

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ



Μεταπτυχιακή διατριβή

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗ
ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΤΡΟΧΑΙΑ
ΔΥΣΤΥΧΗΜΑΤΑ

Σμαράγδα Χριστοδούλου

Λεμεσός 2012

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΣΧΟΛΗ ΚΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΤΕΧΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΥΜΕΣΩΝ ΚΑΙ ΓΡΑΦΙΚΩΝ ΤΕΧΝΩΝ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΤΗ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΞΕΤΑΣΗ
ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΟΙ ΟΠΟΙΕΣ ΠΡΟΚΑΛΟΥΝ ΤΡΟΧΑΙΑ
ΔΥΣΤΥΧΗΜΑΤΑ

της
Σμαράγδας Χριστοδούλου

Λεμεσός 2012

Πνευματικά δικαιώματα

Copyright © Σμαράγδα Χριστοδούλου, 2012

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Η έγκριση της μεταπτυχιακής διατριβής από το Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου δεν υποδηλώνει απαραίτητως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του Τμήματος.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα την Δρ. Δέσποινα Μιχαήλ, καθηγήτρια του Τεχνολογικού Πανεπιστήμιου Κύπρου, στο Τμήμα Πολυμέσων και Γραφικών Τεχνών, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση της για να ολοκληρώσω την διπλωματική μου εργασία. Με σημαντικές συμβουλές και με πολύτιμο χρόνο που μου πρόσφερε, με βοήθησε στην περάτωση της διπλωματικής μου εργασίας αλλά και στην διεύρυνση των γνώσεων μου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την Αστυνομία Κύπρου και συγκεκριμένα το Τμήμα Τροχαίας για την ξεχωριστή και σημαντική βοήθεια του, για την παροχή πληροφοριών οι οποίες έπαιξαν σημαντικό ρόλο για την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Δρ. Αντρέα Γρηγοριάδη, καθηγητής στο Ευρωπαϊκό Πανεπιστήμιο Κύπρου, ο οποίος με βοήθησε κατά τη διάρκεια της διατριβής, να πάρω σημαντικές αποφάσεις που θα καθόριζαν την βελτίωση της εφαρμογής που δημιούργησα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στατιστικά στοιχεία της διοίκησης της εθνικής υπηρεσίας της οδικής ασφάλειας, αναφέρουν πως η πρώτη αιτία για τους παγκόσμιους θανάτους το 2030 θα είναι οι τραυματισμοί οδικής ασφάλειας. Οι Yan et al. (2007) αναφέρουν πως έρευνες έχουν δείξει, πως μεγάλο ποσοστό των τροχαίων δυστυχημάτων γίνεται σε διασταυρώσεις και σε σηματοδοτημένους δρόμους. Η έρευνα αυτή στοχεύει στο να ελέγξει αν ένας προσομοιωτής οδήγησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί, για να αναδειχθεί ως κατάλληλος για την εύρεση διαφόρων παραμέτρων, οι οποίες επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα. Συγκεκριμένα, κύριος σκοπός της ερευνητικής μελέτης, είναι να καταδείξει το ποσοστό των χρηστών που εμπλέκηκαν σε τροχαίο δυστύχημα. Οι παράμετροι οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για να ελεγχθούν κατά πόσο επηρεάζονται τα τροχαία δυστυχήματα από αυτές, είναι τα φώτα τροχαίας και οι διαφημιστικές πινακίδες. Μια σηματοδοτημένη περιοχή αναπτύχθηκε σε λογισμικό, το οποίο προσφέρει τη δημιουργία αστικών περιοχών. Η περιοχή αυτή χαρακτηρίζεται από διασταύρωση, δρόμους, κτίρια, φώτα τροχαίας κλπ. Η εικονική περιοχή που αναπτύχθηκε, είναι παρόμοια με την περιοχή που βρίσκεται στη πραγματική σηματοδοτημένη διασταύρωση που πρόκειται να εξεταστεί στη συγκεκριμένη έρευνα. Ένα πείραμα διεξάχθηκε, με τέσσερα σενάρια. Τα πειραματικά σενάρια, είναι βασισμένα σε έρευνα που έχει γίνει για τις παραμέτρους οι οποίες επηρεάζουν τα δυστυχήματα τόσο στη Κύπρο όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Διάφορες μεταβλητές έχουν ληφθεί υπόψη σε σχέση με τον αριθμό των χρηστών των οποίων συγκρούστηκαν με αυτοκίνητα. Μεταβλητές όπως το φύλο, η τοποθεσία καταγωγής των χρηστών και η ταχύτητα, έχουν εξεταστεί για να καθορίσουν την συμπεριφορά και αντίδραση του οδηγού. Ο προσομοιωτής οδήγησης αναπτύχθηκε για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Είκοσι χρήστες συνολικά έλαβαν συμμετοχή στο πείραμα, εκ των οποίων δέκα ήταν αγόρια και δέκα ήταν κορίτσια. Η ηλικία των χρηστών κυμαινόταν από 18-29. Η επιλογή των συγκεκριμένων ηλικιών είναι βασισμένη σε έρευνες, οι οποίες αναφέρουν πως οι περισσότεροι οδηγοί οι οποίοι προκαλούν τροχαία δυστυχήματα, είναι άτομα νεαρής ηλικίας. Πολλοί και διάφοροι είναι οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τα δυστυχήματα. Οι σημαντικότεροι όσο αφορά τα δυστυχήματα είναι κατά σειρά, το αλκοόλ, η αυξημένη ταχύτητα και η μη χρήση ζώνης ασφάλειας (Αστυνομία Κύπρου, 2011). Στα πιο κάτω κεφάλαια παρουσιάζονται αναλυτικά οι συγκεκριμένοι παράγοντες καθώς και πολλοί άλλοι. Οι μέθοδοι οι οποίες

χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή δεδομένων, ήταν δύο ερωτηματολόγια τα οποία απάντησαν οι χρήστες πριν και μετά το πείραμα. Επίσης, για το πρακτικό πειραματικό κομμάτι, έγινε καταγραφή της οθόνης του ηλεκτρονικού υπολογιστή, για συλλογή σημαντικών στοιχείων τα οποία βοήθησαν στα αποτελέσματα της έρευνας. Τα αποτελέσματα από το πείραμα, έδειξαν πως το φύλο και η τοποθεσία καταγωγής των συμμετεχόντων, έπαιξε σημαντικό ρόλο στο ποσοστό σύγκρουσης. Οι συμμετέχοντες από τη Λεμεσό προκάλεσαν λιγότερα δυστυχήματα απ' ό τι οι συμμετέχοντες από άλλες πόλεις. Επίσης, η ταχύτητα έπαιξε καθοριστικό ρόλο στο ποσοστό σύγκρουσης. Συγκεκριμένα, το ποσοστό των αγοριών ήταν πολύ μεγαλύτερο από το ποσοστό των κοριτσιών, τα οποία προκάλεσαν λιγότερα δυστυχήματα, καθώς διατηρούσαν χαμηλότερη ταχύτητα απ' ό τι τα αγόρια. Τέλος, γίνεται αναφορά για μελλοντικές έρευνες οι οποίες αφορούν την παρούσα μελέτη.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	v
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	vii
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	ix
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	x
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	xii
ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ.....	xiii
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	xiv
1 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας	1
1.1 Μελέτες για Προσομοιωτές Οδήγησης	1
1.1.1 Παράγοντες των τροχαίων δυστυχημάτων.....	1
1.1.2 Επίδραση του γύρω τοπίου στην οδική συμπεριφορά.....	3
1.1.3 Προσομοίωση οδήγησης σχετικά με την κούραση του οδηγού.....	4
1.1.4 Μελέτη προσομοίωσης οδήγησης με σύστημα προειδοποίησης για οπίσθια σύγκρουση.....	5
1.1.5 Μελέτη επικύρωσης ενός προσομοιωτή οδήγησης ως ένα εργαλείο για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας.....	6
1.1.6 Αξιολόγηση της τροχαίας συμφόρησης μέσω ενός προσομοιωτή οδήγησης.....	7
2 Μεθοδολογία.....	9
2.1 Επιλογή περιοχής για προσομοίωση	9
2.2 Ανάπτυξη Προσομοιωτή	11
2.2.1 Μοντελοποίηση	11
2.2.2 Αλληλεπίδραση Προσομοιωτή.....	21
2.3 Βελτιστοποίηση του Προσομοιωτή.....	25
2.4 Συμμετέχοντες	27

2.5	Πειραματικός σχεδιασμός	27
2.6	Πειραματικά σχεδιαστικά σενάρια	28
2.7	Διαδικασία πειράματος.....	29
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ/ ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....		30
ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....		44
2.8	Ανάλυση Υποθέσεων	44
2.9	Μελλοντική Εργασία.....	45
ΕΠΙΛΟΓΟΣ		46
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....		47
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ		49
2.10	Παγκόσμιοι Θάνατοι: Προβολές της Παγκόσμιας Θνησιμότητας έως το 2030 (για όλες τις ηλικίες)	49
2.11	Συμβολή της Λεωφόρου Αρχιεπισκόπου Μακαρίου ΙΙΙ με την Λεωφόρο 28 ^{ης} Οκτωβρίου	50
2.12	Αιτίες Θανατηφόρων Δυστυχημάτων στην Κύπρο για την περίοδο 2007-2011	51
2.13	Τροχαία Δυστυχήματα κατά επαρχία για την περίοδο 1/1/12 – 30/6/12	52
2.14	Πορεία εξέλιξης της Ευρώπης για τα θανατηφόρα δυστυχήματα για την περίοδο 1991-2010, με την Κύπρο, από το 2010-2011 να έχει αύξηση των θανατηφόρων δυστυχημάτων κατά 18%.....	53
2.15	Pre-test Ερωτηματολόγιο	54
2.16	Post-test Ερωτηματολόγιο.....	58

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Αποτελέσματα συνολικού ποσοστού των χρηστών που προκάλεσαν τροχαίο δυστύχημα	30
Πίνακας 2: Αποτελέσματα σύγκρισης του ποσοστού των ατόμων από άλλες πόλεις	32
Πίνακας 3: Αποτελέσματα σύγκρισης του ποσοστού των ατόμων από τη Λεμεσό.....	32
Πίνακας 4: Συγκριτικά αποτελέσματα των δύο κατηγοριών που προκάλεσαν δυστύχημα....	33
Πίνακας 5: Ποσοστά σύγκρισης των δύο φύλων από όλες τις πόλεις της Κύπρου	35
Πίνακας 6: Ποσοστά σύγκρισης ανά φύλο της ομάδας χρηστών από άλλες πόλεις της Κύπρου	36
Πίνακας 7: Ποσοστά σύγκρισης ανά φύλο της ομάδας χρηστών από την Λεμεσό	37
Πίνακας 8: Ποσοστά σύγκρισης του συνολικού αριθμού των χρηστών με βάση την ταχύτητα	38
Πίνακας 9: Ποσοστό σύγκρισης των χρηστών ανά φύλο και πόλη (Χρήστες από άλλες πόλεις)	39
Πίνακας 10: Ποσοστό χρηστών των χρηστών ανά φύλο και πόλη (Χρήστες από Λεμεσό)..	40
Πίνακας 11: Ποσοστά τήρησης του ορίου ταχύτητας.....	41
Πίνακας 12: Αποτελέσματα της απόσπασης της προσοχής του οδηγού από αντικείμενα.....	42
Πίνακας 13: Ποσοστά επαναχρησιμοποίησης του προσομοιωτή οδήγησης στο μέλλον	43
Πίνακας 14: Αποτελέσματα δυσκολίας στον έλεγχο του αυτοκινήτου.....	43

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Εικόνα 1: Παράμετροι οι οποίες επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα.....	xv
Εικόνα 2: Λογισμικό CityEngine	1
Εικόνα 3: Εικόνα από την περιοχή της Λεμεσού για τη δημιουργία οδικού δικτύου.....	12
Εικόνα 4: Εικόνα από το οδικό δίκτυο της περιοχής της Λεμεσού.....	13
Εικόνα 5: Δημιουργία απλού κτιρίου	13
Εικόνα 6: Μεγάλη περιοχή του χάρτη η οποία υποδιαιρέθηκε σε πιο μικρά κομμάτια	14
Εικόνα 7: Περιοχή πριν την τοποθέτηση εικόνων υφής	15
Εικόνα 8: Περιοχή μετά την τοποθέτηση εικόνων υφής.....	15
Εικόνα 9: Λογισμικό Autodesk Maya	1
Εικόνα 10: Δημιουργία φώτων τροχαίας στο λογισμικό Autodesk Maya	16
Εικόνα 11: Διάφορα μοντέλα δημιουργημένα στο λογισμικό Autodesk Maya	16
Εικόνα 12: Δημιουργία στατικών και δυναμικών διαφημιστικών πινακίδων στο λογισμικό Autodesk Maya.....	17
Εικόνα 13: Εικόνα υφής του μοντέλου του αυτοκινήτου.....	17
Εικόνα 14: Δημιουργία του μοντέλου του αυτοκινήτου με απλή γεωμετρία, χωρίς εικόνα υφής	18
Εικόνα 15: Μοντέλο αυτοκινήτου με τη χρήση της εικόνας υφής.....	18
Εικόνα 16: Δημιουργία κίνησης των αυτοκινήτων στο λογισμικό Autodesk Maya.....	19
Εικόνα 17: Λογισμικό tree[d].....	20
Εικόνα 18: Δημιουργία δέντρου στο λογισμικό tree[d]	20
Εικόνα 19: Λογισμικό Unity	21
Εικόνα 20: Εικονικό Περιβάλλον στο Unity, χωρίς φωτισμό.....	22
Εικόνα 21: Εικονικό Περιβάλλον στο Unity, με φωτισμό	22
Εικόνα 22: Κώδικας για τα φώτα τροχαίας.....	23

Εικόνα 23: Κώδικας για τις διαφημιστικές πινακίδες	24
Εικόνα 24: Κυρίως μενού	24
Εικόνα 25: Μενού όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί "Help"	25
Εικόνα 26: Κώδικας για τη λειτουργία των κουμπιών του μενού.....	25
Εικόνα 27: Τα τέσσερα σενάρια που εκτελέστηκαν κατά τη διαδικασία πειράματος	28

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Ε.Ε: Ευρωπαϊκή Ένωση

NHTSA: National Highway Traffic Safety Administration

Χλμ Χιλιόμετρα

ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

Pixels	Στοιχεία εικόνας
Pre-test	Προ δοκιμή
Post-test	Μετά δοκιμή
Keyframes	Καρέ
Animation	Κίνηση
Textures	Εικόνες υφής

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τροχαία δυστυχήματα έχουν γίνει μια καθημερινή πραγματικότητα, τόσο στην Κύπρο όσο και σε διεθνές πεδίο. Στόχος της Ε.Ε είναι η μείωση των θανατηφόρων δυστυχημάτων και τραυματιών κατά 50% μέχρι το 2020 (Αστυνομία Κύπρου, 2011). Παρόλα αυτά, το Ίδρυμα FIA (Φιλανθρωπικό Ίδρυμα του Ηνωμένου Βασιλείου) παρουσιάζει τα αντίθετα αποτελέσματα με αυτά της Ε.Ε. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με δημοσίευση της FIA, η μεγαλύτερη αιτία παγκόσμιας θνησιμότητας για όλες τις ηλικίες, που θα επιφέρει μεγάλη αύξηση μέχρι το 2030, είναι η οδική ασφάλεια (Commission for Global Road Safety, n.d.). Η πιο πάνω δημοσίευση πρέπει να προβληματίσει όλους μας, αφού η κύρια αιτία της οδικής ασφάλειας, είναι τα τροχαία δυστυχήματα, τα οποία κατά κύριο παράγοντα προκαλούνται από τον άνθρωπο.

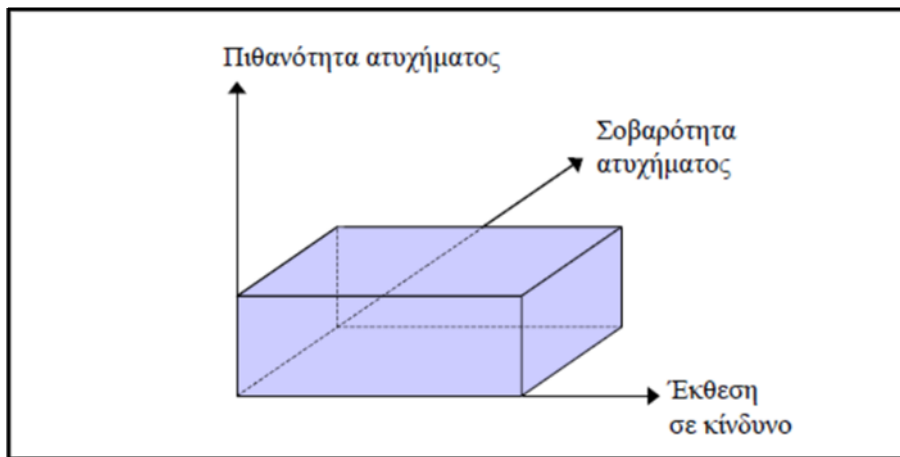
Οι συνέπειες των τροχαίων δυστυχημάτων μπορεί να είναι είτε υλικές αλλά κυρίως και ανθρώπινες ζωές. Η μελέτη των τροχαίων δυστυχημάτων, είναι μια διαδικασία η οποία αποτελείται από πολλές διαστάσεις. Σύμφωνα με τους Προφυλλίδη & Μποτζώρη (2005), τα τροχαία δυστυχήματα επηρεάζονται από τρεις παραμέτρους (Εικόνα 1):

1. Έκθεση σε κίνδυνο, η οποία ορίζεται ως το σύνολο των εργασιών που εκθέτουν το άτομο σε κίνδυνο. Στην οδική ασφάλεια, η παράμετρος αυτή, ορίζεται με τον αριθμό των χιλιομέτρων των οποίων διάνυσε ο οδηγός ή ο επιβάτης, κατά τη διάρκεια της ημέρας (Προφυλλίδη & Μποτζώρη, 2005).
2. Πιθανότητα ατυχήματος, η οποία ορίζεται ως πιθανότητα πρόκλησης ή συμμετοχής ενός ατόμου σε τροχαίο δυστύχημα, ανά μονάδα έκθεσης σε κίνδυνο (Προφυλλίδη & Μποτζώρη, 2005).
3. Σοβαρότητα ατυχήματος, η οποία ορίζει το αποτέλεσμα του δυστυχήματος, και περιγράφει τις συνέπειες του σε υλικές και ανθρώπινες ζωές (Προφυλλίδη & Μποτζώρη, 2005).

Η Αστυνομία Κύπρου (2011) παρουσιάζει πως οι ομάδες υψηλού κινδύνου που επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα, είναι οι νεαροί οδηγοί, οι μοτοσικλετιστές και οι αλλοδαποί. Επιπρόσθετα, τα περισσότερα θανατηφόρα δυστυχήματα προκαλούνται από νεαρά άτομα, ηλικίας 25 ετών και κάτω. Τέσσερις κατά σειρά σημαντικότητας είναι οι κύριες αιτίες θανατηφόρων δυστυχημάτων κατά την περίοδο 2007-2010: το αλκοόλ, η υπερβολική

ταχύτητα, η μη χρήση ζώνης ασφάλειας και η μη χρήση προστατευτικού κράνους. Παρόλα αυτά, η κύρια αιτία δυστυχημάτων για τους νεαρούς οδηγούς, είναι η υπερβολική ταχύτητα (Αστυνομία Κύπρου, 2011). Επίσης, οι Chan et al. (2010) αναφέρουν πως, οι κύριοι παράγοντες που προκαλούνται τα περισσότερα δυστυχήματα από τους νεαρούς, είναι η δυσκολία στην ανίχνευση του δρόμου μπροστά τους, ο έλεγχος της ταχύτητας και η δυσκολία στο να μείνουν προσηλωμένοι κατά τη διάρκεια της οδήγησης τους. Παρόλα αυτά, η κύρια αιτία που πολλοί έμπειροι οδηγοί εμπλέκονται σε δυστυχήματα, είναι ο έλεγχος της ταχύτητας και η προσήλωση κατά την οδήγηση τους (Chan, Pradhan, Pollatsek, Knodler & Fisher, 2010).

Εικόνα 1: Παράμετροι οι οποίες επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα



Πηγή: Προφυλλίδης & Μποτζώρης, 2005

Από τα πιο πάνω συμπεραίνουμε ότι, τόσο στην Κύπρο όσο και σε άλλες χώρες, τα ποσοστά των τροχαίων θανατηφόρων δυστυχημάτων είναι τεράστια. Αυτό πρέπει να προβληματίσει τόσο τους νεαρούς όσο και τους πιο έμπειρους οδηγούς, αλλά και όλους τους πολίτες κάθε χώρας. Επίσης πρέπει να ανταποκριθούν τα όργανα κάθε πολιτείας, όπως η αστυνομία κάθε χώρας, έτσι ώστε να λάβουν πιο δραστηκά μέτρα, για την επίτευξη της μείωσης των τροχαίων θανατηφόρων δυστυχημάτων.

Οι Jamson et al. (2009) αναφέρουν πως η χρήση ενός προσομοιωτή οδήγησης, φέρει αρκετά πλεονεκτήματα. Αποδεδειγμένα, πολλοί προσομοιωτές οδήγησης χρησιμοποιούνται σε όλο τον κόσμο, κυρίως από ακαδημαϊκά και κυβερνητικά ερευνητικά ιδρύματα, καθώς και από κατασκευαστές οχημάτων (Jamson, Lai & Jamson, 2009). Οι προσομοιωτές οδήγησης χρησιμοποιούνται κυρίως για έρευνα, όσο αφορά την οδική ασφάλεια, κάτι το οποίο ερευνείται στην τρέχουσα έρευνα.

Μελέτες συγκρίνουν διάφορα είδη συμπεριφοράς του ατόμου κατά την διάρκεια της οδήγησης του, όπως για παράδειγμα, τους τύπους σήμανσης ή τους τύπους των οδικών σημάτων (Jamson, Lai & Jamson, 2009). Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα που αναφέρουν οι Jamson et al., (2009), είναι ότι μια πινακίδα στο δρόμο είναι πιο εμφανή όταν είναι εφαρμόσιμη κάθετα, απ' ό,τι στο οριζόντιο μέτρο. Παρόλα αυτά, οι επιπτώσεις τους όσο αφορά τα τροχαία δυστυχήματα, είναι διαφορετικές ανάλογα με το μέγεθος και την τοποθεσία τους (Jamson, Lai & Jamson, 2009).

Για να ελέγξει κανείς διάφορες παραμέτρους σε πραγματικό περιβάλλον, για να δει αν είναι επιτυχείς και εφαρμόσιμες, χρειάζεται δαπάνη χρόνου και κόστους. Κρατώντας κάποιες μεταβλητές σταθερές, όπως η κυκλοφορική ροή ή οι καιρικές συνθήκες είναι κάτι ανέφικτο στο πραγματικό περιβάλλον. Έτσι, οι προσομοιωτές οδήγησης βοηθούν στο να ελέγξουμε και να διαφοροποιήσουμε το περιβάλλον έτσι ώστε να συλλέξουμε τα δεδομένα που χρειαζόμαστε. Επίσης, ένας προσομοιωτής προσφέρει διάφορες ποσοτικές μετρήσεις, όπως, την ταχύτητα του αυτοκινήτου, τον χρόνο όπου το αυτοκίνητο αύξησε ή μείωσε ταχύτητα κλπ. Όλα αυτά, θα βοηθήσουν στην στατιστική ανάλυση των διάφορων παραμέτρων που ελέγχθηκαν κατά την διάρκεια των πειραμάτων. Τέλος, σημαντικό σημείο είναι η σύγκρουση των αυτοκινήτων. Οι Jamson et al., (2009) αναφέρουν πως στις Ηνωμένες Πολιτείες, είναι επτά φορές πιο πιθανόν να γίνουν συγκρούσεις με αυτοκίνητα σε αγροτική περιοχή παρά σε αυτοκινητόδρομο.

Η έρευνα αυτή παρουσιάζει μια μελέτη προσομοιωτή οδήγησης, η οποία έχει ως στόχο να ελέγξει την συμπεριφορά του χρήστη και σε ποιες περιπτώσεις ο χρήστης συγκρούστηκε με άλλα αυτοκίνητα. Επίσης, στόχος της έρευνας αυτής είναι να συλλεχθούν δεδομένα για ανάλυση, τα οποία θα βοηθήσουν στην εύρεση των αιτιών κατά τη διάρκεια σύγκρουσης του χρήστη με άλλα αυτοκίνητα. Πολλές είναι οι υποθέσεις οι οποίες μπορούν να ειπωθούν για να απαντήσουν στον στόχο αυτής της έρευνας. Για παράδειγμα, μπορούμε να υποθέσουμε πως η υπερβολική ταχύτητα, η αποσπώμενη προσοχή του οδηγού, τα διάφορα αντικείμενα στους δρόμους, τα οδικά σήματα κτλ, είναι αιτίες οι οποίες προκαλούν τα περισσότερα δυστυχήματα στους δρόμους.

Ένας τέτοιος προσομοιωτής μπορεί να εξετάσει και να αναλύσει διάφορες παραμέτρους τις οποίες επηρεάζουν τα δυστυχήματα. Ειδικότερα, παράμετροι οι οποίες είναι δύσκολο να εφαρμοστούν στην πραγματικότητα, είναι ανέφικτη η εξέταση τους. Συγκεκριμένα, στη μελέτη αυτή, μια παράμετρος η οποία αξιολογείται είναι η διαφημιστικές πινακίδες. Είναι

ανέφικτο να τοποθετηθούν διαφημιστικές πινακίδες στους δρόμους, λόγω κόστους και χρόνου. Επίσης, στον προσομοιωτή οδήγησης μια σταθερή μεταβλητή ήταν η απόσταση και η ταχύτητα την οποία κινούνται τα αυτοκίνητα από την αντίθετη κατεύθυνση. Είναι δύσκολο και σχεδόν ανέφικτο να διακοπεί η κυκλοφοριακή ροή, για να γίνουν πειράματα σε πραγματικό περιβάλλον. Έτσι, ο προσομοιωτής οδήγησης, μπορεί να βοηθήσει στην επίλυση όλων αυτών των προβλημάτων και δυσκολιών τα οποία δεν μπορούν να αντιμετωπιστούν στο πραγματικό περιβάλλον.

Κλείνοντας, πολλές είναι οι υποθέσεις οι οποίες μπορούν να καταγραφούν, όσο αφορά τα τροχαία δυστυχήματα. Οι υποθέσεις οι οποίες καταγράφηκαν, είναι βασισμένες στον προσομοιωτή οδήγησης, που αναπτύχθηκε στην παρούσα έρευνα, καθώς και σε βιβλιογραφικές αναφορές που παρουσιάζουν διάφορες παραμέτρους των τροχαίων δυστυχημάτων. Συγκεκριμένα, οι υποθέσεις είναι οι εξής:

1. Το φύλο επηρεάζει τα τροχαία δυστυχήματα
2. Η ταχύτητα επηρεάζει τα τροχαία δυστυχήματα
3. Οι περισσότεροι οδηγοί δεν τηρούν το όριο ταχύτητας στις κατοικημένες περιοχές
4. Οι διαφημιστικές πινακίδες στους δρόμους επηρεάζουν την προσοχή του οδηγού από το να οδηγά συγκεντρωμένα.

Οι πιο πάνω υποθέσεις αναλύονται λεπτομερώς στο κεφάλαιο συζήτηση. Επίσης, σύμφωνα με τα στατιστικά αποτελέσματα που καταγράφηκαν, οι υποθέσεις αυτές ελέγχθησαν αν όντως είναι έγκυρες ή όχι.

Η μελέτη αυτή έχει οργανωθεί σε διάφορα κεφάλαια. Στο πιο κάτω κεφάλαιο, γίνεται μια βιβλιογραφική αναφορά για μελέτες παρόμοιες που σχετίζονται με την παρούσα ερευνητική μελέτη. Ακολούθως, γίνεται αναφορά για την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε από την αρχή μέχρι την ολοκλήρωση της μελέτης. Διάφορα διαδικαστικά βήματα περιγράφονται αναλυτικά για την εξέλιξη της εργασίας. Αργότερα, γίνεται μια λεπτομερής περιγραφή της ανάλυσης των αποτελεσμάτων που εξάχθηκαν. Τα στατιστικά στοιχεία των αποτελεσμάτων, συλλέχθηκαν μέσω pre-test και post-test ερωτηματολογίων, καθώς και των βίντεο που καταγράφηκαν. Επίσης, η μελέτη τελειώνει με το κεφάλαιο συζήτηση, στο οποίο καταγράφονται και αναλύονται οι αρχικές υποθέσεις. Κλείνοντας, στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια σύντομη περιγραφή για μελλοντικές εργασίες, οι οποίες θα μπορούσαν να γίνουν στη συγκεκριμένη μελέτη.

1 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

Σύμφωνα με τον Chan et al. (2010), πολλοί ερευνητές αμφισβήτησαν αν τελικά οι προσομοιωτές οδήγησης είναι ένα μέσο το οποίο μπορούν να ανακαλύψουν αν οι οδηγοί συμπεριφέρονται σωστά στον πραγματικό κόσμο. Παρόλα αυτά, πολλές είναι οι μελέτες οι οποίες ανέδειξαν πως οι διάφοροι παράγοντες και παράμετροι οι οποίοι επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα, ανταποκρίνονται αποτελεσματικά σε ένα προσομοιωτή οδήγησης. Πιο κάτω, παρουσιάζονται μερικές από τις μελέτες, οι οποίες αναφέρουν τους σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν τα δυστυχήματα, καθώς και μελέτες που έγιναν με προσομοιωτές οδήγησης, για να απαντήσουν πολλά ερευνητικά ερωτήματα τα οποία αφορούν τα τροχαία δυστυχήματα.

1.1 Μελέτες για Προσομοιωτές Οδήγησης

1.1.1 Παράγοντες των τροχαίων δυστυχημάτων

Πρόσφατες μελέτες έδειξαν ότι ο φωτισμός στους δρόμους παίζει σημαντικό ρόλο. Κατά την οδήγηση τη νύχτα, αν στον δρόμο που κατευθύνεται ο οδηγός, ο φωτισμός είναι χαμηλός ή απουσιάζει εντελώς, τότε ο οδηγός είναι δύσκολο να εντοπίσει πιθανούς κινδύνους ή αντικείμενα που πιθανόν να παρουσιαστούν μπροστά του. Παρόλα αυτά, όταν η αίσθηση του φωτισμού είναι ικανοποιητική, οι οδηγοί αυξάνουν την ταχύτητα τους κατά 5-15% (Προφυλλίδης & Μποτζώρης, 2005). Αποτέλεσμα του ικανοποιητικού φωτισμού, η αύξηση της ταχύτητας, παρουσιάζεται ως ένας άλλος νέος παράγοντας για τα τροχαία δυστυχήματα.

Αναφορικά, οι Ηνωμένες Πολιτείες είναι στην πρώτη θέση της λίστας για τα τροχαία δυστυχήματα για τον 20^ο αιώνα. Επιπρόσθετα, σε πολλές χώρες, η μείωση των δυστυχημάτων μειώθηκε σε σημαντικό βαθμό κατά τα έτη 1994-2004, σε αντίθεση με τις Ηνωμένες Πολιτείες όπου το ποσοστό αυξήθηκε κατά 5%. Το 2003, 13.380 άνθρωποι πέθαναν λόγω της ταχύτητας. Έτσι, μια μελέτη αναπτύχθηκε για να εξετάσει πέντε παράγοντες ο οποίοι λήφθηκαν υπόψη, για να βελτιθούν τα τροχαία δυστυχήματα. Οι πέντε παράγοντες ήταν η ταχύτητα, η μη χρήση της ζώνης ασφαλείας, το αλκοόλ, η δυσκολία ορατότητας του δρόμου την νύχτα και τα προβλήματα των νεαρών οδηγών. Οι Sivak et al., (2007) προσπάθησαν να αναλύσουν την σημασία αυτών των πέντε παραγόντων, σύμφωνα με τα θανατηφόρα δυστυχήματα που έγιναν το 2004, στις Ηνωμένες Πολιτείες. Εισήγηση τους

ήταν ότι ο αυτόματος έλεγχος ταχύτητας και η ευφυή προσαρμογή της ταχύτητας, θα είχαν σημαντικά θετικά αποτελέσματα, αφού σε άλλες χώρες έφεραν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας ήταν η χρήση της ζώνης ασφάλειας. Μεγάλο ποσοστό, φέρει μείωση 45-60% των θανάτων, αν γίνεται σωστή χρήση της ζώνης. Το 2004, 68% των θανάτων ήταν παιδιά, ηλικίας 13-15, τα οποία δεν φορούσαν ζώνη ασφάλειας, ενώ 69% των θανάτων ήταν άτομα που οδηγούσαν φορτηγό, τα οποία δεν έφεραν ούτε αυτά ζώνη ασφάλειας. Μεγάλο ποσοστό γύρω στους 5.839, θα είχαν σωθεί εάν χρησιμοποιούσαν ζώνη ασφάλειας (Sivak, Luoma, Flannagan, Bingham, Eby & Shope, 2007). Οι Sivak et al., (2007) δήλωσαν μετά από έρευνα τους, ότι ο κύριος παράγοντας ο οποίος δεν γινόταν χρήση της ζώνης, ήταν η κοντινή απόσταση του δρόμου που είχαν να διανύσουν οι οδηγοί, θεωρώντας ότι η ζώνη ήταν ασήμαντη.

Επίσης, το 2004, ένα τεράστιο ποσοστό, 16.694 και 248.00 σε θανάτους και τραυματισμούς αντίστοιχα, ήταν λόγω επήρειας αλκοόλ των οδηγών κατά την διάρκεια οδήγησης τους. Το φύλο και η ηλικία παίζουν σημαντικό ρόλο, αφού τα νεαρά άτομα ηλικίας 20-24, έχουν μεγάλη αύξηση κινδύνου πρόκλησης τροχαίου δυστυχήματος. Επίσης, οι άνδρες οδηγούν περισσότερο υπό την επήρεια αλκοόλ, απ' ότι οι γυναίκες. Παρόλα αυτά, τα τελευταία δέκα χρόνια τα θανατηφόρα δυστυχήματα έχουν μειωθεί, όσο αφορά τον παράγοντα αλκοόλης κατά την οδήγηση (Sivak, Luoma, Flannagan, Bingham, Eby & Shope, 2007).

Σημαντικός παράγοντας ο οποίος μπορεί να προκαλέσει δυστυχήματα, είναι η οδήγηση κατά τη διάρκεια της νύχτας. Σύμφωνα με τους Sivak et al. (2007), η οδήγηση την νύχτα είναι πιο επικίνδυνη απ' ότι την ημέρα. Ο κίνδυνος όμως δυστυχήματος κατά την διάρκεια της νύχτας, μπορεί να επηρεάζεται από άλλους παράγοντες, όπως το αλκοόλ, η κούραση αλλά και το ποσοστό των νεαρών οδηγών. Μια όμως σημαντική αιτία, η οποία μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο κατά τη διάρκεια οδήγησης την νύχτα, είναι η ορατότητα φυσικού φωτός. Πρόσφατες μελέτες έδειξαν πως η κύρια αιτία δυστυχημάτων την νύχτα, είναι η έλλειψη φυσικού φωτός και όχι άλλοι παράγοντες.

Τέλος, ένας σημαντικός παράγοντας ο οποίος προκαλεί δυστυχήματα, είναι οι νεαροί οδηγοί. Σύμφωνα με την NHTSA, το 2004, 7.709 οδηγοί, ηλικίας 16-20 ήταν αυτοί που ενεπλάκησαν σε τροχαία θανατηφόρα δυστυχήματα. Γενικά, αναφέρεται ότι οι άνδρες είναι περισσότεροι σε ποσοστό από τις γυναίκες που εμπλέκθηκαν σε δυστυχήματα. Προσθέτοντας, η NHTSA αναφέρει πως το 2004, οι θάνατοι σε τροχαία δυστυχήματα έφτασαν τους 14.977, οι οποίοι ήταν οδηγοί ηλικίας μεταξύ 16 και 24.

1.1.2 Επίδραση του γύρω τοπίου στην οδική συμπεριφορά

Η μελέτη αυτή εξετάζει με ποιο τρόπο τρία διαφορετικού τύπου τοπία στην Σουηδία επηρεάζουν την συμπεριφορά του οδηγού. Για την μελέτη αυτή επιλέχθηκαν εννέα άντρες και εννέα γυναίκες, ηλικίας 25-65. Όλοι οι συμμετέχοντες κατείχαν άδεια οδήγησης τουλάχιστον πέντε χρόνια. Σε προηγούμενη έρευνα, οι συμμετέχοντες έδειξαν ότι ο καθένας αντιλαμβάνεται το τοπίο με διαφορετικό τρόπο. Έτσι, οι ερευνητές επέλεξαν τα δύο άκρα τοπίων (τα ανοικτά τοπία έναντι των δασικών τοπίων) και ένα ενδιάμεσο τοπίο ως εναλλακτική λύση. Τα ανοικτά τύπου τοπία χαρακτηρίζονται από αγροτικές περιοχές, με λίγα δέντρα, ελεύθερη ορατότητα και χωρίς στοιχεία όπως αντικείμενα ή δάσος κοντά σε δρόμο. Τα δασικά τοπία χαρακτηρίζονται από πυκνά δέντρα κοντά στον δρόμο και το ενδιάμεσο τοπίο παρουσιάζεται ως καλλιεργήσιμο τοπίο, με τμήματα από δέντρα και δάση που περιέχουν κτίρια, ανεμογεννήτριες, αγελάδες κτλ. Η τοπογραφία του δρόμου και στους τρεις τύπους τοπίων ήταν ελαφρώς κυματιστή (Antonson et al. 2009).

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η ανάλυση της διακύμανσης. Κύριες πηγές για την συλλογή δεδομένων, ήταν οι μετρήσεις από τον προσομοιωτή (ταχύτητα, πλευρική θέση οχήματος και η αντίληψη συχνότητας του τιμονιού) και τα ερωτηματολόγια (προφορικά και γραπτά). Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με τον προσομοιωτή οδήγησης «Driving Simulator III». Σημαντικό είναι να αναφερθεί, πως οι συμμετέχοντες δεν γνώριζαν από πριν πληροφορίες για την μελέτη. Έτσι, τους δόθηκαν προφορικές και γραπτές οδηγίες σχετικά με τον ρόλο τους στην μελέτη. Επίσης, οι οδηγίες περιλάμβαναν γενικές πληροφορίες για τον δρόμο, διαδικασίες για τον προσομοιωτή οδήγησης και τα δύο ερωτηματολόγια (προφορικό και γραπτό). Αρχικά, οι συμμετέχοντες έδωσαν την συγκατάθεση τους προτού αρχίσει το πειραματικό μέρος. Οι συμμετέχοντες είχαν την ευκαιρία να καταρτιστούν και να εξοικειωθούν σε απόσταση 10 χλμ και αργότερα 35 χλμ, για την οδήγηση στα τρία τοπία (Antonson et al. 2009).

Ο προσομοιωτής οδήγησης της συγκεκριμένης μελέτης, έχει αναπτυχθεί με βάση ένα δρόμο μήκους 10 χλμ στην νότια Σουηδία, όπου το όριο ταχύτητας ήταν 90 χλμ/ώρα. Στους συμμετέχοντες, είχαν πει πως πρέπει να οδηγούν όπως θα οδηγούσαν σε κανονικές συνθήκες. Τα 2 χλμ του δρόμου ήταν επίπεδα και σταθερά. Δεν υπήρχαν στοιχεία, όπως κτίρια και πινακίδες, ενώ η ένταση κυκλοφορίας ήταν χαμηλή (Antonson et al. 2009).

Καθώς ο συμμετέχων οδηγούσε, δύο ερωτήσεις ζητήθηκαν να απαντήσει. Η μία αφορούσε το πώς αισθάνθηκε κατά την διάρκεια της τελευταίας έκτασης, και η δεύτερη αφορούσε σε

ποιο βαθμό αισθανθήκαν τα χαρακτηριστικά του τοπίου ότι επηρέαζαν το στυλ της οδήγησης τους.

Σε αποτελέσματα όσο αφορά τα τοπία, η μέση ταχύτητα ήταν χαμηλότερη στο ενδιάμεσο τοπίο. Όσο αφορά την πλευρική θέση του οχήματος, η οποία δείχνει το όχημα που βρίσκεται από τα δεξιά προς τα αριστερά του δρόμου, δείχνει ότι το ανοιχτό τοπίο σχετίζεται με μια μέση πλευρική θέση του οχήματος που βρίσκεται στην άκρια δεξιά. Όσο αφορά την ευθυγράμμιση του δρόμου, οι συμμετέχοντες έδειξαν πως υπήρχε καμπυλότητα στον δρόμο, άλλαζαν την ταχύτητα και την πλάγια θέση. Σχετικά με της διαφορετικές αλλαγές των τοπίων, οι συμμετέχοντες έδειξαν πως δεν θα αλλάξουν την συμπεριφορά τους επειδή δεν υπάρχει ή δεν βρίσκεται δάσος κοντά στον δρόμο.

Για τον σχεδιασμό του τοπίου, οι συμμετέχοντας σύμφωνα με τις εμπειρίες τους, σχολίασαν θετικά τις λίμνες, τα λιβάδια σε σχέση με το δάσος, τις βιομηχανίες και τις αφίσες που χαρακτήρισαν αρνητικά (Antonson et al. 2009).

1.1.3 Προσομοίωση οδήγησης σχετικά με την κούραση του οδηγού

Στην πιο κάτω εργασία παρουσιάστηκαν οι συνέπειες της οδήγησης σε αυτοκινητόδρομους και σε μονότονα περιβάλλοντα. Δεκαεπτά οδηγοί κλήθηκαν να οδηγήσουν σε μονότονα και διαφορετικά περιβάλλοντα, μεταξύ ωρών 9-11 το πρωί και 1-3 το απόγευμα (Rossi et al. 2011).

Το Πανεπιστήμιο της Padova χρησιμοποίησε ένα σύστημα προσομοίωσης της STSoftware®, το οποίο περιλάμβανε ένα πιλοτήριο, τρεις δικτυωμένους υπολογιστές, πέντε οθόνες υψηλής ακρίβειας και ένα σύστημα ήχου. Αυτή η διαμόρφωση, επιτρέπει την παραγωγή ρεαλιστικού εικονικού θεάματος του οδικού δικτύου και του γύρω περιεχομένου (Rossi et al. 2011).

Οι συμμετέχοντες ήταν μαθητές του ίδιου Πανεπιστημίου. Δύο διαφορετικά περιβάλλοντα αυτοκινητόδρομου δημιουργήθηκαν σε τρισδιάστατο λογισμικό. Δύο διαφορετικά σενάρια δημιουργήθηκαν στην μελέτη αυτή. Στην περίπτωση με το μονότονο περιβάλλον, ζεύγη δέντρων τοποθετήθηκαν και στις δύο πλευρές του δρόμου και προσόψεις των δέντρων έκλεισαν την όραση στον ορίζοντα. Στην δεύτερη περίπτωση, τα διάφορα περιβάλλοντα και τα διάφορα κτίρια, τοποθετήθηκαν με κάθετη διάταξη και στις δύο πλευρές του δρόμου. Και στα δύο σενάρια οι καιρικές συνθήκες, η ώρα και η ημέρα επέτρεπαν στους χρήστες να βλέπουν καθαρά. Και στις δύο περιπτώσεις δόθηκε στους οδηγούς μία δεκάλεπτη εξοικείωση με τον προσομοιωτή οδήγησης, σε ένα αγροτικό δρόμο. Αργότερα, τους

ζητήθηκε να οδηγήσουν για 40 λεπτά στην δεξιά λωρίδα του δρόμου, όπως θα έκαναν και στην πραγματικότητα. Το πείραμα αυτό, σκόπευε στο να εξετάσει την σημασία της μονοτονίας σε διάφορα περιβάλλοντα και την αλλαγή του χρόνου (πρωί και απόγευμα). Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να οδηγήσουν σε τέσσερα διαφορετικά περιβάλλοντα: Διάφορα Περιβάλλοντα το πρωί, Διάφορα Περιβάλλοντα το απόγευμα, Μονότονα Περιβάλλοντα το πρωί, Μονότονα Περιβάλλοντα το απόγευμα (Rossi et al. 2011).

Η ανάλυση δεδομένων έγινε με μοντέλα μικτών αποτελεσμάτων. Αυτή η μέθοδος είναι αποτελεσματική, όταν ένας αριθμός ατόμων έχει δοκιμαστεί σε διάφορες συνθήκες. Μια τεχνική χρησιμοποιείται για τα δεδομένα, ονομαζόμενη Relativized Maximum Likelihood. Το πακέτο lme4 χρησιμοποιείται για στατιστικούς υπολογισμούς. Διάφορες μεταβλητές έχουν ελεγχθεί με την χρήση t-test. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν κάποιες υποθέσεις σχετικά με την κόπωση του οδηγού. Αποτελέσματα έδειξαν, πως η ώρα της ημέρας επηρεάζει τις αυξήσεις στις μεταβλητές. Το πιο σημαντικό αποτέλεσμα αναφέρθηκε η ώρα οδήγησης (Rossi et al. 2011).

1.1.4 Μελέτη προσομοίωσης οδήγησης με σύστημα προειδοποίησης για οπίσθια σύγκρουση

Στην παρακάτω μελέτη χρησιμοποιήθηκαν αλγόριθμοι, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για τους βασικούς νόμους της κίνησης. Όταν συνδυαστεί η υπόθεση του χρόνου επιβράδυνσης, με την τρέχουσα κατάσταση ενός αυτοκινήτου, ο αλγόριθμος υπολογίζει την ελάχιστη απόσταση για να σταματήσει με ασφάλεια το αυτοκίνητο. Οι συγκεκριμένοι αλγόριθμοι υπολογίζουν μια κατώτατη ταχύτητα, βασισμένη στην κίνηση του αυτοκινήτου και με τις μεταβλητές που σχετίζονται με τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά, όπως την ταχύτητα του αυτοκινήτου, την επιτάχυνση κλπ (Bella & Russo, 2011).

Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν ένα προσομοιωτή οδήγησης, και με εργαστηριακά πειράματα σύλλεξαν στοιχεία σχετικά με την οδική συμπεριφορά του χρήστη. Ο προσομοιωτής που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα εργασία περιλάμβανε ένα πλήρες δυναμικό όχημα, το οποίο ήταν προγραμματισμένο να τρέχει σε πραγματικό χρόνο. Το συγκεκριμένο σύστημα τους επέτρεπε να καταγράψουν την απόσταση που βρισκόταν ο χρήστης από το μπροστινό αυτοκίνητο, καθώς και τον χρόνο και την απόσταση που βρισκόταν από το αυτοκίνητο της αντίθετης κατεύθυνσης (Bella & Russo, 2011).

Τέσσερα σενάρια δημιουργήθηκαν, στα οποία αυτό που άλλαζε, ήταν ο όγκος της κυκλοφορίας. Στο πρώτο σενάριο ο όγκος κυκλοφορίας των αυτοκινήτων κυμαινόταν ανάμεσα σε 350 οχήματα ανά ώρα, ενώ στο τέταρτο σενάριο ο όγκος κυκλοφορίας των αυτοκινήτων κυμαινόταν 900 οχήματα ανά ώρα. Επίσης, η ταχύτητα του αυτοκινήτου άλλαξε και στα τέσσερα σενάρια. Τα αυτοκίνητα της αντίθετης κατεύθυνσης, κινούνταν σε ταχύτητα μεταξύ 70-85 χιλιόμετρα ανά ώρα, ενώ τα αυτοκίνητα στην ίδια κατεύθυνση κινούνταν σταθερά με 75 χιλιόμετρα ανά ώρα στο πρώτο σενάριο και 60 χιλιόμετρα ανά ώρα στο τέταρτο σενάριο (Bella & Russo, 2011).

Η διαδικασία υλοποιήθηκε σε συνθήκες ξηρού οδοστρώματος καλής συντήρησης. Το αυτοκίνητο ήταν μεσαίας κατηγορίας με αυτόματες ταχύτητες. Στους οδηγούς δόθηκαν κάποιες οδηγίες τις οποίες έπρεπε να τηρήσουν, ενώ τους έδωσαν εντολή να οδηγούν όπως στον πραγματικό κόσμο. Στην προσομοίωση έλαβαν μέρος 32 χρήστες, ηλικίας μεταξύ 22 και 40, οι οποίοι περισσότεροι ήταν άνδρες. Όλοι οι χρήστες έπρεπε να είχαν εμπειρία οδήγησης τουλάχιστον τρία χρόνια (Bella & Russo, 2011).

Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης, αναλύθηκαν έτσι ώστε να συμπεράνουν σε ποιες συνθήκες ο οδηγός χρειάστηκε να αποφύγει αυτοκίνητα είτε με το να τα προσπεράσει ή να επιβραδύνει την αύξηση της απόστασης. Γενικά ο συγκεκριμένος αλγόριθμος που δημιουργήθηκε για τον συγκεκριμένο προσομοιωτή έδινε χαμηλότερες αποστάσεις από άλλους προσομοιωτές. Οι Bella & Russo (2011) συμπεραίνουν ότι ο νέος προτεινόμενος αλγόριθμος απεικονίζει την πραγματική αντίληψη των κινδύνων από τους οδηγούς. Παρόλα αυτά, αναφέρουν πως χρειάζονται περισσότερες μελέτες για να επιβεβαιωθεί ο συγκεκριμένος αλγόριθμος.

1.1.5 Μελέτη επικύρωσης ενός προσομοιωτή οδήγησης ως ένα εργαλείο για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας

Στη μελέτη αυτή χρησιμοποιήθηκε ένας προσομοιωτής οδήγησης του Πανεπιστημίου της Φλώρινας. Ένα σύνολο οκτώ σεναρίων δημιουργήθηκε για να ελέγξουν την ταχύτητα με διάφορες παραμέτρους της οδικής ασφάλειας. Τα τέσσερα σενάρια αφορούσαν την ασφάλεια και τα άλλα τέσσερα την ταχύτητα (Yan et al, 2007).

Πέντε ομάδες χρηστών χρησιμοποιήθηκαν για το πείραμα. Όπως ανέφεραν οι Yan et al. (2007), λίγα είναι τα ατυχήματα που εμπλέκονται τα ηλικιωμένα άτομα. Έτσι, χρησιμοποίησαν μια κλίμακα για τις ομάδες από 15 μέχρι 45 ετών. Προτού αρχίσει το πείραμα, οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν σχετικά με τον προσομοιωτή οδήγησης, καθώς

τους δόθηκε και ένα έντυπο συγκατάθεσης. Επίσης, ζητήθηκε στους χρήστες να τηρήσουν του νόμους της κίνησης του αυτοκινήτου, αλλά και να οδηγούν όπως οδηγούν στην πραγματική τους οδήγηση. Πριν από το πείραμα, οι συμμετέχοντες εξασκήθηκαν λίγα λεπτά με τον προσομοιωτή. Όταν ξεκίνησε το επίσημο πείραμα, οι συμμετέχοντες λάμβαναν εντολές σχετικά με την κατεύθυνση που θα ακολουθήσουν. Μετά το τέλος του πειράματος, οι χρήστες έλαβαν ένα ερωτηματολόγιο για την συλλογή πληροφοριών (Yan et al, 2007).

Στόχος της μελέτης αυτής, ήταν να ελέγξει αν ένας προσομοιωτής οδήγησης μπορεί να αναπτυχθεί ως ένα εργαλείο ελέγχου, για την αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας σε διασταυρώσεις με φώτα τροχαίας. Η συγκεκριμένη έρευνα αποτελείται από δύο πτυχές. Η μία αφορούσε τα μέτρα ταχύτητας και η άλλη τα μέτρα ασφάλειας (Yan et al, 2007).

Από την έρευνα έδειξε ότι τα στοιχεία ταχύτητας του πεδίου με αυτά του πειράματος, ακολουθούν κανονικές κατανομές και έχουν ίση σημασία για κάθε σημείο της διασταύρωσης. Έτσι ο προσομοιωτής οδήγησης έδειξε απόλυτη επαλήθευση με τα στοιχεία του πραγματικού πεδίου (Yan et al, 2007).

1.1.6 Αξιολόγηση της τροχαίας συμφόρησης μέσω ενός προσομοιωτή οδήγησης

Η μελέτη αυτή παρουσιάζει δύο τεχνολογίες οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για να αξιολογήσουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση. Δύο μοντέλα χρησιμοποιήθηκαν για την διαδικασία αυτή. Το πρώτο αφορούσε ένα μοντέλο αξιολόγησης για τους κινδύνους ατυχήματος και το δεύτερο ένα μοντέλο προσομοιωτή της κυκλοφορίας. Στο πρώτο μοντέλο, χρησιμοποιήθηκε μια τεχνική ονομαζόμενη ως BBN. Το BBN είναι δίκτυα τα οποία προβάλλουν συνθήκες αβεβαιότητας. Η δεύτερη τεχνική που χρησιμοποιήθηκε ήταν η DTA. Η συγκεκριμένη μέθοδος έχει τη δυνατότητα να αναλύσει οδικά δίκτυα σε σχέση με τη μεταβαλλόμενη κίνηση. Ένα μοντέλο προσομοίωση αναπτύχθηκε για την Λευκωσία. Ο προσομοιωτής αυτός προβάλλει τον κίνδυνο ατυχήματος στο συγκεκριμένο οδικό δίκτυο της εξεταζόμενης περιοχής (Gregoriades et al., n.d.).

Σύμφωνα με τους Gregoriades et al., (n.d.) τα περισσότερα τροχαία δυστυχήματα συμβαίνουν όταν ο καιρός είναι καλός. Παρόλα αυτά, μια αιτία μπορεί να συμπεράνει πως ο καλός καιρός προκαλεί περισσότερα δυστυχήματα. Έτσι, ένα σύστημα χρησιμοποιήθηκε για να ελέγξει τον όγκο της κυκλοφορίας και να προβλέψει τα ατυχήματα με βάση την τεχνική BBN. Στο τέλος, το σύστημα αναφέρει κάποια μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος, τα οποία εφαρμόστηκαν στον προσομοιωτή. Κάθε μέτρο που εφαρμόστηκε

στον προσομοιωτή αξιολογήθηκε για να βεβαιωθεί ότι το πρόβλημα έχει εξαλειφθεί. Κλείνοντας, ο προσομοιωτής DTA μπορεί να ελέγχει την κίνηση του οδικού δικτύου καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας (Gregoriades et al., n.d).

Σύμφωνα με τις πιο πάνω βιβλιογραφικές αναφορές, παρουσιάζονται προβλήματα τα οποία αφορούν τα τροχαία δυστυχήματα και συγκεκριμένα την συμπεριφορά του οδηγού. Όλες οι πιο πάνω μελέτες, χρησιμοποίησαν προσομοιωτές οδήγησης για να εξετάσουν διάφορες παραμέτρους που επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα. Όλες οι μελέτες αναφέρονται σε νεαρούς χρήστες οι οποίοι συμμετείχαν στα πειράματα. Ο κύριος λόγος όπως ανέφεραν διάφοροι οργανισμοί, όπως η NHTSA και η Αστυνομία Κύπρου είναι οι νεαροί οδηγοί. Επίσης, όπως ανέφεραν οι Yan et al., (2007) τα ηλικιωμένα άτομα δεν προκαλούν τόσα δυστυχήματα όσο τα νεαρά άτομα.

Λαμβάνοντας υπόψη τις πιο πάνω βιβλιογραφικές αναφορές, παρόλο που τα αποτελέσματα τους ήταν θετικά, το πρόβλημα με τα τροχαία δυστυχήματα εξακολουθεί να προβληματίζει σε παγκόσμιο επίπεδο. Έτσι, με αφορμή το πρόβλημα αυτό, η μελέτη στοχεύει στο να ελέγξει και να αξιολογήσει μερικές παραμέτρους οι οποίες είναι αιτίες δυστυχήματος τόσο στη Κύπρο.

2 Μεθοδολογία

Ο προσομοιωτής οδήγησης στην παρούσα μελέτη έχει δημιουργηθεί για να ελέγξει διάφορες παραμέτρους, οι οποίες επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα. Η χρήση του συγκεκριμένου προσομοιωτή οδήγησης έχει σχεδιαστεί για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε για την υλοποίηση της εργασίας, περιλαμβάνει μια σειρά από βήματα, τα οποία ακολουθήθηκαν κατά σειρά, όπως περιγράφονται πιο κάτω. Αρχικά, χρειάστηκε να γίνει μια εκτενής μελέτη για την περιοχή στην οποία θα αναπτυχθεί ο προσομοιωτής οδήγησης. Με βάση τα στατιστικά στοιχεία για τα μελανά σημεία, τα οποία στάλθηκαν από την Αστυνομία Κύπρου, αποφασίστηκε η περιοχή αυτή. Μετά την επιλογή της περιοχής, το επόμενο βήμα ήταν η μοντελοποίηση της επιλεγείσας περιοχής. Συγκεκριμένα, διάφορα λογισμικά χρησιμοποιήθηκαν για την μοντελοποίηση και τη δημιουργία διαφόρων αντικειμένων, τα οποία εισάχθηκαν στον προσομοιωτή. Αφού δημιουργήθηκε η μοντελοποίηση της περιοχής, επόμενο βήμα ήταν η ανάπτυξη του προσομοιωτή οδήγησης. Η ανάπτυξη του προσομοιωτή έγινε με ειδικό εργαλείο το οποίο επιτρέπει την ανάπτυξη παιχνιδιών και την διαδραστικότητα, χρησιμοποιώντας διάφορες προγραμματιστικές γλώσσες. Επίσης, γίνεται περιγραφή των συμμετεχόντων που έλαβαν μέρος στο πείραμα. Αργότερα, πειραματικά σενάρια δημιουργήθηκαν, τα οποία εφαρμόστηκαν στο πείραμα. Τέλος, αναφέρεται η διαδικασία πειράματος και οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την συλλογή δεδομένων και την εξαγωγή αποτελεσμάτων. Όλα τα πιο πάνω βήματα που αναφέρθηκαν, περιγράφονται και αναλύονται στα πιο κάτω κεφάλαια.

2.1 Επιλογή περιοχής για προσομοίωση

Η συμβολή Αρχιεπισκόπου Μακαρίου ΙΙΙ με την οδό 28^{ης} Οκτωβρίου στην πόλη Λεμεσό επελέγη για την μελέτη αυτή. Πρόκειται για μια σημαντική περιοχή στη Λεμεσό, στην οποία γίνονται πολλά τροχαία δυστυχήματα. Αρκετή μελέτη και διάφορα στοιχεία συλλέχθηκαν, για την επιλογή της αναφερούσας περιοχής στην οποία έχει αναπτυχθεί ο προσομοιωτής οδήγησης. Οι κύριες πηγές στις οποίες έγινε η έρευνα, ήταν μέσω της ιστοσελίδας της Αστυνομίας Κύπρου και από άτομα του Τμήματος Τροχαίας. Συγκεκριμένα τα κύρια στοιχεία που χρειάζονταν για την επιλογή της περιοχής στην οποία θα βασιζόταν ο προσομοιωτής, ήταν τα μελανά σημεία της Λεμεσού. Λόγω περιορισμένων στοιχείων που υπήρχαν στην ιστοσελίδα της Αστυνομίας Κύπρου, χρειάστηκε επίκληση στο Αρχηγείο

Αστυνομίας. Έτσι, μέσω της επιστολής, η οποία προορίστηκε στον Αρχηγό Αστυνομίας και στο Τμήμα Τροχαίων, ζητήθηκε να σταλούν στοιχεία για τα μελανά σημεία της Λεμεσού. Μετά από πολυμερής προσπάθειες για εύρεση των στοιχείων για τα μελανά σημεία, η Αστυνομία Κύπρου ανταποκρίθηκε σύντομα. Τα στατιστικά στοιχεία στάλθηκαν μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου με πλήρη λεπτομέρεια. Από τις αναφορές του Τμήματος Τροχαίας, για την περίοδο 2009-2011 βρέθηκαν δύο μελανά σημεία. Το πρώτο ήταν η συμβολή της Λεωφόρου Αρχιεπισκόπου Μακαρίου III με την οδό Αγίας Ζώνης και το δεύτερο ήταν η συμβολή της Λεωφόρου Αρχιεπισκόπου Μακαρίου III με την Λεωφόρο 28^{ης} Οκτωβρίου. Μετά από ιδιαίτερη προσοχή, επιλέχθηκε το δεύτερο μελανό σημείο. Ο λόγος ο οποίος επιλέχθηκε το συγκεκριμένο μελανό σημείο, είναι γιατί την περίοδο 2009-2011 έγιναν δύο θανατηφόρα δυστυχήματα, σε αντίθεση με το πρώτο μελανό σημείο στο οποίο δεν υπήρχαν θανατηφόρα δυστυχήματα. Έτσι, με βάση τα στοιχεία της Αστυνομίας Κύπρου, η περιοχή που ήταν η πιο επικίνδυνη από τις δύο που αναφέρθηκαν πιο πάνω, ήταν η συμβολή της Λεωφόρου Αρχιεπισκόπου Μακαρίου III με την Λεωφόρο 28^{ης} Οκτωβρίου.

Η συγκεκριμένη περιοχή είναι ένα σταυροδρόμι το οποίο αποτελείται από φάτα τροχαίας. Το όριο ταχύτητας της περιοχής είναι 50 χλμ/ώρα. Από προσωπική εμπειρία, η τροχαία συμφόρηση την ημέρα είναι πολύ περισσότερη σε σχέση με την νύχτα. Έχοντας υπόψη την εμπειρία αυτή, ο προσομοιωτής βασίστηκε στην πιο πάνω περιγραφή της επιλεγείσας περιοχής.

Παρόλα αυτά, πολλές είναι οι παράμετροι οι οποίες προκάλεσαν τα δυστυχήματα στην προαναφερθείσα περιοχή. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Αστυνομίας Κύπρου, κατά την περίοδο 2009-2011, στο συγκεκριμένο μελανό σημείο, το οποίο εξετάζει αυτή η έρευνα, υπήρξαν σημαντικές παράμετροι οι οποίες επηρέασαν τα τροχαία δυστυχήματα. Σημαντική παράμετρος ήταν η παραβίαση των φώτων τροχαίας, καθώς και η μη παροχή προτεραιότητας σε όχημα. Επίσης, η στροφή δεξιά χωρίς προσοχή, ήταν ένας παράγοντας ο οποίος προκάλεσε τροχαία δυστυχήματα. Τέλος, μια άλλη παράμετρος η οποία επηρεάζει τα δυστυχήματα, ήταν η παροχή διαφημιστικών πινακίδων στους δρόμους, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την αφαίρεση προσοχής του οδηγού. Έτσι, όλες αυτές οι παράμετροι λήφθηκαν υπόψη κατά το σχεδιασμό του προσομοιωτή. Κλείνοντας, τα σενάρια τα οποία δημιουργήθηκαν για τα πειράματα, ήταν βασισμένα στις παραπάνω παραμέτρους. Στόχος της έρευνας, ήταν να αναδείξει αν αυτές οι παράμετροι έπαιξαν σημαντικό ρόλο στα τροχαία δυστυχήματα.

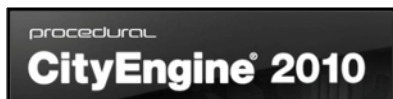
2.2 Ανάπτυξη Προσομοιωτή

Ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη του προσομοιωτή, προϋποθέτουν μια γκάμα από λογισμικά, τα οποία είχαν ως σκοπό την μοντελοποίηση και την αλληλεπίδραση του προσομοιωτή. Τα λογισμικά που χρησιμοποιήθηκαν αποτελούνται από Unity 3D game engine, City Engine, Autodesk Maya και Tree[d].

2.2.1 Μοντελοποίηση

Η εφαρμογή του προσομοιωτή πέρασε από πολλά στάδια μέχρι την ολοκλήρωση του. Αρχικό στάδιο, ήταν η τρισδιάστατη μοντελοποίηση της περιοχής η οποία επιλέχθηκε. Το λογισμικό το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την δημιουργία της περιοχής ήταν το CityEngine.

Το CityEngine είναι ένα λογισμικό το οποίο δίνει τη δυνατότητα δημιουργίας τρισδιάστατων



Εικόνα 2: Λογισμικό CityEngine

αστικών περιοχών. Στο συγκεκριμένο λογισμικό, η δημιουργία τέτοιων περιοχών γίνεται μέσω κάποιων γραμματικών κανόνων, ονομαζόμενοι CGA Shape Grammar. Η γραμματική αυτή, δίνει την δυνατότητα στους

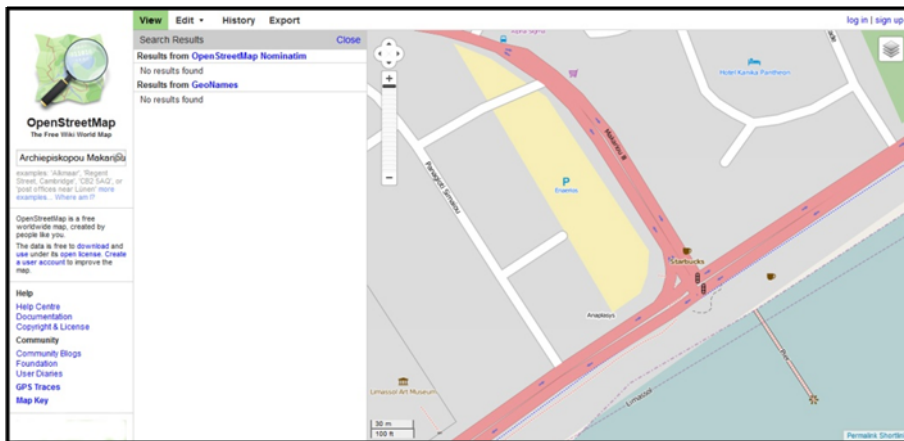
χρήστες να διαφοροποιήσουν τον σχεδιασμό του περιβάλλοντος τους όπως αυτοί θέλουν.

Διαδικασία Μοντελοποίησης

Για να δημιουργηθεί η τρισδιάστατη πόλη χρειάστηκε μια σειρά από βήματα. Αρχικά, έπρεπε να δημιουργηθεί ένα οδικό δίκτυο της πόλης. Σε αυτή την περίπτωση, υπήρχαν δύο τρόποι υλοποίησης του συγκεκριμένου βήματος. Ο πρώτος τρόπος ήταν να δημιουργηθεί το οδικό δίκτυο, μέσω ενός εργαλείου στο CityEngine, το οποίο ονομάζεται street drawing (σχεδιασμός δρόμου). Ο δεύτερος τρόπος είναι η εισαγωγή έτοιμων ψηφιακών χαρτών, οι οποίοι βρίσκονται στο openstreetmap.org.

Για την υλοποίηση του οδικού δικτύου στην έρευνα αυτή, χρησιμοποιήθηκε ο δεύτερος τρόπος για δύο κύριους λόγους. Πρώτος λόγος, ήταν λόγω περιορισμένου χρόνου, δεν ήταν δυνατή η δημιουργία του οδικού δικτύου με το συγκεκριμένο εργαλείο που παρέχει το CityEngine. Δεύτερος λόγος, είναι ότι οι χάρτες είναι ένας πολύ εύκολος και αποτελεσματικός τρόπος, για να δημιουργηθεί ένα γρήγορο οδικό δίκτυο, στο οποίο αργότερα θα κτιστεί ολόκληρη η περιοχή. Επίσης, ένας τέτοιος χάρτης παρέχει ακριβή στοιχεία για τις οδούς και τα κτίρια, κάτι το οποίο ήταν δύσκολο να γίνει με τη χρήση του street drawing.

Στη τρέχουσα έρευνα χρησιμοποιήθηκε μια μικρή περιοχή της Λεμεσού, στην οποία μέρος ήταν η συμβολή της οδού Αρχιεπισκόπου Μακαρίου ΙΙΙ με την οδό 28^{ης} Οκτωβρίου. Στη συγκεκριμένη συμβολή εξετάστηκαν τα πειραματικά σενάρια, τα οποία αναφέρονται λεπτομερώς σε πιο κάτω κεφάλαιο. Το οδικό δίκτυο το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της περιοχής αυτής, έγινε εξαγωγή από το openstreetmap.org. Με τη χρήση ενός πολυγωνικού εργαλείου το οποίο παρείχε το [openstreetmap](http://openstreetmap.org), επιλέχθηκε η επιθυμητή περιοχή και αργότερα εξήχθη σε αρχείο XML (Εικόνα 2).



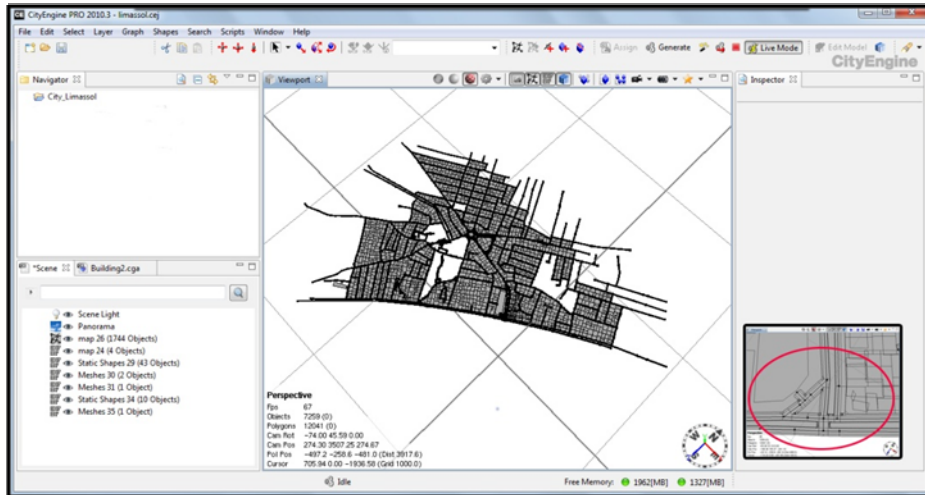
Εικόνα 3: Εικόνα από την περιοχή της Λεμεσού για τη δημιουργία οδικού δικτύου

Αφού έγινε εξαγωγή ο συγκεκριμένος χάρτης με την επιθυμητή περιοχή, το επόμενο βήμα ήταν να εισαχθεί στο λογισμικό CityEngine (Εικόνα 3). Με την εισαγωγή του χάρτη στο CityEngine, οι μεγάλες περιοχές υποδιαιρέθηκαν σε πιο μικρές περιοχές, ονομαζόμενες ως μπλοκ (Εικόνα 4).

Με τη χρήση ενός συστήματος, το οποίο ονομάζεται L-System, παράχθηκε η γεωμετρία των κτιρίων. Το L-System χρησιμοποιεί κανόνες παραγωγής για να παραχθούν διάφορα μοντέλα κτιρίων με την χρήση γραμματικής μορφής (Shape Grammar). Το L-System ορίζεται από μια σειρά εκκίνησης, η οποία ακολουθείται από μια λίστα με κανόνες οι οποίοι εκτελούνται κατά σειρά. Η κεντρική ιδέα του L-System είναι η επανεγγραφή. Συγκεκριμένα, το σύστημα αυτό δίνει τη δυνατότητα να καθορίσει πολύπλοκα αντικείμενα, διαφοροποιώντας έτοιμους κανόνες ή γράφοντας νέους από την αρχή, με τη χρήση κανόνων επανεγγραφής ή παραγωγής (James, N. H., n.d.).

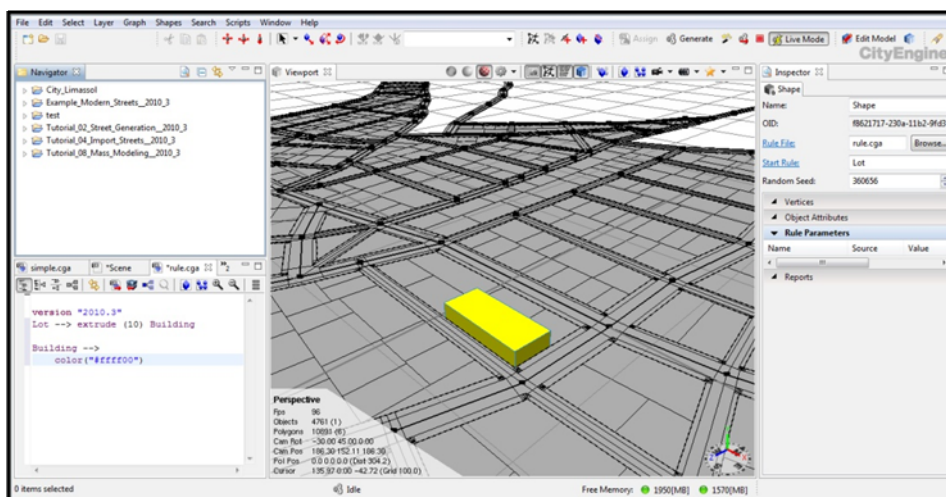
Όλα τα κτίρια στο εικονικό περιβάλλον που δημιουργήθηκαν, είναι βασισμένα στο L-System. Αφού υποδιαιρέθηκαν οι μεγάλες περιοχές σε μπλοκ, το επόμενο βήμα ήταν η

μοντελοποίηση της περιοχής (π.χ οι δρόμοι, τα κτίρια κλπ.). Η μοντελοποίηση της πόλης όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, έγινε με τη χρήση του shape grammar.



Εικόνα 4: Εικόνα από το οδικό δίκτυο της περιοχής της Λεμεσού

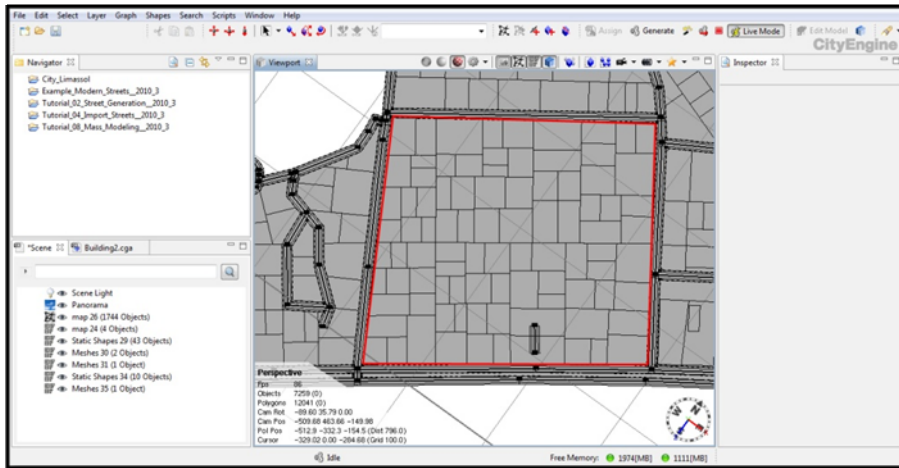
Το shape grammar είναι ένα εργαλείο, το οποίο μπορεί να δημιουργήσει πολύ γενικά σχέδια. Οι ιδιότητες του το καθιστούν κατάλληλο για το σχεδιασμό. Τα στοιχεία του shape grammar είναι σχήματα και αποτελούνται από τα σημεία, τις γραμμές, τα επίπεδα ή τους όγκους. Ο χρήστης του shape grammar μπορεί να έχει επιλογές από κανόνες, καθώς και να τους εφαρμόζει σε κάθε βήμα του σχεδιασμού του (James, N. H., n.d.).



Εικόνα 5 Δημιουργία απλού κτιρίου

Πιο πάνω (Εικόνα 5) παρουσιάζεται η χρήση του shape grammar. Όπως παρουσιάζεται η εικόνα 5, κάτω αριστερά στη γωνιά, υπάρχει ο γραμματικός κανόνας ο οποίος υποδηλώνει το

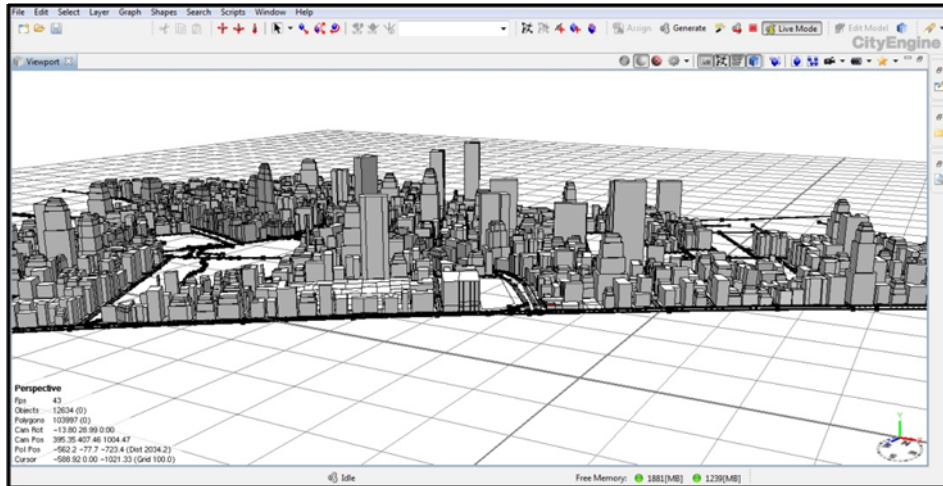
επίπεδο, το οποίο ονομάζεται Lot να εξωθεί κατά 10 μέτρα και να δημιουργηθεί ένα κτίριο. Αφού δημιουργηθεί το κτίριο, πιο κάτω αναφέρει πως στο κτίριο το οποίο όρισε πιο πάνω, να του δοθεί το κίτρινο χρώμα. Έτσι, με βάση των κανόνων του shape grammar δημιουργήθηκε ολόκληρη η περιοχή της πόλης της Λεμεσού.



Εικόνα 6: Μεγάλη περιοχή του χάρτη η οποία υποδιαιρέθηκε σε πιο μικρά κομμάτια

Σε κάθε μικρή περιοχή δημιουργήθηκε ένα κτίριο. Υπήρχαν δύο κατηγορίες κτιρίων στις οποίες βασίστηκε η μοντελοποίηση της περιοχής. Η μια κατηγορία ήταν τα πρωτεύοντα κτίρια, τα οποία έπρεπε να μοιάζουν με τα πραγματικά κτίρια της περιοχής εκείνης. Η δεύτερη κατηγορία ήταν τα δευτερεύον κτίρια, τα οποία δημιουργήθηκαν όλα με ένα κανόνα παραγωγής, σε αντίθεση με τα πρωτεύον κτίρια τα οποία είχε το καθένα τον δικό τους κανόνα παραγωγής. Αφού εκχωρήθηκαν οι κανόνες παραγωγής στα αντίστοιχα κτίρια που αναφέρονταν, δημιουργήθηκε μια πόλη σκιασμένη, χωρίς εικόνες και χρώματα, όπως φαίνεται στην εικόνα 6.

Για να γίνει η περιοχή πιο ρεαλιστική, χρειάστηκε η εφαρμογή εικόνων υφής (textures) πάνω στα κτίρια. Όμως λόγω του περιορισμού χώρου που διέθετε το λογισμικό, οι εικόνες χρειάστηκε να επεξεργαστούν σε ειδικά προγράμματα, για να μειωθεί το μέγεθος και η ανάλυση της εικόνας. Για την επεξεργασία αυτή, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Adobe Photoshop. Για την συλλογή των εικόνων των κτιρίων, χρειάστηκε να φωτογραφηθούν τα πραγματικά κτίρια στη συγκεκριμένη περιοχή, έτσι ώστε να τοποθετηθούν στο εικονικό περιβάλλον. Αφού φωτογραφήθηκαν οι εικόνες από τα πραγματικά κτίρια, επεξεργάστηκαν στο λογισμικό Photoshop για να αφαιρεθούν τυχόν αντικείμενα που δεν ήταν χρήσιμα ή που εμπόδιζαν, όπως τα δέντρα και τα αυτοκίνητα μπροστά από τα κτίρια.



Εικόνα 7: Περιοχή πριν την τοποθέτηση εικόνων υφής

Για τα δευτερεύοντα κτίρια χρησιμοποιήθηκαν διάφορες εικόνες από διάφορες ιστοσελίδες (Mayang's free textures. n.d & Rockthe3d. n.d). Επίσης, οι εικόνες αυτές επεξεργάστηκαν στο λογισμικό Adobe Photoshop όπως και οι υπόλοιπες. Τέλος, όταν επεξεργάστηκαν οι εικόνες, χρησιμοποιήθηκαν ξανά οι κανόνες παραγωγής με τη χρήση του shape grammar , έτσι ώστε να γραφτεί ο κατάλληλος κανόνας. Με την χρήση του κανόνα παραγωγής τοποθετήθηκαν οι εικόνες υφής πάνω στις επιφάνειες των κτιρίων. Τοποθετώντας τις εικόνες υφής, η εικονική περιοχή προσαρμόστηκε με την πραγματική περιοχή (Εικόνα 6).



Εικόνα 8: Περιοχή μετά την τοποθέτηση εικόνων υφής

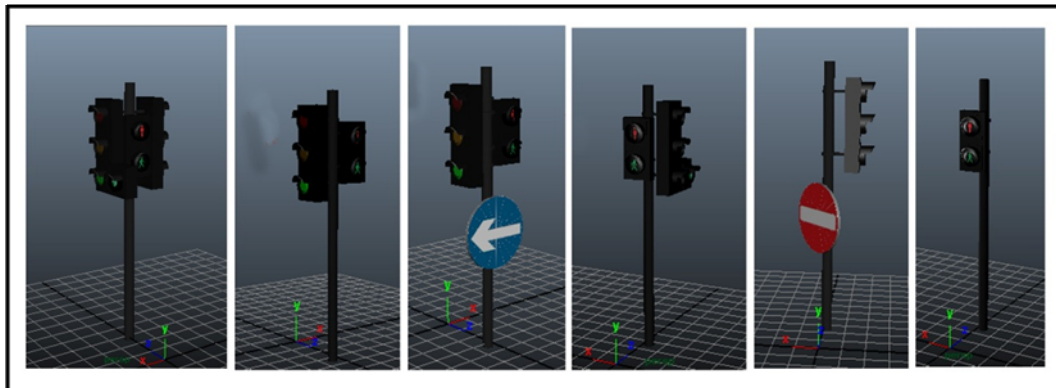
Μετά την ολοκλήρωση της εικονικής περιοχής στο λογισμικό CityEngine, χρειάστηκε η μοντελοποίηση στατικών και δυναμικών αντικειμένων, όπως είναι τα φώτα τροχαίας, τα

κινούμενα αυτοκίνητα στο δρόμο, οι διαφημιστικές πινακίδες κλπ. Για την μοντελοποίηση αυτών των αντικειμένων, χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Autodesk Maya.



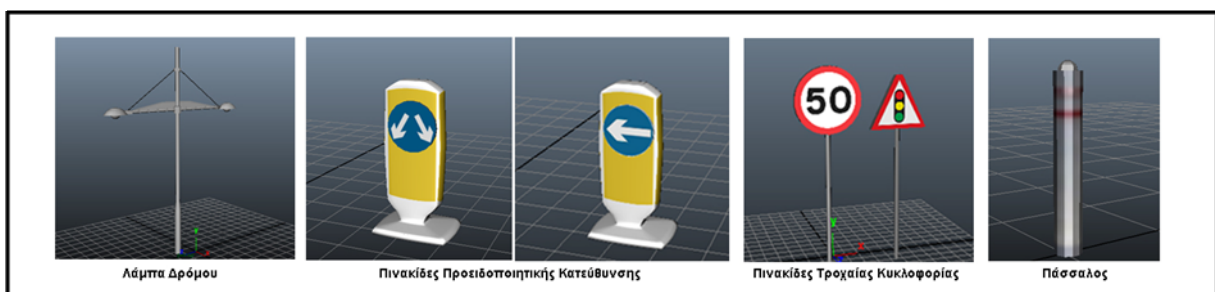
Εικόνα 9: Λογισμικό Autodesk Maya

Εν αρχή, δημιουργήθηκαν τα φώτα τροχαίας τα οποία έπρεπε να τοποθετηθούν στη σωστή θέση σύμφωνα με την πραγματική τοποθεσία τους (Εικόνα 10). Διάφορα σχεδιαστικά μοντέλα δημιουργήθηκαν, βασισμένα στα πραγματικά μοντέλα. Στα μοντέλα αυτά τοποθετήθηκαν εικόνες υφής, καθώς και διάφορα άλλα υλικά (materials) για την επίτευξη πιο ρεαλιστικών αντικειμένων.



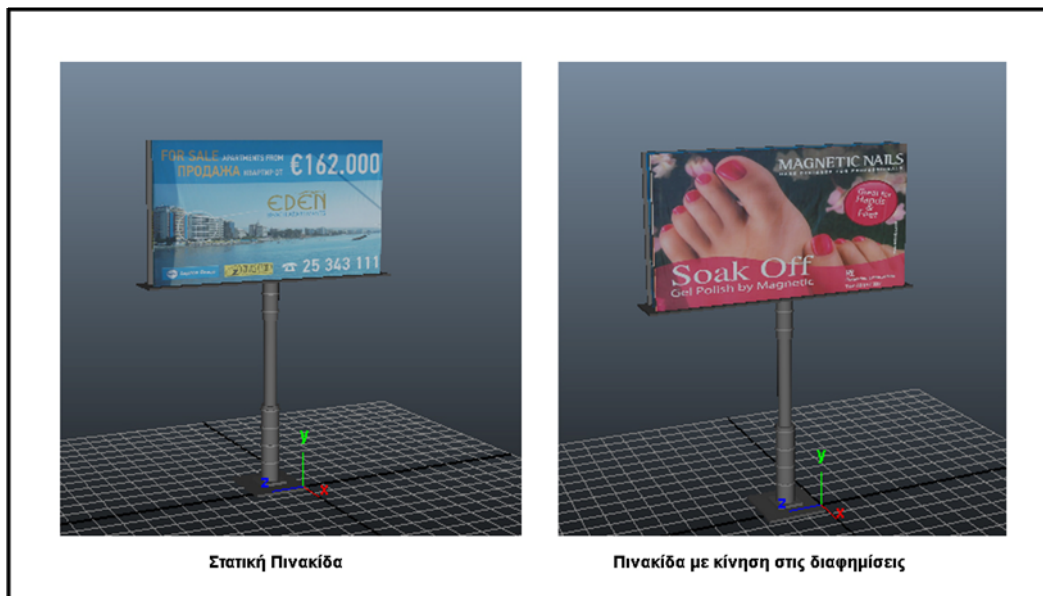
Εικόνα 10: Δημιουργία φώτων τροχαίας στο λογισμικό Autodesk Maya

Επίσης, άλλα στατικά μοντέλα τα οποία δημιουργήθηκαν στο λογισμικό Autodesk Maya, είναι οι λάμπες δρόμου, πινακίδες προειδοποιητικής κατεύθυνσης, πάσσαλοι οι οποίοι τοποθετήθηκαν στα πεζοδρόμια καθώς και πινακίδες της τροχαίας κυκλοφορίας (Εικόνα 11). Αξίζει να σημειωθεί, πως όλα τα αντικείμενα τα οποία δημιουργήθηκαν, περιείχαν χαμηλού τύπου γεωμετρίας έτσι ώστε να μπορεί ο προσομοιωτής να τρέχει γρήγορα.



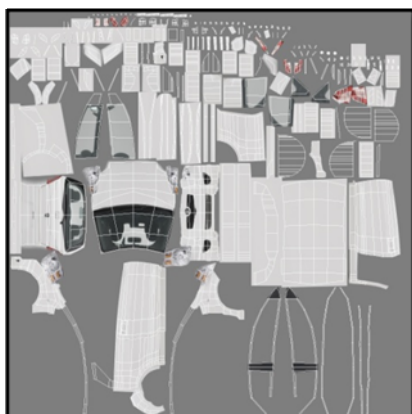
Εικόνα 11: Διάφορα μοντέλα που δημιουργήθηκαν στο λογισμικό Autodesk Maya

Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, εκτός από τα στατικά μοντέλα, δημιουργήθηκαν και δυναμικά μοντέλα. Τα δυναμικά μοντέλα αναφέρονται σε αντικείμενα τα οποία περιείχαν κίνηση. Πρώτα, δημιουργήθηκε μια διαφημιστική πινακίδα η οποία είχε μια στατική διαφήμιση (Εικόνα 12). Αργότερα, με τη χρήση του ίδιου μοντέλου δημιουργήθηκε μια δυναμική διαφημιστική πινακίδα στην οποία μια σειρά από διαφημίσεις έπαιζαν η μια μετά την άλλη. Η κίνηση δημιουργήθηκε με keyframes, μέσω του λογισμικού Autodesk Maya.



Εικόνα 12: Δημιουργία διαφημιστικών πινακίδων με κίνηση και χωρίς στο λογισμικό Autodesk Maya

Επιπρόσθετα, χρειάστηκε να δημιουργηθούν μερικά αυτοκίνητα που θα τοποθετηθούν στον προσομοιωτή οδήγησης. Αρχικά, δημιουργήθηκε ένα μοντέλο αυτοκινήτου με τη χρήση του προγράμματος Autodesk Maya. Το μοντέλο του αυτοκινήτου ήταν δημιουργημένο με απλή

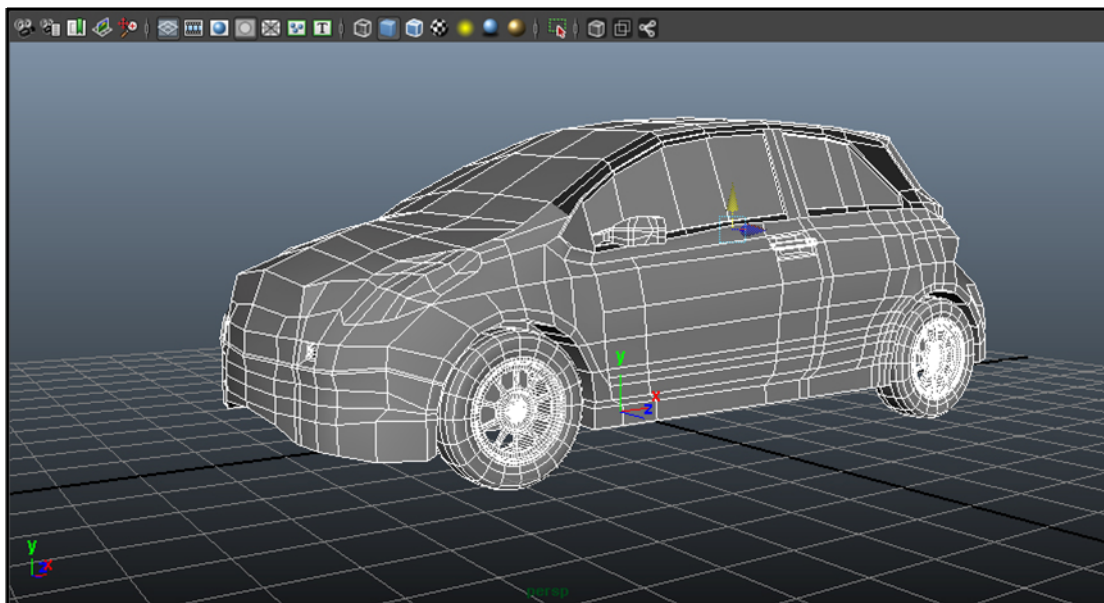


Εικόνα 13: Texture του μοντέλου του αυτοκινήτου

στη σωστή τοποθεσία (Εικόνα 13).

γεωμετρία (Εικόνα 14). Αφού δημιουργήθηκε το μοντέλο, χρειάστηκε να τοποθετηθεί εικόνα στην επιφάνεια του αυτοκινήτου, έτσι ώστε το αυτοκίνητο να φαίνεται ρεαλιστικό. Χρησιμοποιώντας το UV Texture Editor, δημιουργήθηκε μια χαρτογράφηση (mapping) του αυτοκινήτου, η οποία δημιουργήθηκε σε αρχείο του Photoshop. Η χαρτογράφηση βοήθησε στο να διαιρεθεί το μοντέλο του αυτοκινήτου σε κομμάτια, έτσι ώστε να τοποθετηθούν οι εικόνες υφής στα σωστά μέρη του αυτοκινήτου. Μέσω του Photoshop οι εικόνες μπήκαν

Αφού τοποθετήθηκε η εικόνα υφής στο μοντέλο, το αυτοκίνητο έμοιαζε πιο ρεαλιστικό (Εικόνα 15).



Εικόνα 14 Δημιουργία μοντέλου αυτοκινήτου με απλή γεωμετρία, χωρίς εικόνα υφής (texture)

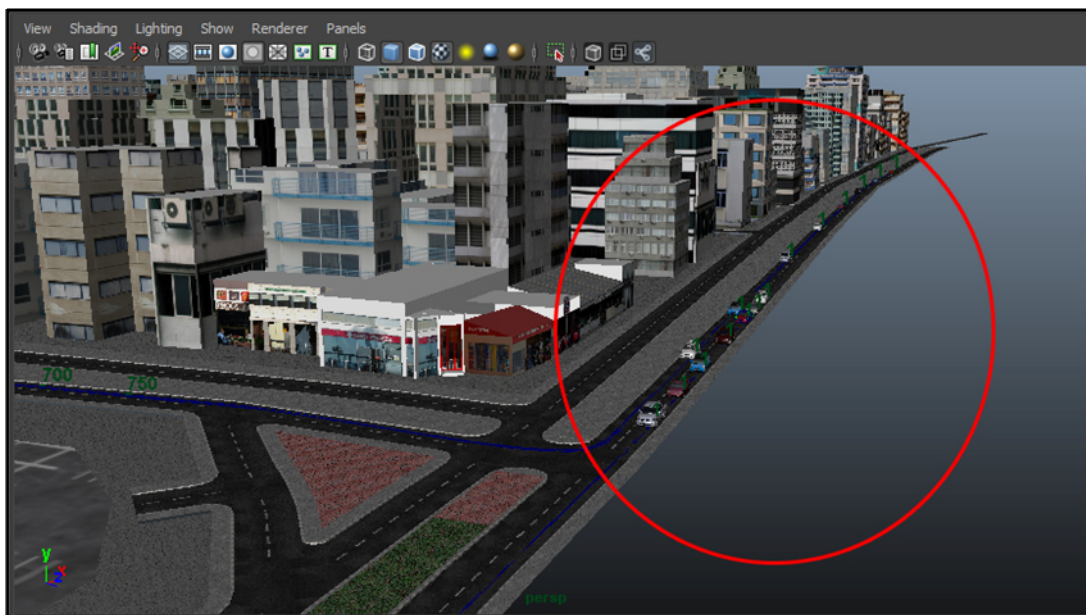


Εικόνα 15 Μοντέλο αυτοκινήτου με εικόνα υφής (texture)

Λόγω όμως του περιορισμένου χρόνου έχει χρησιμοποιηθεί ποικιλία από μοντέλα αυτοκινήτων από διάφορες ψηφιακές βιβλιοθήκες, τα οποία έδωσαν στον προσομοιωτή περισσότερη ρεαλιστική ατμόσφαιρα (Arcweb. n.d., Free 3D Models. n.d. & Turbosquid. n.d.). Παρόλα αυτά, τα μοντέλα αυτοκινήτων τροποποιήθηκαν λόγω των κανονισμών των

Κυπριακών αρχών, που προνοούν ότι το τιμόνι πρέπει να βρίσκεται στην δεξιά πλευρά του αυτοκινήτου, ενώ έγινε απλοποίηση της γεωμετρίας τους, λόγω της πολυπλοκότητας της.

Για την δημιουργία κίνησης των αυτοκινήτων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Autodesk Maya. Για πιο εύκολη διαδικασία και πιο ακριβή τοποθεσία στη στροφή την οποία θα στρίβουν τα κινούμενα αυτοκίνητα, χρησιμοποιήθηκε η περιοχή η οποία δημιουργήθηκε στο CityEngine. Πιο αναλυτικά, η περιοχή έγινε εξαγωγή σε μορφή FBX και εισάχθηκε στο Maya. Με τον ίδιο τρόπο τα διάφορα μοντέλα των αυτοκινήτων εισάχθηκαν στην ίδια σκηνή που τοποθετήθηκε η περιοχή. Τα αυτοκίνητα, τοποθετήθηκαν το ένα πίσω από το άλλο, σε ίσες αποστάσεις (Εικόνα 16).



Εικόνα 16: Δημιουργία κίνησης των αυτοκινήτων στο λογισμικό Autodesk Maya

Προτού γίνει η κίνηση των αυτοκινήτων, χρειάστηκε να δημιουργηθεί κίνηση στους τέσσερις τροχούς όλων των αυτοκινήτων. Η κίνηση των τροχών έγινε με μια απλή εντολή, μέσω του Expression Editor. Η ίδια εντολή δόθηκε σε όλους τους τροχούς, με αποτέλεσμα η κίνηση να δημιουργηθεί πολύ πιο γρήγορα, σε σχέση με άλλους τρόπους οι οποίοι ήταν πιο χρονοβόροι.

Με την ολοκλήρωση της κίνησης των τροχών, άρχισε η διαδικασία κίνησης των αυτοκινήτων. Αρχικά έγινε μια προσπάθεια κίνησης των αυτοκινήτων μέσω keyframe, αλλά αντιμετωπίστηκαν πολλές δυσκολίες στο να κινούνται τα αυτοκίνητα αρκετά ρεαλιστικά. Έτσι, ένας αποτελεσματικός τρόπος, ήταν η δημιουργία κίνησης των αυτοκινήτων μέσω του motion path. Κάθε αυτοκίνητο περιλάμβανε το δικό του motion path και αυτό έδινε την δυνατότητα διαφορετικής κίνησης του κάθε αυτοκινήτου ξεχωριστά.

Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία μοντελοποίησης όλως των αντικειμένων, έγινε εξαγωγή τους έτσι ώστε να τοποθετηθούν στο πρόγραμμα Unity, στο οποίο ολοκληρώθηκε ο προσομοιωτής. Κάθε αντικείμενο έγινε εξαγωγή σε μορφή FBX την οποία υποστήριζε το λογισμικό Unity. Επίσης, τα αντικείμενα τα οποία περιείχαν κίνηση, έγιναν εξαγωγή στην ίδια μορφή, επιλέγοντας και την κίνηση η οποία βρισκόταν στις ρυθμίσεις του συγκεκριμένου τύπου μορφής εξαγωγής.



Εικόνα 17: Λογισμικό tree[d]

Για να γίνει ακόμη πιο ρεαλιστικό το εικονικό περιβάλλον, που δημιουργήθηκε στα πιο πάνω προγράμματα που αναφέρθηκαν, χρειάστηκε να δημιουργηθούν κάποια δέντρα, τα οποία βρίσκονταν στο πραγματικό περιβάλλον. Για την δημιουργία των δέντρων χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό tree[d] (Εικόνα 17). Το λογισμικό αυτό είναι εύκολο στη χρήση του και παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας δέντρων με πολύ εύκολο και αποτελεσματικό τρόπο. Επίσης, το λογισμικό από μόνο του, παρέχει εικόνες υφής για τους κορμούς και τα φύλλα των δέντρων.

Για τις απαιτήσεις του προσομοιωτή, δημιουργήθηκε ένα δέντρο (Εικόνα 18), το οποίο όταν εισάχθηκε στο Unity, γινόταν αντιγραφή για να δημιουργηθούν κι άλλα δέντρα. Αλλάζοντας τις διαστάσεις τους, έμοιαζαν διαφορετικά μεταξύ τους. Με την τοποθέτηση των δέντρων στον προσομοιωτή, η βλάστηση στην προσομοιωμένη περιοχή έμοιαζε αρκετά με την πραγματική βλαστήση.



Εικόνα 18: Δημιουργία δέντρου στο λογισμικό tree[d]

2.2.2 Αλληλεπίδραση Προσομοιωτή



Εικόνα 19: Λογισμικό Unity

Για την ολοκλήρωση του προσομοιωτή χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό Unity (Εικόνα 19). Το λογισμικό αυτό επιτρέπει τη δημιουργία παιχνιδιών, εικονικών περιβάλλον, καθώς και τη δημιουργία animations. Στη παρούσα έρευνα, το Unity χρησιμοποιήθηκε κυρίως για την αλληλεπίδραση του προσομοιωτή. Παρόλα αυτά, η δημιουργία του φωτισμού του χώρου και των αντικειμένων έγινε στο Unity.

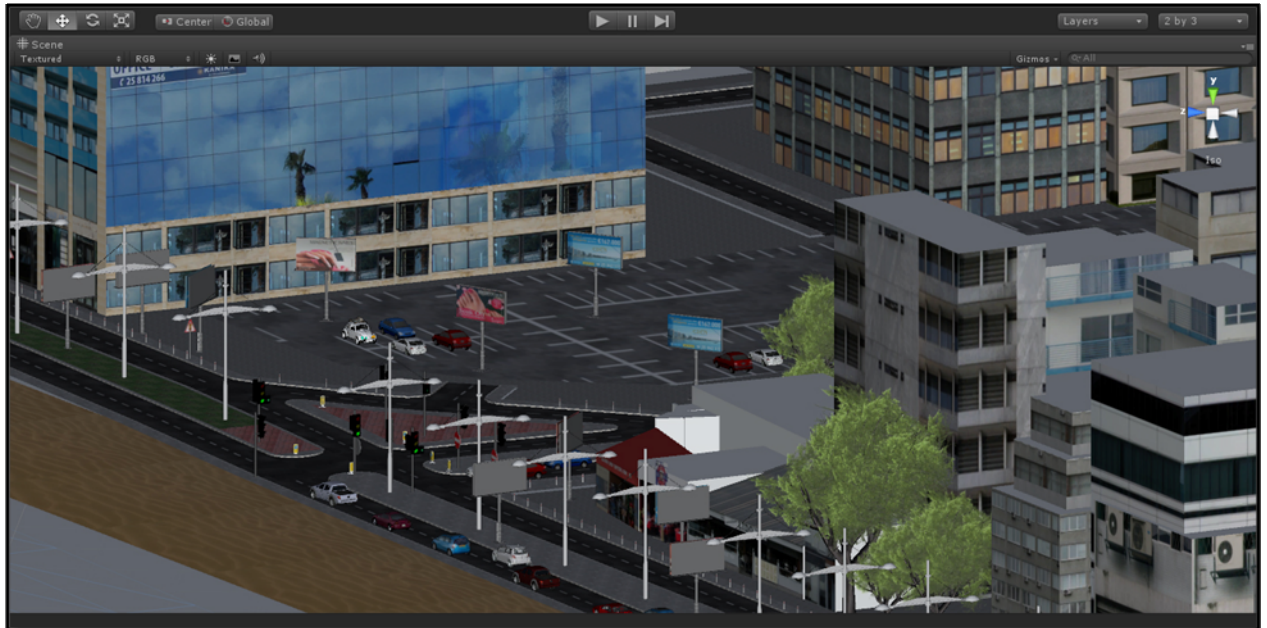
Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, όλα τα αντικείμενα, στατικά και μη στατικά, έγιναν εξαγωγή σε μορφή FBX, την οποία υποστηρίζει το Unity. Αρχικά, εισήχθηκε η περιοχή η οποία δημιουργήθηκε στο λογισμικό CityEngine. Αργότερα, εισήχθηκαν στο Unity, όλα τα αντικείμενα τα οποία δημιουργήθηκαν στο λογισμικό Autodesk Maya. Κάθε αντικείμενο τοποθετήθηκε στη σωστή θέση, λαμβάνοντας υπόψη τις τοποθεσίες στο πραγματικό περιβάλλον. Τέλος, εισάχθηκε το μοντέλο του δέντρου το οποίο ήταν σε μορφή obj, την οποία υποστηρίζει το Unity.

Αφού τοποθετήθηκαν όλα τα στατικά αντικείμενα στις σωστές τοποθεσίες, αυτό που έμεινε για να ολοκληρωθεί το σχεδιαστικό μέρος του προσομοιωτή, ήταν να εισαχθούν τα αυτοκίνητα τα οποία έγιναν animation στο λογισμικό Autodesk Maya.

Επίσης, ο κύριος χαρακτήρας του προσομοιωτή ήταν το αυτοκίνητο, το οποίο θα οδηγούσε ο χρήστης. Πριν εισαχθεί στο λογισμικό Unity, χρειάστηκε να γίνουν κάποιες διαφοροποιήσεις στο αυτοκίνητο. Επειδή το αυτοκίνητο ήταν έτοιμο μοντέλο, στις περισσότερες χώρες το τιμόνι των αυτοκινήτων είναι στην αριστερή πλευρά, ενώ στην Κύπρο και σε μερικές άλλες χώρες είναι στη δεξιά πλευρά. Έτσι, χρειάστηκε να γίνει μια παραλλαγή. Συγκεκριμένα, με τη βοήθεια εργαλείων στο Maya, το τιμόνι τοποθετήθηκε στη δεξιά πλευρά του αυτοκινήτου. Όταν εισάχθηκαν όλα τα αντικείμενα στο περιβάλλον του Unity, η περιοχή έμοιαζε όπως φαίνεται στην εικόνα 20.

Για να γίνει πιο ρεαλιστική η περιοχή, χρειάστηκε η δημιουργία φωτισμού. Χρησιμοποιώντας διάφορα είδη φωτισμών που παρέχει το Unity, όπως το Point Light, Directional Light, Spot Light κλπ, δημιουργήθηκαν φωτοσκιάσεις οι οποίες έμοιαζαν ρεαλιστικές. Επεξεργάζοντας τις ρυθμίσεις των φώτων που χρησιμοποιήθηκαν στο συγκεκριμένο περιβάλλον, δημιουργήθηκε η αίσθηση του πραγματικού τοπίου (Εικόνα 21).

Μετά τη δημιουργία της εικονικής περιοχής, έπρεπε να δοθεί κίνηση στο αυτοκίνητο το οποίο θα οδηγεί ο χρήστης. Για την δημιουργία της κίνησης χρησιμοποιήθηκε η γλώσσα προγραμματισμού JavaScript η οποία επιτρέπει την αλληλεπίδραση μεταξύ του χρήστη και του αντικείμενου. Τότε το αντικείμενο από στατικό γίνεται ενεργό και αποκτά άλλη αξία στον παχιδι.



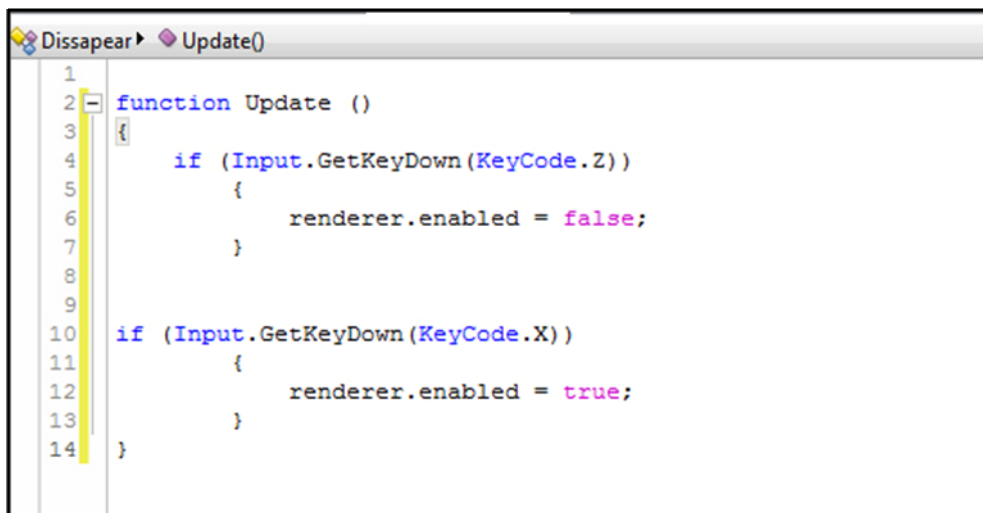
Εικόνα 20: Εικονικό Περιβάλλον στο Unity χωρίς φωτισμό



Εικόνα 21: Εικονικό Περιβάλλον στο Unity με φωτισμό

Στην παρούσα έρευνα, το αυτοκίνητο έπρεπε να κινείται όσο πιο ρεαλιστικά ήταν δυνατόν. Μέσα από διάφορα φόρουμ του Unity, τα οποία είχαν θέμα την κίνηση του αυτοκινήτου, υπήρχαν έτοιμοι κώδικες οι οποίοι ανταποκρίνονταν σε ρεαλιστική κίνηση του αυτοκινήτου. Έτσι, χρησιμοποιήθηκε ένας από αυτούς τους κώδικες, ο οποίος ήταν γραμμένος σε JavaScript. Επεμβαίνοντας στον έτοιμο κώδικα, διαφοροποιήθηκαν οι συνθήκες του έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί στο αυτοκίνητο που δημιουργήθηκε για την εργασία.

Κάθε αντικείμενο στον προσομοιωτή που αλληλεπιδρούσε ο χρήστης ή ο ερευνητής, χρειάστηκε το δικό του προγραμματιστικό κομμάτι για να λειτουργεί. Αντικείμενα τα οποία αλληλεπιδρούσαν στον προσομοιωτή, ήταν τα φώτα τροχαίας και οι διαφημιστικές πινακίδες. Συγκεκριμένα, ειδικοί κώδικες που υπήρχαν στο εγχειρίδιο του Unity χρησιμοποιήθηκαν για την διαδραστικότητα των αντικειμένων. Η διαδραστικότητα που υπήρχε στα συγκεκριμένα αντικείμενα ήταν η εξής: (α) όταν πατιέται το κουμπί "Z" του πληκτρολογίου, τα φώτα τροχαίας εξαφανίζονται, ενώ όταν πατιέται το κουμπί "X" του πληκτρολογίου τα φώτα τροχαίας εμφανίζονται (Εικόνα 22), (β) όταν πατιέται το κουμπί "A" οι στατικές διαφημιστικές πινακίδες αντικαθιστούνται με τις πινακίδες οι οποίες οι διαφημίσεις κινούνται, ενώ όταν πατιέται το κουμπί "S" οι πινακίδες οι οποίες οι διαφημίσεις κινούνται, αντικαθιστούνται με τις στατικές διαφημιστικές πινακίδες (Εικόνα 21).



```
1
2 function Update ()
3 {
4     if (Input.GetKeyDown(KeyCode.Z))
5     {
6         render.enabled = false;
7     }
8
9
10    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.X))
11    {
12        render.enabled = true;
13    }
14 }
```

Εικόνα 22: Κώδικας για τα φώτα τροχαίας

Αφού δημιουργήθηκαν τα πιο πάνω, με τον ελάχιστο χρόνο που παρέμεινε, δημιουργήθηκε ένα μενού (Εικόνα 24). Στο μενού τοποθετήθηκαν τρία κουμπιά. Το πρώτο κουμπί ήταν το "Play", το οποίο όταν πατούσε ο χρήστης πήγαινε στη σκηνή με τον προσομοιωτή.

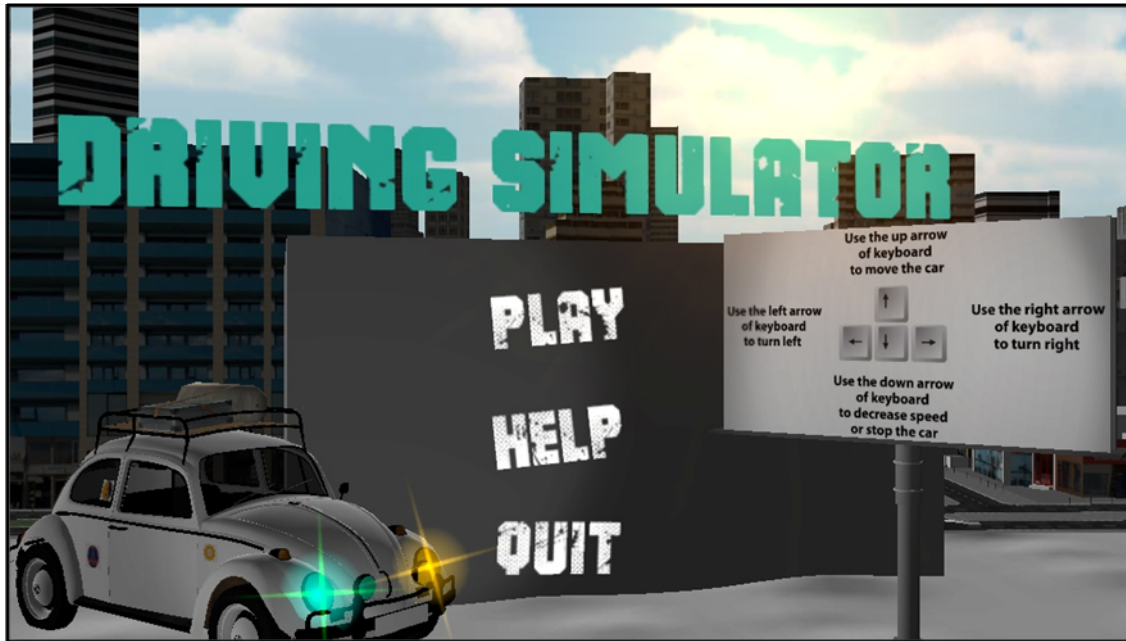
Το δεύτερο κουμπί ήταν το " Help ", το οποίο παρέπεμπε τον χρήστη σε ένα άλλο μενού, το οποίο έγραφε οδηγίες για την χρήση του προσομοιωτή (Εικόνα 25), ενώ το τρίτο κουμπί ήταν το " Quit ", το οποίο όταν πατούσε ο χρήστης, η εφαρμογή έκλεινε. Η χρήση των κουμπιών του μενού εκτελούνταν με το ποντίκι του υπολογιστή. Για να λειτουργήσουν τα κουμπιά χρειάστηκε να γραφτεί κώδικας JavaScript, ο οποίος θα επέτρεπε την διαδραστικότητα τους με τον χρήστη (Εικόνα 26).

```
AnimatedBillboard ▶ Update()
1 function Update () {
2
3     if (Input.GetKeyDown(KeyCode.A))
4     {
5         renderer.enabled = true;
6     }
7
8     else
9
10    if (Input.GetKeyDown(KeyCode.S))
11    {
12        renderer.enabled = false;
13    }
14
15 }
```

Εικόνα 23: Κώδικας για τις διαφημιστικές πινακίδες



Εικόνα 24: Κυρίως μενού



Εικόνα 25: Μενού όταν ο χρήστης πατήσει το κουμπί "Help"

```

1 var isQuitButton = false;
2 var isHelpButton = false;
3
4 function OnMouseEnter ()
5 {
6     renderer.material.color = Color.yellow;
7
8     audio.Play ();
9
10 }
11
12 function OnMouseExit ()
13 {
14     renderer.material.color = Color.white;
15
16 }
17
18 function OnMouseUp ()
19 {
20     if (isQuitButton)
21     {
22         Application.Quit ();
23     }
24     else
25     {
26         Application.LoadLevel (1);
27     }
28
29     if (isHelpButton)
30     {
31         Application.LoadLevel (2);
32     }
33 }
34
35 }
36

```

Εικόνα 26: Κώδικας για τη λειτουργία των κουμπιών του μενού

2.3 Βελτιστοποίηση του Προσομοιωτή

Κατά την διαδικασία δημιουργίας του προσομοιωτή, έγιναν διάφοροι έλεγχοι έτσι ώστε να καλυτερεύσει η ποιότητα του προσομοιωτή. Μερικές αλλαγές οι οποίες έγιναν κατά τη διάρκεια υλοποίησης του προσομοιωτή, ήταν οι εικόνες που βρίσκονταν στις επιφάνειες των

κτιρίων, οι οποίες χαλούσαν την ποιότητα του προσομοιωτή. Διάφορες εισηγήσεις έγιναν από άτομα τα οποία είναι γνώστες του αντικειμένου, όπως οι φοιτητές του Τεχνολογικού Πανεπιστημίου Κύπρου. Επίσης, διάφορες εισηγήσεις για βελτίωση της ποιότητας του προσομοιωτή έγιναν από φίλους, οι οποίοι μπορούσαν να θεωρηθούν ως μελλοντικοί χρήστες του προσομοιωτή που δημιουργήθηκε. Μερικές από τις εισηγήσεις ήταν η βελτίωση των εικόνων που βρίσκονταν στα κτίρια. Έτσι, χρειάστηκε να φωτογραφηθούν ξανά τα κτίρια του πραγματικού περιβάλλοντος και να τοποθετηθούν ξανά στα κτίρια του προσομοιωτή. Επίσης, μια άλλη εισήγηση, ήταν να αντικατασταθεί το αυτοκίνητο του χρήστη που θα οδηγούσε στον προσομοιωτή οδήγησης. Ο λόγος που ανέφεραν τα άτομα, την αλλαγή του αυτοκινήτου, ήταν επειδή το αυτοκίνητο δεν έμοιαζε αρκετά ρεαλιστικό. Έτσι, το αρχικό αυτοκίνητο αντικαταστήθηκε με κάποιο πιο ρεαλιστικό. Παρόλο που οι εισηγήσεις θεωρήθηκαν απλές, ωστόσο έκαναν την ποιότητα του προσομοιωτή να φαίνεται πολύ καλύτερη.

Ολοκληρώνοντας τις αλλαγές στα γραφικά του προσομοιωτή, το επόμενο βήμα ήταν η διεξαγωγή των πειραμάτων. Προτού όμως αρχίσουν τα επίσημα πειράματα, μερικά δοκιμαστικά πειράματα έγιναν με χρήστες. Ο λόγος που έγινε δοκιμασία του προσομοιωτή πριν από τα επίσημα πειράματα, ήταν για να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα και αδυναμίες του προσομοιωτή. Συγκεκριμένα, ένας μικρός αριθμός χρηστών (2-3 άτομα) έλαβε μέρος στο πείραμα. Κατά την διαδικασία ολοκλήρωσης του πειράματος, διάφορες εντολές δίνονταν στον χρήστη, όπως το να στρίψει δεξιά, να στρίψει αριστερά, να μειώσει ταχύτητα κτλ. Κατά την διαδικασία των δοκιμαστικών πειραμάτων, γινόταν συζήτηση με τους χρήστες για τα σημεία τα οποία δυσκολεύονταν να ανταποκριθούν. Στο τέλος των δοκιμαστικών πειραμάτων, έγινε μια πρόχειρη καταγραφή των προβλημάτων και των αδυναμιών του προσομοιωτή.

Οι αδυναμίες που αντιμετώπισαν οι χρήστες στα δοκιμαστικά πειράματα αφορούσαν κυρίως τη λειτουργία κίνησης του αυτοκινήτου. Συγκεκριμένα, οι χρήστες δυσκολεύονταν σε μεγάλο βαθμό να στρίψουν το αυτοκίνητο δεξιά και αριστερά. Επίσης, οι χρήστες θεώρησαν πως το αυτοκίνητο εκκινούσε πολύ γρήγορα, κάτι το οποίο δεν ήταν και πολύ ρεαλιστικό. Τέλος, η ταχύτητα που καταγραφόταν στο αυτοκίνητο, θεώρησαν πως έδειχνε περισσότερο απ' ότι έτρεχε το αυτοκίνητο. Στα πλαίσια του χρονικού διαστήματος που έπρεπε να διορθωθούν οι αδυναμίες που εντοπίστηκαν από τους χρήστες, καταλήξαμε στο καλύτερο

δυνατό αποτέλεσμα. Έτσι μετά την διαδικασία των δοκιμαστικών πειραμάτων, όλα ήταν έτοιμα για την διεξαγωγή των επίσημων πειραμάτων.

2.4 Συμμετέχοντες

Η ηλικία και το φύλο των συμμετεχόντων ήταν δύο από τις ανεξάρτητες μεταβλητές για τον πειραματικό σχεδιασμό. Επειδή η μελέτη αυτή στηρίχτηκε σε πραγματικά στατιστικά στοιχεία και έγινε προσπάθεια χρήσης πραγματικών παραμέτρων στον προσομοιωτή, όπως η οδήγηση του αυτοκινήτου, τα φώτα τροχαίας, οι πινακίδες κυκλοφορίας κλπ., λάβαμε υπόψη την ηλικία των χρηστών οι οποίοι μέσα από τα στοιχεία της Αστυνομίας Κύπρου, προκαλούν τα περισσότερα δυστυχήματα. Συγκεκριμένα, οι ηλικίες των νεαρών ατόμων που προκαλούν τα περισσότερα δυστυχήματα είναι από 18 έως 25. Έτσι οι ηλικίες των συμμετεχόντων κυμαίνονταν περίπου στις πιο πάνω αναφερόμενες ηλικίες. Συγκεκριμένα, ο μέσος όρος ηλικίας όλων των συμμετεχόντων ήταν 22.25. Το πείραμα περιλάμβανε δύο κατηγορίες. Η μια κατηγορία ήταν συμμετέχοντες από την Λεμεσό και η άλλη κατηγορία ήταν συμμετέχοντες από άλλες πόλεις της Κύπρου. Και οι δύο κατηγορίες περιλάμβαναν συνολικά 20 χρήστες. Κατά συνέπεια, οι κατηγορίες ήταν χωρισμένες σε ίσους συμμετέχοντες και σε ίσα φύλα (10 συμμετέχοντες σε κάθε κατηγορία, 5 αγόρια και 5 κορίτσια).

Ο κάθε συμμετέχοντας συμμετείχε στο πείραμα εθελοντικά, του οποίου ζητήθηκε να εκτελέσει μια σειρά από τέσσερα σενάρια. Συγκεκριμένα, ο συμμετέχοντας δεν γνώριζε πως το κάθε σενάριο ήταν διαφορετικό. Στο πείραμα, έλαβαν μέρος άτομα τα οποία κατείχαν ή δεν κατείχαν άδεια οδήγησης. Επίσης, μετά από έρευνα με τα pre-test ερωτηματολόγια, 80% των συμμετεχόντων κατείχαν άδεια οδήγησης, ενώ το 20% δεν κατείχε άδεια οδήγησης.

2.5 Πειραματικός σχεδιασμός

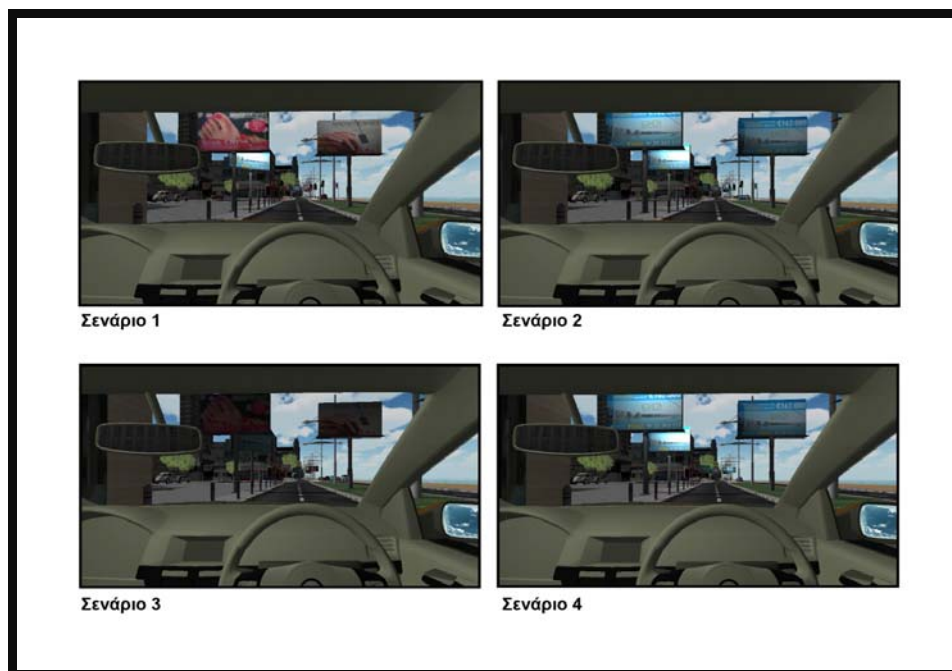
Ο προσομοιωτής οδήγησης περιλαμβάνεται από μια κυρίως κάμερα η οποία είναι τοποθετημένη στη θέση του οδηγού έτσι ώστε ο συμμετέχοντας να αισθανθεί ότι βρίσκεται ο ίδιος μέσα στο όχημα. Το οπτικό πεδίο της κάμερας είναι τοποθετημένο έτσι ώστε να προσαρμόζεται στις πραγματικές συνθήκες ενός οπτικού πεδίου, όταν ο οδηγός βρίσκεται μέσα στο αυτοκίνητο. Επίσης, ο προσομοιωτής περιλαμβάνει ήχο και η ανάλυση του είναι 16:9 (1360 pixels × 760 pixels).

Το εικονικό περιβάλλον, μέσω του οποίου οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν τον στόχο που τους ζητήθηκε, περιλάμβανε ένα μικρό κομμάτι της πόλης. Στην πόλη υπήρχαν σταθμευμένα

οχήματα αλλά και κινούμενα οχήματα από την αντίθετη κατεύθυνση του χρήστη. Επίσης, απαγορευτικές και προειδοποιητικές πινακίδες υπήρχαν στην πλευρά την οποία οδηγούσε ο χρήστης, τις οποίες έπρεπε να τηρήσει. Τέτοιες πινακίδες ήταν, το προειδοποιητικό όριο ταχύτητας που έπρεπε να τηρήσει ο οδηγός κατά την διάρκεια οδήγησης του μέχρι ολοκληρώσει το στόχο του. Επίσης, προειδοποιητική πινακίδα ότι ο χρήστης πλησιάζει σε φώτα τροχαίας τοποθετήθηκε στην κατευθυνόμενη πλευρά του.

2.6 Πειραματικά σχεδιαστικά σενάρια

Για να ελέγξουμε τις παραμέτρους οι οποίες επηρεάζουν τα δυστυχήματα χρειάστηκε να σχεδιαστούν τέσσερα σενάρια για τα πειράματα του προσομοιωτή οδήγησης. Υπήρχαν δύο σενάρια τα οποία σχεδιάστηκαν για να ελέγξουν δύο παραμέτρους: την παράμετρο των φώτων τροχαίας όταν το φως είναι πράσινο και την παραμέτρων διαφημιστικών πινακίδων. Στο ένα σενάριο υπήρχε μια διαφήμιση σε κάθε πινακίδα ενώ στο δεύτερο σενάριο έπαιζε μια σειρά από κινούμενες διαφημίσεις σε κάθε πινακίδα που βρισκόταν στο δρόμο. Τέλος, τα άλλα δύο σενάρια σχεδιάστηκαν για να ελέγξουν τις εξής παραμέτρους: την παράμετρο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παράμετρο των διαφημιστικών πινακίδων, ισχύοντας το ίδιο με τα πιο πάνω σενάρια. Δηλαδή, στο ένα σενάριο υπήρχε μια διαφήμιση σε κάθε πινακίδα, ενώ στο δεύτερο σενάριο έπαιζε μια σειρά από κινούμενες διαφημίσεις σε κάθε πινακίδα.



Εικόνα 27: Τα τέσσερα σενάρια που εκτελέστηκαν κατά τη διαδικασία πειράματος

Σε κάθε σενάριο ο συμμετέχοντας ξεκινούσε τη διαδρομή του λίγα μέτρα πιο πριν το ελεγχόμενο σημείο της διασταύρωσης που θέλαμε να εξετάσουμε. Για τον έλεγχο σύγκρουσης στο συγκεκριμένο σημείο διασταύρωσης, χρησιμοποιήθηκαν διάφοροι δευτερεύοντες παράμετροι από αυτές που αναφέρθηκαν πιο πάνω. Συγκεκριμένα, τοποθετήθηκαν πινακίδες κυκλοφορίας, οι οποίες είχαν ένδειξη το όριο ταχύτητας και προειδοποίηση για φώτα τροχαίας. Από έρευνα της Αστυνομίας Κύπρου ο παράγοντας που προκαλεί τα περισσότερα τροχαία δυστυχήματα στη συγκεκριμένη περιοχή είναι η στροφή δεξιά των οδηγών, χωρίς προσοχή με αποτέλεσμα την σύγκρουση με προπορευόμενο αυτοκίνητο από την αντίθετη κατεύθυνση. Συνεπώς, η σχεδίαση των σεναρίων και του προσομοιωτή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να ελεγχθούν οι συγκεκριμένες παραμέτρους.

2.7 Διαδικασία πειράματος

Πριν αρχίσει το πείραμα, ο κάθε χρήστης καλείτο να συμπληρώσει ένα ερωτηματολόγιο. Στο ερωτηματολόγιο υπήρχε μια μικρή παράγραφος η οποία περιέγραφε κάποιες πληροφορίες σχετικά με την έρευνα και το πείραμα. Μετά την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου, τους ζητήθηκαν να λάβουν σοβαρά το πείραμα, καθώς και να τηρήσουν όλους τους κανόνες οδικής ασφάλειας. Επίσης, ζητήθηκε στους συμμετέχοντες να οδηγούν το αυτοκίνητο στο προσομοιωτή όπως την πραγματική καθημερινότητα τους. Πριν από το πείραμα οι χρήστες είχαν μερικά λεπτά στην διάθεση τους να περιηγηθούν και να εξασκηθούν στον προσομοιωτή.

Αργότερα, μετά την εξοικείωση τους στον προσομοιωτή, κλήθηκαν να εκτελέσουν τα τέσσερα σενάρια. Πριν την έναρξη του πειράματος, οι συμμετέχοντες έλαβαν κάποιες πληροφορίες όσο αφορά τα κουμπιά λειτουργίας του αυτοκινήτου, και τον στόχο τους που έπρεπε να ολοκληρώσουν. Επίσης, τους δόθηκε η ευκαιρία να λύσουν οτιδήποτε απορίες, νοουμένου ότι δεν θα αποκαλυφτούν πληροφορίες για το πείραμα. Αφού ξεκινούσαν την διαδικασία, δινόταν στα άτομα η εντολή να μην στρίψουν σε πάροδο, αλλά να προχωρήσουν ευθεία κατά μήκος της οδού μέχρι να φτάσουν στον τελικό στόχο. Όταν τελείωσαν με το πρώτο σενάριο, εμφανιζόταν το κυρίως μενού, στο οποίο έπρεπε να πατήσουν το κουμπί “Play” για να συνεχίσουν με το δεύτερο σενάριο. Το πιο πάνω βήμα, επαναλαμβανόταν μέχρι να εκτελεστούν και τα τέσσερα σενάρια. Τέλος, όταν οι συμμετέχοντες ολοκλήρωναν το πείραμα, τους δινόταν ένα δεύτερο ερωτηματολόγιο που σκοπό είχε τη συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με τέσσερα σενάρια και την αξιοπιστία του προσομοιωτή.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ/ ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Κύριος σκοπός της έρευνας αυτής ήταν να εξετάσει πόσοι οδηγοί συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο κατά την διαδικασία ολοκλήρωσης των τεσσάρων σεναρίων. Στη συγκεκριμένη περίπτωση, χρησιμοποιήθηκαν διάφορες πτυχές οι οποίες εξετάστηκαν στο πλαίσιο αυτής της μελέτης.

Για να ελεγχθεί ο συγκεκριμένος στόχος, χρειάστηκε μια σταθερή μεταβλητή για όλα τα σενάρια. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η σταθερή μεταβλητή ήταν η ταχύτητα και η απόσταση μεταξύ των προπορευόμενων αυτοκινήτων που έρχονταν από την αντίθετη κατεύθυνση του χρήστη. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές στον συγκεκριμένο προσομοιωτή, ήταν ο έλεγχος της ταχύτητας του αυτοκινήτου του χρήστη, την οποία όριζε ο ίδιος ο χρήστης.

Σύμφωνα με τις δύο κατηγορίες χρηστών, οι οποίες έλαβαν μέρος σε αυτό το πείραμα, διεξάχθηκαν σημαντικά αποτελέσματα. Οι δύο κατηγορίες ήταν οι χρήστες από τη πόλη Λεμεσό και η δεύτερη κατηγορία ήταν οι χρήστες από άλλες πόλεις της Κύπρου.

Αρχικά, ελέγχτηκε ένας συνολικός αριθμός των χρηστών, συμπεριλαμβανομένων και των δύο κατηγοριών, ο οποίος συγκρούστηκε με αυτοκίνητο (Πίνακας 1). Συνολικά, στο σενάριο με τα με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), συγκρούστηκε το 30% των χρηστών.



Πίνακας 1: Αποτελέσματα συνολικού ποσοστού όλων των χρηστών που προκάλεσαν δυστύχημα

Ενώ στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), το συνολικό ποσοστό των χρηστών που συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο, μειώθηκε κατά 50% σε σχέση με το προηγούμενο σενάριο.

Παρόλα αυτά στο σενάριο με την απουσία των φώτων τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), το ποσοστό αυξάνεται κατά 50% σε σχέση, με το σενάριο στο οποίο υπήρχαν τα φώτα και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες. Τέλος, στο τελευταίο σενάριο, χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), παρατηρείται μια αύξηση σύγκρουσης κατά 20% από το προηγούμενο σενάριο, φτάνοντας το 50%.

Από την πιο πάνω περιγραφή των συνολικών ποσοστών των τεσσάρων σεναρίων, παρατηρείται μια σημαντική μείωση σύγκρουσης του αυτοκινήτου του χρήστη με άλλα αυτοκίνητα, από το πρώτο σενάριο στο δεύτερο. Αντίθετα, από το δεύτερο σενάριο μέχρι το τελευταίο η αύξηση του ποσοστού των χρηστών οι οποίοι προκάλεσαν δυστύχημα, αναπτύχτηκε ραγδαία.

Αφού παρουσιάστηκε μια περιγραφή για το συνολικό ποσοστό σύγκρουσης όλων των χρηστών, ανεξαρτήτως πόλης, σημαντικό αυτής της έρευνας ήταν να εξετάσει το ποσοστό σύγκρουσης των χρηστών ανά κατηγορία. Συγκεκριμένα, ελέγχθηκαν δύο περιπτώσεις. Η πρώτη περίπτωση που ελέγχτηκε ήταν το ποσοστό σύγκρουσης των χρηστών από τη Λεμεσό, και η δεύτερη περίπτωση ήταν ο έλεγχος σύγκρουσης των χρηστών από τις άλλες πόλεις της Κύπρου.

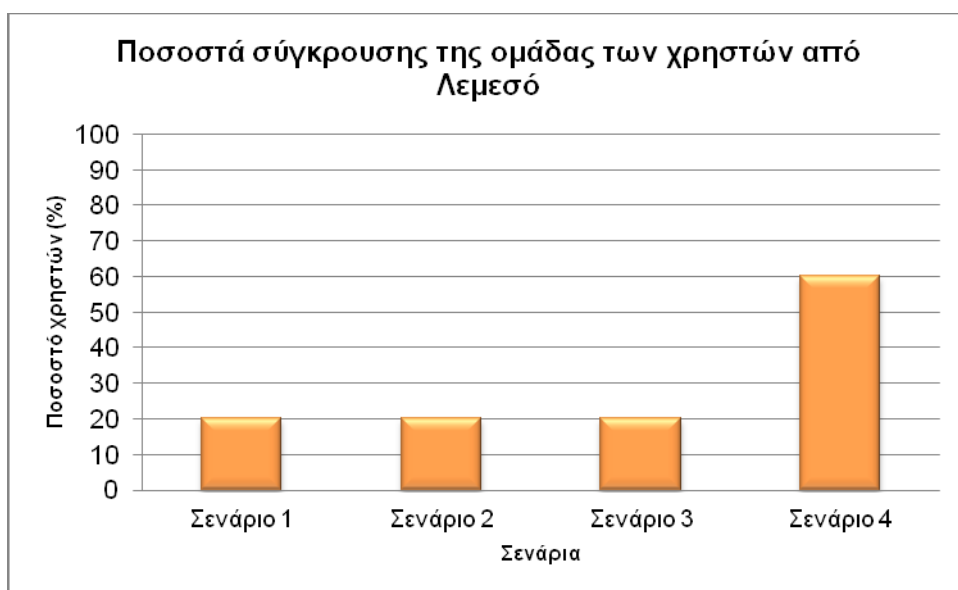
Αρχικά παρουσιάζεται η περίπτωση σύγκρουσης των χρηστών από άλλες πόλεις (Πίνακας 2). Συγκεκριμένα, στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), το 40% των χρηστών συγκρούστηκαν με άλλο αυτοκίνητο, ενώ το 60% ολοκλήρωσαν τον στόχο τους με επιτυχία.

Στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), υπήρξε μια σημαντική μείωση 30% των δυστυχημάτων, σε σχέση με το προηγούμενο σενάριο. Παρόλη όμως την βελτίωση στο συγκεκριμένο σενάριο, στα δύο τελευταία σενάρια, χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες και χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 3 & Σενάριο 4), αντίστοιχα, τα ποσοστά επανήλθαν τα ίδια με το πρώτο σενάριο.



Πίνακας 2: Αποτελέσματα σύγκρουσης του ποσοστού των ατόμων από άλλες πόλεις

Στη δεύτερη περίπτωση χρηστών η οποία ήταν άτομα από τη Λεμεσό (Πίνακας 3) υπήρξε μια σταθερή σύγκρουση με τα αυτοκίνητα στα πρώτα τρία σενάρια. Συγκεκριμένα, μόνο 20% από τους συμμετέχοντες συγκρούστηκε με άλλο αυτοκίνητο στα πρώτα τρία σενάρια, με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες, με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες και χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάρια 1, 2 & 3), αντίστοιχα. Ενώ, το 80% των χρηστών πέτυχαν το στόχο που τους ζητήθηκε.



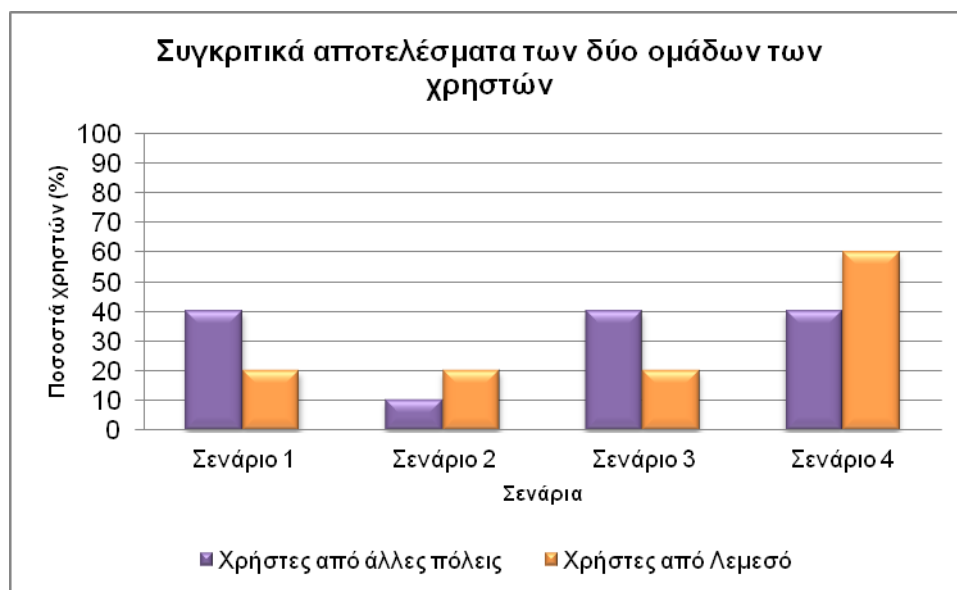
Πίνακας 3: Αποτελέσματα σύγκρουσης του ποσοστού των ατόμων από τη Λεμεσό

Παρόλα αυτά, στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), παρουσιάστηκε μια αύξηση στα δυστυχήματα, τρεις φορές μεγαλύτερη από τα πρώτα τρία σενάρια. Ειδικότερα, 60% των χρηστών προκάλεσαν τροχαίο δυστύχημα στη συγκεκριμένη οδό, ενώ μόνο το 40% ολοκλήρωσε τον στόχο του.

Από την πιο πάνω περιγραφή, συμπεραίνεται ότι στα τρία πρώτα σενάρια υπήρξε ένα ίσο ποσοστό σύγκρουσης, ενώ στο τελευταίο σενάριο παρουσιάζεται μια απότομη αύξηση των ποσοστών σύγκρουσης, τρεις φορές μεγαλύτερη από τα τρία πρώτα σενάρια.

Επίσης, ένας άλλος σημαντικός ερευνητικός στόχος, ήταν ο έλεγχος σύγκρουσης των δύο κατηγοριών που περιγράφηκαν πιο πάνω. Πιο κάτω παρουσιάζονται τα συγκριτικά ποσοτικά αποτελέσματα των κατηγοριών αυτών (Πίνακας 4).

Αρχικά, στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), παρατηρήθηκε ότι οι χρήστες από άλλες πόλεις της Κύπρου προκάλεσαν περισσότερα δυστυχήματα από τους χρήστες από Λεμεσό. Συγκεκριμένα το ποσοστό των χρηστών που συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο ήταν 40%, ενώ το ποσοστό των χρηστών από Λεμεσό ήταν 20%.



Πίνακας 4: Συγκριτικά αποτελέσματα των δύο κατηγοριών που προκάλεσαν δυστύχημα

Στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), το ποσοστό των χρηστών από άλλες πόλεις της Κύπρου που προκάλεσαν δυστύχημα, μειώθηκε κατά 30% σε σχέση με το προηγούμενο σενάριο. Ενώ, το ποσοστό των χρηστών από τη Λεμεσό, παρέμειναν το ίδιο με το προηγούμενο σενάριο.

Στο σενάριο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), αυξήθηκε το ποσοστό των χρηστών από άλλες πόλεις που προκάλεσαν δυστύχημα, φτάνοντας το 40%. Σε αντίθεση με το ποσοστό των χρηστών από τη Λεμεσό το οποίο παρέμεινε στο ίδιο επίπεδο με τα προηγούμενα δύο σενάρια.

Τέλος, στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), το ποσοστό των χρηστών από άλλες πόλεις της Κύπρου που συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο, παρέμεινε στο 40%. Ενώ το ποσοστό των χρηστών από Λεμεσό αυξήθηκε ραγδαία στο 60%· τρεις φορές περισσότερο από τα προηγούμενα σενάρια, στα οποία τα ποσοστά ήταν σταθερά στο 20%. Από τα πιο πάνω παρουσιάζεται πως το ποσοστό των χρηστών από άλλες πόλεις είναι μεγαλύτερο από αυτό των χρηστών από τη Λεμεσό.

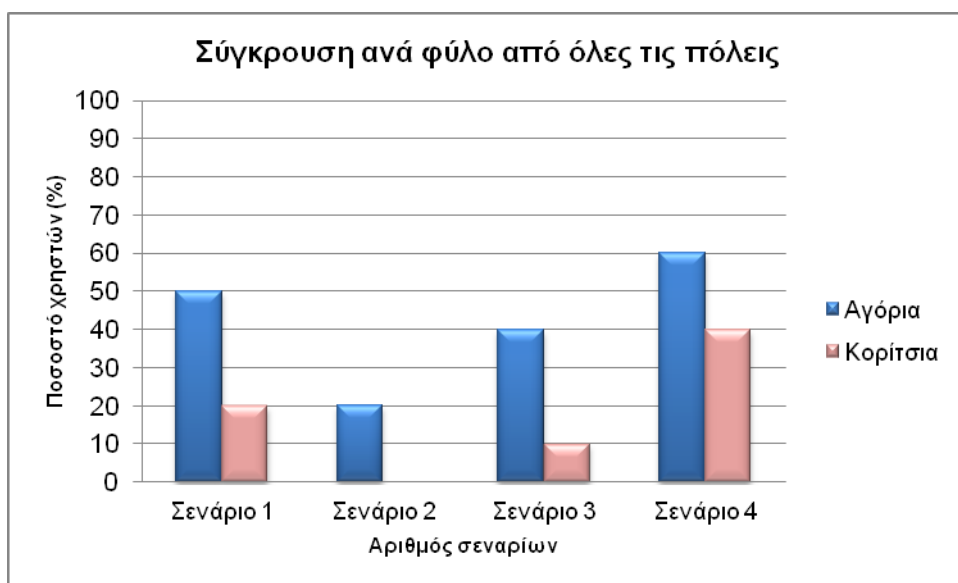
Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της έρευνα στην ερώτηση «Γνωρίζεται την οδό Αρχιεπισκόπου Μακαρίου με συμβολή την οδό 28ης Οκτωβρίου στη πόλη Λεμεσό», το 80% των ατόμων από την Λεμεσό απάντησαν πως γνωρίζουν την πιο πάνω συμβολή των δύο οδών. Με αφορμή αυτά τα αποτελέσματα, μπορεί να πει κανείς, πως ένας από τους παράγοντες τους οποίους η δεύτερη κατηγορία προκάλεσε λιγότερα δυστυχήματα από την πρώτη κατηγορία, είναι ο τόπος καταγωγής των ατόμων. Συγκεκριμένα, τα άτομα τα οποία ζουν στη Λεμεσό γνωρίζουν καλύτερα την συγκεκριμένη περιοχή, με αποτέλεσμα να είναι πιο προσεκτικοί και έτσι προκάλεσαν λιγότερα δυστυχήματα απ' ότι προκάλεσαν τα άτομα από τις άλλες πόλεις της Κύπρου.

Μια άλλη πτυχή την οποία η έρευνα είχε ως στόχο να υλοποιήσει, ήταν ο έλεγχος των συγκρούσεων ανά φύλο. Έτσι, αρχικά παρουσιάζεται μια περιγραφή σύγκρουσης ανά φύλο από όλους τους χρήστες του πειράματος (Πίνακας 5). Αξίζει να σημειωθεί, πως ο αριθμός των συμμετεχόντων των αγοριών ήταν ίσος με τον αριθμό συμμετεχόντων των κοριτσιών.

Στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), το 50% του ποσοστού των αγοριών προκάλεσαν δυστύχημα, ενώ το 20% των κοριτσιών προκάλεσαν δυστύχημα. Στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), παρατηρήθηκε μια μείωση σύγκρουσης του ποσοστού των αγοριών το οποίο έφτασε το 20%. Παρόλα αυτά, κανένα κορίτσι δεν προκάλεσε δυστύχημα στο σενάριο αυτό. Στο επόμενο σενάριο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), 40% του ποσοστού των αγοριών συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο, ενώ το 10% των κοριτσιών προκάλεσε δυστύχημα.

Τέλος, στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), ένα μεγάλο ποσοστό των αγοριών στο 60% συγκρούστηκε με αυτοκίνητο. Επίσης, στο συγκεκριμένο σενάριο, 40% των κοριτσιών συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο.

Από την πιο πάνω περιγραφή, παρατηρήθηκε πως το ποσοστό των αγοριών ήταν μεγαλύτερο από το ποσοστό των κοριτσιών των οποίων προκάλεσαν τροχαίο δυστύχημα. Επίσης, παρατηρήθηκε μια σημαντική αλλαγή ποσοστού στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), στο οποίο το ποσοστό και των δύο φύλων ήταν πολύ μεγαλύτερο από τα προηγούμενα τρία σενάρια.



Πίνακας 5: Ποσοστά σύγκρουσης των δύο φύλων από όλες τις πόλεις της Κύπρου

Μετά τον έλεγχο σύγκρουσης των δύο φύλων συνολικά για όλες τις πόλεις, προτεραιότητα είχε ο έλεγχος σύγκρουσης ανά φύλο και κατηγορία. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, οι κατηγορίες συμμετεχόντων ήταν χωρισμένες σε δύο τμήματα. Η πρώτη κατηγορία ήταν τα άτομα από άλλες πόλεις, και η δεύτερη κατηγορία ήταν τα άτομα από τη Λεμεσό. Πιο κάτω, παρουσιάζονται τα στατιστικά στοιχεία σύγκρουσης ανά φύλο και πόλη (Πίνακας 6&7).

Αρχικά, έχει γίνει περιγραφή των στοιχείων για τα άτομα από άλλες πόλεις της Κύπρου (Πίνακας 6). Στο πρώτο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), 60% των αγοριών συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο, ενώ το 20% των κοριτσιών συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο. Παρόλα αυτά, στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), κανένα από τα δύο φύλα δεν προκάλεσε δυστύχημα. Στο προτελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την

παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), τα ποσοστά των αγοριών και κοριτσιών τα οποία προκάλεσαν δυστύχημα ήταν ακριβώς τα ίδια με το σενάριο, με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), αντίστοιχα. Τέλος, στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), υπήρξε ίσο ποσοστό σύγκρουσης και των δύο φύλων, το οποίο ήταν 40%.

Από τα πιο πάνω, παρουσιάζεται μεγαλύτερο το ποσοστό σύγκρουσης των αγοριών σε σχέση με το ποσοστό των κοριτσιών τα οποία προκάλεσαν λιγότερα δυστυχήματα.

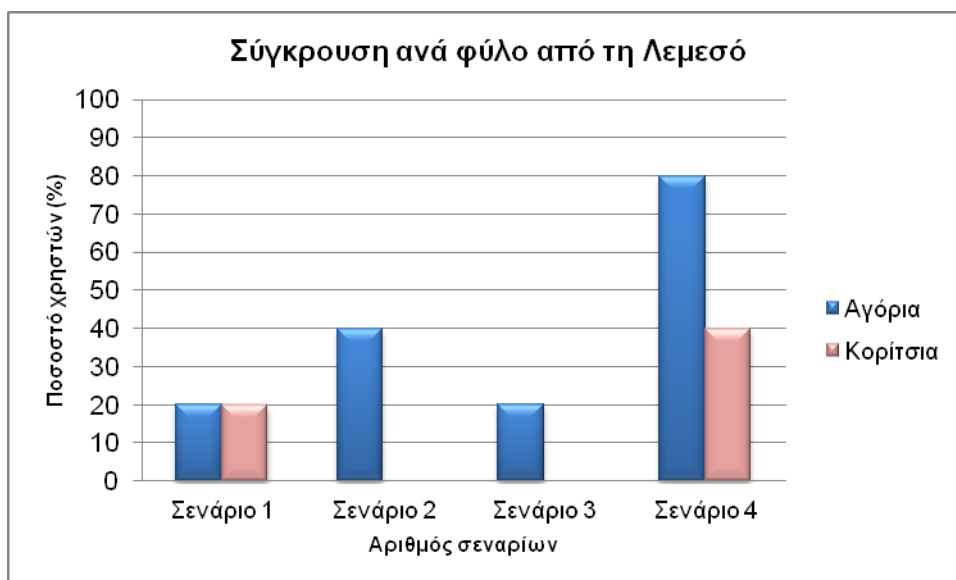


Πίνακας 6: Ποσοστά σύγκρουσης ανά φύλο της ομάδας χρηστών από άλλες πόλεις της Κύπρου

Στη δεύτερη κατηγορία χρηστών η οποία είναι τα άτομα από Λεμεσό εξάχθηκαν τα εξής αποτελέσματα, σύμφωνα με τα πειράματα (Πίνακας 7). Στο αρχικό σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), ένα ίσο ποσοστό και των δύο φύλων, στο 20%, συγκρούστηκαν με άλλο αυτοκίνητο.

Παρόλα αυτά στα δύο επόμενα σενάρια, με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2) και χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), κανένα από τα κορίτσια δεν προκάλεσε δυστύχημα. Σε αντίθεση με τα αγόρια, το ποσοστό σύγκρουσης στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2) ήταν 40%, ενώ στο σενάριο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), το ποσοστό των αγοριών μειώθηκε κατά 50% σε σχέση με το προηγούμενο σενάριο (Σενάριο 2). Τέλος, στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με

κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), παρατηρήθηκε ένα τεράστιο ποσοστό σύγκρουσης, στο 80% από τα αγόρια, ενώ 40% των κοριτσιών συγκρούστηκαν με άλλο αυτοκίνητο.



Πίνακας 7: Ποσοστά σύγκρουσης ανά φύλο της ομάδας χρηστών από την Λεμεσό

Πολλές μελέτες, υποστηρίζουν πως οι άνδρες και οι γυναίκες, έχουν την ίδια αναλογία πρόκλησης ενός δυστυχήματος, ενώ άλλες μελέτες παρουσιάζουν πως οι άνδρες έχουν μια ελαφρώς υψηλότερη αναλογία πρόκλησης ενός δυστυχήματος (Laarotti & Keskinen, 1998). Από τα αποτελέσματα της έρευνας, όπως παρουσιάζονται στον πίνακα, το μεγαλύτερο ποσοστό σύγκρουσης οφείλεται στα αγόρια

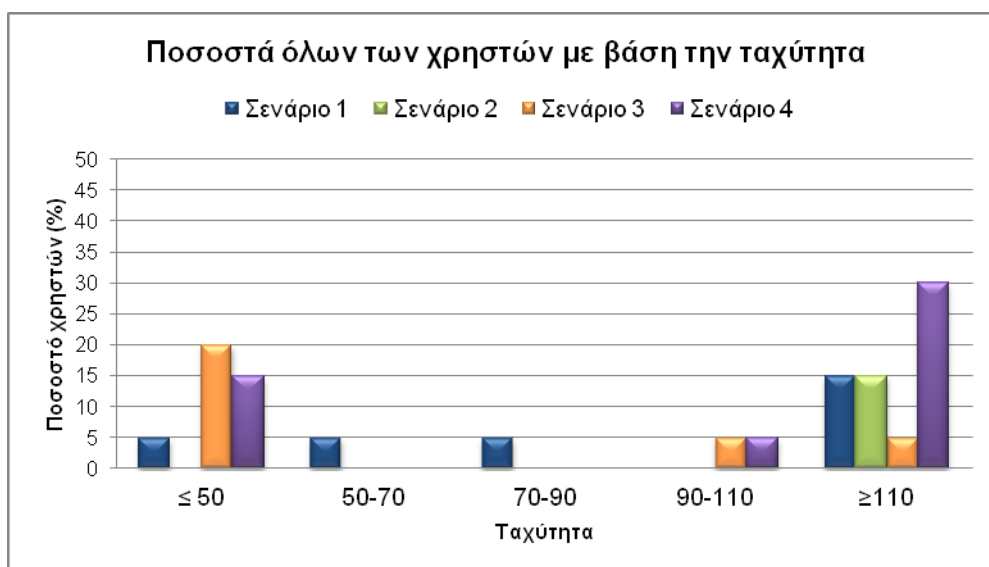
Ένας τελευταίος στόχος αυτής της έρευνας, ήταν ο έλεγχος της ταχύτητας κατά την οποία ο χρήστης συγκρούστηκε με άλλο αυτοκίνητο. Η ταχύτητα ήταν κατηγοριοποιημένη σε πέντε τμήματα: ≤ 50 , 50-70, 70-90, 90-110 και ≥ 110 .

Στην περίπτωση αυτή, ελέγχθηκαν τρεις πτυχές του θέματος. Αρχικά, ελέγχθηκε ένα συνολικό ποσοστό όλων των χρηστών το οποίο συγκρούστηκε με αυτοκίνητο με βάση την ταχύτητα (Πίνακας 8). Αργότερα, ελέγχθηκαν οι δύο άλλες πτυχές οι οποίες έλεγξαν τους χρήστες ανά φύλο και πόλη ξεχωριστά (Πίνακας 1&2). Συγκεκριμένα, δύο περιπτώσεις ελέγχθηκαν. Η πρώτη περίπτωση ελέγχθηκαν ανά φύλο οι χρήστες από άλλες πόλεις της Κύπρου και στη δεύτερη περίπτωση ελέγχθηκαν ανά φύλο οι χρήστες από Λεμεσό.

Αρχίζοντας από το συνολικό ποσοστό των χρηστών με βάση την ταχύτητα την οποία συγκρούστηκε με αυτοκίνητο στα τέσσερα σενάρια. Στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), με τα φώτα τροχαίας και τις

διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2) και χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), 5% των ατόμων συγκρούστηκαν με άλλο αυτοκίνητο με ταχύτητα μικρότερη από 50 χλμ. Παρόλα αυτά, 5% των ατόμων συγκρούστηκαν με ταχύτητα 50-70 χλμ, ενώ 5% συγκρούστηκαν με ταχύτητα 70-90. Τέλος, στο συγκεκριμένο σενάριο ένα μεγάλο ποσοστό των χρηστών προκάλεσε δυστύχημα τρέχοντας μεγαλύτερη ταχύτητα από 110 χλμ.

Στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), υπήρξε ένα ποσοστό 15%, το οποίο συγκρούστηκε με αυτοκίνητο το οποίο έτρεχε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ.



Πίνακας 8: Ποσοστά σύγκρουσης του συνολικού αριθμού των χρηστών με βάση την ταχύτητα

Στο σενάριο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), 20% του συνολικού ποσοστού των χρηστών συγκρούστηκε με ταχύτητα λιγότερη από 50 χλμ. Ενώ μικρότερο ποσοστό στο 5% συγκρούστηκε με ταχύτητα 90-110 χλμ και 5% συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ.

Τέλος, στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), 15% των χρηστών συγκρούστηκαν με ταχύτητα μικρότερη από 50, ενώ 5% των ατόμων συγκρούστηκαν με ταχύτητα μεταξύ 90 και 110 χλμ. Ένα πολύ μεγάλο ποσοστό, στο 30% του συνολικού αριθμού των συμμετεχόντων συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλ.

Στην περίπτωση των χρηστών ανά φύλο και πόλη ελέγχθηκαν αρχικά οι χρήστες από άλλες πόλεις (Πίνακας 9). Στο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις

πινακίδες (Σενάριο 1), 20% των χρηστών συγκρούστηκαν με ταχύτητα μικρότερη από 50 χλμ, 20% με ταχύτητα 50-70 χλμ και 20% με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ. Στο ίδιο σενάριο, 20% του ποσοστού των κοριτσιών, συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ.

ΧΡΗΣΤΕΣ ΑΝΑ ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΠΟΛΗ									
Χρήστες από άλλες πόλεις									
	Σενάρια	Σενάριο 1		Σενάριο 2		Σενάριο 3		Σενάριο 4	
	Φύλο	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
Ταχύτητα	≤ 50	20	0	0	0	40	20	60	0
	50-70	20	0	0	0	0	0	0	0
	70-90	0	0	0	0	0	0	0	0
	90-110	0	0	0	0	20	0	0	20
	≥110	20	20	20	0	0	0	20	20

Πίνακας 9: Ποσοστό σύγκρουσης των χρηστών ανά φύλο και πόλη (Χρήστες από άλλες πόλεις)

Στο δεύτερο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), 20% του ποσοστού των αγοριών συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ, ενώ κανένα από τα κορίτσια δεν προκάλεσε δυστύχημα. Στο σενάριο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), 20% των αγοριών προκάλεσαν δυστύχημα τρέχοντας με ταχύτητα μικρότερη από 50 χλμ, ενώ 20% των κοριτσιών προκάλεσαν δυστύχημα με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ.

Τέλος, στο τελευταίο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), 60% του ποσοστού των αγοριών συγκρούστηκε με ταχύτητα μικρότερη από 50 χλμ, ενώ 20% των αγοριών συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ. Στο ίδιο σενάριο, 40% του ποσοστού των κοριτσιών, συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ.

Στην δεύτερη περίπτωση (Πίνακας 10), με τους χρήστες από Λεμεσό, εξάχθηκαν τα εξής αποτελέσματα: στο πρώτο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις στατικές διαφημίσεις στις πινακίδες (Σενάριο 1), 20% των αγοριών συγκρούστηκαν με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ, ενώ 20% των κοριτσιών συγκρούστηκε με ταχύτητα από 70-90 χλμ.

Στο δεύτερο σενάριο με τα φώτα τροχαίας και τις διαφημίσεις με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 2), 40% του ποσοστού των αγοριών προκάλεσε δυστύχημα τρέχοντας με ταχύτητα

μεγαλύτερη από 110 χλμ, ενώ κανένα κορίτσι δεν προκάλεσε δυστύχημα στο συγκεκριμένο σενάριο.

Στο σενάριο χωρίς τα φώτα τροχαίας και την παρουσία των στατικών διαφημίσεων στις πινακίδες (Σενάριο 3), το ποσοστό των αγοριών που συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο με ταχύτητα μικρότερη από 50 χλμ, ήταν 20%, ενώ 20% έτρεχε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ. Στο ίδιο σενάριο, το ποσοστό το κοριτσιών που συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ, ήταν 20%.

ΧΡΗΣΤΕΣ ΑΝΑ ΦΥΛΟ ΚΑΙ ΠΟΛΗ									
Χρήστες από Λεμεσό									
	Σενάρια	Σενάριο 1		Σενάριο 2		Σενάριο 3		Σενάριο 4	
	Φύλο	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
Ταχύτητα	≤ 50	0	0	0	0	20	0	60	0
	50-70	0	0	0	0	0	0	0	0
	70-90	0	20	0	0	0	0	0	0
	90-110	0	0	0	0	0	0	0	0
	≥110	20	0	40	0	0	20	20	40

Πίνακας 10: Ποσοστό χρηστών των χρηστών ανά φύλο και πόλη (Χρήστες από Λεμεσό)

Τέλος, στο σενάριο χωρίς τα φώτα και την παρουσία των διαφημίσεων με κίνηση στις πινακίδες (Σενάριο 4), το 60% του ποσοστού των αγοριών συγκρούστηκε με ταχύτητα μικρότερη από 50 χλμ, ενώ 20% των αγοριών συγκρούστηκε με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ. Το ποσοστό των κοριτσιών που συγκρούστηκαν με αυτοκίνητο σε αυτό το σενάριο ήταν 40%, τρέχοντας με ταχύτητα μεγαλύτερη από 110 χλμ.

Μέσα από το ερωτηματολόγιο το οποίο απάντησαν οι χρήστες μετά το πείραμα συλλέχθηκαν δεδομένα, τα οποία αξίζει να αναφερθούν. Όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, μια σημαντική πτυχή η οποία ελέγχτηκε σε σχέση με τη σύγκρουση των συμμετεχόντων με άλλα αυτοκίνητα, ήταν η ταχύτητα με την οποία συγκρούστηκαν. Αρκετοί από τους συμμετέχοντες, όπως φαίνεται στον πίνακα 8, συγκρούστηκαν επειδή έτρεχαν με ταχύτητα πάνω από το όριο της συγκεκριμένης περιοχής. Πολλοί οδηγοί όμως, αντιλήφθηκαν πως δεν τηρούσαν το όριο ταχύτητας. Σε μια από τις ερωτήσεις που τους δόθηκαν στο post-test ερωτηματολόγιο, ήταν αν πιστεύουν πως τήρησαν το όριο ταχύτητας. Σύμφωνα με τα στατιστικά στοιχεία, πολλοί ήταν αυτοί που πίστευαν πως δεν τήρησαν το όριο ταχύτητας. Συγκεκριμένα, οι 16 χρήστες από τους 20 απάντησαν πως δεν τήρησαν το όριο ταχύτητας,

ενώ μόνο 4 χρήστες απάντησαν πως τήρησαν το όριο ταχύτητας κατά την ολοκλήρωση του πειράματος (Πίνακας 11).



Πίνακας 11: Ποσοστά τήρησης του ορίου ταχύτητας

Επίσης, μια από τις παραμέτρους τις οποίες λήφθηκαν υπόψη για το σχεδιασμό των πειραματικών σεναρίων, ήταν οι διαφημιστικές πινακίδες. Σύμφωνα με έρευνα των Chan et al., (2010) οι νέοι οδηγοί έριχναν το βλέμμα τους στο περιβάλλον που υπήρχε γύρω τους περισσότερη ώρα από τους έμπειρους οδηγούς. Έτσι, οι διαφημιστικές πινακίδες χρησιμοποιήθηκαν ως μια παράμετρος η οποία πιθανόν να αποσπούσε την προσοχή των νεαρών συμμετεχόντων στο πείραμα. Σε ερώτηση τους στο post-test ερωτηματολόγιο, αν τους απόσπασε την προσοχή κάτι από το να οδηγούν συγκεντρωμένα, 25% των χρηστών απάντησαν πως οι διαφημιστικές πινακίδες ήταν αυτό που τους απόσπασε την προσοχή από την οδήγησή τους. Παρόλα αυτά, ενδιαφέρον απαντήσεις υπήρξαν από άλλους χρήστες, οι οποίες δεν λήφθηκαν ιδιαίτερα υπόψη κατά το σχεδιασμό του προσομοιωτή. Μικρό ποσοστό των χρηστών, απάντησαν πως η θάλασσα τους απόσπασε την προσοχή από το να οδηγούν συγκεντρωμένα. Επίσης, ένα 15% των χρηστών, απάντησαν πως οι ήχοι που υπήρχαν στον προσομοιωτή, όπως οι κόρνες των αυτοκινήτων, τους αποσπούσαν το οδήγημα τους.

Ακόμη, 15% των χρηστών, απάντησαν πως αυτό που τους έκανε να ξεφύγουν από το οδήγημα τους, ήταν τα αυτοκίνητα από την αντίθετη κατεύθυνση, τα οποία διασταύρωναν τη δική τους λωρίδα δρόμου. Τέλος, ένα ποσοστό 15% ανέφεραν διάφορες άλλες παραμέτρους οι οποίες επηρέασαν στο να οδηγούν συγκεντρωμένα.

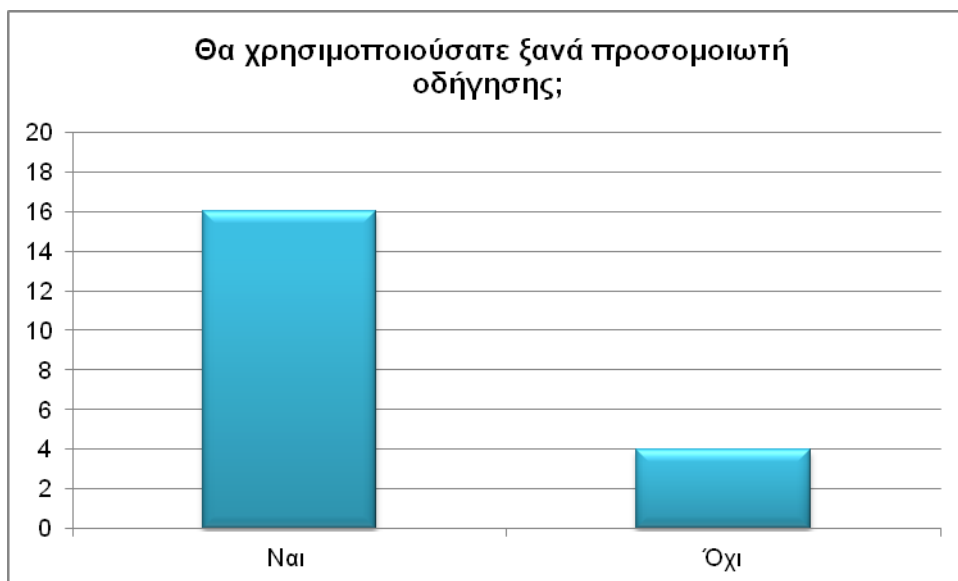
Κατά την δημιουργία του προσομοιωτή, έγινε μεγάλη προσπάθεια, η εικονική περιοχή να μοιάζει όσο το δυνατό περισσότερο στην πραγματική περιοχή. Ο λόγος ήταν για να μπορέσει ο συμμετέχοντας να νιώσει ότι βρίσκεται σε ένα πραγματικό περιβάλλον και όχι σε ένα περιβάλλον το οποίο μπορεί να θεωρηθεί ως παιχνίδι.



Πίνακας 12: Ποσοστά απόσπασης της προσοχής του χρήστη από αντικείμενα

Επίσης, ένας καλός σχεδιασμός ενός προσομοιωτή, θα ήταν ο παράγοντας ο οποίος ο συμμετέχων θα χρησιμοποιούσε ξανά προσομοιωτή οδήγησης. Μετά την ολοκλήρωση του πειράματος, στο post-test ερωτηματολόγιο, οι χρήστες ρωτήθηκαν αν θα χρησιμοποιούσαν ξανά προσομοιωτή οδήγησης. Ενδιαφέρον έδειξαν σχεδόν όλοι οι χρήστες οι οποίοι απάντησαν πως θα χρησιμοποιούσαν ξανά προσομοιωτή οδήγησης. Συγκεκριμένα μόνο 4 από τους 20 χρήστες, απάντησαν πως δεν θα χρησιμοποιούσαν ξανά προσομοιωτή οδήγησης (Πίνακας 13).

Στην παρούσα εργασία υπήρξαν δυνατά σημεία καθώς και περιορισμοί. Δυνατό σημείο στη μελέτη όπως ανέφεραν αρκετοί από τους χρήστες, ήταν η ποιότητα του προσομοιωτή οδήγησης. Χρειάστηκε αρκετός χρόνος μέχρι να ολοκληρωθεί το επιθυμητό αποτέλεσμα.



Πίνακας 13: Ποσοστά επαναχρησιμοποίησης του προσομοιωτή οδήγησης στο μέλλον

Παρόλα αυτά υπήρξαν αρκετοί περιορισμοί στην μελέτη αυτή. Ένας από τους περιορισμούς, ήταν η δυσκολία στην οδήγηση του αυτοκινήτου στον προσομοιωτή. Συγκεκριμένα, οι χρήστες δυσκολεύονταν στο να ελέγξουν το αυτοκίνητο, καθώς έστριβαν δεξιά και αριστερά. Σε ερώτηση στο ερωτηματολόγιο, σε ποιο βαθμό δυσκολεύτηκαν να ελέγξουν το αυτοκίνητο, υπήρχε κλίμακα από το 1 μέχρι το 5. Το 1 ανταποκρινόταν στο εύκολο και το 5 στο δύσκολο. Οι περισσότεροι χρήστες απάντησαν στον αριθμό 4, ο οποίος σήμαινε πως ήταν αρκετά δύσκολο να ελέγξουν το αυτοκίνητο (Πίνακας 14).



Πίνακας 14: Αποτελέσματα δυσκολίας στον έλεγχο του αυτοκινήτου

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

2.8 Ανάλυση Υποθέσεων

Τα δεδομένα που συλλέχτηκαν από τα ερωτηματολόγια και από την ανάλυση των βίντεο του κάθε χρήστη, βοήθησαν στο να απαντηθούν οι υποθέσεις οι οποίες έγιναν στην αρχή της ερευνητικής μελέτης. Συγκεκριμένα, στην υπόθεση, αν το φύλο επηρεάζει την ταχύτητα την οποία τρέχει ο οδηγός, φαίνεται να ανταποκρίνεται στη συγκεκριμένη μελέτη. Αυτό φαίνεται από τα πιο πάνω αποτελέσματα, στα οποία παρουσιάζονται τα ποσοστά των αγοριών οδηγών να είναι ελάχιστα μεγαλύτερα από τα ποσοστά των κοριτσιών, τα οποία έτρεχαν ελάχιστα πιο λίγο από τα αγόρια.

Επίσης, μια άλλη υπόθεση η οποία αφορά την ταχύτητα, ήταν πως οι οδηγοί δεν τηρούν το όριο ταχύτητας σε κατοικημένες περιοχές. Στη συγκεκριμένη έρευνα, το όριο ταχύτητας ήταν 50 χλμ/ώρα. Από την παρατήρηση κατά τη διάρκεια των πειραμάτων, οι περισσότεροι οδηγοί δεν τήρησαν το όριο ταχύτητας. Σε ερώτηση των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο μετά την ολοκλήρωση του πειράματος, αν πιστεύουν πως τήρησαν το όριο ταχύτητας, οι περισσότεροι χρήστες απάντησαν πως δεν τήρησαν το όριο ταχύτητας, ενώ ελάχιστοι ήταν αυτοί που απάντησαν πως τήρησαν το όριο ταχύτητας.

Σημαντική υπόθεση ήταν πως οι διαφημιστικές πινακίδες επηρεάζουν την προσοχή του χρήστη από την οδήγηση του. Σύμφωνα με το ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους χρήστες μετά το πείραμα, ρωτήθηκαν αν τους απόσπασε την προσοχή κάτι από το να οδηγούν συγκεντρωμένα. Στην ερώτηση αυτή, 25% του ποσοστού των συμμετεχόντων, απάντησαν πως αυτό που τους απόσπασε την προσοχή καθώς οδηγούσαν ήταν οι διαφημιστικές πινακίδες στο δρόμο.

Μετά από συζήτηση των συμμετεχόντων στο πείραμα, μερικοί χρήστες έμειναν ευχαριστημένοι και ικανοποιημένοι από τον προσομοιωτή και μερικοί αμφισβήτησαν τον προσομοιωτή, ως ένα εργαλείο το οποίο δεν μπορεί να συγκριθεί με την πραγματική οδήγηση του κάθε οδηγού ξεχωριστά. Πολλοί από τους χρήστες θεώρησαν τον προσομοιωτή ως ένα παιχνίδι, παρόλο που τους ζητήθηκε να αντιμετωπίσουν το πείραμα ως ένα πραγματικό οδήγημα όπως αυτό που κάνουν στην καθημερινότητα τους. Γενικά υπήρξαν

αρκετές αμφιβολίες από τους χρήστες αν τελικά ένας προσομοιωτής οδήγησης μπορεί να αντιμετωπιστεί σοβαρά από τους οδηγούς

2.9 Μελλοντική Εργασία

Η μελέτη για τον προσομοιωτή οδήγησης αξίζει περαιτέρω έρευνα. Θα ήταν ενδιαφέρον να χρησιμοποιήσουμε περισσότερες παραμέτρους και μεταβλητές οι οποίες επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα. Εκτός από τα αυτοκίνητα που υπάρχουν στα φώτα τροχαίας, υπάρχουν και άλλες μεταβλητές οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν ένα τροχαίο δυστύχημα.

Στις περισσότερες σηματοδοτημένες διασταυρώσεις, όπως όλοι γνωρίζουμε, υπάρχουν διασταυρώσεις για πεζούς. Από εμπειρία, πολλοί πεζοί στη συγκεκριμένη περιοχή που εξετάστηκε σε αυτή την έρευνα, δεν περιμένουν να ανάψει το πράσινο φως, ονομαζόμενο ως «Γρηγόρης», για να διασταυρώσουν την οδό. Στην περίπτωση που οι πεζοί περάσουν με κόκκινο, ονομαζόμενο ως «Σταμάτης», αυτοκίνητα περνούν από την συγκεκριμένη διάβαση πεζών, με αποτέλεσμα να προκληθεί τροχαίο ατύχημα. Έτσι, μια παράμετρος που θα θέλαμε να ελέγξουμε σε μελλοντική έρευνα είναι το κατά πόσο οι πεζοί επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα.

Επίσης, άλλοι παράγοντες που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο, θα μπορούσαν να εξεταστούν σε μελλοντική έρευνα. Σημαντικός παράγοντας, τον οποίο θα θέλαμε να ελέγξουμε είναι η αδυναμία φυσικού φωτός τη νύχτα σε δρόμους. Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Αστυνομίας Κύπρου, τα περισσότερα τροχαία δυστυχήματα στην περιοχή που εξετάστηκε στην παρούσα έρευνα, έγιναν σε ώρες που δεν υπήρχε φως. Άρα, ένα ερευνητικό ερώτημα το οποίο θα μπορούσε να εξεταστεί στο μέλλον, είναι κατά πόσο η βραδινή οδήγηση επηρεάζει τον οδηγό.

Επίσης, μια άλλη παράμετρος η οποία μπορεί να παίζει σημαντικό ρόλο σε τροχαίο δυστύχημα, είναι ο τύπος αυτοκινήτου, το οποίο κρατά ο οδηγός. Σύμφωνα με τους Προφυλλίδη & Μποτζώρη (2005), οι γυναίκες είναι αυτές που εμπλέκονται σε τροχαίο δυστύχημα, επειδή οδηγούν μικρότερου κυβισμού οχήματα, με αποτέλεσμα να διατρέχουν μεγάλο κίνδυνο πρόκλησης τροχαίου δυστυχήματος. Επίσης, επειδή οι περισσότερες γυναίκες οδηγούν εντός της αστικής περιοχής, υπάρχει περισσότερη πιθανότητα πρόκλησης ή συμμετοχής σε τροχαίο δυστύχημα. Έτσι, με την πιο πάνω αναφορά αυτό που θα μπορούσαμε να εξετάσουμε αν ισχύει η πιο πάνω δήλωση.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συνοπτικά, οι προσομοιωτές οδήγησης φαίνεται να είναι χρήσιμοι όσο αφορά τους νεαρούς οδηγούς. Σε αυτή τη μελέτη, εστίασαμε την προσοχή μας στην πρόκληση τροχαίων δυστυχημάτων από νεαρούς οδηγούς. Συγκεκριμένα, εξετάσαμε διάφορες παραμέτρους οι οποίες επηρεάζουν τα τροχαία δυστυχήματα. Η παράμετρος των διαφημιστικών πινακίδων και τα φώτα τροχαίας έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην πρόκληση των δυστυχημάτων. Στα δύο από τα τέσσερα από τα σενάρια που δεν υπήρχαν φωτεινοί σηματοδότες, υπήρξαν περισσότερα τροχαία δυστυχήματα, σε σχέση με τα άλλα δύο σενάρια στα οποία υπήρχαν φωτεινοί σηματοδότες.

Αυτό που μπορεί να διερωτηθεί κανείς, είναι αν μπορεί κάποια εκπαίδευση στους νεαρούς οδηγούς, να βοηθήσει στο να μειωθούν τα δυστυχήματα. Εκτός, από την εκπαίδευση, σημαντικό ρόλο παίζει και η βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε κάθε χώρα, που είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των θανάτων και τραυματιών από τροχαία δυστυχήματα. Παρόλα αυτά, αν οι νεαροί οδηγοί, διαφοροποιήσουν την οδική συμπεριφορά τους και σεβαστούν τους κανόνες οδικής ασφάλειας, τότε τα τροχαία δυστυχήματα θα μειωθούν σημαντικά.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bella, F., & Russo, R. (2011). A Collision Warning System for rear-end collision: a driving simulator study. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 20, 676–686.
- Chan, E., Pradhan, A. K., Pollatsek, A., Knodler, A. M., & Fisher, D.L. (2010). Are driving simulators effective tools for evaluating novice drivers' hazard anticipation, speed management, and attention maintenance skills?. *Transportation Research Part F*, 13, 343–353.
- Gregoriadis, A., Mouskos, C. K., Ruiz-Juri, N., Parker, N., Hadjilambrou, I., & Krishna, A. (n.d.). An Intelligent System to Enhance Traffic Safety Analysis.
- James, N. H., (n.d). Exploring L-system: Modeling of Virtual City Landscapes
- Jamson, S., Lai, F., & Jamson, H. (2010). Driving simulators for robust comparisons: A case study evaluating road safety engineering treatments. *Accident Analysis and Prevention*, 42, 961-971.
- Rossi, R., Gastaldi, M., & Gecchele, G. (2011). Analysis of driver task-related fatigue using driving simulator experiments. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 20, 666-675.
- Sivak, M., Luoma, J., Flannagan, J.M., Bingham, C. R., Eby, D.W., & Shope, J.T. (2007). Traffic safety in the U.S.: Re-examining major opportunities. *Journal of Safety Research*, 38, 337–355.
- Yan, X., Abdel-Aty, M., Radwan, E., Wang, X., & Chilakapati, P. (2008). Validating a driving simulator using surrogate safety measures. *Accident Analysis and Prevention*, 40, 274–288.
- Αστυνομία Κύπρου. (2010). Απολογισμός 2010 και στόχοι 2011 σε θέματα τροχαίας

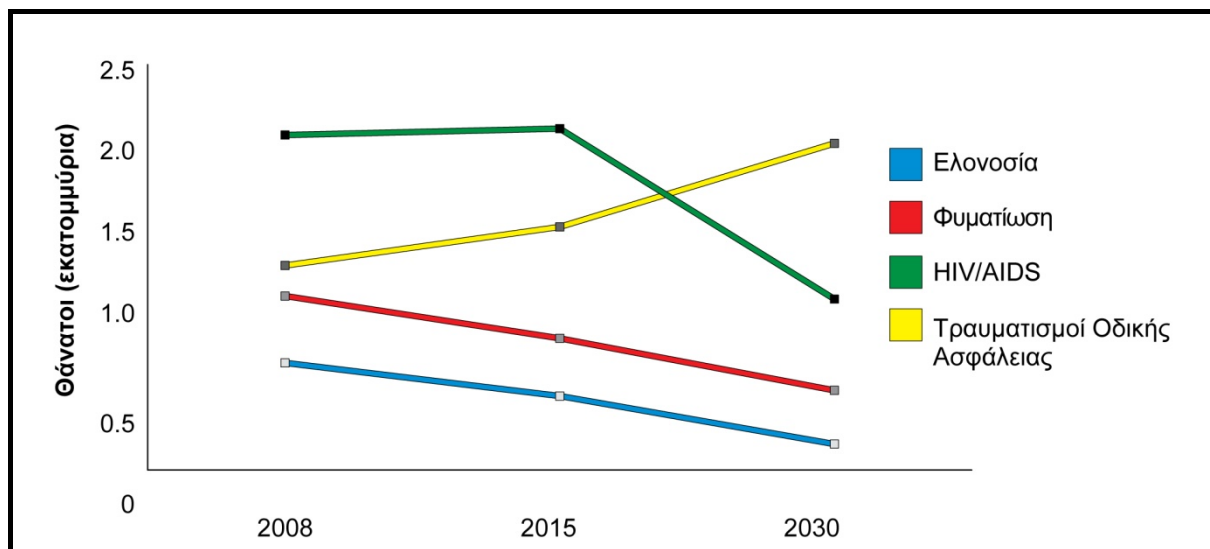
Προφυλλίδης, Β., & Μποτζώρης, Γ. (2005). Ανάλυση και μοντελοποίηση των παραμέτρων οδικής ασφάλειας.

Βιβλιογραφία εικόνων και μοντέλων

- Arcweb. n.d.. [Μοντέλα αυτοκινήτων, αρ.3]. Ανακτήθηκε από http://www.archweb.it/dwg/mobilita_trasporti/auto_3d/automobili_3d.html.
- Free 3D Models. n.d.. [Μοντέλα αυτοκινήτων, αρ.2]. Ανακτήθηκε από <http://3dmodel.domawe.com/search/label/3D%20Cars?&max-results=7>.
- Mayang's free textures. n.d.. [Φωτογραφίες από κτίρια]. Ανακτήθηκε από <http://www.mayang.com/textures>.
- Rockthe3d. n.d.. [47 Free High Quality Building Textures]. Ανακτήθηκε από <http://www.rockthe3d.com/47-free-high-quality-building-textures>.
- Turbosquid. n.d.. [Μοντέλα Αυτοκινήτων, αρ.1]. Ανακτήθηκε από <http://www.turbosquid.com/Search/Index.cfm?keyword=cars&x=0&y=0>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

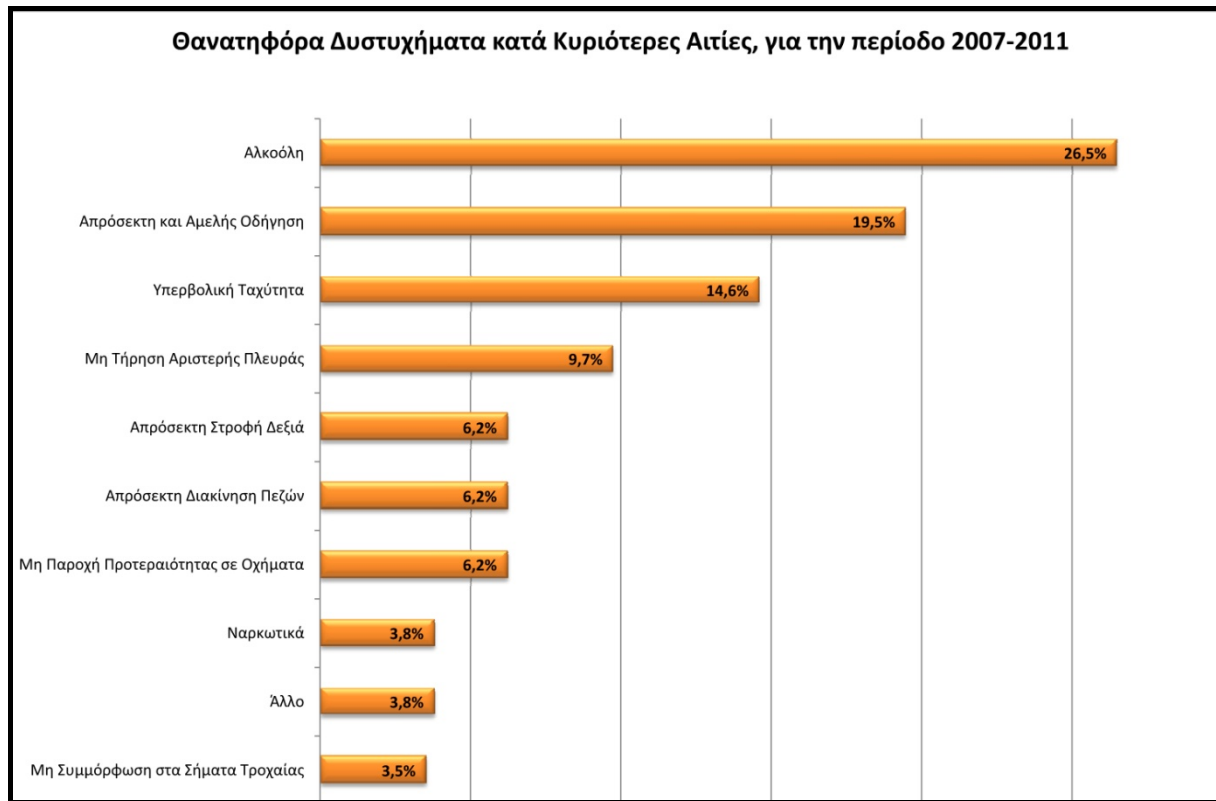
2.10 Παγκόσμιοι Θάνατοι: Προβολές της Παγκόσμιας Θνησιμότητας έως το 2030 (για όλες τις ηλικίες)



2.11 Συμβολή της Λεωφόρου Αρχιεπισκόπου Μακαρίου ΙΙΙ με την Λεωφόρο 28^{ης} Οκτωβρίου

Περίοδος: 2009 - 2011															
Μελανό Σημείο 2: Συμβολή της Λεωφόρου Αρχιεπισκόπου Μακαρίου ΙΙΙ με την Λεωφόρο 28ης Οκτωβρίου															
A/A	Ημερ.	Μέρα	Ώρα	Αιτία	Ενεχόμενοι	Κατηγορία Τραυματ.	Ηλικία	Φύλο	Εθνικότητα	Ζώνη/Κράνος					
1	14/02/2009	Σάββατο	00:45	Στροφή δεξιά χωρίς προσοχή	Οδηγός Σαλούν	Σοβαρά	53	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	Σοβαρά	49	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	Ελαφρά	11	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	Ελαφρά	15	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
2	15/02/2009	Κυριακή	18:30	Παραβίαση φώτων τροχαίας	Οδηγός Σαλούν	-	20	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
					Πεζός	Σοβαρά	27	Άνδρας	Κύπριος	-					
					3	21/02/2009	Σάββατο	00:05	Στροφή δεξιά χωρίς προσοχή	Οδηγός Ταξι	Σοβαρά	54	Άνδρας	Κύπριος	Ναι
										Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	36	Άνδρας	Κύπριος	Ναι
4	13/03/2009	Παρασκευή	18:30	Στροφή δεξιά χωρίς προσοχή	Επιβάτης Σαλούν	Ελαφρά	34	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	51	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	-	10	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	-	24	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
5	24/05/2009	Κυριακή	00:00	Αλκοόλη	Οδηγός Σαλούν	Σοβαρά	43	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	-	24	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	-	23	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	39	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
6	27/02/2010	Σάββατο	04:00	Μη παροχή προτεραιότητας σε όχημα	Επιβάτης Σαλούν	Ελαφρά	20	Γυναίκα	Αλλοδαπή	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	25	Άνδρας	Κύπριος	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	-	24	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	-	35	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
7	09/05/2010	Κυριακή	23:30	Παραβίαση φώτων τροχαίας	Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	20	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	20	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	Ελαφρά	20	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	Ελαφρά	19	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
8	11/07/2010	Σάββατο	02:15	Μη τήρηση ασφαλισμένης απόστασης	Οδηγός Σαλούν	-	23	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	-	26	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	-	23	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	26	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
9	04/10/2010	Δευτέρα	19:40	Απρόσεκτη οδήγηση	Οδηγός Βαν	-	37	Άνδρας	Αλλοδαπός	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	-	48	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
10	27/02/2011	Κυριακή	22:30	Στροφή δεξιά χωρίς προσοχή	Οδηγός Σαλούν	-	23	Άνδρας	Αλλοδαπός	Άγν.					
					Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	19	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	Ελαφρά	19	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
11	14/04/2011	Πέμπτη	00:10	Στροφή δεξιά χωρίς προσοχή	Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	21	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Επιβάτης Σαλούν	Σοβαρά	20	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
					Οδηγός Σαλούν	Ελαφρά	35	Γυναίκα	Κύπρια	Ναι					
12	12/7/2011	Τρίτη	00:25	Απρόσεκτη οδήγηση	Πεζός	Νεκρός	20	Γυναίκα	Κύπρια	-					
					Οδηγός Μοτοσικλέτας	Νεκρός	32	Άνδρας	Κύπριος	Όχι					
					Επιβάτης Μοτοσικλέτας	Σοβαρά	20	Γυναίκα	Κύπρια	Όχι					

2.12 Αιτίες Θανατηφόρων Δυστυχημάτων στην Κύπρο για την περίοδο 2007-2011




2.13 Τροχαία Δυστυχήματα κατά επαρχία για την περίοδο 1/1/12 – 30/6/12

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΔΥΣΤΥΧΗΜΑΤΩΝ / ΘΥΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑ ΕΠΑΡΧΙΑ
(01/01 - 30/06/2012)

Έτος	ΔΥΣΤΥΧΗΜΑΤΑ					ΘΥΜΑΤΑ			
						Τραυματίες			
	Θανατηφόρα	Σοβαρά	Ελαφρά	Ζημιές	ΣΥΝΟΛΟ	Νεκροί	Σοβαρά	Ελαφρά	ΣΥΝΟΛΟ
Λευκωσία	7	49	46	83	185	7	56	83	146
Αμμόχωστος	1	16	16	16	49	1	19	22	42
Λεμεσός	9	76	64	93	242	9	94	133	236
Λάρνακα	4	55	30	53	142	4	62	68	134
Πάφος	2	15	53	48	118	2	18	97	117
Μόρφου	0	2	6	2	10	0	2	13	15
ΣΥΝΟΛΟ	23	213	215	295	746	23	251	416	690

2.14 Πορεία εξέλιξης της Ευρώπης για τα θανατηφόρα δυστυχήματα για την περίοδο 1991-2010, με την Κύπρο, από το 2010-2011 να έχει αύξηση των θανατηφόρων δυστυχημάτων κατά 18%

 **Εξελικτική πορεία της οδικής ασφάλειας στην Ευρώπη**

Θαnáτοι

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	(provisional) 2010 - 2011
Belgique/België	1.873	1.671	1.600	1.692	1.449	1.356	1.364	1.500	1.397	1.470	1.486	1.306	1.214	1.162	1.089	1.059	1.071	944	944	812	4%
България (Bulgaria)	1.114	1.299	1.307	1.390	1.264	1.014	915	1.003	1.047	1.012	1.011	959	960	943	957	1.043	1.006	1.061	901	776	-15%
Česká republika	1.331	1.571	1.524	1.637	1.588	1.570	1.597	1.360	1.455	1.486	1.333	1.430	1.447	1.382	1.286	1.063	1.221	1.076	901	802	-4%
Danmark	606	577	559	546	582	514	489	499	514	498	431	463	432	369	331	306	406	406	303	255	-13%
Deutschland	11.300	10.631	9.949	9.814	9.454	8.798	8.549	7.792	7.772	7.503	6.977	6.842	6.613	5.842	5.361	5.091	4.949	4.477	4.152	3.648	9%
Eesti	490	287	321	364	332	213	280	284	232	204	199	223	164	170	170	204	196	132	98	78	29%
Enland	445	415	431	404	437	453	473	458	414	418	412	376	337	377	400	365	338	280	239	212	-12%
Ελλάδα (Eláda)	2.112	2.158	2.160	2.253	2.412	2.157	2.105	2.182	2.116	2.037	1.880	1.634	1.605	1.670	1.658	1.657	1.612	1.555	1.456	1.258	-13%
Εσπáña	8.837	7.818	6.375	5.612	5.749	5.482	5.604	5.956	5.738	5.777	5.517	5.347	5.400	4.749	4.442	4.104	3.823	3.100	2.714	2.479	-6%
France	10.483	9.902	9.865	9.019	8.892	8.540	8.445	8.920	8.496	8.079	8.162	7.655	6.958	5.530	5.318	4.709	4.620	4.275	4.273	3.962	-1%
Italia	8.109	8.053	7.187	7.091	7.020	6.676	6.714	6.313	6.688	7.061	7.096	6.980	6.963	6.122	5.818	5.669	5.131	4.731	4.237	4.090	-4%
Κύπρος (Kypros)/Kibrit	103	132	115	133	118	128	115	111	113	111	98	94	97	117	102	86	89	82	71	60	18%
Latvija	997	787	724	774	660	594	567	677	652	635	558	559	532	516	442	407	419	316	254	218	-18%
Lietuva	1.173	836	958	765	672	667	752	829	748	641	706	697	709	752	773	760	740	499	370	299	-1%
Luxembourg	83	69	78	65	70	71	60	57	58	76	70	62	53	50	47	43	46	35	48	32	13%
Magyarország	2.120	2.101	1.678	1.562	1.589	1.370	1.391	1.371	1.306	1.200	1.239	1.429	1.326	1.296	1.278	1.303	1.232	996	822	740	-14%
Malta	16	11	14	6	14	19	18	17	4	15	16	16	13	13	17	11	14	15	21	15	13%
Nederland	1.281	1.253	1.235	1.298	1.334	1.180	1.163	1.066	1.090	1.082	993	987	1.028	804	750	730	709	677	644	537	4%
Österreich	1.551	1.403	1.283	1.338	1.210	1.027	1.105	963	1.079	976	958	956	931	878	788	730	691	679	633	552	-6%
Polska	7.901	6.946	6.341	6.744	6.900	6.359	7.310	7.080	6.730	6.294	5.534	5.826	5.642	5.712	5.444	5.243	5.583	5.437	4.572	3.908	7%
Portugal	3.217	3.086	2.701	2.505	2.711	2.730	2.521	2.126	2.028	1.877	1.670	1.655	1.542	1.294	1.247	969	974	885	840	937	-7%
România	3.078	2.816	2.826	2.877	2.845	2.845	2.778	2.468	2.466	2.450	2.411	2.229	2.442	2.629	2.587	2.800	3.061	2.796	2.377	1.951	-15%
Slovenija	462	493	493	505	415	389	357	309	334	314	278	269	242	274	258	202	293	214	171	138	2%
Slovensko	614	677	584	633	660	616	788	819	647	628	614	610	645	603	606	614	667	622	380	371	-13%
Suomi/Finland	632	601	484	480	441	404	438	400	431	396	433	415	379	375	379	336	380	344	279	272	7%
Sverige	745	759	632	589	572	537	541	531	580	591	583	560	529	480	440	445	471	397	358	266	18%
United Kingdom	4.753	4.379	3.957	3.807	3.765	3.740	3.743	3.581	3.564	3.580	3.598	3.581	3.658	3.358	3.336	3.298	3.059	2.645	2.337	1.925	6%
Total	78.428	76.721	68.441	63.903	62.166	61.469	60.287	60.982	67.691	66.427	64.362	63.342	60.381	47.390	46.346	43.104	42.640	38.941	34.814	31.609	2%

2.15 Pre-test Ερωτηματολόγιο

Έρευνα στην Προσομοίωση Οδήγησης

Αρ. Χρήστη: _____ Ημερομηνία: ____ / ____ / 2012

Ονομάζομαι Σμαράγδα Χριστοδούλου και είμαι Μεταπτυχιακή φοιτήτρια στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου. Η έρευνα αυτή ασχολείται με προσομοιωτές οδήγησης. Σκοπός αυτής της έρευνας είναι να μελετήσουμε πως διάφοροι παράμετροι επηρεάζουν την ασφάλεια στην οδήγηση. Γι' αυτό θα θέλαμε λίγα λεπτά από τον χρόνο σας να απαντήσετε τα ερωτηματολόγια και θα σας παρακαλούσαμε να λάβετε το πείραμα σοβαρά έτσι ώστε να μπορέσουμε να βγάλουμε τα συμπεράσματα μας με βάση τη δική σας συμμετοχή.

Ευχαριστώ για την κατανόηση.

Μέρος Α

1. Ηλικία: _____

2. Φύλο:

Άρρεν	
Θήλυ	

3. Πόλη: _____

4. Οικογενειακή Κατάσταση (π.χ., Έγγαμος/η, Ελεύθερος/η, κτλ): _____

5. Έχετε παιδιά;

Ναι	
Όχι	

6. Μόρφωση (π.χ., Μέση Εκπαίδευση, Πανεπιστήμιο, κτλ): _____

Μέρος Β

7. Έχετε βασικές γνώσεις Ηλεκτρονικών Υπολογιστών;

Ναι	
Όχι	

8. Έχετε παίξει ποτέ παιχνίδι σε Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές;

Ναι	
Όχι	

9. Αν ισχύει ναι στην πιο πάνω ερώτηση απαντήστε, πόσο συχνά παίζετε παιχνίδια σε Ηλεκτρονικό Υπολογιστή;

Σπάνια (1-2 φορές τον μήνα)	
Συχνά (1-2 φορές την εβδομάδα)	
Πολύ συχνά (3-4 φορές την εβδομάδα)	
Καθημερινά	

10. Γνωρίζετε τι είναι ο προσομοιωτής οδήγησης;

Ναι	
Όχι	

11. Έχετε χρησιμοποιήσει προσομοιωτή οδήγησης σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές;

Ναι	
Όχι	

12. Έχετε συμμετέχει ξανά σε πειράματα για Προσομοιωτές Οδήγησης;

Ναι	
Όχι	

13. Πιστεύετε ότι ο προσομοιωτής οδήγησης είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος εκπαίδευσης για νέους οδηγούς;

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

14. Πιστεύετε ότι η εξέταση των παραμέτρων που επηρεάζουν την ασφάλεια στην οδήγηση μέσω προσομοιωτών είναι αξιόπιστη;

Ναι	
Όχι	

15. Πιστεύετε ότι οι προσομοιωτές οδήγησης πρέπει να χρησιμοποιούνται για τους νέους οδηγούς ή για όλους τους οδηγούς για εκπαίδευση;

Μόνο για νέους οδηγούς	
Για όλους τους οδηγούς	
Δεν γνωρίζω	

Μέρος Γ

16. Έχετε άδεια οδήγησης;

Ναι	
Όχι	

17. Πόσο καλά γνωρίζεται τους κανόνες οδικής ασφάλειας;

Άριστα	
Μέτρια	
Πολύ καλά	
Καθόλου	

18. Πόσο συχνά οδηγείτε;

Καθημερινά	
Μια φορά την εβδομάδα	
Περιστασιακά	

19. Για πόσο καιρό οδηγείτε;

Λιγότερο από 1 χρόνο	
Μεταξύ 1-5 χρόνια	
Μεταξύ 5-15 χρόνια	
Περισσότερο από 15 χρόνια	

20. Γνωρίζεται την οδό Αρχιεπισκόπου Μακαρίου με συμβολή την οδό 28^{ης} Οκτωβρίου στη πόλη Λεμεσό;

Ναι	
Όχι	

21. Αν ισχύει ναι στην πιο πάνω ερώτηση απαντήστε, αν έχετε οδηγήσει ποτέ σε αυτή την περιοχή;

Ναι	
-----	--

Όχι	
-----	--

22. Πιστεύετε ότι είναι επικίνδυνη περιοχή για δυστυχήματα;

Ναι	
Όχι	

2.16 Post-test Ερωτηματολόγιο

Έρευνα στην Προσομοίωση Οδήγησης

Αρ. Χρήστη: _____ Ημερομηνία: ____ / ____ / 2012

Μέρος Α

1. Κατά τη διάρκεια των τεσσάρων αναπαράστασεων της προσομοίωσης που συμμετείχατε προσέξατε κάποιες αλλαγές;

Ναι	
Όχι	

2. Αν η πιο πάνω απάντηση είναι ναι, τότε ποιες αλλαγές/διαφορές προσέξατε; Προσδιορίστε πιο κάτω.

1 ^η Αναπαράσταση	
2 ^η Αναπαράσταση	

3 ^η Αναπαράσταση	
4 ^η Αναπαράσταση	

3. Τι σας τράβηξε την προσοχή στις πιο κάτω αναπαραστάσεις:

1 ^η Αναπαράσταση	
2 ^η Αναπαράσταση	
3 ^η Αναπαράσταση	
4 ^η Αναπαράσταση	

4. Σε ποια από τις τέσσερις αναπαραστάσεις πιστεύετε ότι σας πήρε περισσότερο χρόνο να ολοκληρώσετε το στόχο σας;

1 ^η Αναπαράσταση	
2 ^η Αναπαράσταση	
3 ^η Αναπαράσταση	
4 ^η Αναπαράσταση	
Το ίδιο σε όλες	

5. Πιστεύετε ότι τηρήσατε το όριο ταχύτητας μέχρι να ολοκληρώσετε το στόχο σας;

Ναι	
Όχι	

6. Πιστεύετε ότι τηρούσατε το όριο ταχύτητας σε όλες τις αναπαραστάσεις;

Ναι	
-----	--

Όχι	
-----	--

7. Αν η πιο πάνω απάντησή σας είναι όχι, σε ποιες αναπαράστασεις πιστεύετε ότι δεν τηρήσατε το όριο ταχύτητας και γιατί; Γράψτε τις απαντήσεις σας στο κατάλληλο κουτάκι.

1 ^η Αναπαράσταση	
2 ^η Αναπαράσταση	
3 ^η Αναπαράσταση	
4 ^η Αναπαράσταση	

8. Σου απόσπασε την προσοχή κάτι από το να οδηγάς συγκεντρωμένα;

Ναι	
Όχι	

Αν ναι ποιο ήταν αυτό; Προσδιορίστε πιο κάτω.

--

9. Αξιολογήστε τον βαθμό δυσκολίας των πιο κάτω στον συγκεκριμένου προσομοιωτή οδήγησης:

Βαθμός Δυσκολίας	1	2	3	4	5
Δυσκολία στην οδήγηση του αυτοκινήτου					
Δυσκολία στον έλεγχο της ταχύτητας					

10. Μετά την εμπειρία σας με τον προσομοιωτή οδήγησης, πιστεύετε ότι τέτοιοι προσομοιωτές είναι χρήσιμοι στο να μειωθούν τα δυστυχήματα;

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

11. Μετά την εμπειρία σας με τον προσομοιωτή οδήγησης, πιστεύετε ότι τέτοιοι προσομοιωτές είναι χρήσιμοι στο να εκπαιδεύουν τους οδηγούς καλύτερα;

Ναι	
Όχι	
Δεν γνωρίζω	

12. Θα χρησιμοποιούσατε ξανά προσομοιωτή οδήγησης;

Ναι	
Όχι	