο οποίος διέθεσε στο ΜΕ.Κ.Δ.Ε. τα κατάλληλα όργανα μέτρησης κυκλοφοριακού φόρτου SDR και τα αντίστοιχα προγράμματα επεξεργασίας, χωρίς τα οποία δε θα ήταν εφικτή η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συνεργάτες του κ. Κολοκούρη, Φίλιππο και Περικλή, για τη βοήθεια και συνεργασία τους στις μετρήσεις στάθμευσης και τις μετρήσεις στρεφουσών ροών, που πραγματοποιήθηκαν υπό δύσκολες καιρικές συνθήκες.

## Περίληψη

Οι ορεινές περιοχές της Ελλάδας αποτελούσαν για χρόνια και αποτελούν ακόμη ένα παραμελημένο πεδίο έρευνας στον τομέα των μεταφορών και της κυκλοφοριακής τεχνικής. Μέχρι σήμερα, το σύνολο σχεδόν των μελετών και βιβλίων ασχολούνται με αστικές και υπεραστικές οδούς ταχείας κυκλοφορίας, παραμερίζοντας έτσι τη μελέτη ορεινών παραδοσιακών οικισμών, με τα ιδιόμορφα χαρακτηριστικά τους. Ωστόσο, ένα κυκλοφοριακό πρόβλημα σε μία ορεινή περιοχή χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην αντιμετώπισή του, λόγω των ειδικών γεωμορφολογικών/κοινωνικών στοιχείων που τη χαρακτηρίζουν.

Αντικείμενο της εργασίας είναι η ανάλυση των χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας στις ορεινές περιοχές, μέσα από τη μελέτη της περιοχής του Μετσόβου, η οποία αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα ορεινής περιοχής με σοβαρό κυκλοφοριακό πρόβλημα. Πραγματοποιήθηκαν για πρώτη φορά μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου και μετρήσεις στάθμευσης στην περιοχή του Μετσόβου και ακολούθησε επεξεργασία και ανάλυση των στοιχείων, καθώς και συγκεκριμένες προτάσεις αντιμετώπισης του προβλήματος. Δεδομένης της έλλειψης κανόνων προσαρμοσμένων σε αντίστοιχες περιπτώσεις ορεινών οικισμών, εξετάστηκε κατά πόσο οι τύποι και οι κανόνες που αναφέρονται σε αστικό οδικό δίκτυο μπορούν να εφαρμοστούν με ασφάλεια στην περιοχή μελέτης. Από την ανάλυση αποδείχθηκε ότι το ισχύον σήμερα σύστημα για αστικές οδούς, το οποίο βασίζεται στη μέση ταχύτητα, δεν είναι αντιπροσωπευτικό των κυκλοφοριακών συνθηκών στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης, αφού βρέθηκε πως η ταχύτητα εξαρτάται περισσότερο από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του οδικού δικτύου και λιγότερο από τον κυκλοφοριακό φόρτο. Έτσι, αναζητήθηκαν εκ νέου οι παράμετροι εκείνες που θεωρούνται «κρίσιμες» για μια ορεινή περιοχή, μέσα από την ανάλυση και συσχέτιση των μεγεθών της κυκλοφορίας. Από την ανάλυση αυτή αποδείχθηκε ότι η πυκνότητα των οχημάτων, αποτελεί έναν ικανοποιητικό δείκτη εκτίμησης της κυκλοφοριακής ικανότητας στην περιοχή μελέτης.

Στη βάση αυτή, επιχειρήθηκε μία πρώτη απόπειρα διαμόρφωσης ενός κατάλληλου συστήματος για την εκτίμηση της κυκλοφοριακής ικανότητας των δρόμων, προσαρμοσμένου στις ορεινές περιοχές. Η προσπάθεια αυτή, μαζί με μελλοντικές έρευνες και αναλύσεις, μπορούν να οδηγήσουν σε ένα γενικευμένο

μοντέλο για την εκτίμηση και αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού προβλήματος στις ορεινές περιοχές.

## **Abstract**

The mountainous regions of Greece were for years and are still a neglected area of research in the field of transport and traffic technique. So far, almost all studies and books deal with urban streets and highways, setting aside the study of mountainous traditional settlements, with their peculiar characteristics. However, dealing with a traffic problem in a mountainous region needs specific attention, because of its special geomorphological/social features.

The subject of the thesis is the analysis of traffic characteristics in mountainous regions, through the study of Metsovo region, which represents a typical example of a mountainous region with serious traffic problem. For the first time, traffic volume measurements and parking measurements took place in the region of Metsovo, followed by processing and analysis data, as well as specific suggestions in order to settle the problem. Given the fact that there are no rules adapted to the respective cases of mountainous settlements, it was examined, whether the types and rules related to urban road network can be implemented safely in the study area. The analysis proved that the current system for urban streets, based on the average speed is not representative of the traffic conditions in this case study, as it was found that speed is more dependent on the geometric characteristics of the road network and less on traffic volume. So, new parameters, considered "critical" in a mountainous region were sought, through analysis and correlation of traffic features. The analysis demonstrated that the density of vehicles is a good indicator for assessing the traffic capacity in the study area.

On this basis, a first attempt was made in order to form an appropriate system for assessing the traffic capacity of streets, adapted to mountainous regions. This effort, along with future research and analysis, can lead to a generalized model for assessing and facing traffic problems in mountainous regions.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη.....	3
Abstract .....	4
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	5
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	6
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ .....	7
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	9
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΕΝΝΟΙΕΣ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ.....	10
1.1 ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	10
1.1.1 Ορισμός ορεινών περιοχών.....	10
1.1.2 Ορεινή φυσιογνωμία της Ελλάδας.....	11
1.1.3 Χαρακτηριστικά και σημαντικότητα ορεινών περιοχών .....	13
1.1.4 Προβλήματα των ορεινών περιοχών.....	14
1.2 ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ .....	16
1.2.1 Έλλειψη έρευνας σε Ορεινές Περιοχές .....	16
1.3 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	17
1.3.1 Βασικές έννοιες κυκλοφοριακών μεγεθών .....	18
1.3.2 Χαρακτηριστικά κυκλοφοριακών μελετών .....	26
1.3.3 Εφαρμογή κυκλοφοριακής μελέτης.....	30
2. ΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ .....	31
2.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	31
2.2 ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	34
2.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	41
2.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ .....	45
2.4.1 Διακύμανση κυκλοφοριακού φόρτου .....	45
2.4.2 Σύνθεση της κυκλοφορίας .....	56
2.4.3 Σύγκριση κόμβων εισόδου στο Μέτσοβο .....	60
2.4.4 Σύγκριση φόρτου ανάμεσα σε καθημερινές και Σαββατοκύριακα.....	61
2.4.5 Σύγκριση φόρτου ανάμεσα σε καθημερινές και ημέρες έντονης αιχμής - .....	62
αργίες.....	62
2.4.6 Στρέφουσες ροές σε κόμβους .....	62
2.4.7 Εναλλαγή στάθμευσης.....	63
2.4.8 Στάθμες εξυπηρέτησης .....	65
2.4.8.1 Στάθμες εξυπηρέτησης με βάση τη Μέση Ταχύτητα .....	65
2.4.8.2 Εκτίμηση των αποτελεσμάτων .....	67

2.4.8.3 Αναζήτηση των κρίσιμων παραμέτρων για τις ορεινές περιοχές.....	78
2.4.8.4 Εκτίμηση των κυκλοφοριακών συνθηκών με βάση την Πυκνότητα.....	94
2.4.8.5 Εκτίμηση των αποτελεσμάτων.....	97
2.4.9 Απόπειρα για ένα νέο σύστημα εκτίμησης της κυκλοφοριακής ικανότητας των δρόμων σε ορεινές περιοχές .....	98
2.5 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	101
3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	108
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	112
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	115
Α. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΑΠΟ SDR .....	116
Β. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΡΕΦΟΥΣΩΝ ΡΟΩΝ .....	120
Γ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ.....	124
Δ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ ΤΟΥ SDR ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ .....	127

## **ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ**

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΕ ΑΣΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	12
ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΕ ΟΡΕΙΝΕΣ ΚΑΙ ΗΜΙΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ.....	12
ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ (ΔΕΙΚΤΕΣ) ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΑΘΜΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ .....	21
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ .....	24
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΣΤΑΘΜΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΟΔΩΝ ΚΑΤΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ.....	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ .....	37
ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΘΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ".....	46
ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΘΕΣΗ "ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ" .....	47
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΘΕΣΗ "ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΟΙΚΙΣΜΟ" .....	48
ΠΙΝΑΚΑΣ 10: ΘΕΣΗ "ΠΛΑΤΕΙΑ-ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ" .....	49
ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΘΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΗΛΙΟΥ".....	50
ΠΙΝΑΚΑΣ 12: ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ.....	52
ΠΙΝΑΚΑΣ 13: ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΥΠΙΚΟΥ ΣΑΒΒΑΤΟΥ.....	53
ΠΙΝΑΚΑΣ 14: ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΣΧΑ .....	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 15: ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ.....	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 16: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΣΗΣ & ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ.....	62
ΠΙΝΑΚΑΣ 17: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΩΡΙΑΙΑΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ/ΛΩΡΙΔΑ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ .....	68
ΠΙΝΑΚΑΣ 18: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΠΛΑΤΟΥΣ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ.....	71

ΠΙΝΑΚΑΣ 19: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΚΛΙΣΗΣ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ .....	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 20: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 1).....	73
ΠΙΝΑΚΑΣ 21: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 2).....	74
ΠΙΝΑΚΑΣ 22: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 3).....	75
ΠΙΝΑΚΑΣ 23: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 4).....	76
ΠΙΝΑΚΑΣ 24: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 5).....	77
ΠΙΝΑΚΑΣ 25: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 1) .....	83
ΠΙΝΑΚΑΣ 26: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 2) .....	85
ΠΙΝΑΚΑΣ 27: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 3) .....	87
ΠΙΝΑΚΑΣ 28: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 4) .....	89
ΠΙΝΑΚΑΣ 29: ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 5) .....	91
ΠΙΝΑΚΑΣ 30: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΟΧΗΜΑΤΑ/ΧΛΜ) .....	96
ΠΙΝΑΚΑΣ 31: ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΩΡΙΑΙΑ ΚΑΙ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ .....	99
ΠΙΝΑΚΑΣ 32: ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΩΡΙΑΙΑ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΜΕΤΣΟΒΟ .....	99
ΠΙΝΑΚΑΣ 33: ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΟ ΜΕΤΣΟΒΟ .....	99

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: ΘΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ" .....	46
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΘΕΣΗ "ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ" .....	47
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 3: ΘΕΣΗ "ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΟΙΚΙΣΜΟ" .....	48
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4: ΘΕΣΗ "ΠΛΑΤΕΙΑ-ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ" .....	49
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 5: ΘΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΗΛΙΟΥ".....	50
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 6: ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ.....	51
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 7: ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ.....	52
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 8: ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΤΥΠΙΚΟΥ ΣΑΒΒΑΤΟΥ .....	53
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 9: ΩΡΙΑΙΑ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗΣ ΑΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΠΑΣΧΑ .....	54
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 10: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ" .....	57
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 11: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ" .....	57
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 12: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΟΙΚΙΣΜΟ".....	58
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 13: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ "ΠΛΑΤΕΙΑ-ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ" .....	58
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 14: ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΗΛΙΟΥ" .....	59
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 15: ΜΕΣΗ ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΣΕ ΟΛΕΣ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ.....	59
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 16: ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ .....	60
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 17: ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ .....	61

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 18: : ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ «ΠΛΑΤΕΙΑ-ΦΡΟΥΡΙΟ» .....	64
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 19 : ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ «ΠΛΑΤΕΙΑ-ΦΡΟΥΡΙΟ» .....	64
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 20: ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΕ ΚΑΘΕ ΘΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ .....	68
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 21 : ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΜΕ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	69
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 22 : ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΜΕ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	69
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 23: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 1).....	73
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 24: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 2).....	74
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 25: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 3).....	75
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 26: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 4).....	76
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 27: ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 5).....	77
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 28: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ - ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 1).....	82
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 29: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 1) .....	82
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 30: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 2).....	84
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 31: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 2).....	84
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 32: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 3).....	86
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 33: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 3).....	86
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 34: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 4).....	88
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 35: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 4).....	88
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 36: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 5).....	90
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 37: ΣΧΕΣΗ ΦΟΡΤΟΥ – ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (ΘΕΣΗ 5).....	90
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 38: ΊΔΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΦΟΡΤΟΥ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ .....	92
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 39: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΕΣΟΥ ΩΡΙΑΙΟΥ ΦΟΡΤΟΥ ΣΕ ΚΑΘΕ ΘΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	93
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 40: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΕΣΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΘΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ .....	93
ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 41: ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΜΕΣΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΣΕ ΚΑΘΕ ΘΕΣΗ ΜΕΤΡΗΣΗΣ .....	94



## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΕΙΚΟΝΑ 1: Η ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ .....	31
ΕΙΚΟΝΑ 2: Ο ΟΙΚΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ .....	31
ΕΙΚΟΝΑ 3: ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	34
ΕΙΚΟΝΑ 4: Ο ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΔΡΟΜΟΣ ΑΣΦΑΛΤΟΣΤΡΩΜΕΝΟΣ .....	36
ΕΙΚΟΝΑ 5: ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΜΕ ΚΥΒΟΛΙΘΟΥΣ.....	36
ΕΙΚΟΝΑ 6: ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΟΙΝΟΧΡΗΣΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΒΟΡΕΙΑ ΕΙΣΟΔΟ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΠΛΑΤΕΙΑ .....	39
ΕΙΚΟΝΑ 7: ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΧΩΡΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ .....	39
ΕΙΚΟΝΑ 8: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ ΣΕ ΗΜΕΡΑ ΑΙΧΜΗΣ .....	40
ΕΙΚΟΝΑ 9: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ ΣΕ ΗΜΕΡΑ ΑΙΧΜΗΣ .....	41
ΕΙΚΟΝΑ 10: ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΤΗΣ SDR .....	42
ΕΙΚΟΝΑ 11: ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	43
ΕΙΚΟΝΑ 12: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΡΕΦΟΥΣΩΝ ΡΟΩΝ ΣΤΟΥΣ ΔΥΟ ΚΟΜΒΟΥΣ.....	44
ΕΙΚΟΝΑ 13: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΠΛΑΤΕΙΑ.....	45
ΕΙΚΟΝΑ 14: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΤΡΕΦΟΥΣΩΝ ΡΟΩΝ ΣΤΟΥΣ ΔΥΟ ΚΟΜΒΟΥΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ .....	63
ΕΙΚΟΝΑ 15: ΣΤΑΘΜΕΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	67
ΕΙΚΟΝΑ 16: ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ .....	79
ΕΙΚΟΝΑ 17: ΣΧΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ - ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ .....	80
ΕΙΚΟΝΑ 18: ΣΧΕΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ - ΦΟΡΤΟΥ .....	81
ΕΙΚΟΝΑ 19: ΟΧΗΜΑΤΑ ΣΕ ΜΠΛΟΚΑΡΙΣΜΑ .....	95
ΕΙΚΟΝΑ 20: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΕΣ ΤΙΜΕΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ .....	96
ΕΙΚΟΝΑ 21: ΜΕΣΗ & ΜΕΓΙΣΤΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΤΜΗΜΑΤΑ ΤΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ....	97
ΕΙΚΟΝΑ 22: ΠΡΟΤΑΣΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ.....	105
ΕΙΚΟΝΑ 23: ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΟΝΟΔΡΟΜΗΣΗΣ.....	106

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ: ΕΝΝΟΙΕΣ - ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ**

*Μια σύντομη αναδρομή στο παρελθόν, θα μας υπενθύμιζε πως ο πρωταρχικός σκοπός της δημιουργίας ενός δρόμου ήταν η εξυπηρέτηση των πεζών και η μεταφορά αγαθών, αρχικά με τη βοήθεια ζώων ή κάρων και εν συνεχεία με μηχανοκίνητα μέσα. Με το πέρασμα των χρόνων όμως, οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες των μεταφορών, γρήγορα οδήγησαν στην κατασκευή πολύπλοκων οδικών συστημάτων. Έτσι, σιγά σιγά συνέβη το εξής παράδοξο: ο ίδιος ο άνθρωπος που δημιούργησε τους δρόμους, να γίνεται με τον καιρό το «θύμα» ενός συστήματος μεταφορών προσανατολισμένου ως επί το πλείστον στα οχήματα, σε βαθμό που πολλές φορές η μετακίνηση του πεζού να καθίσταται από ανασφαλής έως αδύνατη, ακόμα και στους παραδοσιακούς, ορεινούς οικισμούς.*

### **1.1 ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ**

#### **1.1.1 Ορισμός ορεινών περιοχών**

Παρά το ότι, τουλάχιστον εμπειρικά, φαντάζει εύκολο να περιγράψουμε μία ορεινή περιοχή, η διατύπωση ενός γενικής ισχύος ορισμού, είναι μία περισσότερο σύνθετη διαδικασία. Έχουν διατυπωθεί πολλοί ορισμοί κατά καιρούς, χωρίς όμως να αποδίδουν την αυτή καθεαυτή έννοια, είτε γιατί περιέχουν στοιχεία υποκειμενισμού – κυρίως οι πρώτες διατυπώσεις για την έννοια της ορεινής περιοχής-, είτε γιατί δε συμπεριλαμβάνουν επαρκή κριτήρια για τον ορισμό μας ορεινής περιοχής, είτε ακόμα γιατί εξυπηρετούν πολιτικές ή οικονομικές σκοπιμότητες.

Το 2000, με πρωτοβουλία του Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), πραγματοποιήθηκε η οριοθέτηση των ορεινών περιοχών σε παγκόσμια κλίμακα. Κατά βάση, χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα κριτήρια για τον χαρακτηρισμό των περιοχών ως ορεινών, τα οποία συνυπολογίζουν τους δύο βασικούς παράγοντες, του υψόμετρου και της κλίσης:

- Το υψόμετρο για περιοχές άνω των 2500m
- Το υψόμετρο και η κλίση του εδάφους για περιοχές μεταξύ 1000 και 2500m

- Το υψόμετρο, η κλίση του εδάφους και η υψομετρική διαφορά σε τοπική κλίμακα για περιοχές μεταξύ 300 και 1000m

Από την παραπάνω έρευνα, προέκυψε ο ακόλουθος βασικός κανόνας για τον ορισμό των ορεινών περιοχών (Καλιαμπάκος et al., 2010):

*Για να χαρακτηριστεί μία περιοχή ως ορεινή θα πρέπει να παρατηρείται υψομετρική διαφορά τουλάχιστον 300m σε οριζόντια απόσταση 7km.*

### 1.1.2 Ορεινή φυσιογνωμία της Ελλάδας

Η Ελλάδα είναι μία κατεξοχήν ορεινή χώρα. Κατά την απογραφή της Ε.Σ.Υ.Ε. (2001) και σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση που ακολουθήθηκε, καταγράφηκαν 3688 ορεινά διαμερίσματα, εκ των οποίων τα 1525 ημιορεινά και 2163 ορεινά. Η έκταση που καταλαμβάνουν ανέρχεται περίπου σε 93 εκατομμύρια στρέμματα, δηλαδή το 70,5% (28,5% ημιορεινό και 42% ορεινό) της συνολικής έκτασης της επικράτειας (132 εκατομ. στρέμματα). Σύμφωνα με τα κριτήρια της Ε.Ε<sup>1</sup>, η ορεινότητα της Ελλάδας είναι ακόμα πιο έντονη: οι ορεινοί Δήμοι της Ελλάδας αντιστοιχούν στο 77,9% του συνόλου (102 εκατομ. στρέμματα), ενώ η Ελλάδα βρίσκεται στην τριάδα των πιο ορεινών χωρών της Ευρώπης των 27, μαζί με την Αυστρία και τη Σλοβενία<sup>2</sup>.

Ωστόσο, μετά την εφαρμογή του νόμου του «Καλλικράτη», σε μία από τις ορεινότερες χώρες της Ευρώπης, το ποσοστό των ορεινών Δήμων αγγίζει πια μόλις το 9,5%, από το 61,6% επί του νόμου του «Καποδίστρια». Πολλοί νέοι Δήμοι που δημιουργήθηκαν από τη συνένωση ορεινών Δήμων, δε θεωρούνται πλέον ορεινοί. Ολόκληροι νομοί με κυρίαρχο στοιχείο τους ορεινούς όγκους δεν έχουν πια ούτε έναν ορεινό Δήμο.

Στην Ελλάδα οι ορεινές κοινότητες ερημώθηκαν την περίοδο της μαζικής μετανάστευσης από τα χωριά προς τις μεγάλες πόλεις και το εξωτερικό τις δεκαετίες του 1950, 1960 και 1970. Η μαζική αποχώρηση του ορεινού πληθυσμού οφείλεται σε

---

<sup>1</sup> NORDREGIO Report, 2004: Mountain areas in Europe και EEA Report 2010: *Europe's ecological backbone: recognizing the true value of our mountains*

<sup>2</sup> Οι διαφορές μεταξύ των ποσοστών, στα στοιχεία που δίνει η Ε.Σ.Υ.Ε. και η Ε.Ε, οφείλονται σε μικρές διαφοροποιήσεις ως προς το χαρακτηρισμό των ορεινών περιοχών.

μεγάλο βαθμό στις συγκρούσεις του εμφυλίου πολέμου και τις διώξεις που ακολούθησαν τα χρόνια της εθνικής αντίστασης στη γερμανική κατοχή. Κάθε ορεινό χωριό κουβαλά με περηφάνια τη δική του ιστορία αντίστασης αλλά και τα βαριά σε ανθρώπινες ζωές και περιουσίες τραύματα από τις καταστροφές του πολέμου και του εμφυλίου διχασμού. Γεγονός είναι ότι τα ορεινά χωριά ερημώθηκαν κατά τη διάρκεια των δεκαετιών 1950-1970, με τον αστικό πληθυσμό να αυξάνεται από 37,7% επί του συνόλου το 1951 σε 58,1% το 1981 και τον αγροτικό να μειώνεται από 47,5% σε 30,3% (Πίνακας 1).

Πίνακας 1: Κατανομή Πληθυσμού σε Αστικές και Αγροτικές Περιοχές

Έτος	Συνολικός πληθυσμός	Αστικός πληθυσμός	Ποσοστό αστικού πληθυσμού επί του συνόλου	Αγροτικός πληθυσμός	Ποσοστό αγροτικού πληθυσμού επί του συνόλου
1928	6.204.684	1.931.937	31,10%	3.373.281	54,40%
1940	7.344.860	2.411.647	32,80%	3.847.134	52,40%
1951	7.632.801	2.879.994	37,70%	3.622.619	47,50%
1961	8.388.533	3.628.105	43,30%	3.674.592	43,80%
1971	8.768.641	4.664.917	53,20%	3.086.562	35,20%
1981	9.740.417	5.659.182	58,10%	2.951.346	30,30%
1991	10.259.900	6.036.660	58,90%	2.910.466	28,30%

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε.

Συγκεκριμένα στοιχεία για τις ορεινές περιοχές υπάρχουν από το 1971 και έπειτα. Ο ορεινός πληθυσμός της Ελλάδας μειώθηκε δραματικά τη δεκαετία του 1970 και λιγότερο τη δεκαετία του 1980 (Πίνακας 2).

Πίνακας 2: Κατανομή Πληθυσμού σε Ορεινές και Ημιορεινές Περιοχές

Έτος	Συνολικός πληθυσμός	Ημιορεινός πληθυσμός	Ποσοστό ημιορεινού πληθυσμού επί του συνόλου	Ορεινός πληθυσμός	Ποσοστό ορεινού πληθυσμού επί του συνόλου
1971	8.768.641	1.781.689	20,30%	1.047.894	12%
1981	9.740.417	2.085.574	21,40%	941.973	9,70%
1991	10.259.900	2.236.351	21,80%	939.843	9,20%

Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε.

Ως αναπόδραστη συνέπεια των μεταβολών αυτών, κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 χρόνων, απωλέσθηκε ένα μεγάλο μέρος των τοπικών παραδόσεων, εγκαταλείφθηκε ένα σημαντικό κομμάτι του οικιστικού πλούτου (σχολεία και κατοικίες), χάθηκαν παραδοσιακά αρχιτεκτονικά μνημεία και παραδοσιακές δεξιότητες και επαγγέλματα. Στις περιπτώσεις που οι ηλικιωμένοι παρέμειναν στις εστίες τους, οι νέοι επέστρεφαν σε αυτές κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών για παραθερισμό και διατηρήθηκε σε κάποιο βαθμό η σύνδεσή τους με τα πάτρια εδάφη. Στις περιπτώσεις όμως που μετανάστευε όλη η οικογένεια, τα σπίτια εγκαταλείφθηκαν και με την πάροδο του χρόνου είτε καταστράφηκαν ή επισκευάστηκαν προς μόνιμη ή εποχιακή χρήση μετά τη συνταξιοδότηση των κατόχων τους.

### **1.1.3 Χαρακτηριστικά και σημαντικότητα ορεινών περιοχών**

Οι ορεινές περιοχές, οι οποίες συχνά χαρακτηρίζονται ως «μειονεκτικές», παρουσιάζουν ιδιομορφίες, οι οποίες συνθέτουν και την ιδιαίτερη ταυτότητά τους. Είναι περιοχές με έντονο ανάγλυφο, συνδυασμό μεγάλου υψομέτρου και απότομων κλίσεων, δυσμενείς κλιματικές συνθήκες και συχνά δύσκολη πρόσβαση. Οι ιδιαίτερες εδαφοκλιματικές συνθήκες που επικρατούν στις ορεινές περιοχές τις καθιστούν σημαντικές εστίες βιοποικιλότητας, άγριας ζωής που βρίσκει καταφύγιο στα βουνά και ενδημικών ειδών, ανεπηρέαστων σε μεγάλο βαθμό από την ανθρώπινη παρουσία.

Ακόμη, οι ορεινές περιοχές αποτελούν σημαντικές δεξαμενές νερού (Καλιαμπάκος et al., 2010), λόγω επιφανειακών απορροών από τις υψηλότερες περιοχές των βουνών στις χαμηλότερες, αλλά και κατεισδύσεων νερού που εμπλουτίζουν τους υπόγειους υδροφορείς. Τα τελευταία χρόνια, λόγω της αυξανόμενης ζήτησης για νερό και της συρρίκνωσης των υδατικών αποθεμάτων η γεωπολιτική σημασία των βουνών γίνεται ολοένα και πιο κρίσιμη. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των ορεινών περιοχών είναι ότι αποτελούν «αποθήκες» φυσικών πόρων και ενέργειας. Τα ορεινά δάση, πέρα από τη φυσική σημασία τους στην προστασία του περιβάλλοντος, καλύπτουν ενεργειακές ανάγκες και ανάγκες στέγασης. Η γεωλογική ποικιλότητα και οι ενεργές γεωτεκτονικές διαδικασίες που παρατηρούνται στα βουνά προσφέρουν πλούσια κοιτάσματα ορυκτών πόρων, ενώ πλούσιο είναι και το ενεργειακό δυναμικό των ορεινών περιοχών σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (αιολικό δυναμικό, υδατικό δυναμικό προς παραγωγή ηλεκτρικής

ενέργειας μέσω υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων, υψηλή θερμογόνος δύναμη των ξύλων).

Επιπλέον, η γεωγραφική απομόνωση και η περιορισμένη προσβασιμότητα των ορεινών περιοχών, απόρροια της μορφολογίας του φυσικού περιβάλλοντος, συνέβαλε σε μεγάλο βαθμό στη δημιουργία αλλά και τη διατήρηση ορεινών πολιτισμικών θυλάκων. Έτσι, οι ορεινές περιοχές σήμερα αποτελούν «θύλακες» πολιτισμικής ποικιλότητας, με πολλούς και διαφορετικούς ορεινούς πολιτισμούς, έθιμα, παραδόσεις, διαλέκτους, ενδυμασίες, μουσική, αναλόγως τη δομή του φυσικού περιβάλλοντος και το βαθμό «εξωτερικών σχέσεων».

#### **1.1.4 Προβλήματα των ορεινών περιοχών**

Το επίπεδο ανάπτυξης των ορεινών περιοχών του κόσμου ποικίλει σημαντικά. Διαφορές και ανισότητες παρατηρούνται όχι μόνο μεταξύ διαφορετικών χωρών, αλλά και μεταξύ διαφορετικών ορεινών περιοχών της ίδιας χώρας. Οι κυριότερες ανισότητες εντούτοις, εντοπίζονται μεταξύ ορεινών και πεδινών περιοχών. Και αφορούν τόσο τις αναπτυσσόμενες όσο και τις αναπτυγμένες χώρες. Η μέχρι τώρα έρευνα δείχνει ότι υπάρχει μια σαφής τάση εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων, των ορεινών περιοχών, από τα κέντρα εξουσίας (στις πεδινές περιοχές) προς όφελος των πεδινών περιοχών. Επιπλέον, οι ορεινές περιοχές μένουν συνήθως στο περιθώριο λήψης αποφάσεων ακόμη και όταν αυτές τις αφορούν άμεσα. Η απόσταση από τα κέντρα εξουσίας εντείνει την κοινωνική και πολιτική απομόνωση, ενώ συχνά οι αποφασίζοντες δεν έχουν πραγματική εικόνα των κρίσιμων προβλημάτων των ορεινών περιοχών.

Οι ορεινές περιοχές βιώνουν συνθήκες εγκατάλειψης και αντιμετωπίζουν σημαντικές ελλείψεις σε ζωτικούς τομείς της καθημερινότητας – υποδομές, εκπαίδευση, υγεία, ψυχαγωγία, μεταφορές. Συνθέτουν μια δεύτερη χώρα μέσα στη χώρα τους. Στα εθνικά αναπτυξιακά σχέδια, σπάνια έχει προτεραιότητα η ευημερία και το όφελος των ορεινών κοινωνιών. Προηγείται η πεδιάδα και δη, τα αστικά κέντρα. Συχνά η κατασκευή μεγάλων έργων σε ορεινές περιοχές (φράγματα, μεταλλεία, κ.λπ) εγείρει τις τοπικές αντιδράσεις εξαιτίας των δυσμενών περιβαλλοντικών κυρίως συνεπειών που αυτά έχουν. Ωστόσο, οι αντιδράσεις σπάνια

προκαλούν τη ματαίωση του έργου, ειδικά όταν το όφελος για τις πεδινές περιοχές είναι μεγάλο. ( Καλιαμπάκος et al., 2010)

Ένα ακόμη βασικό πρόβλημα των ορεινών περιοχών είναι η μειωμένη αποδοτικότητα στον τομέα παραγωγής. Ο βασικός τομέας παραγωγής των ορεινών περιοχών είναι ο πρωτογενής και πιο συγκεκριμένα η γεωργία, η κτηνοτροφία και η δασοπονία. Τα γνωστά προβλήματα και οι οργανωτικές θεσμικές αδυναμίες της ευρύτερης ελληνικής γεωργίας, που μειώνουν την αποδοτικότητα του αγροτικού τομέα, την ανταγωνιστικότητα των γεωργικών προϊόντων και τα εισοδήματα των ελλήνων παραγωγών είναι το μικρό μέγεθος των γεωργικών εκμεταλλεύσεων, η εποχικότητα πολλών γεωργικών δραστηριοτήτων, η ανεπάρκεια γεωργικών επενδύσεων, η αναντιστοιχία μεταξύ του ποσοστού του αγροτικού πληθυσμού και του ποσοστού συμμετοχής της αγροτικής παραγωγής στο Α.Ε.Π. κ.ά.

Η κτηνοτροφία, η οποία αποτελούσε ανέκαθεν βασική πηγή εισοδήματος των κατοίκων των ορεινών, εμφανίζει μία μείωση του αριθμού των ζωικών μονάδων στις περιοχές αυτές. Λόγω της βαθμιαίας εγκατάλειψης της γεωργίας, ελαττώθηκε σημαντικά και η παραγωγή κτηνοτροφικών φυτών στις ορεινές περιοχές με αποτέλεσμα οι τελευταίες να εξαρτώνται από τις πεδινές περιοχές για την κάλυψη των αναγκών των ζώων και να προβαίνουν στη μη ορθολογική χρήση των βοσκοτόπων και στην ελεύθερη βόσκηση χωρίς προϋποθέσεις, γεγονός βέβαια που οφείλεται σε έλλειψη σχεδιασμού και πολιτικής βούλησης ( Παπαναστάσης, 1994).

Όμως και η δασοπονία αντιμετωπίζει προβλήματα, καθώς τα δάση περιορίζονται συνεχώς από την ανεξέλεγκτη υλοτόμηση, την καταπάτηση και τις πυρκαγιές. Η έλλειψη δασικού κτηματολογίου πανελλαδικά και ειδικά στις ορεινές περιοχές, το μεγαλύτερο μέρος των οποίων καλύπτεται από δάση, δυσχεραίνει τη διατήρηση, την ορθή διαχείριση και την προστασία των δασικών εκτάσεων.

Συνοψίζοντας, οι ορεινές περιοχές αποτελούσαν και αποτελούν ακόμη ένα απολύτως παραμελημένο πεδίο ενδιαφέροντος, σχεδιασμών και δραστηριοτήτων. Οι τεράστιες, συγκριτικά, λόγω γεωμορφολογίας του Ελληνικού χώρου εκτάσεις των ορεινών περιοχών εξακολουθούν να βιώνουν την γήρανση και τη δραματική μείωση του ντόπιου πληθυσμού, την εγκατάλειψη των υποδομών, την υποβάθμιση της γης και των παραδοσιακών επαγγελμάτων, την ερήμωση και καταστροφή του οικιστικού

πλούτου, την εξαφάνιση ταλέντων και δεξιοτήτων με ρίζες στους τοπικούς πολιτισμούς.

Στην πλειοψηφία των ορεινών περιοχών του κόσμου, μέχρι σήμερα, εφαρμόζονται αναπτυξιακά προγράμματα, αποσπασματικά και μερικά. Σε λίγες μόνο περιπτώσεις χωρών, οι ορεινές περιοχές γίνονται αντικείμενο μελέτης και εφαρμογής ολοκληρωμένης πολιτικής.

## **1.2 ΟΡΕΙΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΚΑΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ**

Κύριο χαρακτηριστικό των ορεινών οικισμών σήμερα είναι ότι είναι προσαρμοσμένοι στις ανάγκες της εποχής κατά την οποία αναπτύχθηκαν. Συνήθως παρουσιάζουν μονοπολική οικιστική διάρθρωση, έχουν δηλαδή ένα κέντρο το οποίο αποτελεί τον πυρήνα όλων των δραστηριοτήτων, καθώς και τοπικούς, επαρχιακούς δρόμους, σχεδιασμένους σε άλλες εποχές και για διαφορετικού τύπου ανάγκες. Η επέλαση του αυτοκινήτου και η ανεξέλεγκτη χρήση του έχει επιφέρει τεράστιες αλλαγές. Οι δρόμοι αυτοί των ορεινών οικισμών πολύ συχνά αποδεικνύονται μη ικανοί να ανταπεξέλθουν στις αυξημένες κυκλοφοριακές ανάγκες της σημερινής εποχής, πόσο μάλλον όταν η κίνηση αυξάνεται κατακόρυφα στις λεγόμενες «περιόδους αιχμής».

### **1.2.1 Έλλειψη έρευνας σε Ορεινές Περιοχές**

Σημαντική έλλειψη υπάρχει στον τομέα της έρευνας και της μελέτης για τις ορεινές περιοχές. Ελάχιστοι φορείς και οργανισμοί παγκοσμίως ασχολούνται αποκλειστικά με τα περιβαλλοντικά και τα κοινωνικά προβλήματα των ορεινών περιοχών, με τις ανάγκες και τις προοπτικές τους. Σε αντίθεση με τον όγκο των μελετών και ερευνών για τον αστικό και παραθαλάσσιο χώρο, οι ορεινές περιοχές μόλις τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να γίνονται αντικείμενο μελέτης.

Η έλλειψη αυτή είναι εξίσου έντονη στον τομέα των μεταφορών και της κυκλοφοριακής τεχνικής. Αυτό που διακρίνει τις περιπτώσεις αντιμετώπισης κυκλοφοριακών προβλημάτων σε ορεινές περιοχές είναι ότι τέτοιου είδους προβλήματα χρήζουν ιδιαίτερης μεταχείρισης, γιατί πρόκειται για περιοχές με



ιδιόμορφα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά και συνήθως παραδοσιακό χαρακτήρα, επομένως και τα μέτρα που θα ληφθούν θα πρέπει να έχουν ήπιο χαρακτήρα, προσαρμοσμένα στη μικρή κλίμακα, τις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες της περιοχής καθώς επίσης και να διαφυλάσσουν την πολιτισμική ταυτότητα των περιοχών αυτών.

Μέχρι σήμερα, όμως, η συντριπτική πλειοψηφία των μελετών, των βιβλίων και των δημοσιευμένων άρθρων ασχολούνται κατά κύριο λόγο με αστικές και υπεραστικές οδούς ταχείας κυκλοφορίας, παραμερίζοντας έτσι τη μελέτη αντίστοιχων παραδοσιακών οικισμών που ενδεχομένως να αντιμετωπίζουν κάποιο – ανάλογο με την έκταση της περιοχής τους - κυκλοφοριακό πρόβλημα, κρίνοντάς το ως «μη σημαντικό». Δεν υπάρχει μέχρι σήμερα κάποιο σύστημα που να ανταποκρίνεται σε δρόμους ορεινών οικισμών, ούτε έχουν πραγματοποιηθεί ποτέ μετρήσεις σε τέτοιους δρόμους. Ωστόσο, πρέπει να ληφθεί υπόψη πως οι ορεινοί οικισμοί είναι «ζωντανοί» οικισμοί, με ανάγκες και προβλήματα, επομένως η έλλειψη συγκεκριμένης έρευνας στις περιοχές αυτές οδηγεί στην πρόχειρη αντιμετώπιση ενός κυκλοφοριακού προβλήματος, με μέτρα τα οποία τις περισσότερες φορές δεν ανταποκρίνονται στις πραγματικές ανάγκες της περιοχής και δεν επιλύουν το πρόβλημα.

### **1.3 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η διερεύνηση των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων για τη διευθέτηση της κυκλοφορίας και τη βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών σε μια περιοχή πρέπει να βασίζεται στη γνώση της «υπάρχουσας» κατάστασης, δηλαδή των κυκλοφοριακών συνθηκών και συνηθειών που επικρατούν κατά την περίοδο της μελέτης. Η συγκέντρωση των στοιχείων για την απεικόνιση της υπάρχουσας κατάστασης σχετικά με την κυκλοφορία και τις μετακινήσεις αποτελεί το αντικείμενο των κυκλοφοριακών ερευνών και μετρήσεων.

Ο όρος «κυκλοφοριακή μέτρηση» χρησιμοποιείται για τις απλές καταμετρήσεις κυκλοφοριακών κυρίως μεγεθών, οχημάτων ή πεζών, χωρίς διερεύνηση των αιτιών εμφάνισης των μεγεθών που μετρούνται. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν πχ. οι μετρήσεις κυκλοφοριακών φόρτων, όπου καταγράφεται ο αριθμός των διερχόμενων οχημάτων από ένα δεδομένο σημείο του δικτύου και διακρίνονται διάφοροι τύποι οχημάτων ή διευθύνσεις κίνησης, αλλά δεν συλλέγονται στοιχεία για την προέλευση

και τον προορισμό των οχημάτων που μετρούνται ή το σκοπό της μετακίνησής τους. Άλλα παραδείγματα κυκλοφοριακών μετρήσεων αποτελούν η μέτρηση του αριθμού των οχημάτων που σταθμεύουν σε μία δεδομένη περιοχή, η μέτρηση των οχημάτων που φτάνουν σε μία διασταύρωση, η ταξινόμησή τους κατά κατεύθυνση στροφής κλπ.

Ο όρος «κυκλοφοριακή έρευνα» χρησιμοποιείται για να εκφράσει το είδος της απογραφής που αποβλέπει στη συλλογή στοιχείων σχετικά με τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων και την ανεύρεση των αιτίων που τις προκαλούν. Παραδείγματα κυκλοφοριακών ερευνών αποτελούν οι διάφορες έρευνες ερωτηματολογίου όπου συλλέγονται πληροφορίες για τις μετακινήσεις οχημάτων, προσώπων ή αγαθών, με συνεντεύξεις στις κατοικίες ή σε διάφορα χαρακτηριστικά σημεία του οδικού δικτύου, στα οχήματα Δημόσιων Συγκοινωνιών κλπ. (Φραντζεσκάκης, Γιαννόπουλος, 1986).

### 1.3.1 Βασικές έννοιες κυκλοφοριακών μεγεθών

Παρακάτω δίνονται οι βασικές έννοιες για την κατανόηση της ανάλυσης μιας κυκλοφοριακής μελέτης.

**Κυκλοφοριακός φόρτος:** Με τον όρο κυκλοφοριακό φόρτο ορίζουμε τον αριθμό των οχημάτων που διέρχονται από μια διατομή οδού σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Αποτελεί την πιο σημαντική κυκλοφοριακή παράμετρο όσον αφορά στο σχεδιασμό, τη μελέτη, τον έλεγχο, την λειτουργία και τέλος την διαχείριση των συστημάτων των μετακινήσεων. Στην πραγματικότητα, ο φόρτος δεν δείχνει τίποτα άλλο παρά τον πραγματικό αριθμό των οχημάτων που χρησιμοποιούν τη συγκεκριμένη οδό στην οποία λαμβάνουν χώρα οι μετρήσεις.

Υπάρχουν δύο βασικές διακρίσεις του φόρτου, η χωρική και η χρονική. Χωρικά διακρίνεται στα οχήματα που διέρχονται από τη συνολική διατομή (2 κατευθύνσεις), στα οχήματα της μίας κατεύθυνσης και στα οχήματα μίας μόνο λωρίδας, ενώ χρονικά διακρίνεται, ανάλογα με την περίοδο στην οποία αναφέρεται, σε ωριαίο, ημερήσιο και ετήσιο.

Στην πράξη συνήθως γίνεται ένας προγραμματισμένος αριθμός μετρήσεων σε διάφορα σημεία και χρονικές περιόδους. Ο σκοπός των μετρήσεων κυκλοφοριακών φόρτων ποικίλλει. Ενδεικτικά οι συνηθέστεροι είναι :

- ✓ η συλλογή στατιστικών δεδομένων για την παρακολούθηση των εξελικτικών τάσεων της κυκλοφορίας.
- ✓ η εύρεση του μεγέθους και της συνθέσεως της κυκλοφορίας σε ένα ή περισσότερα τμήματα ή διασταυρώσεις.
- ✓ η εύρεση του μεγέθους της κυκλοφορίας που χρησιμοποιεί η εκάστοτε περιοχή.

**Στάθμη Εξυπηρέτησης (Φραντζεσκάκης και Γιαννόπουλος, 1986):** Πρόκειται για ένα ποιοτικό μέγεθος που εκφράζει τις συνθήκες λειτουργίας μέσα σε ένα ρεύμα κυκλοφορίας, όπως τις αντιλαμβάνονται οι οδηγοί, οι επιβάτες ή οι πεζοί. Στην πράξη καθορίζονται διάφορες στάθμες εξυπηρέτησης με βάση ορισμένες οριακές τιμές παραμέτρων, όπως η ταχύτητα και ο χρόνος μετακίνησης, η πυκνότητα και οι καθυστερήσεις, που ονομάζονται δείκτες αποτελεσματικότητας.

Στις ΗΠΑ έχουν καθιερωθεί από το 1965 έξι στάθμες εξυπηρέτησης, οι οποίες χαρακτηρίζονται με τα στοιχεία Α έως και F και καλύπτουν όλες τις πιθανές συνθήκες λειτουργίας:

Στάθμη εξυπηρέτησης Α: Συνθήκες ελεύθερης ροής με χαμηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους και υψηλές ταχύτητες.

Στάθμη εξυπηρέτησης Β: Σταθερή ροή με ταχύτητες που αρχίζουν να περιορίζονται κάπως από τις κυκλοφοριακές συνθήκες.

Στάθμη εξυπηρέτησης C: Σταθερή ροή αλλά η ταχύτητα και οι ελιγμοί ελέγχονται περισσότερο από τους υψηλούς κυκλοφοριακούς φόρτους. Η ταχύτητα λειτουργίας βρίσκεται ακόμη σε ικανοποιητικό επίπεδο.

Στάθμη εξυπηρέτησης D: Πλησιάζει την ασταθή ροή αλλά διατηρούνται ακόμη ανεκτές ταχύτητες. Οι οδηγοί έχουν μειωμένη ελευθερία ελιγμών και η άνεση οδήγησης είναι μικρή.

Στάθμη εξυπηρέτησης E: Ασταθής ροή με αναγκαστικές διακοπές πορείας για μικρά χρονικά διαστήματα.

Στάθμη εξυπηρέτησης F: Αναγκαστική ροή με μικρή ταχύτητα. Συνήθως σχηματίζονται ουρές οχημάτων και μπορεί να συμβούν διακοπές πορείας από τη

συμφόρηση. Σε ακραίες περιπτώσεις, η ταχύτητα και επομένως και ο κυκλοφοριακός φόρτος μπορεί να μηδενιστούν.

Στις αστικές οδούς η στάθμη εξυπηρέτησης καθορίζεται με βάση τη μέση ταχύτητα κίνησης των οχημάτων.

**Μ.Ε.Α (Μονάδες επιβατικών αυτοκινήτων):** Οι διάφορες κατηγορίες οχημάτων απαιτούν διάφορες επιφάνειες οδού και προκαλούν διαφορετικό μέγεθος κυκλοφοριακής συμφόρησης, ανάλογα με τις διαστάσεις τους και τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους, σε σχέση βέβαια και με τις οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες. Για τη μετατροπή των διαφόρων κατηγοριών οχημάτων σε συγκρίσιμες μονάδες, χρησιμοποιείται σαν βασική μονάδα το επιβατικό αυτοκίνητο και οι κυκλοφοριακοί φόρτοι εκφράζονται σε Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων, χρησιμοποιώντας γενικευμένους συντελεστές μετατροπής σε Μ.Ε.Α ανά κατηγορία οχήματος.

**Κυκλοφοριακή ικανότητα** (Φραντζεσκάκης, Γκόλιας και Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, 2009) : Κατά το σχεδιασμό, τη μελέτη και τη διερεύνηση της λειτουργίας ενός οδικού συστήματος μεταφορών είναι απαραίτητη η γνώση της ικανότητας των διαφόρων στοιχείων του συστήματος (π.χ. κόμβοι σηματοδοτούμενοι ή όχι, τμήματα οδών διαφόρων κατηγοριών κτλ) να εξυπηρετήσουν, υπό ορισμένες συνθήκες, δεδομένους κυκλοφοριακούς φόρτους. Για την ποσοτική έκφραση της ικανότητας αυτής έχει καθιερωθεί ο γενικός όρος Κυκλοφοριακή Ικανότητα.

Συγκεκριμένα, η Κυκλοφοριακή Ικανότητα εκφράζει το μέγιστο ωριαίο ρυθμό ροής οχημάτων ή προσώπων, δηλαδή τα οχήματα ή τα πρόσωπα που μπορεί να περάσουν από ένα δεδομένο σημείο ή ένα ομοιόμορφο τμήμα λωρίδας κυκλοφορίας ή οδού, κατά μία κατεύθυνση ή και κατά τις δύο κατευθύνσεις, κατά τη διάρκεια μιας δεδομένης χρονικής περιόδου, υπό τις οδικές και κυκλοφοριακές συνθήκες, καθώς και τις συνθήκες ελέγχου της κυκλοφορίας που επικρατούν.

Ο υπολογισμός της κυκλοφοριακής ικανότητας για μία δεδομένη στάθμη εξυπηρέτησης ή ο καθορισμός της στάθμης εξυπηρέτησης στην οποία λειτουργεί ένα οδικό στοιχείο κάτω από δεδομένο κυκλοφοριακό φόρτο, γίνεται με διαφορετική κάθε φορά μεθοδολογία ανάλογα με το οδικό στοιχείο που εξετάζεται.

## Παράμετροι καθορισμού Στάθμης Εξυπηρέτησης

Για κάθε στοιχείο ενός συστήματος μεταφορών, υπάρχουν ένας ή περισσότεροι δείκτες οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό της στάθμης εξυπηρέτησης. Οι δείκτες αυτοί ονομάζονται δείκτες εξυπηρέτησης ή, ορισμένες φορές, δείκτες αποτελεσματικότητας. Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι διάφοροι δείκτες που καθορίζονται στο Εγχειρίδιο Κυκλοφοριακής Ικανότητας των ΗΠΑ (Φραντζεσκάκης και Γιαννόπουλος, 1986):

Πίνακας 3: Παράμετροι (δείκτες) καθορισμού Στάθμης Εξυπηρέτησης

Τύπος Στοιχείου	Δείκτης Εξυπηρέτησης/Αποτελεσματικότητας
1. Ελεύθερες λεωφόροι α. Βασικά τμήματα β. Περιοχές πλέξης γ. Άκρα ράμπας	Πυκνότητα (ΜΕΑ/χλμ/λωρίδα) Μέση ταχύτητα μετακίνησης (χλμ/ώρα) Ροή (ΜΕΑ/ώρα)
Οδοί 4 ή περισσότερων λωρίδων	Πυκνότητα (ΜΕΑ/χλμ/λωρίδα)
Οδοί 2 λωρίδων	Ποσοστό χρόνου καθυστέρησης (%) Μέση ταχύτητα μετακίνησης (χλμ/ώρα)
Σηματοδοτούμενοι κόμβοι	Μέση καθυστέρηση στάσης (sec/όχημα)
Μη σηματοδοτούμενοι κόμβοι	Περίσσεια ικανότητας (ΜΕΑ/ώρα)
Αστικές αρτηρίες	Μέση ταχύτητα μετακίνησης (χλμ/ώρα)
Μαζικές (Δημόσιες Συγκοινωνίες)	Συντελεστής φόρτισης (άτομα/θέση)

## **Παράγοντες που επηρεάζουν την κυκλοφοριακή ικανότητα**

Ο υπολογισμός και η ποσοτική έκφραση της κυκλοφοριακής ικανότητας για διάφορες στάθμες εξυπηρέτησης έχει νόημα μόνο, όταν είναι γνωστές οι επικρατούσες *οδικές, κυκλοφοριακές συνθήκες*, καθώς και οι *συνθήκες ελέγχου*.

Οι συνθήκες ελέγχου αναφέρονται στη ρύθμιση με κατάλληλες συσκευές ή/και με τη βοήθεια του Κ.Ο.Κ. της κυκλοφορίας.

Οι **οδικές συνθήκες** περιλαμβάνουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και δεν αλλάζουν χρονικά παρά μόνο όταν πραγματοποιηθούν νέες κατασκευές ή βελτιώσεις στην εξεταζόμενη οδό. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν:

- ✓ Ο αριθμός και το πλάτος των λωρίδων
- ✓ Ο τύπος της οδού και το περιβάλλον της
- ✓ Τα πλάτη των ερεισμάτων
- ✓ Η ταχύτητα μελέτης
- ✓ Η οριζόντια και κατακόρυφη χάραξη
- ✓ Η ύπαρξη αποκλειστικών λωρίδων στροφής στις διασταυρώσεις

Οι **κυκλοφοριακές συνθήκες** εξαρτώνται από τη φύση της κυκλοφορίας στο εξεταζόμενο οδικό στοιχείο και αλλάζουν χρονικά κατά τις διάφορες περιόδους της ημέρας ή κατά τις διάφορες ημέρες του έτους. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν η σύνθεση της κυκλοφορίας και η κατανομή της κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση και λωρίδα. Για παράδειγμα, η ύπαρξη βαρέων οχημάτων μειώνει ουσιαστικά την κυκλοφοριακή ικανότητα. Συγκεκριμένα, τα φορτηγά, τα λεωφορεία και τα οχήματα αναψυχής είναι οι τρεις κατηγορίες βαρέων οχημάτων που επηρεάζουν την κυκλοφοριακή ικανότητα κατά δύο τρόπους:

- α) Είναι μεγαλύτερα από τα επιβατικά αυτοκίνητα και καταλαμβάνουν περισσότερο χώρο στο οδόστρωμα
- β) Έχουν χαμηλότερες επιδόσεις, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την επιτάχυνση – επιβράδυνση.

Οι **συνθήκες ελέγχου** αναφέρονται στη ρύθμιση της κυκλοφορίας με κατάλληλες συσκευές και σημάψεις και στους κανόνες κυκλοφορίας που εφαρμόζονται. Για

παράδειγμα, ο τύπος και η χρονική ρύθμιση των σηματοδοτών καθώς και τα διάφορα σήματα στάσης, προτεραιότητας, απαγόρευσης στροφών κλπ.

Στις ορεινές περιοχές, υπάρχουν πολλοί «ειδικοί» παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν και να μειώσουν την κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού, όπως είναι:

- ✓ Η κατά μήκος κλίση
- ✓ Η ύπαρξη βαρέων οχημάτων
- ✓ Οι στενές λωρίδες κυκλοφορίας
- ✓ Η ύπαρξη σταθμευμένων οχημάτων κατά μήκος της λωρίδας κυκλοφορίας
- ✓ Το είδος του οδοστρώματος ( άσφαλτος ή καλντερίμι)
- ✓ Η παρουσία πεζών
- ✓ Η ύπαρξη λεωφορείων που σταματούν για επιβίβαση/αποβίβαση επιβατών

### **Κατηγορίες Οδών**

Οι οδοί μπορούν να διακριθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες, ανάλογα με τις λειτουργίες που εξυπηρετούν: σύνδεση, πρόσβαση - στις παρόδιες χρήσεις γης και παραμονή -επί της οδού (Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων, Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων, 2001).

Οι οδοί διακρίνονται σε: Αρτηρίες, Συλλεκτήριες Οδούς και Τοπικές Οδούς (Πίνακας 4).

Πίνακας 4: Κατηγορίες Αστικών Οδών

ΑΡΤΗΡΙΕΣ		ΣΥΛΛΕΚΤΗΡΙΕΣ ΟΔΟΙ	ΤΟΠΙΚΕΣ ΟΔΟΙ
Υποδιαίρεση	Επεξήγηση	Οι Συλλεκτήριες Οδοί κατανέμουν τις μετακινήσεις από τις αρτηρίες στον τελικό τους προορισμό που μπορεί να έχει πρόσβαση σε συλλεκτήρια ή τοπική οδό. Οι Συλλεκτήριες Οδοί εξυπηρετούν τόσο τη σύνδεση όσο και την πρόσβαση	Χρησιμοποιούνται κυρίως για άμεση πρόσβαση στις διάφορες χρήσεις γης.
Ελεύθερες Λεωφόροι	Πλήρης έλεγχος των προσβάσεων, συνεχής κυκλοφοριακή ροή, υψηλές ταχύτητες (π.χ. Αττική Οδός)		
Ταχείες Λεωφόροι	Μερικός έλεγχος των προσβάσεων (π.χ. λεωφόρος Συγγρού)		
Λοιπές Κύριες Αρτηρίες	Δεν προβλέπεται έλεγχος των προσβάσεων (π.χ. λεωφόρος Πειραιώς)		
Δευτερεύουσες Αρτηρίες	Εξυπηρετούν κυρίως μετακινήσεις μέσου μήκους		

Η στάθμη εξυπηρέτησης μιας αστικής οδού καθορίζεται κατά κύριο λόγο από τη μέση ταχύτητα μετακίνησης κατά μήκος της. Η ταχύτητα αυτή εκφράζεται ως ποσοστό της ταχύτητας ελεύθερης ροής (Πίνακας 5).



Πίνακας 5. Στάθμη Εξυπηρέτησης Αστικών Οδών κατά κατηγορία

Ταχύτητα Ελεύθερης Ροής	Κατηγορία Οδού			
	Κύρια Αρτηρία Υψηλής Ταχύτητας I	Κύρια Αρτηρία (Προαστιακή ή Ενδιάμεση) II	Δευτερεύουσα Αρτηρία III	Συλλεκτήρια Οδός IV
Όρια	90-70	70-55	55-50	55-40
Τυπική Τιμή	80	65	55	45
Στάθμη Εξυπηρέτησης	Μέση Ταχύτητα Μετακίνησης <sup>3</sup>			
A	>72	>59	>50	>41
B	>56-72	>46-59	>39-50	>32-41
C	>40-56	>33-46	>28-39	>23-32
D	>32-40	>26-33	>22-28	>18-23
E	>26-32	>21-26	>17-22	>14-18
F	>=26	>=21	>=17	>=14

Η ταχύτητα των οχημάτων στις αστικές οδούς επηρεάζεται κυρίως από:

1. Το περιβάλλον της οδού (γεωμετρικά χαρακτηριστικά, γειτονικές χρήσεις γης, κ.ο.κ)
2. Την αλληλεπίδραση μεταξύ οχημάτων, που ορίζεται από την πυκνότητα της κυκλοφορίας, την αναλογία φορτηγών και λεωφορείων και τις στρέφουσες κινήσεις
3. Τον έλεγχο της κυκλοφορίας μέσω φωτεινής σηματοδότησης ή σήμανσης.

<sup>3</sup> Όλες οι ταχύτητες σε χλμ./ώρα.

### 1.3.2 Χαρακτηριστικά κυκλοφοριακών μελετών

Μία τυπική κυκλοφοριακή μελέτη αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:

1. Εργασία πεδίου με μετρήσεις και συλλογή στοιχείων, φωτογραφική αποτύπωση, χρήση ερωτηματολογίων ή διενέργεια συνεντεύξεων αν χρειάζεται και εύρεση στοιχείων ατυχημάτων προηγούμενων χρονικών περιόδων.

Τα κυριότερα είδη κυκλοφοριακών μετρήσεων είναι:

- ✓ Μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου
- ✓ Μετρήσεις ταχύτητας και χρόνων διαδρομής
- ✓ Μετρήσεις καθυστερήσεων σε διασταυρώσεις
- ✓ Μετρήσεις χρήσης μέσων μαζικών μεταφορών
- ✓ Μετρήσεις πεζών
- ✓ Μετρήσεις στάθμευσης
- ✓ Καταγραφή ροών σε κόμβους
- ✓ Εντοπισμός επικίνδυνων σημείων

2. Καταγραφή υφιστάμενης κατάστασης, επεξεργασία των πρωτογενών στοιχείων και διενέργεια κατάλληλων υπολογισμών, αποτύπωση σε χάρτη των κυκλοφοριακών ροών, των χώρων στάθμευσης και των επικίνδυνων σημείων και τέλος αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης.

3. Διαμόρφωση συγκεκριμένων προτάσεων για την αναβάθμιση της κυκλοφοριακής λειτουργίας της περιοχής μελέτης και τη συνολική εξυπηρέτηση των στόχων της μελέτης και λεπτομερειακή αποτύπωση των προτάσεων σε χάρτη. Οι προτάσεις διαχωρίζονται ανάλογα με το χρόνο υλοποίησης τους σε άμεσες, βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες. Τέλος, γίνεται η σύνταξη του χρονοδιαγράμματος των προτάσεων.

4. Διάθεση της μελέτης στις αρχές Τοπικής Αυτοδιοίκησης οι οποίες πλέον έχουν την ευθύνη για τον τελικό προγραμματισμό του έργου.

Όσον αφορά στο *πρώτο στάδιο* και στις μετρήσεις, η μέτρηση του κυκλοφοριακού φόρτου μπορεί να γίνει με τρόπους πολύ απλούς έως πολύ σύνθετους. Η πρώτη και πιο απλή μέθοδος μέτρησης γίνεται με παρατηρητές. Σε αυτήν τη μέθοδο ο

παρατηρητής καλείται να συμπληρώνει τη διέλευση ενός οχήματος με μια γραμμή στο αντίστοιχο τετράγωνο του ειδικά διαμορφωμένου εντύπου ανάλογα με το είδος του οχήματος. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν πρόκειται για την μέτρηση μικρού φόρτου οχημάτων.

Στην κατηγορία των πιο σύνθετων μετρήσεων ανήκουν οι μετρήσεις με αυτόματα μηχανικά μέσα. Οι πλέον διαδεδομένοι τρόποι είναι με το γνωστό μετρητή πεπιεσμένου αέρα, με τη χρήση κινηματογραφικών συσκευών και συσκευών βίντεο, με ανιχνευτές μικροκυμάτων ή ανιχνευτές υπερύθρων. Η ακρίβεια σε αυτές τις μετρήσεις εξαρτάται από κυρίως από τον τρόπο με τον οποίο τοποθετείται ο μετρητής ή αντίστοιχα ο παρατηρητής στον δρόμο και σχετικά με αυτό το θέμα είναι υποχρεωτικό να ακολουθούνται και να τηρούνται ορισμένοι βασικοί κανόνες. Αυτές οι μέθοδοι χρησιμοποιούνται κυρίως για εκτεταμένες έρευνες με μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους.

Ο αριθμός των οχημάτων που κυκλοφορούν, αποτελεί τον κύριο καθοριστικό παράγοντα της φόρτισης των οδικών δικτύων. Απαραίτητη επομένως προϋπόθεση για την εκτίμηση της κυκλοφορίας που αναμένεται να εμφανιστεί σε ένα οδικό δίκτυο και τον προγραμματισμό και σχεδιασμό των οδικών έργων που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση της κυκλοφορίας αυτής, αποτελεί η πρόβλεψη του αριθμού των οχημάτων που θα χρησιμοποιούν το δίκτυο κατά το έτος – στόχο για το οποίο γίνεται ο σχεδιασμός. (Φραντζεσκάκης, Γιαννόπουλος, 1986).

Οι μετρήσεις ταχύτητας γίνονται είτε με παρατηρητές, οι οποίοι στην ουσία μετρούν το χρόνο που χρειάζονται τα οχήματα για να διανύσουν μία δεδομένη απόσταση, είτε με ηλεκτρονικά όργανα. Οι μετρήσεις καθυστερήσεων σε διασταυρώσεις συνήθως γίνονται με παρατηρητές. Ως «καθυστέρηση» σε ένα κόμβο ορίζεται η διαφορά του χρόνου που χρειάζεται ένα όχημα για να διασχίσει ένα ορισμένο μήκος πριν, μέσα και μετά τη διασταύρωση, από το χρόνο που θα χρειαζόταν για να διασχίσει το ίδιο μήκος χωρίς τη διασταύρωση.

Οι μετρήσεις χρήσης μέσων μαζικών μεταφορών περιλαμβάνουν συνήθως:

- ✓ Πληροφορίες σχετικά με το δίκτυο, δηλαδή σχετικά με τις διαδρομές και τις θέσεις στάσεων
- ✓ Συχνότητα, αξιοπιστία και άλλες πληροφορίες σχετικά με τα προγραμματισμένα δρομολόγια

- ✓ Χρόνοι διαδρομής, καθυστερήσεις και άλλες πληροφορίες σχετικές με την καθημερινή διεξαγωγή των δρομολογίων
- ✓ Στοιχεία σχετικά με τους επιβάτες, όπως αριθμός μεταφερόμενων επιβατών (πλήρωση οχημάτων), αριθμός επιβατών που περιμένουν στη στάση, μέσος χρόνος αναμονής στις στάσεις, επιβίβασης – αποβίβασης κλπ.

Σε πολλές περιπτώσεις είναι αναγκαία η γνώση δεδομένων για την κίνηση των πεζών σε μία περιοχή. Τέτοιου είδους δεδομένα χρειάζονται σε σχέση με μελέτες περιορισμού της κυκλοφορίας οχημάτων προς όφελος των πεζών, ανάλυσης ατυχημάτων, διαπλάτυνσης πεζοδρομίων, κατασκευής υπόγειων ή υπέργειων διαβάσεων για πεζούς, ρύθμισης των φωτεινών σηματοδοτών, υπολογισμού κυκλοφοριακής ικανότητας επιτρεπόμενων κινήσεων οχημάτων σε δεξιές στροφές ταυτόχρονα με πεζούς κλπ. Οι συνηθέστερες μετρήσεις πεζών είναι:

- ✓ Μετρήσεις του αριθμού των ατόμων που διέρχονται στη μονάδα του χρόνου από κάθε σημείο του δικτύου
- ✓ Μετρήσεις καθυστερήσεων στη διάβαση ενός δρόμου

Οι μετρήσεις στάθμευσης μπορούν να διακριθούν σε δύο βασικές ομάδες:

- ✓ Απογραφές των χώρων στάθμευσης, που έχουν ως σκοπό την καταγραφή όλων των προσφερόμενων θέσεων στάθμευσης στην περιοχή κατά κατηγορία
- ✓ Έρευνες χρήσης των χώρων στάθμευσης, που αποβλέπουν στην εξακρίβωση του τρόπου με τον οποίο χρησιμοποιούνται οι υφιστάμενες θέσεις στάθμευσης και γενικότερα στην εκτίμηση της υφιστάμενης ζήτησης σε χώρους στάθμευσης

Κατά την απογραφή των χώρων στάθμευσης μιας περιοχής συγκεντρώνονται στοιχεία για τις υφιστάμενες θέσεις στάθμευσης εκτός οδού και παρά την οδό, όπως πχ. κατηγορία χώρου στάθμευσης (σταθμός αυτοκινήτων υπέργειος, υπόγειος, υπαίθριος χώρος), ιδιοκτησία (δημόσιος, δημοτικός ή ιδιωτικός), χρήση (κοινόχρηστος ή περιορισμένης χρήσης), χωρητικότητα, ώρες λειτουργίας και χρονικοί περιορισμοί, τέλη στάθμευσης αν υπάρχουν και διάφορες άλλες ειδικότερες πληροφορίες.

Τα αποτελέσματα των ερευνών χρήσης στάθμευσης χρησιμοποιούνται για να διατυπωθεί μια πολιτική στάθμευσης και να ετοιμαστεί ένας μακροχρόνιος σχεδιασμός ή ειδικότερα, για να καταργηθούν υφιστάμενοι χώροι στάθμευσης ή να

δημιουργηθούν νέοι, να επιβληθούν περιορισμοί στη στάθμευση ή να προσαρμοστούν οι υφιστάμενοι κανονισμοί στις πραγματικές ανάγκες κλπ.

Η καταγραφή ροών σε έναν κόμβο έχει ως στόχο να εκτιμηθεί η κατανομή της κυκλοφορίας στον κόμβο και να βρεθεί ποια κατεύθυνση είναι αυτή που συγκεντρώνει την μεγαλύτερη κίνηση, επομένως χρειάζεται και μεγαλύτερη προσοχή στη μελέτη.

Στο *δεύτερο στάδιο* γίνεται η επεξεργασία των στοιχείων (αξιολόγηση των μετρήσεων, υπολογισμός κυκλοφοριακής ικανότητας οδών, σταθμών εξυπηρέτησης, κλπ.), αποτύπωση αυτών σε χάρτες και εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Στο *τρίτο στάδιο* συνήθως προτείνονται περισσότερες από μία εναλλακτικές λύσεις για κάθε εξεταζόμενο έργο, οι οποίες αναλύονται και αξιολογούνται με διάφορα κριτήρια τα οποία συνήθως είναι (Φραντζεσκάκης, Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, Τσαμπούλας, 1997):

- ✓ Ποιότητα εξυπηρέτησης (πχ. στάθμη εξυπηρέτησης ενός στοιχείου οδού, χρόνος μετακίνησης, ταχύτητα)
- ✓ Κυκλοφοριακή ικανότητα
- ✓ Ασφάλεια (δείκτες ατυχημάτων)
- ✓ Κόστος κατασκευής, συντήρησης και λειτουργίας
- ✓ Περιβαλλοντικές επιπτώσεις (θόρυβος, ατμοσφαιρική ρύπανση)

Μέθοδοι ποσοτικής σύγκρισης, όπως οι παρακάτω, μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν στην αντικειμενική σύγκριση των λύσεων:

- ✓ Μέθοδοι οικονομικής ανάλυσης δαπανών και ωφελειών όπως ο *δείκτης εσωτερικής ανταποδοτικότητας*, η *καθαρή παρούσα αξία* ή ο *λόγος ωφελειών / κόστους*
- ✓ Μέθοδοι ανάλυσης δαπανών / αποτελέσματος

Οι μέθοδοι οικονομικής ανάλυσης πρέπει να προτιμούνται όπου είναι δυνατή η έκφραση σε χρήμα των κύριων ωφελειών από την εφαρμογή ενός έργου.

Οι μέθοδοι ανάλυσης δαπανών / αποτελέσματος χρησιμοποιούν γενικότερους δείκτες βαρύτητας για τη σύγκριση εναλλακτικών λύσεων ή για τη σύγκριση έργων, όπως για παράδειγμα αριθμός ατυχημάτων ή αριθμός ωρών καθυστέρησης που αποφεύγονται ανά μονάδα κόστους που δαπανάται. Το πλεονέκτημα αυτών των

μεθόδων είναι ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για βελτιώσεις που δύσκολα εκφράζονται σε χρήμα. Το μειονέκτημά τους όμως είναι ότι δεν είναι δυνατός ο συνδυασμός διαφόρων δεικτών, οπότε πρέπει να εξετάζονται χωριστά ή να συνδυάζονται με την παραδοχή ενός αυθαίρετου βάρους για κάθε ένα από αυτούς.

Στο τέλος γίνεται η επιλογή και η μελέτη της ενδεδειγμένης λύσης για το συγκεκριμένο έργο, η οποία τελικά προτείνεται για εφαρμογή.

### **1.3.3 Εφαρμογή κυκλοφοριακής μελέτης**

Μετά την εφαρμογή του έργου σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη, θα πρέπει να γίνεται μια αξιολόγηση των πραγματικών αποτελεσμάτων και μία σύγκριση με εκείνα που αναμένονται από τη μελέτη. Η αξιολόγηση θα πρέπει να γίνεται με κριτήρια ανάλογα με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν στη μελέτη και αναφέρθηκαν παραπάνω. Η αξιολόγηση και γενικότερα η μελέτη των αποτελεσμάτων της εφαρμογής ενός έργου μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω βελτιώσεις που είναι συνήθως εύκολα πραγματοποιήσιμες εξαιτίας της ελαστικότητας και του μικρού κόστους των εφαρμοζόμενων μεθόδων διαχείρισης της κυκλοφορίας.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχία ορισμένων, περιοριστικών κυρίως μέτρων διαχείρισης της κυκλοφορίας είναι η αυστηρή αστυνόμευση αμέσως μετά την εφαρμογή τους. Για παράδειγμα η απαγόρευση στάθμευσης απαιτεί αυστηρή αστυνόμευση και δεν πρέπει να εφαρμόζεται αν μία τέτοια αστυνόμευση δεν είναι εφικτή. Έλλειψη σωστής αστυνόμευσης όχι μόνο μειώνει ή μηδενίζει πλήρως τα αναμενόμενα αποτελέσματα από την εφαρμογή του συγκεκριμένου μέτρου αλλά και δημιουργεί γενικότερα μία νοοτροπία μη συμμόρφωσης προς όλες τις σχετικές απαγορεύσεις, μειώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα κάθε ανάλογου έργου.

## 2. ΤΟ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΟΥ ΜΕΤΣΟΒΟΥ

### 2.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην παρούσα εργασία γίνεται η κυκλοφοριακή μελέτη της περιοχής του Μετσόβου (Εικόνες 1,2). Το Μέτσοβο είναι μία ορεινή κωμόπολη, σε υψόμετρο 1.150 μ. στην Πίνδο, σε απόσταση 50 χλμ. περίπου από τα Ιωάννινα. Είναι χτισμένο σε πτυχωτή και απότομη πλευρά που βλέπει νοτιοανατολικά, με κλίσεις που ξεπερνούν τις 45° και έκταση περίπου 177 km<sup>2</sup>.



Εικόνα 1: Η περιοχή του Μετσόβου



Εικόνα 2: Ο οικισμός του Μετσόβου

Το Μέτσοβο ιστορικά ήταν ο πιο αντιπροσωπευτικός οικισμός των χωριών της Κεντρικής Ηπειρωτικής Πίνδου. Αναφορές για την κατοίκηση της περιοχής γίνονται ήδη από τον 4<sup>ο</sup> αι. π.Χ. και μαρτυρούν την ύπαρξη λαών ποιμενικών που μιλούσαν ελληνικά (Χαρίσης, 1995). Σήμερα είναι ένας από τους πιο γνωστούς παραδοσιακούς οικισμούς της χώρας. Ο οικισμός του Μετσόβου έχει χαρακτηριστεί ως παραδοσιακός, σύμφωνα με το Ειδικό Διάταγμα Προστασίας Οικισμού Μετσόβου (Π.Δ. 19-9-75, ΦΕΚ 214 Δ/1975) και το Γενικό Διάταγμα Παραδοσιακών Οικισμών (Π.Δ. 19-10/13-11-78, ΦΕΚ 594 Δ'/1978), με τα οποία θεσπίζονται ιδιαίτεροι όροι δόμησης και χρήσεις γης στον οικισμό. Σε αντίθεση με τους άλλους ορεινούς οικισμούς της Ελλάδας, το Μέτσοβο δεν εγκαταλείφθηκε ποτέ. Διατήρησε την ανάπτυξή του και σύμφωνα με την απογραφή της ΕΣΥΕ (2001), ο οικισμός αριθμεί περίπου 3000 μόνιμους κατοίκους. . Αποτελεί μία ακμαία και ζωντανή περιοχή και ταυτόχρονα έναν ιδιαίτερα δημοφιλή τουριστικό προορισμό.

Η τοποθεσία της περιοχής αποτελούσε στο παρελθόν το μοναδικό πέρασμα της Πίνδου και επομένως σημείο στάσης και ελέγχου. Αποτελεί κομβικό σημείο περάσματος από την Ήπειρο, στη Θεσσαλία και τη Δυτική Μακεδονία, γεγονός εξαιρετικά σημαντικό στρατηγικά και εμπορικά. Παλαιότερα, μετακινούνταν με τα κοπάδια τους από τα ψηλά βοσκοτόπια στους κάμπους της Θεσσαλίας και τα παράλια της Ηπείρου. Αναπτύχθηκε έτσι ένα σημαντικό δίκτυο μονοπατιών για την επικοινωνία με τις γύρω περιοχές και τη μεταφορά αγαθών και προσώπων.

Κυριότεροι φυσικοί πόροι της περιοχής είναι τα δάση - μαύρη πεύκη και οξιά - και τα βοσκοτόπια, γεγονός που ευνόησε την ανάπτυξη της κτηνοτροφίας και της υλοτομίας, ενώ η γεωργική παραγωγή είναι ασήμαντη. Οι κάτοικοι της περιοχής είναι βλάχοι και μιλούν ελληνικά και βλάχικα.

Ο οικισμός ακολουθεί την τυπική μονοπολική οικιστική διάρθρωση. Έχει ένα κέντρο - την αγορά, όπου βρίσκεται η κεντρική πλατεία, οποία αποτελεί και το σημείο αναφοράς του οικισμού. Γύρω από την πλατεία συγκεντρώνονται όλες οι κοινωνικές χρήσεις: καφεενία, δημόσια κτίρια, μαγαζιά, εκκλησία, βρύση. Στις συνοικίες κύρια χρήση είναι η κατοικία, ενώ τελευταία αναπτύσσονται ορισμένες συνοδευτικές χρήσεις (εμπόριο, επαγγελματικές χρήσεις). Το Μέτσοβο είναι πυκνοδομημένος και κλειστός οικισμός, γύρω από το κέντρο ακολουθείται το συνεχές σύστημα δόμησης, ενώ προς τα έξω το ελεύθερο.



Ο ιστός του χωριού ορίζεται από έναν κεντρικό οδικό άξονα, αλλά ένα πυκνό δίκτυο δευτερευόντων και μικρότερου πλάτους δρόμων εξυπηρετεί τις λειτουργικές ανάγκες του οικισμού. Η χάραξη των δρόμων και των μονοπατιών ακολουθεί τη φυσική κλίση του εδάφους, συνδέοντας τις διάφορες γειτονιές μεταξύ τους αλλά και με τον κύριο οδικό άξονα του οικισμού.

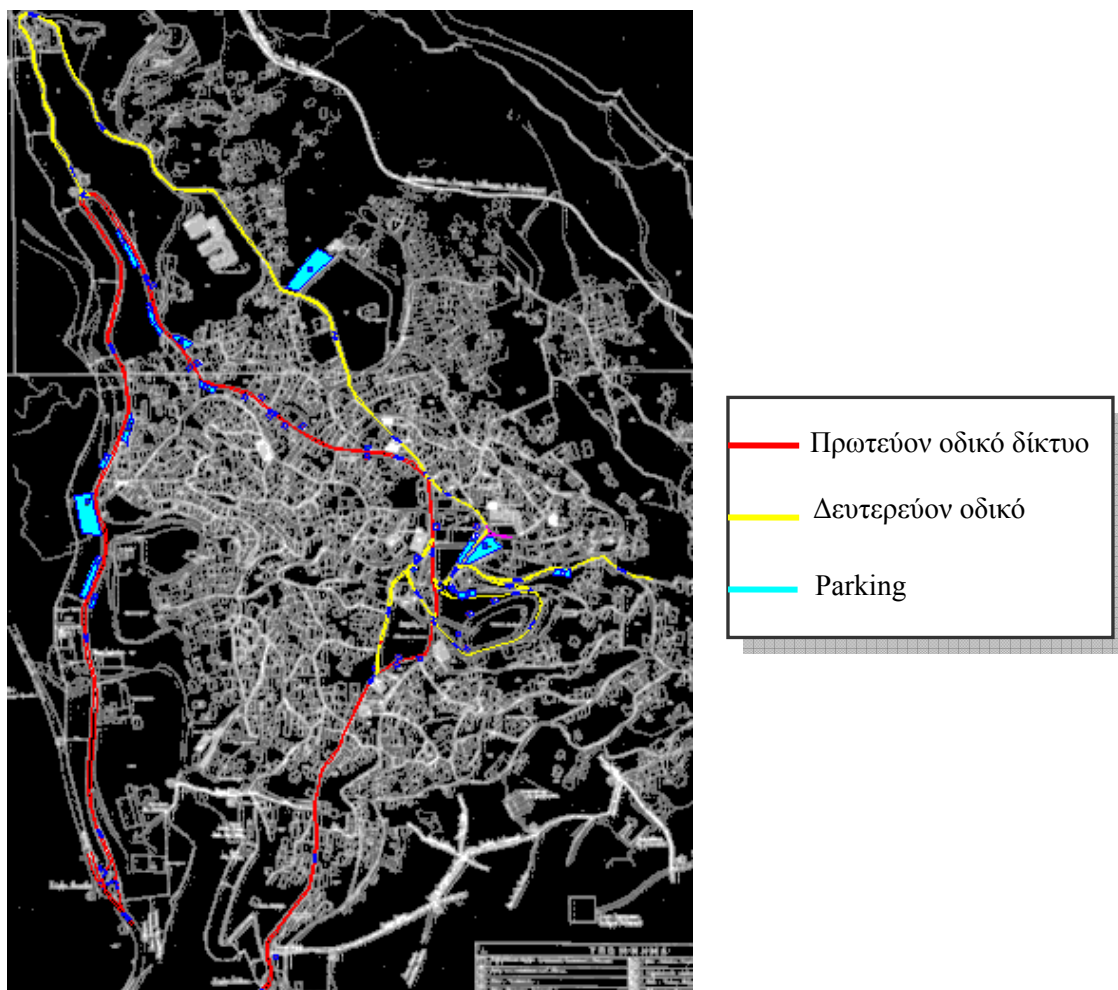
Η δομή του οικισμού, η κατανομή των χρήσεων μέσα σε αυτόν και η χάραξη των υπαρχόντων δρόμων αποτελούν τη χωρική έκφραση συγκεκριμένων αναγκών της παραδοσιακής κοινωνίας, συνθέτοντας ένα άρτιο και ισορροπημένο οικιστικό σύνολο.

Στο πέρασμα από την παραδοσιακή στη σύγχρονη κοινωνία, παρατηρούνται σε μεγάλο βαθμό στοιχεία αλλοίωσης του τοπικού χαρακτήρα. Μία από τις κυριότερες αιτίες αποτελεί η ολοένα αυξανόμενη χρήση του αυτοκινήτου με τα χρόνια, σε βαθμό που ξεπερνά τη δυναμικότητα των δρόμων του ορεινού οικισμού. Η επέλαση του αυτοκινήτου έκανε αισθητή την παρουσία της και στην περιοχή του Μετσόβου, η οποία πλέον αποτελεί έναν κατεξοχήν τουριστικό προορισμό, με αποτέλεσμα ο παλαιός συγκοινωνιακός σχεδιασμός της περιοχής να μην επαρκεί.

Η περιοχή του Μετσόβου σήμερα αποτελεί τυπικό παράδειγμα ορεινής περιοχής που αντιμετωπίζει έντονο κυκλοφοριακό πρόβλημα, με κυριότερα στοιχεία την κυκλοφοριακή συμφόρηση και την έλλειψη επαρκών χώρων στάθμευσης. Αποτέλεσμα της παρούσας κατάστασης είναι η δυσχέρεια της κίνησης των αυτοκινήτων, κυρίως σε ώρες αιχμής, και η δημιουργία έντονων αισθημάτων δυσφορίας τόσο στους κατοίκους όσο και στους επισκέπτες. Θα πρέπει να σημειωθεί το γεγονός ότι το κυκλοφοριακό πρόβλημα στην περιοχή δεν αντιμετωπίστηκε μέχρι τώρα με επιστημονικό τρόπο, δηλαδή στο έδαφος αναλυτικών ποσοτικών μετρήσεων, με αποτέλεσμα την έλλειψη συγκροτημένης και αποτελεσματικής διαχειριστικής πολιτικής για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας.

## 2.2 ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το οδικό δίκτυο της περιοχής μπορεί να ιεραρχηθεί σε πρωτεύον, δευτερεύον και τριτεύον (Εικόνα 3). Πρωτεύον οδικό δίκτυο αποτελεί η κεντρική αρτηρία Μ. Τοσίτσα – Γ. Αβέρωφ που συνδέει τη Βόρεια είσοδο του Μετσόβου (κόμβος Μετσόβου) με το κέντρο, καθώς και η οδός Τζουμάκα που συνδέει το κέντρο με τη δεύτερη είσοδο (κόμβος Ανηλίου). Στο δευτερεύον οδικό δίκτυο εντάσσεται η περιφερειακή οδός Γ. Αβέρωφ που περνάει από τον Αγ. Γεώργιο, ο δρόμος στο κέντρο που ακολουθεί κυκλικά την «Πλατεία-Φρούριο», ο δρόμος από την κεντρική πλατεία προς το δημοτικό σχολείο και πάνω, μέχρι να συναντήσει την Μ. Τοσίτσα στη διασταύρωση, ο δρόμος από την κεντρική πλατεία προς τον κάτω οικισμό του Μετσόβου, καθώς και ο δρόμος που ακολουθεί το «τρίγωνο» κάτω από το Δημαρχείο και ενώνεται με την οδό Γ. Αβέρωφ. Το τριτεύον οδικό δίκτυο αποτελείται από όλους τους μικρούς τοπικούς δρόμους που συνδέουν το δευτερεύον οδικό δίκτυο με τα σπίτια του οικισμού.



Εικόνα 3: Αποτύπωση οδικού δικτύου

Όλοι οι δρόμοι έχουν αμφίδρομη ροή, με μοναδική εξαίρεση το δρόμο που ακολουθεί κυκλικά την «Πλατεία-Φρούριο» στο κέντρο. Το κομμάτι της κεντρικής αρτηρίας Μ. Τοσίτσα από τη Βόρεια είσοδο μέχρι και τη στροφή στο ξενοδοχείο «Άναξ» έχει πλάτος 7,00 μέτρα, το υπόλοιπο κομμάτι της αρτηρίας μέχρι την πλατεία έχει μειωμένο πλάτος, στα 6,00 μέτρα, ενώ το τελευταίο κομμάτι του πρωτεύοντος δικτύου (οδός Τζουμάκα) που οδηγεί από την πλατεία στη δεύτερη είσοδο (κόμβος Ανηλίου) παρουσιάζει εξαιρετικά μικρό πλάτος, στα 4,00 μέτρα, με αποτέλεσμα, και καθώς η ροή είναι αμφίδρομη, να χρησιμοποιείται εναλλάξ από τους οδηγούς σαν δρόμος μίας λωρίδας, γεγονός που δημιουργεί συχνά πρόβλημα. Όλοι σχεδόν οι μικροί δρόμοι του τριτεύοντος δικτύου είναι στενοί, με πλάτος 2,00 – 4,00 μέτρα.

Ο κεντρικός δρόμος του πρωτεύοντος δικτύου είναι ασφαλτοστρωμένος (Εικόνα 4), εκτός από το κομμάτι πλησίον της πλατείας (μπροστά από την εκκλησία της Αγίας Παρασκευής), το οποίο είναι επιστρωμένο με κυβόλιθους (Εικόνα 5). Στη συγκεκριμένη οδό βρίσκονται κτίρια με χρήσεις εμπορικών καταστημάτων, ταβερνών, καφετεριών και υπηρεσιών στο ισόγειο, ενώ στους ορόφους η κύρια χρήση είναι η κατοικία. Παρόμοια επίστρωση με κυβόλιθους έχουν τα εξής τμήματα του δευτερεύοντος δικτύου: ο δρόμος από την κεντρική πλατεία προς το δημοτικό σχολείο και πάνω μέχρι τη Μ. Τοσίτσα και ο δρόμος που ακολουθεί το «τρίγωνο» κάτω από το Δημαρχείο και ενώνεται με την οδό Γ. Αβέρωφ, ενώ οι δρόμοι του τριτεύοντος δικτύου είναι συνήθως στρωμένοι με σχιστόλιθο, με ενδιάμεσα κάθετα τοποθετημένες πέτρες που προεξέχουν.



Εικόνα 4: Ο κεντρικός δρόμος ασφαλτοστρωμένος




Εικόνα 5: Επίστρωση με κυβόλιθους

Όσον αφορά στη στάθμευση, στην κεντρική αρτηρία Μ. Τσιτσα, από τη Βόρεια είσοδο μέχρι την πλατεία, καταγράφηκαν 9 χώροι στάθμευσης 95 θέσεων συνολικά (P1:9 θέσεις, P2: 20 θέσεις, P3: 20 θέσεις, P4:7 θέσεις, P5:10 θέσεις, P6:8 θέσεις,

P7:6 θέσεις, P8: 8 θέσεις, P9:7 θέσεις), ενώ στην περιφερειακή οδό Γ. Αβέρωφ υπάρχει χώρος στάθμευσης «Αγ. Γεώργιος» περίπου 80 θέσεων (Εικόνα 6). Παράλληλα, υπάρχουν δύο χώροι ελεγχόμενης στάθμευσης στην περιοχή «Πλατανάκια», η πρώτη 6 θέσεων, και η δεύτερη 25 θέσεων με χρονικό περιορισμό. Ακόμη, υπάρχει διαμορφωμένος χώρος στάθμευσης για άτομα με ειδικές ανάγκες στην κεντρική πλατεία, καθώς και χώρος για στάθμευση ταξί (3 θέσεις). Τέλος, υπάρχει δημοτικός χώρος στάθμευσης στο δρόμο προς τον κάτω οικισμό του Μετσόβου, ο οποίος είναι υπόγειος και τετραώροφος, χωρητικότητας 153 θέσεων (Εικόνα 8).

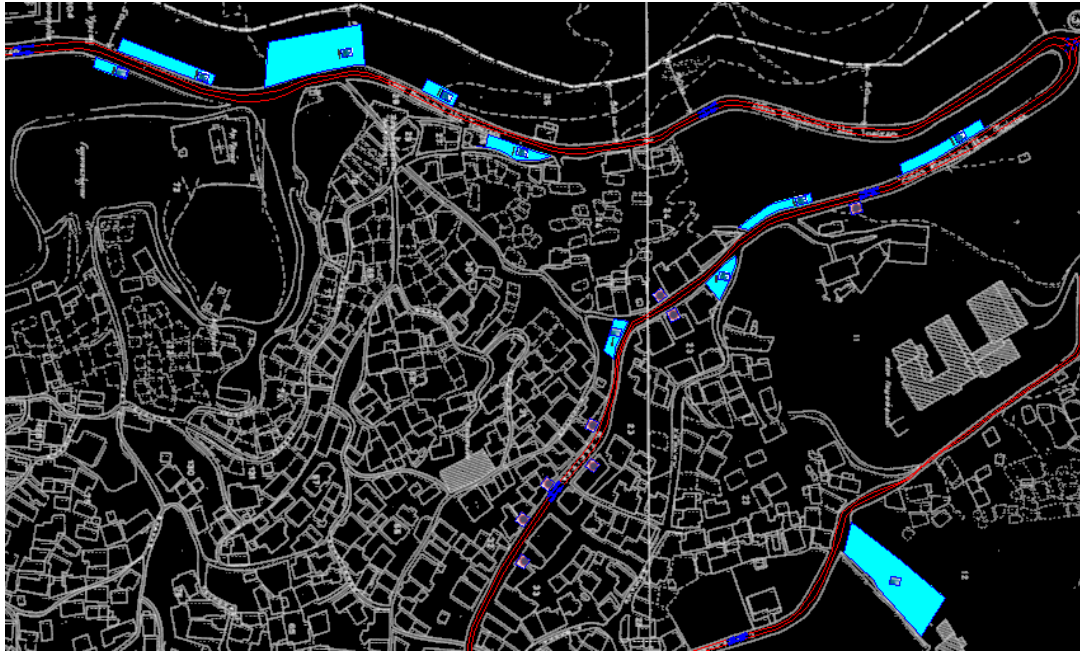
Επίσης, έγινε καταγραφή των ιδιωτικών χώρων στάθμευσης. Στην κεντρική αρτηρία Μ. Τοσίτσα πάλι, κατεβαίνοντας από τη Βόρεια είσοδο, συναντάμε ιδιωτικό χώρο στάθμευσης του Ξυλουργικού Εργοστασίου Ιδρύματος Τοσίτσα (περίπου 20 θέσεων), πιο κάτω χώρο στάθμευσης του Τυροκομείου Ιδρύματος Τοσίτσα (περίπου 20 θέσεων), χώρο στάθμευσης του δημοτικού γυμναστηρίου (περίπου 8 θέσεων), του Κέντρου Υγείας (περίπου 15 θέσεων), καθώς και ιδιωτικό χώρο στάθμευσης (4 θέσεων) επί της οδού Μ. Τοσίτσα πριν την κεντρική πλατεία. Παράλληλα, καταγράφηκαν οι χώροι στάθμευσης των ξενοδοχείων της περιοχής που διαθέτουν κατάλληλα διαμορφωμένους χώρους για τους ενοίκους, και τα οποία είναι στο σύνολό τους 15 (259 θέσεις συνολικά).

Πίνακας 6: Προσφερόμενες θέσεις στάθμευσης στην περιοχή του Μετσόβου

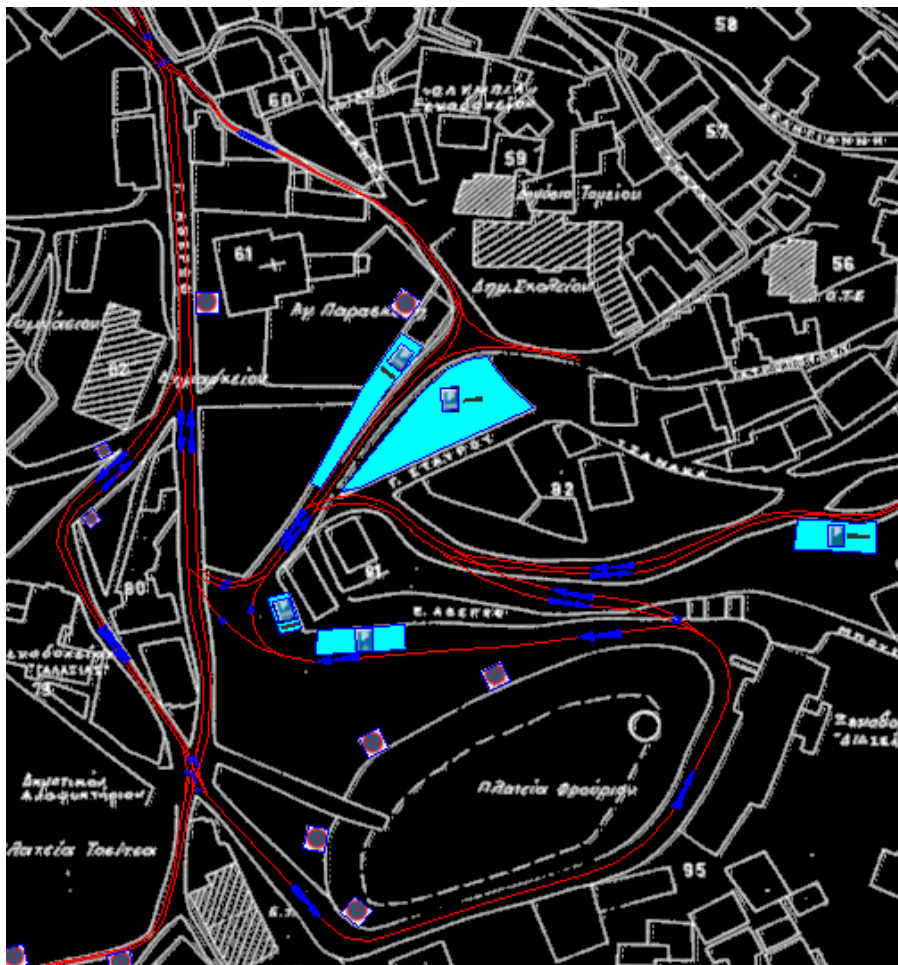
	Χώροι Στάθμευσης	Θέσεις	Ελεύθερα	Ελεγχόμενης στάθμευσης	Με ενοικίαση θέσεων
<b>Κοινόχρηστα</b>	«Αγ. Γεώργιος»	80	✓		
	Εσοχές δρόμου (9)	95	✓		
	Θέση «Πλατανάκια»	6		✓	

	Θέση «Πλατανάκια»	25		✓	
	Δημοτικός χώρος στάθμευσης	153			✓
<b>Σύνολο Κοινόχρηστων</b>		<b>359</b>			
<b>Ιδιωτικά</b>	Ξυλουργικό Εργοστάσιο Ιδρ. Τοσίτσα	20			
	Τυροκομείο Ιδρ. Τοσίτσα	20			
	Δημοτ. Γυμναστήριο	8			
	Κέντρο Υγείας	15			
	Ιδιωτικός χώρος επί της Μ. Τοσίτσα	4			
	Ξενοδοχεία (15)	259			
	Χώρος για Ταξί	3			
	Χώρος ΑΜΕΑ				
<b>Σύνολο Ιδιωτικών</b>		<b>329</b>			
<b>Σύνολο θέσεων</b>		<b>688</b>			





Εικόνα 6: Αποτύπωση κοινόχρηστων χώρων στάθμευσης από τη Βόρεια είσοδο μέχρι την κεντρική πλατεία



Εικόνα 7: Αποτύπωση χώρων στάθμευσης στην περιοχή της κεντρικής πλατείας

Αναφορικά με τη σήμανση στην περιοχή μελέτης, στο πρωτεύον δίκτυο υπάρχουν αυτή τη στιγμή 15 πινακίδες οι οποίες απαγορεύουν τη στάση και τη στάθμευση κατά μήκος της κεντρικής αρτηρίας, ενώ στο δευτερεύον δίκτυο υπάρχουν αντίστοιχα επτά πινακίδες απαγόρευσης. Παράλληλα, υπάρχει πινακίδα η οποία απαγορεύει την είσοδο στα αριστερά της κυκλικής διαδρομής «Πλατεία-Φρούριο», η οποία είναι μονόδρομος, δύο πινακίδες “STOP”, μία στον κόμβο της Βόρειας εισόδου στο Μέτσοβο και δεύτερη στο μικρό δρόμο αριστερά της πλατείας Τοσίτσα, στο σημείο που συναντάει την οδό Τζουμάκα. Τέλος, υπάρχει απαγορευτική πινακίδα για τα φορτηγά που εισέρχονται στην οδό Τζουμάκα και κατευθύνονται προς την έξοδο (κόμβος Ανηλίου) καθώς και πινακίδα η οποία επιτρέπει την είσοδο και στάθμευση τουριστικών λεωφορείων στην κεντρική πλατεία.

Μία πρώτη διερεύνηση της τρέχουσας κατάστασης οδηγεί στο συμπέρασμα πως το κυκλοφοριακό πρόβλημα του Μετσόβου είναι ιδιαίτερα οξύ. Ο έντονος κυκλοφοριακός φόρτος σε συνδυασμό με τη στενότητα των δρόμων και την ανεπάρκεια χώρων στάθμευσης οδηγεί στην κυκλοφοριακή συμφόρηση, αύξηση των χρόνων αναμονής και κίνησης, μη ασφαλή κίνηση πεζών, καθιέρωση παράνομης στάθμευσης κατά μήκος της κεντρικής οδού και της πλατείας και φυσικά αισθητική και περιβαλλοντική υποβάθμιση της περιοχής. Ακόμη, αξίζει να σημειωθεί πως τα πολλές εκατοντάδες οχήματα, μικρά και μεγάλα, που διακινούνται και σταθμεύουν στην περιοχή του Μετσόβου, αποτελούν μία από τις κύριες αφορμές εκδήλωσης κατολισθητικών φαινομένων (Κουμαντάκης Ι. Ε., 2011). Παρακάτω φαίνονται δύο αντιπροσωπευτικές φωτογραφίες της περιοχής σε ημέρα αιχμής (Σάββατο).



Εικόνα 8: Φωτογραφία της πλατείας του Μετσόβου σε ημέρα αιχμής





Εικόνα 9: Φωτογραφία της πλατείας του Μετσόβου σε ημέρα αιχμής

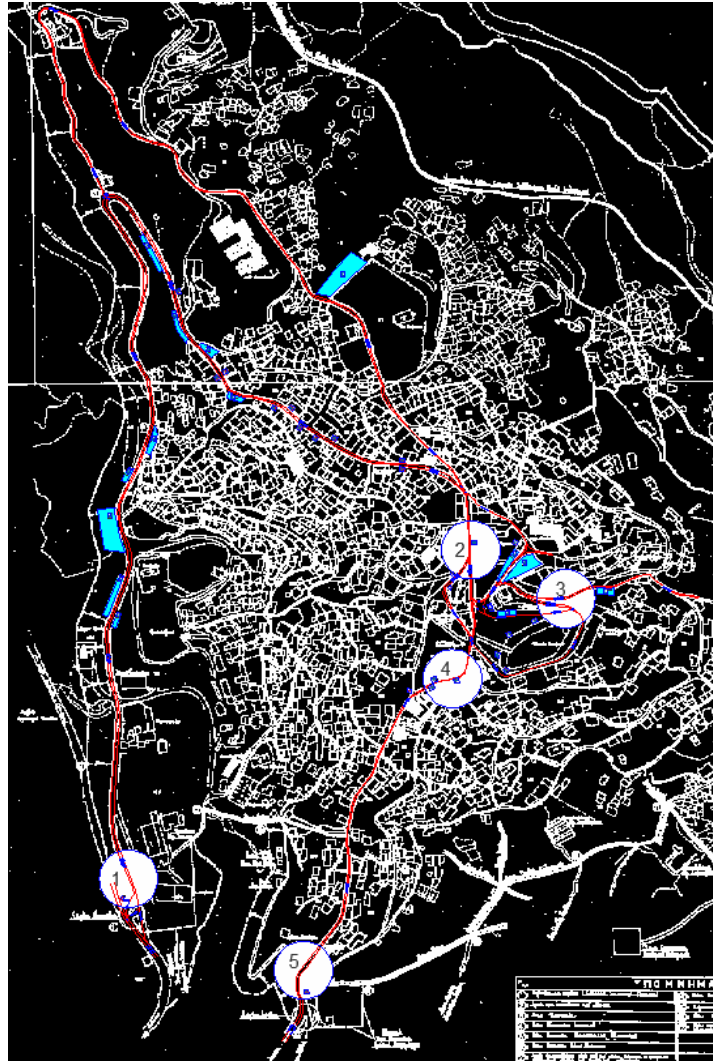
### 2.3 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας πραγματοποιήθηκαν εργασίες πεδίου για τη συλλογή στοιχείων, με βάση τα οποία δίνεται η πραγματική έκταση του προβλήματος και διαμορφώνονται οι κατάλληλες προτάσεις. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν ειδικά όργανα για τη μέτρηση του κυκλοφοριακού φόρτου. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε ο κυκλοφοριακός ταξινομητής SDR (Εικόνα 11), ο οποίος λειτουργεί με αισθητήρα ραντάρ Doppler για την ανίχνευση οχημάτων. Ο ασύρματος μετρητής SDR καταγράφει τον αριθμό των οχημάτων που διέρχονται από συγκεκριμένο σημείο, μετράει την ταχύτητά τους και τέλος κατηγοριοποιεί τα οχήματα ανάλογα με το μήκος τους.



Εικόνα 10: Κυκλοφοριακός Ταξινομητής SDR

Χρησιμοποιήθηκαν πέντε τέτοια όργανα σε πέντε διαφορετικά σημεία, τα δύο στους δύο κόμβους εισόδου στο Μέτσοβο, τα υπόλοιπα δύο πριν και μετά την πλατεία κατά μήκος της κεντρικής αρτηρίας και το πέμπτο στο δρόμο προς τον κάτω οικισμό (Εικόνα 12). Η διάρκεια των μετρήσεων ήταν ένας μήνας (09/04 έως 08/05), στον οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι αργίες του Πάσχα και της Πρωτομαγιάς. Έτσι οι μετρήσεις είναι αντιπροσωπευτικές των συνθηκών του κυκλοφοριακού δικτύου, από τις τυπικές ημέρες μέχρι τις ημέρες έντονης κίνησης. Οι μετρήσεις αφορούν στην κυκλοφοριακή ροή σε κάθε θέση, ανά ημέρα, ανά ώρα και ανά λωρίδα. Επομένως, σε καθεμία από αυτές τις θέσεις καταγράφηκαν όλα τα οχήματα που πέρασαν στη διάρκεια αυτού του μήνα καθώς και η ταχύτητά τους και έγινε η κατηγοριοποίησή τους ανάλογα με το μήκος τους (μηχανάκια, αυτοκίνητα, λεωφορεία, φορτηγά, ρυμουλκούμενα).

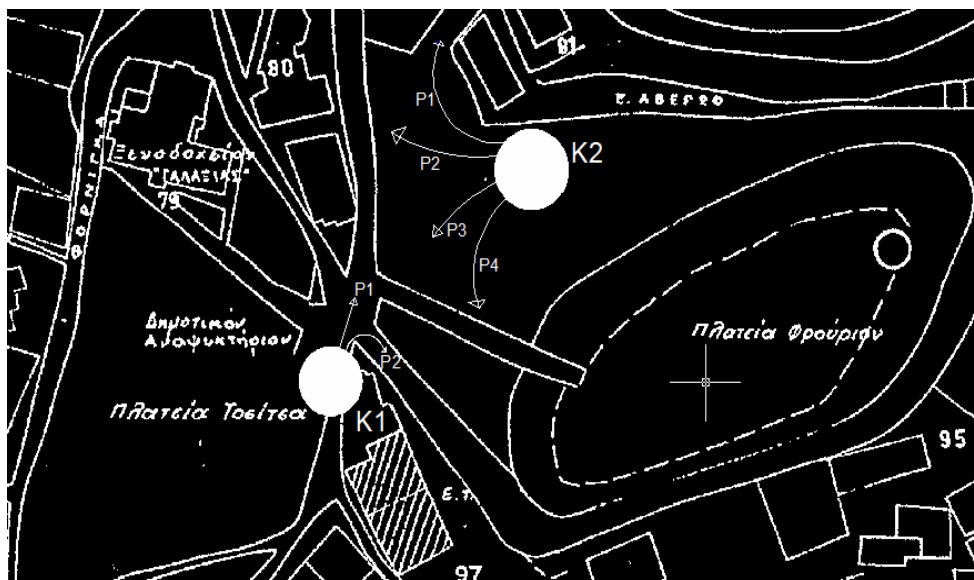


Εικόνα 11: Θέσεις τοποθέτησης οργάνων στην περιοχή μελέτης

- Θέση 1:** Είσοδος «Κόμβος Μετσόβου»
- Θέση 2:** Θέση «Πριν την Πλατεία»
- Θέση 3:** Θέση «Προς κάτω οικισμό»
- Θέση 4:** Θέση «Πλατεία-περίπτερο»
- Θέση 5:** Είσοδος «Κόμβος Ανηλίου»

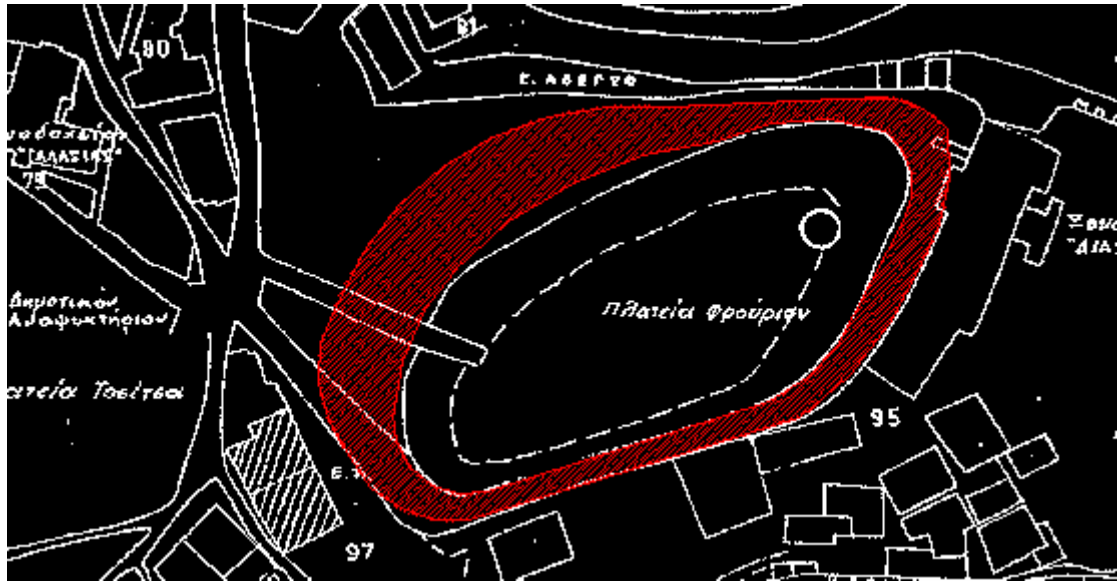
Συμπληρωματικά των οργανομετρήσεων, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις από παρατηρητές των στρεφουσών ροών σε δύο κόμβους στην κεντρική πλατεία, στις 27/04, (Εικόνα 13). Συγκεκριμένα, στον κόμβο K1 καταγράφηκε ο αριθμός των οχημάτων που στρίβουν δεξιά (P2) καθώς και αυτών που προχωρούν ευθεία (P1) προς την πλατεία, ενώ στον κόμβο K2 καταγράφηκε ο αριθμός των οχημάτων που στρίβουν δεξιά προς την περιοχή του κάτω οικισμού (P1), αυτών που στρίβουν δεξιά στη Γ. Αβέρωφ (P2), αυτών που στρίβουν αριστερά προς την κυκλική διαδρομή

«Πλατεία-Φρούριο» (P4) και αυτών που προχωρούν ευθεία προς την οδό Τζουμάκα για την έξοδο (P3). Στόχος είναι η εκτίμηση της κατανομής της κυκλοφορίας στους δύο βασικούς κόμβους του κέντρου που συγκεντρώνουν τη μεγαλύτερη κίνηση.



Εικόνα 12: Μετρήσεις στρεφουσών ροών στους δύο κόμβους

Παράλληλα, την ίδια μέρα έγιναν μετρήσεις εναλλαγής στάθμευσης, στην περιοχή της κεντρικής πλατείας, και συγκεκριμένα στην περιμετρική ζώνη της κυκλικής διαδρομής «Πλατεία-Φρούριο» (Εικόνα 14). Συγκεκριμένα, αρχικά αποτυπώθηκαν οι προσφερόμενες θέσεις στάθμευσης και στη συνέχεια καταγράφονταν τα τέσσερα τελευταία ψηφία των αριθμών των πινακίδων κυκλοφορίας των οχημάτων που ήταν σταθμευμένα, κάθε μισή ώρα. Στόχος είναι να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο αξιοποιούνται οι θέσεις στάθμευσης και συγκεκριμένα να υπολογιστούν ο αριθμός των οχημάτων που χρησιμοποιούν μία θέση στάθμευσης στη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου, ο μέσος χρόνος στάθμευσης στην περιοχή και ο δείκτης εναλλαγής στάθμευσης.



Εικόνα 13: Μετρήσεις εναλλαγής στάθμευσης στην κεντρική πλατεία

## 2.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ

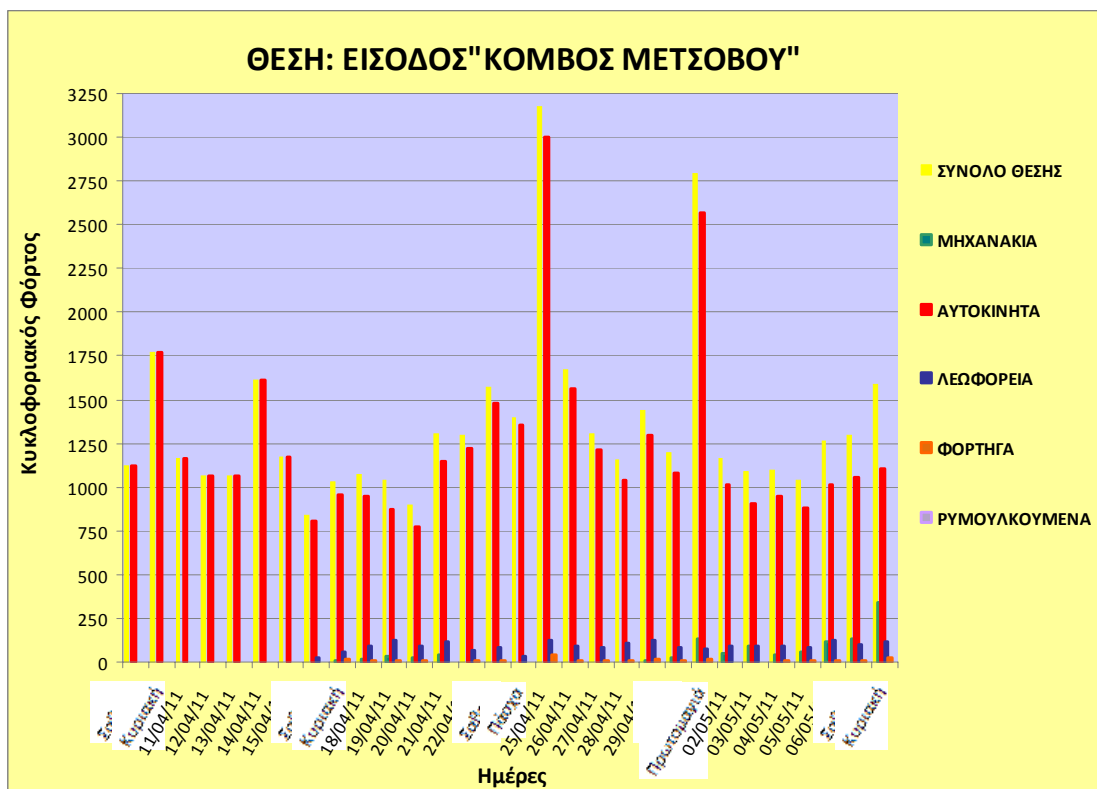
### 2.4.1 Διακύμανση κυκλοφοριακού φόρτου

Από την επεξεργασία των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν με τους ασύρματους μετρητές SDR και με τη διενέργεια κατάλληλων υπολογισμών στο υπολογιστικό φύλλο του Excel προέκυψε η διακύμανση του ημερήσιου και ωριαίου κυκλοφοριακού φόρτου σε όλες τις θέσεις μέτρησης, η οποία απεικονίζεται στους παρακάτω πίνακες και διαγράμματα:

## Ημερήσια διακύμανση κυκλοφοριακού φόρτου:

Πίνακας 7: Θέση Είσοδος "Κόμβος Μετσόβου"

ΘΕΣΗ 400: ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ"								
	Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	ΣΥΝΟΛΟ		Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	ΣΥΝΟΛΟ	
09/04/11	499	622	1121		24/04/11	646	748	1394
10/04/11	868	903	1771		25/04/11	1175	1997	3172
11/04/11	554	606	1160		26/04/11	774	896	1670
12/04/11	509	551	1060		27/04/11	607	697	1304
13/04/11	533	530	1063		28/04/11	553	599	1152
14/04/11	940	672	1612		29/04/11	746	703	1449
15/04/11	561	609	1170		30/04/11	549	652	1201
16/04/11	404	437	841		01/05/11	1172	1622	2794
17/04/11	499	534	1033		02/05/11	537	623	1160
18/04/11	525	544	1069		03/05/11	531	555	1086
19/04/11	505	533	1038		04/05/11	518	576	1094
20/04/11	330	565	895		05/05/11	521	518	1039
21/04/11	594	709	1303		06/05/11	606	661	1267
22/04/11	563	734	1297		07/05/11	606	687	1293
23/04/11	697	870	1567		08/05/11	762	825	1587
								<b>M.H.K: 1355</b>

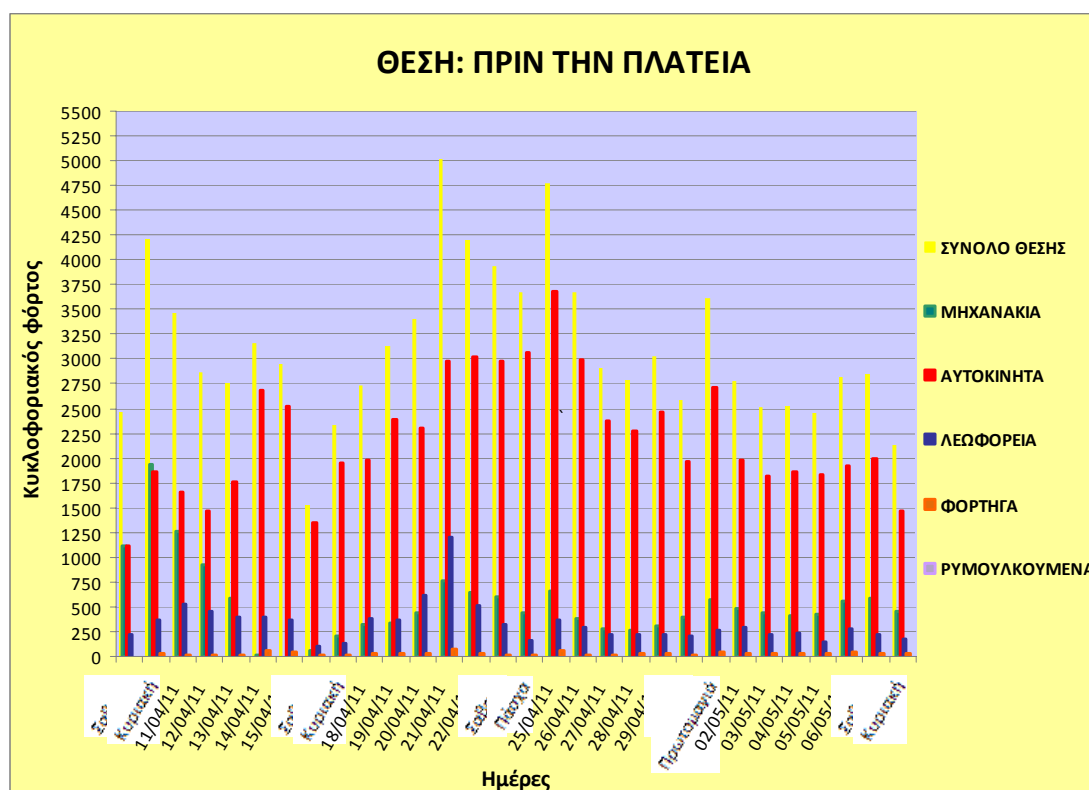


Διάγραμμα 1: Θέση Είσοδος "Κόμβος Μετσόβου"



Πίνακας 8: Θέση “Πριν την Πλατεία”

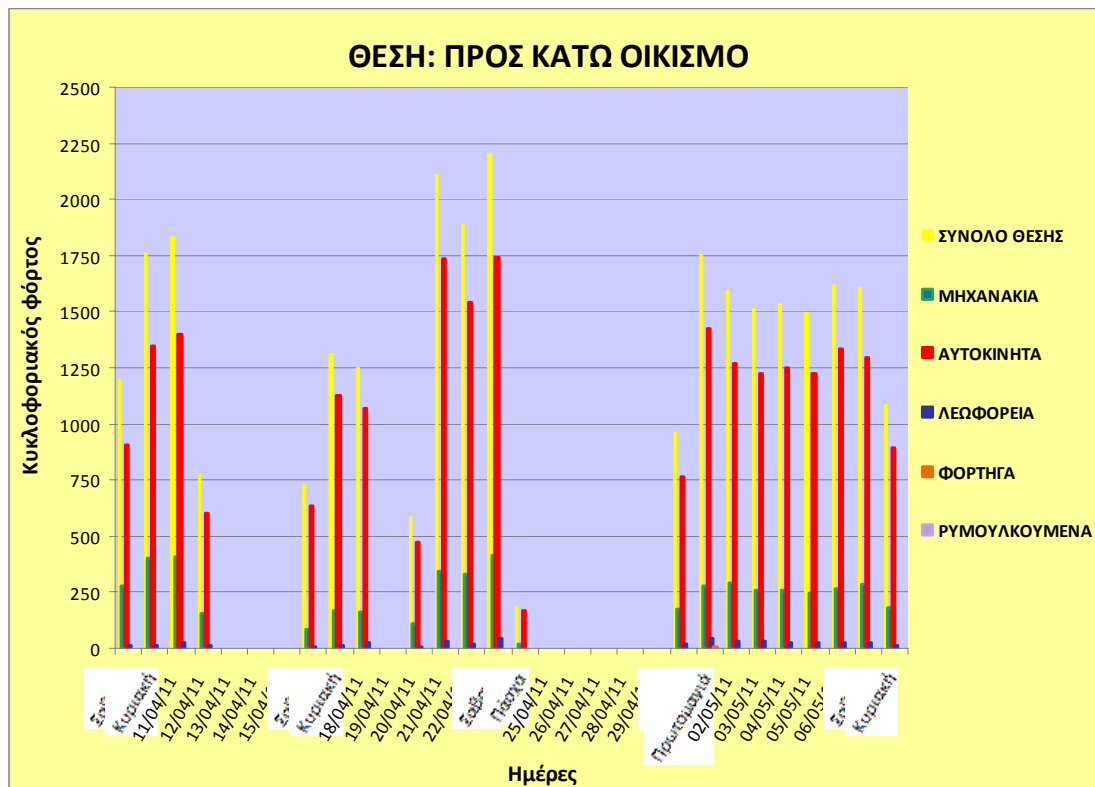
ΘΕΣΗ 401: ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ:								
	Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	ΣΥΝΟΛΟ		Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	ΣΥΝΟΛΟ	
09/04/11	1360	1111	2471		24/04/11	2157	1517	3674
10/04/11	2259	1950	4209		25/04/11	2348	2421	4769
11/04/11	1772	1686	3458		26/04/11	1989	1686	3675
12/04/11	1468	1387	2855		27/04/11	1583	1328	2911
13/04/11	1444	1316	2760		28/04/11	1511	1277	2788
14/04/11	1894	1272	3166		29/04/11	1639	1381	3020
15/04/11	1677	1269	2946		30/04/11	1456	1126	2582
16/04/11	869	652	1521		01/05/11	1801	1825	3626
17/04/11	1373	954	2327		02/05/11	1559	1219	2778
18/04/11	1499	1226	2725		03/05/11	1448	1061	2509
19/04/11	1776	1349	3125		04/05/11	1429	1098	2527
20/04/11	1609	1793	3402		05/05/11	1460	985	2445
21/04/11	1995	3024	5019		06/05/11	1589	1220	2809
22/04/11	2165	2037	4202		07/05/11	1642	1197	2839
23/04/11	2158	1768	3926		08/05/11	1210	916	2126
								<b>Μ.Η.Κ:</b> 3106



Διάγραμμα 2: Θέση “Πριν την Πλατεία”

Πίνακας 9: Θέση “Προς κάτω οικισμό”

ΘΕΣΗ 402: ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΜΕΤΣΟΒΟ:			
	Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	ΣΥΝΟΛΟ
09/04/11	591	609	1200
10/04/11	832	931	1763
11/04/11	842	992	1834
12/04/11	312	462	774
16/04/11	379	813	1192
17/04/11	668	646	1314
18/04/11	600	652	1252
20/04/11	308	281	589
21/04/11	1026	1085	2111
22/04/11	951	939	1890
23/04/11	1039	1165	2204
30/04/11	468	495	963
01/05/11	747	1017	1764
02/05/11	804	791	1595
03/05/11	758	758	1516
04/05/11	785	748	1533
05/05/11	733	763	1496
06/05/11	782	840	1622
07/05/11	788	820	1608
08/05/11	494	591	1085
		<b>M.H.K:</b>	<b>1465</b>

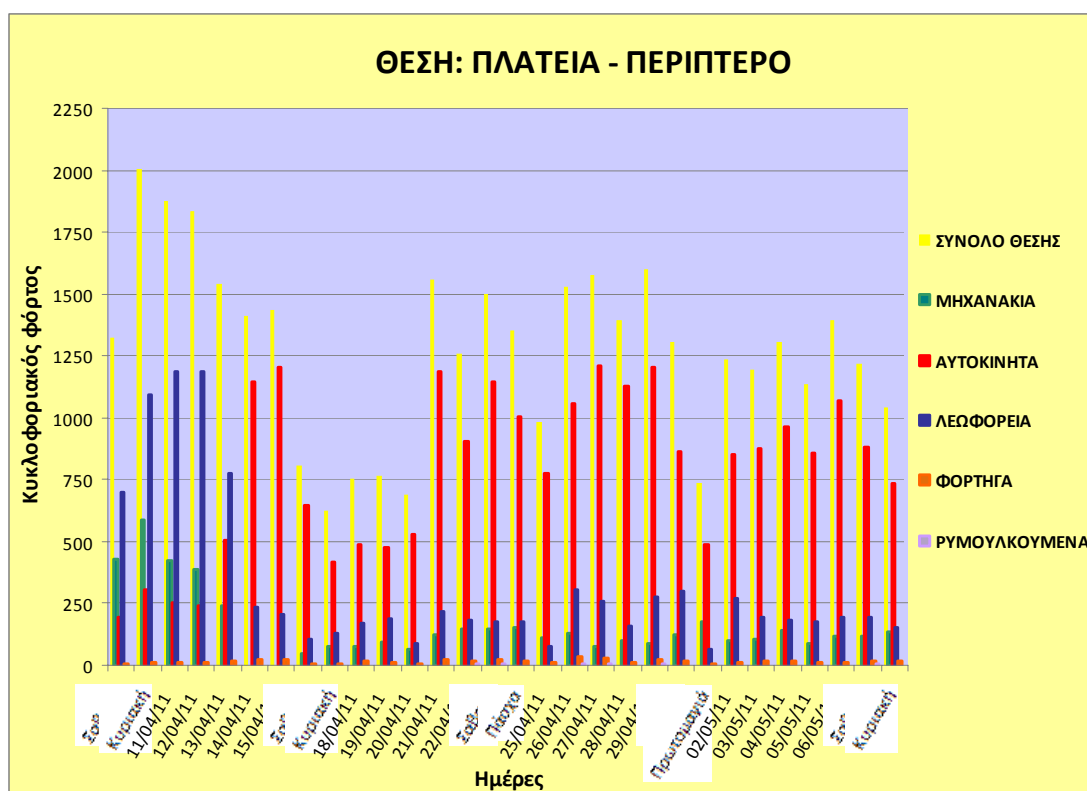


Διάγραμμα 3: Θέση “Προς κάτω οικισμό”



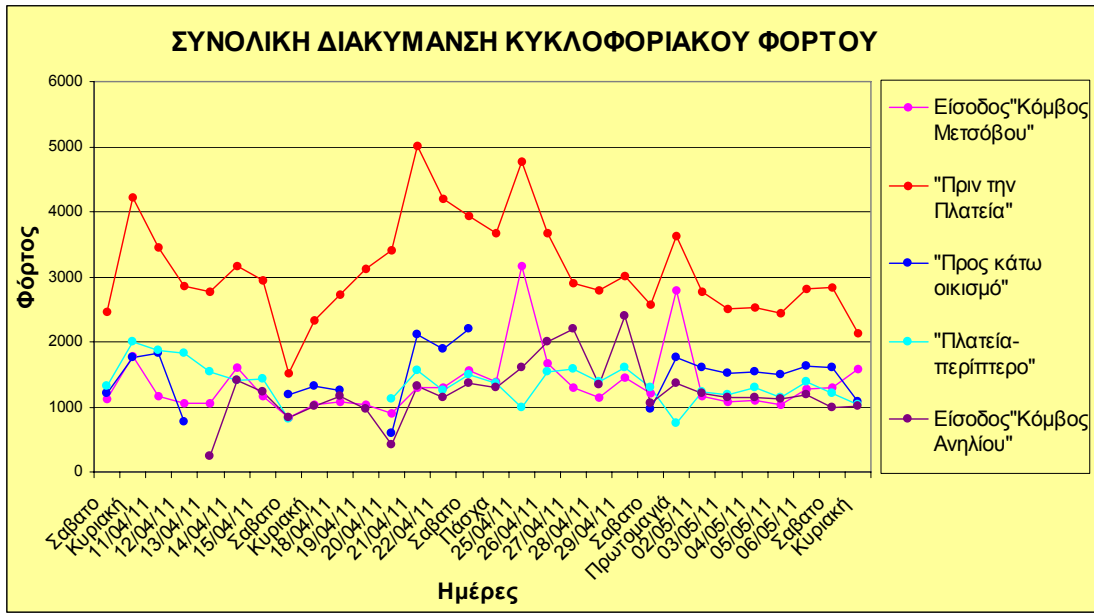
Πίνακας 10: Θέση “Πλατεία-περίπτερο”

ΘΕΣΗ 403: ΠΛΑΤΕΙΑ-ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ:							
	Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	ΣΥΝΟΛΟ		Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	ΣΥΝΟΛΟ
09/04/11	686	636	1322	26/04/11	745	787	1532
10/04/11	933	1069	2002	27/04/11	789	788	1577
11/04/11	928	945	1873	28/04/11	726	668	1394
12/04/11	905	928	1833	29/04/11	828	771	1599
13/04/11	762	775	1537	30/04/11	700	602	1302
14/04/11	782	628	1410	01/05/11	388	357	745
15/04/11	760	674	1434	02/05/11	707	526	1233
16/04/11	205	600	805	03/05/11	636	555	1191
20/04/11	417	702	1119	04/05/11	686	620	1306
21/04/11	852	708	1560	05/05/11	631	502	1133
22/04/11	698	558	1256	06/05/11	787	605	1392
23/04/11	806	693	1499	07/05/11	670	546	1216
24/04/11	781	573	1354	08/05/11	521	518	1039
25/04/11	352	627	979			<b>Μ.Η.Κ:</b>	<b>1357</b>



Διάγραμμα 4: Θέση “Πλατεία-περίπτερο”



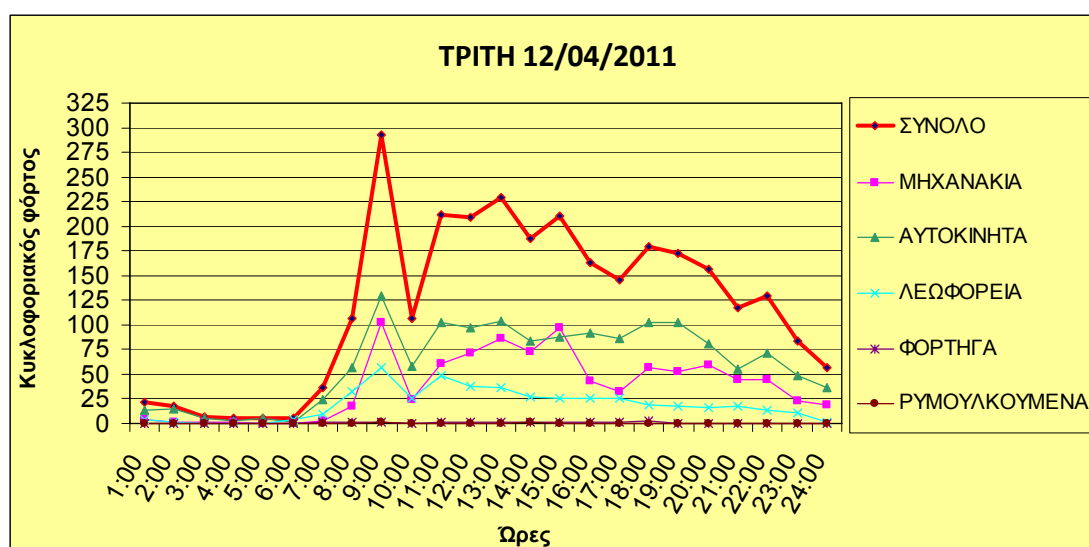


Διάγραμμα 6: Συνολική διακύμανση κυκλοφοριακού φόρτου σε όλες τις θέσεις

## Ωριαία διακύμανση κυκλοφοριακού φόρτου:

Πίνακας 12: Ωριαία διακύμανση τυπικής καθημερινής

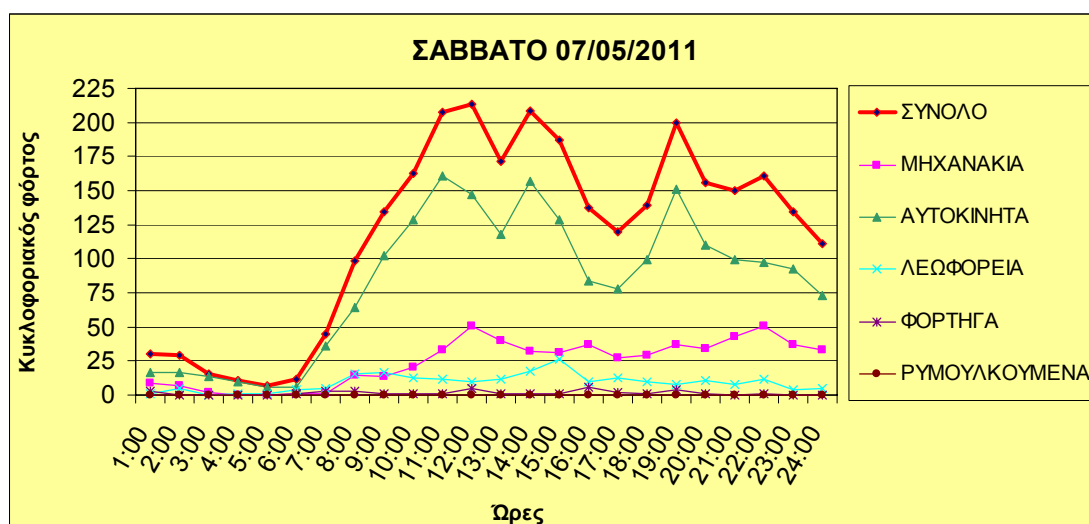
Τυπική καθημερινή: Τρίτη, 12/04/2011, στη Θέση "Πριν την Πλατεία"				
		Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	Σύνολο
12/04/11	1:00	10	11	21
12/04/11	2:00	5	12	17
12/04/11	3:00	5	2	7
12/04/11	4:00	2	3	5
12/04/11	5:00	3	2	5
12/04/11	6:00	2	3	5
12/04/11	7:00	15	22	37
12/04/11	8:00	48	59	107
12/04/11	9:00	153	139	292
12/04/11	10:00	53	54	107
12/04/11	11:00	108	104	212
12/04/11	12:00	99	110	209
12/04/11	13:00	130	99	229
12/04/11	14:00	92	96	188
12/04/11	15:00	101	110	211
12/04/11	16:00	90	73	163
12/04/11	17:00	78	67	145
12/04/11	18:00	93	87	180
12/04/11	19:00	86	86	172
12/04/11	20:00	89	68	157
12/04/11	21:00	70	47	117
12/04/11	22:00	57	72	129
12/04/11	23:00	45	38	83
12/04/11	24:00	34	23	57



Διάγραμμα 7: Ωριαία διακύμανση τυπικής καθημερινής

Πίνακας 13: Ωριαία διακύμανση τυπικού Σαββάτου

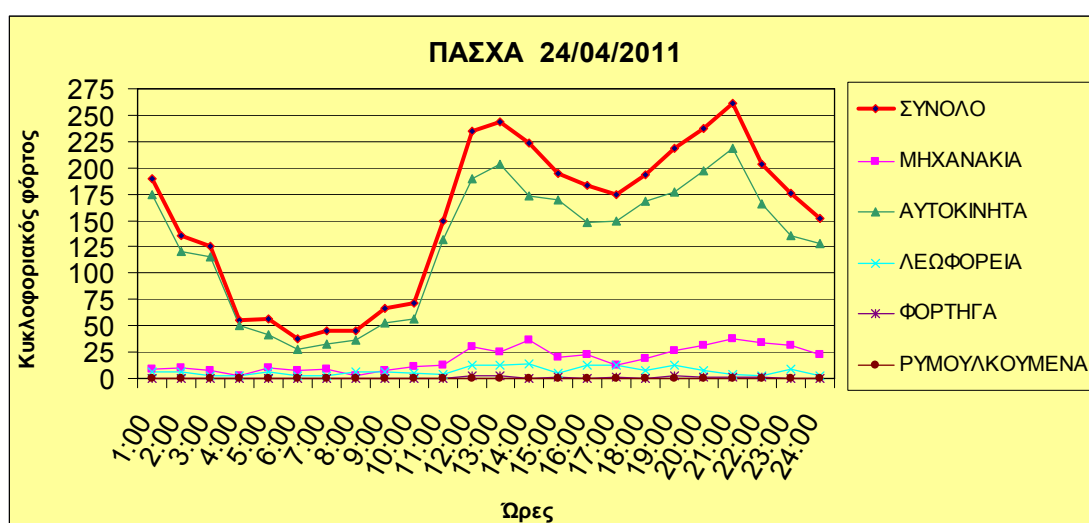
Τυπικό Σάββατο: 07/05/2011, στη Θέση "Πριν την Πλατεία"					
		Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	Σύνολο	
07/05/11	1:00	16	14	30	
07/05/11	2:00	15	14	29	
07/05/11	3:00	7	9	16	
07/05/11	4:00	5	6	11	
07/05/11	5:00	2	5	7	
07/05/11	6:00	5	7	12	
07/05/11	7:00	19	26	45	
07/05/11	8:00	62	36	98	
07/05/11	9:00	67	67	134	
07/05/11	10:00	91	72	163	
07/05/11	11:00	127	80	207	
07/05/11	12:00	126	87	213	
07/05/11	13:00	101	70	171	
07/05/11	14:00	104	104	208	
07/05/11	15:00	95	92	187	
07/05/11	16:00	84	53	137	
07/05/11	17:00	75	45	120	
07/05/11	18:00	89	50	139	
07/05/11	19:00	100	100	200	
07/05/11	20:00	87	69	156	
07/05/11	21:00	91	59	150	
07/05/11	22:00	111	50	161	
07/05/11	23:00	89	45	134	
07/05/11	24:00	74	37	111	



Διάγραμμα 8: Ωριαία διακύμανση τυπικού Σαββάτου

Πίνακας 14: Ωριαία διακύμανση χαρακτηριστικής αργίας του Πάσχα

Αργία: Πάσχα, στη Θέση "Πριν την Πλατεία"				
		Λωρίδα 1	Λωρίδα 2	Σύνολο
24/04/11	1:00	170	20	190
24/04/11	2:00	99	37	136
24/04/11	3:00	96	29	125
24/04/11	4:00	29	26	55
24/04/11	5:00	26	31	57
24/04/11	6:00	16	22	38
24/04/11	7:00	21	24	45
24/04/11	8:00	27	18	45
24/04/11	9:00	29	37	66
24/04/11	10:00	42	30	72
24/04/11	11:00	82	67	149
24/04/11	12:00	124	111	235
24/04/11	13:00	132	111	243
24/04/11	14:00	95	128	223
24/04/11	15:00	87	108	195
24/04/11	16:00	104	79	183
24/04/11	17:00	112	62	174
24/04/11	18:00	112	82	194
24/04/11	19:00	117	102	219
24/04/11	20:00	139	98	237
24/04/11	21:00	163	98	261
24/04/11	22:00	115	89	204
24/04/11	23:00	110	66	176
24/04/11	24:00	110	42	152



Διάγραμμα 9: Ωριαία διακύμανση χαρακτηριστικής αργίας του Πάσχα

Αναλύοντας τα στοιχεία, και αφού έγιναν οι κατάλληλες μετατροπές των οχημάτων σε Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων (Μ.Ε.Α) έτσι ώστε οι αριθμοί να είναι άμεσα συγκρίσιμοι, σημειώνονται οι ιδιαίτερα υψηλές τιμές κυκλοφοριακού φόρτου κατά τις χαρακτηριστικές αργίες. Συγκεκριμένα, υψηλά νούμερα καταγράφηκαν στη θέση Είσοδος «Κόμβος Μετσόβου» τη Δευτέρα μετά το Πάσχα (25/04) και την Πρωτομαγιά (01/05), με 3463 Μ.Ε.Α και 2922 Μ.Ε.Α αντίστοιχα ημερησίως, καθώς και στη θέση «Πριν την Πλατεία» κατά μήκος της κεντρικής αρτηρίας, τις ημέρες Κυριακή (10/04), Μ. Πέμπτη (21/04) και Δευτέρα μετά το Πάσχα (25/04), με 4983, 7306 και 5400 Μ.Ε.Α ημερησίως. Εξετάζοντας και τα υπόλοιπα σημεία, που παρουσιάζουν χαμηλότερο κυκλοφοριακό φόρτο, παρατηρούμε πως οι υψηλότερες τιμές σημειώνονται στη θέση «Προς κάτω οικισμό» τη Μ. Πέμπτη (21/04) και το Σάββατο της Ανάστασης (23/04), με 2091 και 2193 Μ.Ε.Α αντίστοιχα, στη θέση «Πλατεία-περίπτερο» την Κυριακή (10/04), με 4058 Μ.Ε.Α, και τέλος στη θέση Είσοδος «Κόμβος Ανηλίου» την Παρασκευή πριν την Πρωτομαγιά (29/04), με 2386 Μ.Ε.Α.

Οι υψηλότερες τιμές κυκλοφοριακού φόρτου που καταγράφηκαν καθ'όλη τη διάρκεια των μετρήσεων σε όλα τα σημεία, σημειώνονται στη θέση «Πριν την Πλατεία» κατά μήκος της κεντρικής αρτηρίας. Συγκεκριμένα, ο μέγιστος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος σημειώθηκε τη Μ. Πέμπτη (21/04), με 7306 Μ.Ε.Α<sup>4</sup>, ενώ ο μέγιστος ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος την ίδια ημέρα, την ώρα 20.00-21.00 το βράδυ, με 521 Μ.Ε.Α<sup>2</sup>. Υπολογίζεται ότι σε αυτό το κεντρικό κομμάτι του δρόμου πριν την πλατεία, η μέση ημερήσια κυκλοφορία είναι μονίμως υψηλότερη κατά 2,5 φορές περίπου από όλα τα υπόλοιπα τμήματα του δρόμου. (Πίνακας 10).

Πίνακας 15: Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία σε όλες τις θέσεις

ΘΕΣΗ	Μ.Η.Κ:
ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ"	1355
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ	3106
ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΟΙΚΙΣΜΟ	1465
ΠΛΑΤΕΙΑ-ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ	1357
ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΗΛΙΟΥ"	1236

<sup>4</sup> Συνολικά, και στις 2 λωρίδες κυκλοφορίας.

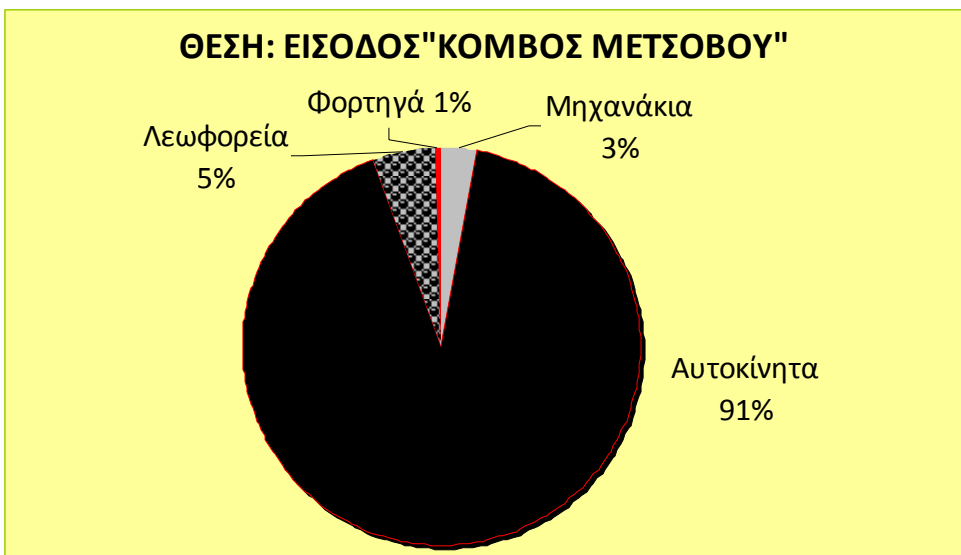
Η ωριαία διακύμανση του κυκλοφοριακού φόρτου στα παραπάνω διαγράμματα εκφράζει τις ωριαίες συνθήκες κυκλοφοριακής ροής τριών αντιπροσωπευτικών ημερών, μιας τυπικής καθημερινής (Τρίτη, 12/04), ενός τυπικού Σαββάτου (Σάββατο, 07/05) και μιας αργίας (Πάσχα, 24/04) όπου και αναμένεται αυξημένη κίνηση. Έτσι, παρατηρούμε πως η ώρα αιχμής για μία τυπική καθημερινή είναι 9.00 το πρωί και 13.00 το μεσημέρι, λόγω της αυξημένης κίνησης των εμπορικών καταστημάτων κατά τις ώρες αυτές, για ένα τυπικό Σάββατο 12.00 και 14.00 το μεσημέρι, αλλά και 19.00 το απόγευμα ενώ για την ημέρα του Πάσχα η ώρα αιχμής σημειώνεται στη 13.00 το μεσημέρι και στις 21.00 το βράδυ, που στις δύο τελευταίες περιπτώσεις εκφράζουν τις ώρες κίνησης των επισκεπτών.

Εξετάζοντας πιο αναλυτικά τα δεδομένα σε ωριαία βάση, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι καθ' όλη τη διάρκεια των μετρήσεων ο αριθμός των οχημάτων που μπαίνει στο Μέτσοβο είναι μικρότερος από αυτόν που μετράται την ίδια ώρα στο ακριβώς επόμενο σημείο πριν την πλατεία κατά 3,5 φορές κατά μέσο όρο, φτάνοντας μέχρι και 37 φορές μικρότερος στη μέγιστη διαφορά τους. Αυτό σημαίνει ότι ένα μεγάλο ποσοστό του κυκλοφοριακού φόρτου που προκαλεί την κυκλοφοριακή συμφόρηση στο κέντρο, δεν είναι επισκέπτες αλλά μόνιμοι κάτοικοι, γεγονός που φανερώνει αλόγιστη χρήση του αυτοκινήτου και άσκοπες μετακινήσεις που δυσχεραίνουν ακόμη περισσότερο την κατάσταση.

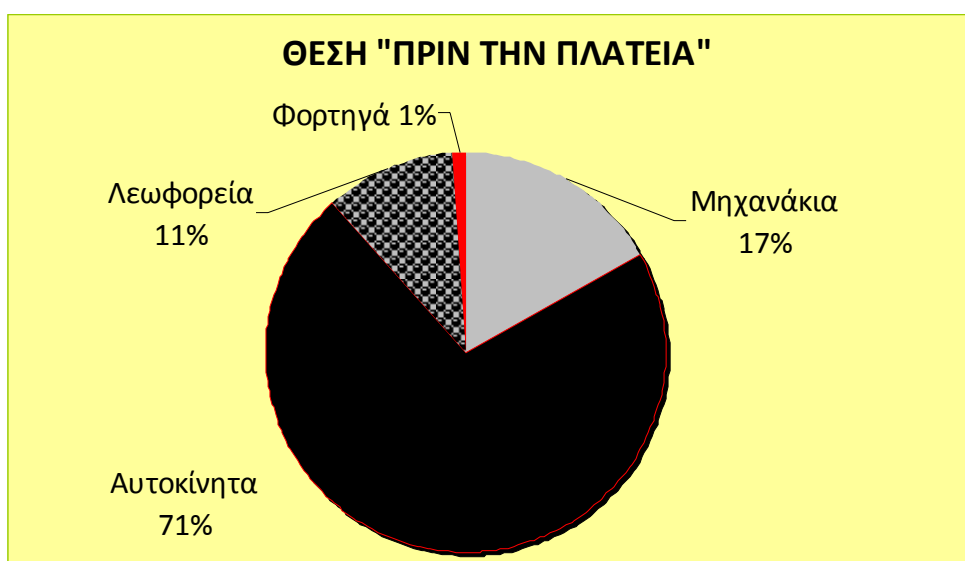
#### **2.4.2 Σύνθεση της κυκλοφορίας**

Στα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζεται η σύνθεση της κυκλοφορίας, όπως αυτή έχει κατανεμηθεί από τα όργανα μέτρησης στις διάφορες θέσεις μέτρησης καθώς και η μέση σύνθεση της κυκλοφορίας:





Διάγραμμα 10: Σύνθεση κυκλοφορίας στη Θέση Είσοδος "Κόμβος Μετσόβου"



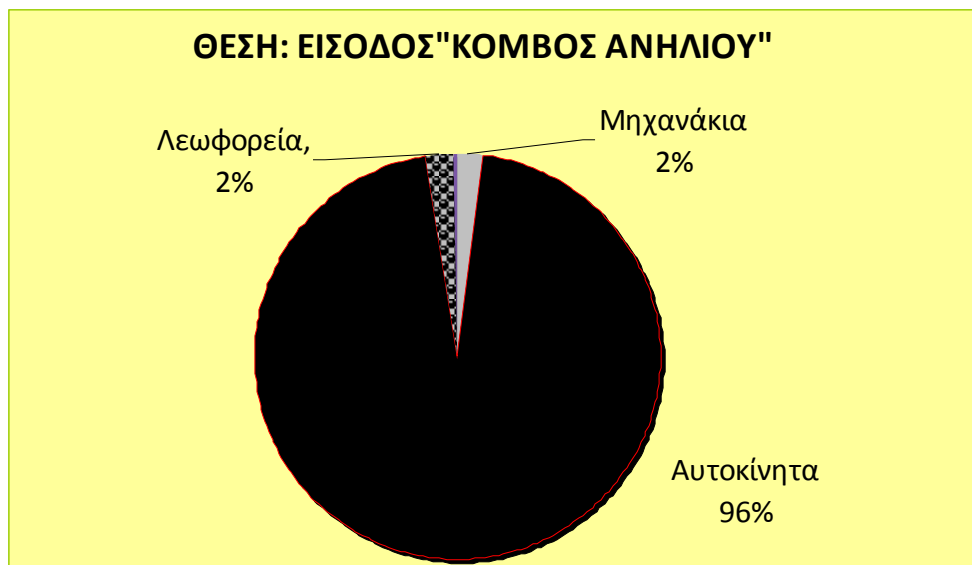
Διάγραμμα 11: Σύνθεση κυκλοφορίας στη Θέση "Πριν την Πλατεία"



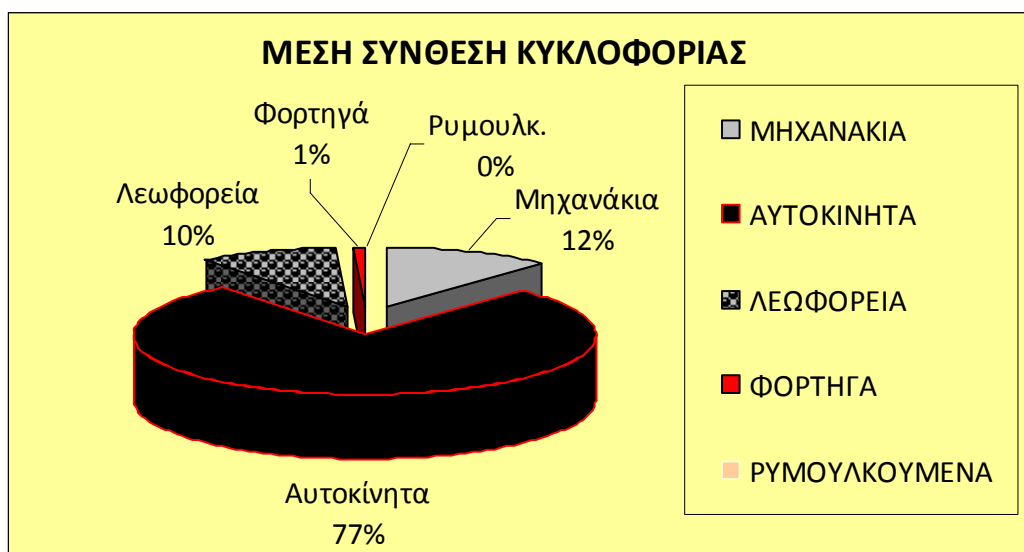
Διάγραμμα 12: Σύνθεση κυκλοφορίας στη Θέση “Προς κάτω οικισμό”



Διάγραμμα 13: Σύνθεση κυκλοφορίας στη Θέση “Πλατεία-περίπτερο”



Διάγραμμα 14: Σύνθεση κυκλοφορίας στη Θέση Είσοδος "Κόμβος Αηλίου"



Διάγραμμα 15: Μέση σύνθεση της κυκλοφορίας σε όλες τις θέσεις

Είναι φανερό ότι σε όλες τις θέσεις που μετρήθηκαν κυρίαρχο όχημα είναι το επιβατικό αυτοκίνητο, σε ποσοστό κατά μέσο όρο 77%, επόμενο τα μηχανάκια σε ποσοστό 12%, ακολουθούν τα λεωφορεία σε ποσοστό 10% και τέλος τα φορτηγά σε ποσοστό 1%. Αυτό που αξίζει να σημειωθεί είναι ότι το ποσοστό των αυτοκινήτων,

σε όλη τη διάρκεια των μετρήσεων, είναι σημαντικά μεγαλύτερο από αυτό των λεωφορείων. Δηλαδή, παρά τη διάχυτη εντύπωση ότι τα λεωφορεία είναι βασικά υπεύθυνα για το κυκλοφοριακό πρόβλημα, στην ουσία το πραγματικό πρόβλημα προκαλείται από τον υπερβολικό όγκο των αυτοκινήτων και δυσχεραίνεται αναμφίβολα από την παρουσία των λεωφορείων, ιδιαίτερα εξαιτίας της έλλειψης χώρων στάθμευσης.

### 2.4.3 Σύγκριση κόμβων εισόδου στο Μέτσοβο

Στη συνέχεια γίνεται μία σύγκριση των δύο κόμβων εισόδου, της Βόρειας εισόδου και του κόμβου Αηλίου, με σκοπό να διαπιστωθεί ποια από τις δύο χρησιμοποιείται περισσότερο από τους οδηγούς. Αναλύοντας τις μετρήσεις, προκύπτει ότι για την είσοδο στην περιοχή, η Βόρεια είσοδος χρησιμοποιείται από το 62% των οδηγών, και η δεύτερη είσοδος (κόμβος Αηλίου) από το 38%, ενώ για την έξοδο από την περιοχή η Βόρεια είσοδος χρησιμοποιείται από το 51% των οδηγών και η δεύτερη από το 49% (Διαγράμματα 15, 16). Προκύπτει λοιπόν ότι η Βόρεια είσοδος προτιμάται από τους οδηγούς για την είσοδο στον οικισμό, ενώ αμελητέα είναι η διαφορά των δύο κόμβων όταν πρόκειται για την έξοδο από την περιοχή.



Διάγραμμα 16: Επιλογή εισόδου στην περιοχή του Μετσόβου



Διάγραμμα 17: Επιλογή εξόδου από την περιοχή του Μετσόβου

#### 2.4.4 Σύγκριση φόρτου ανάμεσα σε καθημερινές και Σαββατοκύριακα

Με μία περαιτέρω ανάλυση, υπολογίζεται η διακύμανση της κυκλοφορίας ανάμεσα στις καθημερινές ημέρες και τα Παρασκευο-Σαββατοκύριακα. Τις μέρες αυτές, στις δύο εισόδους στο Μέτσοβο εντοπίζεται αύξηση, στη Βόρεια είσοδο της τάξης του 8% και στη δεύτερη (στον κόμβο Αηλίου) της τάξης του 15%, ενώ παρόμοιο ποσοστό αύξησης σημειώνεται και στο δρόμο που οδηγεί στον κάτω οικισμό, της τάξης του 12%. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι στα δύο κεντρικά σημεία, πριν και μετά την κεντρική πλατεία, όχι μόνο δεν καταγράφεται αύξηση, αλλά υπολογίζεται μείωση τα Σαββατοκύριακα, σε σχέση με τις καθημερινές της τάξης του 4% και 1% αντίστοιχα. Συνεπώς, παρά τον υψηλό κυκλοφοριακό φόρτο που υπάρχει μονίμως σε αυτά τα σημεία σε σχέση με τα υπόλοιπα, το ποσοστό μείωσης από τις τυπικές ημέρες στις μέρες αιχμής προέρχεται από την μικρότερη κινητικότητα των μονίμων κατοίκων, στοιχείο που ενισχύει το συμπέρασμα ότι η άσκοπη χρήση του αυτοκινήτου από τους κατοίκους του Μετσόβου αποτελεί σοβαρή συνιστώσα του προβλήματος.

#### 2.4.5 Σύγκριση φόρτου ανάμεσα σε καθημερινές και ημέρες έντονης αιχμής - αργίες

Στη συνέχεια υπολογίστηκε η διαφορά του κυκλοφοριακού φόρτου ανάμεσα στις μέγιστες και μέσες τιμές ημερήσιας κυκλοφορίας που καταγράφηκαν (Πίνακας 11), έτσι ώστε να εκτιμήσουμε πόσο επιβαρύνεται το οδικό δίκτυο από μία μαζική προσέλευση επισκεπτών σε μία ημέρα αργίας. Έτσι, συγκρίνοντας τους μέγιστους και μέσους ημερήσιους κυκλοφοριακούς φόρτους σε κάθε τμήμα του οδικού δικτύου ξεχωριστά, προκύπτει ότι σε όλα τα τμήματα του πρωτεύοντος δικτύου, ο κυκλοφοριακός φόρτος στη μέγιστη αιχμή ήταν κατά μιάμιση έως δύο φορές μεγαλύτερος του μέσου ημερήσιου, όπως αντίστοιχα και στο κομμάτι του δευτερεύοντος δικτύου που οδηγεί στον κάτω οικισμό, όπου ο μέγιστος κυκλοφοριακός φόρτος βρέθηκε μιάμιση φορά μεγαλύτερος από το μέσο ημερήσιο. Έτσι προκύπτει το συμπέρασμα ότι σε μια χαρακτηριστική αργία, όπως ήταν στην περίπτωση μας η αργία του Πάσχα και της Πρωτομαγιάς, η κυκλοφορία στην περιοχή κατά μέσο όρο διπλασιάζεται.

Πίνακας 16: Σύγκριση μέσης & μέγιστης ημερήσια κυκλοφορίας σε όλες τις θέσεις

ΘΕΣΗ	Μ.Η.Κ:	max Ημερ.Κυκλ.
ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ"	1355	3172
ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ	3106	5019
ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΟΙΚΙΣΜΟ	1465	2204
ΠΛΑΤΕΙΑ-ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ	1357	2002
ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΗΛΙΟΥ"	1236	2386

#### 2.4.6 Στρέφουσες ροές σε κόμβους

Όσον αφορά στην κατανομή της κυκλοφορίας στους κόμβους, από τις μετρήσεις στρεφουσών ροών στους δύο κόμβους της κεντρικής πλατείας (Εικόνα 15), προέκυψε ότι στον πρώτο κόμβο (Κ1), από τα οχήματα που έρχονται από τη δεύτερη είσοδο του Μετσόβου (κόμβο Ανηλίου) προς την πλατεία, το 78% συνεχίζει προς την πλατεία (Ρ1), ενώ ένα ποσοστό 22% στρίβει δεξιά στην κυκλική διαδρομή «Πλατεία-Φρούριο» (Ρ2). Στον δεύτερο κόμβο (Κ2), ο αριθμός των οχημάτων που στρίβουν δεξιά στη Γ. Αβέρωφ (Ρ2) αντιστοιχεί στο 44%, αυτών που στρίβουν δεξιά προς την

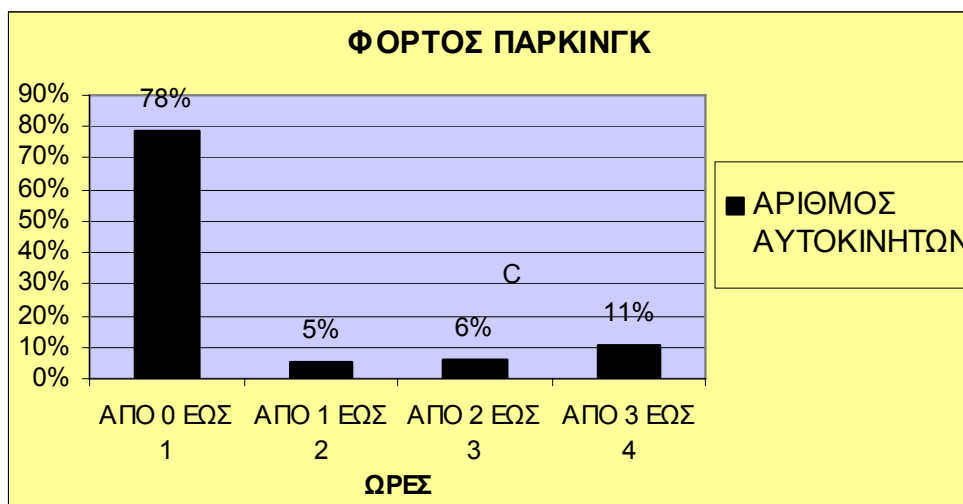
περιοχή του κάτω οικισμού (P1) στο 21%, αυτών που προχωρούν ευθεία προς την οδό Τζουμάκα για την έξοδο (P3) στο 21% ενώ αυτών που στρίβουν αριστερά προς την κυκλική διαδρομή «Πλατεία-Φρούριο» (P4) στο 14%. Συνεπώς, στην περιοχή αυτή της κεντρικής πλατείας υπάρχει μεγάλη εναλλαγή κινήσεων, και δεδομένου ότι ο δρόμος στο χώρο αυτό είναι καλντερίμι, υπάρχει μειωμένη οδική ασφάλεια τόσο για τους οδηγούς όσο και για τους πεζούς, διότι δημιουργείται ασάφεια κινήσεων και κατ' επέκταση πολλά σημεία εμπλοκής.



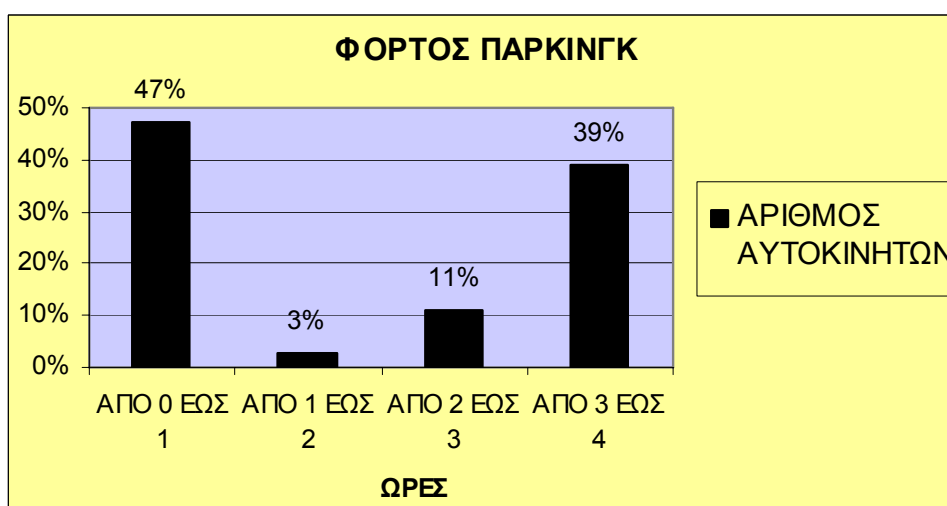
Εικόνα 14: Μετρήσεις στρεφουσών ροών στους δύο κόμβους της κεντρικής πλατείας

#### 2.4.7 Εναλλαγή στάθμευσης

Από τις μετρήσεις εναλλαγής στάθμευσης στην περιοχή της κεντρικής πλατείας και συγκεκριμένα στην περιμετρική ζώνη της κυκλικής διαδρομής «Πλατεία-Φρούριο», προέκυψε ο μέσος όρος στάθμευσης, τόσο στην εσωτερική όσο και στην εξωτερική πλευρά της διαδρομής, όπως φαίνεται στα παρακάτω διαγράμματα:



Διάγραμμα 18: Μέσος όρος στάθμευσης στην εσωτερική πλευρά της κυκλικής διαδρομής «Πλατεία-Φρούριο»



Διάγραμμα 19 : Μέσος όρος στάθμευσης στην εξωτερική πλευρά της κυκλικής διαδρομής «Πλατεία-Φρούριο»

Από τα διαγράμματα συμπεραίνεται ότι υπάρχει μεγάλη εναλλαγή στάθμευσης στην εσωτερική πλευρά της κυκλικής διαδρομής, αφού το 78% των αυτοκινήτων είναι σταθμευμένα για διάρκεια το πολύ μία ώρα. Αντίθετα, παρατηρείται μικρότερη εναλλαγή στην εξωτερική πλευρά, με μεγάλο ποσοστό να φτάνει τις 3-4 ώρες στάθμευσης, γεγονός που δείχνει πως οι συγκεκριμένες θέσεις δεν αξιοποιούνται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, επομένως θα πρέπει να ληφθούν κάποια μέτρα στάθμευσης.



*Από το σύνολο των μετρήσεων και των δεδομένων, συμπεραίνεται ότι το οδικό δίκτυο στο σύνολό του δεν μπορεί να ανταπεξέλθει στον υφιστάμενο κυκλοφοριακό φόρτο.*

## **2.4.8 Στάθμες εξυπηρέτησης**

### **2.4.8.1 Στάθμες εξυπηρέτησης με βάση τη Μέση Ταχύτητα**

Σύμφωνα με το εγχειρίδιο κυκλοφοριακής ικανότητας των Η.Π.Α. για αστικές οδούς, που είναι το πλησιέστερο για την περιοχή του Μετσόβου από τα υπάρχοντα συστήματα, η αύξηση ή μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου επηρεάζει άμεσα την ταχύτητα, επομένως ασφαλές κριτήριο για την εκτίμηση της κυκλοφοριακής κατάστασης αποτελεί η μέση ταχύτητα. Έτσι, σύμφωνα με μια τυπική κυκλοφοριακή μελέτη, η οποία βασίζεται στο μέγιστο κυκλοφοριακό φόρτο, προκύπτει ότι όλα τα τμήματα που μελετήθηκαν παρουσιάζουν στάθμη εξυπηρέτησης F, η οποία αντιστοιχεί σε πλήρως κορεσμένο οδικό δίκτυο.

Για να δημιουργηθεί, όμως, μια ακριβέστερη εικόνα και όχι μόνο μια συνολική εκτίμηση που βασίζεται στη χειρότερη κατάσταση, εξετάζεται αναλυτικά κάθε τμήμα του οδικού δικτύου ξεχωριστά σε ωριαία βάση, και αναλόγως τη μέση ταχύτητα (V<sub>m</sub>) αντιστοιχίζεται η στάθμη εξυπηρέτησης, σύμφωνα με τη μέθοδο για τις αστικές οδούς. Πιο συγκεκριμένα:

Το πρώτο τμήμα του πρωτεύοντος δικτύου από την Είσοδο «Κόμβος Μετσόβου» μέχρι και το ξενοδοχείο «Άναξ» εμφανίζει στάθμη εξυπηρέτησης C σε ποσοστό 66%. Στην καλύτερη περίπτωση, το κομμάτι αυτό του δρόμου μπορεί να φτάσει μέχρι και τη στάθμη εξυπηρέτησης A, η οποία αντιστοιχεί σε συνθήκες ελεύθερης ροής, πράγμα που στην περίπτωσή μας συνέβη σε ποσοστό μόλις 1%. Στη χειρότερη όμως περίπτωση εμφανίζει συνθήκες πλήρους κορεσμού (στάθμη εξυπηρέτησης F), πράγμα το οποίο συνέβη σε ποσοστό 2% σε όλο το διάστημα των μετρήσεων.

Το δεύτερο τμήμα του πρωτεύοντος δικτύου, από το ξενοδοχείο «Άναξ» μέχρι την κεντρική πλατεία εμφανίζει στάθμη εξυπηρέτησης F σε ποσοστό 51%. Πρόκειται δηλαδή για ένα εξαιρετικά κορεσμένο κομμάτι του οδικού δικτύου, με πολύ μικρές

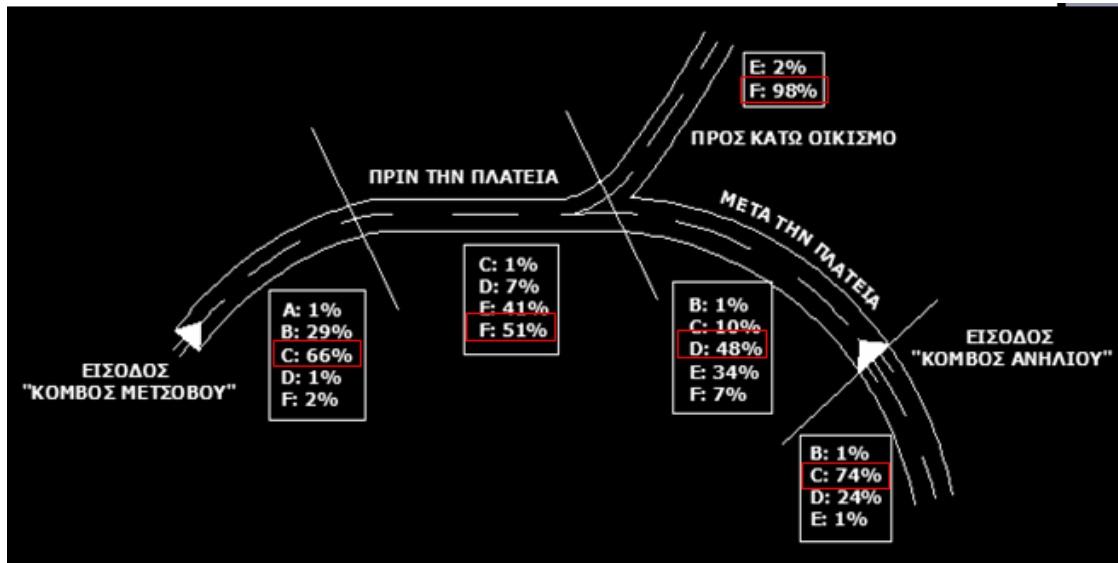
ταχύτητες και διακοπές πορείας, και μάλιστα πολύ συχνά. Ουσιαστικά πρόκειται για το τμήμα του οδικού δικτύου που υποφέρει τα μέγιστα. Η καλύτερη κατάσταση στην οποία φτάνει το τμήμα αυτό του δρόμου είναι η στάθμη εξυπηρέτησης C, γεγονός το οποίο σημειώθηκε συνολικά σε ποσοστό μόλις 1%, σε ολόκληρο το διάστημα των μετρήσεων.

Το τρίτο τμήμα του πρωτεύοντος δικτύου στην οδό Τζουμάκα, από την πλατεία μέχρι την είσοδο «Κόμβος Ανηλίου», εμφανίζει στάθμη εξυπηρέτησης D, σε ποσοστό 48%. Στην καλύτερη περίπτωση το κομμάτι αυτό μπορεί να φτάσει μέχρι τη στάθμη εξυπηρέτησης B, γεγονός που καταγράφηκε όμως σε ποσοστό 1% συνολικά, άρα δεν είναι αντιπροσωπευτικό του δρόμου, ενώ στη χειρότερη περίπτωση μπορεί να φτάσει μέχρι και τη στάθμη κορεσμού F, γεγονός που σημειώθηκε στο 7% του συνολικού χρόνου των μετρήσεων.

Το τελευταίο τμήμα του δρόμου που οδηγεί προς Γιάννενα, μετά τον κόμβο Ανηλίου, εμφανίζει στάθμη εξυπηρέτησης C, σε ποσοστό 74%. Στην καλύτερη περίπτωση μπορεί να φτάσει μέχρι τη στάθμη B, που σημειώθηκε στο 1% του συνολικού χρόνου των μετρήσεων ενώ στη χειρότερη περίπτωση μέχρι τη στάθμη E (ασταθούς ροής), γεγονός που καταγράφηκε πάλι στο 1% των συνολικών μετρήσεων.

Αλλά τα πράγματα δεν είναι καλύτερα και στο δευτερεύον οδικό δίκτυο. Ο δρόμος που οδηγεί στον κάτω οικισμό του Μετσόβου εμφανίζει, σχεδόν καθολικά, στάθμη εξυπηρέτησης F με ποσοστό 98%, ενώ στην καλύτερη περίπτωση φτάνει μόνο μέχρι την αμέσως προηγούμενη στάθμη, την E, γεγονός που πραγματοποιήθηκε σε ποσοστό μόλις 2% στο ίδιο διάστημα.

Η κατανομή των σταθμών εξυπηρέτησης στα διάφορα τμήματα του δρόμου φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

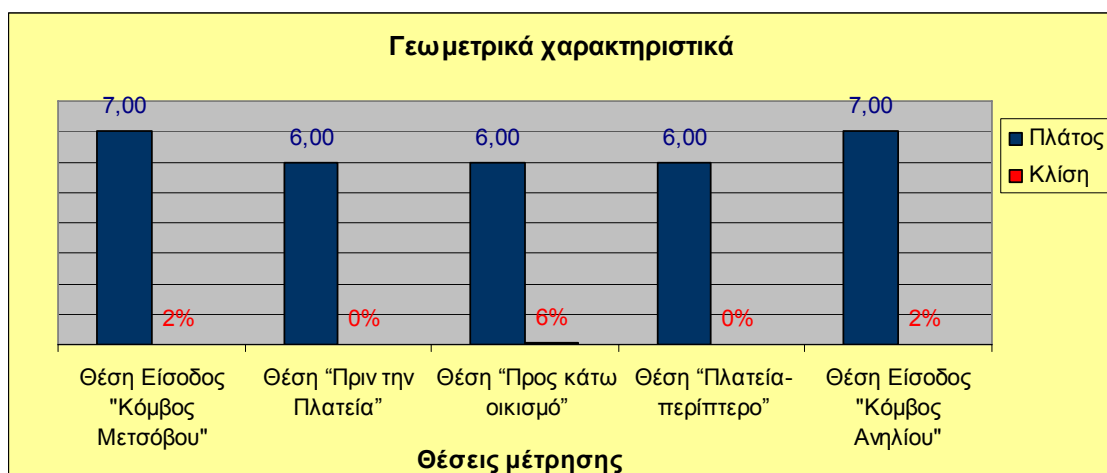


Εικόνα 15: Στάθμες εξυπηρέτησης στα τμήματα του οδικού δικτύου

#### 2.4.8.2 Εκτίμηση των αποτελεσμάτων

Το σύστημα σταθμών εξυπηρέτησης με βάση τη μέση ταχύτητα δίνει μία προσεγγιστική εικόνα της κυκλοφοριακής κατάστασης του Μετσόβου. Ωστόσο, ακολουθώντας τη μεθοδολογία αυτή προκύπτει μία σημαντική αστοχία, η οποία δε μπορεί να αγνοηθεί. Στο τμήμα του δρόμου πριν την πλατεία, που είναι αδιαμφισβήτητα το πλέον κορεσμένο τμήμα του οδικού δικτύου στο Μέτσοβο, προκύπτει στάθμη κορεσμού F σε ποσοστό 51% ενώ στο δρόμο προς τον κάτω οικισμό προκύπτει η στάθμη F σε συντριπτικό ποσοστό 98%, χωρίς να είναι ένας δρόμος ιδιαίτερα επιβαρυνμένος από την κυκλοφορία. Οι στάθμες εξυπηρέτησης δηλαδή δεν αντανακλούν την κυκλοφοριακή συμφόρηση των δύο δρόμων. Το γεγονός αυτό πιθανότατα οφείλεται στη μεγάλη κλίση του δεύτερου δρόμου, η οποία προκαλεί τις πολύ μικρές ταχύτητες των οχημάτων και επομένως τη στάθμη κορεσμού F.

Ακολούθησε, έτσι, μία σύγκριση των τιμών των ταχυτήτων σε όλες τις θέσεις μέτρησης ξεχωριστά, όπως προέκυψαν από τις μετρήσεις, με σκοπό να διαπιστωθεί αν όντως τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (Διάγραμμα 20) επηρεάζουν (ίσως και περισσότερο από τον κυκλοφοριακό φόρτο) την ταχύτητα κίνησης στην περιοχή μελέτης. Οι ταχύτητες σε κάθε θέση μέτρησης φαίνονται συγκριτικά στον παρακάτω πίνακα και στα διαγράμματα:

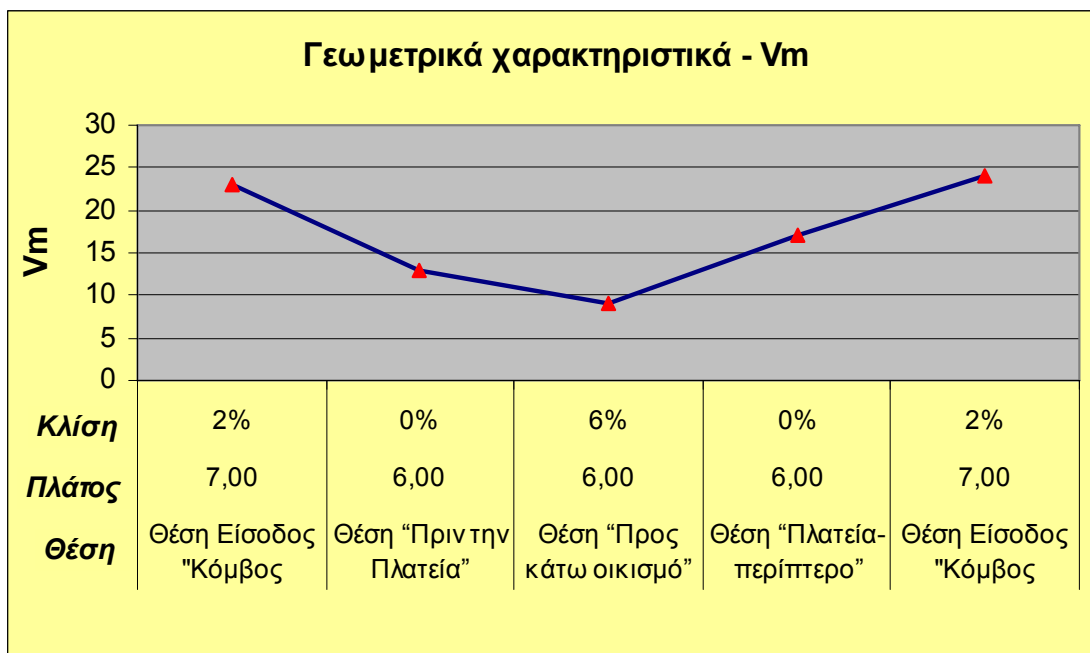


Διάγραμμα 20: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά σε κάθε θέση μέτρησης

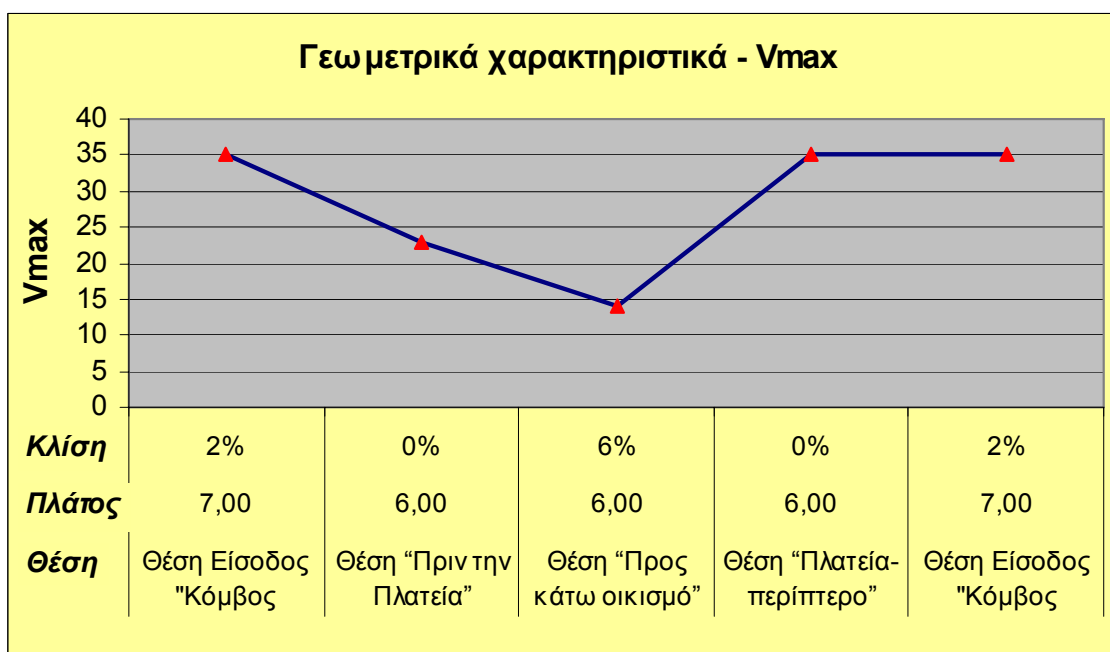
Πίνακας 17: Σύγκριση τιμών ωριαίας ταχύτητας/λωρίδα σε όλες τις θέσεις<sup>5</sup>

	Vmax	Vm	Μέσος ωριαίος φόρτος
<b>Θέση Είσοδος "Κόμβος Μετσόβου"</b>	35	23	30
<b>Θέση "Πριν την Πλατεία"</b>	23	13	76
<b>Θέση "Προς κάτω οικισμό"</b>	14	9	33
<b>Θέση "Πλατεία-περίπτερο"</b>	35	17	30
<b>Θέση Είσοδος "Κόμβος Αηλίου"</b>	35	24	22

<sup>5</sup> Η Vmax λήφθηκε μειωμένη κατά 20% με σκοπό να μη ληφθούν υπόψη μεμονωμένες ακραίες τιμές.



Διάγραμμα 21 : Σύγκριση μέσης ταχύτητας με γεωμετρικά χαρακτηριστικά



Διάγραμμα 22 : Σύγκριση μέγιστης ταχύτητας με γεωμετρικά χαρακτηριστικά

Στην πρώτη θέση μέτρησης, αυτή της Βόρειας εισόδου, όπου το πλάτος του δρόμου είναι 7,00 μέτρα και το έδαφος σχεδόν επίπεδο, με κλίση περίπου 2%, η μέση ταχύτητα είναι διπλάσια από αυτή στη θέση «Πριν την πλατεία», όπου το πλάτος του δρόμου μειώνεται στα 6,00 μέτρα και το έδαφος είναι πάλι επίπεδο. Στη θέση «Προς κάτω οικισμό», όπου το πλάτος είναι πάλι μειωμένο στα 6,00 μέτρα αλλά η κλίση του δρόμου αυξάνεται σημαντικά, παρατηρούμε πως η μέση ταχύτητα μειώνεται δραματικά στα 9 χλμ/ώρα, με τη μέγιστη ταχύτητα να φτάνει μόλις τα 14 χλμ/ώρα. Συνεχίζοντας, στη θέση «Πλατεία-περίπτερο» όπου το πλάτος παραμένει το ίδιο αλλά το έδαφος επίπεδο, η ταχύτητα αυξάνεται σε σχέση με την προηγούμενη θέση αφού δεν υπάρχει ο παράγοντας της κλίσης, αλλά δεν παίρνει τη μέγιστη τιμή της αφού το πλάτος εξακολουθεί να είναι μειωμένο. Τέλος, στην τελευταία θέση στον κόμβο Αηγίου, όπου το πλάτος αυξάνεται πάλι στα 7,00 μέτρα και η κλίση είναι μικρή, η ταχύτητα αυξάνεται και πάλι συγκριτικά και πλησιάζει τις τιμές της Βόρειας εισόδου.

Φαίνεται λοιπόν πως η ταχύτητα, τόσο η μέση όσο και η μέγιστη, επηρεάζονται άμεσα από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδών (πλάτος λωρίδων και κλίση). Στη συνέχεια, με τη βοήθεια της ανάλυσης του προγράμματος Excel, αυτό αποδεικνύεται και στατιστικά:

Πίνακας 18: Συσχέτιση πλάτους – Μέσης ταχύτητας

Πλάτος - Vm					
ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R	0,791053644				
R Τετράγωνο	0,625765868				
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,624671616				
Τυπικό σφάλμα	0,300348093				
Μέγεθος δείγματος	344				
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερία	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	1	51,587483	51,5874833	571,866	5,5357E-75
Υπόλοιπο	342	30,85147	0,09020898		
Σύνολο	343	82,438953			
	Συντελεστές	τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	5,515541461	0,0403084	136,833659	1E-300	5,436257942
Μεταβλητή X 1	0,048035675	0,0020087	23,9137283	5,5E-75	0,044084699

Πίνακας 19: Συσχέτιση κλίσης – Μέσης ταχύτητας<sup>6</sup>

Κλίση - Vm					
ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R	0,258379608				
R Τετράγωνο	0,066760022				
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,06403125				
Τυπικό σφάλμα	0,021257578				
Μέγεθος δείγματος	344				
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερία	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	1	0,0110555	0,01105546	24,4652	1,18868E-06
Υπόλοιπο	342	0,1545445	0,00045188		
Σύνολο	343	0,1656			
	Συντελεστές	τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	0,032922199	0,0028529	11,539971	3,1E-26	0,027310791
Μεταβλητή X 1	-0,000703202	0,0001422	-4,94623358	1,2E-06	-0,000982838

<sup>6</sup> Σημειώνεται ότι τόσο για το πλάτος, όσο και για την κλίση, οι τιμές είναι λίγες - όσα και τα σημεία μέτρησης- για την εύρεση της συσχέτισης,. Για μεγαλύτερη ακρίβεια, χρειάζεται μεγαλύτερο εύρος τιμών στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, άρα περισσότερα σημεία μέτρησης.

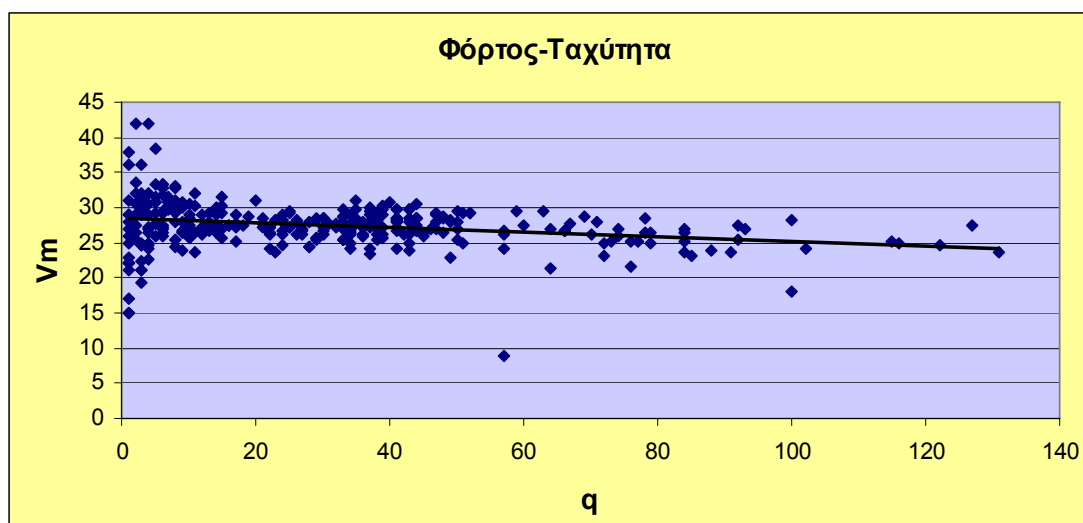
Ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ δύο μεγεθών έχει νόημα όταν το « t » είναι > 2 κατά απόλυτη τιμή και η « Σημαντικότητα F » είναι < 0.05. Έτσι, στην περίπτωση μας, αποδεικνύεται πως η συσχέτιση μεταξύ κλίσης – ταχύτητας είναι σημαντική αφού  $F = 1,1886 * 10^{-6} \ll 0,05$  και  $t = 4,94$  κατ' απόλυτη τιμή, με βαθμό συσχέτισης 6,4% (προσαρμοσμένο  $R^2$ ), ενώ η συσχέτιση μεταξύ πλάτους – ταχύτητας αποδυναμώνεται πολύ πιο ισχυρή, αφού πάλι  $F = 5,5357 * 10^{-75} \ll 0,05$  και  $t = 23,91$  κατ' απόλυτη τιμή, δηλαδή πολύ μεγαλύτερο του 2, με βαθμό συσχέτισης 62,4%. Σύμφωνα λοιπόν με τη σημαντικότητα και το βαθμό συσχέτισης, προκύπτει ότι η μέση ταχύτητα συνδέεται άμεσα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δρόμων, με κυριότερο παράγοντα το πλάτος του δρόμου, ο οποίος έχει αρκετά μεγάλο βαθμό συσχέτισης με τη μέση ταχύτητα.

Στη συνέχεια, εξετάζεται αν και κατά πόσο η μέση ταχύτητα συσχετίζεται με τον κυκλοφοριακό φόρτο, με σκοπό να βρεθεί ποια χαρακτηριστικά επηρεάζουν τελικά περισσότερο την ταχύτητα στην περιοχή μελέτης.

Η σχέση φόρτου – μέσης ταχύτητας εξετάζεται σε κάθε θέση μέτρησης χωριστά γιατί τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά διαφοροποιούνται από θέση σε θέση.



## Θέση Είσοδος "Κόμβος Μετσόβου"



Διάγραμμα 23: Διάγραμμα Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 1)

Πίνακας 20: Συσχέτιση φόρτου – Μέσης ταχύτητας (Θέση 1)

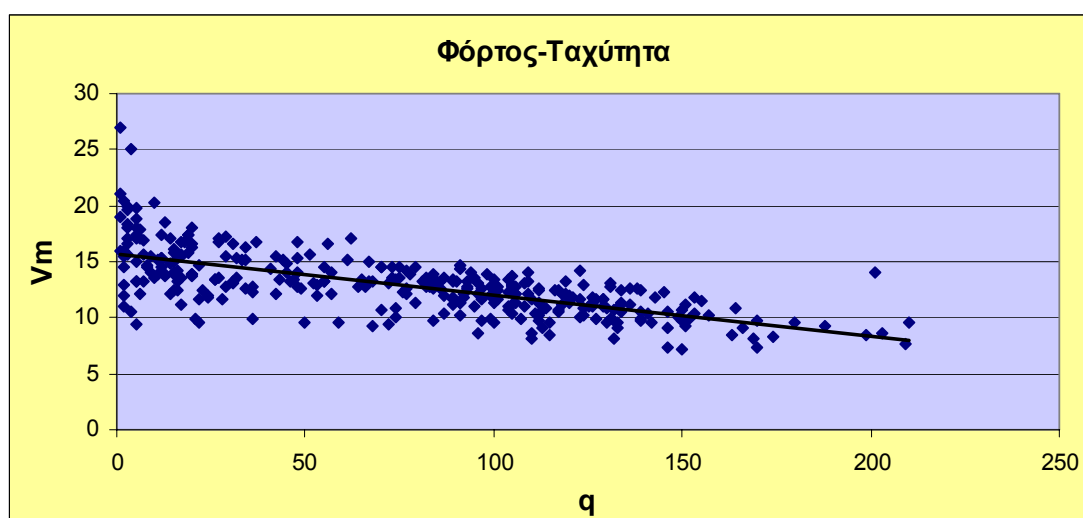
Φόρτος - Ταχύτητα					
<b>ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ</b>					
<i>Στατιστικά παλινδρόμησης</i>					
Πολλαπλό R	0,2555906				
R Τετράγωνο	0,065326555				
<b>Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο</b>	<b>0,062405701</b>				
Τυπικό σφάλμα	25,47243268				
Μέγεθος δείγματος	322				
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ</b>					
	<i>βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Σημαντικότητα F</i>
Παλινδρόμηση	1	14511,78	14511,78	22,3656	<b>3,38485E-06</b>
Υπόλοιπο	320	207630,34	648,84483		
Σύνολο	321	222142,12			
	<i>Συντελεστές</i>	<i>τυπικό σφάλμα</i>	<i>t</i>	<i>τιμή-P</i>	<i>Κατώτερο 95%</i>
Τεταγμένη επί την αρχή	86,4913523	11,977047	7,2214258	3,8E-12	62,92765218
Μεταβλητή X 1 (Vm)	-2,047516561	0,4329498	-4,7292243	3,4E-06	-2,899304052

Βλέπουμε λοιπόν ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ φόρτου – ταχύτητας, αφού  $F = 3,3848 \cdot 10^{-6} < 0,05$  και  $|t| = 4,7292 > 2$ . Ο βαθμός συσχέτισης είναι  $R = 6,24\%$ .

Η σχέση που συνδέει τα δύο μεγέθη στη θέση αυτή είναι:

$$V_m = -0,0319 \cdot q + 28,434$$

## Θέση “Πριν την Πλατεία”



Διάγραμμα 24: Διάγραμμα Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 2)

Πίνακας 21: Συσχέτιση φόρτου – Μέσης ταχύτητας (Θέση 2)

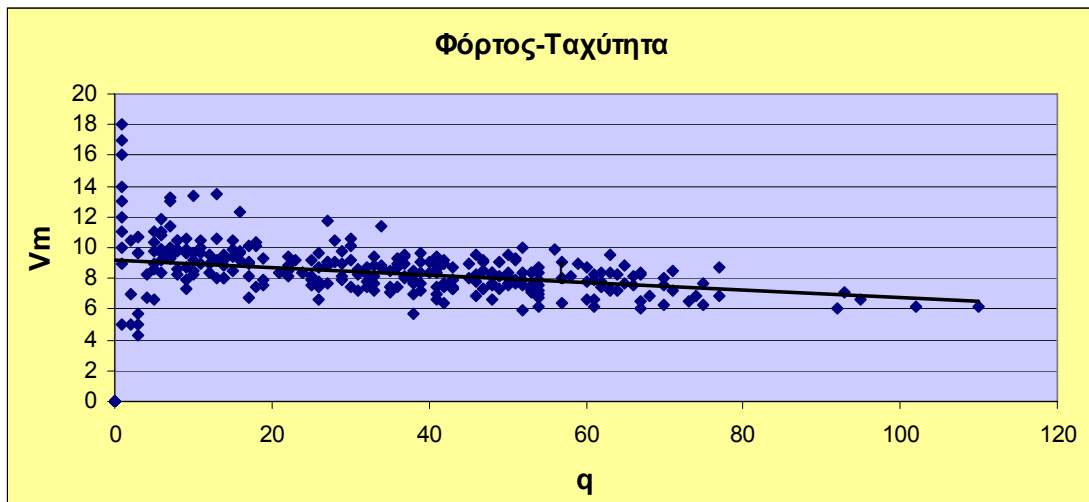
Φόρτος - Ταχύτητα					
<b>ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ</b>					
<i>Στατιστικά παλινδρόμησης</i>					
Πολυπλό R	0,69424301				
R Τετράγωνο	0,48197336				
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,48040358				
Τυπικό σφάλμα	37,2187097				
Μέγεθος δείγματος	332				
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ</b>					
	<i>βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Σημαντικότητα F</i>
Παλινδρόμηση	1	425311,87	425311,866	307,033	4,65097E-49
Υπόλοιπο	330	457126,68	1385,23235		
Σύνολο	331	882438,54			
	<i>Συντελεστής</i>	<i>Τυπικό σφάλμα</i>	<i>t</i>	<i>τιμή-P</i>	<i>Κατώτερο 95%</i>
Τεταγμένη επί την αρχή	243,41569	9,7740141	24,9043727	8,9E-78	224,1884585
Μεταβλητή X 1	-12,972899	0,7403628	-17,522353	4,7E-49	-14,42932543

Υπάρχει συσχέτιση φόρτου – ταχύτητας σε αυτή τη θέση, πιο σημαντική από την προηγούμενη, αφού  $t = 17,5223$  κατ' απόλυτη τιμή, δηλαδή πολύ μεγαλύτερο του 2. Ο βαθμός συσχέτισης είναι  $R = 48\%$ .

Η σχέση που συνδέει τα δύο μεγέθη είναι:

$$V_m = -0,0372 * q + 15,731$$

### Θέση “Προς κάτω οικισμό”



Διάγραμμα 25: Διάγραμμα Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 3)

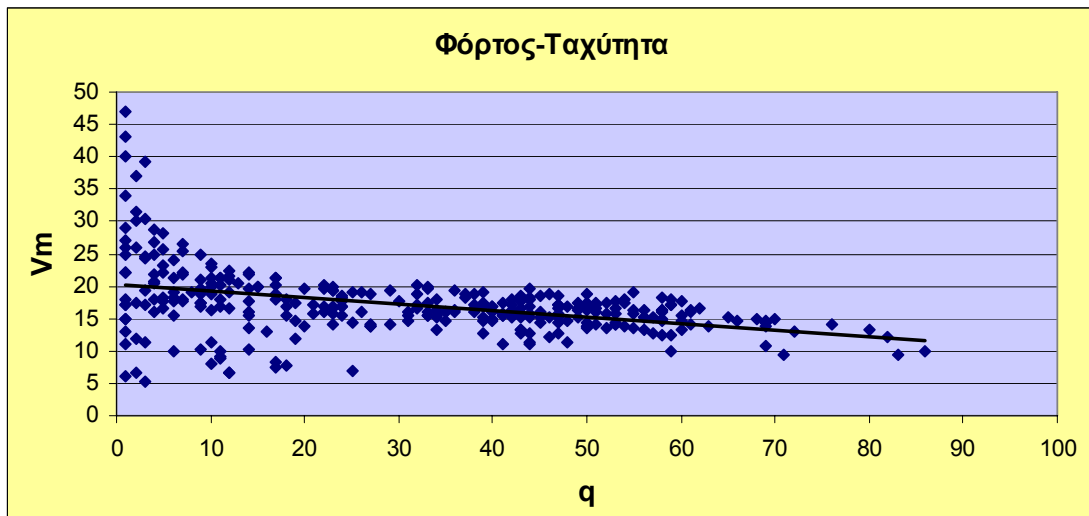
Πίνακας 22: Συσχέτιση φόρτου – Μέσης ταχύτητας (Θέση 3)

Φόρτος - Ταχύτητα					
<b>ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ</b>					
<i>Στατιστικά παλινδρόμησης</i>					
Πολλαπλό R		0,494519			
R Τετράγωνο		0,244549			
<b>Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο</b>		<b>0,242005</b>			
Τυπικό σφάλμα		19,32056			
Μέγεθος δείγματος		299			
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ</b>					
	<i>βαθμοί ελευθερ</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Σημαντικότητα F</i>
Παλινδρόμηση	1	35888,488	35888,5	96,14	7,59079E-20
Υπόλοιπο	297	110865,39	373,284		
Σύνολο	298	146753,88			
	<i>Συντελεστής</i>	<i>τυπικό σφάλμ</i>	<i>t</i>	<i>πιμή-P</i>	<i>Κατώτερο 95%</i>
Τεταγμένη επί την αρχή	90,06352	5,8278747	15,4539	6E-40	78,5943606
Μεταβλητή X 1	-6,527468	0,6657129	-9,80523	8E-20	-7,837579859

Ο βαθμός συσχέτισης φόρτου – πυκνότητας σε αυτή τη θέση είναι 24,2% και η σχέση που συνδέει τα δύο μεγέθη:

$$V_m = -0,0375 * q + 9,865$$

### Θέση “Πλατεία-περίπτερο”



Διάγραμμα 26: Διάγραμμα Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 4)

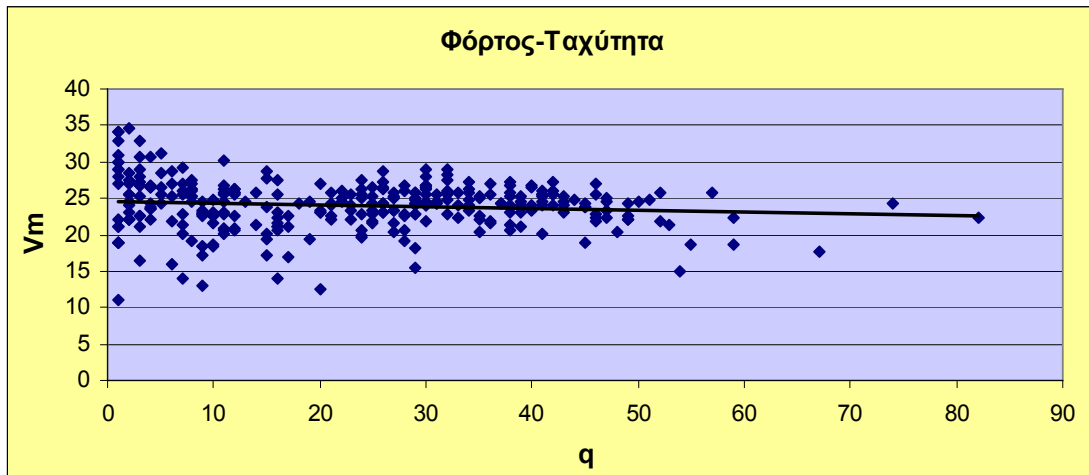
Πίνακας 23: Συσχέτιση φόρτου – Μέσης ταχύτητας (Θέση 4)

Φόρτος - Ταχύτητα					
ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R	0,413586374				
R Τετράγωνο	0,171053689				
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,168487292				
Τυπικό σφάλμα	19,19629033				
Μέγεθος δείγματος	325				
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	1	24560,83811	24560,84	66,65129	7,3485E-15
Υπόλοιπο	323	119024,7127	368,4976		
Σύνολο	324	143585,5508			
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	59,86294059	3,714276257	16,11699	2,7E-43	52,5557129
Μεταβλητή X 1	-1,68905531	0,206890043	-8,16402	7,35E-15	-2,09607745

Ο βαθμός συσχέτισης φόρτου – πυκνότητας σε αυτή τη θέση είναι 16,8% και η σχέση που συνδέει τα δύο μεγέθη:

$$V_m = -0,1013 * q + 20,32$$

### Θέση Είσοδος "Κόμβος Αηλιού"



Διάγραμμα 27: Διάγραμμα Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 5)

Πίνακας 24: Συσχέτιση φόρτου – Μέσης ταχύτητας (Θέση 5)

Φόρτος - Ταχύτητα					
<b>ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ</b>					
<i>Στατιστικά παλινδρόμησης</i>					
Πολλαπλό R		0,11106132			
R Τετράγωνο		0,01233462			
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο		0,00915884			
Τυπικό σφάλμα		15,9421949			
Μέγεθος δείγματος		313			
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ</b>					
	<i>βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Σημαντικότητα F</i>
Παλινδρόμηση	1	987,1257	987,1257	3,883973	0,049635597
Υπόλοιπο	311	79041,76	254,1536		
Σύνολο	312	80028,89			
	<i>Συντελεστής</i>	<i>τυπικό σφάλμα</i>	<i>t</i>	<i>τιμή-P</i>	<i>Κατώτερο 95%</i>
Τεταγμένη επί την αρχή	35,4908451	6,465964	5,488871	8,4E-08	22,76827749
Μεταβλητή X 1	-0,5253487	0,266569	-1,97078	0,049636	-1,049855277

Στη θέση αυτή δεν έχει νόημα η συσχέτιση των δύο μεγεθών, γιατί το  $t < 2$  κατ' απόλυτη τιμή. Επομένως σε αυτή τη σχέση τα δύο μεγέθη δε συσχετίζονται.

Αποδείχθηκε, λοιπόν, ότι η μέση ταχύτητα συσχετίζεται με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (πλάτος, κλίση), με κυριότερο παράγοντα το πλάτος όπου ο βαθμός συσχέτισης φτάνει στο 62,4%. Παράλληλα, σε όλες τις θέσεις μέτρησης, με διαφορετικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά και διαφορετικές κυκλοφοριακές συνθήκες στην καθεμιά, η μέση ταχύτητα συσχετίζεται με τον κυκλοφοριακό φόρτο, με το βαθμό συσχέτισης να φτάνει το 48% στην υψηλότερη τιμή του. Μοναδική εξαίρεση αποτελεί η τελευταία θέση μέτρησης στον κόμβο «Ανηλίου», όπου δεν παρουσιάστηκε καμία συσχέτιση μεταξύ φόρτου – ταχύτητας.

Επομένως, στην περιοχή του Μετσόβου, μια ορεινή περιοχή με έντονο ανάγλυφο, η ταχύτητα δεν επηρεάζεται μόνο από τον κυκλοφοριακό φόρτο, αλλά και από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των οδών και μάλιστα σε μεγαλύτερο βαθμό, όπως προκύπτει από την παραπάνω ανάλυση. Πιθανώς να υπάρχουν κι άλλοι παράγοντες που επιδρούν στη μείωση της ταχύτητας, όπως η παρουσία πεζών, η ύπαρξη βαρέων οχημάτων κλπ., αλλά ακόμη και μόνο από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που εκτιμήθηκαν ποσοτικά, αποδεικνύεται πως η ταχύτητα δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως το μόνο αντιπροσωπευτικό μέγεθος της κυκλοφοριακής ροής και της συσσώρευσης οχημάτων, εφόσον υπάρχουν κι άλλοι παράγοντες που επιδρούν με στατιστικά σημαντικό τρόπο στην αύξηση ή μείωση της ταχύτητας.

Φαίνεται έτσι ότι το συγκεκριμένο σύστημα, το οποίο είναι προσαρμοσμένο για να καλύπτει κατά βάση αστικές οδούς με υψηλούς φόρτους και συνεχή ροή δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ικανοποιητικό τρόπο για την περίπτωση της ορεινής περιοχής που μελετάται. Συνάγεται, επομένως, ότι ο καθορισμός των σταθμών εξυπηρέτησης σε μια ορεινή περιοχή, δε μπορεί να βασίζεται αποκλειστικά στη μέση ταχύτητα των οχημάτων γιατί αυτή, από μόνη της, δεν αντιστοιχεί στην κυκλοφοριακή πραγματικότητα.

#### **2.4.8.3 Αναζήτηση των κρίσιμων παραμέτρων για τις ορεινές περιοχές**

Δεδομένου ότι μέχρι σήμερα δεν υπάρχει κατάλληλο σύστημα που να ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες των ορεινών περιοχών, στη συνέχεια γίνεται διερεύνηση των παραμέτρων εκείνων που σχετίζονται ισχυρά και επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο αποτελεσματικά ως δείκτες της κυκλοφοριακής κατάστασης στην περιοχή μελέτης.

Η θεμελιώδης σχέση που συνδέει τα τρία βασικά μεγέθη της κυκλοφορίας είναι  $q = k * u$  ,

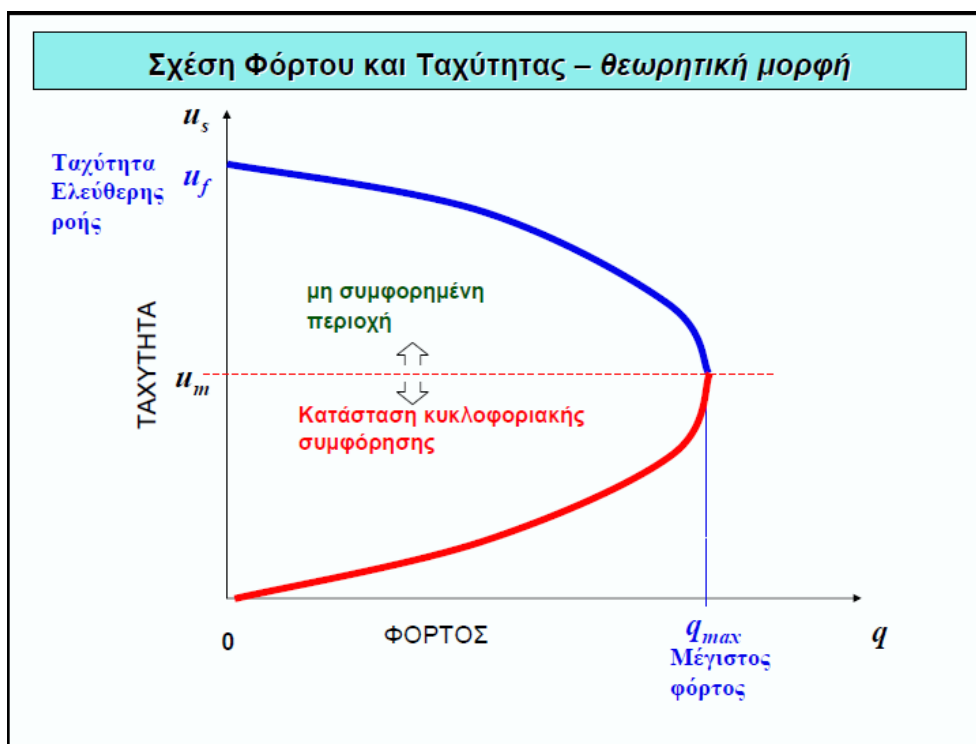
όπου  $q$ : κυκλοφοριακός φόρτος (οχήματα/ώρα)

$k$ : πυκνότητα (οχήματα/χλμ)

$u$ : ταχύτητα (χλμ/ώρα)

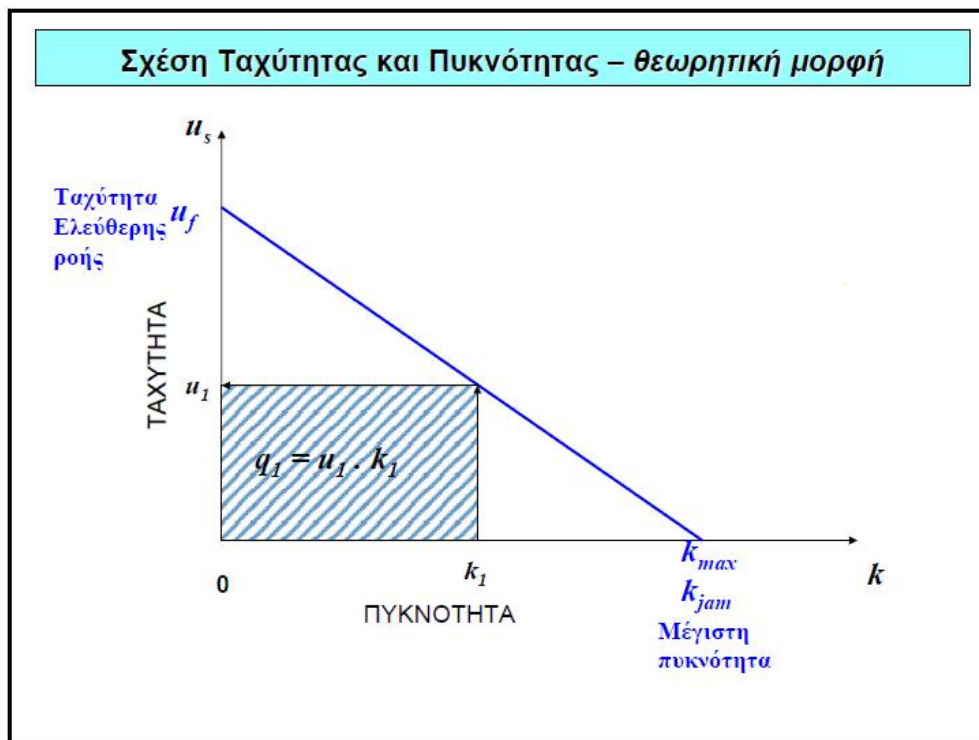
Μία πρώτη θεωρητική προσέγγιση των τριών βασικών μεγεθών έχει ως εξής (Φραντζεσκάκης, Γκόλιας και Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, 2009):

**$q - u$** : Όταν ο φόρτος είναι μηδενικός, η ταχύτητα παίρνει τη μέγιστη τιμή της, την ταχύτητα ελεύθερης ροής. Όσο ο φόρτος αυξάνεται, η ταχύτητα μειώνεται. Το άνω τμήμα της γραφικής παράστασης αντιστοιχεί σε συνθήκες ελεύθερης ροής και οριοθετείται στο σημείο που μεγιστοποιείται ο φόρτος ( $q_{max}$ ). Από το σημείο αυτό και μετά ο φόρτος και η ταχύτητα μειώνονται, μέχρι την κατάσταση όπου η ταχύτητα μηδενίζεται και η κυκλοφορία διακόπτεται. Οριοθετείται έτσι το κάτω τμήμα της γραφικής παράστασης που αντιστοιχεί σε συνθήκες κορεσμού (Εικόνα 17).



Εικόνα 16: Σχέση ταχύτητας - φόρτου

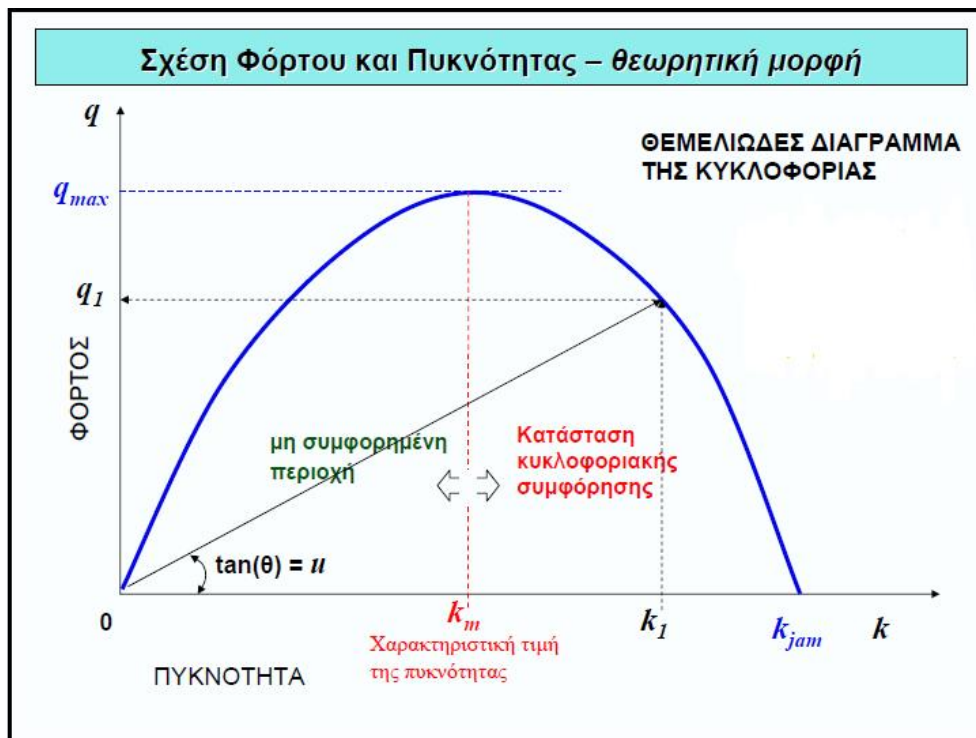
**k - u:** Όταν η πυκνότητα  $k$ , συνεπώς και ο φόρτος  $q$  τείνει προς το μηδέν, η ταχύτητα προσεγγίζει την ταχύτητα ελεύθερης ροής. Όσο η πυκνότητα αυξάνεται, η ταχύτητα μειώνεται, έως ότου η πυκνότητα πάρει τη μέγιστη τιμή της που αντιστοιχεί σε συνθήκες ακινητοποίησης των οχημάτων, οπότε η ταχύτητα μηδενίζεται (Εικόνα 18).



Εικόνα 17: Σχέση ταχύτητας - πυκνότητας

**k- q:** Όταν η πυκνότητα τείνει στο μηδέν τότε και ο φόρτος τείνει στο μηδέν, όταν αυξάνεται, τότε και ο φόρτος αυξάνεται. Στη συνέχεια, στην κατάσταση κυκλοφοριακής συμφόρησης, περαιτέρω αύξηση της πυκνότητας συνεπάγεται μείωση του φόρτου, μέχρι την κατάσταση όπου η πυκνότητα τείνει στην πυκνότητα κορεσμού ( $k_{jam}$ ) και ο φόρτος τείνει πάλι στο μηδέν. Πρόκειται προφανώς για την περίπτωση που τα οχήματα είναι ακινητοποιημένα επί της οδού (Εικόνα 19).





Εικόνα 18: Σχέση πυκνότητας - φόρτου

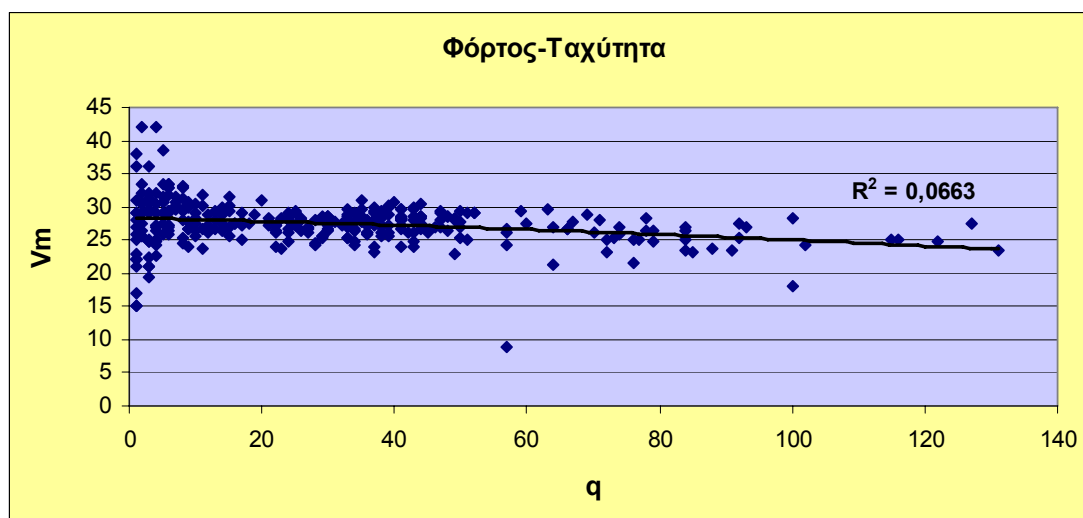
Επειδή όμως η κυκλοφοριακή ροή δεν είναι ούτε ομογενής ούτε στάσιμη, οι μετρήσεις δείχνουν ότι υπάρχουν κάποιες διαφοροποιήσεις της πραγματικής συμπεριφοράς της κυκλοφορίας από τη μαθηματική μορφή των θεμελιωδών διαγραμμάτων κυκλοφοριακής ροής.

Έτσι, υπολογίστηκε η πυκνότητα  $k$  για όλα τα τμήματα του οδικού δικτύου στο Μέτσοβο σε ωριαία βάση, και σχεδιάστηκαν τα διαγράμματα  $q - k$  (Διαγράμματα 24 – 33)<sup>7</sup>, με σκοπό να βρεθεί πώς συσχετίζονται τα βασικά μεγέθη της κυκλοφορίας στην περίπτωση του Μετσόβου. Σημειώνεται ότι σε όλους τους υπολογισμούς, επειδή το μήκος του κάθε φορά εξεταζόμενου οδικού τμήματος είναι μικρό, θεωρείται ότι ο αριθμός των οχημάτων  $N(T)$  που διασχίζουν το οδικό τμήμα στη χρονική περίοδο  $T$  είναι ίδιος με τον αριθμό των οχημάτων  $n(x)$  που περνούν από μία διατομή στη θέση  $x$  του οδικού τμήματος  $L$ . (Φραντζεσκάκης, Γκόλιας και Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, 2009). Παρακάτω απεικονίζονται ταυτόχρονα και τα διαγράμματα  $q - u$  σε κάθε θέση, που παρουσιάστηκαν προηγουμένως, για να γίνει αντιληπτή η σύγκριση των

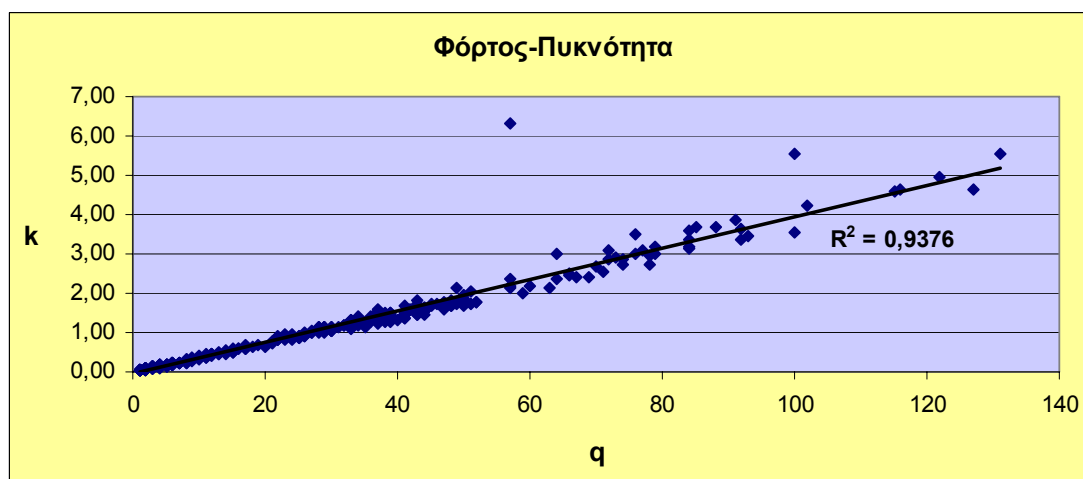
<sup>7</sup>  $V_m$  (χλμ/ώρα),  $q$  (οχήματα/ώρα),  $k$  (οχήματα/χλμ)

κατανομών για τα τρία μεγέθη και ακολουθεί η συσχέτιση των τριών μεγεθών, μέσω της στατιστικής ανάλυσης του Excel.

### Θέση Είσοδος "Κόμβος Μετσόβου"



Διάγραμμα 28: Σχέση Φόρτου - Ταχύτητας<sup>8</sup> (Θέση 1)



Διάγραμμα 29: Σχέση Φόρτου - Πυκνότητας (Θέση 1)

<sup>8</sup> Οι συντελεστές συσχέτισης  $R^2$  στα διαγράμματα απεικονίζουν το βαθμό συσχέτισης του ζεύγους των μεγεθών που απεικονίζονται. Στην ακόλουθη στατιστική ανάλυση μέσω του Excel, υπολογίζεται ο συνολικός βαθμός συσχέτισης των 3 μεγεθών.

Πίνακας 25: Συσχέτιση Φόρτου – Μέσης ταχύτητας – Πυκνότητας (Θέση 1)

Φόρτος - Ταχύτητα - Πυκνότητα					
ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R		0,97401734			
R Τετράγωνο		0,948709779			
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο		0,948388211			
Τυπικό σφάλμα		5,976368974			
Μέγεθος δείγματος		322			
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	2	210748,406	105374,2	2950,25	1,7804E-206
Υπόλοιπο	319	11393,7186	35,716986		
Σύνολο	321	222142,124			
	Συντελεστές	τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	-22,67014476	3,17259341	-7,1456193	6,1E-12	-28,91199489
Μεταβλητή X 1 (Vm)	0,905717448	0,1091134	8,3006985	3E-15	0,691044651
Μεταβλητή X 2 (k)	24,41340131	0,32936364	74,122939	4E-203	23,76540194

Η συσχέτιση των τριών μεγεθών αποδεικνύεται στατιστικά σημαντική αφού  $F = 1,7804 * 10^{-206} \ll 0,05$  και  $|t| > 2$  και για τις δύο μεταβλητές. Για την ακρίβεια, για τη μία ανεξάρτητη μεταβλητή, αυτή της ταχύτητας, προκύπτει  $t = 8,30$  ενώ για την πυκνότητα  $t = 74,12$ , δηλαδή πολύ μεγαλύτερο του 2 και πολύ μεγαλύτερο του 8,30 της μέσης ταχύτητας. Αυτό σημαίνει πως ο φόρτος συσχετίζεται και με την ταχύτητα και με την πυκνότητα, αλλά η συσχέτιση φόρτου – πυκνότητας είναι πολύ πιο ισχυρή.

Ο βαθμός συσχέτισης των μεγεθών ανά ζεύγη προκύπτει:

Φόρτος – Ταχύτητα: 6,63%

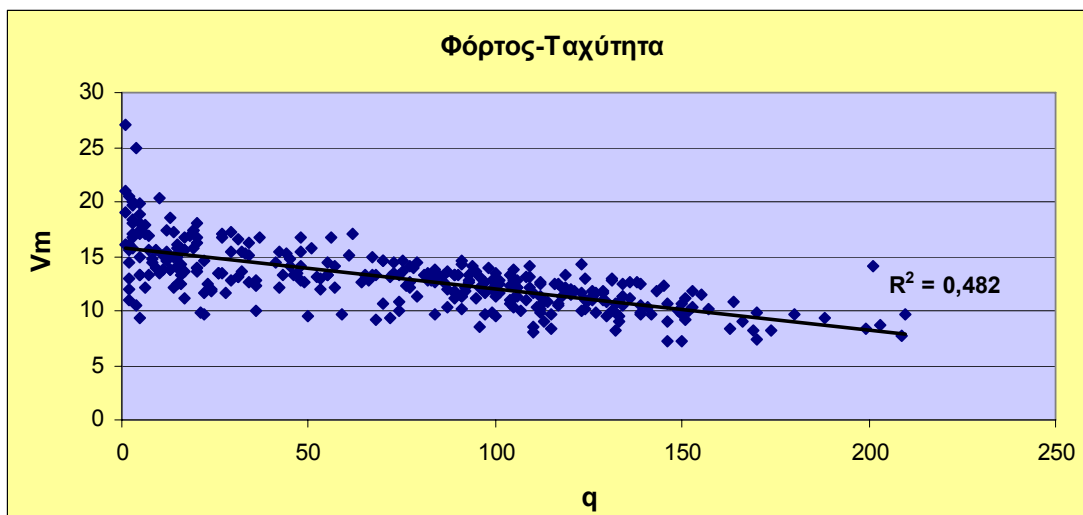
Φόρτος – Πυκνότητα: 93,7%, εξαιρετικά μεγάλη τιμή, που δεν απέχει πολύ από τη μονάδα, η οποία αντιστοιχεί στην απόλυτη συσχέτιση δύο μεγεθών,

και ο συνολικός βαθμός συσχέτισης Φόρτου – Ταχύτητας – Πυκνότητας: 94,8%.

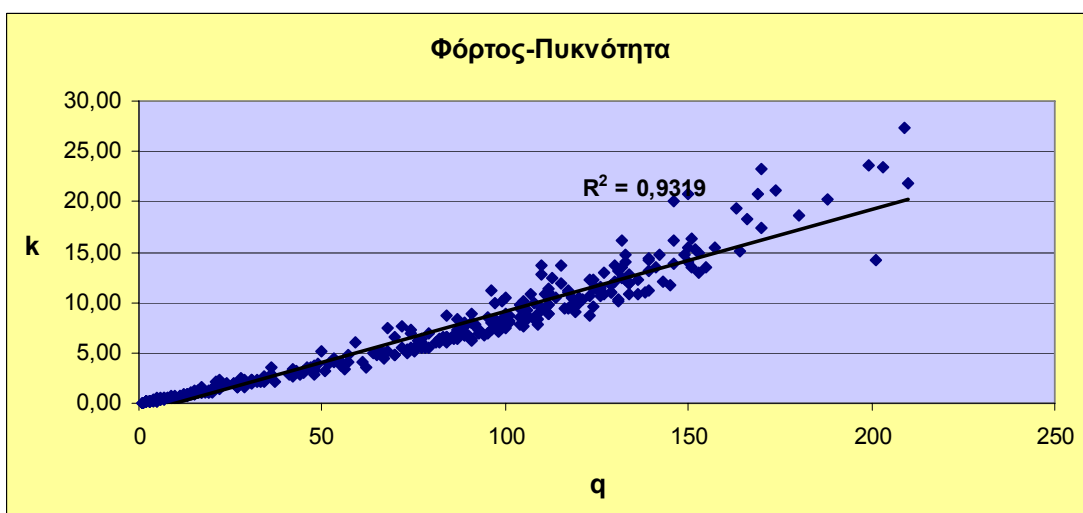
Η σχέση που συνδέει τα τρία μεγέθη είναι:

$$q = 0,9057 * V_m + 24,4134 * k - 22,6701$$

### Θέση “Πριν την Πλατεία”



Διάγραμμα 30: Σχέση Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 2)



Διάγραμμα 31: Σχέση Φόρτου – Πυκνότητας (Θέση 2)

Πίνακας 26: Συσχέτιση Φόρτου – Μέσης ταχύτητας – Πυκνότητας (Θέση 2)

Φόρτος - Ταχύτητα - Πυκνότητα					
<b>ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ</b>					
<i>Στατιστικά παλινδρόμησης</i>					
Πολλαπλό R	0,96638934				
R Τετράγωνο	0,93390835				
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,93350657				
Τυπικό σφάλμα	13,3142771				
Μέγεθος δείγματος	332				
<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ</b>					
	<i>βαθμοί ελευθερίας</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Σημαντικότητα F</i>
Παλινδρόμηση	2	824116,72	412058,36	2324,47	8,2057E-195
Υπόλοιπο	329	58321,821	177,269974		
Σύνολο	331	882438,54			
	<i>Συντελεστές</i>	<i>τυπικό σφάλμα</i>	<i>t</i>	<i>τιμή-P</i>	<i>Κατώτερο 95%</i>
Τεταγμένη επί την αρχή	-5,955921	6,3140499	-0,9432806	0,34623	-18,37692388
Μεταβλητή X 1 (Vm)	1,27443309	0,4004671	3,18236621	0,0016	0,48663389
Μεταβλητή X 2 (k)	9,69720731	0,2044486	47,4310379	4E-149	9,29501598

Όπως και πριν, η συσχέτιση των τριών μεγεθών αποδεικνύεται στατιστικά σημαντική, με μεγάλη διαφορά στο t πάλι (t=3,18 για την ταχύτητα/ t=47,4 για την πυκνότητα), γεγονός που δείχνει την πολύ μεγαλύτερη συσχέτιση του φόρτου με την πυκνότητα.

Ο βαθμός συσχέτισης των μεγεθών ανά ζεύγη προκύπτει:

Φόρτος – Ταχύτητα: 48,2%

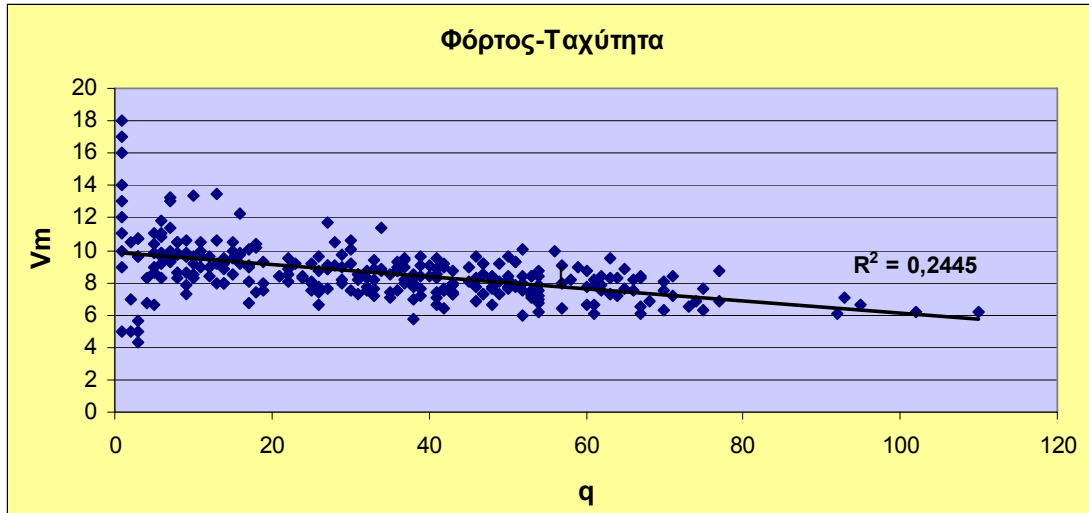
Φόρτος – Πυκνότητα: 93,1%, εξαιρετικά μεγάλος βαθμός συσχέτισης,

και ο συνολικός βαθμός συσχέτισης Φόρτου – Ταχύτητας – Πυκνότητας: 93,3%.

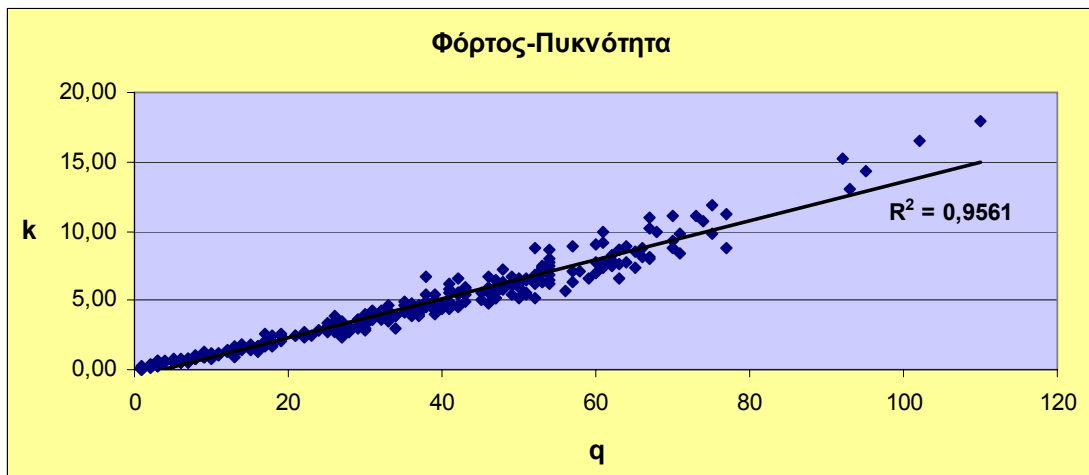
Η σχέση που συνδέει τα τρία μεγέθη είναι:

$$q = 1,2744 * V_m + 9,6972 * k - 5,9559$$

### Θέση “Προς κάτω οικισμό”



Διάγραμμα 32: Σχέση Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 3)



Διάγραμμα 33: Σχέση Φόρτου – Πυκνότητας (Θέση 3)

Πίνακας 27: Συσχέτιση Φόρτου – Μέσης ταχύτητας – Πυκνότητας (Θέση 3)

Φόρτος - Ταχύτητα - Πυκνότητα					
ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R		0,98004			
R Τετράγωνο		0,960478			
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο		0,960211			
Τυπικό σφάλμα		4,426589			
Μέγεθος δείγματος		299			
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερ	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	2	140953,85	70476,9	3597	2,1498E-208
Υπόλοιπο	296	5800,0292	19,5947		
Σύνολο	298	146753,88			
	Συντελεστές	τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	-5,81092	1,8700695	-3,10733	0,002	-9,491236774
Μεταβλητή X 1 (Vm)	1,059914	0,1843906	5,7482	2E-08	0,69703117
Μεταβλητή X 2 (k)	7,129565	0,0973649	73,2252	#####	6,93795029

Υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των τριών μεγεθών, αφού πληρούνται οι προϋποθέσεις για το F και το t, με πολύ μεγάλη διαφορά στο t ( $t=5,74$  για την ταχύτητα/  $t=73,22$  για την πυκνότητα), γεγονός που δείχνει την πολύ μεγαλύτερη συσχέτιση του φόρτου με την πυκνότητα σε σχέση με την ταχύτητα.

Ο βαθμός συσχέτισης των μεγεθών ανά ζεύγη προκύπτει:

Φόρτος – Ταχύτητα: 24,4%

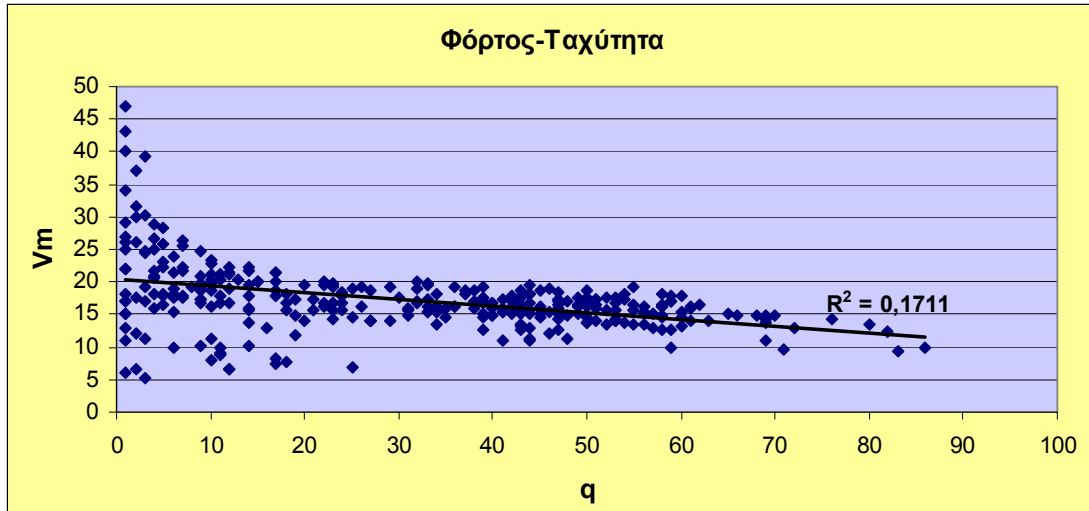
Φόρτος – Πυκνότητα: 95,6%, εξαιρετικά μεγάλος βαθμός συσχέτισης πάλι,

και ο συνολικός βαθμός συσχέτισης Φόρτου – Ταχύτητας – Πυκνότητας: 96%.

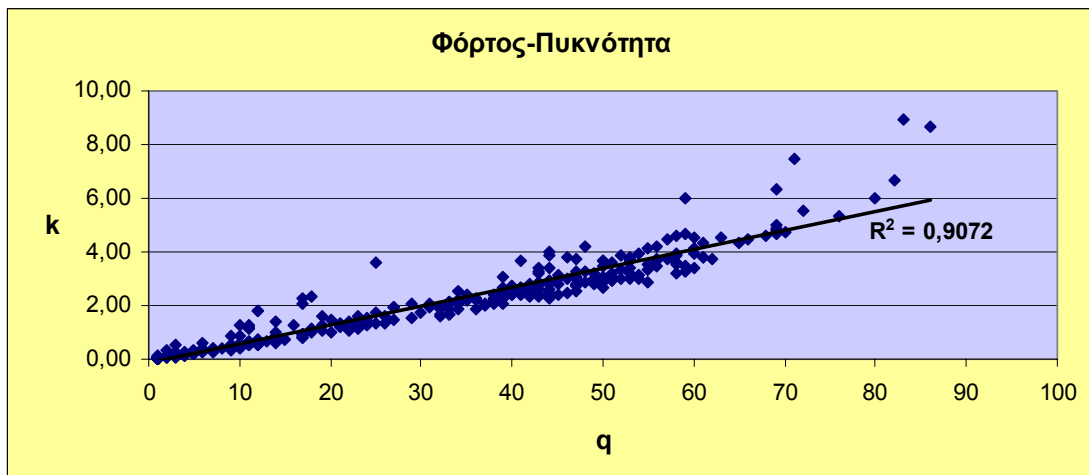
Η σχέση που συνδέει τα τρία μεγέθη είναι:

$$q = 1,0599 * V_m + 7,1295 * k - 5,8109$$

### Θέση “Πλατεία-περίπτερο”



Διάγραμμα 34: Σχέση Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 4)



Διάγραμμα 35: Σχέση Φόρτου – Πυκνότητας (Θέση 4)



Πίνακας 28: Συσχέτιση Φόρτου – Μέσης ταχύτητας – Πυκνότητας (Θέση 4)

Φόρτος - Ταχύτητα - Πυκνότητα					
ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R		0,956010084			
R Τετράγωνο		0,913955281			
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο		0,913420842			
Τυπικό σφάλμα		6,194261599			
Μέγεθος δείγματος		325			
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	2	131230,7725	65615,39	1710,12	3,0946E-172
Υπόλοιπο	322	12354,77832	38,36888		
Σύνολο	324	143585,5508			
	Συντελεστές	Τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	-3,21365408	1,693389945	-1,89776	0,058621	-6,54515921
Μεταβλητή X 1 (Vm)	0,39089161	0,077543018	5,040965	7,74E-07	0,238336692
Μεταβλητή X 2 (k)	13,45225435	0,255131216	52,72681	1,9E-160	12,95031978

Τα τρία μεγέθη συσχετίζονται μεταξύ τους και στη θέση αυτή, με μεγαλύτερη πάλι τη συσχέτιση του φόρτου με την πυκνότητα και όχι με την ταχύτητα, με βάση τους συντελεστές t.

Ο βαθμός συσχέτισης των μεγεθών ανά ζεύγη προκύπτει:

Φόρτος – Ταχύτητα: 17,1%

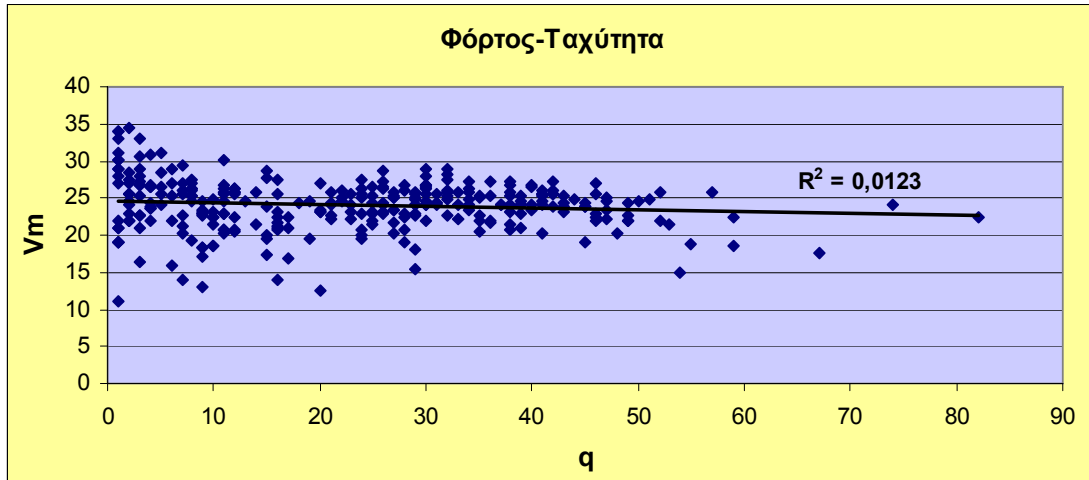
Φόρτος – Πυκνότητα: 90,7%,

και ο συνολικός βαθμός συσχέτισης Φόρτου – Ταχύτητας – Πυκνότητας: 91,3%.

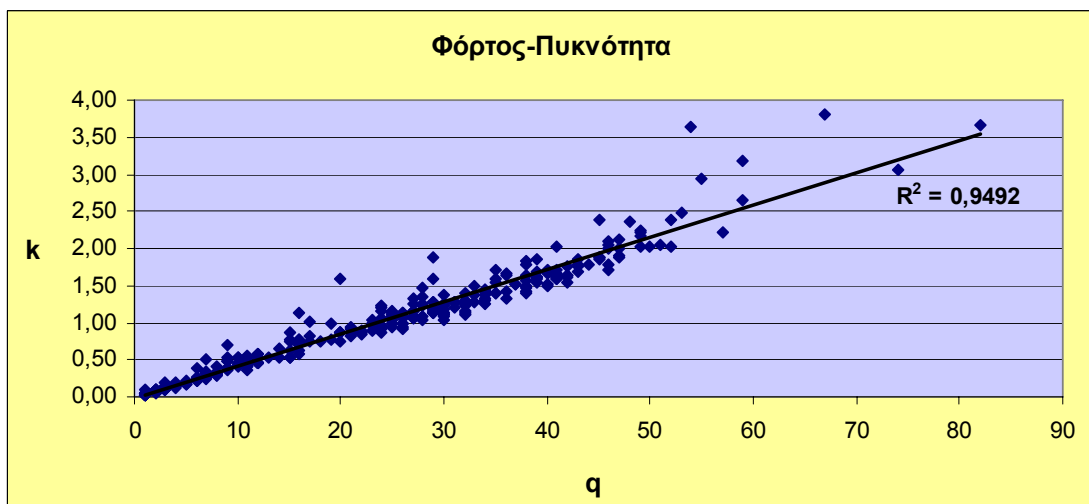
Η σχέση που συνδέει τα τρία μεγέθη είναι:

$$q = 0,3908 * V_m + 13,4522 * k - 3,2136$$

### Θέση Είσοδος "Κόμβος Ανηλίου"



Διάγραμμα 36: Σχέση Φόρτου – Ταχύτητας (Θέση 5)



Διάγραμμα 37: Σχέση Φόρτου – Πυκνότητας (Θέση 5)

Πίνακας 29: Συσχέτιση Φόρτου – Μέσης ταχύτητας – Πυκνότητας (Θέση 5)

Φόρτος - Ταχύτητα - Πυκνότητα					
ΕΞΟΔΟΣ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΟΣ					
Στατιστικά παλινδρόμησης					
Πολλαπλό R	0,985078355				
R Τετράγωνο	0,970379366				
Προσαρμοσμένο R Τετράγωνο	0,970188265				
Τυπικό σφάλμα	2,765283853				
Μέγεθος δείγματος	313				
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗΣ					
	βαθμοί ελευθερίας	SS	MS	F	Σημαντικότητα F
Παλινδρόμηση	2	77658,3818	38829,19	5077,839	1,2506E-237
Υπόλοιπο	310	2370,50638	7,646795		
Σύνολο	312	80028,8882			
	Συντελεστές	τυπικό σφάλμα	t	τιμή-P	Κατώτερο 95%
Τεταγμένη επί την αρχή	-16,4778719	1,23582738	-13,3335	2,28E-32	-18,90954256
Μεταβλητή X 1	0,712118665	0,04786125	14,87881	3,69E-38	0,617944668
Μεταβλητή X 2	22,7429637	0,2271279	100,1328	3,9E-238	22,29605643

Στη θέση αυτή η συσχέτιση φόρτου – πυκνότητας είναι εξαιρετικά μεγάλη, αφού  $t = 100,1$  ενώ για την ταχύτητα  $t=14,87$ .

Ο βαθμός συσχέτισης των μεγεθών ανά ζεύγη προκύπτει:

Φόρτος – Ταχύτητα: 1,23%

Φόρτος – Πυκνότητα: 94,9%,

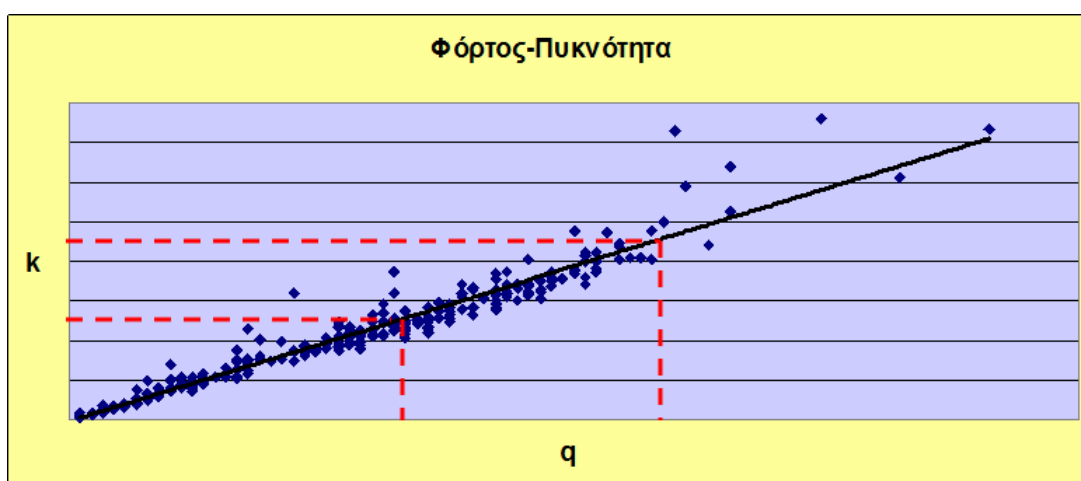
και ο συνολικός βαθμός συσχέτισης Φόρτου – Ταχύτητας – Πυκνότητας: 97%, εξαιρετικά μεγάλη τιμή, που απέχει ελάχιστα από την απόλυτη συσχέτιση (100%).

Η σχέση που συνδέει τα τρία μεγέθη είναι:

$$q = 0,7121 * V_m + 22,7429 * k - 16,4778$$

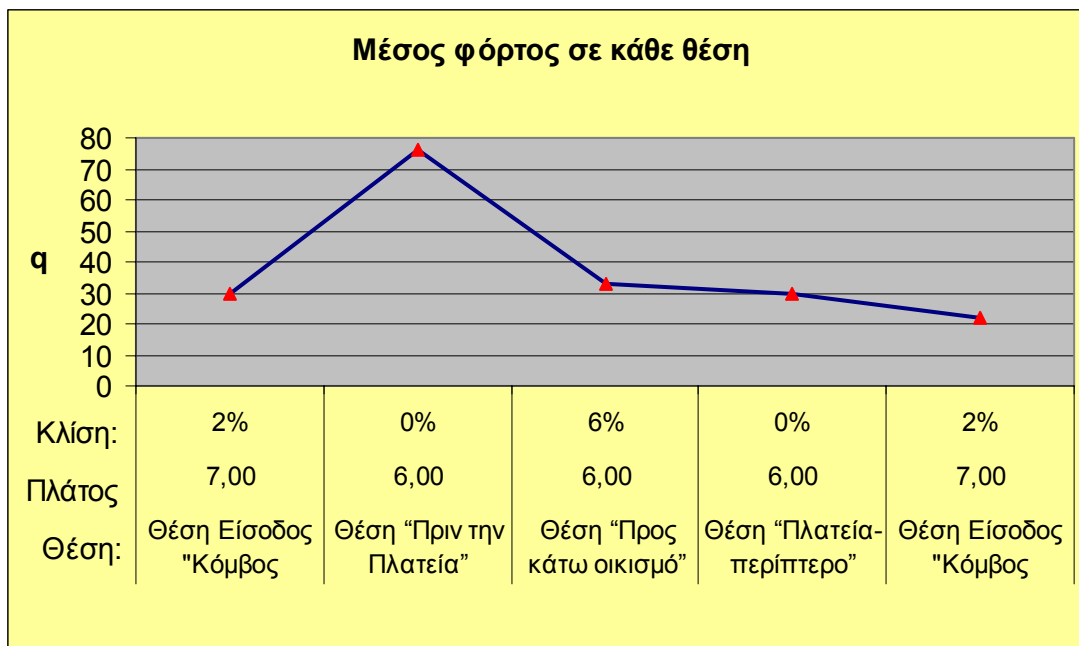
Συνεπώς, από τις παραπάνω κατανομές αποδεικνύεται ότι ο κυκλοφοριακός φόρτος συσχετίζεται και με την ταχύτητα και με την πυκνότητα. Το ιδιαίτερο στοιχείο που προκύπτει όμως είναι ότι ο βαθμός συσχέτισης φόρτου - πυκνότητας είναι εντυπωσιακά μεγάλος, και κινείται μεταξύ του 90,7% και του 95,6%, δηλαδή μόλις ένα μικρό ποσοστό απόστασης από την απόλυτη συσχέτιση. Από τα διαγράμματα  $q - k$  φαίνεται πως η διασπορά των σημείων σχηματίζει μια ευθεία γραμμή, επομένως τα δύο μεγέθη παρουσιάζουν την ίδια συμπεριφορά. Όταν αυξάνεται ο φόρτος αυξάνεται και η πυκνότητα και αντίστοιχα, όμοια συμπεριφέρονται στη μείωση (Διάγραμμα 34).

Φαίνεται λοιπόν πως στην περιοχή του Μετσόβου η αύξηση του φόρτου διοχετεύεται τελικά σε αύξηση της πυκνότητας και όχι σε μείωση της ταχύτητας.

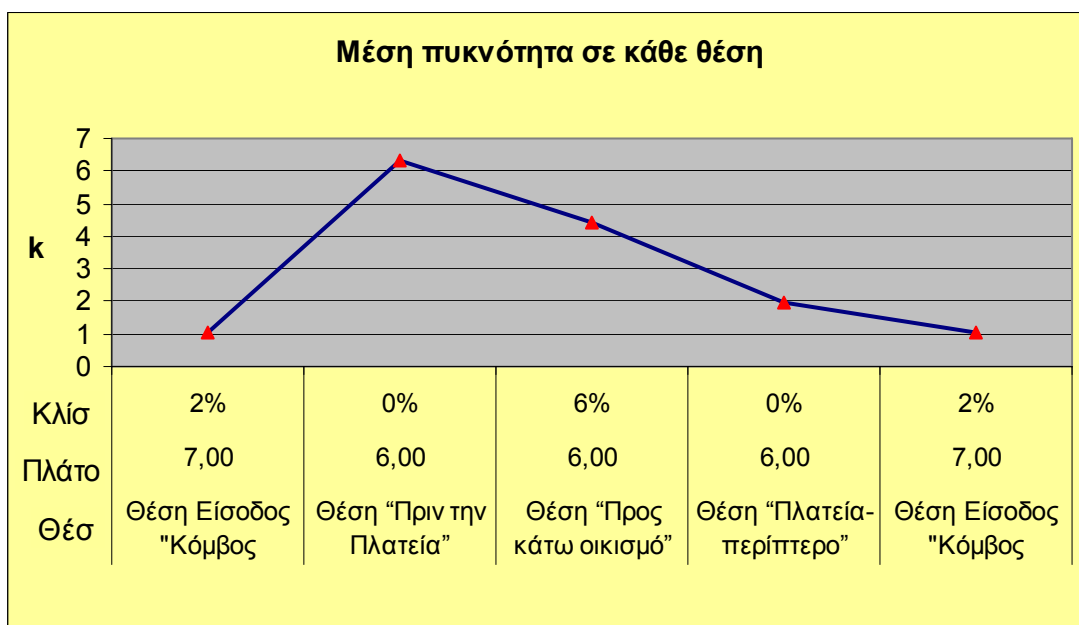


Διάγραμμα 38: Ίδια συμπεριφορά φόρτου - πυκνότητας

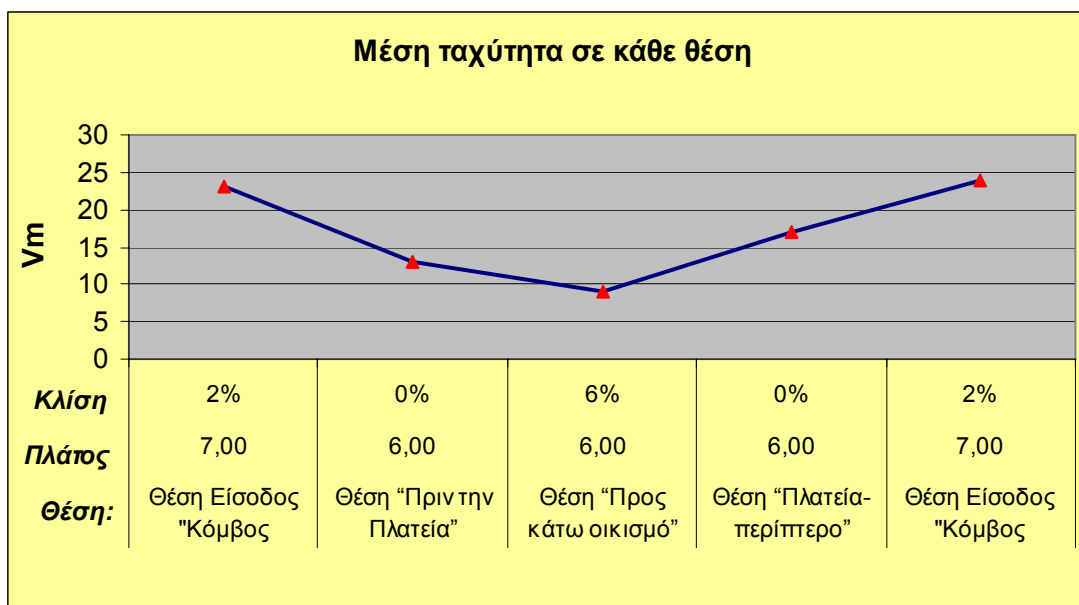
Παρακάτω απεικονίζεται η διακύμανση της μέσης ωριαίας ταχύτητας, του μέσου ωριαίου φόρτου και της μέσης ωριαίας πυκνότητας σε κάθε θέση μέτρησης, προκειμένου να φανεί καλύτερα η συσχέτιση των μεγεθών, όπως αυτή προέκυψε από τις μετρήσεις:



Διάγραμμα 39: Απεικόνιση μέσου ωριαίου φόρτου σε κάθε θέση μέτρησης



Διάγραμμα 40: Απεικόνιση μέσης ωριαίας πυκνότητας σε κάθε θέση μέτρησης



Διάγραμμα 41: Απεικόνιση μέσης ωριαίας ταχύτητας σε κάθε θέση μέτρησης

Φαίνεται λοιπόν από τα διαγράμματα πως η πυκνότητα είναι ένα πιο αντιπροσωπευτικό μέγεθος για τέτοιου είδους δρόμους χαμηλής σχετικά ροής και μικρών ταχυτήτων, σε σχέση με την ταχύτητα, καθώς βλέπουμε ότι είναι το μέγεθος που διαφοροποιείται και αποτυπώνει την πραγματική κυκλοφοριακή κατάσταση της οδού, χωρίς να επηρεάζεται ιδιαίτερα από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που επικρατούν.

#### 2.4.8.4 Εκτίμηση των κυκλοφοριακών συνθηκών με βάση την Πυκνότητα

Η πυκνότητα μεταβάλλεται από τη μηδενική τιμή (όταν κανένα όχημα δεν υπάρχει στο οδικό τμήμα), μέχρι μία μέγιστη τιμή όταν το τμήμα είναι πλήρες και τα οχήματα πλησιάζουν το ένα στο άλλο ενώ βρίσκονται σε στάση:



Εικόνα 19: Οχήματα σε μπλοκάρισμα

Το μέσο μήκος του οχήματος + το χωρικό διάκενο μεταξύ δύο διαδοχικών οχημάτων = 5,0 μ. + 1,25 μ. = 6,25 μ. =>  $k_{jam} = 1000/6,25 = 160$  οχήματα/χλμ.

Άρα  $k_{jam} \approx 160$  οχήματα/ χλμ.  $s = 6,25$  μ./ όχημα  $\rightarrow$  Μπλοκάρισμα

Μεταξύ της μέγιστης και της ελάχιστης υπάρχει η *χαρακτηριστική τιμή* πυκνότητας που παρατηρείται στις συνθήκες μέγιστου φόρτου.

Αν υποτεθεί ότι ο ελάχιστος μέσος χρονικός διαχωρισμός<sup>9</sup> είναι 1,5 sec/όχημα, τότε ο μέγιστος κυκλοφοριακός φόρτος που μπορεί να εξυπηρετηθεί στην υπόψη οδό θα είναι  $Q = 3600 / 1,5 = 2400$  οχ/ώρα. Η αντίστοιχη πυκνότητα κυκλοφορίας στο σημείο αυτό είναι  $k_m = 80$  οχ/χλμ. Η μέση ταχύτητα χώρου που αντιστοιχεί στο σημείο του μέγιστου κυκλοφοριακού φόρτου θα είναι:  $V_m = 2400 / 80 = 30$  χλμ/ώρα. (Φραντζεσκάκης, Γιαννόπουλος, 1986).

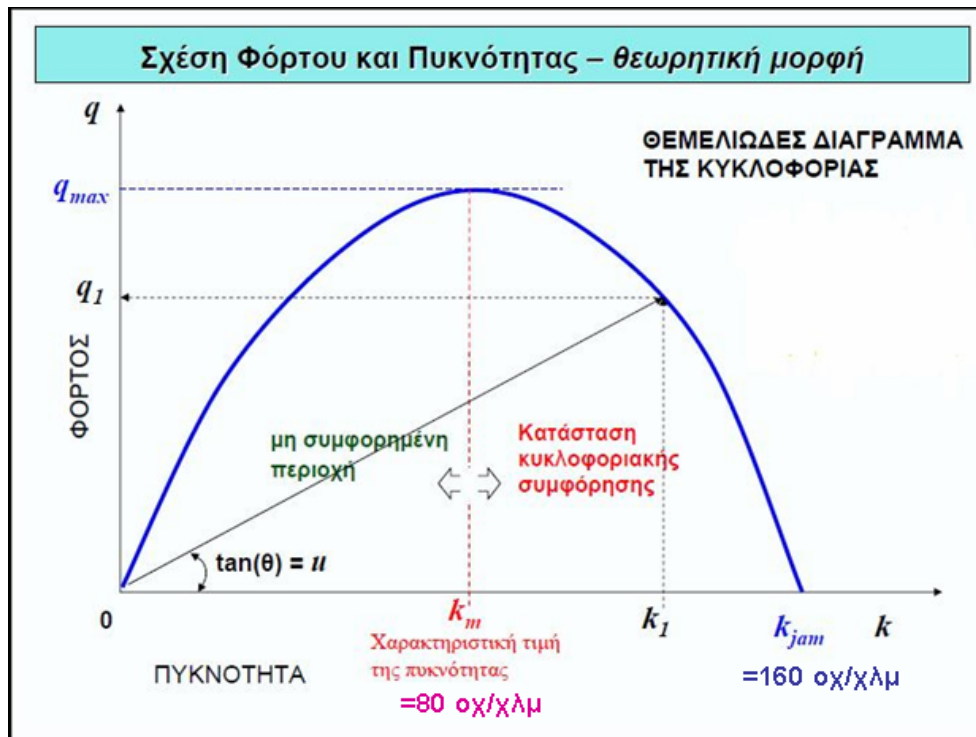
Άρα  $k_{max} = 80$  οχήματα/ χλμ.  $s = 12,5$  μ./ όχημα  $\rightarrow$  Συμφόρηση

<sup>9</sup> Μέσος χρονικός διαχωρισμός (h): ο χρόνος μεταξύ των διελεύσεων δύο διαδοχικών οχημάτων από μία συγκεκριμένη διατομή,  $h = T / N = 1/Q$  ή σε δευτερόλεπτα ανά όχημα:  $h = 3600 * T / N = 3600 / Q$

Επομένως εξετάστηκαν όλα τα τμήματα του οδικού δικτύου στο Μέτσοβο με βάση τα παραπάνω χαρακτηριστικά ενός τυπικού αστικού δρόμου για την πυκνότητα, δηλαδή:

Πίνακας 30: Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας (οχήματα/χλμ)

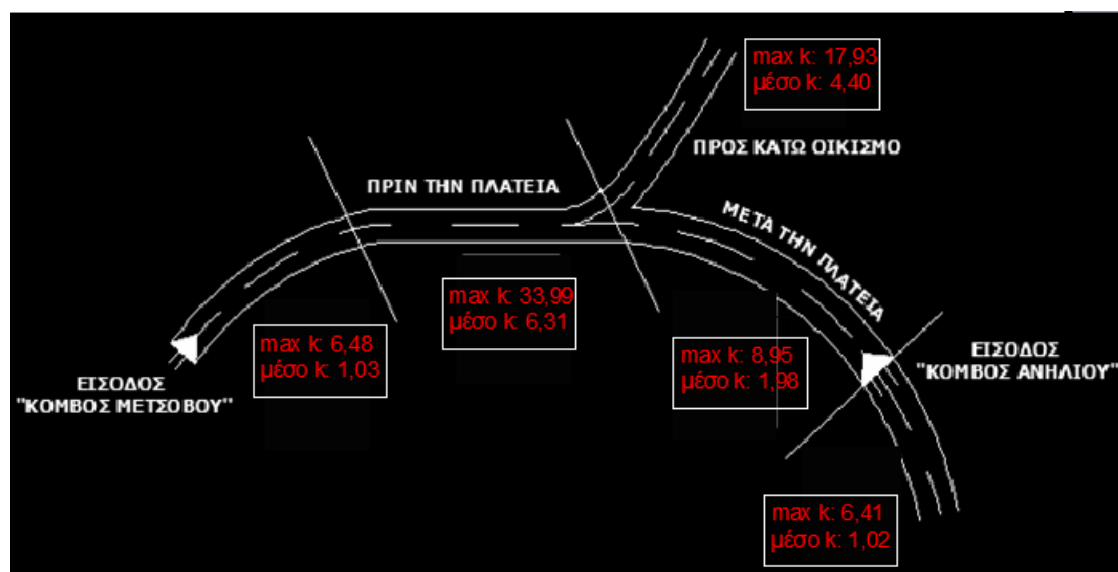
Μπλοκάρισμα	160	$\geq 160$
Συμφόρηση	80	$\geq 80$
Ομαλή κυκλοφορία		$< 80$



Εικόνα 20: Χαρακτηριστικές τιμές πυκνότητας



Η πυκνότητα των οχημάτων σε οχήματα/χιλιόμετρο προέκυψε ως εξής:



Εικόνα 21: Μέση & Μέγιστη πυκνότητα στα τμήματα του οδικού δικτύου

Γίνεται φανερό πως η πυκνότητα είναι μικρή στους δρόμους του Μετσόβου, με τις μέσες τιμές να κυμαίνονται από 1 έως 7 οχήματα / χλμ, ενώ οι μέγιστες τιμές κινούνται ανάμεσα στα 7 έως 34 οχήματα / χλμ. Με βάση λοιπόν τις τιμές αυτές, βρέθηκε ότι σε όλα τα τμήματα του οδικού δικτύου η κυκλοφορία είναι ομαλή, ενώ δεν πλησιάζει ουδεμία στιγμή και σε καμία θέση τη χαρακτηριστική τιμή συμφόρησης που αντιστοιχεί θεωρητικά σε ένα αστικό οδικό δίκτυο.

#### 2.4.8.5 Εκτίμηση των αποτελεσμάτων

Επομένως, οι υπολογισμοί με βάση τα χαρακτηριστικά της πυκνότητας (ομαλή κυκλοφορία, συμφόρηση, μπλοκάρισμα) ενός τυπικού αστικού δρόμου πάλι δεν αντανakλούν την κυκλοφοριακή πραγματικότητα της περιοχής του Μετσόβου, αφού η κατάσταση φαίνεται «ιδανική», ενώ στην πραγματικότητα ειδικά το τμήμα «Πριν την Πλατεία» παρουσιάζει συχνά συμφόρηση, με συχνές καθυστερήσεις και διακοπές πορείας. Η πυκνότητα δηλαδή, με βάση τα χαρακτηριστικά όρια πυκνότητας ενός αστικού δρόμου, πάλι δεν αποτελεί ασφαλές κριτήριο για την αξιολόγηση του κυκλοφοριακού φόρτου και της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

*Επομένως, ούτε το σύστημα σταθμών εξυπηρέτησης για αστικές οδούς με βάση τη μέση ταχύτητα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την περίπτωση του Μετσόβου, ούτε τα χαρακτηριστικά όρια πυκνότητας για αστικές οδούς. Κανένα από τα δύο συστήματα δεν ανταποκρίνεται στην ειδική περίπτωση της ορεινής περιοχής που μελετάται.*

#### **2.4.9 Απόπειρα για ένα νέο σύστημα εκτίμησης της κυκλοφοριακής ικανότητας των δρόμων σε ορεινές περιοχές**

Επειδή αφενός μεν η πυκνότητα κρίνεται κρίσιμο μέγεθος για τις ορεινές περιοχές και αφετέρου αποδείχθηκε ότι οι υπάρχοντες κανόνες για το αστικό δίκτυο δεν ανταποκρίνονται στους επαρχιακούς δρόμους των ορεινών παραδοσιακών οικισμών με τα ιδιαίτερα γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά τους, επιχειρείται η δημιουργία ενός συστήματος επιπέδων εξυπηρέτησης που θα απεικονίζει την κυκλοφοριακή συμφόρηση σε έναν τέτοιο δρόμο με βάση την πυκνότητα. Η πυκνότητα:  $k = q / v$  περιλαμβάνει στο μέγεθός της εκτός από τα χαρακτηριστικά του κυκλοφοριακού φόρτου και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά, αφού στον παρονομαστή υπάρχει η ταχύτητα, η οποία όπως αποδείχθηκε προηγουμένως συνδέεται άμεσα με αυτά. Περιλαμβάνει δηλαδή τα δύο βασικά μεγέθη που θεωρούνται κρίσιμα για τους δρόμους των ορεινών περιοχών.

Οι τιμές του συστήματος αυτού θα βασιστούν στα αποτελέσματα της πυκνότητας, από τις μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου που έλαβαν χώρα στους δρόμους του Μετσόβου, σε σύγκριση με την κυκλοφοριακή πραγματικότητα των δρόμων. Στόχος είναι να οικοδομηθεί ένα σύστημα με τέσσερα επίπεδα, το οποίο θα αντικατοπτρίζει το βαθμό εξυπηρέτησης που προσφέρει ο κάθε δρόμος, τόσο από άποψη κυκλοφοριακής άνεσης, όσο και άποψη οδικών συνθηκών (γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού).

Διαμορφώνονται δύο συστήματα επιπέδων εξυπηρέτησης, ένα με βάση την ωριαία πυκνότητα και ένα με βάση τη μέγιστη πυκνότητα. Τα επίπεδα εξυπηρέτησης είναι ίδια αλλά έχουν διαφορετικές οριακές τιμές στις δύο περιπτώσεις και σχηματίζονται ως εξής:

Πίνακας 31: Επίπεδα εξυπηρέτησης για ωριαία και μέγιστη πυκνότητα

Ωριαία Πυκνότητα (οχήμ/χλμ)		Μέγιστη Πυκνότητα (οχήμ/χλμ)	
ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΞ.	$k_{ωρ.}$	ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΞ.	$k_{max}$
A	$\leq 1$	A	$\leq 7$
B	$> 1-3$	B	$\leq 9$
C	$> 3-5$	C	$\leq 18$
D	$\geq 5$	D	$\leq 35$

όπου, A: Ελεύθερη ροή

B: Ομαλή ροή η οποία περιορίζεται τοπικά κυρίως λόγω γεωμετρικών χαρακτηριστικών

C: Λιγότερο σταθερή ροή, η άνεση οδήγησης περιορίζεται αισθητά είτε λόγω αυξημένης κυκλοφορίας είτε λόγω γεωμετρικών χαρακτηριστικών

D: Ασταθής ροή, είτε λόγω αυξημένης κίνησης (συχνές καθυστερήσεις και διακοπές πορείας), είτε λόγω μεγάλης κλίσης ή πολύ μικρού πλάτους του δρόμου

Παρακάτω φαίνονται τα αποτελέσματα των επιπέδων εξυπηρέτησης για όλες τις θέσεις μέτρησης στο Μέτσοβο:

Πίνακας 32: Επίπεδα εξυπηρέτησης για ωριαία πυκνότητα στο Μέτσοβο

Ωριαία Πυκνότητα (οχήμ/χλμ)					
ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	ΘΕΣΗ: ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ"	ΘΕΣΗ: ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ:	ΘΕΣΗ: ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΜΕΤΣΟΒΟ:	ΘΕΣΗ: ΠΛΑΤΕΙΑ- ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ:	ΘΕΣΗ: ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΗΛΙΟΥ"
A	51%	18%	17%	33%	50%
B	45%	16%	21%	44%	49%
C	4%	9%	21%	21%	1%
D	0%	57%	41%	2%	0%

Πίνακας 33: Επίπεδα εξυπηρέτησης για μέγιστη πυκνότητα στο Μέτσοβο

Μέγιστη Πυκνότητα (οχήμ/χλμ)					
ΕΠΙΠΕΔΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ	ΘΕΣΗ: ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ"	ΘΕΣΗ: ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΛΑΤΕΙΑ:	ΘΕΣΗ: ΠΡΟΣ ΚΑΤΩ ΜΕΤΣΟΒΟ:	ΘΕΣΗ: ΠΛΑΤΕΙΑ- ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ:	ΘΕΣΗ: ΕΙΣΟΔΟΣ "ΚΟΜΒΟΣ ΑΝΗΛΙΟΥ"
	A	D	C	B	A

Έτσι, στους δρόμους του Μετσόβου, κάνοντας μία γενικότερη εκτίμηση αρχικά με βάση τη μέγιστη πυκνότητα, προέκυψε ότι τα τμήματα στις δύο θέσεις εισόδου στην περιοχή εμφανίζουν επίπεδο εξυπηρέτησης A, δηλαδή ελεύθερη ροή χωρίς προβλήματα, το τμήμα του δρόμου μετά την πλατεία επίπεδο εξυπηρέτησης B, δηλαδή ομαλή ροή η οποία περιορίζεται τοπικά λόγω των στενωμάτων που παρουσιάζει ο δρόμος σε κάποια σημεία, το τμήμα του δρόμου προς τον κάτω οικισμό επίπεδο C, δηλαδή λιγότερο σταθερή ροή λόγω της μεγάλης κλίσης του δρόμου και τέλος το τμήμα του δρόμου πριν την πλατεία επίπεδο D, δηλαδή ασταθή ροή λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης που υπάρχει συνήθως σε αυτό το τμήμα του δρόμου και δημιουργεί συχνά προβλήματα.

Εξετάζοντας την πυκνότητα σε ωριαία βάση, προέκυψαν τα ίδια αποτελέσματα με τη γενικότερη εκτίμηση παραπάνω. Οι δρόμοι δηλαδή εμφανίζουν στο μεγαλύτερο μέρος τους τα ίδια επίπεδα εξυπηρέτησης, με μοναδική εξαίρεση το δρόμο που οδηγεί στον κάτω οικισμό, όπου στην ωριαία ανάλυση της πυκνότητας εμφανίζει επίπεδο εξυπηρέτησης D, προφανώς λόγω της μεγάλης κλίσης του, που σε καθημερινή βάση μειώνει σε μεγάλο βαθμό την άνεση οδήγησης και την ελεύθερη ροή των οχημάτων.

Η προσπάθεια αυτή αποτελεί μια πρώτη απόπειρα για ένα νέο σύστημα εκτίμησης της κυκλοφοριακής ικανότητας των δρόμων σε ορεινές περιοχές. Το σύστημα αυτό ανταποκρίνεται μεν στην κυκλοφοριακή πραγματικότητα της ορεινής περιοχής του Μετσόβου, αλλά σίγουρα πρέπει να γίνουν μετρήσεις και αντίστοιχες αναλύσεις και σε άλλες ορεινές περιοχές, με διαφορετικά κυκλοφοριακά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά, προκειμένου να διασφαλιστεί η αξιοπιστία του συστήματος αυτού και να ληφθούν υπόψη ενδεχομένως νέα στοιχεία που δε χρειάστηκαν στη συγκεκριμένη περίπτωση. Μπορεί ωστόσο, το σύστημα αυτό να αποτελέσει τη βάση για την οριστική διαμόρφωση ενός συστήματος επιπέδων εξυπηρέτησης, προσαρμοσμένου στις ανάγκες και τις ιδιαιτερότητες των ορεινών περιοχών.

## 2.5 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Από την επεξεργασία των αναλυτικών μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν προκύπτει ότι η κυκλοφοριακή οργάνωση στον οικισμό του Μετσόβου δεν είναι βιώσιμη. Το Μέτσοβο, ως μία ορεινή περιοχή, με έναν παλιό πολεοδομικό και κατ' επέκταση συγκοινωνιακό σχεδιασμό, δε μπορεί σήμερα να αντεπεξέλθει στην επέλαση του αυτοκινήτου και στην ανεξέλεγκτη χρήση του, αν δεν γίνουν δραστικές αλλαγές. Το κυκλοφοριακό πρόβλημα αναμένεται ότι θα επιδεινωθεί σε περίπτωση που δεν ληφθούν ουσιαστικά μέτρα κυκλοφοριακής διαχείρισης και ύφεσης, λόγω αδυναμίας του οδικού δικτύου να ικανοποιήσει τις μελλοντικές ανάγκες.

Το έντονο ανάγλυφο της περιοχής, κυρίως λόγω της μεγάλης κλίσης του εδάφους δεν ενθαρρύνει την κυκλοφορία και ιδιαίτερα τη στάθμευση και εξυπηρέτηση των αυτοκινήτων. Η νομοτελειακή αυτή αντίθεση της περιοχής με το αυτοκίνητο καθορίζει και τις στρατηγικές αντιμετώπισης του κυκλοφοριακού. Έτσι, θα πρέπει να αναζητηθούν λύσεις οι οποίες κατά κύριο λόγο θα εξυπηρετούν τους κατοίκους στην κυκλοφορία και τη μετακίνηση, και παράλληλα θα περιορίζουν στο ελάχιστο τη συμφόρηση της περιοχής από τον τεράστιο όγκο αυτοκινήτων και τουριστικών λεωφορείων, καθώς και από τις παράνομες σταθμεύσεις. Η στενότητα του χώρου καθορίζει ως μοναδική την πολιτική απομάκρυνσης του μεγάλου όγκου αυτοκινήτων από το κέντρο της περιοχής και την αποθάρρυνση της κυκλοφορίας στην περιοχή γενικότερα.

Οι προτάσεις εστιάζονται:

- στη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του συνολικού μεταφορικού συστήματος (προσπέλαση, κυκλοφορία και στάθμευση) για το σύνολο των χρηστών, πεζών και οδηγών / επιβατών, και στην ελαχιστοποίηση των κυκλοφοριογενών οχλήσεων
- σε μικρής κλίμακας διορθωτικές παρεμβάσεις που οδηγούν στην επιθυμητή δομή και σχήμα οργάνωσης
- στην αναβάθμιση της ποιότητας εξυπηρέτησης, της ασφάλειας και της αισθητικής, καθώς και γενικότερα, στον εκσυγχρονισμό του οδικού δικτύου και της κυκλοφοριακής υποδομής

Οι βασικές αρχές σχεδιασμού που διέπουν τις προτάσεις είναι οι ακόλουθες:

- Απαγόρευση κυκλοφορίας και στάθμευσης στο εσωτερικό του πυρήνα τις ημέρες αιχμής
- Παροχή ικανοποιητικής προσφοράς στάθμευσης για τους επισκέπτες στην περίμετρο του πυρήνα
- Προτεραιότητα στην κίνηση των πεζών παράλληλα με διασφάλιση ομαλής συμβίωσης πεζών και οχημάτων στο τοπικό οδικό δίκτυο εντός του πυρήνα αλλά και στην ευρύτερη περιοχή
- Αποθάρρυνση χρήσης αυτοκινήτου και αλλαγή νοοτροπίας – διαμόρφωση κυκλοφοριακής συμπεριφοράς

Στη βάση αυτή, διαμορφώνονται κάποιες προτάσεις για την αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού προβλήματος στο Μέτσοβο:

➤ Απαγόρευση εισόδου όλων των οχημάτων στο κέντρο και συγκεκριμένα μετά τη μεγάλη στροφή στο ξενοδοχείο «Αναξ», τις ημέρες αιχμής και τις αντίστοιχες ώρες αιχμής (10.00-19.00). Στο πλαίσιο του μέτρου αυτού, κρίνεται αναγκαίο να διαμορφωθεί κατάλληλος, μεγάλος χώρος στάθμευσης εκτός του κέντρου για το μεγάλο όγκο των επισκεπτών, πιθανότατα στην παλαιά Εθνική οδό Ιωαννίνων – Τρικάλων, η οποία δε χρησιμοποιείται πλέον τόσο πολύ και έχει διαθέσιμους χώρους προς διαμόρφωση, διαφορετικά το έντονο πρόβλημα του Μετσόβου δεν είναι δυνατό να επιλυθεί.

Μέχρι την οριστική διαμόρφωση του χώρου αυτού, τόσο τα λεωφορεία όσο και τα αυτοκίνητα μπορούν να σταθμεύουν πάνω από τη Βόρεια είσοδο (κόμβος Μετσόβου), παραπλεύρως του δρόμου και στις δύο λωρίδες εκατέρωθεν, με μία μικρή διαμόρφωση του χώρου. Στην περίπτωση αυτή θα υπάρχουν ένα ή δύο τοπικά λεωφορεία του Δήμου, τα οποία θα κινούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα και θα μεταφέρουν τον κόσμο στην πλατεία. Τα λεωφορεία μπορούν να κάνουν ενδιάμεσες στάσεις τόσο για την εξυπηρέτηση του τοπικού πληθυσμού όσο και για τη διευκόλυνση αυτών που επιθυμούν να διασχίσουν πεζοί το κεντρικό τμήμα του δρόμου πριν την πλατεία.

Ειδικά τα αυτοκίνητα μπορούν να σταθμεύουν και στους ήδη υπάρχοντες χώρους στάθμευσης μέχρι το ξενοδοχείο «Άναξ» (εσοχές του δρόμου διαμορφωμένες και μη), οι οποίοι μπορούν αυτή τη στιγμή να εξυπηρετήσουν μέχρι και 80 θέσεις στάθμευσης - χωρίς να προσμετρούνται οι ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης. Παρόμοιος χώρος στάθμευσης που μπορεί να εξυπηρετήσει μέχρι και 80 αυτοκίνητα, είναι ο χώρος στάθμευσης «Αγ. Γεώργιος» στην περιφερειακή οδό Γ. Αβέρωφ, με μία μικρή διαμόρφωση. Ο χώρος αυτός θα εξυπηρετεί τα αυτοκίνητα που δε βρίσκουν θέση στάθμευσης μέχρι το «Άναξ», με είσοδο κατευθείαν στην περιφερειακή οδό από τη θέση της μεγάλης στροφής στο «Άναξ», χωρίς να γίνεται διέλευση από το κέντρο.

➤ Απαγόρευση παράνομης στάθμευσης κατά μήκος της κεντρικής αρτηρίας Μ. Τοσίτσα – Γ. Αβέρωφ που συνδέει τη βόρεια είσοδο του Μετσόβου με το κέντρο. Για την ενίσχυση αποτροπής της παράνομης στάθμευσης και κυρίως για την ασφαλή κίνηση των πεζών στην περιοχή, προτείνεται η δημιουργία πεζοδρομίου κατά μήκος της κεντρικής αρτηρίας Μ. Τοσίτσα – Γ. Αβέρωφ από την είσοδο μέχρι την κεντρική πλατεία από τη μία πλευρά. Στο πλαίσιο του μέτρου αυτού και της ομαλής συμβίωσης πεζών και οχημάτων προτείνεται η εξυπηρέτηση των κατοίκων από ένα τοπικό λεωφορείο του Δήμου σε καθημερινή βάση, το οποίο θα διασχίζει την κεντρική οδό Τοσίτσα - Αβέρωφ και εν συνεχεία το δρόμο προς τον κάτω οικισμό ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Το μέτρο αυτό έχει σκοπό να ενθαρρύνει τους κατοίκους σε μικρότερη χρήση του αυτοκινήτου μέσα στον οικισμό αφού θα εξυπηρετούνται από το λεωφορείο για τις μετακινήσεις τους, ενώ ταυτόχρονα θα εξυπηρετεί τις μετακινήσεις ατόμων που δυσκολεύονται να διανύσουν ακόμη και μικρές αποστάσεις λόγω της μεγάλης κλίσης του εδάφους στην περιοχή.

➤ Οι κάτοικοι πρέπει να συνειδητοποιήσουν ότι μπορούν οι ίδιοι σε μεγάλο βαθμό να βοηθήσουν στο κυκλοφοριακό πρόβλημα της περιοχής τους μειώνοντας τις άσκοπες μετακινήσεις με το αυτοκίνητο. Χαρακτηριστικά, από τη μελέτη αποδείχτηκε ότι τα Σαββατοκύριακα μειώνονται οι άσκοπες μετακινήσεις των κατοίκων με το αυτοκίνητο, επομένως το ίδιο μπορεί να γίνει σίγουρα και σε μία πιο σταθερή βάση, περιορίζοντας τη χρήση του αυτοκινήτου μέσα στον οικισμό στην απαραίτητη.

Μια καμπάνια του Δήμου, η οποία θα αναδείκνυε τα σημαντικά οφέλη από το απλό καθημερινό περπάτημα, θα μπορούσε να αποδειχτεί ιδιαίτερα χρήσιμη και στην

εκτόνωση του κυκλοφοριακού προβλήματος. Αυτό θα μπορούσε να περιλαμβάνει ειδικά διαμορφωμένες πινακίδες με «έξυπνα» μηνύματα / σλόγκαν που θα προτρέπουν τον οδηγό - επισκέπτη να αφήσει το αυτοκίνητό του και να εξερευνήσει πεζός την ομορφιά της περιοχής, ή τον οδηγό – κάτοικο να κάνει τις καθημερινές δουλειές του πεζός, βοηθώντας παράλληλα την υγεία του και τη φυσική του κατάσταση. Οι πινακίδες αυτές θα μπορούσαν να μπου σε κατάλληλα σημεία, είτε στην είσοδο της περιοχής είτε σε διάφορα σημεία του δρόμου αναλόγως σε ποιον απευθύνονται.

Τέτοιες δράσεις ευαισθητοποίησης / ενημέρωσης των πολιτών έχουν αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμες κατά καιρούς, καθώς βοηθούν υποσυνείδητα στη βελτίωση της κυκλοφοριακής συμπεριφοράς. Η καμπάνια αυτή θα μπορούσε να ενισχυθεί με πρόσθετα μέτρα όπως ενημερωτικές ομιλίες σε θέματα οδικής κυκλοφορίας προς τους πολίτες και τους μαθητές του σχολείου, διάθεση ενημερωτικών εντύπων κ.ά, δεδομένου ότι το κυριότερο κομμάτι της σωστής κυκλοφοριακής αγωγής είναι η σωστή διαπαιδαγώγηση των νέων από το σχολικό ακόμα περιβάλλον τους και η διαμόρφωση από νωρίς κατάλληλης συνείδησης και νοοτροπίας ως προς την οδική συμπεριφορά και την ορθή χρήση του αυτοκινήτου.

Συμπληρωματικά μια σειρά ήπιων ρυθμίσεων χαμηλού κόστους, που έχουν κυρίως οργανωτικό και διαχειριστικό χαρακτήρα, μπορεί να βελτιώσει αισθητά την καθημερινή ζωή των κατοίκων στην περιοχή:

➤ Εφαρμογή ελεγχόμενης στάθμευσης στην περιοχή της κεντρικής πλατείας, στην κυκλική διαδρομή «Πλατεία-Φρούριο» καθώς και στο μικρό δρόμο που ακολουθεί το «τρίγωνο» κάτω από το Δημαρχείο και ενώνεται με την οδό Γ. Αβέρωφ, περιοχές δηλαδή όπου αυτή τη στιγμή υπάρχει απαγόρευση στάσης και στάθμευσης, και η οποία στην πράξη έχει εξελιχθεί σε μόνιμη παράνομη στάθμευση (Εικόνα 22).

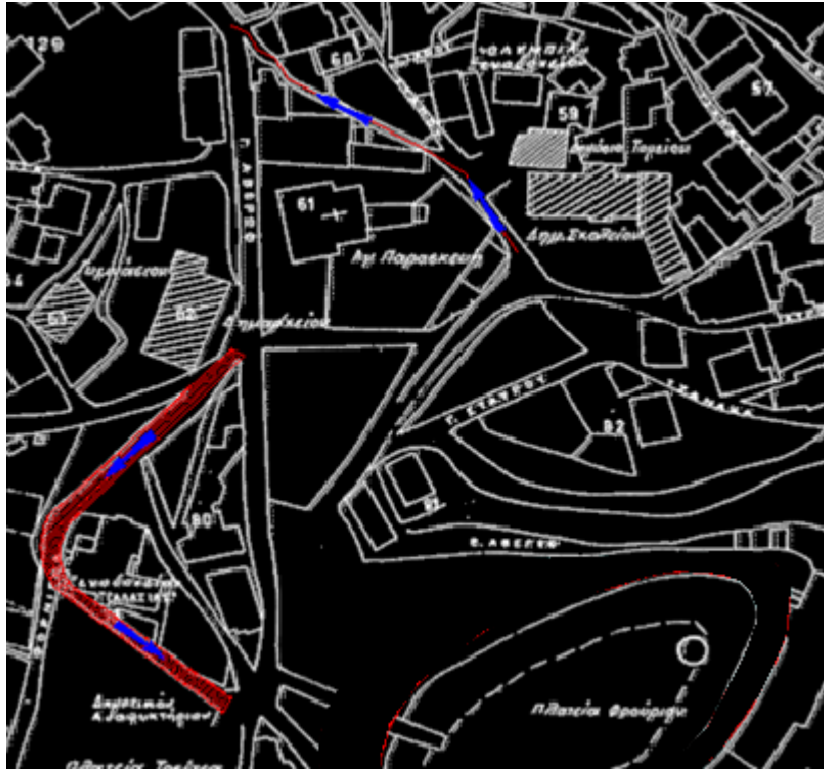




Εικόνα 22: Πρόταση ελεγχόμενης στάθμευσης

Το μέτρο αυτό περιλαμβάνει ορθή διαχείριση και κατανομή θέσεων ανά κατηγορία χρηστών, δηλαδή κατοίκους και επισκέπτες και, αναλόγως, τιμολόγιο στάθμευσης ή περιορισμό στη διάρκεια στάθμευσης. Στόχος είναι η αύξηση του αριθμού των εξυπηρετούμενων χρηστών στις προσφερόμενες θέσεις στάθμευσης λόγω του περιορισμού της διάρκειας στάθμευσης (μεγαλύτερη εναλλαγή ανά θέση στάθμευσης).

➤ Μονοδρόμηση σε δύο μικρούς δρόμους του δευτερεύοντος οδικού δικτύου προς διευκόλυνση της κυκλοφοριακής ροής: του δρόμου από το δημοτικό σχολείο και πάνω μέχρι τη διασταύρωση στη Μ. Τσιότσα, και αυτού που ακολουθεί το «τρίγωνο» κάτω από το Δημαρχείο και ενώνεται με τη Γ. Αβέρωφ (Εικόνα 23). Οι δρόμοι αυτοί, που είναι διπλής ροής μέχρι τώρα, χρησιμοποιούνται συχνά από τους κατοίκους, αλλά λόγω του ιδιαίτερα μικρού πλάτους τους, προκαλούν συχνά καθυστερήσεις και διακοπές πορείας.



Εικόνα 23: Πρόταση μονοδρόμησης

- Διερεύνηση της δυνατότητας τοποθέτησης δύο φαναριών στην οδό Τζουμάκα που οδηγεί από την πλατεία στη δεύτερη είσοδο (κόμβο Ανηλίου). Συγκεκριμένα, η πρόταση προς διερεύνηση είναι τα φανάρια να τοποθετηθούν στο τμήμα που στενεύει ο δρόμος, το ένα στη μία πλευρά του στενώματος, στη μία λωρίδα, ενώ το άλλο στο τέλος του στενώματος και στην αντίθετη λωρίδα, με αποτέλεσμα να λειτουργούν εναλλάξ, διευκολύνοντας έτσι την κυκλοφοριακή ροή και αποτρέποντας τις απότομες διασταυρώσεις και ακινητοποιήσεις οχημάτων. Τα φανάρια αυτά μπορούν να λειτουργούν τις ημέρες αιχμής (Παρασκευο-Σαββατοκύριακα και αργίες).
- Αποτελεσματικότερη διαχείριση του Δημοτικού χώρου στάθμευσης, ο οποίος έχει μεγάλη χωρητικότητα θέσεων για επιβατικά αυτοκίνητα.

Επομένως, χρειάζονται δραστικές τομές για να επιλυθεί το σοβαρό κυκλοφοριακό πρόβλημα του Μετσόβου. Σε κάθε περίπτωση, αυτό που πρέπει να σημειωθεί είναι ότι απαιτείται ευαισθητοποίηση και ενεργή συμμετοχή όλων, τόσο της Τοπικής Αυτοδιοίκησης όσο και των πολιτών για να επιτευχθεί μία λύση βιώσιμη για την περιοχή. Χρειάζεται προσπάθεια έτσι ώστε μόνιμοι κάτοικοι και επισκέπτες να αλλάξουν νοοτροπία, κάνοντας πιο λογική χρήση του αυτοκινήτου. Μόνο έτσι μία επικαιροποιημένη συγκοινωνιακή πολιτική για την περιοχή του Μετσόβου μπορεί να παράγει αποτελέσματα και να συμβάλει στην αισθητική και λειτουργική αναβάθμιση της περιοχής και κυρίως στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

### **3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

Η περιοχή του Μετσόβου, παρότι, ως τουριστικός πόλος έλξης έχει να επιδείξει στους επισκέπτες του το φυσικό του πλούτο, την ιδιαίτερη αρχιτεκτονική με τα πετρόχτιστα αρχοντικά, τα πλακόστρωτα καλντερίμια, αλλά και πολλά άλλα στοιχεία παράδοσης και πλούσιας ιστορίας, υφίσταται ακολούθως και τις αντίστοιχες συνέπειες. Ο παραδοσιακός οικισμός του Μετσόβου, με έναν παλιό, «άκαμπτο» σχεδόν πολεοδομικό - συγκοινωνιακό σχεδιασμό, δε μπορεί σήμερα να ανταποκριθεί στις σύγχρονες κυκλοφοριακές ανάγκες, οι οποίες ολοένα και αυξάνονται.

Οι τοπικοί δρόμοι, σχεδιασμένοι σε άλλες εποχές, αδυνατούν να αντέξουν τα σημερινά φορτία, ιδιαίτερα όταν η κίνηση αυξάνεται ξαφνικά και υπερβολικά σε περιόδους αιχμής, με αποτέλεσμα να υπερβαίνουν τη φέρουσα ικανότητά τους και να εμφανίζουν παθογένειες. Δεν υπάρχει αυτή τη στιγμή πρόβλεψη για ασφαλή κίνηση των πεζών στην περιοχή και δεδομένου ότι οι δρόμοι είναι ιδιαίτερα στενοί, η συνύπαρξη πεζών και οχημάτων είναι σχεδόν αδύνατη. Οι χώροι στάθμευσης δεν επαρκούν για να καλύψουν τη σημερινή ζήτηση, με αποτέλεσμα κατά τις ημέρες αιχμής να δημιουργείται έντονη κυκλοφοριακή σύγχυση, παράνομη στάθμευση, συσσώρευση οχημάτων και λεωφορείων στην κεντρική πλατεία, μεγάλη αναμονή, περιβαλλοντική και αισθητική υποβάθμιση της περιοχής.

Πραγματοποιήθηκαν λοιπόν για πρώτη φορά μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου με σύγχρονα όργανα στην ορεινή περιοχή του Μετσόβου, και ακολούθησε αναλυτική επεξεργασία τους. Τα βασικά αποτελέσματα της μελέτης, όπως προέκυψαν από την επεξεργασία των μετρήσεων, συγκεντρώνονται στα κάτωθι κύρια συμπεράσματα:

- ✓ τα κεντρικά τμήματα του οδικού δικτύου πριν και μετά την πλατεία είναι εξαιρετικά κορεσμένα - το κεντρικό τμήμα του οδικού δικτύου πριν την πλατεία (Μ. Τοσίτσα) είναι αυτό που καταπονείται περισσότερο, με μονίμως διπλάσια κίνηση από όλα τα υπόλοιπα τμήματα του οδικού δικτύου
- ✓ ο κυκλοφοριακός φόρτος διπλασιάζεται τις ημέρες αιχμής – χαρακτηριστικές αργίες σχεδόν σε όλα τα τμήματα του οδικού δικτύου
- ✓ το πραγματικό κυκλοφοριακό πρόβλημα προκαλείται από τον υπερβολικό όγκο των αυτοκινήτων και όχι από τα λεωφορεία, όπως είναι η γενική αίσθηση στην περιοχή

- ✓ σημαντικό μέρος της κυκλοφοριακής συμφόρησης οφείλεται στην κίνηση των μονίμων κατοίκων του οικισμού
- ✓ η ζήτηση στάθμευσης υπερβαίνει κατά πολύ την προσφορά θέσεων

Αυτό που διαπιστώθηκε κατά τη διάρκεια της μελέτης είναι πως το πεδίο της έρευνας ήταν και είναι αρκετά ελλιπές στον τομέα των ορεινών περιοχών. Η συντριπτική πλειοψηφία των μελετών και των βιβλίων αφορούν κατά κύριο λόγο σε αστικές και υπεραστικές οδούς ταχείας κυκλοφορίας. Ωστόσο ένα κυκλοφοριακό πρόβλημα σε μία ορεινή περιοχή είναι διαφορετικής φύσεως από αυτό μιας αστικής περιοχής και παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά. Στη μελέτη αυτή έγινε ανάλυση των χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας στην περιοχή του Μετσόβου, με σκοπό να βρεθεί τι είναι αυτό που διαφοροποιεί ένα κυκλοφοριακό πρόβλημα σε μία ορεινή από μία αστική περιοχή και πως μπορεί αυτό να αντιμετωπιστεί κατάλληλα. Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκαν κάποιοι από τους υπάρχοντες κανόνες που ισχύουν κατά βάση σε αστικές και υπεραστικές οδούς.

Για την εκτίμηση της κυκλοφοριακής ικανότητας των δρόμων επιλέχθηκε αρχικά το σύστημα σταθμών εξυπηρέτησης με βάση τη μέση ταχύτητα ( $V_m$ ), που είναι προσαρμοσμένο σε αστικές οδούς, το οποίο κρίθηκε ως το πλησιέστερο από τα υπάρχοντα συστήματα για την περιοχή του Μετσόβου. Το σύστημα αυτό, ενώ φάνηκε να προσεγγίζει την κυκλοφοριακή κατάσταση του Μετσόβου, τελικά αποδείχθηκε ανεπαρκές, καθώς δεν αντιπροσωπεύει την πραγματική κυκλοφοριακή ροή όλων των δρόμων. Οι δύο δρόμοι για τους οποίους το σύστημα αστόχησε, είναι ένας δρόμος με μεγάλη συσσώρευση οχημάτων κατά το μεγαλύτερο μέρος του και ένας δεύτερος χωρίς ιδιαίτερη κίνηση, αλλά με μεγάλη κλίση. Το γεγονός αυτό γέννησε ένα νέο ερώτημα, «κατά πόσο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά επηρεάζουν την ταχύτητα κίνησης στην περιοχή μελέτης».

Μετά από επεξεργασία και στατιστική ανάλυση, προέκυψε ότι η μέση ταχύτητα συνδέεται άμεσα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των δρόμων (πλάτος, κλίση), με κυριότερο παράγοντα το πλάτος. Ταυτόχρονα, εξετάστηκε η συσχέτιση της ταχύτητας με τον κυκλοφοριακό φόρτο, από όπου προέκυψε ότι η συσχέτιση των δύο μεγεθών είναι μικρότερη από τη συσχέτιση ταχύτητας – γεωμετρικών χαρακτηριστικών. Εφόσον λοιπόν αποδείχθηκε πως η ταχύτητα επηρεάζεται και από άλλους παράγοντες πέραν του κυκλοφοριακού φόρτου και μάλιστα με μεγαλύτερο συντελεστή

βαρύτητας, κρίθηκε πως το σύστημα με βάση τη μέση ταχύτητα δε μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως αντιπροσωπευτικό της κυκλοφοριακής ροής και της συσσώρευσης οχημάτων για την περιοχή που μελετάται.

Ακολούθησε έτσι η διερεύνηση των παραμέτρων που σχετίζονται ισχυρά και επομένως μπορούν να χρησιμοποιηθούν πιο αποτελεσματικά ως δείκτες της κυκλοφοριακής κατάστασης στην περιοχή μελέτης. Αυτό που βρέθηκε είναι ότι υπάρχει εξαιρετικά μεγάλη συσχέτιση μεταξύ κυκλοφοριακού φόρτου – πυκνότητας. Επομένως επόμενο βήμα ήταν να εξεταστεί το μέγεθος της πυκνότητας και συγκεκριμένα, αν η πυκνότητα, με βάση τις χαρακτηριστικές τιμές συμφόρησης ενός αστικού οδικού δικτύου, μπορεί να αποτελέσει ασφαλές κριτήριο για την αξιολόγηση της κυκλοφοριακής ροής. Οι τιμές αυτές όμως, προσαρμοσμένες σε αστικό οδικό δίκτυο με συνεχή ροή, πάλι δεν έδωσαν αποτελέσματα αντιπροσωπευτικά της περιοχής, αφού έβγαλαν ως αποτέλεσμα «ομαλή κυκλοφορία» σε όλα τα τμήματα του οδικού δικτύου, πράγμα που δεν ισχύει στην πραγματικότητα, ειδικά σε περιόδους αιχμής.

Αποδείχθηκε λοιπόν πως οι κανόνες που ισχύουν σε ένα αστικό οδικό δίκτυο δε μπορούν να εφαρμοστούν χωρίς σημαντικές διαφοροποιήσεις στο οδικό δίκτυο μιας ορεινής περιοχής. Έτσι, έχοντας αναλύσει τα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας στην περιοχή μελέτης, έγινε μία πρώτη απόπειρα διαμόρφωσης ενός νέου συστήματος εκτίμησης της κυκλοφοριακής ικανότητας των δρόμων σε ορεινές περιοχές. Με βάση την ανάλυση που προηγήθηκε στην περιοχή του Μετσόβου, αποδείχθηκε ότι ένα νέο σύστημα, προσαρμοσμένο σε ορεινές περιοχές, θα πρέπει να βασίζεται στο μέγεθος της πυκνότητας, καθώς βρέθηκε ότι είναι το μέγεθος που διαφοροποιείται και αποτυπώνει την πραγματική κυκλοφοριακή κατάσταση της οδού, χωρίς να επηρεάζεται ιδιαίτερα από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που επικρατούν. Το σύστημα αυτό που διαμορφώθηκε, στο πλαίσιο μιας πρώτης προσπάθειας, σίγουρα είναι προσαρμοσμένο στη φυσιογνωμία και τα γεωμορφολογικά/κυκλοφοριακά του Μετσόβου. Θα χρειαστεί επομένως να γίνουν μετρήσεις και αντίστοιχες αναλύσεις και σε άλλες ορεινές περιοχές προκειμένου να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητά του.

Κλείνοντας, δε θα πρέπει να ξεχνάμε πως οι προστατευόμενοι παραδοσιακοί, ορεινοί οικισμοί, όπως ο οικισμός του Μετσόβου χρήζουν σχετικής διερεύνησης και ιδιαίτερης μεταχείρισης, λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους. Αξίζει να

σημειωθεί πως η παρούσα έρευνα μπορεί να αποτελέσει τη βάση για έρευνες και μελέτες και σε άλλους ορεινούς οικισμούς πέραν του Μετσόβου. Έτσι, μαζί με μελλοντικές προσπάθειες, το σύνολο των ερευνών μπορούν να αποτελέσουν ισχυρά εργαλεία στα χέρια των τοπικών και περιφερειακών αρχών για τη χάραξη μιας καλά θεμελιωμένης συγκοινωνιακής πολιτικής για την αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού προβλήματος στους ορεινούς οικισμούς.



## **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Γιαννόπουλος Γ.Α. (2003). *Μετρήσεις και έρευνες για την ανάλυση των χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας και των μετακινήσεων*. Εκδόσεις Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη.

Drew D. (1968). *Traffic flow Theory and Control*. McGraw-Hill Book Company.

Greensields B.D. (1944). *Traffic Performance at Urban Intersections*. Yale Bureau of Highway Traffic.

Highway Research Board. (1965). *Highway Capacity Manual. Special Report 87*. Washington D.C.

Institute of Traffic Engineers. (1976). *Transportation and Traffic Engineering Handbook*. Prentice Hall.

Καλιαμπάκος Δ., Κατσουλάκος Ν., Γιαννακοπούλου Σ. (2009). *Εισαγωγή στο περιβάλλον και την κοινωνία των ορεινών περιοχών*. Πανεπιστημιακές σημειώσεις Δ.Π.Μ.Σ. «Περιβάλλον και Ανάπτυξη Ορεινών Περιοχών» Ε.Μ.Π., Μέτσοβο.

Κουμαντάκης Ι. Ε. (2011). *Τεχνική Έκθεση: Τα κατολισθητικά φαινόμενα του Μετσόβου–Προτάσεις βελτίωσης συνθηκών*. Αθήνα.

Μποτίνη Α., Βλαστός Β. (2007). *Κυκλοφοριακός σχεδιασμός για την προστασία και την ανάδειξη του ιστορικού και του σύγχρονου κέντρου των Ιωαννίνων*. Στο «Η Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη της Ηπείρου». Τόμος Β', Εκδόσεις Λιβάνη, Αθήνα.

NORDREGIO (Nordic Centre for Spatial Development). *Mountain Areas in Europe: Analysis of mountain areas in EU member states, acceding and other European countries*. European Commission contract No 2002. CE.16.0.AT.136, Final Report, 2004



Παπαδά Α. (2011). *Το κυκλοφοριακό πρόβλημα του Μετσόβου*. Πρακτικά Συνεδρίου του Ε.Μ.Π. «Η συμβολή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στην Ολοκληρωμένη Ανάπτυξη του Δήμου Μετσόβου». Επιμέλεια: Καλιαμπάκος Δ., Μέτσοβο, Ιούλιος.

Σκουρτής Γεώργιος Η. (2005). 3<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας. Πάτρα, 10-11/10

Transportation Research Board. (1985). *Highway Capacity Manual. Special Report 209*. Washington D.C.

Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Μετσόβου. (2011). *Κυκλοφοριακή ρύθμιση κέντρου Μετσόβου και κεντρικής οδικής αρτηρίας*. Μέτσοβο.

Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων. (2001). *Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Κύριες Αστικές οδοί*. Τεύχος 4.

Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Γιαννόπουλος Γ.Α. (1986). *Σχεδιασμός των Μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική*. Τόμος 1, Γ Έκδοση, Εκδόσεις Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη.

Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Πιτσιάβα-Λατινοπούλου Μ.Χ., Τσαμπούλας Δ.Α. (1997). *Διαχείριση κυκλοφορίας*. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Πιτσιάβα-Λατινοπούλου Μ.Χ., Τσαμπούλας Δ.Α. (2002). *Στάθμευση*. Β' Έκδοση, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Γκόλιας Ι.Κ., Πιτσιάβα-Λατινοπούλου Μ.Χ. (2009). *Κυκλοφοριακή Τεχνική*. Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

Φραντζεσκάκης Ι.Μ. (2005). 2<sup>ο</sup> Πανελλήνιο Συνέδριο: *Εμπειρίες από την υλοποίηση της γενικής μελέτης κυκλοφορίας και μεταφορών σε πόλεις μεσαίου μεγέθους - η περίπτωση της Λάρισας*. Λάρισα.

Χαρίσης Β. (1995). *Μέτσοβο*. Στο: «Ελληνική Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική. Θεσσαλία – Ήπειρος». Φιλιππίδης, (επιμ.), Εκδόσεις: Μέλισσα, Αθήνα.

Webster F.V. and Cobbe B.M. (1966). *Traffic Signals*. Road Research Laboratory, Road Research Technical Paper No.5, HMSO.

**Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία:**

Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδας: [www.statistics.gr](http://www.statistics.gr)

Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων: [www.ses.gr](http://www.ses.gr)

Χάρτες Google: <http://maps.google.com>

Παραδοσιακή Αρχιτεκτονική του Μετσόβου:

[http://www.ntua.gr/MIRC/db/epirus\\_db/ARXITEKTONIKH/Metsovo.htm](http://www.ntua.gr/MIRC/db/epirus_db/ARXITEKTONIKH/Metsovo.htm)

Ιστοσελίδα διεθνούς εθελοντικής πρωτοβουλίας για τη βελτίωση του επιπέδου ζωής των ορεινών πληθυσμών: [www.mountainpartnership.org](http://www.mountainpartnership.org)

---

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**

---

**Α. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΥ  
ΦΟΡΤΟΥ ΑΠΟ SDR**

**(2 αντιπροσωπευτικές ημέρες)**

Date	Time	Count	Speed bins [km/h]				
		10	20	30	40	50	
21/04/11	1:00	34	13	17	4	0	0
21/04/11	2:00	33	10	16	7	0	0
21/04/11	3:00	13	3	5	5	0	0
21/04/11	4:00	5	0	4	1	0	0
21/04/11	5:00	3	0	2	1	0	0
21/04/11	6:00	3	0	2	1	0	0
21/04/11	7:00	12	2	9	1	0	0
21/04/11	8:00	57	17	34	6	0	0
21/04/11	9:00	94	22	62	10	0	0
21/04/11	10:00	134	46	79	8	1	0
21/04/11	11:00	134	57	75	2	0	0
21/04/11	12:00	138	46	89	2	1	0
21/04/11	13:00	155	61	90	4	0	0
21/04/11	14:00	143	57	80	6	0	0
21/04/11	15:00	109	19	83	6	1	0
21/04/11	16:00	36	11	24	1	0	0
21/04/11	17:00	77	19	48	10	0	0
21/04/11	18:00	109	30	75	4	0	0
21/04/11	19:00	123	23	95	5	0	0
21/04/11	20:00	106	38	65	2	1	0
21/04/11	21:00	112	64	47	1	0	0
21/04/11	22:00	100	58	41	1	0	0
21/04/11	23:00	133	88	41	4	0	0
21/04/11	24:00	132	99	29	4	0	0
01/05/11	2:00	31	12	14	5	0	0
01/05/11	3:00	22	10	11	1	0	0
01/05/11	4:00	22	3	16	3	0	0
01/05/11	5:00	12	0	9	3	0	0
01/05/11	6:00	8	1	7	0	0	0
01/05/11	7:00	17	3	11	3	0	0
01/05/11	8:00	19	4	11	4	0	0
01/05/11	9:00	16	6	8	2	0	0
01/05/11	10:00	48	13	32	3	0	0
01/05/11	11:00	129	50	79	0	0	0
01/05/11	12:00	108	44	62	2	0	0
01/05/11	13:00	127	72	55	0	0	0
01/05/11	14:00	133	81	51	1	0	0
01/05/11	15:00	151	88	62	1	0	0
01/05/11	16:00	130	75	55	0	0	0
01/05/11	17:00	149	78	70	1	0	0
01/05/11	18:00	133	59	73	1	0	0
01/05/11	19:00	106	46	57	3	0	0
01/05/11	20:00	123	55	65	2	0	1
01/05/11	21:00	105	29	74	2	0	0
01/05/11	22:00	89	20	67	2	0	0
01/05/11	23:00	48	13	33	2	0	0
01/05/11	24:00	20	5	13	2	0	0

Speed bins [km/h]					v15	vm	v85
60	70	80	90	>90			
(21/04) 0	0	0	0	0	6	13	19
0	0	0	0	0	7	15	22
0	0	0	0	0	10	19	25
0	0	0	0	0	15	18	20
0	0	0	0	0	15	18	23
0	0	0	0	0	14	18	23
0	0	0	0	0	12	15	19
0	0	0	0	0	8	14	19
0	0	0	0	0	7	14	19
0	0	0	0	0	6	12	17
0	0	0	0	0	6	11	16
0	0	0	0	0	7	13	17
0	0	0	0	0	6	11	15
0	0	0	0	0	6	12	16
0	0	0	0	0	10	14	17
0	0	0	0	0	7	13	17
0	0	0	0	0	7	14	20
0	0	0	0	0	6	13	18
0	0	0	0	0	10	14	18
0	0	0	0	0	6	12	16
0	0	0	0	0	5	10	15
0	0	0	0	0	5	10	15
0	0	0	0	0	5	9	14
0	0	0	0	0	5	8	13
(01/05) 0	0	0	0	0	6	13	19
0	0	0	0	0	6	13	20
0	0	0	0	0	5	12	18
0	0	0	0	0	11	15	18
0	0	0	0	0	14	17	21
0	0	0	0	0	12	15	18
0	0	0	0	0	12	16	20
0	0	0	0	0	10	16	21
0	0	0	0	0	6	13	18
0	0	0	0	0	6	13	17
0	0	0	0	0	6	12	15
0	0	0	0	0	5	11	15
0	0	0	0	0	6	10	14
0	0	0	0	0	5	9	14
0	0	0	0	0	5	9	14
0	0	0	0	0	5	10	14
0	0	0	0	0	5	10	15
0	0	0	0	0	5	11	16
0	0	0	0	0	6	11	16
0	0	0	0	0	6	12	16
0	0	0	0	0	7	13	16
0	0	0	0	0	8	13	17
0	0	0	0	0	7	14	19

Length bins [m]					M.E.A	k
2,5	6,0	12,0	18,0	25,0		
bike	car	van	truck	TT		
(21/04)13	20	1	0	0	33	2,68
16	16	1	0	0	31	2,17
6	7	0	0	0	12	0,70
2	3	0	0	0	5	0,28
0	3	0	0	0	3	0,17
0	2	0	1	0	4	0,16
1	11	0	0	0	12	0,82
9	38	9	1	0	74	4,06
19	67	8	0	0	105	6,69
46	84	2	2	0	129	10,76
49	72	9	4	0	144	11,93
39	91	8	0	0	144	10,99
58	84	13	0	0	167	13,57
55	72	16	0	0	161	12,09
24	72	12	1	0	128	7,78
13	22	1	0	0	35	2,82
21	55	1	0	0	74	5,45
42	60	7	0	0	113	8,28
35	78	10	0	0	134	8,66
44	55	7	0	0	109	8,74
52	52	7	1	0	114	11,41
54	39	6	1	0	100	10,53
71	54	8	0	0	131	14,69
81	45	6	0	0	124	16,09
(01/05)19	34	2	0	0	54	4,15
11	20	0	0	0	28	2,35
9	13	0	0	0	20	1,89
5	17	0	0	0	21	1,50
0	12	0	0	0	12	0,69
5	2	1	0	0	9	0,54
4	10	3	0	0	22	1,09
3	16	0	0	0	18	1,21
6	8	2	0	0	19	1,28
12	35	1	0	0	47	3,75
34	86	7	2	0	137	11,00
39	61	8	0	0	114	9,86
46	69	12	0	0	140	12,91
45	73	14	1	0	151	14,01
59	81	10	1	0	157	16,38
40	82	8	0	0	136	13,62
58	84	7	0	0	149	14,80
44	82	6	1	0	135	12,24
28	68	9	1	0	118	9,32
44	72	5	2	0	124	10,57
24	80	1	0	0	101	8,15
19	68	2	0	0	88	6,67
13	35	0	0	0	45	3,41

## **B. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΤΡΕΦΟΥΣΩΝ ΡΟΩΝ**

**(Μία αντιπροσωπευτική ημέρα)**



ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ				ΚΟΜΒΟΣ 1	
ΟΔΟΣ					
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 27/04/2011					
ΟΝΟΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ					
ΚΙΝΗΣΗ					
ΩΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΑΓΟ: (α) (κάτω)	ΑΓΟ: (β) (πλάγια)	(γ) (εξόδους)	
9.50 - 12.00	ΔΙΚΥΚΛΑ	┌	□	□□	
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ	□□□□□	□□ □□□□□□ □□□□□□□□	□□□□□□□□ □□□□□□□ □□□□□□□	
	ΦΟΡΤΗΓΑ		┌	□	
	ΛΕΩΦΟΡ.				
13.00 - 15.00	ΔΙΚΥΚΛΑ		┌	□	
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ	□□□□	□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□	□□□□□□□□ □□□□□□□□ □□□□□□□□	
	ΦΟΡΤΗΓΑ				
	ΛΕΩΦΟΡ.				
	ΔΙΚΥΚΛΑ				
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ				
	ΦΟΡΤΗΓΑ				
	ΛΕΩΦΟΡ.				
	ΔΙΚΥΚΛΑ				
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ				
	ΦΟΡΤΗΓΑ				
	ΛΕΩΦΟΡ.				

ΚΟΜΒΟΣ 2					
ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ					
ΟΔΟΣ					
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 27/04/2011					
ΟΝΟΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ					
ΚΙΝΗΣΗ					
ΩΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΑΠΟ: (a) 2	ΑΠΟ: (b) ↘		
9.50 - 12.00	ΔΙΚΥΚΛΑ	Π	1		
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ				
	ΦΟΡΤΗΓΑ	Π <sup>M</sup>	Γ		
	ΛΕΩΦΟΡ.	1			
13.00 - 15.00	ΔΙΚΥΚΛΑ	Π			Γ
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ				
	ΦΟΡΤΗΓΑ				
	ΛΕΩΦΟΡ.	Γ			
	ΔΙΚΥΚΛΑ				
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ				
	ΦΟΡΤΗΓΑ				
	ΛΕΩΦΟΡ.				
	ΔΙΚΥΚΛΑ				
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ				
	ΦΟΡΤΗΓΑ				
	ΛΕΩΦΟΡ.				



### ΚΟΜΒΟΣ 3

ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ  
 ΟΔΟΣ  
 ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 27/04/2011  
 ΟΝΟΜΑ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ

#### ΚΙΝΗΣΗ

ΩΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΑΠΟ : ΠΡΟΣ:	ΑΠΟ : ΠΡΟΣ:
10.00-12.00	ΔΙΚΥΚΛΑ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	ΦΟΡΤΗΓΑ		
	ΛΕΩΦΟΡ.		
13.00-15.00	ΔΙΚΥΚΛΑ		<input type="checkbox"/>
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	ΦΟΡΤΗΓΑ		
	ΛΕΩΦΟΡ.		
	ΔΙΚΥΚΛΑ		
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ		
	ΦΟΡΤΗΓΑ		
	ΛΕΩΦΟΡ.		
	ΔΙΚΥΚΛΑ		
	ΙΧ ΤΑΞΙ ΗΜΙΦ/ΓΑ		
	ΦΟΡΤΗΓΑ		
	ΛΕΩΦΟΡ.		

**Γ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΕΝΑΛΛΑΓΗΣ**  
**ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ**

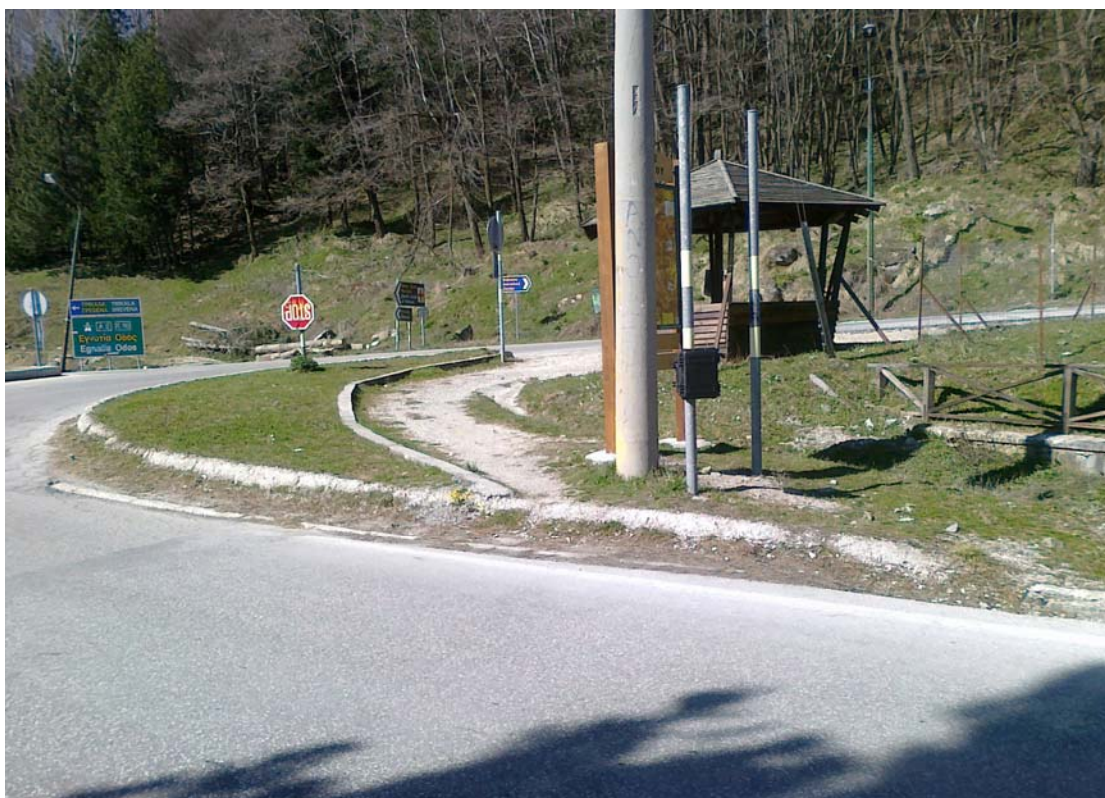
(υπόδειγμα καταγραφής κάποιων ωρών ενδεικτικά)

ΠΕΡΙΟΧΗ ΗΜΕΡΑ ...../3./2010			ΜΕΤΣΟΒΟ- ΠΛΑΤΕΙΑ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΥΚΛΙΚΟΥ	27-4-2011		
ΟΔΟΣ	ΠΛΕΥΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜ	A/A	10.00-10.30	10.30-11.00	11.00-11.30	11.30-12.00
			2	ΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΠ.	ΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΠ.	ΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΠ.	ΘΕΣΕΙΣ ΑΝΑΠ.
			3	ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ	ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ	ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ	ΠΕΡΙΠΤΕΡΟ
			4		3479	3479	3479
			5	22-VDN3		4351	4351
			6	5714	5714	5714	5714
			7	9186	9186	9186	9186
			8	3937	3937	3937	3937
			9			4691	4691
			10		3259	3259	3259
			11	2761	2761	2761	2761
			12	1559	1559	1559	1559
			13		7239		3273
			15	9844	9844	9844	9844
			16	ΠΕΤΡΙΝΟ	ΠΕΤΡΙΝΟ	ΠΕΤΡΙΝΟ	ΠΕΤΡΙΝΟ
			17	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ
			18	6839	6839	6839	6839
			19	6596	6596	6596	6596
			20	8439	8439	8439	8439
			21	3959	3959	3959	3959
			22	1809	1809	1809	1809
			23	1787	1787	1787	1787
			24	7874		7874	7874
			25	4585	4585	4585	4585
			27	6618	6618		
			28	8521			
			29	ΜΟΥΣΕΙΟ	ΜΟΥΣΕΙΟ	ΜΟΥΣΕΙΟ	ΜΟΥΣΕΙΟ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΗΜΕΡΑ ...../3./2010			ΜΕΤΣΟΒΟ- ΠΛΑΤΕΙΑ		ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΔΡΟΜΗ ΚΥΚΛΙΚΟΥ		27-4-2011	
ΟΔΟΣ	ΠΛΕΥΡΑ	ΕΙΔΟΣ ΣΤΑΘΜ	A/A	10.00-10.30	10.30-11.00	11.00-11.30	11.30-12.00	
			2	2551	2551	2551	2551	
			3		8079	6605	5299	
			4	4918	2267	5932		
			5	2998		1170	4879	
			6		5591	9078		
			7		4358	1215	4434	
			8		2513	2513	2513	
			9			5613	4026	
			10			5640		
			11			6838	6838	
			12				3854	
			13				4607	
			18	parking	parking	parking	parking	
			19	8061	8061	8061	8061	
			20		7357		2116	
			21	5407	5407	5407	5407	
			25	9330	Λ427TS	Λ427TS	5366	
			26					
			27	3966	3966	3966	3966	
			28		8067		8471	
			29	1467	1467	1467	1467	
			30			8481	8481	
			31	3978	3978			
			32	7527	7527	8067		
			33	8456	8456	8456	8456	
			34	ΤΕΛΟΣ parking	ΤΕΛΟΣ parking	ΤΕΛΟΣ parking	ΤΕΛΟΣ parking	

**Δ. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ ΤΟΥ SDR ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ**  
**ΜΕΤΡΗΣΗΣ**





Εικόνα 26: Θέση SDR: Είσοδος «Κόμβος Μετσόβου»



Εικόνα 27: Θέση SDR: Πριν την Πλατεία





Εικόνα 27: Θέση SDR: Προς κάτω οικισμό



Εικόνα 28: Θέση SDR: Πλατεία – περίπτερο