

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ



ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ  
ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΝΑΥΤΙΛΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ, ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟ  
(ΠΜΣ-NAME)

«ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΧΙΟΥ»

Εισηγητής: Τσούρος Ιωάννης

Επιβλέπουσα: Πολυδωροπούλου Αμαλία

Οκτώβρης 2012

Χίος

Μεταπτυχιακή εργασία για το ΠΜΣ

«Ναυτιλία, μεταφορές, διεθνές εμπόριο»

Τριμελής Επιτροπή:

Καθηγήτρια: Α. Πολυδωροπούλου

Αναπληρωτής Καθηγητής: Σ. Κάπρος

Λέκτορας: Γ. Πρώιος

## Περιεχόμενα

Λίστα εικόνων 5

Λίστα πινάκων 6

Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή 8

1.2 Στόχος της εργασίας 8

1.3 Καινοτομία της παρούσας εργασίας 9

1.4 Συμπεράσματα 11

Κεφάλαιο 2<sup>ο</sup>: Περιγραφή υπάρχουσας κατάστασης στο νησί της Χίου 12

2.1 Εισαγωγή 12

2.2 Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά 14

Πληθυσμός 15

Κατοχή και χρήση οχημάτων 16

Δημόσια συγκοινωνία (λεωφορεία αστικά και υπεραστικά) 18

Ανεργία 18

Χρήση γης 19

Εμπορική δραστηριότητα 20

2.3 Συμπεράσματα 20

Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Βιβλιογραφική επισκόπηση 22

3.1 Βασικές έννοιες και μοντέλο τεσσάρων βημάτων 22

3.2 Κριτική στο μοντέλο τεσσάρων βημάτων και εναλλακτικές 24

3.3 Χρήση συσκευών GPS 25

3.4 Συμπεράσματα 28

Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>: Ανάγκες σε δεδομένα 29

4.1 Εισαγωγή 29

4.2 Χρήση GPS 30

Συμπλήρωμα σε έρευνα με ερωτηματολόγιο και ημερολόγιο μετακινήσεων(travel diary)	30
Βελτίωση των κωδικοποιημένων παραμέτρων του δικτύου	32
Παράδειγμα βελτίωσης παραμέτρων συνδέσμου από τα δεδομένα του GPS	33
Φωτεινοί σηματοδότες και αναμονή σε κόμβους	36
Εποχικότητα	40
Ειδικές ζώνες	41
Τουρισμός	43
Δημόσια συγκοινωνία	44
4.3 Χωρισμός ζωνών στην περιοχή μελέτης	44
Εισαγωγή	44
1 <sup>η</sup> επιλογή	45
2 <sup>η</sup> Επιλογή	46
3 <sup>η</sup> επιλογή	47
4.4 Ζώνες προέλευσης - προορισμού	48
Ειδικές ζώνες (αεροδρόμιο, λιμάνια)	50
4.5 Συμπεράσματα	50
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> : Έρευνα στη Χίο	52
5.1 Εισαγωγή	52
5.2 Αποτελέσματα έρευνας	52
Βελτίωση παραμέτρων δικτύου (ταχύτητες συνδέσμων)	52
Χρονική καθυστέρηση στους φωτεινούς σηματοδότες	68
Εποχικότητα	75
Δημόσια συγκοινωνία	76
5.3 Συμπεράσματα	80
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> : Προβλήματα με την έρευνα – προτάσεις για μελλοντικές έρευνες	82

6.1 Προβλήματα - αστοχίες της παρούσας έρευνας	82
6.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα	83
6.3 Συμπεράσματα <b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>	
Έργα που αναφέρονται	84

## Λίστα εικόνων

Εικόνα 1 Μεθοδολογικό πλαίσιο έρευνας	10
Εικόνα 2 Συσκευή GPS	11
Εικόνα 3 Σημεία συμμετοχής στην έρευνα	29
Εικόνα 4 Παράδειγμα χρήσης GPS	31
Εικόνα 5 Live tracing και ταχύτητα	33
Εικόνα 6 Εντοπισμός διαδρομής και ταχύτητας	34
Εικόνα 7 Παρατηρήσεις παραδείγματος	35
Εικόνα 8 Εισαγωγή της νέας τιμής παραμέτρου	36
Εικόνα 9 Φωτεινοί σηματοδότες παράδειγμα	38
Εικόνα 10 Συσχέτιση με λογισμικό	39
Εικόνα 11 Καταγραφή μέρας και ώρας	40
Εικόνα 12 Περιοχή επιρροής αεροδρομίου	42
Εικόνα 13 Περιοχή επιρροής πλοίου λιμανιού	43
Εικόνα 14 1η επιλογή για τις ζώνες	45
Εικόνα 15 2η επιλογή για τις ζώνες	46
Εικόνα 16 3η επιλογή για τις ζώνες	48
Εικόνα 19 Διαδρομή αεροδρομίου	53
Εικόνα 21 Παραλιακή Χίου Βροντάδου	56
Εικόνα 23 Διαδρομή λιμανιού	59
Εικόνα 25 Διαδρομή κήπου	63
Εικόνα 26 Διακυμάνσεις ταχύτητας	67

Εικόνα 27 ΦΣ Βερίτη	69
Εικόνα 28 ΦΣ Βροντάδος	70
Εικόνα 29 ΦΣ Κάμπος	72
Εικόνα 31 Δρομολόγιο αστικό Βροντάδος	77
Εικόνα 32 Λεπτομέρεια στάσεων	78
Εικόνα 33 Στάσεις λεωφορείου	79
Εικόνα 34	80

### Λίστα πινάκων

Πίνακας 1 Δείκτες ευημερίας Χίου (Νομοί, 2010) **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

Πίνακας 2 Σύγκριση Χίου με άλλες νησιωτικές περιοχές **Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.**

Πίνακας 4 Αεροδρόμιο πρώτη έρευνα	53
Πίνακας 5 Αεροδρόμιο δεύτερη έρευνα	54
Πίνακας 6 Βροντάδος πρώτη έρευνα	56
Πίνακας 7 Βροντάδος δεύτερη έρευνα	56
Πίνακας 8 Βροντάδος τρίτη έρευνα	58
Πίνακας 9 Λιμάνι πρώτη έρευνα	59
Πίνακας 10 Μικρές ταχύτητες και ώρα, λιμάνι	59
Πίνακας 11 Λιμάνι δεύτερη έρευνα	61
Πίνακας 12 Μικρές ταχύτητες και ώρα, λιμάνι συνέχεια	61
Πίνακας 13 Λιμάνι τρίτη έρευνα	62
Πίνακας 14 Κήπος πρώτη έρευνα	64
Πίνακας 15 Κήπος δεύτερη έρευνα	64
Πίνακας 16 Χαμηλές ταχύτητες κήπος	65
Πίνακας 17 Κήπος τρίτη έρευνα	67
Πίνακας 18 Βερίτη καθυστερήσεις	69
Πίνακας 19 Βροντάδος καθυστερήσεις	70
Πίνακας 20 Κάμπος καθυστερήσεις	72

Πίνακας 21 καθυστέρηση-ώρα-κάμπος	73
Πίνακας 22 Εποχικότητα κήπος	75
Πίνακας 23 Εποχικότητα λιμάνι	76
Πίνακας 24 Έρευνα αστικών	77

### Λίστα διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Επιβατική κίνηση λιμένα Χίου 2011 (Λιμεναρχείο Χίου, 2011)	13
Διάγραμμα 2 Εικόνα 2 Πληθυσμιακή εξέλιξη	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
Διάγραμμα 3 Αριθμός μοτοσυκλετών (ΕΛΣΤΑΤ, 2011)	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
Διάγραμμα 4 Αριθμός αυτοκινήτων ανά 100 κάτοικους (ΕΛΣΤΑΤ,2011) (Νομοι, 2011)	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
Διάγραμμα 5 Ποσοστό ανεργίας (ΕΛΣΤΑΤ, 2011)	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
Διάγραμμα 6 Επιχειρήσεις στη Χίο 2012	<b>Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.</b>
Διάγραμμα 7 Μέσες ταχύτητες για κάθε παρατήρηση χρήστη	55
Διάγραμμα 8 Βροντάδος σύγκριση ταξί - ΙΧ	57
Διάγραμμα 9 Μετρήσεις φόρτου GreTIA λιμάνι	61
Διάγραμμα 10 Μετρήσεις φόρτου GreTIA κήπος	66
Διάγραμμα 11 Μετρήσεις φόρτου GreTIA Κάμπος	74

## Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>: Εισαγωγή

(Schafer, 1998) ότι υπάρχει συσχέτιση της οικονομικής ανάπτυξης με την αύξηση της ζήτησης για μεταφορικές υπηρεσίες. Διανύουμε μια περίοδο οικονομικής ύφεσης, που συνεπάγεται ότι η ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες θα αρχίσει να υποχωρεί.

Σαφώς, στην εποχή που ζούμε, επενδύσεις για τις πράσινες μεταφορές μετατίθενται προς «ένα καλύτερο οικονομικά μέλλον», καθώς το κόστος για παράδειγμα ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου παραμένει συγκριτικά υψηλό και θεωρείται πολυτέλεια να αναμένει κανείς την ανάπτυξη οικολογικής συνείδησης στο τρόπο μετακίνησης, όταν η καθημερινή επιβίωση είναι από μόνη της δύσκολη

Παρόλα αυτά, το θετικό στη συγκεκριμένη εποχή, είναι ότι λόγω του αυξημένου κόστους της καθημερινής χρήσης ΙΧ οχημάτων, παρατηρείται ήδη, μια αυξανόμενη τάση χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας ή ενεργητικής μετακίνησης.

Συγκεκριμένα κοινωνιακά προβλήματα στο νησί της Χίου, όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, δημιουργούν αρχικά την ανάγκη κατανόησης της υπάρχουσας κατάστασης και στη συνέχεια απαιτούν την δημιουργία εργαλείων που θα αποτυπώνουν την κατάσταση και να δημιουργήσουν εναλλακτικά σενάρια. Η αβεβαιότητα της συγκεκριμένης εποχής χρειάζεται τόσο στρατηγική σχεδίαση στο θέμα των μεταφορών, όσο και ευελιξία και προσαρμογή στη μικρή κλίμακα του νησιού της Χίου και στις αλλαγές που θα προκληθούν από τις πολιτικές αποφάσεις.



## 1.2 Στόχος της εργασίας

Η Χίος αντιμετωπίζει συγκεκριμένα προβλήματα και προκλήσεις, τόσο ιδιαίτερα όσο και σχετικά με την γεωγραφική της θέση και υπόσταση. Για παράδειγμα αντιμετωπίζει μεγάλο πρόβλημα με τα τροχαία ατυχήματα (Polydoroγρουλου & Kamargianni, 2011) ή αυξημένη ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες το καλοκαίρι (Koutoura, 2009). Το πρώτο είναι ιδιαίτερο πρόβλημα της περιοχής και το δεύτερο εντοπίζεται σε ένα γενικό πλαίσιο έντονης εποχικότητας που αντιμετωπίζουν όλα τα ελληνικά νησιά και γενικότερα οι τουριστικοί προορισμοί.

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να ερευνήσει την παρούσα κατάσταση στη Χίο (σε συγκοινωνιακά θέματα), να εντοπίσει τους παράγοντες που επηρεάζουν τα συγκεκριμένα θέματα, να εντοπίσει τις ανάγκες σε δεδομένα και τον τρόπο συλλογής τους, για να δημιουργήσει ένα σύστημα προσομοίωσης του μεταφορικού δικτύου της Χίου.

Το σύστημα αυτό, που αποτελεί απαραίτητη εισαγωγή για ένα πρόγραμμα λογισμικού (VISUM) στο οποίο κωδικοποιείται το δίκτυο της Χίου, επηρεάζει τις παραμέτρους και βελτιώνει την ηλεκτρονική αποτύπωση του δικτύου.

**Με σχόλια [A1]:** Εδώ θα έβαζα ορισμένα ερωτήματα που θα μου απαντούσε η διπλωματική .

## 1.3 Καινοτομία της παρούσας εργασίας

Η κύρια καινοτομία της παρούσας εργασίας είναι η σχεδόν αποκλειστική χρήση συσκευών GPS logger για τη συλλογή δεδομένων. Τα δεδομένα αυτά θα χρησιμοποιηθούν κυρίως για την βελτίωση του δικτύου της Χίου στο πρόγραμμα VISUM, με τρόπο που θα αναλυθεί παρακάτω

**Με σχόλια [A2]:** από τι??

**Με σχόλια [A3]:** κωδικοποίησης?? Βέλτιστη??



Εικόνα 1 Μεθοδολογικό πλαίσιο έρευνας

Το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την αναζήτηση σφαλμάτων στις παραμέτρους των συνδέσμων ή στην ίδια την γεωγραφική απεικόνιση του δικτύου. Από τα σφάλματα αυτά θα προσδιοριστούν και οι ανάγκες που υπάρχουν για δεδομένα που θα κάνουν το δίκτυο πιο σαφές και πιο πιστό στην πραγματικότητα. Στο δεύτερο στάδιο θα δοθούν συσκευές GPS logger, συσκευές που αποθηκεύουν τη θέση που βρίσκονται ανά συγκεκριμένο (τροποποιημένο από το χρήστη) χρόνο. Μια από αυτές (το συγκεκριμένο μοντέλο χρησιμοποιήθηκε και στην έρευνα) παρουσιάζεται στην εικόνα 2. Οι συσκευές αυτές εκτός από τη θέση, αποθηκεύουν και την ταχύτητα με την οποία κινούνται, τη διάρκεια της κάθε μετακίνησης που υφίστανται, τη διάρκεια των στάσεων, την αλλαγή στο υψόμετρο και άλλες λιγότερο σημαντικές πληροφορίες. Μέσα από τη συνεχή αποθήκευση της θέσης, δημιουργείται (σε συνεργασία με ένα λογισμικό GIS) η διαδρομή που οι συσκευές ακολούθησε, η ταχύτητα με την οποία κινήθηκε και ο χρόνος στον οποίο ολοκλήρωσε τη διαδρομή.



Εικόνα 2 Συσκευή GPS

Η βελτίωση των συγκεκριμένων παραμέτρων του κωδικοποιημένου οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης έχει ως τελικό σκοπό την ύπαρξη μιας βέλτιστης απεικόνισης του, ώστε να μπορέσει να δημιουργηθεί ένα σύστημα προσομοίωσης του μεταφορικού δικτύου της περιοχής μελέτης. Η ανάπτυξη του συστήματος αυτού πάνω σε ένα δίκτυο ασαφές που περιέχει σημαντικά σφάλματα δεν θα είχε μεγάλο νόημα. 1.4 Συμπεράσματα

Η διπλωματική αυτή αποτελείται από 6 κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στο θέμα και στους στόχους της εργασίας, τονίζοντας την κρισιμότητα ύπαρξης ενός σωστά κωδικοποιημένου οδικού δικτύου της περιοχής μελέτης, και τους τρόπους που αυτό θα επιτευχθεί. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναφέρεται η παρούσα κατάσταση στην περιοχή μελέτης και παρουσιάζονται οι ιδιαιτερότητές της. Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια βιβλιογραφική ανάλυση βασισμένη σε δύο άξονες. Στον άξονα της μελέτης και αξιολόγησης της βιβλιογραφίας σχετική με το μοντέλο τεσσάρων βημάτων και των κριτικών σε αυτό και στον άξονα που σχετίζεται με τις συσκευές GPS και τα παραδείγματα χρήσης τους. Στο τέταρτο

κεφάλαιο γίνεται μια παρουσίαση των αναγκών σε δεδομένα, και περιγράφεται η δομή της έρευνας και οι παράμετροι τις οποίες σκοπεύει να βελτιώσει. Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας. Στο έκτο κεφάλαιο αναφέρονται τα προβλήματα που αντιμετώπισε η έρευνα, οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα και τα γενικά συμπεράσματα.

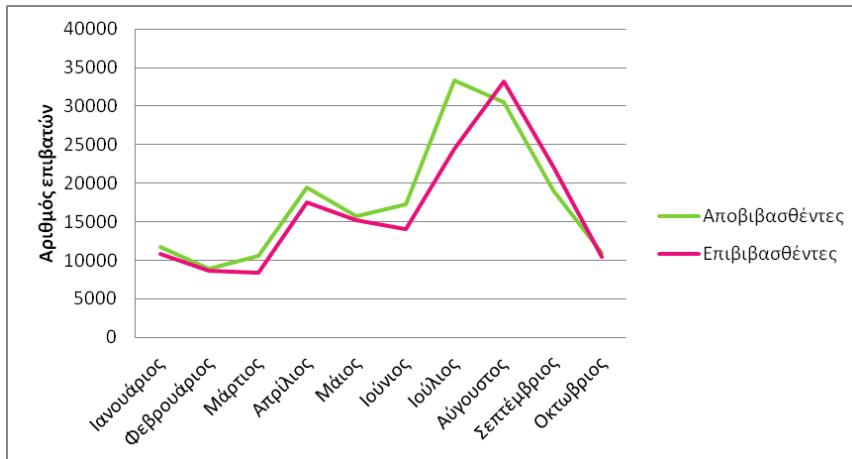
## **Κεφάλαιο 2ο: Περιγραφή υπάρχουσας κατάστασης στο νησί της Χίου**

### **2.1 Εισαγωγή**

Το νησί της Χίου βρίσκεται στην περιοχή του βορείου Αιγαίου, 7 ναυτικά μίλια από τις ακτές της Μικράς Ασίας. Είναι το πέμπτο μεγαλύτερο νησί της Ελλάδας, και ο πληθυσμός του ανέρχεται στους 51320 κατοίκους (ΕΛΣΤΑΤ, Απογραφή 2011). Το λιμάνι της Χίου είναι η βασική πύλη επιβατικής και εμπορευματικής κίνησης, με ακτοπλοϊκή σύνδεση με τα κοντινά νησιά, τον Πειραιά, τη Θεσσαλονίκη και το λιμάνι του Τσεσμε. Η πόλη της Χίου συνδέεται αεροπορικώς με την Αθήνα, τη Θεσσαλονίκη και τα νησιά Λέσβο, Σάμο και Ρόδο μέσω του αεροδρομίου του νησιού. Τέλος υπάρχει ο λιμένας των Μεστών, που βρίσκεται νοτιοδυτικά του νησιού, ο οποίος υποστηρίζει τη γραμμή Λαύριο – Μεστά προς το παρόν και αναμένεται να έχει μεγαλύτερη συμμετοχή στην επιβατική και εμπορευματική κίνηση του νησιού στο μέλλον (Polydoroπούλου, Lagoudis, & Tsimpra, 2012).

Η επιβατική κίνηση στη Χίο χαρακτηρίζεται από έντονη εποχικότητα, είναι χαρακτηριστικό ότι κατά την καλοκαιρινή περίοδο ο πληθυσμός του νησιού σχεδόν διπλασιάζεται. Αυτό οφείλεται στον τουρισμό, αλλά και στην επιστροφή ανθρώπων με καταγωγή από το νησί που διαμένουν αλλού (κυρίως στις ΗΠΑ). Το διάγραμμα 1

παρουσιάζει την τον αριθμό των επιβατών ανά μήνα για το έτος 2011. Στο διάγραμμα διαφάνεται η έντονη διαφοροποίηση στην άφιξη και αναχώρηση επιβατών στο λιμάνι της Χίου τους θερινούς μήνες.:



Διάγραμμα 1 Επιβατική κίνηση λιμένα Χίου 2011 (Λιμεναρχείο Χίου, 2011)

Η πρωτεύουσα του νησιού, η πόλη της Χίου (χώρα), αποτελεί το κέντρο της δραστηριότητας στο νησί, καθώς κατοικείται από περίπου 30.000 κατοίκους. Σε αντίθεση με άλλα νησιά (Λέσβος, Σάμος, Ικαρία) δεν υπάρχει δεύτερη πόλη που να συγκεντρώνει συγκρίσιμη δραστηριότητα με την πόλη της Χίου. Η δεύτερη σε μέγεθος κωμόπολη στο νησί είναι ο Βροντάδος (5.000 κάτοικοι), που βρίσκεται 2 χιλιόμετρα μακριά από το κέντρο της Χώρας και λόγω της πρόσφατης έντονης αστικοποίησης, τείνει να γίνει προάστιο της πόλης της Χίου. Η Χώρα βρίσκεται στο κέντρο ενός άξονα βορρά – νότου (που αποτελεί τον κύριο χωρισμό του νησιού σε 2 υποομάδες, τα βορειόχωρα και τα νοτιόχωρα) και λόγω της θέσης της πάνω στο οδικό δίκτυο, η κίνηση από βορρά προς νότο και το αντίστροφο οφείλει να περάσει μέσα από το κέντρο της πόλης (υπάρχει χρονοβόρα εναλλακτική, με το οδικό δίκτυο σε κακή κατάσταση).

Άλλο ένα χαρακτηριστικό του νησιού είναι ο μεγάλος αριθμός αυτοκινήτων/κάτοικο. Το 2009 η Χίος είχε 42 ΙΧ αυτοκίνητα ανά 100 κατοίκους, ο 3<sup>ος</sup> νομός στην Ελλάδα, μετά από την Αττική και τη Θεσσαλονίκη.

Με σχόλια [A4]: Αναφορά!!!!!!

Με σχόλια [A5]: Το 2011????????????? Η τουλάχιστον 2010????

## 2.2 Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κύριοι δείκτες ευημερίας (well-being indicators):

Δείκτης	Έτος αναφοράς	Χίος	ΜΟ Χώρας	Κατάταξη στους 52 νομούς
Καταθέσεις	2009	23,200 €	18,800 €	2
Εισόδημα (κκ)	2008	16,100 €	16,700 €	7
Φόροι πληρωτέοι(κκ)	2008	1,200 €	1,600 €	11
Αύξηση πληθυσμού /1000 άτομα	2008	0	0.9	19
Μαθητές λυκείου/1000 άτομα	2009	66	62	17
Ανεργία	2009	3.7%	9.5%	45

Πίνακας 1 Δείκτες ευημερίας Χίου

Στον δεύτερο πίνακα παρατηρούμε τη σύγκριση της Χίου με άλλες νησιωτικές περιοχές (είτε κράτη είτε περιφέρεια κράτους) της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

Δείκτης	Χίος	Μάλτα	Κύπρος	Σικελία
Πυκνότητα πληθυσμού (/km <sup>2</sup> )	57.5	1240	82	200
Έκταση (km <sup>2</sup> )	904	316	9252	25711
Αυτοκίνητα /1000 κατοίκους(2009)	420	566	529	583
Συνολικά θανατηφόρα ατυχήματα/ 100,000 κατοίκους (2009)	8.3	5.01	6.3	-

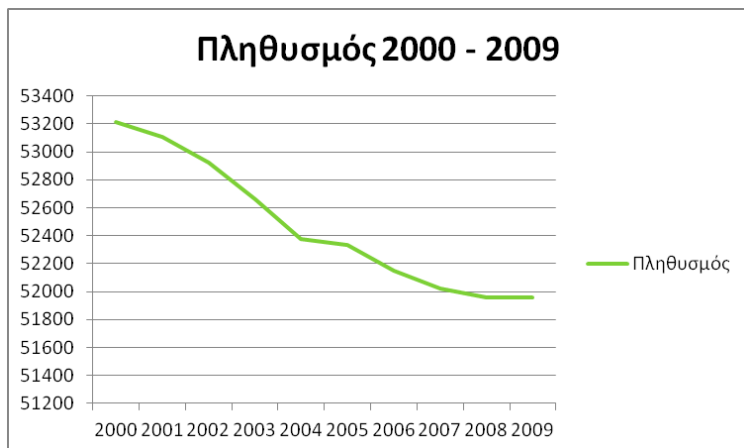
Πίνακας 2 Σύγκριση Χίου με άλλες νησιωτικές περιοχές

Με σχόλια [A6]: Πηγή???

Από τον παραπάνω πίνακα είναι προφανές ένα από τα μεγάλα προβλήματα του νησιού που είναι τα θανατηφόρα ατυχήματα.

### Πληθυσμός

Ο πληθυσμός του νησιού παραμένει σχεδόν σταθερός τα τελευταία 50 χρόνια. Παρακάτω παρουσιάζεται η διαχρονική εξέλιξη του πληθυσμού, ξεκινώντας από το 1971:



Εικόνα 3 Πληθυσμιακή εξέλιξη

Την τελευταία δεκαετία διαφαίνεται μια τάση μείωσης, οφειλόμενη κυρίως στους νέους ανθρώπους που αποφασίζουν να αφήσουν το νησί προς εύρεση εργασία σε μια μεγαλύτερη πόλη ή στο εξωτερικό.???

### Κατοχή και χρήση οχημάτων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το νησί έχει έναν αυξημένο αριθμό οχημάτων αναλογικά με τον πληθυσμό του. Η βασική κατηγοριοποίηση για τα οχήματα πάνω στο νησί είναι η εξής:

Μοτοσικλέτες (μηχανάκια μικρού κυβισμού και μηχανές)

ΙΧ αυτοκίνητα

Ταξί

Λεωφορεία

Φορτηγά (ημιφορτηγά και φορτηγά)

Η χρήση των μηχανών (μικρού και μεγάλου κυβισμού) γίνεται κυρίως σε κοντινή απόσταση από την πόλη της Χίου. Αποτελούν την προτίμηση μεγάλης μερίδας των μικρών ηλικιών, αλλά συνήθως δεν συναντώνται σε διαδρομές μεγάλων



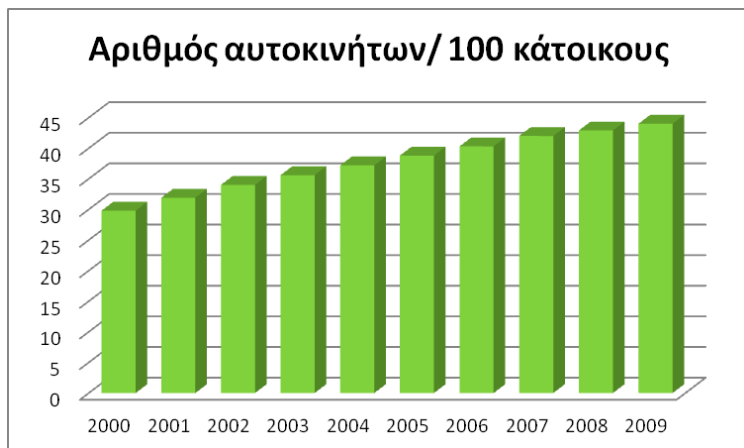
αποστάσεων λόγω και της κακής κατάστασης του οδικού δικτύου. Παρακάτω φαίνεται η αυξητική τάση του αριθμού μοτοσυκλετών:



Εικόνα 4 Αριθμός μοτοσυκλετών

Αυτό είναι γράφημα ή διάγραμμα όχι εικόνα

Στο διάγραμμα ?? παρουσιάζεται η αυξητική τάση στην κτήση αυτοκινήτων κατά όλη την προηγούμενη δεκαετία:



Εικόνα 5 Αριθμός αυτοκινήτων ανά 100 κάτοικους

Με σχόλια [A7]: πηγή

### Δημόσια συγκοινωνία (λεωφορεία αστικά και υπεραστικά)

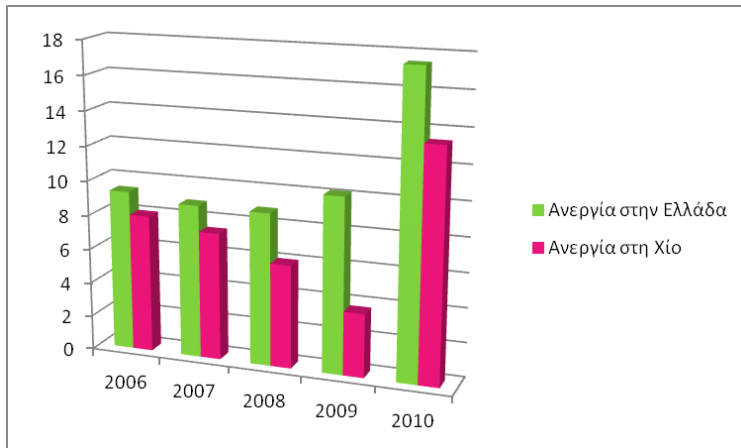
Τα υπεραστικά λεωφορεία συνδέουν τη Χώρα με τα χωριά και με τουριστικούς προορισμούς (παραλίες, αρχαιολογικά μνημεία κλπ). Είναι οργανωμένα σε ένα ??? δίκτυο από στάσεις σε κοντινά χωριά. Υπάρχει ένας στόλος από 16 ιδιωτικά λεωφορεία και 17 οδηγούς. Η ηλικία του στόλου είναι σχετικά μικρή καθώς τα λεωφορεία αντικαταστάθηκαν πρόσφατα (ktelchios.gr, 2012).

Τα αστικά λεωφορεία εκτελούν προκαθορισμένες διαδρομές μέσα στην πόλη, φτάνοντας και στις κοντινές περιοχές του Βροντάδου και του Καρφά. Τα περισσότερα από αυτά είναι mini-bus καθώς η ζήτηση για τη συγκεκριμένη υπηρεσία είναι περιορισμένη

### Ανεργία

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το ποσοστό της ανεργίας, τοπικό και εθνικό. Υπάρχει μια αισθητή πτώση της ανεργίας στη Χίο τα προηγούμενα χρόνια (πριν την οικονομική κρίση) που ίσως οφείλεται και στην μείωση του πληθυσμού. Μετά το έτος 2009, τα αποτελέσματα της οικονομικής κρίσης και των μέτρων λιτότητας

αποτυπώνονται στην μεγάλη αύξηση στο ποσοστό ανέργων και σε τοπικό και σε εθνικό επίπεδο.



Εικόνα 6 Ποσοστό ανεργίας

## Χρήση γης

Ο παρακάτω πίνακας παραθέτει τις αλλαγές στη χρήση γης στη Χίο από το 1991 στο 2001. Η μεγαλύτερη αλλαγή που γίνεται είναι η αύξηση της γης που προορίζεται για κατοικία. Τα ιδιωτικά βοσκοτόπια μειώνονται, ενώ υπάρχει μια ελαφρά αύξηση στα δημόσια. Οι δασικές εκτάσεις μειώνονται κυρίως λόγω των πυρκαγιών κατά τους θερινούς μήνες.

	Βοσκοτόπια ιδιωτικά	Βοσκοτόπια δημόσια	Καλλιέργειες	Δασικές εκτάσεις	Κατοικίες	Άλλα
1991	14610	42980	16530	9700	4530	2070
2001	13820	44150	16540	9550	5024	1316

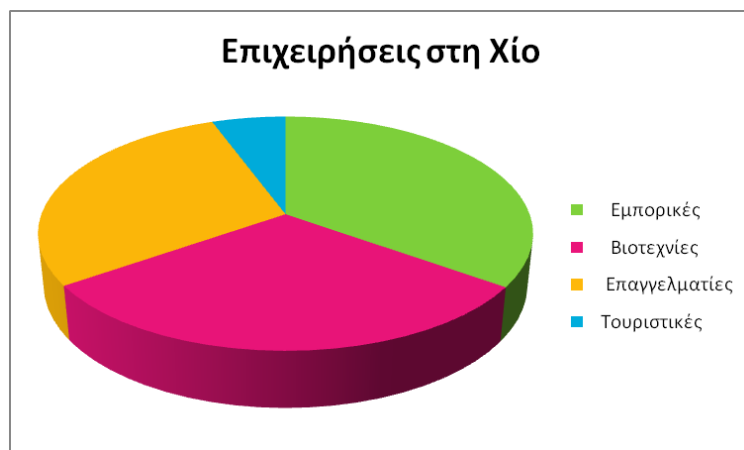
Αλλαγή	-5,41	+2,65	+0,06	-1,55	+9,83	-36,43
%						

Πίνακας 3 Χρήση γης σε εκτάρια

### Εμπορική δραστηριότητα

Το εμπορικό επιμελητήριο Χίου χωρίζει τις 3.790 τοπικές επιχειρήσεις(ΕπιμελητήριοΧίου, 2012) στις παρακάτω κατηγορίες

- Εμπορικές
- Βιοτεχνίες
- Επαγγελματίες
- Τουριστικές



Εικόνα 7 Επιχειρήσεις στη Χίο

### 2.3 Συμπεράσματα

Η πόλη της Χίου παίζει σημαντικό ρόλο στην κατάσταση που διαμορφώνεται στο νησί σχετικά με τις μεταφορές. Τόσο γεωγραφικά όσο και κοινωνικο-οικονομικά

είναι το κέντρο του νησιού και οι περισσότερες ροές ξεκινούν ή καταλήγουν στην πόλη. Το κέντρο της πόλης παραδοσιακά αντιμετωπίζει πρόβλημα αυξημένης κίνησης, ειδικά τους θερινούς μήνες, κυρίως λόγω του αυξημένου πληθυσμού.

Ενώ ο πληθυσμός του νησιού παραμένει σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο τα τελευταία 20 χρόνια, παρατηρείται μια ραγδαία αύξηση στον αριθμό οχημάτων. Η Χίος βρίσκεται στην κορυφή της λίστας με τους νομούς με μεγάλο αριθμό οχημάτων ανά κάτοικο. Αυτό, σε συνδυασμό με την κακή κατάσταση μέρους του οδικού δικτύου (chiosorpinion, 2011) αποτελούν τα 2 βασικότερα προβλήματα στο νησί.

Η κατάσταση του οδικού δικτύου είναι ένας από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν τον αριθμό των ατυχημάτων στο νησί. Ένας δεύτερος σημαντικός παράγοντας είναι η χρήση μοτοσυκλετών από μεγάλο μέρος της νεολαίας του νησιού, χωρίς πάντα οι οδηγοί να έχουν δίπλωμα ή να είναι σε ηλικία για νόμιμη οδήγηση (Polydoropoulou & Kamargianni, 2011)

Στα θετικά της παρούσας κατάστασης συνυπολογίζεται η πρόσφατη τάση για χρήση του ποδήλατου σαν μέσο μετακίνησης, ψυχαγωγίας ή και άθλησης, όπως και η στροφή σε συζητήσεις και εκδηλώσεις περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος μετά τις καταστροφικές πυρκαγιές του καλοκαιριού.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>: Βιβλιογραφική επισκόπηση

### 3.1 Βασικές έννοιες και μοντέλο τεσσάρων βημάτων

Βασικές έννοιες που είναι απαραίτητες για τη διατύπωση της μεθοδολογίας και των μοντέλων που θα χρησιμοποιηθούν στην εργασία, όπως και η απόδοσή τους στα ελληνικά προέρχονται από το βιβλίο (Σταθόπουλος & Καρλαύτης, 2008). Σχετικά με το μοντέλο τεσσάρων βημάτων (four-step model), τις ανάγκες σε δεδομένα και την ανάλυση της ζήτησης, χρησιμοποιήθηκε το άρθρο του (McNally M. , 2007) και το βιβλίο (An introduction to urban travel demand forecasting, 1977). Στα προηγούμενα αναφέρονται αναλυτικά τα βήματα του four-step model, οι διαδικασίες και οι ανάγκες σε δεδομένα που χρειάζεται το κάθε βήμα, ο σκοπός της χρησιμοποίησής του και το αποτέλεσμα.

«Η μεθοδολογία του four-step είναι ένα βασικό εργαλείο για την πρόβλεψη της μελλοντικής ζήτησης για μεταφορικές υπηρεσίες και για την ανάλυση και αξιολόγηση της απόδοσης των μεταφορικών συστημάτων σε μια περιοχή» (McNally M. , 2000). Η πρώτη εφαρμογή των μοντέλων ανάλυσης ζήτησης γίνεται στις ΗΠΑ στα τέλη της δεκαετίας του '60, όταν ο αριθμός των οχημάτων στους δρόμους

άρχισε να αυξάνει με μεγάλο ρυθμό (Jonic, 2002) (Ettema, 1996) και η πρώτη εφαρμογή αυτών των μοντέλων έγινε με σκοπό την αξιολόγηση επενδύσεων που σχετίζονται με την χωρητικότητα και με την ομαλή λειτουργία του οδικού δικτύου.

Ουσιαστικά το μοντέλο προβλέπει τις ροές ανάμεσα σε συγκεκριμένες χωρικές διατμήσεις τις περιοχές μελέτης που ονομάζονται ζώνες. Η πρόβλεψη αυτή γίνεται μετά την σταδιακή εφαρμογή των τεσσάρων σταδίων (βημάτων) του μοντέλου: την γένεση των μετακινήσεων, την κατανομή των μετακινήσεων, την επιλογή μέσου και τέλος τον καταμερισμό της κυκλοφορίας (trip generation, trip distribution, modal choice, traffic assignment – η απόδοση των όρων στα ελληνικά γίνεται από το βιβλίο (Σταθόπουλος & Καρλαύτης, 2008))

Το κομμάτι της γένεσης των μετακινήσεων χωρίζεται σε 2 μικρότερα μέρη: το κομμάτι της παραγωγής μετακινήσεων και το κομμάτι της έλξης αυτών. Το πρώτο βήμα του μοντέλου έχει ως σκοπό να προβλέψει τον αριθμό των μετακινήσεων που εισέρχονται ή εξέρχονται από μια συγκεκριμένη ζώνη στην περιοχή έρευνας. Ο διαχωρισμός σε 2 υποσύνολα υποδηλώνει ότι η ανάγκη για μεταφορά παράγεται στην «άκρη» μια μετακίνησης (συνήθως στο σπίτι για παράδειγμα) κι έπειτα (Bates, 2000) έλκεται σε μια από τις ζώνες. Ένα σημαντικό στοιχείο στο βήμα της γένεσης των μετακινήσεων είναι ότι δεν υπάρχει ακόμα η επιρροή του κόστους μεταφοράς.

Βασισμένο στο κομμάτι της παραγωγής και έλξης μετακινήσεων, το κομμάτι της κατανομής των μετακινήσεων προβλέπει το μοτίβο των μετακινήσεων μεταξύ των ζωνών. (Ortuzar & Willumsen, 2006) Στο βήμα αυτό ο σκοπός της μετακίνησης είναι ο βασικός παράγοντας προσδιορισμού. ++

Η επιλογή μέσου είναι το στάδιο στο οποίο υπολογίζεται το μέσο για τις μετακινήσεις μεταξύ των ζωνών. Προβλέπει το ποσοστό των συνολικών μετακινήσεων που γίνονται μεταξύ δύο ζωνών με ένα συγκεκριμένο μέσο. Τα περισσότερα μοντέλα επιλογής μέσου που συναντώνται στη βιβλιογραφία προβλέπουν την επιλογή μέσου (modal split) μόνο μεταξύ δημόσιας συγκοινωνίας και ιδιωτικού οχήματος.

Το τελικό στάδιο του μοντέλου είναι ο καταμερισμός της κίνησης, εκπληρώνει δηλαδή το σκοπό του μοντέλου φτιάχνοντας τη συμπληρωμένη γενική εικόνα του δικτύου μιας περιοχής.

### 3.2 Κριτική στο μοντέλο τεσσάρων βημάτων και εναλλακτικές

Το μοντέλο four-step έχει δεχθεί κριτική για διάφορα στοιχεία του κατά καιρούς. Μια μικρή σύνοψη συγκεκριμένων κριτικών που αφορούν και την περιοχή έρευνας αυτής της εργασίας γίνεται παρακάτω.

Ο (McNally M. , 2000) ισχυρίζεται ότι οι προσεγγίσεις στην ανάλυση ζήτησης που έχουν ως βάση τη μετακίνηση (trip based approach) έχουν το μειονέκτημα να αγνοούν το γεγονός ότι η ζήτηση στις μεταφορές είναι παράγωγος ζήτηση. Ισχυρίζεται επίσης στο ίδιο κεφάλαιο, ότι οι προσεγγίσεις με βάση τη μετακίνηση αγνοούν συγκεκριμένες δραστηριότητες (μέσα στο νοικοκυριό ή σχετικά με ενασχολήσεις - χόμπι των ανθρώπων) που επηρεάζουν έμμεσα τη ζήτηση για μεταφορικές υπηρεσίες.

Ο (Bates, 2000) από την άλλη επικεντρώνεται στην αδυναμία του μοντέλου να προβλέψει την ζήτηση για μεταφορές σε συνάρτηση με την ώρα της ημέρας. Γενικότερα ο χρόνος ως συνάρτηση και το μοντέλο four-step είναι κάτι που έχει απασχολήσει εκτενώς τη βιβλιογραφία. (Kockelman, 2001). Στη συνέχεια της κριτικής του ο (Bates, 2000) επικεντρώνεται στην απουσία παρακολούθησης των δραστηριοτήτων των ανθρώπων και στην αγνόηση κάθε μη μηχανικού μέσου (ενεργητική μετακίνηση), πράγμα που θα ήταν πολύ χρήσιμο σε μια έρευνα που μελετά τις βέλτιστες πολιτικές για την προώθηση των πράσινων μεταφορών.

Ένα κεφάλαιο των (Pinjari & Bhat, 2010) σχολιάζει τη επιλογή του μοντέλου να περιορίζει την έρευνα και να αποτυπώνει την μεταφορική συμπεριφορά (travel behavior) στη μορφή ανεξάρτητων μετακινήσεων, χωρίς να υπολογίζει δηλαδή τους λόγους που οδήγησαν σε αυτή τη μετακίνηση. Αυτό οδηγεί στην αντιμετώπιση των μετακινήσεων ως ανεξάρτητων, η μια από την άλλη, και με τη σειρά του αυτό το



γεγονός οδηγεί στην αγνόηση των συσχετίσεων μεταξύ των μετακινήσεων σε θέματα χρόνου, προορισμού, επιλογής μέσου κα.

Μια φράση που συνοψίζει την κριτική στο μοντέλο και στην αντιμετώπιση της ανθρώπινης συμπεριφοράς σε σχέση με τις μεταφορές είναι του (Kitamura, 1996): «Κανείς δεν σκέφτεται πόσες μετακινήσεις θα κάνει όταν σχεδιάζει το πλάνο της ημέρας, αλλά μάλλον σκέφτεται τι πρέπει να κάνει, τι υποχρεώσεις έχει, σε τι δραστηριότητες πρέπει ή θέλει να συμμετάσχει και μετά από αυτό σκέφτεται με ποιο τρόπο θα πάει στα σημεία που γίνονται αυτές. Το σημαντικό είναι ότι ο αριθμός των καθημερινών μετακινήσεων εξαρτάται από το πώς ο συγκεκριμένος άνθρωπος θα επισκεφτεί τα μέρη αυτά και με ποιο τρόπο θα οργανώσει την αλυσίδα μετακινήσεων από και προς αυτά τα μέρη.»

Υπάρχουν και κριτικές που εστιάζουν σε επιμέρους ζητήματα, όπως την αδυναμία του μοντέλου να προτείνει πολιτικές για χώρους στάθμευσης, καθώς δεν συνοψολογίζει τη συνολική συμπεριφορά κατά τη μετακίνηση και δεν μετράει το χρόνο στάθμευσης (Davidson, και συν., 2007).

Η κριτική αυτή, σχεδόν στο σύνολό της, πηγάζει από ερευνητές που ασχολούνται με τα activity – based μοντέλα, δηλαδή με μοντέλα που είναι βασισμένα στην καθημερινή δραστηριότητα και όχι στον αριθμό μετακινήσεων. Σύμφωνα με τον (Ettema, 1996) η πρώτη υπόθεση είναι ότι αφού η μετακίνηση είναι παράγωγος ζήτηση, ουσιαστικά λαμβάνει χώρα για να ικανοποιήσει τη διεξαγωγή διαφόρων δραστηριοτήτων που είναι χωρικά διαφοροποιημένες. Ανέφερε ότι τα χαρακτηριστικά της ζήτησης εξαρτώνται από την τις οικονομικές και κοινωνικές ανάγκες του ατόμου, τους ξεχωριστούς ρόλους μέσα στο νοικοκυριό, την εργασία το lifestyle κα. Επίσης οι δραστηριότητες είναι ιεραρχημένες ανάλογα με την προτεραιότητα της καθεμιάς, το κόστος χρόνου και χρήματος και την ευχαρίστηση που προσφέρουν.

### 3.3 Χρήση συσκευών GPS

Η χρήση των συσκευών GPS για είτε για λόγους βελτίωσης του δικτύου της Χίου (μέση ταχύτητα στους συνδέσμους, χρόνος αναμονής σε φανάρια, συμπλήρωση συνδέσμων) είτε για λόγους συλλογής δεδομένων αποτελεί κομμάτι αυτής της εργασίας. Μια από τις πρώτες αναφορές στη βιβλιογραφία (Murakami & Wagner, 1999) ερευνά τη δυνατότητα που έχουν οι φορητές συσκευές GPS ,όταν δοθούν σε άτομα που συμμετέχουν στην έρευνα, να επιβεβαιώσουν τις μετακινήσεις των ατόμων αυτών. Η συγκεκριμένη έρευνα, που διεξήχθη πριν από 13 χρόνια, περιελάμβανε φορητές συσκευές με μεγαλύτερο όγκο από τις σημερινές και αισθητά πιο ακριβές (1350\$ η συσκευή, ενώ στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιούνται συσκευές με μέσο όρο τιμής κάτω από 100 ευρώ) από αυτές που είναι διαθέσιμες σήμερα. Σαν αποτέλεσμα επιβεβαιώθηκε ότι οι συμμετέχοντες σε μια έρευνα τείνουν να ξεχνούν ή ακόμα και να υπερβάλλουν στον αριθμό των ταξιδιών τους, και το GPS μπορεί όντως να συμβάλλει στην σωστή καταγραφή και διόρθωση των σφαλμάτων.

Μια πρόσφατη έρευνα (Bhat, Paleti, Sen, & Bricka, 2012), ασχολείται με την ανάλυση των παραγόντων που επηρεάζουν τις διαφοροποιήσεις αυτές μεταξύ των ερωτηματολογίων και των δεδομένων του GPS και της διαφορετικής φύσης της έρευνας που γίνεται με ερωτηματολόγια και της έρευνας που γίνεται αποκλειστικά με GPS. Κάποια ενδιαφέροντα αποτελέσματα είναι τα εξής:

Οι μετακινήσεις προς τη δουλειά σε μια εργάσιμη μέρα είναι η μετακίνηση με την μεγαλύτερη συνέπεια στο ερωτηματολόγιο και στο GPS (63% των ερωτηθέντων σημείωσαν στο ερωτηματολόγιο τον ίδιο αριθμό μετακινήσεων με όσες κατέγραψε το GPS)

Το ποσοστό αυτό πέφτει στο 42% για μετακινήσεις που δεν αφορούν εργασία

Η χρήση GPS συνίσταται σε περιπτώσεις ερωτηθέντων μικρής ηλικίας, λόγω της δυσκολίας να επιτευχθεί ένα καλό ποσοστό απόκρισης στην έρευνα με τον παραδοσιακό τρόπο

Επίσης σε περιπτώσεις μεγαλύτερων σε ηλικία, συνταξιούχων ή περιπτώσεων νοικοκυριών με περισσότερες μετακινήσεις που δεν αφορούν την εργασία, η χρήση GPS βελτιώνει τη συνέπεια των παρατηρήσεων

Πιο συγκεκριμένες περιπτώσεις εφαρμογής της συγκεκριμένης τεχνολογίας αφορούν για παράδειγμα, την επαλήθευση και αξιολόγηση της δημόσιας συγκοινωνίας (κυρίως λεωφορείων). Οι (Cortés, Gibson, Gschwender, Munizaga, & Zúñiga, 2011) αναφέρονται στην επαλήθευση της ταχύτητας των αστικών λεωφορείων χρησιμοποιώντας GPS. Συσχετίζοντας την ταχύτητα με την γεωγραφική περιοχή που συναντάται βρίσκεται η περιοχή του δικτύου που δημιουργεί μεγαλύτερες καθυστερήσεις. Επίσης εντοπίζονται οι στάσεις με την μεγαλύτερη κίνηση επιβατών. Στα συμπεράσματα της συγκεκριμένης έρευνας αναφέρεται ότι με αυτή τη μεθοδολογία μπορεί να διαγνωστεί το πρόβλημα ακόμα και σε υπηρεσίες που δεν έχουν σταθερό χρονοδιάγραμμα, ή σε υπηρεσίες που αφορούν περιορισμένο δίκτυο και μικρές περιοχές.

Μια άλλη περίπτωση είναι το άρθρο των (Şimşek, Pakdil, Dengiz, & Testik, 2013) που αναφέρεται στην αξιολόγηση οδικής συμπεριφοράς με τη χρήση φορητών συσκευών GPS logger. Το μεθοδολογικό πλαίσιο αυτής της έρευνας, αν εξαιρέσουμε τις διαδικασίες ορισμού σωστής οδικής συμπεριφοράς, περιλαμβάνει τη χρήση συγκεκριμένων συσκευών για την καταγραφή ταχύτητας. Η καταγραφή αυτή είναι η βάση για τη δημιουργία πινάκων που παρουσιάζουν το εβδομαδιαίο μοτίβο των μετακινήσεων και εντοπίζουν τις μέρες και τις ώρες που οι ταχύτητες είναι χαμηλές ή υψηλές. Συμπερασματικά προσδιορίζονται τρία ποσοτικά χαρακτηριστικά που μπορεί να αποδώσει η έρευνα με το GPS και που σχετίζονται με την οδηγική συμπεριφορά: τις παραβάσεις ορίου ταχύτητας, την καθυστέρηση σε χρόνους (φανάρια, αυξημένη κίνηση) και το κόστος του καυσίμου ανάλογα με την χρήση του οχήματος.

Το τελευταίο αφορά και άμεσα τις πράσινες μεταφορές. Στο άρθρο των (Pandian, Gokhale, & Ghoshal, 2009) αναφέρεται ότι εκτός από την ηλικία και τον τύπο του οχήματος, ένας καθοριστικός παράγοντας που επηρεάζει τις εκπομπές ρύπων είναι η οδηγική συμπεριφορά κοντά σε κόμβους. Ως παράδειγμα αναφέρεται η χρήση του ποδομοχλού επιταχύνσεως (γκάζι) σε αναμονή (είτε σε φωτεινούς σηματοδότες, είτε σε κόμβο παραχώρησης προτεραιότητας). Η συγκεκριμένη

κίνηση που συναντάται πολύ συχνά στην καθημερινή εμπειρία είναι εξαιρετικά επιβλαβής για το περιβάλλον καθώς εκλύονται ρύποι που έχουν συντελέσει μερική καύση και επιπρόσθετα δεν παράγεται μεταφορικό έργο. Η χρήση GPS μπορεί να προσδιορίσει τους μέσους χρόνους αναμονής στους φωτεινούς σηματοδότες ή σε κόμβους παραχώρησης προτεραιότητας.

### 3.4 Συμπεράσματα

Το μοντέλο τεσσάρων βημάτων, αν και έχει υποστεί κριτική από πολλούς ερευνητές, αποτελεί μια σίγουρη λύση για την αποτύπωση της κατάστασης στο νησί. Η χρήση μοντέλων που βασίζονται στις δραστηριότητες (activity-based) θα είχε ενδιαφέρον στο συγκεκριμένο τόπο έρευνας, καθώς θα εμφάνιζε και θα προσαρμοζόταν σε όλες τις ιδιαιτερότητες της Χίου και των κατοίκων της.

Σχετικά με τις συσκευές GPS, μέρος της βιβλιογραφίας που παρουσιάζει έρευνες σε σχολεία, πανεπιστήμια ή δημόσιες υπηρεσίες είναι εφικτό να εφαρμοστεί στην Χίο. Ιδιαιτερότητες, όπως αυτή που προαναφέρθηκε με τις μηχανές και τους μαθητές, θα μπορούσαν να ερευνηθούν σε βάθος, με απλό, οικονομικό και ακριβή τρόπο, χωρίς τις υπερβολές και την υποκειμενική διάσταση που δίνουν οι συνεντεύξεις (ειδικά μαθητών). Επίσης η χρήση GPS θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμη σε πολυάσχολους επαγγελματίες και σε συγκεκριμένες περιπτώσεις που δυσκολεύονται να βρουν χρόνο για τη συμπλήρωση ενός ερωτηματολογίου.

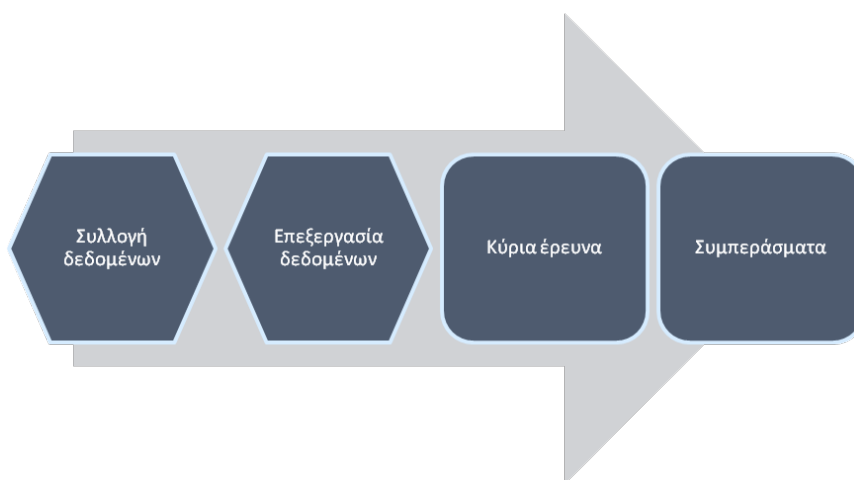
Εκτιμάται, αντίθετα, ότι θα δημιουργηθεί σχετικό πρόβλημα κατανόησης σε ανθρώπους μεγάλης ηλικίας, όπου η προσωπική συνέντευξη είναι μια πιο αξιόπιστη λύση. Στην συγκεκριμένη κατηγορία η συσκευή θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για επιβεβαίωση των δρομολογίων.

Η συμβολή των συσκευών στη δημιουργία ενός μεθοδολογικού πλαισίου αξιολόγησης της οδικής συμπεριφοράς θα μπορούσε να είναι μέρος μιας μεγαλύτερης έρευνας με άξονα το νησί της Χίου.

## Κεφάλαιο 4ο: Ανάγκες σε δεδομένα

### 4.1 Εισαγωγή

Κάθε έρευνα έχει ανάγκη την εισαγωγή δεδομένων (data input) για να μπορέσει να προχωρήσει στην επεξεργασία τους και να αποδώσει αποτελέσματα. Η χρήση των GPS συναντάται και στο στάδιο συλλογής δεδομένων και στο στάδιο επεξεργασίας τους.



Εικόνα 8 Σημεία συμμετοχής στην έρευνα

## 4.2 Χρήση GPS

### Συμπλήρωμα σε έρευνα με ερωτηματολόγιο και ημερολόγιο μετακινήσεων (travel diary)

Από τη βιβλιογραφία φαίνεται ότι, στην πράξη, η χρήση συσκευών GPS κατά την συγκεκριμένη έρευνα, έχει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα. Τα πλεονεκτήματα που σχετίζονται με τις καθημερινές δραστηριότητες και τη μετακίνηση, αυτά δηλαδή που θα μπορούσαν να βοηθήσουν σε μια έρευνα με ερωτηματολόγιο είναι τα εξής:

Η αφετηρία, ο τερματισμός και η διαδρομή του χρήστη καταγράφονται από το GPS, χωρίς επιβάρυνση επιπλέον ερωτήσεων στο ερωτηματολόγιο (βέβαια για λόγους επιβεβαίωσης ενδέχεται να υπάρχουν – ειδικά σε travel diaries)

Επιτρέπει την μετέπειτα προσαρμογή και επεξεργασία των δεδομένων, διόρθωση λαθών και διαγραφή περιττών πληροφοριών

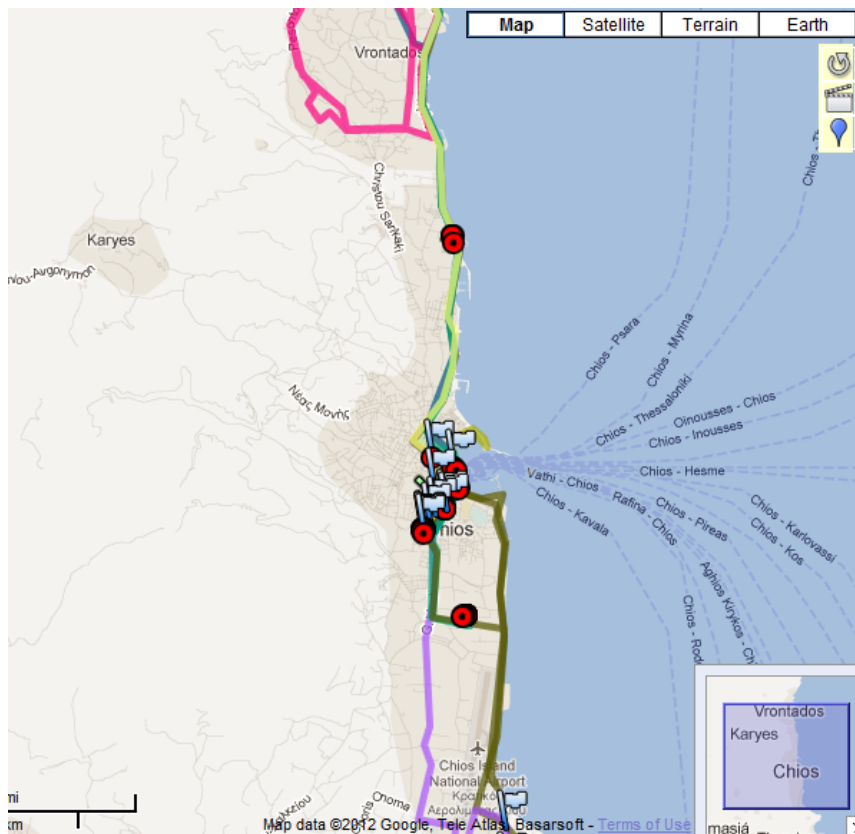
Ακρίβεια στους χρόνους έναρξης και τερματισμού των διαδρομών

Επιπρόσθετα, μέσω του κατάλληλου software, μπορεί να γίνει λεπτομερής επεξεργασία των δεδομένων από το GPS, που μπορεί να φανεί χρήσιμη και σε άλλους τομείς της έρευνας, όπως για παράδειγμα στη μέση ταχύτητα ενός χρήστη σε συγκεκριμένο κομμάτι του οδικού δικτύου, την μέση διανυόμενη απόσταση καθημερινά, την μέση αναμονή στους φωτεινούς σηματοδότες.

Επιπρόσθετα η χρήση GPS συνίσταται σε τέτοιου είδους έρευνες, σε συγκεκριμένες πληθυσμιακές ομάδες. Για παράδειγμα νέοι φοιτητές ή εργαζόμενοι που ενδεχομένως δεν θα δώσουν την απαραίτητη προσοχή στην συνεπή συμπλήρωση του ημερολογίου μετακινήσεων ή πολυάσχολοι επαγγελματίες που δεν έχουν το χρόνο για τη συμπλήρωση του μπορούν απλώς να μεταφέρουν τη συσκευή μαζί τους χωρίς να χρειάζεται αναλυτική καταγραφή των μετακινήσεων.

Είναι δεδομένο ότι ενδέχεται να υπάρξουν και ορισμένα προβλήματα στη συγκεκριμένου τύπου έρευνα. Η κατοχή μιας τέτοιας συσκευής για μεγάλο χρονικό

διάστημα, ίσως προκαλέσει φόβο παρακολούθησης ή αρνητικά συναισθήματα. Ενδέχεται επίσης να υπάρξει άρνηση συμμετοχής στην έρευνα ή αλλοίωση της οδικής συμπεριφοράς λόγω της αίσθησης ότι καταγράφονται οι μετακινήσεις. Τα αρνητικά της χρήσης συσκευών GPS logger θα αναλυθούν και αργότερα.

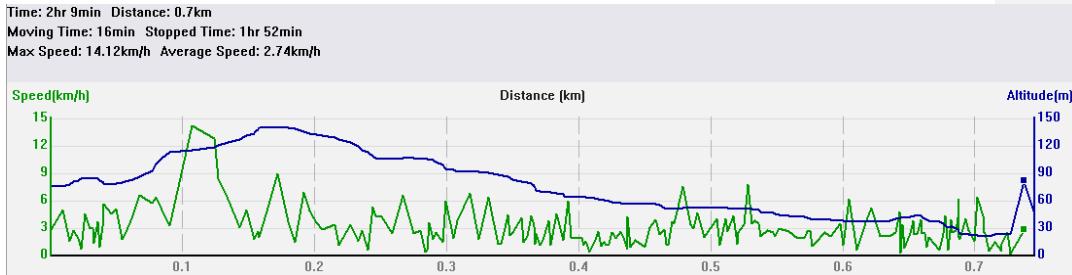


Εικόνα 9 Παράδειγμα χρήσης GPS

Στην παραπάνω εικόνα 4 φαίνεται ένα παράδειγμα αποτελέσματος χρήσης GPS logger. Οι ξεχωριστές χρωματισμένες γραμμές είναι οι μετακινήσεις του ίδιου χρήστη σε διαφορετικές στιγμές της ημέρας. Τα περισσότερα προγράμματα λογισμικού είναι σε θέση να αποτυπώσουν αρκετή λεπτομέρεια στην ανάλυση των μετακινήσεων.

Στην παρακάτω εικόνα για παράδειγμα, η πράσινη γραμμή δείχνει αναλυτικά την ταχύτητα του χρήστη σε σχέση με τη διανυόμενη απόσταση (υπάρχει και η

αντίστοιχη ρύθμιση για ταχύτητα σε σχέση με το χρόνο), η μπλε γραμμή τη μεταβολή του υψομέτρου (αμφίβολη η ακρίβεια του συγκεκριμένου, καθώς βασίζεται στα υψομετρικά δεδομένα του Google Earth, γι αυτό το λόγο δε θα

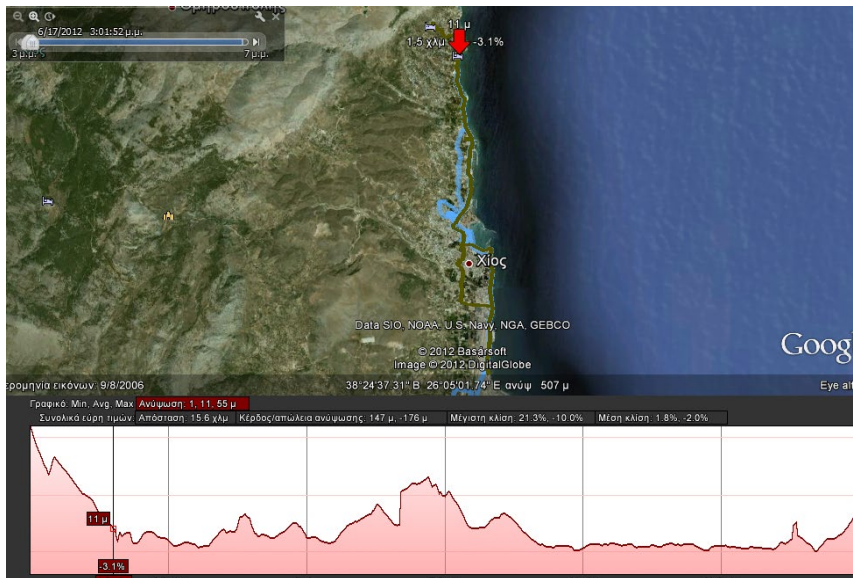


χρησιμοποιηθεί σε αυτή την εργασία) και στο πάνω αριστερά μέρος της εικόνας βλέπουμε τη μέση και τη μέγιστη ταχύτητα, την διάρκεια του ταξιδιού και την διανυόμενη απόσταση.

### Βελτίωση των κωδικοποιημένων παραμέτρων του δικτύου - επαλήθευση της κατανομής κυκλοφορίας

Μια άλλη δυνατότητα του λογισμικού, η δυνατότητα εμφάνισης ταχύτητας και υψομέτρου για κάθε σημείο της διαδρομής με παράλληλη απεικόνιση του σημείου στο χάρτη (live tracing βέλος ανάλογα με την τοποθέτηση του ποντικιού στο chart ταχύτητας-ύψους), είναι εξαιρετικά χρήσιμη για τη βελτίωση των παραμέτρων των συνδέσμων του οδικού δικτύου της Χίου στο VISUM. Επιλέγοντας μια συγκεκριμένη περιοχή στο live tracing να συμπίπτει με το αντίστοιχο σύνδεσμο στο VISUM, έχουμε τη μέση ταχύτητα για το συγκεκριμένο σύνδεσμο. Βέβαια αυτό ισχύει για την παρατήρηση του συγκεκριμένου συμμετέχοντα στην έρευνα, γι αυτό το λόγο θα πρέπει να βρεθεί ο μέσος όρος από πλήθος παρατηρήσεων στο συγκεκριμένο σύνδεσμο. Με αυτό τον τρόπο γίνεται η επαλήθευση μιας κατανομής κυκλοφορίας, καθώς συγκρίνεται η ταχύτητα της κατανομής με την ταχύτητα που βρέθηκε από την έρευνα. Ενδιαφέρον σε αυτή την περίπτωση παρουσιάζει και η σύγκριση του μέσου όρου ταχύτητας όλων των παρατηρήσεων με το επιτρεπτό όριο ταχύτητας σε αυτό το συγκεκριμένο σύνδεσμο.





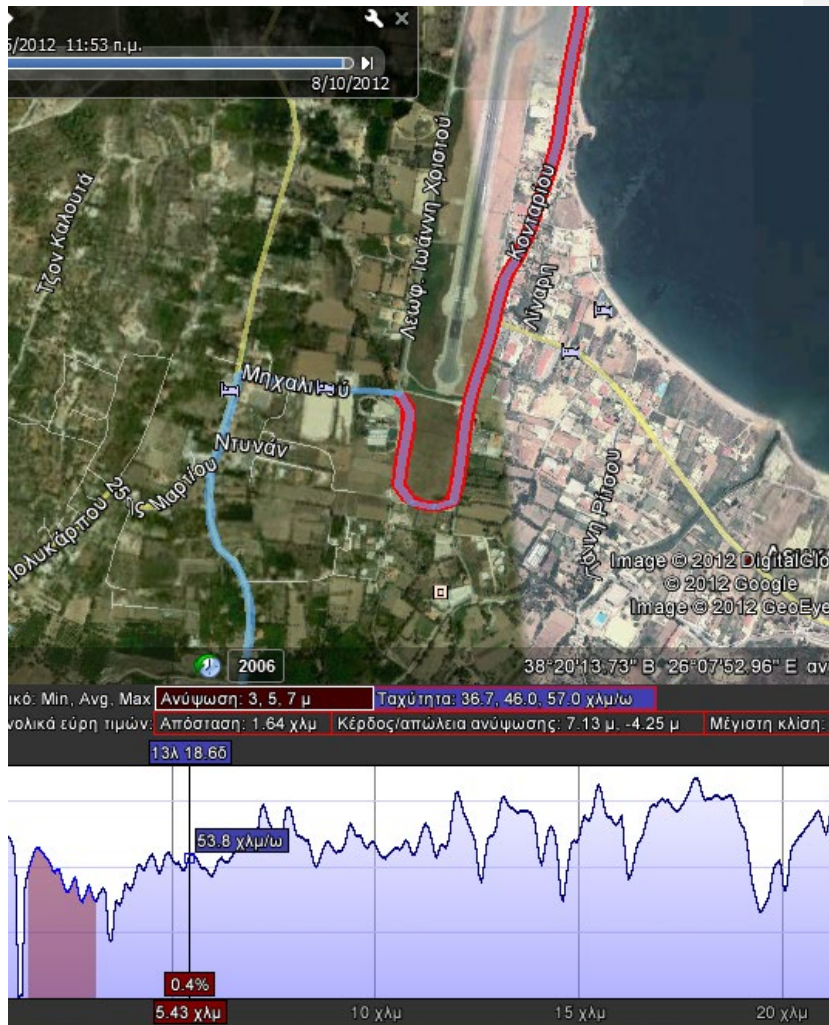
Εικόνα 10 Live tracing και ταχύτητα

### Παράδειγμα βελτίωσης παραμέτρων συνδέσμου από τα δεδομένα του GPS

Η έρευνα που περιγράφεται παρακάτω, έλαβε μέρος μεταξύ 20 Αυγούστου και 7 Σεπτεμβρίου 2012. Είναι πιλοτική, και σα στόχο είχε την αξιοποίηση των συσκευών gps που είχα στη διάθεση μου για δοκιμή και για τον έλεγχο της αξιοπιστίας τους σχετικά με την ταχύτητα και την ακρίβεια μέτρησης. Οι συσκευές δόθηκαν σε 2 επαγγελματίες οδηγούς (ταξί) λόγω της των πολλών μετακινήσεων που κάνουν τα οχήματα τους, και σε 4 άλλους (2 φοιτητές, 1 συνταξιούχος, 1 εργαζόμενος). Στη συγκεκριμένη φάση της έρευνας δεν δόθηκαν ακόμα travel diaries προς συμπλήρωση.

Η διαδικασία της συγκέντρωσης των μέσων ταχυτήτων γίνεται με τον παρακάτω τρόπο:

Εντοπισμός στο πρόγραμμα επεξεργασίας της περιοχής που περιλαμβάνει το link που θέλουμε να βελτιώσουμε:



Εικόνα 11 Εντοπισμός διαδρομής και ταχύτητας

Θα εμφανιστεί η μικρότερη, μέση και μέγιστη ταχύτητα για το επιλεγμένο κομμάτι (όπως και άλλες πληροφορίες, η μέση τιμή για την ταχύτητα στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 46 χμ/ώρα

Επανάληψη της διαδικασίας για ταξίδια του ίδιου χρήστη στην ίδια διαδρομή και για ταξίδια άλλων χρηστών

Δημιουργία πίνακα στο excel με τις τιμές των μέσων όρων για κάθε ταξίδι, κάθε

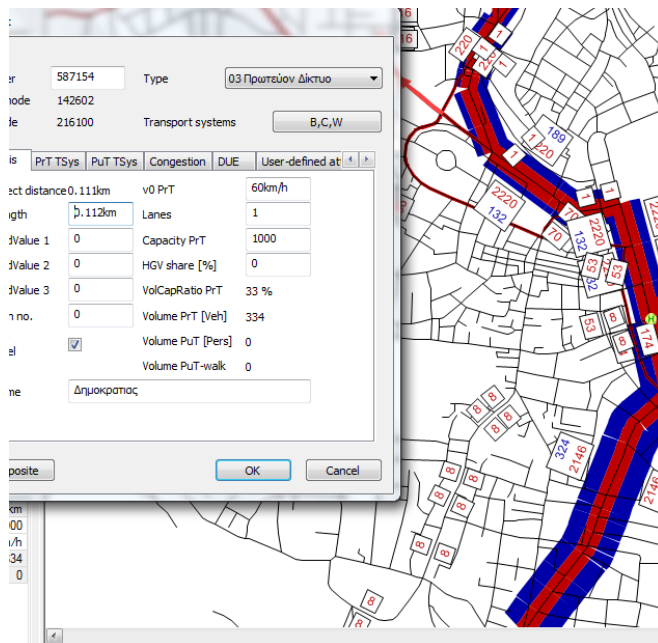
χρήστη

Χρήστης 1	48,6						
	49,9						
	44,2						
	41,2						
	55						
	53,9					Φοιτητές	
	48,5					Ταξί	
	57,2						
	49,6						
	51,8						
Χρήστης 2	33,7						
	47,6						
	52,1						
	51,2						
	53,3						
	51						
	52,1						
	47,9						
Χρήστης 3	48						
	47,3						
	42,2						
Χρήστης 4	41,9						
	46						
	44,8						
	41,8						

Εικόνα 12 Παρατηρήσεις παραδείγματος

Εύρεση μέσου όρου όλων των παρατηρήσεων. Στο παράδειγμά μας είναι 48,032 χμ/ώρα

Εισαγωγή στο VISUM του μέσου όρου του συνδέσμου και επαλήθευση της τελικής κατανομής κυκλοφορίας και των επιμέρους ταχυτήτων



Εικόνα 13 Εισαγωγή της νέας τιμής παραμέτρου

Σύγκριση του μέσου όρου με το επιτρεπτό όριο ταχύτητας. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το όριο είναι 40 χμ/ώρα και ο μέσος όρος 48.

Η συνολική έρευνα και οι σύνδεσμοι που βελτιώθηκαν θα αναφερθούν στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας

#### Φωτεινοί σηματοδότες και αναμονή σε κόμβους

Μια επιπρόσθετη χρήση των συσκευών GPS είναι η δυνατότητα καταγραφής του χρόνου αναμονής σε φωτεινούς σηματοδότες και σε συγκεκριμένους κόμβους που παρατηρείται καθυστέρηση. Το συγκεκριμένο έχει πολλές πρακτικές εφαρμογές και

σε αποφάσεις πολιτικής και στον αστικό σχεδιασμό. Η μεθοδολογία που θα ακολουθήσουμε για το κομμάτι αυτό της έρευνας είναι η εξής:

Καταγραφή σημείων με φωτεινούς σηματοδότες ή κόμβων με καθυστέρηση (για το 2<sup>ο</sup> θα χρησιμοποιηθούν και μετρήσεις από τη θερινή έρευνα του προγράμματος GreTIA στο νησί της Χίου)

Συσχέτιση των διαδρομών από την έρευνα με τους κόμβους αναμονής

Εντοπισμός στο λογισμικό των γεωγραφικών σημείων που βρίσκονται οι φωτεινοί σηματοδότες ή οι κόμβοι καθυστέρησης.

Αναζήτηση του χρόνου αναμονής του οχήματος από το λογισμικό

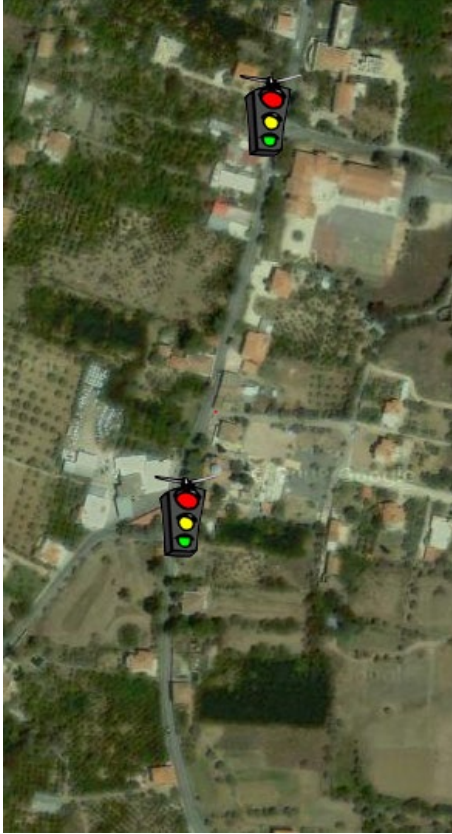
Καταγραφή της ώρας και της ημέρας

Επανάληψη για την ίδια ή για άλλες διαδρομές

Σύγκριση ώρας, τόπου και ημέρας

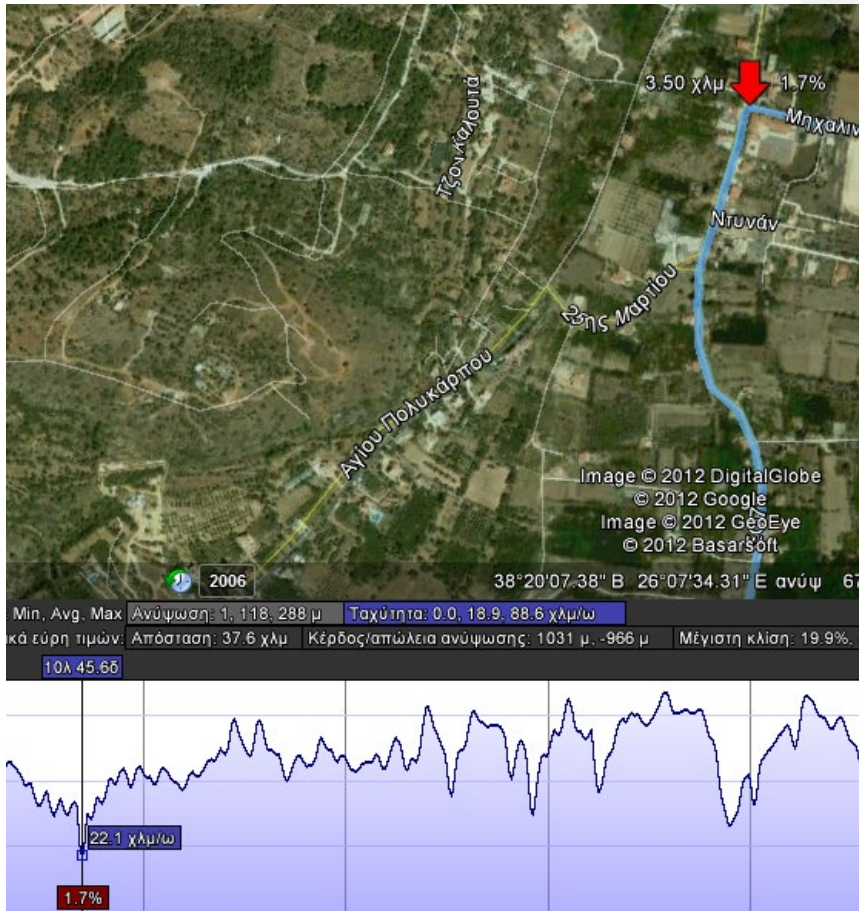
Επεξηγηματικά για την περίπτωση της Χίου:

Καταγραφή σημείου (στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι οι 2 φωτεινοί σηματοδότες πίσω από το αεροδρόμιο της Χίου στην οδό Βερίτη)



Εικόνα 14 Φωτεινοί σηματοδότες παράδειγμα

2,3,4: Συσχέτιση των διαδρομών από την έρευνα με τους επιλεγμένους κόμβους



Εικόνα 15 Συσχέτιση με λογισμικό

Στην παραπάνω εικόνα βλέπουμε το πρώτο σημείο με τον φωτεινό σηματοδότη και την παρατήρηση για την ταχύτητα του οχήματος τη στιγμή που περνάει από το συγκεκριμένο σημείο. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα το όχημα που περνάει από το σημείο απλώς επιβραδύνει και στρίβει, γεγονός που δείχνει ότι ο φωτεινός σηματοδότης είχε πράσινη ένδειξη. Ο χρόνος αναμονής στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι μηδενικός.

5. Καταγραφή της ώρας και της ημέρας



Εικόνα 16 Καταγραφή μέρας και ώρας

Όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα η καταγραφή μέρας και ώρας είναι πολύ εύκολη. Στη συγκεκριμένη περίπτωση το όχημα πέρασε από τον πρώτο φωτεινό σηματοδότη στις 11:53 την Κυριακή 5 Αυγούστου 2012.

Στη συνέχεια η διαδικασία επαναλαμβάνεται για όλες τις άλλες μετακινήσεις που περνάνε από τους φωτεινούς σηματοδότες, βρίσκεται ο μέσος χρόνος αναμονής και γίνεται η σύγκριση ώρας και ημέρας.

Η διαδικασία αυτή έχει συγκεκριμένα μειονεκτήματα και αδύναμα σημεία. Τρία από τα τέσσερα GPS τα οποία δόθηκαν για την έρευνα ήταν ρυθμισμένα να καταγράφουν την θέση του χρήστη κάθε 5 δευτερόλεπτα. Αυτό δημιουργεί πρόβλημα στον εντοπισμό του ακριβούς χρόνου αναμονής. Επίσης τίθεται το ερώτημα αν ο χρόνος αναμονής θα πρέπει να μετρηθεί από τη στιγμή που το όχημα επιβραδύνει ή μόνο κατά τη διάρκεια της ακινησίας του οχήματος. Στην παρούσα έρευνα η μέτρηση του χρόνου ξεκινάει από τη στιγμή που το GPS καταγράφει ταχύτητα χαμηλότερη από 10 χμ/ώρα κοντά σε κόμβο αναμονής.

### Εποχικότητα

Όπως τονίστηκε και στο εισαγωγικό κείμενο, η Χίος είναι ένα νησί με πολύ έντονη εποχικότητα όσον αφορά τους ανθρώπους που την επισκέπτονται και εν γένει τις



μετακινήσεις. Η διαφορά ανάμεσα στις εποχές μπορεί να διαπιστωθεί με πολλούς τρόπους. Στο θέμα των μετακινήσεων, οι μετρήσεις φόρτου σε διαφορετικές εποχές θα δείξει το πρόβλημα που αντιμετωπίζει το νησί κατά τους θερινούς μήνες.

Οι συσκευές GPS θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμες καταγράφοντας τις ταχύτητες σε συγκεκριμένους συνδέσμους, που από τις μετρήσεις φόρτου έχει φανεί ότι έχουν αυξημένη κίνηση τους θερινούς μήνες. Επειδή η έρευνα με χρήση GPS είναι πολύ πιο εύκολη, λιγότερο χρονοβόρα και προϋποθέτει πολύ χαμηλότερο budget θα μπορούσε να γίνεται και σε μηνιαία βάση.

Η καταγραφή των ταχυτήτων σε διάφορες εποχές του χρόνου θα μπορούσε να επιβεβαιώσει το πρόβλημα στους θερινούς μήνες καθώς οι μεγαλύτερες ταχύτητες κατά τους χειμερινούς μήνες σε συγκεκριμένους συνδέσμους, σε σύγκριση με τις θερινές και αν αποκλείσουμε άλλους παράγοντες, είναι άμεσο αποτέλεσμα κυκλοφοριακής συμφόρησης.

### Ειδικές ζώνες

Κατά το χωρισμό του νησιού της Χίου σε ζώνες προορισμού-προέλευσης, σχεδιάστηκαν και δύο ειδικές ζώνες: το αεροδρόμιο και το λιμάνι της Χίου. Σε αυτές τις δύο ζώνες δημιουργούνται μετακινήσεις από τους επιβάτες που έρχονται στη Χίο. Για αυτό το λόγο, ειδικά στο λιμάνι, δημιουργείται πολλές φορές κυκλοφοριακό πρόβλημα (πολλοί από τους επιβάτες ταξιδεύουν μαζί με τα οχήματά τους).

Η μέτρηση της κυκλοφοριακής συμφόρησης στις συγκεκριμένες περιοχές είναι ένα ζητούμενο. Οι συσκευές GPS θα μπορούσαν να συνεισφέρουν στην έρευνα αυτή με συγκεκριμένους τρόπους. Αρχικά η διανομή τους σε χρήστες του δικτύου (ειδικά σε επαγγελματίες οδηγούς ταξί) δεν έχει μεγάλη αποτελεσματικότητα καθώς, ειδικά στην περίπτωση του αεροδρομίου, μια χρονική περίοδος με χαμηλή ή μηδενική ταχύτητα δεν σημαίνει απαραίτητα ότι υπάρχει κυκλοφοριακή συμφόρηση διότι ενδέχεται να είναι στάση φόρτο-εκφόρτωσης.

Για την περίπτωση της Χίου, στο αεροδρόμιο οι καθυστερήσεις είναι περιορισμένες σε διάρκεια αλλά συμβαίνουν συχνά ενώ στο λιμάνι δημιουργούν συνήθως μεγάλο πρόβλημα. Στο τελευταίο παίζει ρόλο το γεγονός ότι το λιμάνι της Χίου βρίσκεται στο κέντρο του νησιού και οι σύνδεσμοι γύρω από αυτό είναι ένας βασικός άξονας του οδικού δικτύου της Χίου.

Ένας τρόπος να ποσοτικοποιηθεί η χρονική καθυστέρηση που προκαλεί η άφιξη αεροπλάνου ή πλοίου είναι ο παρακάτω: Ο ερευνητής με όχημα που φέρει συσκευή GPS διασχίζει τους συνδέσμους που επηρεάζονται από την άφιξη πλοίου ή αεροπλάνου (παρατίθενται παρακάτω) σε ώρα που δεν υπάρχει άφιξη και σε ώρα που υπάρχει.



Εικόνα 17 Περιοχή επιρροής αεροδρομίου



Εικόνα 18 Περιοχή επιρροής πλοίου λιμανιού

### Τουρισμός

Η Χίος δέχεται μεγάλο αριθμό τουριστών, ειδικά το καλοκαίρι. Η κατάσταση είναι πιο ήπια σε σχέση με άλλα νησιά, αλλά λόγω του αναλογικά μεγάλου της μεγέθους, συνήθως οι επισκέπτες νοικιάζουν οχήματα ή χρησιμοποιούν τη δημόσια συγκοινωνία ή ταξί.

Είναι φυσιολογικό η οδική συμπεριφορά των επισκεπτών να μην είναι σε πλήρη εναρμονισμό με την αντίστοιχη των κατοίκων του νησιού. Θα ήταν χρήσιμο για μελλοντικές μελέτες να υπήρχε μια συσχέτιση και μια σύγκριση της οδικής μεταφοράς του επισκέπτη (εκείνου που ενοικιάζει όχημα) αλλά και συνολικά της συμπεριφορά του ως προς τις μετακινήσεις που επιλέγει να κάνει με την αντίστοιχη συμπεριφορά των κατοίκων.

### Δημόσια συγκοινωνία

Η χρήση GPS μπορεί να φανεί χρήσιμη και στη συλλογή δεδομένων σχετικά με την δημόσια συγκοινωνία. Η μεθοδολογία και στην περίπτωση αυτή είναι παρόμοια. Ο ερευνητής εισέρχεται στο μέσο μεταφοράς φέροντας μαζί του τη συσκευή. Η επαλήθευση γίνεται κατά την επεξεργασία των δεδομένων όπου είναι δυνατόν να φανούν πληροφορίες όπως: μέσος χρόνος αναμονής σε στάση, συνολική διάρκεια διαδρομής, μέση ταχύτητα, συνέπεια δρομολογίου, συνέπεια ωραρίου, προσβασιμότητα.

Για την περίπτωση της Χίου οι συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επαλήθευση τόσο των δρομολογίων των αστικών λεωφορείων, όσο και των υπεραστικών ΚΤΕΛ. Στην παρούσα έρευνα θα γίνει επαλήθευση μόνο για τα αστικά λεωφορεία.

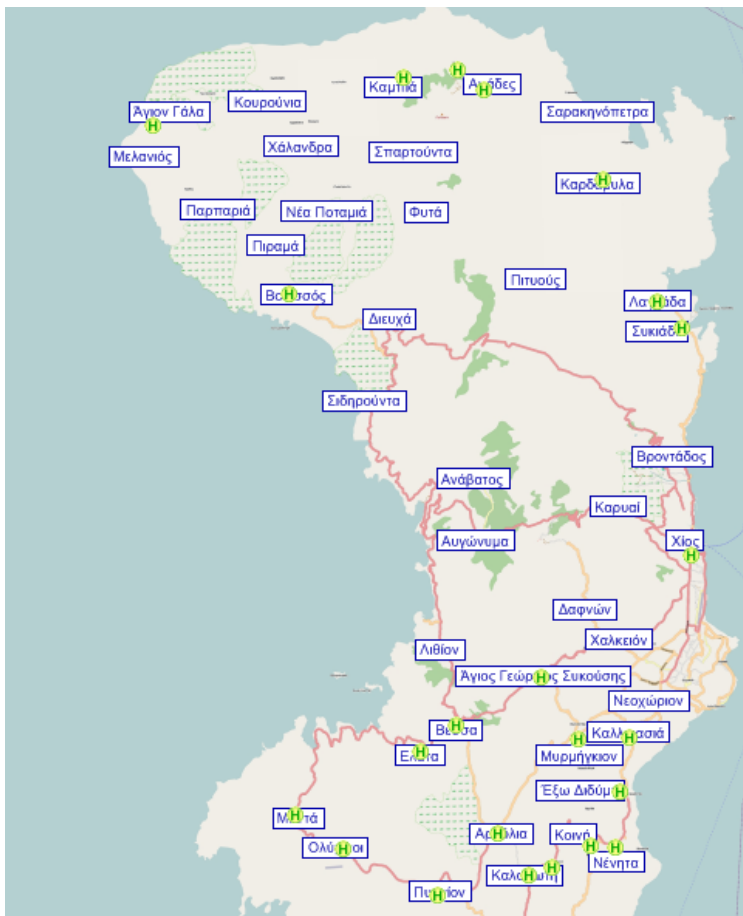
## 4.3 Χωρισμός ζωνών στην περιοχή μελέτης

### Εισαγωγή

Σχετικά με τον διαχωρισμό του νησιού σε ζώνες προορισμού προέλευσης μελετήθηκαν 3 σενάρια. Παρουσιάζονται παρακάτω.

### 1<sup>η</sup> επιλογή

61 ζώνες (κάθε χωριό και ζώνη, η χώρα μια μόνο ζώνη)



Εικόνα 19 1η επιλογή για τις ζώνες

(Ουσιαστικά χρησιμοποιούμε τις ζώνες που έχει ήδη το δίκτυο)

Πλεονεκτήματα:

Μεγάλο πλήθος ζωνών

Υπαρξη στατιστικών στοιχείων (πληθυσμού κυρίως) για τις ζώνες αυτές

Ευκολία τοποθέτησης κεντροειδούς (με σαφήνεια)

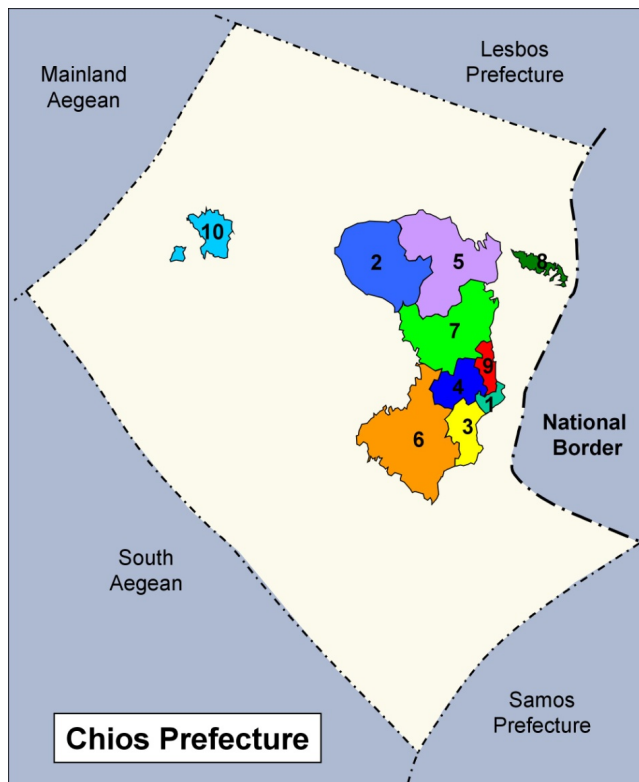
Μειονεκτήματα:

Υπερβολική λεπτομέρεια (ουσιαστικά ορίζουμε σαν ζώνη μέχρι και χωριά με κάτω από 50 κατοίκους)

Η χώρα της Χίου σαν μία ζώνη (απλούστευση)

## 2<sup>η</sup> Επιλογή

8 ζώνες (τα όρια των παλιών δήμων) και ξεχωριστή ανάλυση για την πόλη της Χίου.



Εικόνα 20 2η επιλογή για τις ζώνες

Πλεονεκτήματα:

Ρεαλιστικότερη απεικόνιση των ζωνών (πληθυσμιακή και γεωγραφική)  
Επάρκεια στοιχείων (με εξαίρεση στοιχεία για κατοχή αυτοκινήτων ανάλογα με το δήμο – ερευνάται το αν θα βρεθούν στοιχεία για θέσεις εργασίας ανά δήμο)

Μειονεκτήματα:

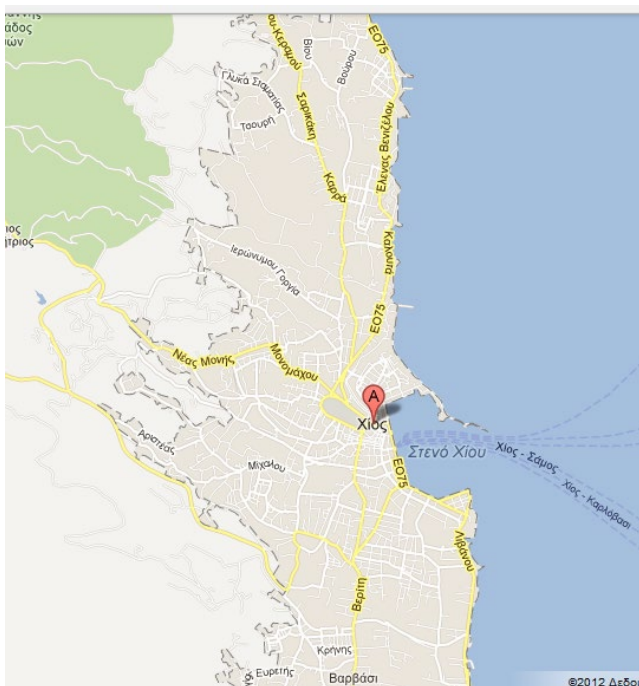
Η πόλη της Χίου σαν μια ζώνη

Θα χρειαστούν 2 μοντέλα για να παρουσιαστεί η συνολική κατάσταση του νησιού

Μικρό πλήθος ζωνών

### 3<sup>η</sup> επιλογή

Οι 7 ζώνες πρώην δήμοι του νησιού και η χώρα χωρισμένη σε ζώνες (πιθανότατα με βάση τις ενορίες, την παραλία κλπ)



#### Εικόνα 21 3η επιλογή για τις ζώνες

##### Πλεονεκτήματα:

Το πιο ρεαλιστικό σενάριο, η πόλη της Χίου έχει παραπάνω από το μισό πληθυσμό στο νησί, αν τη θεωρήσουμε μια ζώνη μεγάλο μέρος των μετακινήσεων θα εμφανίζεται σαν εσωτερική μετακίνηση σε αυτή τη ζώνη. Εμφανίζονται τα σημεία μέσα στην πόλη της Χίου με τους μεγαλύτερους φόρτους (αν σκεφτούμε ότι θα δημιουργηθούν και ειδικές ζώνες λιμάνι αεροδρόμιο)

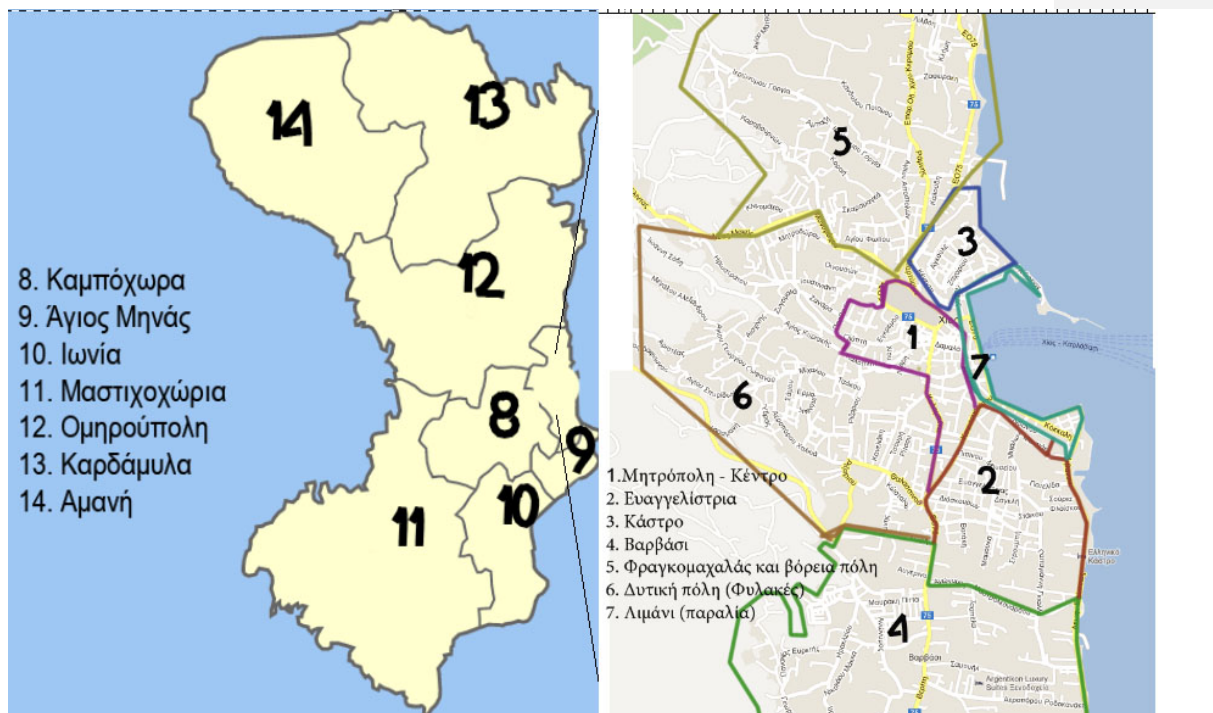
##### Μειονεκτήματα:

Έλλειψη στοιχείων σε κλίμακα μικρότερη από αυτή της πόλης (για την ενορία της Ευαγγελίστριας πχ δεν υπάρχουν επίσημα στοιχεία πληθυσμού, χρήσης αυτοκινήτων, εισοδήματος)

#### 4.4 Ζώνες προέλευσης - προορισμού

Η επιλογή ήταν η χρήση του 3<sup>ου</sup> σεναρίου. Βρέθηκαν μέσω της ΕΛΣΤΑΤ στοιχεία σε επίπεδο οικοδομικού τετραγώνου, κι έτσι οι ζώνες μέσα στην πόλη της Χίου θα έχουν τουλάχιστον ξεχωριστό πληθυσμό και χρήση ακινήτων.





Οι ζώνες για την παρούσα έρευνα είναι οι εξής:

- Μητρόπολη – Κέντρο (περιλαμβάνει την απλωταριά, εμπορικό δρόμο της πόλης)
- Ευαγγελίστρια
- Κάστρο
- Βαρβάσι
- Φραγκομαχαλάς και βόρεια πόλη
- Δυτική πόλη (φυλακές)
- Λιμάνι (η παραλία με τα καταστήματα, όχι το επιβατικό λιμάνι)
- Καμπόχωρα
- Άγιος μηνάς
- Ιωνία
- Μαστιχοχώρια

Ομηρούπολη  
Καρδάμυλα  
Αμανή

### Ειδικές ζώνες (αεροδρόμιο, λιμάνια)

Το λιμάνι και το αεροδρόμιο της Χίου, σαν 2 πύλες εισόδου και εξόδου από το νησί, θα αποτελέσουν 2 ειδικές ζώνες, που ο πληθυσμός τους θα εξαρτάται από την επιβατική κίνηση.

### 4.5 Συμπεράσματα

Σχετικά με την βελτίωση της ταχύτητας των συνδέσμων, η διαδικασία απαιτεί πολλές παρατηρήσεις, καθώς αρκετές από αυτές ίσως να είναι άχρηστες στην τελική επεξεργασία (συχνές στάσεις, απουσία δεδομένων για το συγκεκριμένο σύνδεσμο κα).

Το αμφιλεγόμενο σημείο όσον αφορά τους φωτεινούς σηματοδότες είναι ο ακριβής εντοπισμός του χρόνου αναμονής. Αυτό είναι αμφιλεγόμενο για δύο λόγους: οι συσκευές δεν καταγράφουν δεδομένα κάθε δευτερόλεπτο (σε αντίθεση, οι συγκεκριμένες είναι ρυθμισμένες να καταγράφουν ανά 5 δευτερόλεπτα) και αν ρυθμιστούν έτσι χάνεται μεγάλο μέρος της αυτονομίας τους σε μνήμη και επίσης ο χρόνος αναμονής δεν υπολογίζεται από την αρχή της ουράς αλλά μόνο για το διάστημα που η ταχύτητα του οχήματος υπό μελέτη βρίσκεται ανάμεσα στο διάστημα 0χμ/ώρα με 10χμ/ώρα. Σε μελλοντική έρευνα, ειδικά σε περιοχές που σχηματίζονται μεγάλες ουρές οχημάτων, θα μπορούσε να διασταυρωθεί ο χρόνος αναμονής με την απόσταση του οχήματος από το φωτεινό σηματοδότη, όπως καταγράφεται από το GPS (υπολογίζοντας έτσι το μέσο μήκος της ουράς).

Σχετικά με την εποχικότητα και τη δημόσια συγκοινωνία , τα αποτελέσματα της έρευνας αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο. Η συγκεκριμένη έρευνα δεν ασχολήθηκε με τους τουρίστες και την οδική τους συμπεριφορά, ούτε με την μέτρηση των φόρτων και των χρονικών καθυστερήσεων στις ειδικές ζώνες του λιμανιού και του αεροδρομίου.

Τέλος η επιλογή των κατάλληλων ζωνών για την περιοχή έγινε λαμβάνοντας υπόψη τα εξής στοιχεία: την αστοχία στην επιλογή μικρών χωριών ως ζώνες προέλευσης προορισμού, καθώς οι μετακινήσεις που δημιουργούνται ή έλκονται σε αυτές τις περιοχές είναι λίγες και την ανάγκη για δημιουργία ζωνών μέσα στην πόλη της Χίου (ακόμα κι αν αυτό προϋποθέτει την πρόσβαση σε δεδομένα πληθυσμού, χρήσης οχημάτων ή κτιρίων μικρότερης κλίμακας) .

## Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>: Έρευνα στη Χίο

### 5.1 Εισαγωγή

Η συγκεκριμένη έρευνα στη Χίο πραγματοποιήθηκε σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Για την έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 4 συσκευές GPS logger από τις οποίες 3 ήταν μάρκας Qstarz BT-1000-XT (travel logger) και μια μάρκας AMOD Traveller. Οι συσκευές δόθηκαν εκ περιτροπής σε δύο επαγγελματίες οδηγούς ταξί και σε 5 διαφορετικούς φοιτητές (στα διαστήματα 5 Αυγούστου με 12 Αυγούστου, 20 Αυγούστου με 7 Σεπτεμβρίου και 1 Οκτωβρίου με 5 Οκτωβρίου, η τελευταία για να μελετηθεί η εποχικότητα).

Στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιούνται δεδομένα από την καλοκαιρινή μέτρηση φόρτων(μετρήσεις παρά την οδό) που έγινε στα πλαίσια του προγράμματος GreTIA (πράσινες μεταφορές σε νησιωτικές περιοχές) σε κεντρικούς κόμβους του νησιού.

### 5.2 Αποτελέσματα έρευνας

#### Βελτίωση παραμέτρων δικτύου (ταχύτητες συνδέσεων)

Η δημιουργία του οδικού δικτύου της Χίου στο VISUM (λογισμικό προσομοίωσης) είναι το κύριο κομμάτι της συγκεκριμένης έρευνας. Παρακάτω θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της έρευνας για 4 συγκεκριμένες διαδρομές του οδικού δικτύου. Η έρευνα θα συνεχιστεί, και ήδη υπάρχουν δεδομένα και για περισσότερους

συνδέσμους. Στην παρούσα εργασία θεωρήθηκε σκόπιμο να παρουσιαστούν οι σύνδεσμοι με τις περισσότερες παρατηρήσεις.

#### Διαδρομή αεροδρομίου

Η διαδρομή του αεροδρομίου αναφέρθηκε και νωρίτερα, στην παρουσίαση της μεθοδολογίας της έρευνας για βελτίωση του δικτύου. Η διαδρομή (ουσιαστικά αποτελείται από μικρότερους συνδέσμους) έχει έκταση 2.14 χιλιόμετρα και είναι από τους κύριους οδικούς άξονες πρόσβασης από την Χώρα και τα Βορειόχωρα προς τα Νοτιόχωρα.



Εικόνα 22 Διαδρομή αεροδρομίου

Παρατηρήσεις για τη συγκεκριμένη διαδρομή υπάρχουν μόνο από τις δύο πρώτες έρευνες καθώς κατά την τρίτη διεξάγονταν έργα οδοποιίας στην περιοχή και οι παρατηρήσεις δεν είναι αντιπροσωπευτικές. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω συγκεντρωτικά:

5 – 12 /8

#### Πίνακας 4 Αεροδρόμιο πρώτη έρευνα

Δείγμα	22
--------	----

Μέση ταχύτητα	45,5 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	2,95 λεπτά
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΟΧΙ

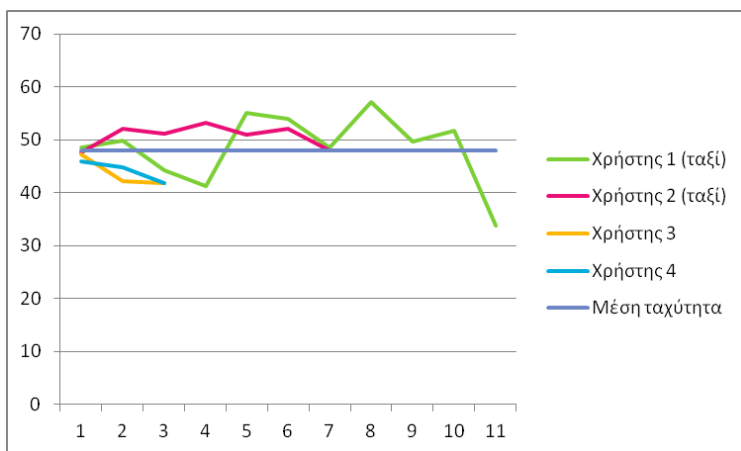
20-8 – 7-9

Πίνακας 5 Αεροδρόμιο δεύτερη έρευνα

Δείγμα	25
Μέση ταχύτητα	48,032 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	2,8 λεπτά
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΟΧΙ

Στον παραπάνω πίνακα βλέπουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την δεύτερη χρονολογικά έρευνα. Όπως και στην πρώτη η μέση ταχύτητα για τον σύνδεσμο υπερβαίνει το νόμιμο όριο ταχύτητας. Αυτό είναι συχνό φαινόμενο όπως θα δούμε και στους άλλους συνδέσμους. Επίσης στο συγκεκριμένο σύνδεσμο δεν βλέπουμε μεγάλες διακυμάνσεις της ταχύτητας (εκτός από παρατηρήσεις που εισέρχονται στο αεροδρόμιο, οι οποίες δεν λήφθηκαν υπόψη επειδή προφανώς περιλαμβάνουν μετάβαση επιβάτη στο αεροδρόμιο) ούτε μικρές ταχύτητες, ενδείξεις δηλαδή κυκλοφοριακής συμφόρησης.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η μέση ταχύτητα για κάθε παρατήρηση χρήστη, όπως και η συνολική μέση ταχύτητα που προκύπτει από την έρευνα. Οι επαγγελματίες οδηγοί φαίνεται να οδηγούν με λίγο μεγαλύτερη ταχύτητα από τους άλλους χρήστες, αν και το δείγμα των άλλων χρηστών είναι πολύ περιορισμένο.



Διάγραμμα 2 Μέσες ταχύτητες για κάθε παρατήρηση χρήστη

### Παραλιακή Χίου – Βροντάδου

Η συγκεκριμένη διαδρομή είναι η μια από τις τρεις (η μια από τις τρεις είναι ο νέος περιφερειακός δρόμος) που συνδέουν την πόλη της Χίου με τον κοντινό Βροντάδο. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται η ακριβής διαδρομή που χρησιμοποιήθηκε σε αυτή τη μέτρηση. Η διαδρομή έχει μήκος 2.22 χιλιόμετρα και αποτελεί έναν από τους πιο επικίνδυνους δρόμους στη Χίο, καθώς έχουν καταγραφεί αρκετά θανατηφόρα ατυχήματα. ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ\*



Εικόνα 23 Παραλιακή Χίου Βροντάδου

Γι αυτή τη διαδρομή υπάρχουν παρατηρήσεις και από τις τρεις περιόδους έρευνας. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω.

5 – 12 /8

Πίνακας 6 Βροντάδος πρώτη έρευνα

Δείγμα	30
Μέση ταχύτητα	44,6 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα (σε σημεία της διαδρομής)
Χρόνος διαδρομής	2,98 λεπτά
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΟΧΙ

20/8 – 7/9

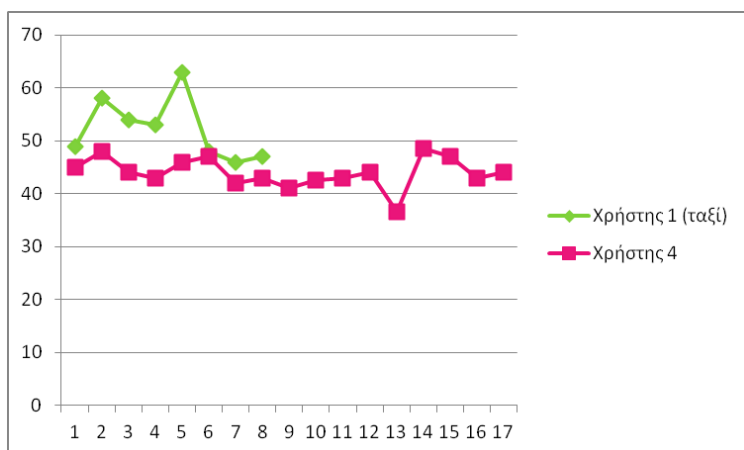
Πίνακας 7 Βροντάδος δεύτερη έρευνα

Δείγμα	42
--------	----



Μέση ταχύτητα	48 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα (σε σημεία της διαδρομής)
Χρόνος διαδρομής	2,77 λεπτά
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΟΧΙ

Στον παραπάνω πίνακα βλέπουμε μια μέση ταχύτητα αυξημένη σε σχέση με την προηγούμενη περίοδο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι υπάρχουν περισσότερες παρατηρήσεις από επαγγελματίες οδηγούς σε αυτή την περίοδο, γεγονός που αυξάνει το μέσο όρο. Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε τη σύγκριση μέσης ταχύτητας για παρατηρήσεις που έγιναν σε όχημα που οδηγούσε επαγγελματίας οδηγός ταξί και σε όχημα που οδηγούσε φοιτητής (κάτοικος Βροντάδου). Η διαφορά στη μέση ταχύτητα είναι εμφανής.



Διάγραμμα 3 Βροντάδος σύγκριση ταξί - ΙΧ

1-5/10

Πίνακας 8 Βροντάδος τρίτη έρευνα

Δείγμα	14
Μέση ταχύτητα	49,8 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα (σε σημεία της διαδρομής)
Χρόνος διαδρομής	2,67 λεπτά
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΟΧΙ

### Λιμάνι

Η διαδρομή που ερευνάται στο λιμάνι της Χίου είναι πιο μικρή από τις προηγούμενες (338 μέτρα). Περιλαμβάνει το τμήμα της παραλιακής οδού στο λιμάνι από τη γωνία με Κουντουριώτου μέχρι τη στροφή για την πλατεία. Αποτελεί το σημείο της παραλιακής οδού που συναντάται κυκλοφοριακό πρόβλημα κατά τους θερινούς μήνες. Για τη συγκεκριμένη διαδρομή υπάρχουν δεδομένα από τις δύο πρώτες έρευνες και περιορισμένες παρατηρήσεις από την τρίτη.



Εικόνα 24 Διαδρομή λιμανιού

Πίνακας 9 Λιμάνι πρώτη έρευνα

Δείγμα	43
Μέση ταχύτητα	27,4 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	50,9 δευτερόλεπτα
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΝΑΙ

Έρευνα ώρας παρατηρήσεων χαμηλής μέσης ταχύτητας:

Πίνακας 10 Μικρές ταχύτητες και ώρα, λιμάνι

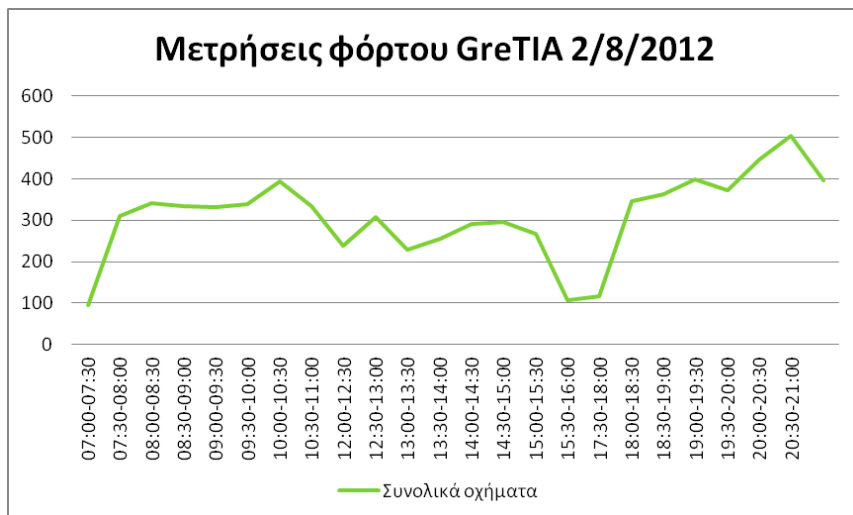
Μέση Ώρα

#### ταχύτητα

16,5	12:55
17,6	13:05
18,5	09:55
18,5	11:30
18,6	12:45
20,5	13:15
21,2	18:30
21,3	00:45
22,2	10:55
23,5	14:35

Όπως φαίνεται στον πίνακα 10 οι χαμηλότερες ταχύτητες παρατηρήθηκαν κυρίως μεσημεριανές ώρες. Η παρατήρηση αργά το βράδυ συσχετίζεται με την άφιξη του πλοίου στο λιμάνι. Παρακάτω επιχειρείται μια σύγκριση των παρατηρήσεων αυτών με τις μετρήσεις φόρτου του GreTIA. Φαίνεται ότι όντως τις μεσημεριανές ώρες υπάρχει αρκετός φόρτος, αλλά σημειώνεται και αύξηση των οχημάτων αργά το απόγευμα μετά τις 8. Στις παρατηρήσεις από τα GPS δεν βρέθηκε χαμηλός μέσος όρος ταχύτητας που να αντιστοιχεί σε μετακίνηση εκείνη την ώρα. Αυτή η ασυμφωνία ίσως οφείλεται στο μικρό δείγμα και στο γεγονός ότι υπάρχουν μόνο δύο παρατηρήσεις για μετακινήσεις από 20:00 ως 22:00 στην έρευνα με τα GPS

Ορισμένες ακραίες αυξομειώσεις που φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα 9 οφείλονται στην έλλειψη μετρήσεων το συγκεκριμένο διάστημα (16:00 – 17:30).



Διάγραμμα 4 Μετρήσεις φόρτου GreTIA λιμάνι

Πίνακας 11 Λιμάνι δεύτερη έρευνα

Δείγμα	53
Μέση ταχύτητα	24,2 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	57,7 δευτερόλεπτα
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΝΑΙ

Έρευνα ώρας παρατηρήσεων χαμηλής μέσης ταχύτητας:

Πίνακας 12 Μικρές ταχύτητες και ώρα, λιμάνι συνέχεια

12,5      10:00

13,4 11:45  
14,6 21:00  
15,5 19:30  
15,6 12:00  
16,3 10:05  
16,6 20:35  
17,2 11:00  
17,5 10:30  
17,5 13:45

Σε αυτή την έρευνα φαίνονται παρατηρήσεις με κυκλοφοριακό πρόβλημα σε βραδινή ώρα.

1-5/10

Πίνακας 13 Λιμάνι τρίτη έρευνα

Δείγμα	24
Μέση ταχύτητα	29,7 χμ/ώρα
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	47 δευτερόλεπτα
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΝΑΙ

### Κύκλος κήπου

Για τη διαδρομή αυτή αρχικά είχε επιλεγεί ολόκληρος ο κύκλος του δημοτικού κήπου Χίου. Είναι μια από τις διαδρομές στις οποίες δημιουργείται μεγάλο κυκλοφοριακό πρόβλημα το καλοκαίρι. Επειδή όμως στο δείγμα υπήρχαν πολύ λίγες παρατηρήσεις που να αφορούν όλη τη διαδρομή, αποφασίστηκε να μετρηθεί ένα μέρος της, αυτό που φαίνεται παρακάτω στο χάρτη (από το μνημείο ηρώων μέχρι την στροφή για λιμάνι). Το μήκος της είναι μόλις 423 μέτρα. Για τη συγκεκριμένη διαδρομή υπάρχουν παρατηρήσεις και από τις τρεις έρευνες. Τα αποτελέσματά τους παρουσιάζονται παρακάτω:



Εικόνα 25 Διαδρομή κήπου

7-14/8

Πίνακας 14 Κήπος πρώτη έρευνα

Δείγμα	32
Μέση ταχύτητα	30,8 χμ/ώρα
Τυπική απόκλιση παρατηρήσεων	8,0781
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	50,2 δευτερόλεπτα
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΝΑΙ

Στον πίνακα της πρώτης έρευνας προστέθηκε και η τυπική απόκλιση των παρατηρήσεων καθώς είχαμε μεγάλη απόκλιση τιμών για τη συγκεκριμένη διαδρομή.

20/8 – 7/9

Πίνακας 15 Κήπος δεύτερη έρευνα

Δείγμα	59
--------	----



Μέση ταχύτητα	31,02 χμ/ώρα
Τυπική απόκλιση παρατηρήσεων	10,6566
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	49,09 δευτερόλεπτα
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΝΑΙ

Φαίνεται ότι και στη δεύτερη έρευνα παρατηρείται μεγάλη διακύμανση στην τιμή της μέσης ταχύτητας. Παρακάτω παρουσιάζονται οι ώρες με τις μικρότερες ταχύτητες:

**Πίνακας 16 Χαμηλές ταχύτητες κήπος**

15,3	10:30
16,2	12:00
16,5	14:05
16,5	11:35
17	12:05
18	10:00
18,8	19:55
19,2	10:25
19,3	12:00
19,3	11:45

19,5 13:00

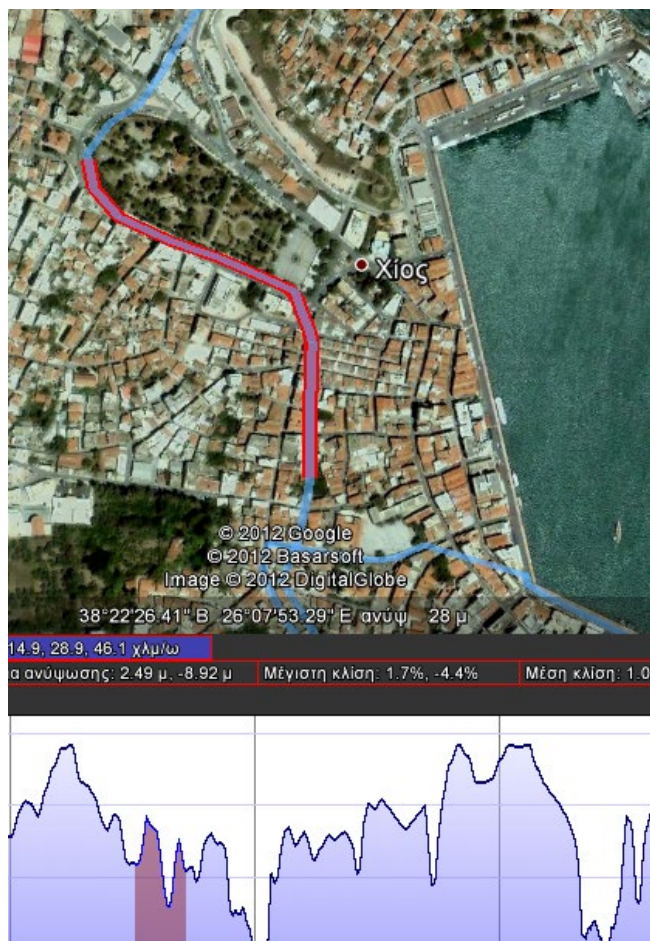
Στη συγκεκριμένη περίπτωση, όπως φαίνεται και από την παρακάτω εικόνα, οι μετρήσεις αυτές συμπίπτουν σε μεγαλύτερο βαθμό με τις μετρήσεις φόρτου που έγιναν για το GreTIA. Οι χαμηλές ταχύτητες παρατηρούνται σε ώρα που φαίνεται να υπάρχει αυξημένος φόρτος.



Διάγραμμα 5 Μετρήσεις φόρτου GreTIA κήπος

Η πρώτη ένδειξη κυκλοφοριακής συμφόρησης είναι η εμφάνιση μεγάλων διακυμάνσεων στην ταχύτητα, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. Οι διακυμάνσεις αυτές, όταν συνδυάζονται με χαμηλές ως μηδενικές ταχύτητες (χωρίς όμως στάσεις), είναι ένδειξη κυκλοφοριακής συμφόρησης. Βεβαίως πρέπει να γίνει κατανοητό ότι αυτές οι ενδείξεις αναζητούνται σε συνδέσμους και διαδρομές που είναι δυνατόν να δημιουργηθεί κυκλοφοριακή συμφόρηση. Τέτοιες ενδείξεις σε ένα

περιφερειακό δρόμο συνήθως έχουν άλλη εξήγηση (χαμηλή ταχύτητα για απόλαυση του ταξιδιού κα)



Εικόνα 26 Διακυμάνσεις ταχύτητας

Τα αποτελέσματα του Οκτωβρίου:

1/10 – 5/10

Πίνακας 17 Κήπος τρίτη έρευνα

Δείγμα	11
--------	----

Μέση ταχύτητα	34,02 χμ/ώρα
Τυπική απόκλιση παρατηρήσεων	6,3210
Νόμιμο όριο ταχύτητας	40 χμ/ώρα
Χρόνος διαδρομής	44,7 δευτερόλεπτα
Παρατηρούνται τιμές ταχύτητας – ενδείξεις για κυκλοφοριακή συμφόρηση;	ΝΑΙ

#### Χρονική καθυστέρηση στους φωτεινούς σηματοδότες

Από τις ίδιες τρεις έρευνες υπάρχουν παρατηρήσεις για την καθυστέρηση στους φωτεινούς σηματοδότες του οδικού δικτύου του νησιού. Η μεθοδολογία, όπως περιγράφεται αναλυτικά στο προηγούμενο κεφάλαιο, υπολογίζει το χρόνο αναμονής από τη στιγμή που η ταχύτητα μειώνεται κάτω από 10χμ/ώρα κοντά σε ένα φωτεινό σηματοδότη, μέχρι να τα ξεπεράσει ξανά κατά το ξεκίνημα του οχήματος. Δεν γίνεται αναλυτική έρευνα για όλες τις κατευθύνσεις όλων των φωτεινών σηματοδοτών του δικτύου, αλλά παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα από 3 φωτεινούς σηματοδότες, με 2 κατευθύνσεις έκαστος. Από την επεξεργασία των δεδομένων έχουν αποκλειστεί οι παρατηρήσεις που σε ώρες μη λειτουργίας των σηματοδοτών.

### Φωτεινός σηματοδότης στην Βερίτη

Όπως φαίνεται στο χάρτη παρακάτω ο αριστερός φωτεινός σηματοδότης είναι αυτός που μελετάμε και συγκεκριμένα τις 2 κατευθύνσεις που έχουν επιλεγεί με τη μπλε γραμμή.



Εικόνα 27 ΦΣ Βερίτη

Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα από όλες τις έρευνες είναι τα παρακάτω:

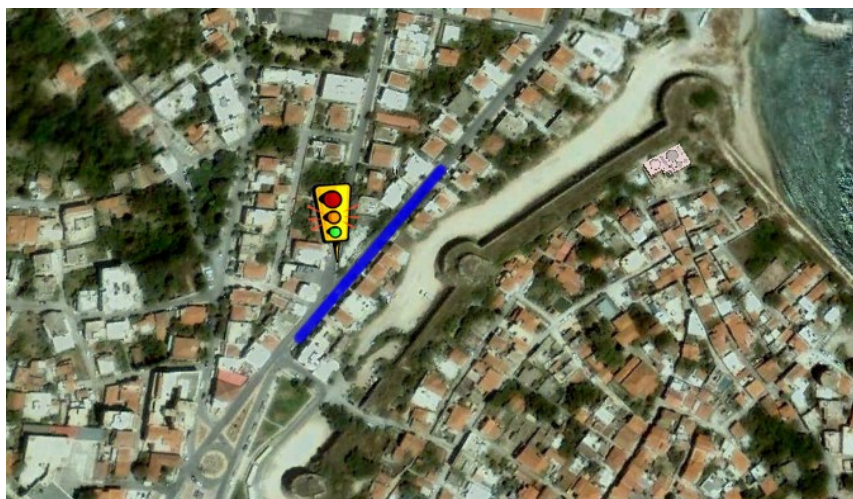
Πίνακας 18 Βερίτη καθυστερήσεις

Κατεύθυνση	Προς Φάρκαινα	Προς Χώρα
Δείγμα	48	42
Μέσος χρόνος καθυστέρησης (σε δευτερόλεπτα)	14,3	11,09
Αριθμός οχημάτων που	21	24

δεν σταμάτησαν		
----------------	--	--

### Φωτεινός σηματοδότης στο δρόμο Χίου – Βροντάδου

Στο χάρτη φαίνεται ο φωτεινός σηματοδότης στο δρόμο Χίου – Βροντάδου. Μελετήθηκε η κατεύθυνση από Χίο προς παραλιακό δρόμο και η αντίστροφη. Τα αποτελέσματα παρατίθενται παρακάτω.



Εικόνα 28 ΦΣ Βροντάδος

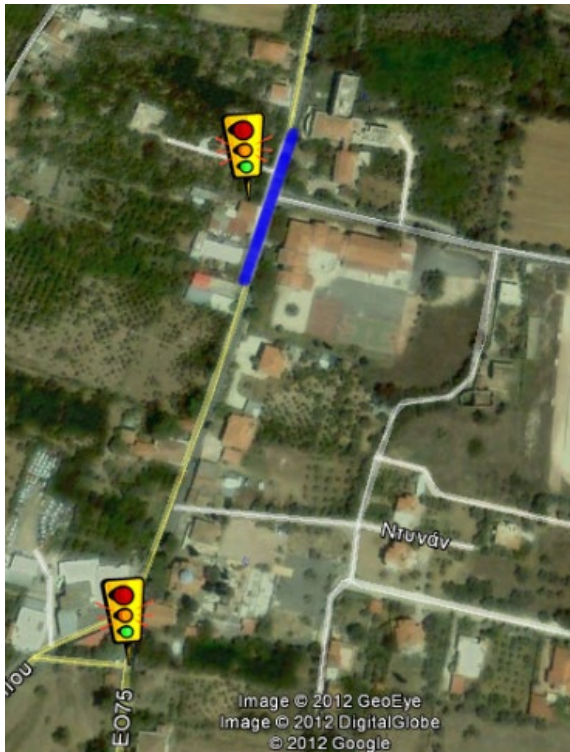
### Πίνακας 19 Βροντάδος καθυστερήσεις

Κατεύθυνση	Προς Βροντάδο	Προς Χώρα
Δείγμα	59	59
Μέσος χρόνος καθυστέρησης (σε	3,3	9,8

δευτερόλεπτα)		
Αριθμός οχημάτων που δεν σταμάτησαν	23	14

#### *Φωτεινοί σηματοδότες στον Κάμπο*

Στον παρακάτω χάρτη φαίνονται οι δύο κόμβοι στους οποίους υπάρχουν φωτεινοί σηματοδότες, πίσω από το αεροδρόμιο. Μελετήθηκε ο βόρειος φωτεινός σηματοδότης, στην κατεύθυνση Χίου – Κάμπου και αντίστροφα (σημειωμένη με μπλε στο χάρτη).



Εικόνα 29 ΦΣ Κάμπος

Τα συγκεντρικά αποτελέσματα παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα

Πίνακας 20 Κάμπος καθυστερήσεις

Κατεύθυνση	Προς Κάμπο	Προς Χώρα
Δείγμα	40	34
Μέσος χρόνος καθυστέρησης (σε δευτερόλεπτα)	15,8	14,2
Αριθμός οχημάτων που δεν σταμάτησαν	9	1

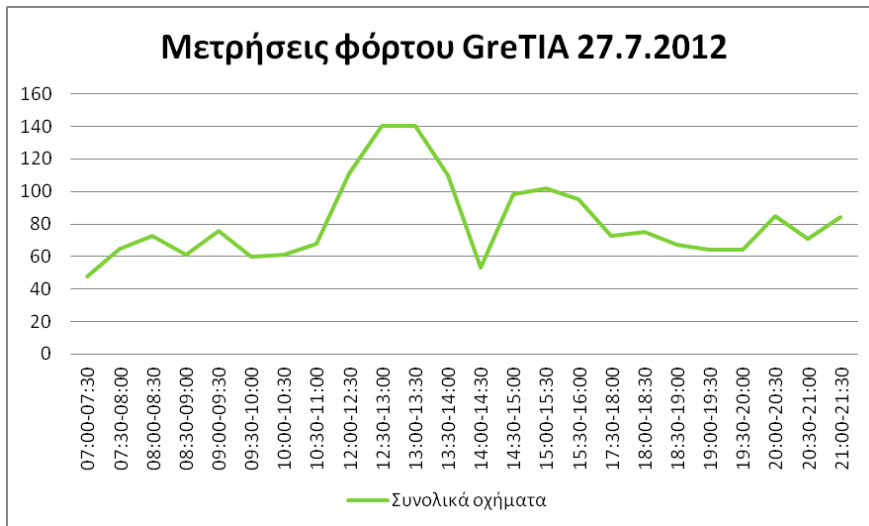


Στον συγκεκριμένο κόμβο παρατηρήθηκαν αρκετά μεγάλες καθυστερήσεις. Παρουσιάζονται παρακάτω οι ώρες που παρατηρήθηκαν οι 5 πιο μεγάλες χρονικές καθυστερήσεις στην κατεύθυνση Χώρα – Κάμπος:

Πίνακας 21 καθυστέρηση-ώρα-κάμπος

Καθυστέρηση	Ώρα
σε	
δευτερόλεπτα	
48	13:45
44	12:55
39	11:00
36	20:45
35	14:30
31	14:05

Παρατίθεται το αποτέλεσμα των μετρήσεων που έγιναν στα πλαίσια του GreTIA. Φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δύο, αν και το δείγμα στην περίπτωση της έρευνα με τα GPS δεν είναι μεγάλο



Διάγραμμα 6 Μετρήσεις φόρτου GreTIA Κάμπος

### Εποχικότητα

Στον προηγούμενο κεφάλαιο αναφέρθηκε ότι υπάρχει η δυνατότητα να εντοπιστεί και να ποσοτικοποιηθεί η διαφορά που παρατηρείται σε θέματα μετακίνησης μεταξύ θερινής και χειμερινής περιόδου. Στη συγκεκριμένη έρευνα, τα δύο πρώτα σκέλη πραγματοποιήθηκαν σε θερινή περίοδο και το τελευταίο αρχές Οκτώβρη (ουσιαστικά μια ενδιάμεση περίοδο, αλλά με τους θερινούς επισκέπτες απόντες).

Η σύγκριση θα γίνει, για τις διαδρομές που παρουσίασαν ενδείξεις κυκλοφοριακής συμφόρησης, μεταξύ του μέσου όρου των θερινών παρατηρήσεων και του μέσου όρου των παρατηρήσεων του Οκτώβρη. Το δείγμα του Οκτώβρη είναι μικρότερο από το θερινό.

### Κύκλος κήπου

Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα υπάρχει μια αύξηση του μέσου όρου ταχύτητας από την θερινή περίοδο στον Οκτώβρη. Αυτό, αν αγνοήσουμε, το μικρό δείγμα ίσως είναι μια πρώτη ένδειξη ότι η εποχικότητα μπορεί να αποτυπωθεί με αυτό τον τρόπο. Συστηματική έρευνα με μεγαλύτερο δείγμα θα μπορέσει να ποσοτικοποιήσει την διαφορά από εποχή σε εποχή.

Πίνακας 22 Εποχικότητα κήπος

Εποχή	Θερινή	Οκτώβρης
Μέσος όρος ταχύτητας	30,91	34,02
Ενδείξεις συμφόρησης	NAI	NAI
Δείγμα	89	11

### Λιμάνι

Ανάλογη αύξηση βλέπουμε και στις παρατηρήσεις από τη διαδρομή στο λιμάνι της Χίου.

Πίνακας 23 Εποχικότητα λιμάνι

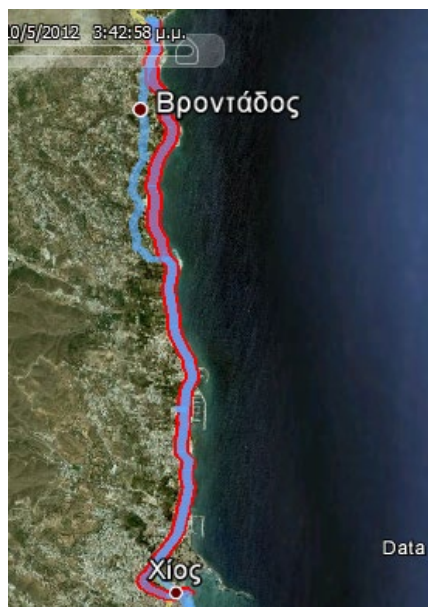
Εποχή	Θερινή	Οκτώβρης
Μέσος όρος ταχύτητας	25,8	29,7
Ενδείξεις συμφόρησης	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Δείγμα	96	24

#### Δημόσια συγκοινωνία

Όπως αναφέρθηκε στην βιβλιογραφική επισκόπηση, αλλά και στο προηγούμενο κεφάλαιο, η χρήση συσκευών GPS για την αξιολόγηση της δημόσιας συγκοινωνίας έχει αρκετά πλεονεκτήματα. Στην περίπτωση της παρούσας εργασίας η έρευνα που αφορά τη δημόσια συγκοινωνία έγινε πιλοτικά, με ένα δείγμα 7 παρατηρήσεων, περισσότερο στην κατεύθυνση του να φανούν τα πλεονεκτήματα και η απλότητα χρήσης της συγκεκριμένης μεθόδου συλλογής δεδομένων.

Η έρευνα πραγματοποιήθηκε την περίοδο 1-4 Οκτωβρίου 2012 και αφορά τη γραμμή αστικών λεωφορείων «Χίος – Νοσοκομείο – Φόρος – Παναγιά Ερυθιανή – Δασκαλόπετρα», μια γραμμή που ενώνει τη Χώρα με το Βροντάδο. Από προηγούμενες έρευνες (Κουτούρα, 2009) έχει επισημανθεί ότι οι συγκεκριμένες γραμμές (στις οποίες χρησιμοποιείται ένα είδος mini-bus και όχι μεγάλο λεωφορείο) δεν έχουν σταθερές στάσεις αλλά παρατηρείται η στάση του λεωφορείου όπου υπάρχει επιβάτης που επιθυμεί να ανέβει.

Αρχικά καταγράφεται η διαδρομή στο χάρτη:



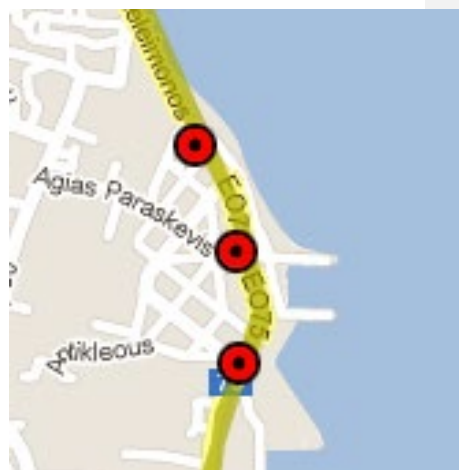
Εικόνα 30 Δρομολόγιο αστικό Βροντάδος

Ακολουθεί ο πίνακας με τα στοιχεία από τις 7 παρατηρήσεις:

Πίνακας 24 Έρευνα αστικών

Δρομολόγιο	Προς Βροντάδο	Προς Χώρα
Μέση ταχύτητα	22,9 χμ/ώρα	24,3 χμ/ώρα
Μέσος χρόνος διαδρομής	16 λεπτά δευτερόλεπτα	18 15 λεπτά 50 δευτερόλεπτα
Μέσος αριθμός στάσεων	6	4

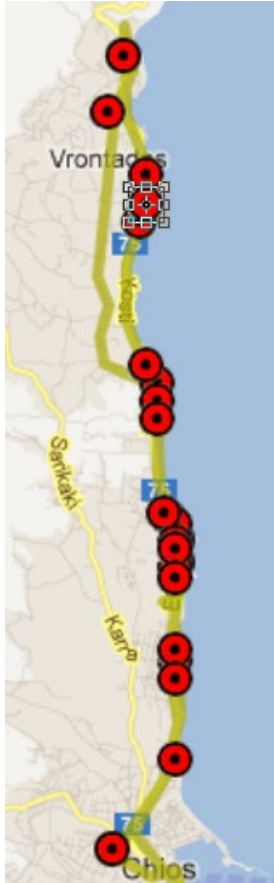
Η λειτουργία με τις στάσεις όπου υπάρχει ζήτηση αποτυπώνεται στην παρακάτω εικόνα που είναι η καταγραφή των στάσεων που έγιναν σε ένα συγκεκριμένο δρομολόγιο από το Βροντάδο στη Χίο:



Εικόνα 31 Λεπτομέρεια στάσεων

### Εικόνα 32 Στάσεις λεωφορείου

Παρατηρείται ότι, αν εξαιρεθούν, οι 2 στάσεις που έγιναν στην αφετηρία και στο τέρμα της διαδρομής, οι υπόλοιπες 3 στάσεις της διαδρομής έγιναν σε απόσταση λίγων μέτρων η μία από την άλλη, επειδή στα συγκεκριμένα σημεία ο πεζός έκανε νεύμα στον οδηγό ότι επιθυμεί να επιβιβαστεί στο λεωφορείο. Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η γεωγραφική θέση όλων των στάσεων που καταγράφηκαν κατά την σύντομη έρευνα. . Φαίνεται ξεκάθαρα ότι υπάρχουν συγκριμένα σημεία μέσα στη διαδρομή που παρουσιάζεται μεγάλη ζήτηση για στάσεις. Δηλαδή φαίνεται η δυνατότητα σχεδίασης μόνιμων στάσεων και για τη μείωση του συνολικού αριθμού στάσεων ανά δρομολόγιο και την βελτίωση της υπηρεσίας (μικρότερος χρόνος μετακίνησης, λιγότεροι ρύποι). Το συγκεκριμένο παράδειγμα παρουσιάζει και πως ο τρόπος αυτός συλλογής δεδομένων μπορεί να καταλήξει άμεσα στην εξαγωγή δεδομένων που θα υποστηρίξουν αποφάσεις πολιτικής.



Εικόνα 33

### 5.3 Συμπεράσματα

Η έρευνα που σχετίζεται με τη βελτίωση της ταχύτητας των συνδέσμων παρουσίασε χρήσιμα αποτελέσματα, καθώς η συμπλήρωση του ήδη υπάρχοντος δικτύου στο λογισμικό VISUM, απαιτεί μέσες ταχύτητες, τουλάχιστον, για τους κύριους οδικούς άξονες. Η επανάληψη της έρευνας με περισσότερες παρατηρήσεις θα εμφάνιζε ένα πιο αντικειμενικό αποτέλεσμα, αν στις περισσότερες περιπτώσεις οι παρατηρήσεις δεν παρουσίασαν μεγάλη διακύμανση. Στο τελικό αποτέλεσμα του λογισμικού για



την κατανομή της κυκλοφορίας στο οδικό δίκτυο και την προσομοίωση του, οι μέσες ταχύτητες που έχουν μετρηθεί θα μπορέσουν να αποτελέσουν το εργαλείο επαλήθευσης για την προσομοίωση αυτή.

Η έρευνα στους φωτεινούς σηματοδότες χρειάζεται επιπλέον παρατηρήσεις. Για πολλούς από τους υπάρχοντες σηματοδότες δεν παρουσιάστηκαν αποτελέσματα λόγω μικρού δείγματος. Υπάρχουν τα θέματα αβεβαιότητας σχετικά με τη μεθοδολογία (αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο). Από τις παρατηρήσεις φαίνεται μια σύμπτωση των ωρών των χρόνων μεγάλης αναμονής με τις ώρες αυξημένου φόρτου που παρατηρήθηκαν στις μετρήσεις του GreTIA.

Η έρευνα σχετικά με τη δημόσια συγκοινωνία, παρουσίασε άμεσα ένα εργαλείο για την ορθολογική σχεδίαση των δρομολογίων, σε περίπτωση που η τοπική αρχή επιθυμεί να τερματίσει την χρήση των αστικών κτελ με στάσεις όπου επιθυμεί ο επιβάτης. Η εγκατάσταση συσκευών στα αστικά λεωφορεία για ένα μεγάλο διάστημα θα ήταν εξαιρετικά χρήσιμη για την συνολική αποτύπωση της λειτουργίας και την αξιολόγηση της.

Στα θέματα εποχικότητας, ενώ φαίνεται σε μερικούς συνδέσμους μια μικρή διαφοροποίηση, το δείγμα της χειμερινής περιόδου (Οκτωβρίου) είναι πολύ μικρό για να βγουν συμπεράσματα. Η έρευνα χειμερινής περιόδου θα πρέπει να γίνει με δείγμα τουλάχιστον σε αριθμό ίσο με το θερινό (ίσως πιο μεγάλο, καθώς οι μετακινήσεις τείνουν να μειώνονται στη χειμερινή περίοδο).

## Κεφάλαιο 6ο: Προβλήματα με την έρευνα – προτάσεις για μελλοντικές έρευνες

### 6.1 Προβλήματα - αστοχίες της παρούσας έρευνας

Κατά τη διάρκεια της έρευνας παρουσιάστηκαν συγκεκριμένα προβλήματα που είτε κατέληξαν σε αστοχίες είτε δεν απέτρεψαν την σωστή αποτύπωση των ιδιοτήτων του μεταφορικού δικτύου της Χίου.

Ένα από τα προβλήματα είναι το μικρό δείγμα το οποίο οφείλεται στην ανεπάρκεια συσκευών GPS αλλά και στο μικρό διάστημα κατά το οποίο διεξήχθη η έρευνα. Για να γίνει καλύτερα κατανοητό, δεν είναι όλα τα δεδομένα που λαμβάνονται από τα GPS χρήσιμα. Υπάρχουν περιπτώσεις που για διάφορους λόγους (στάσεις, χαμηλή μπαταρία, μη επικοινωνία με δορυφόρο, ακούσιο κλείσιμο της συσκευής) τα δεδομένα είναι κακής ποιότητας και δεν είναι χρήσιμα. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι από τις 268 μετακινήσεις που αναλύθηκαν για αυτή την έρευνα κάτω από 150 χρησιμοποιήθηκαν τελικά.

Ένα επιπρόσθετο πρόβλημα είναι η χρονοβόρα διαδικασία επεξεργασίας των δεδομένων. Όταν γίνεται μια έρευνα με 4 συσκευές μπορεί να μην είναι απαιτητική η επεξεργασία, αλλά σε μια έρευνα με 40 ή με 100 συσκευές, θα πρέπει να αναπτυχθεί μια πλατφόρμα αυτόματης επεξεργασία ή φιλτραρίσματος των δεδομένων για εξοικονόμηση χρόνου.

Όσον αφορά τη χρησιμοποίηση δεδομένων από τις μετρήσεις φόρτου του GreTIA πρέπει να γίνει κατανοητό ότι στις περισσότερες περιπτώσεις αποτελούν ενδεικτικό παράδειγμα και όχι την ακριβή μέτρηση για τον ακριβή σύνδεσμο τον οποίο μελετά η συγκεκριμένη έρευνα με τα GPS.

Στην περίπτωση της αστικής συγκοινωνίας η έρευνα είναι εντελώς ενδεικτική για τη χρήση της μεθοδολογίας και δεν συνίσταται η εξαγωγή συμπερασμάτων από αυτή.

## 6.2 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η συγκεκριμένη έρευνα, αρχικά, θα είχε πολύ μεγαλύτερο νόημα αν διεξαχθεί σε μεγαλύτερη κλίμακα, με περισσότερες συσκευές και μεγαλύτερο δείγμα. Η βελτίωση του δικτύου θα ήταν πολύ πιο αντιπροσωπευτική της πραγματικής κατάστασης και θα υπήρχε η δυνατότητα για αναγωγή συμπερασμάτων στο γενικό πληθυσμό.

Ένα άλλο σημείο που είναι χρήσιμο είναι η διεξαγωγή της έρευνας σε δυο εποχές για την ποσοτικοποίηση της εποχικότητας. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε δύο διαφορετικά δίκτυα μεταφορών, ένα που να λαμβάνει υπόψη την κυκλοφοριακή συμφόρηση κατά τους θερινούς μήνες κι ένα που να μην το κάνει. Επίσης, μια «εποχική» έρευνα θα μπορούσε, ίσως, να αναδείξει ότι η κυκλοφοριακή συμφόρηση δεν λαμβάνει χώρα μόνο τους θερινούς μήνες. Ο χωρισμός του δικτύου θα μπορούσε να γίνει και ανάλογα την ώρα της ημέρας, οι συσκευές GPS έχουν αναλυτική πληροφόρηση σχετικά με ημέρα και ώρα.

Η συμμετοχή στην έρευνα επαγγελματιών οδηγών ταξί αποδείχθηκε θετική, καθώς το πλήθος των μετακινήσεων που έκαναν αντιστάθμισαν την έλλειψη συσκευών και την μικρή χρονική περίοδο της έρευνας. Σε αυτή την κατεύθυνση μια μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να συμπεριλάβει διάφορες άλλες κοινωνικές ομάδες όπως ποδηλάτες, οδηγούς σχολικών λεωφορείων, οδηγούς ΚΤΕΛ (για την καλύτερη αποτύπωση της ταχύτητας, συνέπειας και συχνότητας), τουρίστες με ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα, νεαρούς οδηγούς μοτοποδηλάτων.

## Έργα που αναφέρονται

Attard, M., & Enoch, M. (2011). Policy transfer and the introduction of road pricing in Valletta, Malta. *Transport Policy*, σ. 553.

Bates, J. (2000). History of demand modelling. Στο Hensher, & Button, *Handbook of transport modeling*. Elsevier Science LTD.

Bhat, Paleti, Sen, & Bricka. (2012). An analysis of the factors influencing differences in survey-reported and GPS-recorded trips. *Transportation Research Part C*, σσ. 67–88.

chiosopinion. (2011). Κυκλοφοριακό Πρόβλημα στη Χίο Retrieved 15-10, 2012

Cortés, C. E., Gibson, J., Gschwender, A., Munizaga, M., & Zúñiga, M. (2011). Commercial bus speed diagnosis based on GPS-monitored data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 19(4), 695-707. doi: 10.1016/j.trc.2010.12.008

Davidson, W., Donnelly, R., Vovsha, P., Freedman, J., Reugg, S., & Hicks, J. (2007). Synthesis of first practices and operational research approaches in activity-based travel demand modeling. *Transportation Research Part A*, σσ. 464-488.

Ettema, D. (1996). Activity based travel demand modeling. *Eindhoven Technical University*.

Hwang, J. (2010). Sustainable transport strategy for promoting zero-emission electric scooters in Taiwan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, σ. 1390.

Jovic, G. (2002). *Activity based travel demand modeling – A literature study*. Karnataka Urban Infrastructure Development and Finance Corporation (KUIDFC).

Khalil Elahee, M. (2011). Sustainable energy policy for small-island developing state: Mauritius. *Utilities Policy*, σσ. 71-79.

Kitamura, R. (1996). Applications of models of activity behaviour for activity based demand forecasting.

Kockelman, K. (2001). A model for time- and budget-constrained activity demand analysis. *Transportation Research Part B: Methodological*, σσ. 255-269.

Koutoura, C. (2009). ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΣΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΧΙΟΥ. ΠΜΣ-Ο.ΔΙ.Μ.). University of the Aegean.

McNally, M. (2000). The activity approach. Στο Hensher, & Button, *Handbook of transport modeling* (σ. 53). Elsevier Science Ltd.

McNally, M. (2007). *The Four Step Model*. Irvine, CA: Institute of Transportation Studies University of California, Irvine.

Murakami, E., & Wagner, D. (1999). Can using global positioning system (GPS) improve trip reporting? *Transportation Research Part C*, σσ. 149-165.

Ortuzar, & Willumsen. (2006). *Modeling transport (3rd edition)*. John Wiley & Sons Ltd.

Pandian, S., Gokhale, S., & Ghoshal, A. K. (2009). Evaluating effects of traffic and vehicle characteristics on vehicular emissions near traffic intersections. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 14(3), 180-196. doi: 10.1016/j.trd.2008.12.001

Pinjari, & Bhat. (2010). Activity-based travel demand analysis. The University of Texas at Austin.

Polydoropoulou, A., & Kamargianni, M. (2011). Exploring Teenagers' Travel Behavior for School and After-School Activities: Implications on Safety *ICTIS 2011* (pp. 1896-1904): American Society of Civil Engineers.

Polydoropoulou, A., Lagoudis, I., & Tsirimpa, A. (2012). Improving Island Competitiveness Through Alternative Ferry Connections. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 48(0), 3622-3634. doi: 10.1016/j.sbspro.2012.06.1325

Şimşek, B., Pakdil, F., Dengiz, B., & Testik, M. C. (2013). Driver performance appraisal using GPS terminal measurements: A conceptual framework. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 26(0), 49-60. doi: 10.1016/j.trc.2012.07.006

Schafer, A. (1998). The global demand for motorized mobility. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 32A(6), 455-477.

transportation, U. d. (1977). *An introduction to urban travel demand forecasting*. Federal highway administration.

ΕπιμελητήριοΧίου, Ε. (2012) Retrieved 10-8, 2012

Σταθόπουλος, Α., & Καρλαύτης, Μ. (2008). *Σχεδιασμός μεταφορικών συστημάτων*. Αθήνα: Παπασωτηρίου.

Χίου, Κ. (2012, 5 24). *ktelchios.gr*. Ανάκτηση από [www.ktelchios.gr](http://www.ktelchios.gr): [www.ktelchios.gr](http://www.ktelchios.gr)

