



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ - ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
"ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ"

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση
ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΣΚΟΥΛΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ , *Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός Π.Θ.*
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΗΛΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ , *Αναπληρωτής Καθηγητής Π.Θ.*

Επιτροπή: Δρ. Ηλιού Νικόλαος
Δρ. Ναθαναήλ Ευτυχία
Δρ. Βογιατζής Κων/νος

ΒΟΛΟΣ 2011

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά τον κ. Ηλιού Νικόλαο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντας μου το συγκεκριμένο θέμα, και την αμέριστη υποστήριξη κατά την εκπόνηση της διπλωματικής μας έρευνας.

Επίσης, ευχαριστώ θερμά τον κ. Γαλάνη Αθανάσιο, Υποψήφιο Διδάκτορα του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για τη συνεχή επιστημονική και ηθική του υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια της διπλωματικής εργασίας, καθοδηγώντας με καθημερινά με όρεξη και προθυμία.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	8
Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ	8
1.1 ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ.....	8
1.1.1. Ορισμός του περπατήματος[1].....	8
1.1.2. Η ιστορία του περπατήματος[1].	8
1.1.3. Το περπάτημα ως μέσον μετακίνησης [2].....	12
1.1.4. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή για περπάτημα.	12
1.1.5. Εμπόδια στο περπάτημα.....	13
1.1.6. Χαρακτηριστικά των πεζών.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	17
ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΕΖΩΝ.....	17
2.1 ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΠΕΖΩΝ.....	17
2.1.1 Καταγεγραμμένες μελέτες – Στατιστικά Στοιχεία.	17
2.1.3 Διάσχιση μιας οδού από την διάβαση.....	21
2.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΠΕΖΩΝ.....	22
2.2.1. Παράγοντες που επιδρούν στα ατυχήματα των πεζών.	22
2.2.2 Διαβάσεις.....	25
2.2.2.1 Σχεδιασμός και Χωροθέτηση	25
2.2.2.2 Ποιότητα κατασκευής, συνθήκες και εμπόδια.	27
2.2.2.3 Συνέχεια και συνδετικότητα.	28
2.2.2.4 Φωτισμός.....	28
2.2.2.5 Ορατότητα.....	29
2.2.2.6 Έλεγχος πρόσβασης.	30
2.2.2.7. Χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας.	30
2.2.2.8. Οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση.	31
2.2.2.9. Σηματοδότηση.	31
2.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΕΜΠΛΕΚΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ.....	33
2.3.1 Πεζοί – Διαχωρισμός τους σε κατηγορίες βάση ορισμένων χαρακτηριστικών.	33
2.3.1.1 Ηλικία.....	33
2.3.1.2 Φύλλο.....	33
2.3.1.3. Διέλευση ενός πεζού ή σε ομάδα	34
2.3.2 Διασταυρώσεις – κατηγοριοποίησή των ανάλογα με διάφορα χαρακτηριστικά.	34
2.3.2.1 Πλάτος διασταυρώσεων και κυκλοφοριακός φόρτος	34
2.3.2.2 Σηματοδότηση των διασταυρώσεων	34
2.3.2.3 Ύπαρξη σταθμευμένων οχημάτων παρά την διασταύρωση.....	35
2.3.2.4 Κακή οδική υποδομή στα σημεία των διασταυρώσεων	35
2.3.3 Οδηγοί οχημάτων και δικύκλων – Κατηγοριοποίησή τους βάση χαρακτηριστικών.	35
2.3.3.1 Ηλικία.....	35
2.3.3.2 Φύλλο.....	35
2.3.3.3. Τύπος του οχήματος οδήγησης.	36
2.3.3.4 Μορφωτικό επίπεδο σε θέματα Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας.	36
2.3.3.5 Κατάσταση οδηγού κατά την διάρκεια της οδήγησης.....	36
2.3.4. Το ζήτημα της κυκλοφοριακής αγωγής πεζών και οδηγών οχημάτων.	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	38
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ CARTIV L2100 [11]	38
3.1 ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ CARTIV L2100.....	38

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου" 3

3.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ CAPTIV L2100.....	39
3.1.2. Τα αρχεία που περιλαμβάνει το λογισμικό Captiv L2100.....	39
3.1.2.2. Δημιουργία ενός νέου αρχείου	41
3.2.1.3 Η γραμμή πληροφοριών	41
3.2.1.4. Δημιουργία του αρχείου Description Protocol File	42
3.2.1.5. Το αρχείο Video Configuration	44
3.2.1.6 Το αρχείο Video Sequence	44
3.2.1.7 Το αρχείο Post Coding.....	46
3.2.1.8 Το αρχείο Top Synchro	47
3.2.1.8 Ο πίνακας States Duration Table.....	47
3.2.1.9 Το αρχείο Statistical Processing Area.....	48
3.2.1.10 Το παράθυρο Time Curves	50
3.2.1.11 Το παράθυρο με τις πίτες των παρατηρηθέντων γεγονότων	52
3.2.1.12 Το παράθυρο με τα ιστογράμματα των παρατηρηθέντων γεγονότων.	53
3.2.1.13 Το παράθυρο με τον πίνακα Transitions Table	54
3.2.1.14 Εξαγωγή ενός μέρους του Project.	55
3.2.1.15 Το Menu Options.....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο	57
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΑΠΟ ΚΟΜΒΟΥΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ CAPTIV L2100.....	57
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	57
4.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	58
4.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΩΝ.	58
4.3.1. Γενικά στοιχεία.....	58
4.3.2 Μεθοδολογία.....	60
4.4.1 Ισόπεδος κόμβος Βενιζέλου και Δημητριάδος (διάβαση επί της Δημητριάδος και κατεύθυνση προς Αγριά). [Διάβαση 1].....	62
4.4.2 Ισόπεδος Κόμβος Βενιζέλου και Ιάσωνος (διάβαση επί της οδού Ιάσωνος με κατεύθυνση την Λάρισα). [Διάβαση 2]	66
4.4.3 Ισόπεδος Κόμβος Ιάσωνος και Καρτάλη (διάβαση επί της οδού Ιάσωνος και κατεύθυνση προς την Λάρισα). [Διάβαση 4,6]	70
4.4.4 Ισόπεδος Κόμβος Δημητριάδος και Καρτάλη (διάβαση επί της οδού Δημητριάδος με κατεύθυνση την Αγριά). [Διάβαση 3, Διάβαση 5]	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο	75
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΕΖΩΝ.....	75
5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	75
5.2 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	75
5.2.1 Παραβατικότητα αντρών και γυναικών (κατηγοριοποίηση με βάση το φύλλο).....	82
5.2.2 Μέσος χρόνος διάσχισης διαβάσεων με βάση το φύλλο και ανά ηλικιακή κατηγορία .	83
5.2.3 Μέση ταχύτητα διάσχισης διαβάσεων με βάση το φύλλο και ανά ηλικιακή κατηγορία .	84
5.2.4. Προβλήματα οδικής υποδομής των διασταυρώσεων αλλά και άλλης φύσεως	85
5.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	90
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	93
ΜΕ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ.....	93

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί η μελέτη, καταγραφή και ανάλυση της συμπεριφοράς πεζών σε οδικά τμήματα και κόμβους του Αστικού Οδικού Δικτύου και ειδικότερα στην πόλη του Βόλου. Για τον σκοπό αυτό συλλέχθηκαν στοιχεία από διάφορους κόμβους του αστικού οδικού δικτύου στο κέντρο της πόλης του Βόλου και ειδικότερα από τους κόμβους, Βενιζέλου-Δημητριάδος, Βενιζέλου-Ιάσωνος, Καρτάλη-Δημητριάδος, Καρτάλη-Ιάσωνος, Δημητριάδος-Καρτάλη και Ιάσωνος-Καρτάλη. Στόχος είναι η αξιολόγηση της συμπεριφοράς των πεζών όταν διέρχονται από διαβάσεις (σηματοδοτούμενες και μη) ανάλογα με την ηλικία, το φύλλο και την παραβατικότητά τους. Από την στατιστική επεξεργασία των στοιχείων, μπορούν να προκύψουν χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά την συμπεριφορά των πεζών που διέρχονται από αυτές και ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν κάθε φορά στους εκάστοτε κόμβους του οδικού δικτύου του Βόλου.

Η στατιστική επεξεργασία της διέλευσης των πεζών από τις διασταυρώσεις, η χρονομέτρηση διέλευσής τους, ο διαχωρισμός αυτών σε άντρες και γυναίκες και η κατηγοριοποίησή τους ανάλογα με την ηλικία και την παραβατικότητα, πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια ενός ειδικού λογισμικού που φέρει την ονομασία Cartiv L2100, η ακριβής λειτουργία του οποίου περιγράφεται στην συνέχεια. Η καταγραφή των πεζών, έγινε με την βιντεοσκόπηση των προαναφερθέντων διασταυρώσεων για ορισμένα χρονικά διαστήματα (περίπου 15 λεπτών της ώρας) κατά την διάρκεια της ημέρας και στις ώρες αιχμής, τα βίντεο εισήχθησαν στο λογισμικό Cartiv L2100 και στη συνέχεια έγινε αναπαραγωγή τους και καταγραφή όλων των απαραίτητων στοιχείων.

Η εργασία αυτή διαρθρώνεται σε τέσσερα κεφάλαια, το περιεχόμενο των οποίων περιγράφεται συνοπτικά παρακάτω:

- Στο **πρώτο κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στην ιστορία του περπατήματος και τον σημαντικό ρόλο που έπαιξε στην εξέλιξη του ανθρώπου.
- Στο **δεύτερο κεφάλαιο** προσεγγίζεται αναλυτικά το ζήτημα ελέγχου της οδικής ασφάλειας των πεζών, γίνεται αναφορά στα χαρακτηριστικά των

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

5

πεζών που διασχίζουν τις διαβάσεις, των διασταυρώσεων αλλά και των οδηγών και τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν κατά την διάσχιση και αφορούν τον σχεδιασμό, την χωροθέτηση, την ποιότητα κατασκευής της διασταύρωσης, τον φωτισμό, την ορατότητα, την σηματοδότηση κλπ.

- Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται το λογισμικό Caritin L2100 με την βοήθεια του οποίου πραγματοποιήθηκε η αναπαραγωγή των βίντεο στους κόμβους του αστικού οδικού δικτύου και η συλλογή και στατιστική επεξεργασία των στοιχείων. Συγκεκριμένα γίνεται αρχικά μια συνοπτική περιγραφή των δυνατοτήτων του και στην συνέχεια παρουσιάζεται αναλυτικά η λειτουργία του.
- Στο **τέταρτο κεφάλαιο** παρουσιάζονται το τμήμα της μελέτης, γίνεται αναφορά στους κόμβους του αστικού οδικού δικτύου της περιοχής του Βόλου που μελετήθηκαν, περιγράφεται η συλλογή των στοιχείων, η κατηγοριοποίησή των πεζών ανάλογα με διάφορα χαρακτηριστικά και η στατιστική επεξεργασία τους για κάθε κόμβο μέσα από το λογισμικό Caritin L2100.
- Στο **πέμπτο κεφάλαιο** γίνεται η συγκέντρωση όλων των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων βάση των παραπάνω χαρακτηριστικών με βάση πίνακες και διαγράμματα που αφορούν τόσο στον μέσο χρόνο διάσχισης, όσο και στην μέση ταχύτητα καθώς και η εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Παράλληλα, προτείνονται μέτρα που πρέπει να ληφθούν προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα κυριότερα προβλήματα που εμφανίζονται κατά την διέλευση των πεζών από κόμβους προκειμένου να βελτιωθεί το πολύπαθο ζήτημά της οδικής ασφάλειας των πεζών.

Με βάση όλες αυτές τις παρατηρήσεις και τα συμπεράσματα που εξάγονται, γίνονται χρήσιμες υποδείξεις για την μείωση της παραβατικότητας των πεζών καθώς διέρχονται από σηματοδοτούμενες και μη διαβάσεις, για την διαμόρφωση των διασταυρώσεων προκειμένου να βελτιωθούν και όλα αυτά θα έχουν ως τελικό στόχο την μείωση των ατυχημάτων των πεζών και την βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών.

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

6

Η τεχνική έκθεση που συντίθενται από όλα τα παραπάνω κεφάλαια, ολοκληρώνεται με το παράρτημα , στο οποίο παρουσιάζονται φωτογραφίες και στατιστικά στοιχεία από τις διασταυρώσεις των οδικών τμημάτων των οδών που ελέγχθηκαν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΟΥ ΔΙΑΜΕΣΟΥ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ

1.1 ΤΟ ΠΕΡΠΑΤΗΜΑ ΚΑΙ Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ

1.1.1. Ορισμός του περπατήματος[1].

Ανατρέχοντας στο λεξικό για τον ορισμό της έννοιας του περπατήματος και του βαδίσματος, θα δούμε ότι οι δύο αυτοί όροι είναι σχεδόν ταυτόσημοι. Η ενέργεια «περπατάω» ή «βαδίζω», ορίζεται ως «κάνω βήματα», κινούμαι, προχωρώ με τα πόδια σε κανονικό ρυθμό χωρίς να χάνω την επαφή μου με το έδαφος. Είναι λοιπόν προφανές ότι αυτή καθ' αυτή η λέξη «περπατάω» ή «βαδίζω» περιγράφει τον ρυθμό της κίνησης, αλλά και 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.

1.1.2. Η ιστορία του περπατήματος[1].

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

άλλους τρόπους μετακίνησης, αποτέλεσε η ανακάλυψη του τροχού. Αυτός χρησιμοποιήθηκε αρχικά μέσω των εξημερωμένων ζώων. Ήταν όμως δεδομένο ότι κάποια στιγμή ο άνθρωπος θα έψαχνε να βρει έναν τρόπο να μετακινηθεί αυτόνομα χωρίς την βοήθειά τους. Το ποδήλατο, το τρένο, η μοτοσικλέτα, το αυτοκίνητο και γενικότερα η βιομηχανική επανάσταση και η δημιουργία της μηχανής εσωτερικής καύσης, αποτέλεσε την τομή για την μετακίνηση του ανθρώπου τουλάχιστον σε ένα τμήμα του ανεπτυγμένου κόσμου. 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 την μεταφορά καθώς γίνονταν χωρίς φυσική καταπόνηση. Το βάδισμα και η αισθητική του περιορίστηκαν σε συγκεκριμένους άξονες (πεζοδρόμους) 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 η Γαλλική Επανάσταση, έζησε και μεγάλες αλλαγές στην μεταφορική υποδομή του. Αρχικά το Παρίσι ήταν σχεδιασμένο με βάση τον πεζό και την ταχύτητά του. Η διάδοση όμως των αμαξών αλλά και των εφίπων 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 όμως αλλαγή πραγματοποιήθηκε από το 1853 μέχρι το 1870 (επί περιόδου Ναπολέοντα ΙΙΙ) από τον αξιωματούχο George Haussman ο οποίος προώθησε την αναδόμηση της Γαλλικής πρωτεύουσας με στόχο την εξυπηρέτηση των εφίπων και των αμαξών, οι διελεύσεις των οποίων άγγιζαν τις 12000 ημερησίως σε κάποια σημεία της πόλης (Adrichem 2003). Έτσι δημιουργήθηκαν λεωφόροι μεγάλου πλάτους οι οποίες κατέληγαν σε μεγαλοπρεπή μνημεία ή δημόσια κτίρια. Αυτές οι αλλαγές, βελτίωσαν αισθητά τις κυκλοφοριακές συνθήκες του Παρισιού, στο οποίο συνεχώς και συσσωρευόταν περισσότερος κόσμος. Παρά το γεγονός αυτό, οι παρεμβάσεις που πραγματοποιήθηκαν έτυχαν και έντονης κριτικής, ως προς το γεγονός ότι αλλοίωναν το αστικό τοπίο και η αισθητική του παραδίνονταν στην ταχύτητα των αμαξών και των εφίπων αδιαφορώντας για την μονοτονία που

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. 9
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

δημιουργείτο στην διαδρομή των πεζών (Adrichem 2003). Η πρώτη αντιπαράθεση των πεζών με τα οχήματα είχε ήδη γίνει. Ο πεζός από απόλυτος κυρίαρχος που ήταν στον 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 2miles/h (3,22Km/h) σε κατοικημένες περιοχές και τα 4miles/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 είχε κερδηθεί από τους πεζούς, οι οποίοι όμως εκτότε 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 αυξάνονταν 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. 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, στην γωνία των Central Park West και 74th Street στην περιοχή του Manhattan. 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 περιλαμβάνονταν πεζοί. Την χρονιά που απελευθερώθηκε το όριο ταχύτητας στην Αγγλία (1930), τα αυτοκίνητα ξεπερνούσαν το 1.000.000 και οι θάνατοι από ατυχήματα τις 7.000. Η συνύπαρξη πεζών και οχημάτων ήταν πάρα πολύ δύσκολη έως αδύνατη, κυρίως στις πόλεις. Έτσι χρειάστηκε να δημιουργηθεί ένα μεγάλο πλήθος κανόνων και περιορισμών για όλους τους μετακινούμενους, ένας Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας που οφείλει να σέβεται ο κάθε οδηγός για την ασφάλεια την δική του και των γύρω του αλλά και να γνωρίζει ο πεζός για την αυτοπροστασία του.

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου" 10

Σπουδαίοι οραματιστές είχαν από 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 την «Ιδανική Πόλη» προτείνει τον διαχωρισμό της κινήσεως των «Services» (υπηρεσιών) από την κυκλοφορία των «Seigneurs» (κυρίων). Ταυτόχρονα στο δίκτυο οδών κάτω από τα κτίρια, πρότεινε την οργάνωση των αγωγών ομβρίων και ακαθάρτων υδάτων προς όφελος της υγιεινής της πόλης (Στεφάνου 1973).

Οι ξεχωριστοί άξονες της κίνησης στον 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 την μελλοντική πολεοδομική οργάνωση βαθμιαία γίνονται πραγματικότητα. Οι πεζοί που ήταν οι πρώτοι μετακινούμενοι, ήταν αυτοί που δημιούργησαν τους δρόμους οι οποίοι αργότερα αποδόθηκαν στα οχήματα. Οι πεζοί περιορίστηκαν σε ιδιαίτερους δρόμους παράλληλους με τον κύριο 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 την 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 πλέον είναι πρακτικά αδύνατον, να συνυπάρξει πεζός με τα οχήματα που κινούνται με πολλαπλάσια ταχύτητα από την δικιά του. Η αντιπαλότητα πεζού-τροχοφόρου έγκειται στην διαφορά της ταχύτητας που υπάρχει μεταξύ τους και όχι στην 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 την φύση του δεν θα πάψει ποτέ να βαδίζει γρήγορα, 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.

1.1.3. Το περπάτημα ως μέσον μετακίνησης [2].

Αν και συχνά υποεκτιμάται στο συγκοινωνιακό σχεδιασμό, το περπάτημα παραμένει ένα σημαντικό μέσο μετακίνησης. Σύμφωνα με την «Εθνική Έρευνα Μετακινήσεων», στις ΗΠΑ ΤΟ 2001, το περπάτημα συμμετέχει ως μέσο μεταφοράς με ποσοστό μεταξύ 6 και 6% όλων των μέσων μεταφοράς [3]. Αν και το περπάτημα γίνεται πολλές φορές για λόγους προσωπικής άσκησης, πολλές μετακινήσεις έχουν χρηστικό σκοπό, όπως για εργασία, εκπαίδευση και αγορές.

Το περπάτημα αποτελεί επίσης, συνδυαστικό κρίκο μεταξύ των διαφορετικών μέσων μεταφοράς. Αν και μερικές διαδρομές γίνονται αποκλειστικά με τα πόδια, άλλες περιλαμβάνουν το περπάτημα ως κύριο στοιχείο της όλης διαδρομής, όπως το περπάτημα από το σπίτι στη στάση του λεωφορείου ή άλλου Μ.Μ.Μ, ή από το σπίτι στο αυτοκίνητο και αντίστροφα. Το περπάτημα για την αλλαγή μέσου μεταφοράς δεν αποτελεί ξεχωριστή μετακίνηση που γίνεται με άλλα μέσα. Έτσι το περπάτημα υποεκτιμάται και η έκθεση των πεζών σε κίνδυνο πιθανώς να είναι μεγαλύτερη από αυτή που μπορεί να εκτιμηθεί από τις κυκλοφοριακές μελέτες.

1.1.4. Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή για περπάτημα.

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή για περπατήματος είναι οι εξής:

❖ Απόσταση και προσβασιμότητα στους επιθυμητούς προορισμούς

Πολλοί παράγοντες επηρεάζουν την επιλογή για περπάτημα, όπως οι χρήσεις γης, η ομοιογένεια και συνδυετικότητα του δικτύου πεζοδρομίων, καθώς και η παρουσία εμποδίων. Περιοχές με υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα και μεικτές χρήσεις γης μπορούν να μειώσουν την απόσταση των μετακινήσεων, καθιστώντας το περπάτημα πιο ελκυστικό. Περιοχές όπου οι υποδομές πεζών δεν παρέχουν άμεση πρόσβαση στους επιθυμητούς προορισμούς ή όπου υπάρχουν κρίσιμα κενά στην κυκλοφορία, αποθαρρύνουν το περπάτημα.

❖ Αναγκαιότητα

Το περπάτημα παραμένει το φτηνότερο μεταφορικό μέσο και η κατασκευή ενός φιλικού προς τον πεζό οδικό περιβάλλον παρέχει το πιο αποδοτικό οικονομικό

μεταφορικό σύστημα που μια κοινωνία μπορεί να σχεδιάσει, κατασκευάσει και να συντηρήσει [4]. Το 8% των Αμερικανών ζουν σε νοικοκυριά χωρίς πρόσβαση σε I.X., αλλά ακόμα και σε αυτά με ιδιοκτησία I.X., υπάρχουν άτομα χωρίς δυνατότητα χρήσης, λόγω περιορισμών στην ηλικία, υγεία ή οικονομικούς πόρους.

❖ Άνεση και Ασφάλεια

Ζητήματα οδικής ασφάλειας μπορούν να επηρεάσουν την απόφαση, αλλά και την επιλογή των πολιτών να περπατήσουν, όπως είναι οι υψηλές ταχύτητες των οχημάτων, ανεπαρκής υποδομές πεζοδρομίων και ισόπεδων διαβάσεων, αλλά και ο χρόνος της μετακίνησης.

Χαμηλές ταχύτητες οχημάτων, φαρδιά πεζοδρόμια, μεγάλος αριθμός πεζών και καλός φωτισμός της οδού, ενθαρρύνουν το περπάτημα παρέχοντας μεγαλύτερη αίσθηση ασφάλειας, τόσο οδικής όσο και προσωπικής.

❖ Υγεία

Όπως η κατάσταση της υγείας ενός πολίτη μπορεί να επηρεάσει την ικανότητά του να οδηγήσει, έτσι επηρεάζει και την ικανότητά του να περπατήσει. Την ίδια στιγμή, το περπάτημα μπορεί να επιλεγεί από αρκετούς πολίτες ως σωματική άσκηση που μπορεί να έχει θετικές επιπτώσεις στην υγεία τους.

❖ Καιρικές συνθήκες

Οι δυσμενείς καιρικές συνθήκες, όχι μόνο επιδρούν στην απόφαση ενός πολίτη να μετακινηθεί πεζός, αλλά επηρεάζουν και την διαδρομή που θα ακολουθήσει. Η οδική υποδομή για τους πεζούς που δεν τους προστατεύει από τις απότομες αλλαγές του καιρού, μπορεί να τους εκτρέψει σε άλλες διαδρομές, οι οποίες να παρουσιάζουν αυξημένες εμπλοκές με οχήματα και ποδήλατα.

1.1.5. Εμπόδια στο περπάτημα.

Ζητήματα φυσικά, κοινωνικά και οργανωτικά μπορούν να αποθαρρύνουν τους πολίτες από το περπάτημα.

➤ Φυσικά εμπόδια

Αυτά αποτελούνται από μη προστατευμένες ισόπεδες διαβάσεις, διαβάσεις που έχουν μεγάλο μήκος και απέχουν αρκετά μεταξύ τους, πεζοδρόμια μικρού πλάτους και με ακατάλληλη επιφάνεια καθώς και υψηλός φόρτος και ταχύτητα οχημάτων.

➤ Κοινωνικά Εμπόδια

Αυτά αποτελούν αντιλήψεις και συμπεριφορές, όπως ότι οι αυτοκινητιστές είναι ανεπαρκώς ενημερωμένοι για τα δικαιώματα των πεζών, ότι το περπάτημα είναι επικίνδυνο για την οδική ασφάλεια ή ότι δεν επαρκεί ο χρόνος για την μετακίνηση με τα πόδια.

➤ Οργανωτικά Εμπόδια

Αυτά περιλαμβάνουν μέτρα που δυσκολεύουν το περπάτημα, όπως η αύξηση του μήκους της διαδρομής, η μεγαλύτερη προτεραιότητα σε άλλα μέσα μετακίνησης (πχ στις διασταυρώσεις), καθώς και η έλλειψη αναγνώρισης της σημασίας των υποδομών των πεζών.

1.1.6. Χαρακτηριστικά των πεζών.

Οι πεζοί έχουν ένα ευρύ φάσμα χαρακτηριστικών και αναγκών. Παρόλα αυτά, η οδική υποδομή για ένα «τυπικό» πεζό μπορεί να μην είναι κατάλληλη για ένα σημαντικό ποσοστό χρηστών, όπως ηλικιωμένοι, άτομα με αναπηρία και παιδιά. Είναι κρίσιμο να κατανοηθούν τα πλήρη χαρακτηριστικά του πληθυσμού των πεζών, ώστε να συμπεριληφθούν στον σχεδιασμό της κατάλληλης για αυτούς οδικής υποδομής. Τα κυριότερα χαρακτηριστικά είναι τα εξής:

1. Ταχύτητα περπατήματος.

Αν και ο μέσος όρος των πεζών περπατά με ταχύτητα 1.2m/sec, οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά και τα άτομα με κινητικά προβλήματα, περπατάνε πιο αργά. Ο χρόνος διάσχισης της οδού από πεζούς στις ισόπεδες σηματοδοτούμενες διαβάσεις και τα διαθέσιμα κενά στην κυκλοφορία στις μη σηματοδοτούμενες, πρέπει να λάβουν υπόψη την παρουσία όλων των πεζών (αργών).

2. Χωρικές απαιτήσεις.

Όπου τα πεζοδρόμια και οι διαβάσεις δεν μπορούν να εξυπηρετήσουν το φόρτο των πεζών, αυτοί κινούνται είτε πιο αργά, είτε εντός της οδού. Ακόμα και σε λιγότερο πυκνοκατοικημένες περιοχές, η οδική επίπλωση μπορεί να μειώσει τον διαθέσιμο χώρο του πεζοδρομίου για τους πεζούς.

Από την στιγμή που το περπάτημα αποτελεί και κοινωνική δραστηριότητα, πολλοί πεζοί κινούνται πλάι – πλάι, καταλαμβάνοντας πολλές φορές και τμήμα της οδού.

Οι πολίτες με αναπηρικά καροτσάκια απαιτούν περισσότερο χώρο από έναν πεζό για να κινηθούν με άνεση στο πεζοδρόμιο.

3. Κινητικότητα

Πολλοί πεζοί, ιδιαίτερα τα μικρά παιδιά, οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με αναπηρία, έχουν χαμηλότερες δυνατότητες κινητικότητας. Επιπλέον τα παιδιά και τα άτομα με αναπηρικά καροτσάκια έχουν μικρό ύψος και πολλές φορές δεν είναι ορατά από τους οδηγούς των οχημάτων.

4. Όραση

Οι πεζοί με προβλήματα όρασης είναι η ομάδα που αντιμετωπίζει τον υψηλότερο κίνδυνο, καθώς δεν έχουν πλήρη εικόνα της κυκλοφορίας της οδού.

5. Νοητικές ικανότητες

Πολλοί πεζοί, ιδιαίτερα παιδιά κάτω των 12 ετών, ίσως δεν έχουν τις ικανότητες και την εμπειρία να κρίνουν την ταχύτητα των οχημάτων και την απόσταση που τους χωρίζει.

Οδικοί χρήστες οποιασδήποτε ηλικίας μπορεί προσωρινά να υποφέρουν από ασθένεια, χρήση ναρκωτικών και αλκοόλ.

Οι πεζοί όπως και οι οδηγοί, δε δίνουν πάντα την απαιτούμενη προσοχή στην οδική κυκλοφορία.

6. Επιλογή διάσχισης οδού και χρόνος αναμονής.

Οι πεζοί συνήθως επιλέγουν την πιο σύντομη οδό. Αν και τα οικοδομικά τετράγωνα είναι αρκετά μεγάλα ή οι διαβάσεις δεν παρέχουν ασφαλή και άμεση προσέγγιση στον επιθυμητό προορισμό, πολλοί πεζοί θα κινηθούν εκτός των ορίων της κατάλληλης για αυτούς οδικής υποδομής. Παρομοίως, πεζοί που πρέπει να περιμένουν ένα εκτενές χρονικό διάστημα για να διασχίσουν την οδό (κάποιες μελέτες βρήκαν ότι πάνω από 30sec είναι πάρα πολύ), μπορεί να διασχίσουν την οδό από άλλη τοποθεσία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΠΕΖΩΝ

2.1 ΟΔΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΤΩΝ ΠΕΖΩΝ

2.1.1 Καταγεγραμμένες μελέτες – Στατιστικά Στοιχεία.

Στην Γαλλία, πάνω από 800 πεζοί σκοτώνονται και 17000 τραυματίζονται κάθε χρόνο. Τα περισσότερα από αυτά τα ατυχήματα γίνονται σε αστικές περιοχές, όπου η κυκλοφορία των οχημάτων και οι εμπλοκές με τους πεζούς είναι αυξημένες. Επίσης, το 95% των ατυχημάτων που περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα πεζό, λαμβάνει χώρα σε αστικό περιβάλλον και συνεπάγεται 82% των θανάτων πεζών. Παρόλα αυτά η πιθανότητα για έναν πεζό να χάσει τη ζωή του αν χτυπηθεί από αυτοκίνητο είναι 3-4 φορές μεγαλύτερη εκτός αστικού περιβάλλοντος [5].

Το 2005 στις ΗΠΑ, 4.881 πεζοί έχασαν την ζωή τους και 64000 τραυματίστηκαν. Αυτός ο αριθμός δείχνει μικρός σε σχέση με τον αριθμό οδηγών μηχανοκίνητων οχημάτων (33000 και 2.494.000 αντίστοιχα). Τα δεδομένα δείχνουν ότι οι πιο ευάλωτοι πληθυσμοί είναι τα παιδιά κάτω των 15 ετών και οι ηλικιωμένοι πεζοί. Στις ΗΠΑ, το 43% των απωλειών πεζών νεαρής ηλικίας (κάτω των 16 ετών), συμβαίνουν μεταξύ 3πμ και 7πμ. Η πλειοψηφία των ατυχημάτων συνέβη σε αστικές περιοχές (74%), υπό φυσιολογικές καιρικές συνθήκες (89%). Συγκριτικά, το 34% στη Γαλλία, έναντι 20% στις ΗΠΑ, των ατυχημάτων τα οποία περιλαμβάνουν τουλάχιστον ένα πεζό, συνέβησαν σε διασταυρώσεις [6],[7].

Ο δείκτης των ατυχημάτων δεν εξαρτάται μόνο από τον αριθμό και το μήκος των διαδρομών αλλά και από την έκθεσή τους στην κυκλοφορία (απόσταση ή χρόνος διαδρομής). Αρκετές μελέτες που συντάχθηκαν μεταξύ 1940 και 1982, έδειξαν ότι περίπου το 25% των πεζών διέσχισε παράνομα τις διαβάσεις (Mullen et al 1990). Πιο πρόσφατα οι Keegan και O' Mahony (2003), ανέφεραν ότι 35% των πεζών εισήλθαν παράνομα σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις. Από αυτές αλλά και άλλες μελέτες, βγήκε το συμπέρασμα ότι οι πεζοί θέλουν να περνούν τις διασταυρώσεις όπου είναι άνετο για αυτούς και με όσο το δυνατόν μικρότερη καθυστέρηση (Garder 1989, Hamed 2001, Hollo et al 1995, Sisiopiku and Akin 2003). [8]

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

17

Μελέτη πραγματοποιήθηκε για να προσδιοριστούν οι κίνδυνοι των σηματοδοτούμενων διασταυρώσεων σε κεντρική περιοχή στο Brisbane που είναι η πρωτεύουσα της Αυστραλιανής πολιτείας του Queensland και έχει πληθυσμό περί τα 2 εκατομμύρια. Από αυτήν παρατηρήθηκε ότι τα μισά ατυχήματα με πεζούς εμφανίστηκαν στις κεντρικές περιοχές (που σχεδόν τα μισά από αυτά σε διασταυρώσεις) με ένα άλλο μικρότερο ποσοστό να εμφανίζεται στις προαστιακές περιοχές. Σχετικά με τις ημέρες της εβδομάδας και τις ώρες της ημέρας, ένα μεγάλο μέρος των ατυχημάτων παρουσιάστηκε τα Σαββατοκύριακα και κατά την διάρκεια της ημέρας. Την περίοδο 2000-2004 περίπου το 17% των ατυχημάτων των πεζών στο Queensland έλαβε μέρος σε σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις(που περιελάμβαναν και σημάτα για τους πεζούς).[9]

Η έρευνα της συμπεριφοράς των πεζών σε αστικό περιβάλλον ήταν ο σκοπός αρκετών ερευνών σε διάφορους τομείς:

- (1) Στην ψυχολογία (Michon & Denis, 2001 – Tom & Denis, 2004)
- (2) Στον σχεδιασμό των μεταφορών (Fruin, 1971)
- (3) Στην εξομοίωση της κυκλοφορίας (Yang, Deng Wang, Li & Wang, 2006)

Ποικίλλα στοιχεία της αρχιτεκτονικής της πόλης, επηρεάζουν την κίνηση των πεζών. Ο Fruin (1971) προτείνει τρεις λύσεις στο πρόβλημα:

- (1) Φωτισμός της οδού
- (2) Ανεμπόδιστη κίνηση των πεζών
- (3) Αισθητική της πόλης

Σύμφωνα με τον Fruin, εκτός από την αστική επίπλωση, το πρόγραμμα βελτίωσης της κυκλοφορίας των πεζών βασίζεται πρώτα στην οδική ασφάλεια και επομένως στην μείωση των κυκλοφοριακών εμπλοκών πεζών και οχημάτων. Αυτό επιτυγχάνεται με δύο τρόπους:

- (1) Χωρικός διαχωρισμός (οδική υποδομή)
- (2) Χρονικός διαχωρισμός (σηματοδότηση).

2.1.2 Ψυχολογικοί παράγοντες που αφορούν την διάσχιση μιας οδού στις διαβάσεις.

2.1 2.1 Διαδικασίες αντίληψης.

Ανάμεσα στους κυριότερους παράγοντες που επιδρούν στην διάσχιση μιας οδού είναι η όραση και η ακοή, τόσο για τους πεζούς όσο και για τους οδηγούς των οχημάτων.

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. 18
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

Χρειάζεται αμοιβαία αντίληψη, ώστε να προσαρμόζεται η συμπεριφορά τους. Με βάση αυτά, ο Hill (1980), υποδεικνύει ότι πάνω από το 90% των πληροφοριών που χρειάζεται ένας οδηγός αυτοκινήτου, καλύπτεται από την όραση. Σύμφωνα με την μελέτη των Guth, Ashmead, Long, Wall and Ponchilia (2005), σε τρεις κυκλικούς κόμβους που διαφέρουν σε μέγεθος και κυκλοφοριακή ροή, συνέκρινε την διαφορά μεταξύ ορατών και μη αντικειμένων ενδιαφέροντος σε μια διάβαση. Το ζητούμενο ήταν να κρίνει εάν η απόσταση των οχημάτων ήταν αρκετά μεγάλη, ώστε οι πεζοί να διασχίζουν την οδό και να βρεθούν στην ενδιάμεση νησίδα. Τα μη ορατά αντικείμενα ήταν 2.5 φορές λιγότερο αποτελεσματικά στην κρίση τους, χρειάζοταν περισσότερο χρόνο να αναγνωρίσουν ασφαλή κενά και ήταν πιο πιθανόν να αγνοούν αρκετά. Σημαντικό πρόβλημα αντιμετωπίζουν οι ηλικιωμένοι, λόγω προβλημάτων κινητικότητας μειωμένης όρασης και αντίληψης πληροφοριών απόστασης και ταχύτητας. (Oxley, Fildes, Ihnen, Day & Charlton 1995; Oxley, Fildes, Ihnen, Day & Charlton, 2005). Ο Oxley et al (1995), υποδεικνύει ότι τα ατυχήματα με ηλικιωμένους συμβαίνουν κυρίως σε διασταυρώσεις. Συχνά δεν βλέπουν το όχημα που τους χτυπάει ή όταν το δούνε θεωρούν ότι ο οδηγός θα πάρει όλα εκείνα τα μέτρα ώστε να αποφύγει την σύγκρουση.

Οι Langham & Moberly (2003), υπογραμμίζουν ότι ένας λόγος για τον οποίο η αναλογία νεκρών/τραυματιών πεζών είναι τόσο υψηλή, είναι διότι δεν είναι αρκετά ορατοί – περίοπτοι στην οδό. Αυτό οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο προσεγγίζον όχημα, το οποίο μπορεί να πλησιάζει με μεγάλη ταχύτητα και να προσέχει πιο πολύ για τα υπόλοιπα οχήματα. Είναι άξιο να αναφερθεί ότι στην βιβλιογραφία δεν αναφέρεται η άποψη του πεζού.

Ο Engel (1971) ήταν ο πρώτος που όρισε το «ορατό περιβάλλον» ως το υπόβαθρο στο οποίο ένα αντικείμενο μπορεί να ανιχνευτεί κατά την διάρκεια μιας σύντομης έρευνας. Ως «ορατότητα» όρισε την ευκολία ανίχνευσης όταν ο παρατηρητής είναι ενήμερος για την θέση του αντικειμένου.

Σύμφωνα με τους Langham & Moberly (2003) και Hills (1980), στον τομέα της οδήγησης, οι πιο σημαντικοί παράγοντες για την οπτική ανίχνευση ενός αντικειμένου είναι:

- (1) Το μέγεθος του αντικειμένου
- (2) Η αντίθεση με το υπόβαθρο
- (3) Ο περιβάλλον φωτισμός

(4) Η οπτική αντανάκλαση

(5) Τα χρώματα

Οι Paulmier, Brusque, Carta & Nguyen (2001), υπέδειξαν ότι η ικανότητα να ανιχνευτεί ένα αντικείμενο εξαρτάται από την πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος χώρου και του υποβάθρου. Όσο μεγαλύτερη η πολυπλοκότητα, τόσο μεγαλύτερη ορατότητα απαιτείται για να ανιχνευτεί το αντικείμενο. Χρησιμοποιείται ο εξής τύπος:

$$VL = |\Delta L_{actual}| / \Delta L_{threshold}$$

Όπου VL το επίπεδο ορατότητας, ΔL_{actual} είναι η διαφορά φωτεινότητας μεταξύ του αντικειμένου και του υποβάθρου και $\Delta L_{threshold}$ είναι η διαφορά φωτεινότητας που απαιτείται για να ανιχνευτεί ένα αντικείμενο σε ένα ομογενές υπόβαθρο με 100% πιθανότητα.

Τρεις παράμετροι είναι απαραίτητοι για να συγκρίνουν την ορατότητα των πεζών από τους οδηγούς όταν διασχίζουν μια διάβαση.

- (1) Η ταχύτητα του οχήματος και ειδικότερα η εκτίμησή του από τους πεζούς. Η ικανότητα αυτή του πεζού είναι αυτόματη διαδικασία και δεν βασίζεται σε μια συνειδητή προσπάθεια, όντας έτσι δύσκολο να οριστεί και να αποτιμηθεί (Rasmussen, 1983).
- (2) Αντίληψη και χρόνος αντίδρασης. Αυτός ο χρόνος αντίληψης – αντίδρασης έχει εκτιμηθεί σε 3sec από το TRB (2000).
- (3) Ο χρόνος που απαιτείται για την διάσχιση μιας οδού από τους πεζούς. Η κρίση για την επάρκεια των κενών, βασίζεται κυρίως στις αποστάσεις μεταξύ των οχημάτων, παρά στην ταχύτητά τους (Simpson, Johnston & Richardson, 2003). Σύμφωνα με τον Yang et al (2006), κενά μικρότερα από το κρίσιμο θα απορρίπτονται. Επίσης ανέφερε το ρόλο των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των πεζών, συμπεραίνοντας ότι μόλις εξευρεθεί το κατάλληλο κενό, ο πρώτος πεζός που θα κινηθεί, θα ακολουθηθεί και από τους υπόλοιπους.

Τελικά από τα ανωτέρω συμπεραίνεται ότι η ορατότητα και ευκρίνεια του οδικού περιβάλλοντος είναι πολύ βασικά παράγοντα στην απόφαση ενός πεζού να διασχίσει μια οδό[5].

2.1.2.2. Νοητικές διαδικασίες

Οι Cole & Hughes (1984) κάνουν τον εξής διαχωρισμό:

- (1) Έρευνα ευκρίνειας, αφορά την ικανότητα ενός αντικειμένου να αναγνωριστεί εύκολα με οπτική έρευνα.
- (2) Έλξη της προσοχής, αφορά την τάση ενός αντικειμένου να έλξει την προσοχή ενός παρατηρητή που δεν το αναζητάει.

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η προσοχή ενός αντικειμένου ενέχει κριτήρια υποκειμενικότητας. Αποτελεί κριτήριο σχεδόν σε κάθε συμπεριφορά (Camus, 2003). Στον τομέα της διάσχισης της οδού, ειδικότερα στις διαβάσεις, απαιτείται η οπτικοχωρική προσοχή των εμπλεκομένων.

Σύμφωνα με τον Camus 2003, η προσοχή είναι απαραίτητη ώστε να ολοκληρωθούν όλες οι ανεξάρτητες πληροφορίες. Οι Simons (2000) και O' Reagan, Deubel, Clark & Resnik (2000), υποδεικνύουν το φαινόμενο αλλαγής τύφλωσης, που είναι η ικανότητα ενός παρατηρητή να ανιχνεύσει μια εμφανής αλλαγή στο πεδίο ορατότητάς του όταν η προσοχή του έχει στραφεί σε κάτι άλλο. Στο οδικό περιβάλλον, αυτό συνεπάγεται το φαινόμενο «κοίταξε αλλά δεν είδε» που μπορεί να προκαλέσει ατύχημα. (Hill 1980). Σύμφωνα με τους Itti & Baldi (2005), η προσοχή ενός παρατηρητή μπορεί να αποσπαστεί ξαφνικά συμβάντα (27%).

2.1.3 Διάσχιση μιας οδού από την διάβαση.

Σύμφωνα με τους Hoc & Amalberti (1994), ο ανθρώπινος οργανισμός πάντα λειτουργεί σε κατάσταση εγρήγορσης για να δράσει. Αυτή η αντίληψη μπορεί εύκολα να εφαρμοστεί για τους πεζούς στις διαβάσεις. Προκειμένου να διασχίσουν μια οδό, πρέπει να ελέγχουν τρεις παραμέτρους:

- (1) Τις εναλλακτικές δυνατότητες που είναι περιορισμένες.
- (2) Το επίπεδο κινδύνου.
- (3) Το κόστος.

Ο πεζός θα αναμένει την κατάλληλη στιγμή για την διάσχιση της οδού. Βασισμένο σε ψυχολογικούς παράγοντες, ένα διαγνωστικό μοντέλο εξαρτάται από διάφορες στρατηγικές. Έτσι, ο Rasmussen (1986), διαχωρίζει δύο κατηγορίες:

- (1) Τοπογραφικές στρατηγικές που βασίζονται στην γνώση μιας κανονικής λειτουργίας του συστήματος.

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

(2) Συμπτωματικές στρατηγικές, που βασίζονται στις δυσλειτουργίες του συστήματος.

Το διαγνωστικό μοντέλο που προτείνουν οι Hoc & Amalberti (1994), έρχεται σε αντίθεση με το μοντέλο του Rasmussen (1983, 1986) που είναι ικανό να δεχτεί παράλληλη πληροφόρηση. Αυτό είναι βασικό στις διαβάσεις, όπου ο πεζός πρέπει να ολοκληρώσει πληροφορίες που έρχονται από διάφορες πηγές, ώστε να αποφασίσει να διασχίσει την οδό. Επιπλέον, οι Hoc & Amalberti (1994) προτείνουν ότι ο ανθρώπινος παράγοντας αντιμετωπίζεται ως ένα σύστημα ικανό για προβλέψεις και όχι απαραίτητα αντενεργό. Όντως στις διαβάσεις οι πεζοί προβλέπουν πιθανές συγκρούσεις και τις αποφεύγουν ώστε να διασχίζουν με ασφάλεια την οδό.

Η απόφαση για την διάσχιση μιας οδού είναι πολύπλοκη και απαιτεί νοητικές και αντιληπτικές διεργασίες. Στην πραγματικότητα, ο πεζός πρέπει να ανιχνεύσει τα οχήματα και να λαμβάνει διαρκή πληροφόρηση από το οδικό περιβάλλον, ώστε να διασχίσει την οδό.

2.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΠΕΖΩΝ

2.2.1. Παράγοντες που επιδρούν στα ατυχήματα των πεζών.

✓ Παράγοντες οδικής συμπεριφοράς.

Η συμπεριφορά των οδηγών που προκαλεί ένα ατύχημα είναι:

- Η μη παραχώρηση προτεραιότητας στους πεζούς.
- Η μεγάλη ταχύτητα του οχήματος.
- Η έλλειψη προσοχής.

Η συμπεριφορά των πεζών που προκαλεί ένα ατύχημα είναι:

- Η ακατάλληλη διάσχιση οδού.
- Η μη παραχώρηση προτεραιότητας.
- Η απότομη κίνηση.

✓ Παράγοντες τοποθεσίας.

Είναι σημαντικό να κατανοηθούν οι τοποθεσίες όπου ένα ατύχημα με πεζό μπορεί να συμβεί. Σύμφωνα με την μελέτη της FHWA το 1995, αναγνωρίστηκαν και

αναλύθηκαν τοποθεσίες που σχετίζονται με ατυχήματα πεζών. Υπάρχουν τέσσερις γενικά περιοχές όπου μπορεί να συμβεί ένα ατύχημα:

- Σε μια διασταύρωση (όπου διασχίζουν πεζοί).
- Στο ενδιάμεσο του οικοδομικού τετραγώνου.
- Κατά μήκος της οδού.
- Σε θέση εκτός της οδού.

Σε όρους τοποθεσίας, σχεδόν το 30% των ατυχημάτων συμβαίνουν σε απόσταση 30μέτρων από την διασταύρωση. Συγκρούσεις με στρέφοντα οχήματα διασταυρώσεων και λοιπά περιστατικά είναι τα πιο συχνά ατυχήματα (62% των ατυχημάτων στις διασταυρώσεις). Το 22% των ατυχημάτων στις διασταυρώσεις, οφείλεται στην έλλειψη ορατότητας του πεζού από τον οδηγό ή λόγω ότι ο πεζός έτρεχε. Τέλος το 16% των ατυχημάτων στις διασταυρώσεις, συμβαίνει όταν ο οδηγός παραβαίνει τον Κ.Ο.Κ.

Τα ατυχήματα στο μέσον του οικοδομικού τετραγώνου αποτελούν την δεύτερη μεγάλη κατηγορία, αποτελούν το 27% όλων των ατυχημάτων των πεζών. Η πιο συνηθισμένη αιτία είναι όταν ο πεζός διασχίζει την οδό και ο οδηγός έχει ορατότητα αλλά δεν προλαβαίνει να σταματήσει, καθώς και όταν ο οδηγός δεν έχει επαρκή ορατότητα. Επίσης, τα ατυχήματα στο ενδιάμεσο του οδικού τμήματος που συμβαίνουν όταν οι πεζοί πετάγονται ξαφνικά μέσα στην οδό και η ορατότητα των οδηγών, περιορίζεται μέχρι λίγο πριν την σύγκρουση με τον πεζό, αποτελούν το 14% όλων των ατυχημάτων πεζών. Λοιπές μελέτες τείνουν να επιβεβαιώσουν τις ως άνω τιμές. (Πίνακας 1).

Υπομάδα τύπου ατυχήματος πεζού	Ποσοστό ατυχημάτων πεζών
Ενδιάμεσο οδικού τμήματος (πέταγμα)	13,3%
Ενδιάμεσο οδικού τμήματος (λοιπά)	13,2%
Λοιπά διασταυρώσεις	10,1%
Οχήματα στρέφουν στις διασταυρώσεις	9,8%
Εκτός οδού	8,6%
Περπάτημα κατά μήκος οδικού τμήματος	7,9%
Ποικίλα	7,8%
Διασταυρώσεις (πέταγμα)	7,2%

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

23

Οπισθοπορεία οχήματος	6,9%
Παράβαση οδηγού στις διασταυρώσεις	5,1%
Εργασία - παιχνίδι εντός οδού	3,0%
Ακατάλληλα οχήματα	2,4%
Ακατάλληλη οδήγηση	2,1%
Λοιπά σχετιζόμενα με οχήματα	1,9%
Σχετιζόμενα με λεωφορεία	0,9%

Πίνακας 1: Τύπος και ποσοστό ατυχημάτων [3].

✓ Φυσικοί παράγοντες των ατυχημάτων.

- *Ταχύτητα οχημάτων:* Τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού επιδρούν στην αίσθηση του οδηγού να αυξάνει ταχύτητα, το οποίο όμως οδηγεί σε αυξημένο κίνδυνο πρόκλησης ατυχημάτων με πεζούς.
- *Συνδετικότητα οδικού δικτύου:* Αν και οι φόρτοι των πεζών διαφέρουν μεταξύ κεντρικών, προαστιακών και αγροτικών (εξοχικών) περιοχών, εντούτοις η οδική υποδομή που τους διατίθεται θα πρέπει να είναι συνεχής, καλοσυντηρημένη και να παρέχει άμεση πρόσβαση σε περιοχές που έλκουν αυξημένο φόρτο πεζών. Οι αστικές, πυκνοκατοικημένες περιοχές, με μικρές αποστάσεις μεταξύ των οικοδομικών τετραγώνων, εξυπηρετούν καλύτερα την συνδετικότητα και πληρότητα της οδικής υποδομής για τους πεζούς. Οι πολίτες σε αγροτικές και εξοχικές περιοχές τείνουν να εξαρτώνται περισσότερο από το αυτοκίνητό τους.
- *Διαβάσεις:* Αντίθετα με τους οδηγούς, οι πεζοί είναι πιο εκτεθειμένοι σε περίπτωση σύγκρουσης και ο κίνδυνος αυξάνεται όσο αυξάνει η ταχύτητα των οχημάτων. Κάθε φορά που ένας πεζός διασχίζει μια οδό, υπάρχει περίπτωση εμπλοκής με τα οχήματα. Αυτές οι εμπλοκές μπορεί να είναι αποτέλεσμα νόμιμων κινήσεων, όπως αριστερές ή δεξιές στροφές με αναβοσβήνων πράσινο ή παράνομες, όπως η διάσχιση της διάβασης όταν οι πεζοί έχουν πράσινο.

2.2.2 Διαβάσεις.

Ο σκοπός αυτού του υποκεφαλαίου είναι να παραθέσει τα κυριότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι πεζοί στις διαβάσεις τόσο στις διασταυρώσεις, όσο και σε αυτές στο μέσον των οικοδομικών τετραγώνων. Τα κυριότερα ζητήματα είναι:

- 1) Εάν επαρκεί η ορατότητα των πεζών στις διαβάσεις.
- 2) Εάν η σηματοδότηση καλύπτει τις ανάγκες όλων των χρηστών.
- 3) Πως αλληλεπιδρούν οι πεζοί με τα λοιπά μεταφορικά μέσα στις διαβάσεις.

2.2.2.1 Σχεδιασμός και Χωροθέτηση.

❖ Η ακτίνα του πλάτους του πεζοδρομίου.

Μεγαλύτερη ακτίνα της καμπύλης του ρείθρου του πεζοδρομίου, απαιτείται για την διευκόλυνση της κίνησης βαρέων οχημάτων και οχημάτων άμεσης βοήθειας. Όμως, έχει αρνητικές επιπτώσεις στην οδική ασφάλεια των πεζών στα εξής:

- Ενθαρρύνει τους οδηγούς να αναπτύξουν μεγαλύτερες ταχύτητες στις δεξιές στροφές.
- Αυξάνει την απόσταση διάσχισης της οδού για τους πεζούς.
- Μειώνει την περιοχή αναμονής για τους πεζούς.
- Δημιουργεί ένα περιβάλλον, όπου ο πεζοί και ο οδηγός οχημάτων έχουν μειωμένη ορατότητα μεταξύ τους.
- Μειώνεται η ορατότητα της κάθετης σηματοδότησης.

❖ Οι λωρίδες δεξιάς στροφής.

Οι αποκλειστικές λωρίδες δεξιάς στροφής μπορούν να ενισχύσουν την οδική ασφάλεια των πεζών διότι, μπορούν να διασχίσουν την οδό ξεχωριστά, χρησιμοποιώντας μια ενδιάμεση νησίδα. Παρόλα αυτά, μπορούν να υπάρχουν προβλήματα που να απορρέουν από την γεωμετρική κατασκευή της λωρίδας, ώστε να εξυπηρετεί τα οχήματα να αναπτύσσουν μεγάλες ταχύτητες κατά την δεξιόστροφη κίνησή τους και να αυξάνεται η κυκλοφοριακή ικανότητα της οδού. Τα κυριότερα ζητήματα που πρέπει να ελεγχθούν είναι:

- Υψηλός φόρτος οχημάτων.
- Ταχύτητες οχημάτων.
- Η προσοχή του οδηγού που επικεντρώνεται στα οχήματα που έρχονται από αριστερά και όχι στους πεζούς από δεξιά.

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

25

❖ Οι λοξές διασταυρώσεις.

Διασταυρώσεις οδών σε αστικό περιβάλλον με γωνία διαφορετική από 90° επιδρούν αρνητικά στην οδική ασφάλεια των πεζών, καθώς οι οδηγοί των οχημάτων δεν έχουν καλή ορατότητα. Το πρόβλημα μειώνεται όταν η διασταύρωση εξοπλίζεται με φωτεινό σηματοδότη.

❖ Χωροθέτηση διαβάσεων

Για την ασφαλή χωροθέτηση μιας διάβασης πεζών, απαιτείται επαρκές μήκος ορατότητας για στάση των οχημάτων. Υψηλότερες απαιτήσεις υφίστανται όταν:

- Η ορατότητα των πεζών περιορίζεται από μη επαρκή φωτισμό της οδού.
- Τη διάβαση χρησιμοποιεί σημαντικός αριθμός παιδιών.
- Οι διαβάσεις των πεζών δεν είναι συχνές και επομένως δεν είναι αναμενόμενες από τους οδηγούς.

❖ Οι υπερυψωμένες ενδιάμεσες νησίδες.

Οι νησίδες διαχωρίζουν τις λωρίδες κυκλοφορίας των οχημάτων. Παρέχουν έναν ασφαλή χώρο για τους πεζούς, μειώνουν την απόσταση διάσχισης της οδού και τη χωρίζουν σε δύο ή περισσότερες φάσεις. Η διάταξη αυτή βοηθάει ιδιαίτερα σε διαβάσεις χωροθετημένες στο μέσον του οικοδομικού τετραγώνου, όπου οι οδηγοί δεν περιμένουν πεζούς να διασχίζουν την οδό. Για την τοποθέτηση μιας τέτοιας νησίδας θα πρέπει να εξετάζονται τα εξής:

- Να είναι προσβάσιμη σε όλους τους πεζούς (ράμπες και πλάτος).
- Να είναι επαρκώς πλατιά ώστε να εξυπηρετεί τις αιχμές του φόρτου των πεζών.
- Να είναι επαρκώς πλατιά, ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει ένα αναπηρικό καροτσάκι.
- Να χρησιμοποιείται από τους πεζούς.

❖ Διαβάσεις επανδρωμένες με φύλακες – τροχονόμους.

Φύλακες σε διαβάσεις είναι συνήθως σε σχολικές διαβάσεις (σχολικοί τροχονόμοι). Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξεταστούν τα εξής:

- Εάν οι τροχονόμοι αυτοί είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλη ένδυση και σήματα.

- Εάν ακολουθούν συγκεκριμένες διαδικασίες.
- Εάν μπορούν να επικοινωνήσουν αποτελεσματικά με οδηγούς αυτοκινήτων και πεζούς και απολαμβάνουν τον απαιτούμενο σεβασμό.
- Εάν είναι σε υπηρεσία τις ώρες αιχμής πεζών και αυτοκινήτων.

Οι ευάλωτοι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να διασχίσουν την διάβαση ακόμα και όταν δεν υπάρχουν φύλακες – τροχονόμοι.

❖ Η διαγράμμιση των διαβάσεων.

Στις διαγραμμισμένες διαβάσεις, ιδιαίτερα τις σηματοδοτούμενες όπου οι πεζοί περιμένουν το πράσινο προτού διασχίσουν την οδό, συνήθως περπατάνε σε ομάδες που κατευθύνονται στη αντίθετη μεταξύ τους κατεύθυνση. Πρέπει να εξεταστεί εάν το πλάτος της διάβασης είναι αρκετό ώστε να χωρέσει όλους τους πεζούς και να αποφευχθούν εμπλοκές με την κυκλοφορία των οχημάτων.

❖ Ράμπες στα άκρα της διάβασης.

Ράμπες απαιτούνται για την ομαλή μετάβαση από το ύψος του δρόμου στο ύψος του πεζοδρομίου. Βοηθάνε στην βελτίωση της ασφάλειας και της προσβασιμότητας του πεζοδρομίου από παιδιά, άτομα με κινητικά προβλήματα κλπ. Πρέπει να εξεταστούν τα εξής ζητήματα:

- Εάν υπάρχουν ράμπες σε κάθε διάβαση.
- Εάν οι ράμπες είναι συνέχεια της διαγράμμισης της διάβασης, αποτελώντας συνέχεια των επιθυμητών διαδρόμων των πεζών.
- Εάν υπάρχει χώρος στο πεζοδρόμιο για τα άτομα με αναπηρικά καροτσάκια να μανουβράρουν, ώστε να μην κυλίσουν από την ράμπα μέσα στην οδό.

2.2.2.2 Ποιότητα κατασκευής, συνθήκες και εμπόδια.

❖ Η επιφάνεια της διάβασης

Πρέπει να εξεταστούν τα εξής:

- Εάν οι διαβάσεις είναι ελεύθερες από λακκούβες με νερό, γλιστερές επιφάνειες, ρωγμές ή άλλες ασυνέχειες που μπορεί ένας πεζός να σκοντάψει ή ένα αναπηρικό καροτσάκι να ανατραπεί.
- Εάν το υλικό διαγράμμισης είναι μη ολισθηρό.

- Εάν υπάρχουν απότομες κλίσεις στις διαβάσεις, οι οποίες να δημιουργούν πρόβλημα στους πεζούς, ιδιαίτερα αυτούς με αναπηρικά αμαξίδια.
- Εάν οι ράμπες αρχίζουν από την επιφάνεια του οδοστρώματος, χωρίς την παραμικρή υψομετρική διαφορά που θα δημιουργήσει εμπόδια σε πεζούς και άτομα με αναπηρικά αμαξίδια.

2.2.2.3 Συνέχεια και συνδετικότητα.

❖ Συνέχεια δικτύου πεζών από τα πεζοδρόμια στις διαβάσεις.

Ένα ασφαλές οδικό δίκτυο για τους πεζούς αποτελείται από συνεχείς και συνδεδεμένες μεταξύ τους υποδομές στα πεζοδρόμια και τις διαβάσεις. Ασυνέχειες στις διαβάσεις μπορούν να προκαλέσουν τους πεζούς να διασχίσουν την οδό από μη επιθυμητά σημεία και να έρθουν σε εμπλοκή με οχήματα και ποδήλατα. Πρέπει να ελεγχθούν τα εξής:

- Εάν ο χώρος αναμονής επαρκεί για να εξυπηρετήσει τους πεζούς, ιδιαίτερα όσους βρίσκονται σε αναπηρικά αμαξίδια, κατά τη διάρκεια της ώρας αιχμής.
- Εάν υπάρχουν ράμπες σε κατάλληλα σημεία στα πεζοδρόμια.
- Εάν οι ράμπες κατευθύνουν τους πεζούς άμεσα στην διάβαση.
- Εάν οι πεζοί επιτρέπεται να διασχίσουν όλα τα σκέλη της διασταύρωσης. Αν όχι για λόγους οδικής ασφάλειας, υπάρχει ασφαλής εναλλακτική διαδρομή;
- Εάν υπάρχουν διαγραμμισμένες διαβάσεις;

❖ Ευκρίνεια διάβασης.

Οι διαβάσεις των πεζών θα πρέπει να είναι ευκρινείς. Στις προαστιακές περιοχές πιθανώς να απαιτείται σηματοδότηση και κιγκλιδώματα για να κατευθύνουν τους πεζούς σε ασφαλείς διαβάσεις.

2.2.2.4 Φωτισμός.

Η ορατότητα των πεζών μειώνεται τη νύχτα. Πολλοί πεζοί, ιδιαίτερα τα παιδιά, είναι επαρκώς μη ενημερωμένα για τη δικιά τους περιορισμένη ορατότητα. Επαρκής φωτισμός της οδού μπορεί να βελτιώσει την ορατότητα των πεζών τη νύχτα και να βελτιώσει την ορατότητα των οδηγών οχημάτων και ποδηλάτων προς τους πεζούς. Τα ζητήματα που πρέπει να εξεταστούν είναι τα εξής:

- Εάν ο φωτισμός της οδού ενεργοποιείται με φωτοκύτταρο ή με χρονοδιακόπτη.

Τα φώτα που ενεργοποιούνται με διακόπτη είναι πιο ευαίσθητα στον περιβάλλοντα φωτισμό και συνεπώς είναι πιο αξιόπιστα το σούρουπο και το ξημέρωμα.

- Εάν επαρκεί ο φωτισμός τόσο για τις ώρες αιχμής όσο και για τις ώρες μη αιχμής (ιδιαίτερα κατά τους χειμερινούς μήνες).
- Εάν μπορεί ο φωτισμός από παρόδιες εγκαταστάσεις να παρενοχλήσει τους οδηγούς και να μειώσει την αποτελεσματικότητα του οδικού φωτισμού.
- Εάν ο «έξυπνος φωτισμός» δουλεύει κατάλληλα (ανιχνεύει και αντιδρά άμεσα στην κίνηση των πεζών).

2.2.2.5 Ορατότητα.

❖ Ορατότητα των χρηστών της διάβασης.

Πρέπει να εξεταστεί η ορατότητα όλων των χρηστών της οδού στην διάβαση, ακόμα και των παιδιών και των ατόμων με αναπηρικά αμαξίδια που έχουν χαμηλότερο ύψος.

Πρέπει να ελεγχθούν τα εξής:

- Εάν υπάρχουν μόνιμα εμπόδια που μειώνουν την ορατότητα των πεζών (κτίρια, φράχτες, σήματα και στάσεις λεωφορείου).
- Εάν μπορούν περιστασιακά εμπόδια να μειώσουν την ορατότητα των πεζών (σταθμευμένα οχήματα, πάγκοι λιανικού εμπορίου, κάδοι απορριμμάτων).
- Εάν μπορούν οι εποχιακές αλλαγές να μειώσουν την ορατότητα των πεζών (πχ. Χιόνι).

❖ Απόσταση ανάμεσα στην οριζόντια διαγράμμιση του stop και στην διάβαση των πεζών.

Οι γραμμές του stop ή της παραχώρησης προτεραιότητας, αν είναι πολύ κοντά στην διάβαση, μπορούν να οδηγήσουν σε μειωμένη ορατότητα των πεζών στις εξής περιπτώσεις:

- Όταν οχήματα σε παρακείμενες λωρίδες μπορούν να εμποδίζουν την πλήρη ορατότητα των πεζών στην διάβαση.
- Οι οδηγοί των φορητών που σταματάνε πολύ κοντά στην διάβαση μπορεί να μην έχουν πλήρη ορατότητα των πεζών στην διάβαση λόγω του ύψους του οχήματός τους.

2.2.2.6 Έλεγχος πρόσβασης.

Οι οδοί πρόσβασης σε παράδιες εγκαταστάσεις μπορεί να οδηγήσουν σε εμπλοκές μεταξύ πεζών και οχημάτων, επειδή οι οδηγοί όταν εισέρχονται ή εξέρχονται από την οδό συνήθως προσέχουν για άλλα οχήματα και όχι για τους πεζούς.

2.2.2.7. Χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας.

❖ Τα στρέφοντα οχήματα.

Οι στρέφουσες κινήσεις των οχημάτων στις διασταυρώσεις είναι ο πιο σημαντικός κίνδυνος για τους πεζούς. Τα σημαντικότερα ζητήματα που πρέπει να ελεγχθούν είναι:

- α) Εάν τα στρέφοντα οχήματα παραχωρούν προτεραιότητα στους πεζούς.
- β) Εάν επαρκεί ο χρόνος ώστε οι πεζοί και τα οχήματα να αδειάσουν την διασταύρωση.

Πρέπει να ελεγχθεί εάν οι φάσεις σηματοδότησης, ο διαθέσιμος χρόνος και οι κινήσεις των οχημάτων επηρεάζουν την οδική ασφάλεια των πεζών.

❖ Τα κενά στην κυκλοφορία.

Οι φόρτοι των οχημάτων, ο χρόνος της κάθε φάσης σηματοδότησης και η παρουσία λωρίδων πρόσβασης υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου, ορίζουν που υφίστανται επαρκή κενά στην κυκλοφορία, ώστε οι πεζοί να διασχίζουν την οδό με ασφάλεια σε μη σηματοδοτούμενες διαβάσεις.

❖ Η κυκλοφορία των οχημάτων.

Οι συνθήκες κυκλοφορίας όπως περιορισμένα κενά, υψηλός φόρτος στρεφόντων οχημάτων, ουρές οχημάτων και υψηλές ταχύτητες, δημιουργούν ζητήματα οδικής ασφάλειας για τους πεζούς. Υψηλός φόρτος στρεφόντων οχημάτων και ουρές, επηρεάζουν την οδική ασφάλεια των πεζών τις ώρες αιχμής, ενώ υψηλές ταχύτητες

των οχημάτων μπορούν να επηρεάσουν την οδική ασφάλεια των πεζών εκτός ώρας αιχμής στη ίδια διασταύρωση.

2.2.2.8. Οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση.

Η σήμανση, οριζόντια και κατακόρυφη, μπορεί να ενισχύσει την άνεση και την ασφάλεια στο οδικό περιβάλλον του πεζού.

❖ Ελλείψεις και ζημιές σε οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση.

Η οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση μπορεί να λαμβάνει υπόψη τις ταχύτητες και τον φόρτο των οχημάτων, όπως και τον φόρτο των πεζών. Πρέπει να εξεταστεί εάν η υφιστάμενη σήμανση μπερδεύει τους πεζούς και τους οδηγούς ή αν την παραβλέπουν. Μπορούν να εξεταστούν τα εξής:

- α) Τα υποχρεωτικά σήματα πληροφορούν τους πεζούς για τις νόμιμες ευθύνες τους στην οδό. Παρόλα αυτά η σήμανση από μόνη της δεν αρκεί, οπότε πρέπει να εξεταστεί η τοποθέτηση φωτεινής σηματοδότησης.
- β) Προειδοποιητικά σήματα στοχεύουν στην ενημέρωση των οδηγών για την παρουσία πεζών. Πληθώρα σημάτων ή σήματα που δεν είναι σχετικά, μειώνουν την αποτελεσματικότητα και την αξιοπιστία όλης της σηματοδότησης.
- γ) Πρέπει να ελεγχθεί αν η οριζόντια σηματοδότηση και διαγράμμιση των διαβάσεων είναι ευκρινής τόσο από τους πεζούς, όσο και από τους οδηγούς.

2.2.2.9. Σηματοδότηση.

❖ Ύπαρξη και επάρκεια φάσης σηματοδότησης για τους πεζούς.

Η αποκλειστική φάση σηματοδότησης για τους πεζούς, τους βοηθάει για να διασχίσουν μια διάβαση με ασφάλεια. Διαφορετικά, οι πεζοί θα πρέπει να χρησιμοποιήσουν μια φάση σηματοδότησης που αφορά αποκλειστικά τα οχήματα, είτε μια μεικτή. Η φάση σηματοδότησης για τους πεζούς, μπορεί να ενεργοποιείται αυτόματα με ανιχνευτές είτε από τους ίδιους τους πεζούς με το πάτημα ενός κουμπιού.

Οι φωτεινοί σηματοδότες πρέπει να είναι ορατοί από τους πεζούς. Πρέπει να διερευνηθούν τα εξής:

- Οι φωτεινοί σηματοδότες είναι στην ίδια ευθεία με τις διαδρομές των πεζών;

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

31

- Οι φωτεινοί σηματοδότες είναι ορατοί σε όλο το μήκος της διάβασης;
- Οι φωτεινοί σηματοδότες είναι τοποθετημένοι στο κατάλληλο ύψος;
- Ο φωτισμός από τις εμπορικές χρήσεις της οδού επηρεάζει την ορατότητα των φωτεινών σηματοδοτών;
- Υπάρχει σύγχυση των φωτεινών σηματοδοτών στην διάσχιση μιας οδού σε δύο φάσεις;
- Υπάρχουν σήματα ή κατασκευές που να εμποδίζουν την ορατότητα των φωτεινών σηματοδοτών;

❖ Οι φάσεις σηματοδότησης των οχημάτων και των πεζών.

Η φάση σηματοδότησης η οποία προκαλεί εκτενείς καθυστερήσεις στους πεζούς, αυξάνει την πιθανότητα να παρανομήσουν στην σηματοδότηση. Υπάρχουν δύο στοιχεία που επηρεάζουν τους πεζούς:

- Ο χρόνος αναμονής.
- Ο χρόνος διάσχισης της οδού.

❖ Η λειτουργία της σηματοδότησης για τους πεζούς.

Πρέπει να εξεταστούν τα εξής:

- Όλες οι φάσεις σηματοδότησης λειτουργούν κατάλληλα;
- Υπάρχουν ηχητικά σήματα και αν ναι λειτουργούν κατάλληλα;
- Αν υπάρχει σηματοδότης με ενεργοποίηση αντίστροφης μέτρησης, αυτός λειτουργεί σωστά;

Επίσης πρέπει να ελεγχθεί εάν υπάρχουν κουμπιά συσκευών ενεργοποίησης της σηματοδότησης από τους πεζούς, ακόμα και στις ενδιάμεσες νησίδες και αν είναι προσβάσιμες από όλους τους πεζούς, ακόμα και αυτούς με κινητικά προβλήματα.

2.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΠΟΥ ΕΜΠΛΕΚΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΕΙΣ

2.3.1 Πεζοί – Διαχωρισμός τους σε κατηγορίες βάση ορισμένων χαρακτηριστικών.

Οι πεζοί που διέρχονται από τις διαβάσεις μπορούν να διαχωριστούν σε κατηγορίες ανάλογα με πολλούς παράγοντες οι οποίοι απαριθμούνται και αναλύονται παρακάτω:

2.3.1.1 Ηλικία

Η ηλικία των πεζών είναι ένα το κυριότερο χαρακτηριστικό που καθορίζει την συμπεριφορά τους όταν διέρχονται από σηματοδοτούμενες και μη διαβάσεις. Μπορεί να είναι από πολύ μικρής ηλικίας παιδιά που συνοδεύονται από τους γονείς τους έως και μεγάλοι ηλικιωμένοι. Προφανώς όσο μεγαλύτερη η ηλικία, τόσο πιο δύσκολη είναι η απόφαση που θα πρέπει να λάβει ο πεζός για να διέλθει από την διάβαση. Μελέτες έδειξαν ότι οι ηλικιωμένοι δεν μπορούν να υπολογίσουν καλά τον χρόνο που απαιτείται προκειμένου ένα όχημα που κινείται να φτάσει στη διάβαση, συνεπώς λαμβάνουν και τις πιο παράτολμες αποφάσεις σε συνδυασμό με το γεγονός ότι και ο χρόνος διάσχισης τους είναι μεγάλος βάση του αργού βηματισμού τους. Άρα και ο κίνδυνος για αυτούς για ατυχήματα είναι μεγαλύτερος. Αντίθετα οι νεότεροι, όπως έδειξαν σχετικές μελέτες, έλαβαν πιο σωστές αποφάσεις και φυσικά ο χρόνος διάσχισης τους ήταν μικρότερος. Ωστόσο λόγω του νεαρού της ηλικίας τους, μπορούν να πάρουν πιο «επικίνδυνες» δηλαδή με μεγαλύτερο ρίσκο αποφάσεις.

2.3.1.2 Φύλλο

Ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας που καθορίζει την συμπεριφορά των πεζών καθώς διέρχονται από διαβάσεις είναι το φύλλο (άντρας ή γυναίκα). Προφανώς πιο παράτολμοι στις αποφάσεις τους βάση στατιστικών στοιχείων έχουν αποδειχτεί ότι είναι οι άντρες. Ωστόσο ο χρόνος διάσχισης των αντρών από τις διαβάσεις είναι σημαντικά μικρότερος από τον αντίστοιχο των γυναικών. Επίσης από διάφορες άλλες μελέτες που έχουν διεξαχθεί, έχει προκύψει ότι το ποσοστό παραβατικότητας των αντρών είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των γυναικών.

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

33

2.3.1.3. Διέλευση ενός πεζού ή σε ομάδα

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η συμπεριφορά των πεζών όταν διέρχονται από διαβάσεις, εάν είναι μόνοι τους ή σε ομάδες διαφόρων ατόμων. Το κυριότερο χαρακτηριστικό αυτής της κατηγορίας είναι ότι όταν οι πεζοί διέρχονται σε ομάδες, η απόφαση του ενός να διασχίσει την διάβαση συνήθως συμπαρασύρει και τους υπόλοιπους ή τουλάχιστον τους περισσότερους, άσχετα από το εάν αυτή είναι σωστή ή όχι. Προφανώς στην περίπτωση αυτή ο χρόνος διέλευσης των πεζών από την διάβαση είναι σημαντικά μεγαλύτερος.

2.3.2 Διασταυρώσεις – κατηγοριοποίησή των ανάλογα με διάφορα χαρακτηριστικά.

Τα χαρακτηριστικά των διασταυρώσεων από όπου διέρχονται οι πεζοί παίζουν καθοριστικό ρόλο στην λήψη αποφάσεων από τους πεζούς αλλά και στον αριθμό των ατυχημάτων που προκαλούνται. Παρακάτω αναλύονται τα κυριότερα από αυτά τα χαρακτηριστικά:

2.3.2.1 Πλάτος διασταυρώσεων και κυκλοφοριακός φόρτος

Συνήθως στους αστικούς δρόμους με μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο και στις κεντρικές αρτηρίες, στα σημεία των κόμβων το πλάτος των δρόμων είναι μεγάλο και σε συνδυασμό με τον μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο αλλά και τις μεγάλες ταχύτητες που συνήθως αναπτύσσουν τα οχήματα, κάνουν τους πεζούς που θέλουν να διασχίσουν αυτούς τους κόμβους πιο δισταχτικούς και κατά συνέπεια το ποσοστό παραβατικότητας σε αυτούς τους κόμβους είναι συνήθως μικρότερο όπως προκύπτει και από σχετικές μελέτες και στατιστικά στοιχεία.

2.3.2.2 Σηματοδότηση των διασταυρώσεων

Η σηματοδότηση των διασταυρώσεων είναι βαρύνουσα για την οδική ασφάλεια των πεζών που διέρχονται από τις διαβάσεις. Η σηματοδότηση αυτή αφορά αφενός τους φωτεινούς σηματοδότες (φανάρια), αφετέρου την οριζόντια σήμανση που αφορά το χώρο διάβασης. Πράγματι η ύπαρξη φωτεινών σηματοδοτών μειώνει σημαντικά τον κίνδυνο ατυχημάτων καθώς τόσο οι οδηγοί των οχημάτων όσο και οι πεζοί

υποχρεώνονται να παραχωρήσουν προτεραιότητα σε αυτούς των οποίων ο φωτεινός σηματοδότης είναι πράσινος. Μάλιστα η ύπαρξη της οριζόντιας σήμανσης, βοηθάει ώστε ο χώρος διέλευσης των πεζών να είναι καθορισμένος και τα οχήματα που περιμένουν να σταματούν πριν από αυτή. Αντίθετα η μη σηματοδοτούμενη διάβαση είναι μια περιοχή εμπλοκής μεταξύ πεζών και οχημάτων που εγκυμονεί πολλούς κινδύνους για την οδική ασφάλεια των πεζών.

2.3.2.3 Ύπαρξη σταθμευμένων οχημάτων παρά την διασταύρωση

Η ύπαρξη σταθμευμένων αυτοκινήτων πολύ κοντά στην διασταύρωση αποτελεί τροχοπέδη για τους πεζούς αλλά και τους οδηγούς των οχημάτων που περνούν την διασταύρωση, καθώς εμποδίζουν την ορατότητα των μεν και δε και αποτελούν σημαντικό παράγοντα πρόκλησης ατυχημάτων. Αυτό μπορεί να αποτραπεί με την διαμόρφωση των πεζοδρομίων με διαπλατύνσεις σε αυτά τα σημεία ώστε να μην σταθμεύουν οχήματα εκεί.

2.3.2.4 Κακή οδική υποδομή στα σημεία των διασταυρώσεων

Οι κακές οδικές συνθήκες που επικρατούν στα σημεία των διασταυρώσεων, αποτελούν συνήθως παράγοντα πρόκλησης τροχαίων ατυχημάτων. Έλλειψη νησίδας ή εμπόδια παρά το πεζοδρόμιο μπορούν να αποτελέσουν αίτια ατυχημάτων όπως και έλλειψη φωτισμού ιδιαίτερα κατά τις νυχτερινές ώρες.

2.3.3 Οδηγοί οχημάτων και δικύκλων – Κατηγοριοποίησή τους βάσει χαρακτηριστικών.

2.3.3.1 Ηλικία

Σχετικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι νέοι οδηγοί παρουσιάζουν αυξημένη επικινδυνότητα σε σχέση με τους αντίστοιχους μέσης ηλικίας και ιδιαίτερα οι οδηγοί των μοτοσικλετών εξαιτίας πιθανών της απειρίας ή και της υιοθέτησης επικίνδυνης συμπεριφοράς. Αυξημένη επικινδυνότητα όμως παρουσιάζουν και οι οδηγοί μεγαλύτερων ηλικιών γεγονός που αποδίδεται κατά κύριο λόγο στην μειωμένη αντίληψη που διαθέτουν σε όραση, ακοή και αντανακλαστικά λόγω του προχωρημένου της ηλικίας τους.

2.3.3.2 Φύλλο.

Ο χαρακτηρισμός άντρα ή γυναίκας είναι ένα άλλο χαρακτηριστικό γνώρισμα της συμπεριφοράς των οδηγών. Συγκεκριμένα έχει αποδειχτεί ότι οι γυναίκες οδηγοί παρουσιάζουν μειωμένη επικινδυνότητα σε σχέση με τους άντρες οι οποίοι κατά την οδήγηση και κατά συνέπεια όταν διέρχονται από κόμβους του οδικού δικτύου, έχουν πιο επιθετική συμπεριφορά οδήγησης.

2.3.3.3. Τύπος του οχήματος οδήγησης.

Σχετικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι μοτοσυκλετιστές παρουσιάζουν αυξημένη επικινδυνότητα σε σχέση με τους αντίστοιχους οδηγούς οχημάτων, ίσως εξαιτίας και του γεγονότος ότι οι πεζοί συνήθως δεν δίνουν ιδιαίτερα σημασία σε αυτούς όταν διέρχονται από τις δισταυρώσεις. Ο συνδυασμός μάλιστα του νεαρού της ηλικίας και του δικύκλου, αποτελεί το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα επικινδυνότητας.

2.3.3.4 Μορφωτικό επίπεδο σε θέματα Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας.

Ένας πολύ σημαντικός παράγοντας που πολλές φορές γίνεται η κύρια αιτία πρόκλησης ατυχημάτων είναι οι γνώσεις που διαθέτει ο οδηγός στα θέματα του ΚΟΚ. Η μη γνώση χαρακτηριστικών πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένες αποφάσεις που έχουν ως αποτέλεσμα την πρόκληση ατυχημάτων σε κόμβους.

2.3.3.5 Κατάσταση οδηγού κατά την διάρκεια της οδήγησης.

Η υγιής κατάσταση και η διαύγεια που πρέπει να έχει ένα οδηγός είναι βασικός παράγοντας για την αποτροπή ατυχημάτων στις δισταυρώσεις με θύματα πεζούς. Παράγοντες που συχνά γίνονται αιτίες ατυχημάτων είναι η οδήγηση υπό την επήρεια μέθης καθώς και η οδήγηση υπό καθεστώς άγχους και ψυχολογικής πίεσης.

2.3.4. Το ζήτημα της κυκλοφοριακής αγωγής πεζών και οδηγών οχημάτων.

Είναι πια κοινός τόπος ότι ένα από τα πολλά ζητήματα στα οποία η Ελλάδα θεωρείται οπισθοδρομική είναι αυτό της έλλειψης οδικής διαπαιδαγώγησης των χρηστών του δικτύου, πεζών και οδηγών. Ως οδική διαπαιδαγώγηση, θεωρείται η εμφύσηση της ορθής συμπεριφοράς στην κυκλοφορία σε επίπεδο φιλοσοφίας. Παραδοσιακά στην Ελλάδα, η κύρια δραστηριότητα που αφορούσε στην οδική διαπαιδαγώγηση περιοριζόνταν ουσιαστικά στην απλή παρουσίαση των κανόνων κυκλοφορίας για πεζούς, στα σχολεία και για οδηγούς μόλις σε επίπεδο σχολών οδήγησης.

Δεν χωράει όμως καμία απολύτως αμφισβήτηση, η σημασία της διαπαιδαγώγησης σε επίπεδο κοινωνικής ένταξης. Κάθε νέο άτομο υποχρεώνεται σε εντατική διαδικασία διαπαιδαγώγησης για την ένταξή του στην κοινωνία ως υπεύθυνος και ευσυνείδητος πολίτης μια διαδικασία που ξεκινάει από την αρχή της ζωής του και διαρκεί σε επίπεδο εκπαίδευσης μέχρι και την ενηλικίωσή του.

Τα τελευταία χρόνια, η δραματική αύξηση του αριθμού των οχημάτων στους δρόμους, μαζί με την αύξηση της κινητικότητας του πληθυσμού, έχουν επιβάλλει μια νέα πραγματικότητα. Στους δρόμους, εντός και εκτός των πόλεων, κινείται μεγάλο πλήθος οχημάτων, ενώ το αστικό οδικό περιβάλλον στιγματίζεται από την παρουσία οχημάτων – οχημάτων σε κίνηση και οχημάτων σταθμευμένων παντού, σε κεντρικούς και στενούς δρόμους, σε πλατείες, χώρους στάθμευσης, πεζοδρόμια. Σήμερα λοιπόν απαιτείται η είσοδος σε ένα πολύπλοκο σύστημα κυκλοφορίας, με πλήθος αλληλεπιδράσεων μεταξύ οδηγών και μεταξύ οδηγών και πεζών, που συνοδεύεται από την αναπόδραστη ανάγκη για κανόνες. Έτσι λοιπόν η ένταξη του κάθε ατόμου σε αυτό το περιβάλλον κυκλοφορίας, εύλογα απαιτεί την άμεση και σωστή διαπαιδαγώγηση του χρήστη που θα του επιτρέψει να αναπτύξει στην ίδια του την συνείδηση τις ορθές συμπεριφορές για την υγιή αλληλεπίδρασή του με τα υπόλοιπα στοιχεία του περιβάλλοντος. Μονόδρομος για αυτή την μορφή διαπαιδαγώγησης, είναι η **Κυκλοφοριακή Αγωγή** και η ενσωμάτωσή της στο παραδοσιακό εκπαιδευτικό σύστημα του σχολείου.

Προς τον σκοπό αυτό, θα πρέπει να κινηθεί και η Ελλάδα, ακολουθώντας τα παραδείγματα πολλών άλλων ευρωπαϊκών χωρών όπως της Ιταλίας, Γαλλίας, Ισπανίας και Πορτογαλίας όπου υπάρχει μια έντονη δραστηριοποίηση στα θέματα κυκλοφοριακής αγωγής σε επίπεδο σχολικής εκπαίδευσης. Η δραστηριοποίησή αυτή συνίσταται στην δημιουργία εκπαιδευτικού υλικού (βιβλία, βιντεοκασέτες, φυλλάδια κλπ.). Παράλληλες δράσεις με κοινές επιδιώξεις είναι και τα πάρκα κυκλοφοριακής αγωγής. Θα πρέπει λοιπόν να καταστεί σαφές για την Ελλάδα ότι ο μόνος τρόπος για την διαμόρφωση σωστά σκεπτόμενων χρηστών του συστήματος κυκλοφορίας είναι σε επίπεδο συνείδησης η σωστή διαπαιδαγώγηση σε επίπεδο εκπαίδευσης, κάτι που άλλωστε συμβαίνει και για την ίδια την ένταξη του ατόμου στο κοινωνικό περιβάλλον [10]

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ CAPTIV L2100 [11]

3.1 Το λογισμικό Captiv L2100.

Το λογισμικό Captiv L2100 είναι ένα πρόγραμμα σχεδιασμένο να συλλέγει στοιχεία συμπεριφοράς, να τα αναλύει και στο οποίο εισάγονται βίντεο και με την βοήθεια των οποίων γίνεται καταγραφή, ανάλυση και στατιστική επεξεργασία των παρατηρούμενων στοιχείων που εμείς ορίζουμε.

Συγκεκριμένα, για κάθε μελέτη, δημιουργείται ένα Project το οποίο και αποθηκεύεται στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Εισάγουμε κατόπιν τα βίντεο προς επεξεργασία με την κατάληξη .avi , ενώ στην γραμμή πληροφοριών που βρίσκεται στο αριστερό μέρος της οθόνης, μπορούμε να δούμε τα αρχεία που έχουν δημιουργηθεί. Η κατηγοριοποίηση των στοιχείων που θέλουμε να παρατηρήσουμε και να επεξεργαστούμε, γίνεται στο αρχείο Description Protocol File, όπου πραγματοποιείται ο διαχωρισμός των προς παρατήρηση στοιχείων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες (υπάρχει και δυνατότητα διαφορετικής χρωματικής επιλογής). Στη συνέχεια «ανεβάζουμε» το βίντεο όπου στο δεξιό μέρος αυτού φαίνεται και ο διαχωρισμός των κατηγοριών υπό την μορφή χρωματισμένων «κουμπιών» τα οποία κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο, μπορούμε να πατούμε προκειμένου να καταγράψουμε τα στοιχεία που θέλουμε. Η καταγραφή αυτών αποθηκεύεται αυτόματα από το πρόγραμμα όπως και η χρονική διάρκεια του κάθε βίντεο και είναι διαθέσιμα όλα τα απαραίτητα στοιχεία προς στατιστική επεξεργασία υπό την μορφή πινάκων. Παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα από το πρόγραμμα του ορισμού τύπων προς στατιστική επεξεργασία των παρατηρηθέντων στοιχείων και η δυνατότητα εξαγωγής των επεξεργασμένων αποτελεσμάτων υπό την μορφή «πίτας» ή και «ιστογραμμάτων». Επίσης μπορούμε να δούμε τις χρονικές καμπύλες των αποτελεσμάτων για τις διάφορες κατηγορίες. Η επεξεργασία όλων αυτών των αποτελεσμάτων μπορεί να πραγματοποιηθεί για ολόκληρο ή για τμήμα του βίντεο που εμείς καθορίζουμε.

3.2 Αναλυτική περιγραφή του λογισμικού Captiv L2100.

3.1.1. Εγκατάσταση του Captiv L2100 στον ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Το Captiv L2100 είναι συμβατό με τα ακόλουθα windows:

- ✓ Windows 98SE
- ✓ Windows 2000
- ✓ Windows Me
- ✓ Windows XP

Το πακέτο του λογισμικού περιλαμβάνει δύο εκδόσεις :

Το Captiv L2100 (απλούστερη έκδοση)

Το Captiv L3000 (πλήρης έκδοση)

Και τα δύο είδη λογισμικού επιτρέπουν την σύνδεση με κάμερα στον ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω ειδικής θύρας. Επίσης αποδέχονται αρχεία των παρακάτω ειδών:

- Project
- Description Protocol
- Observation statements
- Sensors Cinfiguration (μόνο το Captiv L3000)
- Sensors Data
- Video Sequence

Το λογισμικό μπορεί να εγκατασταθεί σχετικά απλά κάνοντας ένας setup από το αντίστοιχο εικονίδιο, εγκαθίστανται το αρχείο στον σκληρό δίσκο (Program Files) ενώ εμφανίζεται μετά την εγκατάσταση και ένα εικονίδιο συντόμευσης στην επιφάνεια εργασίας.

3.1.2. Τα αρχεία που περιλαμβάνει το λογισμικό Captiv L2100

The Project File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη ***.cpr**

Σκοπός αυτού του αρχείου είναι να δημιουργήσει ένα περιβάλλον μεταξύ διαφορετικών αρχείων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει:

- Το αρχείο «Description Protocol File»

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

39

- Διάφορα αρχεία «Observation Data»
- Διάφορα αρχεία «Sensors Data»
- Διάφορα αρχεία «Video Sequence»
- Διάφορα αρχεία «Tops Synchro»
- Διάφορα αρχεία «Statistical Processing Areas»
- Διάφορες εξισώσεις.

Τα αρχεία που δημιουργούνται από το Project θα ανήκουν όλα σε μια κοινή μελέτη. Κατά συνέπεια μπορούμε κάποιο από τα παραπάνω είδη αρχείων μόνο εφόσον ανήκουν στο ίδιο Project.

The Description Protocol File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη ***.pro**

Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει μια λίστα από κωδικούς, συντομογραφίες κωδικών, στοιχεία καταγραφών και κλάσεις (δηλαδή κατηγορίες) από τις παρατηρήσεις. Χρησιμοποιείται κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο προκειμένου να καταγραφούν οι διάφορες παρατηρήσεις που έχουν οριστεί σε αυτό σαν κατηγορίες.

The Observation Data File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη ***.rlv**

Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει μια λίστα από κωδικούς και σχόλια στα οποία αναφέρονται ο χρόνος και η ημερομηνία. Μπορεί να δημιουργηθεί είτε «χειροκίνητα», είτε κατά την αναπαραγωγή και καταγραφή του βίντεο.

The Sensors Configuration File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη ***.cfc**

Το αρχείο αυτό επιτρέπει να αποθηκευτούν σε αυτό όλες οι πληροφορίες που έχουν ληφθεί από τους αισθητήρες. Το αρχείο αυτό δεν περιλαμβάνεται στο Project.

The Sensors Data File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη ***.mes**

Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει την αναγνώριση των αισθητήρων μαζί με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν την ημερομηνία και την ώρα.

The Video Sequence File

Το αρχείο αυτό φέρει την κατάληξη ***.avi**

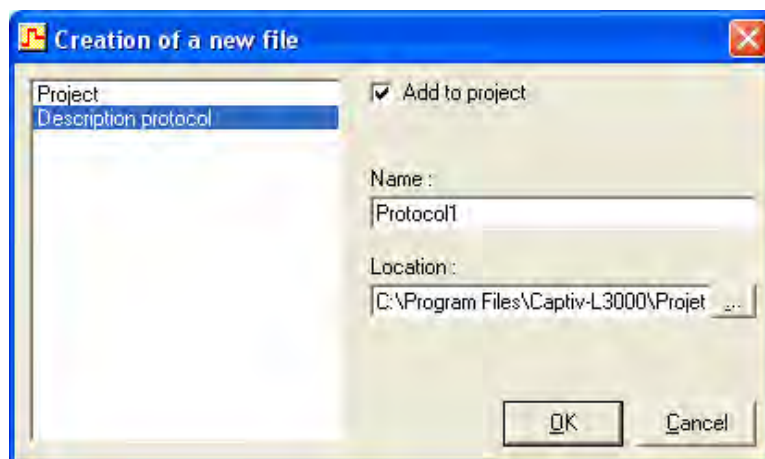
Το αρχείο αυτό περιλαμβάνει ένα συμπιεσμένο ή αποσυμπιεσμένο αρχείο βίντεο το οποίο έχει εισαχθεί από μια κάμερα που πραγματοποίησε την καταγραφή. Το αρχείο αυτό περιλαμβάνεται στο Project.

3.1.2.2. Δημιουργία ενός νέου αρχείου

Menu: File \New...

Συντόμευση : Ctrl + N

Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα νέο αρχείο χωρίς να το περιλάβουμε στο Project.



Σχήμα 3.1: Δημιουργία ενός νέου αρχείου.

Για να δημιουργήσουμε ένα **new project**, πρέπει:

- Να επιλέξουμε «Project» από την λίστα στο αριστερό μέρος του παραθύρου.
- Να εισάγουμε το όνομα του Project χωρίς την κατάληξή του στην περιοχή «Name»
- Το αρχείο αυτόματα θα αποθηκευτεί στην περιοχή C:\Program Files \Captiv L2100\ Project....

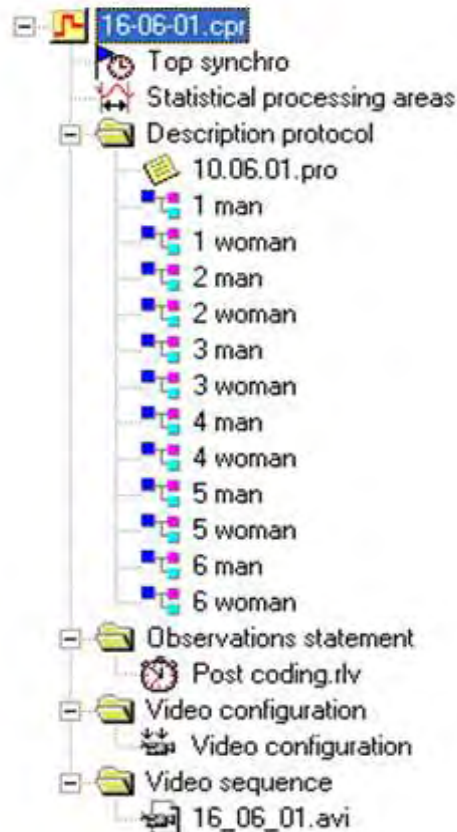
3.2.1.3 Η γραμμή πληροφοριών

Η γραμμή πληροφοριών εμφανίζεται στο αριστερό μέρος της οθόνης της επιφάνεια εργασίας του Capitrn L2100 και περιλαμβάνει :

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

41

- Όλα τα αρχεία που έχουν δημιουργηθεί στο Project.
- Την επιλογή ή αποεπιλογή όλων αυτών των αρχείων ή κάθε ενός μεμονωμένα.
- Την εισαγωγή ενός αρχείου που θα ανήκει στο συγκεκριμένο Project.
- Την διαγραφή ενός αρχείου που ανήκει στο συγκεκριμένο Project.
- Την δημιουργία ενός νέου αρχείου που ανήκει στο συγκεκριμένο Project.
- Την προσθήκη ενός υπάρχοντος αρχείου στο συγκεκριμένο Project.



Σχήμα 3.2 : Η γραμμή πληροφοριών (στο αριστερό μέρος της επιφάνειας εργασίας του προγράμματος για την εργασία και κατηγοριοποίηση που εφαρμόστηκε στην παρούσα εργασία).

3.2.1.4. Δημιουργία του αρχείου Description Protocol File

Προκειμένου να δημιουργήσουμε το αρχείο Description Protocol File, εφαρμόζουμε την ίδια διαδικασία όπως και στην δημιουργία ενός νέου αρχείου και στο σχήμα1 που εμφανίζεται, επιλέγουμε Description Protocol οπότε αυτό αποθηκεύεται αυτόματα στο συγκεκριμένο Project που βρίσκεται στον σκληρό δίσκο.

Τότε εμφανίζεται ένας πίνακας στον οποίο μπορούμε να δημιουργήσουμε όλες τις κατηγορίες και υποκατηγορίες που θα χρησιμοποιήσουμε κατά την επεξεργασία του


βίντεο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα όπου έχει δημιουργηθεί το αρχείο αυτό για την παρούσα εργασία.

Code	Coding	Recording	Class	Init	P	C
020mrs	020 man red start	020 man red start	1 man			
020mrt	020 man red stop	020 man red stop	1 man			
2050mrs	2050 man red start	2050 man red start	2 man			
2050mrt	2050 man red stop	2050 man red stop	2 man			
50ovmrs	50 over man red start	50 over man red start	3 man			
50ovmrt	50 over man red stop	50 over man red stop	3 man			
020mgs	020 man green start	020 man green start	4 man			
020mgt	020 man green stop	020 man green stop	4 man			
2050mgs	2050 man green start	2050 man green start	5 man			
2050mgt	2050 man green stop	2050 man green stop	5 man			
50ovmgs	50 over man green start	50 over man green start	6 man			
50ovmgt	50 over man green stop	50 over man green stop	6 man			
020wrs	020 woman red start	020 woman red start	1 woman			
020wrt	020 woman red stop	020 woman red stop	1 woman			
2050wrs	2050 woman red start	2050 woman red start	2 woman			
2050wrt	2050 woman red stop	2050 woman red stop	2 woman			
50ovwrs	50 over woman red start	50 over woman red start	3 woman			
50ovwrt	50 over woman red stop	50 over woman red stop	3 woman			
020wgs	020 woman green start	020 woman green start	4 woman			
020wgt	020 woman green stop	020 woman green stop	4 woman			
2050wgs	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman			
2050wgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman			
50ovwgs	50 over woman green start	50 over woman green start	6 woman			
50ovwgt	50 over woman green stop	50 over woman green stop	6 woman			





Σχήμα 3.3: Ο πίνακας του αρχείου *Description Protocol File* (με τις κατηγορίες, υποκατηγορίες και κλάσεις που ορίστηκαν στην συγκεκριμένη εργασία).

Οι στήλες του πίνακα αυτού αναφέρονται παρακάτω:

- Code: συντομογραφία της υποκατηγορίας που ορίστηκε στην στήλη Coding.
- Coding: υποκατηγορία που ορίστηκε για την συγκεκριμένη εργασία.
- Recording: καταγραφή της αντίστοιχης υποκατηγορίας του Coding (από το λογισμικό)
- Class: Κύρια κατηγορία που ορίστηκε για την συγκεκριμένη εργασία.
- P: διαγράμμιση για την κάθε υποκατηγορία προκειμένου να είναι διακριτές.
- C: χρώμα που χαρακτηρίζει την κάθε κατηγορία (για τις υποκατηγορίες της ίδιας κύριας κατηγορίας, ο χρωματισμός θα είναι ο ίδιος).

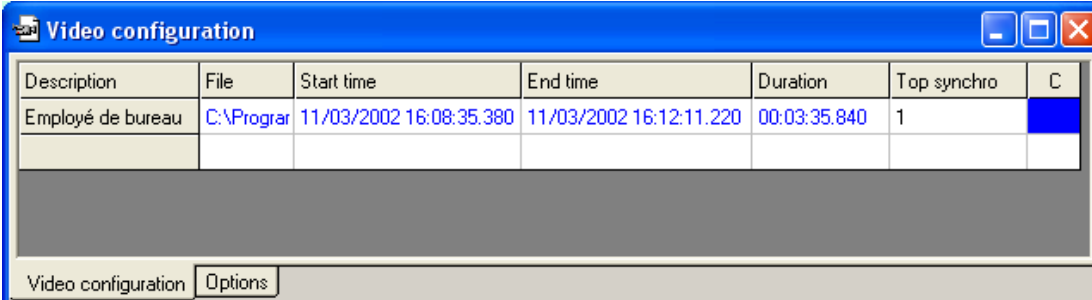
Τελειώνοντας με την εισαγωγή των κατηγοριών και υποκατηγοριών, μπορούμε να πατήσουμε το πλήκτρο  προκειμένου να καταχωρηθούν τα δεδομένα στην μνήμη

του λογισμικού. Επίσης πάνω από τον πίνακα, υπάρχει μια παλέτα με εικονίδια που χρησιμεύουν στις παρακάτω εργασίες:

-  Αντιγράφει τα δεδομένα της ενεργούς γραμμής του πίνακα στο πρόχειρο.
-  Επικολλάει τα δεδομένα από το πρόχειρο στην ενεργό γραμμή.
-  Εισάγει μια κενή γραμμή στο μέρος της ενεργούς γραμμής.
-  Διαγράφει μια ενεργό γραμμή.

3.2.1.5. Το αρχείο Video Configuration

Το αρχείο αυτό δημιουργείται όταν «φορτώσουμε» στο συγκεκριμένο Project το βίντεο που θέλουμε να κάνουμε αναπαραγωγή. Μετά την φόρτωση του βίντεο, δημιουργείται στην γραμμή πληροφοριών, το αρχείο αυτό όπου έχει αναγνωριστεί ότι στο συγκεκριμένο Project υπάρχει αυτό το βίντεο.



Description	File	Start time	End time	Duration	Top synchro	C
Employé de bureau	C:\Prograr	11/03/2002 16:08:35.380	11/03/2002 16:12:11.220	00:03:35.840	1	<input checked="" type="checkbox"/>

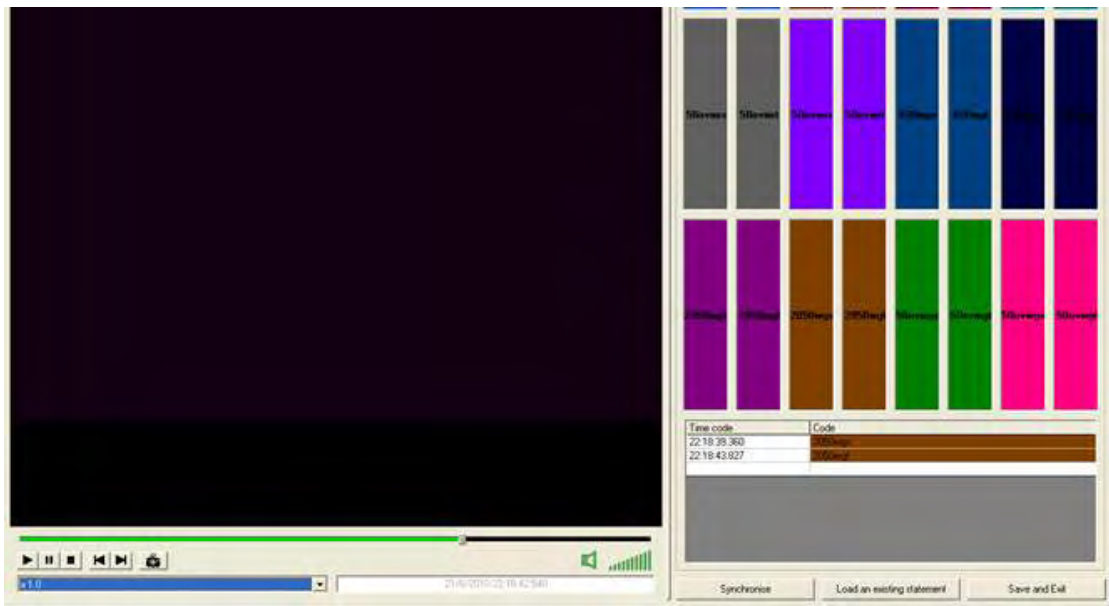
Σχήμα 3.4: Το εικονίδιο δηλώνει ότι το βίντεο έχει «φορτωθεί» στο C: Program Files και δηλώνεται η ημερομηνία εγγραφής και ο χρόνος όπου αρχίζει η καταγραφή, ο χρόνος όπου τελειώνει η καταγραφή και η χρονική διάρκεια του βίντεο.

3.2.1.6 Το αρχείο Video Sequence

Το αρχείο αυτό δημιουργείται στην γραμμή πληροφοριών ως εξής:

File → *Post Coding* → *Video Sequence*

Με τον τρόπο αυτό εμφανίζεται στην επιφάνεια εργασίας ένα παράθυρο το οποίο περιλαμβάνει το βίντεο που έχει «φορτωθεί» στο συγκεκριμένο Project, ενώ στο αριστερό μέρος του παραθύρου απεικονίζονται όλες οι υποκατηγορίες που έχουμε ορίσει στον πίνακα Description Protocol File υπό την μορφή «κουμπιών» και με χρωματισμούς που αντιστοιχούν σε αυτού που ορίσαμε στον πίνακα Description Protocol File.



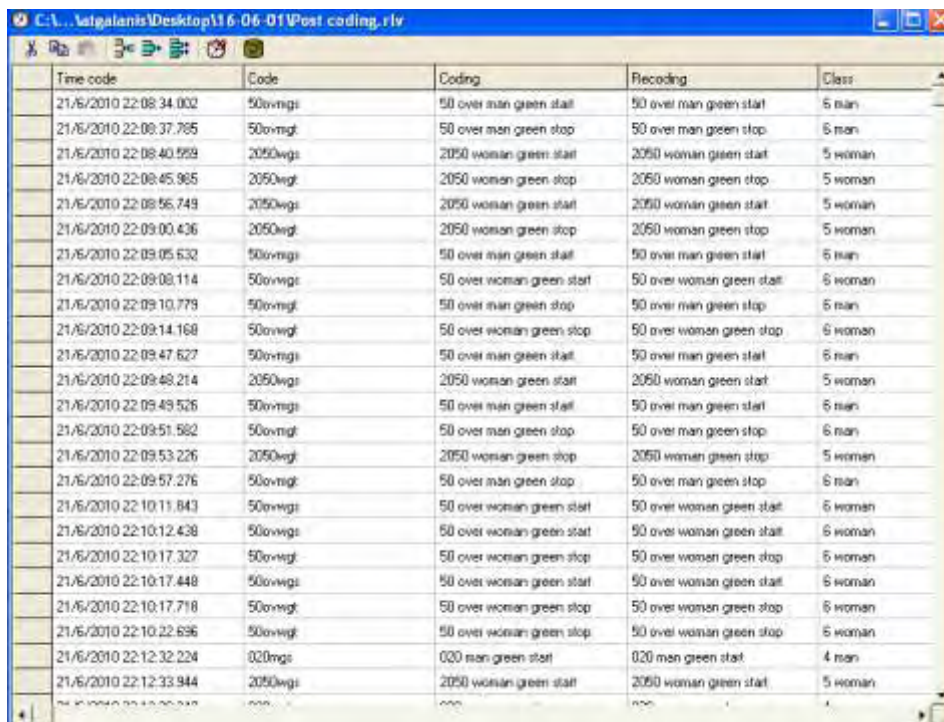
Σχήμα 3.5: Το παράθυρο του video sequence όπου το βίντεο είναι έτοιμο για αναπαραγωγή και ανάλυσή του (από την συγκεκριμένη εργασία).

Οι δυνατότητες που μας δίνει αυτό το παράθυρο είναι οι παρακάτω:

Στην περιοχή του βίντεο και στο κάτω μέρος υπάρχει ο κέρσορας του χρόνου που έχει παραχθεί και αυτού που απομένει, το επίπεδο του ήχου που έχει οριστεί και τα κουμπιά "Play" με την βοήθεια του οποίου αρχίζει η αναπαραγωγή, «pause» όπου «παγώνει» η αναπαραγωγή, το κουμπί με το οποίο μπορούμε να πάμε εμπρός με γρήγορο ρυθμό καθώς και πίσω. Μπορούμε επίσης στην κυλιόμενη παλέτα κάτω, να αυξήσουμε τον ρυθμό αναπαραγωγής του βίντεο (προκαθορισμένη τιμή είναι το 1.0). Στο δεξιό τμήμα του παραθύρου, διακρίνεται η παλέτα με τα κουμπιά που το κάθε ένα αντιστοιχεί σε κάθε μια υποκατηγορία που ορίστηκε στο αρχείο Description Protocol File. Κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής του βίντεο, μπορούμε να «πατάμε» τα κουμπιά, καταγράφοντας τις παρατηρήσεις που αντιστοιχούν σε κάθε μια υποκατηγορία όπως πχ. πεζός ηλικίας 0-20 ετών άντρας που αρχίζει να περνάει με πράσινο και πεζός ηλικίας 0-20 ετών που σταματά να περνάει την διάβαση με πράσινο είναι δύο χαρακτηριστικές υποκατηγορίες. Ταυτόχρονα με την καταγραφή, στο κάτω μέρος της παλέτας φαίνεται η χρονική στιγμή που πατήσαμε το κουμπί και το είδος του κουμπιού που πατήσαμε το οποίο δηλώνει την υποκατηγορία. Μόλις τελειώσουμε την καταγραφή των δεδομένων κατά την αναπαραγωγή του βίντεο, πατώντας Save and Exit, όλα τα καταγεγραμμένα δεδομένα, αποθηκεύονται σε ένα πίνακα που φέρει την ονομασία Post Coding.

3.2.1.7 Το αρχείο Post Coding

Μετά το πέρας της αναπαραγωγής του βίντεο και αφού έχουν καταγραφεί τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την μελέτη, τα δεδομένα αποθηκεύονται αυτόματα σε ένα αρχείο που εμφανίζεται στην γραμμή πληροφοριών και φέρει το όνομα Post Coding.



Time code	Code	Coding	Recoding	Class
21/6/2010 22:08:34.002	50onvgt	50 over man green start	50 over man green start	5 man
21/6/2010 22:08:37.765	50onvgt	50 over man green stop	50 over man green stop	6 man
21/6/2010 22:08:40.999	2050vgt	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman
21/6/2010 22:08:45.965	2050vgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman
21/6/2010 22:08:56.749	2050vgt	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman
21/6/2010 22:09:00.436	2050vgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman
21/6/2010 22:09:05.532	50onvgt	50 over man green start	50 over man green start	6 man
21/6/2010 22:09:08.114	50onvgt	50 over woman green start	50 over woman green start	6 woman
21/6/2010 22:09:10.779	50onvgt	50 over man green stop	50 over man green stop	6 man
21/6/2010 22:09:14.168	50onvgt	50 over woman green stop	50 over woman green stop	6 woman
21/6/2010 22:09:47.627	50onvgt	50 over man green start	50 over man green start	6 man
21/6/2010 22:09:48.214	2050vgt	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman
21/6/2010 22:09:49.526	50onvgt	50 over man green start	50 over man green start	6 man
21/6/2010 22:09:51.582	50onvgt	50 over man green stop	50 over man green stop	6 man
21/6/2010 22:09:53.226	2050vgt	2050 woman green stop	2050 woman green stop	5 woman
21/6/2010 22:09:57.276	50onvgt	50 over man green stop	50 over man green stop	6 man
21/6/2010 22:10:11.843	50onvgt	50 over woman green start	50 over woman green start	6 woman
21/6/2010 22:10:12.438	50onvgt	50 over woman green start	50 over woman green start	6 woman
21/6/2010 22:10:17.327	50onvgt	50 over woman green stop	50 over woman green stop	6 woman
21/6/2010 22:10:17.448	50onvgt	50 over woman green start	50 over woman green start	6 woman
21/6/2010 22:10:17.718	50onvgt	50 over woman green stop	50 over woman green stop	6 woman
21/6/2010 22:10:22.896	50onvgt	50 over woman green stop	50 over woman green stop	6 woman
21/6/2010 22:12:32.224	020mgt	020 man green start	020 man green start	4 man
21/6/2010 22:12:33.944	2050vgt	2050 woman green start	2050 woman green start	5 woman

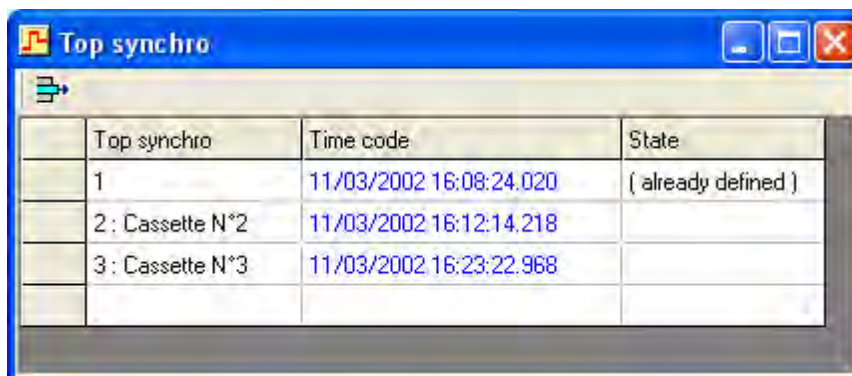
Σχήμα 3.6: Ο πίνακας του αρχείου Post Coding (που αντιστοιχεί στην εργασία μας).

Το παραπάνω αρχείο είναι ουσιαστικά ένας πίνακας στον οποίο έχουν μεταφερθεί όλες οι καταγραφές που κάναμε κατά την διάρκεια της αναπαραγωγής και περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία σε στήλες:

- Χρονική στιγμή καταγραφής του γεγονότος (ημερομηνία και χρόνος)
- Συντομογραφία υποκατηγορίας που ορίστηκε στο Description Protocol File.
- Υποκατηγορία που καταγράφηκε
- Η αναγραφή της υποκατηγορίας της οποίας έγινε καταγραφή.
- Η κύρια κατηγορία στην οποία ανήκει η υποκατηγορία.

3.2.1.8 Το αρχείο Top Synchro

Το αρχείο αυτό είναι καθαρά «πληροφοριακό» και εμφανίζεται στην γραμμή πληροφοριών. Περιλαμβάνει έναν πίνακα στον οποίο απεικονίζονται τα βίντεο που έχουν αναγνωριστεί από το συγκεκριμένο Project.



	Top synchro	Time code	State
	1	11/03/2002 16:08:24.020	(already defined)
	2 : Cassette N°2	11/03/2002 16:12:14.218	
	3 : Cassette N°3	11/03/2002 16:23:22.968	

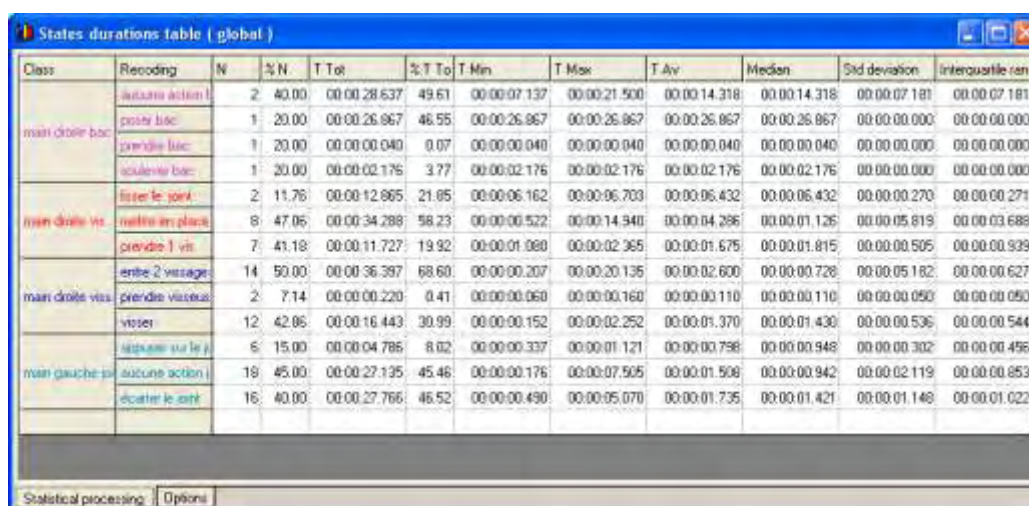
Σχήμα 3.7: Ο πίνακας του αρχείου Top Synchro.

Στον πίνακα αυτό περιλαμβάνονται σε στήλες η αναγραφή του κάθε βίντεο, η ημερομηνία λήψης και η χρονική διάρκειά του και εάν έχει αναγνωριστεί από το πρόγραμμα ή όχι.

3.2.1.8 Ο πίνακας States Duration Table

Ο πίνακας αυτός εμφανίζεται με το πέρας της αναπαραγωγής του βίντεο και της καταγραφής όλων των στοιχείων που θέλουμε και προκύπτει από την βασική παλέτα εργαλείων ως εξής:

Menu → Analysis → States Duration Table



Class	Recording	N	%N	T Tot	%T To	T Min	T Max	T Av	Median	Std deviation	Interquartile ran
main droite fac	autisme action 1	2	40.00	00:00:28.637	49.61	00:00:07.137	00:00:21.500	00:00:14.318	00:00:14.318	00:00:07.181	00:00:07.181
	prostr bac	1	20.00	00:00:26.967	46.55	00:00:26.967	00:00:26.967	00:00:26.967	00:00:26.967	00:00:00.000	00:00:00.000
	prendre bac	1	20.00	00:00:00.040	0.07	00:00:00.040	00:00:00.040	00:00:00.040	00:00:00.040	00:00:00.000	00:00:00.000
main droite vis	sculenter bac	1	20.00	00:00:02.176	3.77	00:00:02.176	00:00:02.176	00:00:02.176	00:00:02.176	00:00:00.000	00:00:00.000
	l'esper le port	2	11.76	00:00:12.865	21.85	00:00:06.162	00:00:06.703	00:00:06.432	00:00:06.432	00:00:00.270	00:00:00.271
	mettre en place	8	47.06	00:00:34.288	58.23	00:00:00.522	00:00:14.940	00:00:04.286	00:00:01.126	00:00:05.819	00:00:03.688
main droite vis	prendre 1 vis	7	41.18	00:00:11.727	19.92	00:00:01.080	00:00:02.965	00:00:01.675	00:00:01.815	00:00:00.595	00:00:00.939
	entree 2 visages	14	50.00	00:00:36.397	68.60	00:00:00.207	00:00:20.136	00:00:02.600	00:00:00.728	00:00:05.182	00:00:00.627
	prendre visages	2	7.14	00:00:00.220	0.41	00:00:00.060	00:00:00.160	00:00:00.110	00:00:00.110	00:00:00.050	00:00:00.050
main gauche-pa	vises	12	42.86	00:00:16.443	30.99	00:00:00.152	00:00:02.252	00:00:01.370	00:00:01.430	00:00:00.536	00:00:00.544
	atpam via le j	6	15.00	00:00:04.786	8.02	00:00:00.337	00:00:01.121	00:00:00.758	00:00:00.948	00:00:00.302	00:00:00.456
	discuter action 1	18	45.00	00:00:27.135	45.46	00:00:00.176	00:00:07.505	00:00:01.598	00:00:00.942	00:00:02.119	00:00:00.853
main gauche-pa	écarter le sort	16	40.00	00:00:27.766	46.52	00:00:00.490	00:00:05.070	00:00:01.735	00:00:01.421	00:00:01.148	00:00:01.022

Σχήμα 3.8: Ο πίνακας States Duration Table.

Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία σε στήλες:

- Class: η κύρια κατηγορία που έχει επιλεγεί.
- Recording: η καταγεγραμμένη υποκατηγορία.
- N: ο συνολικός αριθμός της καταγεγραμμένης υποκατηγορίας.
- %N : Το ποσοστό του αριθμού αυτής της υποκατηγορίας σε σχέση με το συνολικό ποσοστό της κύριας κατηγορίας στην οποία ανήκει.
- T Tot: ποσοστό του χρόνου που καταλαμβάνει η υποκατηγορία σε σχέση με τον συνολικό χρόνο της κύριας κατηγορίας στην οποία ανήκει.
- T min: ελάχιστος χρόνος για μια υποκατηγορία.
- T max: μέγιστος χρόνο για μια υποκατηγορία.
- T aver: μέσος χρόνος για μια υποκατηγορία.
- Std deviation: τυπική απόκλιση

$$\text{Standard deviation} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^{i=N} (X_i - \bar{X})^2}$$

3.2.1.9 To αρχείο Statistical Processing Area

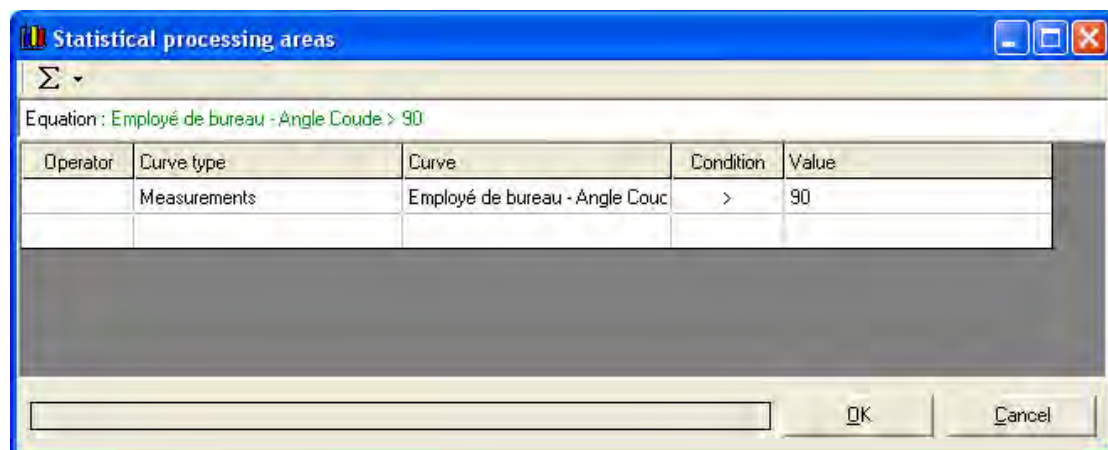
Το αρχείο αυτό εμφανίζεται στην γραμμή πληροφοριών και περιλαμβάνει έναν πίνακα όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:

N	Start time	End time	Duration	% Duration	Interval
91	11/03/2002 16:11:25.180	11/03/2002 16:11:26.260	00:00:01.080	1.223	00:00:01.880
92	11/03/2002 16:11:28.140	11/03/2002 16:11:29.700	00:00:01.560	1.766	00:00:00.640
93	11/03/2002 16:11:30.340	11/03/2002 16:11:30.860	00:00:00.520	0.589	00:00:05.200
94	11/03/2002 16:11:36.060	11/03/2002 16:11:36.220	00:00:00.160	0.181	00:00:01.320
95	11/03/2002 16:11:37.540	11/03/2002 16:11:37.740	00:00:00.200	0.226	00:00:02.680
96	11/03/2002 16:11:40.420	11/03/2002 16:11:40.460	00:00:00.040	0.045	00:00:08.280
97	11/03/2002 16:11:48.740	11/03/2002 16:11:48.900	00:00:00.160	0.181	00:00:02.120
98	11/03/2002 16:11:51.020	11/03/2002 16:11:52.380	00:00:01.360	1.540	00:00:04.200
99	11/03/2002 16:11:56.580	11/03/2002 16:11:58.380	00:00:01.800	2.038	00:00:00.640
100	11/03/2002 16:11:59.020	11/03/2002 16:11:59.300	00:00:00.280	0.317	00:00:01.080
101	11/03/2002 16:12:00.380	11/03/2002 16:12:00.780	00:00:00.400	0.453	00:00:01.520
102	11/03/2002 16:12:02.300	11/03/2002 16:12:03.060	00:00:00.760	0.861	
Average :			00:00:00.866	0.980	00:00:01.179
Total : 102			00:01:28.320	100.00	00:01:59.080

Σχήμα 3.9: Ο πίνακας του αρχείου Statistical Processing Areas.




Ο πίνακας αυτός περιλαμβάνει την λίστα από τις στατιστικά επεξεργασμένες περιοχές που έχουν καταγραφεί στο συγκεκριμένο Project. Επίσης στις στήλες του αναφέρεται ο αρχικός χρόνος, ο τελικός χρόνος, η διάρκεια της περιοχής και το ποσοστό του χρόνου διάρκειας της περιοχής προς επεξεργασία σε σχέση με τον συνολικό χρόνο.

Επίσης στο πάνω μέρος του πίνακα και στο εικονίδιο Σ μπορούμε να δημιουργήσουμε με τη βοήθειά του μια εξίσωση που θα περιλαμβάνει τα διάφορα καταγεγραμμένα στοιχεία προς επεξεργασία. Τότε εμφανίζεται ο παρακάτω πίνακας της εισαγωγής εξίσωσης:

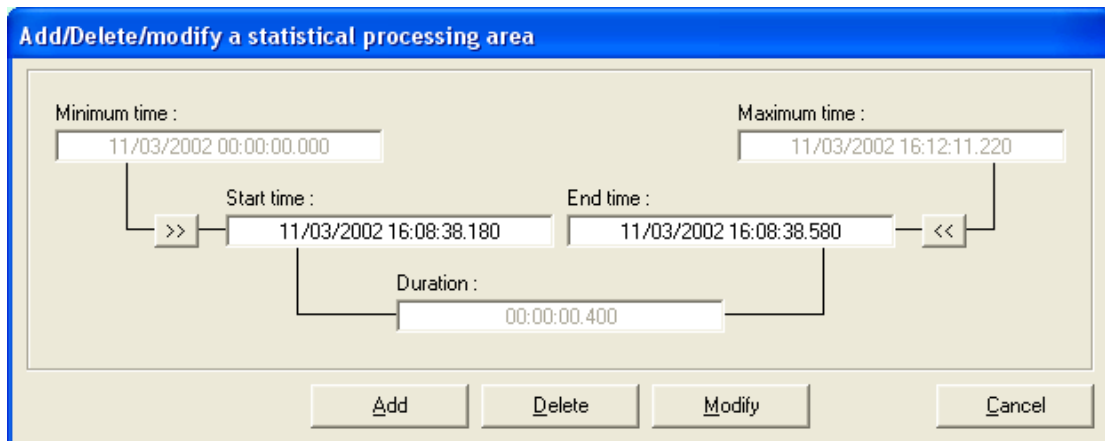


Σχήμα 3.10: Ο πίνακας εισαγωγής εξίσωσης.

Στον πίνακα του Statistical Processing Areas, υπάρχει μια παλέτα από κουμπιά που η χρησιμότητα του κάθε ενός περιγράφεται παρακάτω:

-  : με την βοήθειά του μπορούμε να ορίσουμε μια επιφάνεια γραφικά.
-  : με την βοήθειά του μπορούμε να ορίσουμε μια περιοχή «χειροκίνητα»
-  : με την βοήθειά του εμφανίζουμε όλες τις επιφάνειες προς επεξεργασία σε γράφημα.

Επίσης δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε – τροποποιήσουμε – διαγράψουμε μια περιοχή προς επεξεργασία ή το παρατηρηθέν χρονικό διάστημα όπου θέλουμε να κάνουμε την στατιστική επεξεργασία των στοιχείων. Αυτό γίνεται με την βοήθεια του παρακάτω πίνακα:

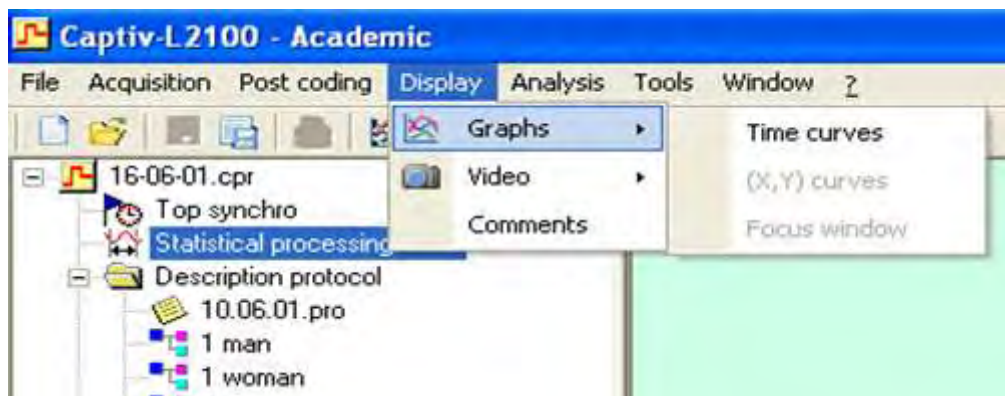


Σχήμα 3.11: Το παράθυρο της τροποποίησης των στοιχείων προς στατιστική επεξεργασία.

3.2.1.10 Το παράθυρο Time Curves

Μόλις τελειώσουμε την στατιστική επεξεργασία των στοιχείων, την καταγραφή τους με τη βοήθεια του βίντεο, μπορούμε να εμφανίσουμε τις χρονικές καμπύλες παρατήρησης των καταγεγραμμένων γεγονότων. Αυτό μπορεί να γίνει από το πτυσσόμενο μενού στην παλέτα εργαλείων ως εξής:

Display → Graphs → Time Curves



Σχήμα 3.12: Διαδικασία εμφάνισης του Time Curves.

Εμφανίζεται τότε ένα παράθυρο όπου φαίνονται οι κύριες κατηγορίες που έχουμε ορίσει, οι υποκατηγορίες καθώς και οι χρονικές καμπύλες καταγραφής των γεγονότων που ορίσαμε προς παρατήρηση κατά την διάρκεια αναπαραγωγής του βίντεο.



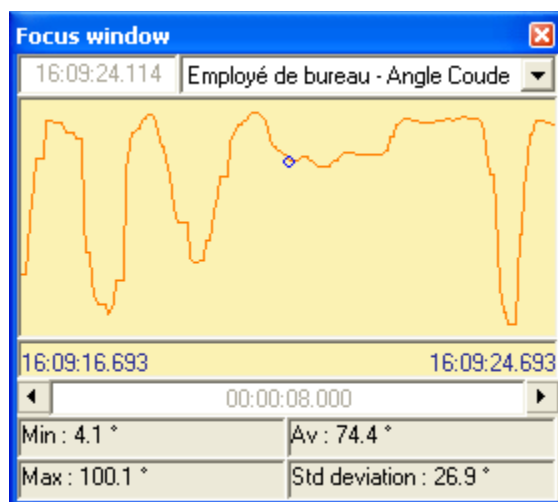
Σχήμα 3.13: Το παράθυρο με τις χρονικές καμπύλες «Time Curves» για την εργασία μας.

Μπορούμε από το παράθυρο αυτό να επιλέξουμε ένα μέρος από τις καμπύλες, τοποθετώντας το ποντίκι στην αρχή του επιλεγμένου κομματιού, πατώντας το αριστερό πλήκτρο του mouse, μετακινώντας τον κέρσορα στο τέλος του επιλεγμένου κομματιού και ελευθερώνοντας το αριστερό πλήκτρο. Για να επιλέξουμε ένα συγκεκριμένο κομμάτι από την καμπύλη, τοποθετούμε τον κέρσορα στην αρχή της περιοχής που θέλουμε να μαρκάρουμε, κάνουμε κλικ στο πτυσσόμενο μενού «Define Lower Limit», τοποθετούμε τον κέρσορα στο τέλος της επιλεγμένης περιοχής που θέλουμε να μαρκάρουμε και κάνουμε κλικ στο πτυσσόμενο μενού «Define Upper Limit».

Στο κάτω μέρος του παραθύρου των «Time Curves», εικονίζεται μια κυλιόμενη μπάρα που δείχνει τις χρονικές στιγμές στις οποίες παρατηρήθηκαν τα γεγονότα κατά την διάρκεια αναπαραγωγής των βίντεο.

Μπορούμε επίσης να εστιάσουμε σε ένα μέρος των χρονικών καμπυλών, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

Menu → Display → Graphs → Focus Window

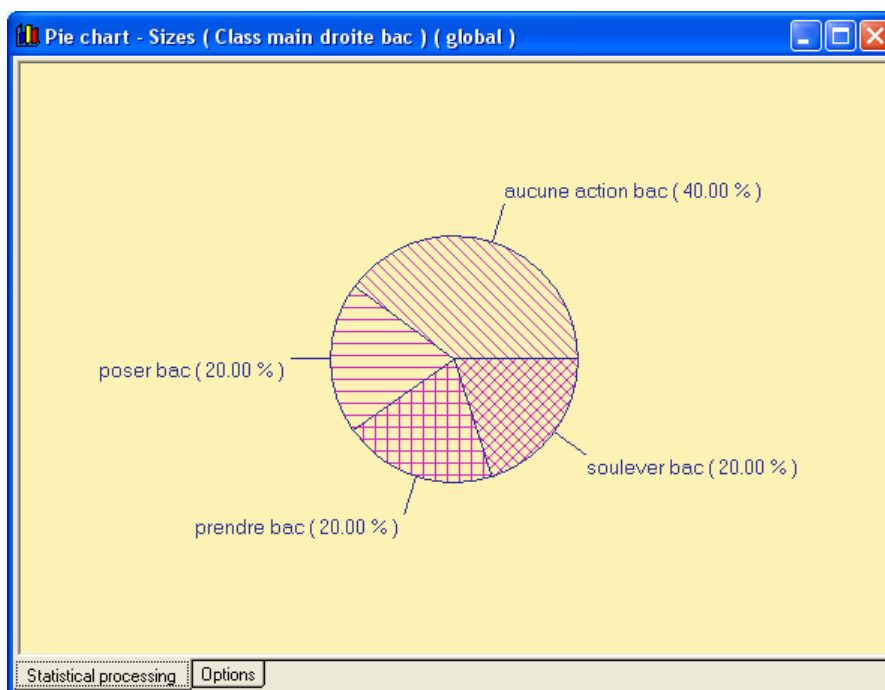


Σχήμα 3.14: Το Focus Window από την καμπύλη Time Curves.

3.2.1.11 Το παράθυρο με τις πίτες των παρατηρηθέντων γεγονότων.

Μπορούμε να εμφανίσουμε τα παρατηρηθέντα γεγονότα σε πίτες όπως αυτές που εμφανίζονται στα υπολογιστικά φύλλα του Excell, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

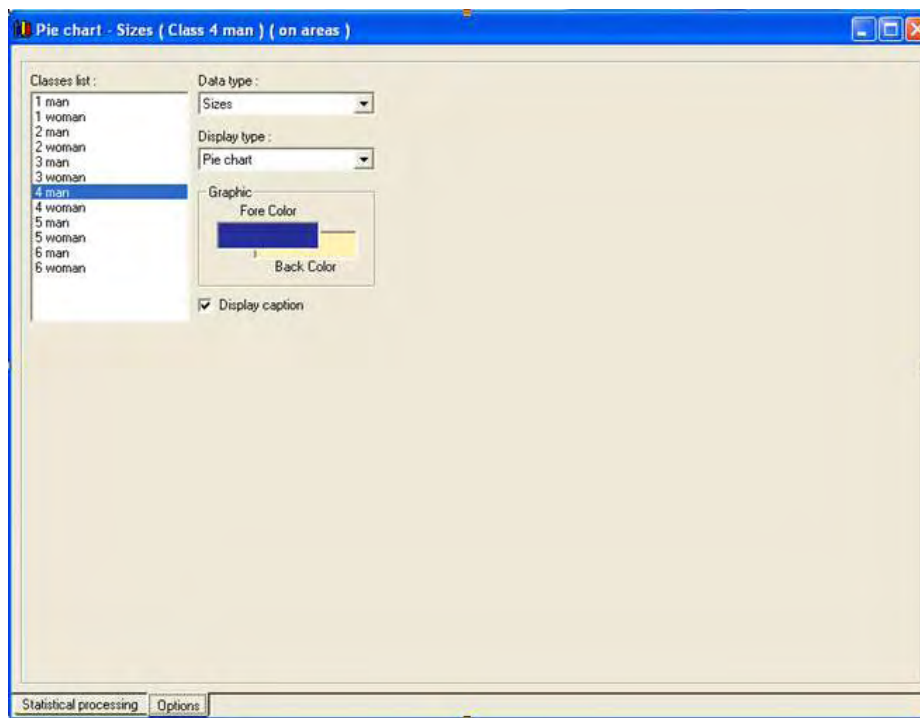
Menu → Analysis → States Durations circle chart



**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

Σχήμα 3.15: Το παράθυρο με τις πίτες.

Από την εργαλειοθήκη που υπάρχει στο κάτω μέρος του παραθύρου εικονίζονται δύο κουμπιά, το Statistical Processing και το Options. Στο Statistical Processing μπορούμε να δούμε τις πίτες από τα επιλεγμένα δεδομένα, ενώ στο Options μπορούμε να ορίσουμε τα δεδομένα από τα καταγεγραμμένα γεγονότα που θέλουμε να εμφανίζονται στις πίτες, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

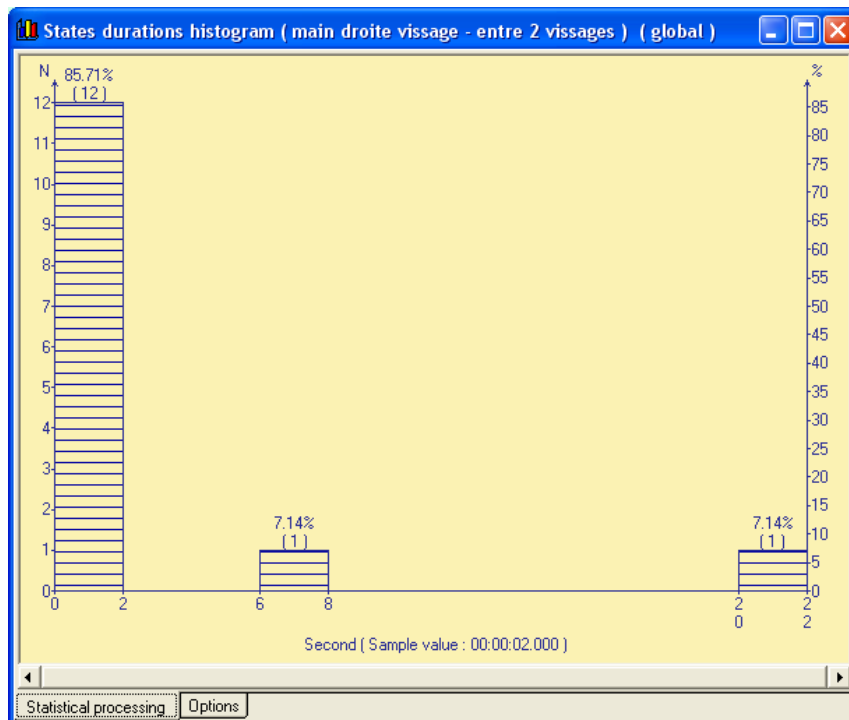


Σχήμα 3.16: Η περιοχή Options όπου ορίζουμε ποια δεδομένα θέλουμε να εμφανιστούν στις πίτες.

3.2.1.12 Το παράθυρο με τα ιστογράμματα των παρατηρηθέντων γεγονότων.

Μπορούμε να εμφανίσουμε τα παρατηρηθέντα γεγονότα σε ιστογράμματα όπως αυτές που εμφανίζονται στα υπολογιστικά φύλλα του Excell, ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

Menu → Analysis → States Durations Histogram



Σχήμα 3.17: Το παράθυρο με τις ιστογράμματα.

Το παράθυρο αυτό αντιπροσωπεύει τη συνεισφορά του μήκους του χρόνου για την καταγεγραμμένη κατηγορία υπό μορφή ιστογράμματος. Από την εργαλειοθήκη που υπάρχει στο κάτω μέρος του παραθύρου εικονίζονται δύο κουμπιά, το Statistical Processing και το Options. Στο Statistical Processing μπορούμε να δούμε τα ιστογράμματα από τα επιλεγμένα δεδομένα, ενώ στο Options μπορούμε να ορίσουμε τα δεδομένα από τα καταγεγραμμένα γεγονότα που θέλουμε να εμφανίζονται στα ιστογράμματα. Συγκεκριμένα μπορούμε να τροποποιήσουμε την κατηγορία που θέλουμε να εμφανίζεται, την καταγραφή της κατηγορίας, το ποσοστό του δείγματος και αριθμού των συνολικών δειγμάτων που απαρτίζουν την εργασία, το χρώμα της ζώνης.

*3.2.1.13 Το παράθυρο με τον πίνακα *Transitions Table**

Το παράθυρο εμφανίζεται ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

Menu → Analysis → Transitions Table

Class	Previous	main droite bac				main droite vis		
Next	Recoding	aucune action l	poser bac	prendre bac	soulever bac	lisser le joint	mettre en place	prendre 1 vis
main droite bac	aucune action l						2	
	poser bac				1			
	prendre bac					1		
	soulever bac			1				
main droite vis	lisser le joint	1					1	
	mettre en place							7
	prendre 1 vis	1	1				5	

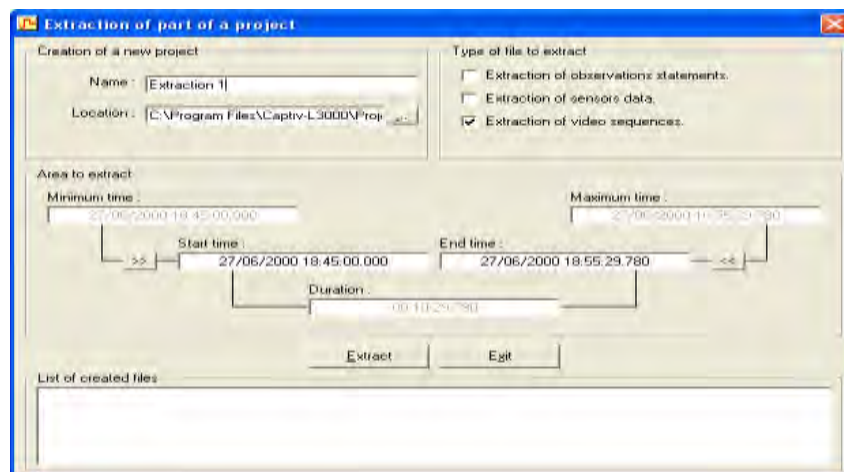
Σχήμα 3.18: Το παράθυρο Transitions Table.

Το παράθυρο αυτό αντιπροσωπεύει το μέγεθος της μετάβασης συγκεκριμένων καταγραφών σε άλλες καταγραφές στον πίνακα αυτό. Στο κάτω μέρος του παραθύρου, υπάρχουν δύο επιλογές, το Statistical Processing και το Options. Στο Statistical Processing εμφανίζεται ο πίνακας με τα δεδομένα ενώ στο Options, μπορούμε να τροποποιήσουμε τα εξής: την λίστα από τις κύριες κατηγορίες που εμφανίζονται και τον τύπο της εμφάνισης (κανονικός ή ποσοστό).

3.2.1.14 Εξαγωγή ενός μέρους του Project.

Στο λογισμικό αυτό δίνεται η δυνατότητα εξαγωγής ενός μέρους του επιλεγμένου Project από το βίντεο που έχει καταγραφεί. Αυτό μπορεί να γίνει ακολουθώντας την παρακάτω διαδικασία:

Menu → Tools → Extraction of a part of a project...



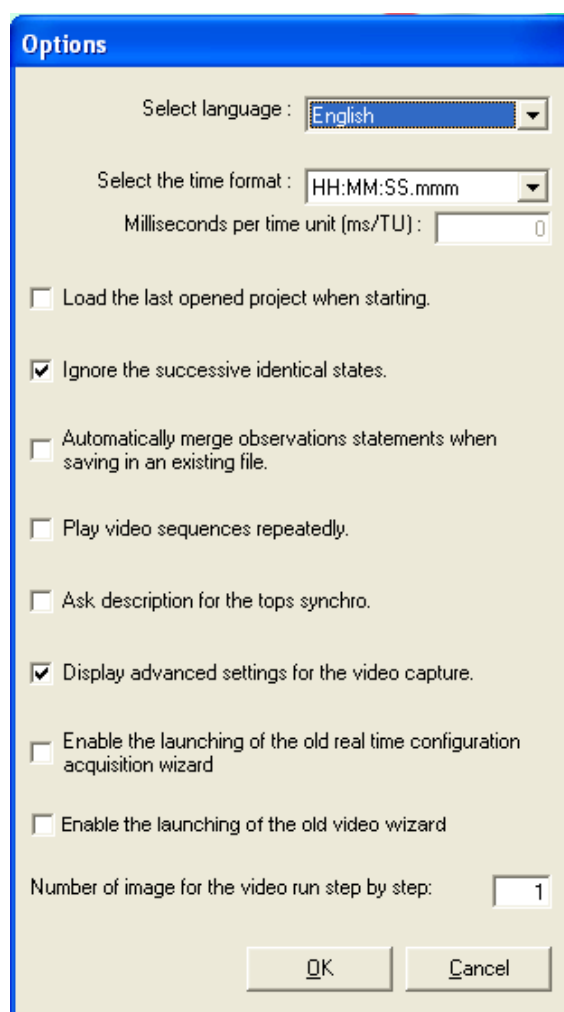
Σχήμα 3.19: Το παράθυρο για την εξαγωγή ενός μέρους του Project

Στο παράθυρο αυτό μπορούμε να δώσουμε το όνομα του αρχείου του οποίου θα γίνει η εξαγωγή, την περιοχή όπου αυτό θα αποθηκευτεί, να τσεκάρουμε το είδος της

εξαγωγής καθώς και το χρονικό διάστημα του βίντεο που θέλουμε να γίνει εξαγωγή του.

3.2.1.15 To Menu Options

Με την βοήθεια αυτού του μενού, μπορούμε να κάνουμε διάφορες ρυθμίσεις που αφορούν κυρίως την γλώσσα που θέλουμε να εμφανίζεται στο πρόγραμμα καθώς και στο τρόπο εμφάνισης του χρόνου πχ. δευτερόλεπτα, λεπτά και ώρες. Τέλος μπορούμε να πραγματοποιήσουμε διάφορες άλλες ρυθμίσεις που φαίνονται παρακάτω:



Σχήμα 3.20: Το παράθυρο με τις ρυθμίσεις που μπορούμε να κάνουμε.

Σημείωση: Όλοι οι πίνακες που εμφανίζονται με τα καταγεγραμμένα στοιχεία, μπορούν εύκολα να εξαχθούν στα υπολογιστικά φύλλα Excell όπου μπορεί να γίνει περαιτέρω επεξεργασία τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΠΕΖΩΝ ΑΠΟ ΚΟΜΒΟΥΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ CARTIV L2100

4.1 Εισαγωγή

Το θέμα της οδικής ασφάλειας των πεζών είναι από τα σημαντικότερα στην άσκηση συγκοινωνιακής πολιτικής στις αστικές περιοχές. Ο έλεγχος των διαβάσεων γίνεται κυρίως με φωτεινούς σηματοδότες, και στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής επιχειρείται να ελεγχθεί κατά πόσο οι πεζοί σέβονται τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών. Επίσης τίθεται το θέμα αύξησης χρόνου διάσχισης των οδών για τους πεζούς, στο κέντρο αστικών περιοχών, που θα έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών, την αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου και τέλος την αποθάρρυνση χρήσης ΙΧ στο κέντρο των πόλεων.

Κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τη συμμόρφωση των πεζών με τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών είναι:

- Οδική υποδομή κίνησης των πεζών (πλάτος οδού, ενδιάμεση νησίδα, διαγράμμιση διάβασης).
- Κυκλοφοριακές συνθήκες (φόρτος, ταχύτητα οχημάτων).
- Χρόνος αναμονής πρασίνου.
- Ηλικία και φύλο πεζών.
- Διάσχιση οδού ατομικά ή ομαδικά.
- Συνοδεία παιδιών, ηλικιωμένων ή ΑΜΕΑ, καθώς και μεταφορά φορτίου.

Η συλλογή των δεδομένων σε αυτές τις έρευνες γίνεται κυρίως με τρεις τρόπους:

1. Στατιστικά δεδομένα ατυχημάτων από βάση δεδομένων.
2. Προσωπικές συνεντεύξεις των πεζών.
3. Λήψη δεδομένων στην οδό κυρίως με τη χρήση βίντεο κάμερας.

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

57

4.2 Περιγραφή του τμήματος της μελέτης.

Η μελέτη της συμπεριφοράς των πεζών που πραγματεύεται η συγκεκριμένη εργασία, έγινε καλοκαίρι-φθινόπωρο του 2010 στην πόλη του Βόλου και περιελάμβανε δώδεκα (4) αστικούς οδικούς κόμβους του κέντρου της πόλης του Βόλου. Οι διάφοροι οδικοί κόμβοι που μελετήθηκαν διέφεραν ως προς το πλάτος του δρόμου, την σηματοδότηση (κατακόρυφη και οριζόντια σήμανση), το πλάτος των πεζοδρομίων και τον κυκλοφοριακό φόρτο. Συγκεκριμένα, παρατηρήθηκαν οι κόμβοι με τη χρήση βιντεοκάμερας κατά την διάρκεια τέταρτων της ώρας και μάλιστα σε ώρες κυκλοφοριακής αιχμής (υψηλός φόρτος πεζών και οχημάτων). Σε αυτούς παρατηρήθηκαν περίπου 1000 πεζοί που διέσχισαν τις διαβάσεις αυτές.

Τα διάφορα βίντεο εισήχθησαν στο ειδικό λογισμικό Cartiv L2100 προς παρατήρηση και επεξεργασία των στοιχείων αυτών. Κατά την επεξεργασία των μετρήσεων, διαχωρίστηκαν οι πεζοί ανάλογα με την ηλικία, το φύλλο και με το αν περνούν με κόκκινο ή πράσινο. Παράλληλα από τον χρόνο διέλευσής τους και το πλάτος της διάβασης, υπολογίστηκε και η ταχύτητα διέλευσης των πεζών, το ποσοστό παραβατικότητας, η συμπεριφορά τους στον τρόπο διάσχισης της οδού στην διάβαση (εάν περνούν από την διαγραμμισμένη διάβαση ή μακριά από αυτήν), αν διασχίζουν την οδό με πράσινο ή ερυθρό σηματοδότη καθώς και ο χρόνος αναμονής τους πριν από την διάσχιση της οδού. Επίσης μελετήθηκαν κατά την διάρκεια της διάσχισης της οδού στην διάβαση, οι περιπτώσεις όπου οι πεζοί σταμάτησαν, ώστε να τους παραχωρηθεί ή όχι προτεραιότητα από τους οδηγούς των οχημάτων.

4.3 Χαρακτηριστικά των διασταυρώσεων.

4.3.1. Γενικά στοιχεία.

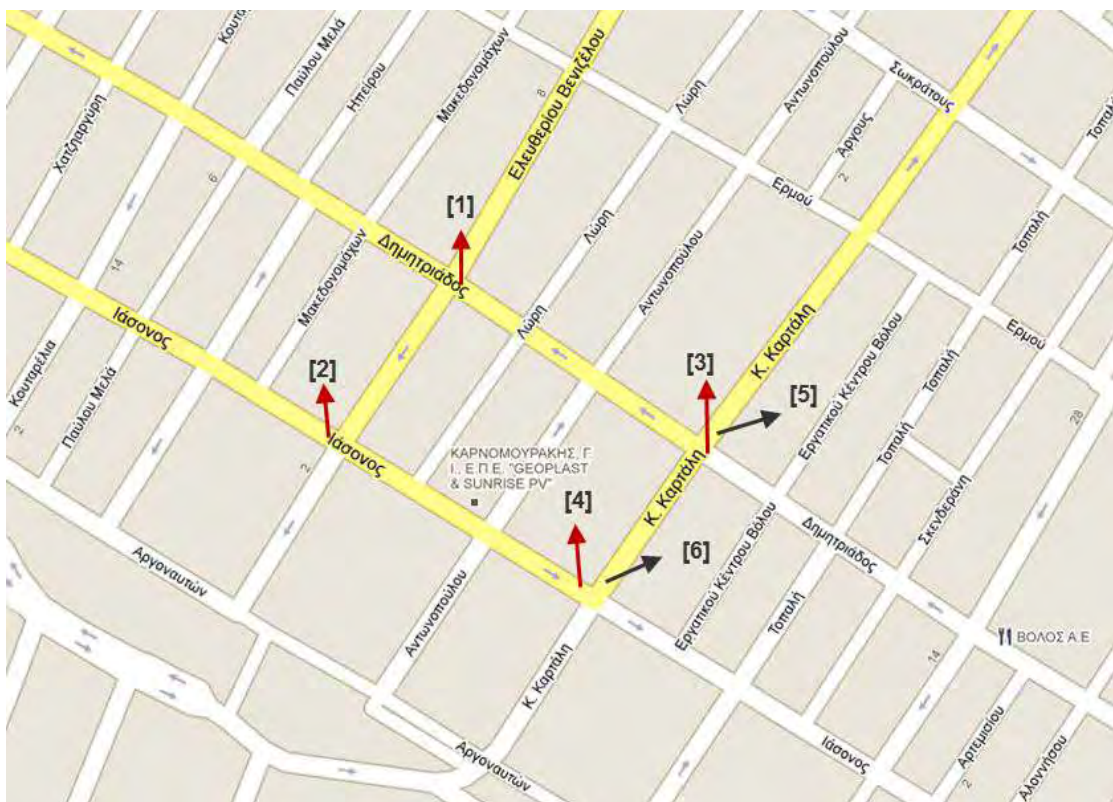
Οι υπό εξέταση οδικοί κόμβοι οι οποίοι μελετήθηκαν ήταν οι εξής:

1. Βενιζέλου και Δημητριάδος [1]
2. Βενιζέλου και Ιάσονος [2]

3. Κ. Καρτάλη και Δημητριάδος [3]
4. Κ. Καρτάλη και Ιάσωνος [4]
5. Δημητριάδος και Κ. Καρτάλη [5]
6. Ιάσωνος και Κ. Καρτάλη [6]

Όλοι οι παραπάνω κόμβοι αποτελούν περιοχές αυξημένης κυκλοφορίας, καθώς βρίσκονται σε κεντρικά σημεία της πόλης του Βόλου και καλύπτουν πολλές δραστηριότητες των πολιτών. Λόγω της θέσης τους αυτής στον αστικό ιστό, παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς εξυπηρετούν σημαντικό κυκλοφοριακό φόρτο, ιδιαίτερα κατά τις ώρες αιχμής.

Οι ακριβείς θέσεις των κόμβων που επιλέχθηκαν ώστε να γίνει το προκαταρκτικό στάδιο συλλογής των στοιχείων, φαίνονται στην παρακάτω εικόνα:



Σχήμα 4.1: Θέσεις περιοχών συλλογής στοιχείων (η αρίθμηση αντιστοιχεί στις διασταυρώσεις που ελέγχθηκαν).

Πηγή: <http://maps.google.com/>

4.3.2 Μεθοδολογία.

Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν με την βοήθεια κάμερας, ήταν για κάθε κόμβο χωρισμένες σε διάρκεια ενός τετάρτου, λόγω του αυξημένου κυκλοφοριακού φόρτου. Έγιναν κυρίως τις πρωινές ώρες και κατά την διάρκεια των ωρών αιχμής, όπου η αγορά του Βόλου ήταν ανοιχτή και υπήρχαν πολλοί πεζοί στους κεντρικούς δρόμους της πόλης. Κατά την διάρκεια των μετρήσεων καταμετρήθηκαν ο αριθμός των πεζών που διέρχονταν από τις συγκεκριμένες διαβάσεις. Μετρήθηκε το πλάτος του δρόμου στο σημείο της διάβασης κάθε ενός από τους κόμβους, έγινε ο διαχωρισμός σε άντρες και γυναίκες, σε ηλικιακές κατηγορίες (1^η : από 0-20, 2^η : από 20-50 και 3^η : από 50 και άνω), κατηγοριοποιήθηκαν επίσης σε αυτούς που διέρχονταν με κόκκινο και σε αυτούς που περνούσαν με πράσινο ώστε να υπάρχει μια σαφής εικόνα της παραβατικότητας και υπολογίστηκε η μέση ταχύτητα διέλευσης από την διάβαση. Εξετάστηκε τέλος εάν η διέλευση των πεζών πραγματοποιούνταν σε ομάδες και εάν διέσχιζαν την διασταύρωση από το σημείο της διαγραμμισμένης νησίδας ή σε κάποια απόσταση από αυτή δηλαδή σχετικά μακριά από την διάβαση. Συγκεκριμένα οι κύριες κατηγορίες και οι υποκατηγορίες που ορίστηκαν στο Description Protocol ήταν οι παρακάτω:

Κύριες Κατηγορίες

- **1 man:** άντρας ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με κόκκινο.
- **2 man:** άντρας ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με κόκκινο.
- **3 man:** άντρας ηλικίας από 50 και άνω που διέρχεται με κόκκινο.
- **1 woman:** γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με κόκκινο.
- **2 woman:** γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με κόκκινο.
- **3 woman:** γυναίκα ηλικίας από 50 και άνω που διέρχεται με κόκκινο.
- **4 man:** άντρας ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- **5 man:** άντρας ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- **6 man:** άντρας ηλικίας από 50 ετών και άνω που διέρχεται με πράσινο.
- **4 woman:** γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- **5 woman:** γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών που διέρχεται με πράσινο.
- **6 woman:** γυναίκα ηλικίας από 50 ετών και άνω που διέρχεται με πράσινο.

Υποκατηγορίες

- **020 man red start:** άντρας ηλικίας από 0-20 ετών αρχίζει να διασχίζει την διάβαση και διέρχεται με κόκκινο.
- **020 man red stop:** άντρας ηλικίας από 0-20 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση που την διέσχισε με κόκκινο.
- **2050 man red start:** άντρας ηλικίας από 20-50 ετών αρχίζει να διασχίζει την διάβαση και διέρχεται με κόκκινο.
- **2050 man red stop:** άντρας ηλικίας από 20-50 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με κόκκινο.
- **50 over man red start:** άντρας ηλικίας από 50 και άνω αρχίζει να διασχίζει την διάβαση που διέρχεται με κόκκινο.
- **50 over man red stop:** άντρας ηλικίας από 50 και άνω σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με κόκκινο.
- **50 over man green start:** άντρας ηλικίας από 50 και άνω αρχίζει να διασχίζει την διάβαση που διέρχεται με πράσινο.
- **020 man green stop:** άντρας ηλικίας από 0-20 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με πράσινο.
- **2050 man green start:** άντρας ηλικίας από 20-50 ετών αρχίζει να διασχίζει την διάβαση και διέρχεται με πράσινο.
- **2050 man green stop:** άντρας ηλικίας από 20-50 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με πράσινο.
- **50 over man green start:** άντρας ηλικίας από 50 και άνω αρχίζει να διασχίζει την διάβαση που διέρχεται με πράσινο.
- **50 over man green stop:** άντρας ηλικίας από 50 και άνω σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με πράσινο.
- **020 woman green start:** γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών αρχίζει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με πράσινο.
- **020 woman green stop:** γυναίκα ηλικίας από 0-20 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με πράσινο.
- **2050 woman green start:** γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών αρχίζει να διασχίζει την διάβαση και διέρχεται με πράσινο.
- **2050 woman green stop:** γυναίκα ηλικίας από 20-50 ετών σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με πράσινο.

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

- **50 over woman green start:** γυναίκα ηλικίας από 50 και άνω αρχίζει να διασχίζει την διάβαση που διέρχεται με πράσινο.
- **50 over woman green stop:** γυναίκα ηλικίας από 50 και άνω σταματάει να διασχίζει την διάβαση που διέσχισε με πράσινο.

Με την βοήθεια αυτών, άρχισε η αναπαραγωγή του βίντεο και η στατιστική επεξεργασία των αποτελεσμάτων. Η έρευνα αυτή πραγματοποιήθηκε κυρίως για να εκτιμηθεί ο κυκλοφοριακός φόρτος των συγκεκριμένων διαβάσεων κατά τις ώρες αιχμής, για να διαπιστωθεί η συμπεριφορά των πεζών ανάλογα με την ηλικία τους και το φύλλο στην εκτίμηση της παραβατικότητας, αλλά και για εξακριβωθεί κατά πόσον οι συνθήκες που επικρατούσαν στην διάβαση (σηματοδότηση, καλή ή κακή οδική υποδομή), βελτιώναν ή όχι την οδική ασφάλεια των πεζών. Συλλέχθηκαν όλα τα στοιχεία που καταγράφηκαν και έγινε αξιολόγηση αυτών ώστε να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα. Τέλος εξετάστηκε διεξοδικά η συμπεριφορά των πεζών σε οδικούς κόμβους που είχαν μεγάλο πλάτος δρόμου, όπου η διάσχιση των πεζών ήταν δυσκολότερη καθώς ο πεζός είναι εκτεθειμένος για περισσότερο χρόνο στην οδό και ιδιαίτερα όταν δεν υπάρχει διαχωριστική νησίδα.

4.4.1 Ισόπεδος κόμβος Βενιζέλου και Δημητριάδος (διάβαση επί της Δημητριάδος και κατεύθυνση προς Αγριά). [Διάβαση 1]

Ο συγκεκριμένος ισόπεδος κόμβος βρίσκεται στο κέντρο της πόλεως του Βόλου, είναι ισόπεδος σηματοδοτούμενος και λόγω του μεγάλου κυκλοφοριακού φόρτου ιδιαίτερα της οδού Δημητριάδος, διαθέτει δύο λωρίδες κυκλοφορίας και είναι μονόδρομος. Η διάβαση που μελετήθηκε βρίσκεται επί της οδού Δημητριάδος και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τις πρωινές ώρες όπου και θεωρούνται ώρες αιχμής. Πραγματοποιήθηκαν δύο καταγραφές (βιντεοσκοπήσεις) διάρκειας 15 λεπτών η κάθε μια περίπου. Όλες οι μετρήσεις έγιναν την ίδια μέρα και συγκεκριμένα την 21-06-2010. Η διάβαση που εξετάστηκε διέθετε οριζόντια διαγραμμισμένη λευκή διάβαση.

Μετά το πέρας της αναπαραγωγής των βίντεο, εισήχθησαν τα δεδομένα στο λογισμικό Captiv L2100 και με βάση την κατηγοριοποίηση που έγινε στο αρχείο Description Protocol για τους πεζούς.



Εικόνα 4.9: Κόμβος Βενιζέλου και Δημητριάδος (διάβαση επί της οδού Δημητριάδος).

Από την αναπαραγωγή του πρώτου βίντεο διάρκειας ενός 30 λέπτου με το λογισμικό, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα.

Πίνακας 1. Παραβατικότητα ανά ηλικία και ανά φύλο

RED	N	%
0-20	0	0
20-50	5	7,5
50ον	4	17,4
A	4	10,8
Γ	5	6,8
SUM	9	

Πίνακας 2 : Μέσοι χρόνοι διάσχισης της οδού.

1	141,41	21	6,73
2	440,24	67	6,57
3	161,90	23	7,04
A	255,50	37	6,91
Γ	488,05	74	6,60
Κ	53,97	9	6,00
Π	689,59	102	6,76
		111	6,66

Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι επιτρεπόμενες κινήσεις των οχημάτων για τις δύο οδούς του ισόπεδου κόμβου αλλά και την θέση στην οποία στήθηκε η βιντεοκάμερα για να γίνει η βιντεοσκόπηση. Στην κόκκινη φάση σηματοδότησης της οδού Δημητριάδος, υπάρχει πράσινη φάση σηματοδότησης της οδού Βενιζέλου για τις κινήσεις των οχημάτων που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα και ταυτόχρονα πράσινη φάση σηματοδότησης για τους πεζούς στην διάβαση και όπως φαίνεται η κίνηση των πεζών κατά την διάσχιση της διάβασης δεν εμπλέκεται με αυτήν των οχημάτων που έρχονται από την οδό Βενιζέλου.



Εικόνα 4.10: Σχεδιάγραμμα κινήσεων στον κόμβο Βενιζέλου και Δημητριάδος (μελετούμενη διάβαση επί της οδού Δημητριάδος).

Κατά την διάρκεια της συγκεκριμένης καταγραφής που ήταν διάρκειας 30 λεπτών, καταγράφηκαν 111 πεζοί εκ των οποίων οι 37 ήταν άντρες και οι 74 γυναίκες, από αυτούς οι 5 ήταν γυναίκες παραβάτες και οι άντρες που διέσχισαν με κόκκινο ήταν 4. Το πλάτος της δρόμου στην περιοχή της διάβασης (οδός Δημητριάδος), μετρήθηκε και βρέθηκε ότι ήταν 9 μέτρα και θεωρώντας περίπου σταθερή ταχύτητα των πεζών όταν διέρχονται από την διάβαση και με γνωστό τον χρόνο διάσχισης, υπολογίστηκε η μέση ταχύτητα διέλευσης τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες βάση του τύπου $s = u \cdot t$.

Ακόμη, βρέθηκε ότι οι γυναίκες διασχίζουν την διάβαση σε χρόνο μικρότερο από αυτόν που απαιτείται για τις άντρες, ενώ η μέση ταχύτητα των γυναικών είναι μεγαλύτερη από αυτήν των αντρών. Τέλος να αναφέρουμε ότι το συνολικό ποσοστό παραβατικότητας αντρών και γυναικών για τον συγκεκριμένο κόμβο είναι 12,09%. Το ποσοστό αυτό είναι πολύ μικρό και αυτό οφείλεται στο μεγάλο πλάτος της οδού

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. 65
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

στο σημείο της διάβασης (11 μέτρα), η οποία σε συνδυασμό και με τις υψηλές ταχύτητες που αναπτύσσουν τα οχήματα που διέρχονται από την οδό Ιάσωνος, κάνουν πιο διστακτικούς τους πεζούς που θέλουν να διασχίσουν την διάβαση με κόκκινο σηματοδότη.

4.4.2 Ισόπεδος Κόμβος Βενιζέλου και Ιάσωνος (διάβαση επί της οδού Ιάσωνος με κατεύθυνση την Λάρισα). [Διάβαση 2]

Ο συγκεκριμένος ισόπεδος κόμβος βρίσκεται στο κέντρο της πόλεως του Βόλου, είναι ισόπεδος σηματοδοτούμενος και λόγω του μεγάλου κυκλοφοριακού φόρτου ιδιαίτερα της οδού Ιάσωνος, διαθέτει δύο λωρίδες κυκλοφορίας και είναι μονόδρομος. Η διάβαση που μελετήθηκε βρίσκεται επί της οδού Ιάσωνος και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τις πρωινές ώρες όπου και θεωρούνται ώρες αιχμής. Πραγματοποιήθηκαν τρεις καταγραφές (βιντεοσκοπήσεις) διάρκειας 15 λεπτών η κάθε μια περίπου. Όλες οι μετρήσεις έγιναν την ίδια μέρα και συγκεκριμένα την 21-06-2010. Η διάβαση που εξετάστηκε διέθετε οριζόντια διαγραμμισμένη λευκή διάβαση.

Μετά το πέρας της αναπαραγωγής των βίντεο, εισήχθησαν τα δεδομένα στο λογισμικό Captiv L2100 και με βάση την κατηγοριοποίηση που έγινε στο αρχείο Description Protocol για τους πεζούς.



Εικόνα 4.7: Κόμβος Βενιζέλου και Ιάσονος (διάβαση επί της οδού Ιάσονος και κατευθυνση προς Λάρισα).

Από την αναπαραγωγή του πρώτου βίντεο, προέκυψαν οι παρακάτω πίνακες:

Πίνακας 1: Πίνακας Παραβατικότητας ανά ηλικιακή ομάδα και ανά φύλο

RED	N	%
1	4	36
2	9	15
3	4	11
A	12	24
Γ	5	9
SUM	17	

Πίνακας 2: Πίνακας μέσων χρόνων διάσχισης της οδού

1	11	7,722182
2	57	7,619189
3	36	7,804972
A	50	7,3874
Γ	54	7,978644
Κ	17	7,4294
Π	87	7,746172
	104	7,669709

Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι επιτρεπόμενες κινήσεις των οχημάτων για τις δύο οδούς του ισόπεδου κόμβου αλλά και την θέση στην οποία στήθηκε η βιντεοκάμερα για να γίνει η βιντεοσκόπηση. Στην κόκκινη φάση σηματοδότησης της οδού Ιάσονος, υπάρχει πράσινη φάση σηματοδότησης της οδού Βενιζέλου για τις κινήσεις των οχημάτων που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα και ταυτόχρονα πράσινη φάση σηματοδότησης για τους πεζούς στην διάβαση και όπως φαίνεται η κίνηση των πεζών κατά την διάσχιση της διάβασης δεν εμπλέκεται με αυτήν των οχημάτων που έρχονται από την οδό Βενιζέλου.



Εικόνα 4.8: Σχεδιάγραμμα κινήσεων στον κόμβο Βενιζέλου και Ιάσονος (μελετούμενη διάβαση επί της οδού Ιάσονος).

Κατά την διάρκεια της συγκεκριμένης καταγραφής που ήταν διάρκειας 45 λεπτών, καταγράφηκαν 104 πεζοί εκ των οποίων οι 50 ήταν άντρες και οι 54 γυναίκες, από αυτούς οι 5 ήταν γυναίκες παραβάτες και οι άντρες που διέσχισαν με κόκκινο ήταν 12. Το πλάτος της δρόμου στην περιοχή της διάβασης (οδός Ιάσονος) , μετρήθηκε και βρέθηκε ότι ήταν 10 μέτρα και θεωρώντας περίπου σταθερή ταχύτητα των πεζών όταν διέρχονται από την διάβαση και με γνωστό τον χρόνο διάσχισης, υπολογίστηκε η μέση ταχύτητα διέλευσης τόσο για τους άντρες όσο και για τις γυναίκες βάση του τύπου $s = u * t$.

4.4.3 Ισόπεδος Κόμβος Ιάσονος και Καρτάλη (διάβαση επί της οδού Ιάσονος και κατεύθυνση προς την Λάρισα). [Διάβαση 4,6]

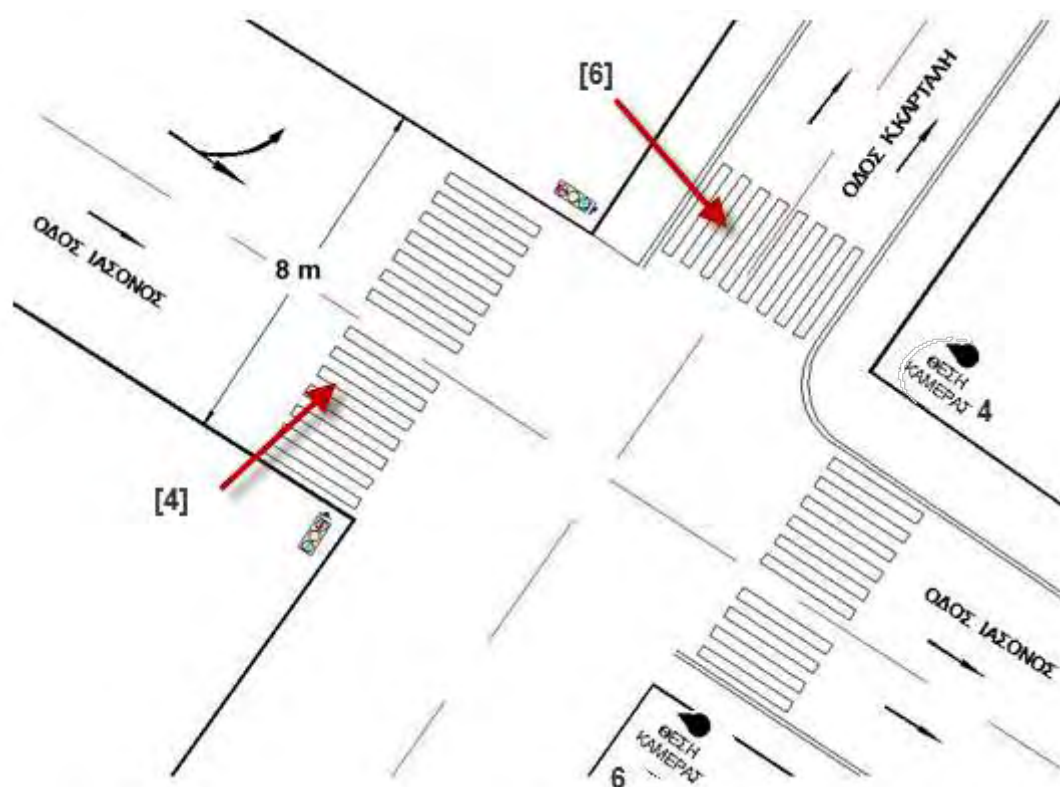
Ο συγκεκριμένος ισόπεδος κόμβος βρίσκεται στο κέντρο της πόλεως του Βόλου, είναι ισόπεδος σηματοδοτούμενος και παρουσιάζει μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο ιδιαίτερα κατά τις ώρες αιχμής. Η διάβαση που μελετήθηκε βρίσκεται επί της οδού Ιάσονος και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τις πρωινές ώρες όπου και θεωρούνται ώρες αιχμής. Πραγματοποιήθηκαν δύο καταγραφές (βιντεοσκοπήσεις) διάρκειας 15 λεπτών η κάθε μια περίπου για τη διάβαση 4 του κόμβου, και τέσσερις καταγραφές διάρκειας 15 λεπτών η κάθε μία για την διάβαση 6. Οι διαβάσεις που εξετάστηκε διέθεταν οριζόντια διαγραμμισμένη λευκή διάβαση.

Μετά το πέρας της αναπαραγωγής των βίντεο, εισήχθησαν τα δεδομένα στο λογισμικό Cartiv L2100 και με βάση την κατηγοριοποίηση που έγινε στο αρχείο Description Protocol για τους πεζούς.



Εικόνα 4.17: Ισόπεδος Κόμβος Ιάσονος και Καρτάλη.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι επιτρεπόμενες κινήσεις των οχημάτων για τις δύο οδούς του ισόπεδου κόμβου αλλά και την θέση στην οποία στήθηκε η βιντεοκάμερα για να γίνει η βιντεοσκοπήση. Στην κόκκινη φάση σηματοδότησης της οδού Ιάσωνος, υπάρχει πράσινη φάση σηματοδότησης της οδού Καρτάλη για τις κινήσεις των οχημάτων που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα και ταυτόχρονα πράσινη φάση σηματοδότησης για τους πεζούς στην διάβαση και όπως φαίνεται η κίνηση των πεζών κατά την διάσχιση της διάβασης δεν εμπλέκεται με αυτήν των οχημάτων που έρχονται από την οδό Καρτάλη.



Εικόνα 4.18: Σχεδιάγραμμα κινήσεων στον κόμβο της οδού Ιάσωνος και Καρτάλη.

Πίνακας 4. Παραβατικότητα ανά ηλικία και ανά φύλο, στις διαβάσεις 4,6

RED	N	%
1	0	0,00
2	4	9,09
3	0	0,00
A	1	3,13
Γ	3	4,62
SUM	4	

RED	N	%
1	3	37,50
2	24	17,52
3	15	34,88
A	27	31,76
Γ	15	14,56
SUM	42	

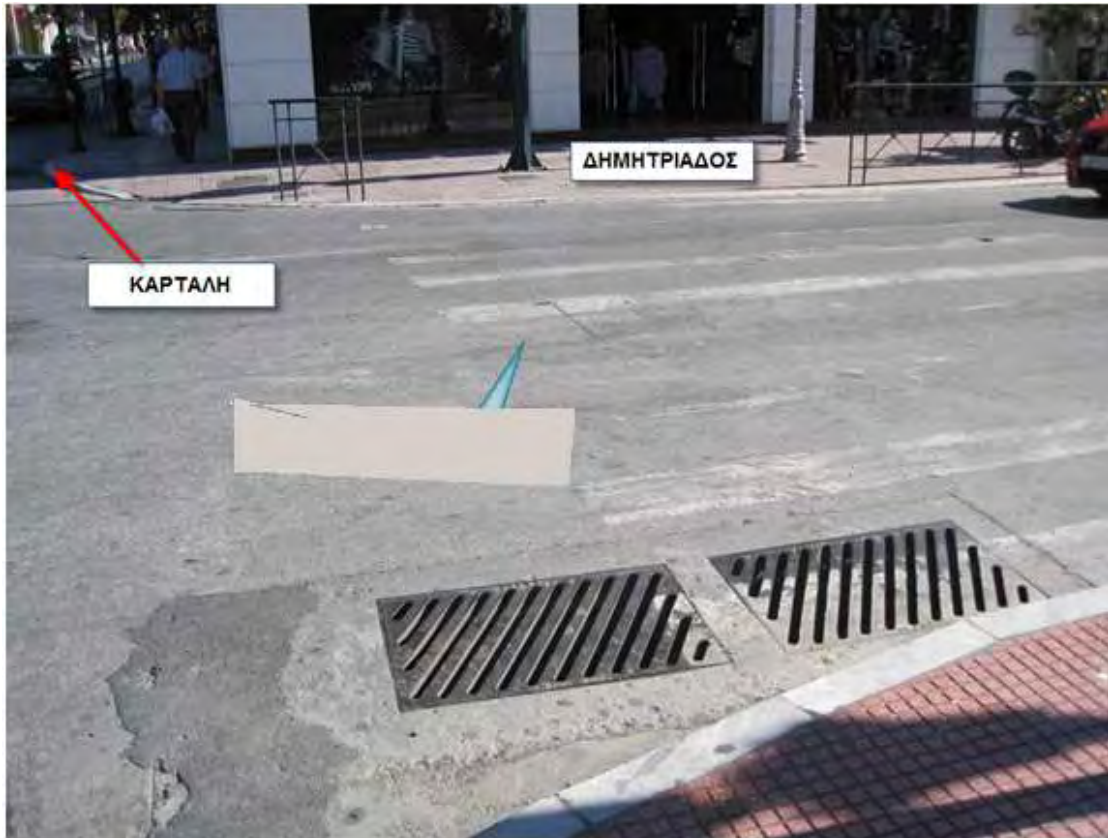
Πίνακας: Μέσοι χρόνοι διάσχισης διαβάσεων 4,6 ανά ηλικιακή ομάδα και φύλο

1	188,40	31	6,08
2	297,65	44	6,76
3	167,46	22	7,61
A	218,52	32	6,83
Γ	434,99	65	6,69
Κ	21,51	4	5,38
Π	632,00	93	6,80
		97	6,74

1	42,78	8	5,6307
2	716,763	137	5,4815
3	307,291	43	6,2981
A	439,038	85	5,3669
Γ	627,796	103	5,9285
Π	759,543	145	5,6442
Κ	307,291	44	5,6458

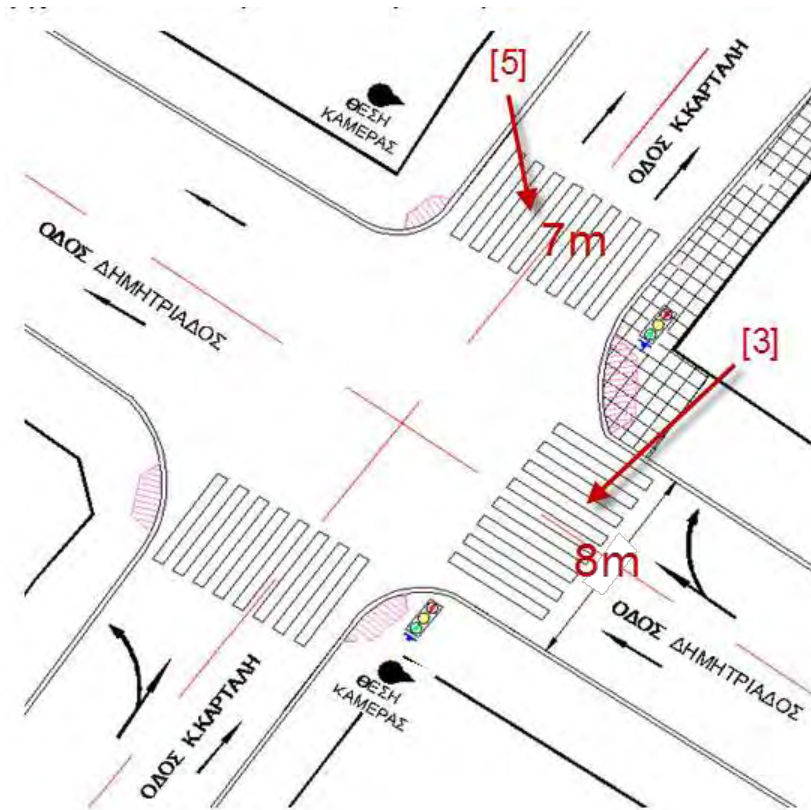
4.4.4 Ισόπεδος Κόμβος Δημητριάδος και Καρτάλη (διάβαση επί της οδού Δημητριάδος με κατεύθυνση την Αγριά). [Διάβαση 3, Διάβαση 5]

Ο συγκεκριμένος ισόπεδος κόμβος βρίσκεται στο κέντρο της πόλεως του Βόλου, είναι ισόπεδος σηματοδοτούμενος και παρουσιάζει μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο ιδιαίτερα κατά τις ώρες αιχμής. Η διάβαση που μελετήθηκε βρίσκεται επί της οδού Γαλλίας και πριν ακριβώς το σημείο συνάντησης με την Βενιζέλου και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν κατά τις πρωινές ώρες όπου και θεωρούνται ώρες αιχμής. Πραγματοποιήθηκαν δύο καταγραφές (βιντεοσκοπήσεις) διάρκειας 15 λεπτών η κάθε μια περίπου. Όλες οι μετρήσεις έγιναν την ίδια μέρα και συγκεκριμένα την 26-06-2010. Η διάβαση που εξετάστηκε διέθετε οριζόντια διαγραμμισμένη λευκή διάβαση. Μετά το πέρας της αναπαραγωγής των βίντεο, εισήχθησαν τα δεδομένα στο λογισμικό Captiv L2100 και με βάση την κατηγοριοποίηση που έγινε στο αρχείο Description Protocol για τους πεζούς.



Εικόνα 4.15: Κόμβος Δημητριάδος και Καρτάλη (διάβαση επί της οδού Δημητριάδος).

Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται οι επιτρεπόμενες κινήσεις των οχημάτων για τις δύο οδούς του ισόπεδου κόμβου αλλά και την θέση στην οποία στήθηκε η βιντεοκάμερα για να γίνει η βιντεοσκόπηση. Στην κόκκινη φάση σηματοδότησης της οδού Δημητριάδος, υπάρχει πράσινη φάση σηματοδότησης της οδού Καρτάλη για τις κινήσεις των οχημάτων που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα και ταυτόχρονα πράσινη φάση σηματοδότησης για τους πεζούς στην διάβαση και όπως φαίνεται η κίνηση των πεζών κατά την διάσχιση της διάβασης δεν εμπλέκεται με αυτήν των οχημάτων που έρχονται από την οδό Καρτάλη.



Εικόνα 4.16: Σχεδιάγραμμα κινήσεων στον κόμβο Καρτάλη και Δημητριάδος (μελετούμενη διάβαση επί της οδού Δημητριάδος).

Πίνακας 4. Παραβατικότητα ανά ηλικία και ανά φύλο, στις διαβάσεις 3,5

RED	N	%
1	2	7,14
2	5	5,21
3	4	6,90
A	5	5,75
Γ	6	6,32

RED	N	%
1	5	33,33
2	7	5,38
3	3	10,34
A	13	18,57
Γ	32	30,77

Πίνακας: Μέσοι χρόνοι διάσχισης διαβάσεων 4,6 ανά ηλικιακή ομάδα και φύλο

1	28	5,681071
2	96	6,438865
3	58	7,205926
A	87	6,526031
Γ	95	6,604
K	11	6,968455
Π	171	6,540887

1	15	5,54
2	130	5,14
3	29	4,86
A	70	4,66
Γ	104	5,44
Π	123	4,82
K	51	5,86

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΠΕΖΩΝ.

5.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η αναλυτική καταγραφή των πεζών που διέρχονται από τους παραπάνω κόμβους του αστικού δικτύου του Βόλου, μέσα από το ειδικό λογισμικό Captiv L2100 και η συγκέντρωση όλων αυτών των αποτελεσμάτων όπως θα παρουσιαστεί στην συνέχεια, οδηγεί στην δυνατότητα εξαγωγής χρήσιμων παρατηρήσεων και συμπερασμάτων όσον αφορά την συμπεριφορά των πεζών που διασχίζουν διαβάσεις και με βάση την ηλικία τους, το φύλλο, την παραβατικότητά τους και την κατάσταση από πλευράς οδικής υποδομής που επικρατεί στον κόμβο. Παρακάτω, παρουσιάζονται όλα τα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν από την μελέτη των παραπάνω κόμβων και τα διαγράμματα που μπορούν να εξαχθούν από αυτά, προς διευκόλυνση παρατηρήσεων.

5.2 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Πίνακας 1: Κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων που διέρχονται τις διαβάσεις

ΦΟΡΤΟΣ (1hr)	1	2	3	4	5	6
ΙΧ	1176	924	1044	1212	576	588
ΔΙΚΥΚΛΑ	576	240	468	456	276	168
ΠΟΔΗΛΑΤΑ	36	24	12	24	12	24
ΒΑΡΕΑ	48	60	48	72	48	48

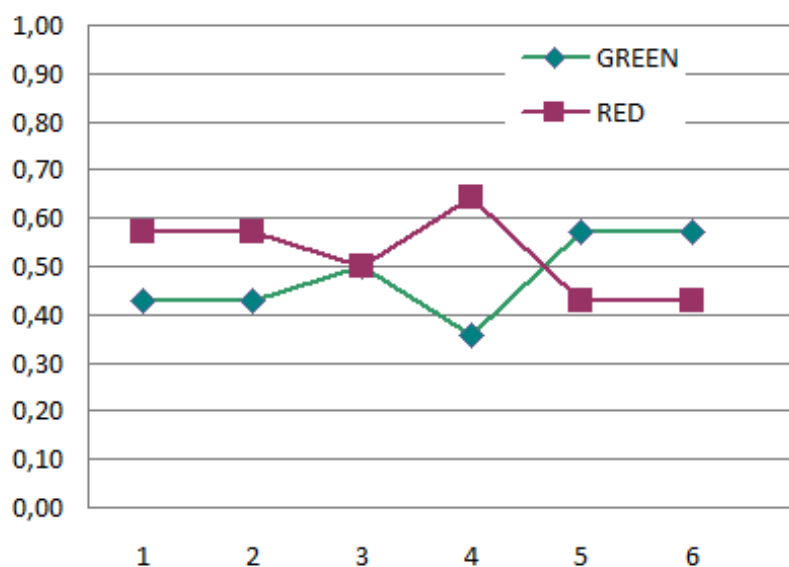
Πίνακας 2: Διάρκεια πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης πεζών

TIME (sec)	1	2	3	4	5	6
GREEN	30	30	35	25	40	40
RED	40	40	35	45	30	30
SUM	70	70	70	70	70	70
%GREEN	0,43	0,43	0,50	0,36	0,57	0,57
%RED	0,57	0,57	0,50	0,64	0,43	0,43

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

Διάγραμμα 1: Ποσοστό πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης πεζών

Ποσοστό πράσινης και κόκκινης φάσης σηματοδότησης πεζών στις διαβάσεις



Πίνακας 3: Μέγεθος και κατανομή δείγματος πεζών

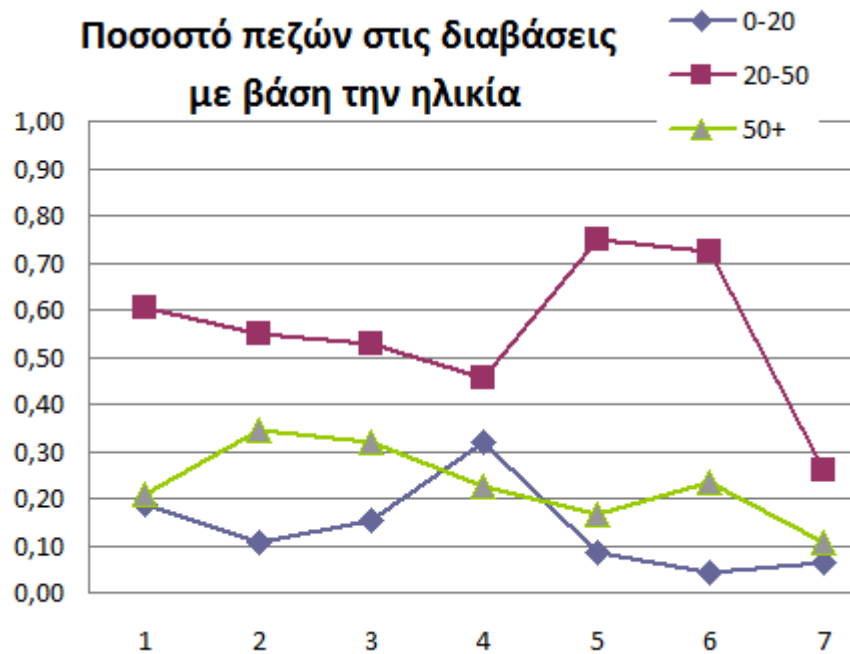
N	1	2	3	4	5	6	SUM
0-20	21	11	28	31	15	8	114
20-50	67	57	96	44	130	137	531
50+	23	36	58	22	29	44	212
MEN	37	50	87	32	70	85	361
WOMEN	74	54	95	65	104	104	496
RED	9	17	11	4	51	44	136
GREEN	102	87	171	93	123	145	721
SUM	111	104	182	97	174	189	857

Πίνακας 4: Ποσοστιαία κατανομή δείγματος πεζών

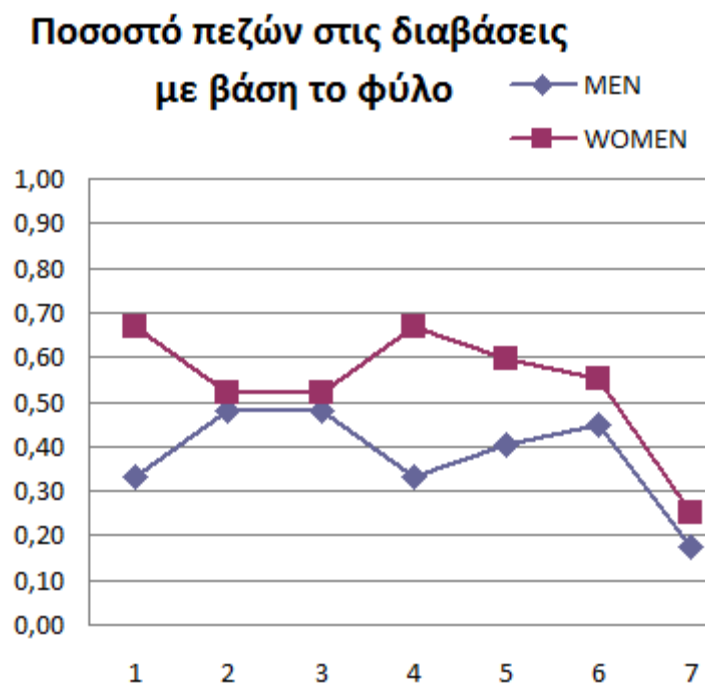
N%	1	2	3	4	5	6	MO
0-20	0,19	0,11	0,15	0,32	0,09	0,04	0,15
20-50	0,60	0,55	0,53	0,45	0,75	0,72	0,60
50+	0,21	0,35	0,32	0,23	0,17	0,23	0,25
MEN	0,33	0,48	0,48	0,33	0,40	0,45	0,41
WOMEN	0,67	0,52	0,52	0,67	0,60	0,55	0,59
RED	0,08	0,16	0,06	0,04	0,29	0,23	0,15
GREEN	0,92	0,84	0,94	0,96	0,71	0,77	0,85
SUM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

Διάγραμμα 2: Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση την ηλικία

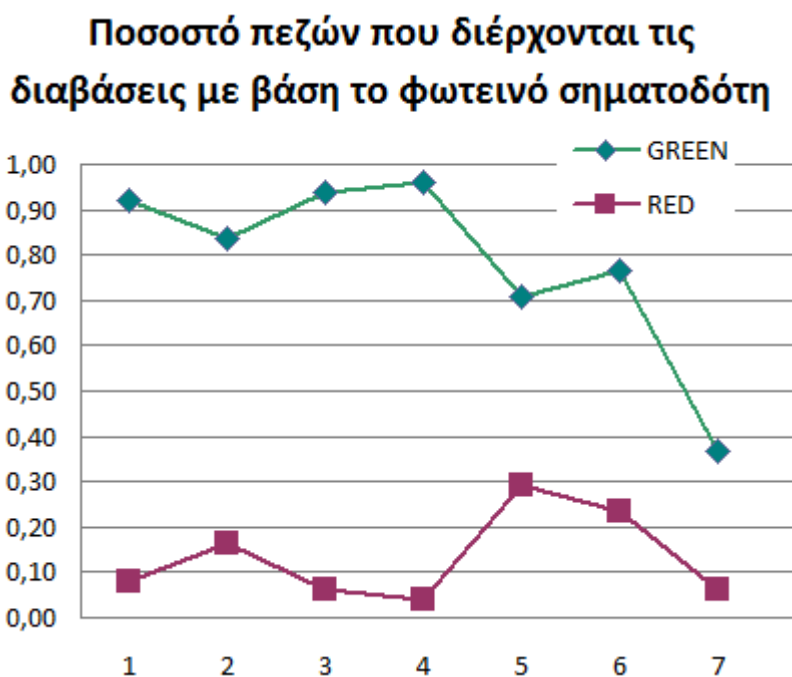


Διάγραμμα 3: Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση το φύλο



"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

Διάγραμμα 4: Ποσοστό πεζών που διέρχονται τις διαβάσεις με βάση το φωτεινό σηματοδότη



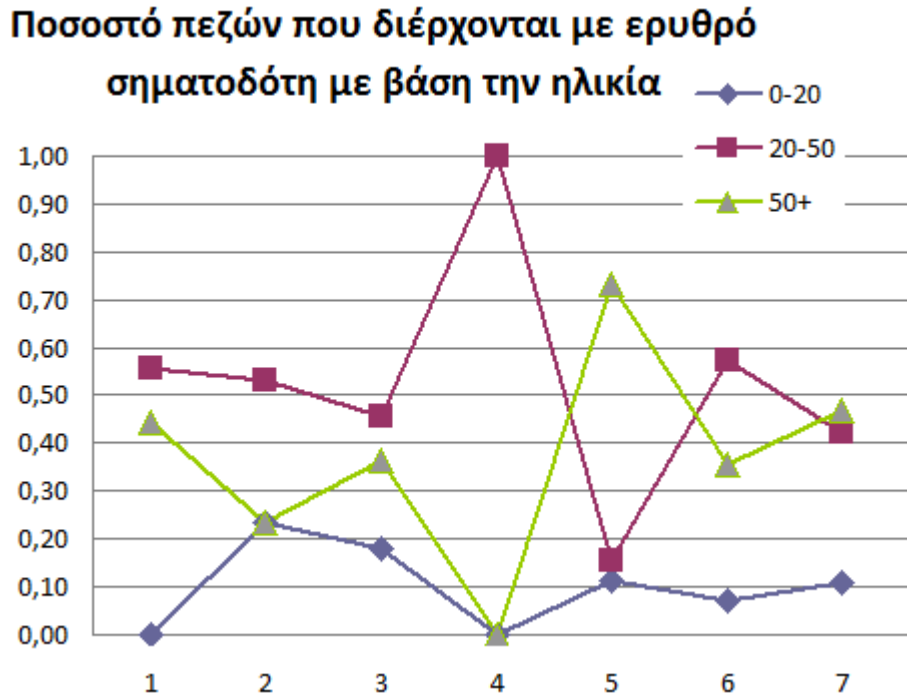
Πίνακας 5: Μέγεθος και κατανομή του δείγματος πεζών που διέρχονται των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη

RED	1	2	3	4	5	6
0-20	0	4	2	0	5	3
20-50	5	9	5	4	7	24
50+	4	4	4	0	33	15
MEN	4	12	5	1	13	27
WOMEN	5	5	6	3	32	15
SUM	9	17	11	4	45	42

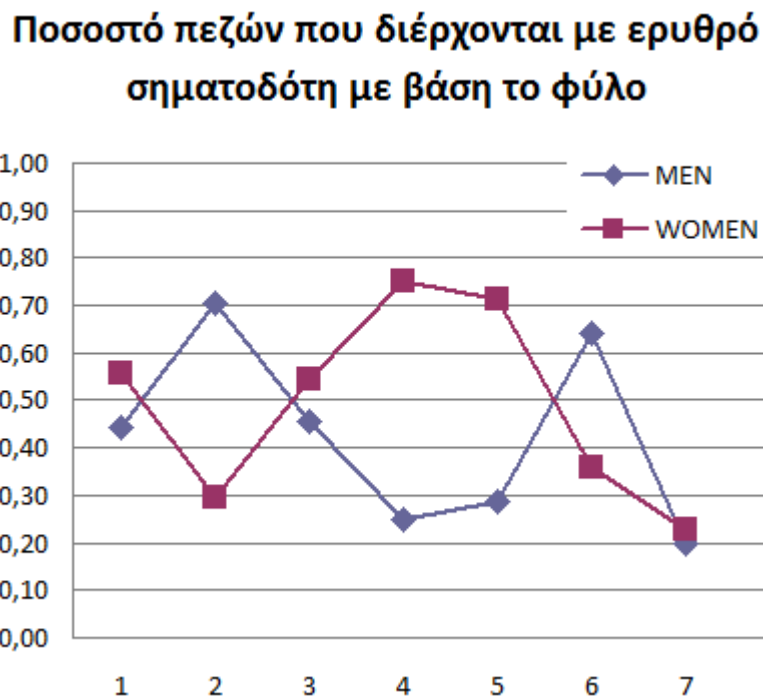
Πίνακας 6: Ποσοστιαία κατανομή του δείγματος πεζών που διέρχονται των διαβάσεων με ερυθρό σηματοδότη ανά ηλικία, και ανά φύλο.

RED%							
A-A	1	2	3	4	5	6	%
0-20	0,00	0,24	0,18	0,00	0,11	0,07	12,2807
20-50	0,56	0,53	0,45	1,00	0,16	0,57	10,16949
50+	0,44	0,24	0,36	0,00	0,73	0,36	28,30189
MEN	0,44	0,71	0,45	0,25	0,29	0,64	17,17452
WOMEN	0,56	0,29	0,55	0,75	0,71	0,36	13,30645
SUM	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	14,93582

Διάγραμμα 5: Ποσοστό πεζών που διέρχονται με ερυθρό σηματοδότη με βάση την ηλικία επί του δείγματος.



Διάγραμμα 6: Ποσοστό πεζών που διέρχονται με ερυθρό σηματοδότη με βάση το φύλο



Πίνακας 7: Χρόνος διάσχισης των διαβάσεων από τους πεζούς

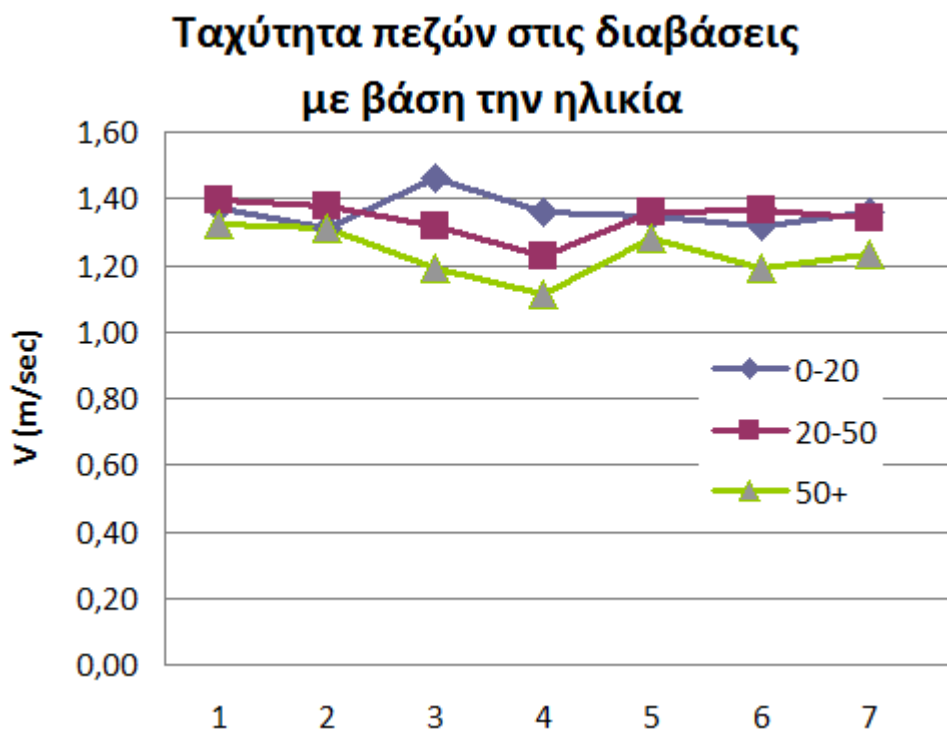
TIME (sec)	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>MO</u>
0-20	6,73	7,72	5,68	6,08	5,61	5,63	6,24
20-50	6,57	7,62	6,44	6,76	5,41	5,48	6,38
50+	7,04	7,80	7,21	7,61	5,73	6,16	6,92
MEN	6,91	7,39	6,53	6,83	5,16	5,37	6,36
WOMEN	6,60	7,98	6,60	6,69	5,70	5,87	6,57
RED	6,00	7,43	6,97	5,38	6,12	5,65	6,26
GREEN	6,76	7,75	6,54	6,8	5,22	5,64	6,45
STDEV	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>MO</u>
0-20	1,06	1,00	1,18	1,14	1,84	1,46	1,28
20-50	0,90	1,62	2,07	1,34	1,38	1,66	1,49
50+	1,30	1,17	2,09	1,78	1,47	1,36	1,53
MEN	1,13	1,56	2,47	1,84	1,18	1,47	1,61
WOMEN	0,97	1,21	1,52	1,30	1,55	1,67	1,37
RED	1,16	1,85	2,33	0,35	1,47	1,33	1,42
GREEN	1,00	1,32	2,01	1,49	1,33	1,68	1,47

Πίνακας 8: Ταχύτητα κίνησης των πεζών στις διαβάσεις

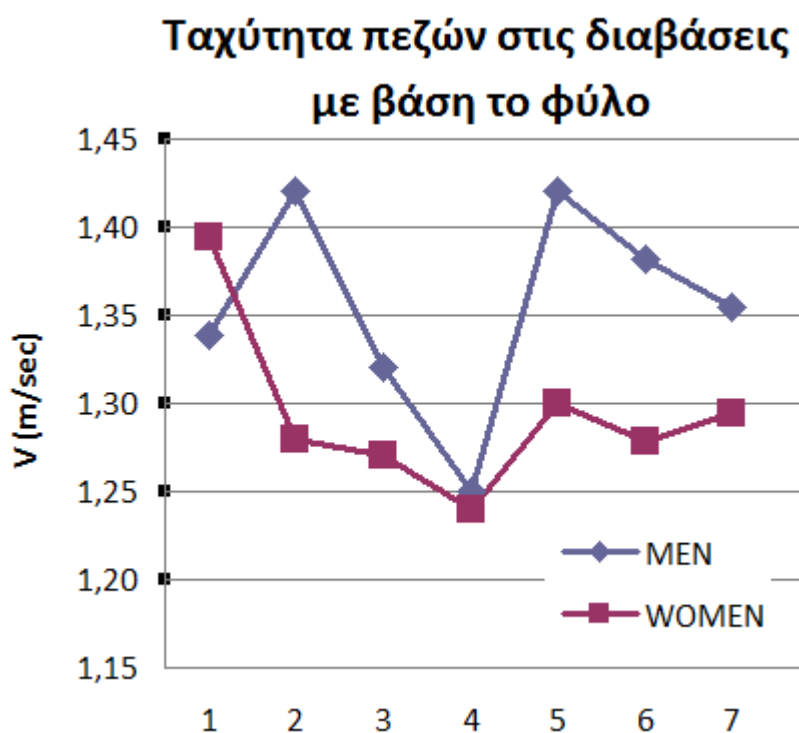
VELOCITY	s=9m	s=10m	s=8m	s=8m	s=7m	s=7m	
<u>M.O.</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>MO</u>
0-20	1,37	1,31	1,46	1,36	1,35	1,32	1,36
20-50	1,39	1,38	1,32	1,23	1,36	1,37	1,34
50+	1,32	1,31	1,19	1,11	1,28	1,19	1,23
MEN	1,34	1,42	1,32	1,25	1,42	1,38	1,36
WOMEN	1,39	1,28	1,27	1,24	1,30	1,28	1,29
RED	1,55	1,44	1,32	1,49	1,20	1,29	1,38
GREEN	1,36	1,33	1,30	1,23	1,41	1,34	1,33
STDEV	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>MO</u>
0-20	0,23	0,17	0,25	0,26	0,34	0,35	0,27
20-50	0,19	0,34	0,29	0,23	0,30	0,34	0,28
50+	0,26	0,21	0,33	0,26	0,26	0,26	0,26
MEN	0,23	0,35	0,32	0,32	0,30	0,32	0,31
WOMEN	0,21	0,19	0,30	0,23	0,29	0,33	0,26
RED	0,29	0,44	0,59	0,10	0,24	0,24	0,32
GREEN	0,20	0,24	0,28	0,26	0,30	0,35	0,27

"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

Διάγραμμα 7: Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση την ηλικία



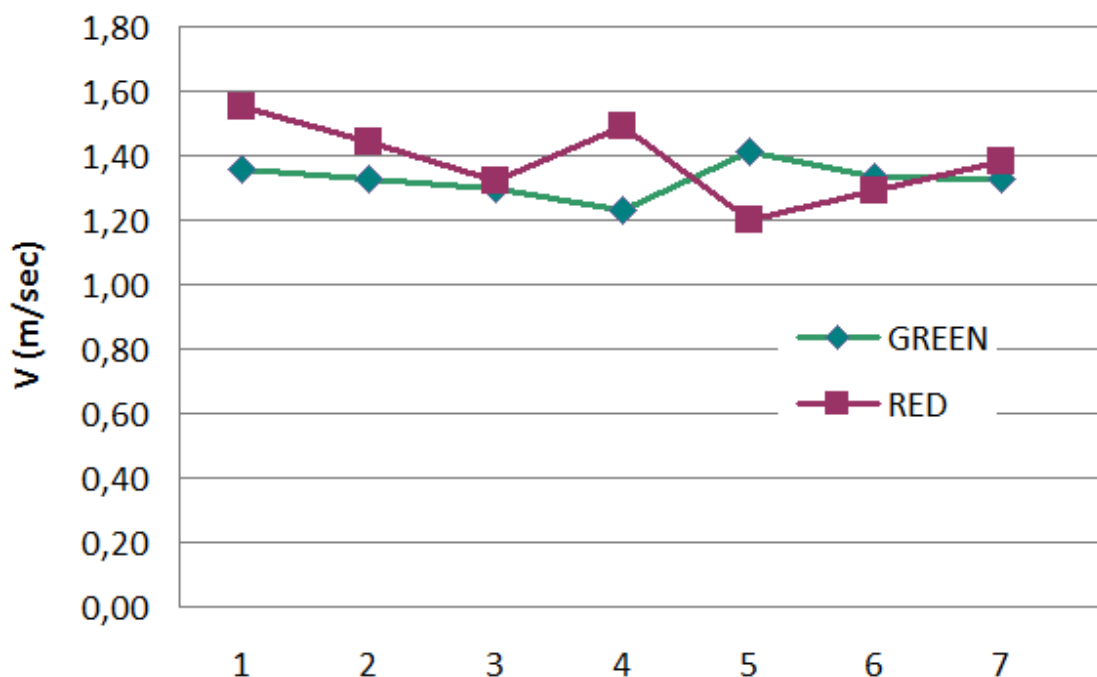
Διάγραμμα 8: Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση το φύλο



"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

Διάγραμμα 9: Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση το φωτεινό σηματοδότη

Ταχύτητα πεζών στις διαβάσεις με βάση το φωτεινό σηματοδότη



5.2.1 Παραβατικότητα αντρών και γυναικών (κατηγοριοποίηση με βάση το φύλλο).

Από την συγκέντρωση όλων των καταγραφέντων παραβατών (αντρών και γυναικών) με βάση όλους τους κόμβους του αστικού οδικού δικτύου που παρατηρήθηκαν, προέκυψαν τα παραπάνω αποτελέσματα όπως φαίνονται στον πίνακα 6 και στο διάγραμμα 6.

Από όλα τα παραπάνω διαγράμματα, μπορούν να εξαχθούν τα παρακάτω συμπεράσματα:

- Σε όλο το δείγμα το ποσοστό παραβατικότητας των αντρών είναι μικρότερο από αυτό των γυναικών (44% άντρες έναντι 56% γυναίκες).
- Το ποσοστό παραβατικότητας ως προς το δείγμα ανδρών-γυναικών ξεχωριστά είναι 17% για τους άνδρες και 13% για τις γυναίκες.
- Το 54% των παραβατών ανήκουν στη μέση ηλικία 20-50. Το 10% στις ηλικίες 0-20 και το 36% στις ηλικίες 50+.
- Αν εξετάσουμε τα ποσοστά παραβατικότητας ως προς το δείγμα κάθε ηλικιακής ομάδας έχουμε: Στις ηλικίες 0-20 η παραβατικότητα είναι 12% , 14 παραβάτες σε δείγμα 114 ατόμων. Για 20-50 , 10% , 54 παραβάτες σε δείγμα 531 ατόμων, ενώ στην ηλικιακή ομάδα 50+ το ποσοστό εκτινάσσεται στο 28%, 60 παραβάτες σε δείγμα 212 ατόμων.

5.2.2 Μέσος χρόνος διάσχισης διαβάσεων με βάση το φύλλο και ανά ηλικιακή κατηγορία .

Από την συγκέντρωση όλων των καταγραφέντων αποτελεσμάτων, μπορούμε να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα όσον αφορά το μέσο χρόνο που απαιτούν οι πεζοί για να διασχίσουν μια διάβαση και με βάση την ηλικιακή κατηγορία στην οποία ανήκουν και το φύλλο όπως φαίνεται στον πίνακα 7.

Μπορούμε να συμπεράνουμε τα παρακάτω:

- Ο μέσος χρόνος που απαιτείται για να διασχίσει μια γυναίκα την διάβαση, γενικά είναι μεγαλύτερος για όλες τις ηλικιακές κατηγορίες σε σχέση με τον άντρα, είτε διέρχεται με κόκκινο, είτε με πράσινο. Αυτό άλλωστε γίνεται φανερό και από τον συνολικό μέσο όρο που απεικονίζεται στους πίνακες με τα καταγεγραμμένα στοιχεία (ο μέσος χρόνος διάσχισης των γυναικών είναι 6,57sec, γενικά μεγαλύτερο από τον αντίστοιχο των αντρών 6,36 sec.

- Οι χρόνοι διάσχισης του πεζοδρομίου είναι σχεδόν οι ίδιοι ανεξαρτήτως ηλικιακής ομάδας και φύλου, στην περίπτωση που περάσει τη διάβαση ο πεζός με πράσινο είτε με κόκκινο.
- Τους μικρότερους χρόνους διάσχισης της διάβασης, τους παρουσιάζουν οι δύο πρώτες ηλικιακές ομάδες 0-20 , 20-50, σε κάθε μια διάβαση ξεχωριστά αλλά και στην εξέταση του συνολικού δείγματος.

5.2.3 Μέση ταχύτητα διάσχισης διαβάσεων με βάση το φύλλο και ανά ηλικιακή κατηγορία .

Από την συγκέντρωση όλων των καταγραφέντων αποτελεσμάτων και την στατιστική επεξεργασία με το λογισμικό Cartiv L2100 , μπορούμε να υπολογίσουμε την μέση ταχύτητα με την οποία οι πεζοί διέρχονται από την διάβαση. Συγκεκριμένα, έχοντας μετρήσει το πλάτος του δρόμου σε κάθε σημείο της διάβασης και θεωρώντας ότι κάθε πεζός εκτελεί ευθύγραμμη ομαλή κίνηση με σταθερή ταχύτητα, από τον γνωστό νόμο της Φυσικής $s = v \cdot t$, γνωρίζοντας τον χρόνο (όπως υπολογίστηκε από το λογισμικό Cartiv L2100) και έχοντας γνωστό και το πλάτος του δρόμου στο σημείο της διάβασης, υπολογίζουμε εύκολα την ταχύτητα με την οποία οι πεζοί διασχίζουν την διάβαση. Από την συγκέντρωση όλων των υπολογισμών, προέκυψε ο πίνακας 8 όπως φαίνεται παραπάνω.

Από την σύγκριση των αποτελεσμάτων καταλήξαμε στα παρακάτω χρήσιμα συμπεράσματα:

- Οι γυναίκες που διέρχονται από την διάβαση παραβιάζοντας τον φωτεινό σηματοδότη, κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με τους άντρες και αυτό το συμπέρασμα ισχύει για όλες τις ηλικιακές κατηγορίες. Αντίθετα, οι γυναίκες που διέρχονται με πράσινο φωτεινό σηματοδότη, διέρχονται με ταχύτητα μικρότερη σε σχέση με τους άντρες και αυτό και πάλι ισχύει για όλες τις ηλικιακές κατηγορίες. Αυτό υποδηλώνει ότι οι γυναίκες παραβάτες, μάλλον είναι πιο προσεχτικές όταν διέρχονται από την διάβαση σε σχέση με τους άντρες, ενώ αντίθετα δεν συμβαίνει το ίδιο όταν διασχίζουν την διάβαση

με πράσινο σηματοδότη, κάτι που δηλώνουν και οι μικρές ταχύτητες που έχουν.

- Την μικρότερη ταχύτητα κίνησης, παρουσίασαν οι ηλικιωμένες γυναίκες καθώς διέρχονταν από την διάβαση με πράσινο σηματοδότη. Αυτό είναι απόλυτα λογικά καθώς αφενός δεν έχουν σε πλήρη ισχύ τα αισθητήρια όργανα της ακοής και της όρασης, αφετέρου και ίσως πιο σημαντικό ότι έχουν αργό βηματισμό.
- Τόσο στους άντρες, όσο και στις γυναίκες, η ηλικιακή κατηγορία από 20 – 50 ετών, παρουσιάζει την μεγαλύτερη ταχύτητα κινήσεως, είτε διέρχεται με κόκκινο, είτε με πράσινο, σε σχέση τόσο με τις νεαρότερες ηλικίες, όσο και με τις πιο ηλικιωμένες που έχουν πιο αργούς χρόνους κινήσεως.
- Στο σύνολό τους, η μέση ταχύτητα διάσχισης της διάβασης των αντρών είναι μεγαλύτερη από αυτή των γυναικών.
- Οι υπερήλικες κατηγορίες και συγκεκριμένα από 50 ετών και άνω, παρουσίασαν τους μεγαλύτερους χρόνους διάσχισης. Αυτό οφείλεται στον πολύ αργό βηματισμό που έχουν αλλά και στην ελλιπή αίσθηση τόσο της όρασης όσο και της ακοής.

5.2.4. Προβλήματα οδικής υποδομής των διασταυρώσεων αλλά και άλλης φύσεως.

Κατά την παρατήρηση των όλων των διασταυρώσεων του οδικού δικτύου του Βόλου, διαπιστώθηκαν ορισμένα προβλήματα και ελλείψεις στην οδική υποδομή των κόμβων που δυσχέραιναν την διέλευση των πεζών από αυτές. Παρακάτω σημειώνονται οι κυριότερες από αυτές.

- ✓ Φθαρμένες οριζόντιες σημάτσες διασταυρώσεων.

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που παρουσιάζουν οι κόμβοι του αστικού δικτύου του κέντρου του Βόλου που εξετάστηκαν, ήταν οι φθαρμένες και άρα μη

ορατές διαγραμμίσεις των διαβάσεων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα, οι πεζοί να μην διέρχονται διαμέσου αυτών, όπως θα έπρεπε κανονικά αλλά από άλλα τμήματα του δρόμου, δημιουργώντας κινδύνους για την ασφάλειά τους. Επιπλέον οι οδηγοί των οχημάτων δεν σταματούσαν πριν από αυτές με αποτέλεσμα κινδύνους για την σωματική ακεραιότητα των πεζών.

✓ Σταθμευμένα οχήματα παρά την διάβαση

Ένα εξίσου σημαντικό πρόβλημα που επισημάνθηκε στην περιοχή των διαβάσεων, ήταν πολλές φορές η στάθμευση οχημάτων παρά την διάβαση με αποτέλεσμα την μειωμένη ορατότητα των πεζών αλλά και των οδηγών που διέρχονται από την διάβαση. Το πρόβλημα ήταν εντονότερο στις περιπτώσεις εκείνες όπου σταθμευμένα ήταν φορτηγά για φορτοεκφόρτωση προϊόντων. Αυτό οφείλεται και στην οδική υποδομή των κόμβων στα σημεία αυτά όπου με κατάλληλη διαμόρφωση των πεζοδρομίων (διαπλατύνσεις στα σημεία αυτά), θα μπορούσαν να αντιμετωπίσουν το πρόβλημα.

✓ Σκουπίδια στους κάδους σε περιοχές των κόμβων.

Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα που παρατηρήθηκε στις διασταυρώσεις του οδικού δικτύου του Βόλου, ήταν η ύπαρξη σκουπιδιών πολλές φορές στις περιοχές των κάδων στους κόμβους οι οποίοι αποτελούσαν εμπόδιο στην ορατότητα των πεζών που ήθελαν να διασχίσουν την διασταύρωση.

✓ Έλλειψη κυκλοφοριακής αγωγής οδηγών και πεζών

Ίσως το σημαντικότερο πρόβλημα και άρα και η σημαντικότερη αιτία πρόκλησης ατυχημάτων που αφορούν την διάσχιση διασταυρώσεων από τους πεζούς, είναι η έλλειψη κυκλοφοριακής αγωγής τόσο των πεζών, όσο και των οδηγών των οχημάτων. Κατά την παρατήρηση της κίνησης στους κόμβους του αστικού οδικού δικτύου, διαπιστώθηκαν πλήθος παραβάσεις τόσο από τους πεζούς όσο και από τους οδηγούς των οχημάτων που οφείλονταν στην έλλειψη κυκλοφοριακής αγωγής. Τα κυριότερα από αυτά, αναφέρονται παρακάτω:

1) Παραβίαση του σηματοδότη από τους πεζούς.

Από την προσεκτική παρατήρηση, διαπιστώθηκε ότι όλες ανεξαιρέτως οι ηλικιακές κατηγορίες των πεζών από τους πιο νέους, μέχρι και τους πιο ηλικιωμένους, αγνόησαν πολλές φορές τον κόκκινο σηματοδότη. Το φαινόμενο αυτό ήταν εντονότερο στις μικρού πλάτους διασταυρώσεις όπου λόγω και της μικρής ταχύτητας των οχημάτων που διέρχονταν από αυτές, οι πεζοί θεωρούσαν πιο εύκολη την διάσχιση της οδού ακόμη και με κόκκινο.

2) Διάσχιση μιας οδού μακριά από το σημείο τη διασταύρωσης.

Ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας που δημιουργεί προβλήματα στην οδική ασφάλεια των πεζών ήταν και η διάσχιση πολλές φορές των διασταυρώσεων από πεζούς αλλά όχι από την διαγραμμισμένη διάβαση, αλλά σχετικά μακριά από αυτήν, προφανώς διότι δεν ήθελαν να περπατήσουν ως την διάβαση και να περάσουν από αυτήν.

3) Έλλειψη παραχώρησης προτεραιότητας από τους οδηγούς των οχημάτων.

Σε πολλές περιπτώσεις παρατηρήθηκε η μη παραχώρηση προτεραιότητας από τους οδηγούς των οχημάτων στους πεζούς που διέρχονταν από μια διάβαση με αναβοσβήνων πράσινο και όταν η κίνησή τους εμπλέκονταν με τις κινήσεις των οδηγών των οχημάτων. Αυτό οφείλεται καθαρά στην έλλειψη κυκλοφοριακής αγωγής των οδηγών των οχημάτων οι οποίοι κανονικά βάση του ΚΟΚ, θα έπρεπε να παραχωρούν προτεραιότητα στους πεζούς, αλλά προφανώς τους αγνοούσαν θεωρώντας ότι θα σταματήσουν και θα περιμένουν να διέλθει το αυτοκίνητο.

5.3. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η σύγκριση όλων των παραπάνω στοιχείων που αφορούν στην διάσχιση της οδού από τους πεζούς, μπορεί να οδηγήσει σε χρήσιμα συμπεράσματα, που σχετίζονται τόσο με την συμπεριφορά οδηγών οχημάτων και πεζών, όσο και με την γενικότερη οδική υποδομή των κόμβων του αστικού οδικού δικτύου. Από αυτά, μπορούμε να οδηγηθούμε σε προτάσεις οι οποίες σαν στόχο έχουν να βελτιώσουν το πολύπαθο

ζήτημα της οδικής ασφάλειας των πεζών κατά την διέλευσή τους από τις διασταυρώσεις. Τα κυριότερα από τα συμπεράσματα είναι τα παρακάτω:

- Το 62% των πεζών είναι ηλικίας μεταξύ 20-50 ετών, το 13% κάτω των 20 και το 25% άνω των 50 ετών.
- Το 58% είναι γυναίκες και το 42% άντρες. Παρατηρείται επομένως μια σαφής τάση των γυναικών να περπατάνε περισσότερο από τους άντρες στο κέντρο της πόλης, ιδιαίτερα τις πρωινές ώρες.
- Το 85% των πεζών διασχίζει τις οδούς με πράσινο σηματοδότη και το 15% με κόκκινο. Σημαντικό ποσοστό διασχίζει τις οδούς με ερυθρό σηματοδότη, ιδιαίτερα σε αυτές που έχουν χαμηλό κυκλοφοριακό φόρτο και ταχύτητα οχημάτων, αλλά και πλάτος διάβασης.
- Οι πεζοί ηλικίας κάτω των 20 ετών κινούνται με ταχύτητα 1,36m/sec , 20-50 με ταχύτητα 1,34 m/sec και οι πεζοί άνω των 50 με 1,23 m/sec. Παρατηρείται εμφανώς ότι οι πεζοί μεγαλύτερης ηλικίας κινούνται με χαμηλότερη ταχύτητα έναντι των υπολοίπων ηλικιακών ομάδων, Οι διαφορές όμως δεν είναι σημαντικές, κάτι που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι πεζοί κινούνται γενικά με παρόμοιες ταχύτητες.
- Οι άντρες κινούνται με μεγαλύτερη ταχύτητα από τις γυναίκες, κάτι που είναι αισθητό σε όλες τις διαβάσεις. Συγκεκριμένα οι άντρες κινούνται με μέση ταχύτητα 1,32 m/sec και οι γυναίκες με 1,25m/s.
- Οι πιο επικίνδυνες διασχίσεις των οδών εντοπίστηκαν κυρίως για πεζούς άνω των 50 ετών. Η συμπεριφορά αυτή οφείλεται κυρίως στην έλλειψη παιδείας οδικής ασφάλειας, στη θεώρηση ότι οι οδηγοί των οχημάτων θα τους παραχωρήσουν προτεραιότητα ή στην ανεπαρκή κρίση των συνθηκών της οδικής κυκλοφορίας.

- Γενικά παρατηρείται μια τάση της συμμόρφωσης των πεζών με τις ενδείξεις των φωτεινών σηματοδοτών αν και τα ποσοστά παραβατικής συμπεριφοράς είναι σημαντικά. Η διάσχιση της οδού με ερυθρό σηματοδότη συμβαίνει συνήθως σε περιπτώσεις όπου οι πεζοί έχουν εξασφαλίσει επαρκές κενό στην οδική κυκλοφορία.
- Η παραβατικότητα των ανδρών είναι μεγαλύτερη αυτής των γυναικών, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι άνδρες πεζοί όλων των ηλικιών είναι πιο "απρόσεχτοι" , "επιπόλαιοι" όταν διασχίζουν μια σηματοδοτούμενη διάβαση.
- Η μέση κατηγορία από 20 – 50 ετών παρουσιάζει την μεγαλύτερη ταχύτητα κινήσεως κατά την διέλευση μιας διαβάσεως.
- Έλλειψη οδικής υποδομής των διασταυρώσεων (φθαρμένες διαγραμμίσεις και σταθμευμένα οχήματα παρά την διάβαση).
- Έλλειψη κυκλοφοριακής αγωγής πεζών αλλά και οδηγών οχημάτων σε βασικούς κανόνες του ΚΟΚ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, πληθώρα παραβάσεων τόσο από του μεν όσο και από τους δε, με άμεσο επακόλουθο τον κίνδυνο των πεζών.

Όσον αφορά στις προτάσεις που πρέπει να αναφέρουμε προκειμένου να αντιμετωπιστεί το ζήτημα της οδικής ασφάλειας των πεζών, μπορούμε να πούμε τα εξής:

1. Η απόκτηση σωστής κυκλοφοριακής αγωγής των ανθρώπων από μικρή ηλικία, είναι ζωτικής σημασίας προκειμένου να βελτιωθεί η οδική ασφάλεια των πεζών. Δυστυχώς η Ελλάδα είναι πολύ πίσω σε αυτόν τον τομέα όταν σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες όπως η Γαλλία, η Ισπανία και η Ιταλία, το ζήτημα της Κυκλοφοριακής Αγωγής έχει εισαχθεί σαν μάθημα στο σχολείο και η οδική συμπεριφορά των ανθρώπων, έχει αναχθεί σε ζήτημα καθημερινής τριβής ώστε να γίνει μέρος της καθημερινότητας των ανθρώπων και βίωμά

**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. 89
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

τους. Αυτό μπορεί να βελτιωθεί και με την ύπαρξη πάρκων κυκλοφοριακής αγωγής και την εισαγωγή μαθημάτων στα σχολεία.

2. Η βελτίωση της οδικής υποδομής των κόμβων είναι καθοριστικής σημασίας για την βελτίωση της οδικής ασφάλειας των πεζών. Συγκεκριμένα, πρέπει να συντηρείται πιο συχνά το οδικό δίκτυο με βαφή των οριζόντιων σημάτων, με συντήρηση των πεζοδρομίων αλλά και των φωτεινών σηματοδοτών.
3. Η τοποθέτηση ηχητικών σημάτων σε όλες τις σηματοδοτούμενες διασταυρώσεις που ειδοποιούν τους πεζούς ότι έχει ανάψει ο πράσινος φωτεινός σηματοδότης. Αυτό κρίνεται ιδιαίτερα απαραίτητο για τους πεζούς μεγαλύτερης ηλικίας όπου δεν βλέπουν και τόσο καλά και τα αντανακλαστικά τους δεν είναι καλά.
4. Η πιο τακτικοί έλεγχοι της αστυνομίας σε θέματα πόσης των οδηγών. Έχει διαπιστωθεί ότι πολλά από τα ατυχήματα των πεζών, οφείλονται στην μέθη των οδηγών οι οποίοι όταν έχουν πει, έχουν μεγαλύτερους χρόνους αντίδρασης από την κανονική κατάσταση.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

[1] «Διερεύνηση συμπεριφοράς πεζών κι οδηγών οχημάτων σε ισόπεδους σηματοδοτούμενους κόμβους». Καλόγερος Χρήστος (Διπλωματική Εργασία, Ιούλιος 2009).

[2] «Αστική κινητικότητα σε πόλεις μεσαίου μεγέθους – Εφαρμογή σε οδούς της Λάρισας». Μακρίδου Ελισάβετ (Διπλωματική Εργασία, Ακαδημαϊκό έτος 2009-2010).

[3] Pucher and Renne (2003), “Socioeconomics of Urban Travel: Evidence from the 2001 NHTS”, Transportation Quarterly 57.

[4] Voorhees, 2003, “Pedestrian Friendliness Scorecard”, Transportation Policy Institute.

[5] **“How do pedestrians cross an intersection”**, Ariane Tom, Jean – Michel Auberlet and Roland Bremond.

[6] National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Dep. Of Transportation (US) 2005, **“Traffic Safety Facts 2005: Annual Report”**.

[7] National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Dep. Of Transportation (US) 2005, **“Traffic Safety Facts 2005: Pedestrians”**.

[8] **“Illegal Pedestrian crossing at signalised intersections: Incidence and relative risk”**, Mark J.King, David Soole, Ameneh Ghafourian (January 2009).

[9] **“ Accident Analysis and Prevention”**, (Illegal pedestrian crossing at signalized intersections: Incidence and relative risk), Mark J.King, David Soole, Ameneh Ghafourian (January 2009).

[10] **«Κυκλοφοριακή Αγωγή στις Ευρωπαϊκές Χώρες της Μεσογείου – Συγκριτική παρουσίαση με την Ελλάδα».**, Εργασία στα πλαίσια του Μαθήματος «Ασφάλεια Μεταφορών» του Μεταπτυχιακού τμήματος «Σχεδιασμός, οργάνωση και Διαχείριση Συστημάτων Μεταφορών» (Ιανουάριος 2004).

[11] Εγχειρίδιο αναφοράς **“Captiv L2100 – Captiv L3000”**.

[12] Constant A., Messiah A., Felonneau L. and Lagarde E. (2010), Investigating risk compensation theory in cyclists: Results from intelligent video analysis system, International Conference on Safety and Mobility of Vulnerable Road Users: Pedestrian, Motorcyclists and Bicyclists, Jerusalem, Israel

[13] Eliou Nikolaos, Galanis Athanasios (2009), Pedestrian and drivers behavior in street crossings with flashing green beacon, European Transport Conference 2009, Leeuwenhorst Conference Centre, The Netherlands

[14] Karim Ismail, Tarek Sayed, Nicolas Saunier and Clark Lim (2009), Automated analysis of pedestrian-vehicle conflicts using video data, TRB 88th Annual Meeting, Washington, D.C.

“Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού. Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου” 91

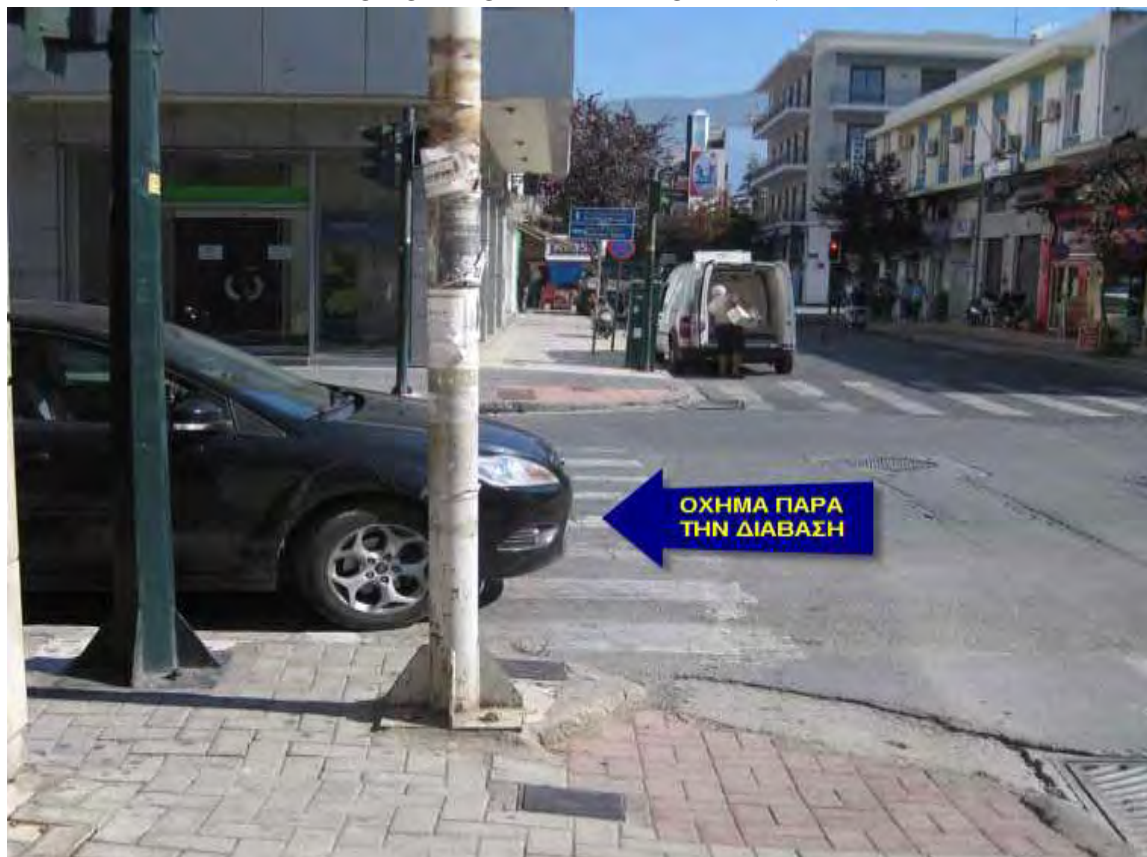
[15] Shi Jiangan, Wang Zhenhua and Chen Yanyan (2008), Analysis on behaviours and safety of VRUs at unsignalized roadway crosswalk, ICTCT Extra Workshop, Beijing

[16] Xu Hao, Sonal Ahuja, Majid Adeeb, Tom van Vuren, Michael Bell and Suku Phull

(2008), Pedestrian crossing behaviour at signalized crossings, European Transport Conference 2009, Leeuwenhorst Conference Centre, The Netherlands

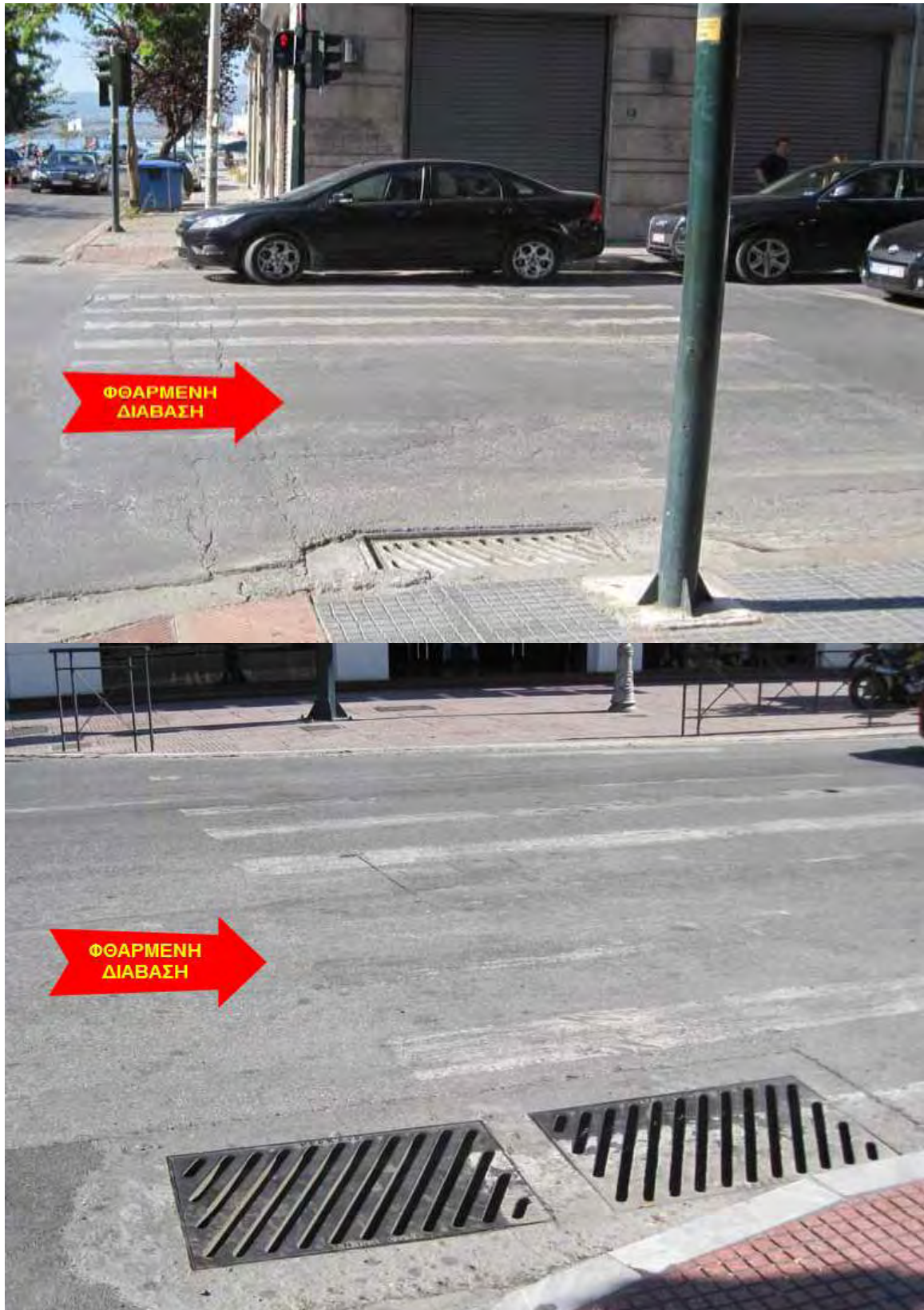
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΚΟΜΒΟΥΣ ΤΟΥ ΑΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ ΠΟΥ ΜΕΛΕΤΗΘΗΚΑΝ

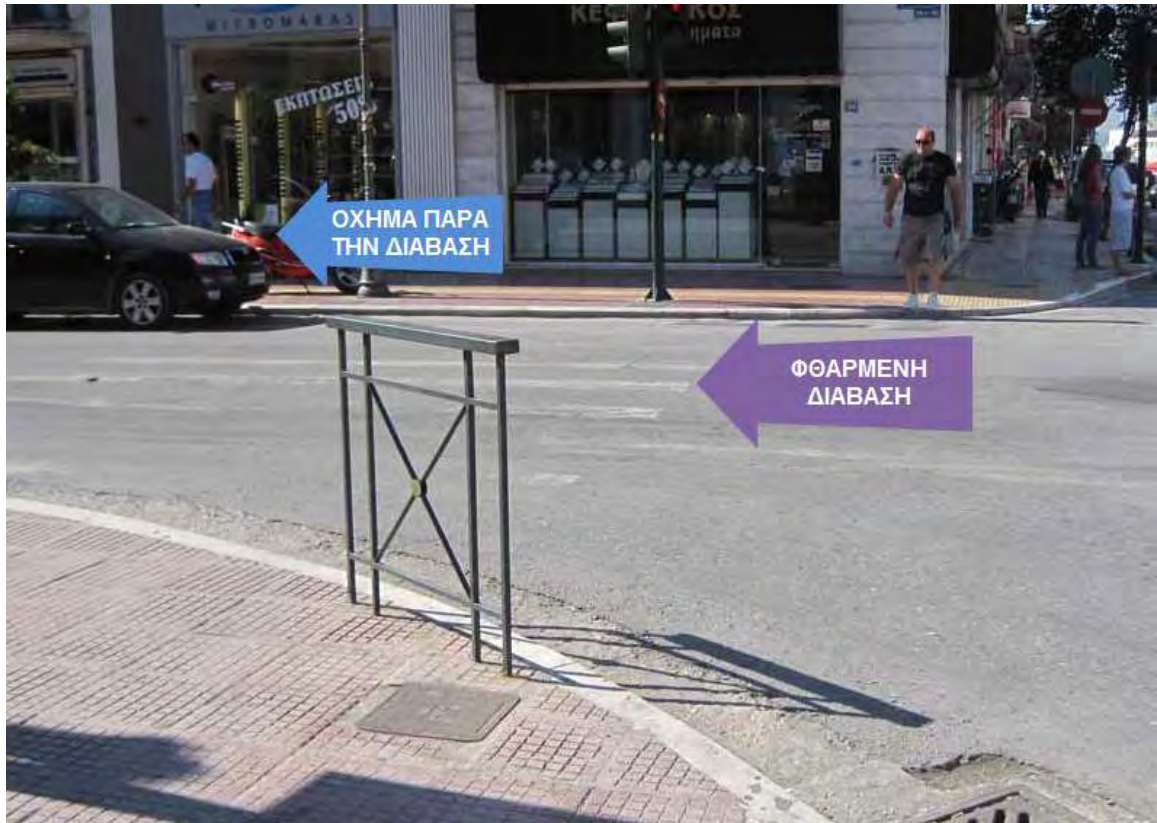


**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**

93

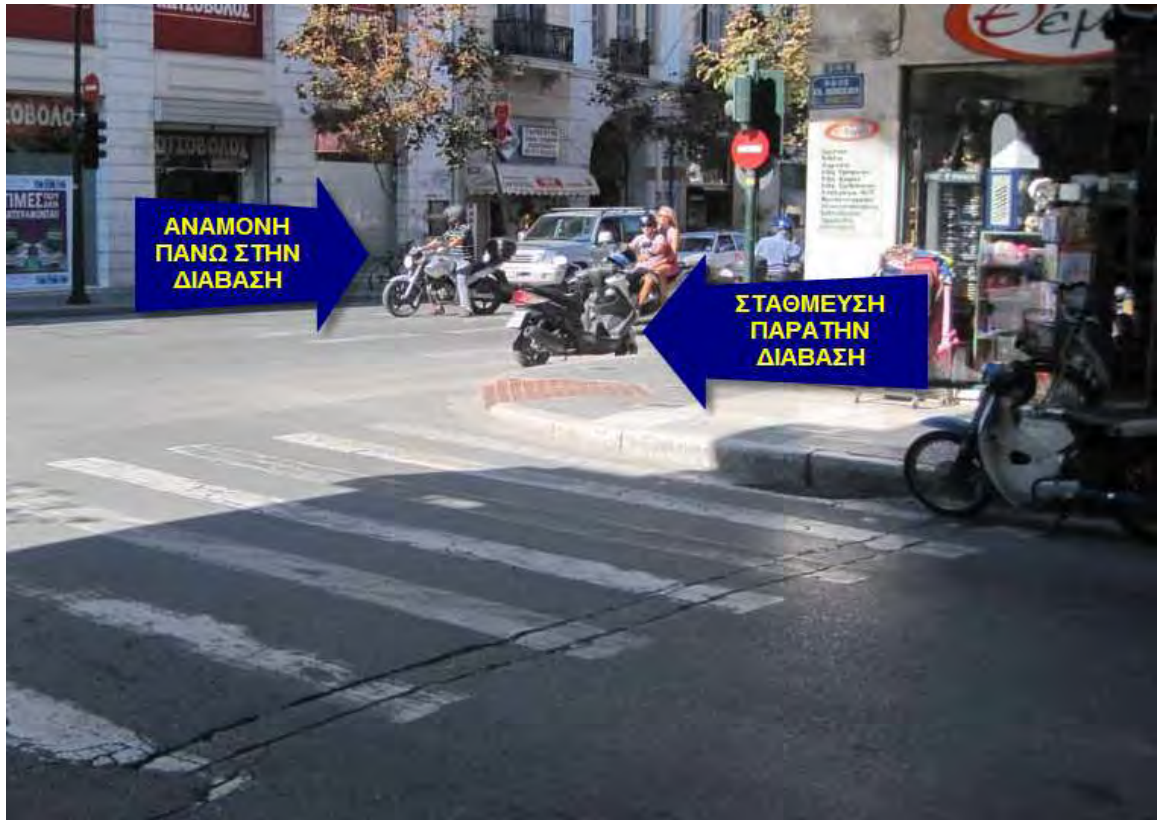


**"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"**



"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"

95



"Έλεγχος οδικής ασφάλειας πεζών με χρήση ειδικευμένου λογισμικού.
Εφαρμογή στην πόλη του Βόλου"