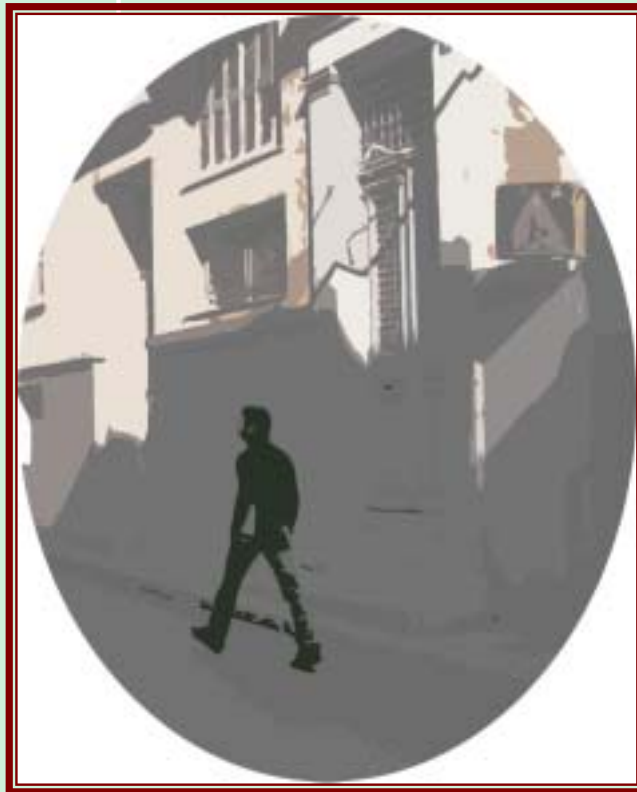


**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ – ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ Β : ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑ – ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ**

ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ. ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ
ΓΙΩΡΓΟΣ ΧΡΟΝΟΠΟΥΛΟΣ**

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2005

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ :

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ: Θ. ΒΛΑΣΤΟΣ, ΑΝΑΠ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ

ΜΕΛΗ: Μ. ΜΑΝΤΟΥΒΑΛΟΥ, ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΕΜΠ

Γ. ΠΟΛΥΖΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ

Γ. ΣΑΡΗΓΙΑΝΝΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

| | |
|--|----|
| ΠΡΟΛΟΓΟΣ | 5 |
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ | 6 |
| ABSTRACT | 10 |
| ΕΙΣΑΓΩΓΗ | 14 |
| Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 1 : Τ Ο Π Ε Ρ Π Α Τ Η Μ Α Κ Α Ι Η Ι Σ Τ Ο Ρ Ι Α Τ Ο Υ | 15 |
| 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ..... | 15 |
| 1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ..... | 15 |
| Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 2 : Μ Ο Ρ Φ Ε Σ Π Ε Ρ Π Α Τ Η Μ Α Τ Ο Σ | 22 |
| 2.1 ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΓΙΑ ΑΝΑΨΥΧΗ..... | 22 |
| 2.2 ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΓΙΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ..... | 23 |
| Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 3 : Τ Ο Π Ε Ρ Π Α Τ Η Μ Α Σ Τ Η Ν Α Θ Η Ν Α | 25 |
| Κ Ε Φ Α Λ Α Ι Ο 4 : Η Τ Α Χ Υ Τ Η Τ Α Τ Ο Υ Π Ε Ρ Π Α Τ Η Μ Α Τ Ο Σ | 29 |
| 4.1 Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΓΝΩΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ..... | 29 |
| 4.2 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΕ ΔΡΟΜΟΥΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ..... | 31 |
| 4.2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ..... | 32 |
| 4.2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ..... | 34 |
| 4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ..... | 41 |
| 4.3.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ..... | 44 |
| 4.3.2 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΩΣ | |

| | |
|---|-----------|
| ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΕΤΕΠΙΒΙΒΑΣΗ..... | 48 |
| 4.3.3 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ..... | 50 |
| 4.3.4 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ..... | 50 |
| Κ Ε Φ Α Λ Λ Α Ι Ο 5 : Τ Ο Π Ε Ρ Π Α Τ Η Μ Α Ω Σ Τ Ρ Ο Π Ο Σ Μ Ε Τ Α Κ Ι Ν Η Σ Η Σ..... | 52 |
| 5.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΚΙΝΗΣΗ..... | 52 |
| 5.2 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΩΝ ΠΟΡΕΙΑΣ..... | 54 |
| 5.3 ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΛΟΓΩ ΕΜΠΟΔΙΩΝ (ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ)..... | 58 |
| 5.3.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ – ΕΥΡΕΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΧΕΣΗΣ..... | 58 |
| 5.3.2 ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ..... | 61 |
| 5.3.3 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΧΕΣΗΣ – ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ..... | 63 |
| 5.4 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΩΣ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ..... | 66 |
| 5.4.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΕΤΡΟ – ΗΣΑΠ..... | 67 |
| 5.4.2 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ, ΤΡΟΛΕΪ ΚΑΙ ΤΡΑΜ..... | 71 |
| ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 75 |

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εύρεση της ταχύτητας περπατήματος στην Αθήνα και η διερεύνηση της σχέσης της με παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία του μετακινούμενου, η μετεπιβίβαση και ο περιβάλλον χώρος. Επίσης γίνεται αξιολόγηση του περπατήματος ως μέσου μετακίνησης σε σχέση με τα υπάρχοντα μέσα μαζικής μεταφοράς στην Αθήνα.

Η ανάθεση της μελέτης και η συστηματική επίβλεψή της έγινε από τον κ. Θάνο Βλαστό, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τομέα Γεωγραφίας και Περιφερειακού Σχεδιασμού της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου, τον οποίο και ευχαριστώ θερμά για τις χρήσιμες παρατηρήσεις και τη σημαντική υποστήριξη που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της μελέτης.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Καθηγητές Μ. Μαντουβάλου, Γ. Πολύζο και Γ. Σαρηγιάννη για τη συμμετοχή τους στην εξεταστική επιτροπή.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά όλους όσους με υποστήριξαν ηθικά κατά τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής.

Αθήνα, Οκτώβριος 2005

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ. ΠΟΙΟΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΙΚΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ»

Γιώργος Χρονόπουλος, Μεταπτυχιακός Σπουδαστής ΕΜΠ

Επιβλέπων: Θάνος Βλαστός, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΜΠ

Ημερομηνία παρουσίασης: 31 Οκτωβρίου 2005

Λέξεις κλειδιά: ταχύτητα περπατήματος, συμπεριφορά περπατήματος, φύλο και ηλικία πεζού, περιβάλλον χώρος, Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Το περπάτημα αποτελεί το βασικό τρόπο μετακίνησης των ανθρώπων ανεξάρτητα με τα συμπληρωματικά μέσα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν μέχρι τον τελικό τους προορισμό. Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εύρεση της ταχύτητας περπατήματος στην Αθήνα και η διερεύνηση της σχέσης της με παράγοντες όπως το φύλο, η ηλικία του μετακινούμενου, η μετεπιβίβαση και ο περιβάλλον χώρος. Επίσης γίνεται αξιολόγηση του περπατήματος ως τρόπου μετακίνησης σε σχέση με τα υπάρχοντα μέσα μαζικής μεταφοράς στην Αθήνα.

Για τον υπολογισμό της ταχύτητας των πεζών λήφθηκαν υπόψη προκαθορισμένες αποστάσεις και μετρήθηκε ο χρόνος που απαιτείται για την κάλυψή τους. Για την επιλογή των σημείων μέτρησης λήφθηκαν υπόψη η μετεπιβίβαση, το είδος του αστικού περιβάλλοντος (πάρκο, δομημένη περιοχή), τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (πλάτος δρόμων, πεζοδρομίων) και οι χρήσεις της περιοχής (κεντρική και μη, περιοχή). Προκειμένου να ληφθούν υπόψη και οι φυσικές δυνατότητες των μετακινούμενων έγινε διαχωρισμός των πεζών με βάση το φύλο (άντρες – γυναίκες) και την ηλικία τους (νεότεροι των 25 ετών, 25 – 50 ετών και μεγαλύτεροι των 50 ετών). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις ώρες αιχμής και για κάθε συνδυασμό φύλου και ηλικίας πραγματοποιήθηκαν 10 μετρήσεις τόσο σε πρωινή όσο και σε μεσημεριανή αιχμή.

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις στην πλατεία Συντάγματος, στις οδούς Πανεπιστημίου, Σόλωνος και Ερμού, στην περιοχή του σταθμού «Ευαγγελισμός» του ΜΕΤΡΟ και στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε αξιοσημείωτη σταθερότητα των μετρήσεων στην Πανεπιστημίου και στο Σύνταγμα κατά τη

διάρκεια της ημέρας. Έτσι στην πρωινή αιχμή η μέση ταχύτητα είναι 5,35 km/h στην Πανεπιστημίου και 5,21 km/h στο Σύνταγμα και στη μεσημεριανή οι τιμές είναι 5,36 km/h και 5,20 km/h, αντίστοιχα. Αντίθετα σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, διαμορφώνονται έντονες αποκλίσεις με μεγαλύτερη ταχύτητα αυτή της πρωινής αιχμής μέχρι και 9,9% σε σχέση με την αντίστοιχη μεσημεριανή.

Διαπιστώθηκε επίσης ότι η μέση ταχύτητα της πρώτης ηλικιακής κατηγορίας (<25 ετών) είναι 5,76 km/h, ελαφρώς μεγαλύτερη από αυτή της δεύτερης (25-50 ετών) που είναι 5,45 km/h αλλά σαφώς μεγαλύτερη από την αντίστοιχη της τρίτης ηλικιακής κατηγορίας (>50 ετών) που φτάνει τα 4,7 km/h. Γενικά, η μέση ταχύτητα βαδίσματος των γυναικών είναι 5,1 km/h ενώ η μέση ταχύτητα των αντρών αγγίζει τα 5,5 km/h.

Από την ανάλυση των μετρήσεων διαπιστώθηκε ότι οι πολύ μικρές ηλικίες (μικρότερες των 25 ετών) έχουν τις υψηλότερες τιμές (αιχμή 7,06 km/h για τους άντρες και 6,65 km/h για τις γυναίκες) αλλά παρουσιάζουν ταυτόχρονα και την πιο ασταθή συμπεριφορά σε σχέση με τις μεγαλύτερες ηλικίες. Διαπιστώνονται δηλαδή μεγάλες διακυμάνσεις στο σύνολο των σημείων μέτρησης ενώ παράλληλα δεν υπάρχει σταθερή σχέση ανισότητας ανάμεσα στην πρωινή και τη μεσημεριανή αιχμή. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι ηλικίες 25-50 ετών παρουσιάζουν την μεγαλύτερη σταθερότητα στη συμπεριφορά ως προς την ταχύτητα βαδίσματος σε σχέση με τις υπόλοιπες ηλικιακές κατηγορίες του ίδιου φύλου. Η μέση ταχύτητα της πρωινής αιχμής είναι μόνιμα μεγαλύτερη από αυτή της μεσημεριανής ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζουν τις μικρότερες διακυμάνσεις ταχύτητας στο σύνολο των σημείων μέτρησης σε σχέση με τις μικρότερες και μεγαλύτερες ηλικίες. Οι ηλικίες άνω των 50 ετών παρουσιάζουν μεγαλύτερη σταθερότητα από τις ηλικίες κάτω των 25 ετών και μικρότερη από την ηλικιακή κατηγορία των 25-50 ετών. Παράλληλα εμφανίζουν και τις χαμηλότερες ταχύτητες (4,54 km/h για τους άντρες και 4,02 km/h για τις γυναίκες). Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι οι άντρες παρουσιάζουν μεγαλύτερη σταθερότητα στη συμπεριφορά τους όσον αφορά την ταχύτητα βαδίσματος από ότι οι γυναίκες.

Από τη σύγκριση των μέσων ταχυτήτων βαδίσματος των διαφορετικών σημείων μέτρησης διαπιστώνεται ότι η υψηλότερη τιμή είναι 6,09 km/h στην περιοχή του σταθμού ΜΕΤΡΟ «Ευαγγελισμός» στο τμήμα της μετεπιβίβασης με τις λεωφορειακές γραμμές επί της οδού Ριζάρη ενώ η χαμηλότερη παρατηρείται στη Σόλωνος (4,88 km/h). Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι η δεύτερη χαμηλότερη (5,05 km/h)

παρατηρείται πάλι στην περιοχή του σταθμού METPO «Ευαγγελισμός» αλλά από την έξοδο προς το Νοσοκομείο του Ευαγγελισμού όπου δεν υπάρχει μετεπιβίβαση. Από τη σύγκριση αυτή των υψηλότερων και χαμηλότερων τιμών διαπιστώνεται η επίδραση της μετεπιβίβασης στην ταχύτητα βαδίσματος.

Εκτός από τη μετεπιβίβαση σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της ταχύτητας περπατήματος παίζουν και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του άξονα που πραγματοποιείται η κίνηση. Το σημείο μέτρησης στην οδό Πανεπιστημίου βρίσκεται στην ίδια περιοχή με το σημείο στην οδό Σόλωνος. Συνεπώς έχουμε γενικά τις ίδιες χρήσεις αλλά έντονες διαφορές στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πεζοδρομίου. Το μικρό πλάτος του πεζοδρομίου της οδού Σόλωνος (το μικρότερο πλάτος άξονα κίνησης από όλα τα σημεία μέτρησης) είναι βασικός παράγοντας επίδρασης στην ταχύτητα βαδίσματος που είναι μικρότερη (4,88 km/h) όχι μόνο από αυτή της Πανεπιστημίου (5,35 km/h) αλλά και από το σύνολο των μέσων τιμών των σημείων μέτρησης. Οι μετρήσεις στην οδό Σόλωνος μας έδωσαν σχεδόν σταθερά τις χαμηλότερες μέσες τιμές για όλες τις κατηγορίες ηλικιών από το σύνολο των σημείων μέτρησης.

Εντός της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου παρατηρήθηκε μικρή μέση ταχύτητα κίνησης πεζών (5,46 km/h), γεγονός που μπορεί να αποδοθεί στην έλλειψη περιβαλλοντικού άγχους. Η έλλειψη υψηλών επιπέδων θορύβου και ρύπανσης παράλληλα με ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας (φύτευση κατά μήκος του άξονα κίνησης) παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση χαμηλών τιμών ταχύτητας βαδίσματος αλλά και υψηλού επιπέδου ποιότητας πεζής μετακίνησης.

Για την αξιολόγηση του περπατήματος ως τρόπου μετακίνησης υπολογίστηκε στην περιοχή του κέντρου της Αθήνας η απόσταση που μπορεί να καλυφθεί σε ιδανικές συνθήκες (ευθύγραμμη κίνηση, ανεμπόδιστη ροή, οριζόντιο επίπεδο) λαμβάνοντας υπόψη τη μέση ταχύτητα βαδίσματος που έχει καταγραφεί. Στη συνέχεια υπολογίστηκε κατά πόσο αυτή τροποποιείται όταν κινούμαστε σε πραγματικές συνθήκες (εμπόδια, διασταυρώσεις κτλ). Μετά πραγματοποιήθηκε σύγκριση με τους χρόνους κίνησης των οχημάτων δημόσιας συγκοινωνίας έτσι ώστε να εξαχθούν τα ανάλογα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα του βαδίσματος ως τρόπου μετακίνησης στη σημερινή Αθήνα.

Έτσι θεωρώντας τη μέση ταχύτητα βαδίσματος των 5,3km/h ως την «ακτινική» ταχύτητα σε ιδανικές συνθήκες υπολογίστηκε ότι για χρόνο βαδίσματος δεκαπέντε λεπτών της ώρας στην περιοχή του κέντρου της Αθήνας, η ακτινική απόσταση είναι

ίση με 1325 m. Η δομή όμως της πόλης, μας οδηγεί σε συνεχείς αλλαγές πορείας και συνεπώς σε αύξηση της απόστασης βαδίσματος. Επομένως απαιτούνται διορθώσεις της ακτινικής ταχύτητας τόσο λόγω αλλαγών κατεύθυνσης ($V_{R\delta 1}$) όσο και λόγω των πραγματικών συνθηκών της κίνησης ($V_{R\delta 2}$).

Μετά από μετρήσεις και κατάλληλους υπολογισμούς οδηγηθήκαμε στη συνάρτηση: $V_{R\delta 2} = -0,0328 * V_{R\delta 1}^3 + 2,1733 * V_{R\delta 1} - 3,0848$. Έχοντας υπολογίσει τη μέση τιμή της $V_{R\delta 1}$ ίση με 4,08 km/h και χρησιμοποιώντας την ανωτέρω συνάρτηση, προκύπτει η μέση τιμή της $V_{R\delta 2}$ ίση με 3,56 km/h. Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα αφορούν αποστάσεις στην περιοχή του κέντρου των Αθηνών έως και 280m, όμως μετά από τους κατάλληλους υπολογισμούς επεκτείνονται σε εύρος αποστάσεων από 150m μέχρι 3km. Επομένως η καλυπτόμενη ακτινική απόσταση σε πραγματικές συνθήκες και σε χρονικό διάστημα δεκαπέντε λεπτών είναι 890m. Αξίζει να σημειωθεί ότι έγινε πειραματική επαλήθευση της σχέσης του υπολογισμού της $V_{R\delta 2}$ στη συγκεκριμένη περιοχή και έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα.

Από την αξιολόγηση του περπατήματος ως τρόπου μετακίνησης σε σχέση με τα υπάρχοντα μέσα μαζικής μεταφοράς στην Αθήνα διαπιστώθηκε ότι για τον μετακινούμενο που βρίσκεται σε στάση του δικτύου των θερμικών λεωφορείων είναι προτιμότερο να βαδίζει παρά να κινηθεί με το συγκεκριμένο μέσο αν ο προορισμός του βρίσκεται σε απόσταση ίση με 13 λεπτά χρόνου βαδίσματος ενώ για το δίκτυο των τρόλεϊ και του τραμ όταν ο προορισμός του μετακινούμενου βρίσκεται σε απόσταση ίση με 7 λεπτά και 5 λεπτά χρόνου βαδίσματος, αντίστοιχα. Όσον αφορά το ΜΕΤΡΟ και τον ΗΣΑΠ συμφέρει χρονικά το μετακινούμενο να βαδίζει παρά να τα χρησιμοποιήσει όταν πρόκειται να κινηθεί σε αποστάσεις μέχρι 600m (10min χρόνος βαδίσματος) και 360m (6min χρόνος βαδίσματος), αντίστοιχα.

ABSTRACT
POSTGRADUATE DISSERTATION

«WALKING. QUALITATIVE AND QUANTITATIVE APPROACH»

George Chronopoulos, Postgraduate student,

Supervisor: Thanos Vlastos, Assistant Professor NTUA

Presentation date: 31 October 2005

Key words : walking speed, walking behavior, sex and age of pedestrians, urban landscape, mass means of transport

Walking is the main means of transport regardless of the complementary means humans can use to reach their final destination. The aim of the present dissertation is to estimate the walking speed in Athens and to investigate its relation to factors such as sex, age of commuter, inter-modal transfer and the urban landscape. A further aim is to evaluate walking as a means of transport in relation to the existing means of mass transport in Athens.

In order to estimate pedestrian speed predefined distances had to be taken into consideration. In addition, the time required so as to cover these distances had to be measured. For the selection of measurement points we had to consider factors such as inter-modal transfer, the configuration of each urban environment (park/ built area), the geometrical characteristics (width of streets, pavements) and the use of the area (central or not). In order for the natural abilities of the commuters to be taken into consideration, pedestrians were divided in groups according to their sex (male/female) and their age (younger than 25yo, 25-50yo and older than 50yo). The measurements took place at rush hours and there were ten measurements for each sex and age combination both of morning and at afternoon rush hours.

The measurements took place at Syntagma Square, at Panepistimiou Street, Solonos Street, Ermou Street, at the “Evangelismos” Metro Station area and at the Polytechnic University Campus of Zografou.

The analysis of the results showed a notable diurnal consistence of measurements at Panepistimiou St. and Syntagma Sq. during day time. At morning rush hour the average speed is 5,35Km/h at Panepistimiou St. and 5,21Km/h at Syntagma Sq. while at afternoon rush hour the values are 5,36Km/h and 5,20Km/h respectively. However,

in all other cases striking deviations are noted, the morning rush hour speed being higher than that of its equivalent in the afternoon by even 9,9%.

It has also been observed that the average speed of the first age group (<25yo.) is 5,76Km/h, slightly higher than that of the second one (25-50yo.) which is 5,45 Km/h but clearly higher than its equivalent in the third age group(>50yo.) which reaches 4,7Km/h. On the whole, the average speed for women is 5,1Km/h, while it reaches 5,5Km/h.

The measurement analysis showed that the highest values are found in those who belong to the youngest age group, namely under 25yo. (peak 7,06Km/h for men and 6,65Km/h for women) who at the same time exhibit the least constant behaviour in relation to the older age groups. In other words there are notable variations in the total of measurement points while there is no constant relation of inequality between morning and afternoon rush hours. It is worth noting that ages of 25-50yo. seem to be most constant in behaviour regarding their walking speed in relation to the other age groups of the same sex. The average morning rush hour speed is constantly higher than that of the afternoon while at the same time it has the lowest speed variation at the total of measurement points with regard to both young and old age groups. Ages above 50yo. seem to be more constant than those under 25 and less constant than those between 25 and 50yo. Meanwhile, the former also have the lowest speeds (4,54Km/h for men and 4.02Km/h for women). In general, men behave more constantly than women in terms of walking speed.

A comparison of average walking speeds at different measurement points shows that the highest value is 6,09Km/h at the “Evangelismos” Metro station, namely at the area of inter-modal transfer to the bus lines at Rizari Street, while the lowest one is measured at Solonos Street (4,88Km/h). However, it is noticeable that the second lowest value (5,05Km/h) is again measured at the “Evangelismos” Metro station area, this time at the exit towards the “Evangelismos” Hospital, where there is no inter-modal transfer. This comparison between highest and lowest values demonstrates the role of inter-modal transfer. on walking speed.

Apart from inter-modal transfer, another factor which affects walking speed is the geometric characteristics of the motion axis. The measurement point at Panepistimiou St. is located in the same area as that of Solonos St. Consequently, we generally have the same use, as well as striking differences in the geometrical characteristics of the pavement. An important factor which influences walking speed is the narrow

pavement width at Solonos St., which is the narrowest motion axis width of all measurement points. The walking speed at this particular point therefore is lower than that of Panepistimiou St., but also lower than that total of average values of all measurement points. The recorded Solonos St. measurements had the lowest average values at all measurements points for all age groups.

Within the Zografou Campus of the National Technical University of Athens we had a low average pedestrian speed (5,46Km/h), which can be attributed to the lack of environmental stress. The lack of high noise and pollution levels, along with the favorable temperature conditions (vegetation along the motion axis) play a determining role in the configuration of low walking speed values as well as high level quality in pedestrian transport. In order to evaluate walking as a means of transport, we estimated the distance which can be covered in ideal conditions (linear motion, unhindered flow, horizontal plane) in the centre of Athens. Taking into consideration the average walking speed recorded. In the following phase, we estimated the extend of variation in the aforementioned distance when motion takes place in real conditions (obstacles, crossroads, etc.). Afterwards, we compared these results to the time values of the public means of transport so as to conclude on the effectiveness of walking as a means of transport in contemporary Athens.

If we consider the average walking speed of 5,3Km/h as the “radial” speed in ideal conditions it was estimated that the radial distance is equal to 1325m for 15 min of walking time in the center of Athens. However, the city structure leads us to constant route changes and, consequently, to longer walking distance. Therefore, corrections regarding radial speed are required both due to changes in direction ($V_{R\delta 1}$) and real street conditions ($V_{R\delta 2}$).

After measurements and necessary data processing we were led to the following equation : $V_{R\delta 2} = -0,0328 * V_{R\delta 1}^3 + 2,1733 * V_{R\delta 1} - 3,0848$ having estimated the average value of $V_{R\delta 1}$ as equal to 4,08Km/h and through application of the equation above we result in the average price of $V_{R\delta 2}$ as equal to 3,56Km/h. These results and conclusions involve distances within the centre of Athens which are up to 280m. However, through appropriate estimations we can expand these to a distance span of 150m-3Km. Therefore, the covered radial distance in real conditions and within a time period of 15min is 890m. It is worth noting that the experiment which took place so as to verify $V_{R\delta 2}$ in the particular area gave very good results.

The evaluation of walking as a transport mean with regard to the other means of transport in Athens leads us to the conclusion that the commuter who is standing at a thermal bus station saves time by walking instead of using the particular means if his/her destination is within distance equal to 13min of walking time. As for trolley-buses and tram, the distance is equal to 7 and 5 min of walking time, respectively. Regarding the metropolitan railway system, the commuter saves time is he/she chooses to walk instead of using these means of transport when he/she is going to cover distances up to 600m (10min walking time) and 360m (6min walking time), respectively.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το περπάτημα αποτελεί το φυσικό τρόπο μετακίνησής μας. Ο άνθρωπος περπατάει καθημερινά προκειμένου να προσεγγίσει το σπίτι, το χώρο εργασίας, ψυχαγωγίας ή εκπαίδευσής του καθώς επίσης και το μέσο μετακίνησης που χρησιμοποιεί. Ο τρόπος όμως που περπατάει είναι άρρηκτα συνδεδεμένος με την ταχύτητά του. Η κίνηση του πεζού μέσα στην πόλη δεν είναι πάντα ευθύγραμμη, ούτε ανεμπόδιστη. Παρά το γεγονός αυτό, το περπάτημα στο κέντρο της Αθήνας μπορεί να θεωρηθεί ως αποτελεσματικός τρόπος μετακίνησης.

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Περπάτημα. Ποιοτικές και ποσοτικές προσεγγίσεις» αποτελείται από πέντε κεφάλαια. Το πρώτο αναφέρεται στην ιστορία του περπατήματος και το σημαντικό ρόλο του στην εξέλιξη του ανθρώπου. Στο δεύτερο κεφάλαιο διακρίνονται οι μορφές περπατήματος στη σύγχρονη πόλη και περιγράφονται οι χρήστες της κάθε μορφής ενώ στο τρίτο κεφάλαιο αναλύονται οι υπάρχουσες υποδομές στην Αθήνα για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα.

Στο τέταρτο κεφάλαιο εισάγεται η ταχύτητα ως καθοριστικός παράγοντας για την ποιότητα του περπατήματος και περιγράφονται οι αρχές και ο τρόπος διεξαγωγής μετρήσεων στο κέντρο της Αθήνας. Στη συνέχεια πραγματοποιείται στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων και παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

Τέλος, το πέμπτο κεφάλαιο αναφέρεται στην αξιολόγηση του περπατήματος ως τρόπου μετακίνησης. Βασιζόμενοι στα συμπεράσματα που προέκυψαν από το τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιούμε σύγκριση της αποτελεσματικότητας του περπατήματος σε σχέση με τα μέσα μαζικής μεταφοράς στην Αθήνα.

1. ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ

Ανατρέχοντας στο λεξικό για τον ορισμό της έννοιας του περπατήματος και του βαδίσματος θα δούμε ότι αυτοί είναι σχεδόν ταυτόσημοι. Η ενέργεια «περπατώ» ή «βαδίζω» ορίζεται ως: «κάνω βήματα, κινούμαι, προχωρώ με τα πόδια σε κανονικό ρυθμό χωρίς να χάνω την επαφή μου με το έδαφος». Παράλληλα με την κυριολεκτική τους έννοια τα δύο αυτά ρήματα χρησιμοποιούνται με μεταφορική σημασία σε ένα πλήθος καθημερινών εκφράσεων, οι οποίες στην πλειονότητά τους προσπαθούν να αποδώσουν είτε την ομαλή εξέλιξη των πραγμάτων, όπως οι εκφράσεις «βαδίζω σύμφωνα με τις εντολές / οδηγίες / βάσει σχεδίου», «περπατάει η υπόθεση» είτε την κίνηση μεταφορικών μέσων με σταθερό ρυθμό «Τόσα χρόνια το έχεις το αυτοκίνητο και περπατάει ακόμα;», «μπορεί να έχει λίγο κίνηση αλλά περπατάει το λεωφορείο».

Είναι λοιπόν προφανές ότι αυτή καθαυτή η λέξη «περπατώ» ή «βαδίζω» περιγράφει το ρυθμό της κίνησης αλλά σε κάποιες περιπτώσεις και το είδος της καθώς μια επιπλέον έννοια του περπατήματος είναι : «κάνω περίπατο, σεργιανώ». Σε κάθε περίπτωση οριοθετείται η μορφή της κίνησης, την οποία περιγράφουν οι συγκεκριμένες λέξεις. Πρόκειται για μια κίνηση με γενικά σταθερό ρυθμό, χωρίς έντονες αυξομειώσεις αλλά και χαμηλή ταχύτητα. Άλλωστε υπάρχει η κατάλληλη λέξη για να αποδώσει την πιο γρήγορη κίνηση και αυτή είναι το «τρέξιμο» το οποίο ορίζεται ως «πάρα πολύ γρήγορο βάδισμα».

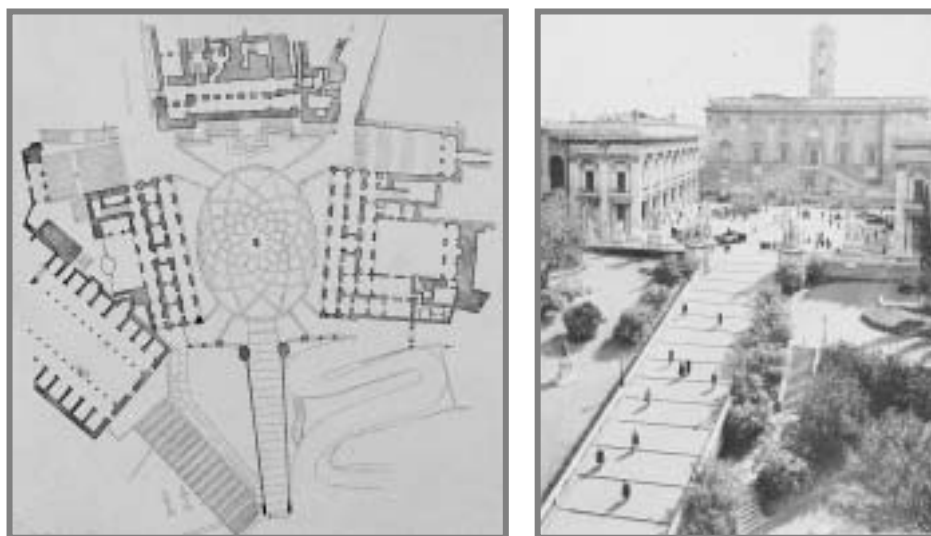
1.2 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ

Το βάδισμα αποτελούσε και συνεχίζει να αποτελεί το βασικό τρόπο μετακίνησης των ανθρώπων ανεξάρτητα με το συμπληρωματικό μέσο που θα χρησιμοποιήσουν για να καλύψουν την απόσταση που τους χωρίζει από το σημείο εκκίνησης μέχρι τον τελικό τους προορισμό. Η μετακίνηση «πεζή» προσφέρει στον άνθρωπο ευελιξία κίνησης και κατά συνέπεια ευκολότερη προσέγγιση στο τελικό σημείο προορισμού.

Το βάδισμα αποτελεί την αρχαιότερη μορφή μετακίνησης καθώς ο άνθρωπος στα πρώτα του βήματα δεν είχε κανένα μέσο μεταφοράς στη στεριά. Με την πάροδο του χρόνου κατόρθωσε να εξημερώσει κάποια ζώα τα οποία αποτέλεσαν και τα πρώτα

του μέσα μεταφοράς. Για πάρα πολλά χρόνια οι φυσικές ικανότητες ζώων και ανθρώπων είχαν θέσει τα ανώτατα όρια ταχύτητας μετακίνησης (Adrichem, 2003). Η ζωή των ανθρώπων ήταν προσαρμοσμένη στις «φυσικές» ταχύτητες με τις οποίες μπορούσαν να μετακινούνται. Οι αποστάσεις, ιδιαίτερα οι μεγάλες, καλύπτονταν δύσκολα και έτσι οι απαιτήσεις μετακίνησης και επικοινωνίας ήταν προσαρμοσμένες στις υπάρχουσες δυνατότητες. Ο άνθρωπος είχε δεδομένες δυνατότητες αντίληψης του περιβάλλοντος χώρου. Έτσι οι αρχιτεκτονικές κατασκευές είχαν ως δέκτη τον πεζό που μετακινείται στο επίπεδο του εδάφους. Με βάση αυτά τα δεδομένα της κίνησης επεδίωκαν να προσελκύσουν τον πεζό και να πετύχουν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Οι πόλεις είχαν μεγαλοπρεπείς πύλες και αψίδες με ανάγλυφες παραστάσεις που μόνο με αργή ταχύτητα γίνονται αντιληπτές και νιώθει κανείς το μεγαλείο τους.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα που δείχνει τη σημασία που έδιναν στο βάδισμα και στην ταχύτητά του οι καλλιτέχνες της εποχής είναι η πλατεία του Καπιτωλίου στη Ρώμη που σχεδιάστηκε από τον Μιχαήλ Άγγελο και κατασκευάστηκε μεταξύ του 1537 και του 1564 μ.Χ. (εικόνα 1-1).



Εικ. 1-1: Η πλατεία του Καπιτωλίου στη Ρώμη
(πηγή: www.greatbuildings.com)

Η συγκεκριμένη πλατεία βρίσκεται στην κορυφή λόφου και η κύρια πρόσβαση σε αυτή γίνεται μέσω μιας φαρδιάς σκάλας της οποίας το πλάτος είναι κυμαινόμενο. Καθώς ο πεζός ανεβαίνει τα σκαλοπάτια ταυτόχρονα μεγαλώνει και το πλάτος της σκάλας. Έτσι ο περιπατητής που βρίσκεται στο κατώτατο σημείο της σκάλας δεν

αντιλαμβάνεται το μήκος της σκάλας όπως θα το αντιλαμβανόταν με την κλασική οπτική των δύο παράλληλων ευθειών που φαίνονται να «στενεύουν» στο βάθος. Συνεπώς το ενδεχόμενο ανάβασης της σκάλας δεν του φαίνεται τόσο δύσκολο και κουραστικό. Το αρχιτεκτονικό σύνολο συμπληρώνεται από την πλατεία που είναι τραπεζοειδούς σχήματος λόγω της προέκτασης των πλευρών της σκάλας τις οποίες ακολουθούν και οι προσόψεις των δύο πλευρικών κτιρίων, που κατευθύνουν το μάτι του επισκέπτη στο κεντρικό κτίριο που βρίσκεται στην απέναντι πλευρά της πλατείας (Adrichem, 2003)

Σημαντικό βήμα στη μετάβαση του ανθρώπου και σε άλλους τρόπους μετακίνησης αποτέλεσε η ανακάλυψη του τροχού. Αυτός αξιοποιήθηκε αρχικά μέσω των εξημερωμένων ζώων. Ήταν όμως δεδομένο ότι κάποια στιγμή ο άνθρωπος θα έψαχνε να βρει ένα τρόπο να μετακινηθεί αυτόνομα χωρίς τη βοήθεια τους. Το ποδήλατο, το τρένο, η μοτοσικλέτα, το αυτοκίνητο και γενικότερα η βιομηχανική επανάσταση και η δημιουργία της μηχανής εσωτερικής καύσεως αποτέλεσε την τομή για τη μετακίνηση του ανθρώπου τουλάχιστον σε ένα τμήμα του ανεπτυγμένου κόσμου (υπάρχουν ακόμα πολλές περιοχές του πλανήτη όπου η ζωή, η μετακίνηση και η επικοινωνία εξακολουθούν να είναι κύρια συνάρτηση των φυσικών δυνατοτήτων του ανθρώπου). Η αντίληψη του ανθρώπου άλλαξε για πάντα καθώς ξέφυγε από τα όρια της φυσικής, για αυτόν, ταχύτητας ενώ ταυτόχρονα άλλαξε και η άποψή του για τη μεταφορά καθώς γινόταν χωρίς φυσική καταπόνηση. Χαρακτηριστική είναι η μαρτυρία του Δανού συγγραφέα Hans Christian Andersen όταν πρωτοταξίδεψε με τρένο το Νοέμβριο του 1840. Είχε γράψει στο ημερολόγιό του:

«.....ένιωσα σαν να παραδινόμουν στο Θεό. Είχα την αίσθηση ότι η γη περιστρεφόταν, το γρασίδι και τα χωράφια κουνιόντουσαν σαν ένας περιστρεφόμενος τροχός σε περιδίνηση,.....τώρα μπορώ να φανταστώ την πτήση των μεταναστευτικών πτηνών, έτσι θα πρέπει να νιώθουν όταν αφήνουν τις πόλεις πίσω τους. Ήταν σαν η μια πόλη να βρισκόταν κοντά στην επόμενη. Υπάρχει κάτι μαγικό σε αυτό (το ταξίδι με τρένο)». (Adrichem, 2003)

Η περιγραφή του Andersen μας δίνει χαρακτηριστικά την καινούρια γνώση που αποκτούσε ο άνθρωπος. Τη γνώση της ταχύτητας, τα συναισθήματα αλλά και την οπτική που αυτή μας δίνει. Η αίσθηση της κίνησης επηρέασε την αντίληψη όχι μόνο των απλών ανθρώπων αλλά και των καλλιτεχνών, οι οποίοι από τα τέλη του 19^{ου}

αιώνα αλλά και στις αρχές του 20^{ου} έκαναν πολλές προσπάθειες να την αποτυπώσουν σε ζωγραφικούς πίνακες.

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα έκανε την εμφάνισή της και μια άλλη τέχνη εκτός από τη ζωγραφική, η φωτογραφία. Ο Jacques – Henri Lartigue ήταν ένας νέος με ενδιαφέρον για τη φωτογραφία που μεγάλωσε σε μια πλούσια οικογένεια Γάλλων τραπεζιτών οι οποίοι ενδιαφερόντουσαν πολύ για τις νέες τεχνολογίες και τα γρήγορα αυτοκίνητα. Αγαπημένα του θέματα ήταν οι συμμετοχές της οικογένειας σε αγώνες αυτοκινήτων, (εικ.1-2) τα ταξίδια με γρήγορα πλοία και τα πρώτα πειράματα με αεροπλάνα (εικ. 1-3).



Εικ. 1-2: αγώνες αυτοκινήτων
(πηγή: www.lartigue.org)



Εικ. 1-3: πρώτα πειράματα με αεροπλάνα
(πηγή: www.lartigue.org)

Για πρώτη φορά η οπτική της ταχύτητας αποτυπωνόταν με ρεαλιστικό τρόπο ενώ ταυτόχρονα γοήτευε. Ένας νέος κόσμος αισθητικής είχε δημιουργηθεί, η αισθητική της μετακίνησης, η οποία έγινε και η κυρίαρχη στα επόμενα χρόνια λόγω της μεγάλης διάδοσης των μηχανικών μέσων μεταφοράς. Το βάδισμα και η αισθητική του περιορίστηκαν σε συγκεκριμένους άξονες (πεζόδρομους) και χώρους (πάρκα) και απουσίασαν σε μεγάλο βαθμό από το αστικό περιβάλλον και την καθημερινή μετακίνηση.

Η αρχή της μετάβασης από το βάδισμα σε πιο γρήγορους τρόπους μετακίνησης και η αλλαγή της αισθητικής είχαν ξεκινήσει αρκετά νωρίτερα και χαρακτηριστικό παράδειγμα μπορούμε να πάρουμε από την πόλη του Παρισιού, η οποία εκτός από τις έντονες κοινωνικές αλλαγές που έζησε με τη Γαλλική Επανάσταση έζησε και μεγάλες αλλαγές στη μεταφορική υποδομή του. Αρχικά το Παρίσι ήταν σχεδιασμένο με βάση

τον πεζό και την ταχύτητά του. Η διάδοση όμως των αμαξών αλλά και των έφιππων ήταν το αίτιο της πρώτης αλλαγής.

Το πάρκο των Βερσαλλιών απέκτησε νέους τομείς κίνησης πέραν των μονοπατιών που χρησιμοποιούσαν πεζοί. Δημιουργήθηκαν νέοι διάδρομοι κίνησης μεγαλύτερου πλάτους όπου η αρχιτεκτονική του περιβάλλοντος χώρου ήταν προσαρμοσμένη στις ταχύτητες των αμαξών. Η μεγάλη αλλαγή όμως πραγματοποιήθηκε από το 1853 μέχρι το 1870 (επί περιόδου Ναπολέοντα ΙΙΙ) από τον αξιωματούχο Georges Haussman ο οποίος προώθησε την αναδόμηση της Γαλλικής πρωτεύουσας με στόχο την εξυπηρέτηση των εφίππων και των αμαξών, οι διελεύσεις των οποίων άγγιζαν τις 12.000 ημερησίως σε κάποια σημεία της πόλης (Adrichem, 2003). Έτσι δημιουργήθηκαν λεωφόροι μεγάλου πλάτους οι οποίες κατέληγαν σε μεγαλόπρεπα μνημεία ή δημόσια κτίρια.

Αυτές οι αλλαγές βελτίωσαν αισθητά τις κυκλοφοριακές συνθήκες του Παρισιού στο οποίο συνεχώς συσσωρευόταν και περισσότερος κόσμος. Παρά το γεγονός αυτό οι παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν έτυχαν και έντονης κριτικής ως προς το γεγονός ότι αλλοιωνόταν το αστικό τοπίο και η αισθητική του παραδινόταν στην ταχύτητα των αμαξών και των έφιππων αδιαφορώντας για τη μονοτονία που δημιουργείτο στη διαδρομή των πεζών (Adrichem, 2003). Η πρώτη αντιπαράθεση των πεζών με τα «οχήματα» είχε ήδη γίνει.

Παράλληλα στη Γαλλία αλλά και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες η έρευνα για τη δημιουργία του αυτοκινήτου συνεχιζόταν αμείωτη. Το πρώτο αυτοκινούμενο όχημα με ατμό δημιούργησε ο Γάλλος Nicolas – Joseph Cugnot το 1769, το οποίο μπορούσε να κινηθεί με ταχύτητες μέχρι και 6 km/h παρεμφερείς δηλαδή με αυτές που κινείται ένας πεζός. Το αμέσως επόμενο μοντέλο που κατασκεύασε το 1771 ήταν πιο γρήγορο με αποτέλεσμα να καταγραφεί και το πρώτο μη θανατηφόρο ατύχημα στην ιστορία όταν, οδηγώντας το, έπεσε πάνω σε ένα τοίχο (<http://en.wikipedia.org>).

Ο πεζός από απόλυτος κυρίαρχος που ήταν στο δρόμο έβλεπε να απειλείται όχι μόνο η κυριαρχία αλλά και η ασφάλειά του. Έτσι στην Αγγλία θεσπίστηκαν ιδιαίτερα αυστηροί νόμοι για την κυκλοφορία των αυτοκινήτων, τα οποία ήταν αρχικά κινούμενα με ατμό και προορίζονταν για μαζική μεταφορά επιβατών έναντι αντιτίμου. Ταυτόχρονα βέβαια υπήρχαν και τα μικρά ιδιωτικά οχήματα. Το 1865 θεσπίστηκε ανώτατο όριο ταχύτητας τα 2 miles/h (3,22km/h) σε κατοικημένες περιοχές και τα 4 miles/h (6,44km/h) σε επαρχιακούς δρόμους. Η αυστηρότητα όμως δεν εξαντλήθηκε εκεί, παράλληλα έπρεπε σε κάθε αυτοκινούμενο όχημα να

επιβαίνουν τρεις οδηγοί και σε απόσταση 60yards (54,86m) να προηγείται του οχήματος ένας πεζός με μια κόκκινη σημαία. Η πρώτη μάχη στον «πόλεμο» για την κυριαρχία στους δρόμους είχε κερδηθεί από τους πεζούς, οι οποίοι όμως έκτοτε έχασαν πολλές απέναντι στα αυτοκίνητα. Το 1878 η απόσταση του προπορευόμενου πεζού περιορίστηκε στις 20yards (18,29m) και η ύπαρξη του έγινε προαιρετική ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Το όριο ταχύτητας αυξανόταν συνεχώς και έτσι καταλήξαμε στα 1930 που όχι μόνο το όριο ταχύτητας ήταν διαφορετικό ανάλογα με τον τύπο του οχήματος αλλά δεν υπήρχε καν για οχήματα με λιγότερους από επτά επιβαίνοντες (!) (www.roadsafetyuk.co.uk, www.dvla.gov.uk).

Τα ατυχήματα άρχισαν να κάνουν την εμφάνισή τους. Το πρώτο θανατηφόρο ατύχημα στην Ευρώπη, με θύμα τον οδηγό, έγινε στην Αγγλία στις 17 Αυγούστου 1896. Ο πρώτος πεζός που πέθανε από αυτοκίνητο ήταν στην άλλη άκρη του Ατλαντικού, στις ΗΠΑ στις 13 Σεπτεμβρίου 1899 όταν ένα ηλεκτρικό όχημα χτύπησε τον Henry Bliss σε ένα πολυσύχναστο σημείο της Νέας Υόρκης, στη γωνία των Central Park West και 74th Street στην περιοχή του Manhattan (www.gothamgazette.com). Αξιοσημείωτο είναι ότι και τα δύο ατυχήματα είχαν γίνει στα μεγάλα αστικά κέντρα του Λονδίνου και της Νέας Υόρκης, αντίστοιχα.

Τα χρόνια που ακολούθησαν η κατάσταση επιδεινώθηκε και στους καταλόγους των θυμάτων συχνά συμπεριλαμβάνονταν πεζοί. Τη χρονιά που απελευθερώθηκε το όριο ταχύτητας στην Αγγλία (1930) τα αυτοκίνητα ξεπερνούσαν το 1.000.000 και οι θάνατοι από ατυχήματα τις 7.000 (www.roadsafetyuk.co.uk). Η συνύπαρξη πεζών και οχημάτων ήταν από πολύ δύσκολη έως αδύνατη, κυρίως στις πόλεις. Έτσι χρειάστηκε να δημιουργηθεί ένα πλήθος κανόνων και περιορισμών για όλους τους μετακινούμενους, ένας Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας που οφείλει να σέβεται ο κάθε οδηγός για την ασφάλεια τη δική του και των γύρω του αλλά και να γνωρίζει ο κάθε πεζός για την αυτοπροστασία του.

Σπουδαίοι οραματιστές είχαν από πολύ νωρίς προβλέψει την ασυμβατότητα πεζής και μηχανοκίνητης μετακίνησης. Χαρακτηριστικό είναι ότι ο Leonardo Da Vinci ήδη από τον 16^ο αιώνα σε μια πρότασή του για μια «Ιδανική Πόλη» προτείνει το διαχωρισμό της κινήσεως των «Services» (υπηρεσιών) από την κυκλοφορία των «Seigneurs» (κυρίων). Ταυτόχρονα στο δίκτυο οδών κάτω από τα κτίρια (εικ. 1-4) πρότεινε την οργάνωση των αγωγών όμβριων και ακάθαρτων υδάτων προς όφελος της υγιεινής της πόλης. (Στεφάνου, 1973)



Εικ. 1-4: Σχέδια του Leonardo Da Vinci για την «Ιδανική Πόλη»

(πηγή: www.museoscienza.org)

Οι ξεχωριστοί άξονες κίνησης στο χώρο είναι μια ιδέα που επαναλήφθηκε και τα επόμενα χρόνια σε ταινίες επιστημονικής φαντασίας όταν γινόταν αναφορά στην πόλη του μέλλοντος (π.χ. Metropolis). Σήμερα, οι ιδέες αυτές για τη μελλοντική πολεοδομική οργάνωση βαθμιαία γίνονται πραγματικότητα. Οι πεζοί που ήταν οι πρώτοι μετακινούμενοι, ήταν αυτοί που δημιούργησαν τους δρόμους που στη συνέχεια αποδόθηκαν στα οχήματα. Οι πεζοί περιορίστηκαν σε ιδιαίτερους δρόμους παράλληλους με τον κυρίως δρόμο, τα πεζοδρόμια. Η πορεία τους είναι συγκεκριμένη και η διάσχιση του δρόμου γίνεται (συνήθως) από σηματοδοτούμενες διαβάσεις οι οποίες όμως και πάλι δημιουργούσαν «προβλήματα» (ατυχήματα, καθυστέρηση της κυκλοφορίας) και έτσι προωθήθηκαν οι ανισόπεδες διαβάσεις.

Η κίνηση των πεζών ουσιαστικά ορίζεται από τη ρυμοτομία της πόλης και τα οικοδομικά της τετράγωνα καθώς ο άνθρωπος βαδίζει παράλληλα με αυτά και διασχίζει τους δρόμους στις προεκτάσεις τους που είναι οι διασταυρώσεις και οι διαβάσεις. Ο διαχωρισμός των ροών είναι γεγονός αλλά παράλληλα και λογική συνέπεια, αφού πρακτικά είναι αδύνατο πλέον, να συνυπάρξει ο πεζός με οχήματα που κινούνται με πολλαπλάσια ταχύτητα από τη δική του. Η αντιπαλότητα πεζού – τροχοφόρου έγκειται στη διαφορά της ταχύτητας που υπάρχει μεταξύ τους και όχι στη φύση τους. Άλλωστε το όχημα δημιουργήθηκε για να λειτουργεί ως συμπληρωματικό μέσο του βαδίσματος για την κάλυψη μεγάλων αποστάσεων ή για μεταφορές προϊόντων.

Είναι αυτονόητο ότι ο άνθρωπος από τη φύση του δε θα πάψει ποτέ να βαδίζει γιατί, όσο γρήγορο και βολικό και αν είναι το όχημα θα πρέπει να προσεγγίζεται «πεζή» από τον χρήστη του. Επίσης το όχημα είναι, τουλάχιστον προς το παρόν, αρκετά δύσχρηστο, ογκώδες και ρυπογόνο για να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες του ανθρώπου και στους εσωτερικούς χώρους μιας κατοικίας ή ενός γραφείου.

2. ΜΟΡΦΕΣ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ

Το περπάτημα δεν αποτελεί πλέον μόνο τρόπο μετακίνησης αλλά και βασική καρδιαγγειακή άσκηση, ανάγκη που προέκυψε ως αποτέλεσμα του τρόπου ζωής στην πόλη. Άλλοι βαδίζουν γιατί το θεωρούν αναγκαίο για τη μετακίνησή τους, άλλοι για να γυμναστούν και άλλοι γιατί είναι ο πιο αποτελεσματικός τρόπος να περιηγηθούν σε μια πόλη ή να θαυμάσουν τα αξιοθέατα μιας περιοχής είτε αυτά τα δημιούργησε η φύση, είτε το ανθρώπινο χέρι. Πολλοί όμως το χρησιμοποιούν ως συνδυασμό άσκησης και μετακίνησης σε ωραίο περιβάλλον επιδιώκοντας έτσι να επιτύχουν χαλάρωση και πνευματική ισορροπία. Γενικώς το περπάτημα είναι μια κίνηση που, για οποιοδήποτε λόγο και αιτία, οι περισσότεροι το κάνουν καθημερινά και αποτελούν ή έχουν υπάρξει, χρήστες του.

Ο πολιτισμός έχει «χτιστεί» έχοντας ως βάση του το περπάτημα, όσο και αν αυτό ακούγεται περίεργο σήμερα. Το πόσο φυσικό και αναγκαίο είναι το περπάτημα φαίνεται αν αναλογιστούμε ότι οι άνθρωποι που έχουν κινητικά προβλήματα ανήκουν στην ομάδα των «ατόμων με ειδικές ανάγκες» ή των «ατόμων με αναπηρία» και αντιμετωπίζουν καθημερινά πολλά προβλήματα σε όλες τις χώρες του κόσμου.

Έχει διαπιστωθεί ότι το περπάτημα έχει ποικίλες μορφές στη σύγχρονη κοινωνία. Αν επιδιώξουμε ένα διαχωρισμό με βάση το σκοπό, θα διακρίνουμε ως επικρατέστερες μορφές βαδίσματος το περπάτημα ως τρόπο αναψυχής και το περπάτημα ως μορφή μετακίνησης.

2.1 ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΓΙΑ ΑΝΑΨΥΧΗ

Μεγάλες ομάδες πληθυσμού περπατούν στοχεύοντας στην αναψυχή. Αυτό γίνεται κυρίως από άτομα μεγάλης ηλικίας. Η βόλτα όμως με τις κατάλληλες καιρικές συνθήκες σε ένα όμορφο περιβάλλον αποτελεί δελεαστική πρόταση για όλες τις ηλικίες. Αυτοί όμως που το επιδιώκουν περισσότερο είναι οι μεσήλικες και οι ηλικιωμένοι καθώς βρίσκονται σε μια φάση της ζωής τους που επιθυμούν να χαλαρώσουν και να αρχίσουν να ξεκουράζονται μετά από πολλά χρόνια δουλειάς και άγχους. Παράλληλα διαθέτουν και τον απαιτούμενο χρόνο. Δεν είναι λίγες οι φορές που το βάδισμα επιβάλλεται στις συγκεκριμένες ομάδες ανθρώπων από τους γιατρούς καθώς αυτό αποτελεί ήπια καρδιαγγειακή άσκηση της οποίας πολλά από τα

πλεονεκτήματα είναι πλέον αποδεκτά από όλους ενώ συνεχώς προστίθενται και νέα που αποτελούν αποτέλεσμα ερευνών.

Οι νέοι συνήθως βαδίζουν στους ίδιους χώρους που κινούνται και οι μεγαλύτεροι για αναψυχή, όταν νιώθουν ερωτευμένοι και θέλουν να νιώσουν ρομαντικά και το χρόνο να κυλάει αργά ή απλά να συζητήσουν κάποιο θέμα που του απασχολεί μακριά από κάθε αποπροσανατολιστικό ερέθισμα. Τις περισσότερες φορές όμως συμβαίνει το αντίθετο καθώς κινούνται σε άξονες με πολλά ερεθίσματα όπως βιτρίνες, καφετέριες ή απλά πολύ κόσμος στην ηλικιακή τους ομάδα (πεζόδρομοι, παραλιακοί άξονες κ.α.). Σε αυτές τις περιπτώσεις το περπάτημα χρησιμοποιείται κυρίως για την αργή ταχύτητα που προσφέρει, τον ελάχιστο χώρο που απαιτεί (και συνεπώς συγκεντρώνεται περισσότερος κόσμος σε μικρό χώρο) και τη δυνατότητα της κοινωνικής συναναστροφής και των συχνών στάσεων που οι δύο προηγούμενοι παράγοντες ευνοούν.

2.2 ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΓΙΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ

Με το περπάτημα καλύπτονται καθημερινά μικρές ή και μεγαλύτερες μετακινήσεις. Εάν από μια ημέρα αφαιρεθεί ο χρόνος ακινησίας (κάθισμα κ.α.) θα φανεί ότι στο σύνολο της ημέρας το χρονικό διάστημα που βαδίζουμε είναι σημαντικό. Κάθε όχημα που θα χρησιμοποιήσουμε είτε είναι Ιδιωτικής Χρήσης (ΙΧ) είτε Δημόσιας (Μέσα Μαζικής Μεταφοράς), θα χρειαστεί να περπατήσουμε για να το προσεγγίσουμε όπως επίσης και για να απομακρυνθούμε από αυτό μέχρι να φτάσουμε στον τελικό προορισμό μας. Τα ΜΜΜ σχετίζονται άμεσα με το βάδισμα όχι μόνο στο θέμα της πρόσβασης αλλά και της μετεπιβίβασης, όπου σχεδόν πάντα οι μετακινούμενοι οφείλουν να περπατήσουν αρκετά μέτρα προκειμένου να αλλάξουν το μέσο μετακίνησής τους. Η σχέση Δημόσιας Συγκοινωνίας και περπατήματος είναι σχέση αλληλεξάρτησης. Τα ΜΜΜ χρειάζονται τους πεζούς γιατί είναι στη συντριπτική πλειοψηφία οι «πελάτες» τους (το δίκτυο των επιφανειακών μέσων δεν απαιτεί χώρους στάθμευσης σε κάθε στάση, όπως το ΜΕΤΡΟ) και οι πεζοί χρειάζονται τα ΜΜΜ, ώστε να μπορούν να μετακινούνται στις αποστάσεις που απαιτούν οι καθημερινές υποχρεώσεις του κάθε μαθητή, σπουδαστή, φοιτητή και εργαζόμενου.

Το κέντρο της Αθήνας σφύζει καθημερινά όχι μόνο από οχήματα αλλά και από πεζούς που ανεξαρτήτως του τρόπου που έφτασαν μέχρι το κέντρο της πόλης

επιλέγουν στη συνέχεια το βάδισμα για να κινηθούν προς τους πολλούς και διαφορετικούς προορισμούς τους. Σε αυτό βέβαια βοηθάει και ο τρόπος που η Αθήνα αναπτύχθηκε πολεοδομικά και χωροτακτικά, όσον αφορά την υψηλή πυκνότητα πληθυσμού αλλά και τη συσσώρευση λειτουργιών στο κέντρο της πόλης.

Σύμφωνα με στοιχεία του 2000 (Βλαστός, 2003) το ποσοστό των μετακινήσεων που γίνονται με δημόσια συγκοινωνία στην Αθήνα είναι το 33% επί του συνόλου, ποσοστό που φαίνεται να μην έχει αλλάξει τα τελευταία τέσσερα χρόνια καθώς στον επίσημο διαδικτυακό τόπο του ΟΑΣΑ (www.oasa.gr) υπάρχουν οι εξαγγελίες του αρμόδιου Υπουργού Μεταφορών, το Σεπτέμβριο του 2004 για προσπάθεια αύξησης του ποσοστού από 33% (2004) σε 50% μέχρι το 2008. Το ποσοστό αυτό των μετακινήσεων με ΜΜΜ είναι ιδιαίτερα σημαντικό αν και μπορεί να μη δίνει τη σαφή εικόνα, την οποία όμως μπορεί να αποκτήσει κανείς αν αναλογιστεί ότι καθημερινά μετακινούνται με ΜΜΜ 2.850.000 άνθρωποι [σύμφωνα με τους διαδικτυακούς τόπους των ΟΑΣΑ, ΤΡΑΜ, ΗΣΑΠ και ΑΤΤΙΚΟ ΜΕΤΡΟ (www.tramsa.gr, www.isap.gr, www.ametro.gr)] οι οποίοι κατ'επέκταση είναι και πεζοί, για μικρό ή μεγάλο χρονικό διάστημα.

Στην επιλογή του περπατήματος ως τρόπου μετακίνησης δεν πρέπει να αγνοηθεί και η οικονομική διάσταση εφόσον αποτελεί το μοναδικό δωρεάν τρόπο μετακίνησης για όλους. Γεγονός είναι επίσης ότι πολλοί από τους μετακινούμενους με Δημόσια Συγκοινωνία εντάσσονται σε χαμηλές οικονομικές τάξεις που δεν έχουν τη δυνατότητα να διαθέτουν ιδιόκτητο όχημα και αναγκάζονται να χρησιμοποιούν τα ΜΜΜ μόνο όταν είναι απόλυτη ανάγκη και για μεγάλες αποστάσεις. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις το κλίμα της Αθήνας τους βοηθάει να προτιμούν το βάδισμα.

Είναι αδιαμφισβήτητο ότι περισσότεροι άνθρωποι χρησιμοποιούν καθημερινά το περπάτημα ως τρόπο μετακίνησης και λιγότεροι ως τρόπο αναψυχής. Δεν αποκλείεται αυτά τα δύο σε λίγες περιπτώσεις να ταυτίζονται, συνήθως όμως δε μπορούν να συνυπάρξουν και ένας από τους λόγους είναι και η διαφορετική ταχύτητα κίνησης. Το «περπάτημα για αναψυχή» είναι κατά κανόνα αργό καθώς μεγαλύτερη σημασία έχει η διαδρομή παρά ο προορισμός, ενώ στο «περπάτημα για μετακίνηση» ισχύει ακριβώς το αντίθετο.

3. ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ

Κάθε μέρα κινούνται βαδίζοντας πολλοί άνθρωποι στο κέντρο της Αθήνας κάτι το οποίο για το μεγαλύτερο διάστημα του χρόνου εννοείται από τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες (μεσογειακό κλίμα). Το βάδισμα που πραγματοποιείται στην Αθήνα έχει ως σκοπό τη μετακίνηση αλλά δεν απουσιάζει και το περπάτημα για αναψυχή σε πάρκα αλλά κυρίως σε εμπορικούς δρόμους και αρχαιολογικές περιοχές.

Τα τελευταία χρόνια έχει γίνει, με την αφορμή της διεξαγωγής των Ολυμπιακών Αγώνων του 2004, μια προσπάθεια απόδοσης στους πεζούς τμημάτων της πόλης τα οποία προορίζονται κυρίως για περπάτημα αναψυχής (Δ. Αρεοπαγίτου, Ερμού) αλλά δυστυχώς, με υποδομές που στοχεύουν σε περπάτημα μετακίνησης (μεγαλύτερης ταχύτητας χωρίς στάσεις). Οι άξονες κίνησης που δημιουργήθηκαν διαθέτουν μεγάλα πλάτη και ήπιες κλίσεις (προφανώς για διοργάνωση υπαίθριων εκθέσεων ή εκδηλώσεων). Παρουσιάζουν όμως έλλειψη σε χώρους για ξεκούραση και κυρίως σε τμήματα ή σημεία προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Αθήνα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού παρατηρούνται υψηλές θερμοκρασίες που καθιστούν ιδιαίτερα δύσκολη τη κάλυψη μεγάλων αποστάσεων χωρίς προστασία από τον ήλιο ιδιαίτερα από μεσήλικες και ηλικιωμένους (κεφάλαιο 2.1) που αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό του πληθυσμού που πραγματοποιεί περιπάτους αναψυχής.

Στην υπόλοιπη Αθήνα (εκτός των αξόνων αναψυχής) οι πεζοί που χρησιμοποιούν το περπάτημα για τις μικρές ή μεγάλες μετακινήσεις τους αντιμετωπίζουν ιδιαίτερες δυσκολίες. Το βάδισμα από πρωταρχική μορφή μετακίνησης, καρδιαγγειακή άσκηση και μορφή εκτόνωσης του άγχους έχει μετατραπεί σε αίτιο δημιουργίας του, καθώς αποτελεί δοκιμασία αποφυγής εμποδίων, ακίνητων και κινούμενων όπου τα γρήγορα αντανακλαστικά παίζουν πρωτεύοντα ρόλο.

Οι χώροι που είναι κατασκευασμένοι και προορισμένοι για την κίνηση των πεζών είναι κυρίως τα πεζοδρόμια, που συνθέτουν ένα συνεχές δίκτυο και δευτερευόντως οι πεζόδρομοι και οι πλατείες. Το δίκτυο των πεζοδρομίων παρουσιάζει τεράστιες διαφοροποιήσεις ως προς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κάτι που εκ πρώτης όψεως είναι λογικό καθώς οφείλει να λαμβάνει υπόψη του τους φόρτους των μετακινούμενων πεζών. Εντύπωση όμως προκαλεί το γεγονός ότι ένα μεγάλο ποσοστό πεζοδρομίων στις κεντρικές συνοικίες της πρωτεύουσας έχει πλάτος περίπου

1m (!). Οι άξονες αυτοί προφανώς έχουν σχεδιαστεί για μη διασταυρούμενη κίνηση πεζών στο αντίστοιχο των μονόδρομων οδικών αξόνων αν αναλογιστούμε ότι το πλάτος που λαμβάνεται υπόψη (σε σχεδιασμούς κλειστών χώρων, διαδρόμων, ανοίγματα θυρών κτλ) για την κίνηση ενός ανθρώπου έχει ως ελάχιστη τιμή του τα 60cm. Η ενδεχόμενη διασταύρωση ενός πεζού με άλλον αντίθετα κινούμενο οδηγεί στην έξοδο ενός εκ των δύο από το πεζοδρόμιο και την είσοδό του στο κατάστρωμα του δρόμου (εικ. 3-1). Στην αποφυγή του διλήμματος «ποιος από τους δύο πεζούς θα εξέλθει από το πεζοδρόμιο» συμβάλλουν οι οδηγοί ΙΧ αυτοκινήτων αλλά και δικύκλων καθώς επιλέγουν να σταθμεύουν επί του πεζοδρομίου καθώς επίσης και οι υπηρεσίες παροχής κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ΕΥΔΑΠ) με τις εγκαταστάσεις τους οι οποίες δεσμεύουν χώρο από την περιοχή κίνησης του πιο ευέλικτου μέσου μετακίνησης, που είναι το περπάτημα.



Εικ. 3-1: Δρόμοι της Αθήνας όπου το πλάτος του πεζοδρομίου δεν είναι αρκετό

Στους κεντρικούς άξονες τα πλάτη κίνησης πεζών είναι σαφώς μεγαλύτερα από 1m και συνήθως απουσιάζει η στάθμευση ΙΧ οχημάτων αλλά παράλληλα με τις εγκαταστάσεις των δικτύων κοινής ωφέλειας αλλά και της σήμανσης των δρόμων ανθούν και οι επεκτάσεις, νόμιμες και αυθαίρετες, των εμπορικών καταστημάτων.

Το βάδισμα στα πεζοδρόμια της Αθήνας συνοδεύεται από συνεχείς μικροαλλαγές πορείας για αποφυγή εμποδίων (εικ. 3-2). Η κατάσταση είναι ακόμη πιο δύσκολη για τα άτομα με μειωμένη κινητικότητα που αποτελούν και τους περισσότερο ευάλωτους πολίτες (μικρά παιδιά, άτομα με αναπηρίες, υπερήλικες κλπ) και που υπολογίζονται στο 50% του σημερινού πληθυσμού (www.pezh.gr/hmerida). Πιο συγκεκριμένα στη δυσμενέστερη θέση βρίσκονται οι άνθρωποι με πρόβλημα όρασης καθώς υπάρχουν

κίνδυνοι όπως κλαδιά δέντρων, τέντες, καρτοτηλέφωνα αλλά και σήματα εξυπηρέτησης της κυκλοφορίας που ορισμένα από αυτά δεν εντοπίζονται από το «λευκό μαστούνι» που αυτοί χρησιμοποιούν.



Εικ. 3.2: Εμπόδια – «παγίδες» στην κίνηση των πεζών

Φυσικά το δίκτυο των πεζοδρομίων δεν είναι απόλυτα συνεχές καθώς διακόπτεται από τους οδικούς άξονες, μεγάλους και μικρούς. Στα σημεία αυτά συνάντησης πεζών και οχημάτων ο κίνδυνος για την ασφάλεια και σωματική ακεραιότητα του ανθρώπου που περπατάει είναι ιδιαίτερα αυξημένος. Αν για τον οποιοδήποτε λόγο ένας πεζός βρεθεί στο δρόμο θέτει σε κίνδυνο τη ζωή του ενώ αν αντίστοιχα ένα όχημα βρεθεί στο πεζοδρόμιο κινδυνεύει απλώς με χρηματικό πρόστιμο.

Αξίζει να σημειωθεί ότι την τελευταία δεκαετία στην Ελλάδα ο αριθμός των πεζών που χάνουν τη ζωή τους στα οδικά ατυχήματα κυμαίνεται γύρω στους 400 το χρόνο (Γιαννής, 2003). Ο πεζός είναι στην ουσία απροστάτευτος από τη στιγμή που θα εγκαταλείψει το χώρο που του έχει παραχωρηθεί (πεζοδρόμιο).

Ο απόλυτα ελεύθερος μετακινούμενος (πεζός) αντιμετωπίζεται από τη νομοθεσία ως όχημα καθώς σύμφωνα με το άρθρο 50 του ΚΟΚ καθιερώνεται τεκμήριο υπαιτιότητας του πεζού όταν «ο πεζός δεν κυκλοφορεί συννόμως και ο ζημιώσας οδηγός κυκλοφορεί συννόμως». Έτσι η ευθύνη μετατίθεται στον ζημιωθέντα πεζό να αποδείξει ότι είχε νόμιμα εγκαταλείψει το πεζοδρόμιο (Βαφειδή, 2003).

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι η ύπαρξη των μηχανοκίνητων δίκυκλων και η κίνησή τους χωρίς κανόνες στους ελληνικούς δρόμους μπορεί να ευνοεί την αποφυγή κυκλοφοριακής συμφόρησης, αυξάνει όμως παράλληλα και τον

βαθμό επικινδυνότητας της διάσχισης μιας οδού από έναν πεζό. Η δυσκολία διάβασης ενός δρόμου αυξάνει εκθετικά με τις λωρίδες κυκλοφορίας του, γιατί ο πεζός θα πρέπει να πετύχει συγχρονισμό των κενών της κυκλοφορίας σε όλες τις λωρίδες του δρόμου ώστε να περάσει με ασφάλεια. Το μικρότερο μέγεθος των μοτοσικλετών από τα αυτοκίνητα έχει ως αποτέλεσμα τη «θεωρητική» αύξηση των λωρίδων κυκλοφορίας με αποτέλεσμα την αύξηση της επικινδυνότητας του δρόμου (Τσουρλάκης, 2003).

Παρά τους κινδύνους και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζει ο πεζός στη σύγχρονη Αθήνα, επιλέγει συχνά να μετακινηθεί με αυτό τον τρόπο. Δεν αποκλείεται η επιλογή του αυτή να συνοδεύεται από οικονομικούς λόγους ή την ύπαρξη μεγαλύτερων και πιο ψυχοφθόρων προβλημάτων στη χρησιμοποίηση ιδιόκτητων οχημάτων.

4. Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ

Όπως ήδη έχει αναφερθεί (κεφάλαιο 1.1) το βάδισμα ορίζεται ως η κίνηση με «κανονικό ρυθμό» και το τρέξιμο ως «πολύ γρήγορο βάδισμα». Συχνά χρησιμοποιούμε την έκφραση ότι «τρέχουμε» όταν θέλουμε να περιγράψουμε τη βιαστική και γρήγορη πεζή μετακίνησή μας στην πόλη. Το καθοριστικό μέγεθος λοιπόν για να ξεχωρίσουμε τις δύο αυτές καταστάσεις κίνησης είναι η ταχύτητα.

Τα τελευταία χρόνια έχει ερευνηθεί το όριο της ταχύτητας στην οποία πραγματοποιείται η μετάβαση από την κατάσταση του βαδίσματος στο τρέξιμο. Έχει διαπιστωθεί ότι η μετάβαση από το περπάτημα στο τρέξιμο γίνεται κατά μέσο όρο στα 2,1 m/sec (7,6km/h) ενώ η μετάβαση από το τρέξιμο στο περπάτημα γίνεται σε ταχύτητα 1,85 m/sec (6,7km/h), (Mohler et al., 2004). Ο λόγος που πραγματοποιείται αυτή η αλλαγή είναι ενεργειακός.

Όπως στα οχήματα έτσι και στον άνθρωπο είναι επιθυμητή η εξοικονόμηση ενέργειας κατά τη διάρκεια της κίνησης. Έτσι, ο οργανισμός διαθέτει έναν «ενεργειακό διακόπτη» (Mohler et al., 2004) που ανάλογα με την ταχύτητα αλλάζει τη μορφή της κίνησης, έτσι ώστε να επιτύχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα σε κατανάλωση ενέργειας ως προς την απόσταση που καλύπτει (kcal/m). Βλέπουμε λοιπόν ότι το περπάτημα έχει μεγάλο εύρος ως προς την ταχύτητα (0 – 7,6 km/h) γεγονός που έχει ως συνέπεια την ποικιλία στον τρόπο με τον οποίο αυτό γίνεται.

4.1 Η ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΩΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΟ ΓΝΩΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ

Έχει ήδη αναφερθεί (κεφάλαιο 2) ότι άλλοι χρησιμοποιούν το περπάτημα για αναψυχή και άλλοι για μετακίνηση. Και στις δύο περιπτώσεις βασικός παράγοντας είναι η ταχύτητα.

Ο άνθρωπος που κινείται για να θαυμάσει το τοπίο πρέπει να κινείται με ταχύτητα που να του επιτρέπει την αντίληψη του περιβάλλοντος χώρου. Τα περισσότερα από τα δημιουργήματα του ανθρώπου που έγιναν σε παλαιότερες εποχές αποσκοπούσαν στο θαυμασμό τους από ανθρώπους που βρίσκονταν στο επίπεδο του εδάφους είτε ακίνητοι, είτε κινούμενοι με την ταχύτητα του βαδίσματος. Για μεγάλα, κυρίως,

αρχιτεκτονικά έργα, μνημεία της φύσης και έργα τέχνης απαιτείται χρόνος προκειμένου ο επισκέπτης ή ο περαστικός να αναγνωρίσει τα στοιχεία που τα κάνουν μοναδικά. Για αυτό είναι απαραίτητο και μερικές φορές επιβεβλημένο ο μετακινούμενος να κάνει όσες στάσεις επιθυμεί και για όσο χρόνο αυτός κρίνει απαραίτητο.

Η αργή ταχύτητα είναι βασική για όλα τα παραπάνω. Η εικόνα ενός μουσείου όπου οι επισκέπτες θα κινούνται με μικρά οχήματα φαίνεται και είναι παράλογη. Τόσο η κοινωνική επαφή όσο και η αντίληψη του περιβάλλοντος χώρου απαιτούν ταχύτητες που ο μετακινούμενος θα μπορεί να αφιερώσει την προσοχή του σε οτιδήποτε άλλο εκτός από την ίδια τη μετακίνηση.

Το περπάτημα είναι διαδικασία τόσο βαθιά μέσα στη φύση μας ώστε να γίνεται χωρίς να απαιτεί τις πνευματικές μας ικανότητες. Ακόμη και αν ο μετακινούμενος είναι απλά επιβάτης και όχι οδηγός, η γρήγορη μετακίνηση και οι εναλλασσόμενες εικόνες χωρίς χρονικά περιθώρια αντίληψης προξενούν μάλλον άγχος και όχι χαλάρωση που είναι ο σκοπός ενός περιπάτου αναψυχής.

Αρκετοί άνθρωποι συνδυάζουν τον περίπατο αναψυχής με τη μετακίνηση, περισσότεροι όμως είναι εκείνοι που βασίζονται στο βάδισμα αποκλειστικά ως μορφή μετακίνησης. Σε ένα μεγάλο τμήμα του αναπτυσσόμενου κόσμου το βάδισμα αποτελεί και το μοναδικό τρόπο κάλυψης αποστάσεων.

Στον ανεπτυγμένο κόσμο ο άνθρωπος περπατάει πιο πολύ εκεί που θεωρητικά υπάρχουν και οι περισσότερες ανέσεις, δηλαδή στα αστικά κέντρα. Η πληθώρα των καθημερινών υποχρεώσεων τον κάνει να επιθυμεί γρήγορη μετακίνηση, ακόμη και με τη μορφή που έχει θέσει τα δεδομένα της και τα όριά της, αιώνες τώρα, το βάδισμα. Στις μεγάλες πόλεις όμως υπάρχουν πολλοί πεζοί που κινούνται βιαστικά ενώ παράλληλα υπάρχουν και αρκετά εμπόδια. Έτσι, προσπαθώντας ο μετακινούμενος να περπατήσει γρήγορα εστιάζει την προσοχή του στο βάδισμα και κινείται σαν να οδηγεί. Κοιτάζει μόνο το χώρο μπροστά του διότι με την ταχύτητα που έχει προσπαθεί να αποφεύγει τα εμπόδια, τα πάσης φύσεως τροχοφόρα στις διασταυρώσεις και τους άλλους πεζούς μη έχοντας κατά συνέπεια τα περιθώρια να αντιληφθεί τον περιβάλλοντα χώρο, την πόλη στην οποία κινείται καθημερινά.

Όταν η ταχύτητα του πεζού αυξάνεται τόσο ώστε να απαιτείται ιδιαίτερη προσπάθεια, το περπάτημα από καρδιαγγειακή άσκηση γίνεται καταπόνηση και η ποιότητά του ως τρόπου μετακίνησης υποχωρεί προς όφελος της γρηγορότερης μετάβασης στον προορισμό.

Διαφαίνεται λοιπόν η στενή σχέση που υπάρχει μεταξύ της ταχύτητας και του περπατήματος. Εμείς επιδιώκουμε την επιθυμητή ταχύτητα (χαμηλή, υψηλή) ανάλογα με τις ανάγκες μας και αυτή μας θέτει τους δικούς της περιορισμούς στον τρόπο με τον οποίο βαδίζουμε.

4.2 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΣΕ ΔΡΟΜΟΥΣ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Στο κεφάλαιο 4.1 αναφέρθηκε ο σημαντικός ρόλος της ταχύτητας στον τρόπο βαδίσματος. Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση του βαδίσματος όχι μόνο ως ενός ποιοτικού τρόπου μετακίνησης αλλά και η διαπίστωση της αποτελεσματικότητάς του (5^ο κεφάλαιο). Είναι αυτονόητο ότι για την επίτευξη των στόχων μας χρειαζόμαστε την ταχύτητα με την οποία βαδίζουμε. Μέχρι σήμερα έχει μετρηθεί η ταχύτητα βαδίσματος με διάφορους τρόπους και σε διάφορα σημεία του κόσμου. Ενδεικτικά αναφέρουμε :

Μέση ταχύτητα πεζών 2,52 km/h – Ιτέα / 3,96 km/h – Corte / 4,68 km/h – Dimona / 6,48 km/h – Prague / 5,76 km/h – Osaka / 6,7 km/h – Paris / 4,46 km/h – Marseille (Βλαστός, 1989)

Βλέπουμε ότι η ταχύτητα εξαρτάται από το μέγεθος της πόλης και ποικίλλει ακόμη και ανάμεσα σε πόλεις της ίδιας τάξης μεγέθους.

Επίσης πρέπει να σημειώσουμε ότι η ταχύτητα κίνησης των πεζών επηρεάζεται από την ανεμπόδιστη ή μη ροή τους. Ως εμπόδια θεωρούνται οτιδήποτε παρεμβάλλεται στην κίνησή τους ακόμη και οι άλλοι πεζοί. Συνεπώς μπορούμε να πούμε ότι η ταχύτητα κίνησης εξαρτάται από το επίπεδο ροής. Σε μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή του Manhattan στη Νέα Υόρκη στις αρχές της δεκαετίας του '70 βρέθηκε ότι με πυκνή ροή 3.900 – 5.080 πεζούς / μέτρο πλάτους πεζοδρομίου / ώρα η ταχύτητα κυμαίνεται από 2,7 – 2,9 km/h ενώ με άνετη ροή 120 – 140 πεζούς / μέτρο πλάτους πεζοδρομίου / ώρα η ταχύτητα κυμαίνεται από 4,8 – 5,6 km/h (Pushkarev et al, 1975)

Εκτός από τον παράγοντα των εμποδίων δεν πρέπει να παραβλέψουμε και το γεγονός ότι το περπάτημα ως ανθρώπινη δραστηριότητα εξαρτάται και από τις φυσικές δυνάμεις του πεζού. Συνεπώς η ταχύτητα είναι συνάρτηση της ηλικίας ή

ακόμη και του φύλου του ατόμου. Επίσης το ανάγλυφο του εδάφους μπορεί να επηρεάσει θετικά ή αρνητικά την ταχύτητα κίνησης του πεζού.

Το γεγονός ότι η διαμόρφωση των τιμών της μέσης ταχύτητας πεζού επηρεάζεται από σειρά σταθερών και αστάθμητων παραγόντων κατά την κίνησή του στο δρόμο, από τις κλιματικές συνθήκες και την ιδιοσυγκρασία του λαού δημιουργεί έντονη διαφοροποίηση στις μέσες τιμές (μεγάλο εύρος μέσων τιμών στις διαφορετικές πόλεις) με αποτέλεσμα να μην είναι αξιόπιστη η αποδοχή κάποιας μέσης ταχύτητας που έχει προκύψει από μετρήσεις σε κάποιο άλλο μέρος του κόσμου εκτός της Αθήνας. Έτσι, κρίθηκε αναγκαία η πραγματοποίηση μετρήσεων ώστε να διαπιστωθεί η μέση ταχύτητα βαδίσματος σήμερα στην πόλη της Αθήνας.

Πριν τη διεξαγωγή των μετρήσεων κρίθηκε απαραίτητη η ομαδοποίηση των πεζών ως προς την ηλικία και το φύλο καθώς επίσης και η δημιουργία γενικών αρχών ως προς τον τρόπο καταμέτρησης αλλά και την επιλογή των σημείων. Οι προϋποθέσεις που λήφθηκαν υπόψη αλλά και ο τρόπος διεξαγωγής των μετρήσεων αναλύεται λεπτομερώς στις επόμενες ενότητες.

4.2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Ο Δήμος Αθηναίων έχει περί τους 800.000 κατοίκους όμως το κέντρο της πόλης προσελκύει καθημερινά μετακινούμενους από όλο το Λεκανοπέδιο το οποίο αριθμεί πάνω από 2.000.000 κατοίκους (www.statistics.gr). Αυτό δεν είναι παράλογο αν αναλογιστούμε το πλήθος των διοικητικών λειτουργιών, δημόσιων υπηρεσιών, υπηρεσιών περίθαλψης, ιδιωτικών επιχειρήσεων, εμπορικών καταστημάτων, χώρων αναψυχής, εκπαιδευτικών ιδρυμάτων κ.α. που είναι συσσωρευμένα στο κέντρο της πόλης σε έκταση μικρότερη από τα όρια του Δήμου Αθηναίων.

Καθημερινά ένα μεγάλο ποσοστό των κατοίκων του λεκανοπεδίου αλλά και των επισκεπτών κινούνται στο χώρο του κέντρου της πόλης με τη χρήση Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ) και κατ' επέκταση πεζοί. Λόγω της ποικιλίας των λειτουργιών και των υπηρεσιών που έχει η συγκεκριμένη περιοχή αποτελεί πόλο έλξης μετακινούμενων όλες τις ώρες της ημέρας (και της νύχτας, με μειωμένη όμως ένταση). Συνεπώς η περιοχή του κέντρου, όπου πραγματοποιήθηκε η πλειονότητα των μετρήσεων, μπορεί να θεωρηθεί ότι παρέχει αντιπροσωπευτικό δείγμα όταν αναφερόμαστε στα χαρακτηριστικά του βαδίσματος στην πόλη της Αθήνας.

Όπως έχουμε αναφέρει, η ταχύτητα βαδίσματος ενός πεζού είναι συνάρτηση της ηλικίας, του φύλου αλλά και του ανάγλυφου του εδάφους. Οι παραπάνω παράγοντες λήφθηκαν υπόψη κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων και έτσι επιλέχθηκαν σημεία με όσο το δυνατόν επίπεδο ανάγλυφο. Παράλληλα, σε κάθε σημείο μετρήθηκαν πεζοί κινούμενοι και προς τις δύο αντίθετες κατευθύνσεις, έτσι ώστε να εξαιρεθεί το οποιοδήποτε πλεονέκτημα ή μειονέκτημα της μιας ή της άλλης κατεύθυνσης λόγω μικρής κλίσης της επιφάνειας βαδίσματος πριν και μετά το οριζόντιο τμήμα καταμέτρησης.

Προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι φυσικές δυνατότητες των μετακινούμενων πραγματοποιήθηκε διαχωρισμός των πεζών με βάση το φύλο (άντρες – γυναίκες) αλλά και την ηλικία τους (νεότεροι των 25 ετών, 25 – 50 ετών και μεγαλύτεροι των 50 ετών). Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις ώρες αιχμής και για κάθε συνδυασμό φύλου και ηλικίας πραγματοποιήθηκαν 10 μετρήσεις τόσο σε πρωινή όσο και σε μεσημεριανή αιχμή (07:00-10:00 και 13:00-15:00). Λαμβάνοντας υπόψη ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των πεζών στο κέντρο της Αθήνας χρησιμοποιεί ΜΜΜ κρίθηκε σκόπιμο στην επιλογή των ωρών αιχμής να ληφθούν υπόψη οι χάρτες συχνότητας δρομολογίων των ΟΑΣΑ, ΗΣΑΠ και ΜΕΤΡΟ.

Για τον υπολογισμό της ταχύτητας των πεζών λήφθηκαν υπόψη προκαθορισμένες αποστάσεις (σε m) και μετρήθηκε ο χρόνος (σε sec) που απαιτήθηκε για την κάλυψή τους. Η μέτρηση της απόστασης έγινε με μετροταινία ενώ η μέτρηση του χρόνου με χρονόμετρο ακρίβειας δευτερολέπτου. Στη συνέχεια έγινε μετατροπή της ταχύτητας από m/sec σε km/h. Για τους πεζούς που βάδιζαν στην προεπιλεγμένη απόσταση αλλά διέκοπταν την πορεία τους για οποιοδήποτε λόγο η μέτρηση ακυρωνόταν.

Έχει παρατηρηθεί (Φρατζεσκάκης κ.α., 1997) ότι η ουσιώδης σχέση μεταξύ ταχύτητας, πυκνότητας (μέσος αριθμός πεζών ανά μονάδα επιφάνειας) και φόρτου ή ροής (αριθμός πεζών ανά μονάδα χρόνου και ανά μονάδα πλάτους κάθετα στον άξονα κίνησης) είναι ανάλογη με αυτή που αναφέρεται στην κυκλοφορία των οχημάτων. Αύξηση της ροής και της πυκνότητας συνεπάγεται μείωση της ταχύτητας των πεζών.

Όσο αυξάνεται η πυκνότητα των πεζών και μειώνεται η επιφάνεια που καταλαμβάνει ο κάθε πεζός, τόσο μειώνεται ο βαθμός ευκινησίας του καθώς επίσης και η μέση ταχύτητα του ρεύματος των πεζών (Φρατζεσκάκης κ.α., 1997). Ο λόγος που μειώνεται η ταχύτητα είναι ότι αυξάνονται οι «εμπλοκές» (conflicts) μεταξύ των τροχιών που διαγράφουν οι πεζοί. Προκειμένου να μελετήσουμε την ταχύτητα βαδίσματος ανεξάρτητα από τη ροή οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν δεν έλαβαν

υπόψη τους άτομα που περπατούσαν σε κάποια «φάλαγγα» πεζών και επιλεγόντουσαν άτομα που βάδιζαν ανεμπόδιστα.

Στην περίπτωση που τα τμήματα που επιλέχθηκαν για μετρήσεις βρισκόντουσαν ανάμεσα σε διασταυρώσεις επιδιώχθηκε να έχουν μια απόσταση «ασφαλείας» από το τέλος του πεζοδρομίου αφενός γιατί ο πεζός μειώνει την ταχύτητά του ή την αυξάνει ανάλογα με το πότε θα διασχίσει το δρόμο και αφετέρου διότι στις γωνίες των οικοδομικών τετραγώνων παρατηρούνται συχνά «εμπλοκές» (conflicts) πεζών.

Επίσης, πρέπει να σημειωθεί ότι όλες οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με αίθριο καιρό χωρίς ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως υπερβολικό κρύο ή ζέστη.

4.2.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιλογή των σημείων έγινε έχοντας ως στόχο την εξαγωγή συμπερασμάτων για την ταχύτητα βαδίσματος του πεζού σε σχέση με τους παράγοντες που πιθανόν να την επηρεάζουν εκτός της ροής.

Τέτοιοι παράγοντες είναι η μετεπιβίβαση, το είδος του αστικού περιβάλλοντος (πάρκο, δομημένη περιοχή), τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του (πλάτος δρόμων, πεζοδρομίων) αλλά και οι χρήσεις της περιοχής (κεντρική και μη, περιοχή). Κάθε σημείο επιλέχθηκε σύμφωνα με τις γενικές αρχές διεξαγωγής των μετρήσεων (κεφάλαιο 4.2.1) αλλά παράλληλα είχε και ειδικές συνθήκες που έπρεπε να ληφθούν υπόψη και οι οποίες αναφέρονται παρακάτω ανά περίπτωση.

Συνολικά πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε επτά σημεία της πόλης. Τα σημεία αυτά βρίσκονται:

α) στην πλατεία Συντάγματος, επιλέχθηκε απόσταση 20m (εικ. 4-1). Δε γινόταν διάκριση ανάμεσα σε αυτούς που κατευθύνονταν προς το σταθμό του ΜΕΤΡΟ ή έβγαιναν από αυτό και σε αυτούς που διέσχιζαν την πλατεία. Παρατηρήθηκε όμως ότι η συντριπτική πλειοψηφία ήταν επιβάτες του ΜΕΤΡΟ.

β) στην οδό Πανεπιστημίου, επιλέχθηκε το τμήμα του πεζοδρομίου μπροστά από την Εθνική Βιβλιοθήκη μήκους 54m (τα όρια της πρόσοψης του υπερυψωμένου τμήματος, εικ. 4-3). Δεν έγινε διάκριση σε όσους κατευθύνονταν προς το σταθμό του ΜΕΤΡΟ ή έβγαιναν από αυτό σε σχέση με τους υπόλοιπους διερχόμενους. Καμία από τις δύο περιπτώσεις δεν υπερτερούσε σημαντικά σε αριθμό πεζών κατά τη διεξαγωγή των μετρήσεων.

γ) στην οδό Σόλωνος, επιλέχθηκε το τμήμα του πεζοδρομίου μπροστά από το κτίριο του Χημείου μήκους 50m (τα όρια του περιβάλλοντος του Χημείου, εικ. 4-2).



Εικ.4.1: Πλατεία Συντάγματος (προεπιλεγμένη απόσταση μέτρησης)



Εικ.4.2: Οδός Σόλωνος (προεπιλεγμένη απόσταση μέτρησης)



Εικ. 4-3: Οδός Πανεπιστημίου (προεπιλεγμένη απόσταση μέτρησης)

Τα σημεία (β) και (γ) επιλέχθηκαν ώστε να πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ τους και να εξαχθούν συμπεράσματα για την ταχύτητα βαδίσματος ως προς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (πλάτος πεζοδρομίου). Η περίπτωση (β) σαφώς παρέχει μεγαλύτερο πλάτος κίνησης στους πεζούς από ότι η (γ). Αξίζει να σημειωθεί ότι τα δύο τμήματα στα οποία καταγραφόταν η ταχύτητα των πεζών βρίσκονται σε περιοχή κεντρικών χρήσεων. Δεν υπάρχουν βιτρίνες καταστημάτων κατά μήκος των τμημάτων μέτρησης. Και οι δύο περιπτώσεις έχουν παρόμοιες συνθήκες ως προς τον περιβάλλοντα χώρο (βρίσκονται δίπλα σε δρόμο υψηλής κυκλοφορίας χωρίς οπτικό διαχωρισμό από αυτόν πχ φύτευση) και το είδος της επιφάνειας βαδίσματος (πλακόστρωση).

δ) στην περιοχή του σταθμού «Ευαγγελισμός» του ΜΕΤΡΟ

δ1) στο πάρκο όπου βρίσκεται η εκκλησία του Αγ. Γεωργίου και στο τμήμα από την έξοδο του ΜΕΤΡΟ μέχρι την έξοδο του πάρκου επί της οδού Ριζάρη (εικ. 4-4) στο ύψος της στάσης των λεωφορείων του ΟΑΣΑ επιλέχθηκε απόσταση 58m. Το σύνολο των πεζών ήταν εισερχόμενοι ή εξερχόμενοι από το σταθμό του ΜΕΤΡΟ. Η συντριπτική πλειοψηφία των μετακινούμενων πραγματοποιούσαν μετεπιβίβαση από λεωφορείο σε ΜΕΤΡΟ και αντίστροφα. Αξίζει να σημειωθεί ότι επειδή υπήρχε οπτική επαφή του εξερχόμενου από το σταθμό με τη στάση του ΟΑΣΑ δεν έγιναν μετρήσεις σε εξερχόμενους από το ΜΕΤΡΟ όταν προσέγγιζε ή βρισκόταν λεωφορείο στη στάση καθώς παρατηρήθηκε ότι επηρεαζόταν η ταχύτητά τους.

δ2) στο πάρκο που βρίσκεται ΝΑ του νοσοκομείου του Ευαγγελισμού και ειδικότερα στο τμήμα ανάμεσα στην είσοδο του πάρκου δίπλα στην έξοδο του ΜΕΤΡΟ επί της οδού Βασ. Σοφίας και την έξοδο του πάρκου επί της οδού Υψηλάντου επιλέχθηκε απόσταση 26m σε οριζόντιο επίπεδο ανάμεσα σε διαδοχικά τμήματα με σκάλες (εικ. 4-5).

Τα σημεία δ1 και δ2 επιλέχθηκαν έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ της ταχύτητας βαδίσματος στη μετεπιβίβαση (δ1) και της ταχύτητας βαδίσματος στην ίδια περιοχή (ίδιες χρήσεις) και στον ίδιο σταθμό ΜΕΤΡΟ χωρίς μετεπιβίβαση (δ2). Και οι δύο αποστάσεις έχουν παρόμοιες συνθήκες ως προς τον περιβάλλοντα χώρο (βρίσκονται εντός πάρκου) και ως προς το είδος της επιφάνειας βαδίσματος (χώμα).



Εικ.4-4: Σταθμός ΜΕΤΡΟ «Ευαγγελισμός», έξοδος προς οδό Ριζάρη (προεπιλεγμένη απόσταση μέτρησης)



Εικ.4-5: Σταθμός ΜΕΤΡΟ «Ευαγγελισμός» έξοδος προς το Νοσοκομείο (προεπιλεγμένη απόσταση μέτρησης)

ε) στην οδό Ερμού, επιλέχθηκε απόσταση 88m στο νέο πεζοδρομημένο τμήμα ανάμεσα στην οδό Πειραιώς και την πλατεία Αγ. Ασωμάτων (εικ. 4-6). Σε αυτή την περίπτωση δεν λήφθηκαν υπόψη άτομα τα οποία έκαναν περίπατο. Οι μετρήσεις αφορούν άτομα διερχόμενα από τη συγκεκριμένη περιοχή χωρίς να διακόπτουν την πορεία τους ή να μειώνουν ταχύτητα προκειμένου να θαυμάσουν τη θέα προς τον Κεραμεικό. Ο σκοπός που έγιναν αυτές οι μετρήσεις είναι να μελετηθεί η ταχύτητα βαδίσματος σε ένα πεζοδρομημένο τμήμα διαδρομής όπου η οπτική και ακουστική επαφή με την καθημερινή κυκλοφορία των οχημάτων είναι περιορισμένη.

στ) στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, επιλέχθηκε απόσταση 49m σε επίπεδο τμήμα του κύριου άξονα κίνησης πεζών από την πύλη Ζωγράφου προς τα κτίρια των Γενικών Εδρών (εικ.4-7). Το επίπεδο αυτό τμήμα αποτελεί μεταβατική κατάσταση αλλαγής κλίσης του εδάφους από κάθοδο σε άνοδο και αντίστροφα. Όπως ήταν και αναμενόμενο, οι μετρήσεις εντός της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου αφορούν τις δύο πρώτες κατηγορίες ηλικιών (<25 ετών και 25-50 ετών) καθώς δεν έγινε εφικτό να βρεθούν άτομα της τρίτης κατηγορίας (>50 ετών) για καταμέτρηση. Η μείωση αυτή του δείγματος φαίνεται αναμενόμενη λόγω του είδους των χρήσεων της περιοχής αλλά και λόγω της ύπαρξης αρκετών θέσεων στάθμευσης για Ι.Χ. οχήματα. Άλλωστε τα Ι.Χ. οχήματα αποτελούν τον πιο άνετο και ιδιαίτερα επιθυμητό, για άτομα μεγάλης ηλικίας, τρόπο μετακίνησης εντός της Πολυτεχνειούπολης αλλά και πρόσβασης στα περισσότερα κτίρια. Η συντριπτική πλειοψηφία των μετακινούμενων πεζών είναι σπουδαστές του Πολυτεχνείου. Ο λόγος επιλογής του συγκεκριμένου σημείου είναι ότι κρίθηκε ενδιαφέρουσα η παρατήρηση της ταχύτητας βαδίσματος σε ένα χώρο με ευνοϊκές συνθήκες (δενδροφύτευση) εκτός του κέντρου των Αθηνών σε ήσυχο περιβάλλον και μακριά από το άγχος της καθημερινότητας.

Στην Πολυτεχνειούπολη και στην οδό Ερμού δεν πραγματοποιήθηκαν ξεχωριστές μετρήσεις για πρωινή και μεσημεριανή ώρα αιχμής λόγω ιδιαίτερων συνθηκών της κάθε περιοχής αλλά αυτές έγιναν κατά τη χρονική διάρκεια από την πρωινή έως και τη μεσημεριανή αιχμή.

Ο χώρος της Πολυτεχνειούπολης δε μπορεί να μελετηθεί βάσει των ωρών αιχμής διότι εκτός από τη μη ομοιόμορφη προσέλευση και αποχώρηση των σπουδαστών, όταν αυτή γίνεται «μαζικά» οι έντονες κοινωνικές σχέσεις που υφίστανται στο χώρο ωθούν σε δημιουργία «φαλαγγών» για συζήτηση.

Παράλληλα, το νέο πεζοδρομημένο τμήμα της οδού Ερμού έχει ιδιαίτερα μικρό φόρτο πεζών σε σχέση με τα άλλα σημεία μέτρησης γεγονός το οποίο μπορεί να

αποδοθεί στη θέση του (μακριά από τις κύριες λειτουργίες του κέντρου – μαγαζιά, διοίκηση, υπηρεσίες) αλλά και στο μήκος του το οποίο είναι αρκετά μεγάλο και αποθαρρύνει τον μετακινούμενο πεζό.



Εικ.4-6: Οδός Ερμού (προεπιλεγμένη απόσταση μέτρησης)



Εικ.4-7: Πολ/πολη Ζωγράφου (προεπιλεγμένη απόσταση μέτρησης)

4.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Μετά την καταμέτρηση του χρόνου που απαιτείται για την κάλυψη των επτά επιλεγμένων αποστάσεων από τους διερχόμενους πεζούς, πραγματοποιήθηκε η μετατροπή της ταχύτητας από m/sec σε km/h και εξάχθηκαν χρήσιμα συμπεράσματα.

Για την καλύτερη ανάλυση και το σχολιασμό των συμπερασμάτων, αυτά ταξινομήθηκαν ως προς τέσσερις κύριους παράγοντες που παρατηρήθηκε ότι επηρεάζουν την ταχύτητα του βαδίσματος. Οι παράγοντες αυτοί είναι η ηλικία, το φύλο, η μετεπιβίβαση, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά αλλά και ο περιβάλλον χώρος της διαδρομής. Η ηλικία και το φύλο του ανθρώπου ορίζουν στις περισσότερες περιπτώσεις και τις φυσικές του δυνάμεις. Έτσι οι δύο αυτοί παράγοντες μελετήθηκαν ξεχωριστά αλλά και μαζί προκειμένου να διαπιστωθεί η συνδυασμένη παράλληλα με τη μεμονωμένη επίδρασή τους στην ταχύτητα περπατήματος.

Λαμβάνοντας το μέσο όρο όλων των μετρήσεων (εξαιρούμενης της περίπτωσης της Πολ/πολης όπου δεν έχουμε μετρήσεις για ηλικίες μεγαλύτερες των 50 ετών) βλέπουμε ότι η μέση ταχύτητα μετακίνησης «πεζή» στην Αθήνα είναι **5,3 km/h**. Αξίζει να σημειωθεί ότι η μέση ταχύτητα την οποία καταγράψαμε προσεγγίζει το ανώτατο όριο της ταχύτητας με άνετη ροή πεζών στη Νέα Υόρκη στις αρχές της δεκαετίας του '70 η οποία είχε καταγραφεί ως 4,8 – 5,6 km/h (Pushkarev et al, 1975). Συνεπώς η ταχύτητα βαδίσματος δεν εξαρτάται μόνο από το μέγεθος της πόλης αλλά εξελίσσεται με το χρόνο και τις συνθήκες που επικρατούν στην κάθε πόλη.

Από το σύνολο των περιοχών μέτρησης, τη μέση ταχύτητα μετακίνησης «πεζή» στην Αθήνα προσέγγισαν οι μέσες τιμές στην οδό Πανεπιστημίου (5,35 km/h), στην πλατεία Συντάγματος (5,20 km/h) και στο νέο πεζοδρομημένο τμήμα της οδού Ερμού (5,23 km/h).

ΠΙΝΑΚΑΣ 4-1: Μέση ταχύτητα βαδίσματος ανδρών (Α) και γυναικών (Γ) σε διαφορετικές ηλικιακές ομάδες (1: κάτω των 25 ετών, 2: 25-50 ετών, 3: άνω των 50 ετών) κατά την πρωινή και μεσημεριανή αιχμή

| περιοχές μέτρησης | φύλο-ηλικία | μέσες ταχύτητες (km/h) | | | | | | | |
|----------------------------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | A-1 | A-2 | A-3 | Γ-1 | Γ-2 | Γ-3 | A,Γ-1,2,3 | A,Γ-1,2 |
| ΜΕΤΕΠΙΒΙΒΑΣΗ-ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ | πρωί | 7,06 | 6,16 | 5,74 | 6,55 | 6,46 | 5,31 | 6,21 | 6,56 |
| | μεσημέρι | 6,77 | 5,79 | 5,36 | 6,65 | 5,79 | 5,45 | 5,97 | 6,25 |
| | Μέσος Όρος. | 6,92 | 5,97 | 5,55 | 6,60 | 6,13 | 5,38 | 6,09 | 6,40 |
| ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ | πρωί | 5,83 | 5,62 | 5,12 | 5,56 | 5,24 | 4,73 | 5,35 | 5,56 |
| | μεσημέρι | 6,21 | 5,40 | 5,09 | 5,74 | 5,04 | 4,69 | 5,36 | 5,60 |
| | Μέσος Όρος | 6,02 | 5,51 | 5,10 | 5,65 | 5,14 | 4,71 | 5,35 | 5,58 |
| ΣΟΛΩΝΟΣ | πρωί | 5,77 | 5,46 | 4,78 | 5,38 | 4,89 | 4,10 | 5,06 | 5,38 |
| | μεσημέρι | 5,42 | 5,33 | 4,86 | 4,06 | 4,75 | 3,76 | 4,70 | 4,89 |
| | Μέσος Όρος | 5,60 | 5,40 | 4,82 | 4,72 | 4,82 | 3,93 | 4,88 | 5,13 |
| ΣΥΝΤΑΓΜΑ | πρωί | 5,61 | 5,57 | 4,64 | 6,09 | 5,24 | 4,11 | 5,21 | 5,63 |
| | μεσημέρι | 6,08 | 5,32 | 4,59 | 5,77 | 5,21 | 4,23 | 5,20 | 5,60 |
| | Μέσος Όρος | 5,84 | 5,44 | 4,61 | 5,93 | 5,23 | 4,17 | 5,20 | 5,61 |
| ΠΑΡΚΟ-ΕΥΑΓΓΕΛΙΣΜΟΣ | πρωί | 6,32 | 5,77 | 5,02 | 5,09 | 5,33 | 4,20 | 5,29 | 5,63 |
| | μεσημέρι | 5,03 | 5,44 | 4,54 | 5,06 | 4,78 | 4,02 | 4,81 | 5,08 |
| | Μέσος Όρος | 5,68 | 5,61 | 4,78 | 5,07 | 5,05 | 4,11 | 5,05 | 5,35 |
| ΕΡΜΟΥ | | | | | | | | | |
| | | 5,64 | 5,76 | 4,77 | 5,41 | 5,32 | 4,47 | 5,23 | 5,53 |
| ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ | | | | | | | | | |
| | | 5,95 | 5,41 | | 5,49 | 4,98 | | 5,46 | 5,46 |

Αξιοσημείωτη είναι η σταθερότητα που παρουσιάζουν οι μετρήσεις στα σημεία «Πανεπιστημίου» και «Σύνταγμα» κατά τη διάρκεια της ημέρας. Στην πρωινή αιχμή η μέση ταχύτητα είναι 5,35 km/h στην Πανεπιστημίου και 5,21 km/h στο Σύνταγμα. Στη μεσημεριανή αιχμή οι τιμές είναι 5,36 km/h και 5,20 km/h, αντίστοιχα. Αντίθετα σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, μετεπιβίβαση – Ευαγγελισμός, πάρκο – Ευαγγελισμός και Σόλωνος υπάρχουν αισθητές αποκλίσεις με μεγαλύτερη ταχύτητα αυτή της πρωινής αιχμής κατά 4,13% 9,9% και 7,8%, αντίστοιχα.

Είναι πιθανό η σταθερότητα που παρατηρήθηκε στην Πανεπιστημίου και στο Σύνταγμα να οφείλεται στον περισσότερο κεντρικό χαρακτήρα των χρήσεων που υπάρχουν στις συγκεκριμένες περιοχές μέτρησης σε σχέση με τις υπόλοιπες. Πολλές από τις δραστηριότητες που υπάρχουν στο κέντρο της Αθήνας έχουν αμείωτη ένταση από το πρωί έως και αργά το απόγευμα και η μεσημεριανή αιχμή δεν τις επηρεάζει καθώς το μεσημέρι δεν αποτελεί κάτι το ιδιαίτερο για αυτές. Οι ρυθμοί εργασίας τα τελευταία χρόνια έχουν εντατικοποιηθεί σε πολλούς τομείς και δεν αποκλείεται οι μετακινούμενοι στις κεντρικές περιοχές να συμμετέχουν ή να επηρεάζονται από αυτές και να μη διαισθάνονται την ύπαρξη της μεσημεριανής αιχμής.

Το άγχος της καθημερινής ζωής επηρεάζει όλους τους τομείς των δραστηριοτήτων και δεν αποκλείεται να επηρεάζει και την κίνησή μας. Η έννοια του άγχους σε σχέση με τις ενοχλητικές ιδιότητες του περιβάλλοντος (θόρυβος, ατμοσφαιρική ρύπανση, ακραίες θερμοκρασίες και πυκνότητα – συγκέντρωση πληθυσμού) που μπορούν να ενεργήσουν ως δημιουργοί άγχους (stressors) (Κοσμόπουλος, 2000) έχει αποτελέσει κεντρικό σημείο αναφοράς σε πολλές έρευνες ανά τον κόσμο. Πρόκειται για παράγοντες που ορίζονται ως αστικοί δημιουργοί άγχους.

Η δημιουργία του «περιβαλλοντικού άγχους», όπως αναφέρεται συχνά στη βιβλιογραφία, θα μας απασχολήσει στη συνέχεια καθώς κάποιες από τις συνέπειές του (επιθετικότητα και τάση αποφυγής των παραγόντων που το δημιουργούν ή των άλλων ανθρώπων) μπορούν να επηρεάσουν την ταχύτητα περπατήματος αυξάνοντάς την.

4.3.1 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΗΛΙΚΙΑ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ταχύτητα βαδίσματος εξαρτάται από τις φυσικές δυνατότητες του πεζού. Είναι επομένως αναγκαίο να διαπιστωθεί πόσο αισθητή είναι η διαφοροποίηση της ταχύτητας ανάλογα με το φύλο και την ηλικία.

Η μέση ταχύτητα της πρώτης ηλικιακής κατηγορίας για άντρες (Α1) και γυναίκες (Γ1) ηλικίας κάτω των 25 ετών είναι 5,76 km/h, ελαφρώς μεγαλύτερη από τη μέση ταχύτητα της δεύτερης ηλικιακής κατηγορίας για άντρες (Α2) και γυναίκες (Γ2) ηλικίας 25-50 ετών που είναι 5,45 km/h αλλά σαφώς μεγαλύτερη από αυτή της τρίτης ηλικιακής κατηγορίας για άντρες (Α3) και γυναίκες (Γ3) ηλικίας άνω των 50 ετών που φτάνει τα 4,7 km/h. Η μέση ταχύτητα βαδίσματος συνολικά των γυναικών είναι 5,1 km/h ενώ η μέση ταχύτητα των αντρών αγγίζει τα 5,5 km/h.

Αξίζει να παρατηρήσουμε ότι οι άντρες ηλικίας 25-50 ετών κινούνται πιο γρήγορα από τις γυναίκες ηλικίας κάτω των 25 ετών. Αυτό εκ πρώτης όψεως μπορεί να αποδοθεί στις φυσικές δυνάμεις του ατόμου που απορρέουν περισσότερο από το φύλο παρά από την ηλικία τουλάχιστον για τις δύο πρώτες ηλικιακές ομάδες. Η βιβλιογραφική όμως έρευνα δείχνει ότι οι άντρες επηρεάζονται περισσότερο από το περιβαλλοντικό άγχος το οποίο αυξάνει τη ταχύτητα βαδίσματος, πράγμα που δίνει άλλη διάσταση στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Πιο συγκεκριμένα έχει παρατηρηθεί ότι οι ενήλικες άνδρες παρουσιάζουν αυξημένη επιθετική συμπεριφορά σε σχέση με τις γυναίκες όταν βρίσκονται σε συνθήκες αυξημένης πυκνότητας / συνωστισμού. Τη θέση αυτή ενισχύει και το συμπέρασμα ότι οι άνδρες έχουν μεγαλύτερη τάση από τις γυναίκες να διατηρούν μεγάλο προσωπικό χώρο, κυρίως στις αλληλεπιδράσεις με άτομα του ίδιου φύλου (Κοσμόπουλος, 2000).

Αν παρατηρήσουμε την ταχύτητα βαδίσματος κατά τη διάρκεια της ημέρας διαπιστώνουμε διακυμάνσεις που σχετίζονται με την πρωινή ή μεσημεριανή αιχμή και το σημείο μέτρησης. Μπορούμε λοιπόν να πούμε ότι η μέση ταχύτητα κίνησης είναι αξιόλογο μέγεθος, δε μας παρέχει όμως πληροφορίες για τη συμπεριφορά βαδίσματος του μετακινούμενου, κάτι το οποίο εξαρτάται τόσο από την ηλικία όσο και από το φύλο του ατόμου. Η σύγκριση των δεδομένων της παρούσας μελέτης μας οδήγησε στα εξής συμπεράσματα:

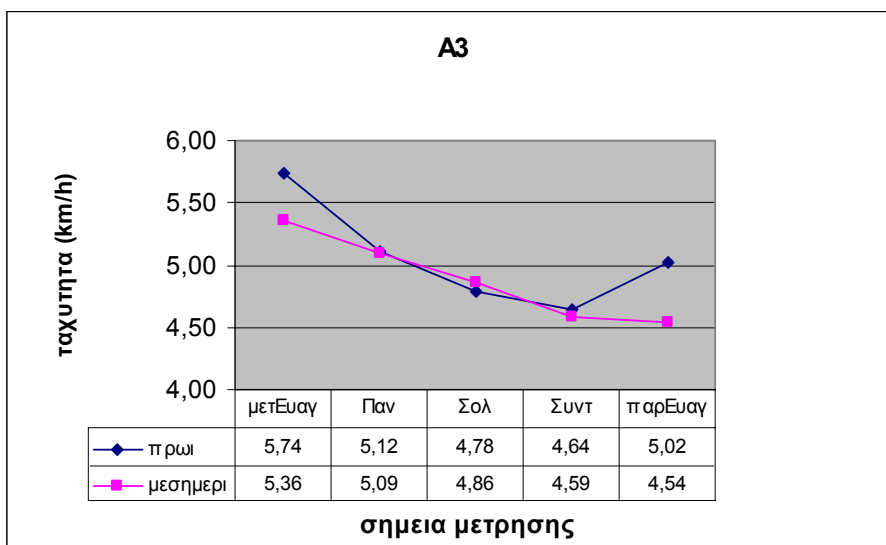
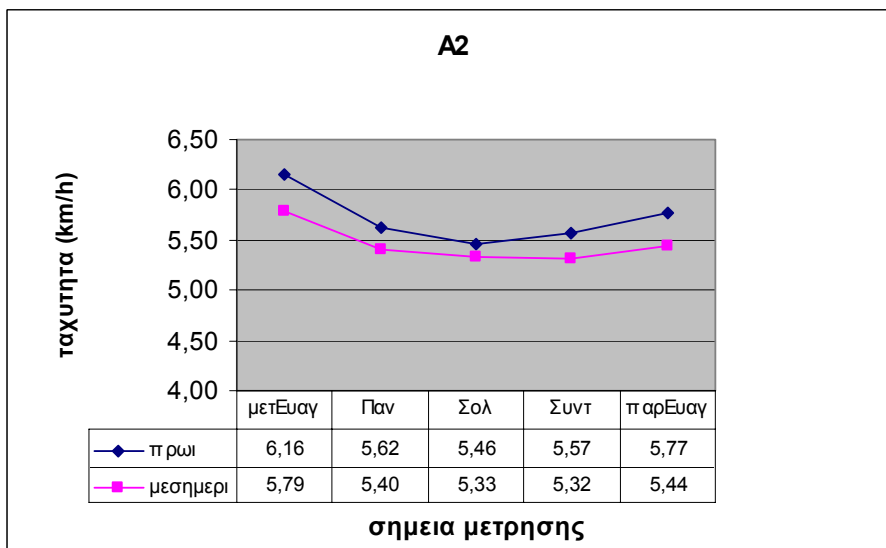
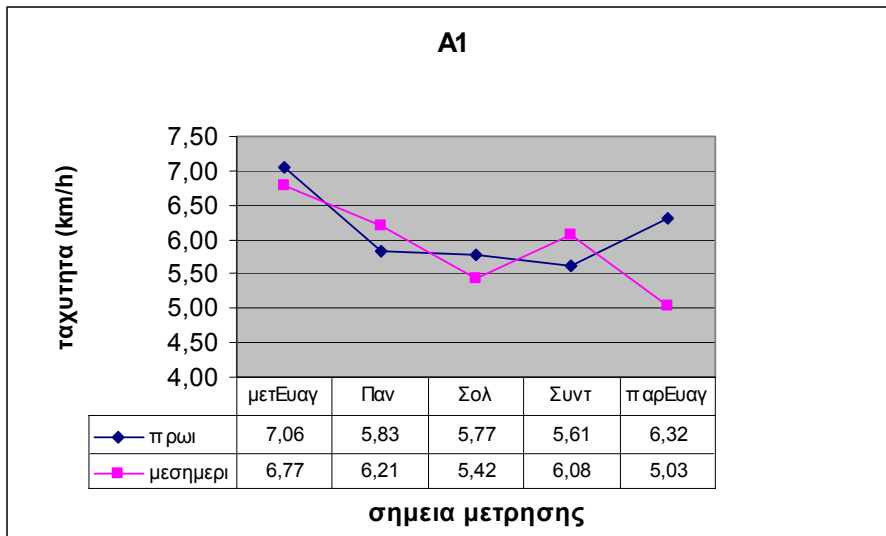
Οι άντρες 25-50 ετών παρουσιάζουν την πιο σταθερή συμπεριφορά βαδίσματος (ως προς την ταχύτητα κίνησης) ανεξαρτήτως περιοχής, ώρας και συνθηκών. Η ταχύτητά τους κυμαίνεται από 5,32 km/h έως 6,16 km/h (διαφορά 0,82 km/h) ενώ παράλληλα σε όλα τα σημεία μέτρησης η μέση πρωινή ταχύτητα είναι μεγαλύτερη από τη μέση μεσημεριανή (εικ. 4-8).

Οι γυναίκες με την ίδια ηλικία είναι η μοναδική κατηγορία που παρουσιάζει αντίστοιχη συμπεριφορά κατά τη διάρκεια της ημέρας (πρωινή – μεσημεριανή αιχμή) σε όλα τα σημεία μέτρησης. Στην περίπτωση αυτή παρατηρείται μεγαλύτερο εύρος τιμών (1,68 km/h) με μέγιστη τιμή 6,46 km/h και ελάχιστη 4,78 km/h (εικ. 4-9).

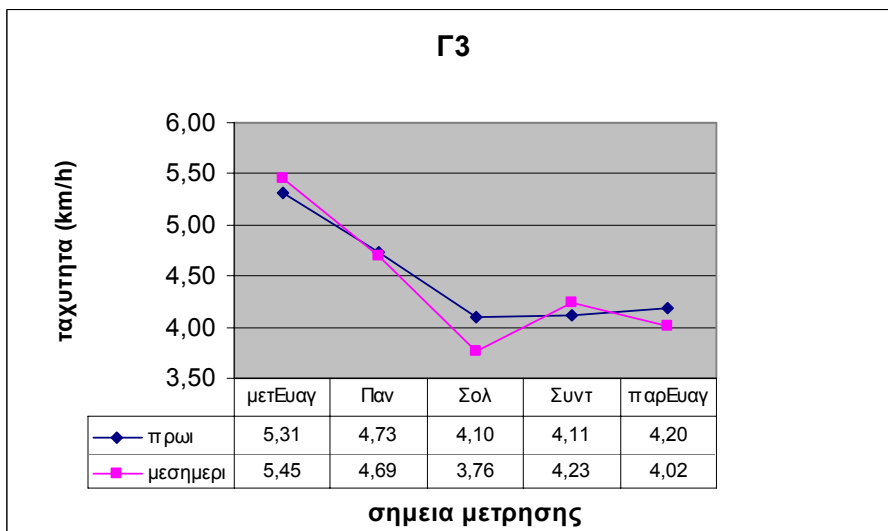
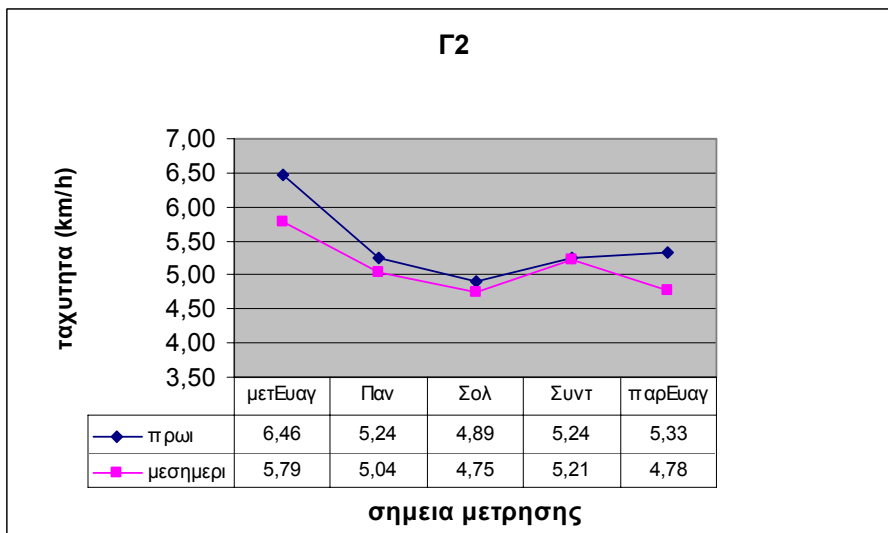
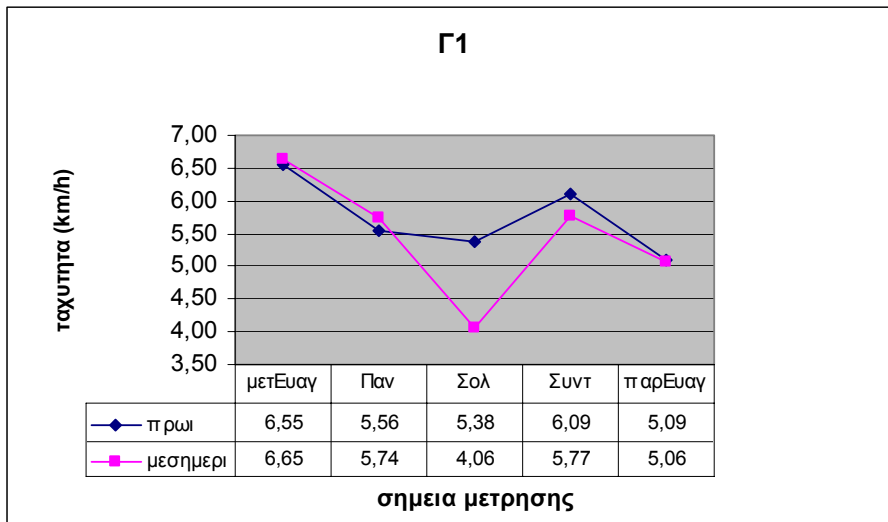
Μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η επόμενη κατηγορία με σταθερή συμπεριφορά μετά τους άντρες 25-50 ετών είναι πάλι οι άντρες, άνω των 50 ετών. Η διακύμανση της ταχύτητάς τους (από 4,54 km/h σε 5,74 km/h –διαφορά 1,2 km/h) είναι μικρότερη από αυτή των γυναικών 25-50 ετών (1,71 km/h) και μόνο στην οδό Σόλωνος η μέση μεσημεριανή τιμή (4,86 km/h) είναι λίγο μεγαλύτερη από τη μέση πρωινή (4,78 km/h) και με διαφορά που δεν κρίνεται ικανή για να επηρεάσει τη συνολική εικόνα της κατηγορίας.

Πραγματοποιώντας μια σύγκριση των ηλικιακών κατηγοριών ως προς την ταχύτητα βαδίσματος παρατηρούμε ότι αν και οι πολύ μικρές ηλικίες (μικρότερες των 25 ετών) έχουν τις υψηλότερες τιμές (αιχμή 7,06 km/h για τους άντρες – A1 και 6,65 km/h για τις γυναίκες – Γ1) παρουσιάζουν ταυτόχρονα και την πιο ασταθή συμπεριφορά σε σχέση με τις μεγαλύτερες ηλικίες (A2,A3 και Γ2,Γ3 αντίστοιχα). Διαπιστώνουμε δηλαδή για τις κατηγορίες A1 και Γ1 μεγάλες διακυμάνσεις (2,03 km/h – A1 και 2,59 km/h – Γ1) κατά τη διάρκεια της ημέρας και στο σύνολο των σημείων μέτρησης ενώ παράλληλα δεν υπάρχει σταθερή σχέση ανισότητας ανάμεσα στην πρωινή και τη μεσημεριανή αιχμή. Στην κατηγορία των αντρών έχουμε 3 σημεία όπου η πρωινή είναι μεγαλύτερη της μεσημεριανής ταχύτητας και 2 σημεία όπου συμβαίνει το αντίστροφο. Ανάλογη εικόνα παρουσιάζεται και στη μετακίνηση των γυναικών.

Όπως προαναφέραμε οι ηλικίες 25-50 ετών παρουσιάζουν την μεγαλύτερη σταθερότητα στη συμπεριφορά ως προς την ταχύτητα βαδίσματος σε σχέση με τις υπόλοιπες ηλικιακές κατηγορίες του ίδιου φύλου. Η μέση ταχύτητα της πρωινής αιχμής είναι μόνιμα μεγαλύτερη από αυτή της μεσημεριανής ενώ ταυτόχρονα οι κατηγορίες A2 και Γ2 παρουσιάζουν τις μικρότερες διακυμάνσεις ταχύτητας στο σύνολο των σημείων μέτρησης σε σχέση με τις A1, Γ1 και A3, Γ3.



Εικ. 4-8: μέσες ταχύτητες περπατήματος αντρών πρώτης (A1), δεύτερης (A2), τρίτης (A3) ηλικιακής κατηγορίας κατά τις ώρες αιχμής στα σημεία μέτρησης



Εικ. 4-9: μέσες ταχύτητες περπατήματος γυναικών πρώτης (Γ1), δεύτερης (Γ2), τρίτης (Γ3) ηλικιακής κατηγορίας κατά τις ώρες αιχμής στα σημεία μέτρησης

Οι ηλικίες άνω των 50 ετών παρουσιάζουν μικρότερη σταθερότητα από την αμέσως προηγούμενη κατηγορία, υψηλότερη όμως από την πρώτη (Α1, Γ1). Παράλληλα, όπως είναι και λογικό, εμφανίζουν και τις χαμηλότερες ταχύτητες (4,54 km/h για τους άντρες και 4,02 km/h για τις γυναίκες).

Αν επιχειρήσουμε σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών φύλων σε κάθε ηλικιακή κατηγορία χωριστά θα διαπιστώσουμε ότι σε όλες τις κατηγορίες οι άντρες παρουσιάζουν μεγαλύτερη σταθερότητα στη συμπεριφορά τους όσον αφορά την ταχύτητα βαδίσματος από ότι οι γυναίκες.

Τα πιθανά αίτια της διαφορετικής συμπεριφοράς στο περπάτημα μεταξύ αντρών και γυναικών μπορεί να πηγάζουν αφενός από τη διαφορετική ψυχοσύνθεση των δύο φύλων (στη γενικότερη κοινωνική τους συμπεριφορά) και αφετέρου από το γεγονός ότι οι άντρες χρησιμοποιούν στο σύνολό τους «επίπεδα» παπούτσια σε αντίθεση με τις γυναίκες που το ύψος του τακουριού ενδέχεται να λειτουργεί ανασταλτικά στην ταχύτητα βαδίσματος και ποικίλει ανάλογα με τις προσωπικές επιλογές της κάθε γυναίκας.

Δεν πρέπει επίσης να παραβλέψουμε και το γεγονός ότι το ποσοστό των ανέργων ή υποαπασχολούμενων γυναικών ή που δεν απασχολούνται σε συνήθη μορφή εργασίας (οικιακά) είναι μεγαλύτερο από αυτό των αντρών κάτι το οποίο συμβάλλει στη διαμόρφωση των χαμηλών τιμών ταχύτητας περπατήματος των γυναικών (ύπαρξη ελεύθερου χρόνου).

4.3.2 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΜΕΤΕΠΙΒΙΒΑΣΗ

Συγκρίνοντας τις μέσες ταχύτητες βαδίσματος των διαφορετικών σημείων μέτρησης παρατηρούμε ότι η υψηλότερη τιμή είναι 6,09 km/h στην περιοχή του σταθμού ΜΕΤΡΟ «Ευαγγελισμός» στο τμήμα της μετεπιβίβασης με τις λεωφορειακές γραμμές επί της οδού Ριζάρη, ενώ η χαμηλότερη (4,88 km/h) παρατηρείται στην οδό Σόλωνος (πιν. 4-1). Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι η δεύτερη χαμηλότερη (5,05 km/h) παρατηρείται πάλι στην περιοχή του σταθμού ΜΕΤΡΟ «Ευαγγελισμός» αλλά από την έξοδο προς το Νοσοκομείο του Ευαγγελισμού, όπου δεν υπάρχει μετεπιβίβαση. Από

τη σύγκριση αυτή των υψηλότερων και χαμηλότερων τιμών διαπιστώνεται η επίδραση της μετεπιβίβασης στην ταχύτητα βαδίσματος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι δε λήφθηκαν μετρήσεις για τους κινούμενους προς την οδό Ριζάρη όταν υπήρχε λεωφορείο στη στάση επί της οδού προκειμένου να αποφευχθούν οι υψηλές τιμές λόγω απότομης επιτάχυνσης των μετακινούμενων που επεδίωκαν να προλάβουν το λεωφορείο στη στάση και να ολοκληρώσουν τη μετεπιβίβασή τους.

Η απουσία όμως λεωφορείου στη στάση δε μειώνει το άγχος της μετεπιβίβασης καθώς η ορατότητα είναι μειωμένη προς τον άξονα από τον οποίο έρχεται το λεωφορείο και η απόσταση βαδίσματος μέχρι τη στάση μεγάλη. Σε αυτό το σημείο οφείλουμε να παρατηρήσουμε ότι οι μετρήσεις λήφθηκαν και προς τις δύο κατευθύνσεις της μετεπιβίβασης (λεωφορείο → ΜΕΤΡΟ και ΜΕΤΡΟ → λεωφορείο). Συνεπώς το γεγονός ότι δεν υπάρχει οπτική επαφή με το μέσο στο οποίο πρόκειται να μετεπιβιβαστεί ο μετακινούμενος, του προξενεί άγχος που τον ωθεί να κινηθεί γρήγορα προκειμένου να φτάσει στο σημείο αναμονής του επερχόμενου μέσου. Το γεγονός αυτό ερμηνεύει τις υψηλές τιμές ταχύτητας βαδίσματος στη μετεπιβίβαση σε σχέση με τις τιμές που καταγράφηκαν στην ίδια περιοχή αλλά σε διαφορετική είσοδο / έξοδο του ίδιου σταθμού ΜΕΤΡΟ που δεν υφίσταται μετεπιβίβαση.

Παράλληλα με το άγχος της μετεπιβίβασης οφείλουμε να σημειώσουμε και το γεγονός ότι αυτή πραγματοποιείται ανάμεσα σε ένα υπέργειο μέσο (λεωφορείο) και σε ένα υπόγειο (ΜΕΤΡΟ) στο οποίο όμως συχνά υπάρχουν υψηλές συγκεντρώσεις / πυκνότητες πληθυσμού. Τόσο οι υψηλές πυκνότητες, όσο και ο υπόγειος χαρακτήρας του μπορούν να δημιουργήσουν κλειστοφοβικό συναίσθημα αλλά και περιβαλλοντικό άγχος που οδηγεί σε τάση φυγής από τους παράγοντες που το δημιουργούν.

Τόσο το άγχος της μετεπιβίβασης όσο και το περιβαλλοντικό άγχος ωθούν στην ανάπτυξη υψηλών ταχυτήτων στο βάδισμα, οι οποίες όμως όπως έχουμε αναφέρει εξαρτώνται από το μέγεθος της πόλης αλλά και τις συνθήκες που επικρατούν στην κάθε πόλη. Από έρευνες που έγιναν το 1985 σε σταθμούς μετεπιβίβασης στην πόλη της Νέας Υόρκης (Φρατζεσκάκης κ.α., 1997) η υψηλότερη ταχύτητα που καταγράφηκε είναι 4,26km/h (71m/min) κατά πολύ μικρότερη από αυτή που έχει σημειωθεί στις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας (7,06km/h για άντρες μέχρι 25 ετών).

4.3.3 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Πέρα από τη μετεπιβίβαση σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση της ταχύτητας περπατήματος παίζουν και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του άξονα κίνησης. Το σημείο μέτρησης στην οδό Πανεπιστημίου βρίσκεται στην ίδια περιοχή με το σημείο στην οδό Σόλωνος. Συνεπώς έχουμε γενικά τις ίδιες χρήσεις αλλά έντονες διαφορές στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του πεζοδρομίου. Το μικρό πλάτος του πεζοδρομίου της οδού Σόλωνος (το μικρότερο πλάτος άξονα κίνησης από όλα τα σημεία μέτρησης) είναι βασικός παράγοντας επίδρασης στην ταχύτητα βαδίσματος η οποία είναι 4,88 km/h και όπως προαναφέραμε είναι μικρότερη όχι μόνο από αυτή της Πανεπιστημίου (5,35 km/h) αλλά και από το σύνολο των μέσων τιμών των σημείων μέτρησης (πιν. 4-1)

Επίσης, οι μετρήσεις στην οδό Σόλωνος μας έδωσαν σταθερά τις χαμηλότερες μέσες τιμές ημέρας για όλες τις κατηγορίες ηλικιών εκτός της A3 (A1,A2,Γ1,Γ2,Γ3) από το σύνολο των σημείων μέτρησης. Στην κατηγορία A3 στην οδό Σόλωνος οι τιμές είναι μικρότερες (4,82 km/h) από τις αντίστοιχες μόνο στη μετεπιβίβαση στο σταθμό ΜΕΤΡΟ «Ευαγγελισμός» (5,55 km/h) και στην οδό Πανεπιστημίου που είναι 5,10 km/h (πιν. 4-1).

Όπως σε κάθε σημείο εντός της πόλης έτσι και στα δύο παραπάνω σημεία μέτρησης υπάρχει πληθώρα αστικών δημιουργών άγχους. Λόγω όμως των παρεμφερών χρήσεων και συνθηκών (ρύπανση, θόρυβος, θερμοκρασία) στα δύο αυτά σημεία μέτρησης η διαφοροποίηση της ταχύτητας του περπατήματος αποδίδεται κατά κύριο λόγο στα διαφορετικά γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά.

4.3.4 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΚΤΟΣ ΤΗΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗΣ ΖΩΓΡΑΦΟΥ

Το δείγμα μετρήσεων εντός της Πολυτεχνειούπολης Ζωγράφου αφορά τις δύο πρώτες κατηγορίες ηλικιών (<25 ετών και 25-50 ετών) σε άντρες και γυναίκες καθώς άτομα της τρίτης κατηγορίας (>50 ετών) που εργάζονται στο χώρο χρησιμοποιούν κυρίως ιδιόκτητα οχήματα δεδομένου ότι υπάρχουν αρκετές θέσεις στάθμευσης. Αυτό αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα μετακίνησης «πεζή» των ατόμων ηλικίας άνω

των 50 ετών δεδομένου ότι τα Ι.Χ. οχήματα αποτελούν τον πιο άνετο τρόπο μετακίνησης εντός της Πολυτεχνειούπολης αλλά και πρόσβασης στα περισσότερα κτίρια.

Η μέση ταχύτητα κίνησης των πεζών εντός της Πολ/πολης είναι 5,46 km/h. Για να μπορέσουμε να τη συγκρίνουμε με τα αποτελέσματα των υπολοίπων σημείων μέτρησης εντός της πόλης έγινε ο υπολογισμός της μέσης ταχύτητας βαδίσματος των δύο πρώτων κατηγοριών ηλικίας αντρών και γυναικών για όλα τα σημεία μέτρησης. Από τη σύγκριση των δεδομένων (πιν 4-1) παρατηρούμε ότι η μέση ταχύτητα εντός της Πολ/πολης είναι από τις μικρότερες καθώς είναι μεγαλύτερη μόνο από τις ταχύτητες στην οδό Σόλωνος (5,38 km/h πρωινή, 4,89 km/h μεσημεριανή και 5,13 km/h μέση) και εντός του μικρού πάρκου δίπλα στη βόρεια έξοδο του σταθμού «Ευαγγελισμός» του ΜΕΤΡΟ (μέση ταχύτητα 5,35 km/h) το οποίο οφείλεται στη μέση μεσημεριανή ταχύτητα που είναι 5,08 km/h καθώς η μέση πρωινή είναι μεγαλύτερη (5,63 km/h).

Οι υπόλοιπες ταχύτητες βαδίσματος ξεπερνούν αισθητά την αντίστοιχη εντός της Πολ/πολης με διαφορές που ξεκινούν από 0,07 km/h (Ερμού) και φτάνουν μέχρι και 1,1 km/h που είναι η ταχύτητα της μετεπιβίβασης στο σταθμό ΜΕΤΡΟ του Ευαγγελισμού κατά την πρωινή αιχμή (οι αποκλίσεις είναι αντίστοιχα από 1,32 μέχρι 20,12% σε σχέση με την ταχύτητα εντός της Πολ/πολης).

Οι χαμηλές ταχύτητες εντός της Πολ/πολης δεν μπορούν να αποδοθούν σε γεωμετρικά χαρακτηριστικά (επαρκές πλάτος άξονα κίνησης) οπότε συνάγουμε το συμπέρασμα ότι είναι απόρροια της έλλειψης περιβαλλοντικού άγχους. Η έλλειψη υψηλών επιπέδων θορύβου και ρύπανσης παράλληλα με τις ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας (φύτευση κατά μήκος του άξονα κίνησης) παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση χαμηλών τιμών ταχύτητας βαδίσματος αλλά και υψηλού επιπέδου ποιότητας πεζής μετακίνησης. Το γεγονός ότι έρευνες έχουν δείξει θετικό συσχετισμό μεταξύ της αυξανόμενης έντασης θορύβου και των μεταβολών στις φυσιολογικές τιμές της αρτηριακής πίεσης και των αναπνευστικών ρυθμών (Κοσμόπουλος, 2000) μας οδηγεί να αναρωτηθούμε στο κατά πόσο οι ταχύτητες εντός του «ψυχολογικού καταφυγίου» της Πολ/πολης είναι χαμηλές ως προς το μέσο όρο ή θα έπρεπε να θεωρούνται οι τιμές εκτός του χώρου αυτού υψηλές για τον ανθρώπινο οργανισμό.

5. ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΩΣ ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ

Στο 4^ο κεφάλαιο είδαμε τη σχέση της ταχύτητας με τον τρόπο βαδίσματος και αναλύσαμε τους παράγοντες που την επηρεάζουν. Παράλληλα όμως δε πρέπει να ξεχνάμε ότι η ταχύτητα είναι και καθοριστικός παράγοντας για το βαθμό αποτελεσματικότητας ενός μέσου μετακίνησης. Αν αναλογιστούμε λοιπόν ότι το βάδισμα χρησιμοποιείται καθημερινά από πολλούς ανθρώπους όχι μόνο για αναψυχή αλλά και για μετακίνηση (2^ο κεφάλαιο) είναι λογικό να επεκτείνουμε την αναζήτησή μας και να μελετήσουμε σε ποιο βαθμό και υπό ποιες συνθήκες το βάδισμα είναι αποτελεσματικό για την κάλυψη των αναγκών μας.

Στη μελέτη αυτή θα επιχειρήσουμε να υπολογίσουμε την απόσταση που μπορούμε να καλύψουμε με τη μέση ταχύτητα βαδίσματος που καταγράψαμε και πόσο αυτή τροποποιείται όταν κινούμαστε σε πραγματικές συνθήκες (εμπόδια, διασταυρώσεις, κτλ). Στη συνέχεια θα πραγματοποιήσουμε σύγκριση με τους χρόνους κίνησης των οχημάτων δημόσιας συγκοινωνίας έτσι ώστε να εξάγουμε τα ανάλογα συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα του περπατήματος ως μέσο μετακίνησης στη σημερινή Αθήνα.

5.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΗ ΑΝΕΜΠΟΔΙΣΤΗ ΚΙΝΗΣΗ

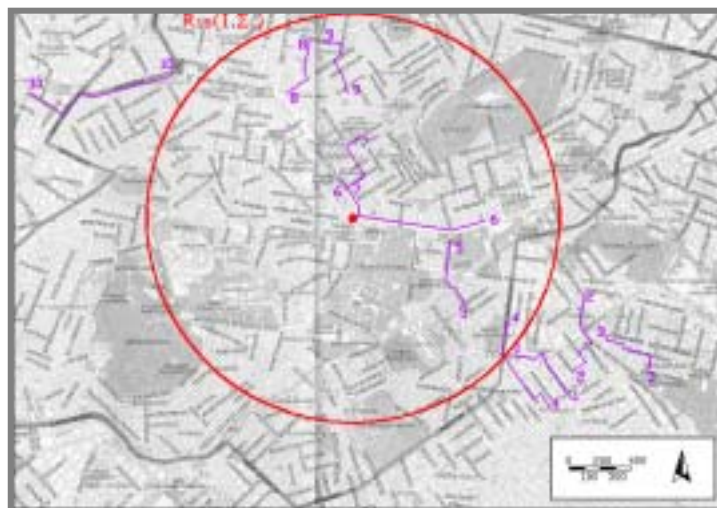
Είδαμε ότι η μέση ταχύτητα βαδίσματος στην Αθήνα είναι 5,3km/h ή με την κατάλληλη μετατροπή 88,33m/min. Προκειμένου να εκτιμήσουμε την απόσταση που θα μπορούσαμε να καλύψουμε σε χρόνο δεκαπέντε λεπτών της ώρας (15') στην περιοχή του κέντρου της Αθήνας με τις συνθήκες που έγιναν οι μετρήσεις (ευθύγραμμη κίνηση, ανεμπόδιστη ροή, οριζόντιο επίπεδο) πραγματοποιούμε τους απαιτούμενους υπολογισμούς θεωρώντας τη μέση ταχύτητα βαδίσματος σε ιδανικές συνθήκες (αρχικές μετρήσεις) των 5,3km/h ως την «ακτινική» ταχύτητα σε ιδανικές συνθήκες. Δηλαδή : $V_{\beta\mu(\text{ΙΣ})} = V_{\text{R}(\text{ΙΣ})} = 5,3\text{km/h}$.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-1: Αντιστοιχία χρόνου διαδρομής και καλυπτόμενης απόστασης

| t_{δ} , σε min | S_{ε} , σε m |
|-----------------------|--------------------------|
| 5 | 441,65 |
| 10 | 883,30 |
| 15 | 1324,95 |
| 20 | 1766,60 |
| 25 | 2208,25 |
| 30 | 2649,90 |

όπου S_{ε} = απόσταση διαδρομής σε ευθεία και t_{δ} = ο χρόνος διαδρομής

Για την απεικόνιση του αποτελέσματος χρησιμοποιούμε τον οδικό χάρτη που βρίσκεται στον Οδηγό «Αθήνα – Πειραιάς – Προάστια» και εκδίδεται από τις Ελληνικές Τουριστικές και Χαρτογραφικές Εκδόσεις με τη συνεργασία της ΕΛΠΑ. Θεωρώντας ως αφετηρία το σημείο της διασταύρωσης της οδού Βασ. Γεωργίου Α΄ με τη Λεωφόρο Βασ. Αμαλίας (ξενοδοχείο «Μεγάλη Βρετανία») στο κέντρο της Αθήνας χαράσσουμε κύκλο για χρόνο διαδρομής ίσο με 15min και με ακτίνα που αντιστοιχεί, λαμβάνοντας υπόψη τη κλίμακα του χάρτη, σε 1324,95m (εικ. 5-1).



Εικ.5-1: Ακτίνα κάλυψης απόστασης για χρόνο περπατήματος 15min με $V_{R(15)}=5,3\text{km/h}$

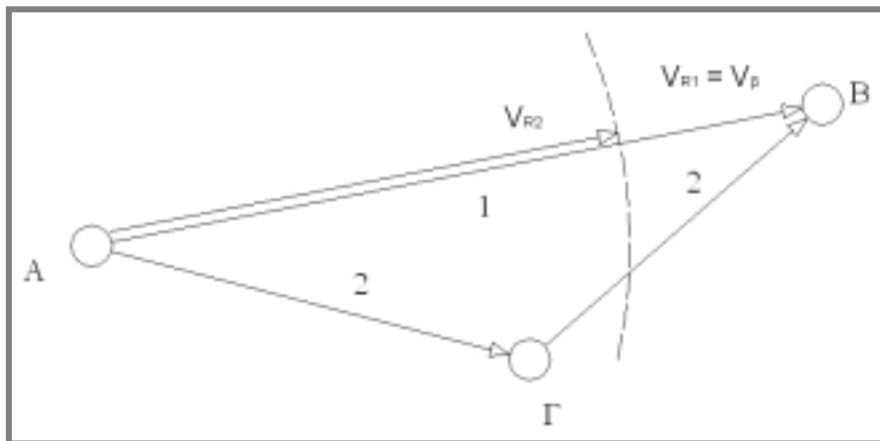
Βλέπουμε ότι με τις συνθήκες των μετρήσεων ένας πεζός μπορεί σε 15min να καλύψει ακτινικά αρκετή απόσταση. Μπορεί για παράδειγμα, ξεκινώντας από την πλατεία Συντάγματος να φτάσει στο Λόφο Στρέφη ή στο Λυκαβηττό ή στην Εθνική Πινακοθήκη ή στο Άλσος Παγκρατίου ή και στο Θησείο.

5.2. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΛΟΓΩ ΑΛΛΑΓΩΝ ΠΟΡΕΙΑΣ

Στο προηγούμενο κεφάλαιο είδαμε την απόσταση που μπορεί να καλύψει ένας πεζός κινούμενος ευθύγραμμα. Κάθε πόλη όμως αποτελείται από οικοδομικά τετράγωνα γύρω από τα οποία υπάρχουν οι άξονες κίνησης τόσο των πεζών, όσο και των οχημάτων. Ακόμη και αν το επίπεδο βαδίσματος είναι οριζόντιο και η κίνηση ανεμπόδιστη, δεν πρέπει να παραβλέπουμε το γεγονός ότι για να κάνουμε μια διαδρομή από ένα σημείο Α σε ένα σημείο Β δεν κινούμαστε σχεδόν ποτέ ευθύγραμμα. Η δομή της πόλης μας αναγκάζει να αλλάζουμε συνεχώς την πορεία μας και συνεπώς να αυξάνουμε την απόσταση βαδίσματός μας. Επομένως η «ακτινική» κάλυψη απόστασης σε χρόνο 15min που υπολογίσαμε στο κεφάλαιο 5.1 όπως επίσης και η «ακτινική» ταχύτητα παρουσιάζουν μειωμένες τιμές. Στη συνέχεια υπολογίζεται η διορθωμένη ακτινική ταχύτητα με την ακόλουθη μεθοδολογία:

Έστω ότι έχουμε δύο σημεία Α και Β και δύο μετακινούμενους, τον (1) και τον (2) (εικ. 5-2) Ο (1) κινείται ευθύγραμμα και φτάνει στο Β σε αντίθεση με τον (2) ο οποίος ακολουθεί εναλλακτική διαδρομή μέσω ενός σημείου Γ και φτάνει επίσης στο Β. Θεωρώντας ότι ο (2) βαδίζει με την ίδια ταχύτητα V_B με τον (1) συνεπάγεται ότι εφόσον ο (2) καλύπτει μεγαλύτερη απόσταση θα χρειαστεί και περισσότερο χρόνο να φτάσει στο Β. Για να υπολογίσουμε την «ακτινική» ταχύτητα V_{R2} του (2) θα διαιρέσουμε την ευθύγραμμη (ακτινική) απόσταση ΑΒ προς το χρόνο που χρειάστηκε ο (2) να καλύψει την απόσταση μέσω της εναλλακτικής διαδρομής.

Δηλαδή : $V_{R2} = S_{AB} / t_{AGB}$



Εικ. 5-2: Κίνηση από το Α στο Β ευθύγραμμα και με αλλαγή πορείας

Για να υπολογίσουμε το χρόνο $t_{ΑΓΒ}$ έχουμε την ταχύτητα βαδίσματος του (2) οπότε το μόνο που χρειαζόμαστε είναι η απόσταση της εναλλακτικής διαδρομής $S_{ΑΓΒ}$.

$$V_{R2} = S_{AB} / t_{ΑΓΒ} = S_{AB} / (S_{ΑΓΒ} / V_{\beta}) \rightarrow \boxed{V_{R2} = (S_{AB} / S_{ΑΓΒ}) * V_{\beta}} \text{ σχέση (1)}$$

Έτσι βλέπουμε ότι η διορθωμένη ακτινική ταχύτητα V_{R2} προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της ταχύτητας βαδίσματος με το λόγο της ευθύγραμμης απόστασης προς την εναλλακτική ή πραγματική που διανύει ο μετακινούμενος.

Στα πλαίσια υπολογισμού των διορθώσεων της ακτινικής ταχύτητας τόσο λόγω αλλαγών κατεύθυνσης (τρέχον κεφάλαιο) όσο και λόγω των πραγματικών συνθηκών της κίνησης (κεφάλαιο 5.3) πραγματοποιήθηκαν συμπληρωματικές μετρήσεις στο κέντρο της Αθήνας, που είναι και η περιοχή μελέτης μας.

Όπως είδαμε στο 4^ο κεφάλαιο την πιο σταθερή συμπεριφορά βαδίσματος σε άντρες και γυναίκες την παρουσιάζει η ηλικιακή κατηγορία των 25 – 50 ετών. Έτσι κρίθηκε σκόπιμο να καταγραφούν δείγματα σε αυτή την ηλικιακή ομάδα. Η καταγραφή χρόνου και διαδρομής έγινε από τον καταμετρητή καθώς ακολουθούσε τους επιλεγμένους πεζούς οι οποίοι δε γνώριζαν τη διαδικασία. Επιλέχθηκαν 10 συνολικά άτομα (5 από κάθε φύλο).

Ο υπολογισμός της διανυόμενης αλλά και της ακτινικής απόστασης ολοκληρώθηκε με τη βοήθεια του χάρτη καθώς η καταγραφή διαδρομής περιλάμβανε τις διασταυρώσεις και τα χαρακτηριστικά σημεία από τα οποία διερχόταν ο πεζός. Ο χρόνος διαδρομής, τα μήκη των αποστάσεων αλλά και οι τιμές που μας δίνει η

εφαρμογή της σχέσης (1), φαίνονται στον πίνακα 5-2 ενώ οι διαδρομές εμφανίζονται στο χάρτη της εικόνας 5-3.

Σημειώνουμε ότι εφαρμόζοντας τη σχέση (1) χρησιμοποιούμε τη μέση ταχύτητα βαδίσματος σε ιδανικές συνθήκες η οποία είναι ίση με 5,3km/h ($V_{R(ΙΣ)}$).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-2: Διορθωμένη ακτινική ταχύτητα λόγω αλλαγών κατεύθυνσης

| | t_{δ} | S_{π} | S_{ϵ} | S_{ϵ}/S_{π} | $V_{R\delta 1}$ |
|------------|--------------|------------|----------------|------------------------|-----------------|
| a/a | (sec) | (m) | (m) | | (km/h) |
| 1A | 211 | 279 | 189 | 0,68 | 3,59 |
| 2A | 158 | 193,5 | 148,5 | 0,77 | 4,07 |
| 3A | 169 | 211,5 | 119,25 | 0,56 | 2,99 |
| 4A | 161 | 209,25 | 162 | 0,77 | 4,10 |
| 5A | 178 | 231,75 | 200,25 | 0,86 | 4,58 |
| 1Γ | 177 | 189 | 168,75 | 0,89 | 4,73 |
| 2Γ | 217 | 270 | 213,75 | 0,79 | 4,20 |
| 3Γ | 140 | 177,75 | 150,75 | 0,85 | 4,49 |
| 4Γ | 131 | 173,25 | 126 | 0,73 | 3,85 |
| 5Γ | 193 | 236,25 | 186,75 | 0,79 | 4,19 |
| | | | M.O. = | 0,77 | 4,08 |

όπου:

$V_{R\delta 1}$ = ακτινική ταχύτητα μετά την πρώτη διόρθωση λόγω αλλαγών κατεύθυνσης

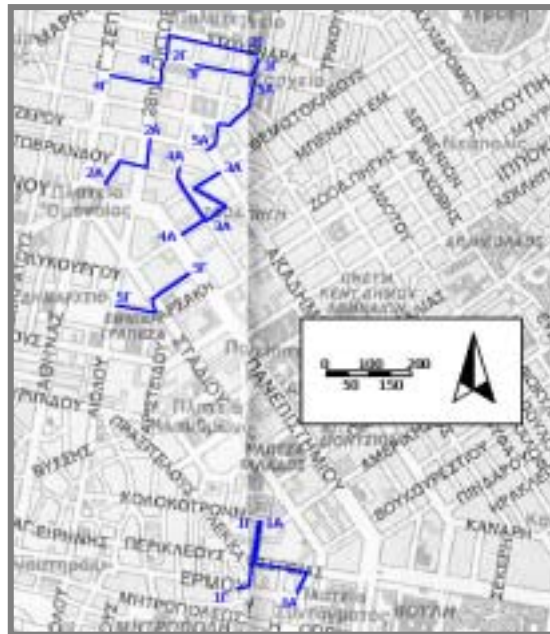
S_{ϵ} = απόσταση διαδρομής σε ευθεία (ακτινική απόσταση)

S_{π} = πραγματική απόσταση διαδρομής (με αλλαγές κατεύθυνσης)

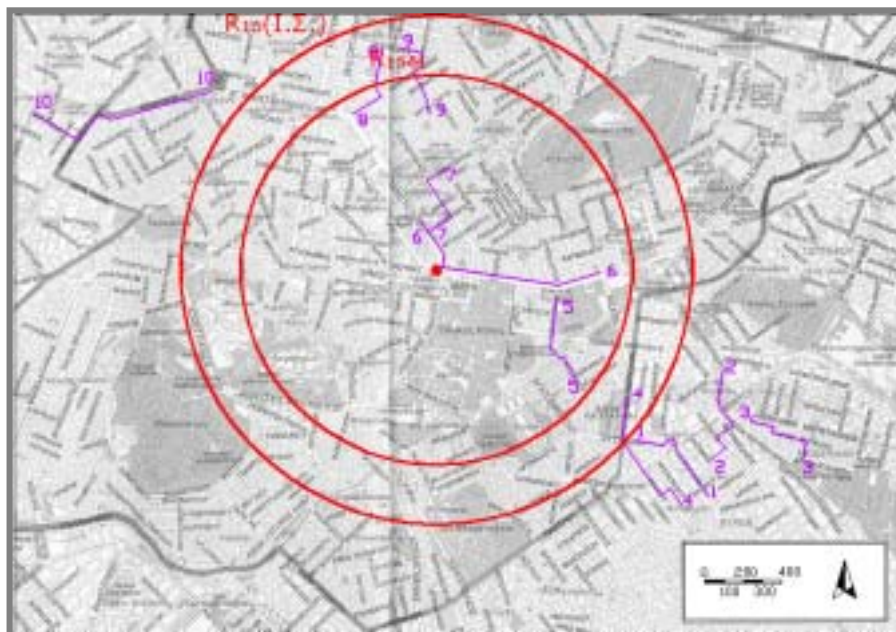
t_{δ} = ο χρόνος διαδρομής

Από τον πίνακα 5-2 βλέπουμε ότι η μέση ταχύτητα $V_{R\delta 1}$ είναι 4,08km/h (= 68,0m/min) και διαπιστώνουμε ότι η διόρθωση λόγω αλλαγών κατεύθυνσης είναι αξιόλογη καθώς η $V_{R\delta 1}$ είναι μικρότερη της $V_{R(ΙΣ)}$ κατά 23% όση και η μέση αύξηση της διαδρομής.

Έτσι για χρόνο διαδρομής 15' η ακτινική απόσταση με αφετηρία το σημείο που χρησιμοποιήσαμε και στο κεφάλαιο 5.1 (διασταύρωση Βασ. Γεωργίου Α' με Λεωφόρο Βασ. Αμαλίας όπου βρίσκεται το ξενοδοχείο «Μεγάλη Βρετανία») είναι $R_{\delta 1} = 68,0\text{m}/\text{min} \cdot 15\text{min} = 1020,0\text{m}$ και απεικονίζεται στην εικόνα 5-4.



Εικ. 5-3: Απεικόνιση διαδρομών για τον υπολογισμό της $V_{R\delta 1}$.



Εικ. 5-4: Ακτίνα κάλυψης απόστασης για χρόνο περπατήματος 15min με $V_{R\delta 1}=4,08\text{km}/\text{h}$

5.3. ΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΛΟΓΩ ΕΜΠΟΔΙΩΝ (ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ)

5.3.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΚΙΝΗΣΗΣ – ΕΥΡΕΣΗ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΧΕΣΗΣ

Όπως είδαμε οι αλλαγές κατεύθυνσης λόγω οικοδομικών τετραγώνων μειώνουν αισθητά την ταχύτητα. Ο χρόνος αυτός μπορεί να αλλάζει ανάλογα με το μέγεθος των οικοδομικών τετραγώνων και γενικότερα τη ρυμοτομία της κάθε πόλης.

Υπάρχουν όμως και άλλοι παράγοντες που μειώνουν την ταχύτητα κίνησής μας μέσα στην πόλη όπως ο χρόνος αναμονής στις διασταυρώσεις, τυχόν εμπόδια που πρέπει να αποφεύγουμε, αυξομειώσεις του πλάτους των πεζοδρομίων, συναντήσεις με φάλαγγες πεζών ή ακόμη και άλλοι πεζοί που προσπαθούμε να προσπεράσουμε.

Όλοι αυτοί οι παράγοντες είναι σε μεγάλο βαθμό αστάθμητοι και δύσκολα καταγράφονται και μελετώνται ο καθένας χωριστά. Στην παρούσα διπλωματική εργασία κάνουμε μια προσπάθεια ενοποίησης αυτών των παραγόντων και τους καταγράφουμε ως «πραγματικές συνθήκες βαδίσματος». Οι συνθήκες αυτές είναι λογικό να επηρεάζουν την ταχύτητα και να προκαλούν τη μείωσή της, αυξάνοντας παράλληλα το χρόνο διαδρομής.

Με τη βοήθεια των μετρήσεων που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5.2 (καταγραφή διαδρομής και χρόνος) μπορούμε να υπολογίσουμε την ταχύτητα βαδίσματος του πεζού σε πραγματικές συνθήκες $V_{R(ΠΣ)}$ αλλά και την ακτινική ταχύτητά του, $V_{R(ΠΣ)}$.

Στόχος μας είναι να υπολογίσουμε τη μείωση της ταχύτητας του πεζού κινούμενου σε πραγματικές συνθήκες σε σχέση με την ταχύτητα που υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 5.2 (διόρθωση λόγω των αλλαγών κατεύθυνσης). Για να επιτύχουμε το στόχο μας θα πρέπει να βρούμε τη σχέση μεταξύ $V_{Rδ1}$ (κεφάλαιο 5.2) και της $V_{R(ΠΣ)}$ που προκύπτει από τις μετρήσεις.

Οι δύο αυτές παράμετροι αντιστοιχούν σε δύο στήλες τιμών στατιστικά ανεξάρτητες μεταξύ τους. Έτσι μέσω του υπολογιστικού στατιστικού προγράμματος SPSS ερευνούμε τις πιθανές συναρτήσεις που μπορούν να συνδέουν τις δύο στήλες τιμών και καταλήγουμε στις τρεις πιο πιθανές.

πρωτοβάθμια (γραμμική, linear): $y=0,6728*x+0,7172$

δευτεροβάθμια (τετραγωνική, quadratic): $y=-0,3782*x^2+3,6057*x-4,8646$

τριτοβάθμια (κυβική, cubic): $y=-0,0328*x^3+2,1733*x-3,0848$

Θέτοντας όπου x τις τιμές $V_{R\delta 1}$ προκύπτουν οι τιμές $V_{R\delta 2}$ της διόρθωσης λόγω πραγματικών συνθηκών. Στη συνέχεια υπολογίζουμε το σταθερό σφάλμα (standard error) μεταξύ των στηλών $V_{R\delta 2}$ και $V_{R(\Pi\Sigma)}$. Το μικρότερο σταθερό σφάλμα και το μεγαλύτερο συντελεστή προσδιορισμού (R^2) παρουσιάζει η τριτοβάθμια (κυβική, cubic) συνάρτηση στην οποία και καταλήγουμε καθώς οι τιμές $V_{R\delta 2}$ που προκύπτουν μέσω της συνάρτησης παρουσιάζουν τη μεγαλύτερη προσέγγιση στις πραγματικές $V_{R(\Pi\Sigma)}$ (πιν. 5-3).

Επομένως η συνάρτηση που μας δίνει τη διόρθωση λόγω πραγματικών συνθηκών στη ακτινική ταχύτητα βαδίσματος σε σχέση με τη $V_{R\delta 1}$ είναι:

$$\boxed{V_{R\delta 2} = -0,0328 * V_{R\delta 1}^3 + 2,1733 * V_{R\delta 1} - 3,0848} \text{ σχέση (2)}$$

Όπως βλέπουμε από τον πίνακα 5-3 ο μέσος όρος των τιμών της $V_{R\delta 1}$ είναι ίσος με την τιμή που προκύπτει από την εφαρμογή της σχέσης (1) θέτοντας όπου S_e/S_π τη μέση τιμή των λόγων [κάτι που είναι λογικό καθώς έχουμε άθροισμα γινομένων με σταθερό τον ένα όρο (5,3km/h) και ισχύει η επιμεριστική ιδιότητα : $\alpha x_1 + \alpha x_2 = \alpha(x_1 + x_2)$]. Άξιο παρατήρησης όμως είναι ότι και η μέση τιμή 3,5km/h των υπολογισμένων τιμών της $V_{R\delta 2}$ είναι σχεδόν ίδια, με προσέγγιση πρώτου δεκαδικού ψηφίου, με την τιμή 3,6km/h που προκύπτει αν στη σχέση (2) θέσουμε τη μέση τιμή 4,08km/h της $V_{R\delta 1}$. Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η μέση διορθωμένη ακτινική ταχύτητα $V_{R\delta 2}$ μπορεί να προκύψει αν χρησιμοποιήσουμε τους μέσους όρους των τιμών στις σχέσεις (1) και (2) και είναι ίση με 3,56km/h = 59,33m/min. Επομένως η καλυπτόμενη ακτινική απόσταση σε χρονικό διάστημα 15' είναι $R_{\delta 2} = 59,33\text{m/min} * 15\text{min} = 889,95\text{m}$ και απεικονίζεται στην εικόνα 5-5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-3: Διορθωμένη ακτινική ταχύτητα $V_{R\delta 2}$ λόγω εμποδίων.
Εκτίμηση αποτελεσμάτων από διαφορετικές συναρτήσεις

| | | | | <i>linear</i> | <i>quadratic</i> | <i>cubic</i> |
|---|--------------------|------------------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|
| | $V_{R(\Pi\Sigma)}$ | S_{ϵ}/S_{π} | $V_{R\delta 1}$ | $V_{R\delta 2}$ | $V_{R\delta 2}$ | $V_{R\delta 2}$ |
| α/α | (km/h) | | (km/h) | (km/h) | (km/h) | (km/h) |
| 1A | 3,225 | 0,677 | 3,590 | 3,133 | 3,206 | 3,200 |
| 2A | 3,384 | 0,767 | 4,067 | 3,454 | 3,544 | 3,548 |
| 3A | 2,540 | 0,564 | 2,988 | 2,728 | 2,533 | 2,534 |
| 4A | 3,622 | 0,774 | 4,103 | 3,478 | 3,563 | 3,567 |
| 5A | 4,050 | 0,864 | 4,580 | 3,798 | 3,716 | 3,718 |
| 1Γ | 3,432 | 0,893 | 4,732 | 3,901 | 3,729 | 3,724 |
| 2Γ | 3,546 | 0,792 | 4,196 | 3,540 | 3,606 | 3,611 |
| 3Γ | 3,876 | 0,848 | 4,495 | 3,741 | 3,701 | 3,705 |
| 4Γ | 3,463 | 0,727 | 3,855 | 3,311 | 3,415 | 3,414 |
| 5Γ | 3,483 | 0,790 | 4,190 | 3,536 | 3,603 | 3,608 |
| averages | 3,462 | 0,770 | 4,080 | | | 3,463 |
| | | 0,77*5,3= | 4,080 | | | 3,555 |
| steyx | | | | 0,1900 | 0,1682 | 0,1677 |
| <i>Πρωτοβάθμια (linear):</i> $y=0,6728*x+0,7172$ | | | | $R^2=0,729$ | | |
| <i>Δευτεροβάθμια (quadratic):</i> $y=-0,3782*x^2+3,6057*x-4,8646$ | | | | $R^2=0,809$ | | |
| <i>Τριτοβάθμια (cubic):</i> $y=-0,0328*x^3+2,1733*x-3,0848$ | | | | $R^2=0,810$ | | |

όπου:

$V_{R(\Pi\Sigma)}$ = ακτινική ταχύτητα σε πραγματικές συνθήκες

$V_{R\delta 2}$ = ακτινική ταχύτητα μετά τη δεύτερη διόρθωση λόγω πραγματικών συνθηκών μέσω της σχέσης (2).

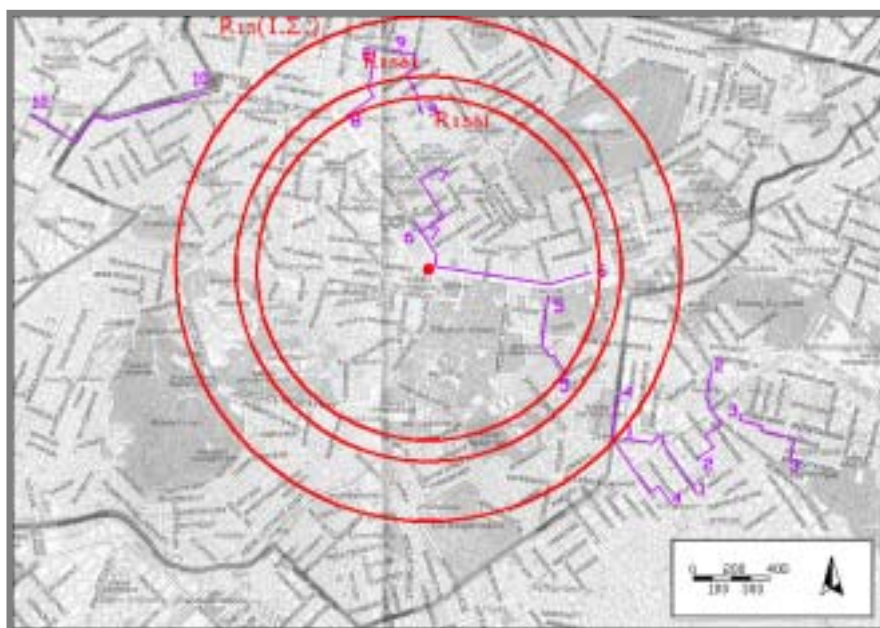
$V_{R\delta 1}$ = ακτινική ταχύτητα μετά την πρώτη διόρθωση λόγω αλλαγών κατεύθυνσης

S_{ϵ} = απόσταση διαδρομής σε ευθεία

S_{π} = πραγματική απόσταση διαδρομής

steyx = σταθερό σφάλμα (standard error)

R^2 = συντελεστής προσδιορισμού



Εικ.5-5: Ακτίνα κάλυψης απόστασης για χρόνο περπατήματος 15min με $V_{Rδ2}=3,56\text{km/h}$

5.3.2 ΓΕΝΙΚΕΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΤΩΝ ΑΘΗΝΩΝ

Τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την επεξεργασία των μετρήσεων που προηγήθηκε είναι ιδιαίτερα σημαντικά. Αφορούν όμως την περιοχή του κέντρου των Αθηνών και δεν πρέπει να παραβλέπουμε το γεγονός ότι οι διαδρομές κυμαίνονται από 173,25 έως 279m. Όπως είδαμε ο λόγος S_e/S_π χαρακτηρίζει την κάθε διαδρομή και ο μέσος όρος των λόγων που μας έδωσαν οι σχετικές μετρήσεις είναι 0,77 (πίνακας 5-3). Η τιμή αυτή είναι αντιπροσωπευτική για το εύρος των διαδρομών που πραγματοποιήθηκαν, δεν είναι όμως απαραίτητα αντιπροσωπευτική και για το σύνολο του κέντρου της πόλης των Αθηνών.

Προκειμένου να διευρύνουμε τα συμπεράσματά μας προχωρήσαμε στην εξής διαδικασία: Επιλέξαμε σημεία στην ευρύτερη περιοχή του κέντρου των Αθηνών. Οι διαδρομές που σχηματίζονται φαίνονται στον πίνακα 5-4 αλλά και στην εικόνα 5-6 από την οποία μετρήσαμε τόσο το μήκος S_e της ευθύγραμμης απόστασης μεταξύ αρχής και τέλους της κάθε διαδρομής όσο και το μήκος S_π που προκύπτει μέσω των οδικών αξόνων που σχηματίζονται ανάμεσα στα οικοδομικά τετράγωνα. Το σύνολο των επιλεγμένων διαδρομών περιλαμβάνει κεντρικούς αλλά και μικρότερους

δρόμους. Το μήκος των δρόμων κυμαίνεται από 578,25m (διαδρομή 1) μέχρι και 2792,25m (διαδρομή 3).

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-4: Ακτινικές ταχύτητες $V_{R\delta 1}$ και $V_{R\delta 2}$ με τις αντίστοιχες αποστάσεις επιλεγμένων διαδρομών

| | διαδρομή | | S_{π} | S_{ϵ} | S_{ϵ}/S_{π} | $V_{R\delta 1}$ | $V_{R\delta 2}$ |
|-----|------------------|------------------|-----------|----------------|------------------------|-----------------|-----------------|
| α/α | αρχή | τέλος | (m) | (m) | | (km/h) | (km/h) |
| 1 | Μεγ.Βρετανία | Αγ.Διονύσιος | 447,75 | 578,25 | 0,77 | 4,10 | 3,57 |
| 2 | Πλ.Συνταγμα | Βυζ.Μουσείο | 810 | 886,5 | 0,91 | 4,84 | 3,71 |
| 3 | Γεωπονικό Παν | Στουρνάρα. | 2454,75 | 2792,25 | 0,88 | 4,66 | 3,72 |
| 4 | Καλιμάρμαρο | εισ.Πανεπ/πολης. | 1696,5 | 1860,75 | 0,91 | 4,83 | 3,72 |
| 5 | Ξεν.Ιντερκοντιν. | Θ.Ηρώδου Αττ. | 1183,5 | 1404 | 0,84 | 4,47 | 3,70 |
| 6 | Ξεν. Χίλτον. | Άρειος Πάγος | 1379,25 | 1775,25 | 0,78 | 4,12 | 3,57 |
| 7 | Ξεν. Χίλτον. | πλ. Ομονοίας | 2128,5 | 2578,5 | 0,83 | 4,38 | 3,68 |
| 8 | πλ. Εξαρχείων | ΓηπΠαναθηναϊκ. | 1734,75 | 2058,75 | 0,84 | 4,47 | 3,70 |
| 9 | Μητρόπολη | Στάδ.Καλλιθέας | 2117,25 | 2607,75 | 0,81 | 4,30 | 3,65 |
| 10 | Ακαδ.Πλάτωνος | Μουσείο | 1714,5 | 1899 | 0,90 | 4,79 | 3,72 |
| | | | | M.O. = | 0,85 | 4,50 | 3,67 |
| | | | | | $0,85*5,3=$ | 4,51 | 3,71 |

όπου:

$V_{R\delta 2}$ = διορθωμένη ακτινική ταχύτητα λόγω εμποδίων.

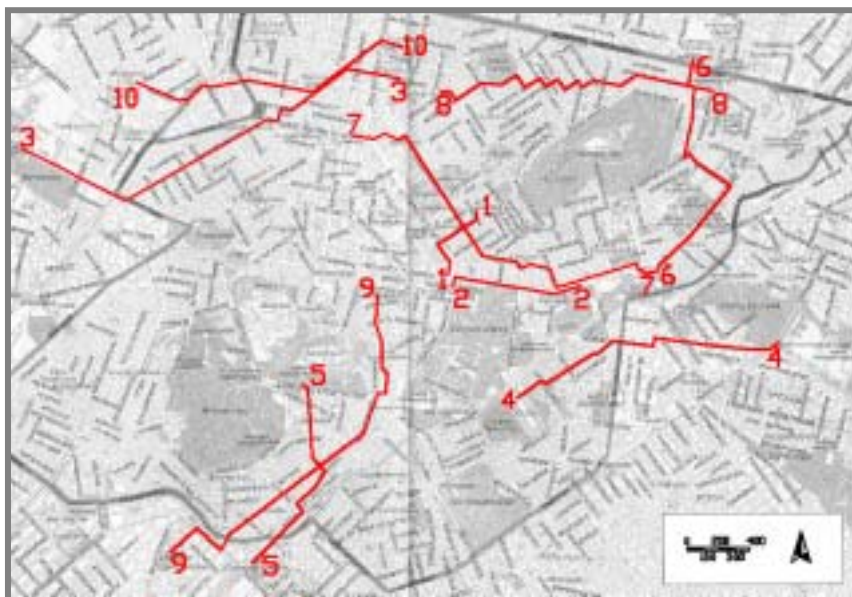
$V_{R\delta 1}$ = διορθωμένη ακτινική ταχύτητα λόγω αλλαγών κατεύθυνσης

S_{ϵ} = απόσταση διαδρομής σε ευθεία

S_{π} = πραγματική απόσταση διαδρομής

Όπως βλέπουμε στον πίνακα 5-4 ο λόγος της ευθύγραμμης απόστασης S_{ϵ} από την πραγματική S_{π} κινείται από 0,77 μέχρι 0,91 με μέσο όρο την τιμή 0,85. Στη συνέχεια χρησιμοποιούμε τη σχέση (1) και τη σχέση (2) προκειμένου να υπολογίσουμε τη πρώτη διόρθωση λόγω οικοδομικών τετραγώνων και τη δεύτερη λόγω πραγματικών συνθηκών. Παρατηρούμε ότι και στην περίπτωση της ευρύτερης περιοχής του κέντρου των Αθηνών ισχύει ότι ο μέσος όρος 3,67km/h των τιμών $V_{R\delta 2}$ είναι ίσος (με προσέγγιση πρώτου δεκαδικού ψηφίου – 3,7km/h) με τη τιμή 3,71km/h που προκύπτει από τη σχέση (2) αντικαθιστώντας όπου $V_{R\delta 1}$ την αντίστοιχη μέση τιμή.

Όσον αφορά τη μέση ταχύτητα $3,7\text{km/h}$ (σε προσέγγιση πρώτου δεκαδικού ψηφίου) που προέκυψε δεν απέχει ιδιαίτερα από την αντίστοιχη των μετρήσεων της πιο μικρής κλίμακας (αποστάσεις από $173,25$ έως 279m) που υπολογίσαμε (κεφάλαιο 5.3.1) και είναι $3,6\text{km/h} = 59,33\text{m/min}$. Έτσι μπορούμε να θεωρήσουμε ότι η ισχύς της σχέσης (2) επεκτείνεται στην ευρύτερη περιοχή του κέντρου των Αθηνών και σε εύρος αποστάσεων από 150m μέχρι 3km .



Εικ. 5-6: Απεικόνιση των διαδρομών του πίνακα 5-4 (ευρύτερη περιοχή του κέντρου των Αθηνών)

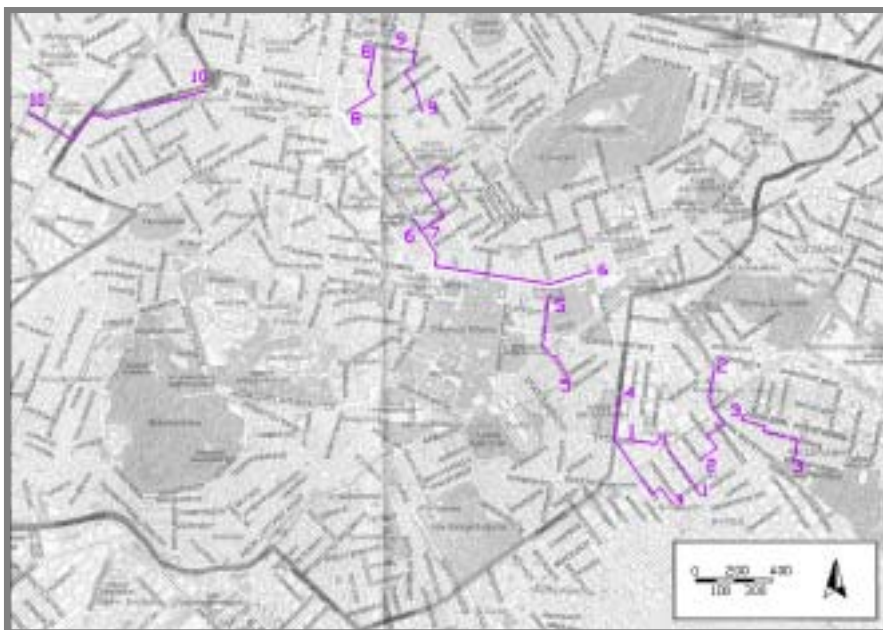
5.3.3. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΤΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗΣ ΣΧΕΣΗΣ – ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Μετά τη γενίκευση της ισχύος της σχέσης (2) στην ευρύτερη περιοχή του κέντρου των Αθηνών κρίθηκε σκόπιμο να πραγματοποιηθεί πειραματική επαλήθευση της σχέσης στη συγκεκριμένη περιοχή. Έτσι επιλέχθηκαν πέντε άντρες και πέντε γυναίκες ηλικίας 25-50 ετών, τους δόθηκαν 10 διαδρομές και τους ζητήθηκε να τις καλύψουν βαδίζοντας χωρίς να διακόψουν ηθελημένα την πορεία τους (αγορές προϊόντων, βιτρίνες, συνάντηση με γνωστά πρόσωπα).

Παράλληλα ζητήθηκε η καταγραφή με ψηφιακό χρονόμετρο του χρόνου της κάθε διαδρομής (t_{π}) με ακρίβεια δευτερολέπτου. Στη συνέχεια υπολογίστηκε ο εκτιμώμενος χρόνος ($t_{εκ}$) της διαδρομής μέσω της σχέσης (2) αφού πρώτα είχαμε

μετρήσει τα στοιχεία S_e (απόσταση διαδρομής σε ευθεία) και S_π (πραγματική απόσταση διαδρομής με αλλαγές κατεύθυνσης) της κάθε διαδρομής από το σχετικό χάρτη (εικ. 5-7), όπου εμφανίζονται και οι δέκα διαδρομές. Ο εκτιμώμενος, ο πραγματικός χρόνος αλλά και το ποσοστό επί τοις εκατό (%) που είναι ο πραγματικός χρόνος μεγαλύτερος ή μικρότερος από τον εκτιμώμενο, φαίνονται στον πίνακα 5-5.

Παρατηρούμε ότι το ποσοστό % που είναι ο πραγματικός χρόνος μεγαλύτερος ή μικρότερος από τον εκτιμώμενο δεν είναι σταθερά θετικό ή αρνητικό και κυμαίνεται κατ' απόλυτη τιμή από 1 έως 10 %. Αυτό σημαίνει ότι σε μια διαδρομή 10 min = 600 sec το σφάλμα που θα μας δώσει η συνάρτηση που χρησιμοποιούμε είναι από $0,01 \cdot 600 \text{ sec} = 6 \text{ sec}$ έως $0,1 \cdot 600 \text{ sec} = 60 \text{ sec} = 1 \text{ min}$ και ο πραγματικός χρόνος της διαδρομής μας θα κυμαίνεται από 9 έως 11 min. Λαμβάνοντας υπόψη την ποικιλία των παραγόντων που επηρεάζουν το βάδισμα στην πόλη το συγκεκριμένο σφάλμα κρίνεται ως αποδεκτό και η μαθηματική σχέση που έχει προκύψει ως ικανοποιητική για την εκτίμηση του χρόνου μιας διαδρομής στο κέντρο της Αθήνας.



Εικ. 5-7: Απεικόνιση διαδρομών για την πειραματική επαλήθευση της μαθηματικής σχέσης (ευρύτερη περιοχή του κέντρου των Αθηνών)

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-5: Πραγματικές και εκτιμώμενες αποστάσεις και χρόνοι των διαδρομών της εικόνας 5-7

| διαδρομές | S_{π} | S_{ϵ} | S_{ϵ}/S_{π} | $V_{R\delta 1}$ | $V_{R\delta 2}$ | $t_{\epsilon\kappa}$ | | | t_{π} | | | $[(t_{\pi} - t_{\epsilon\kappa})/t_{\epsilon\kappa}] * 100$ |
|-----------------|-----------|----------------|------------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----|------|-----------|-----|---------|---|
| α/α | m | m | | km/h | km/h | tot_sec | min | sec | min | sec | tot_sec | % |
| 1 | 561,6 | 471,2 | 0,84 | 4,45 | 3,70 | 459,0 | 7 | 39,0 | 7 | 59 | 479 | 4,4 |
| 2 | 603,2 | 476,3 | 0,79 | 4,19 | 3,61 | 475,5 | 7 | 55,5 | 8 | 13 | 493 | 3,7 |
| 3 | 471,8 | 352,6 | 0,75 | 3,96 | 3,48 | 364,2 | 6 | 4,2 | 6 | 13 | 373 | 2,4 |
| 4 | 749,7 | 636,8 | 0,85 | 4,50 | 3,71 | 618,5 | 10 | 18,5 | 10 | 56 | 656 | 6,1 |
| 5 | 488,0 | 433,8 | 0,89 | 4,71 | 3,72 | 419,3 | 6 | 59,3 | 7 | 43 | 463 | 10,4 |
| 6 | 1125,7 | 977,0 | 0,87 | 4,60 | 3,72 | 945,5 | 15 | 45,5 | 15 | 35 | 935 | -1,1 |
| 7 | 471,4 | 331,0 | 0,70 | 3,72 | 3,31 | 359,7 | 5 | 59,7 | 6 | 37 | 397 | 10,4 |
| 8 | 435,4 | 378,9 | 0,87 | 4,61 | 3,72 | 366,6 | 6 | 6,6 | 6 | 16 | 376 | 2,6 |
| 9 | 488,5 | 377,3 | 0,77 | 4,09 | 3,56 | 381,4 | 6 | 21,4 | 6 | 49 | 409 | 7,3 |
| 10 | 1072,8 | 935,1 | 0,87 | 4,62 | 3,72 | 904,6 | 15 | 4,6 | 14 | 40 | 880 | -2,7 |

όπου: $V_{R\delta 2}$ = διορθωμένη ακτινική ταχύτητα λόγω εμποδίων
 $V_{R\delta 1}$ = διορθωμένη ακτινική ταχύτητα λόγω αλλαγών κατεύθυνσης,
 S_{ϵ} = απόσταση διαδρομής σε ευθεία
 S_{π} = πραγματική απόσταση διαδρομής
 $t_{\epsilon\kappa}$ = ο εκτιμώμενος χρόνος διαδρομής
 $t_{\epsilon\kappa}$ = ο πραγματικός χρόνος διαδρομής

5.4. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΩΣ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ

Το κάθε μέσο μετακίνησης έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Έτσι και το βάδισμα μπορεί να υπερτερεί σε κάποιους τομείς αλλά να μειονεκτεί σε κάποιους άλλους. Είναι σαφές ότι ένας πεζός δε μπορεί να συγκριθεί με τον επιβάτη ενός οχήματος σε άνεση, ασφάλεια, προστασία από καιρικά φαινόμενα αλλά και ταχύτητα μετακίνησης, όταν το όχημα κινείται ανεμπόδιστα. Η ταχύτητα που μπορεί να αναπτύξει ένα όχημα είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτή του βαδίσματος. Όταν επιχειρείται κάλυψη μεγάλων αποστάσεων το όχημα υπερτερεί του βαδίσματος καθώς έχει τη δυνατότητα να κινείται σε μεγάλο μέρος της διαδρομής ανεμπόδιστα. Άλλωστε δεν πρέπει να παραβλέπουμε και το γεγονός ότι στον ανθρώπινο οργανισμό επέρχεται κόπωση μετά από κάποιο χρονικό διάστημα βαδίσματος σε αντίθεση με τη μηχανή εσωτερική καύσης.

Η κατάσταση όμως είναι διαφορετική όταν οι αποστάσεις και οι χρόνοι διαδρομής δεν είναι μεγάλοι και οι ταχύτητες που μπορεί να αναπτύξει το όχημα είναι μικρές. Όπως υπάρχουν πολλοί παράγοντες που επηρεάζουν το συνολικό χρόνο βαδίσματος, υπάρχουν εξίσου πολλοί και ίσως περισσότεροι όταν η διαδρομή γίνεται με Ι.Χ. όχημα ή ΜΜΜ. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία όταν οι διαδρομές είναι μικρές. Ενδεικτικά μπορούμε να αναφέρουμε τον κυκλοφοριακό φόρτο, το χρόνο αναμονής στις διασταυρώσεις, απρόβλεπτους παράγοντες όπως τη διακοπή της κυκλοφορίας λόγω ατυχημάτων, τη μικρή ευελιξία λόγω μονόδρομων, το χρόνο αναμονής στα ΜΜΜ και φυσικά τον απαιτούμενο χρόνο πρόσβασης στο μέσο μετακίνησης και στη συνέχεια από αυτό μέχρι το σημείο προορισμού. Ο τελευταίος αυτός παράγοντας, όσο απλός και αν φαίνεται, σπάνια λαμβάνεται υπόψη όταν ο μετακινούμενος έχει αξιολογήσει ένα μέσο μεταφοράς ως προς την ταχύτητά του.

Προκειμένου να αξιολογήσουμε το βάδισμα ως μέσο μετακίνησης θα επιχειρήσουμε τη σύγκρισή του με τα ΜΜΜ στην Αθήνα. Η σύγκριση θα πραγματοποιηθεί στις ώρες αιχμής και σκοπός της είναι να προκύψει το χρονικό διάστημα (ή η απόσταση) όπου το βάδισμα πλεονεκτεί έναντι του κάθε μέσου.

Η πολυπλοκότητα των διαδρομών των επιφανειακών μέσων στην περιοχή του κέντρου έκαναν τη διεξαγωγή μετρήσεων ιδιαίτερα δύσκολη και έτσι επιλέχθηκε διαφορετική μέθοδος προσέγγισης για τα επιφανειακά μέσα (Θερμικά Λεωφορεία, Τρόλεϊ, Τραμ) και για τα υπόλοιπα που κινούνται και σε διαφορετικό επίπεδο από αυτό του εδάφους (ΜΕΤΡΟ, ΗΣΑΠ). Έτσι, για τα ΜΜΜ που ο μετακινούμενος δεν αλλάζει επίπεδο από αυτό της επιφάνειας του εδάφους (Θερμικά Λεωφορεία, Τρόλεϊ, Τραμ) λήφθηκαν υπόψη οι μέσες ταχύτητες που έχουν στο δίκτυο της Αθήνας καθώς επίσης και οι συχνότητές τους σε ώρες αιχμής (Βλαστός, 2005).

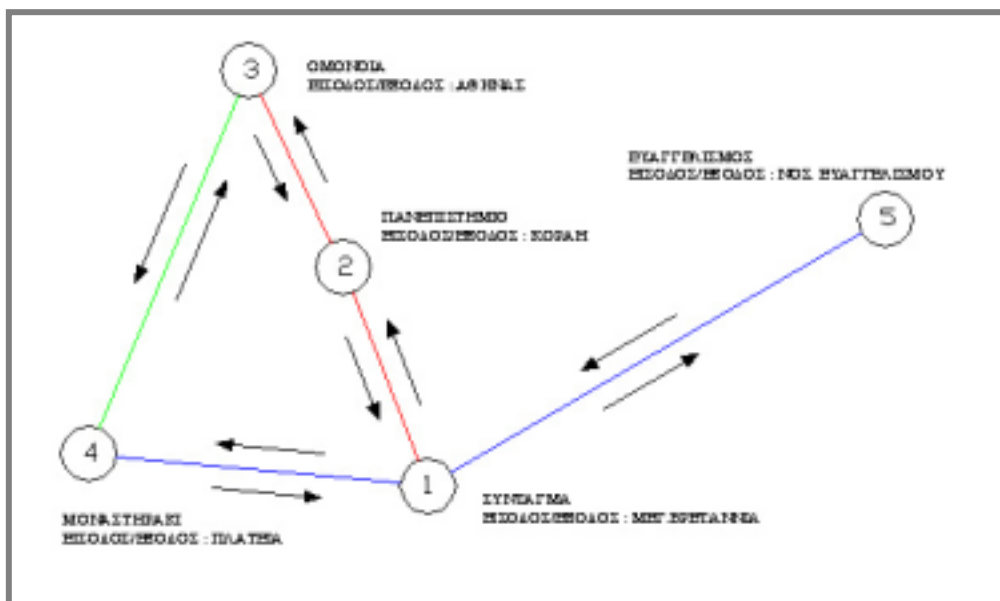
Για τα υπόλοιπα μέσα (ΗΣΑΠ, ΜΕΤΡΟ) κρίθηκε σκόπιμο παράλληλα με τα στοιχεία των αντίστοιχων φορέων (www.ametro.gr, www.isap.gr) να γίνουν και ενδεικτικές μετρήσεις για τον απαιτούμενο χρόνο πρόσβασης σε αυτά, κάτι που ήταν εφικτό τουλάχιστον για την περιοχή του κέντρου των Αθηνών

5.4.1. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΕΤΡΟ – ΗΣΑΠ

Το ΜΕΤΡΟ θεωρείται από μεγάλο ποσοστό πληθυσμού ως το πιο γρήγορο μέσο μεταφοράς στην Αθήνα, άποψη που βασίζεται στην υψηλή συχνότητα δρομολογίων [(μέσος χρόνος αναμονής 1' 30'' - 2' 00'' σε ώρα αιχμής και χρονοαπόσταση μεταξύ των συρμών 3' 30'' - 4' 00'', (www.ametro.gr)] και στις μεγάλες ταχύτητες που μπορεί να αναπτύσσει. Βασικό πλεονέκτημα του ΜΕΤΡΟ είναι ότι καθώς κινείται υπόγεια, δεν έρχεται σε εμπλοκή με την επιφανειακή κυκλοφορία και δεν επηρεάζεται από δυσμενή καιρικά φαινόμενα.

Το βάθος όμως στο οποίο κινείται δημιουργεί και μειονεκτήματα. Αν εξαιρέσουμε το θέμα της ποιότητας μετακίνησης (τεχνητός φωτισμός, κλειστοφοβικό συναίσθημα, ποιότητα αέρα, τρόποι διαφυγής σε περίπτωση κινδύνου) και αντιμετωπίσουμε τη μετακίνηση με ΜΕΤΡΟ μόνο ως μετάβαση από ένα σημείο της πόλης σε ένα άλλο είμαστε υποχρεωμένοι να αναλογιστούμε τον συνολικά απαιτούμενο χρόνο. Αυτός περιλαμβάνει το χρόνο που χρειάζεται ο μετακινούμενος για να φτάσει στο επίπεδο της αποβάθρας, το χρόνο αναμονής, το χρόνο κίνησης με το συρμό και τέλος το χρόνο που απαιτείται μετά την έξοδό του από το συρμό προκειμένου να φτάσει μέχρι την επιφάνεια του εδάφους. Ο συνολικό αυτός χρόνος μπορεί να είναι αμελητέος σε μια μεγάλη διαδρομή δεν ισχύει όμως το ίδιο και σε μια μικρή.

Όπως αναφέραμε το ΜΕΤΡΟ έχει συγκεκριμένους χρόνους αναμονής στις αποβάθρες αλλά και συγκεκριμένους χρόνους κίνησης με τους συρμούς. Ακόμη και οι χρόνοι καθόδου και ανόδου εξαρτώνται κατά κύριο λόγο από την αρχιτεκτονική του κάθε σταθμού. Έτσι αποφασίσαμε να μετρήσουμε το χρόνο καθόδου και ανόδου σε 4 σταθμούς του ΜΕΤΡΟ αλλά και σε 2 του ΗΣΑΠ (Ομόνοια και Μοναστηράκι όπου η διαδρομή που τους συνδέει είναι υπόγεια) στο κέντρο της Αθήνας. Παράλληλα μετρήθηκαν οι χρόνοι διαδρομών από σταθμό σε σταθμό και πληροφορηθήκαμε από τις ιστοσελίδες των φορέων στο Διαδίκτυο (www.ametro.gr, www.isap.gr) τη συχνότητα των συρμών σε ώρες αιχμής. Κρίθηκε σκόπιμο να εκληφθεί ως χρόνος αναμονής στην αποβάθρα η μισή τιμή της συχνότητας διέλευσης του μέσου, κάτι που επαληθεύτηκε από ενδεικτικές μετρήσεις. Οι σταθμοί που επιλέχθηκαν φαίνονται στην εικόνα 5-8. Κρίθηκε σκόπιμο οι εισοδοί / έξοδοι του ΜΕΤΡΟ να βρίσκονται επί της πεζής διαδρομής με την οποία θα γινόταν η σύγκριση των χρόνων και έτσι επιλέχθηκε μια είσοδος / έξοδος σε κάθε σταθμό.



Εικ. 5-8: Επιλεγμένοι σταθμοί και οι αντίστοιχες διαδρομές ΜΕΤΡΟ και ΗΣΑΠ

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-6: Χρόνοι μετακινούμενου και καλυπτόμενες αποστάσεις στις διαδρομές της εικόνας 5-8

| διαδρομή | t_k | | | t_a | | | t_{av} | t_δ | t_σ | | S_ϵ | $S_{t\sigma}$ | $S_\epsilon - S_{t\sigma}$ | |
|----------|-------|-----|---------|-------|-----|---------|----------|------------|------------|-----|--------------|---------------|----------------------------|------|
| | min | sec | tot sec | min | sec | tot sec | sec | sec | tot sec | min | sec | m | m | m |
| 1_2 | 3 | 15 | 195 | 2 | 1 | 121 | 120 | 71 | 507 | 8 | 27 | 467 | 501 | -34 |
| 1_3 | 3 | 15 | 195 | 3 | 46 | 226 | 120 | 129 | 670 | 11 | 10 | 974 | 663 | 312 |
| 1_4 | 4 | 31 | 271 | 3 | 43 | 223 | 120 | 62 | 676 | 11 | 16 | 802 | 668 | 133 |
| 1_5 | 4 | 22 | 262 | 2 | 31 | 151 | 120 | 78 | 611 | 10 | 11 | 1011 | 604 | 407 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 2_1 | 1 | 40 | 100 | 3 | 23 | 203 | 120 | 71 | 494 | 8 | 14 | 467 | 488 | -21 |
| 2_3 | 1 | 36 | 96 | 3 | 46 | 226 | 120 | 58 | 500 | 8 | 20 | 514 | 494 | 19 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 3_1 | 3 | 29 | 209 | 3 | 23 | 203 | 120 | 129 | 661 | 11 | 1 | 974 | 654 | 321 |
| 3_2 | 3 | 29 | 209 | 1 | 57 | 117 | 120 | 58 | 504 | 8 | 24 | 514 | 498 | 16 |
| 3_4 | 1 | 37 | 97 | 1 | 7 | 67 | 120 | 110 | 394 | 6 | 34 | 822 | 390 | 432 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 4_1 | 2 | 44 | 164 | 4 | 45 | 285 | 120 | 62 | 631 | 10 | 31 | 802 | 624 | 178 |
| 4_3 | 0 | 45 | 45 | 1 | 1 | 61 | 120 | 113 | 339 | 5 | 39 | 822 | 335 | 487 |
| 4_5 | 2 | 44 | 164 | 2 | 31 | 151 | 120 | 138 | 573 | 9 | 33 | 1813 | 567 | 1246 |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| 5_1 | 1 | 43 | 103 | 4 | 52 | 292 | 120 | 78 | 593 | 9 | 53 | 1011 | 586 | 425 |
| 5_4 | 1 | 43 | 103 | 3 | 43 | 223 | 120 | 138 | 584 | 9 | 44 | 1813 | 577 | 1236 |

t_k : ο χρόνος καθόδου από την είσοδο του σταθμού (αρχή της διαδρομής)

t_a : ο χρόνος ανόδου προς την έξοδο του σταθμού (τέλος της διαδρομής)

t_{av} : ο χρόνος αναμονής στην αποβάθρα

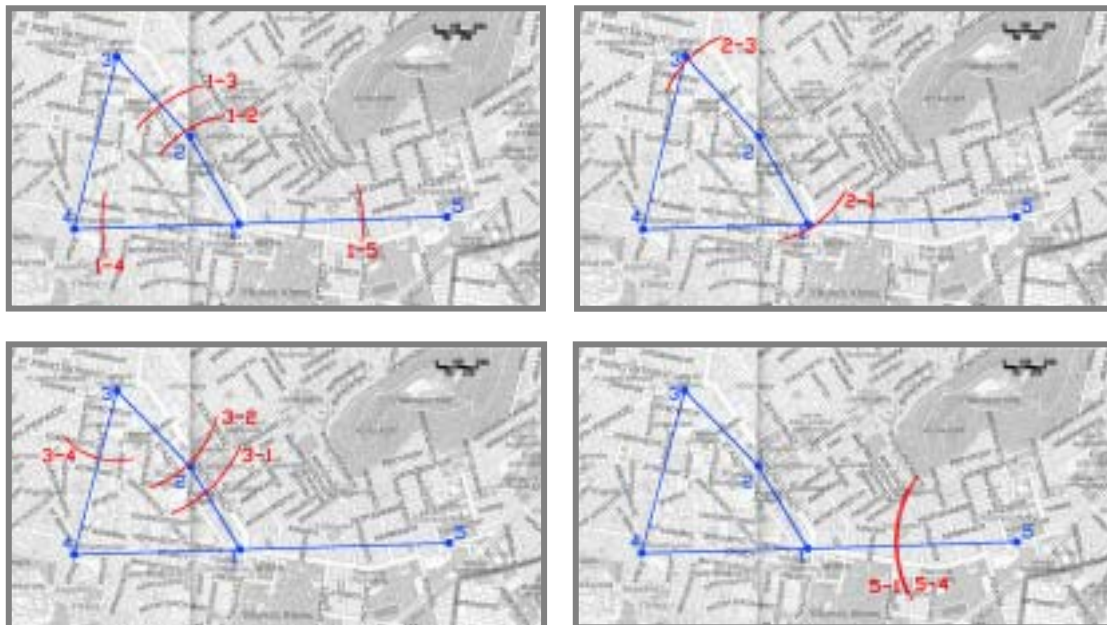
t_δ : ο χρόνος διαδρομής του συρμού

t_σ : ο συνολικός χρόνος ($t_k + t_a + t_{av} + t_\delta$)

S_ϵ : η ευθύγραμμη απόσταση αρχής και τέλους της διαδρομής

$S_{t\sigma}$: η ευθύγραμμη (ακτινική) απόσταση που θα μπορούσε να καλυφθεί βαδίζοντας με ταχύτητα $V_{R\delta 2} = 3,56\text{km/h}$ και για χρόνο ίσο με t_σ .

Από τον πίνακα 5-6 (στήλη $S_e - St_\sigma$) μπορούμε να καταλάβουμε σε ποια διαδρομή το βάδισμα υπερτερεί έναντι του ΜΕΤΡΟ / ΗΣΑΠ. Όταν η τιμή της διαφοράς είναι αρνητική ή κοντά στο μηδέν, το βάδισμα υπερτερεί. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις υπερτερεί το ΜΕΤΡΟ / ΗΣΑΠ. Όπως βλέπουμε στη διαδρομή 1-2 και 2-1 (που είναι η μικρότερη) το βάδισμα αποτελεί πιο γρήγορο τρόπο μετακίνησης από το ΜΕΤΡΟ ενώ στη διαδρομή 2-3 και 3-2 (που είναι η δεύτερη κατά σειρά μεγέθους μικρότερη) είναι σχεδόν το ίδιο γρήγορο (το St_σ υπολείπεται του S_e μόλις κατά 19 και 16m, αντίστοιχα). Την πιο μεγάλη διαφορά στην αποτελεσματικότητα του ΜΕΤΡΟ (διαδοχικοί σταθμοί) σε σχέση με το βάδισμα την παρατηρούμε στη διαδρομή 1-5 και 5-1 (η οποία είναι και η μεγαλύτερη). Παρατηρούμε ότι η υψηλή ταχύτητα του ΜΕΤΡΟ ευνοεί τη μετακίνηση σε μεγάλες αποστάσεις παρά σε μικρές.



Εικ. 5-9: Επιλεγμένες διαδρομές ΜΕΤΡΟ και κάλυψη απόστασης με περπάτημα ($V_{R82} = 3,56\text{km/h}$) στον αντίστοιχο χρόνο (t_σ – πίνακας 5-6)

Αξίζει όμως να σημειώσουμε ότι τους μικρότερους «χαμένους» χρόνους για κάθοδο / άνοδο προς / από την αποβάθρα τους έχουμε στη γραμμή του ΗΣΑΠ καθώς οι γραμμές του ΜΕΤΡΟ κινούνται σε μεγαλύτερο βάθος από αυτό των αντίστοιχων του ΗΣΑΠ για αυτό θα ξεχωρίσουμε τη σύγκριση του βαδίσματος με τα δύο αυτά μέσα. Δε μπορούμε βέβαια να παραβλέψουμε το γεγονός ότι η συγκεκριμένη τιμή για τον ΗΣΑΠ προέκυψε από τη μελέτη της διαδρομής «Μοναστηράκι – Ομόνοια» αλλά είναι παράλληλα ενδεικτική και για τους υπόλοιπους σταθμούς του ΗΣΑΠ στο

κέντρο των Αθηνών καθώς η διαφορά τους από το επίπεδο του εδάφους δεν απέχει πολύ από αυτή που υπάρχει στους παραπάνω σταθμούς.

Αν θελήσουμε να θέσουμε ένα όριο κάτω από το οποίο το βάδισμα θα συμφέρει το μετακινούμενο στο κέντρο των Αθηνών θα υπολογίσουμε την απόσταση βαδίσματος St_σ για το μέσο όρο των συνολικών χρόνων t_σ . Έτσι έχουμε $t_\sigma = 9,7\text{min}$ που αντιστοιχεί σε $St_\sigma = 577\text{m}$ για το ΜΕΤΡΟ και $t_\sigma = 6,1\text{min}$ που αντιστοιχεί σε $St_\sigma = 363\text{m}$ για τον ΗΣΑΠ.

5.4.2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ ΛΕΩΦΟΡΕΙΑ ΤΡΟΛΕΪ ΚΑΙ TRAM

Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, προκειμένου να αξιολογήσουμε το βάδισμα ως μέσο μετακίνησης θα επιχειρήσουμε τη σύγκρισή του με το σύνολο των ΜΜΜ στην Αθήνα. Λόγω της πολυπλοκότητας των διαδρομών των επιφανειακών μέσων μεταφοράς στο κέντρο της πόλης θα βασιστούμε στις μέσες ταχύτητες και στις μέσες συχνότητες των μέσων μεταφοράς στο δίκτυο σε αντίθεση με τη σύγκριση που προηγήθηκε μεταξύ περπατήματος και ΜΕΤΡΟ / ΗΣΑΠ και η οποία βασίστηκε σε μετρήσεις.

Στην προηγούμενη ενότητα (5.4.1) είχαμε συγκεκριμένες διαδρομές των μέσων και έτσι ο χρόνος διαδρομής ήταν δεδομένος και συγκρίνοντας τις αποστάσεις μπορέσαμε να διαπιστώσουμε σε ποιες διαδρομές είναι πλεονεκτικότερο το βάδισμα από το μέσο μεταφοράς. Στην τρέχουσα ενότητα όμως δεν έχουμε συγκεκριμένες διαδρομές και έτσι θα επιδιώξουμε να υπολογίσουμε τον οριακό χρόνο για τον οποίο το βάδισμα είναι πλεονεκτικότερο έναντι του κάθε μέσου. Για να το επιτύχουμε αυτό θα αυξάνουμε προοδευτικά το χρόνο (κατά 1min) συγκρίνοντας παράλληλα την απόσταση που μπορεί να καλύψει ο μετακινούμενος με το μέσο και την απόσταση βαδίσματος στον ίδιο χρόνο.

Επίσης ως σταθερός χρόνος για κάθε μέσο λαμβάνεται ο χρόνος αναμονής $t_{\text{ανα}}$ τον οποίο θεωρούμε ότι είναι ο μισός της μέσης συχνότητας διέλευσης των οχημάτων. Ως ταχύτητα βαδίσματος λαμβάνεται η μέση διορθωμένη ακτινική ταχύτητα $V_{R\delta 2}$ που είναι ίση με $3,56\text{km/h} = 59,33\text{m/min}$ (κεφάλαιο 5.3).

Η μέση ταχύτητα κίνησης των επιφανειακών μέσων στο δίκτυο της Αθήνας δεν αποτελεί και την ακτινική ταχύτητα τους. Στο κεφάλαιο 5-2 πραγματοποιήσαμε τη

διόρθωση της ταχύτητας του βαδίσματος λόγω των αλλαγών πορείας (οικοδομικά τετράγωνα). Θεωρούμε ότι η μέση τιμή 0,77 του λόγου S_e/S_p κρίνεται αντιπροσωπευτική για το κέντρο των Αθηνών ώστε να υπολογίσουμε τη μέση ακτινική ταχύτητα του κάθε επιφανειακού μέσου και να μπορέσουμε στη συνέχεια να πραγματοποιήσουμε σύγκριση στην ακτινική απόσταση που καλύπτεται βαδίζοντας ή χρησιμοποιώντας κάποιο από τα μέσα μεταφοράς. Στον πίνακα 5-7 που ακολουθεί φαίνονται οι μέσες ταχύτητες κίνησης των επιφανειακών μέσων στο δίκτυο και οι μέσες συχνότητες διέλευσης των οχημάτων τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-7: Καλυπτόμενη απόσταση περπατήματος σε σχέση με τα επιφανειακά μέσα μεταφοράς για τον ίδιο χρόνο

| χρόνος σε min | θερμικά | | | τρόλεϊ | | | τραμ | |
|--|---------|-----|-----|--------|-----|-----|--------|-----|
| αναμονή ($t_{ανα}$) | 9 | 9 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| διαδρομή ($t_δ$) | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| ολικός χρόνος ($t_{ολ}$) | 12 | 13 | 14 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 |
| απόσταση ($S_{ολ}$) | 596 | 795 | 993 | 304 | 456 | 608 | 253 | 507 |
| απόσταση βαδίσματος για χρόνο $t_{ολ}$ | 712 | 771 | 831 | 356 | 415 | 475 | 297 | 356 |
| Μέση ταχύτητα οχήματος (m/sec) | 198,67 | | | 152 | | | 253,33 | |
| Μέση συχνότητα οχήματος (/min) | 18 | | | 8 | | | 8 | |

Όσον αφορά το ΜΕΤΡΟ και τον ΗΣΑΠ η χρησιμοποίηση μέσης ταχύτητας σε όλο το δίκτυο δεν κρίνεται σωστή καθώς ανάλογα με το μήκος της διαδρομής μεταξύ των σταθμών αλλά και την υπόγεια (ή επιφανειακή) χάραξη, οι συρμοί μπορούν να αναπτύξουν από μέτριες έως και πολύ υψηλές ταχύτητες. Συνεπώς η χρήση της μέσης ταχύτητας σε συγκεκριμένες διαδρομές και δεδομένες αποστάσεις δεν ενδείκνυται και θα μας οδηγούσε σε λάθος συμπεράσματα. Έτσι περιοριζόμαστε στη σύγκριση που έχουμε ήδη πραγματοποιήσει.

Στον πίνακα 5-7 φαίνεται η σύγκριση των επιφανειακών ΜΜΜ της Αθήνας σε σχέση με το περπάτημα και ο χρόνος διαδρομής για κάθε μέσο πέραν του οποίου κρίνεται προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί το μέσο μεταφοράς και όχι το περπάτημα.

Βλέπουμε λοιπόν ότι για τον μετακινούμενο που βρίσκεται σε στάση του δικτύου των θερμικών λεωφορείων είναι προτιμότερο να περπατήσει παρά να κινηθεί με το συγκεκριμένο μέσο αν ο προορισμός του βρίσκεται σε απόσταση ίση με 13 min περπατήματος. Για το δίκτυο των τρόλεϊ και του τραμ παρατηρούμε ότι είναι

προτιμότερο το περπάτημα όταν ο προορισμός του μετακινούμενου είναι σε απόσταση ίση με 7 min και 5 min περπατήματος, αντίστοιχα.

Όσον αφορά το ΜΕΤΡΟ και τον ΗΣΑΠ διαπιστώσαμε (κεφάλαιο 5.4.1) ότι συμφέρει το μετακινούμενο να περπατήσει παρά να χρησιμοποιήσει το κάθε μέσο όταν πρόκειται να κινηθεί σε αποστάσεις μέχρι 577m (9,7min → 10min χρόνος περπατήματος) και 363m (6,1min → 6min χρόνος περπατήματος), αντίστοιχα.

Η μεθοδολογία που ακολουθήσαμε μας δίνει το χρόνο περπατήματος πέραν του οποίου ο μετακινούμενος όταν βρίσκεται ήδη στη στάση του δικτύου του κάθε μέσου μεταφοράς είναι προτιμότερο να χρησιμοποιήσει το ΜΜΜ. Στην πραγματικότητα όμως ο κάθε μετακινούμενος περπατάει κάποια απόσταση μέχρι να προσεγγίσει τη στάση/σταθμό όπως επίσης και για να απομακρυνθεί από αυτόν και να φτάσει στον προορισμό του.

Έστω t_1 ο χρόνος που απαιτείται για τον μετακινούμενο να προσεγγίσει τη στάση/σταθμό, t ο χρόνος διαδρομής για κάθε μέσο μεταφοράς πέραν του οποίου κρίνεται προτιμότερο να χρησιμοποιηθεί το μέσο και όχι το περπάτημα (Πίνακας 5-7) και t_2 ο χρόνος που απαιτείται από τη στάση/σταθμό μέχρι τον προορισμό. Για να συμφέρει χρονικά το μετακινούμενο να περπατήσει παρά να χρησιμοποιήσει το μέσο, θα πρέπει αυτός να απέχει από τον προορισμό του, χρόνο περπατήματος μικρότερο ή ίσο με το άθροισμα των παραπάνω χρόνων ($t_1 + t + t_2$).

Θέτουμε χρόνο $t_1 = t_2 = 5\text{min}$ για τα θερμικά λεωφορεία και τα τρόλεϊ καθώς έχουν πολύ πυκνό δίκτυο και συχνές στάσεις. Για το ΜΕΤΡΟ και τον ΗΣΑΠ (δίκτυο μητροπολιτικού σιδηρόδρομου) θεωρούμε χρόνο $t_1 = t_2 = 10\text{min}$ καθώς έχουν μεγαλύτερη ακτίνα προσέλευσης μετακινούμενων. Το δίκτυο του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου δεν είναι ακόμη ιδιαίτερα πυκνό και οι στάσεις απέχουν αρκετά μεταξύ τους (περίπου 75km δικτύου με 50 στάσεις).

Το Τραμ είναι αποκλειστικά επιφανειακό μέσο σταθερής τροχιάς και η ακτίνα προσέλευσης μετακινούμενων βρίσκεται ανάμεσα σε αυτή του δικτύου των υπόλοιπων επιφανειακών μέσων και σε αυτή του μητροπολιτικού σιδηρόδρομου (περίπου 27km δικτύου με 48 στάσεις). Έτσι για το ΤΡΑΜ θέτουμε $t_1 = t_2 = 8\text{min}$.

Βάσει των ανωτέρω προκύπτει ο πίνακας 5-8.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5-8: Χρόνοι περπατήματος από αφετηρία έως τελικό προορισμό πέραν των οποίων κρίνεται προτιμότερη η χρησιμοποίηση του μέσου μαζικής μεταφοράς

| Μεταφορικό μέσο | Θερμικά λεωφορεία | Τρόλεϊ | Τραμ | ΜΕΤΡΟ | ΗΣΑΠ |
|------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| t_1 | 5 | 5 | 8 | 10 | 10 |
| t | 13 | 7 | 5 | 10 | 6 |
| t_2 | 5 | 5 | 8 | 10 | 10 |
| Συνολικός χρόνος | 23 | 17 | 21 | 30 | 26 |

Από τον παραπάνω πίνακα διαπιστώνουμε ότι συμφέρει χρονικά το μετακινούμενο να περπατήσει παρά να χρησιμοποιήσει το δίκτυο των ΜΜΜ όταν απέχει από τον προορισμό του, χρόνο περπατήματος μικρότερο από 17 min ή ακτινική απόσταση ίση με 1km ($59,33\text{m}/\text{min} \cdot 17\text{min}$).

Παρατηρούμε επίσης ότι ο ΗΣΑΠ συμφέρει χρονικά περισσότερο τον μετακινούμενο από ότι το ΜΕΤΡΟ για κάλυψη μικρών αποστάσεων κάτι το οποίο οφείλεται στο μεγαλύτερο βάθος που βρίσκονται οι αποβάθρες του ΜΕΤΡΟ σε σχέση με τον ΗΣΑΠ (περισσότερος «χαμένος» χρόνος). Όσον αφορά τα επιφανειακά μέσα βλέπουμε ότι, για μικρές αποστάσεις, είναι προτιμότερη η χρήση των τρόλεϊ και στη συνέχεια ακολουθούν το τραμ και τα θερμικά λεωφορεία.

Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι το περπάτημα αποτελεί έναν ιδιαίτερα αποτελεσματικό τρόπο μετακίνησης για κάλυψη μικρών αποστάσεων στο κέντρο της Αθήνας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Adrichem Van J., (2003), «From Limes to Hot-Air Balloons – Nineteen Centuries of Mobility», *Mobility: A Room With A View*, NAI Publishers, Rotterdam,
- Mohler B, Thompson W., Creem-Regehr S., Pick Jr. H., Warren W., Rieser J. and Willemsen P., (2004), «Visual Motion Influences Locomotion in a Treadmill Virtual Environment», *Association for Computing Machinery, Inc, USA*
- Pushkarev B. and Zupan J., (1975), *Urban Space for Pedestrians – A Report of the Regional Plan Association*, The MIT Press Cambridge, Massachusetts and London, England,
- Robinson G., (2002), www.gothamgazette.com/commentary/136.robinson.shtml, 15/09/2005
- Βαφειδή Ν., (2003), «Η κυκλοφορία των πεζών στις ελληνικές πόλεις», *πρακτικά ημερίδας «Πεζοί...είδος υπό διωγμόν»*, ΤΕΕ, Αθήνα
- Βλαστός Θ., (2003), *μια διαφορετική δημόσια συγκοινωνία σε μια διαφορετική πόλη*, Αναπτυξιακή Εταιρεία Δήμου Αθηναίων, Αθήνα
- Βλαστός Θ., (1989), «Οι Μετακινήσεις Πεζή. Ιστορία και Προοπτικές», *Τεχνικά Χρονικά – Α, Τομ.9, Τευχ.1*
- Γιαννής Γ., (2003), «Η κυκλοφορία των πεζών στις ελληνικές πόλεις», *πρακτικά ημερίδας «Πεζοί...είδος υπό διωγμόν»*, ΤΕΕ, Αθήνα
- Κοσμόπουλος Π., (2000), *Περιβαλλοντική Κοινωνική Ψυχολογία – Η Αντίληψη του Χώρου*, University Studio Press, Θεσσαλονίκη
- Στεφάνου Ι., (1973), «Συγκοινωνία και Περιβάλλον», *Τεχνικά Χρονικά Νο 8*
- Τσουρλάκης Κ., (2003), «Η κυκλοφορία των πεζών στις ελληνικές πόλεις», *πρακτικά ημερίδας «Πεζοί...είδος υπό διωγμόν»*, ΤΕΕ, Αθήνα
- Φρατζεσκάκης Ι., Πιτσιάβα – Λατινοπούλου Μ. και Τσαμπούλας Δ., (1997), *Διαχείριση Κυκλοφορίας*, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

Πηγές από ηλεκτρονική αναζήτηση στο διαδίκτυο

www.ametro.gr

www.dvla.gov.uk

www.greatbuildings.com

www.isap.gr

www.lartigue.org

www.minenv.gr

www.museoscienza.org

www.oasa.gr

www.pezh.gr/hmerida

www.roadsafetyuk.co.uk

www.tramsa.gr

www.yme.gov.gr

<http://en.wikipedia.org>