A vintage black and white photograph of a bicycle in a street scene. The bicycle is the central focus, with its large front wheel and smaller rear wheel. The background shows a street with buildings and a utility pole.

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ, ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ**  
**ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ**  
**ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ**  
**ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**  
**ΣΤΟ ΒΟΛΟ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΣΚΑΓΙΑΝΝΗΣ ΠΑΝΤΕΛΗΣ**

**ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:**  
**ΖΙΑΚΑ ΗΡΩ-ΕΙΡΗΝΗ**  
**ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ-ΔΗΜΗΤΡΑ**

**Βόλος | Σεπτέμβριος 2009**



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 7543/1  
Ημερ. Εισ.: 29-10-2009  
Δωρεά: Συγγραφείς  
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ – ΜΧΠΠΑ  
2009  
ZIA

Στο εξώφυλλο:

Ποδήλατο του 1870 τύπου Penny-farthing.

Η ονομασία του προέρχεται από τα αγγλικά νομίσματα penny και farthing, συμβολίζοντας το διαφορετικό μέγεθος των τροχών (μικρό-μεγάλο).

Το σχέδιο θεωρείται ότι ανήκει είτε στον James Starley, πατέρα της ποδηλατοβιομηχανίας, είτε στον Frenchman Eugene Meyer.

Πηγή: [http://wpcontent.answers.com/wikipedia/commons/thumb/a/a7/Ordinary\\_bicycle01.jpg/180px-Ordinary\\_bicycle01.jpg](http://wpcontent.answers.com/wikipedia/commons/thumb/a/a7/Ordinary_bicycle01.jpg/180px-Ordinary_bicycle01.jpg)

## ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται το θέμα «Εναλλακτικά Συστήματα Προσωπικών Μεταφορών στο Βόλο». Με τον όρο σύστημα εννοείται κάτι γενικότερο και πιο ολοκληρωμένο από την έννοια του απλού μέσου μετακίνησης και με τον όρο εναλλακτικότητα εννοούμε την αντικατάσταση, κυρίως, του αυτοκινήτου. Η δομή αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος αναφέρονται οι βασικότερες έννοιες που αφορούν το θέμα μας και προσδιορίζονται οι έννοιες των Μεσαίων Πόλεων, στις οποίες εντάσσεται και ο Βόλος, και του Περιβαλλοντικού Σχεδιασμού. Στη συνέχεια αναλύονται τρία εναλλακτικά συστήματα προσωπικών μεταφορών: ποδηλάτων, PRT και ηλεκτροκίνητων οχημάτων, τα χαρακτηριστικά του καθενός αλλά και παραδείγματα εφαρμογών. Στο δεύτερο μέρος αναλύεται η υπάρχουσα κατάσταση στο Πολεοδομικό Συγκρότημα του Βόλου, δίνοντας έμφαση σε πολεοδομικά, κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά και στις συνθήκες της ποιότητας της ατμόσφαιρας, ενώ έπειτα γίνεται αξιολόγηση των αστικών μετακινήσεων όπου εντοπίζονται διάφορα προβλήματα. Τέλος, παρουσιάζονται οι προτάσεις μας για εφαρμογή, στην πόλη του Βόλου, των τριών εναλλακτικών συστημάτων που αναλύθηκαν και ακολουθούν τα συμπεράσματα που προέκυψαν γενικά από την ενασχόλησή μας με το θέμα αυτό.

Λέξεις Κλειδιά: Μεταφορές, Μεσαίες Πόλεις, Περιβάλλον, Ποδήλατα, PRT, Ηλεκτροκίνητα

## ABSTRACT

This thesis deals with the issue of “Alternative Systems of Personal Transport in Volos, Greece”. The term “system” means something more general and integrated than the concept of single means of transport. By “alternative” we mean the replacement of conventional automobiles with different transport means. The structure consists of two parts. The first section lists the key meanings related to our subject and defines the concepts of Medium-sized Cities, in which Volos is included, and of Environmental Planning. Three alternative systems of personal transport are analyzed (bicycles, PRT, and electric vehicles) in terms of their characteristics, while examples of applications are provided. The second part analyzes the current situation in greater Volos, focusing on planning, traffic characteristics and conditions of air quality, followed by an assessment of urban movement where several problems were found. Finally, our proposals to apply the three alternative analyzed systems in the city of Volos are presented, followed by general conclusions drawn from our study of this subject.

Key words: Transport, Medium-sized Cities, Environmental Planning, Bicycles, PRT, Electric-vehicles

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Καταρχήν θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε όλους εκείνους που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και ιδιαιτέρως τον επιβλέποντα καθηγητή μας κύριο Σκάγιαννη Παντελή, Καθηγητή του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, για την άψογη και γόνιμη συνεργασία μας καθώς και για τις σύγχρονα επιστημονικές του ιδέες. Επίσης τον κύριο Σκυργιάννη Χαράλαμπο, Εντεταλμένο Λέκτορα, για την πολύτιμη βοήθειά του και την παροχή σημαντικού υλικού καθώς και την πρόθεσή του να υποστηρίξει την εργασία μας. Πολλές ευχαριστίες οφείλονται επίσης στον κύριο Βογιαζίδη Νικολό για τα εποικοδομητικά του σχόλια στην εξέλιξη της εργασίας και τις παροτρύνσεις του για την παρουσίασή της σε σχετικά με το θέμα συνέδρια. Ακόμα, ευχαριστούμε τους σχετικούς δημόσιους οργανισμούς για τα όποια στοιχεία πάρθηκαν: την Πολεοδομική Δ/ση Βόλου και την ΔΕΜΕΚΑΒ και συγκεκριμένα τον κύριο Παπαθεοχάρη Γιάννη για την προθυμοποίησή του και τα εύστοχά του σχόλια. Ευχαριστούμε επίσης την Τράμπα Αναστασία για τις σημαντικές πληροφορίες που μας έδωσε σχετικά με προβληματισμούς που προέκυψαν κατά την εκπόνηση. Σημαντική και καθοριστική ήταν και η συμβολή του κυρίου Ζιάκα Δημήτρη, Πολιτικού Μηχανικού, τον οποίο και ευχαριστούμε ιδιαιτέρως για τη βοήθειά του στο σχεδιαστικό κομμάτι της πρότασης.

Τέλος, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά τις οικογένειες μας για τη στήριξη τους όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μας, καθώς και τους υπόλοιπους ανθρώπους του στενού μας οικογενειακού και φιλικού περιβάλλοντος για τις ενθαρρύνσεις τους.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	i
ABSTRACT .....	i
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	ii
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΚΙΤΣΩΝ .....</b>	<b>6</b>
<b>ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ – ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ .....</b>	<b>7</b>
<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>8</b>
1.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ.....	9
1.1.1. ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ .....	10
1.1.2. ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ .....	11
<b>ΜΕΡΟΣ Α .....</b>	<b>12</b>
<b>2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΣΑΙΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....</b>	<b>13</b>
2.1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΜΕΣΑΙΩΝ ΠΟΛΕΩΝ .....	13
2.2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	14
2.3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΣΑΙΩΝ ΠΟΛΕΩΝ .....	15
2.3.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ .....	16
2.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	17
<b>3. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ .....</b>	<b>19</b>
3.1. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ.....	19
3.1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ .....	19
3.1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	20
3.1.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ.....	22
3.1.4. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ.....	30
3.1.5. ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ- ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ..	33
3.1.6. ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ.....	41
3.1.7. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ .....	45
3.1.8. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	48
3.1.8.1. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ.....	48
3.1.8.2. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ .....	51
3.1.8.3. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	56
3.1.9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	61
3.2. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PRT .....	62

3.2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ .....	62
3.2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	62
3.2.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ PRT .....	67
3.2.3.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ PRT .....	68
3.2.3.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ PRT .....	69
3.2.3.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΩΝ PRT .....	70
3.2.3.4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	70
3.2.3.5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	71
3.2.4. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ .....	72
3.2.5. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ EDICT .....	73
3.2.6. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	75
3.2.6.1. ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ .....	75
3.2.6.2. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	78
3.2.6.3. ΤΟ PRT ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ .....	86
3.2.7. ΑΝΤΙΡΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΕΙΣ .....	87
3.2.8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	89
3.3. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ .....	90
3.3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ .....	90
3.3.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	90
3.3.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ .....	93
3.3.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ .....	93
3.3.5. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ .....	94
3.3.6. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ ΣΤΗ ΕΛΛΑΔΑ .....	95
3.3.7. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	97
3.3.7.1. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ELCIDIS .....	102
3.3.8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	104
<b>ΜΕΡΟΣ Β .....</b>	<b>106</b>
<b>4. ΒΟΛΟΣ - ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....</b>	<b>107</b>
4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	107
4.1.1. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	108
4.1.2. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	110
4.2. ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	111
4.2.1. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ .....	112
4.3. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ .....	120
4.3.1. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	120
4.3.2. ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΩΝ .....	123
4.3.3. ΛΩΡΙΔΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ .....	123
4.3.4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΙ ΦΟΡΤΟΙ .....	124
4.3.5. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ .....	127
4.3.6. ΔΙΚΤΥΟ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .....	128
4.3.7. ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ .....	130

4.3.8. ΔΙΚΤΥΟ ΠΕΖΟΔΡΟΜΩΝ .....	133
4.3.9. ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ.....	133
4.4. Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ .....	135
4.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	138
<b>5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>140</b>
5.1. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ .....	140
5.1.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	140
5.1.2. ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΟ ΠΣ ΒΟΛΟΥ.....	143
5.1.3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	144
5.1.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ .....	161
5.1.5. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ .....	163
5.1.6. ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΟΙΚΙΑΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ.....	164
5.1.7. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ .....	169
5.2. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ Ρ.Ρ.Τ .....	171
5.2.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΡΡΤ ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ.....	171
5.2.2. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΡΡΤ ΣΤΟ ΒΟΛΟ.....	172
5.2.3. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΚΑΛΕΙΤΑΙ ΝΑ ΛΥΣΕΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΡΤ 174	
5.2.4. ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΒΟΛΟ.....	176
5.2.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΠΡΟΤΑΣΗΣ .....	178
5.2.5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ .....	178
5.2.5.2. ΔΙΑΔΡΟΜΗ.....	182
5.2.5.3. ΣΤΑΘΜΟΙ .....	183
5.2.5.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	184
5.2.6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ .....	185
5.3. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ .....	188
5.3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ .....	189
5.3.1.1. ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗΣ .....	189
5.3.1.2. ΔΙΚΤΥΟ ΕΝΟΙΚΙΑΣΗΣ.....	191
5.3.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΧΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ .....	192
5.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ.....	195
<b>6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....</b>	<b>198</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>203</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....</b>	<b>210</b>

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

ΧΑΡΤΗΣ 1: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΒΟΛΟΥ .....	108
ΧΑΡΤΗΣ 2: ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ .....	118
ΧΑΡΤΗΣ 3: ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ .....	119
ΧΑΡΤΗΣ 4: ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	122
ΧΑΡΤΗΣ 5: ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΙ ΦΟΡΤΟΙ .....	126
ΧΑΡΤΗΣ 6: ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΚΤΕΛ .....	129
ΧΑΡΤΗΣ 7: ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ .....	132
ΧΑΡΤΗΣ 8: ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ .....	170
ΧΑΡΤΗΣ 9: ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ PRT .....	187
ΧΑΡΤΗΣ 10: ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ .....	194
ΧΑΡΤΗΣ 11: ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ .....	197

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Παραδείγματα συστημάτων PRT .....	78
Πίνακας 2: Διάφορα από τα πιο γνωστά σχέδια PRT: .....	79
Πίνακας 3: Πληθυσμός (1991-2001) .....	109
Πίνακας 4: Εξέλιξη εργατικού δυναμικού, απασχόλησης και ανεργίας .....	110
Πίνακας 5: Πλάτος οδών .....	123
Πίνακας 6: Μονοδρομήσεις .....	123
Πίνακας 7: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα μετρήσεων κυκλοφοριακών φόρτων 2000- 2007 και 1990 .....	125
Πίνακας 8: Ποσοστό μετακινήσεων ανά μεταφορικό μέσο .....	127
Πίνακας 9: Ποσοστό μετακινήσεων ανά σκοπό μετακίνησης .....	127
Πίνακας 10: Μετρήσεις των κυριότερων ρύπων στην πόλη του Βόλου (2004) .....	138
Πίνακας 11: Θεσμοθετημένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας .....	138
Πίνακας 12: Σύγκριση προτεινόμενων συστημάτων .....	201

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Εκτίμηση της εξέλιξης στην αγορά ηλεκτροκίνητων .....	97
Διάγραμμα 2. Πληθυσμιακή πυραμίδα Π.Σ. Βόλου .....	109
Διάγραμμα 3: Κατανομή πληθυσμού άνω των 19 ετών κατά μορφωτικό επίπεδο-ΟΤΑ Περιοχής ΡΣΒ (στοιχεία 2001) .....	110



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Havana. Κούβα. Λωρίδα ποδηλάτου.....	23
Εικόνα 2. Bruxelles. Βέλγιο. Πλαστικά κολωνάκια.....	24
Εικόνα 3. Amsterdam. Ολλανδία. Η οδός Damrak.....	24
Εικόνα 4. Copenhagen. Δανία. Σαμαράκι.....	24
Εικόνα 5: Ειδικός σηματοδότης για ποδήλατα στο Βερολίνο.....	25
Εικόνα 6. Bruxelles. Βέλγιο. Ανυψωμένη διασταύρωση.....	26
Εικόνα 7. Portland. Oregon. ΗΠΑ. Διαμόρφωση διασταύρωσης.....	26
Εικόνα 8. Bremen. Γερμανία.....	26
Εικόνα 9. Düsseldorf. Γερμανία.....	27
Εικόνα 10. Gent. Βέλγιο. Δύο ορθογώνιας διατομής αυλάκια.....	27
Εικόνα 11. Trondheim. Νορβηγία. Νορβηγική πατέντα.....	28
Εικόνα 12. Amsterdam. Ολλανδία. Διαμόρφωση ήπιας κυκλοφορίας.....	29
Εικόνα 13. Edinburgh. Σκωτία. Κόκκινος θύλακος ποδηλάτων.....	29
Εικόνα 14. Edinburgh. Σκωτία. Αποκλειστική λωρίδα για λεωφορεία και ποδήλατα.....	30
Εικόνα 15. Havana. Κούβα. Ράμπα εισόδου ποδηλάτων σε λεωφορεία.....	34
Εικόνα 16. Curitiba. Νότια Βραζιλία. Στάση λεωφορείων express.....	34
Εικόνα 17. Washington. Ποδήλατο σε ferry-boat.....	35
Εικόνα 18. Denver. Σχάρα ποδηλάτου σε ταξί.....	35
Εικόνα 19. Winston. Salem. Σχάρα ποδηλάτου στο μπροστινό μέρος λεωφορείου.....	36
Εικόνα 20. Χώροι στάσης ποδηλάτων μέσα σε μετρό.....	37
Εικόνα 21. Chicago. Διαφήμιση πρακτορείου.....	38
Εικόνα 22: Μεταφορά ποδηλάτου μέσα σε τρένο στη Γαλλία.....	39
Εικόνα 23: Ειδική σχάρα σε λεωφορείο για τη μεταφορά ποδηλάτων στην Canberra ..	40
Εικόνα 24: Κτίριο στάθμευσης ποδηλάτων στο Amsterdam.....	43
Εικόνα 25. Bremen. Γερμανία. Υπαίθριος χώρος στάθμευσης ποδηλάτων.....	43
Εικόνα 26. Düsseldorf. Γερμανία. Χώρος στάθμευσης ποδηλάτων σε στάση τραμ.....	44
Εικόνα 27. Berlin. Γερμανία. Χώρος στάθμευσης ποδηλάτων σε στάση μετρό.....	44
Εικόνα 28: Χώρος στάθμευσης ποδηλάτων στο Bristol.....	45
Εικόνα 29. Copenhagen. Δανία. Χάρτης σημείων πρόσδεσης.....	52
Εικόνα 30. Copenhagen. Δανία. Σημείο πρόσδεσης των city bikes.....	52
Εικόνα 31. Το Velo 'V' σύστημα ενοικίασης ποδηλάτων με κάρτα στη Λυών.....	54
Εικόνα 32. Rennes. Γαλλία. Ποδήλατο του συστήματος αυτόματης διάθεσης.....	55
Εικόνα 33. Rennes. Γαλλία. Σημείο αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων.....	55
Εικόνα 34. Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στη Βαρκελώνη.....	56
Εικόνα 35. Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στο Sevicí.....	56
Εικόνα 36. Ηράκλειο, Κρήτη. Προκαταρκτική πρόταση ανάπλασης.....	58
Εικόνα 37. Δίκτυο ποδηλατοδρόμων στην Λάρισα.....	60
Εικόνα 38. Ποδηλατοδρόμος επί της οδού Ιωαννίνων, Λάρισα.....	60
Εικόνα 39. Ποδήλατα στην κεντρική πλατεία της Λάρισας.....	60
Εικόνα 40. Σύστημα PRT σε αστικό τοπίο.....	63
Εικόνα 41. Το σύστημα PRT.....	64
Εικόνα 42. Σύστημα κύλισης για την αποφυγή εκτροχιασμών.....	66
Εικόνα 43. Τριθέσιο όχημα PRT με χώρο.....	68
Εικόνα 44. Δαπανηρή κατασκευή δικτύου PRT με κρεμαστά οχήματα.....	69
Εικόνα 45. Σχέδιο σταθμού με βοηθητική λωρίδα.....	70
Εικόνα 46. Σταθμός σε κτίριο.....	70
Εικόνα 47. Οι πόλεις που συνεργαστήκαν στο σχέδιο EDICT.....	75

Εικόνα 48. Το μοντέλο ARAMIS και το προτεινόμενο δίκτυο στο Παρίσι.....	76
Εικόνα 49. Το σύστημα Cabinentaxi .....	77
Εικόνα 50. Το PRT2000 σε δοκιμαστική διαδρομή το 1997.....	78
Εικόνα 51. Απόψεις σταθμού και διαδρομής Morgantown PRT.....	80
Εικόνα 52. Σταθμός του Ultra-PRT σε parking του αεροδρομίου του Heathrow .....	81
Εικόνα 53. Εσωτερικό οχήματος Ultra-PRT.....	81
Εικόνα 54. Ψηφιακό σχέδιο δικτύου στο αεροδρόμιο του Heathrow.....	81
Εικόνα 55. Εικόνα από τη δοκιμαστική διαδρομή του σχεδίου της Vectus .....	82
Εικόνα 56: Πιλοτική διαδρομή PRT στο Daventry .....	83
Εικόνα 57: Προτεινόμενο Δίκτυο PRT Santa Cruz .....	84
Εικόνα 58: Προτεινόμενο δίκτυο στο San Jose Airport.....	85
Εικόνα 59: Προτεινόμενο δίκτυο PRT στο Bath .....	86
Εικόνα 60: Δοκιμαστικά δίκτυα PRT-Ερμής.....	87
Εικόνα 61: Χρήση ηλιακής ενέργεια σε σταθμό επαναφόρτισης.....	91
Εικόνα 62: Σχεδιάγραμμα για το Παγκόσμιο Κίνημα Ηλεκτροκίνητων οχημάτων .....	95
Εικόνα 63: Δημόσιο τρίκυκλο ταξί στη Βιέννη.....	99
Εικόνα 64: Ηλεκτρικό αυτοκίνητο που χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα Altcar....	101
Εικόνα 65: Σταθμευμένο αυτοκίνητο εντός του νέου ποδηλατοδρόμου (2009).....	133
Εικόνα 66: Οδός Παρασκευοπούλου Ν. Ιωνία.. ..	134
Εικόνα 67: Οδός Παρασκευοπούλου Ν. Ιωνία.. ..	134
Εικόνα 68: Χώρος μεταφοράς ποδηλάτων.....	163
Εικόνα 69: Εναλλαγές τύπων γραμμών PRT .....	179
Εικόνα 70: Πιθανές όψεις σταθμών .....	180
Εικόνα 71: Μορφή σταθμού επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.....	190

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΚΙΤΣΩΝ

Σκίτσο 1. Πρόταση-Οδός Επτά Πλατανίων.....	147
Σκίτσο 2. Πρόταση-Οδός Αναπαύσεως .....	148
Σκίτσο 3. Πρόταση-Οδός Γιάννη Δήμου .....	150
Σκίτσο 4. Πρόταση-Οδός Ερμού .....	157
Σκίτσο 5. Πρόταση-Οδός Γκλαβάνη.....	161
Σκίτσο 6. Η πρόταση του σταθμού αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης ..	168
Σκίτσο 7. Σχήμα προτεινόμενης μορφής γραμμών PRT.....	180
Σκίτσο 8. Περιγραφή εμπλοκών διασταυρώσεων.....	181

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ – ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΜΕΑ:	Άτομα με Ειδικές Ανάγκες
ΒΙΠΕ:	Βιομηχανική Περιοχή
ΓΠΣ:	Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο
ΔΕΜΕΚΑΒ:	Δημόσια Επιχείρηση Μελετών Κατασκευών και Ανάπτυξης Βόλου
ΙΧ:	Ιδιωτικής Χρήσης
ΚΕΚΑΝΑΜ:	Κέντρο Επαγγελματικής Κατάρτισης και Έρευνας Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας
ΚΟΚ:	Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας
ΚΧ:	Κοινόχρηστος Χώρος
ΜΕΑ:	Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων
ΟΕΚ:	Οργανισμός Εργατικής Κατοικίας
ΠΣ:	Πολεοδομικό Συγκρότημα
ΣΔ:	Συντελεστής Δόμησης
ΣΔΙΤ:	Σύμπραξη Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα
ΣΕΣ:	Σύστημα Ελεγχόμενης Στάθμευσης
ΣΟΑ:	Στρατιωτικές Οικίες Αξιωματικών
ΣΧΑΜ:	Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης Μαγνησίας
ΧΥΤΑ:	Χώροι Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων
BTU:	British Thermal Unit
EDICT:	Evaluation and Demonstration of Innovative City Transport
EV:	Electric Vehicle
FIA:	International Automobile Federation
GPS:	Geographical Position System
ICE:	Internal Combustion Engines
PRT:	Personal Rapid Transit
ULTRA:	Urban Light Transport

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

«Η πόλη δεν υπήρξε ποτέ ένα απρόσωπο υπόβαθρο. Αντίθετα, αποτελεί ένα συμπαγές τοπίο εναλλαγών, δραστηριοτήτων και επικοινωνίας. Κάθε σημείο της πόλης όπου εκτελείται μια λειτουργία αποτελεί πόλο έλξης που έλκει και παράγει μετακινήσεις» (Αραβαντινός, 1997: 403).

Από τα αρχαία χρόνια, η ανάπτυξη των πολιτισμών συνδεόταν σε μεγάλο βαθμό με τις μεταφορές. Για τη δημιουργία και την ανάπτυξη οικισμών, ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες ήταν η εξασφάλιση επικοινωνίας με άλλους πιο απομακρυσμένους οικισμούς. Για το λόγο αυτό, οι περισσότεροι οικισμοί χωροθετούνταν σε περιοχές όπου υπήρχε κάποιο δίκτυο μεταφορών.

«Στην εποχή μας, χαρακτηριστικό φαινόμενο αποτελεί η αυξανόμενη εξάρτηση της κοινωνικής, οικονομικής και πολιτιστικής μας ζωής από τις μεταφορές και τις επικοινωνίες γενικότερα» (Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986: 15). Η μεταφορά ανθρώπων και αγαθών είναι μια υπηρεσία με αυξανόμενη ζήτηση. Μεγάλο μέρος της ζωής μας βασίζεται στις μεταφορές, είτε αφορούν την εργασία είτε την αναψυχή. Συνεπώς ο καθένας έχει την απαίτηση να απολαμβάνει αυτήν την υπηρεσία και να του προσφέρεται με την καλύτερη ποιότητα και με ένα χαμηλό κόστος. Επιπλέον, κάθε άνθρωπος έχει την απαίτηση να ζει και να εργάζεται σε ένα ικανοποιητικό περιβάλλον, χωρίς θορύβους, καυσαέρια, κινδύνους για τους πεζούς κλπ.

Το πρόβλημα των μεταφορών δεν έγκειται μόνο στο πως θα μεταφερθούν περισσότεροι άνθρωποι και αγαθά με ασφάλεια και ταχύτητα, αλλά και στο πως θα διαφυλαχθεί το κοινωνικό και φυσικό περιβάλλον, από τις αρνητικές επιπτώσεις που προκαλούνται από την λειτουργία των συστημάτων μεταφοράς.

Γίνεται μεγάλη προσπάθεια για να βρεθούν λύσεις για το κυκλοφοριακό πρόβλημα και τη βελτίωση του συστήματος μεταφορών. Δεν αρκεί μόνο οι κατασκευή νέων υποδομών (δρόμων, χώρων στάθμευσης κτλ.), χωρίς κάποιον προγραμματισμό. Πρέπει να συνυπολογίζονται όλοι οι παράγοντες που επηρεάζουν τα συστήματα μεταφορών, οι ανάγκες που υπάρχουν, αλλά και οι ενδεχόμενες αρνητικές επιπτώσεις που θα έχει η υλοποίηση οποιασδήποτε υποδομής στο περιβάλλον, να αναλύονται και να

αξιολογούνται, έτσι ώστε να βρεθούν κατάλληλες εναλλακτικές λύσεις για την αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού προβλήματος.

### 1.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Προκειμένου να γίνουν κατανοητές ορισμένες βασικές έννοιες, κρίνουμε σκόπιμο να αναφέρουμε κάποιους βασικούς ορισμούς διαφόρων ερευνητών.

«Μετακίνηση (trip) ονομάζεται η κίνηση προς μια κατεύθυνση από ένα σημείο προέλευσης σε ένα σημείο προορισμού. Η δημιουργία των μετακινήσεων χαρακτηρίζεται με το γενικό όρο γένεση (generation) και τους ειδικότερους όρους παραγωγή (production) και έλξη (attraction). Π.χ. οι καθημερινές μετακινήσεις προς και από την εργασία θεωρείται ότι παράγονται στην κατοικία των εργαζομένων και έλκονται από τον τόπο της εργασίας τους» (Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986: 47).

«Οι μεταφορές είναι μια γενική έννοια στην οποία εντάσσεται κάθε είδους μετακίνηση ανθρώπων και ύλης, με κάθε είδους μέσο, σε κάθε είδους υποδομή και για οποιοδήποτε σκοπό. Οι μεταφορές συνδέονται άμεσα με την κοινωνικοοικονομική δραστηριότητα την οποία εξυπηρετούν, και με αυτή την έννοια, οι μεταφορές που συμβάλλουν σε μια συγκεκριμένη λειτουργία μπορούν να θεωρηθούν σαν ένα πολυ-μεσιακό ενιαίο σύνολο.

Τα μεταφορικά συστήματα εξασφαλίζουν τη μεταφορά:

- ανθρώπων (επιβατών σε μικρούς ή μεγάλους αριθμούς)
- αγαθών (εμπορευμάτων) και
- υπηρεσιών (με την έννοια της κίνησης μέσω των όπως κινητών τραπεζών)»

(Σκάγιαννης, Π., 1994: 219, 220).

«Ένα σύστημα μεταφορών αποτελείται από:

- Τα οχήματα κάθε τύπου που μεταφέρουν πρόσωπα και αγαθά.
- Τα δίκτυα μεταφορών όπου κινούνται τα οχήματα.
- Τις τερματικές εγκαταστάσεις, δηλαδή τους χώρους στάθμευσης των οχημάτων και τους σταθμούς επιβίβασης ή αποβίβασης επιβατών κι φορτοεκφόρτωσης αγαθών»

(Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986: 63).

«Με την κατανομή των μετακινήσεων προσώπων και αγαθών στα μέσα μεταφορών (modal split) προκύπτουν οι μετακινήσεις οχημάτων που εξυπηρετούνται από τα διάφορα συγκοινωνιακά δίκτυα» (Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986: 47).

«Σ' ένα σύστημα μεταφορών περιλαμβάνονται ακόμα και τα διάφορα συνεργεία επισκευής και συντήρησης, οι χώροι αποθήκευσης οχημάτων (depots), τα πρατήρια πώλησης καυσίμων και γενικά όλες οι εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν τα μέσα μεταφορών. Οι λειτουργίες αυτές πολλές φορές περιλαμβάνονται μέσα σε ευρύτερες τερματικές εγκαταστάσεις (π.χ. χώροι στάθμευσης με πρατήριο βενζίνης και συνεργείο αυτοκινήτων)» (Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986: 63).

«Με τον όρο τερματικές εγκαταστάσεις χαρακτηρίζονται οι εγκαταστάσεις για τη στάθμευση των οχημάτων ή την αλλαγή μέσου μετακίνησης. Τα είδη των τερματικών εγκαταστάσεων είναι δύο, οι χώροι στάθμευσης (parking) και οι σταθμοί (terminals). Τόσο οι πρώτοι όσο και οι δεύτεροι αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα των δικτύων μεταφορών και επηρεάζουν αποφασιστικά το μέγεθος και την κατανομή στο χώρο, των επιθυμιών μετακίνησης. Οι σταθμοί αποτελούν σημεία όπου δύο ή περισσότερα μεταφορικά μέσα συναντώνται και παρέχονται οι προϋποθέσεις για την άνετη, ταχεία και ασφαλή αλλαγή μεταφορικού μέσου για τους επιβάτες ή τα εμπορεύματα» (Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986: 87).

### *1.1.1. ΠΡΟΣΩΠΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ*

Με βάση τα στοιχεία αυτά για τις μεταφορές θα προσπαθήσουμε να συνθέσουμε τον ορισμό για τις προσωπικές μεταφορές:

*Η έννοια των προσωπικών μεταφορών αποτελεί ένα σύστημα από οποιαδήποτε μέσα προσωπικής (όχι μαζικής) χρήσης, όπως τα ΙΧ αυτοκίνητα και οι μοτοσυκλέτες, που εξυπηρετούν προσωπικούς σκοπούς μετακίνησης χρησιμοποιώντας κάθε είδους κοινόχρηστο χώρο και μεταφορική υποδομή.*

### 1.1.2. ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Στις πόλεις συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο μέρος κάθε είδους δραστηριοτήτων. Οι δραστηριότητες αυτές δημιουργούν την ανάγκη μετακινήσεων μέσα στην πόλη, αλλά και μετακινήσεων που είτε ξεκινούν από την πόλη και καταλήγουν εκτός της αστικής περιοχής, είτε το αντίθετο. Ως αποτέλεσμα, το μεγαλύτερο ποσοστό των μετακινήσεων συγκεντρώνεται σε αστικές περιοχές. Πέραν αυτού, «η πυκνή ανάπτυξη και το υψηλό κόστος γης στις αστικές περιοχές δημιουργούν σημαντικά εμπόδια για την ορθή ανάπτυξη του συστήματος μεταφορών» (Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986: 39). Γι' αυτούς τους λόγους, οι αστικές μεταφορές αποτελούν ένα κρίσιμο τομέα του συστήματος μεταφορών και απαιτούν διεξοδικότερες διαδικασίες σχεδιασμού και μελέτης.

Οι βασικότερες παράμετροι για το σχεδιασμό ενός αστικού συστήματος μεταφορών είναι:

- Η δομή του πληθυσμού και
- Οι χρήσεις γης

Η κατανομή του πληθυσμού στο χώρο, η ηλικία, το επάγγελμα κτλ. επηρεάζουν το είδος των δραστηριοτήτων και την κατανομή τους στον αστικό χώρο και συνεπώς επηρεάζονται και οι μετακινήσεις.

Η αλληλεξάρτηση των συστημάτων μεταφοράς και των χρήσεων γης σε μια αστική περιοχή, είναι ένα σύστημα ανάδρασης, όπου τα μέρη αυτού του συστήματος ανήκουν σε μια αλυσίδα και επηρεάζουν το ένα το άλλο. Το είδος των χρήσεων γης, η κατανομή τους στο χώρο και η πυκνότητα τους δημιουργούν την ανάγκη μετακίνησης στην περιοχή. Η ανάγκη μετακινήσεων που προκύπτει, αυξάνει με τη σειρά της τη ζήτηση για μεταφορές, οποία καθορίζει τη μορφή και το μέγεθος του συστήματος μεταφορών. Το σύστημα μεταφορών ενισχύει την προσπελασιμότητα ορισμένων περιοχών και αυτό επηρεάζει την εγκατάσταση των διαφόρων χρήσεων γης στην αστική περιοχή (Φραντζεσκάκης, Ι. και Γιαννόπουλος, Γ., 1986).

## **ΜΕΡΟΣ Α**

Σε αυτό το μέρος εντοπίζονται οι βασικές έννοιες και αναλύονται τρία εναλλακτικά συστήματα προσωπικών μεταφορών, ποδηλάτων, PRT και ηλεκτροκίνητων οχημάτων, περιλαμβάνοντας παραδείγματα για το καθένα από αυτά.



## 2. ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΣΑΙΩΝ ΠΟΛΕΩΝ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 2.1. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΩΝ ΜΕΣΑΙΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Παρά τις αποκλίσεις μεταξύ των ορισμών, με μια σύνθεση της βιβλιογραφίας για την ΕΕ, συμπεραίνουμε ότι Μεσαιές Πόλεις συνήθως νοούνται αυτές με πληθυσμό της τάξης των 100.000 έως το πολύ 1.000.000 κατοίκων ενώ σε αυτές διαμένει περίπου το 60% του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού. Ο ρόλος των Μεσαιών Πόλεων είναι αυτός του ενδιάμεσου, αντισταθμιστικού μεταξύ των μητροπόλεων και των αγροτικών περιοχών και μικρότερων πόλεων σε θέματα διοίκησης, οικονομίας, λειτουργιών και πληθυσμιακής κινητικότητας. Είναι ένας χώρος που περιλαμβάνει στοιχεία των μεγαλουπόλεων, χωρίς τον βαθμό υποβάθμισης του περιβάλλοντος, υπερφόρτωσης των δικτύων και έντασης των κοινωνικών προβλημάτων αλλά με τη διατήρηση καλύτερης ποιότητας ζωής. Παρόλο που οι Μεσαιές Πόλεις, σε ευρεία κλίμακα, εμφανίζουν πολλές διαφοροποιήσεις, ωστόσο αποτελούν χώρους σημαντικά ανταγωνιστικούς κυρίως μεταξύ τους. Αυτό το χαρακτηριστικό προσδίδει ένα μεγάλο πλεονέκτημα σε αυτές τις πόλεις οι οποίες μπορούν να αποτελούν πεδία εφαρμογής καινοτομιών και προώθησης νέων ιδεών.

Όσον αφορά τα μεγέθη, μια προσέγγιση για το ευρωπαϊκό δίκτυο των μεσαιών πόλεων αναφέρει ότι «στις περισσότερες χώρες οι Μεσαιές Πόλεις δεν συγκεντρώνουν πάνω από το 20% του αστικού πληθυσμού ενώ οι πόλεις με πληθυσμό κάτω των 100.000 συγκεντρώνουν ένα 25%» (Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης Βόλου 2007-2013).

Μια άλλη προσέγγιση αναφέρει ότι ο όρος της Μεσαιάς Πόλης «ξεφεύγει από την κλασσική στατιστική ταξινόμηση με βάση μόνο τον πληθυσμό: μικρή, μεσαία, μεγάλη. Αναφέρεται κυρίως σε πόλεις που από την λειτουργία τους μπορούν να παίξουν τον ρόλο του ενδιάμεσου ανάμεσα στις συνθήκες που διαμορφώνονται εξ' αιτίας της διεθνοποίησης και μιας ευρύτερης περιοχής που είναι η περιοχή επιρροής τους. Αυτή η λειτουργία του ενδιάμεσου μπορεί να προσφέρει σε κάθε πόλη, όπου και να βρίσκεται, έναν κυρίαρχο ρόλο, χωρίς βέβαια να ανταγωνίζεται τη μεγαλούπολη ή να μετατραπεί σε τέτοια» (Σιόλα, Λ., 2008).

## 2.2. Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Σύμφωνα με τον Η. Μπεριάτο, το περιβάλλον δεν είναι απλά κάποια "πράγματα" (στοιχεία της εμπειρικής πραγματικότητας) αλλά και κάποιες "καταστάσεις" ή προβλήματα καθώς και ο τρόπος αντιμετώπισής τους. Το σύνολο των παραγόντων και στοιχείων που, αλληλεπιδρώντας μεταξύ τους, επηρεάζουν τη ζωή και την ύπαρξη του ανθρώπου, της φύσης και της ιστορικής κληρονομιάς. Οι έννοιες "στοιχεία" και "παράγοντες" είναι γενικοί όροι που μπορεί να εκφράζουν αντικείμενα, μορφές ύλης ή ενέργειας καθώς και είδη ή μορφές καταστάσεων, συστημάτων, δομών ή/και παντός είδους σχέσεις όλων αυτών. Οτιδήποτε δηλαδή επηρεάζει τις ανθρώπινες δραστηριότητες αλλά και οτιδήποτε επηρεάζουν με τη σειρά τους οι δραστηριότητες αυτές (Μπεριάτος, Η., 2008).

Η υποβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος είναι ένας σημαντικός παράγοντας, ο οποίος έχει οδηγήσει στην αναθεώρηση των αντιλήψεων που υπήρχαν για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη των πόλεων. Πλέον ενισχύεται ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός των πόλεων, με σκοπό τη βιώσιμη ανάπτυξή τους. Ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός στοχεύει στην συνολική αναβάθμιση του αστικού χώρου, με κύριο μέλημα την αποκατάσταση, προστασία και βιωσιμότητα του περιβάλλοντος, αλλά και την προστασία και ανάδειξη της αρχιτεκτονικής κληρονομιάς και του φυσικού πλούτου των πόλεων.

Κατά τη Σιόλα, ο όρος περιβαλλοντικός σχεδιασμός προϋποθέτει την ύπαρξη πολεοδομικού σχεδιασμού, κατά τον οποίο αναλύεται και αξιολογείται η υφιστάμενη κατάσταση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και προτείνονται οι κατάλληλοι τρόποι διαχείρισης του, έτσι ώστε να επιτευχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη (Σιόλα, Λ., 2008).

«Η βιώσιμη ανάπτυξη μιας πόλης, ανεξαρτήτως μεγέθους, αποτελεί βασικό κριτήριο της ποιότητας ζωής των κατοίκων της και σχετίζεται άμεσα με τη διαχείριση περιβαλλοντικών μεταβλητών όπως τα υπόγεια και τα επιφανειακά νερά, τη φύση και τη βιοποικιλότητα, το τοπίο, τα εδάφη κ.α. καθώς και με θέματα σχετικά με τη διαχείριση αποβλήτων, την ατμοσφαιρική ρύπανση, την ηχορύπανση κ.α.» (Σιόλα, Λ., 2008).

### 2.3. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΣΑΙΩΝ ΠΟΛΕΩΝ

Το περιβάλλον των Μεσαιών Πόλεων δέχονται σε έναν βαθμό απειλές παρόμοιες με αυτές των μητροπολιτικών περιοχών αλλά σε μικρότερο βαθμό. Η σύγχρονη πραγματικότητα όμως τείνει σε μια συνεχή ένταση αυτής της υποβάθμισης του περιβάλλοντος ως βασική επίπτωση της αστικοποίησης και συνεπώς επέκτασης των πόλεων. Για το λόγο αυτό πρέπει ο περιβαλλοντικός σχεδιασμός να αποτελέσει βασικό εργαλείο του πολεοδομικού σχεδιασμού και επείγουσα συνιστώσα για την ποιότητα ζωής των κατοίκων. Τα μέτρα θα πρέπει να αποσκοπούν στην προστασία και αναβάθμιση του περιβάλλοντος του αστικού χώρου σε συνθήκες επαναπροσδιορισμού και ελέγχου των στόχων σχεδιασμού.

«Μακροπρόθεσμο όραμα και στόχος θεωρείται η μη ρυπαίνουσα πόλη. Η πόλη που όχι μόνο δεν ρυπαίνει τον αστικό της χώρο, αλλά οφείλει να προλαμβάνει και τη ρύπανση της υπαίθρου που την περιβάλλει» (Πανταζής, Α., 2008).

Οι Μεσαιές Πόλεις, ως χώρος που ενδείκνυται για εφαρμογή νέων τεχνολογιών και καινοτομιών, αποτελεί ιδανικό χώρο προώθησης του Περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Αυτός με τη σειρά του, για να είναι αποτελεσματικός, θα πρέπει να λάβει υπ' όψιν κάποια βασικά ζητήματα που αφορούν στη γνώση και αξιολόγηση των τάσεων που επικρατούν στην εκάστοτε περιοχή μελέτης. Με αυτόν τον τρόπο εκτός του ότι καθορίζονται οι στόχοι του σχεδιασμού, είναι επίσης πιο εύκολο να προβλεφθούν οι επιπτώσεις βάσει της πρόβλεψης ενός αποτελέσματος που θα αναβαθμίζει σημαντικά την ποιότητα ζωής και περιβάλλοντος της πόλης. Επομένως η λήψη οποιασδήποτε απόφασης θα πρέπει να βασίζεται σε μετρήσεις ορισμένων δεικτών που εξασφαλίζουν τη βιωσιμότητα.

Σύμφωνα με την Μ. Καραβασίλη, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρέχει ένα σύνολο "έτοιμων" δεικτών για το αστικό περιβάλλον. Αυτοί παρέχουν ένα εστιακό σημείο για τη χάραξη των οικείων αρχικών πολιτικών και σχεδίων δράσης, καθώς επίσης για την πληροφόρηση των πολιτών στο τοπικό επίπεδο και την ευαισθητοποίηση στα βασικά ζητήματα αστικού περιβάλλοντος (Καραβασίλη, Μ., 2008).

Ορισμένοι από τους δείκτες αυτούς είναι:

- Ικανοποίηση των πολιτών από την τοπική κοινότητα
- Τοπική συμβολή στην πλανητική κλιματική αλλαγή
- Τοπική κινητικότητα και μεταφορά επιβατών
- Διαθεσιμότητα τοπικών δημόσιων χώρων ελεύθερης πρόσβασης και υπηρεσιών
- Ποιότητα του τοπικού ατμοσφαιρικού αέρα
- Μετακινήσεις των παιδιών προς και από το σχολείο
- Αειφόρος διοίκηση των τοπικών αρχών και των τοπικών επιχειρήσεων
- Ηχορύπανση
- Αειφόρες χρήσεις γης
- Προϊόντα που προάγουν την αειφορία
- Οικολογικό αποτύπωμα

Σήμερα ο σχεδιασμός στα διάφορα επίπεδα και πεδία εφαρμογής του προσπαθεί να προσανατολιστεί σε μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος και προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης. «Στα πλαίσια μιας ευρωπαϊκής στρατηγικής για το αστικό περιβάλλον, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επιθυμεί να εντείνει τη συμβολή της περιβαλλοντικής πολιτικής στην αειφόρο ανάπτυξη των αστικών ζωνών, επικεντρώνοντας, κυρίως, τα προς ανάπτυξη μέτρα γύρω από τέσσερις άξονες: τη διαχείριση των πόλεων, τις μεταφορές, τη δόμηση και τον πολεοδομικό σχεδιασμό» (Σιόλας, Α. και Λέκα, Α., 2008).

### *2.3.1. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ*

Η βασικότερη συνέπεια της αστικοποίησης είναι η συνεχής επέκταση της χρήσης γης για αστικούς σκοπούς. Η απαίτηση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων για γη έχει αυξηθεί ιδιαίτερα, και η προτίμηση για οδικές μεταφορές οδήγησε σε τεράστια κατανάλωση χώρου, ο οποίος χρησιμοποιείται για μεταφορικές υποδομές. Οι δραστηριότητες του τομέα των μεταφορών υποστηρίζουν την αυξανόμενη ζήτηση κινητικότητας τόσο για επιβάτες όσο και για φορτία, ειδικότερα στις αστικές περιοχές, και έχουν οδηγήσει σε μεγάλη αύξηση των επιπέδων κυκλοφοριακής συμφόρησης. Η χωρική συσσώρευση των μεταφορών αποτελεί κυρίαρχο παράγοντα εκπομπής των περισσότερων ρύπων και ως εκ τούτου έχει πολύ σοβαρές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Συνεπεία αυτού, ο τομέας των μεταφορών συνδέεται όλο και περισσότερο με τα περιβαλλοντικά προβλήματα.

Σύμφωνα με τη Μ. Καραβασίλη η σχέση του συστήματος μεταφορών με τη χρήση γης αποτελεί ουσιαστική συνιστώσα και συγκεκριμένα:

- Χρειάζεται να επανεξετασθεί η αστική κινητικότητα προκειμένου να αντιμετωπισθούν τυχόν αρνητικές επιπτώσεις και ταυτόχρονα να διατηρηθούν οι δυνατότητες οικονομικής ανάπτυξης και να υποστηριχθεί η ελευθερία κίνησης και ποιότητας ζωής των κατοίκων των πόλεων. Κατά τα φαινόμενα χρειάζεται επομένως ένα πλαίσιο σε ευρωπαϊκό επίπεδο που θα προάγει τις αειφόρους αστικές μεταφορές.
- Χρειάζεται να προβλεφθεί ένα σχέδιο αειφόρων αστικών μεταφορών, το οποίο πρέπει να καλύπτει μια ολόκληρη αστική περιοχή, να επιδιώκει τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων των μεταφορών, να προσφέρει αντιμετώπιση της αυξανόμενης κυκλοφορίας και συμφόρησης και να συνδέεται με περιφερειακά και εθνικά σχέδια και στρατηγικές.
- Το σχέδιο πρέπει να καλύπτει όλους τους τρόπους μεταφοράς και να επιδιώκει τη στροφή προς αποτελεσματικότερους τρόπους μεταφοράς όπως είναι οι συγκοινωνίες, η ποδηλασία και η πεζοπορία.

(Καραβασίλη, Μ., 2008)

#### 2.4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι Μεσαιές Πόλεις, παρόλο που δεν παρουσιάζουν στον ίδιο βαθμό την υποβάθμιση του περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής των μεγαλουπόλεων, μιας και εμφανίζουν ενδιάμεσα στοιχεία μεγαλύτερων πόλων και αγροτικών περιοχών, ωστόσο απειλούνται σημαντικά από τις συνθήκες αστικοποίησης. Όμως, ο Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός μπορεί να αποδειχθεί πραγματικά γόνιμος στην έκταση μιας Μεσαιάς Πόλης καθώς αυτή αποτελεί προνομιακό χώρο για χρήση καινοτόμων εργαλείων και περιβαλλοντικών τεχνολογιών.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες σχεδιασμού προώθησης της αειφορίας. Ωστόσο είναι πολλά ακόμα εκείνα που πρέπει να προβλεφθούν πέραν της διαφύλαξης των εναπομεινάντων. Σημαντική, επίσης, θα ήταν η βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης με σκοπό την εξασφάλιση ενός υγιούς οικιστικού περιβάλλοντος μέσω της προώθησης της εναλλακτικότητας. Αυτό γιατί οι τακτικές της καθημερινότητας των πόλεων είναι δοκιμασμένες και είναι γνωστό ότι αποτυγχάνουν στο θέμα «Περιβάλλον». Για παράδειγμα, ορισμένες δραστηριότητες της καθημερινότητας, όπως είναι η χρήση του αυτοκινήτου, και μεν δεν έχουν τόσο εμφανή αποτελέσματα τη στιγμή που συμβαίνουν, όσο για παράδειγμα οι λειτουργίες καύσης των εργοστασίων, αλλά σε διαρκή βάση υποβαθμίζουν σημαντικά την ποιότητα του περιβάλλοντος. Και αυτό πρέπει να αλλάξει.

Οι αστικές μεταφορές, επομένως, είναι ένας παράγοντας με αρνητικές για το αστικό περιβάλλον συνέπειες. Επίσης μπορεί να αποτελούν αντικείμενο κοινωνικού διαχωρισμού μιας και δεν μπορούν να έχουν όλοι οι κάτοικοι των πόλεων πρόσβαση σε ορισμένες υπηρεσίες. Οι αστικές συγκοινωνίες μπορούν να αποτελέσουν λύση και μάλιστα ορισμένες από αυτές, όπως το τραμ, έχουν συγκριτικά περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα. Από την άλλη όμως οι συγκοινωνίες δεν μπορούν πάντα να ανταγωνιστούν τη χρήση του αυτοκινήτου, μιας και αυτό είναι ένα μέσο που προσφέρει ιδιωτικότητα, ευελιξία, και μετακινήσεις χωρίς στάσεις και παρεκκλίσεις της πορείας.

Η λύση λοιπόν θα ήταν η δημιουργία ενός μέσου μεταφοράς που να συνδυάζει τα πλεονεκτήματα χρήσης των συγκοινωνιών με αυτά της χρήσης του αυτοκινήτου. Να αποτελεί δηλαδή έναν τρόπο προσωπικής μεταφοράς περιβαλλοντικά αποδοτικού αλλά ταυτόχρονα οικονομικά ανταγωνιστικού στη χρήση έναντι των άλλων μέσων. Στο κεφάλαιο που ακολουθεί γίνεται περιγραφή και ανάλυση τριών εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς από τη σκοπιά του ολοκληρωμένου σχεδιασμού συστήματος συμπεριλαμβάνοντας παραδείγματα εφαρμογών σε Μεσαιές Πόλεις.

### 3. ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Η αλόγιστη χρήση του ΙΧ αυτοκινήτου προκαλεί σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και γενικά στο κοινωνικό σύνολο. «Συμβάλλει στη σπατάλη του αστικού χώρου και καταναλώνει τεράστιες ποσότητες φυσικών πόρων» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999). Η ατμοσφαιρική ρύπανση, η ηχορύπανση, η αυξημένη κατανάλωση καυσίμων, τα ατυχήματα, η μείωση των κοινόχρηστων χώρων, το άγχος, η αίσθηση του χαμένου χρόνου αποτελούν προβλήματα, που προκαλούνται από την αλόγιστη χρήση του αυτοκινήτου σε όλες ανεξαιρέτως τις πόλεις, είτε είναι μικρές είτε μεγάλες. Λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης, η μέση ταχύτητα μετακίνησης μειώνεται και έτσι σπαταλείται πολύτιμος χρόνος.

Συνεπώς, η μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου έχει γίνει απαραίτητη προϋπόθεση για την προστασία του περιβάλλοντος των πόλεων και της υγείας των πολιτών, αλλά και για τη διατήρηση της δυνατότητας των πολιτών να έχουν ευκολότερη πρόσβαση στα κυριότερα κέντρα δραστηριότητας των πόλεων. Οι μαζικές μεταφορές αποτελούν μια εναλλακτική λύση έναντι του αυτοκινήτου, αλλά όχι και τη μοναδική (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει περιγραφή, ανάλυση και θα δοθούν παραδείγματα χρήσης συστημάτων αστικών προσωπικών μεταφορών ως εναλλακτικά του αυτοκινήτου.

#### 3.1. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ

##### *3.1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ*

«Ποδήλατο: το όχημα δύο τουλάχιστον τροχών που κινείται μόνο με τη μυϊκή δύναμη αυτών που επιβαίνουν».

«Ποδηλατοδρόμος: είναι η υποδομή που με κατάλληλη διαμόρφωση διευκολύνει την κυκλοφορία του ποδηλάτου. Κατά τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) ποδηλατοδρόμος είναι οδός ή τμήμα οδού αποκλειστικής κυκλοφορίας ποδηλάτων» (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., 2002).

### 3.1.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

«Μετά το περπάτημα, το ποδήλατο αντιπροσωπεύει τον πιο «αθώο» και ήπιο τρόπο μετακίνησης» (Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007). Ο αριθμός των ποδηλάτων του πλανήτη στις μέρες μας υπολογίζεται ότι ξεπερνά το ένα δισεκατομμύριο. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του ποδηλάτου αποτελεί η δυνατότητα του να ικανοποιεί διαφορετικές ανάγκες, όπως η μετακίνηση, η άθληση και η ψυχαγωγία. «Είναι αθόρυβο, δεν ρυπαίνει, δεν καταναλώνει χώρο και καύσιμα, και είναι το λιγότερο επικίνδυνο όχημα απέναντι στον πεζό, αλλά και στον αναβάτη» (Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007).

Το ποδήλατο αποτελεί ένα ευέλικτο μέσο μετακίνησης. Στα αστικά κέντρα, οι μετακινήσεις με ποδήλατο, κυρίως για μικρές αποστάσεις, μπορεί να γίνουν γρηγορότερα απ' ό τι με τη χρήση του αυτοκινήτου, λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Το βασικότερο προσόν του ποδηλάτου, για το σχεδιασμό του δικτύου του στις πόλεις, είναι η μικρή κατάληψη χώρου.

Επιπλέον, το ποδήλατο παρουσιάζει σημαντικά πλεονεκτήματα από διάφορες απόψεις (οικονομική, πολιτική, κοινωνική, οικολογική). Η χρήση του ποδηλάτου για τις μετακινήσεις, έναντι του αυτοκινήτου έχει σαν αποτέλεσμα:

- Μείωση της ρύπανση (ατμοσφαιρική, ηχορύπανση).
- Προστασία των μνημείων και των χώρων πρασίνου.
- Εξοικονόμηση χώρου, μικρότερη φθορά του οδικού δικτύου και μείωση των αναγκών για την κατασκευή νέων έργων οδοποιίας. «Στο χώρο που καταλαμβάνει στο δρόμο ένα ΙΧ χωρούν τουλάχιστον 4 ποδήλατα. Σήμερα το ¼ της επιφάνειας των πόλεων δεσμεύεται για την κίνηση και την στάθμευση των αυτοκινήτων. Αν αντικαθιστούσαμε τα αυτοκίνητα με ποδήλατα, θα απελευθερώνονταν τουλάχιστον τα ¾ αυτής της επιφάνειας» (<http://www.scribd.com/doc/16814740/>).
- Αναβάθμιση του δομημένου περιβάλλοντος και της ποιότητας ζωής στις πόλεις.
- Αύξηση της αίγλης του κέντρου της πόλης (καταστήματα, πολιτισμός, διασκέδαση, κοινωνική ζωή).
- Μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και βελτίωση της ροής της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων.



- Βελτίωση της πρόσβασης στις υπηρεσίες για όλους (συμπεριλαμβανομένων εφήβων και νέων, που δεν έχουν πρόσβαση στο αυτοκίνητο).
- Εξοικονόμηση χρήματος.
- Σημαντική εξοικονόμηση χρόνου για τους ποδηλάτες στις μικρές και μεσαίες αποστάσεις (για τις ώρες αιχμής η μέση ταχύτητα του ποδηλάτου είναι 20 χλμ./ώρα, του αυτοκινήτου 8 χλμ./ώρα και του πεζού 5 χλμ./ώρα)  
(<http://www.podilato.eu/index.php?act=viewCat&catId=53>).
- Ενδεχομένως εξάλειψη της ανάγκης ενός δεύτερου αυτοκινήτου ανά νοικοκυριό
- Εξοικονόμηση ενέργειας. Το ποδήλατο δεν καταναλώνει καύσιμα και πρωτογενή ενέργεια σε αντίθεση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς.
- Ενίσχυση της χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών, που αποτελούν μια επιπλέον εναλλακτική λύση μετακίνησης έναντι του αυτοκινήτου.
- Ανεξαρτησία του χρήστη για τις μετακινήσεις του.

Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα, το ποδήλατο ήταν το βασικότερο μέσο μετακίνησης, κυρίως στις επίπεδες πόλεις, γιατί δεν υπήρχαν αυτοκίνητα. Στις μέρες μας όμως, λόγω της αλόγιστης χρήσης του αυτοκινήτου, η αρχιτεκτονική και πολεοδομική κλίμακα των πόλεων, η αισθητική τους, η μορφή των δραστηριοτήτων τους, το φυσικό τους περιβάλλον, ακόμα και οι σχέσεις ανάμεσα στους κατοίκους έχουν αλλάξει ολοκληρωτικά (Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007).

Συνεπώς, σε ένα τέτοιο περιβάλλον δεν είναι πάντα εύκολη και ασφαλής η μετακίνηση με ποδήλατο. Υπάρχουν πολλοί παράγοντες που αποτρέπουν τη χρήση ποδηλάτου στα αστικά κέντρα, όπως οι υψηλές ταχύτητες που κινούνται τα οχήματα, ο θόρυβος, αλλά και η κακή ποιότητα της ατμόσφαιρας, που είναι αποπνικτική, λόγω της ρύπανσης που προκαλείται από τα αυτοκίνητα. Ανασταλτικά επίσης στη χρήση του ποδηλάτου δρα και ο κίνδυνος κλοπής και βανδαλισμών.

Εκτός όμως από την ακαταλληλότητα του αστικού περιβάλλοντος για το ποδήλατο, υπάρχουν και ορισμένοι αντικειμενικοί παράγοντες που δεν ευνοούν τη χρήση του. Οι πολλές και μεγάλες κλίσεις (πέραν του 6 έως 8%, για πολλές δεκάδες μέτρα) και η επικράτηση καιρικών συνθηκών, όπως άνεμοι, βροχές κτλ, δυσχεραίνουν τις μετακινήσεις με ποδήλατο (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

Το μεγαλύτερο μειονέκτημα για την ευρεία χρήση του ποδηλάτου είναι η ελάχιστη, μέχρι σήμερα, ασφάλεια που παρέχεται στον ποδηλάτη κατά την κίνησή του. Συνήθως, το ποδήλατο κυκλοφορεί στον ίδιο χώρο με το αυτοκίνητο. Έτσι ο αναβάτης δεν νιώθει ασφαλής, αφού είναι εκτεθειμένος στις υψηλές ταχύτητες των αυτοκινήτων και συνήθως οι οδηγοί δεν λαμβάνουν ιδιαίτερα υπ' όψιν τους ποδηλάτες. Βέβαια προβλέπεται στους ΚΟΚ, ότι ο ισχυρότερος πρέπει να προσέχει και να δίνει προτεραιότητα στον ασθενέστερο, αλλά αυτό δυστυχώς δεν τηρείται. Πολλοί χρήστες ποδηλάτου (παιδιά, έφηβοι, ηλικιωμένοι) δεν γνωρίζουν επαρκώς τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας με αποτέλεσμα να θέτουν σε κίνδυνο τον εαυτό τους όταν συνυπάρχουν με τα αυτοκίνητα στον ίδιο χώρο. «Επίσης το γεγονός ότι το ποδήλατο είναι ασταθές σαν σύστημα, λόγω υψηλού κέντρου βάρους, δημιουργεί επιπρόσθετους κινδύνους. Δεν είναι τυχαίο ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων, όπου εμπλέκονται ποδήλατα παρατηρείται στις διασταυρώσεις» (Σκυργιάννης, Χ., 2000).

Συνεπώς, για να εξασφαλίσουμε τις κατάλληλες συνθήκες για την ασφαλή κίνηση του ποδηλάτου στις πόλεις, είναι αναγκαίο να δημιουργηθούν ειδικά διαμορφωμένοι χώροι, σαφώς διαχωρισμένοι από την κίνηση του αυτοκινήτου, όπου θα επιτρέπεται η κίνηση μόνον των ποδηλάτων, οι ποδηλατοδρόμοι. «Η ιδανική κατάσταση θα ήταν να υπήρχε ένα πλήρως διαχωρισμένο δίκτυο ποδηλατοδρόμων, που σε καμιά περίπτωση δεν θα ερχόταν σε επαφή με τα άλλα μέσα κυκλοφορίας. Αυτό όμως είναι φυσικά αδύνατον» (Σκυργιάννης, Χ., 2000).

«Το λογικότερο είναι να υπάρχει μία εναλλαγή διαχωρισμού - συνύπαρξης της κυκλοφορίας πεζών - ποδηλατών - οχημάτων, ανάλογα με τις τοπικές κυκλοφοριακές και γεωμετρικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση όμως θα πρέπει να λαμβάνονται επαρκή και σαφή μέτρα για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου ατυχημάτων» (Σκυργιάννης, Χ., 2000).

### 3.1.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Δύο είναι οι προϋποθέσεις για να κυκλοφορήσει ξανά το ποδήλατο στους δρόμους: η ποιότητα του περιβάλλοντος και η ασφάλεια. Η ποιότητα του περιβάλλοντος είναι

σημαντική για τον ποδηλάτη καθώς βρίσκεται σε άμεση επαφή με αυτό (αέρας, θόρυβος, αισθητική). Ως προς την ασφάλεια, αυτή επιτυγχάνεται με θωράκιση του ποδηλάτου από το αυτοκίνητο, σε δρόμους με αυξημένη κίνηση και εκεί όπου οι ταχύτητες είναι υψηλές, και με μείωση των ταχυτήτων σε δρόμους τοπικής σημασίας, σε περιοχές κατοικίας, ώστε το ποδήλατο να μπορεί να συνυπάρχει με το αυτοκίνητο χωρίς να απαιτείται η υλοποίηση ιδιαίτερης υποδομής (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).

Σε δρόμους όπου οι ταχύτητες είναι υψηλές ή σε δρόμους με αυξημένη κίνηση είναι απαραίτητη η υλοποίηση αποκλειστικών λωρίδων κίνησης ποδηλάτου, οι οποίες θα επισημαίνονται είτε με οριζόντια και κάθετη σήμανση, είτε με ανάγλυφα στοιχεία είτε με κολωνάκια, ώστε η κίνηση των ποδηλάτων να είναι ασφαλέστερη. «Οι λωρίδες επί του πεζοδρομίου είναι ακόμη πιο ασφαλές. Και στην περίπτωση αυτή τα προστατευτικά κολωνάκια που τις ξεχωρίζουν από το οδόστρωμα αποτελούν ένα στοιχείο που εμπλουτίζει αισθητικά το δρόμο» (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001). Μπορεί επίσης η αποκλειστική λωρίδα κίνησης του ποδηλάτου να εντάσσεται σε δρόμους ήπιας κυκλοφορίας, και για λόγους ασφάλειας (οι ταχύτητες των αυτοκινήτων είναι χαμηλές) και για αισθητικούς λόγους.



Εικόνα 1. Havana. Κούβα. Λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους περίπου 2,5 μ. που ορίζεται από σειρά ημισφαιρικών, κίτρινων στοιχείων από τσιμέντο.  
Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 32.



Εικόνα 2. Bruxelles. Βέλγιο. Πλαστικά κολωνάκια για την προστασία λωρίδας ποδηλάτου για κίνηση contra-flow. Η ομόρροπη, με τα αυτοκίνητα, κίνηση του ποδηλάτου γίνεται στον ίδιο χώρο με αυτά.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 33.



Εικόνα 3. Amsterdam. Ολλανδία. Η οδός Damrak. Κεντρικός άξονας της πόλης, που οδηγεί στον σιδηροδρομικό σταθμό. Η ανάπλαση του δρόμου περιλαμβάνει μια από τις πιο ενδιαφέρουσες, σε ευρωπαϊκή πόλη, λύσεις σχεδιασμού του εξοπλισμού: ενιαία επεξεργασία των φωτιστικών στύλων και των διαχωριστικών στοιχείων μεταξύ της λωρίδας του ποδηλάτου και του διαδρόμου κίνησης του τραμ.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 33.



Εικόνα 4. Copenhagen. Δανία. Σαμαράκι που αφήνει ελεύθερους διαδρόμους για τα ποδήλατα στις δύο πλευρές του.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 94.

«Τα κριτήρια σχεδιασμού είναι:

- Η μη διακοπή των λωρίδων στις διασταυρώσεις. Ακόμη και σε τομές με δρόμους μεγάλης κίνησης αυτοκινήτων η αισθητική συνέχεια της κίνησης του ποδηλατοδρόμου υλοποιείται με βαφή της πορείας του.
- Η προσαρμογή στο τοπίο και η άνεση κύλισης»

(Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Γ., 2001).

Στις διασταυρώσεις, τα ποδήλατα και τα αυτοκίνητα συνυπάρχουν. Γι' αυτό δεν είναι εφικτή η δημιουργία αποκλειστικών διαδρόμων ποδηλάτου, που να διαχωρίζονται από την κίνηση των αυτοκινήτων με νησίδα, κολωνάκια κτλ. Σε αυτήν την περίπτωση σχεδιάζονται λωρίδες ποδηλάτου, οι οποίες επισημαίνονται με απλή διαγράμμιση (συνεχή ή διακεκομμένη) και χρώμα. «Μια πιο ολοκληρωμένη λύση είναι η ανύψωση του συνόλου της διασταύρωσης στη στάθμη του πεζοδρομίου» (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Γ., 2001).

Σε περίπτωση που ο ποδηλατόδρομος περνά από σηματοδοτούμενο κόμβο, χρησιμοποιεί, είτε το σηματοδότη για τα οχήματα, είτε το σηματοδότη για τους πεζούς (Σκυργιάννης, Χ., 2000). Στο εξωτερικό υπάρχουν επίσης και ειδικοί σηματοδότες για τα ποδήλατα, εκτός από τους σηματοδότες των πεζών και των οχημάτων.



Εικόνα 5: Ειδικός σηματοδότης για ποδήλατα στο Βερολίνο.

Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Εικόνα 6. Bruxelles. Βέλγιο. Ανυψωμένη διασταύρωση στη στάση των πεζοδρομίων.  
Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 43.



Εικόνα 7. Portland. Oregon. ΗΠΑ. Διαμόρφωση διασταύρωσης με κόκκινους κυβόλιθους και με πλάκες που σχηματίζουν έναν κύκλο στο κέντρο της. Η διασταύρωση γίνεται έτσι πιο εύκολα αντιληπτή από τα αυτοκίνητα που την προσεγγίζουν και συμβάλει θετικά στην αισθητική του δρόμου.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 39.



Εικόνα 8. Bremen. Γερμανία. Στη Βρέμη, συστηματικά, οι λωρίδες ποδηλάτου έχουν κατασκευαστεί επί των πεζοδρομίων. Εδώ φαίνεται η διέλευση ποδηλατοδρόμου από διασταύρωση με δρόμο υποδεέστερου ρόλου. Η λωρίδα του ποδηλάτου και το πεζοδρόμιο δεν διακόπτονται στη διασταύρωση και διατηρούν τη στάθμη τους. Ο ποδηλατοδρόμος κάμπτεται για δύο λόγους: πρώτον, για να υπάρξει χώρος για την κατασκευή της ράμπας και δεύτερον, για να υποχρεωθεί ο ποδηλάτης να μειώσει ταχύτητα στην περιοχή της διασταύρωσης.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 43.



Εικόνα 9. Düsseldorf. Γερμανία. Παράδειγμα από αστική περιοχή. Κόκκινοι κυβόλιθοι για τη σήμανση λωρίδας ποδηλάτου σε πλακοστρωμένο πεζοδρόμιο.  
Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 101.

«Η ποιότητα της επιφανειακής στρώσης είναι ιδιαίτερα σημαντική για τον ποδηλάτη για λόγους ασφαλείας. Τα πορώδη οδοστρώματα αποτελούν μια καλή λύση, διότι είναι αντιολισθηρά και μειώνουν την εκτίναξη των νερών της βροχής» (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).



Εικόνα 10. Gent. Βέλγιο. Δύο ορθογώνιας διατομής αυλάκια που καταλήγουν σε σχάρες απορροής των όμβριων σε μοντέρνα διαμόρφωση στο ιστορικό κέντρο της πόλης.  
Πηγή: Βλαστός, και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 41.

«Εκεί όπου ο δρόμος είναι έντονα ανηφορικός υπάρχουν κατασκευαστικές λύσεις που τον υποβοηθούν, π.χ. κυλιόμενος μάντας παρά το κράσπεδο στον οποίο ο ποδηλάτης στηρίζει το ένα του πόδι. Το κράσπεδο μετατρέπεται σε οριζόντιο ασανσέρ» (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).



Εικόνα 11. Trondheim. Νορβηγία. Νορβηγική πατέντα που αποβλέπει την εγκατάσταση στο κράσπεδο μηχανισμού κυλιόμενου μάντα από διαφορά σημεία του οποίου μπορεί να στηριχτεί το πόδι του ποδηλάτη και αυτός ωθείται έτσι μέχρι την κορυφή της ανωφέρειας.  
Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 29.

«Η πορεία του ποδηλάτου είναι ελκυστική όταν είναι συνεχής. Κάθε μορφής ανοιχτός χώρος επιστρατεύεται, έτσι ώστε η πορεία του ποδηλάτου να μην διακόπτεται. Πλατείες, πάρκα, πεζοδρόμια, μονόδρομοι, όπου το ποδήλατο κινείται ομόρροπα ή με αντίθετη προς την κίνηση των αυτοκινήτων φορά και φυσικά όλοι οι δρόμοι, με προτεραιότητα τους πιο ήσυχους, εντάσσονται στο δίκτυο» (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).

Για να είναι το δίκτυο των ποδηλατόδρομων ευκολότερα αναγνώσιμο από τους οδηγούς των υπόλοιπων οχημάτων και από τους πεζούς, η επίστρωση του θα πρέπει να έχει διαφορετικό χρώμα από το δρόμο και το πεζοδρόμιο. Συνήθως χρησιμοποιείται κόκκινη απόχρωση, και η διαγράμμιση και η οριζόντια σήμανση είναι λευκές. Υπάρχουν περιπτώσεις όμως που συναντώνται και αποχρώσεις του μπλε και του πράσινου. Σημαντικό είναι επίσης και το γράφημα ενός λευκού ποδηλάτου στις λωρίδες και στους αποκλειστικούς ποδηλατόδρομους, που μαζί με τα σήματα που τοποθετούνται σε κομβικά σημεία, ολοκληρώνουν την σήμανση του δικτύου ποδηλατόδρομων.



Με τους χρωματισμούς αυτούς στις διαδρομές του ποδηλάτου επιτυγχάνεται η ευκολότερη αναγνώριση, από τους οδηγούς και τους πεζούς, των διαφορετικών λειτουργιών του δρόμου και επιπλέον η αποτελεσματικότερη σήμανση των ποδηλατοδρόμων στις διασταυρώσεις. Σε γενικότερο όμως επίπεδο, επιτυγχάνεται και η βελτίωση της αναγνωσιμότητας των διαδρομών, αλλά και η βελτίωση της αισθητικής της πόλης.



Εικόνα 12. Amsterdam. Ολλανδία. Διαμόρφωση ήπιας κυκλοφορίας με αποκλειστικό διάδρομο για το ποδήλατο και μεγάλου πλάτους βαθιά διαχωριστική νησίδα. Η υψομετρική διαφοροποίηση μεταξύ όλων των επιμέρους τμημάτων του δρόμου είναι πολύ μικρή ώστε αισθητικά να αποκτάται μια ενιαία εικόνα.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 35.



Εικόνα 13. Edinburgh. Σκωτία. Κόκκινος θύλακος ποδηλάτων μπροστά σε σηματοδοτη βαμμένος με θερμοπλαστικό υλικό έτσι ώστε τα ποδήλατα να διέρχονται πρώτα από τη διασταύρωση.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 38.



Εικόνα 14. Edinburgh. Σκωτία. Αποκλειστική λωρίδα για λεωφορεία και ποδήλατα.  
Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 39.

Εκτός από το σωστό σχεδιασμό του δικτύου ποδηλατόδρομων, σημαντικό ρόλο στην ασφάλεια του ποδηλάτη παίζει και η εκπαίδευση των ποδηλατών και των οδηγών, αλλά και η τήρηση των κανόνων κυκλοφορίας για τους ποδηλάτες. Η εκπαίδευση αφορά όλους τους χρήστες του δρόμου και σχετίζεται τόσο με τη γνώση των απαραίτητων κανόνων κυκλοφορίας, όσο και με την τήρηση από τους ποδηλάτες των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας (κράνος, ειδικός φωτισμός για τη νύχτα κτλ.). Οι οδηγοί των οχημάτων πρέπει να ακολουθούν τους κανόνες οδικής κυκλοφορίας όπως έχουν προβλεφθεί από τον ΚΟΚ, όπως για παράδειγμα να μην στρίβουν απροειδοποίητα, να μην προσπερνούν τα ποδήλατα σε κοντινή απόσταση και με μεγάλη ταχύτητα και να μην σταθμεύουν τα οχήματα σε ποδηλατόδρομους και ράμπες.

#### 3.1.4. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ

Μια ολοκληρωμένη πολιτική για την προώθηση της χρήσης ποδηλάτων δεν περιορίζεται μόνο σε κατασκευαστικά θέματα υποδομών και σήμανσης, αλλά πρέπει να περιλαμβάνει και τον παράγοντα της ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών. Για το λόγο αυτό, η δημιουργία ειδικών γραφείων σε δήμους και υπουργεία συμβαίνει σε αρκετές χώρες της Ευρώπης, τα οποία οργανώνουν εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης και διαφημιστικές καμπάνιες. Επιπλέον, στις πολιτικές προώθησης εντάσσονται και προγράμματα δωρεάν διάθεσης ή ενοικίασης ποδηλάτων για δημόσια χρήση, τα οποία εφαρμόζονται σε αρκετές χώρες του εξωτερικού τα τελευταία χρόνια.

Τέλος μια σημαντική πολιτική υπέρ του ποδηλάτου είναι η συνδυασμένη κίνηση του ποδηλάτου και των δημόσιων συγκοινωνιών.

Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης το ποδήλατο προωθείται μαζί με γενικότερες πολιτικές για τη βιώσιμη κινητικότητα. Σε πάρα πολλά κείμενα, Πράσινες και Λευκές Βίβλοι, Ανακοινώσεις κ.λπ. γίνεται ειδική αναφορά στο ποδήλατο. Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει επίσης χρηματοδοτήσει πολλά σχετικά ερευνητικά προγράμματα και έργα. Για παράδειγμα, το 2004 στην Ελλάδα κατασκευάστηκαν τέσσερα χιλιόμετρα ποδηλατοδρόμοι στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Στήριξε επίσης οικονομικά, για μια τουλάχιστον εξαετία, το δίκτυο Ευρωπαϊκών Πόλεων «Πόλεις Ελεύθερες από Αυτοκίνητα – Car Free Cities», του οποίου ένα από τα κεντρικά αντικείμενα ήταν το ποδήλατο, και εξακολουθεί να χρηματοδοτεί κάθε χρόνο την «Εβδομάδα Κινητικότητας», που αποτελεί μετεξέλιξη της «Ημέρας Χωρίς Αυτοκίνητο» (Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007).

Στη Διακήρυξη των Υπουργών Μεταφορών της Ένωσης σχετικά με την αναγκαιότητα χάραξης εθνικών πολιτικών για το ποδήλατο με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη (European Conference of Ministers of transport, 2004, Λουμπλιάνα) επισημαίνεται ότι μια εθνική πολιτική για το ποδήλατο μπορεί να είναι ένα ισχυρό εργαλείο για την προώθηση της χρήσης ποδηλάτου στις αστικές περιοχές. Οι πολιτικές και τα μέτρα για την προώθηση του ποδηλάτου αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των πολιτικών αστικών μεταφορών, παράλληλα με τις πολιτικές που αποσκοπούν στην προώθηση των δημόσιων συγκοινωνιών, στη μείωση χρήσης του αυτοκινήτου και γενικά στο σχεδιασμό των μεταφορών, και εισηγούνται:

- τη θέσπιση ενός ολοκληρωμένου εθνικού πλαισίου πολιτικής για το ποδήλατο με σαφείς στόχους και δράσεις, σε συντονισμό με άλλες εθνικού επιπέδου διοικήσεις και οργανισμούς περιφερειακών και τοπικών αρχών, και συλλόγους ποδηλατιστών
- τη σύνταξη νομοθεσίας, κανονισμών και κατευθυντήριων γραμμών για την ανάπτυξη και την εφαρμογή πολιτικών για το ποδήλατο σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο
- τη χρήση οικονομικών και άλλων μέσων για την ενθάρρυνση πρωτοβουλιών για το ποδήλατο από περιφερειακές και τοπικές αρχές

- τη βελτίωση της ασφάλειας για τους ποδηλάτες ενθαρρύνοντας τη μείωση της ταχύτητας και του όγκου των αυτοκινήτων, όπου χρειάζεται
- τη διεξαγωγή έρευνας σχετικά με τις πολιτικές και τα μέτρα του ποδηλάτου και της διάθεσης των αποτελεσμάτων σε τοπικές αρχές και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς
- τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τις μετακινήσεις με ποδήλατο και της συμπεριφοράς των ποδηλατιστών, έτσι ώστε να υπάρχει καλύτερη κατανόηση της κατάστασης, των τάσεων και των δυνατοτήτων του ποδηλάτου
- την αξιολόγηση των εφαρμοζόμενων πολιτικών για το ποδήλατο.

(European Conference of Ministers of Transport, 2004)

«Τίποτα από αυτά δεν δρομολογήθηκε στην Ελλάδα μετά την υπογραφή της Διακήρυξης. Παρόλο που η τοπική αυτοδιοίκηση στις περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες έχει την ευθύνη για το σχεδιασμό και την υλοποίηση πολιτικών προώθησης και κατασκευής υποδομών για το ποδήλατο, η ύπαρξη ενός πλαισίου πολιτικής και σε εθνικό επίπεδο είναι απαραίτητη, για τη χρηματοδότηση κυρίως αυτών των πολιτικών» (Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007).

Ένα σημαντικό παράδειγμα πολιτικής για την προώθηση του ποδηλάτου σε ευρωπαϊκό επίπεδο είναι το Πρόγραμμα Eurovelo. Στόχος αυτού του προγράμματος είναι να προωθήσει και να συντονίσει τη δημιουργία και λειτουργία ενός ολοκληρωμένου ευρωπαϊκού δικτύου ποδηλατοδρόμων, το οποίο θα διανύει και ενώνει το σύνολο της ευρωπαϊκής ηπείρου. Η πρωτοβουλία ανήκει στην Ευρωπαϊκή Ομοσπονδία Ποδηλατιστών, η οποία το 1995 πρότεινε ένα δίκτυο 12 διαδρομών για ποδήλατο συνολικού μήκους 65.380 χλμ., εκ των οποίων λειτουργούν ήδη 45.000 χλμ. (Με το δίκτυο αυτό ενώνεται η Ευρώπη από το βόρειο ακρωτήριο μέχρι το Γιβραλτάρ, τη Σικελία και την Κύπρο ( <http://www.ecf.com/>).

Ένα άλλο σχετικό πρόγραμμα είναι το CYRONMED, το οποίο χρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή. Ξεκίνησε το 2006 με στόχο την αναλυτική μελέτη μέρους της νότιας πλευράς του δικτύου που συνδέει τη Μάλτα με τη Νότια Ιταλία, την Ελλάδα και την Κύπρο (Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007).

### 3.1.5. ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ

Το ποδήλατο δεν είναι ένα μέσο για διαπεριφερειακές ή αντιδιαμετρικές μετακινήσεις σε μεγάλες πόλεις. Η μεταφορά ποδηλάτων σε οχήματα δημόσιας συγκοινωνίας είναι η ιδανική λύση για τον ποδηλάτη, τόσο για τις αστικές μετακινήσεις όσο και για τις μετακινήσεις αναψυχής εκτός πόλης. Για τη μεταφορά των ποδηλάτων με τη δημόσια συγκοινωνία απαιτούνται ειδικές προσαρμογές στην υποδομή προσπέλασης των οχημάτων και στους εσωτερικούς τους χώρους. Επίσης απαιτείται και μια ελκυστική τιμολογιακή πολιτική. Σε πολλές πόλεις το ποδήλατο μεταφέρεται δωρεάν σε ώρες εκτός αιχμής<sup>1</sup> (Schneider, R., 2005).

Μια άλλη λύση για την ενίσχυση της συνδυασμένης κίνησης ποδηλάτου και δημόσιας συγκοινωνίας, εκτός από την μεταφορά των ποδηλάτων στα οχήματα, είναι και η δημιουργία κατάλληλων χώρων στους σταθμούς, για την ασφαλή στάθμευση των ποδηλάτων. Οι ποδηλάτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να σταθμεύσουν τα ποδήλατά τους για να χρησιμοποιήσουν την συγκοινωνία.

Για την ευκολότερη προσπέλαση του ποδηλάτου στα οχήματα δημόσιας συγκοινωνίας, μπορεί να χρησιμοποιηθούν οχήματα χαμηλού δαπέδου και συγχρόνως να ανυψωθούν τα πεζοδρόμια στις στάσεις (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).

---

<sup>1</sup> Ωστόσο, αυτή η αντιμετώπιση θα έπρεπε να γενικευτεί στο σύνολο της ημέρας διότι, κυρίως στις ώρες αιχμής, είναι σημαντικό για την πόλη να εντατικοποιείται η χρήση ποδηλάτου (R. Schneider, 2005).



Εικόνα 15. Havana. Κούβα. Ράμπα εισόδου ποδηλάτων σε λεωφορεία των οποίων το εσωτερικό έχει ελάχιστα καθίσματα. Δεδομένου ότι η πόλη, 4 εκατ. κατοίκων, είναι εκτεταμένη, τα λεωφορεία για ποδήλατα δίνουν μια λύση στις μετακινήσεις μεγάλων αποστάσεων. Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 58.



Εικόνα 16. Curitiba. Νότια Βραζιλία. Στάση λεωφορείων express χαρακτηριστικής κυκλικής διατομής που ανεβάζουν τον επιβάτη στη στάθμη του δαπέδου του λεωφορείου. Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 61.

Συνήθως στα βαγόνια του προαστιακού σιδηρόδρομου και του μετρό υπάρχει ένας χώρος για να μεταφέρονται τα ποδήλατα. Για την εξοικονόμηση χώρου, μπορεί να τοποθετούνται τα ποδήλατα κατακόρυφα, εξαρτώμενα από την οροφή. Ο χώρος αυτός, όταν δεν μεταφέρονται ποδήλατα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν χώρος μεταφοράς ποδηλάτων αλλά και επιβατών. Στα λεωφορεία και στο τραμ, για να μπορούν τα ποδήλατα να μεταφερθούν στο εσωτερικό τους, μπορούν να ανυψωθούν οι στάσεις, όπως αναφέρθηκε, και να χρησιμοποιούνται οι ειδικές διαμορφώσεις για τα αναπηρικά αμαξίδια. Στις ΗΠΑ και στον Καναδά χρησιμοποιούνται κυρίως ειδικές σχάρες, οι οποίες έχουν τοποθετηθεί στο εξωτερικά, στο μπροστινό μέρος των οχημάτων (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).

Εκεί υπάρχουν ειδικά πρακτορεία, τα οποία παρέχουν υπηρεσίες στους ποδηλάτες για την ασφαλή και άνετη προσπέλαση των ποδηλάτων τους στα οχήματα δημόσιας συγκοινωνίας, αλλά και σε πλοία και ταξί. Στις ΗΠΑ λειτουργούν 548 πρακτορεία σε περιοχές που εξυπηρετούν πάνω από 20.000 άτομα. Περίπου 100 πρακτορεία παρέχουν υπηρεσίες για την προσπέλαση ποδηλάτων σε λεωφορεία και τρένα. Ένας μεγαλύτερος αριθμός πρακτορείων παρέχουν στάθμευση σε σταθμούς και κεντρικά σημεία. Τα σημεία αυτά περιλαμβάνουν σχάρες, αποθήκες και γενικά εγκαταστάσεις για την τοποθέτηση των ποδηλάτων. Έτσι αποφεύγεται το φαινόμενο ποδηλάτων κλειδωμένα σε φράχτες, δέντρα, σήματα (Schneider, R., 2005).



Εικόνα 17. Washington. Ποδήλατο σε ferry-boat  
Πηγή: Schneider, 2005, σελ. 32.



Εικόνα 18. Denver. Σχάρα ποδηλάτου σε ταξί.  
Πηγή: Schneider, 2005, σελ. 33.

Για την ευκολότερη προσπέλαση των ποδηλάτων στα λεωφορεία, στις ΗΠΑ και στον Καναδά, η μέθοδος που χρησιμοποιείται περισσότερο είναι η σχάρα στο μπροστινό μέρος του οχήματος, η οποία ανεβοκατεβαίνει και είναι πτυσσόμενη. Συνήθως χωράει έως δύο ποδήλατα, αλλά μπορούμε να συναντήσουμε και σχάρες με μεγαλύτερη χωρητικότητα, έως και επτά ποδήλατα. Οι επιβάτες είναι υπεύθυνοι να φορτώνουν και να ασφαλίζουν τα ποδήλατά τους στη σχάρα. Μερικά λεωφορεία επιτρέπουν τα ποδήλατα στο εσωτερικό τους, συνήθως τη νύχτα ή όταν είναι το τελευταίο δρομολόγιο και η σχάρα είναι γεμάτη. Τα ποδήλατα μπορούν να τοποθετηθούν σε ειδική περιοχή στο εσωτερικό, ειδικά διαμορφωμένη για αποσκευές, ή σε τμήματα κάτω από το πάτωμα (Schneider, R., 2005).



Εικόνα 19. Winston. Salem. Σχάρα ποδηλάτου στο μπροστινό μέρος του λεωφορείου.  
Πηγή: Schneider, 2005, σελ. 6, 12.

Αντίστοιχα στα τρένα, τα ποδήλατα τοποθετούνται μέσα στα βαγόνια, είτε σε συγκεκριμένη περιοχή συγκεκριμένων βαγονιών, είτε σε ειδικές σχάρες. Συνήθως απαγορεύονται τα ποδήλατα στα τρένα σε ώρες αιχμής (R. Schneider, 2005).





Εικόνα 20. Χώροι στάσης ποδηλάτων μέσα σε μετρό.  
Πηγή: Schneider, 2005, σελ. 12, 28.

Τα προγράμματα για συνδυασμένη κίνηση ποδηλάτων και συγκοινωνιών υποστηρίζονται από την κυβέρνηση, περιβαλλοντικές ομάδες, φοιτητές και πρακτορεία διαφημίσεων. Ορισμένα από αυτά χρηματοδοτούνται από την πολιτεία και από τους τοπικούς αρμόδιους, ενώ τα περισσότερα από αυτά καλύπτουν τα έξοδά τους από τον προϋπολογισμό τους (Schneider, R., 2005).



Εικόνα 21. Chicago. Διαφήμιση πρακτορείου

Για την προώθηση των προγραμμάτων αυτών, που λειτουργούν στις ΗΠΑ και στον Καναδά, χρησιμοποιούνται φυλλάδια, τοπικές σελίδες και σελίδες των πρακτορείων στο διαδίκτυο, αφίσες σε λεωφορεία, τρένα, σταθμούς και σε άλλα κεντρικά σημεία. Διαφημίσεις σε εφημερίδες και περιοδικά, επιδείξεις σε δημόσια γεγονότα με το πώς θα φορτωθούν τα ποδηλάτα στις σχάρες των λεωφορείων, και προώθηση των παροχών με διαφημίσεις και βίντεο.

Πηγή: Schneider, 2005, σελ. 15.

Στην Κίνα και σε ορισμένες ευρωπαϊκές χώρες, η συνδυασμένη κίνηση ποδηλάτου και δημόσιας συγκοινωνίας αποτελεί έναν από τους κυριότερους τρόπους μετακίνησης. Η χρήση του ποδηλάτου ως συμπληρωματικού μέσου των συγκοινωνιών, έχει σαν αποτέλεσμα, ο σιδηρόδρομος σε αυτές τις χώρες να ανταγωνίζεται ακόμα και το ΙΧ, διατηρώντας ένα μεγάλο ποσοστό στο σύνολο των μετακινήσεων.<sup>2</sup>

Στο Sydney (Αυστραλία), η μεταφορά ποδηλάτων στα τρένα επιτρέπεται όλες τις ώρες. Κατά τις ώρες εκτός αιχμής η μεταφορά ποδηλάτου είναι δωρεάν, ενώ κατά τις ώρες αιχμής η μεταφορά κοστίζει όσο το παιδικό εισιτήριο.

<sup>2</sup> Αξίζει να σημειωθεί ότι η Κίνα έχει υποστεί συνέπειες του φαινομένου της παγκοσμιοποίησης και της οικονομικής ανάπτυξης, με αποτέλεσμα τα τελευταία χρόνια να έχει αυξηθεί η ιδιοκτησία του αυτοκινήτου εις βάρος της χρήσης του ποδηλάτου. Το φαινόμενο αυτό έρχεται σε αντίθεση με τις τελευταίες τάσεις στην Ευρώπη, όπου υπάρχει στροφή προς τις βιώσιμες μεταφορές σε σχέση με τις προηγούμενες δεκαετίες, όπου κυριαρχούσε η λανθασμένη ιδέα ότι η ιδιοκτησία του αυτοκινήτου συμπίπτει και με την ευημερία.

Στις Λονδίνο, τα ποδήλατα μεταφέρονται δωρεάν, αλλά στις ώρες αιχμής δεν επιτρέπεται η μεταφορά τους μέσα στα τρένα. Στον ελαφρύ σιδηρόδρομο των Docklands επιτρέπονται μόνο πτυσσόμενα ποδήλατα, τα οποία μεταφέρονται μέσα σε container.

Στη Γαλλία, επιτρέπεται η μεταφορά ποδηλάτων σε ορισμένα τρένα, αλλιώς οι επιβάτες καταβάλλουν ένα ποσό στο σταθμό, για να μεταφερθεί το ποδήλατο τους στον σταθμό προορισμού τους με ένα ειδικό αυτοκίνητο. Στο σιδηρόδρομο του Βερολίνου επιτρέπεται η μεταφορά έως και 48 ποδηλάτων σε τρένα με 8 βαγόνια ([http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008\\_273\\_2\\_Attachment.pdf](http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008_273_2_Attachment.pdf)).



Εικόνα 22: Μεταφορά ποδηλάτου μέσα σε τρένο στη Γαλλία  
Πηγή:[http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008\\_273\\_2\\_Attachment.pdf](http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008_273_2_Attachment.pdf)

Η μεταφορά ποδηλάτων μέσα σε λεωφορεία είναι κοινή και σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις, εκτός από τις ΗΠΑ και τον Καναδά. Οι κανόνες διαφέρουν από πόλη σε πόλη. Σε μερικές, τα ποδήλατα επιτρέπονται μόνο σε ώρες εκτός αιχμής, ενώ σε άλλες καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, πάντα κατά την κρίση του οδηγού, που βασίζεται κυρίως στο αν υπάρχει χώρος. Υπάρχουν διάφορα συστήματα δημοσίων μεταφορών στην Ευρώπη, που είτε επιτρέπουν τη μεταφορά μόνο πτυσσόμενων ποδηλάτων, είτε απαγορεύουν τελείως τη μεταφορά ποδηλάτων. Το κόστος μεταφοράς διαφέρει επίσης, από δωρεάν μέχρι στην τιμή ενός κανονικού εισιτηρίου.

Τα λεωφορεία στην Ευρώπη είναι συνήθως κατάλληλα για την μεταφορά ποδηλάτων, γιατί συνήθως έχουν χαμηλό δάπεδο και διπλή πίσω πόρτα για την εξυπηρέτηση με ειδική περιοχή για παιδικά καροτσάκια, αναπηρικά αμαξίδια και ποδήλατα.

Κατά την τελευταία δεκαετία, η Αυστραλία έχει επίσης εισάγει ειδικές σχάρες για τη μεταφορά ποδηλάτων, για παράδειγμα στο Brisbane (όπου λεωφορεία με σχάρες ποδηλάτου λειτουργούν σε τρεις γραμμές) και στην Canberra, όπου όλα τα λεωφορεία έχουν πλέον σχάρες για ποδήλατα).



Εικόνα 23: Ειδική σχάρα σε λεωφορείο για τη μεταφορά ποδηλάτων στην Canberra  
Πηγή: [http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008\\_273\\_2\\_Attachment.pdf](http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008_273_2_Attachment.pdf)

Στις περισσότερες όμως πόλεις της Ευρώπης, οι πολίτες προτιμούν να σταθμεύσουν το ποδήλατο τους σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους που υπάρχουν στους σταθμούς των δημοσίων μεταφορών.

Στην Ολλανδία, το ποσοστό των επιβατών που χρησιμοποιεί το ποδήλατο για να μεταβεί σε σταθμό του σιδηροδρόμου κυμαίνεται από 23% στις τέσσερις μεγαλύτερες πόλεις, σε 42% σε διαπεριφερειακούς σταθμούς και 44% για τους τοπικούς σταθμούς. Ένα ποσοστό 5% - 12% των επιβατών που χρησιμοποιούν το σιδηρόδρομο, έχουν ένα δεύτερο ποδήλατο σταθμευμένο στο σταθμό του προορισμού τους.

Στη Δανία, περίπου 25 με 30% των επιβατών που φθάνουν σε διαπεριφερειακούς σιδηροδρομικούς σταθμούς χρησιμοποιούν ποδήλατο για να μεταβούν στο σπίτι τους. Η συνδυασμένη κίνηση στην Ευρώπη αυξήθηκε κατά τη δεκαετία του '80 και στις αρχές της δεκαετίας του '90, ιδιαίτερα στη Γερμανία.

(<http://www.transalt.org/files/resources/blueprint/chapter9/chapter9c.html>)

### 3.1.6. ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ

Οι υποδομές στάθμευσης ποδηλάτων δεν είναι μόνο χρήσιμες για την ενίσχυση της συνδυασμένης κίνησης ποδηλάτου και δημοσίων συγκοινωνιών, αλλά και γενικά για την ενίσχυση της χρήσης του ποδηλάτου ως μέσου μετακίνησης, μέσω της ασφαλούς φύλαξης και της προστασίας των ποδηλάτων από τα καιρικά φαινόμενα. Για πολλούς, ο κίνδυνος κλοπής και βανδαλισμού του ποδηλάτου τους, είναι ένας σημαντικός λόγος για τον οποίο αποφεύγουν τη χρήση του. Για τον λόγο αυτόν, πολλές ευρωπαϊκές πόλεις έχουν δημιουργήσει ένα εκτεταμένο δίκτυο χώρων στάθμευσης ποδηλάτων.

Για να είναι επιτυχές ένα δίκτυο χώρων στάθμευσης, πρέπει να είναι καλά οργανωμένο και τα σημεία στάθμευσης να είναι πολλά και διασκορπισμένα σε όλη την επιφάνεια του δικτύου ποδηλατοδρόμων, έτσι ώστε οι ποδηλάτες να μπορούν να φτάσουν και να σταθμεύσουν στον προορισμό τους. Πολλά σημεία με λίγες θέσεις στάθμευσης είναι προτιμότερα από λίγα σημεία με πολλές θέσεις. Η στάθμευση του ποδηλάτου δεν απαιτεί πολύ χώρο, συνεπώς είναι εύκολο να δημιουργηθούν τέτοιοι χώροι σε νησίδες, πεζοδρόμια, πλατείες, σε ανοιχτούς και κλειστούς χώρους.

«Οι λόγοι που καθιστούν αναγκαία την επαρκή και καλά οργανωμένη στάθμευση για το ποδήλατο είναι πολλοί:

- Η επάρκεια χώρων στάθμευσης διευκολύνει τη χρήση του ποδηλάτου.
- Καλά οργανωμένοι χώροι στάθμευσης μειώνουν τις πιθανότητες κλοπής και βανδαλισμού που αποθαρρύνουν πολλούς να χρησιμοποιούν ποδήλατο.
- Με τη σωστή επιλογή των χώρων στάθμευσης των ποδηλάτων αποφεύγονται οι αυθαίρετες σταθμεύσεις που παρεμποδίζουν την κίνηση των πεζών.
- Η αισθητική του δημόσιου χώρου βελτιώνεται»

(Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).

Ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία αυτών των χώρων στάθμευσης είναι η μορφή της διαχείρισης που θα επιλεγεί. Η διαχείριση των σταθμών μπορεί να γίνει από εταιρείες, ιδιώτες ή οργανισμούς, είτε από την τοπική αρχή (Slangen, B., 1996). Για να μειωθεί το κόστος των σταθμών αυτών, μπορούν να κατασκευάζονται και με

συνεισφορές χορηγών που αποκτούν ως αντάλλαγμα τη δυνατότητα διαφήμισης πάνω στον εξοπλισμό της στάθμευσης.

Σε πολλές πόλεις, όπου η μετακίνηση με ποδήλατα είναι σημαντική, έχουν διαμορφωθεί χώροι στάθμευσης για χιλιάδες ποδήλατα, σε σιδηροδρομικούς σταθμούς, πλατείες, σχολεία, πανεπιστήμια και δημόσια κτίρια.

Υπάρχουν διάφορες μορφές χώρων στάθμευσης σε πολλές πόλεις της Γερμανίας, της Δανίας και της Ολλανδίας. Εκτός από τις σχάρες στάθμευσης ποδηλάτων που υπάρχουν σε διάφορα σημεία στις πόλεις, υπάρχουν και κτίρια, κυρίως σε σιδηροδρομικούς σταθμούς, τα οποία χρησιμοποιούνται ως χώροι στάθμευσης.

Για παράδειγμα στο Münster της Γερμανίας, έξω από τον κεντρικό σιδηροδρομικό σταθμό, υπάρχει ένας σύγχρονος σταθμός ποδηλάτων που προσφέρει χώρο για 3.000 ποδήλατα, καθώς και επισκευή και πλύσιμο ποδηλάτων, και άμεση πρόσβαση σε όλες τις πλατφόρμες του σταθμού (<http://www.momentumplanet.com/features/cycling-everyone-part-2>). Στην Κοπεγχάγη υπάρχουν διώροφα πάρκιν ποδηλάτων και στο Amsterdam πολυώροφα. Σε όλους τους σιδηροδρομικούς σταθμούς στην Ολλανδία είναι διαθέσιμοι χώροι στάθμευσης για τα ποδήλατα. Ο ολλανδικός σιδηρόδρομος μόνο διαθέτει σχεδόν 200.000 θέσεις στάθμευσης ποδηλάτων, ενώ ιδιώτες διαθέτουν χιλιάδες θέσεις παραπάνω

(<http://www.transalt.org/files/resources/blueprint/chapter9/chapter9c.html>).



Εικόνα 24: Κτίριο στάθμευσης ποδηλάτων στο Amsterdam  
Πηγή: [http://www.dero.com/world\\_tour.pdf](http://www.dero.com/world_tour.pdf)



Εικόνα 25. Bremen. Γερμανία. Υπαίθριος χώρος στάθμευσης ποδηλάτων στο σιδηροδρομικό σταθμό της πόλης.  
Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 54.



Εικόνα 26. Düsseldorf. Γερμανία. Χώρος στάθμευσης ποδηλάτων σε στάση τραμ που κινείται στον άξονα της οδού.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 55.



Εικόνα 27. Berlin. Γερμανία. Χώρος στάθμευσης ποδηλάτων σε στάση μετρό.

Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας

Επίσης, στην Αγγλία, υπάρχουν πολλοί χώροι στάθμευσης ποδηλάτων, είτε πρόκειται για σχάρες διασκορπισμένες στην πόλη, όπου μπορούν να κλειδώνουν οι πολίτες τα ποδήλατά τους, είτε πάλι για εγκαταστάσεις σε κεντρικά σημεία, που προστατεύουν τα ποδήλατα από κλοπή και από τις καιρικές συνθήκες.





Εικόνα 28: Χώρος στάθμευσης ποδηλάτων στο Bristol

Πηγή: [http://www.tfw.org.uk/documents/SustransCycleparkingsheetFF37\\_000.pdf](http://www.tfw.org.uk/documents/SustransCycleparkingsheetFF37_000.pdf)

Υπάρχουν επίσης περιπτώσεις, όπως στο Παρίσι και στο Στρασβούργο, όπου οι φορείς διαχείρισης των δικτύων δημόσιας συγκοινωνίας έχουν εγκαταστήσει μεγάλα λεωφορεία, χωρίς καθίσματα, σε κεντρικά σημεία της πόλης, που λειτουργούν ως κινητοί σταθμοί ενοικίασης, επισκευής, στάθμευσης ποδηλάτων και πώλησης ανταλλακτικών.

Τέλος, στις ΗΠΑ και τον Καναδά υπάρχουν, επίσης, χώροι για την στάθμευση ποδηλάτων. Στο Toronto έχει αναπτυχθεί ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα στάθμευσης, το οποίο περιλαμβάνει 15.000 σχάρες στα πεζοδρόμια για στάθμευση μικρής διάρκειας και 152 θέσεις για στάθμευση μεγάλης διάρκειας. Το Chicago επίσης, μεταξύ του 1993 και του 2008, εγκατέστησε περισσότερες από 12.000 σχάρες για ποδήλατα, σε δημόσιους χώρους (π.χ., στα πεζοδρόμια και στα σχολεία, σε πάρκα και σταθμούς) (<http://www.momentumplanet.com/features/cycling-everyone-part-2>).

### 3.1.7. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ

Σε αρκετές πόλεις εφαρμόζεται ένα σύστημα στο οποίο γίνεται κοινή χρήση ποδηλάτων. Μπορούν οι κάτοικοι, αλλά και τουρίστες, να νοικιάσουν ένα ποδήλατο από σταθμούς που βρίσκονται διασκορπισμένοι στις πόλεις και μετά να το επιστρέψουν σε οποιονδήποτε από αυτούς τους σταθμούς. Σε κάποιες πόλεις η διάθεση των

ποδηλάτων είναι δωρεάν, ενώ σε άλλες πληρώνει ο ενδιαφερόμενος κάποιο αντίτιμο, συνήθως ανάλογα με το χρόνο χρησιμοποίησης του ποδηλάτου. Η κεντρική ιδέα για την υλοποίηση αυτών των συστημάτων είναι η μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου για μικρές διαδρομές μέσα στην πόλη, προκειμένου να μειωθεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση, ο θόρυβος και η ρύπανση του αέρα. Το πρώτο σύστημα κοινής χρήσης ποδηλάτων εφαρμόστηκε στο Amsterdam το 1960.

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι διάθεσης ποδηλάτων για κοινή χρήση. Οι πιο συνηθισμένοι είναι οι εξής:

- **Ανεξέλεγκτη διάθεση:** Σε αυτό το είδος τα ποδήλατα είναι αφημένα σε μία πόλη ή σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως σε πανεπιστημιούπολεις, τα ποδήλατα μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο εντός ορισμένων ορίων. Οι χρήστες θα αφήσουν το ποδήλατο ξεκλειδωτο σε ένα δημόσιο χώρο όταν φθάσουν στον προορισμό τους. Τα προγράμματα κοινής χρήσης ποδηλάτων που δεν χρησιμοποιούν σύστημα ηλεκτρονικής ταυτοποίησης είναι πιο ευάλωτα στο να αντιμετωπίσουν προβλήματα κλοπής και βανδαλισμών.
- **Διάθεση με καταβολή κάποιου ποσού:** Μια μικρή καταβολή χρημάτων (συνήθως ένα ή περισσότερα κέρματα) απελευθερώνει το ποδήλατο, που είναι κλειδωμένο σε ειδικό υποδοχέα, και μπορούν μόνο να ανακτηθούν με την επιστροφή του ποδηλάτου σε άλλο. Με αυτόν τον τρόπο διάθεσης δεν μειώνονται η πιθανότητες κλοπής, δεδομένου ότι η προκαταβολή είναι ένα μικρό μέρος μόνο του κόστους του ποδηλάτου.
- **Διάθεση μόνο σε μέλη:** Τα ποδήλατα βρίσκονται σε κεντρικά σημεία στην πόλη. Οι ενδιαφερόμενοι εγγράφονται στο πρόγραμμα και μπορούν να πάρουν κάποιο ποδήλατο από αυτά τα σημεία, για μικρό χρονικό διάστημα, με την επίδειξη ειδικής κάρτας, που θα πιστοποιεί ποιοι είναι.
- **Με σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού τομέα:** Αρκετές ευρωπαϊκές πόλεις, συμπεριλαμβανομένων των γαλλικών πόλεων της Λυών και του Παρισιού, καθώς και του Λονδίνου, της Βαρκελώνης και της Στοκχόλμης, έχουν υπογράψει συμβάσεις με ιδιωτικές διαφημιστικές εταιρείες (JCDecaux στη Λυών και το

Παρίσι, Clear Channel στη Βαρκελώνη) που τροφοδοτούν την πόλη με χιλιάδες ποδήλατα χωρίς επιβάρυνση (ή με μια μικρή επιπλέον χρέωση). Σε αντάλλαγμα, οι εταιρείες μπορούν να χρησιμοποιήσουν και τα ποδήλατα αλλά και άλλες τοποθεσίες στην πόλη για τις διαφημίσεις τους. Αυτά τα προγράμματα μπορούν να αποτρέψουν την κλοπή, απαιτώντας από τους χρήστες να χρησιμοποιούν πιστωτική ή χρεωστική κάρτα και εξοπλίζοντας το ποδήλατο με αντικλεπτικά συστήματα. Αν το ποδήλατο δεν έχει επιστραφεί εντός της προθεσμίας, ή επιστράφηκε με σημαντικές ζημιές, ο φορέας του συστήματος αποσύρει χρήματα από το λογαριασμό της πιστωτικής κάρτας του χρήστη. Κάποια προγράμματα δεν συνεργάζονται με εταιρείες διαφήμισης, όπως για παράδειγμα το B-cycle στο Denver, το Smoove με το Vélomag στο Montpellier και το Vélorop" στην Avignon.

- Μακροπρόθεσμη διάθεση: τα ποδήλατα μπορεί να παρέχονται δωρεάν, με μικρή καταβολή εγγύησης, ή να πωλούνται σε μειωμένη τιμή. Δίνονται σε ένα άτομο που θα κρατήσει συνήθως το ποδήλατο για μήνες ή χρόνια και θα το κλειδώνει μεταξύ των χρήσεων.
- Σύμπραξη με τον σιδηροδρομικό τομέα: είναι προγράμματα εθνικού επιπέδου, στα οποία συνδυάζονται τα συστήματα διάθεσης ποδηλάτων (με έναν από τους παραπάνω τρόπους) με τον σιδηροδρομικό τομέα για να δημιουργήσουν ένα σύστημα που να συνδυάζει το ποδήλατο με τις δημόσιες μεταφορές. Τα προγράμματα αυτά επιτρέπουν συνήθως την ενοικίαση ποδηλάτων για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (24 – 48 ώρες), αλλά επιτρέπουν συνήθως και την χρήση των ποδηλάτων από τουρίστες. Τέτοια προγράμματα συναντάμε σε διάφορες πόλεις της Γερμανίας.
- Σύμπραξη με φορείς εκμετάλλευσης χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων: Ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων, όπως η Vinci Park στη Γαλλία δανείζει ποδήλατα στους πελάτες της, που παρκάρουν στους χώρους στάθμευσης.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Community\\_bicycle\\_program](http://en.wikipedia.org/wiki/Community_bicycle_program))

### 3.1.8. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

#### 3.1.8.1. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

«Συνήθως το ποδήλατο συνδέεται με δύο χώρες και δύο πρωτεύουσες: τις Κάτω Χώρες και τη Δανία, το Amsterdam και την Κοπεγχάγη. Η χρήση του όμως είναι σπάνια στις νότιες χώρες της Ευρώπης διότι το ποδήλατο συχνά θεωρείται ως απαρχαιωμένο μέσο μεταφοράς, ως παιχνίδι για παιδιά ή ως μέσο άθλησης» (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999).

Ωστόσο στο κεφάλαιο αυτό θα αναφέρουμε πόλεις που σύμφωνα με τον πληθυσμό τους μπορούν να αποτελέσουν παραδείγματα μεσαιών πόλεων:

- Στην Parma της Ιταλίας, το ποσοστό χρήσης του ποδηλάτου είναι εξίσου υψηλό με το Amsterdam. Έχει πληθυσμό 176.000 κατοίκους και το 19% του συνόλου των μετακινήσεων πραγματοποιείται με ποδήλατο, έναντι του 20% στο Amsterdam.
- Η Ferrara στην Ιταλία έχει 160.000 κατοίκους και 100.000 ποδήλατα. Πάνω από το 30% των μετακινήσεων προς το σχολείο ή τον τόπο εργασίας πραγματοποιείται με ποδήλατο. Το κέντρο της πόλης έχει πεζοδρομηθεί αλλά είναι προσπελάσιμο στους ποδηλάτες. Γύρω από το κέντρο σε μια ζώνη 0,5 χλμ.<sup>2</sup> επιτρέπεται η κυκλοφορία αυτοκινήτου, αλλά με πολλούς περιορισμούς. Η Ferrara αναπτύσσει σταδιακά το δίκτυο ποδηλατόδρομων στους μεγάλους κυκλοφοριακούς άξονες, αυξάνει τον αριθμό των περιοχών κατοικιών όπου οι ποδηλάτες και οι πεζοί έχουν προτεραιότητα έναντι των αυτοκινήτων, επιτρέπει την κυκλοφορία των ποδηλάτων και στις δύο κατευθύνσεις των μονόδρομων και βελτιώνει τις συνθήκες στάθμευσης των ποδηλάτων (2.500 δωρεάν θέσεις, 300 επιτηρούμενες θέσεις, 800 θέσεις στο σταθμό). Επίσης δημιουργεί ορισμένους μονόδρομους, όχι για να διευκολυνθεί η κυκλοφορία των αυτοκινήτων ή για να δημιουργηθεί περισσότερος χώρος στάθμευσης, αλλά ειδικά για να βρεθεί χώρος για τους ποδηλάτες στους δρόμους όπου επιδιώχθηκε να δημιουργηθεί ένας ποδηλατοδρόμος σε κάθε κατεύθυνση. Ο τουρισμός και οι ψυχαγωγικές δραστηριότητες ευνοούνται από τη δημιουργία μιας διαδρομής 163 χλμ. κατά μήκος του Πάδου, καθώς και από τη διοργάνωση επισκέψεων στη Ferrara με ποδήλατο.

- Η Σουηδία είναι μια χώρα με ψυχρό κλίμα. Ωστόσο το 33% του συνόλου των μετακινήσεων στην πόλη Västeras (115.000 κάτοικοι) πραγματοποιείται με ποδήλατο.
- Η Ελβετία δεν είναι επίπεδη χώρα. Όμως το ποδήλατο χρησιμοποιείται για το 23% των συνολικών μετακινήσεων στην Βασιλεία (230.000 κάτοικοι), καθώς και για το 15% στη Βέρνη (128.041 κάτοικοι) όπου πολλοί δρόμοι έχουν κλίση 7%.
- Το Freiburg (Μέλανας Δρυμός, Γερμανία), με 217.000 κατοίκους πεζοδρόμησε σταδιακά το κέντρο της πόλης, το οποίο έγινε προσπελάσιμο και για τους ποδηλάτες. Στο Freiburg η πολιτική υπέρ του ποδήλατου που ξεκίνησε το 1976 (δίκτυο ποδηλατικών διαδρομών μήκους 135 χλμ., όριο ταχύτητας 30 χλμ./ώρα σε μεγάλο μέρος της πόλης) επωφελήθηκε από την πεζοδρόμηση και από μια συνολική πολιτική κινητικότητας (η χρήση του ποδήλατου διπλασιάστηκε μεταξύ του 1976 και του 1992 και υπερβαίνει το 20%).

(Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999)

- Η Odense έχει 180.000 κατοίκους και αποτελεί σημαντικό επιχειρηματικό κέντρο της Δανίας. Βρίσκεται στο νησί Funen. Ο δήμος έχει έκταση 304 χλμ.<sup>2</sup> και διαθέτει δίκτυο ποδηλάτου συνολικού μήκους 350 χλμ., ένα σημαντικό μέρος του οποίου κατασκευάστηκε σε εγκαταλελειμμένες γραμμές τρένου. Το 26% των μετακινήσεων γίνονται με ποδήλατο. Ο μέσος κάτοικος της πόλης διανύει με ποδήλατο 2,1 χλμ. την ημέρα.

Η προώθηση του ποδηλάτου στην πόλη ξεκίνησε από τα μέσα της δεκαετίας του 1980, με περιοριστικά μέτρα για την κίνηση του αυτοκινήτου στο κέντρο, πεζοδρομήσεις και δημιουργία υποδομών αποκλειστικά για τη δημόσια συγκοινωνία και το ποδήλατο. Στην πόλη εφαρμόζεται ένα τετραετές πρόγραμμα με 50 υποπρογράμματα, τα περισσότερα από τα οποία αφορούν σε ήπιες πολιτικές και όχι υποδομές.

Για την προώθηση του ποδηλάτου στην Odense δίνεται έμφαση στην πληροφόρηση των πολιτών. Γίνονται συχνά εκστρατείες ευαισθητοποίησης, όπου καταγράφονται

και οι απόψεις των κατοίκων για την ποιότητα του δικτύου. Διοργανώνονται επίσης εκδηλώσεις σε ετήσια βάση, όπως η «ημέρα ποδηλάτου». Επιπλέον λειτουργεί «κέντρο κινητικότητας», το οποίο ενημερώνει τους πολίτες, ώστε να επιλέγονται φιλικόι προς το περιβάλλον τρόποι μετακίνησης. Τέλος, επειδή η Odense έχει ανακηρυχτεί «εθνική ποδηλατούπολη», αποτελεί το πεδίο εφαρμογής πρωτοποριακών μέτρων για τη προώθηση του ποδήλατου<sup>3</sup>.

Μια από τις πιο καινοτόμες εφαρμογές σε παγκόσμιο επίπεδο είναι το «πράσινο κύμα για το ποδήλατο». Πρόκειται για την εγκατάσταση φωτεινής σηματοδότησης στις διαδοχικές διασταυρώσεις ενός κεντρικού ποδηλατοδρόμου, η οποία εξασφαλίζει στους ποδηλάτες πράσινο, εφόσον διατηρούν σταθερή ταχύτητα 22 χλμ./ώρα. Κατά μήκος του ποδηλατοδρόμου φωτεινές πινακίδες και σήμανση ενημερώνουν τους ποδηλάτες για την ταχύτητά τους, ενθαρρύνοντάς τους να τη διορθώνουν, ώστε να συναντούν συνεχώς πράσινο.

- Η Γενεύη έχει πληθυσμό 185.524 κατοίκους. Από τις αρχές του 2005 ο δήμος θεσμοθέτησε «υπηρεσία κινητικότητας» που περιλαμβάνει και τμήμα ποδηλάτου. Το οδικό δίκτυο της πόλης έχει μήκος 180 χλμ. και από αυτά τα 80 χλμ. διαμορφώθηκαν σε κατάλληλα και φιλικά για το ποδήλατο. Έτσι μέσα σε 10 χρόνια το ποσοστό χρήσης του ποδηλάτου στις καθημερινές μετακινήσεις έχει αυξηθεί από 2% σε 3,8% και συνεχίζει να αυξάνεται κατά 0,5% κάθε χρόνο.

(Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007)

- Το Μπιλμπάο (354.000 κάτοικοι) βρίσκεται στην επαρχία της Vizcaya στη χώρα των Βάσκων. Ξεκίνησε τη δημιουργία ενός ποδηλατικού δικτύου 200 χλμ. που θα συνδέσει εν καιρώ όλα τα μεγάλα αστικά κέντρα της επαρχίας, αλλά και τις μικρές πόλεις και τα χωριά. Αρχικός λόγος ήταν να βελτιωθεί η ποιότητα του περιβάλλοντος (μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου) και η ποιότητα ζωής (δημιουργία έργων υποδομής για ψυχαγωγικές δραστηριότητες). Ταυτόχρονα όμως το έργο θα έχει και οικονομικές συνέπειες (τουρισμός).

---

<sup>3</sup> Χαρακτηριστικά το 1999 η πλατεία Asylgate μετατράπηκε από χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων σε χώρο στάθμευσης ποδηλάτων.

Το δίκτυο αυτό βασίζεται σε ένα γενικό χωροταξικό σχήμα της επαρχίας, όπου σχεδιάστηκαν οι συνδέσεις που πρόκειται να γίνουν. Έτσι σχεδιάστηκαν 9 διαδρομές. Η χάραξή τους εκμεταλλεύεται εν μέρει σιδηροδρομικές γραμμές που βρίσκονται εκτός λειτουργίας (50 χλμ.) αλλά ακολουθεί και ασφαλτοστρωμένες οδούς (80 χλμ.), δασικές και εξομοιούμενες οδούς (40 χλμ.). Επίσης, θα κατασκευαστούν 20 χλμ. οδών για πεζούς και ποδηλάτες, ειδικά για να δημιουργηθούν συνδέσεις όπου δεν υπάρχουν. Οι διαδρομές θα εξυπηρετήσουν τους καθημερινούς ποδηλάτες (κυρίως γιατί συνδέουν κοντινά πολεοδομικά συγκροτήματα και παρέχουν πολλές συνδέσεις με το δίκτυο δημόσιων μεταφορών), αλλά θα αξιοποιηθούν και ψυχαγωγικές δραστηριότητες (βόλτα με τα πόδια ή το ποδήλατο).

- Μέσω του προγράμματος LIFE (χρηματοδοτικό μέσο που διαχειρίζεται η Γενική Διεύθυνση περιβάλλοντος), η Ευρωπαϊκή Ένωση χρηματοδοτεί τη μελέτη ποδηλατικών δικτύων σε τέσσερις πόλεις της Κύπρου: τη Λευκωσία (224.000 κάτοικοι), τη Λάρνακα (470.000 κάτοικοι), τη Λεμεσό (94.000 κάτοικοι) και τη Πάφο (47.000 κάτοικοι). Ο γενικός στόχος είναι να μειωθεί η πίεση της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων και να βελτιωθεί η ποιότητα των μετακινήσεων όσο και η ποιότητα ζωής στις πόλεις.

(Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 1999)

### 3.1.8.2. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ

Ένα ενδιαφέρον παράδειγμα στάθμευσης για το ποδήλατο δίνεται από την Κοπεγχάγη. Από το 1997, το κέντρο της διαθέτει 2.000 ποδήλατα που χρησιμοποιούνται δωρεάν στο εσωτερικό των ορίων του. Εκεί, στο κέντρο της πόλης ο δήμος δημιούργησε 125 σημεία επί του πεζοδρομίου για την πρόσδεση των ποδηλάτων (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).



Εικόνα 29. Copenhagen. Δανία. Χάρτης του δικτύου των σημείων πρόσδεσης των city bikes στο ιστορικό κέντρο της Κοπεγχάγης.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 57.

Η πρόσδεση γίνεται με αλυσίδες που είναι εξαρτημένες από μεταλλικές μπάρες. Στη άκρη κάθε αλυσίδας υπάρχει έμβολο που μπαίνει σε ειδική υποδοχή του τιμονιού. Το ποδήλατο απελευθερώνεται με την εισαγωγή νομίσματος στην ίδια υποδοχή. Αντίστοιχα το νόμισμα απελευθερώνεται κατά την πρόσδεση του ποδηλάτου σε οποιοδήποτε σημείο του δικτύου. Το σύστημα αυτό απευθύνεται κυρίως σε κατοίκους των προαστίων που, βρίσκοντας ένα ποδήλατο στο κέντρο της πόλης έχουν ένα σημαντικό κίνητρο για να αφήνουν το αυτοκίνητο στο σπίτι και να έρχονται στο κέντρο με μετρό ή τραμ (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).



Εικόνα 30. Copenhagen. Δανία. Σημείο πρόσδεσης των city bikes. Αυτά έχουν ένα ιδιαίτερο design για να ξεχωρίζουν. Είναι επίσης σκληρά ώστε να μην είναι άνετα στην οδήγηση. Πρόκειται για χαρακτηριστικά που περιορίζουν τις κλοπές οι οποίες εξακολουθούν να είναι ένα πρόβλημα. Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 57.



Στη Λυών υπάρχει σύστημα ενοικίασης ποδηλάτων με κάρτα, το λεγόμενο Velo 'V'. Το σύστημα περιλαμβάνει 3.000 ποδήλατα που σταθμεύουν σε 200 σταθμούς, διασκορπισμένους στην πόλη κατά τρόπο ώστε κάθε κατοικία να απέχει το πολύ 300 μ. από ένα σταθμό. Προσφέρει τη δυνατότητα σε κάποιον να πάει το πρωί στη δουλειά του να το αφήσει σε κοντινό σταθμό και να επιστρέψει μετά τη δουλειά, παίρνοντας ένα άλλο. Κάθε σταθμός έχει έναν αναγνώστη κάρτας. Εισάγοντας στον αναγνώστη πιστωτική κάρτα (ή ειδική κάρτα των 5€ που επαναφορτώνεται), αναγράφεται ένας αριθμός, που είναι ο αριθμός του ποδηλάτου που απελευθερώθηκε.

Δεδομένου ότι το αντίτιμο είναι σχεδόν μηδενικό (για τους κατόχους κάρτας διάρκειας δημόσιας συγκοινωνίας η πρώτη ώρα είναι δωρεάν, για τους υπόλοιπους είναι δωρεάν η πρώτη μισή ώρα) αυτό που μόνο επιδιώκεται είναι να περιοριστούν στο ελάχιστο οι κλοπές και οι βανδαλισμοί. Έτσι χάρη στην κάρτα καταγράφεται το όνομα του χρήστη, ο οποίος καταβάλλει 150€ ως εγγύηση. Καταγράφεται επίσης πότε επέστρεψε το ποδήλατο και σε τι κατάσταση. Υπάρχει επίσης ένα φορτηγάκι μεταφοράς των ποδηλάτων και έτσι εξασφαλίζεται η ισόρροπη κατανομή των ποδηλάτων σε όλους τους σταθμούς.

Τα ποδήλατα διαθέτουν τέσσερα σημεία αριθμητικού ελέγχου των φρένων, των φανών, της πίεσης στα λάστιχα και των τριών ταχυτήτων. Σε όποια ποδήλατα εντοπίζεται πρόβλημα, αυτά ακινητοποιούνται στη θέση τους και ειδοποιείται αυτόματα το κέντρο διαχείρισης. Τον Οκτώβριο του 2005 καταγράφηκαν 15.000 μετακινήσεις με αυτά τα ποδήλατα την ημέρα.

Το κόστος του έργου και τη συντήρησή του (εργάζονται σε μόνιμη βάση 20 άτομα) ανέλαβε, απαλλασσόμενη του σχετικού ενοικίου, η εταιρεία που χρησιμοποιεί τις διαφημιστικές επιφάνειες στους δημόσιους χώρους της πόλης. Αυτό που ανέλαβε ο δήμος είναι να προικίσει την πόλη, που ως τότε δεν είχε καμιά υποδομή για ποδήλατο, με 40 χλμ. ποδηλατοδρόμων (κατασκευάζοντας 10 χλμ. το χρόνο) και δίκτυο δρόμων ήπιας κυκλοφορίας.

(Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007)



Εικόνα 31. Το Velo 'V' σύστημα ενοικίασης ποδηλάτων με κάρτα στη Λυών  
Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:V%C3%A9lo%27v\\_station.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:V%C3%A9lo%27v_station.jpg)

Το σύστημα στη Λυών είναι ουσιαστικά επανάληψη του συστήματος που υπάρχει στη Βιέννη με 1.000 ποδήλατα κατανεμημένα σε 60 σταθμούς. Εκεί η μέση διάρκεια των μετακινήσεων είναι 17 λεπτά. Επίσης συγγενές σύστημα εφαρμόζεται εδώ και μερικά χρόνια στη Rennes της Γαλλίας, αλλά και στη Σιγκαπούρη.

Στη Rennes παρέχονται 200 δωρεάν ποδήλατα. Για κάθε ποδήλατο υπάρχει ξεχωριστός αναγνώστης μιας ειδικής κάρτας που δόθηκε από το Δήμο σε 2.000 άτομα. Οι σταθμοί πάλι επικοινωνούν αυτόματα με κέντρο διαχείρισης του στόλου. Ο δήμος ανέθεσε στην εταιρία που τοποθέτησε τις στάσεις δημόσιας συγκοινωνίας να εγκαταστήσει έναν αριθμό από σημεία πρόσδεσης των δωρεάν ποδηλάτων. Για να μην κλέβονται χρησιμοποιείται ένα σύστημα μαγνητικών καρτών. Με την εισαγωγή της κάρτας σε ειδική υποδοχή απελευθερώνεται ένα ποδήλατο και καταγράφεται η ταυτότητα του χρήστη. Η αντίστροφη διαδικασία γίνεται κατά την επιστροφή. Το σύστημα αυτό λειτουργεί με κόστος για το δήμο που αντιστοιχεί στο μισό των εσόδων από τις διαφημίσεις στις στάσεις (Βλαστός, Θ. και Μπυρμπίλη, Γ., 2001). Το σύστημα της Λυών εφαρμόστηκε πολύ πρόσφατα στις Βρυξέλλες και ακολουθούν η Toulouse και το Παρίσι (Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007).



Εικόνα 32. Rennes. Γαλλία. Ποδήλατο του συστήματος αυτόματης διάθεσης. Διακρίνονται πάνω από την μπροστινή ρόδα τα έμβολα με ενσωματωμένα τα microchips που θυλακώνουν στις αντίστοιχες υποδοχές.



Εικόνα 33. Rennes. Γαλλία. Σημείο αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων. Διακρίνεται δεξιά η εγκατάσταση του υπολογιστή που διαχειρίζεται τα ποδήλατα καθώς και οι μηχανισμοί πρόσδεσης των ποδηλάτων.

Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 59.

Άλλα προγράμματα διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης που εφαρμόζονται είναι το Bicing στη Βαρκελώνη, που εφαρμόστηκε πρόσφατα, το Call a Bike στο Μόναχο, το Cityräder στο Helsinki, το Call a Bike στο Βερολίνο, το Sevice στην Σεβίλλη, το Bizi στη Zaragoza της Ισπανίας, το BikeOne στην Κρακοβία της Πολωνίας, το Villo! στις Βρυξέλλες και άλλα πολλά ([http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki\\_city\\_bikes.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki_city_bikes.jpg)).



Εικόνα 34. Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στη Βαρκελώνη  
Πηγή:<http://www.bicing.com/modulos/modulos.php?TU5fSU5GT1JNQUNJT04%3D&NA%3D%3D&Nw%3D%3D>



Εικόνα 35. Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στο Sevici στην Σεβίλλη  
Πηγή:<http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sevici.jpg>

### 3.1.8.3. ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Το 2000, μέσω του Οργανισμού Αθήνας, χρηματοδοτήθηκε η έκδοση και η αποστολή στις πόλεις ενός τόμου παρουσίασης εκείνων των ευρωπαϊκών προδιαγραφών για το ποδήλατο που εκτιμήθηκε από τους συγγραφείς ότι ταιρίαζαν περισσότερο στην ελληνική περίπτωση. Με βάση αυτόν τον τόμο και το έργο σχετικής ομάδας εργασίας

του ΥΠΕΧΩΔΕ, εγκρίθηκαν βεβιασμένα προδιαγραφές από το Συμβούλιο Δημοσίων Έργων, χωρίς έλεγχο της συμβατότητάς τους με την ελληνική πραγματικότητα. Αυτή ήταν η πρώτη επίσημη κίνηση για το ποδήλατο στη χώρα μας. Μέχρι τότε είχαν υπάρξει μόνο κάποιες μικρές τοπικές πρωτοβουλίες για έργα υποδομής, κυρίως στη Λάρισα, το Βόλο και την Κω.

Το επόμενο βήμα έγινε το 2001. Ανατέθηκε από το Υπουργείο Μεταφορών στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο ερευνητικό πρόγραμμα για την ένταξη του ποδηλάτου σε 17 ελληνικές πόλεις: Ρόδο, Κω, Κέρκυρα, Βόλο, Καρδίτσα, Λάρισα, Μεσολόγγι, Δ. Αθηναίων, Νέο Ψυχικό, Παλαιό Ψυχικό, Δυτική Αθήνα, Ηράκλειο Κρήτης, Θεσσαλονίκη, Πάτρα, Αμαλιάδα, Τρίπολη και Λαμία. Όντως τρεις πόλεις, η Καρδίτσα, η Λάρισα και το Μεσολόγγι, κατασκεύασαν δίκτυα αρκετών χιλιομέτρων που κόστισαν περίπου 450.000€ που δόθηκαν τότε από το υπουργείο. Από τις υπόλοιπες πόλεις, οι Ολυμπιακές (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Βόλος, Πάτρα, Ηράκλειο), αν και τους προσφέρθηκε χρηματοδότηση δεν επωφελήθηκαν.

(Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ., 2007)

Η Καρδίτσα (37.768 κάτοικοι) είναι κατεξοχήν μια πόλη όπου ευνοείται η χρήση του ποδηλάτου. Το 2004 η Δημοτική Αρχή ξεκίνησε την κατασκευή ενός δικτύου ποδηλατοδρόμων που ολοκληρώθηκε κατά το μεγαλύτερο μέρος του, με σκοπό να αποσυμφορηθεί το κέντρο από τα αυτοκίνητα και να δοθεί ένα επιπλέον κίνητρο στους κατοίκους να χρησιμοποιούν το ποδήλατο για τις μετακινήσεις τους. Βασική αρχή της πολιτικής για την κυκλοφορία, ήταν ο έλεγχος της κίνησης των αυτοκινήτων στο κέντρο της πόλης, με τη χρήση ήπιων μέσων μεταφοράς και κυρίως του ποδηλάτου. Έτσι, η Καρδίτσα διαθέτει ένα δίκτυο 4 χλμ. αστικών και 10 χλμ. περιαστικών ποδηλατοδρόμων και αποτελεί πανελλήνιο παράδειγμα για την προώθηση του ποδηλάτου και της βιώσιμης κινητικότητας. Το ποδήλατο κατέχει ήδη το 22% των μετακινήσεων στην Καρδίτσα και μαζί με το περπάτημα αναδεικνύονται σε κυρίαρχους τρόπους μετακίνησης με συνολικό ποσοστό 60% (<http://www.karditsa-net.gr>).

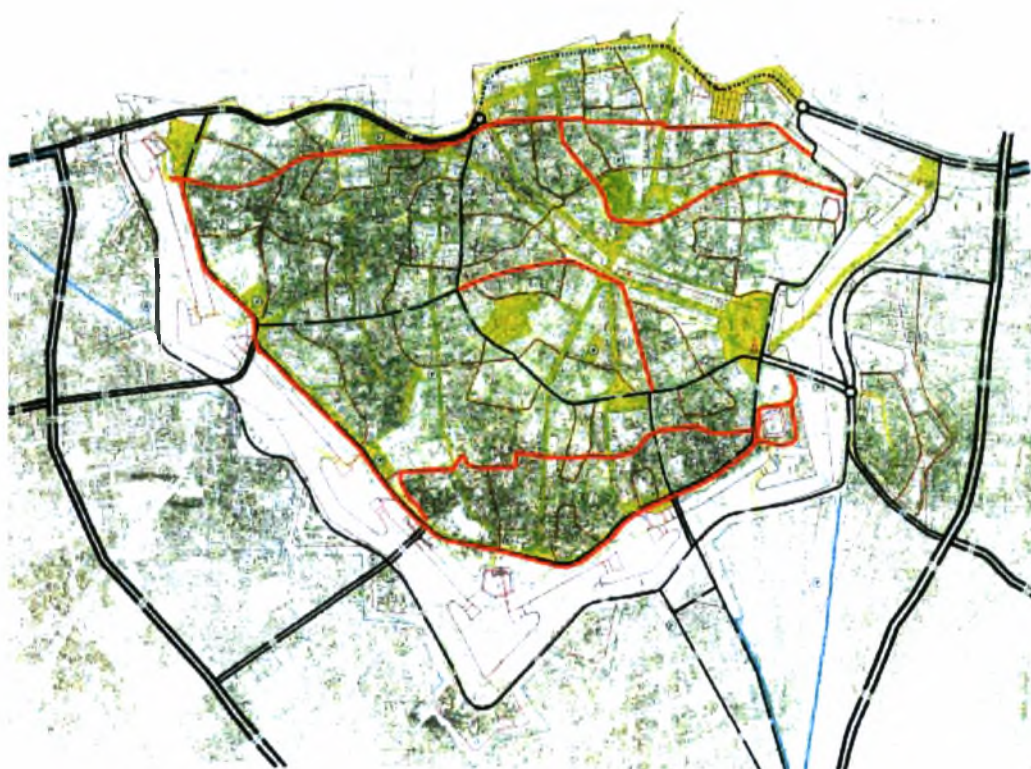
Ως προς το είδος των ποδηλατοδρόμων, η μελέτη προτείνει τη λύση της δημιουργίας μιας αμφίδρομης λωρίδας κίνησης των ποδηλάτων αντί των δυο στενότερων λωρίδων

στις δύο πλευρές του δρόμου, ώστε η οδήγηση να είναι πιο άνετη και ασφαλέστερη για τον ποδηλάτη (<http://www.karditsa-city.gr>).

Το Ηράκλειο της Κρήτης έχει πληθυσμό 142.112 κατοίκους. Έχει έναν ιδιαίτερα χαρακτηριστικό ιστορικό πυρήνα, που περικλείεται από τείχη και φαρδιά τάφρο. Τα τελευταία χρόνια επιχειρείται να ασκηθεί στην πόλη μια πολιτική απομάκρυνσης του αυτοκινήτου μέσω εκτεταμένων πεζοδρομήσεων. Στο πλαίσιο αυτής της πολιτικής σχεδιάζεται η δημιουργία γραμμής τραμ και δικτύου πεζοδρόμων – ποδηλατοδρόμων.

Μια από τις γραμμές του δικτύου ακολουθεί τη χάραξη του τείχους, ενώ δύο άλλες γραμμές διατρέχουν τον ιστορικό πυρήνα από τα ανατολικά προς τα δυτικά. Το δίκτυο πεζοδρόμων – ποδηλατοδρόμων είναι λιτό, όμως θεωρείται δεδομένο ότι σχεδόν στο σύνολο των υπόλοιπων δρόμων το ποδήλατο θα κινείται συνυπάρχοντας με το αυτοκίνητο. Αυτό θα είναι δυνατό λόγω του ότι στο σύνολο του ιστορικού πυρήνα θα εγκατασταθούν συνθήκες ήπιας κυκλοφορίας.

(Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001)



Εικόνα 36. Ηράκλειο, Κρήτη. Προκαταρκτική πρόταση ανάπλασης ιστορικού πυρήνα. Με κόκκινη γραμμή το δίκτυο πεζοδρόμων – ποδηλατοδρόμων. Μελετητής Α. Πανταζής. Πηγή: Βλαστός και Μπιρμπίλη, 2001, σελ. 197.

Η Λάρισα (126.394 κάτοικοι) είναι ενταγμένη στο ευρωπαϊκό δίκτυο Πόλεις Χωρίς Αυτοκίνητα (Car free Cities Club - ACCESS), ιδρυτικό μέλος του Δικτύου Πόλεων για τη βιώσιμη κινητικότητα και το ποδήλατο και μέλος του Δικτύου Υγείων Πόλεων (<http://www.tanea.gr/default.asp?pid=28&ct=18&artid=1408030&enthDate=07112008>).

Στην Λάρισα, παρόλο που υπήρχε μια αξιόλογη παράδοση στη χρήση του ποδηλάτου, η εκτεταμένη χρήση του αυτοκινήτου και το ανεπαρκές οδικό δίκτυο κατέστησαν, δύσκολη έως επικίνδυνη την ποδηλασία. Με στόχο την επαναφορά του ποδηλάτου και την αποσυμφόρηση της πόλης από τα ΙΧ εκπονήθηκε, από την Υπηρεσία του Δήμου το 1994, η πρώτη μελέτη του δικτύου ποδηλατοδρόμων για όλη την πόλη.

Μέχρι το 2000 είχαν μελετηθεί και κατασκευαστεί από το Δήμο μεμονωμένοι ποδηλατοδρόμοι μήκους 3 χλμ., στις συνοικίες της πόλης, όπου υπήρχε η δυνατότητα και το επέτρεπε το πλάτος του δρόμου, καθώς και στις όχθες του Πηνειού ποταμού σε μήκος 3 χλμ. Η Λάρισα ήταν από τις πρώτες πόλεις που δήλωσε συμμετοχή στο πρόγραμμα του Υπουργείου Μεταφορών και Επικοινωνιών «Ένταξη στο Εθνικό Πρόγραμμα Οδικής Ασφάλειας έργων υλοποίησης παρεμβάσεων για την ασφαλή κυκλοφορία ποδηλάτων και την κατασκευή ποδηλατοδρόμων» και προχώρησε στην υλοποίηση της Α' φάσης του δικτύου ποδηλατοδρόμων. Το έργο ολοκληρώθηκε το 2003 με συνολικό μήκος ποδηλατοδρόμων 10 χλμ. και προβλεπόμενη μελλοντική επέκταση 54 χλμ.

Βασικές επιλογές του σχεδιασμού της μελέτης υπήρξαν τόσο η ισόρροπη κάλυψη με ποδήλατο των συνδέσεων του κέντρου της πόλης προς όλες τις κατευθύνσεις όσο και η προσέγγιση των κυριότερων πόλων έλξης της πόλης, με προτεραιότητα στα σχολικά συγκροτήματα, τους αρχαιολογικούς χώρους και τον Πηνειό.

(<http://culture.larissa->

[dimos.gr/viewitems.php?topic\\_id=113&level=3&belongs=75&area\\_id=1&lang=gr](http://culture.larissa-dimos.gr/viewitems.php?topic_id=113&level=3&belongs=75&area_id=1&lang=gr))



Εικόνα 37. Δίκτυο ποδηλατοδρόμων (με γαλάζιο) και πεζοδρόμων (με πράσινο) στην Λάρισα.  
Πηγή:[http://culture.larissa-dimos.gr/viewitems.php?topic\\_id=113&level=3&belongs=75&area\\_id=1&lang=gr](http://culture.larissa-dimos.gr/viewitems.php?topic_id=113&level=3&belongs=75&area_id=1&lang=gr)



Εικόνα 39. Ποδήλατα στην κεντρική πλατεία της Λάρισας

Εικόνα 38. Ποδηλατοδρόμος επί της οδού Ιωαννίνων, Λάρισα



Πηγή:[http://culture.larissa-dimos.gr/viewitems.php?topic\\_id=113&level=3&belongs=75&area\\_id=1&lang=gr](http://culture.larissa-dimos.gr/viewitems.php?topic_id=113&level=3&belongs=75&area_id=1&lang=gr)



### 3.1.9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συμπερασματικά για τα ποδήλατα, θα μπορούσαμε να πούμε ότι αποτελούν μια ιδιαίτερη μορφή μεταφοράς, ήπια και φιλική προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον. Ταυτόχρονα αποτελούν τα πλέον οικονομικότερα μέσα, είναι ευέλικτα και ικανά να μειώσουν τις χρονοαποστάσεις μέσα στην πόλη σε σχέση με τα αυτοκίνητα τις ώρες αιχμής. Ο σχεδιασμός των ποδηλατοδρόμων χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να είναι σαφής ο διαχωρισμός από την υπόλοιπη κυκλοφορία και με τις απαραίτητες σημάνσεις. Αλλά το θέμα του σχεδιασμού του συστήματος των ποδηλάτων δεν σταματάει εκεί. Ένα ολοκληρωμένο σύστημα αποτελείται επίσης και από χώρους στάθμευσης ποδηλάτων ιδιαίτερα σε σταθμούς μετεπιβιβάσεων. Ο ποδηλάτης επίσης πρέπει να έχει την αίσθηση ότι μπορεί να κινηθεί παντού και σε οποιοδήποτε μέσο. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη συνδυασμένης κίνησης ποδηλάτων σε άλλα μέσα μεταφοράς, όπως σε λεωφορεία και μετρό, με τρόπο έτσι ώστε να είναι εύκολη η είσοδος και τοποθέτηση του ποδηλάτου μέσα σε αυτά. Τα παραδείγματα από το εξωτερικό παρουσιάζουν συστήματα ποδηλάτων περισσότερο ολοκληρωμένα όπου σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχει δίκτυο σταθμών διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης με ηλεκτρονικά μέσα. Στην Ελλάδα, αν και τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει σημαντικά βήματα, τις περισσότερες περιπτώσεις, ο σχεδιασμός περιορίζεται μόνο στην κατασκευή δικτύου ποδηλατοδρόμων, που ίσως να μην πληροί τις προδιαγραφές και κριτήρια, αδιαφορώντας για τη στάθμευση και κρατώντας τον ποδηλάτη έξω από τις δημόσιες συγκοινωνίες.

### 3.2. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PRT

Τα περισσότερα συστήματα μαζικών μεταφορών αποτελούν μέσα μετακίνησης ατόμων σε ομάδες(μετακινούμενες μάζες) με προγραμματισμένες, καθορισμένες διαδρομές, πράγμα που μπορεί να μην είναι αναποτελεσματικό. Για τους περισσότερους επιβάτες μαζικών μεταφορών η καθυστέρηση της άφιξης στον προορισμό τους προκύπτει κυρίως από:

- την αναμονή στη στάση για την επόμενη άφιξη του εκάστοτε μέσου συγκοινωνίας
- τις παρεκκλίσεις της πορείας προς τον τελικό προορισμό, λόγω της προσπάθειας κάλυψης όσο το δυνατόν περισσότερων περιοχών και συχνά
- τη σύγκυση των προγραμματισμένων δρομολογίων

Τέλος, η επιτάχυνση και επιβράδυνση μεγάλου βάρους στα συμβατικά μαζικά μέσα μεταφοράς επιβαρύνει σημαντικά το περιβάλλον των πόλεων ενώ παράλληλα εμποδίζεται και η ομαλή κίνηση της υπόλοιπης κυκλοφορίας.

#### 3.2.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Το σύστημα PRT (Personal Rapid Transit) αποτελεί δημόσια μεταφορά η οποία εξυπηρετεί προσωπικές μετακινήσεις χρησιμοποιώντας μικρά ανεξάρτητα και αυτόματα (χωρίς οδηγό) οχήματα μετακινούμενα σε ειδικά σχεδιασμένη τροχιά, συνήθως υπερυψωμένη. Για την καλύτερη κατανόηση του συστήματος, θα μπορούσαμε να πούμε πως το PRT είναι σαν ένα οριζόντιο ασανσέρ.

#### 3.2.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το σύστημα PRT έχει την ικανότητα να διασχίζει κεντρικές αρτηρίες χωρίς να χρειάζεται να σταματάει σε φανάρια, διασταυρώσεις κτλ. χάριν της διαχωρισμένης από την υπόλοιπη κυκλοφορία κίνησης. Σε ορισμένες περιπτώσεις μάλιστα μπορεί να κινείται πάνω από τον αστικό ιστό, «αγνοώντας» το υπάρχον σχέδιο και την παρούσα

κατάσταση του οδικού δικτύου, περνώντας πάνω από οικοδομικά τετράγωνα και κτίρια ή ακόμα και μέσα από αυτά, όπως για παράδειγμα από σταθμούς αυτοκινήτων.

Τα οχήματα του PRT είναι διαθέσιμα 24 ώρες το 24ωρο στους σταθμούς του δικτύου, για την κάλυψη των αναγκών σε ατομικές μεταφορές οποιαδήποτε ώρα, και μεταφέρουν συνήθως δύο έως έξι επιβάτες που μπορούν κατ' επιλογήν να ταξιδεύουν μαζί. Ο επιβάτης φθάνει σε ένα σταθμό και υποδεικνύει στο σύστημα τον προορισμό του σε ένα τερματικό σταθμό, με ηλεκτρονικά μέσα πληρωμής. Συνήθως υπάρχει ένα κενό όχημα αναμονής στον σταθμό για άμεση επιβίβαση, αλλά και αν δεν υπάρχει το σύστημα καλεί αυτόματα ένα κενό όχημα από τον πλησιέστερο σταθμό (Advanced Transit Association, 2003)



Εικόνα 40. Σύστημα PRT σε αστικό τοπίο  
Πηγή: [www.personalrapidtransit.com](http://www.personalrapidtransit.com)

Το PRT είναι ένα είδος καινοτόμων δημόσιων μεταφορών που εκμεταλλεύεται τις δυνατότητες των πρόσφατων εξελίξεων στα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών (Intelligent Transport Systems-ITS).

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι το σύστημα PRT μπορεί μακροχρόνια να αποτελέσει εναλλακτικό των αυτοκινήτων διότι προσφέρει ιδιωτικότητα και ικανότητα του να επιλέγει κανείς το δικό του δρομολόγιο. Ορισμένες φορές μάλιστα θα μπορούσε να αποτελέσει και γρηγορότερο από τα αυτοκίνητα μέσο καθώς με την αυτοματοποιημένη κίνηση των οχημάτων αποφεύγεται η άσκοπη επιβράδυνση της πορείας. Συνεπώς το σύστημα των PRT θα μπορούσε να προσελκύσει και χρήστες αυτοκινήτων, αφού τους προσφέρει την ιδιωτικότητα του αυτοκινήτου και αποφεύγεται η κυκλοφοριακή συμφόρηση. Σε πολλές περιοχές, όπως για παράδειγμα στα υπερφορτισμένα κέντρα των πόλεων, δεν είναι κατανοητό ότι ένα όχημα θα μπορούσε να λειτουργήσει αυτόνομα στις κοινές οδούς χωρίς τον έλεγχο οδηγού.

Επίσης, το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη μεταφορά προϊόντων και άλλων μεταφορών μέσα στην πόλη ούτως ώστε να μειωθεί περισσότερο η ανάγκη για χρήση του αυτοκινήτου.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit), Anderson, E., 2009)



Εικόνα 41. Το σύστημα PRT διασχίζει περιοχές πρασίνου χωρίς να τις καλύπτει όπως οι συμβατικές γραμμές τρένου  
Πηγή: [www.edmontonprt.com](http://www.edmontonprt.com)

### *Χωρητικότητα*

Το PRT συνήθως προτείνεται ως εναλλακτική λύση για τα σιδηροδρομικά συστήματα, γι' αυτό οι συγκρίσεις γίνονται με τις σιδηροδρομικές μεταφορές. Τα οχήματα PRT μεταφέρουν λιγότερους επιβάτες από τα τρένα και τα λεωφορεία, γι' αυτό και πρέπει να αντισταθμίζονται από το συνδυασμό υψηλότερων μέσων ταχυτήτων, διαφορετικών διαδρομών, και μικρών αποστάσεων μεταξύ των σταθμών. Οι παρούσες προτάσεις ισχυρίζονται ότι με αυτά τα μέσα θα μπορούσε να επιτευχθεί ισοδύναμη ή υψηλότερη συνολική παραγωγική ικανότητα.

### *Ικανότητα*

Με τα δύο δευτερόλεπτα απόσταση μεταξύ οχημάτων και 4 άτομα/όχημα, μία και μόνη γραμμή μπορεί να επιτύχει θεωρητική μέγιστη χωρητικότητα 7.200 επιβάτες ανά ώρα. Σε ένα τυπικό όχημα μέσης πληρότητας 1,5 άτομα ανά όχημα, η μέγιστη ικανότητα είναι 2.700 επιβάτες ανά ώρα. Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η ικανότητα την ώρα αιχμής μπορεί να βελτιωθεί εάν λειτουργούν πολιτικές συνεπιβίβασης.

Τα ελαφρά σιδηροδρομικά συστήματα (τραμ) μπορούν να κυκλοφορούν 7.500 επιβάτες ανά ώρα σε μια σταθερή γραμμή. Οι τακτικές συμβατικές σιδηροδρομικές υπόγειες γραμμές κυκλοφορούν πάνω από 12.000 επιβάτες ανά ώρα. Όπως και με τα PRT, οι εκτιμήσεις αυτές εξαρτώνται από την επάρκεια των αμαξοστοιχιών.

### *Ταχύτητα*

Ενώ μερικά σχέδια PRT έχουν ταχύτητες άνω των 100 χλμ./ώρα, τα περισσότερα κινούνται μεταξύ των 40-70 χλμ./ώρα. Τα σιδηροδρομικά συστήματα έχουν γενικά υψηλότερες μέγιστες ταχύτητες, συνήθως 70-130 χλμ./ώρα, αλλά η μέση ταχύτητα ταξιδιού μειώνεται από τις προγραμματισμένες στάσεις και την κυκλοφοριακή κατάσταση.

### *Ελκυστικότητα*

Αν παραδεχτούμε τον ισχυρισμό ότι τα PRT είναι αισθητά πιο γρήγορα από τα αυτοκίνητα σε περιοχές με μεγάλη κυκλοφορία, τότε φαίνεται ότι τα PRT θα μπορούσαν να προσελκύσουν πολλούς περισσότερους χρήστες αυτοκινήτων από ότι χρήστες άλλων δημόσιων συστημάτων μεταφοράς. Το πρότυπο μαζικής μεταφοράς

προβλέπει με ακρίβεια ότι το 2% των οδηγών θα μεταβούν αυτόματα σε τρένα ενώ το 25% έως 60% θα μεταβούν σε PRT.

### *Έλεγχος*

Τα σύγχρονα μοντέλα PRT χρησιμοποιούν νέας γενιάς GPS για τον εντοπισμό των οχημάτων με ακρίβεια και τον υπολογισμό των ταχυτήτων. Τα συστήματα ελέγχου των συστημάτων PRT έχουν πολλαπλά επίπεδα: σύστημα ελέγχου οχημάτων, γραμμών και κεντρικά συστήματα ελέγχου (Advanced Transit Association, 2003).

### *Ασφάλεια*

Όπως όλα τα μέσα μαζικής μεταφοράς έτσι και το PRT θα πρέπει να είναι πολύ ασφαλέστερο από την ιδιωτική χρήση των αυτοκινήτων. Ο έλεγχος της κίνησης μέσω υπολογιστή έχει μεγαλύτερη αξιοπιστία από ότι οι οδηγοί των μαζικών μεταφορών.

Επίσης, από τη στιγμή που τα οχήματα PRT κινούνται σε ξεχωριστό από την κυκλοφορία διάδρομο κίνησης έτσι αποφεύγεται η σύγκρουση με τα υπόλοιπα οχήματα ή με πεζούς. Τα περισσότερα σχέδια οχημάτων «αιχμαλωτίζουν» τις ρόδες / γρανάζια κύλισης στο εσωτερικό των γραμμών για την πρόληψη εκτροχιασμών. Επίσης όλο το σύστημα παρακολουθείται και υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας με το κέντρο για αποστολή βοήθειας.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit))



Εικόνα 42. Σύστημα κύλισης για την αποφυγή εκτροχιασμών  
Πηγή: [www.personalrapidtransit.com](http://www.personalrapidtransit.com)

### *Ενεργειακή απόδοση*

Σύμφωνα με εκτιμήσεις της ATS το ULTRA PRT καταναλώνει 839 BTU<sup>4</sup>/επιβάτη/μίλι. Συγκριτικά, τα αυτοκίνητα καταναλώνουν 3.496 BTU/επιβάτη/μίλι, και τα φορτηγά 4.329 BTU/επιβάτη/μίλι. Στις ΗΠΑ, τα λεωφορεία καταναλώνουν κατά μέσο όρο 4.318 BTU/επιβατικό μίλι, ο απλός σιδηρόδρομος 2.750 BTU/επιβατικό μίλι, και ο προαστιακός σιδηρόδρομος 2.569 BTU/επιβατικό μίλι.

Εκτός των παραπάνω, οι προγραμματισμένες μαζικές μεταφορές όπως τα τραμ ή τα λεωφορεία λειτουργούν βάση προκαθορισμένου χρονοδιαγράμματος. Για το λόγο αυτό ενδέχεται στις ώρες εκτός αιχμής, όπου η ζήτηση είναι χαμηλή, τα οχήματα να κινούνται σχεδόν άδεια. Σε ορισμένες περιπτώσεις οι ώρες αυτές είναι δύσκολο να προβλεφθούν από τους μελετητές ή τους σχεδιαστές των συστημάτων. Αντίθετα τα PRT κινούνται μόνο ως απάντηση στη ζήτηση των επιβατών πράγμα που επιτρέπει 24<sup>h</sup> υπηρεσία χωρίς τις περιττές ενεργειακές δαπάνες της μαζικής μεταφοράς.

Ορισμένοι μελετητές υποστηρίζουν ότι το σύστημα των PRT είναι περισσότερο αποτελεσματικό με τη χρήση εναλλακτικών πηγών ενέργειας και περιλαμβάνουν στα προτεινόμενα σχέδιά τους ηλιακούς συλλέκτες ενώ άλλοι σχεδιάζουν ολόκληρο το δίκτυο με βάση το χαρακτηριστικό της χρήσης ηλιακής ενέργειας.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit), Anderson, E., 2009)

### *3.2.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ PRT*

Μεταξύ των προτύπων συστημάτων υπάρχει σημαντική ποικιλομορφία των προσεγγίσεων σχεδιασμού, ορισμένες από τις οποίες είναι αμφιλεγόμενες. Το μικρό βάρος των οχημάτων PRT απαιτεί κατασκευή μικρότερων διαδρόμων κίνησης από άλλα μαζικά συστήματα μεταφορών όπως το τραμ. Αυτό μεταφράζεται σε λιγότερα κατασκευαστικά έργα, άρα μικρότερο κόστος κατασκευής, λιγότερες απαλλοτριώσεις και μικρότερη οπτική ρύπανση λόγω των υποδομών

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit)).

---

<sup>4</sup> BTU: British Thermal Unit: η ποσότητα ενέργειας που απαιτείται για να θερμανθεί κατά ένα βαθμό Φάρναϊτ μια πάουντ ύδατος.

### 3.2.3.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ PRT

Το βάρος των οχημάτων επηρεάζει το μέγεθος και το κόστος των γραμμών του συστήματος, οι οποίοι καταλαμβάνουν ένα μεγάλο μέρος του κεφαλαιακού κόστους του συστήματος. Τα μεγαλύτερα οχήματα είναι πιο ακριβά στην παραγωγή, απαιτούν μεγαλύτερους και πιο δαπανηρούς διαδρόμους, και χρειάζονται περισσότερη ενέργεια για να επιταχύνουν και να επιβραδύνουν.

Ο αριθμός των επιβατών που θα μοιράζονται ένα όχημα δεν είναι σταθερός. Στις ΗΠΑ, ο μέσος όρος των ιδιωτικών αυτοκινήτων μεταφέρει 1,16 άτομα, και οι περισσότερες βιομηχανικές χώρες παρουσιάζουν μέσο όρο κάτω από δύο άτομα. Ένα βασικό πλεονέκτημα των ιδιωτικών μεταφορών είναι ότι οι επιβάτες δεν έχουν να μοιραστούν ένα όχημα με αγνώστους. Με βάση τα στοιχεία αυτά, ορισμένοι υποστήριξαν ότι δύο επιβάτες ανά όχημα ή ακόμη και ένας μόνο επιβάτης είναι άριστη αναλογία. Άλλα σχέδια προτείνουν μεγαλύτερα οχήματα, τα οποία είναι δυνατόν να μεταφέρουν οικογένειες με μικρά παιδιά, επιβάτες με ποδήλατα και άτομα με ειδικές ανάγκες σε αναπηρικά καροτσάκια.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit))



Εικόνα 43. Τριθέσιο όχημα PRT με χώρο δυνατότητας μεταφοράς ατόμων με καροτσάκι, αντικειμένων ή ακόμα και ποδηλάτων.

Πηγή: [www.personalrapidtransit.com](http://www.personalrapidtransit.com)



### Κίνηση

Όλα τα τρέχοντα σχέδια κινούνται με ηλεκτρική ενέργεια. Για να μειωθεί το βάρος των οχημάτων, η ισχύς κατά κανόνα μεταδίδεται μέσω γραμμικών αγωγών και όχι με τη χρήση μπαταρίας επί του οχήματος.

#### 3.2.3.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ PRT

Οι γραμμές του συστήματος PRT μεταφέρουν οχήματα, ενέργεια και επικοινωνιακά δεδομένα. Τα περισσότερα σχέδια είναι υπερυψωμένοι, σαν γέφυρες, με δοκούς, στενοί διάδρομοι παρόμοιοι με monorail, με τα καλώδια ενσωματωμένα σε αυτούς. Τα οχήματα κινούνται συνήθως πάνω από τη γραμμή έτσι ώστε να μειώνεται το κόστος και η οπτική όχληση. Υπάρχουν βέβαια και περιπτώσεις όπου οι διάδρομοι βρίσκονται στο έδαφος αλλά και προτάσεις όπου τα οχήματα «κρέμονται» κάτω από τους υπερυψωμένους διαδρόμους. Επίσης το σχέδιο των διαδρόμων πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση χιονιού ή πάγου, πράγμα στο οποίο απέτυχε το Morgantown PRT ξεφεύγοντας στη συνέχεια από το αρχικό κόστος λόγω δημιουργίας συστήματος θέρμανσης της οδού με ατμό

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit)).



Εικόνα 44. Δαπανηρή κατασκευή δικτύου PRT με κρεμαστά οχήματα στο Abu Dhabi (Η πρόταση για τη Στοκχόλμη στη Σουηδία)

Πηγή: [http://www.coolest-gadgets.com/wp-content/uploads/82129088\\_b889581914.jpg](http://www.coolest-gadgets.com/wp-content/uploads/82129088_b889581914.jpg)

### 3.2.3.3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΤΑΘΜΩΝ PRT

Στους σταθμούς χρησιμοποιείται μια βοηθητική λωρίδα έτσι ώστε τα οχήματα να μπορούν να παρακάμπτουν για να επιβιβαστούν ή να αποβιβαστούν οι επιβάτες χωρίς να διακόπτεται η κυκλοφορία. Κάθε σταθμός μπορεί να έχει χώρο ώστε να αποθηκεύει σχεδόν το 1/3 των οχημάτων του συστήματος σε κατάσταση αναμονής. Οι σταθμοί για να μειωθεί το κόστος είναι μινιμαλιστικοί, χωρίς χώρους ανάπαυσης, αλλά μόνο με τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις που βελτιώνουν την προσβασιμότητα (π.χ. ασανσέρ) ([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit)).



Εικόνα 45. Σχέδιο σταθμού με βοηθητική λωρίδα  
Πηγή: [www.farces.com/images/uploads/sustainability/prt-station.jpg](http://www.farces.com/images/uploads/sustainability/prt-station.jpg)



Εικόνα 46. Σταθμός σε κτίριο  
Πηγή: [www.prtconsulting.com](http://www.prtconsulting.com)

### 3.2.3.4. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Αν και είναι δύσκολη η εκτίμηση του, το αρχικό κόστος των PRT είναι μεγάλο αλλά μπορεί να συγκριθεί με άλλους τρόπους μεταφοράς. Το μεγαλύτερο ποσοστό της επένδυσης αφορά στους διαδρόμους κύλισης. Οι εκτιμήσεις για το κόστος τους κυμαίνονται από \$0,8 εκατ. (για MicroRail) σε \$22 εκατ. ανά μίλι, με τις περισσότερες εκτιμήσεις να βρίσκονται στο φάσμα των \$10 εκατ. με \$15 εκατ. (2006)

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit), Advanced Transit Association, 2003).

Όσον αφορά στο κόστος λειτουργίας, υπάρχουν κάποια θετικά στοιχεία του συστήματος τα οποία παραπέμπουν στο ότι ενδέχεται να είναι χαμηλό όπως:

- Έχει πολύ χαμηλή κατανάλωση ενέργειας.
- Αναμένεται να έχει πολύ μικρές ανάγκες συντήρησης. Αυτό εξαιτίας της μηχανικής απλότητας που το χαρακτηρίζει αλλά και του πολύ μικρού βάρους των οχημάτων (ελάχιστη καταπόνηση των γραμμών).
- Πολύ μικρές ανάγκες σε αριθμό υπαλλήλων, λόγω αυτοματισμού.
- Υψηλή πληρότητα.

([http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/faq\\_cost.html](http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/faq_cost.html))

Ωστόσο υπάρχουν και ορισμένα έσοδα που σε συνδυασμό με το αντίτιμο της επιβίβασης είναι ικανά να καλύψουν το κεφαλαιακό κόστος. Τέτοια έσοδα μπορεί να είναι: διαφημίσεις σε σταθμούς, οχήματα και δίκτυο, μεταφορά επικοινωνιακών δικτύων και ενέργειας από άλλες εταιρίες χρησιμοποιώντας τις γραμμές ή ακόμα και χρήση των οχημάτων για μεταφορά εμπορευμάτων.

### 3.2.3.5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Χαρακτηριστικά προς αποφυγήν στο σχεδιασμό του συστήματος:

- Οχήματα με επιβατική χωρητικότητα πάνω από 3
- Οχήματα βαρύτερα από 600 κιλά
- Διάδρομοι φαρδύτεροι του 1μ.
- Διάδρομοι στους οποίους συσσωρεύεται το χιόνι
- Οχήματα ενεργειακά αυτόνομα με ενσωματωμένη μπαταρία
- «Κρεμαστά», αντί για υποστηριζόμενα, οχήματα

Το πιο κοινό «λάθος» είναι η κατασκευή συστήματος που κινείται και υπέργεια και πάνω στο οδικό δίκτυο (dual-mode). Αυτό αναπόφευκτα καταλήγει σε βαρύτερα οχήματα και, ως αποτέλεσμα, σε βαρύτερους και πλατύτερους διαδρόμους, αυξάνοντας ταυτόχρονα και το κόστος ανά επιβατικό χλμ ([www.personalrapidtransit.com](http://www.personalrapidtransit.com)).

Σημαντικό είναι ότι παρόλα τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το σύστημα, υπάρχουν και ορισμένες αντικειμενικές δυσκολίες που εμποδίζουν την ανάπτυξη του ιδίως στο αστικό περιβάλλον:

- Οι κοινωνικές, οικονομικές και πολιτικές επιπτώσεις είναι δύσκολο να προβλεφθούν.
- Κανένας φορέας δεν θα έκανε μια μεγάλη επένδυση στα PRT μέχρι το σύστημα να δοκιμαστεί αρκετά κάπου αλλού, αλλά, από τη άλλη, η εφαρμογή του προϋποθέτει και μεγάλη επένδυση.
- Είναι περισσότερο δύσκολη από οικονομικής και κοινωνικής πλευράς η εφαρμογή του σε πυκνοκατοικημένες περιοχές.
- Από την προσομοίωση φαίνεται ότι το 30% των οχημάτων επιστρέφουν άδεια από τις περιοχές χαμηλής ζήτησης στις περιοχές υψηλής.
- Αποτελεί αντικείμενο αμφισβήτησης η οπτική ρύπανση της υποδομής των γραμμών.

#### 3.2.4. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για ένα σύστημα με οχήματα χωρητικότητας έως 3 επιβάτες:

- *Ενεργειακή αποδοτικότητα*: 4 φορές λιγότερη κατανάλωση από το αυτοκίνητο.
- *Ρύπανση*: Μηδενικοί ρύποι κατά τη λειτουργία του συστήματος. Όσον αφορά στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, μπορούν να γίνουν πιο φιλικές με το περιβάλλον αξιοποιώντας τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- *Χρόνος μετακίνησης*: 3-5 φορές πιο γρήγορα από τα λεωφορεία και 2-3 φορές πιο γρήγορα από τα αυτοκίνητα τις ώρες αιχμής.
- *Ασφάλεια*: Τα PRT είναι πολύ ασφαλή λόγω του αυτοματισμού, της μέτριας, αδιάκοπης και σταθερής ταχύτητας, της αποφυγής των διασταυρώσεων, των πεζών και των υπόλοιπων μορφών της κυκλοφορίας.
- *Ικανότητα*: Οι γραμμές PRT έχουν 2 φορές την επιβατική χωρητικότητα των συμβατικών γραμμών και 4 φορές των άλλων οδών με φωτεινή σηματοδότηση.
- *Βάρος οχημάτων*: Λιγότερο από 600 κιλά. Το μισό βάρος από ένα κοινό αυτοκίνητο.

- *Κόστος οχημάτων:* 10.000€ στην περίπτωση που οι οικονομίες κλίμακας είναι συγκρίσιμες με αυτές του δικτύου των αυτοκινήτων, αλλιώς 40.000€<sup>5</sup>. Τα οχήματα PRT έχουν μεγαλύτερο χρόνο ζωής από τα αυτοκίνητα λόγω των πολύ λίγων κινούμενων εξαρτημάτων τους.
- *Κόστος κατασκευής:* 2.000.000/χλμ. περιλαμβανομένων των σταθμών. Παρόμοια κόστη με μια λωρίδα αυτοκινητοδρόμου.
- *Συνολικό κόστος συστήματος:* Περίπου 4.000.000€/χλμ. Το κόστος για ένα σύστημα με οχήματα χωρητικότητας ενός ατόμου θα ήταν το μισό από αυτό.
- *Αισθητική όχληση:* Μερικοί άνθρωποι θεωρούν ότι η αισθητική όχληση των διαδρόμων PRT είναι ενοχλητική ειδικά στην περίπτωση ενσωμάτωσής τους στον αστικό ιστό. Η αλήθεια είναι όμως πως η ασφαλτος, το καυσαέριο και η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι αισθητικά χειρότερη αλλά οι κάτοικοι των πόλεων την έχουν συνηθίσει. Αν είναι να ζήσουμε με τον έναν ή με τον άλλο τρόπο τότε η καλύτερη επιλογή είναι αυτή που βλάπτει λιγότερο το περιβάλλον.
- *Θόρυβος:* Έως και 100 φορές λιγότερος θόρυβος από τα αυτοκίνητα, τα λεωφορεία και τα τρένα.
- *Ωράριο υπηρεσίας:* 24 ώρες
- *Ευκολία χρήσης:* Το σύστημα είναι εύκολο και αρκετά ασφαλές για παιδιά ηλικίας 10 ετών χωρίς τη βοήθεια ενήλικα. Τα ΑΜΕΑ και οι ηλικιωμένοι μπορούν επίσης να χρησιμοποιούν το σύστημα με λιγότερες δυσκολίες από αυτές που αντιμετωπίζουν με τα αυτοκίνητα ή τα συμβατικά μαζικά μέσα μετακίνησης.

([www.personalrapidtransit.com](http://www.personalrapidtransit.com))

### 3.2.5. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ EDICT

Το PRT μπορεί να θεωρηθεί ως ένα στοιχείο ενός ευρύτερου προγράμματος για τη βελτίωση των μεταφορών γενικότερα. Ωστόσο τα δυνατικά του οφέλη παραμένουν αναπόδεικτα από άποψη πρακτικής αξιολόγησης. Το γεγονός αυτό προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για δοκιμές και μελέτες αξιολόγησης και επιτρέπει την ανάπτυξη

---

<sup>5</sup> Δεν είναι διευκρινισμένο αν το ποσό είναι ανηγμένο σε κόστος ανά όχημα ή αφορά τα οχήματα στο σύνολο του δικτύου.

κατευθυντήριων γραμμών για την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των PRT, προκειμένου νέα ολοκληρωμένα συστήματα μεταφορών να λάβουν χώρα σε όλη την Ευρώπη.

Την περίοδο 2002-2005, το σχέδιο EDICT (Evaluation and Demonstration of Innovative City Transport) της Ευρωπαϊκής Ένωσης συνέταξε μια μελέτη για την δυνατότητα δημιουργίας PRT σε 5 ευρωπαϊκές πόλεις (Cardiff, Ciampino, Eindhoven, Almelo, Huddinge).

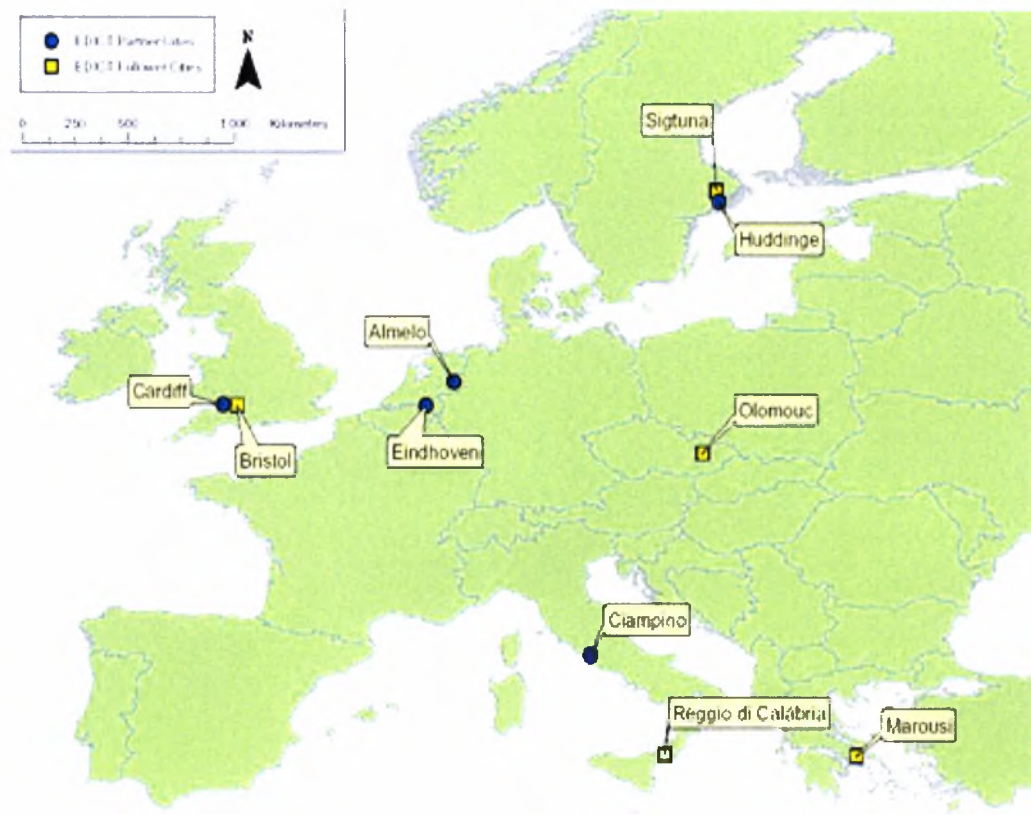
Η μελέτη απασχόλησε 16 ερευνητικές οργανώσεις και κατέληξε στο ότι το PRT:

- θα παρέχει στις σύγχρονες πόλεις ένα υψηλά προσβάσιμο, ανταποκρινόμενο και φιλικό προς το περιβάλλον σύστημα μεταφοράς που προσφέρεται ως μια αειφορική και οικονομική λύση.
- θα μπορούσε να καλύψει το κόστος λειτουργίας του και να παρέχει ένα κέρδος το οποίο θα μπορούσε να τροφοδοτήσει τα περισσότερα, αν όχι όλα, αρχικά έξοδα.
- θα παρέχει ένα ανώτερο, από το υπάρχον των συμβατικών δημόσιων μεταφορών, επίπεδο υπηρεσιών.
- θα είναι αποδεκτό από τους πολίτες, είτε πρόκειται για τους χρήστες δημοσίων συγκοινωνιών είτε για τους χρήστες ΙΧ.

Από την άλλη η έρευνα κατέληξε επίσης στο ότι, παρόλα τα παραπάνω πλεονεκτήματα, οι δημόσιες αρχές δεν θα δεσμευτούν στο να κατασκευάσουν PRT λόγω του ρίσκου που ενδέχεται να προκύψει από μια τόσο καινοτόμα εφαρμογή.

(European Commission, 2005)

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit))



Εικόνα 47. Οι πόλεις που συνεργαστήκαν(μπλε) στο σχέδιο EDICT και οι πόλεις «υποστηρικτικές»(κίτρινο) του σχεδίου  
Πηγή: European Commission, 2005

### 3.2.6. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

#### 3.2.6.1. ΠΑΛΑΙΟΤΕΡΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Ορισμένες από τις βασικές έννοιες των PRT εμφανίστηκαν πριν από το 1900, αλλά η ιδέα για το σύγχρονο PRT ουσιαστικά άρχισε περίπου το 1953, όταν ο Donn Fichter, ένας σχεδιαστής αστικών μεταφορών, ξεκίνησε έρευνα για PRT και εναλλακτικές μεθόδους μεταφοράς. Το 1964, ο Fichter δημοσίευσε ένα βιβλίο (*Individualized Automatic Transit and the City*), στο οποίο πρότεινε ένα αυτοματοποιημένο σύστημα δημόσιας μεταφοράς για τις περιοχές με μεσαία και χαμηλή πυκνότητα πληθυσμού.

Το 1966, το Υπουργείο Οικισμού και Αστικής Ανάπτυξης των Ηνωμένων Πολιτειών κλήθηκε να αναλάβει ένα project για νέα συστήματα αστικών μεταφορών, που θα μεταφέρουν ανθρώπους και εμπορεύματα γρήγορα, με ασφάλεια, χωρίς να ρυπαίνουν

την ατμόσφαιρα, και με τρόπο που θα συμβάλει στον ορθό πολεοδομικό σχεδιασμό. Η τελική έκθεση δημοσιεύθηκε το 1968, και πρότεινε την ανάπτυξη PRT, καθώς και άλλα συστήματα, όπως το dial-a-bus και οι προαστιακοί σιδηρόδρομοι υψηλών ταχυτήτων.

Στα τέλη της δεκαετίας του 1960, η Aerospace Corporation, μια ανεξάρτητη μη κερδοσκοπική εταιρεία που συστάθηκε από το Κογκρέσο, δαπάνησε χρόνο και χρήμα για τα PRT, και διεξήγαγε πολλές από τις θεωρητικές αρχές και ανέλυσε το σύστημα. Ωστόσο, η εν λόγω εταιρεία δεν έχει τη δυνατότητα πώλησης σε μη ομοσπονδιακούς πελάτες.

Στη συνέχεια παρουσιάστηκαν και άλλα σχέδια και προτάσεις τα οποία είτε απέτυχαν είτε ακυρώθηκαν από τους δημοσίους φορείς. Ακολουθούν μερικά παραδείγματα:

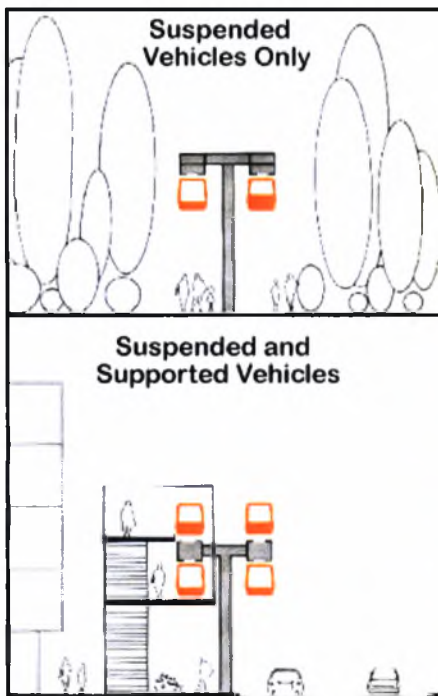
- Το 1967, η αεροδιαστημική εταιρία Matra ξεκίνησε το έργο σχεδιασμού του Aramis, συστήματος PRT στο Παρίσι, το οποίο ματαιώθηκε όταν απέτυχε στις δοκιμές το 1987 (virtual-train).



Εικόνα 48. Το μοντέλο ARAMIS και το προτεινόμενο δίκτυο στο Παρίσι  
Πηγή: <http://www.metro-pole.net/reseau/lignes/aramis.html>



- Μεταξύ 1970 και 1978, η Ιαπωνία εκμεταλλεύεται ένα έργο που ονομάζεται Υπολογιστικά-Ελεγχόμενο Σύστημα Οχημάτων (Controlled Vehicle System-CVS) το οποίο ακυρώθηκε όταν το ιαπωνικό Υπουργείο Χωροταξίας, Υποδομών και Μεταφορών δήλωσε ότι δεν πληροί όλους τους κανονισμούς ασφαλείας.
- Το 1973, οι Μαζικές Αστικές Συγκοινωνίες των ΗΠΑ (UMTA) κατέθεσαν ένα πρόγραμμα PRT το οποίο αντιμετώπισε χρηματοδοτικά προβλήματα.
- Την περίοδο 1969-1980, η Mannesmann Demag και η MBB συνεργάστηκαν για την κατασκευή του Cabinentaxi σύστημα αστικών μεταφορών στη Γερμανία και δημιούργησαν ένα εκτεταμένο σύστημα PRT που είχε θεωρηθεί πλήρως αναπτυγμένο από τη Γερμανική Κυβέρνηση και σύμφωνα με τις αρχές ασφαλείας. Το σύστημα έπρεπε να είχε εγκατασταθεί στο Αμβούργο, αλλά σταμάτησε λόγω προϋπολογισμού πριν ακόμα από την έναρξη της κατασκευής.



Εικόνα 49. Το σύστημα Cabinentaxi  
Πηγή:<http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/cabin.htm>



- Στη δεκαετία του 1990, η Raytheon επένδυσε τεράστια ποσά σε ένα σύστημα που ονομάζεται PRT2000 που βασίζεται σε τεχνολογία που αναπτύχθηκε στο Πανεπιστήμιο της Minnesota. Το σχέδιο δεν προχώρησε την εγκατάστασή του στο Rosemont, Illinois, κοντά στο Chicago, όταν κλιμακώθηκε το εκτιμώμενο κόστος

λόγω αλλαγών στη σχεδίαση. Το 2000, τα δικαιώματα για την τεχνολογία επέστρεψαν στο Πανεπιστήμιο της Minnesota, και στη συνέχεια το σχέδιο αγοράστηκε από την Taxi2000.



Εικόνα 50. Το PRT2000 σε δοκιμαστική διαδρομή το 1997  
Πηγή: [www.lightrailnow.org/facts/fa\\_prt001.htm](http://www.lightrailnow.org/facts/fa_prt001.htm)

Αξίζει να σημειωθεί ότι τη πετρελαϊκή κρίση του 1973 όπου οι τιμές των καυσίμων οχημάτων απογειώθηκαν, συνέβαλε στην τόνωση των ιδεών για ανάπτυξη PRT. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit))

### 3.2.6.2. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές από τις ισχύουσες εφαρμογές αλλά και ορισμένα προγραμματισμένα για εφαρμογή συστήματα PRT σε διαφορετικές περιοχές:

Πίνακας 1: Παραδείγματα συστημάτων PRT

Περιοχή	Κατάσταση	Ονομασία Συστήματος	Ημ/νία έναρξης λειτουργίας	Μήκος	Σταθμοί/οχήματα
Morgantown, West Virginia, USA	Σε λειτουργία	WVU PRT	1975	13,2 km	5 / 73
London Heathrow Airport, UK	Ολοκληρωμένο	ULTra	2009	3,8 km	3 / 18

Masdar City, Abu Dhabi, UAE	Προγραμματισμένο	2getthere	2011		83 / 2.500
Daventry, Northamptonshire, UK	Προγραμματισμένο		2012	4,9 km	5 / 25
Capital City, Dubai, UAE	Προτεινόμενο				
Lulu Island, Abu Dhabi, UAE	Προτεινόμενο				
Santa Cruz, California, USA	Προτεινόμενο				
Bawadi, Dubai, UAE	Προτεινόμενο				
San Jose Airport, California, USA	Προτεινόμενο				
Bath, UK	Προτεινόμενο			3,5 km	9

Πηγή: Σύνθεση στοιχείων από [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit) και διάφορες πηγές.

Πίνακας 2: Διάφορα από τα πιο γνωστά σχέδια PRT:

Όνομασία συστήματος	Καταγωγή	Ενεργό;	Αριθμός θέσεων	Δίκτυο (Κρεμαστό/Υποστηριζόμενο)	Υπέργειο;
Morgantown PRT (Boeing)	West Virginia	NAI	8 καθιστοί και 12 όρθιοι	Y	OXI
ULTra (ATS Ltd)	UK	NAI	4	Y	OXI
2getthere PRT	The Netherlands	NAI	6	Y	NAI
Vectus PRT (POSCO)	Korea	NAI	4	Y	NAI
Cabintaxi	Germany	Μόνο για ιδιωτική χρήση	3,12,18	K και Y	NAI
CVS	Japan	OXI	4	Y	NAI
PRT2000 (Raytheon)	USA	OXI	4	Y	NAI
Skyweb Express (Taxi2000)	Minnesota	NAI	3	Y	NAI

MISTER	Poland	NAI	5	Κ	ΝΑΙ
JPods	USA	NAI	4	Κ	ΝΑΙ
SkyTaxi	Russia	NAI	1,2,4	Υ	ΝΑΙ

Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit)

Το 1975, το έργο Morgantown PRT ολοκληρώθηκε. Παρά το όνομά του και το ότι έχει πέντε εκτός τροχιάς (off-line) σταθμούς, που επιτρέπουν non-stop, ατομικά προγραμματισμένες διαδρομές που είναι χαρακτηριστικές των PRT, δεν θεωρείται σύστημα PRT, επειδή αποτελείται από πολύ βαριά οχήματα τα οποία φέρουν πολλούς επιβάτες (20 επιβ/όχημα). Το σύστημα αυτό εξακολουθεί να είναι σε συνεχή λειτουργία στο West Virginia University στο Morgantown, με περίπου 15.000 επιβάτες την ημέρα (στοιχεία 2003).



Πηγή: [http://images.scripts.wvu.edu/ecards/fullsize/prt\\_reg\\_20050209060316.jpg](http://images.scripts.wvu.edu/ecards/fullsize/prt_reg_20050209060316.jpg)

Εικόνα 51. Το δίκτυο Morgantown PRT σε λειτουργία από το 1975. Απόψεις σταθμού και διαδρομής



Πηγή: <http://www.advancedtransit.net/atrawiki/images/thumb/b/bb/Evansdale.jpeg/300px-Evansdale.jpeg>

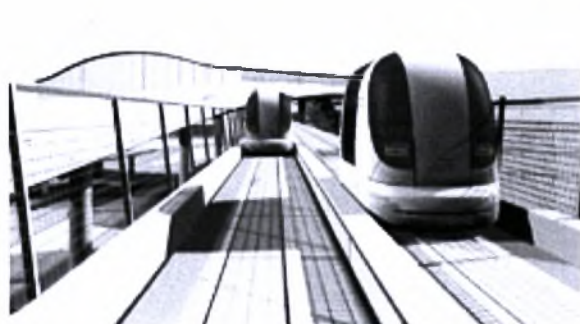
Το 2002 η 2getthere λειτούργησε 25 "CyberCabs" 4-επιβατών στην ολλανδική Floriade Έκθεση Κηπευτικής. Οι επιβάτες μεταφέρονταν κατά μήκος μιας διαδρομής, με μόνο 2 σταθμούς, περίπου 600 μέτρων μέχρι την κορυφή του Big spotters Hill. Η εξάμηνη λειτουργία προορίστηκε κυρίως για έρευνα της αποδοχής από το κοινό των συστημάτων PRT.

Τον Ιανουάριο του 2003, το πρότυπο σύστημα ULTRA (Urban Light Transport) της Advanced Transport Systems Ltd, στο Cardiff της Ουαλίας, είχε άδεια να μεταφέρει επιβάτες σε δοκιμαστική διαδρομή 1 χλμ. Το σύστημα Ultra επελέγη τον Οκτώβριο του 2005 από την BAA plc για το αεροδρόμιο Heathrow του Λονδίνου. Το σύστημα αυτό έχει προγραμματιστεί αρχικά για την μεταφορά επιβατών από τα απομακρυσμένα parking σε κεντρική τερματική περιοχή αλλά επειδή αποδείχθηκε επιτυχές τα σχέδια θα επεκταθούν σε όλο το αεροδρόμιο και τη γύρω περιοχή.



Εικόνα 52. Σταθμός του Ultra-PRT σε parking του αεροδρομίου του Heathrow (Απρίλιος 2009)  
Πηγή: [www.ultraprt.com](http://www.ultraprt.com)

Εικόνα 53. Εσωτερικό οχήματος Ultra-PRT  
Πηγή: [www.ultraprt.com](http://www.ultraprt.com)



Εικόνα 54. Ψηφιακό σχέδιο δικτύου στο αεροδρόμιο του Heathrow  
Πηγή: [www.ultraprt.com](http://www.ultraprt.com)

Τον Ιούνιο του 2006, μια κορεατική-σουηδική κοινοπραξία, η Vectus Ltd, ξεκίνησε την κατασκευή 400 μέτρων δοκιμαστικής διαδρομής στην Uppsala της Σουηδίας, μια πόλη 144.839 κατοίκων. Αυτή η δοκιμή του συστήματος παρουσιάστηκε στο συνέδριο 2007 PodCar City στην πόλη Uppsala.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit))



Εικόνα 55. Εικόνα από τη δοκιμαστική διαδρομή του σχεδίου της Vectus  
Πηγή: [http://www.airfront.us/apmguid2008/data/supplier\\_vectus.jpg](http://www.airfront.us/apmguid2008/data/supplier_vectus.jpg)

Ένα σχετικό σύστημα PRT ήδη εγκαθίσταται από την ολλανδική εταιρία 2GetThere στην υπό κατασκευή νέα πόλη Masdar City του Abu Dhabi και αναμένεται να λειτουργήσει μέχρι το τέλος του 2009. Μέσα στην πόλη δεν θα επιτρέπονται τα αυτοκίνητα. Οι κάτοικοι, αλλά και οι επισκέπτες θα αφήνουν το αυτοκίνητό τους σε χώρους στάθμευσης που θα βρίσκονται γύρω από την πόλη και θα χρησιμοποιούν το PRT για τις μετακινήσεις τους μέσα στην πόλη.

Στο Daventry του Northamptonshire έχει προγραμματιστεί να κατασκευαστεί ένα δίκτυο PRT, το οποίο αναμένεται να είναι έτοιμο για λειτουργία το 2012. Το πιλοτικό αυτό σύστημα θα κοστίσει £14 εκατ., το μήκος του δικτύου θα είναι 4,9 χλμ., με 5 σταθμούς και θα εξυπηρετείται από ένα στόλο 25 οχημάτων (Daventry District Council, 2008).



Εικόνα 56: Πιλοτική διαδρομή PRT στο Daventry  
Πηγή: Daventry District Council, 2008

Στο συγκρότημα του οικονομικού κέντρου στο Dubai έχει γίνει πρόταση για την κατασκευή ενός δικτύου PRT και αναμένεται να κατασκευαστεί και να λειτουργήσει εντός δύο ετών. Το δίκτυο θα έχει μήκος 1,2 χλμ. και θα ενώνεται με το προγραμματισμένο σταθμό του LRT.

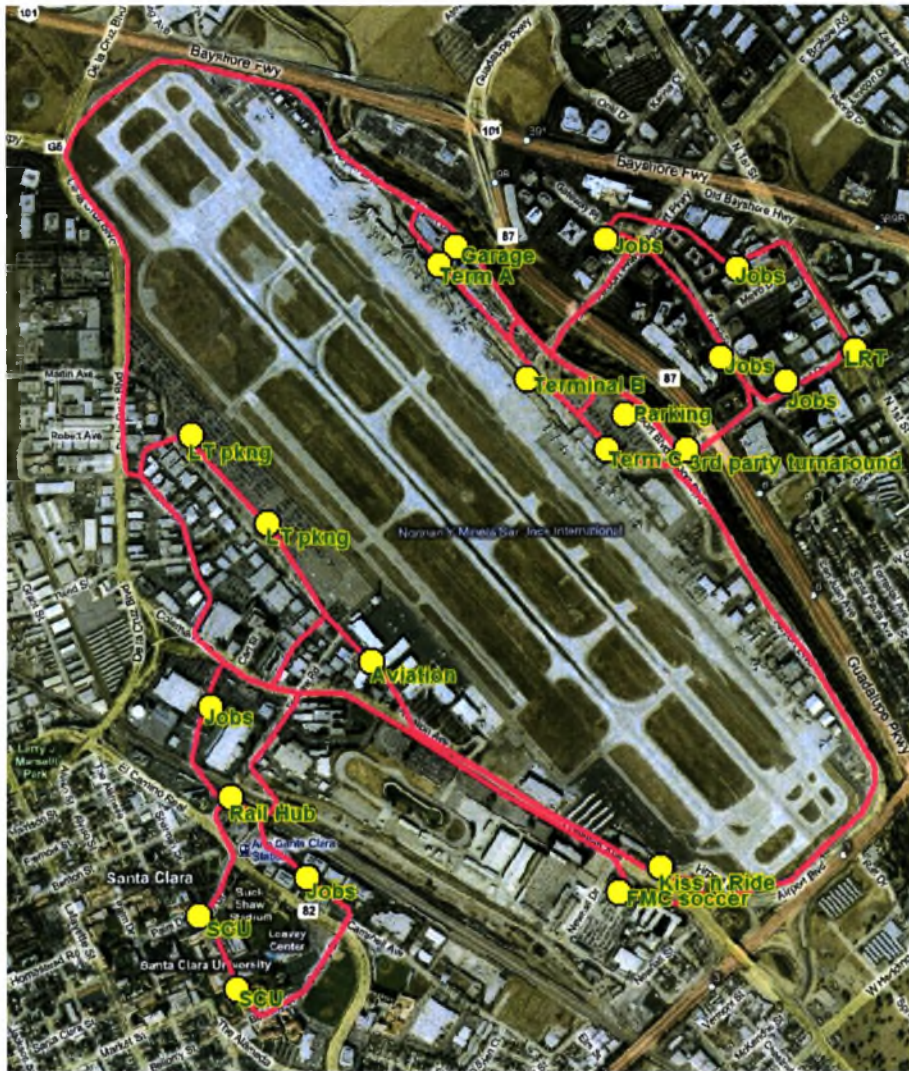
Ένα δίκτυο PRT προτείνεται επίσης να γίνει και στην Santa Cruz της California, το οποίο θα εκτείνεται από την πόλη της Santa Cruz έως την πανεπιστημιούπολη της πόλης. Σε μερικά σημεία το δίκτυο θα είναι υπέργειο ενώ σε άλλα στο επίπεδο του δρόμου (<http://santacruzprt.com/>).



Εικόνα 57: Προτεινόμενο Δίκτυο PRT Santa Cruz  
Πηγή:<http://santacruzprt.com/>

Η πόλη του San Jose σχεδιάζει να δημιουργήσει ένα δίκτυο PRT στο αεροδρόμιο Mineta της πόλης, το οποίο θα ενώνει το αεροδρόμιο με επιχειρήσεις, ξενοδοχεία και άλλα μέσα μεταφοράς που βρίσκονται στις γύρω περιοχές του αεροδρομίου. Το δίκτυο θα έχει μήκος 20,3 χλμ., 21 σταθμούς και το κεφαλαιακό κόστος υπολογίζεται σε \$189 εκατ. (<http://www.cities21.org/cms/index.php?page=san-jose-airport---request-for-interest>).

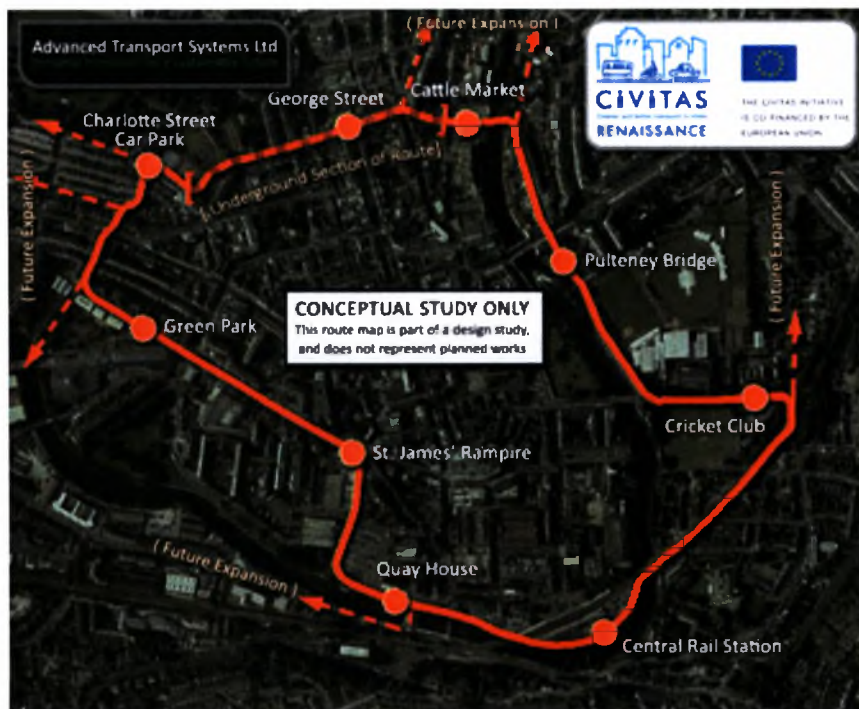




Εικόνα 58: Προτεινόμενο δίκτυο στο San Jose Airport

Πηγή:<http://www.cities21.org/cms/index.php?page=san-jose-airport---request-for-interest>

Ένα προτεινόμενο δίκτυο PRT συναντάται και στην πόλη Bath της Αγγλίας. Είναι η πρώτη φορά που προτείνεται ένα τέτοιο δίκτυο σε ένα ιστορικό αστικό περιβάλλον. Ο σχεδιασμός του δικτύου είναι ακόμα σε εξέλιξη. Το προτεινόμενο δίκτυο έχει μήκος 3,5 χλμ., περιλαμβάνει 9 σταθμούς και επιτρέπει στους επιβάτες να μετακινούνται από το δίκτυο PRT στο τρένο και στην σχεδιαζόμενη διαδρομή των λεωφορείων, με αποτέλεσμα να ενισχύει όλες τις μορφές δημόσιας μεταφοράς (<http://www.atsltd.co.uk/Bath/ultra-prt-in-bath>).



Εικόνα 59: Προτεινόμενο δίκτυο PRT στο Bath  
Πηγή: <http://www.atstld.co.uk/Bath/ultra-prt-in-bath>

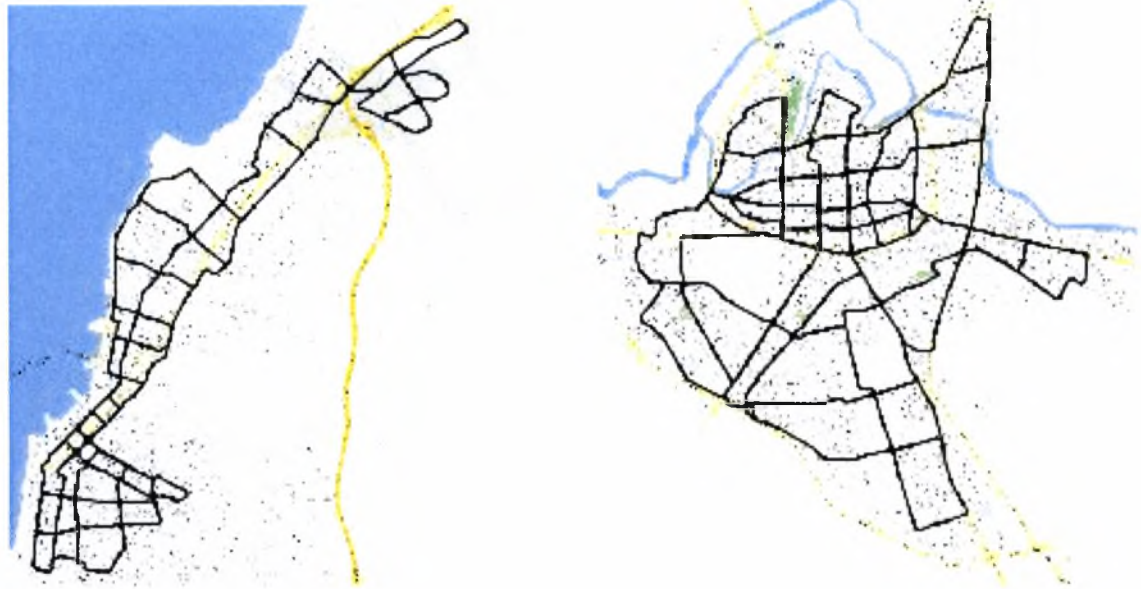
### 3.2.6.3. ΤΟ PRT ΣΕ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΟΛΕΙΣ

Ο Χ. Ξυθάλης, Μηχανικός Η/Υ και Πληροφορικής Πανεπιστημίου Πατρών, προτείνει ένα σύστημα PRT σε ελληνικές πόλεις με την ονομασία «Ερμής». Πρόκειται για ένα σύστημα με διαδρόμους που κινούνται σε κεντρικές οδικές αρτηρίες και απέχουν μεταξύ του 400-800 μ. εξυπηρετώντας πολλές χιλιάδες οχήματα ανά ώρα. Τα οχήματα που προτείνονται είναι μικρά, χωρητικότητας δύο επιβατών/όχημα με ταχύτητα 60-65 χλμ./ώρα.

Με βάση αυτό το πρότυπο δημιούργησε κάποια δοκιμαστικά δίκτυα μεταξύ των οποίων στην πόλη της Πάτρας, 64 χλμ. δικτύου με 74 σταθμούς, και της Λάρισας, 79 χλμ. δικτύου με 101 σταθμούς.

(<http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/shortHermesDescription.html>)

Εικόνα 60: Δοκιμαστικά δίκτυα PRT-Ερμής



Πάτρα

Λάρισα

Πηγή: <http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/simulation.html>

Επίσης, το ΤΜΧΠΠΑ (Εργαστήριο Υποδομών, Τεχνολογικής Πολιτικής και Ανάπτυξης) του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας έχει παρουσιάσει αρκετά εμπειριστατωμένες προτάσεις για το σύστημα των PRT σε φοιτητικές εργασίες.

### 3.2.7. ΑΝΤΙΡΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΠΑΡΑΘΕΣΕΙΣ

Σε έκθεση της η Central Loop-Ohio, Kentucky, Indiana (OKI) συνέκρινε το concept του PRT Taxi2000 με άλλους τρόπους μεταφοράς όπως τα λεωφορεία, οι προαστιακοί σιδηρόδρομοι και τα τρόλεϊ. Στο σύστημα PRT Taxi2000, η Μελετητική Συμβουλευτική Επιτροπή της Loop διαπίστωσε σημαντικές περιβαλλοντικές και τεχνικές ανησυχίες σχετικά με την ασφάλεια και επίσης ότι το σύστημα PRT είναι ακόμα μία αναπόδεικτη τεχνολογία με σημαντικά ερωτηματικά σχετικά με το κόστος και τη σκοπιμότητα της εφαρμογής. Η Skyloop, σχεδιάστρια εταιρία του Taxi2000, προσβαλλόμενη από αυτό το συμπέρασμα, υποστηρίζει ότι η έκθεση αυτή αλλάζει αρκετές πτυχές του σχεδιασμού του συστήματος χωρίς να εμβαθύνει με το Taxi2000, απέρριψε το τροποποιημένο σχέδιο της Loop OKI.

Όμως παρά τις ανησυχίες της έκθεσης σχετικά με τα εμπόδια της εφαρμογής του PRT, η έκθεση είχε καταλήξει επίσης στο συμπέρασμα ότι σε σύγκριση με άλλες εναλλακτικές λύσεις, το PRT προσφέρει τους πιο αποδεκτούς point to point χρόνους μετακίνησης, τα πιο αξιόπιστα επίπεδα υπηρεσιών, το υψηλότερο επίπεδο συχνότητας δρομολογίων και γεωγραφικής κάλυψης, και το πλέον διαθέσιμο σύστημα τήρησης του χρονοδιαγράμματος αποστάσεων.

Ο Vukan R Vuchic, καθηγητής Μηχανικός Συγκοινωνιολόγος στο Πανεπιστήμιο της Πενσυλβάνια, δήλωσε ότι το σύστημα των PRT συνδυάζει δύο ασυμβίβαστα στοιχεία, τα πολύ μικρά οχήματα και τους πολύπλοκους διαδρόμους. Αυτό καθιστά το σύστημα όχι ιδιαίτερα πρακτικό στις μεγάλες πόλεις, λόγω μικρής χωρητικότητας, και στα προάστια, όπου θα μπορούσε να είναι ιδανικό, είναι οικονομικά ανέφικτο. Από την άλλη οι οπαδοί του PRT, ισχυρίζονται ότι τα συμπεράσματα του Vuchic αντλούνται από εσφαλμένες υποθέσεις.

Τέλος, οι κατασκευαστές του ULTRA (βλ. §3.2.6.2.) αναγνωρίζουν ότι η σημερινή μορφή του συστήματος είναι δύσκολο να εφαρμοστεί σε περιοχές υψηλής πυκνότητας, όπως είναι το κεντρικό Λονδίνο, και ότι το κόστος των επενδύσεων για το δίκτυο και τους σταθμούς μπορεί να συγκριθεί με την κατασκευή νέων δρόμων, καθιστώντας το σχέδιο ULTRA πιο κατάλληλο είτε για προάστια και άλλες εφαρμογές με μέτρια χωρητικότητα, είτε ως συμπληρωματικό όσον αφορά στις μεγαλύτερες πόλεις.

Ο Wayne Cottrell του Πανεπιστημίου της Γιούτα διεξήγαγε μια κριτική εξέταση για τα PRT με ακαδημαϊκή βιβλιογραφία από τη δεκαετία του 1960. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν αρκετά θέματα που χρειάζονται και τροφοδοτούν την έρευνα όπως: η ενσωμάτωση στις πόλεις, οι κίνδυνους της επένδυσης PRT, οι επιπτώσεις της κακής δημοσιότητας, τα τεχνικά προβλήματα, και η ανταγωνιστικότητα με άλλους τρόπους μεταφοράς. Προτείνει ότι αυτά τα θέματα, "ενώ δεν είναι άλυτα, είναι τεράστια" και ότι η βιβλιογραφία μπορεί να βελτιωθεί με την καλύτερη ενδοσκόπηση και κριτική έρευνα του συστήματος PRT.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit))

### *3.2.8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ*

Το σύστημα των PRT παρουσιάζεται ίσως το πιο εξυπηρετικό μέσο μετακίνησης μιας και προσφέρει διαδρομές που πραγματοποιούνται με ταχύτητα, ευκολία και ασφάλεια. Ο επιβάτης απλά πληκτρολογεί τον προορισμό του και στη συνέχεια όλα γίνονται αυτόματα. Είναι ένα σύστημα εντελώς διαχωρισμένο από την κυκλοφορία πεζών και οχημάτων χωρίς να καταλαμβάνει χώρο μιας και τις περισσότερες φορές είναι υπέργειο. Επίσης δεν παράγει καθόλου ρύπους αλλά ούτε και ηχορύπανση. Όλα αυτά σε συνδυασμό με το γεγονός του ότι προσφέρει ατομικές μετακινήσεις τις περισσότερες φορές με χαμηλή χρέωση, το καθιστούν ανταγωνιστικό του αυτοκινήτου σύστημα.

Από την άλλη πλευρά όμως παρατηρούνται ορισμένες δυσκολίες σχετικά με την εφαρμογή του και ιδίως σε αστικό τοπίο. Οι δυσκολίες αυτές αφορούν τη σκοπιμότητα του έργου αυτού λόγω της αδυναμίας πρόβλεψης και εκτίμησης σήμερα των οικονομικών, κοινωνικών αλλά και πολιτικών επιπτώσεων.

Τα παραδείγματα PRT στο εξωτερικό παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία και αφορούν εφαρμογές αλλά και ένα πλήθος προτάσεων με διαφορετικό για κάθε περιοχή σχεδιασμό. Στην Ελλάδα το σύστημα αυτό δεν είναι ακόμα αρκετά γνωστό, ωστόσο έχουν γίνει κάποιες προσπάθειες προσέγγισης του θέματος, με χαρακτηριστικότερο την εμφάνιση του Δήμου Αμαρουσίου στο πρόγραμμα EDICT.

### 3.3. ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ<sup>6</sup>

#### 3.3.1. ΟΡΙΣΜΟΣ

Ένα ηλεκτρικό όχημα (Electric vehicle-EV) είναι ένα όχημα το οποίο χρησιμοποιεί για την κίνησή του έναν ή περισσότερους ηλεκτρικούς κινητήρες. Ηλεκτρικά οχήματα μπορεί να είναι ηλεκτρικά αυτοκίνητα, τρένα, μοτοσικλέτες, ποδήλατα ή ακόμα και αεροπλάνα ή πλοία.

Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα διαφέρουν από τα οχήματα που χρησιμοποιούν ορυκτά καύσιμα στο ότι μπορούν να λάβουν ενέργεια από διάφορες πηγές, συμπεριλαμβανομένων των ίδιων των ορυκτών καυσίμων, την πυρηνική ενέργεια αλλά και ανανεώσιμες πηγές, όπως η παλιρροϊκή, η ηλιακή και η αιολική ενέργεια. Η ενέργεια αυτή στη συνέχεια διαβιβάζεται στο όχημα μέσω ηλεκτροφόρου δικτύου (όπως με τα τρόλεϊ, τραμ) είτε με άμεση σύνδεση μέσω καλωδίου αλλά ακόμα και με ασύρματη μεταφορά ενέργειας (wireless energy transfer). Η ηλεκτρική ενέργεια στη συνέχεια αποθηκεύεται σε μπαταρία ή άλλο μέσο αποθήκευσης ενέργειας (π.χ. supercapacitor) επί του οχήματος.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle))

#### 3.3.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

##### *Πηγές ενέργειας*

Αν και τα ηλεκτρικά οχήματα δεν έχουν άμεσες εκπομπές, όλα εξαρτώνται από την ενέργεια που καταναλώθηκε για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τις εκπομπές και τη δημιουργία αποβλήτων, εάν δεν πρόκειται για ανανεώσιμη πηγή ενέργειας αλλά για ενέργεια που παράγεται από εργοστάσια. Από τη στιγμή που τα ηλεκτρικά οχήματα χρησιμοποιούν οποιαδήποτε μορφή ηλεκτρικής ενέργειας τους χορηγηθεί από τον ηλεκτρικό φορέα ή δίκτυο, τότε ο μόνος τρόπος για να γίνουν ακόμα πιο αποτελεσματικά, ή λιγότερο ρυπογόνα, είναι μέσω της ρύθμισης των σταθμών

---

<sup>6</sup> Ο όρος ηλεκτροκίνητα χρησιμοποιείται για τον ίδιο σκοπό που χρησιμοποιείται και ο όρος ηλεκτρικά οχήματα.

παραγωγής του ηλεκτρικού ρεύματος. Αυτό θα μπορούσε να γίνει μέσω διαπραγματεύσεων μεταξύ κυβέρνησης και επιχειρήσεων κοινής ωφελείας, για την εφαρμογή ενός σχεδίου στο πλαίσιο της ενεργειακής πολιτικής της κυβέρνησεως.

Τα ηλεκτροκίνητα μπορούν να προσφέρουν περισσότερα περιβαλλοντικά οφέλη όταν ένας σταθμός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έρχεται σε απευθείας σύνδεση με αυτά από ότι με έναν σταθμό ορυκτών καυσίμων. Από την άλλη, αν η ενεργειακή πολιτική ή οι οικονομικές συνθήκες στραφούν πίσω στις γεννήτριες που χρησιμοποιούν περισσότερο ρυπογόνα ορυκτά καύσιμα ή σε άλλες πιο αναποτελεσματικές πηγές, τότε μπορεί να συμβεί το αντίθετο. Όμως, ακόμη και σε μια τέτοια περίπτωση, τα ηλεκτρικά οχήματα εξακολουθούν να είναι πιο αποτελεσματικά από το μεγαλύτερο ποσοστό των συμβατικών οχημάτων.

Σε περιοχές με υπανάπτυκτη αγορά ηλεκτρικής ενέργειας, οι χρήστες των ηλεκτρικών οχημάτων μπορούν να επιλέξουν μεταξύ της κίνησης με ηλεκτρική ενέργεια από συμβατικές πηγές ή αυστηρά από ανανεώσιμες πηγές (προφανώς με πρόσθετο κόστος) και την ανά πάσα στιγμή εναλλαγή μεταξύ των δύο.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle))



Εικόνα 61: Χρήση ηλιακής ενέργεια σε σταθμό επαναφόρτισης  
Πηγή: [http://www.ev-chargeamerica.com/our\\_view.html](http://www.ev-chargeamerica.com/our_view.html)

### *Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία*

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία από ηλεκτρικούς κινητήρες υψηλής απόδοσης αποτελεί ένα αντικείμενο αμφισβήτησης που συνδέεται με ορισμένες ανθρώπινες παθήσεις, αλλά οι ισχυρισμοί αυτοί είναι σε μεγάλο βαθμό ατεκμηρίωτοι, εκτός από περιπτώσεις εξαιρετικά υψηλής έκθεσης. Ωστόσο υπάρχουν ηλεκτρικοί κινητήρες, που μπορεί να είναι προστατευμένοι μέσα σε μεταλλικό περίβλημα, το οποίο όμως μειώνει την αποτελεσματικότητα του οχήματος με την προσθήκη βάρους.

### *Ικανότητα*

Εάν ένα μεγάλο μέρος των ιδιωτικών οχημάτων μεταστρεφόταν στο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας τότε θα αυξανόταν η ζήτηση για παραγωγή και διανομή με επιπτώσεις στις εκπομπές. Ωστόσο, η συνολική κατανάλωση ενέργειας και οι συνολικές εκπομπές θα μειώνονταν λόγω της υψηλότερης απόδοσης των ηλεκτρικών οχημάτων. Στις ΗΠΑ έχει υπολογιστεί ότι είναι ήδη σχεδόν επαρκείς οι υφιστάμενοι σταθμοί και οι υποδομές φόρτισης, αν υποθεθεί ότι η περισσότερη ζήτηση για φόρτιση θα συμβεί μέσα σε μια νύχτα, χρησιμοποιώντας τις πιο αποτελεσματικές, μη ρυπογόνες και στο ελάχιστο ποσοστό προσφοράς (base load) πηγές.

### *Κόστος*

Σε μια ενεργειακή βάση, η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτεί ένα ηλεκτρικό όχημα αποτελεί ένα μικρό ποσοστό του κόστους των υγρών καυσίμων που απαιτούνται για την παραγωγή ισοδύναμου ποσού ενέργειας. Σε ζητήματα που σχετίζονται με τις μπαταρίες, όμως, μπορούν να προστεθούν τα κόστη λειτουργίας και συντήρησης.

### *Σταθμοί φόρτισης*

Τα ηλεκτρικά οχήματα συνήθως φορτίζονται είτε σε πρίζες, είτε σε αποκλειστικούς σταθμούς επαναφόρτισης, μια διαδικασία που συνήθως παίρνει ώρες. Μια προτεινόμενη λύση σε αυτό είναι η «ταχεία φόρτιση» (rapid charging) ή η αντικατάσταση μπαταρίας στο χρονικό διάστημα αναμονής της φόρτισης, πράγμα που φυσικά απαιτεί παραπάνω μπαταρίες στο σύστημα άρα και παραπάνω κόστος<sup>7</sup>. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle))

---

<sup>7</sup> Μέσα σε όλα αυτά τα μηχανικά και οικονομικά εμπόδια, το σχέδιο της εταιρίας Better Place σύμφωνα με αναφορές έχει δεσμευτεί, από την απόκτηση πολλών εκατοντάδων εκατομμυρίων δολαρίων, για την κατασκευή, σε αρκετά δίκτυα ηλεκτρικών οχημάτων, σταθμών επαναφόρτισης και αντικατάστασης



### 3.3.3. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Οι ηλεκτρικοί κινητήρες είναι μηχανικά απλούστεροι και έχουν μειωμένη φθορά άρα και χαμηλότερο κόστος συντήρησης από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης.
- Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα απελευθερώνουν σχεδόν μηδενικούς ατμοσφαιρικούς ρύπους και προκαλούν λιγότερη ηχορύπανση από τα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης.
- Έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν ηλεκτρική ενέργεια από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.
- Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι μια ανεξάντλητη ενέργεια η οποία έχει την ικανότητα να ανακτάται χρησιμοποιώντας πολλαπλές πηγές.
- Το κόστος επαναφόρτισης είναι φθηνότερο από την τιμή της βενζίνης για τα αντίστοιχα χιλιόμετρα. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι η ηλεκτρική ενέργεια (σε volt) που απαιτείται για 1 km είναι 1,24 λεπτά του δολαρίου ([http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle)).

### 3.3.4. ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Πολλά ηλεκτροκίνητα έχουν περιορισμένο χρόνο κίνησης, λόγω της χαμηλής ενεργειακής πυκνότητας της μπαταρίας, σε σύγκριση με τα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης.
- Συχνά ο χρόνος επαναφόρτισης είναι μεγάλος σε σύγκριση με τη διαδικασία ανεφοδιασμού με καύσιμο ενός συμβατικού οχήματος. Αυτό όμως είναι πάντα ανάλογο με την επάρκεια και τεχνολογία των σταθμών φόρτισης.
- Ενώ τα ηλεκτρικά και υβριδικά αυτοκίνητα θεωρούνται φιλικά προς το περιβάλλον, τα μέσα με τα οποία παράγεται η ενέργεια που καταναλώνουν μπορεί να είναι επιβλαβή.
- Έλλειψη κατάλληλης υποδομής για επαναφόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων σε κάποιες χώρες.

---

μπαταρίας. Ο αρχηγός του σχεδίου για την εγκατάσταση των υποδομών επαναφόρτισης είναι η Coulomb Technologies η οποία έχει αναπτύξει εκατοντάδες σταθμούς και χρειάζεται ένα χρονικό διάστημα μόνο 30 ημερών για την εγκατάσταση ενός σταθμού.

- Το κόστος της μπαταρίας των ηλεκτρικών οχημάτων είναι υψηλό και για αυτό το λόγο αυξάνεται και το κόστος αγοράς των ηλεκτροκίνητων.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle), Σπέντζας, Κ., 2009)

### 3.3.5. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Το πρώτο Ηλεκτρικό Αυτοκίνητο (EV) εμφανίστηκε πριν από περίπου 140 χρόνια. Ήταν στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1873, δηλαδή πριν από τη μηχανή εσωτερικής καύσης (Internal Combustion Engines - ICE), η οποία εισήχθη μετά από περίπου 12 χρόνια το 1885. Στις αρχές του 20<sup>ου</sup> αιώνα κυκλοφορούσαν περίπου 4.000 αυτοκίνητα στους δρόμους των ΗΠΑ, από τα οποία το 40% ήταν ηλεκτροκίνητα, το 40% λειτουργούσαν με ατμό και τα υπόλοιπα ήταν εσωτερικής καύσης. Τα ηλεκτροκίνητα οχήματα ήταν εύκολα στη φόρτιση, την ίδια στιγμή που δεν υπήρχε βενζινάδικο στους δρόμους για τα ICE (Wahsh, S., 2005).

Παρόλα αυτά, ο ηλεκτρικός κινητήρας αντικαταστάθηκε σταδιακά από τον κινητήρα εσωτερικής καύσης, λόγω κυρίως των φθηνών καυσίμων που χρησιμοποιεί για τη λειτουργία του. Οι αρνητικές επιπτώσεις όμως του ICE στη δημόσια υγεία και το περιβάλλον κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα, αλλά και η πιθανή εξάντληση του πετρελαίου, οδήγησαν στην εξεύρεση εναλλακτικών λύσεων από τις κυβερνήσεις, για τη χρήση μεταφορικών μέσων, που θα καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια, θα είναι αβλαβή για το περιβάλλον και η κίνησή τους δεν θα εξαρτάται από το πετρέλαιο.

Έτσι κατά την τελευταία εικοσαετία, έχει αρχίσει μια προσπάθεια επαναφοράς του ηλεκτρικού κινητήρα στα οχήματα, και ενημέρωσης της κοινωνίας για τα οφέλη της ηλεκτροκίνησης στον τομέα της ενέργειας και στο περιβάλλον, σε αντίθεση με τις αρνητικές επιπτώσεις του ICE.

(Νέγκας, Δ., 2006, Wahsh, S., 2005)

### 3.3.6. ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ ΣΤΗ ΕΛΛΑΔΑ

Η Ελλάδα συμμετέχει σε ότι έχει σχέση με τεχνολογικές ή άλλης μορφής εξελίξεις και έτσι γίνεται και με τη διάδοση της χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων. Το 1990 ιδρύθηκε η Επιτροπή Ηλεκτρικών και Ηλιακών Οχημάτων από τη Διεθνή Ομοσπονδία Αυτοκινήτου (International Automobile Federation - FIA), στην οποία συμμετέχει και η Ελλάδα από την ίδρυσή της μέχρι και σήμερα, και ένα χρόνο αργότερα, το 1991, ιδρύθηκε και το Ελληνικό Ινστιτούτο Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων (Νέγκας, Δ., 2006).

Το Ελληνικό Ινστιτούτο Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων έχει σαν κύριο στόχο τη διάδοση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων ως αποτελεσματικού εργαλείου προστασίας του περιβάλλοντος, ως μέσου βελτίωσης της ποιότητας ζωής, κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα και τελικώς ως μονόδρομοι για την επιζητούμενη μείωση κατανάλωσης ενέργειας και αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα των μεταφορών (<http://www.heliev.gr/>).

Εκτός από το Ελληνικό Ινστιτούτο Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων, διάφορα τμήματα ερευνών μεγάλων αυτοκινητοβιομηχανιών, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα κ.α. στην Ελλάδα, ασχολούνται με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και την προώθηση της χρήσης ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Διοργανώνονται επίσης επιστημονικά συνέδρια, εκθέσεις, αλλά και αγώνες ηλεκτροκίνητων οχημάτων, με σκοπό να αναδειχθούν τα τεχνολογικά επιτεύγματα και οι θετικές προοπτικές αυτών των οχημάτων (Σαφάκας, Α., 2006).



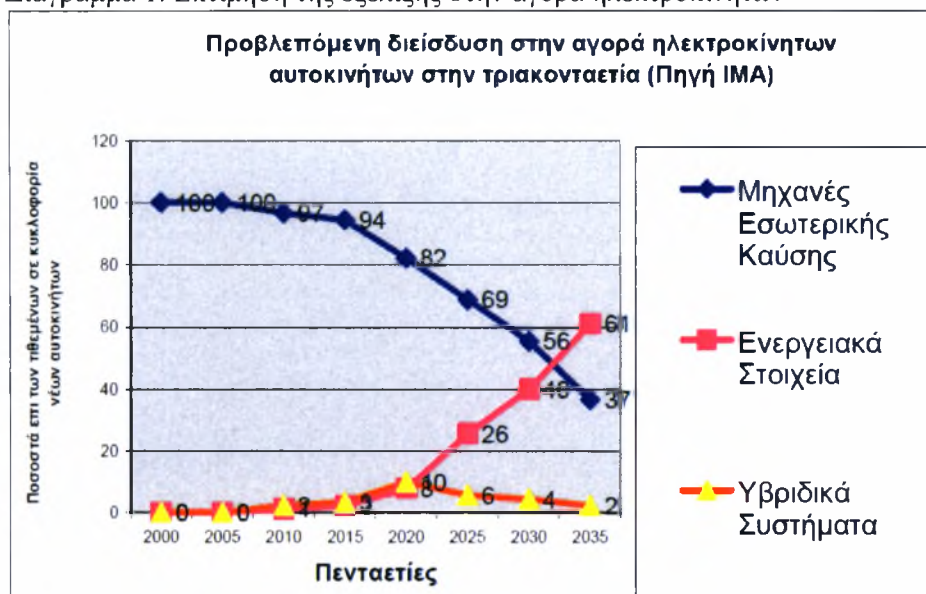
Εικόνα 62: Σχεδιάγραμμα για το Παγκόσμιο Κίνημα Ηλεκτροκίνητων οχημάτων  
Πηγή: Νέγκας, 2006, σελ. 4.

Η σημερινή κατάσταση στην ελληνική αγορά των ηλεκτροκίνητων οχημάτων δεν διαφέρει πολύ από την αγορά των υπόλοιπων ευρωπαϊκών χωρών. Στην Ελλάδα χρησιμοποιούνται βέβαια ηλεκτροκίνητα οχήματα στις δημόσιες συγκοινωνίες (τραμ, τρόλεϊ, μετρό, ηλεκτρικός σιδηρόδρομος) αλλά ηλεκτρικά ΙΧ αυτοκίνητα διατίθενται ελάχιστα προς πώληση και ακόμα πιο λίγα κυκλοφορούν στους δρόμους. Σήμερα υπάρχουν περισσότερα από 600 εκατ. οχήματα στους δρόμους από τα οποία, λιγότερο από 100.000 είναι ηλεκτρικά. Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο έχει το μειονέκτημα της μεγάλης χρονικής διάρκειας επαναφόρτισής του και «πάσχει έντονα από το πρόβλημα της ανεπαρκούς ποσότητας ενέργειας σε σχέση με εκείνη που απαιτούν οι συνθήκες των χρηστών (και όχι πάντοτε οι ανάγκες τους)» (Νέγκας, Δ., 2006).

«Επιπροσθέτως, σε ορισμένες χώρες, μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα, υφίστανται προβλήματα ανεπάρκειας ηλεκτρικής ενέργειας, προβλήματα δικτύων διανομής όπως και προβλήματα που σχετίζονται με τον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και επομένως του βαθμού ρύπανσης που προκαλείται από τους ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς» (Νέγκας, Δ., 2006).

Αν και η πολιτεία παρέχει διάφορα κίνητρα για να ενισχυθεί η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα, όπως απαλλαγή από το ειδικό τέλος ταξινόμησης, απαλλαγή από τα τέλη κυκλοφορίας και εξαίρεση από τους περιορισμούς κυκλοφορίας μέσα στην πόλη (δακτύλιος), η χρήση τους είναι ακόμα ελάχιστη. Η υψηλή τιμή αγοράς τους και η απουσία σημείων επαναφόρτισής τους δυσκολεύουν την ευρεία χρήση τους.

Διάγραμμα 1: Εκτίμηση της εξέλιξης στην αγορά ηλεκτροκίνητων



Πηγή: Νέγκας, 2006, σελ. 8.

### 3.3.7. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων σε πόλεις του εξωτερικού. Κυρίως τα ηλεκτρικά οχήματα χρησιμοποιούνται είτε από τους δήμους για την συλλογή απορριμμάτων και την καθαριότητα, είτε από εταιρείες που έχουν την έδρα τους κυρίως στο κέντρο των πόλεων για τη διανομή εμπορευμάτων. Πολλά ηλεκτρικά οχήματα χρησιμοποιούνται επίσης και στις δημόσιες μαζικές μεταφορές.

Επιπλέον, πολλοί δήμοι και χώρες προβαίνουν σε ειδικές ρυθμίσεις και προσφέρουν ειδικά κίνητρα για να προωθήσουν την χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων και από πολίτες για ιδιωτική χρήση. Σχεδιάζουν σταθμούς επαναφόρτισης σε διάφορα σημεία της πόλης, έχουν υιοθετήσει μείωση των τελών, αλλά και φοροαπαλλαγές για την αγορά ηλεκτροκίνητων οχημάτων κ.α.

Αντίθετα, υπάρχουν πολύ λίγα παραδείγματα πόλεων, οι οποίες να έχουν αναπτύξει ένα σύστημα ενοικίασης ηλεκτρικών οχημάτων σε πολίτες για προσωπική τους χρήση μέσα στην πόλη.

Στο Ισραήλ και την Πορτογαλία σχεδιάζονται πάρκιν επαναφόρτισης σε όλη τη χώρα. Το Λονδίνο σχεδιάζει να πολλαπλασιάσει τα ήδη υπάρχοντα πάρκιν φόρτισης και η αγγλική κυβέρνηση επιδοτεί την αγορά ενός Reva (ηλεκτρικό αυτοκίνητο από την Ινδία) με 3.500€

([http://www.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/\\_w\\_articles\\_kathcommon\\_6\\_06/11/2008\\_1287864](http://www.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/_w_articles_kathcommon_6_06/11/2008_1287864)).

### Ιταλία

Η εταιρεία των δημοσίων μεταφορών στο Τορίνο (GTT, Gruppo Torinese Trasporti) έχει υιοθετήσει μια βιώσιμη πολιτική μεταφορών και χρησιμοποιεί 23 ηλεκτρικά λεωφορεία για τις μεταφορές στο κέντρο της πόλης

([http://www.sugre.info/study\\_sheet.phtml?study\\_id=1606](http://www.sugre.info/study_sheet.phtml?study_id=1606)).

Η πόλη Reggio Emilia (141.877 κάτοικοι) έχει ξεκινήσει εδώ και 10 χρόνια το πρώτο σχέδιο για τη μετάβαση από ρυπογόνες σε μη ρυπογόνες λύσεις μεταφοράς. Από το 2000 ενοικιάζονται ηλεκτροκίνητα οχήματα από τη δημόσια εταιρεία TIL, η οποία κατέχει 400 οχήματα και συνεχώς επεκτείνει το στόλο της. Τα οχήματα αυτά νοικιάζονται κυρίως σε δημόσιες επιχειρήσεις και οργανισμούς, ιδιωτικές επιχειρήσεις αλλά και πολίτες ([http://www.actre.it/eng/muoversi\\_altri/veicoli\\_elettrici.php](http://www.actre.it/eng/muoversi_altri/veicoli_elettrici.php)).

Ο Δήμος της Reggio Emilia για να προωθήσει την ενοικίαση ηλεκτρικών οχημάτων επιτρέπει δωρεάν στάθμευση και πρόσβαση των οχημάτων αυτών στις ζώνες περιορισμένης κυκλοφορίας της πόλης.

Έχουν διεξαχθεί 3 βασικές πρωτοβουλίες:

- Χρήση ηλεκτρικών οχημάτων στις δημοτικές υπηρεσίες (δημόσιες μεταφορές και συλλογή των απορριμμάτων)
- Χρήση ηλεκτρικών οχημάτων για οικιακή βοήθεια στους ηλικιωμένους και τα άτομα με αναπηρία.
- Μακροχρόνια μίσθωση ηλεκτρικών οχημάτων σε επιχειρηματίες.  
(για μεταφορά εμπορευμάτων στο κέντρο χωρίς επιπλέον δαπάνες)

([http://www.eltis.org/study\\_sheet.phtml?study\\_id=1254&lang1=en](http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=1254&lang1=en), Micro-vett, 2009)

Στη Φλωρεντία τα αυτοκίνητα από τις 7.30 το πρωί μέχρι τις 7.30 το απόγευμα δεν επιτρέπεται να κυκλοφορούν μέσα στο ιστορικό κέντρο. Κυκλοφορούν κυρίως πεζοί. Αν χρειαστεί να διανύσουν μεγαλύτερες αποστάσεις, οι κάτοικοι θα πάρουν το ποδήλατό τους, ενώ οι επισκέπτες θα νοικιάσουν ένα, από πρακτορεία ενοικίασης που υπάρχουν στην πόλη. Επίσης στο κέντρο της πόλης τα ηλεκτροκίνητα οχήματα είναι ο μοναδικός τύπος αυτοκινήτου για τον οποίο δεν ισχύει η απαγόρευση εισόδου τις εργάσιμες ώρες: μοτοσυκλέτες, διθέσια, τετραθέσια αυτοκίνητα, μίνι βαν. Είναι αθόρυβα, δεν εκπέμπουν ρύπους, φορτίζονται το βράδυ δωρεάν σε 85 σημεία της πόλης και η μέγιστη ταχύτητα που μπορούν να αναπτύξουν δεν ξεπερνάει τα 50 χλμ./ώρα. Επιπλέον μπορεί κάποιος να νοικιάσει ένα ηλεκτροκίνητο αυτοκίνητο. Στο ιστορικό κέντρο, τα περισσότερα οχήματα ανεφοδιασμού κινούνται επίσης με ηλεκτρική ενέργεια

([http://www.kathimerini.gr/4dcgi/\\_w\\_articles\\_kathcommon\\_1\\_12/06/2004\\_1282956](http://www.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_kathcommon_1_12/06/2004_1282956)).

Επίσης στις στάσεις του μετρό στη Ρώμη διατίθενται 200 ηλεκτρικά scooters με τη χρήση μαγνητικής κάρτας (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).

### *Αυστρία*

Από τον Ιούνιο του 2008 η Βιέννη έχει ένα δημόσιο σύστημα ταξί, το οποίο λειτουργεί με ελάχιστες εκπομπές. Είναι ένα πολύ ελαφρύ τρίκυκλο, το οποίο έχει ηλεκτρική προώθηση προσαρτημένη στο πεντάλ των οδηγών. Υπάρχουν διαθέσιμα 10 οχήματα, που μπορούν να μεταφέρουν το πολύ δύο άτομα συν αποσκευές και προστατεύονται από τον ήλιο και τις βροχοπτώσεις. Οι ομάδες-στόχοι για την υπηρεσία αυτή είναι τουρίστες, αλλά και ντόπιοι

([http://www.eltis.org/study\\_sheet.phtml?study\\_id=2022&lang1=en](http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=2022&lang1=en)).



Εικόνα 63: Δημόσιο τρίκυκλο ταξί στη Βιέννη  
(Πηγή: [http://www.eltis.org/study\\_sheet.phtml?study\\_id=2022&lang1=en](http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=2022&lang1=en))

### Ισπανία

Η Σεβίλλη είναι μία από τις πρώτες πόλεις στον κόσμο που χρησιμοποιεί ηλεκτρικά οχήματα για τη συλλογή των αστικών αποβλήτων. Η χρήση τους για τη συλλογή απορριμμάτων στο ιστορικό κέντρο της Σεβίλλης προβλέπει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα συμβατικά οχήματα συλλογής.

### Γαλλία

Στη Γαλλία (La Rochelle) εφαρμόζονται τα προγράμματα Praxitèle και Tulip, σύμφωνα με τα οποία διατίθενται σε στάσεις μετρό, μικρά ηλεκτρικά αυτοκίνητα, τα οποία παραλαμβάνονται με τη χρήση μαγνητικής κάρτας (Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ., 2001).

Το Παρίσι εγκαινιάζει ένα καθεστώς παροχής ηλεκτρικών αυτοκινήτων, τα οποία οι οδηγοί μπορούν να πάρουν και να αφήσουν σε οποιοδήποτε σημείο της πόλης. Από το τέλος του επόμενου έτους, 4.000 ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα τοποθετηθούν γύρω από το Παρίσι και στα προάστιά του. Αυτό το σύστημα (Autolib) θα βοηθήσει τους οδηγούς στις μικρές διαδρομές.

Σύμφωνα με το Δήμο του Παρισιού, θα εγκατασταθούν 700 σημεία παραλαβής των ηλεκτρικών οχημάτων Autolib σε ολόκληρη την περιοχή του Παρισιού, 200 εκ των οποίων θα είναι υπόγεια. Ένας οδηγός θα μπορεί να πάρει ένα αυτοκίνητο, για παράδειγμα, στα ανατολικά της πόλης και να το αφήσει στα δυτικά μετά από μια σύντομη διαδρομή. Θα υπάρχει ένα μηχανογραφημένο σύστημα, το οποίο θα επιτρέπει στον οδηγό, μόλις παραλάβει το αυτοκίνητο να γνωστοποιεί που πρόκειται να το αφήσει, έτσι ώστε να υπάρχει διαθέσιμος χώρος στάθμευσης.

Το σύστημα αυτό θα λειτουργεί παρόμοια με το σύστημα ενοικίασης ποδηλάτων (velib) στο Παρίσι. Οι χρήστες είτε θα πρέπει καταβάλουν μια ετήσια συνδρομή, ή να πληρώνουν επί τόπου, ή ίσως να πληρώνουν με τη χρήση της κάρτας τους για τις δημόσιες συγκοινωνίες. Τα σημεία επαναφόρτισης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων θα είναι διασκορπισμένα σε όλη την πόλη. Το ίδιο σύστημα θέλει να εφαρμόσει και το Λονδίνο.

(<http://www.guardian.co.uk/world/2008/jun/20/france.travelandtransport>)



## ΗΠΑ

Ένα πρόγραμμα μίσθωσης ηλεκτρικών αυτοκινήτων, που αναπτύχθηκε από την ExxonMobil, έχει εφαρμοστεί στη Βαλτιμόρη, Maryland (636.919 κάτοικοι). Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί ως ένα πιλοτικό πρόγραμμα για να δώσει στους κατοίκους της πόλης και τους τουρίστες την ευκαιρία να οδηγήσουν ένα ηλεκτρικό όχημα.

Το πρόγραμμα Altcar που ξεκίνησε από το Κέντρο Επιστημών του Maryland, χρησιμοποιεί 300 ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Είναι οχήματα 5 ατόμων και μπορούν να καλύψουν 60 έως 120 μίλια μέχρι να χρειαστούν επαναφόρτιση.

([http://www.newenergyworldnetwork.com/renewable-energy-news/by\\_technology/energy\\_efficiency/electric-vehicle-rental-scheme-unveiled-in-maryland-us.html](http://www.newenergyworldnetwork.com/renewable-energy-news/by_technology/energy_efficiency/electric-vehicle-rental-scheme-unveiled-in-maryland-us.html))



Εικόνα 64: Ηλεκτρικό αυτοκίνητο που χρησιμοποιείται από το πρόγραμμα Altcar στη Βαλτιμόρη

Πηγή: <http://www.altcar.org/rentals/>

## Καναδάς

Μετά τα προγράμματα με ποδήλατα κοινής χρήσης σε πολλές ευρωπαϊκές πόλεις, ξεκινάει τώρα ένα άκρως ενδιαφέρον πιλοτικό Πρόγραμμα στο Montreal και το Quebec: Ένας συνεταιρισμός (Communauto) παρέχει στα μέλη του τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν όποτε χρειάζονται κάποιο από τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα που διαθέτει. Οι χρεώσεις είναι κλιμακούμενες ανάλογα με το χρόνο που θα χρειαστεί κανείς το ηλεκτρικό αυτοκίνητο ενώ το παραλαμβάνει και το αφήνει σε προκαθορισμένα σημεία στην πόλη

([http://www.medsos.gr/medsos/index.php?option=com\\_acajoom&act=mailing&task=view&listid=6&mailingid=20&Itemid=999#%CE%91%CE%A5%CE%A4%CE%9F%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%97%CE%A4%CE%91](http://www.medsos.gr/medsos/index.php?option=com_acajoom&act=mailing&task=view&listid=6&mailingid=20&Itemid=999#%CE%91%CE%A5%CE%A4%CE%9F%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%97%CE%A4%CE%91)).

### 3.3.7.1. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ELCIDIS

Το πρόγραμμα ELCIDIS είναι μια μορφή συνεργασίας μεταξύ 6 ευρωπαϊκών πόλεων (Rotterdam, Στοκχόλμη, La Rochelle, Stavanger, Μιλάνο, Erlangen) και του CITELEC (Ένωση Ευρωπαϊκών Πόλεων που ενδιαφέρονται για ηλεκτρικά οχήματα. Ιδρύθηκε το 1990 υπό την αιγίδα της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, ως διεθνής μη κερδοσκοπική οργάνωση βάσει της βελγικής νομοθεσίας). Δημιουργήθηκε για να αποδείξει τις δυνατότητες που υπάρχουν για ένα πιο αποτελεσματικό αστικό σύστημα διανομής που λειτουργεί με καθαρά (υβριδικά) ηλεκτρικά οχήματα. Η ανάπτυξη των (υβριδικών) ηλεκτρικών οχημάτων είναι κοινή σε όλες τις πόλεις που συμμετέχουν στο έργο. Ο κύριος στόχος του είναι η αξιολόγηση της απόδοσης και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των ηλεκτρικών οχημάτων σε συστήματα διανομής εμπορευμάτων (<http://www.elcidis.org/project.htm>).

Ως αποτέλεσμα του έργου αυτού, θα δοθούν κατευθυντήριες γραμμές και συστάσεις σχετικά με τους βασικούς παράγοντες για την επιτυχία των (υβριδικών) ηλεκτρικών οχημάτων στις δραστηριότητες των αστικών διανομών. Σε μακροπρόθεσμη βάση, το πρόγραμμα ELCIDIS αποσκοπεί επίσης στο να συνεισφέρει στο άνοιγμα της αγοράς για τα (υβριδικά) ηλεκτρικά ημιφορτηγά και φορτηγά.

- Τα προγράμματα του Rotterdam και της Στοκχόλμης επικεντρώνονται στην αξιοποίηση των μεγάλων ηλεκτρικών φορτηγών (ωφέλιμο φορτίο 1000-1500 κιλά, στο Rotterdam) και των υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων (μέγιστο ωφέλιμο φορτίο 11 τόνων, στη Στοκχόλμη) των στόλων των εταιρειών μεταφορών.
- Το πρόγραμμα στην μικρότερη πόλη La Rochelle (135.000 κάτοικοι, Γαλλία) επικεντρώνεται στην ανάπτυξη ενός νέου, καθαρού και αποτελεσματικού συστήματος διανομής. Η μικρότερη κλίμακα σε αυτές τις πόλεις καθιστά πιο αποτελεσματική την ανάπτυξη ηλεκτρικών οχημάτων με ωφέλιμο φορτίο των περίπου 500 κιλά.

(<http://www.elcidis.org/project.htm>)

Στα στενά δρομάκια του ιστορικού κέντρου της πόλης La Rochelle, οι δραστηριότητες διανομής προκαλούν περιβαλλοντικά προβλήματα, καθώς και προβλήματα συμφόρησης. Για να μειωθούν τα προβλήματα αυτά, η πόλη έχει

εισαγάγει περιορισμούς πρόσβασης στην παλιά πόλη. Τα φορτηγά επιτρέπεται να εισέρχονται στο κέντρο της πόλης μόνο πριν από τις 11 π.μ. και δεν μπορούν να υπερβαίνουν το συνολικό βάρος των 7,5 τόνων. Η επιτυχής ανάπτυξη των ηλεκτρικών οχημάτων έχει οδηγήσει σε ένα σχέδιο για την διανομή αγαθών στην πόλη χρησιμοποιώντας ηλεκτρικά οχήματα.

Αυτή τη στιγμή υπάρχουν στο δρόμο 235 ηλεκτρικά οχήματα, τα οποία καθιστούν τη La Rochelle την κύρια πόλη με ηλεκτρικά οχήματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (<http://www.elcidis.org/rochelle.htm>) Στο πλαίσιο του ELCIDIS, η La Rochelle θα εισαγάγει 6 μικρά ηλεκτρικά φορτηγά και 3 δίκυκλα για δέματα, για να πραγματοποιούν τις παραδόσεις στο κέντρο της πόλης.

(<http://www.elcidis.org/rochelle.htm>)

- Τα προγράμματα στις πόλεις Stavanger (100.000 κάτοικοι, Νορβηγία), Μιλάνο (1.500.000 κάτοικοι, Ιταλία) και Erlangen (100.000 κάτοικοι, Βαυαρία) θα επικεντρωθούν στην ανάπτυξη (υβριδικών) ηλεκτρικών οχημάτων για οικιακά εμπορεύματα και ταχυδρομικές διανομές για τις εταιρείες. Τα οχήματα θα ενσωματωθούν στο στόλο των εταιρειών που δραστηριοποιούνται εντός των αστικών περιοχών των πόλεων (<http://www.elcidis.org/project.htm>).

Το Stavanger αναζητά εναλλακτικές λύσεις για οχήματα που κινούνται με κινητήρες εσωτερικής καύσης. Στην πόλη ασκείται πολιτική μεταφορών με στόχο την αλληλεπίδραση και την ολοκλήρωση των διαφόρων τρόπων μεταφοράς: πεζοπορία, ποδηλασία, λεωφορεία και ΙΧ οχήματα, έτσι ώστε οι αρνητικές επιπτώσεις των μεταφορών να μειωθούν στο ελάχιστο. Μέσω του προγράμματος ELCIDIS θα εισαχθούν 6 ηλεκτρικά οχήματα για τις διανομές στην πόλη. Η εισαγωγή των ηλεκτρικών φορτηγών θα συνοδεύεται και από εγκαταστάσεις επαναφόρτισης (<http://www.elcidis.org/stavanger.htm>).

Το σχέδιο αστικών μεταφορών του Μιλάνου επικεντρώνεται στην προώθηση των δημόσιων μεταφορών, από τη μία πλευρά, και την εισαγωγή καθαρών προσωπικών μεταφορών από την άλλη. Η οργάνωση των αστικών διανομών με τη χρήση μη ρυπογόνων ηλεκτρικών οχημάτων θα σήμαινε λιγότερη ρύπανση στο κέντρο της

πόλης του Μιλάνου και ένα πιο ελκυστικό κλίμα για τους καταστηματαρχές και τους κατοίκους. Στο πλαίσιο του ELCIDIS, το Μιλάνο θα εισαγάγει 10 έως 12 ηλεκτρικά φορτηγά για τις δραστηριότητες διανομής σε εταιρείες που λειτουργούν κυρίως στο κέντρο της πόλης (<http://www.elcidis.org/lombardia.htm>).

Το Erlangen είναι ένα από τα κέντρα της φαρμακευτικής βιομηχανίας και της βιομηχανίας υψηλής τεχνολογίας στην Βαυαρία. Μέσω της φιλικής προς το περιβάλλον πολιτικής του, η διοίκηση της πόλης θα ενθαρρύνει τη χρήση ποδηλάτων και ηλεκτρικών οχημάτων. Η «Ένωση ηλιακού ηλεκτρικού οχήματος» (Solar Electric Vehicle Association Erlangen) παίζει σημαντικό ρόλο στην προώθηση της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων σε συνδυασμό με φωτοβολταϊκή φόρτιση. Σήμερα περίπου 50 ηλεκτρικά οχήματα υπάρχουν στην περιοχή, πολλά από τα οποία ανήκουν σε ιδιώτες. Για τη φόρτιση των οχημάτων αυτών έχουν εγκατασταθεί στο κέντρο της πόλης 3 δημόσιοι σταθμοί φόρτισης με φωτοβολταϊκά.

Στο πλαίσιο του ELCIDIS, 10 υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα θα εισαχθούν για τις εσωτερικές διανομές σε πολλές επιλεγμένες εταιρείες. Οι συμμετέχουσες εταιρείες θα διανέμουν κυρίως εμπορεύματα και γράμματα τόσο στο Erlangen όσο και στη γύρω περιοχή. Στο πλαίσιο επίσης του ELCIDIS, οι υποδομές φόρτισης της πόλης θα ολοκληρωθούν με 5 ακόμα σταθμούς φόρτισης με φωτοβολταϊκά.

(<http://www.elcidis.org/erlangen.htm>)

### *3.3.8. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ*

Για τα ηλεκτρικά οχήματα μπορούμε να συμπεράνουμε ότι, γενικά, αποτελούν και αυτά μια εναλλακτική λύση έναντι της χρήσης των συμβατικών οχημάτων. Είναι φιλικά προς το περιβάλλον, καθώς δεν παράγουν ρύπους, και είναι αθόρυβα, σε αντίθεση με τα οχήματα, που χρησιμοποιούν κινητήρα εσωτερικής καύσης. Επιπλέον, αν η ηλεκτρική ενέργεια που καταναλώνεται προέρχεται από εναλλακτικές μορφές ενέργειας, τότε τα οφέλη προς το περιβάλλον είναι ακόμα περισσότερα. Είναι επίσης οικονομικότερα σε σχέση με το κόστος συντήρησης. Συνήθως όμως έχουν περιορισμένο χρόνο κίνησης και ο χρόνος επαναφόρτισής τους είναι μεγάλος σε σχέση με το χρόνο ανεφοδιασμού των

συμβατικών οχημάτων, πράγμα το οποίο αποτελεί ανασταλτικό παράγοντα για την αγορά ενός ηλεκτροκίνητου.

Σε αρκετές πόλεις του εξωτερικού προσφέρονται πλέον κίνητρα και εφαρμόζονται προγράμματα για την προώθηση των ηλεκτρικών οχημάτων. Τα τελευταία χρόνια, κάποιες πόλεις έχουν αρχίσει να αναπτύσσουν συστήματα ενοικίασης ηλεκτρικών αυτοκινήτων για ιδιωτική χρήση, αλλά είναι ακόμα σε αρχικά στάδια.

Η Ελλάδα γενικά συμμετέχει στην ενίσχυση της χρήσης ηλεκτροκίνητων με διάφορους τρόπους (κίνητρα, επιστημονικά συνέδρια κ.α.). Παρόλα αυτά, τα ηλεκτρικά οχήματα που κυκλοφορούν, είναι πολύ λίγα, κυρίως λόγω της έλλειψης ενημέρωσης και της απουσίας υποδομών επαναφόρτισής τους.

## **ΜΕΡΟΣ Β**

Σε αυτό το μέρος γίνεται ανάλυση και αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης στο Π.Σ. Βόλου δίνοντας έμφαση στα πολεοδομικά, κυκλοφοριακά και ατμοσφαιρικά χαρακτηριστικά και στη συνέχεια παρουσιάζονται οι προτάσεις μας για τρία εναλλακτικά συστήματα προσωπικών μεταφορών στην πόλη.

#### 4. ΒΟΛΟΣ - ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Για να έχουμε μια πλήρη εικόνα της παρούσας κατάστασης στο Π.Σ. Βόλου κρίνεται σκόπιμη η αναφορά ορισμένων σχετικών χαρακτηριστικών. Τα στοιχεία αυτά βοηθούν στην κατανόηση της σύστασης ορισμένων βασικών θεμάτων της πόλης τα οποία αφορούν άμεσα τη σύλληψη για το σχεδιασμό της πρότασης.

##### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο Βόλος αποτελεί την πρωτεύουσα του Νομού Μαγνησίας που βρίσκεται στο νοτιοανατολικό άκρο της Θεσσαλίας, στο κέντρο βάρους της Ηπειρωτικής Ελλάδας, πάνω στον πρωτεύοντα συγκοινωνιακό άξονα Πάτρας – Αθήνας - Θεσσαλονίκης. Η θέση του είναι σχεδόν στο μέσον της απόστασης των δύο κέντρων Αθήνας και Θεσσαλονίκης καθώς απέχει 330 χλμ. και 214 χλμ. αντίστοιχα<sup>8</sup>. Απλώνεται σε ένα εσωτερικό σημείο του Παγασητικού κόλπου και περιβάλλεται βορειοανατολικά από τον ορεινό όγκο του Πηλίου, νότια από τα νερά του Παγασητικού και δυτικά από τις πεδινές εκτάσεις της Θεσσαλίας. Η πόλη είναι κτισμένη με μέτωπο κυρίως στον Παγασητικό κόλπο και εκτείνεται ως τις παρυφές του Πηλίου.

Χαρακτηριστικά της περιοχής αποτελούν η ύπαρξη πολλών βιομηχανικών δραστηριοτήτων, η ύπαρξη της πλειονότητας των Τμημάτων του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και η μεγάλη τουριστική προσέλκυση.

---

<sup>8</sup> Με την επικείμενη βελτίωση του εθνικού οδικού δικτύου αναμένεται μείωση των χρονοαποστάσεων.

ΧΑΡΤΗΣ 1: ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΒΟΛΟΥ



Πηγή: Ιδία Επεξεργασία χάρτη

#### 4.1.1. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο πληθυσμός του ΠΣ Βόλου ανέρχεται στους 124.956 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2001 και αποτελείται από τους Δήμους Βόλου, Ν. Ιωνίας, Ιωλκού καθώς και από τα Δ.Δ. Αγριάς(Δήμου Αγριάς), Διμηνίου(Δήμου Αισωνίας) και Άλλης Μεριάς(Δήμου Πορταριάς). Σε ότι αφορά στην χωρική συγκέντρωση εντός του Νομού Μαγνησίας παρατηρείται ότι ο πληθυσμός του Δήμου Βόλου αντιπροσωπεύει το 40% του πληθυσμού του Νομού, με διαχρονική τάση μεγαλύτερης ενίσχυσής του.

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα πληθυσμιακά στοιχεία του ΠΣ Βόλου σε σχέση με το Νομό Μαγνησίας, την περιφέρεια Θεσσαλίας αλλά και το σύνολο της χώρας.





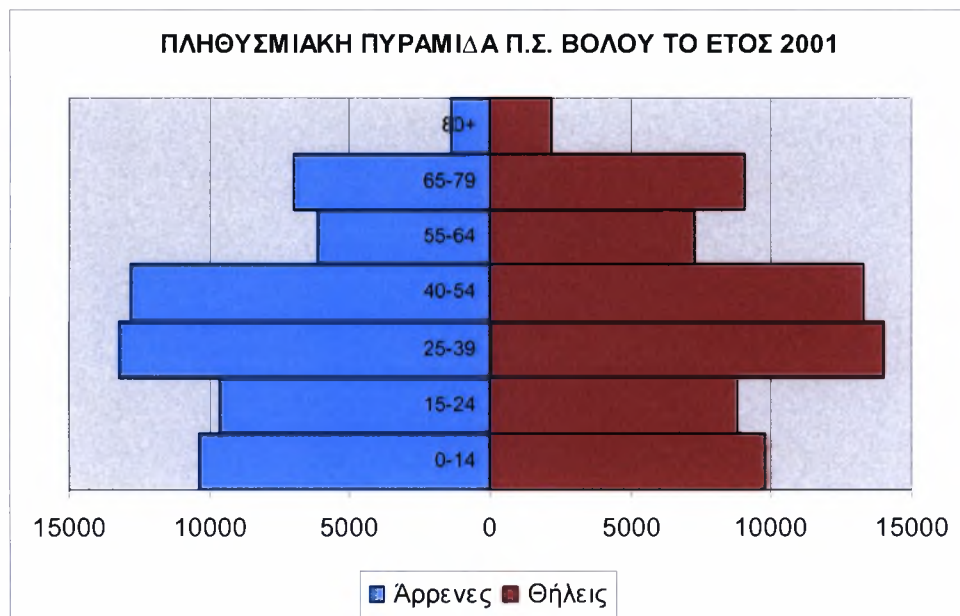
Πίνακας 3: Πληθυσμός (1991-2001)

	Συνολικός Πληθυσμός 1991	Συνολικός Πληθυσμός 2001	Μεταβολή συνολικού πληθυσμού (%) 1991-2001	Πυκνότητα πληθυσμού 2001	Ποσοστιαία κατανομή πληθυσμού (%) 1991	Ποσοστιαία κατανομή πληθυσμού (%) 2001
ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΑΣ	10.259.900	10.964.020	6,9	83	100	100
ΘΕΣΣΑΛΙΑ	734.846	753.888	2,6	54	7,2	6,9
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ	198.434	206.995	4,3	79	100	100
<b>ΠΣ ΒΟΛΟΥ</b>	<b>115.372</b>	<b>128.855</b>	8,3			
ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ	77.192	82.439	6,8	2979	38,9	39,8
ΔΗΜΟΣ Ν.ΙΩΝΙΑΣ	27.904	35.828	14,4			
ΔΗΜΟΣ ΙΩΛΚΟΥ	2.115	2.071	-2			
Δ.Δ. ΑΓΡΙΑΣ	4.544	5.229	15			
Δ.Δ. ΔΙΠΜΗΝΙΟΥ	1.956	2.125	8,6			
Δ.Δ. ΑΛΛΗΣ ΜΕΡΙΑΣ	1.661	1.163	-30			

Πηγή: ΕΣΥΕ, 1991, 2001, Ιδία Επεξεργασία πίνακα

Σύμφωνα με την πληθυσμιακή πυραμίδα, ο πληθυσμός του ΠΣ Βόλου μπορεί να χαρακτηριστεί ως ώριμος.

Διάγραμμα 2. Πληθυσμιακή πυραμίδα Π.Σ. Βόλου



Πηγή: Ιδία επεξεργασία διαγράμματος, στοιχεία ΕΣΥΕ

#### 4.1.2. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει την εξέλιξη του οικονομικά ενεργού πληθυσμού, των απασχολούμενων και των ανέργων για το ΠΣ Βόλου.

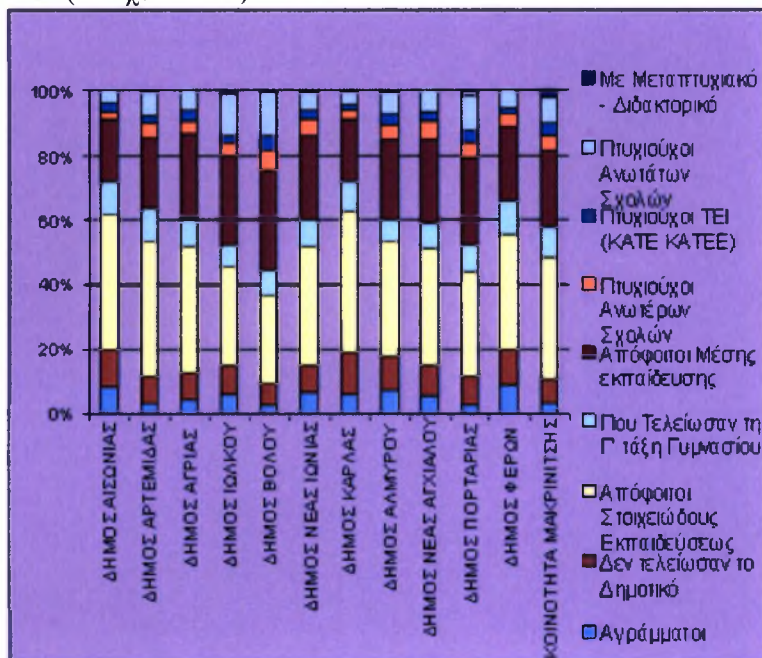
Πίνακας 4: Εξέλιξη εργατικού δυναμικού, απασχόλησης και ανεργίας

	1961	1971	1981	1991	2001	Μεταβολή 1991-2001
<b>Π.Σ. Βόλου</b>						
Αριθμός μόνιμων κατοίκων	81.383	88.295	107.407	116.031	128.855	11,05%
Εργατικό δυναμικό				40.882	50.849	24,38%
Απασχολούμενοι				36.864	44.406	20,46%
Άνεργοι				4.018	6.443	60,35%
Ποσοστό απασχόλησης στον οικον. ενεργό πληθ.				90,17%	87,33%	-2,84%
Ποσοστό απασχόλησης στο συνολικό πληθ.				31,77%	34,46%	2,69%
Ποσοστό εργατικού δυναμικού στο συνολικό πληθ.				35,23%	39,46%	4,23%
Ποσοστό ανεργίας στον οικον. ενεργό πληθ.				9,83%	12,67%	2,84%

Πηγή: Στρατηγικό σχέδιο ανάπτυξης Βόλου 2007-2013, 2006, σελ. 93.

Από μια συγκριτική άποψη για το εκπαιδευτικό επίπεδο των Δήμων από τους οποίους αποτελείται το ΠΣ Βόλου, διαπιστώνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ατόμων με τριτοβάθμια εκπαίδευση βρίσκεται στο Δήμο Βόλου και το μικρότερο στο Δήμο Νέας Ιωνίας. Αντίστοιχα το μικρότερο ποσοστό αναλφάβητων βρίσκεται στο Δήμο Βόλου και το μεγαλύτερο πάλι στις Νέας Ιωνίας (ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007).

Διάγραμμα 3: Κατανομή πληθυσμού άνω των 19 ετών κατά μορφωτικό επίπεδο-ΟΤΑ Περιχής ΡΣΒ (στοιχεία 2001)



Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δ.Βόλου 2007-2010, σελ. 15.

Συμπερασματικά:

Βάσει των γενικών χαρακτηριστικών του Βόλου συμπεραίνουμε ότι πρόκειται για μια Μεσαία Πόλη, πεδίο πιο πρόσφορο για την ανάπτυξη καινοτομιών στα πλαίσια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Η περιοχή χαρακτηρίζεται από έναν αξιοσημείωτο αριθμό νέων ανθρώπων, βάσει της πληθυσμιακής πυραμίδας, αλλά και έναν μεγάλο αριθμό φοιτητών. Επίσης από τα κοινωνικά χαρακτηριστικά διαπιστώνουμε ότι το επίπεδο εκπαίδευσης είναι υψηλό κυρίως στο Δήμο Βόλου που καταλαμβάνει πληθυσμιακά το μεγαλύτερο ποσοστό του ΠΣ. Σημαντικό είναι επίσης και το γεγονός της μεγάλης τουριστικής άφιξης στην πόλη.

Τα στοιχεία αυτά μας δείχνουν ότι ενδέχεται να παρουσιασθεί θετικό κλίμα στην αποδοχή από την κοινωνία και ανταπόκριση σε νέα και σύγχρονα δεδομένα. Το ΠΣ Βόλου δηλαδή μπορεί να αποτελέσει χώρο έκφρασης της εναλλακτικότητας.

#### 4.2. ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η πολεοδομική και διοικητική οργάνωση του ΠΣ Βόλου χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη δύο μεγάλων δήμων, Βόλου και Ν. Ιωνίας καθώς και γειτονικών οικισμών, που ανήκουν στο ΠΣ Βόλου και βρίσκονται σε άμεση εξάρτηση από το αστικό κέντρο του Βόλου. Οι δύο μεγαλύτεροι πληθυσμιακά δήμοι Βόλου και Ν. Ιωνίας, έχουν ως φυσικό όριο, αφενός τον χείμαρρο Κραυσίδωνα και αφετέρου τη σιδηροδρομική γραμμή Λάρισας – Βόλου, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη δύο σχετικά ανεξάρτητων πόλων έλξης κεντρικών λειτουργιών, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους μέσω των αξόνων 2ας Νοεμβρίου – Ειρήνης, Εφτά Πλατανίων – Αναπαύσεως, Γιάννη Δήμου - Παρασκευοπούλου.

Ο Δήμος Βόλου, είναι ένα δυναμικό αστικό κέντρο, με Ιπποδάμειο σύστημα στην ευρύτερη κεντρική περιοχή, με ασαφή ιεράρχηση οδικού δικτύου με στενούς δρόμους, όπου παρατηρείται διάχυση των κεντρικών λειτουργιών, καθώς και ανάπτυξη γραμμικών κέντρων κατά μήκος οδικών αξόνων. Βασικό χαρακτηριστικό της κεντρικής περιοχής του Βόλου αποτελεί και η ανεπάρκεια οργανωμένων δημόσιων και ιδιωτικών υπαιθρίων χώρων.

Ο Δήμος Ν. Ιωνίας είναι αστικός πόλος μικρότερης δυναμικότητας με συνεχή τάση επέκτασης προς βορρά. Η δημιουργία της Παράκαμψης του ΠΣ Βόλου, έδωσε κάποια ώθηση σε αυτήν την τάση, αφού διευκόλυνε την πρόσβαση στις βόρειες συνοικίες. (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Βόλου 2007-2010)

#### 4.2.1. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

Η σύνθεση των χρήσεων γης μέσα στο ΠΣ Βόλου επηρεάζει άμεσα τις μετακινήσεις. Συγκεκριμένα οι χρήσεις γης είναι που προκαλούν τις μετακινήσεις μέσα στην πόλη. Κατά συνέπεια στο σχεδιασμό της πρότασης μας πρέπει να οργανωθούν διαδρομές που θα εξυπηρετούν αν όχι όλες, τότε τις περισσότερες από αυτές. Επίσης, επιδιώκεται και η σύνδεση των χρήσεων γης.

Οι πολεοδομικές ενότητες στο ΠΣ Βόλου παρουσιάζουν σχετική διάχυση και φαίνονται στο χάρτη 2:

1. Οι κεντρικές και ανατολικές συνοικίες του δήμου Βόλου (Αγ. Νικολάου, Αναλήψεως και Αγίου Κωνσταντίνου - Αναύρου), όπου βρίσκονται οι κεντρικές λειτουργίες της πόλης, το εμπορικό και διοικητικό κέντρο, καθώς και μεγάλο μέρος του πληθυσμού. Στην περιοχή αυτή του κέντρου, χωροθετούνται σημαντικά κτίρια, όπως της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας, το Δικαστικό Μέγαρο στην πλατεία Ελευθερίας και πολλές δημόσιες υπηρεσίες, τράπεζες, κατοικία με υψηλή αξία γης και αρκετές σχολικές μονάδες. Επίσης υπάρχει ένα σημαντικό παραλιακό μέτωπο, με το επιβατικό λιμάνι από την μια πλευρά και το πάρκο Αγ. Κωνσταντίνου από την άλλη.
2. Η παραλιακή ζώνη εξελίχθηκε σε περιοχή αναψυχής, προσελκύοντας μεγάλα ξενοδοχεία, χώρους εστίασης και αναψυχής (καφέ, εστιατόρια κ.λ.π.) Αποτελεί άξονα αναφοράς και τον σημαντικότερο δημόσιο χώρο της πόλης, χώρο συνάθροισης και αναψυχής των πολιτών.

3. Δυτικά του 'κεντρικού πυρήνα' της πόλης βρίσκονται οι συνοικίες (Εφτά Πλατάνια - Οξυγόνο, Μεταμόρφωση) που μαζί με τον κεντρικό πυρήνα, αποτελούν τον ευρύτερο κεντρικό τομέα της πόλης. Η περιοχή οριοθετείται από την οδό Αναλήψεως βόρεια, Ελ. Βενιζέλου ανατολικά, τον χείμαρρο Κραυσίδα και σιδηροδρομική γραμμή δυτικά και το θαλάσσιο μέτωπο νότια. Κεντρικές λειτουργίες, τοπικά κέντρα αναπτύσσονται κατά μήκος και πλησίον των οδών, 2ας Νοεμβρίου και Εφτά Πλατανίων, που ενώνουν τους δήμους Βόλου και Ν. Ιωνίας. Στην περιοχή καταλήγουν οι σιδηροδρομικές γραμμές και βρίσκεται ο σταθμός του τρένου. Στις συνοικίες αυτές παρατηρείται μίξη χρήσεων, κατοικίας με οχλούσες επαγγελματικές δραστηριότητες (βιομηχανία, βιοτεχνία, εργαστήρια και καταστήματα χονδρεμπορίου). Σήμερα αρκετά βιομηχανικά κελύφη (όπως π.χ. κτίρια Σπίρερ, Αδαμόπουλου) με ανάπλαση έχουν αλλάξει χρήση και στεγάζουν δημόσια κτίρια.
4. Δυτικά από τις σιδηροδρομικές γραμμές βρίσκεται η συνοικία «Παλιά» που περιλαμβάνει βόρεια τον ιστορικό πυρήνα του Κάστρου με κύρια χρήση την κατοικία και στη νότια πλευρά του εμπορικές χρήσεις, βιοτεχνία, τον σταθμό αστικών και υπεραστικών λεωφορείων ΚΤΕΛ Τελωνείο, αποθήκες κ.α. Επίσης βρίσκονται παλιά βιομηχανικά κελύφη (πλινθοκεραμοποιείο Τσαλαπάτα, Μύλοι Λούλη κ.α.) που μετατράπηκαν σε πολυώρους με κινηματογράφους, αναψυχή, εστίαση και διασκέδαση καθώς και το εμπορικό κέντρο Old City. Χαρακτηριστικό στοιχείο αποτελεί το γεγονός ότι την περιοχή αποκόπτει στα δύο η λεωφόρος Λαμπράκη, η οποία σύμφωνα με τις μετρήσεις παρουσιάζει τον μεγαλύτερο φόρτο του αστικού δικτύου, (40.000 οχήματα την ημέρα) καθώς παραλαμβάνει και διοχετεύει όλο τον φόρτο εισόδου - εξόδου στην πόλη, από και προς τις λεωφόρους Λαρίσης – Αθηνών. Στο νότιο τμήμα έχει προταθεί η χωροθέτηση πανεπιστημιακών κτιρίων.
5. Βόρεια της οδού Αναλήψεως και μέχρι τον άξονα του Περιφερειακού, βρίσκονται οι συνοικίες Χιλιάδου, Καλλιθέα δυτικά και Κάραγατς ανατολικά της Γ. Δήμου. Υπάρχουν υποδομές αθλητισμού – πολιτισμού, όπως το Κέντρο Νεότητας Χιλιάδους, το Αθλητικό και Πολιτιστικό Κέντρο Κάραγατς. Στην συνοικία Κάραγατς επί της οδού Κύπρου δημιουργείται τοπικό κέντρο καθώς

λειτουργούν πολλές σχολικές μονάδες. Η Ελ. Βενιζέλου παρουσιάζει αυξημένους κυκλοφορικούς φόρτους, καθώς ενώνει την κεντρική περιοχή της πόλης με τις βόρειες συνοικίες, τον δήμο Ιωλκού και τους οικισμούς του κεντρικού Πηλίου, γι' αυτό ένα τμήμα της νότια της Γ. Δήμου έχει μονοδρομηθεί. Επί της οδού αναπτύσσονται κεντρικές λειτουργίες και πολλά εμπορικά καταστήματα.

6. Βόρεια της Περιφερειακής οδού, βρίσκονται οι συνοικίες Αγ. Παρασκευή, Αγ. Γεώργιος, με πυκνούς και στενούς δρόμους, όπου όμως υπάρχουν χαμηλότεροι συντελεστές δόμησης (0,80).
7. Ανατολικά του χειμάρρου Αναύρου βρίσκεται η συνοικία της Ν. Δημητριάδας. Η οδός Αγ. Δημητρίου, είναι η επέκταση της οδού Αναλήψεως ανατολικά, αλλά με τη μισή σχεδόν διατομή, έχει ιδιαίτερα μεγάλη κυκλοφοριακή επιβάρυνση, καθώς αποτελεί και δακτύλιο φορτηγών. Επιπλέον έχει αναπτυχθεί τοπικό κέντρο κατά μήκος της, με αποτέλεσμα να υπάρχουν συχνές στάσεις οχημάτων και μεγάλα κυκλοφοριακά .
8. Δυτικά του χειμάρρου Κραυσίδαωνα οι συνοικίες Αγ. Αναργύρων, Νεάπολης, όπου αναπτύσσονται βιομηχανία, βιοτεχνία μεταξύ των οδών Λαρίσης και Αθηνών, ενώ ανατολικά της οδού Αθηνών, υπάρχουν πολιτιστικές χρήσεις, το Πεδίον Άρεως με το εκθεσιακό κέντρο και κτίρια της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.
9. Ο δήμος Ν. Ιωνίας, βόρεια του χειμάρρου Κραυσίδαωνα και των σιδηροδρομικών γραμμών αναπτύσσει κεντρικές λειτουργίες κατά μήκος των οδών Λ. Ειρήνης και Μαιάνδρου, τοπικά κέντρα κατά μήκος οδών Αναπαύσεως, Ελλησπόντου και Φυτόκου, ενώ πολιτιστικές λειτουργίες και εκπαίδευση κατά μήκος της οδού Σταδίου. Το στρατόπεδο Γεωργούλα καταλαμβάνει 27 στρέμματα στο κέντρο του οικιστικού ιστού και δημιουργεί προβλήματα ασυνέχειας του οικιστικού ιστού. Υπάρχουν σημαντικές αθλητικές υποδομές όπως το Πανθεσσαλικό στάδιο, πολιτιστικές όπως το πολιτιστικό άλσος με υπαίθριο θέατρο και το μουσείο στο Μεταξουργείο.

10. Οι συνοικίες Ν. Παγασές – Αϊβαλιώτικα και Αγ. Στέφανος, αποτελούν παραθαλάσσιους οικισμούς, βρίσκονται στα νότια του ΠΣ Βόλου και ανήκουν στο Δήμο Βόλου.
11. Ο οικισμός του Διμηνίου (με πληθυσμό 2.010 κατοίκους), βρίσκεται στα δυτικά του ΠΣ και περιλαμβάνει ως επί το πλείστον καλλιέργειες και αγροτική γη. Εκεί βρίσκονται οι ΒΙΠΕ (Βιομηχανική Περιοχή) και ο ΧΥΤΑ (Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων) του ΠΣ Βόλου. Επίσης εκεί έχουν ανασκαφεί μοναδικοί και αξιόλογοι αρχαιολογικοί χώροι, όπως οι προϊστορικοί οικισμοί Σέσκλου και Διμηνίου.
12. Ο οικισμός της Αγριάς είναι παραθαλάσσιος και περιλαμβάνει αγροτική γη. Βρίσκεται σε απόσταση περίπου 6 χλμ. ανατολικά της πόλης του Βόλο. Συνδέεται με αστική συγκοινωνία με το κέντρο του Βόλου με συχνή εξυπηρέτηση. Στους παραθαλάσσιους οικισμούς Αγριάς αναπτύσσονται δραστηριότητες που έχουν σχέση με τουρισμό και αναψυχή, όπως νυχτερινά κέντρα διασκέδασης και εστιατόρια προκαλώντας, κυρίως τους θερινούς μήνες, έντονα προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης και ηχορύπανσης.  
(Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Βόλου 2007-2010)

### *Πόλοι Έλξης*

Στο δυτικό άκρο βρίσκονται οι Πολυτεχνικές Σχολές, ο σταθμός των υπεραστικών λεωφορείων, η αφετηρία των αστικών λεωφορείων και δίπλα το συγκρότημα Τσαλαπάτα και τα Παλιά, όπου υπάρχουν μια σειρά από χώροι αναψυχής. Αμέσως μετά είναι το Δημαρχείο και το Δημοτικό Θέατρο και μπροστά τους η παλιά ιχθυόσκαλα. Στη συνέχεια αρχίζει η πεζοδρομημένη προκουμαία με πολλούς χώρους αναψυχής. Στο ανατολικό της άκρο υπάρχει το Πανεπιστήμιο. Στο εσωτερικό αυτού του τμήματος βρίσκεται το κέντρο της πόλης, που σε μεγάλο βαθμό έχει πεζοδρομηθεί. (Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ. και Αθανασόπουλος, Κ., 2003). Εκεί βρίσκονται οι κεντρικές λειτουργίες της πόλης, χώροι αναψυχής, καθώς και η αγορά της. Το τμήμα αυτό θεωρείται σημαντική ζώνη έλξης του Βόλου.

Αμέσως μετά αναπτύσσεται γραμμικά το πάρκο του Αγ. Κωνσταντίνου, που φτάνει μέχρι τον Άναυρο. Στην περιοχή του Αναύρου βρίσκονται το νοσοκομείο, σχολικές εγκαταστάσεις και το αθλητικό συγκρότημα στους πρόποδες του λόφου της Γορίτσας. Ο μοναδικός πόλος που δεν βρίσκεται στην παραλιακή ζώνη έλξης είναι το πάρκο της Ν. Ιωνίας και το Πανθεσσαλικό Στάδιο. Η πόλη είναι επίσης ανεπτυγμένη γραμμικά παράλληλα προς την παραλία.

#### *Εγκαταστάσεις υπεραστικών μεταφορών*

Ο σιδηροδρομικός σταθμός Βόλου βρίσκεται ανατολικά της περιοχής των «Παλαιών», στην οδό Παπαδιαμάντη και με έξοδο προς την θάλασσα. Η έξοδος αυτή διευκόλυνε την σύνδεση του σταθμού με το λιμάνι του Βόλου. Η συνολική επιφάνεια του σταθμού ανέρχεται στα 40 περίπου στρέμματα και περιλαμβάνει τον επιβατικό σταθμό, το σιδηροδρομικό μουσείο, αποθήκες και άλλους βοηθητικούς χώρους.

Ο αστικός και υπεραστικός σταθμός λεωφορείων βρίσκεται στη είσοδο της πόλης επί της οδού Σέκερη, σε μια μικρή σχετικά απόσταση από το κέντρο. Η κίνηση από και προς των σταθμό των λεωφορείων δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο πρόβλημα και η ευνοϊκή θέση του χαρακτηρίζεται από την ευκολία πρόσβασης στις οδικές συνδέσεις με τον συγκοινωνιακό άξονα ΠΑΘΕ (Πάτρα-Αθήνα-Θεσσαλονίκη-Εύζωνοι) (Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Βόλου 2007-2010). Δίπλα στον σταθμό υπεραστικών μεταφορών ολοκληρώθηκε πρόσφατα (2009) σταθμός αυτοκινήτων, με πρωτοβουλία του ΚΤΕΛ Βόλου, ο οποίος εξυπηρετεί τις ανάγκες του σταθμού σε στάθμευση αυτοκινήτων. Στο διπλανό οικοδομικό τετράγωνο βρίσκεται το Κέντρο Τουριστικής Πληροφόρησης του Δήμου Βόλου, δημιουργώντας έτσι ένα τρίγωνο υπεραστικών σταθμών και τουριστικής πληροφόρησης.

Ο κεντρικός προβλήτας του λιμένα Βόλου βρίσκεται στο κέντρο της πόλης και περιλαμβάνει τον επιβατικό σταθμό, υπαίθριο χώρο στάθμευσης και λιμενικές εγκαταστάσεις.

(Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δήμου Βόλου 2007-2010)



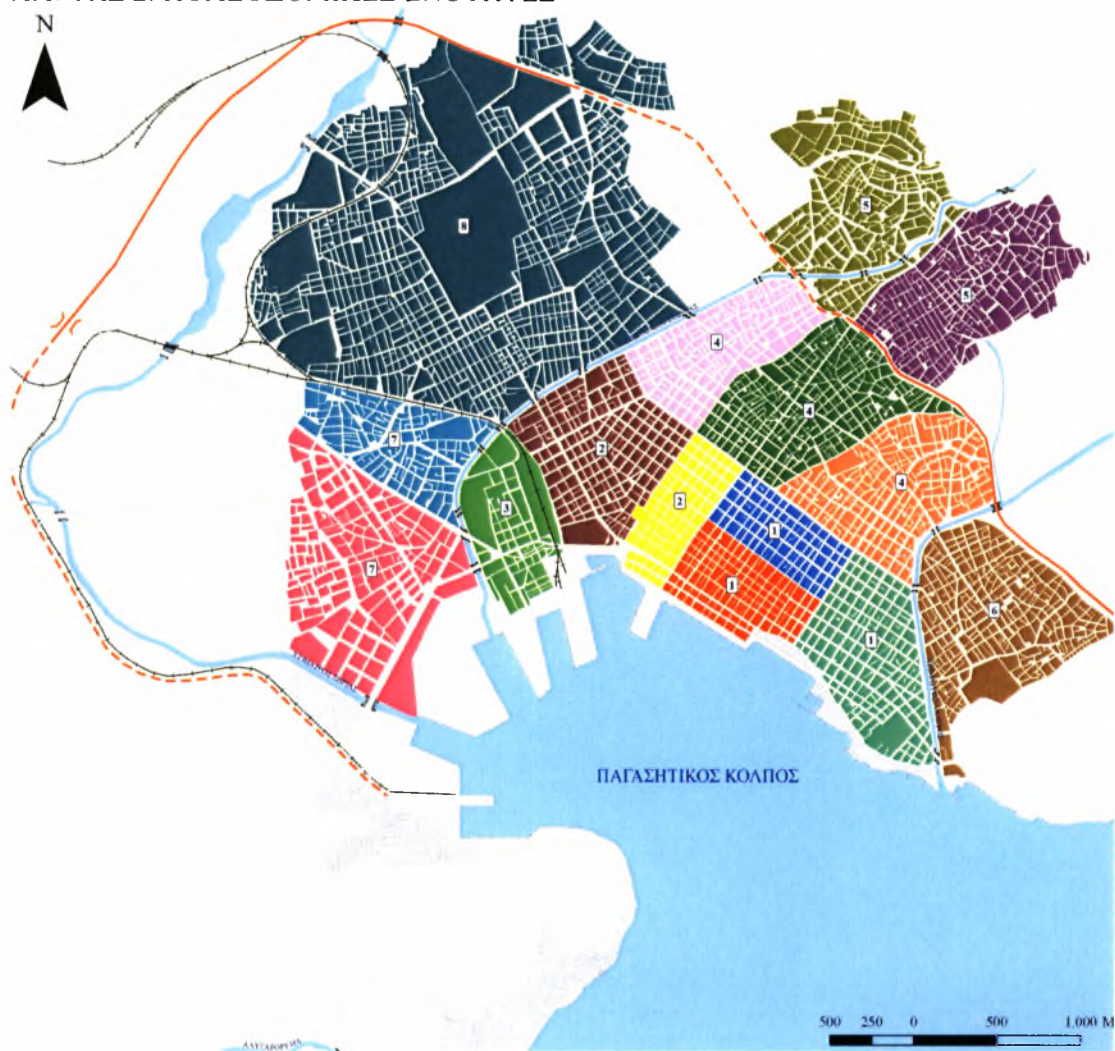
*Συμπερασματικά:*

Από την ανάλυση των χρήσεων γης συμπεραίνουμε ότι το κέντρο της πόλης παρουσιάζει διάχυση χρήσεων και ότι, ταυτόχρονα, υπάρχουν ορισμένα δορυφορικά κέντρα, κυρίως αναψυχής. Η παραλιακή ζώνη συγκεντρώνει μεγάλο ποσοστό της χρήσης αναψυχής ενώ οι γύρω οικισμοί εμφανίζουν τουριστική προσέλκυση. Επίσης, υπάρχουν ορισμένες βιομηχανικές-βιοτεχνικές χρήσεις στα δυτικά του ΠΣ.

Όλα αυτά οδηγούν σε κινητικότητα πληθυσμού εντός του ΠΣ η οποία δεν πραγματοποιείται πάντα εύκολα. Επιπλέον, η σύνδεση των γύρω οικισμών με την πόλη του Βόλου πραγματοποιείται μόνο οδικά και η ποιότητα υπηρεσιών που προσφέρει η υπάρχουσα υπεραστική συγκοινωνία είναι χαμηλή.

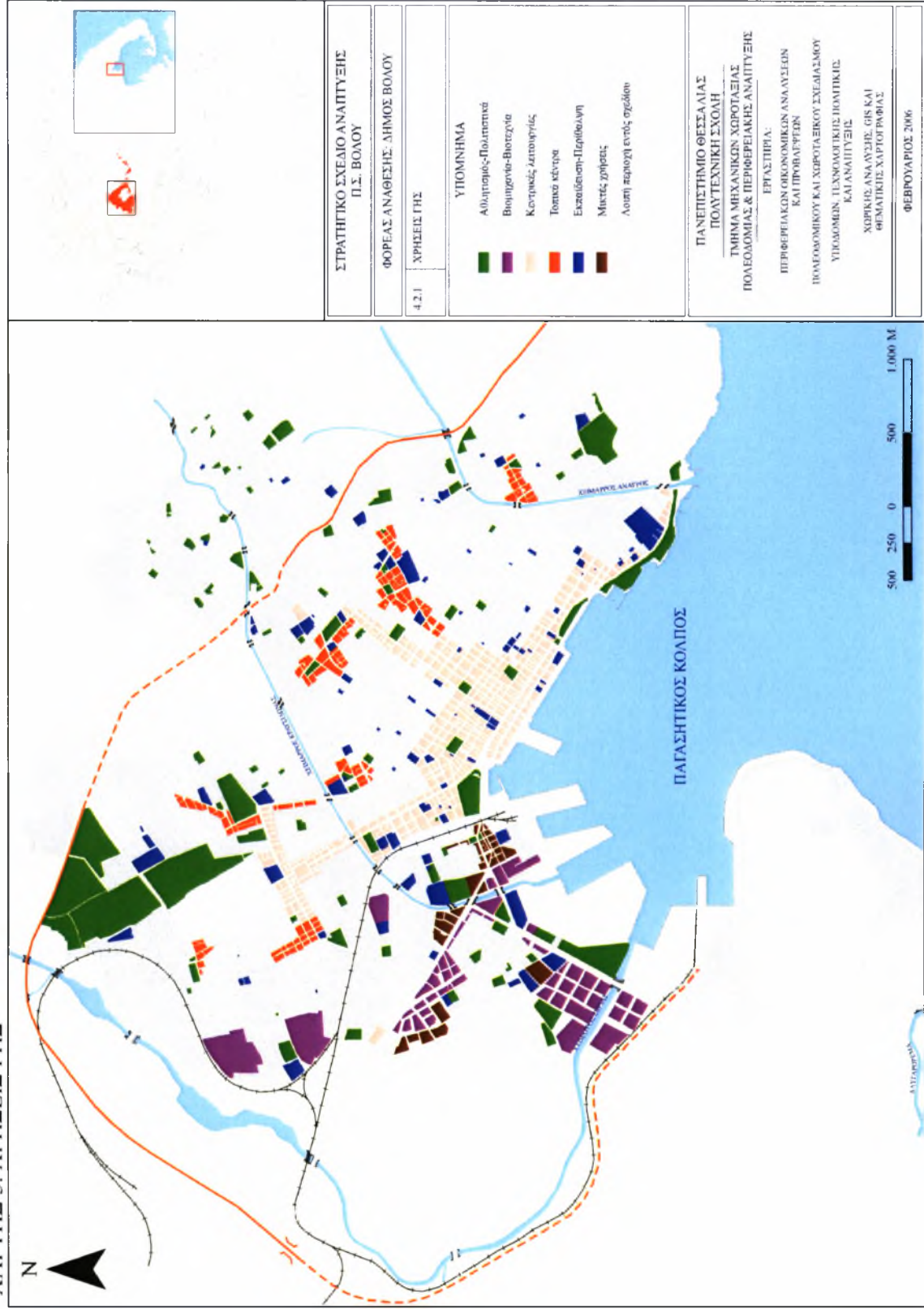
Άρα, για την εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού σε συνθήκες καλύτερης πρόσβασης στις διάφορες χρήσεις, κρίνεται σκόπιμη η ανάπτυξη συστημάτων εναλλακτικών μεταφορών, όπου θα επιτυγχάνεται η σύνδεση των χρήσεων γης στο βέλτιστο βαθμό.

ΧΑΡΤΗΣ 2: ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ



Πηγή: Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης Π.Σ Βόλου, 2006

ΧΑΡΤΗΣ 3: ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ



Πηγή: Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης Π.Σ Βόλου, 2006

### 4.3. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Η ανάλυση των κυκλοφοριακών συνθηκών στο ΠΣ αποτελούν τη βασικότερη παράμετρο στο σχεδιασμό. Με αυτή επιδιώκουμε να συνοψίσουμε στοιχεία που αφορούν κυρίως:

- Στην ιεράρχηση των βασικών οδικών αξόνων καθώς και τους κύριους κυκλοφοριακούς φόρτους, στοιχεία βασικά στη χάραξη των προτεινόμενων δικτύων.
- Στη δικαιολόγηση της κάλυψης των τεχνικών χαρακτηριστικών των προτεινόμενων δικτύων, όπως τα πλάτη των οδών.
- Τους σκοπούς και τη διάρκεια των μετακινήσεων ώστε να μπορεί να αποδειχθεί η πραγματική χρησιμότητα ή «αχρηστία» του αυτοκινήτου για τις εντός πόλης μετακινήσεις
- Τα ποσοστά ιδιοκτησίας και χρήσης του ΙΧ έτσι ώστε να μπορεί να δικαιολογηθεί η ανάγκη για εναλλακτικούς τρόπους μεταφορών.

#### *4.3.1. ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ*

Το αστικό δίκτυο αποτελείται από το κύριο οδικό δίκτυο (αυτοκινητόδρομοι, πρωτεύουσες αρτηρίες, συλλεκτήριες οδοί) και τις τοπικές οδούς.

- Αυτοκινητόδρομοι: Στο ΠΣ Βόλου, οδικό τμήμα με προδιαγραφές αυτοκινητόδρομου αποτελεί η Περιφερειακή οδός, η οποία βρίσκεται υπό ολοκλήρωση.
- Πρωτεύουσες αρτηρίες: Οι κυριότερες είναι:
  - Αθηνών: Πρόκειται για τη σύνδεση της πόλης με την Εθνική Οδό προς Αθήνα.
  - Λαρίσης: Πρόκειται για τη σύνδεση της πόλης με την Εθνική Οδό προς Λάρισα.
  - Ιωλκού: Πρόκειται για τη σύνδεση της πόλης με το Πήλιο.
  - Λαμπράκη-Ιάσωνος και Δημητριάδος: Πρόκειται για τον παραλιακό άξονα που αρχίζει από τη συμβολή Αθηνών-Λαρίσης, συνεχίζει με το ζεύγος μονόδρομων

Ιάσωνος-Δημητριάδος και μετά την Πολυμέρη καταλήγει στο δρόμο προς Αγριά και Λεχώνια.

- Αναλήψεως-Παγασών-2ας Νοεμβρίου: Πρόκειται για τη σύνδεση της πόλης με το Πήλιο, ενώ χρησιμεύει και ως δακτύλιος της πόλης απ' όπου διοχετεύεται η συντριπτική πλειοψηφία των φορτηγών αυτοκινήτων.
- Δευτερεύουσες αρτηρίες: Οι κυριότερες είναι:
  - Το ζεύγος μονόδρομων Α. Γαζή και Γαλλίας, που βρίσκονται παράλληλα και ενδιάμεσα στις πρωτεύουσες αρτηρίες Ιάσωνος-Δημητριάδος και Αναλήψεως.
  - Οι οδοί που συνδέουν το ΠΣ Βόλου με τους κοντινούς οικισμούς Διμήνι, Άλλη Μεριά, Μελισσιάτικα και Φυτόκο.
- Συλλεκτήριες οδοί: παράδειγμα συλλεκτήριων οδών αποτελούν οι οδοί Κωνσταντά, Κασσαβέτη και Φιλαδελφείας.

(ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007)

ΧΑΡΤΗΣ 4: ΙΕΡΑΡΧΗΣΗ ΟΔΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ



Πηγή: Σκυργιάνης, 2007

#### 4.3.2. ΠΛΑΤΟΣ ΟΔΩΝ

Με τον όρο «συνολικό πλάτος» εννοείται το πλάτος του οδοστρώματος, της κεντρικής νησίδας και των πεζοδρομίων ή ερεισμάτων. Στις περιπτώσεις πεζοδρομίου μεταβλητού πλάτους κατά μήκος ενός συγκεκριμένου οδικού τμήματος, ως αντιπροσωπευτικό θεωρείται το ελάχιστο πλάτος πεζοδρομίου, εξαιρουμένων φυσικά των τοπικών στενώσεων. Το συνολικό πλάτος ενός οδικού τμήματος, επομένως, εκφράζει το εύρος που καταλαμβάνει ο δρόμος από ιδιοκτησία σε ιδιοκτησία (ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007).

Πίνακας 5: Πλάτος οδών

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΛΑΤΟΣ (Μ)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ (ΧΑΜ)	% ΠΟΣΟΣΤΟ
άγνωστο	5,9	8,3
μικρότερο από 10	15,2	21,4
10 έως 15	31,0	43,6
15 έως 20	14,7	20,7
20 έως 25	2,7	3,8
μεγαλύτερο από 25	1,6	2,3
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>71,1</b>	<b>100,0</b>

Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007, σελ. 25.

#### 4.3.3. ΛΩΡΙΔΕΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Περίπου το 32% του συνολικού μήκους του δικτύου αποτελείται από μονόδρομους. Η λειτουργία των μονόδρομων ευνοείται από την ύπαρξη ιπποδάμειου ρυμοτομικού σχεδίου στο κέντρο του Βόλου, με εναλλάξ μονόδρομους προς αντίθετες κατευθύνσεις. Αρτηρίες υψηλού τύπου, δηλαδή με κεντρική διαχωριστική νησίδα, αποτελούν μόλις το 10% του συνολικού μήκους του κύριου οδικού δικτύου (ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007).

Πίνακας 6: Μονοδρομήσεις

ΤΥΠΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ	ΧΛΙΟΜΕΤΡΑ ΔΙΚΤΥΟΥ	% ΠΟΣΟΣΤΟ
με νησίδα	7,8	11,0
δύο κατευθύνσεων	40,4	56,8
μονόδρομοι	22,9	32,2
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>71,1</b>	<b>100,0</b>

Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007, σελ. 25.

#### 4.3.4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΙ ΦΟΡΤΟΙ

Η πόλη του Βόλου παρουσιάζει λόγω θέσης (συγκοινωνιακός κόμβος για Πήλιο και Βόρειες Σποράδες) αυξημένους φόρτους διερχόμενης κυκλοφορίας. Από τις μετακινήσεις που διεξάγονται στην περιοχή μελέτης περίπου το 50% είναι εσωτερικές, το 40% έχει τουλάχιστον το ένα άκρο εκτός περιοχής μελέτης, και το 10% είναι διαμπερείς. Οι διαμπερείς αυτές κινήσεις αυξάνονται κατά τους θερινούς μήνες με προορισμούς το ανατολικό και νότιο Πήλιο αλλά και το λιμάνι και τα νησιά των Β. Σποράδων, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι και το χειμώνα δεν είναι σημαντικές (δεδομένη η τάση αύξησης του χειμερινού τουρισμού, Πήλιο, χιονοδρομικό κέντρο). Όλα αυτά ενισχύονται σε μεγάλο βαθμό από τη διέλευση βαρέων οχημάτων (ΑΓΕΤ περί τις 250 διελεύσεις το 24ωρο, εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών, αγροτικά προϊόντα Πηλίου, μεταφορές αδρανών υλικών από λατομικές εγκαταστάσεις στο νότιο Πήλιο). Όλα αυτά τα προβλήματα καλείται να επιλύσει η περιφερειακή οδός.

Περίπου 88.000 οχήματα διασχίζουν καθημερινά το όριο του Βόλου και στις δύο κατευθύνσεις. Οι περισσότερες μετακινήσεις (42%) πραγματοποιούνται από τις οδούς Αθηνών και Λαρίσης, ενώ σημαντικά ποσοστά πραγματοποιούνται και από την οδό Αγριάς (17%) και Ιωλκού (14%). Οι οδικοί άξονες με τη μεγαλύτερη ημερήσια κυκλοφορία είναι η Αθηνών με φόρτο 20-23 χιλιάδες οχήματα, η Λαρίσης με φόρτο 17-20 χιλιάδες οχήματα, η Λαμπράκη στην οποία συμβάλλουν οι δύο προηγούμενες οδοί με φόρτο 40 χιλιάδες οχήματα, το δίδυμο μονόδρομων της κεντρικής περιοχής Δημητριάδος-Ιάσωνος με φόρτο 30-35 χιλιάδες οχήματα και 25-30 χιλιάδες οχήματα αντίστοιχα, ο άξονας 2ας Νοεμβρίου / Ειρήνης που συνδέει το κέντρο του Βόλου με αυτό της Νέας Ιωνίας με φόρτο 17-23 χιλιάδες οχήματα, η Αναλήψεως που χρησιμοποιείται και ως παράκαμψη του κέντρου, με φόρτο 20 χιλιάδες οχήματα, το ζεύγος μονόδρομων της κεντρικής περιοχής Ιωλκού - Κ.Καρτάλη με φόρτο περίπου 20 χιλιάδες οχήματα έκαστη.

Η μέγιστη αιχμή παρατηρείται τις βραδινές ώρες (20-22) γεγονός που σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με μετακινήσεις αναψυχής και κυμαίνεται ανάλογα με την απογευματινή λειτουργία ή μη των καταστημάτων. Η μεσημβρινή αιχμή (13-15) είναι συνήθως μικρότερη από τη βραδινή αλλά γενικά πιο σταθερή και αφορά κυρίως μετακινήσεις



εργασίας (επιστροφή). Η πρωινή αιχμή (8-9) είναι επίσης σταθερή και σχετιζόμενη με εργασία (μετάβαση) αλλά μικρότερη της μεσημβρινής.

(ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007)

Αναφορικά με τους κυκλοφοριακούς φόρτους των κυριότερων οδών, το Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας πραγματοποιεί από το 2000 κάθε χρόνο μετρήσεις φόρτου, στρεφουσών κινήσεων και σύνθεσης της κυκλοφορίας σε 12ωρη βάση και με αναγωγή στο 24ωρο, στους κύριους κόμβους του οδικού δικτύου.

Ενδεικτικά αναφέρεται, για το σύνολο των κινήσεων σε κάθε κόμβο ο συνολικός φόρτος 24ώρου σε Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων (ΜΕΑ), την χρονιά που μετρήθηκε:

Πίνακας 7: Συγκεντρωτικά αποτελέσματα μετρήσεων κυκλοφοριακών φόρτων 2000-2007 και 1990

σύγκριση συνολικών φόρτων 24ώρου σε κόμβους (ΣΦ_24 σε ΜΕΑ)									
(ΜΕΑ=Μονάδες Επιβατικών Αυτοκινήτων, 1Χ=1ΜΕΑ, ποδήλατο, μοτό=0,5ΜΕΑ, φορτηγό, Λεωφορείο=3ΜΕΑ, φορτηγό με ρυμουλκούμενο=5ΜΕΑ)									
		1990	2000	2001	2002	2003	2004	2006	2007
Αναλήψεως - Ε.Βενιζέλου/Ιωλκού	ΑΒ	36.707	38.174				40.870		40.740
Αναλήψεως - Κ.Καρτάλη	ΑΚ	--	36.754						38.615
Γιάννη Δήμου - Ζάχου	ΔΖ						16.098		
Παρασκευοπούλου - Καραμπατζάκη	ΠΚ						9.699		
Δημητριάδος - 2ας Νοεμβρίου	ΔΝ	53.624	60.734			68.933		65.082	
Δημητριάδος - Ε.Βενιζέλου	ΔΒ	35.773	37.155			35.649			
Δημητριάδος - Κ.Καρτάλη	ΔΚ	30.998	37.187			33.593			
Ιάσονος - Ε.Βενιζέλου	ΙΒ	26.715	32.896			33.999			
Ιάσονος - Κ.Καρτάλη	ΙΚ	27.384	32.282			33.039			
Ζάχου - Αναπαύσεως	ΖΑ				28.672				
Μακάνδρου - Αναπαύσεως	ΜΑ				32.106				
Ιωλκού - Γιάννη Δήμου	ΙΔ							22.607	
Λαμπράκη - Σέκερη	ΛΣ	--	50.996						
Λαρίσης - Αθηνών	ΛΑ	46.985		41.231		52.642			
Λαρίσης - Νεαπόλεως	ΛΝ							51.128	
Λαρίσης - Μπότσαρη	ΛΜ				53.359				
Δερβενακίων - Φιλικής Εταιρείας	ΔΦ				9.820				
Παγασών - 2ας Νοεμβρίου	ΠΝ	--		32.047				35.806	
Πολυμέρη - Σταδίου	ΠΣ	--		24.381					28.841

σημ1: οι κόμβοι με πράσινο χρώμα μετρώνται ταυτόχρονα, ως ομάδα

σημ2: ο κόμβος Δημητριάδος-2ας Νοεμβρίου (ΔΝ) είναι ο πιο φορτισμένος κόμβος του Π.Σ

Πηγή: Σκυργιάννης, 2007

Οι μετρήσεις περιλαμβάνουν πλήρη καταγραφή των διερχόμενων οχημάτων όλων των τύπων, σε όλα τα ρεύματα κυκλοφορίας ενός κόμβου. Προκειμένου να συνεκτιμηθεί το «βάρος» κάθε τύπου οχήματος στον συνολικό κυκλοφοριακό φόρτο, εφαρμόζονται

συντελεστές αναγωγής σε ΜΕΑ ως εξής: ποδήλατα=0,5 ΜΕΑ, μοτοσικλέτες γενικά=0,5 ΜΕΑ, ΙΧ, ΤΑΞΙ, ημιφορητά κλπ.=1,0 ΜΕΑ, λεωφορεία=3,0 ΜΕΑ, φορητά=3,0 ΜΕΑ, φορητά με ρυμουλκούμενο (νταλίκες)=5,0 ΜΕΑ. Έτσι, ο τελικός αριθμός που προκύπτει αποτυπώνει τόσο το μέγεθος, όσο και την σύνθεση του κυκλοφοριακού φόρτου (Σκυργιάννης, 2007).

#### ΧΑΡΤΗΣ 5: ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΙ ΦΟΡΤΟΙ



Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007

#### 4.3.5. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Το κυρίαρχο μέσο συγκοινωνίας είναι το ιδιωτικό αυτοκίνητο, ενώ η χρήση του ποδηλάτου δεν διευκολύνεται υπό τους παρόντες όρους.

Πίνακας 8: Ποσοστό μετακινήσεων ανά μεταφορικό μέσο

Μεταφορικό Μέσο	%
Ιδιωτικό Αυτοκίνητο	34,1
Πεζός	31,1
Δίκυκλο	12,7
Ποδήλατο	7,4
Αστικό Λεωφορείο	6,8
Αγροτικό Αυτοκίνητο	2,7
Ταξί	2,4
Ειδικό Λεωφορείο	2,0
Άλλο	0,8

Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ, (2007), σελ. 32.

Όσον αφορά στο σκοπό των μετακινήσεων των κατοίκων της πόλης, η πλειοψηφία κινείται καθημερινά μεταξύ του τόπου εργασίας και του τόπου κατοικίας.

Πίνακας 9: Ποσοστό μετακινήσεων ανά σκοπό μετακίνησης

Σκοπός Μετακίνησης	%
Κατοικία	45,5
Εργασία	16,2
Εκπαίδευση	6,5
Εμπόριο	5,6
Άλλος	26,2

Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ, (2007), σελ. 32.

Σχετικά με τη διάρκεια των μετακινήσεων προκύπτει ότι η συντριπτική πλειοψηφία των μετακινήσεων (94,5%) έχει διάρκεια μικρότερη της μισής ώρας άνω από αυτές το 87% έχουν διάρκεια μικρότερη ακόμα και από 20 λεπτά. Ο μέσος χρόνος μετακίνησης είναι περίπου 17 λεπτά. Παρατηρείται επίσης ότι το 96% των μετακινήσεων που γίνονται με τα πόδια, οι οποίες αντιπροσωπεύουν το 31,1% των συνολικών, διαρκούν μέχρι και 30 λεπτά της ώρας ενώ από αυτές το 30% διαρκούν πάνω από 15 λεπτά της ώρας (ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007).

#### 4.3.6. ΔΙΚΤΥΟ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Σήμερα λειτουργούν συνολικά 12 γραμμές, από τις οποίες μόνο οι τέσσερις εκτείνονται εντός του Δήμου Βόλου, ενώ οι υπόλοιπες 8, με διάφορες προεκτάσεις καλύπτουν τις ανάγκες μετακίνησης του πληθυσμού τόσο των υπόλοιπων περιοχών του ΠΣ Βόλου όσο και των όμορων δήμων. Αναλυτικότερα, η διαδρομή κάθε γραμμής παρουσιάζεται παρακάτω:

- Γραμμή 1: Άναυρος - Ν. Ιωνία
- Γραμμή 2: Κεντρική αφετηρία Παλαιών - Κέντρο- Αμπελόκηποι
- Γραμμή 3: Άναυρος – Ν.Δημητριάδα – Ι.Ν. Πέτρου και Παύλου
- Γραμμή 4: Κεντρική αφετηρία Παλαιών – Κέντρο – Άνω Βόλος
- Γραμμή 5: Κεντρική αφετηρία Παλαιών – Αγριά – Λεχώνια – Πλατανίδια
- Γραμμή 6: Κεντρική αφετηρία Παλαιών - Αλυκές
- Γραμμή 7: Κεντρική αφετηρία Παλαιών - Κέντρο – Άλλη Μεριά
- Γραμμή 8: Κεντρική αφετηρία Παλαιών – Νεάπολη – Διμήνι
- Γραμμή 9: Κεντρική αφετηρία Παλαιών – Κέντρο – Χίλιαδου
- Γραμμή 10: Κεντρική αφετηρία Παλαιών – Ν.Ιωνία – Μελισσιάτικα
- Γραμμή 11: Κεντρική αφετηρία Παλαιών – Νέο Κοιμητήριο
- Γραμμή 15: Άναυρος – Γ. Δήμου – Παλαιά

Για την πόλη του Βόλου η απώλεια χρόνου στις στάσεις βρέθηκε να είναι της τάξεως του 25% ενώ για τη μετάβαση στην εργασία (αιχμή 07:00-09:00) το ποσοστό χρήσης λεωφορείου είναι της τάξης του 7,5% έναντι 31% της χρήσης ΙΧ (ΔΕΜΕΚΑΒ, 2007).

Τα αστικά λεωφορεία αποτελούν αυτή τη στιγμή για το Βόλο το μόνο εργαλείο για την αντιμετώπιση των κυκλοφοριακών προβλημάτων που δημιουργούν τα αυτοκίνητα. Ωστόσο η χρήση των ΙΧ δεν παρουσιάζει καμία μείωση, αλλά παρατηρείται ακριβώς το αντίθετο, δηλαδή η διαρκής αύξηση της ιδιοκτησίας. Αυτό που πραγματικά χρειάζεται είναι η δημιουργία συστημάτων μεταφορών υψηλού επιπέδου που θα προσφέρουν στον επιβάτη την άνεση που του προσφέρει το ιδιωτικό μέσο και θα έχει ο καθένας τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί.

ΧΑΡΤΗΣ 6: ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΣΤΙΚΟΥ ΚΤΕΛ



Πηγή: Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης Π.Σ Βόλου, 2006

#### 4.3.7. ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ

Ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα του κυκλοφοριακού συστήματος του Βόλου είναι η στάθμευση. Οι χώροι στάθμευσης είναι περιορισμένοι, ειδικά στο κέντρο όπου η ζήτηση γίνεται μεγαλύτερη λόγω των χρήσεων. Από την άλλη, η ίδια η αναζήτηση θέσης στάθμευσης προκαλεί αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου των οδών και αυτή η εικόνα δε φαίνεται να αλλάζει δίχως την ύπαρξη μιας δραστηκής λύσης.

Στην πόλη του Βόλου το Δημοτικό Σύστημα Ελεγχόμενης Στάθμευσης (ΔΗΣΕΣ) λειτουργεί στον κεντρικό ιστό της πόλης με στάθμευση παρά την οδό και παρκόμετρα. Το σύνολο θέσεων του ΣΕΣ (Σύστημα Ελεγχόμενης Στάθμευσης) που λειτουργεί σήμερα είναι 854 θέσεις, εκ των οποίων όμως, πολλές καταλαμβάνονται από μονίμους κατοίκους, αφού έχουν εκδοθεί περίπου 1.000 κάρτες μονίμων κατοίκων (Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης ΠΣ Βόλου, 2006).

Οι οργανωμένοι χώροι στάθμευσης, που είναι σήμερα διαθέσιμοι στην πόλη, παρέχουν δυνατότητα στάθμευσης<sup>9</sup> :

1. Εντός της χερσαίας ζώνης του λιμένα υπάρχουν

- α) στον κεντρικό προβλήτα 240 υπαίθριες θέσεις και προγραμματίζονται άλλες 450 στεγασμένες σε νέο 3όροφο κτίριο
- β) στον χώρο του ΣΙΛΟ 350 θέσεις ΙΧ και 10 θέσεις λεωφορείων
- γ) στον χώρο Μπουρμπουλήθρας στάθμευση 200 φορτηγών

2. Δημοτικοί χώροι που παραχωρούνται σε ιδιώτες για κατασκευή και εκμετάλλευση

- α) Ογλ- Κονταράτου 140 θέσεις
- β) Δημητριάδος-Φιλελλήνων (Τετράγωνο) (υπό κατασκευή 4όροφο κτίριο δυναμικότητας 170 θέσεων)
- γ) Παραπλεύρως σταθμού ΚΤΕΛ Μαγνησίας (229 θέσεων)

---

<sup>9</sup> Οι περισσότεροι από τους χώρους στάθμευσης έχουν ληφθεί από το Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης Βόλου, 2006 και από το [www.parkingvolos.gr](http://www.parkingvolos.gr), ενώ έχουν συμπεριληφθεί και χώροι βάσει παρατήρησης της ομάδας εργασίας. Κρίθηκε σκόπιμη η αναφορά μόνο των σημαντικών σε μέγεθος, δηλαδή όχι αυτών περίπου κάτω των 20 θέσεων.

### 3. Ιδιωτικά πάρκιν

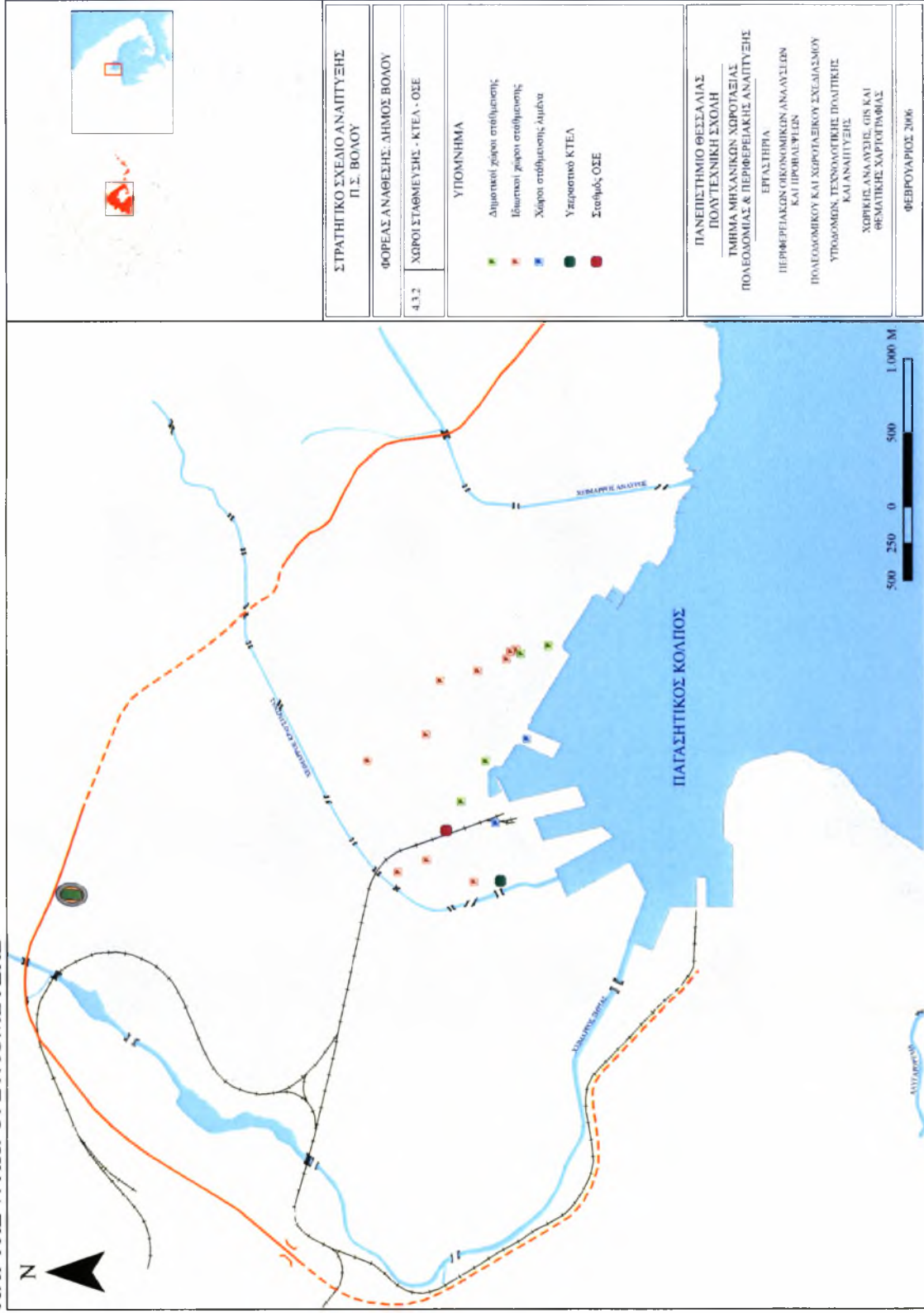
- α) Ογλ – 28ης Οκτωβρίου 30 θέσεις, Ογλ – Τ. Οικονομάκη 20 θέσεις, Δον Δαλεζίου – Γαζή 20 θέσεις, Μεταμορφώσεως – Γαζή 20 θέσεις
- β) Ρήγα Φεραίου – Καποδιστρίου (κτίριο Αδαμόπουλου) 136 θέσεις
- γ) Ογλ – Κονταράτου – Κουμουνδούρου 80 θέσεις
- δ) Αντωνοπούλου-Ιάσωνος (κτίριο Τράπεζα Πειραιώς) 90 θέσεις
- ε) Σπυρίδη (υφιστάμενο κτίριο Γεροβασίλης) 180 θέσεις
- ζ) Κουμουνδούρου – Τάκη Οικονομάκη (στεγασμένο) 51 θέσεις
- η) Ελ. Βενιζέλου 53 – Κωνσταντά (κτίριο) 81 θέσεις
- θ) 2ας Νοεμβρίου – Γλάδστωνος – Βερναρδάκη 125 θέσεις

Το σύνολο των θέσεων που εξυπηρετούν αυτή τη στιγμή την ευρύτερη περιοχή του κέντρου του Βόλου (δημοτικοί και ιδιωτικοί χώροι στάθμευσης είναι περίπου 1.500 θέσεις (854 ΣΕΣ δεν υπολογίζονται), 590 λιμάνι, 1.062 ιδιωτικοί) και προβλέπεται η κατασκευή άλλων περίπου 800 θέσεων (450 στο λιμάνι, 170 Τετράγωνο).

Χώροι στάθμευσης επίσης υπάρχουν:

- σε ορισμένα βενζινάδικα μέσα στην πόλη όπου ενοικιάζονται θέσεις
- σε ξενοδοχεία όπως το PARK και το XENIA στα οποία υπάρχει δυνατότητα στάθμευσης άσχετα από τη διαμονή σε αυτά
- στους πολυχώρους της περιοχής των Παλαιών
- σε ορισμένα supermarket (π.χ. LIDL στην περιοχή «Παλαιά»)
- σε διάφορες υπηρεσίες (π.χ. ΔΕΗ)

ΧΑΡΤΗΣ 7: ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ



ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
 Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

ΦΟΡΕΑΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΒΟΛΟΥ  
 4.3.2 ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ - ΚΤΕΛ - ΟΣΕ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Δημοσικοί χώροι στάθμευσης
- Ελεύθετοι χώροι στάθμευσης
- Χώροι στάθμευσης λιμάνια
- Υπεραστικό ΚΤΕΛ
- Σταθμός ΟΣΕ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
 ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
 ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ  
 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑ  
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ  
 ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ  
 ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΩΝ  
 ΥΠΟΔΟΜΩΝ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ  
 ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
 ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ GIS ΚΑΙ  
 ΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ  
 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2006

Πηγή: Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης ΠΣ Βόλου, 2006



#### 4.3.8. ΔΙΚΤΥΟ ΠΕΖΟΔΡΟΜΩΝ

Το πυκνότερο δίκτυο πεζοδρόμων βρίσκεται στο κέντρο της πόλης στις περιοχές με χρήσεις εμπορίου και αναψυχής. Ωστόσο το δίκτυο αυτό παρουσιάζει ορισμένες ασυνέχειες στο σχεδιασμό, κυρίως στις διασταυρώσεις με μεγάλους άξονες. Τα τελευταία χρόνια το δίκτυο επεκτάθηκε και ορίστηκαν οδοί ήπιας κυκλοφορίας με ειδική διαμόρφωση, που ωστόσο δεν προβλέπουν σχεδιαστικά την κίνηση ποδηλάτων.

#### 4.3.9. ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ

Ο Βόλος έχει μεγάλη ιστορία στο σχεδιασμό ποδηλατοδρόμων και αυτό γιατί ενδείκνυται η κίνηση του λόγω της γεωμορφολογίας και των μικρών αποστάσεων. Οι παλαιότερες εφαρμογές θα μπορούσαμε να πούμε ότι δεν πληρούν τα κριτήρια σχεδιασμού και ασφάλειας των ποδηλατιστών κυρίως γιατί δεν διαχωρίζουν την κίνησή τους από την υπόλοιπη κυκλοφορία και τους πεζούς. Εκτός αυτού συναντούν διάφορα εμπόδια κατά μήκος όπως κολώνες, σταθμευμένα οχήματα ή ακόμα και στάσεις λεωφορείων που «αχρηστεύουν» την υποδομή και βάζουν σε κίνδυνο πεζούς και ποδηλάτες.



Εικόνα 65: Σταθμευμένο αυτοκίνητο εντός του νέου ποδηλατοδρόμου (2009). Αριστερά διακρίνεται και η τοποθέτηση κάδου απορριμμάτων εντός του δικτύου.

Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Εικόνα 66: Οδός Παρασκευοπούλου Ν. Ιωνία. Πινακίδες και φανάρι διακόπτουν τη ροή του ποδηλατόδρομου.

Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Εικόνα 67: Οδός Παρασκευοπούλου Ν. Ιωνία. Στάση πάνω στον ποδηλατόδρομο.

Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας

Η σημερινή μορφή που παρουσιάζει το δίκτυο, να μεν είναι ορθότερη των προηγούμενων αλλά είναι διακεκομμένη χωρίς να αποτελεί ένα ενιαίο σύστημα. Το εκτεταμένο δίκτυο πεζοδρομήσεων του κέντρου σαφώς ευνοεί και τη χρήση ποδηλάτου αλλά η συνύπαρξη πεζών και ποδηλατιστών στο ίδιο δίκτυο είναι σχεδόν αδύνατη κυρίως λόγω:

- **Επικινδυνότητας:** ο πεζός από τη στιγμή που κινείται σε ένα δίκτυο αποκλειστικά για αυτόν νιώθει περισσότερη ελευθερία κινήσεων απαλλαγμένος από τις συνθήκες που τον αναγκάζουν να δίνει προσοχή στην κίνηση οχημάτων. Έτσι η ταυτόχρονη κίνηση πεζών και ποδηλατιστών στους πεζοδρόμους, χωρίς σαφή διαχωρισμό, μπορεί να προκαλέσει ατυχήματα.
- **Χρονοκαθυστέρησης:** οι ποδηλάτες κινούνται πιο γρήγορα από τους πεζούς και έτσι θα πρέπει να κινούνται σε ένα διάδρομο απαλλαγμένο από εμπόδια και στον οποίο δεν θα είναι υποχρεωμένοι να μειώνουν ταχύτητα ώστε να ελέγχουν και να προβλέπουν τις κινήσεις των πεζών ή να φρενάρουν ξαφνικά λόγω απρόσμενων συμπεριφορών των πεζών.
- **Εμπλοκών:** ιδίως τις ώρες λειτουργίας των καταστημάτων καμία από τις δύο μετακινήσεις, πεζών και ποδηλατιστών, δεν μπορεί να γίνει ομαλά λόγω της υπερβολικής κίνησης των εμπορικών πεζοδρόμων όπως η Ερμού.
- **Τεχνικών λόγων:** πέραν της απουσίας σαφή διαχωρισμού, το ποδήλατο δεν μπορεί να κινείται στον πεζόδρομο λόγω του ότι δεν υπάρχει ομαλή μετάβαση στο οδόστρωμα (υψομετρική διαφορά ελλείπει ραμπών).
- **Οικονομικών / Συμφερόντων:** το δίκτυο πεζοδρόμων χρησιμοποιείται ταυτόχρονα και από καταστήματα επί της οδού, τα οποία καλύπτουν το χώρο με τραπεζοκαθίσματα (π.χ. καφετέριες). Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την κακή κατανομή τους στο χώρο των πεζοδρόμων δημιουργεί μεγάλο πρόβλημα κίνησης όχι μόνο των ποδηλατιστών αλλά και των πεζών.

#### 4.4. Η ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

«Το αυτοκίνητο επιβαρύνει το περιβάλλον με ρύπους όπως CO, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, υδρογονάνθρακες, μόλυβδο, αιθάλη κ.α. Η αιθάλη που εκπέμπεται από τις μηχανές diesel θεωρείται πιο σημαντική, γιατί σε αυτή βρίσκονται προσροφημένοι

υδρογονάνθρακες με καρκινογόνο δράση. Η κυκλοφορία των αυτοκινήτων συμμετέχει στη ρύπανση της ατμόσφαιρας με ποσοστά 60% για το CO, 30% για το NO<sub>x</sub>, 50% για τους υδρογονάνθρακες και 3,5% για το SO<sub>2</sub> » (Κούγκολος, Α., 2005).

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη, οι συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων ≤10 μμ στην περιοχή του Βόλου (μετρήσεις της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας), ξεπέρασαν κατά πολύ τις οριακές μέσες συγκεντρώσεις που έχει ορίσει η Ε.Ε. Όσον αφορά στα ολικά αιωρούμενα σωματίδια (TSP), έχουν παρατηρηθεί υπερβάσεις των θεσμοθετημένων οριακών τιμών από μετρήσεις της ΔΕΥΑΜΒ, σε ορισμένες θέσεις (κοντά στο εργοστάσιο ΑΓΕΤ - Ηρακλής). Όσον αφορά στους αέριους ρύπους διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), οξείδια του αζώτου (NO<sub>x</sub>), μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και όζον (O<sub>3</sub>), σύμφωνα με στοιχεία της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας, οι μέγιστες τιμές όζοντος εμφανίζονται κατά τη θερινή περίοδο, ενώ το χειμώνα λόγω της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων παρατηρούνται αυξημένες τιμές SO<sub>2</sub>. Τις πρωινές ώρες (7-10 π.μ.) παρατηρείται αυξημένη ρύπανση από NO<sub>x</sub>, CO και SO<sub>2</sub>, λόγω της λειτουργίας καυστήρων, βιομηχανικών λεβήτων και αυξημένης κυκλοφορίας οχημάτων (Βαλανίδου, Ε., Ζιάκα, Η. και Θεοδωροπούλου, Κ., 2007).

Η Σχολή Χημικών Μηχανικών του ΕΜΠ αξιοποιώντας τις μετρήσεις της περιόδου 2001-2002 συνέταξε το 2005 την «Ανάλυση Μετρήσεων Ποιότητας Ατμοσφαιρικού Αέρα στο Βόλο». Ο σταθμός που χρησιμοποιήθηκε βρισκόταν στην ταράτσα 1ου Δημοτικού Σχολείου, σε μικρή απόσταση από τη Νομαρχία, σε ύψος 12 μ. περίπου και στη γειτονία δρόμων μικρής σχετικά κυκλοφορίας, ενώ κεντρικοί δρόμοι με μεγάλη κυκλοφορία βρίσκονται σε απόσταση 80-100 μ. Η θέση του σταθμού είναι στο εμπορικό και διοικητικό κέντρο της πόλης του Βόλου και είναι αντιπροσωπευτική της ρύπανσης αστικού υποβάθρου.

Οι μετρούμενοι αέριοι ρύποι, οι οποίοι και εξετάστηκαν είναι: διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>), όζον (O<sub>3</sub>) και αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>). Η ανάλυση αυτή κατέληξε στο ότι:

- Η τοπική γεωμορφολογία και μετεωρολογία ευνοούν ιδιαίτερα τη συσσώρευση των ρύπων και τη δημιουργία επεισοδίων ρύπανσης, με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης.
-

- Οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου είναι κάτω από τα όρια ποιότητας, αλλά όχι σε χαμηλά επίπεδα (βρίσκονται στα επίπεδα της ατμόσφαιρας των Αθηνών) και αυτό αποδίδεται στις δυσμενείς μετεωρολογικές συνθήκες διασποράς ιδιαίτερα το χειμώνα, σε συνδυασμό με την παρουσία βιομηχανικών πηγών.
- Οι συγκεντρώσεις μονοξειδίου του άνθρακα είναι σε χαμηλά επίπεδα και πολύ κάτω από τα νομοθετημένα όρια.
- Οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του αζώτου είναι σε σχετικά υψηλά επίπεδα.
- Η παρουσία  $SO_2$ ,  $CO$  και  $NO_2$  συνδέεται με τοπικές πηγές (αστικές η βιομηχανικές).
- Οι συγκεντρώσεις όζοντος είναι σε υψηλά επίπεδα και οριακά κάτω από τα όρια ποιότητας. Τα υψηλά επίπεδα όζοντος συνδέονται κατά κύριο λόγο με τα αυξημένα επίπεδα μη αστικού(περιφερειακού) όζοντος στην περιοχή.
- Οι συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων  $PM_{10}$  είναι σε υψηλά επίπεδα και πάνω από τα νομοθετημένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας. Η παρουσία τους συνδέεται με τις αστικές και βιομηχανικές δραστηριότητες της περιοχής αλλά ενδεχομένως και με διάχυτη περιφερειακή ρύπανση (είτε φυσικής είτε ανθρωπογενούς προέλευσης). Για την ακριβή εκτίμηση της επίδρασης των διαφόρων πηγών στις συγκεντρώσεις  $PM_{10}$ , θα πρέπει να γίνει χημικός προσδιορισμός της σύστασης των σωματιδίων.

(Καλαμπόκας, Π., Σιδέρης, Γ., Χριστόλης, Μ. και Μαρκάτος, Ν., 2005)

«Οι πηγές ατμοσφαιρικών σωματιδίων από ανθρώπινες δραστηριότητες είναι η καύση των υγρών και στερεών καυσίμων υλών, οι βιομηχανικές διεργασίες και οι μεταφορές(αυτοκίνητα). Οι εκπομπές σωματιδίων από τις μεταφορές προέρχονται είτε από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων είτε από φθορές των ελαστικών, του αμπραγιάζ και των φρένων τους. Τα οργανικά σωματίδια έχουν τη δυνατότητα να θέσουν την υγεία των ζωντανών οργανισμών σε μακροχρόνιους κινδύνους» (Καραθανάσης, Σ., 2006).

Πίνακας 10: Μετρήσεις των κυριότερων ρύπων στην πόλη του Βόλου (2004)

Μήνας	CO (mg/m <sup>3</sup> )	NO (ig/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (ig/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (ig/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (ig/m <sup>3</sup> )	PM10 (ig/m <sup>3</sup> )
Ιαν	0.5	17	30	33	31	55 (11)
Φεβ	0.4 (14)	11	28	27	43	62
Μαρ	0.4 (8)	7	25	17	49	54
Απρ	0.3	4	19	7	63	43
Μάι	0.2	4	19	4	72	42
Ιουν	0.2	3	19	3	54	
Ιουλ	0.2	2	16	4	70	
Αυγ	0.2	2	14	2	69	
Σεπτ	0.2	4	10	5	59	
Οκτ	0.3 (18)	6	12	4	41	53
Νοε	0.4	12	28	13	35	57
Δεκ	0.5	19	39	25	22	63

Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δ.Βόλου 2007-2010, σελ. 211.

Πίνακας 11: Θεσμοθετημένα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας

Μήνας	CO (mg/m <sup>3</sup> )	NO (ig/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (ig/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (ig/m <sup>3</sup> )	O <sub>3</sub> (ig/m <sup>3</sup> )	PM10 (ig/m <sup>3</sup> )
M.O.	0.3	8	22	12	51	54
Max	0.5	19	39	33	72	63
Min	0.2	2	10	2	22	42

Πηγή: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δ.Βόλου 2007-2010, σελ. 212.

#### 4.5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

- Η κυκλοφοριακή συμφόρηση που επικρατεί στις κεντρικές οδούς της πόλης ειδικά κατά τις ώρες αιχμής μπορεί να παρομοιαστεί από άποψη συχνότητας με την εικόνα που παρουσιάζουν οι ελληνικές μεγαλουπόλεις.
- Η στάθμευση σε διάφορες περιοχές του Βόλου και ειδικά στο εμπορικό και διοικητικό κέντρο, καθίσταται τις περισσότερες φορές αδύνατη. Τις ώρες δε λειτουργίας των καταστημάτων η αναζήτηση θέσης στάθμευσης κοντά στους εμπορικούς πεζόδρομους πλησιάζει κατά μέσο όρο τη μισή ώρα.
- Ο Βόλος, ως βιομηχανική πόλη, έχει ήδη βεβαρυσμένη ατμόσφαιρα, η οποία σε συνδυασμό με την γεωμορφολογική και μετεωρολογική ιδιαιτερότητα της περιοχής καθιστά ορισμένες φορές την κίνηση εντός της πόλης ασφυκτική. Η κίνηση των οχημάτων λοιπόν στο κέντρο της πόλης αποτελεί ένα επιπρόσθετο βάρος και κίνδυνο στη ζωή των Βολιωτών.

- Το αστικό ΚΤΕΛ δεν μπορεί να αποτελέσει λύση σε προβλήματα της κυκλοφορίας καθώς κινείται ταυτόχρονα με αυτήν προκαλώντας επιπρόσθετο φόρτο μέσω των στάσεων.
- Οι υποδομές για την κίνηση των αυτοκινήτων μέσα στην πόλη καταλαμβάνουν ένα μεγάλο ποσοστό των κοινόχρηστων χώρων, το οποίο μακροχρόνια αυξάνεται, και έτσι στερούν από την πόλη το πράσινο, τους πεζόδρομους και λοιπούς ελεύθερους χώρους και τέλος
- Αξίζει να σημειωθεί ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων εντός του πολεοδομικού συγκροτήματος ο οποίος είναι σημαντικός.

Για όλους τους παραπάνω λόγους, οι οποίοι, αν όχι όλοι, είναι οι κυριότεροι, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η ανάγκη για σχεδιασμό εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς είναι επιτακτική.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν παρουσιάζονται οι προτάσεις για την εφαρμογή εναλλακτικών συστημάτων στην πόλη του Βόλου, οι οποίες αφορούν τα ποδήλατα, τα PRT και τα ηλεκτροκίνητα οχήματα. Οι προτάσεις μας αναφέρονται μόνο σε εναλλακτικές μορφές προσωπικών μετακινήσεων και όχι μαζικών. Ωστόσο, στο Βόλο έχει ήδη γίνει πρόταση ανάπτυξης δικτύου τραμ το οποίο και αποτελεί μια εναλλακτική, βιώσιμη, και αρκετά καινοτόμα για την παρούσα εμφάνιση της πόλης του Βόλου πρόταση. Παρόλ' αυτά, δεν υπάρχει κάποια απόφαση κατασκευής αλλά ούτε και οριστική πρόταση της τελικής διαδρομής που θα ακολουθεί το δίκτυο. Με βάση αυτά τα δεδομένα προτείνουμε εκ νέου προτάσεις εναλλακτικών μετακινήσεων, που έχουν όμως τα συγκριτικά πλεονεκτήματα των ατομικών μετακινήσεων.

## 5. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 5.1. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ

#### 5.1.1. ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η πλούσια πολιτιστική παράδοση του Βόλου, το ήπιο κλίμα, η επίπεδη επιφάνεια και οι μικρές αποστάσεις που διανύονται από τους κατοίκους για τις καθημερινές τους δραστηριότητες, λόγω της μικρής έκτασης που καταλαμβάνει η πόλη, είναι οι σημαντικότεροι λόγοι που ευνόησαν παραδοσιακά τη χρήση του ποδηλάτου στην πόλη. Το ίδιο συνέβη και στις περισσότερες επαρχιακές πόλεις (Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ. και Αθανασόπουλος, Κ., 2003).

«Στις δεκαετίες του '70 και '80, η αλματώδης αύξηση των αυτοκινήτων εξοστράκισε το ποδήλατο. Δεν το εκμηδένισε στο Βόλο, όπως συνέβη σε άλλες πόλεις, αλλά μειώθηκε σημαντικά ο αριθμός των χρηστών, που όμως επειδή κινούνται στον ίδιο χώρο με τα αυτοκίνητα, πολλαπλασιάζονται τα ατυχήματα με θύματα πάντα τους ποδηλάτες» (Χ. Σκυργιάννης, 2000).

«Σήμερα το δίκτυο του Βόλου έχει κατακτηθεί από το αυτοκίνητο και έτσι το ποδήλατο τείνει να εγκαταλειφθεί διότι δεν είναι πια ασφαλής η χρήση του. Η στάθμευση καλύπτει άναρχα κάθε διαθέσιμο χώρο. Οι ταχύτητες είναι περιορισμένες όμως οι διελεύσεις οχημάτων συνεχείς» (Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ. και Αθανασόπουλος, Κ., 2003).

Προτάσεις για επανένταξη του ποδηλάτου στην πόλη άρχισαν να κατατίθενται από το 1991. Μέχρι σήμερα έχουν κατατεθεί μια προμελέτη και τέσσερις ολοκληρωμένες μελέτες για την εφαρμογή πλήρους δικτύου ποδηλάτου. Το 1991 παρουσιάστηκε μια προμελέτη για δίκτυο ποδηλατοδρόμων στο Βόλο. Το 1992 πραγματοποιείται η πρώτη ολοκληρωμένη μελέτη με τίτλο "Πρώτο δίκτυο ποδηλατοδρόμων στην πόλη του Βόλου". Το 1994 εκπονήθηκε άλλη μια μελέτη με τίτλο «Δίκτυο Ποδηλατοδρόμων στην πόλη του Βόλου και Κυκλοφοριακές ρυθμίσεις σε κόμβους που διασχίζονται από ποδηλατοδρόμους». Η τρίτη μελέτη εκπονήθηκε από το Θ. Βλαστό στο πλαίσιο του



ερευνητικού προγράμματος «Ένταξη του ποδηλάτου στις ελληνικές πόλεις». Τέλος, το 2004 εκπονήθηκε μελέτη από το Τμήμα Κυκλοφοριακού Σχεδιασμού της Διεύθυνσης Πολεοδομίας του Δήμου Βόλου με τίτλο «Μελέτη αστικών – περιαστικών ποδηλατοδρόμων στο Δ. Βόλου» (Χ. Σκυργιάννης, 2000).

#### *Υφιστάμενες υποδομές ποδηλάτου στο Βόλο*

Η οδός Ρήγα Φεραίου έχει μήκος 2,5 χλμ. και είναι παράλληλη στο θαλάσσιο μέτωπο, στο κέντρο του οδικού δικτύου της πόλης. Η οδός έχει μετατραπεί σε δρόμο ήπιας κυκλοφορίας από την οδό Ελ. Βενιζέλου έως την οδό Χείρωνος και από την οδό Δ. Φιλιππίδη έως την οδό Φ. Ιωάννου. Σ' αυτά τα τμήματα της οδού έχει κατασκευαστεί ήδη ποδηλατοδρόμος. Τα πλούσια γεωμετρικά χαρακτηριστικά της Ρ. Φεραίου (πλάτος 20 μ.) διευκόλυναν την εκτέλεση αυτού του έργου. Έχει κατασκευαστεί αποκλειστική λωρίδα για το ποδήλατο, πλάτους 1,5 μ., με φορά αντίθετη αυτής των αυτοκινήτων. Οι κίνηση ομόρροπης φοράς προς τα αυτοκίνητα γίνεται στον ίδιο διάδρομο με αυτά. Η λωρίδα του ποδηλατοδρόμου έχει διαφορετικό υλικό επίστρωσης και χρώμα. Γενικά στο δρόμο έχει οριστεί μέγιστη ταχύτητα 20 χλμ./ώρα και για την τήρηση αυτού του ορίου το πλάτος του δρόμου περιορίζεται στα 2,9 μ., έχει καμπύλη χάραξη και έχει επιστρωθεί με αδρά υλικά. Η στάθμευση προβλέπεται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, αλλά αυτοί απεδείχθησαν ανεπαρκείς, αφού τα αυτοκίνητα σταθμεύουν σήμερα και σε άλλους χώρους, όπως στον ποδηλατοδρόμο (Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ. και Αθανασόπουλος, Κ., 2003).

Ποδηλατοδρόμος έχει κατασκευαστεί επίσης και σε τμήμα της οδού Ζάχου, από τη 2ας Νοεμβρίου μέχρι την Επτά Πλατανίων. Έχει κατασκευαστεί αποκλειστική λωρίδα, η στάθμη της οποίας βρίσκεται μεταξύ της στάθμης του πεζοδρομίου και του οδοστρώματος. Έχει επιστρωθεί με κόκκινους κυβόλιθους. Το πλάτος είναι αρκετά μικρό, όπως και το πλάτος του πεζοδρομίου, με αποτέλεσμα να παρεμποδίζεται η κίνηση των πεζών.

Επιπλέον, έχει υλοποιηθεί αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτων σε τμήμα του παραλιακού μετώπου στην οδό Αργοναυτών, από το Τελωνείο μέχρι και την είσοδο του λιμανιού. Η λωρίδα αυτή του ποδηλατοδρόμου έχει κατασκευαστεί πάνω στον πεζόδρομο της παραλίας. Είναι βέβαια χρωματισμένη, αλλά δεν είναι σαφώς διαχωρισμένη από το πεζόδρομο, με αποτέλεσμα οι πεζοί να κινούνται και πάνω στον ποδηλατοδρόμο.

Τέλος, υλοποιημένος ποδηλατοδρόμος υπάρχει και στην οδό Δ. Φιλιππίδη, παραπλεύρως του χειμάρρου Αναύρου, από την Ρήγα Φεραίου μέχρι την Λιτούς, ο οποίος συνεχίζει στην οδό Λιτούς και την οδό Ολυμπιάδος, αλλά και στην οδό Απόλλωνος, ο οποίος εκτείνεται από την οδό Δ. Φιλιππίδη μέχρι το Στάδιο.

#### *Προγραμματισμένες υποδομές*

Αυτή τη στιγμή υλοποιείται στο Βόλο η μελέτη «Δίκτυο ποδηλατοδρόμων στο Δήμο Βόλου» με προϋπολογισμό 1.200.000€ που έχει εκπονηθεί από το τμήμα Κυκλοφοριακού Σχεδιασμού του Δ. Βόλου και πρόκειται να ολοκληρωθεί μέσα στο 2009. Τα έργα βρίσκονται ήδη στη φάση υλοποίησης από το Μαΐο. Η μελέτη αυτή προβλέπει την κατασκευή ποδηλατοδρόμων μήκους 10 χλμ. στα εξής οδικά τμήματα:

1. Κασσαβέτη (από Γ. Δήμου έως Δημητριάδος – πάρκο Αγ. Κωνσταντίνου, 2.310 μ.)
2. Γκλαβάνη (από 28ης Οκτωβρίου έως Ρ. Φεραίου – συνέχεια στο τμήμα ήπιας κυκλοφορίας από 28ης Οκτωβρίου έως Ιάσωνος και στον πεζόδρομο από Ιάσωνος έως Παραλία, 347 μ.)
3. Αντωνοπούλου (από Γαζή έως Αναλήψεως – συνέχεια στον πεζόδρομο από Γαζή μέχρι Δημητριάδος, στο τμήμα ήπιας κυκλοφορίας από Δημητριάδος έως Ιάσωνος και στον πεζόδρομο από Ιάσωνος έως Παραλία, 363 μ.)
4. Μεταμορφώσεως (από 28ης Οκτωβρίου έως Περιφερειακό – σύνδεση με τμήματα ήπιας κυκλοφορίας Πλάτωνος, 54ου Συντάγματος ΕΛΑΣ και πεζοδρόμους Μεταμορφώσεως και Ερμού, 1.632 μ.)
5. Ρήγα Φεραίου (από Φ. Ιωάννου έως Ελ. Βενιζέλου – συνέχεια στα τμήματα ήπιας κυκλοφορίας από Ελ. Βενιζέλου έως Χείρωνος και από Δ. Φιλιππίδη έως Φ. Ιωάννου – αποκατάσταση μιας διαμπερούς συνέχειας «από ποτάμι σε ποτάμι» - διασταύρωση με ποδηλατοδρόμους Κασσαβέτη, Γκλαβάνη, Αντωνοπούλου, Μεταμορφώσεως, 1.250 μ.)
6. Εθνικής Αντιστάσεως (από Περραιβού έως Κύπρου – διασταύρωση με ποδηλατοδρόμο Κασσαβέτη, 671 μ.)
7. Στρ. Μακρυγιάννη (από Ζάχου έως Μεταμορφώσεως – συνάντηση με ποδηλατοδρόμο Μεταμορφώσεως, 538 μ.)
8. Μικρασιατών (από Ζάχου έως Βασσάνη – συνέχεια στο τμήμα μεταξύ κτηρίου Σπίρερ και Υγειονομικού και στον πεζόδρομο Ερμού, 672 μ.)

9. (Συνοικία Αγ.Αναργύρων) Πλατεία Αγ.Αναργύρων-Κολοκοτρώνη-Νικηταρά-Αλαμάνας-Πεζογέφυρα Κραυσίδα-Μουσείο Τσαλαπάτα-Γιαννιτσών-Φερρών-Μελούνας-Πλατεία Ρήγα Φεραίου (Δημαρχείο, 964 μ.).
10. (Συνοικία Νεάπολης) Πάρκο Κυκλοφοριακής Αγωγής-Παπανικολή-Ξάνθου-Φιλικής Εταιρείας-Νεαπόλεως-Υδρας-Φ/Σ Υδρας/Αθηνών – σύνδεση με ποδηλατοδρόμο Πεδίου Άρεως-Εκθεσιακού Κέντρου-Πανεπιστημίου, 1.258 μ.
11. (Συνοικία Νέας Δημητριάδας) ΕΑΚ(Κλειστό Γυμναστήριο)-Περσέως- Δημητρίου Πολιορκητού-Πλατεία Αγ. Δημητρίου-Αθηνάς-Πεζογέφυρα Αναύρου – σύνδεση με ποδηλατοδρόμο Δανιήλ Φιλιππίδη, 614 μ.

Οι ποδηλατοδρόμοι κατασκευάζονται στο οδόστρωμα, είναι αμφίδρομοι, πλάτους 2 μ από το πεζοδρόμιο και διαχωρίζονται από τα κυκλοφορούντα οχήματα με ειδική νησίδα επί της ασφάλτου, η οποία διακόπτεται ανά τέσσερα μέτρα με κενό ενός μέτρου και φέρει χαμηλά χυτοσιδηρά κολωνάκια με ανακλαστική μεμβράνη. Εξάιρεση αποτελεί ο ποδηλατοδρόμος Κασσαβέτη, ο οποίος διαμορφώνεται ως μονόδρομος διάδρομος κίνησης ποδηλάτων στα δύο πεζοδρόμια (τα οποία έχουν πλάτος άνω των 5,50 μ) με πλάκες ιδιαίτερων προδιαγραφών σε χρώμα και υφή.

(Χ. Σκυργιάννης, 2008)

#### 5.1.2. ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΧΑΡΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ ΣΤΟ ΠΣ ΒΟΛΟΥ

«Ένας ποδηλατοδρόμος πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες και να πληροί τις προϋποθέσεις που αναφέρονται παρακάτω:

- να εξασφαλίζει πρόσβαση στο κέντρο της πόλης
- να εξυπηρετεί βασικές εγκαταστάσεις εκπαίδευσης, άθλησης, ψυχαγωγίας, αγορών
- να παρέχει στον ποδηλάτη αίσθημα ασφάλειας, ακόμη και στις διασταυρώσεις με τα αυτοκίνητα και να του διασφαλίζει πλήρη οπτική επαφή με την υπόλοιπη κυκλοφορία
- να μην είναι "ενεργειακά" ασύμφορος, που σημαίνει να μην έχει μεγάλες κλίσεις και να είναι ο συντομότερος δυνατός
- να είναι πάντα ελεύθερος από κάθε είδους εμπόδια
- να φωτίζεται καλά την νύχτα

- να είναι η σήμανση επαρκής
- να έχει ειδικά μελετημένες ράμπες όπου υπάρχει αλλαγή επιπέδου

Πέραν τούτων, οι ποδηλατοδρόμοι είναι επιθυμητό να αποτελούν ολοκληρωμένο δίκτυο. Θα πρέπει να μην διακόπτονται και να έχουν μια συνεχή πορεία, έτσι ώστε να είναι πιο ελκυστικοί και να εξυπηρετείται καλύτερα ο ποδηλάτης. Στο δίκτυο των ποδηλατοδρόμων ανήκουν και εγκαταστάσεις στάθμευσης ποδηλάτων σε επίκαιρα σημεία» (Χ. Σκυργιάννης, 2000).

Το δίκτυο ποδηλάτου πρέπει να συνδέει τις περιοχές κατοικίας με το κέντρο της πόλης. Σε μεγάλες πόλεις αυτό είναι δύσκολο, καθώς θα πρέπει να διανυθεί μεγάλη απόσταση πολλών χιλιομέτρων για να φτάσει κάποιος από την περιοχή κατοικίας του, αν βρίσκεται στα προάστια, στο κέντρο της πόλης. Σ' αυτές τις περιπτώσεις το ποδήλατο θα πρέπει να αποτελεί μέρος συνδυασμένων μετακινήσεων με δημόσιες συγκοινωνίες. Αυτό δεν ισχύει όμως στην περίπτωση του Βόλου. Οι αποστάσεις στην πόλη είναι πολύ μικρές και είναι εύκολο κάποιος να μεταβεί από την περιοχή κατοικίας του στο κέντρο με το ποδήλατο.

Ένα δίκτυο ποδηλάτου πρέπει επίσης να είναι αναγνωρίσιμο, επομένως απλό και να συνδέει τους πόλους έλξης της πόλης. Πόλοι έλξης είναι τα κέντρα αναψυχής, τα αθλητικά κέντρα, τα εκπαιδευτικά κτίρια και οι ανοιχτοί δημόσιοι χώροι. Οι πιο σημαντικοί πόλοι στο Βόλο βρίσκονται στην παραλία, που είναι απελευθερωμένη από το αυτοκίνητο.

### 5.1.3. ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ<sup>10 11</sup>

Σύμφωνα με τις ανάγκες της πόλης του Βόλου, αλλά και τις προϋποθέσεις που πρέπει να πληροί ένα δίκτυο ποδηλατόδρομων για να είναι αποτελεσματικό και εύχρηστο, προτείνουμε ένα δίκτυο, το οποίο θα συνδέει και θα επεκτείνει το ήδη υπάρχον, αλλά και το προγραμματισμένο δίκτυο, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο δίκτυο

---

<sup>10</sup> Ιεράρχηση δικτύου από το Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης του ΠΣ Βόλου.

<sup>11</sup> Το πλάτος των οδών που αναγράφεται είναι το ελάχιστο. Σε ορισμένα σημεία μπορεί να φαρδαινούν.

ποδηλατόδρομων, που θα είναι ασφαλές και εύκολα προσβάσιμο για όλους στο ΠΣ του Βόλου.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται όλοι οι οδοί, από όπου θα διέρχεται το προτεινόμενο δίκτυο ποδηλατόδρομων, η υφιστάμενη κατάστασή τους και τα χαρακτηριστικά των λωρίδων ποδήλατου που προτείνονται σε κάθε περίπτωση. Αξίζει να σημειωθεί ότι, στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής, όλοι οι προτεινόμενοι δρόμοι διανύθηκαν με ποδήλατο και μετρήθηκαν για να διαπιστωθεί η καταλληλότητά τους για χάραξη ποδηλατόδρομων.

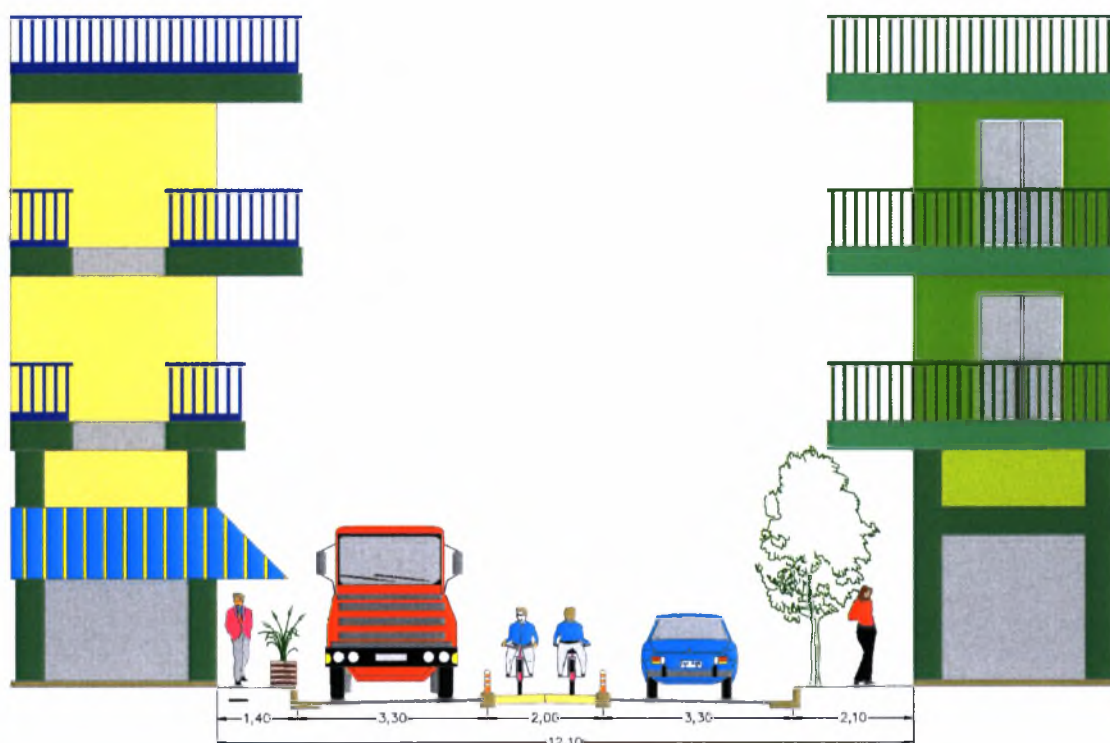
1.	Οδός Αγ. Διονύσου (Ν. Ιωνία): από την οδό Φυτόκου μέχρι το Δημοτικό Πολιτιστικό Πάρκο Ν. Ιωνίας
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 12,3 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, η στάθμευση επιτρέπεται και από τις δύο πλευρές του δρόμου, είναι συλλεκτήρια οδός και καταλήγει στον Περιφερειακό. Σ' αυτή την οδό βρίσκεται το Πανθεσσαλικό Στάδιο και το Δημοτικό Πολιτιστικό Πάρκο Ν. Ιωνίας.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου.

2.	Οδός Φυτόκου (Ν. Ιωνία): από την οδό Μανδηλαρά μέχρι τον Περιφερειακό
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 11 – 15 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, δεν επιτρέπεται η στάθμευση και είναι δευτερεύουσα αρτηρία.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου.

3.	Οδός Παρασκευοπούλου (Ν.Ιωνία): από την οδό Φυτόκου μέχρι τον Χειμάρρο Κραυσίδωνα
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 8,5 – 11 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, η στάθμευση επιτρέπεται μόνο από τη μία πλευρά και είναι δευτερεύουσα αρτηρία. Υπάρχει ήδη ποδηλατόδρομος επί του πεζοδρομίου, αλλά δεν είναι σχεδιασμένος σωστά, καθώς διακόπτεται η ροή των ποδηλάτων από εμπόδια, όπως στάση λεωφορείου κλπ.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου. Θεωρούμε ότι ο ήδη υπάρχον ποδηλατόδρομος δεν πληροί τις προϋποθέσεις για ασφαλή κίνηση των ποδηλάτων, αλλά και των πεζών, καθώς δεν υπάρχει χώρος ούτε για την κίνηση των πεζών, ούτε των ποδηλάτων. Είναι απλά μια χρωματισμένη λωρίδα πάνω στο πεζοδρόμιο, για αυτό και προτείνουμε τη δημιουργία ανεξάρτητης λωρίδας ποδηλάτου στο ύψος του δρόμου.

4.	Οδός Καραμπατζάκη (Παραπλεύρως του Χειμάρρου Κραυσίδωνα): από την οδό Γ. Δήμου μέχρι την οδό Επτά Πλατανίων
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι οδός ήπιας κυκλοφορίας με πλάτος 6 μ. (μαζί με την εσοχή που υπάρχει για να σταθμεύουν τα οχήματα), είναι μονόδρομος, η στάθμευση επιτρέπεται μόνο από τη μια πλευρά του δρόμου και είναι οδός τοπικής σημασίας.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη κίνηση του ποδηλάτου, με ομαλή συνύπαρξη του ποδηλάτου με τα οχήματα, χωρίς διαχωρισμένη λωρίδα, αλλά με ειδική σήμανση. Θα ενώνεται με τον ήδη υπάρχοντα ποδηλατόδρομο επί της οδού Ζάχου.

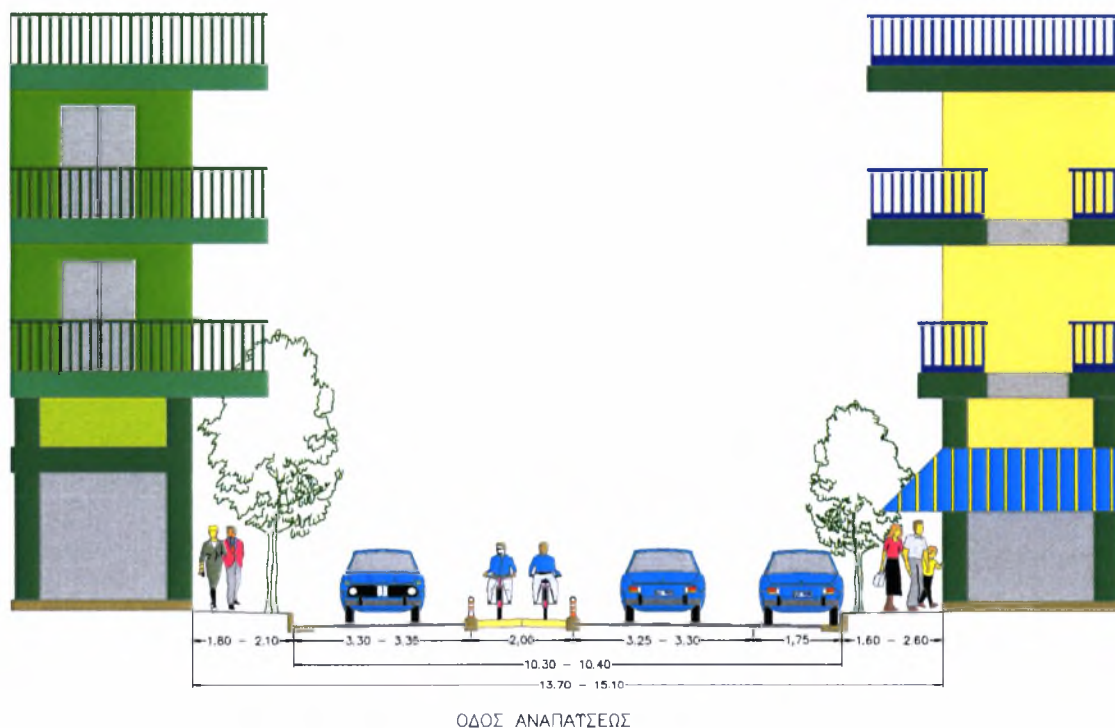
5.	Οδός Επτά Πλατανίων: από την οδό Χείρωνος μέχρι την οδό Καραμπατζάκη
Υφιστάμενη κατάσταση	Αποτελεί συνέχεια της Αναπαύσεως, το πλάτος της είναι 8,60 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, η στάθμευση δεν επιτρέπεται και είναι δευτερεύουσα αρτηρία.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Ο ποδηλατόδρομος θα βρίσκεται στο κέντρο του δρόμου, σαν διάζωμα.



ΟΔΟΣ ΕΠΤΑ ΠΛΑΤΑΝΙΩΝ

Σκίτσο 1. Πρόταση-Οδός Επτά Πλατανίων  
 Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

6.	Οδός Αναπαύσεως (Ν. Ιωνία): από την οδό Καραμπατζάκη μέχρι την οδό Μαιάνδρου
Υφιστάμενη κατάσταση	Αποτελεί συνέχεια της οδού Επτά Πλατανίων, το πλάτος της είναι 10,40 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, δεν επιτρέπεται η στάθμευση και είναι δευτερεύουσα αρτηρία. Είναι κεντρική οδός, με αρκετή κίνηση και αρκετά μαγαζιά. Ενώνει την Ν. Ιωνία με το Βόλο.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Ο ποδηλατόδρομος θα βρίσκεται στο κέντρο του δρόμου, σαν διάζωμα.



Σκίτσο 2. Πρόταση-Οδός Αναπαύσεως  
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

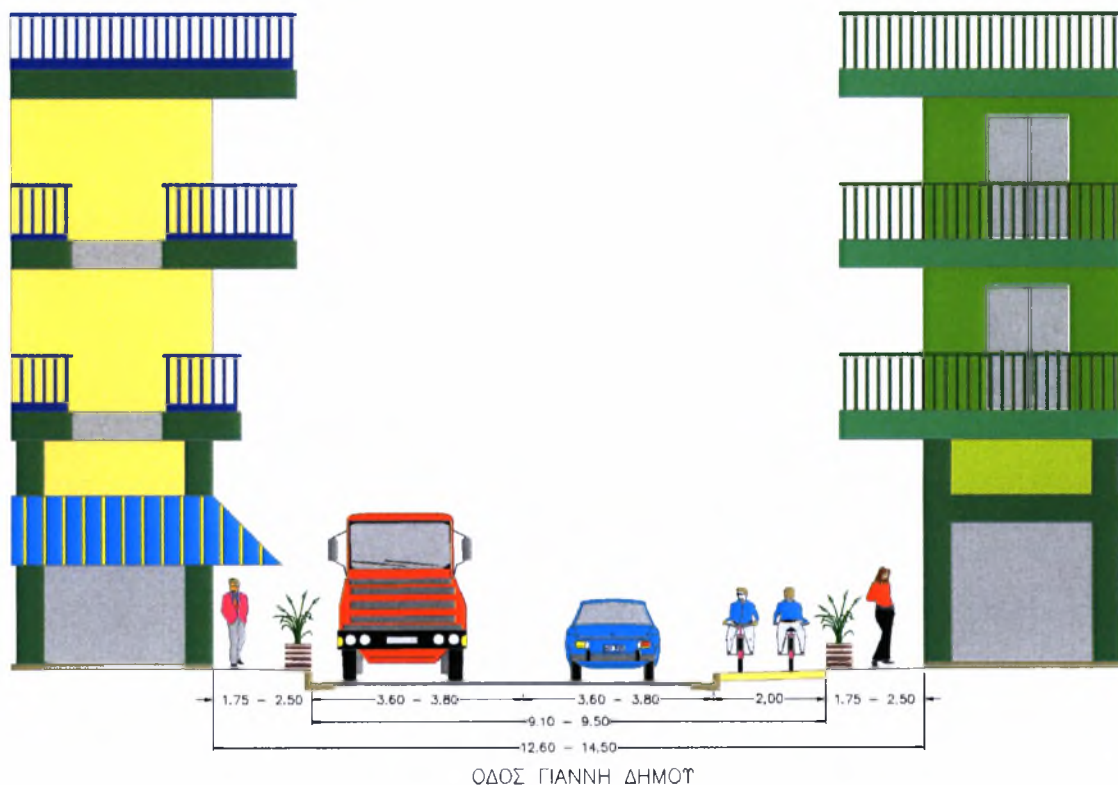


7.	Οδός Μελίνας Μερκούρη (Ν. Ιωνία): από την οδό Μαιάνδρου μέχρι την οδό Μανδηλαρά
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 9,5 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη και η στάθμευση επιτρέπεται και από τις δύο πλευρές του δρόμου. Από την Μαιάνδρου έως την οδό Πολυτεχνείου είναι δευτερεύουσα αρτηρία και από την οδό Πολυτεχνείου είναι συλλεκτήρια αρτηρία.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου. Ο ποδηλατόδρομος συνεχίζεται στην οδό Αναπαύσεως.

8.	Οδός Μανδηλαρά (Ν. Ιωνία): από την οδό Μελίνας Μερκούρη μέχρι την οδό που διασχίζει το Πάρκο της Ν. Ιωνίας
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 6,3 μ., είναι μονόδρομος, η στάθμευση επιτρέπεται μόνο από τη μια πλευρά του δρόμου και είναι οδός τοπικής σημασίας.
Πρόταση	Προτείνεται ποδηλατόδρομος επί του αριστερού πεζοδρομίου, στην εσωτερική μεριά, όπου υπάρχει χώρος, αφού συνεχίζεται το πάρκο.

9.	Οδός που διασχίζει το Δημοτικό Πάρκο Ν. Ιωνίας: από την οδό Μανδηλαρά μέχρι την οδό Αγ. Διονυσίου
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι οδός ήπιας κυκλοφορίας με πλάτος 3,7 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, είναι οδός τοπικής σημασίας και δεν επιτρέπεται η στάθμευση.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη κίνηση του ποδηλάτου, με ομαλή συνύπαρξη του ποδηλάτου με τα οχήματα, χωρίς διαχωρισμένη λωρίδα, αλλά με ειδική σήμανση.

10.	Οδός Γ. Δήμου: από την οδό Καραμπατζάκη μέχρι την οδό Φιλιππίδη
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 9,10 – 9,50 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, η στάθμευση επιτρέπεται και στις δύο μεριές του δρόμου και είναι δευτερεύουσα αρτηρία. Ο δρόμος αυτός διασχίζει όλο το Βόλο από ανατολικά προς τα δυτικά και κατά μήκος του υπάρχουν αρκετές αθλητικές εγκαταστάσεις και σχολεία. Μετά τον Χείμαρρο Άναυρο μετονομάζεται σε Ορμινίου.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου.



Σκίτσο 3. Πρόταση-Οδός Γιάννη Δήμου  
Πηγή: Ίδια Επεξεργασία

11.	Οδός Ορμινίου: από την οδό Φιλιππίδη μέχρι την οδό Απόλλωνος
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι η συνέχεια της Γ. Δήμου με πλάτος 10 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, η στάθμευση επιτρέπεται και στις δύο πλευρές του δρόμου και είναι δευτερεύουσα αρτηρία.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου.

12.	Οδός Απόλλωνος: από την οδό Ορμινίου μέχρι την οδό Αγ. Δημητρίου
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 10 μ., είναι δευτερεύουσα αρτηρία, η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη και η στάθμευση επιτρέπεται και στις δύο πλευρές του δρόμου, εκτός των φορτηγών και των λεωφορείων.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου και θα ενώνεται με τον ήδη υπάρχοντα ποδηλατόδρομο επί της οδού Απόλλωνος, που εκτείνεται από την οδό Αγ. Δημητρίου μέχρι τον Χείμαρρο Αναύρου.

13.	Οδός Σταδίου: από την οδό Λιτούς μέχρι το λόφο Γορίτσας
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 9,5 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη και δεν επιτρέπεται η στάθμευση μέχρι το στάδιο. Από την οδό Λιτούς μέχρι το στάδιο η οδός αποτελεί κύρια αρτηρία. Από εκεί και πάνω, στο λόφο της Γορίτσας αποτελεί οδό τοπικής σημασία.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου. Ο ποδηλατόδρομος θα εκτείνεται μέχρι πάνω στο λόφο Γορίτσας. Θα ενώνεται με τον ήδη υπάρχοντα ποδηλατόδρομο επί της οδού Λιτούς.

14.	Ένωση του ποδηλατοδρόμου επί της Απόλλωνος με τον ποδηλατοδρόμο επί της Σταδίου
Υφιστάμενη κατάσταση	Πεζόδρομος
Πρόταση	Ο ποδηλατοδρόμος θα περνάει μέσα από τις αθλητικές εγκαταστάσεις, ανάμεσα από το στάδιο και το κλειστό γυμναστήριο. Η λωρίδα του ποδηλατόδρομου θα είναι αμφίδρομη πλάτους 2 μ., χρωματισμένη και με ειδική σήμανση.

15.	Οδός Πλαστήρα: από τον Αγ. Κωνσταντίνο μέχρι την οδό Πολυμέρη (από εκεί και πέρα συνεχίζει για την Αγριά)
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 8 μ., είναι μονόδρομος, δεν επιτρέπεται η στάθμευση και αποτελεί οδό τοπικής σημασίας. Από την οδό Ιατρού Τζάννου μέχρι την οδό Πολυμερή είναι ήπιας κυκλοφορίας. Επί της οδού βρίσκονται οι παλιές γραμμές όπου περνούσε το τρενάκι του Πηλίου.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Υπάρχουν τρεις εκδοχές χωροθέτησης του ποδηλατόδρομου: 1) πάνω στις υπάρχουσες γραμμές από το τρενάκι του Πηλίου. 2) πάνω στο δρόμο, παραπλεύρως των γραμμών 3) επί του πεζόδρομου στο πάρκο του Αναύρου.

16.	Οδός Αιολίδος: από τον Χείμαρρο Άναυρο μέχρι την οδό Πλαστήρα
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 6,2 μ., είναι μονόδρομος, η στάθμευση επιτρέπεται από τη μία πλευρά του δρόμου και αποτελεί οδό τοπικής σημασίας.
Πρόταση	Προτείνεται λωρίδα ποδηλάτου 1 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια, μίας κατεύθυνσης, με αντίρροπη κίνηση του ποδηλάτου ως προς τα οχήματα. Θα ενώνεται με τον ήδη υπάρχον ποδηλατόδρομο επί της οδού Φιλιππίδη.

17.	Οδός Γαντζοπούλου: από την οδό Πλαστήρα μέχρι τον Χείμαρρο Άναυρο
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 6 μ., είναι μονόδρομος, δεν επιτρέπεται η στάθμευση και αποτελεί οδό τοπικής σημασίας.
Πρόταση	Προτείνεται λωρίδα ποδηλάτου 1 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια, μίας κατεύθυνσης, με αντίρροπη κίνηση του ποδηλάτου ως προς τα οχήματα. Θα ενώνεται με τον ήδη υπάρχοντα ποδηλατόδρομο επί της οδού Φιλιππίδη.

18.	Οδός Κύπρου: από την οδό Εθνικής Αντιστάσεως μέχρι την ενδεχόμενη σύνδεση με τον Άνω Βόλο
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 8 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη, δεν επιτρέπεται η στάθμευση και είναι δευτερεύουσα αρτηρία. Επί της οδού βρίσκεται σύμπλεγμα εκπαιδευτικών κτιρίων.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου. Ο ποδηλατόδρομος θα ενώνεται με τον ποδηλατόδρομο, ο οποίος έχει προγραμματιστεί να γίνει επί της οδού Εθνικής Αντιστάσεως.

19.	Οδός Κασσαβέτη: από την οδό Γ. Δήμου μέχρι την ενδεχόμενη σύνδεση με τον Άνω Βόλο
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος, συλλεκτήρια αρτηρία, με μεγάλα πεζοδρόμια και η στάθμευση επιτρέπεται και από τις δύο μεριές του δρόμου.
Πρόταση	Θα συνεχίζεται ο ποδηλατόδρομος όπως έχει ήδη μελετηθεί, δηλαδή επί του πεζοδρομίου.

20.	Πεζόδρομος στο πάρκο Αγ. Κωνσταντίνου
Υφιστάμενη κατάσταση	Βρίσκεται στην παραλία του Βόλου και είναι σημαντικός πόλος έλξης. Είναι πεζόδρομος και δεν επιτρέπεται η κίνηση οχημάτων.
Πρόταση	Η λωρίδα του ποδηλατόδρομου θα είναι πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των πεζών με χρώμα και ειδική σήμανση.

21.	Οδός Αργοναυτών: από το Λιμάνι μέχρι το Πανεπιστήμιο
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι ο παραλιακός δρόμος του Βόλου. Είναι πεζόδρομος και σημαντικός πόλος έλξης με πολλά κέντρα αναψυχής. Η κίνηση οχημάτων επιτρέπεται μόνο για ανεφοδιασμό των καταστημάτων σε συγκεκριμένες ώρες, και για την εξυπηρέτηση των σκαφών αναψυχής.
Πρόταση	Η λωρίδα του ποδηλατόδρομου θα είναι πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των πεζών με χρώμα και ειδική σήμανση.

22.	Οδός Ι. Καρτάλη: από την οδό Τ. Οικονομάκη μέχρι την οδό Ρ. Φεραίου
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος, πλάτους 5,5 μ., η στάθμευση επιτρέπεται μόνο από τη μία πλευρά του δρόμου και αποτελεί οδό τοπικής σημασίας.
Πρόταση	Προτείνεται κατάργηση της στάθμευσης για να τοποθετηθεί αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου.

23.	Οδός Τ. Οικονομάκη: από την οδό Ι. Καρτάλη μέχρι την οδό Λώρη
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος με πλάτος 5,5 μ. και η στάθμευση επιτρέπεται μόνο από τη μια πλευρά του δρόμου. Από την οδό Ελ. Βενιζέλου μέχρι την οδό Μαυροκορδάτου η Τ. Οικονομάκη είναι πεζόδρομος.
Πρόταση	Προτείνεται κατάργηση της στάθμευσης για να τοποθετηθεί αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια, μέχρι εκεί όπου αρχίζει ο πεζόδρομος. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου. Στον πεζόδρομο προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου με πλάτος 2 μ., σαφώς διαχωρισμένη από την κίνηση των πεζών με χρώμα, ειδική σήμανση και αυλάκια, παρόμοια με αυτά των όμβριων υδάτων. Θα τοποθετηθεί στο κέντρο του πεζόδρομου.

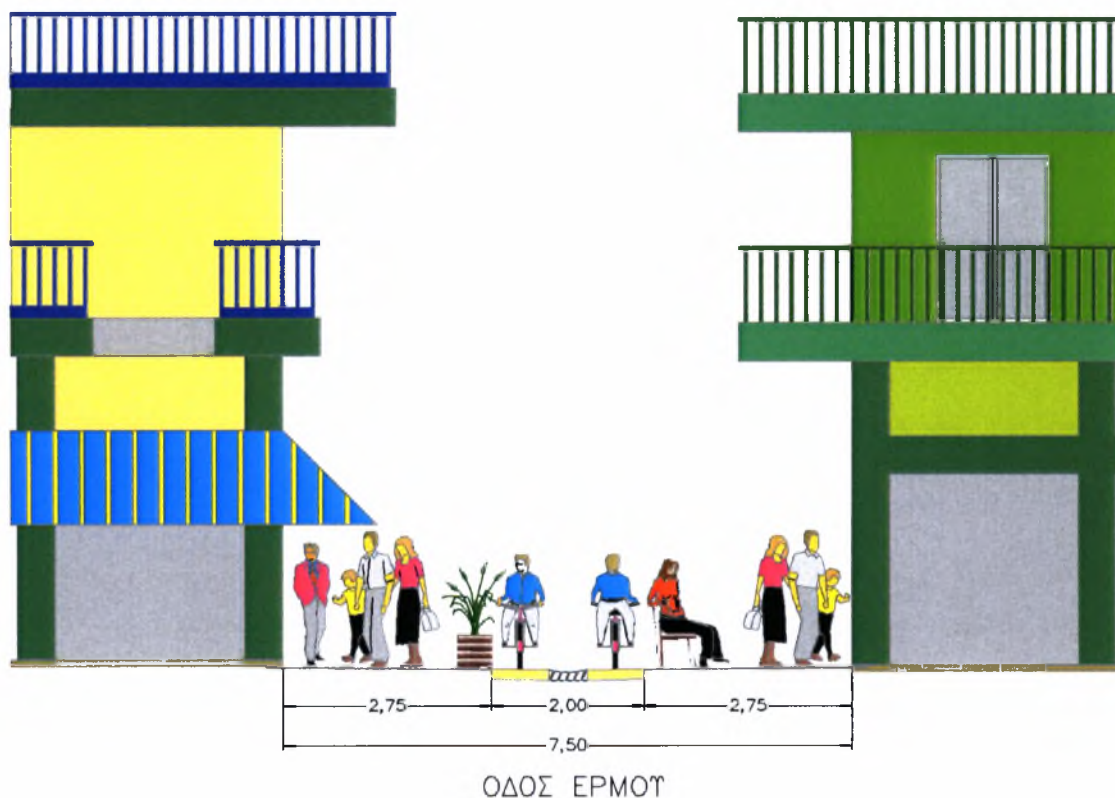
24.	Οδός Λώρη: από την οδό Τ. Οικονομάκη μέχρι την οδό Σωκράτους
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι στενός πεζόδρομος, χωρίς ιδιαίτερη κίνηση από πεζούς.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου πλάτους 2 μ., σαφώς διαχωρισμένη από την κίνηση των πεζών με χρώμα, ειδική σήμανση και αυλάκια, παρόμοια με αυτά των όμβριων υδάτων.

25.	Οδός Σωκράτους: από την οδό Λώρη μέχρι την οδό Χατζηαργύρη
Υφιστάμενη κατάσταση	Από την οδό Σπυρίδη μέχρι την οδό Ελ. Βενιζέλου είναι ήπιας κυκλοφορίας. Από εκεί και πέρα είναι μονόδρομος πλάτους 4,6 μ., τοπικής σημασίας και η στάθμευση επιτρέπεται από τη μία πλευρά του δρόμου.
Πρόταση	Προτείνεται κατάργηση της στάθμευσης για την κατασκευή αμφίδρομης λωρίδας ποδηλάτου πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στη μία πλευρά του δρόμου. Στο τμήμα που είναι ήπιας κυκλοφορίας το ποδήλατο θα κινείται μαζί με τα οχήματα, αλλά θα υπάρχει ειδική σήμανση και χρωματισμένη λωρίδα για την κίνηση των ποδηλάτων που η ροή τους είναι αντίθετη με αυτήν των οχημάτων.

26.	Οδός Χατζηαργύρη: από την οδό Σωκράτους μέχρι την οδό Ερμού.
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι πεζόδρομος χωρίς ιδιαίτερη κίνηση πεζών.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου πλάτους 2 μ., σαφώς διαχωρισμένη από την κίνηση των πεζών με χρώμα, ειδική σήμανση και αυλάκια, παρόμοια με αυτά των όμβριων υδάτων.



27.	Οδός Ερμού: από την οδό Χατζηαργύρη μέχρι την οδό Θέτιδος
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι πεζόδρομος με αρκετή κίνηση πεζών και αρκετά καταστήματα και έχει πλάτος 7,5 μ.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου με πλάτος 2 μ., σαφώς διαχωρισμένη από την κίνηση των πεζών με χρώμα, ειδική σήμανση και αυλάκια, παρόμοια με αυτά των όμβριων υδάτων. Θα τοποθετηθεί στο κέντρο του πεζόδρομου και θα ενώνεται με τον ποδηλατόδρομο, ο οποίος έχει προγραμματιστεί να γίνει επί της οδού Μικρασιατών.



Σκίτσο 4. Πρόταση-Οδός Ερμού  
 Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

28.	Οδός Αρ. Ζάχου: από την οδό 2ας Νοεμβρίου μέχρι την οδό Παγασών
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος με πλάτος 6,5 μ., η στάθμευση επιτρέπεται από τη μία πλευρά του δρόμου (όπου φαρδαίνει), αποτελεί δευτερεύουσα αρτηρία και βρίσκεται παραπλεύρως του Χειμάρρου Κραυσίδωνα.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου. Ο ποδηλατόδρομος θα ενώνεται με τον ήδη υπάρχοντα ποδηλατόδρομο στην οδού Ζάχου, ο οποίος ξεκινάει στο ύψος της 2ας Νοεμβρίου.

29.	Οδός Παγασών: από την οδό Ζάχου μέχρι την οδό Παπακυριαζή
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος πλάτους 6,7 μ., και η στάθμευση δεν επιτρέπεται, αλλά παρκάρουν από τη μία πλευρά του δρόμου. Αποτελεί οδό τοπικής σημασίας.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου.

30.	Οδός Παπακυριαζή: από την οδό Παγασών μέχρι την οδό Γιαννιτσών
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος με πλάτος 5,5 μ., η στάθμευση επιτρέπεται από τη μία πλευρά και αποτελεί οδό τοπικής σημασίας.
Πρόταση	Προτείνεται κατάργηση της στάθμευσης για την κατασκευή αμφίδρομης λωρίδας ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Ο ποδηλατόδρομος θα ενώνεται με τον ποδηλατόδρομο που έχει προγραμματιστεί να γίνει επί της οδού Γιαννιτσών.

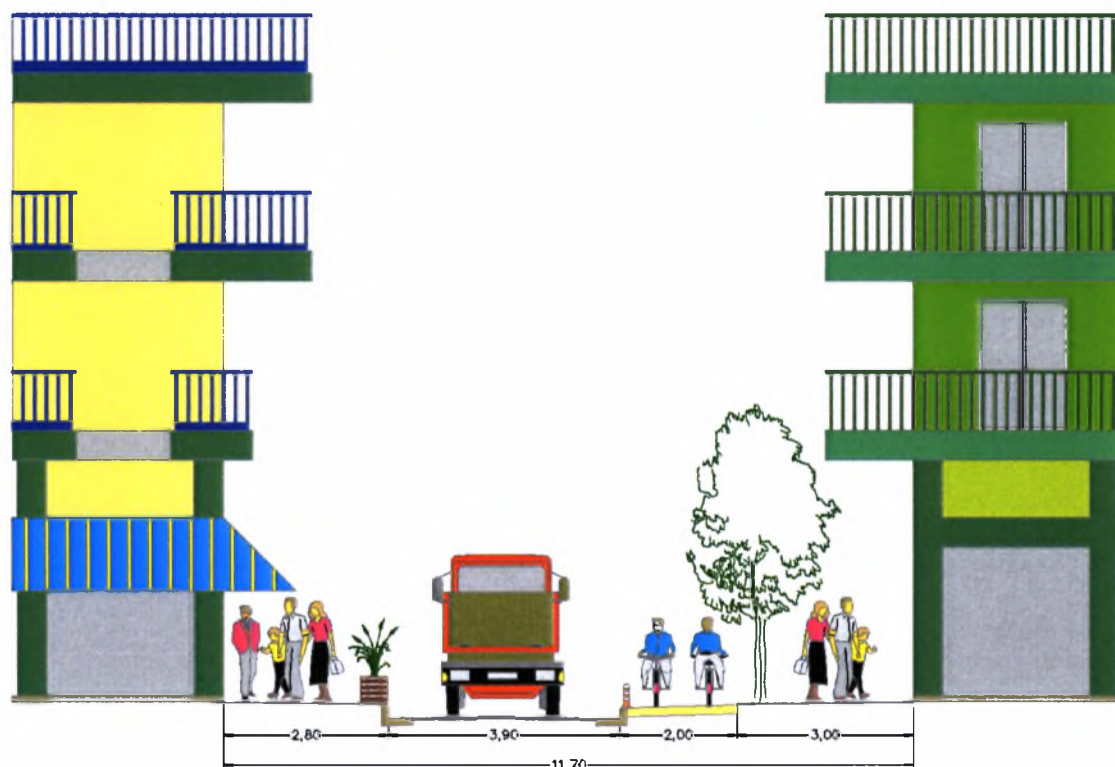
31.	Οδός Πυρασσού: από το Τελωνείο και θα ενώνεται με τον προτεινόμενο ποδηλατοδρόμο της οδού Αλμυρού
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος πλάτους 6,5 μ., τοπικής σημασίας, διασχίζει τη συνοικία των Παλαιών και η στάθμευση απαγορεύεται.
Πρόταση	Προτείνεται κατάργηση της στάθμευσης για την κατασκευή αμφίδρομης λωρίδας ποδηλάτου 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα περνάει πίσω από τα ΚΤΕΛ και θα συνεχίζει μέχρι την Πολυτεχνική Σχολή (πάνω από το γεφυράκι) και από εκεί θα επεκτείνεται μέχρι τις Αλυκές. Θα ενώνεται με τον ήδη υπάρχοντα ποδηλατόδρομο του παραλιακού μετώπου στο Τελωνείο.

32.	Οδός Μπότσαρη – Κολοκοτρώνη: από την οδό Λαρίσης μέχρι την οδό Μιαούλη
Υφιστάμενη κατάσταση	Η οδός Μπότσαρη έχει πλάτος 11,5 μ., με φαρδιά πεζοδρόμια πλάτους 4 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη και η στάθμευση απαγορεύεται. Αποτελεί κύρια αρτηρία.  Η οδός Κολοκοτρώνη έχει πλάτος 7,5 – 8 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη και η στάθμευση επιτρέπεται και από τις δύο πλευρές του δρόμου. Αποτελεί δευτερεύουσα αρτηρία.
Πρόταση	Στην οδό Μπότσαρη προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου πλάτους 2 μ. πάνω στο πεζοδρόμιο. Θα είναι σαφώς διαχωρισμένη από την κίνηση των πεζών με χρώμα, ειδική σήμανση και αυλάκια, παρόμοια με αυτά των όμβριων υδάτων.  Στην οδό Κολοκοτρώνη προτείνεται κατάργηση της στάθμευσης από τη μία πλευρά του δρόμου και κατασκευή αμφίδρομης λωρίδας ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Ο ποδηλατόδρομος θα ενώνεται με τον ποδηλατόδρομο, που έχει προγραμματιστεί να γίνει επί της οδού Κολοκοτρώνη.

33.	Οδός Φιλικής Εταιρείας (Νεάπολη): από την οδό Ξάνθου μέχρι την οδό Λαρίσης
Υφιστάμενη κατάσταση	Έχει πλάτος 12 μ., η κίνηση των οχημάτων είναι αμφίδρομη και η στάθμευση επιτρέπεται και από τις δύο πλευρές του δρόμου. Αποτελεί συλλεκτήρια αρτηρία και είναι αρκετά πολυσύχναστος δρόμος.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου. Θα αποτελεί συνέχεια του ποδηλατόδρομου, ο οποίος έχει προγραμματιστεί να γίνει επί της οδού Φιλικής Εταιρείας.

34.	Οδός Αλαμάνας: από την οδό Κολοκοτρώνη μέχρι την πεζογέφυρα στον Χείμαρρο Κραυσίδωνα
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος με πλάτος 7,5 μ., η στάθμευση απαγορεύεται και αποτελεί δευτερεύουσα αρτηρία.
Πρόταση	Προτείνεται αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια. Θα βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου και θα ενώνει τον ήδη μελετημένο ποδηλατόδρομο της οδού Κολοκοτρώνη με τον προτεινόμενο ποδηλατόδρομο επί της οδού Ζάχου μέσω της πεζογέφυρας.

35.	Οδός Γκλαβάνη: από την οδό Ρ. Φεραίου μέχρι την οδό Κύπρου
Υφιστάμενη κατάσταση	Είναι μονόδρομος με πλάτος 5,9 μ., η στάθμευση επιτρέπεται και στις δύο πλευρές του δρόμου και αποτελεί συλλεκτήρια αρτηρία.
Πρόταση	Προτείνεται κατάργηση της στάθμευσης για να τοποθετηθεί αμφίδρομη λωρίδα ποδηλάτου, πλάτους 2 μ., διαχωρισμένη από την κίνηση των οχημάτων με κολωνάκια.



ΟΔΟΣ ΓΚΛΑΒΑΝΗ

Σκίτσο 5. Πρόταση-Οδός Γκλαβάνη  
Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Στην ανάλυση του χάρτη της πρότασης οι οδοί με χάραξη διακεκομμένης γραμμής αποτελούν περιοχές ειδικών ρυθμίσεων διαφόρων τύπων έτσι ώστε να επιτευχθεί η ολοκλήρωση του στόχου ανάπτυξης ενός εννιαίου συστήματος. Οι ρυθμίσεις αυτές αναλύονται στο κεφάλαιο της σύνθετης πρότασης (βλ. §5.4.)

#### 5.1.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΟΥ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Το ποδήλατο δεν είναι κατάλληλο μέσο για μετακινήσεις που απαιτούν την κάλυψη μεγάλων αποστάσεων. Για αυτό, μεγάλες πόλεις του εξωτερικού ευνοούν την συνδυασμένη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας με το ποδήλατο. Παρόλο που στο Βόλο οι αποστάσεις είναι σχετικά μικρές, θα ήταν σημαντικό να προωθηθεί η συνδυασμένη κίνηση, κυρίως βέβαια για μακρινές αποστάσεις, όπως μετακινήσεις για αναψυχή στην εξοχή αλλά και μετακινήσεις σε περιοχές γύρω από το Βόλο όπου χρειάζεται η χρήση συγκοινωνίας.

Επιπλέον, η συνδυασμένη χρήση δημόσιας συγκοινωνίας και ποδηλάτου δίνει μια εναλλακτική λύση στους ποδηλάτες σε περιοχές όπου δεν είναι εύκολη η πρόσβαση, όπως για παράδειγμα περιοχές με μεγάλη κλίση, δρόμοι με αυξημένη κίνηση ή για τις μετακινήσεις τους κατά τη διάρκεια της νύχτας, όπου η ποδηλασία είναι αρκετά επικίνδυνη σε δρόμους όπου δεν υπάρχει η κατάλληλη υποδομή για την κυκλοφορία ποδηλάτων.

Για την προώθηση λοιπόν της συνδυασμένης μετακίνησης με δημόσια συγκοινωνία και ποδήλατο στην πόλη του Βόλου, προτείνουμε την τοποθέτηση ειδικών σχαρών στα αστικά και τα υπεραστικά λεωφορεία, οι οποίες θα τοποθετούνται εξωτερικά του οχήματος, συνήθως στο μπροστινό μέρος, και οι οποίες ανεβοκατεβαίνουν και είναι πτυσσόμενες. Εκεί θα μπορούν οι επιβάτες να ασφαλίσουν το ποδήλατό τους για να χρησιμοποιήσουν το λεωφορείο.

Επίσης, εκτός από τις ειδικές σχάρες, θα πρέπει να δημιουργηθεί, στο εσωτερικό των αστικών κυρίως λεωφορείων, χώρος μεταφοράς ποδηλάτων, όπου θα υπάρχουν εσοχές για να ασφαλίζονται τα ποδήλατα. Για την εξοικονόμηση χώρου, καλό θα ήταν τα ποδήλατα να τοποθετούνται κάθετα. Ο χώρος αυτός μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν χώρος αποσκευών, αλλά και χώρος επιβατών όταν δεν υπάρχουν ποδήλατα.



Εικόνα 68: Χώρος μεταφοράς ποδηλάτων  
Πηγή: Schneider, 2005, σελ. 30.

#### 5.1.5. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ

Για ένα ολοκληρωμένο σύστημα, το οποίο θα προωθεί τη χρήση ποδηλάτου, δεν είναι απαραίτητη μόνο η δημιουργία ενός εύκολα προσβάσιμου και ασφαλούς δικτύου ποδηλατοδρόμων, αλλά και η τοποθέτηση κατάλληλων υποδομών για τη στάθμευση των ποδηλάτων.

Τελευταία, στην πόλη του Βόλου έχουν τοποθετηθεί, σε διάφορες περιοχές, όπως στην πλατεία Αγ. Νικολάου, στο Πανεπιστήμιο στην παραλία, στην Πολυτεχνική Σχολή κ.α., εγκαταστάσεις για τη στάθμευση ποδηλάτων, με μεταλλικές εσοχές, όπου μπορεί ο καθένας να κλειδώσει το ποδήλατό του. Παρόλα αυτά δεν είναι αρκετές και δεν καλύπτουν πλήρως το δίκτυο ποδηλατοδρόμων που υπάρχει ήδη, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ποδήλατα σταθμευμένα σε δέντρα, κολώνες, αλλά και σε σημεία όπου παρεμποδίζεται η κίνηση των πεζών.

Για αυτό το λόγο προτείνουμε την τοποθέτηση επιπλέον υποδομών για την στάθμευση των ποδηλάτων, ίδιου τύπου, σε κεντρικά σημεία αλλά και γενικά πάνω στο δίκτυο των ποδηλατοδρόμων (υπάρχον, προγραμματισμένο και προτεινόμενο). Τα σημεία εγκατάστασης των υποδομών θα πρέπει να εξυπηρετούν και τη συνδυασμένη κίνηση του ποδηλάτου με τις δημόσιες μεταφορές (ΚΤΕΛ, στάσεις αστικών λεωφορείων κτλ.). Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι οικονομικά συμφέρουσες, σε σχέση με άλλες που συναντούμε στο εξωτερικό, δεν απαιτούν πολύ χώρο και είναι εύκολες στην τοποθέτησή τους. Με αυτόν τον τρόπο μειώνονται και οι πιθανότητες κλοπής, που είναι ένας ανασταλτικός παράγοντας για τη χρήση του ποδηλάτου.

#### 5.1.6. ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΟΙΚΙΑΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

Όπως έχει προαναφερθεί, συστήματα διάθεσης ποδηλάτων για κοινή χρήση έχουν υλοποιηθεί σε πολλές χώρες. Ένας τρόπος να ενσωματωθεί το ποδήλατο και στην Ελλάδα είναι το σύστημα ενοικίασης ποδηλάτων. Ένα τέτοιο σύστημα θα μπορούσε να ενισχύσει σημαντικά τη μετακίνηση με ποδήλατο και στη χώρα μας. Για να πραγματοποιηθεί ένα τέτοιου είδους βήμα θα πρέπει να υπάρχει και χώρος στους δρόμους για τη μετακίνηση των ενοικιαζόμενων αυτών ποδηλάτων, δηλαδή ένα οργανωμένο σύστημα ποδηλατοδρόμων.

Πολλές πόλεις στην Ελλάδα βρίσκονται στο στάδιο συζητήσεων για να εφαρμόσουν ένα τέτοιο σύστημα. Πρώτα από όλα όμως θα πρέπει να διαθέτουν δίκτυο ποδηλατοδρόμων.

Η Καρδίτσα διαθέτει ήδη ένα ικανό δίκτυο ποδηλατοδρόμων και βρίσκεται στην αρχή υλοποίησης ενός τέτοιου συστήματος. Δοκιμαστικά, ο δήμος Καρδίτσας χορηγεί στον κάθε επισκέπτη για τις δουλειές του στο κέντρο της πόλης ένα δημοτικό ποδήλατο με την προϋπόθεση ότι θα αφήσει το αυτοκίνητό του σε έναν από τους δημοτικούς υπαίθριους χώρους στάθμευσης. Εφόσον σταθμεύσει το αυτοκίνητο, μπορεί να δανειστεί ένα από τα ποδήλατα που έχει φροντίσει ο δήμος Καρδίτσας να υπάρχει στο πάρκιν, προκειμένου να κάνει τη δουλειά του και στη συνέχεια να το επιστρέψει χωρίς καμία οικονομική επιβάρυνση (<http://www.karditsa-city.gr/web/guest/podhlato>).



Κάτι ανάλογο συμβαίνει στα Τρίκαλα και τη Λάρισα, όπου οι δήμοι έχουν φροντίσει να δημιουργήσουν πάρκιν για τους επισκέπτες που ενδιαφέρονται να αφήσουν το ΙΧ τους και να χρησιμοποιήσουν ποδήλατα.

Επίσης, ο δήμος Θεσσαλονίκης προγραμματίζει έως το τέλος του χρόνου να είναι έτοιμος ο ποδηλατοδρόμος, που θα καλύπτει μια διαδρομή περίπου 12 χλμ., σε κεντρικές περιοχές της πόλης. Από τον επόμενο χρόνο, οι μετακινήσεις των κατοίκων και των επισκεπτών της Θεσσαλονίκης θα γίνονται με ποδήλατα, τα οποία θα διαθέτει δωρεάν ο κεντρικός δήμος. Σε πρώτη φάση θα αγοραστούν περίπου 300 ποδήλατα, ενώ ο στόλος των δημοτικών ποδηλάτων αναμένεται να αυξηθεί σε περίπου 1.000.

(<http://www.cityofilioupolis.gr/content/view/1663/2/lang,el/>)

Αλλά και η Νομαρχία Μαγνησίας έχει παραχωρήσει έναν αριθμό ποδηλάτων σε καταστήματα της πόλης του Βόλου για δημόσια χρήση. Το κοινό μπορεί να παραλαμβάνει ποδήλατα δωρεάν τις ώρες λειτουργίας των καταστημάτων και να τα έχει στη διάθεσή του για μία ώρα.

Το σύστημα ενοικίασης ποδηλάτων κοινής χρήσης είναι ένα μέτρο που μπορεί να αποδώσει μακροπρόθεσμα και να συμβάλλει στην ευαισθητοποίηση του δημότη και στην αλλαγή της νοοτροπίας του σε ότι αφορά τη χρήση του αυτοκινήτου. Θα ήταν χρήσιμο λοιπόν, αυτό το σύστημα να εφαρμοστεί και στην πόλη του Βόλου, για την περαιτέρω προώθηση του ποδηλάτου. Ο Βόλος είναι μια επίπεδη πόλη, οι αποστάσεις είναι αρκετά μικρές και ήδη το ποδήλατο χρησιμοποιείται αρκετά από τους πολίτες. Με αυτό το σύστημα θα μπορεί ο καθένας (και όσοι δεν διαθέτουν ποδήλατο) να χρησιμοποιεί το ποδήλατο για τις μετακινήσεις του στην πόλη, με αποτέλεσμα τη μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου, τουλάχιστον για τις κοντινές αποστάσεις.

Για αυτόν τον λόγο προτείνουμε τη δημιουργία οργανωμένων χώρων στάθμευσης και ενοικίασης ποδηλάτων κοινής χρήσης στο ΠΣ του Βόλου. Το σύστημα θα είναι ανάλογο με αυτό που εφαρμόζεται ήδη στην Βαρκελώνη, αλλά και στο Παρίσι.

Προτείνουμε λοιπόν τη δημιουργία 10 σταθμών / σημείων αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων στο ΠΣ του Βόλου, από τους οποίους θα μπορεί ο κάθε ενδιαφερόμενος να

παραλαμβάνει και να επιστρέφει ένα ποδήλατο, με τη χρήση ειδικής κάρτας. Θα μπορεί να επιστρέψει το ποδήλατο σε οποιονδήποτε σταθμό επιθυμεί, ανεξάρτητα από πού το παρέλαβε.

Οι σταθμοί αυτοί έχουν τοποθετηθεί κοντά σε σημαντικούς πόλους έλξης της πόλης, κυρίως σε ανοιχτούς χώρους, παρόλο που δεν απαιτείται μεγάλη έκταση για την εγκατάστασή τους, σε κεντρικά σημεία αλλά και περιφερειακά, για να εξυπηρετούνται όσοι μεταβαίνουν από τις γύρω περιοχές στο κέντρο αλλά και αντίθετα. Θα πρέπει επίσης να βρίσκονται και πάνω στο δίκτυο ποδηλατοδρόμων (ήδη υπάρχον, προγραμματισμένο και προτεινόμενο).

Τα σημεία αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων προτείνονται στις παρακάτω περιοχές:

- Εθνικό Στάδιο Βόλου
- Πάρκο Αναύρου
- Πανεπιστήμιο (κτίριο Παπαστράτου)
- Πλατεία Αγ. Νικολάου
- Πλατεία Πανεπιστημίου
- Πλατεία Ελευθερίας
- ΚΤΕΛ – Πολυτεχνικές Σχολές
- Αθλητικές Εγκαταστάσεις στην οδό Γ. Δήμου
- Συγκρότημα Τσαλαπάτα
- Δημοτικό Πολιτιστικό Πάρκο Ν. Ιωνίας

Οι τέσσερις κεντρικοί σταθμοί (πλατεία Αγ. Νικολάου, πλατεία Ελευθερίας, πλατεία Πανεπιστημίου και το Πανεπιστήμιο) θα διαθέτουν από 20 ποδήλατα ο καθένας, λόγω της μεγάλης ζήτησης στο κέντρο, ενώ οι υπόλοιποι από 10. Κάθε σταθμός θα περιλαμβάνει ένα μηχανισμό πρόσδεσης με εσοχές στάθμευσης (ανάλογα με τα ποδήλατα που διαθέτει ο κάθε σταθμός) για το κλείδωμα των ποδηλάτων και μια εγκατάσταση με υπολογιστή που διαχειρίζεται τα ποδήλατα.

Αρχικά λοιπόν τα ποδήλατα που θα διατίθενται θα είναι συνολικά 140. Θα πρέπει να είναι εύκολα αναγνωρίσιμα ότι ανήκουν στο σύστημα αυτό και να είναι ειδικά σχεδιασμένα ώστε να αποφεύγονται οι κίνδυνοι κλοπής των μερών τους.

Για να παραλάβει ο κάθε ενδιαφερόμενος ένα ποδήλατο από οποιοδήποτε σημείο αυτόματης διάθεσης θα πρέπει να έχει στην κατοχή του ειδική κάρτα, η οποία θα λειτουργεί σαν χρονοκάρτα και την οποία θα μπορεί να προμηθεύεται είτε μέσω διαδικτύου είτε σε συγκεκριμένα καταστήματα που θα είναι συμβεβλημένα με αυτό το σύστημα. Αυτή η κάρτα μπορεί να είναι είτε ετήσια, είτε μηνιαία, είτε ημερήσια, έτσι ώστε να μπορούν να εξυπηρετηθούν και οι μόνιμοι κάτοικοι του Βόλου, αλλά και επισκέπτες και τουρίστες. Μπορεί να είναι είτε ηλεκτρονική είτε με κωδικό. Σε κάθε περίπτωση, είτε ο αριθμός της κάρτας, είτε ο κωδικός θα αντιστοιχεί με τα στοιχεία του κάθε χρήστη, τα οποία θα καταγράφονται με την αγορά της κάρτας, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος κλοπής και βανδαλισμών.

Για να ξεκλειδωθεί ένα ποδήλατο από το σταθμό, θα πρέπει ο χρήστης να δείξει την κάρτα του στον αναγνώστη κάρτας του υπολογιστή που διαχειρίζεται τα ποδήλατα, για να αποδειχθούν τα στοιχεία του, και έτσι ξεκλειδώνεται κάποιο ποδήλατο από το πλαίσιο πρόσδεσης. Για να επιστραφεί, τοποθετείται το ποδήλατο σε οποιαδήποτε εσοχή είναι κενή, σε οποιοδήποτε σταθμό αυτόματης διάθεσης, αναγνωρίζεται αυτόματα και κλειδώνεται.

Για να καταστεί εφικτό να υπάρχουν κενές θέσεις έτσι ώστε να μπορεί επιστραφεί ένα ποδήλατο, αλλά και για να υπάρχουν διαθέσιμα ποδήλατα για ενοικίαση σε όλους τους σταθμούς, κυρίως κατά τις ώρες αιχμής, θα χρησιμοποιούνται εξειδικευμένα φορτηγάκια για την αναδιανομή των ποδηλάτων του συστήματος μεταξύ των σημείων αυτόματης διάθεσης. Επιπλέον, σε κάθε σταθμό θα υπάρχουν 3 – 5 επιπλέον κενές εσοχές, χωρίς ποδήλατα, για να διευκολυνθεί περαιτέρω η επιστροφή των ποδηλάτων.



Σκίτσο 6. Η πρόταση του σταθμού αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης  
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Ένα μέρος του κόστους του έργου και της συντήρησης αυτού του συστήματος θα μπορούσαν να αναλάβουν διαφημιστικές εταιρείες, όπως συμβαίνει σε πολλές πόλεις της Ευρώπης (Λυών, Παρίσι, Λονδίνο, Βαρκελώνη, Στοκχόλμη κ.α.). Οι εταιρείες αυτές συνεργάζονται με την τοπική αυτοδιοίκηση και αναλαμβάνουν να χρηματοδοτήσουν ένα μέρος αυτού του συστήματος, με αντάλλαγμα να μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ποδήλατα του συστήματος, αλλά και τα σημεία αυτόματης διάθεσης για τις διαφημίσεις τους.

Οι προϋποθέσεις για να είναι επιτυχημένο ένα τέτοιο σύστημα είναι:

- Να υπάρχει ένα εκτεταμένο δίκτυο ποδηλατοδρόμων που να εξυπηρετεί το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού.
- Να υπάρχει ένας ικανός αριθμός διαθέσιμων ποδηλάτων, σε σταθμούς διάσπαρτους στην πόλη, οι οποίοι κατά προτίμηση να βρίσκονται κοντά σε σταθμούς δημόσιας μεταφοράς αλλά και στους σημαντικότερους πόλους έλξης.
- Να υπάρχει σωστή τεχνολογική υποστήριξη. Με τη βοήθεια των ηλεκτρονικών καρτών και των αυτοματοποιημένων σταθμών, οι χρήστες μπορούν να παραλάβουν και να αφήσουν κάποιο ποδήλατο σε λίγο χρονικό διάστημα.

### 5.1.7. ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ

Για να ενταχθεί με επιτυχία το ποδήλατο, ως μέσο μεταφοράς, στους κυκλοφοριακούς ρυθμούς της πόλης, θα πρέπει να ακολουθείται μια ολοκληρωμένη πολιτική για τους ποδηλάτες, οι οποία δεν θα περιορίζεται μόνο στις υποδομές, τη σήμανση και τον εξοπλισμό, αλλά θα περιλαμβάνει και τρόπους προώθησης της χρήσης.

Πολλές χώρες της Ευρώπης, όπου το ποδήλατο αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα εργαλεία των πολιτικών βιώσιμης κινητικότητας, έχουν αναπτύξει διάφορους τρόπους προώθησης, όπως εκστρατείες ενημέρωσης των πολιτών για τα πλεονεκτήματα του ποδηλάτου, τροποποίηση της νομοθεσίας τους, στοχεύοντας εμμέσως σε ρυθμίσεις και πολιτικές περιορισμού του αυτοκινήτου, αλλά και διάφορες άλλες πρωτοβουλίες.

Συνεπώς και εμείς δεν θα πρέπει να σταθούμε μόνο στη δημιουργία των κατάλληλων υποδομών για τη χρήση του ποδηλάτου. Όπως προαναφέρθηκε, η συνδυασμένη χρήση της δημόσιας συγκοινωνίας και του ποδηλάτου είναι μια αποτελεσματική πολιτική για την προώθηση της χρήσης του ποδηλάτου. Είναι αναγκαίο επίσης να αναπτυχθούν εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών, με εκδηλώσεις ενημέρωσης, όχι μόνο για το δίκτυο των ποδηλατοδρόμων στην πόλη, αλλά και για τους χώρους στάθμευσης και τα σημεία αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων, με διαφημίσεις σε κεντρικά σημεία, στα αστικά λεωφορεία και σε σταθμούς της δημόσιας συγκοινωνίας, και τέλος με διαφημίσεις στα τοπικά ΜΜΕ (Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας) και το διαδίκτυο. Ένας ενδιαφέρον τρόπος ενημέρωσης των κατοίκων του Βόλου και κυρίως των επισκεπτών και τουριστών θα ήταν η ανάρτηση, σε κεντρικά σημεία και σε σταθμούς των ΜΜΜ (Μέσα Μαζικής Μεταφοράς), χαρτών που θα απεικονίζουν το δίκτυο των ποδηλατοδρόμων της πόλης και τα σημεία αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων.

# ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ
- ΥΠΑΡΧΟΝ ΔΙΚΤΥΟ
- ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ
- ΠΡΟΤΑΣΗ
- - - ΟΔΟΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ
- ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ
- Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
 ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
 ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ,  
 ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ  
 ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
 ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
 ΣΤΟ ΒΟΛΟ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Π. ΣΚΑΠΑΝΝΗΣ

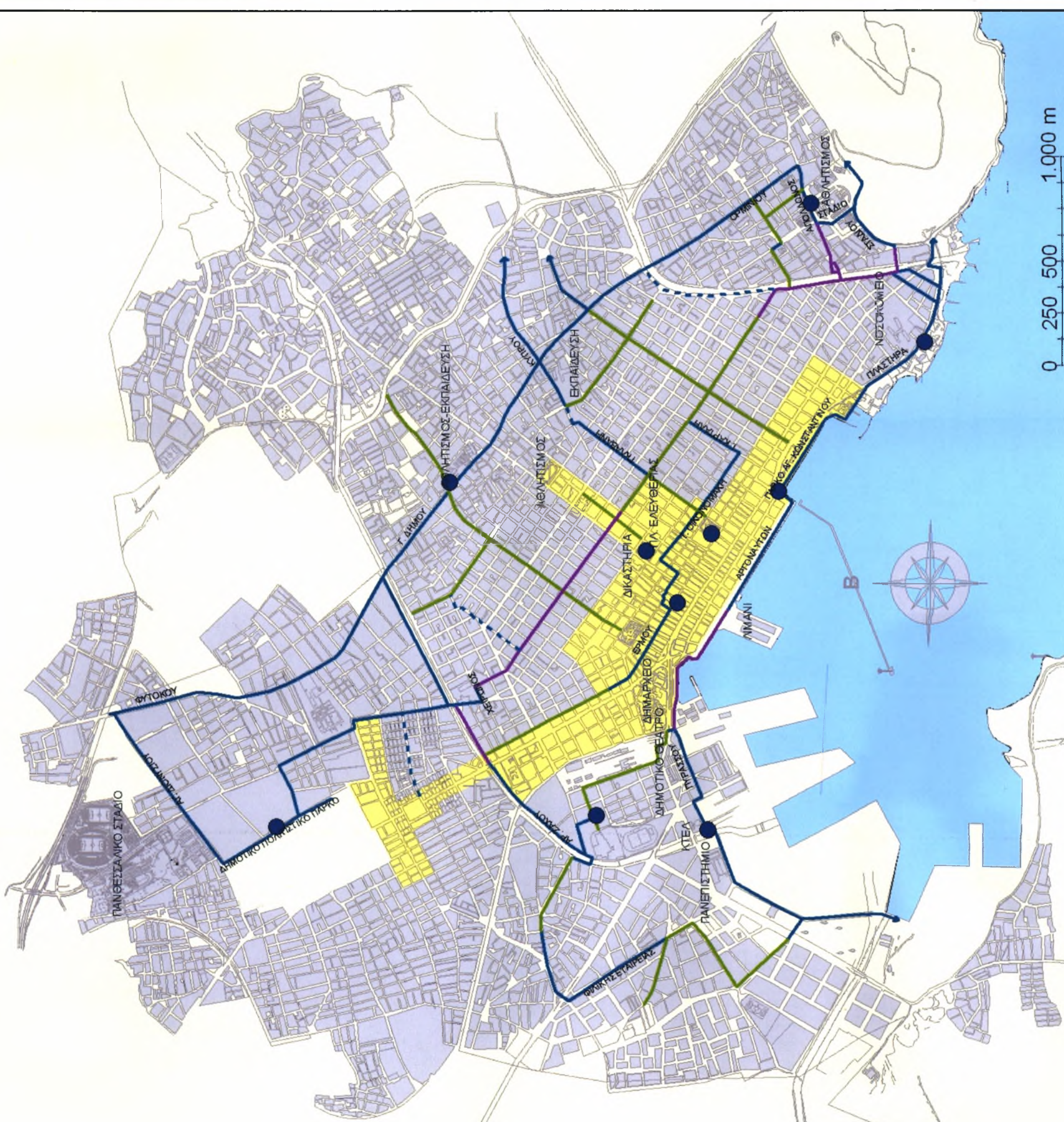
ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΖΙΑΚΑ ΗΡΩ-ΕΙΡΗΝΗ  
 ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ-ΔΗΜΗΤΡΑ

ΧΑΡΤΗΣ 8.

ΠΡΟΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ  
 ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ  
 ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΩΝ ΔΙΑΘΕΣΗΣ  
 ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

Πηγή: Ιδία επεξεργασία  
 (Υπόβαθρο: ΔΕΜΕΚΑΒ)  
 Βόλος, Σεπτέμβριος 2009



## 5.2. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ P.R.T

### *5.2.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΟΥ ΕΥΝΟΟΥΝ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ PRT ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ*

Η πόλη του Βόλου παρουσιάζει αρκετά πλεονεκτήματα τα οποία θα μπορούσαν να ευνοήσουν την ανάπτυξη συστήματος PRT:

- Ο πληθυσμός του Βόλου δεν μπορεί να συγκριθεί με αυτόν άλλων μεγάλων πόλεων στις οποίες το κυκλοφοριακό πρόβλημα μπορεί να λυθεί μόνο με ένα οργανωμένο σύστημα μαζικών μεταφορών, το οποίο να καλύπτει τη μεγάλη ζήτηση του πληθυσμού σε μεταφορικές υποδομές. Το ΠΣ Βόλου όντας πόλη μεσαίου μεγέθους αποτελεί ιδανική περιοχή μελέτης συστημάτων προσωπικών μετακινήσεων λόγω της μικρότερης ανάγκης σε μαζικές μεταφορές, ιδίως για τις μικρές αποστάσεις. Το χαρακτηριστικό αυτό μπορεί να γίνει καλύτερα κατανοητό ιδίως τις ώρες εκτός αιχμής όπου τα λεωφορεία πραγματοποιούν δρομολόγια σχεδόν άδεια.
- Το σχέδιο πόλης, κυρίως όσον αφορά στο Δήμο Βόλου, είναι σε μορφή κανάβου, ακολουθώντας το ιπποδάμειο σύστημα, και απαρτίζεται από μικρά οικοδομικά τετράγωνα. Αυτή η πολεοδομική διάρθρωση του οδικού δικτύου εξυπηρετεί καλύτερα την κάλυψη όσο το δυνατόν περισσότερων περιοχών από το σύστημα χωρίς να γίνονται χρονοβόρες περιπορείες.
- Τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της πόλης του Βόλου δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες κλίσεις του εδάφους και έτσι η κατασκευή του διαδρόμου κύλισης του συστήματος PRT δεν θα παρουσιάζει διαφοροποιήσεις που επιβαρύνουν το κόστος. Επίσης η ταχύτητα και η ενέργεια που θα απαιτείται για την κίνηση των οχημάτων θα είναι περίπου σταθερή καθ' όλη τη διαδρομή του δικτύου.
- Η ερευνητική και μελετητική δραστηριότητα ορισμένων επιστημονικών φορέων του Βόλου, και συγκεκριμένα το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, το Τεχνικό Επιμελητήριο και ορισμένες μελετητικές Δημοτικές Επιχειρήσεις, όπως η ΔΕΜΕΚΑΒ (Δημόσια Επιχείρηση Μελετών Κατασκευών και Ανάπτυξης Βόλου), οι οποίοι παρουσιάζουν σημαντικό βαθμό ενδιαφέροντος σε θέματα καινοτομιών, όπως η μελέτη του τραμ και του δικτύου ποδηλατοδρόμων, αποτελούν σημαντικό υπόβαθρο έρευνας στη

πόλη. Αυτή την έρευνα μπορούν να τροφοδοτήσουν αρκετά θέματα γύρω από τα PRT. Μάλιστα με τη δραστηριοποίηση όλων αυτών των φορέων στην διοργάνωση επιστημονικών γεγονότων, όπως διεθνή συνέδρια και ημερίδες, το θέμα αυτό μπορεί να πάρει άλλες διαστάσεις ανάλυσης και ενημέρωσης.

### 5.2.2. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ PRT ΣΤΟ ΒΟΛΟ

- Σύμφωνα με μετρήσεις περίπου το 31% των συνολικών μετακινήσεων πραγματοποιούνται με τα πόδια. Από αυτές τις μετακινήσεις το 68,9% διαρκούν μέχρι 15 λεπτά της ώρας και το 27,1% από 15 έως 30 λεπτά. Αυτό εν μέρει σημαίνει ότι οι μικρές μετακινήσεις μέσα στην πόλη αποτελούν βασικό χαρακτηριστικό της. Η δημιουργία οπότε ενός συστήματος που λειτουργεί σαν οριζόντιο ασανσέρ μεταξύ των διαφόρων αποστάσεων εντός του αστικού ιστού θα αποτελούσε την ιδανική επιλογή για πεζούς και την αποδοτικότερη για χρήστες ΙΧ και αστικών λεωφορείων.
- Στο χαρακτηριστικό των μικρών μετακινήσεων που γίνονται με τα πόδια στην πόλη του Βόλου, προστίθεται και το γεγονός ότι η συντριπτική πλειοψηφία, της τάξης του 87%, των συνολικών με κάθε μέσο μετακινήσεων είναι μικρότερη από 20 λεπτά! Οπότε, η ανάγκη για χρήση αυτοκινήτου ή λεωφορείου για τις εντός ΠΣ μετακινήσεις ίσως, σε ένα σημαντικό ποσοστό, να είναι άσκοπη, υποχρεώνοντας οδηγούς και επιβάτες να υποστούν την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τη διαδικασία εύρεσης θέσης στάθμευσης. Αυτό φυσικά αυξάνει το χρόνο άφιξης στον προορισμό τους, ενίοτε με μεγάλη διαφορά, τη στιγμή που οι αποστάσεις αυτές με τη χρήση εναλλακτικού μέσου, όπως το PRT, θα διανύονταν σε λίγα, μόλις, λεπτά.
- Μέσω σταθμών μετεπιβιβάσεων των διαφόρων αστικών και υπεραστικών μεταφορών του ΠΣ Βόλου (ΚΤΕΛ, αστικά λεωφορεία, λιμάνι κτλ) με το σύστημα των PRT επιτυγχάνεται η σύνθεση ενός ενιαίου συστήματος πολλαπλών τύπων μεταφοράς τους οποίους χαρακτηρίζει η αποτελεσματική και πρακτική επικοινωνία μεταξύ τους.



- Η υπηρεσία αυτή θα είναι επίσης διαθέσιμη και στους επισκέπτες της πόλης, οποιαδήποτε και αν είναι η στιγμή της άφιξης και αναχώρησής τους, μέσω της άμεσης σύνδεσης του συστήματος με τους σταθμούς υπεραστικών μεταφορών (ΚΤΕΛ, σιδηροδρομικός σταθμός, λιμάνι). Η μεταφορά τους από και προς τα διάφορα σημεία διαμονής τους μέσα στο ΠΣ θα είναι ευκολότερη, χωρίς να βρίσκονται στην ανάγκη να καλέσουν ταξί, χάριν της 24ωρης λειτουργίας του συστήματος και του χώρου που διαθέτει κάθε όχημα για αποσκευές.
- Η δημιουργία ενός τόσο καινοτόμου, για τα ελληνικά δεδομένα, συστήματος μεταφοράς θα προκαλούσε μεγάλο ενδιαφέρον επισκεπτών και επιστημόνων από διάφορες περιοχές, ίσως όχι μόνο από τον ελλαδικό χώρο. Αυτό φυσικά οδηγεί σε ανάπτυξη όλων των ειδών τουρισμού του ΠΣ Βόλου, άλλα και του νομού γενικότερα, το οποίο συνεπάγεται την οικονομική ανάπτυξη.
- Το ΠΣ Βόλου και η ευρύτερη περιοχή του έχουν μια ιδιαίτερη σχέση μεταξύ τους. Ένα μεγάλο ποσοστό των μετακινήσεων εντός του ΠΣ έχουν είτε το ένα από τα δύο σημεία άφιξης-τερματισμού εκτός της περιοχής, είτε είναι διαμπερείς. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μεγάλη πληθυσμιακή κινητικότητα από και σε περιοχές εκτός του ΠΣ Βόλου, όπως είναι το Πήλιο και ορισμένες άλλες παραλιακές περιοχές της Μαγνησίας, η οποία έχει πάντα σημείο αναφοράς το ΠΣ. Αυτό παροτρύνει σε ένα πιο εκτεταμένο σύστημα μεταφοράς, το οποίο θα εξυπηρετεί προσωπικούς και αυθόρμητους λόγους μετακίνησης, απαλλαγμένο από τα τυπικά δρομολόγια. Για παράδειγμα ένα ευρύ σύστημα PRT θα μπορούσε να αποτελέσει το συνδετικό κρίκο με άλλες ιδιάζουσες μεταφορικές υποδομές όπως το λιμάνι του Βόλου, το τρενάκι του Πηλίου και ίσως το προτεινόμενο, από το εργαστήριο Υποδομών του ΤΜΧΠΠΑ, το ΔΕΚΑΜΜ και την ANEM, δίκτυο τηλεφερικό προς ορισμένα κοντινά ορεινά χωριά του Πηλίου που αποτελούν σημαντικούς πόλους έλξης. Το αποτέλεσμα, έτσι, θα ήταν η σύνθεση ενός ευρύτερου συστήματος μεταφοράς που θα εξυπηρετεί λειτουργικές ανάγκες αλλά και θα προκαλεί τουριστικούς σκοπούς (amenity).

### 5.2.3. ΣΤΟΧΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΚΑΛΕΙΤΑΙ ΝΑ ΛΥΣΕΙ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ PRT

- Η ποιότητα της ατμόσφαιρας στο ΠΣ του Βόλου μπορεί να χαρακτηριστεί αποπνικτική, ιδίως της μέρες με υψηλή υγρασία στις οποίες είναι δυνατόν να παρουσιαστούν φαινόμενα τύπου θερμοκρασιακής αναστροφής όπου οι ρύποι να συγκεντρώνονται μέσα στην πόλη, στο περιβάλλον ζωής και κίνησης των κατοίκων. Η χρήση αυτοκινήτων και βαρέων συμβατικών μέσων μεταφοράς στα οποία η επιτάχυνση και επιβράδυνση του όλου όγκου τους αποτελεί πολύ ρυπογόνα διαδικασία, επιβαρύνει περισσότερο αυτή την κατάσταση. Τα οχήματα PRT χάριν της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας δεν παράγουν καθόλου ρύπους κατά την κίνηση τους.
- Το ίδιο ισχύει και για την ηχορύπανση. Η ηλεκτρική κίνηση των οχημάτων PRT είναι αθόρυβη, πλεονέκτημα σημαντικό ειδικά για τις κεντρικές αρτηρίες του Βόλου όπου η ηχορύπανση που προκαλείται από τα αυτοκίνητα αγγίζει μεγάλα επίπεδα.
- Η αδυναμία που έχει, κυρίως, το κέντρο του Βόλου σε επάρκεια θέσεων στάθμευσης αποτελεί ένα από τα πιο βασικά προβλήματα που δυσχεραίνουν το μέλλον της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων στην πόλη. Η μελέτη και δημιουργία όλου και περισσότερων χώρων στάθμευσης, και ιδίως οργανωμένων σε κτιριακές εγκαταστάσεις, φαίνεται σαν να μην έχει ποτέ τέλος με τη διαχρονική αύξηση της ιδιοκτησίας ΙΧ ανά κάτοικο. Αυτό όμως έχει σημαντικό αντίκτυπο στην κοινωνία της οποίας αυτή η διαρκή δημιουργία, μέσω απαλλοτριώσεων, χώρων, που θα μπορούσαν να προοριστούν για τη δημιουργία κοινόχρηστων ή έστω ορισμένων κοινωφελών εγκαταστάσεων στις περιοχές που χρειάζονται περισσότερο, της τους στερεί, για να τους καλύψει με σταθμευμένα οχήματα.
- Η πόλη του Βόλου λόγω της πολύ πυκνής δόμησης, ιδίως στις κεντρικές περιοχές, υστερεί σημαντικά σε χώρους πρασίνου και άλλους κοινόχρηστους χώρους<sup>12</sup>. Με τη δημιουργία υπέργειου δικτύου PRT, οι οδικοί άξονες των περιοχών εξυπηρέτησης

---

<sup>12</sup> Πρόσφατα μάλιστα, για αυξηθεί το ποσοστό Κ.Χ. στην Πολεοδομική Ενότητα του κέντρου, ο Δήμος Βόλου προχώρισε στην απαλλοτρίωση ενός ολόκληρου οικοδομικού τετραγώνου, που αποτελείται από παλιά οικοδομήματα κακής κατάστασης, και τη μετατροπή του στη σημερινή πλατεία Πανεπιστημίου.

αυτής της υποδομής θα μπορούν να μετατραπούν από δρόμους κυκλοφορίας αυτοκινήτων σε δίκτυο πεζοδρόμων, χώρων πρασίνου και ποδηλατοδρόμων.

- Το ΠΣ Βόλου παρουσιάζει ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά όσον αφορά στις χρήσεις γης. Ορισμένα από αυτά είναι η διασπορά ορισμένων χρήσεων όπως η διοίκηση, η ύπαρξη διαφόρων δορυφορικών κέντρων πολλαπλών χρήσεων όπως ο πολυχώρος «Τσαλαπάτα», η συγκέντρωση αναψυχής σε συγκεκριμένες περιοχές αλλά και η γραμμική της ανάπτυξη στο παραλιακό μέτωπο. Με τη χρήση ενός μέσου που λειτουργεί σαν ασανσέρ μεταξύ διαφόρων περιοχών της πόλης μπορεί να επιτευχθεί ιδανικά άμεση συνδεσιμότητα μεταξύ των χρήσεων γης, πολλές φορές και ίδιων, που παρουσιάζουν διάχυση. Για παράδειγμα θα μπορούσαμε να φανταστούμε την ιδεατή σύνδεση:
  - του Πανεπιστημιακού συγκροτήματος στο Πεδίο του Άρεως με το κεντρικό Πανεπιστημιακό κτίριο «Παπαστράτος» στην παραλία
  - διαφόρων δημοσίων διοικητικών κτιρίων που έχουν άμεση σχέση και συναρμόζουσες αρμοδιότητες
  - των πολεοδομικών κέντρων Βόλου και Ν.Ιωνίας
  - των δορυφορικών κέντρων με τον υπόλοιπο ιστό ή απλά
  - των εμπορικών χρήσεων με τη χρήση κατοικίας που βρίσκονται σε μακρινή απόσταση μεταξύ τους.
  
- Η χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς, όπως τα λεωφορεία, «αναμειγνύει» την μετακινούμενη ατομικότητα, με τους ξεχωριστούς της σκοπούς κινητικότητας και προορισμούς, με τη μετακινούμενη μάζα. Άρα, αυτό το σύστημα των μαζικών μεταφορών, και κυρίως των λεωφορείων, πραγματοποιεί προγραμματισμένες και καθορισμένες διαδρομές προς εξυπηρέτησης, στο μέγιστο δυνατό βαθμό, όλων των επιβατών. Το αποτέλεσμα είναι ένα σύστημα στο οποίο ο μετακινούμενος αναγκάζεται, συνήθως, να περιμένει στη στάση (απώλεια χρόνου της τάξης του 25%) και να διανύσει μια διαδρομή με στάσεις, η οποία ενδέχεται να παρεκκλίνει από την πορεία του προς τον τελικό προορισμό για να καλύψει αρκετές περιοχές. Αυτός είναι ίσως ένας από τους λόγους που στην πόλη του Βόλου, και όχι μόνο, αυξάνονται τα ΙΧ αυτοκίνητα παρά τις προσπάθειες για ανάπτυξη και προώθηση της μαζικής μεταφοράς.

- Τα λεωφορεία, επίσης, αποτελούν οχήματα που κινούνται μαζί με την υπόλοιπη κυκλοφορία του οδικού δικτύου. Οπότε, ορισμένα από τα κυκλοφοριακά προβλήματα που υφίστανται τα αυτοκίνητα, με σημαντικότερο την κυκλοφοριακή συμφόρηση τις ώρες αιχμής, τα λεωφορεία δεν μπορούν να τα αποφύγουν, με άμεση επίπτωση τη σύγχυση των δρομολογίων τους. Τα μαζικά μέσα σταθερής τροχιάς (τραμ) αλλά και η χρήση λεωφορειόδρομων, μπορούν εν μέρει να αποτελέσουν λύση σε αυτά τα προβλήματα, αν και το δεύτερο είναι δύσκολο να εφαρμοστεί σε όλη τη διαδρομή που καλύπτουν τα λεωφορεία στο ΠΣ Βόλου.
- Η κίνηση των ηλικιωμένων και των ατόμων με αναπηρία καθίσταται δύσκολη μέσα στην πόλη. Σε ορισμένες περιπτώσεις η ανάγκη τους σε μετακινήσεις δεν καλύπτονται από το ευρύ δίκτυο πεζοδρομήσεων, ούτε έχουν πάντα τον απαραίτητο βαθμό προσβασιμότητας στις μαζικές μεταφορές. Επίσης, για τη χρήση ΙΧ πρέπει τις περισσότερες φορές να έχουν εξασφαλισμένο οδηγό. Το PRT είναι ένα σύστημα το οποίο είναι εύκολο στη χρήση, έχει υψηλό βαθμό προσβασιμότητας, αυτόματη κίνηση και αποτελεί προσωπικό τρόπο μεταφοράς οποιασδήποτε ομάδας ατόμων.

#### 5.2.4. ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΤΟ ΒΟΛΟ

- Το πλάτος των οδών δεν είναι επαρκές στην πλειοψηφία του οδικού δικτύου του Βόλου, με εξαίρεση τις πρωτεύουσες αρτηρίες, για τη δημιουργία ενός εκτεταμένου δικτύου PRT με αποτέλεσμα να μην καλύπτονται όλες οι περιοχές από αυτή την υπηρεσία.
- Ο αριθμός των ΚΧ (Κοινόχρηστοι Χώροι) στο κέντρο του Βόλου είναι κάπως περιορισμένος. Για το λόγο αυτό είναι δύσκολη η δημιουργία δικτύου σταθμών PRT σε αρκετά κοντινή απόσταση μεταξύ τους, όπως θα έπρεπε να προβλέπει ο έκαστος σχεδιασμός βάση των αρχών και χαρακτηριστικών του συστήματος.
- Για να αντιμετωπιστούν ορισμένα, αν όχι όλα, από τα προηγούμενα προβλήματα εφαρμογής των PRT, θα πρέπει να αφαιρεθεί εντελώς η κίνηση των αυτοκινήτων από ορισμένα οδικά τμήματα και τη θέση τους να πάρουν οι κοινόχρηστοι χώροι

κίνησης πεζών και ποδηλάτων, οι χώροι πρασίνου και αναψυχής και οι μικρές απόστασης μεταξύ τους σταθμοί PRT.

- Το κόστος κατασκευής μιας τόσο καινοτόμας υποδομής εναλλακτικών μεταφορών αποτελεί μεγάλο ρίσκο, για οποιονδήποτε φορέα, μιας και το σύστημα δεν είναι ακόμα αρκετά δοκιμασμένο σε διεθνή κλίμακα, και πόσο μάλλον καθόλου στον ελλαδικό χώρο, έτσι ώστε να εγγυάται σίγουρη επιτυχία πρακτικής και οικονομικής αποτελεσματικότητας ιδιαίτερα όταν μιλάμε για εφαρμογή σε αστικό περιβάλλον.
- Η αποδοχή ενός συστήματος σαν το PRT από την κοινωνία, της οποίας είναι ακόμα μια άγνωστη εφαρμογή, αποτελεί ένα ακόμα ερωτηματικό που αφορά στο βαθμό επιτυχίας της εφαρμογής του δικτύου. Το θέμα αυτό θα μπορούσε να παρουσιάσει ένα μεγάλο φάσμα διαφορετικών αντιδράσεων, από οπαδούς και υποστηρικτές του συστήματος μέχρι δύσπιστους και τελείως αντίθετους. Αυτό φυσικά έχει άμεση σχέση και με την επαρκή ενημέρωση της κοινωνίας για τη μορφή και λειτουργία του συστήματος.
- Ένα άλλο επίσης ερωτηματικό αποτελεί το αν το τελικό αποτέλεσμα θα προκαλεί, και σε τι βαθμό, οπτική όχληση, κυρίως αυτό των διαδρόμων κύλισης των οχημάτων PRT. Αυτό λόγω της πυκνής δόμησης της πόλης του Βόλου αλλά και της διαφοράς μεταξύ «θεωρίας» και «πράξης».
- Είναι πολύ πιθανόν να παρουσιαστούν σημαντικές αντιδράσεις από τους επαγγελματίες αυτοκινητιστές (οδηγούς ταξί) και την εταιρία του Αστικού ΚΤΕΛ Βόλου για λόγους ανταγωνισμού. Σ' αυτή την περίπτωση ίσως να χρειάζεται επανασχεδιασμός των δρομολογίων των αστικών συγκοινωνιών. Εξάλλου το σύστημα PRT θα μπορούσε να λειτουργεί σε συνδυασμό και συμπληρωματικά με τα αστικά λεωφορεία χωρίς να αποκλείεται η ανάπτυξη μιας ενιαίας πολιτικής εισιτηρίου. Όσον αφορά στους οδηγούς ταξί, αυτοί έχουν τη δυνατότητα να πραγματοποιούν δρομολόγια προς οποιαδήποτε σημεία, εντός ή εκτός ΠΣ, και έτσι είναι πιο δύσκολο να «απειληθούν» από το σύστημα αν και πάλι σε αυτή την περίπτωση θα μπορούσαν να λειτουργούν συμπληρωματικά οδηγώντας και παραλαμβάνοντας πελάτες από τους σταθμούς PRT.

### 5.2.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

Με βάση όλη την παραπάνω ανάλυση σχετικά με τα κυκλοφοριακά προβλήματα του Βόλου, τα προτερήματα που έχει, και που μπορούμε να εκμεταλλευτούμε, για τη δημιουργία ενός συστήματος όπως το PRT αλλά και τις δυσκολίες εφαρμογής του, καταλήγουμε σε μια πρόταση όσο το δυνατόν πιο συντηρητική από άποψη έκτασης και χωρίς ανάγκη για απαλλοτριώσεις η οποία λαμβάνει υπ' όψιν της:

- Τα πλάτη των οδών, τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας και την ύπαρξη ή όχι διαζώματος μεταξύ των αντίθετων κατευθύνσεων
- Τις χρήσεις γης
- Τους διαθέσιμους ΚΧ για τη δημιουργία των σταθμών
- Την ύπαρξη αρτηριών που συνδέουν κεντρικές και ευρύτερες περιοχές του ΠΣ.

#### 5.2.5.1. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

##### *Οχήματα*

Το σύστημα PRT που προτείνουμε για το ΠΣ Βόλου είναι ένα από τα πιο απλά και οικονομικά πρότυπα τύπου SkyWebExpress (βλ. §3.2.6.2.). Στο σύστημα αυτό τα οχήματα είναι αρκετά μικρά, χωρητικότητας έως 3 ατόμων και βάρους έως 600 κιλών. Η κίνηση των οχημάτων γίνεται πάνω από τις γραμμές χρησιμοποιώντας ηλεκτρική ενέργεια η οποία μεταφέρεται στο εσωτερικό των γραμμών και όχι σε αυτόνομες για κάθε όχημα μπαταρίες, για λιγότερο βάρος. Με αυτά τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά μειώνεται όσο το δυνατόν περισσότερο το κόστος. Τα οχήματα θα λειτουργούν πλήρως αυτόματα με ικανότητα κίνησης σε απόσταση μεταξύ τους της τάξης των 2''.

##### *Διάδρομοι κύλισης*

Οι γραμμές κίνησης είναι υπέργειες, ύψους μεταξύ 4,5 – 6,0 μ. και πλάτους λιγότερο του 1 μ. (περίπου 70 εκ.). Σε όλες τις οδούς προτείνεται ζεύγος διαδρόμων διπλής κατεύθυνσης για να προωθείται η κίνηση προς όλους τους προορισμούς μειώνοντας τις χρονοαποστάσεις. Διαδοχικές κολώνες θα στηρίζουν τους διαδρόμους οι οποίοι θα βρίσκονται εκατέρωθεν της κορυφής της κάθε κολώνας σχηματίζοντας ένα «Γ». Μεταξύ των κολώνων οι διάδρομοι δεν συνδέονται μεταξύ τους, υπάρχει δηλαδή κενό

ανάμεσα τους. Για να μειωθεί το βάρος, άρα και το κόστος, της όλης εγκατάστασης, οι διάδρομοι προτείνεται να μην έχουν προστατευτικά τοιχώματα εκατέρωθεν αλλά να είναι οι γραμμές σκέτες. Για την ασφάλεια όμως των επιβατών, οι πόρτες του κάθε οχήματος θα ασφαλίζουν κατά την εκκίνηση και μέχρι την άφιξη στο σταθμό προορισμού.

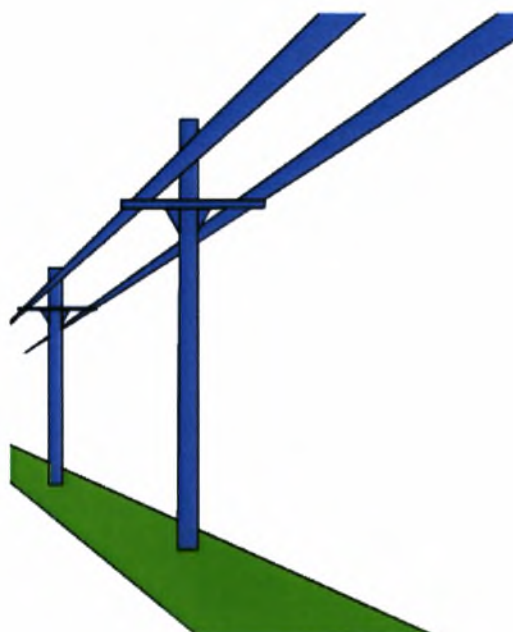
Η χάραξη προτείνεται ως εξής:

- Στις οδούς όπου οι λωρίδες αντίθετων κατευθύνσεων διαχωρίζονται σαφώς με διάζωμα (Αναλήψεως, Παγασών, Λαμπράκη, 2ας Νοεμβρίου) ο διάδρομος μπορεί να βρίσκεται στο μέσον της οδού, με τις κολώνες στήριξης επί του διαζώματος.
- Στις υπόλοιπες οδούς το σύστημα, για να μην παρεμποδίζεται η ομαλή κίνηση της υπόλοιπης κυκλοφορίας, θα μπορεί να βρίσκεται στην μια πλευρά του δρόμου με επέκταση του πεζοδρομίου για την τοποθέτηση των κολώνων. Η πλευρά αυτή πρέπει να συμπίπτει με αυτήν στην οποία βρίσκεται ο κοινόχρηστος χώρος που θα φιλοξενεί κάποιον σταθμό.
- Στις περιοχές που δεν ανήκουν στο οδικό δίκτυο, αλλά διασχίζονται από το δίκτυο PRT, με τις απαραίτητες ρυθμίσεις και διευθετήσεις για την ομαλότερη χάραξη του οι δύο χρήσεις θα μπορούν να συνυπάρχουν αρμονικά χωρίς να διακόπτεται η συνέχεια της αρχικής.



Εικόνα 69: Εναλλαγές τύπων γραμμών PRT. Στην περίπτωση της πρότασης επιλέξαμε τη μορφή 3.

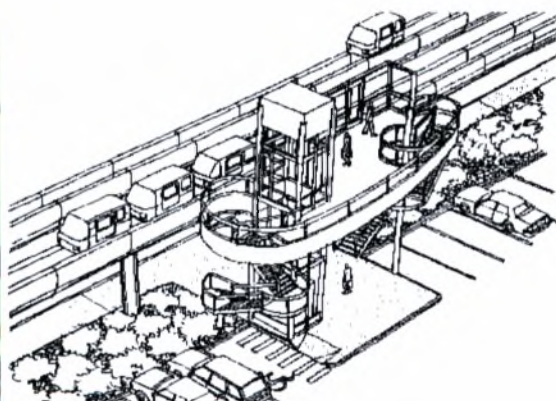
Πηγή: [http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/cabintaxi\\_config.jpg](http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/cabintaxi_config.jpg)



Σκίτσο 7. Σχήμα προτεινόμενης μορφής γραμμών PRT  
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

### Σταθμοί

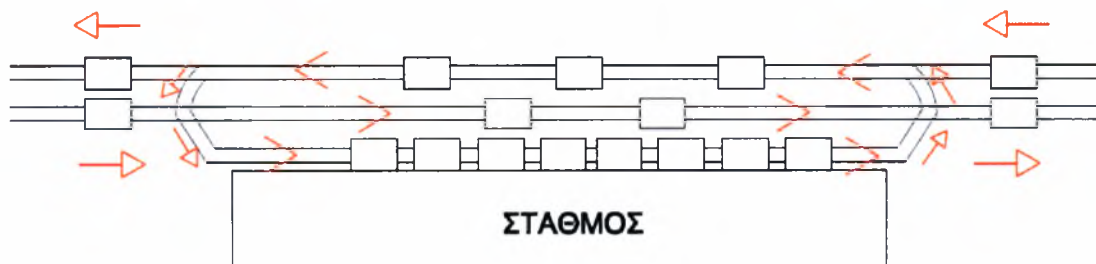
Το σχέδιο των σταθμών του δικτύου προτείνεται να είναι στην πιο απλή μορφή του, χωρίς χώρους ανάπαυσης, περιλαμβάνοντας όμως ανελκυστήρα για άτομα με κινητικές δυσκολίες και για μεταφορά αντικειμένων, όπως για παράδειγμα ποδηλάτων.



Εικόνα 70: Πιθανές όψεις σταθμών  
Πηγές: <http://www.cities21.org/prtStation.jpg>,  
<http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/stappx1.gif>, αντίστοιχα

Οι σταθμοί θα ακολουθούν τον πρότυπο τύπο χάραξης με τη δημιουργία ενός βοηθητικού διαδρόμου για τις στάσεις για να μην εμποδίζεται η υπόλοιπη κυκλοφορία των οχημάτων PRT με διαφορετικό τερματικό σταθμό. Οι εμπλοκές στους σταθμούς θα ακολουθούν το παρακάτω σκίτσο.





Σκίτσο 8. Περιγραφή εμπλοκών διασταυρώσεων  
Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η κατεύθυνση που έχει στα δεξιά της το σταθμό προορισμού θα παρακάμπτει έγκαιρα στο βοηθητικό διάδρομο. Η αντίθετη κατεύθυνση, θα προσπερνάει το σταθμό και θα παρακάμπτει στο σημείο όπου θα διασταυρώνεται με την παράκαμψη εισόδου της άλλης κατεύθυνσης. Κάτι ανάλογο θα συμβαίνει και κατά την αναχώρηση από το σταθμό. Η γωνίες των διασταυρώσεων είναι σχεδιασμένες με τέτοιον τρόπο ώστε να γίνεται πιο εύκολα η στροφή των οχημάτων χωρίς να χρειάζονται μηχανισμοί περιστροφής του αμαξώματος.

Η προτεραιότητα στα οχήματα ρυθμίζεται αλγοριθμικά κατά την πληκτρολόγηση του προορισμού και έτσι έχουν τη δυνατότητα διασταυρώσεως της τάξης των 2<sup>ο</sup>. Όταν τα οχήματα πλησιάζουν ταυτόχρονα τη διασταύρωση τότε παραχωρείται προτεραιότητα σε αυτό που είναι πιο μακριά από το σταθμό και το άλλο μειώνει ταχύτητα αυτόματα πολύ πριν τη διασταύρωση, επειδή θα έχει λάβει αυτή την προειδοποίηση από τον κεντρικό επεξεργαστή. Κατά την αναχώρηση από το σταθμό προτεραιότητα παραχωρείται στη διερχόμενη κυκλοφορία. Με αυτόν τον τρόπο δεν υπάρχει καμία πιθανότητα σύγκρουσης αλλά ούτε και ακινητοποίησης των οχημάτων.

Κάθε σταθμός θα έχει στη διάθεση του, σε κατάσταση αναμονής, ανάλογα οχήματα με την ζήτηση της περιοχής σε αστική μεταφορά. Η χρήση του συστήματος είναι απλή: ο επιβάτης καλεί ένα διαθέσιμο όχημα απλά πληκτρολογώντας τον προορισμό του σε ένα υπολογιστικό σύστημα (παρόμοιο με τα κουμπιά ενός ασανσέρ), επιβιβάζεται σε αυτό και στη συνέχεια φτάνει αυτόματα στον προορισμό του. Ο υπολογιστής διαλέγει αυτόματα τη συντομότερη διαδρομή προς τον σταθμό προορισμού. Ο τρόπος πληρωμής θα μπορούσε να γίνεται είτε με εισιτήριο, είτε με ηλεκτρονική κάρτα, είτε με άμεση πληρωμή κατά την πληκτρολόγηση του προορισμού και πάντα ανάλογα με την απόσταση που πρόκειται να διανύσει ο κάθε επιβάτης.

#### 5.2.5.2. ΔΙΑΔΡΟΜΗ

Η αρχική φάση της διαδρομής του δικτύου που προτείνουμε περιλαμβάνει 4 τερματικούς σταθμούς:

- 1) Το πάρκο του Αγ. Κωνσταντίνου
- 2) Το Πεδίο του Άρεως
- 3) Την πλατεία της Ευαγγελίστριας στη Ν.Ιωνία
- 4) Την γέφυρα του χειμάρρου Αναύρου επί της Αναλήψεως

Τα τέσσερα αυτά σημεία ενώνονται μεταξύ τους περνώντας από τις εξής περιοχές και οδούς:

- Ένα τμήμα της οδού Σέκερη από το Πανεπιστήμιο ως το σταθμό υπεραστικών λεωφορείων διασχίζοντας στη συνέχεια το εμπορικό λιμάνι
- Την λεωφόρο Λαμπράκη από το σιδηροδρομικό σταθμό συνεχίζοντας στη Δημητριάδος μέχρι το πάρκο του Αγ. Κωνσταντίνου
- Την Ελ. Βενιζέλου από το επιβατικό λιμάνι ως την Αναλήψεως
- Τον σιδηροδρομικό σταθμό οποίος μάλιστα αποτελεί περιοχή προβλεπόμενης αστικής ανάπτυξης (ΔΕΜΕΚΑΒ)
- Την οδό Παγασών από τις σιδηροδρομικές γραμμές έως την Αναλήψεως στην οποία και συνεχίζει ως τη συμβολή της με την Αγ.Δημητρίου στη γέφυρα του χειμάρρου Αναύρου
- Την οδό 2ας Νοεμβρίου από την Παγασών συνεχίζοντας στη λεωφόρο Ειρήνης ως την πλατεία της Ευαγγελίστριας στη Ν.Ιωνία

Αυτή η διαδρομή καλύπτει το μεγαλύτερο ποσοστό του λειτουργικού κέντρου. Σε μετέπειτα φάση θα μπορούσε αυτή η γραμμή να επεκταθεί προς:

- τη σύνδεση των οδών Αναλήψεως-Δημητριάδος μέσω της οδού Κασσαβέτη
- τον Άνω Βόλο μέσω της Ιωλκού
- τον Άναυρο μέσω της Πολυμέρη με ενδεχόμενη πορεία προς Αγριά
- το Πανθεσσαλικό Στάδιο διαμέσου του δημοτικού Πολιτιστικού Πάρκου Ν. Ιωνίας
- την οδό Αθηνών για εξυπηρέτηση πιο απομακρυσμένων από το κέντρο περιοχών όπως η Νεάπολη ή τα Αϊβαλιώτικα.

### 5.2.5.3. ΣΤΑΘΜΟΙ

Τα κριτήρια χωροθέτησης των σταθμών είναι κυρίως χρήσεις γης της περιοχής και η εξασφάλιση Κ.Χ. για να μην υπάρχει ανάγκη απαλλοτριώσεων. Για την πρώτη φάση οι σταθμοί που προτείνονται είναι 12:

1. Πεδίον Άρεως
2. Σταθμός ΚΤΕΛ
3. Σταθμός ΟΣΕ
4. Πλατεία Ρήγα Φεραίου (Δημαρχείο, Δημοτικό Θέατρο)
5. Πλατεία Πανεπιστημίου (χρήσεις γης: κεντρικές και εμπορικές λειτουργίες)
6. Επιβατικός λιμένας Βόλου
7. Πάρκο Αγ. Κωνσταντίνου (χρήσεις γης: αναψυχή, Πανεπιστήμιο)
8. Πλατεία Ελευθερίας (χρήσεις γης: κεντρικές και εμπορικές λειτουργίες)
9. Νομαρχία
10. Γέφυρα Αναλήψεως-Χειμάρρου Αναύρου (χρήσεις γης: αθλητισμός, εκπαίδευση κατοικία)
11. Συμβολή Παγασών-Αναλήψεως (χρήσεις γης: τοπικό κέντρο, εκπαίδευση κατοικία)
12. Πλατεία της Ευαγγελίστριας Ν.Ιωνίας (χρήσεις γης: κέντρο Ν. Ιωνίας)

Ορισμένοι από τους σταθμούς που θα μπορούσαν να δημιουργηθούν με την επέκταση της πρότασης του δικτύου και σε γύρω περιοχές είναι:

- Νομαρχιακό Νοσοκομείο Βόλου
- Άναυρος
- Πανθεσσαλικό Αθλητικό Κέντρο
- Νεάπολη
- Άνω Βόλος
- Αγριά
- Αϊβαλιώτικα

#### 5.2.5.4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

- Αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας
- Καλύτερη ποιότητα της ατμόσφαιρας
- Σύνδεση χρήσεων γης
- Μείωση της διάρκειας των μετακινήσεων
- 24ωρη εξυπηρέτηση μετακινούμενου πληθυσμού
- Εξοικείωση με νέες τεχνολογίες

Οι προτεινόμενοι σταθμοί PRT ναι μεν δίνουν τη δυνατότητα πρόσβασης σε βασικές χρήσεις γης αλλά ταυτόχρονα συνδέουν το σύστημα με άλλα μέσα. Πιο συγκεκριμένα συνδέονται:

- με τον υπεραστικό σιδηρόδρομο (μέσω του σταθμού PRT στο σιδηροδρομικό σταθμό)
- με τις θαλάσσιες μεταφορές (μέσω του σταθμού στον επιβατικό λιμένα Βόλου)
- με τις υπεραστικές συγκοινωνίες (μέσω του σταθμού στα ΚΤΕΛ)
- με το προτεινόμενο σύστημα των ποδηλατοδρόμων μέσω των σταθμών σε χώρους διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης (Πλατεία Ελευθερία, Πλατεία Πανεπιστημίου και μελλοντικά Δημοτικό Πάρκο Ν.Ιωνίας)
- με τον πιθανό σταθμό επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στο Πεδίο του Άρεως (βλ. παρακάτω)
- μελλοντικά με τον προτεινόμενο, από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, σταθμό τελεφερίκ προς Πήλιο μέσω του σταθμού στον Άνω Βόλο.

Συγκεκριμένα για το τελευταίο, ο δρόμος προς την περιοχή αυτή είναι στενός και έτσι καθίσταται δύσκολη για τις μαζικές συγκοινωνίες η προσπελασιμότητα χωρίς τις απαραίτητες διαπλατύνσεις. Αυτή η ρύθμιση όμως θα υποβάθμιζε σημαντικά το ιδιαίτερο τοπίο της περιοχής. Έτσι το δίκτυο PRT θα μπορούσε να αποτελέσει λύση στο ζήτημα προσβασιμότητας στο σταθμό τελεφερίκ.

Ένα σημαντικό αποτέλεσμα θα ήταν, επίσης, η αξιοποίηση του χώρου κάτω από τις γραμμές του δικτύου των PRT για τη διαμόρφωση χώρου πρασίνου. Αυτό θα αποτελούσε μια περιβαλλοντικά αποδοτική παρέμβαση στο κέντρο της πόλης, το οποίο,

πάντα σύμφωνα με την ανάλυση, υστερεί σε χώρους πρασίνου, και θα προσέδιδε έναν ποιοτικά και αισθητικά διαφορετικό χαρακτήρα στην περιοχή.

#### 5.2.6. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθεί ο προϋπολογισμός ενός έργου σαν και αυτό για το ΠΣ Βόλου και αυτό διότι τα στοιχεία και οι εκτιμήσεις από άλλα συστήματα που έχουμε στη διάθεση μας παρουσιάζουν πολλές διαφοροποιήσεις άλλα και επειδή βασίζονται σε χαρακτηριστικά εντελώς διαφορετικών τύπων περιοχών. Παρόλα αυτά μπορούμε να τα παρομοιάσουμε με αυτά του συστήματος Taxi2000 στο Ohio, αναλυτικά έξοδα του οποίου παραθέτουμε σε πίνακα στο παράρτημα.

Επίσης, μπορούμε να κάνουμε μια εκτίμηση για ορισμένες αναμενόμενες αλλά και προτεινόμενες πηγές εσόδων:

- Εισιτήρια
- Ενοικίαση σε διαφημιστικές εταιρίες χώρων για διαφημίσεις
  - Στους σταθμούς
  - Στα οχήματα ή ακόμα και
  - Στις γραμμές του δικτύου
- Παραχώρηση έναντι αντιτίμου του δικτύου σε εταιρίες τηλεπικοινωνιών για μεταφορά επικοινωνιακών δεδομένων όπως οι οπτικές ίνες.

#### *Επιχειρηματικότητα/Στρατηγική*

Για την κατασκευή του συστήματος θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν η διεθνής εμπειρία, τα τρέχοντα προγράμματα και προτάσεις που αφορούν και την οικονομική υπόσταση του έργου. Αυτό που θα βοηθούσε σημαντικά στην πραγματοποίηση του PRT στο Βόλο θα ήταν η ένταξη της πόλης στο δίκτυο πόλεων που μελετώνται, αλλά και των πόλεων υποστηρικτών, διαφόρων προγραμμάτων εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς όπως το EDICT της ΕΕ (βλ §3.2.5.) που αφορά αποκλειστικά το σύστημα PRT.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια στην πόλη του Βόλου έχουν πραγματοποιηθεί αρκετά έργα διαφόρου χαρακτήρα μέσω ΣΔΙΤ (Συμπράξεις Δημοσίου και Ιδιωτικού Τομέα), όπως ο σταθμός αυτοκινήτων VOLOS PARK στο κέντρο της

πόλης και ο Πολυχώρος Τσαλαπάτα. Ο θεσμός αυτός μπορεί να καλύψει ακόμα και δημόσια έργα μεγάλου προϋπολογισμού στο αστικό τοπίο με την εγγύηση του ιδιωτικού τομέα. Με τον τρόπο αυτό ιδιωτικές εταιρίες θα μπορούν να αναλάβουν την κατασκευή του συστήματος και στη συνέχεια θα μπορούν να το εκμεταλλεύονται για ένα απαραίτητο, και για την απόσβεση, διάστημα μετά το πέρας του οποίου το παραχωρούν στον δημόσιο φορέα.

Ο χάρτης που ακολουθεί αποτελεί την πρότασή μας για πιθανή ανάπτυξη συστήματος PRT στο Π.Σ. Βόλου.

# ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- ΣΤΑΘΜΟΙ PRT
- ΔΙΚΤΥΟ PRT
- - - ΔΙΚΤΥΟ PRT Β' ΦΑΣΗ
- ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ
- Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ,  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΣΤΟ ΒΟΛΟ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Π. ΣΚΑΓΙΑΝΝΗΣ

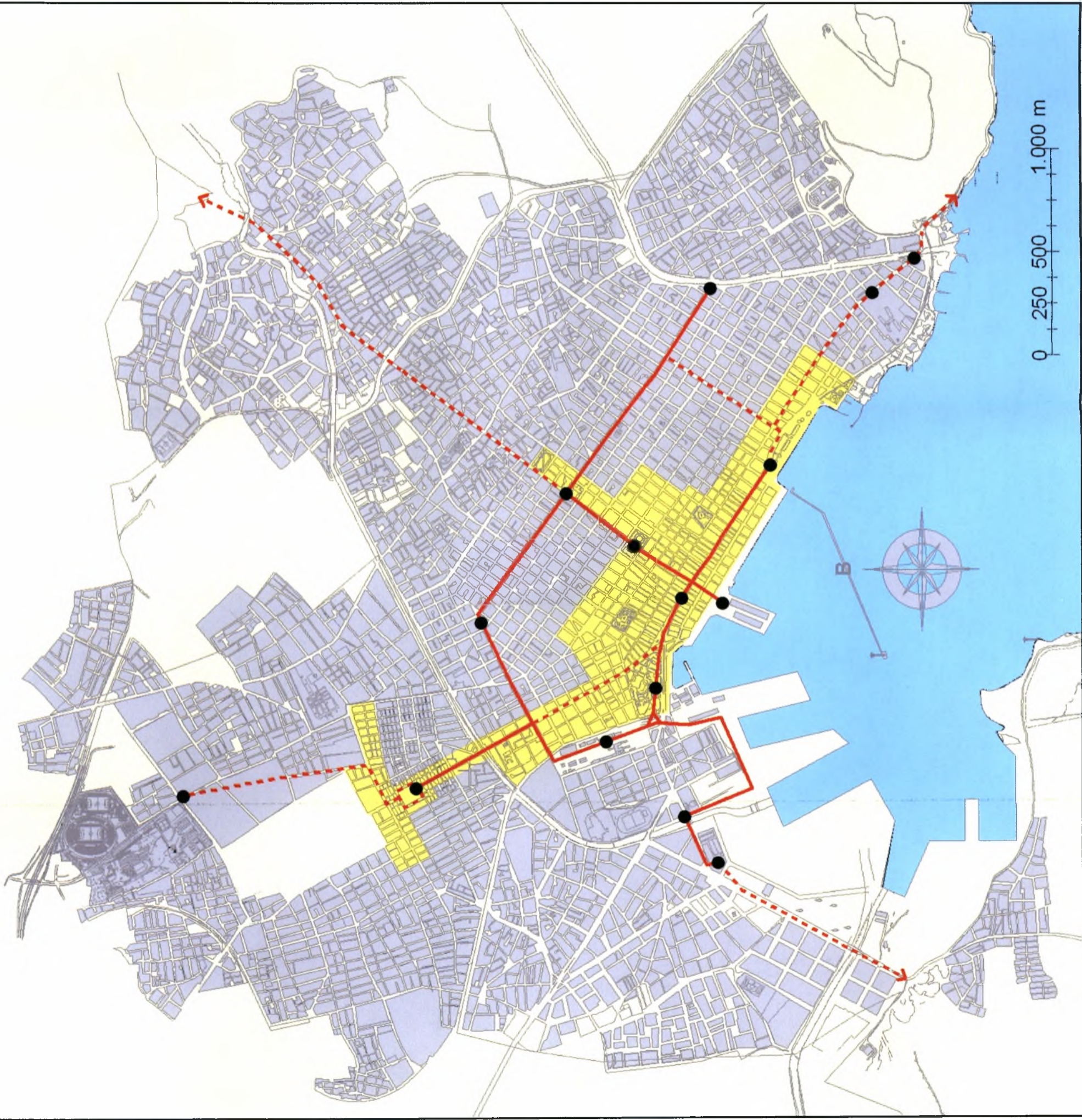
ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:  
ΖΙΑΚΑ ΗΡΩ-ΕΙΡΗΝΗ  
ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ-ΔΗΜΗΤΡΑ

ΧΑΡΤΗΣ 9.

ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
PRT ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

Πηγή: Ιδία επεξεργασία  
(Υπόβαθρο: ΔΕΜΕΚΑΒ)

Βόλος, Σεπτέμβριος 2009



### 5.3. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Η πρόταση χρήσης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στην πόλη του Βόλου μπορεί να υποστηριχθεί με μια σειρά από λόγους:

- Η ηλεκτροκίνηση δεν παράγει καθόλου ρύπους κατά τη χρήση και έτσι η κυκλοφορία των οχημάτων μέσα στο ΠΣ συμβάλει στην βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας.
- Η χρήση αυτοκινήτου για τις μετακινήσεις εντός της πόλης του Βόλου τις περισσότερες φορές δεν είναι αναγκαία λόγω των μικρών αποστάσεων και του χαρακτήρα ρυμοτομίας και γεωμορφολογίας που ενθαρρύνουν το περπάτημα και τη χρήση ποδηλάτου. Έτσι η αγορά ενός αυτοκινήτου εξυπηρετεί τις περισσότερες φορές μόνο τις πιο μακρινές αποστάσεις εκτός του ΠΣ και μάλιστα αρκετές φορές με μόνο έναν επιβαίνοντα, τον οδηγό. Γι' αυτόν το λόγο, η κατοχή ενός ΙΧ αποδεικνύεται ορισμένες φορές ασύμφορη λόγω των αναγκών συντήρησης (τέλη κυκλοφορίας κτλ) χωρίς τελικά να χρησιμοποιείται συχνά. την ίδια στιγμή που ο κάθε χρήστης θα μπορεί να νοικιάσει ένα το οποίο δεν είναι υποχρεωμένος να συντηρεί, αλλά τον εξυπηρετεί για όλες τις μετακινήσεις, εντός ή εκτός ΠΣ.
- Ένας από τους τύπους οχημάτων που προτείνονται έχει μέγεθος πρακτικό για την κίνηση εντός της πόλης και ιδίως για την εξεύρεση θέσης στάθμευσης στο κέντρο του Βόλου χωρίς να καταλαμβάνει μεγάλο εμβαδόν.
- Το σύστημα ενοικίασης οχημάτων εξυπηρετεί επίσης τις ανάγκες των επισκεπτών που φτάνουν στο Βόλο και ιδίως όσων φτάνουν με άλλα μέσα μεταφοράς πέραν του αυτοκινήτου.
- Η λειτουργία του συστήματος ενοικίασης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στην πόλη του Βόλου της προσδίδει έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα μιας πόλης υποστηρικτή της εναλλακτικότητας, της καθαρής ατμόσφαιρας και της καινοτομίας.



### 5.3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΑΣΗΣ

Το σύστημα ηλεκτροκίνητων οχημάτων που προτείνουμε για την πόλη του Βόλου περιλαμβάνει δύο τομείς:

- Τους σταθμούς επαναφόρτισης οχημάτων και
- Το δίκτυο ενοικίασης

#### 5.3.1.1. ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗΣ

Τα κριτήρια χωροθέτησης των σταθμών της πρότασης είναι κυρίως η εξασφάλιση ελεύθερων χώρων περιφερειακών του κέντρου του Βόλου για να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις από την υποδομή. Επίσης σημαντικό είναι η εξασφάλιση δημόσιων χώρων ώστε να μην υπάρχει ανάγκη για απαλλοτριώσεις. Ακόμα, σημαντικό είναι οι σταθμοί να βρίσκονται σε αρκετή απόσταση μεταξύ τους μέσα στο ΠΣ για να μην υπάρχει αλληλοκάλυψη της ακτίνας εξυπηρέτησης καλύπτοντας έτσι περισσότερες περιοχές.

Σύμφωνα με την ανάλυση των παραδειγμάτων από άλλες πόλεις του εξωτερικού που προωθούν την κίνηση ηλεκτροκίνητων, θεωρούμε ότι για το ΠΣ του Βόλου η ανάπτυξη μέχρι δύο σταθμών, σε αρχικό στάδιο, είναι επαρκής. Οι πιθανές θέσεις των σταθμών θα μπορούσαν να είναι:

1. Πεδίον Άρεως: Η περιοχή βρίσκεται στη νότια είσοδο του Δήμου Βόλου από Αθήνα και παρουσιάζει μια πολλαπλότητα χρήσεων γης αραιής δόμησης. Σ' αυτή βρίσκονται τμήματα της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, το Εκθεσιακό Κέντρο Βόλου και ο Ιππικός Όμιλος. Επίσης σ' αυτό το σύμπλεγμα βρίσκεται και το πάρκο του Πεδίου του Άρεως το οποίο καταλαμβάνει μεγάλη έκταση της περιοχής.
2. Ν. Ιωνία: Συγκεκριμένα στο δρόμο προς Μελισσιάτικα όπου περιλαμβάνονται δημόσιες εκτάσεις και μάλιστα πολλές από αυτές προτάθηκαν για την κατασκευή του Μεσογειακού Χωριού που θα καλύπτει ανάγκες των Μεσογειακών Αγώνων 2013. Πλεονέκτημα αποτελεί επίσης το γεγονός ότι η περιοχή αυτή εξυπηρετείται και από την περιφερειακή οδό.

3. Δ.Δ. Διμηνίου: Ο Δήμος Αισωνίας περιλαμβάνει αρκετές δημόσιες εκτάσεις που μπορούν να αξιοποιηθούν, πολλές από τις οποίες ανήκουν στον ΟΕΚ. Η περιοχή είχε επίσης προταθεί για υποδομές των Μεσογειακών Αγώνων και μπορεί να εξυπηρετείται από την οδό Λαρίσης, άξονα προς εθνικό οδικό δίκτυο και ΒΠΠΕ Βόλου.

Κάθε σταθμός θα έχει τη δυνατότητα να φορτίζει περίπου 20 οχήματα ταυτόχρονα. Το βασικό όμως χαρακτηριστικό των σταθμών επαναφόρτισης που προτείνεται είναι η δυνατότητα χρήσης της ηλιακής ενέργειας ως εναλλακτική πηγή μέσω φωτοβολταϊκών. Το σκέπαστρο του κάθε σταθμού λειτουργεί ως συλλέκτης της ηλιακής ενέργειας μιας και αποτελείται από διαδοχικούς ηλιακούς συσσωρευτές. Με αυτόν τον τρόπο θα παρέχεται αν όχι όλη, τότε έστω ένα ποσοστό της απαιτούμενης για το σύστημα επαναφόρτισης των οχημάτων ενέργειας, ώστε να είναι όσο το δυνατόν πιο ασύμφορη για το περιβάλλον. Η παρακάτω εικόνα, που αποτελεί παράδειγμα σταθμού με φωτοβολταϊκά στην Βόρεια Φλόριντα, θα μπορούσε να αποτελεί τη μορφή των προτεινόμενων σταθμών επαναφόρτισης.



Εικόνα 71: Μορφή σταθμού επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων με φωτοβολταϊκά  
Πηγή: [http://website.lineone.net/~simon.h.roberts/talks/e+p/images/ev\\_charging.jpg](http://website.lineone.net/~simon.h.roberts/talks/e+p/images/ev_charging.jpg)

Ένας εναλλακτικός χώρος επαναφόρτισης των μπαταριών θα μπορούσε να ήταν η συνεργασία του φορέα με τα πρατήρια υγρών καυσίμων της πόλης ώστε να έχουν τη δυνατότητα να επαναφορτίζουν τις μπαταρίες των οχημάτων έναντι αντιτίμου. Έτσι οι

χώροι ανεφοδιασμού όλων των τύπων οχημάτων θα λειτουργούν ταυτόχρονα και σαν σταθμοί επαναφόρτισης.

Με αυτόν τον τρόπο:

- δεν υπάρχει ανάγκη για αναζήτηση και διαμόρφωση πρόσθετων χώρων επαναφόρτισης
- το δίκτυο των σταθμών επαναφόρτισης θα είναι πιο πυκνό εξυπηρετώντας όλο το ΠΣ
- οι σταθμοί αυτοί θα μπορούν να λειτουργούν και ως χώροι διάθεσης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων.

Ακόμα και σε αυτήν την περίπτωση θα μπορούν να χρησιμοποιούνται από τα πρατήρια υγρών καυσίμων ηλιακοί συλλέκτες για εξασφάλιση της ηλεκτρικής ενέργειας που θα απαιτεί η επαναφόρτιση. Ωστόσο θα μπορούσε να υπάρχει και δυνατότητα αντικατάστασης για μείωση του χρόνου αναμονής. Το τελευταίο βέβαια από τη μια θα απαιτούσε τον εφοδιασμό των σταθμών με ειδικά βοηθήματα ανύψωσης, λόγω του μεγάλου βάρους των μπαταριών, και από τη άλλη θα προκαλούσε μεγάλη αύξηση στον προϋπολογισμό, λόγω του υψηλού κόστους τους.

#### 5.3.1.2. ΔΙΚΤΥΟ ΕΝΟΙΚΙΑΣΗΣ

Κάθε σταθμός θα έχει στη διάθεση του έναν συγκεκριμένο αριθμό οχημάτων προς ενοικίαση. Αυτός ο αριθμός θα μπορούσε να είναι ίσος με τον αριθμό ικανότητας ταυτόχρονης φόρτισης οχημάτων του σταθμού, δηλαδή είκοσι έκαστος. Στην περίπτωση των βενζινάδικων, κάθε σταθμός θα μπορεί να διαθέτει όσα οχήματα κρίνεται ότι μπορεί να στηρίξει ενεργειακά βάσει των δυνατοτήτων του.

Εκτός όμως από τη διάθεση οχημάτων στους σταθμούς, θα μπορούσε να δημιουργηθεί ένα δίκτυο ενοικίασης οχημάτων σε σταθμούς αυτοκινήτων σε όλη την έκταση του ΠΣ Βόλου, οι οποίοι θα διαθέτουν και θα μπορούν να εκμεταλλεύονται τα οχήματα. Με λίγα λόγια θα λειτουργούν σαν μεσολαβητές μεταξύ του φορέα του συστήματος και των τελικών ενοικιαστών των ηλεκτροκίνητων. Με τον τρόπο αυτό τα οχήματα θα είναι διαθέσιμα σε διάχυτα σημεία μέσα στην πόλη για την καλύτερη εξυπηρέτηση του

μετακινούμενου πληθυσμού. Επίσης, θα εξασφαλίζεται η σίγουρη στάθμευση αυτών που μεταβαίνουν, από τα ΙΧ τους, στα ηλεκτροκίνητα. Όλα αυτά συνθέτουν μια πιο σίγουρη οικονομική αποτελεσματικότητα.

Οι ενοικιαστές των ηλεκτροκίνητων θα πρέπει να είναι κάτοχοι διπλώματος οδήγησης Β ή ακόμα και Α κατηγορίας ανάλογα με το βαθμό απλότητας χρήσης των οχημάτων. Από τη στιγμή που θα ενοικιάζουν ένα όχημα θα μπορούν να γνωρίζουν τα χιλιόμετρα που έχουν στη διάθεση τους να διανύσουν, μέχρι αυτό να χρειαστεί επαναφόρτιση, οπότε και θα πρέπει να μεταβούν σε κάποιον από τους σταθμούς ή στο σημείο από το οποίο το προμηθεύτηκαν και να το παραδώσουν.

### *Οχήματα*

Τα οχήματα μπορεί να είναι διαφορετικών τύπων και μεγεθών ώστε να καλύπτονται διάφοροι σκοποί μετακινήσεων. Για παράδειγμα θα μπορούν να υπάρχουν μικρά μονοθέσια ή διθέσια αυτοκίνητα για τις μετακινήσεις εντός της πόλης ή μεγαλύτερα οικογενειακά με χώρους για αποσκευές. Ένας άλλος τύπος ηλεκτροκίνητου είναι και το ηλεκτρικό ποδήλατο το οποίο έχει πολλά πλεονεκτήματα. Το πιο σημαντικό από αυτά είναι ότι το ηλεκτρικό ποδήλατο μπορεί να κινείται ακόμα και στους ποδηλατοδρόμους του ΠΣ.

### *5.3.2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΧΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ*

#### *Έξοδα*

Είναι δύσκολο να προβλεφθεί το κόστος του συστήματος λόγω των πολλών παραλλαγών που μπορεί να εμφανίζονται στα κατασκευαστικά και στον τύπο των οχημάτων. Ωστόσο, τα έξοδα περιλαμβάνουν την κατασκευή και συντήρηση των σταθμών, την αγορά και συντήρηση των οχημάτων και την επιπρόσθετη ανάγκη χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας σε περίπτωση που η προερχόμενη από την ηλιακούς συλλέκτες δεν είναι επαρκής, ή ακόμα και την αγορά εφεδρικών μπαταριών.

### Έσοδα

Τα έσοδα από τη λειτουργία του συστήματος μπορούν να προέρχονται από:

- Το αντίτιμο ενοικίου ανά όχημα
- Την ενοικίαση στους σταθμούς-μεσολαβητές
- Διαφημίσεις στα οχήματα και τους σταθμούς
- Την προώθηση του συγκεκριμένου εναλλακτικού μοντέλου οχήματος

Όπως και με την περίπτωση του PRT, έτσι και η δημιουργία συστήματος ηλεκτροκίνητων οχημάτων θα μπορούσε να εκμεταλλευτεί τα τρέχοντα προγράμματα προώθησης, όπως το ELCIDIS (βλ, §3.3.7.1), αλλά και την ανάπτυξη ΣΔΙΤ.

## ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ



PARKING - ΣΗΜΕΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ



ΠΙΘΑΝΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ  
ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ



ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ



Π.Σ. ΒΟΛΟΥ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ,  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΣΤΟ ΒΟΛΟ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Π. ΣΚΑΓΙΑΝΝΗΣ

ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:

ΖΙΑΚΑ ΗΡΩ-ΕΙΡΗΝΗ

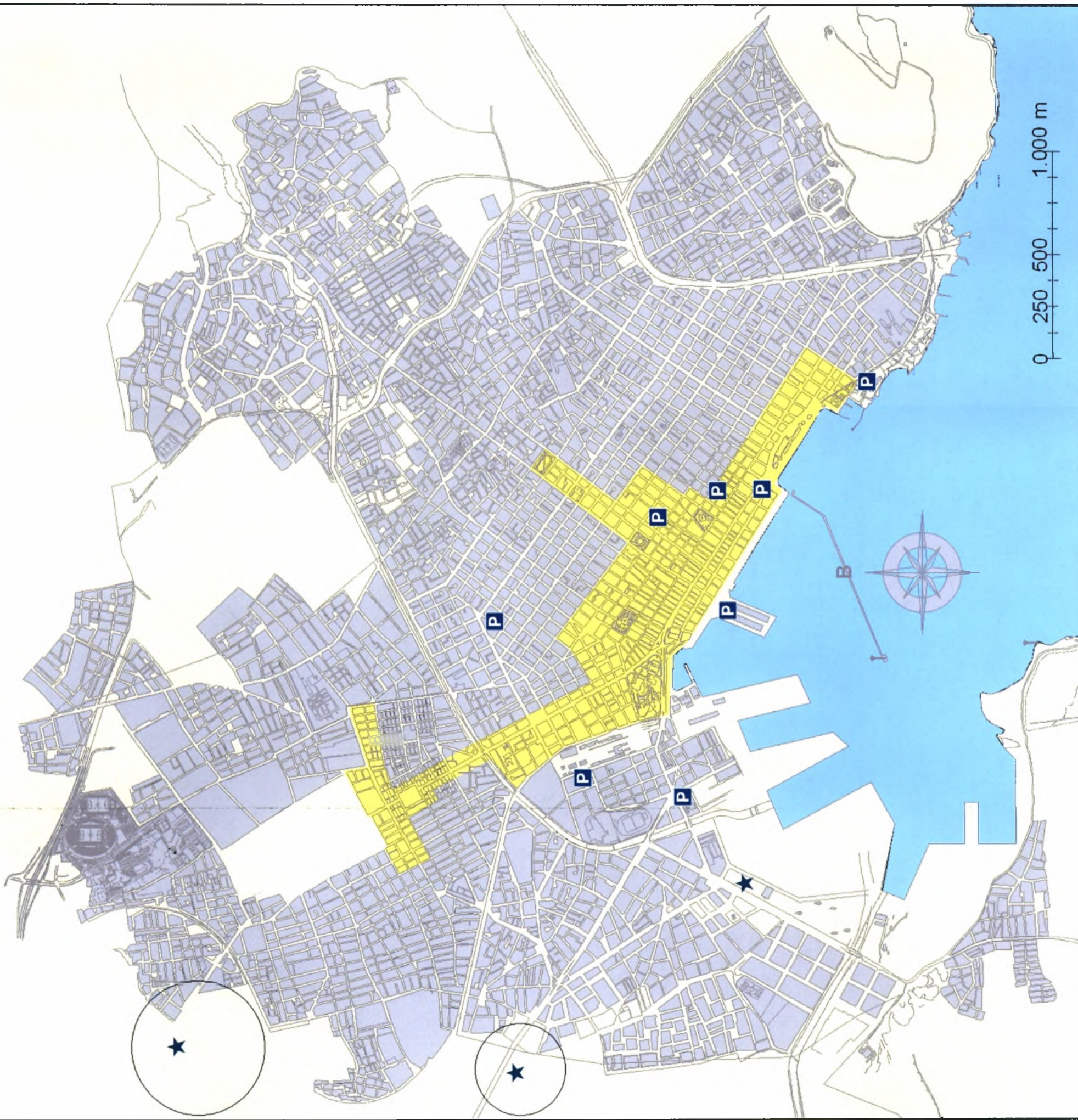
ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ-ΔΗΜΗΤΡΑ

ΧΑΡΤΗΣ 10.

ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΟ Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

Πηγή: Ιδία επεξεργασία  
(Υπόβαθρο: ΔΕΜΕΚΑΒ)

Βόλος, Σεπτέμβριος 2009



#### 5.4. ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Στόχος της παρούσας σύνθεσης προτάσεων είναι η δημιουργία ενός ενιαίου συστήματος στο οποίο θα μπορεί ο κάθε μετακινούμενος να κινείται εντός του ΠΣ Βόλου με ευκολία και προπαντός εναλλακτικά. Για την επίτευξη αυτού προβλέπεται η προώθηση ενός πυκνού δικτύου εναλλακτικών τρόπων προσωπικής μεταφοράς όπου ο ένας θα συμπληρώνει τον άλλο και θα υπάρχει δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ τους με τρόπο άμεσο και εύκολο.

Το σύστημα αυτό εκτός του ότι εξυπηρετεί ένα μεγάλο ποσοστό μετακινήσεων στην πόλη έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Σε ορισμένες περιοχές συνυπάρχουν σταθμοί PRT και σταθμοί διάθεσης ποδηλάτων: πλατεία Ελευθερίας, πλατεία Πανεπιστημίου, περιοχή Πολυτεχνικής Σχολής – ΚΤΕΛ.
- Όσον αφορά στη σύνδεση των σταθμών διάθεσης ηλεκτροκίνητων οχημάτων αυτή θα είναι διάσπαρτη σε σταθμούς αυτοκινήτων και ανεφοδιασμού μέσα στην πόλη, οπότε και η εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού και η δυνατότητα πρόσβασης σε αυτούς θα είναι πιο εύκολη. Το ίδιο ισχύει και για τα βενζινάδικα.
- Η πιθανή θέση εγκατάστασης σταθμού επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στο Πεδίο του Άρεως εξυπηρετείται ταυτόχρονα και από το προτεινόμενο δίκτυο ποδηλατοδρόμων αλλά και από σταθμό PRT.
- Υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης και με άλλα μέσα μεταφοράς. Αυτά είναι:
  - Ο σταθμός υπεραστικών λεωφορείων Βόλου
  - Ο λιμένας Βόλου:
  - Ο σιδηροδρομικός σταθμός  
(εξυπηρετούνται ταυτόχρονα από ποδήλατα και PRT).
  - Το προτεινόμενο από το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας τελεφερίκ το οποίο θα συνδέεται άμεσα με την επέκταση του δικτύου PRT.

Ωστόσο, η ταυτόχρονη παρουσία και των τριών εναλλακτικών προτεινόμενων σεναρίων προσωπικών μεταφορών στο ΠΣ, θα πρέπει να προβλέπει και τις ανάλογες

ρυθμίσεις που αφορούν στη συνδεσιμότητα με σκοπό την εύκολη και γρήγορη πρόσβαση, κατά την εναλλαγή συστήματος, και την ασφάλεια.

Οι ρυθμίσεις αυτές είναι:

- Σύνδεση δικτύου ποδηλατοδρόμων με το δίκτυο των σταθμών PRT στα σημεία που δεν υπάρχει τομή ή έστω κοντινή απόσταση μεταξύ τους: Αυτό αφορά στη δημιουργία είτε «βοηθητικών» ποδηλατοδρόμων, με χαρακτηριστική επισήμανση χρώματος δαπέδου, στα σημεία όπου οι κυκλοφοριακές συνθήκες και το πλάτος των οδών επιτρέπουν την ταυτόχρονη κίνηση του ποδηλάτου με τα υπόλοιπα μέσα, είτε με χαρακτηριστική σήμανση του οδικού δικτύου στα σημεία αυτά ώστε να γίνεται σαφώς αντιληπτό ότι ο δρόμος χρησιμοποιείται ταυτόχρονα και από ποδήλατα. Οι μέθοδοι αυτή αυξάνουν την ασφάλεια της σύνδεσης διευρύνοντας την ίδια στιγμή το δίκτυο.
- Δημιουργία χώρων στάθμευσης ποδηλάτων στους σταθμούς PRT.
- Εξασφάλιση ότι το μέγεθος των ποδηλάτων χωράει στους ανεγκυστήρες των σταθμών του δικτύου PRT για συνδυασμένη κίνηση ποδηλάτων και PRT. Τα οχήματα εξάλλου διαθέτουν χώρο στον οποίο μπορεί να τοποθετηθεί ποδήλατο.
- Σε όλους τους σταθμούς διάθεσης ηλεκτροκίνητων θα πρέπει να υπάρχει και πρόβλεψη χώρου στάθμευσης ποδηλάτων.
- Δημιουργία ενιαίας κάρτας πληρωμής των παρεχόμενων υπηρεσιών ποδηλάτων, PRT και ηλεκτροκίνητων. Αυτό θα μπορούσε ταυτόχρονα να συνδυάζεται και με ενιαία πολιτική εισιτηρίου με τα αστικά λεωφορεία τα οποία και αυτά με τη σειρά τους θα μπορούν να υποδέχονται τα ποδήλατα σύμφωνα με την πρόταση του συστήματος ποδηλάτων.



**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

- ΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΠΟΔΗΛΑΤΩΝ
- ΣΤΑΘΜΟΙ PRT
- ★ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ
- Ⓟ PARKING - ΣΗΜΕΙΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ
- ΣΤΑΘΜΟΣ ΤΕΛΕΦΕΡΙΚ
- ΥΠΑΡΧΟΝ ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ
- ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ
- ΠΡΟΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΩΝ
- ⋯ ΟΔΟΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΡΥΘΜΙΣΕΩΝ
- ΔΙΚΤΥΟ PRT
- ΔΙΚΤΥΟ PRT Β' ΦΑΣΗΣ
- ΖΩΝΕΣ ΑΝΑΨΥΧΗΣ
- ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ
- Π.Σ. ΒΟΛΟΥ

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ**  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ,  
ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:**  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ  
ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΣΤΟ ΒΟΛΟ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Π. ΣΚΑΠΑΝΝΗΣ  
  
ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:  
ΖΙΑΚΑ ΗΡΩ-ΕΙΡΗΝΗ  
ΘΕΟΔΩΡΟΠΟΥΛΟΥ ΚΑΛΛΙΟΠΗ-ΔΗΜΗΤΡΑ

ΧΑΡΤΗΣ 11.  
**ΠΡΟΤΑΣΗ ΣΥΝΘΕΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΠΡΟΣΩΠΙΚΩΝ  
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ**

Πηγή: Ιδία επεξεργασία  
(Υπόβαθρο: ΔΕΜΕΚΑΒ)  
Βόλος, Σεπτέμβριος 2008



## 6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι αστικές μεταφορές αποτελούν τον πιο κρίσιμο τομέα ολόκληρου του συστήματος μεταφορών και για το λόγο αυτό η ποιότητα ζωής των κατοίκων των πόλεων στηρίζεται σημαντικά στη βιώσιμη ανάπτυξη συστημάτων αστικών μεταφορών. Η μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου έχει γίνει πλέον απαραίτητη προϋπόθεση για την προστασία του περιβάλλοντος των πόλεων αλλά με την ταυτόχρονη διατήρηση της δυνατότητας των πολιτών να έχουν εύκολη πρόσβαση στα κυριότερα κέντρα δραστηριότητας και ενδιαφέροντος των πόλεων.

Οι Μεσαίες Πόλεις αποτελούν έναν προνομιακό χώρο για την ανάπτυξη και εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου περιβαλλοντικού σχεδιασμού, με χρήση καινοτόμων εργαλείων, μηχανισμών και καθαρών περιβαλλοντικών τεχνολογιών, προϊόν του οποίου θα είναι και η δημιουργία ενός περιβαλλοντικά αποδοτικότερου συστήματος μεταφορών που θα εξυπηρετεί όλους τους κατοίκους μιας πόλης.

Οι δημόσιες μαζικές μεταφορές φαίνεται να μην αποτελούν την μοναδική εναλλακτική λύση έναντι του αυτοκινήτου και αυτό γιατί στερούν στον μετακινούμενο την ατομικότητα που προσφέρει το αυτοκίνητο προκαλώντας σύγχυση της διαδρομής και του τρόπου πρόσβασης στον προορισμό του. Για τους περισσότερους επιβάτες μαζικών μεταφορών η καθυστέρηση της άφιξης στον προορισμό τους προκύπτει κυρίως από την αναμονή στη στάση, τις παρεκκλίσεις της πορείας και της σύγχυσης των προγραμματισμένων δρομολογίων

Το ΠΣ Βόλου αντιμετωπίζει ανάλογα κυκλοφοριακά προβλήματα με αυτά που συναντώνται σε μεγαλύτερες πόλεις. Τα κυριότερα είναι η κυκλοφοριακή συμφόρηση των κεντρικών αρτηριών κατά τις ώρες αιχμής καθώς και η ανάγκη στάθμευσης που δημιουργούν οι χρήσεις της περιοχής (και συγκεκριμένα του κέντρου, όπου το πρόβλημα είναι οξύτερο).

Το θέμα των ποδηλατοδρόμων στο Βόλο είναι αρκετά πολύπλοκο. Το υπάρχον δίκτυο είναι διακεκομμένο, χωρίς σύνδεση μεταξύ των τμημάτων ποδηλατοδρόμων. Επίσης η συνύπαρξη πεζών και ποδηλατιστών στο ίδιο δίκτυο χωρίς σαφή διαχωρισμό

καθίσταται αδύνατη για διάφορους λόγους, ο πιο βασικός από τους οποίους είναι η ανασφάλεια πεζών και ποδηλατιστών. Επίσης οι υπάρχουσες διαδρομές των ποδηλάτων καλύπτονται από τα σταθμευμένα αυτοκίνητα, καθιστώντας τις υποδομές των ποδηλατοδρόμων στο Βόλο ανούσιες.

Επίσης, ο Βόλος, ως βιομηχανική πόλη, έχει ήδη βεβαρημένη ατμόσφαιρα, η οποία σε συνδυασμό με την γεωμορφολογική και μετεωρολογική ιδιαιτερότητα της περιοχής καθιστά ορισμένες φορές την κίνηση εντός της πόλης ασφυκτική.

#### *Σύστημα ποδηλάτων*

Το ποδήλατο αποτελεί τον πιο ήπιο τρόπο μετακίνησης μετά το περπάτημα (ανήκουν και τα δύο στην κατηγορία της μυϊκής κίνησης). Είναι αθόρυβο, δεν ρυπαίνει, δεν καταναλώνει χώρο και καύσιμα, είναι το λιγότερο επικίνδυνο όχημα απέναντι στον πεζό, αλλά και στον αναβάτη. Για την κίνηση εντός της πόλης το ποδήλατο μπορεί να γίνει ακόμα και πιο γρήγορο μέσο από το αυτοκίνητο γιατί ο ποδηλάτης είναι ευέλικτος, σχεδόν σαν πεζός.

Όμως η συνύπαρξή του στον ίδιο χώρο με τα μηχανοκίνητα μέσα δημιουργεί αίσθημα ανασφάλειας στον ποδηλάτη, που είναι ο πιο εκτεθειμένος από τους άλλους χρήστες. Γι' αυτόν κυρίως το λόγο επιβάλλεται η δημιουργία αποκλειστικών για την κυκλοφορία των ποδηλάτων χώρων, οι ποδηλατοδρόμοι.

Στο εξωτερικό υπάρχουν πάρα πολλά παραδείγματα σχεδιασμού υποδομών ποδηλάτου που συγκροτούν ενιαία συστήματα ποδηλατοδρόμων, χώρων στάθμευσης ποδηλάτων, συνδυασμένης χρήσης δημοσίων συγκοινωνιών και ποδηλάτου αλλά και δικτύων κοινής χρήσης ποδηλάτου. Στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες ένταξης του ποδηλάτου στο σχεδιασμό των πόλεων.

#### *Σύστημα PRT*

Σύμφωνα με τον Αραβαντινό, η κυρίαρχη τάση είναι προς δίκτυα σταθερής τροχιάς, εξαρτημένα από το χώρο της πόλης αλλά όχι βαριά, αντίθετα ευέλικτα και εξατομικευμένα. Δημόσια συγκοινωνία αλλά μη μαζική. Αυτό είναι το ζητούμενο. Δημόσια συγκοινωνία που να προσφέρει τα πλεονεκτήματα του ιδιωτικού αυτοκινήτου (individualized collective transport).(1997)

Το PRT είναι ένας καινοτόμος τρόπος μεταφοράς που συνδυάζει πάρα πολλά πλεονεκτήματα σε ένα και μόνο σύστημα. Μερικά από αυτά είναι η ταχύτητα και ασφάλεια των μετακινήσεων, η εξατομικευμένη και ακριβώς την ώρα της ζήτησης εξυπηρέτηση και η μηδενική τιμή ρύπανσης της ατμόσφαιρας και ηχορύπανσης. Όμως το σύστημα αυτό παρουσιάζει ακόμα δυσκολίες στην εφαρμογή του λόγω του ρίσκου που κανένας φορέας δεν είναι εύκολο να επενδύσει και λόγω της αδυναμίας πρόβλεψης των κοινωνικών επιπτώσεων. Ωστόσο υπάρχουν αρκετά παραδείγματα εφαρμογής συστημάτων PRT αλλά και αξιολογών προτάσεων ανάπτυξης.

#### Σύστημα ηλεκτροκίνητων οχημάτων

Στις αρχές του 21ου αιώνα, η αυξημένη ανησυχία για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του πετρελαίου των μεταφορών σε συνδυασμό με την αύξηση της τιμής του οδήγησαν στην στροφή του ενδιαφέροντος προς τις υποδομές ηλεκτρικών μεταφορών.

Τα ηλεκτροκίνητα απελευθερώνουν σχεδόν μηδενικούς ατμοσφαιρικούς ρύπους και το κόστος επαναφόρτισης είναι φθηνότερο από την τιμή της βενζίνης για τα αντίστοιχα χιλιόμετρα. Επίσης, μπορούν να επωφεληθούν περισσότερο από τα περιβαλλοντικά οφέλη όταν ένας σταθμός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας έρχεται σε απευθείας σύνδεση με αυτά από ότι με έναν σταθμό ορυκτών καυσίμων. Ως εκ τούτου, τα οχήματα που έχουν τη δυνατότητα να τροφοδοτούνται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας γίνονται όλο και πιο δημοφιλή.

Ορισμένα αδύνατα σημεία είναι ότι έχουν περιορισμένο χρόνο κίνησης και απαιτούν μεγάλο χρόνο επαναφόρτισης ανάλογα με την επάρκεια σταθμών φόρτισης.

Υπάρχουν πολλά παραδείγματα χρήσεις ηλεκτρικών οχημάτων σε πόλεις του εξωτερικού. Κυρίως τα ηλεκτρικά οχήματα χρησιμοποιούνται είτε από τους δήμους για την συλλογή απορριμμάτων και την καθαριότητα είτε για τη διανομή εμπορευμάτων. Επίσης σε διάφορες περιπτώσεις προσφέρονται ειδικά κίνητρα χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων και από πολίτες για ιδιωτική χρήση.

Οι προτάσεις εναλλακτικών συστημάτων στο ΠΣ Βόλου καλούνται να λύσουν διάφορα προβλήματα. Ας δούμε όμως συγκριτικά τις δυνατότητες κάθε συστήματος επίλυσης ορισμένων προβλημάτων στην πόλη.

Πίνακας 12: Σύγκριση προτεινόμενων συστημάτων

Δυνατότητα	Σύστημα		
	ποδήλατου	PRT	ηλεκτροκίνητων
Εξατομικευμένη κίνηση	+	+	+
Ελάφρυνση ατμοσφαιρικής ρύπανσης	+	+	+
Μείωση διάρκειας μετακινήσεων	-	+	
Αποσυμφόρηση κυκλοφορίας	+	+	
Ευελιξία	+	●	-
Κάλυψη μεγάλων αποστάσεων	●	-	+
Σύνδεσης χρήσεων γης	-	+	
Βαθμός πολεοδομικής παρέμβασης	+	++	●

● = λίγο, - = μέτρια, + = πολύ

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Η σωστότερη λύση στην απομάκρυνση των αυτοκινήτων σίγουρα δεν θα ήταν η επιβολή μέτρων που να αυξάνουν το κόστος χρήσης και στάθμευσης των αυτοκινήτων αναγκάζοντας τους οδηγούς να μεταβούν στα εναλλακτικά συστήματα μεταφορών. Κάτι τέτοιο θα ήταν ανεπιτυχές και μάλλον απαράδεκτο. Ο ίδιος ο μηχανισμός της αγοράς θα πρέπει να λειτουργήσει προς αυτή την κατεύθυνση και έτσι οι χρήστες να μεταβούν κατ' επιλογήν τους σε εναλλακτικά μέσα. Από οικονομικής άποψης τα ποδήλατα είναι τα πλέον οικονομικά άλλα είναι δύσκολο να ανταγωνιστούν τα αυτοκίνητα για μεγαλύτερες αποστάσεις. Από την άλλη τα συστήματα PRT και ηλεκτροκίνητων για να είναι ανταγωνιστικά τόσο ώστε οι οδηγοί των αυτοκινήτων να μεταβούν σε αυτά, θα πρέπει να συμφέρουν οικονομικά. Το ίδιο ισχύει και για τους χρήστες των αστικών συγκοινωνιών και των ταξί. Γι' αυτό και το αντίτιμο της υπηρεσίας δε θα πρέπει να υπερβαίνει το αντίστοιχο των υπολοίπων. Έτσι η ζήτηση θα

είναι σίγουρα μεγαλύτερη από ότι στην αντίθετη περίπτωση. Αυτό αποτελεί κίνητρο για αντικατάσταση των αυτοκινήτων και όχι επιβολή.

Με μια ενδεχόμενη απόφαση κατασκευής του προτεινόμενου δικτύου τραμ στην πόλη του Βόλου, αν και δεν υπάρχει κάποια οριστική λύση στην παρούσα φάση, τα δύο συστήματα PRT και τραμ θα μπορούσαν να λειτουργούν συμπληρωματικά και σε συνδυασμό με το σύστημα των ποδηλάτων. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της σωστής ιεραρχίας των συστημάτων, μιας και το τραμ είναι βαρύτερο μέσο, αλλά και του κατάλληλου επαναπροσδιορισμού της χάραξης ώστε το ένα σύστημα να τροφοδοτεί το άλλο αλλά χωρίς να συμπίπτουν οι διαδρομές τους. Το τελευταίο είναι κάτι στο οποίο υστερεί το αστικό ΚΤΕΛ με την ύπαρξη πολλών διαφορετικών γραμμών που όμως ακολουθούν, σε ένα πολύ μεγάλο τμήμα τους, στο κέντρο του ΠΣ, την ίδια ακριβώς διαδρομή, υπέρ-εξυπηρετώντας και υπέρ-φορτώνοντας ορισμένους άξονες και αφήνοντας εκτός κάποιους άλλους. Για να γίνει αντιληπτή αυτή η συμπληρωματικότητα μεταξύ των προτεινόμενων δικτύων θα λέγαμε για παράδειγμα ότι το δίκτυο του τραμ μπορεί να εξυπηρετείται μέσω του συστήματος PRT με τη δημιουργία σταθμών μετεπιβίβασης. Το PRT με τη σειρά του συνδέεται με το δίκτυο των ποδηλάτων μέσω της άμεσης πρόσβασης στους σταθμούς, της δημιουργίας χώρων στάθμευσης ποδηλάτων αλλά και συνδυασμένης κίνησης. Επίσης, οι περιοχές εξυπηρέτησης πρέπει να είναι διαφορετικές και ανάλογα με τις χρήσεις της κάθε περιοχής, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες τόσο για προσωπικές όσο και για μαζικές μετακινήσεις ανάλογα με την περίπτωση της ζήτησης της περιοχής.

Πάντως, για την επίλυση των κυκλοφοριακών προβλημάτων του ΠΣ Βόλου αλλά και για την κάλυψη των αναγκών σε ελεύθερους χώρους, ίσως η πιο βιώσιμη και ταυτόχρονα ριζοσπαστική λύση θα ήταν η πλήρης απομάκρυνση της κίνησης των αυτοκινήτων από το κέντρο του Βόλου και η αξιοποίηση του οδικού δικτύου για μετατροπή του σε πεζοδρόμους, ποδηλατοδρόμους, χώρους πρασίνου και αναψυχής, όπου οι ανάγκες μετακίνησης θα καλύπτονταν με εναλλακτικούς τρόπους μεταφορών, φιλικών προς τον άνθρωπο και το περιβάλλον.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

### ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Αραβαντινός, Α. (1997), *Πολεοδομικός Σχεδιασμός, για μια Βιώσιμη Ανάπτυξη του Αστικού Χώρου*, Αθήνα: Συμμετρία.
- Βαλανίδου, Ε., Ζιάκα, Η. και Θεοδωροπούλου, Κ.Δ. (2007), «Σύνταξη Μ.Π.Ε. για το Εργοστάσιο παραγωγής και παράδοσης τσιμέντου ΑΓΕΤ Ηρακλής στο Βόλο», Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος.
- Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ. και Αθανασόπουλος, Κ. (2003), «Ερευνητικό Πρόγραμμα: Ένταξη του Ποδηλάτου στις Ελληνικές Πόλεις, ο Βόλος», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο – Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών, Αθήνα.
- Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ. (2007), *Ποδήλατο, οδηγός σχεδιασμού και αξιολόγησης δικτύων*, Αθήνα: Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδος
- Βλαστός, Θ. και Μπιρμπίλη, Τ. (2001), *Φτιάχνοντας Πόλεις για Ποδήλατο, στοιχεία αισθητικής και κατασκευής, τα πρώτα παραδείγματα σε Ελλάδα και Κύπρο*, Αθήνα: ΟΞΥ.
- Δήμος Βόλου (2008), «Επιχειρησιακό Πρόγραμμα Δ. Βόλου 2007-2010», Βόλος.
- Δημοτική Επιχείρηση Μελετών, Κατασκευών και Ανάπτυξης Βόλου (2007), «Στρατηγικό Σχέδιο Διερεύνησης για την προώθηση και μελλοντική εφαρμογή ενός νέου μέσου σταθερής τροχιάς στο Π.Σ. Βόλου», Δήμος Βόλου, Βόλος.
- Ευρωπαϊκή Επιτροπή (1999), «Η Πόλη πάει μπροστά με το Ποδήλατο».
- Καλαμπόκας, Π., Σιδέρης, Γ., Χριστόλης, Μ. και Μαρκάτος, Ν. (2005), «Ανάλυση Μετρήσεων Ποιότητας Ατμοσφαιρικού Αέρα στο Βόλο», Αθήνα: ΤΕΕ, [http://library.tee.gr/digital/m2045/m2045\\_kalabokas.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2045/m2045_kalabokas.pdf) (προσβάσιμο 20/09/09).
- Καραβασίλη, Μ. (2008), Πρακτικά συνεδρίου «Μεσαιές Πόλεις και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός», Βόλος 29-31 Μαΐου 2008.
- Καραθανάσης, Σ. (2006), *Ατμοσφαιρική Ρύπανση*, Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Κούγκολος, Α. (2005), *Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Μηχανική*, Θεσσαλονίκη: Τζιόλα.
- Μπεριάτος, Η. (2008), «Περιβάλλον: Βασικός στόχος του Χωρικού Σχεδιασμού», Πρακτικά συνεδρίου «Μεσαιές Πόλεις και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός», Βόλος 29-31 Μαΐου 2008.

- Νέγκας, Δ. (2004), «Ηλεκτροκίνητα Αυτοκίνητα», Αθήνα, [http://www.heliev.gr/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=1:articles-work&Itemid=102](http://www.heliev.gr/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1:articles-work&Itemid=102) (προσβάσιμο 24/08/09).
- Νέγκας, Δ. (2006), «Ηλεκτροκίνητα Μέσα Μεταφοράς στην Ελλάδα, Υφιστάμενη Κατάσταση και Προοπτικές», [http://www.heliev.gr/index.php?option=com\\_phocadownload&view=category&id=1:articles-work&Itemid=102](http://www.heliev.gr/index.php?option=com_phocadownload&view=category&id=1:articles-work&Itemid=102) (προσβάσιμο 24/08/09).
- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (2006), «Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης του Βόλου 2007-2013», Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Δήμος Βόλου-Δημοτική Τουριστική Επιχείρηση Δήμου Βόλου.
- Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (2006), «Στρατηγικό Σχέδιο Ανάπτυξης Μαγνησίας 2007-2013», Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση Μαγνησίας, Βόλος.
- Πανταζής, Α. (2008), «Ο Σύγχρονος Πολεοδομικός Σχεδιασμός και η Περιβαλλοντική του Διάσταση», Πρακτικά συνεδρίου «Μεσαίες Πόλεις και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός», Βόλος 29-31 Μαΐου 2008.
- Σαφάκας, Α. (2006), «Ηλεκτροκίνητα Μέσα Μεταφοράς, το Παρελθόν, το Παρόν και το Μέλλον», Πρακτικά Ημερίδας «Ηλεκτροκίνητα Μέσα Μεταφοράς στην Ελλάδα, Υφιστάμενη Κατάσταση και Προοπτικές», Αθήνα 12-13 Ιανουαρίου 2006, [http://library.tee.gr/digital/m2102/m2102\\_safakas.pdf](http://library.tee.gr/digital/m2102/m2102_safakas.pdf) (προσβάσιμο 20/09/09).
- Σιόλα, Λ. (2008), Πρακτικά συνεδρίου «Μεσαίες Πόλεις και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός», Βόλος, 29-31 Μαΐου 2008.
- Σιόλας, Α. και Λέκα, Α. (2008), «Ο ρόλος των χρήσεων γης στον περιβαλλοντικό σχεδιασμό του αστικού χώρου», Πρακτικά συνεδρίου «Μεσαίες Πόλεις και Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός», Βόλος 29-31 Μαΐου 2008.
- Σκάγιαννης, Π. (1994), *Πολιτική Προγραμματισμού των Υποδομών*, Αθήνα-Πειραιάς: Α. Σταμούλης.
- Σκυργιάννης, Χ. (2000), «Το Ποδήλατο στον Βόλο», Πάτρα.
- Σκυργιάννης, Χ. (2007), «Μετρήσεις Κυκλοφοριακού Φόρτου σε κόμβους του Βόλου», Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος.
- Σκυργιάννης, Χ. (2007), Σημειώσεις Μαθήματος: «Σχεδιασμός Μεταφορών και Συγκοινωνιακή Τεχνική», Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Βόλος.
- Σκυργιάννης, Χ. (2008), «Έγκριση Μελέτης Δικτύου Ποδηλατοδρόμων στην Πόλη του Βόλου, Εισηγήση στο Δημοτικό Συμβούλιο Βόλου, Συνεδρίαση 34η/2008», Βόλος.



- Σπέντζας, Κ. (2009), «Ηλεκτροκίνητα Οχήματα στην Ελλάδα: Δυνατότητες και Προοπτικές», Πρακτικά Ημερίδας «Ενέργεια Περιβάλλον και Οικολογικές Μεταφορές», Ξάνθη.
- Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (2002), «Γενικές Οδηγίες για Ποδηλατοδρόμους», Αθήνα.
- Φρατζεσκάκης, Ι.Μ. και Γιαννόπουλος, Γ.Α. (1986), *Σχεδιασμός των Μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική*, Τόμος 1, Θεσσαλονίκη: Παρατηρητής.

### ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Advanced Transit Association (2003), “Personal Automated Transportation: Status and Potential of Personal Rapid Transit, Technology Evaluation”, <http://advancedtransit.org/%5Cpub%5C2002%5Cprt%5Ctech6.pdf> (προσβάσιμο 24/09/09).
- Anderson, E. (2009), “An Intelligent Transportation Network System: Rationale, Attributes, Status, Economics, Benefits, and Courses of Study for Engineers and Planners”, Minnesota.
- Daventry District Council (2008), “Daventry PRT Scoping Study”, Daventry, <http://facultv.washington.edu/jbs/itrans/big/Daventry%20PRT%20Scoping%20Study.pdf> (προσβάσιμο 24/09/09).
- European Commission (2005), Fifth Framework Programme, Key Action “City of tomorrow and cultural heritage”, <http://archive.cardiff.gov.uk/traffic/internet/jondutton/edict/current/CONTENT/Dell10%20-%20Final%20Report.pdf> (προσβάσιμο 24/09/09).
- European Conference of Ministers of Transport (2004), “National Cycling Policies for Sustainable Urban Transport”, Ljubljana, <http://www.internationaltransportforum.org/europe/ecmt/cm/pdf/CM200411e.pdf> (προσβάσιμο 24/09/09).
- Micro-vett (2009), “Electric autoMobility Europe”, Stockholm, <http://www.elbildanmark.dk/Dokumenter/Electric%20automobility%20Europe.pdf> (προσβάσιμο 24/09/09).
- Slangen, B. (1996), “Bicycle Parking Policies in the Netherlands”, Ministry of Transport, Transport Research Center (AVV), Rotterdam, <http://www.etcproceedings.org/paper/bicycle-parking-policies-in-the-netherlands> (προσβάσιμο 17/09/09).
- Schneider, R. (2005), “Transit Cooperative Research Program, Integration of Bicycles and Transit”, Washington.
- Wahsh, S. (2005), “Development of Electrical Vehicle”, [http://www.mee.hu/files/images/5/development\\_of\\_EV.pdf](http://www.mee.hu/files/images/5/development_of_EV.pdf) (προσβάσιμο 24/08/09).

### ΔΙΑΔΥΔΤΙΑΚΟΙ ΤΟΠΟΙ

- [http://culture.larissa-dimos.gr/viewitems.php?topic\\_id=113&level=3&belongs=75&area\\_id=1&lang=gr](http://culture.larissa-dimos.gr/viewitems.php?topic_id=113&level=3&belongs=75&area_id=1&lang=gr) (προσβάσιμο 29/08/09)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Community\\_bicycle\\_program](http://en.wikipedia.org/wiki/Community_bicycle_program) (προσβάσιμο 02/09/09)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle) (προσβάσιμο 25/08/09)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Sevici.jpg> (προσβάσιμο 02/09/09)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki\\_city\\_bikes.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki_city_bikes.jpg) (προσβάσιμο 03/09/09)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki\\_city\\_bikes.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki_city_bikes.jpg) (προσβάσιμο 02/09/09)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/File:V%C3%A9lo%27v\\_station.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:V%C3%A9lo%27v_station.jpg) (προσβάσιμο 02/09/09)
- <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/cabin.htm> (προσβάσιμο 14/08/09)
- <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/PRTcosttable.htm> (προσβάσιμο 14/08/09)
- [http://gololo.files.wordpress.com/2008/11/qol\\_large\\_bicing.jpg](http://gololo.files.wordpress.com/2008/11/qol_large_bicing.jpg) (προσβάσιμο 03/09/09)
- [http://images.scripts.wvu.edu/ecards/fullsize/prt\\_reg\\_20050209060316.jpg](http://images.scripts.wvu.edu/ecards/fullsize/prt_reg_20050209060316.jpg) (προσβάσιμο 02/09/09)
- <http://santacruzprt.com/> (προσβάσιμο 05/09/09)
- [http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/faq\\_cost.html](http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/faq_cost.html) (προσβάσιμο 23/08/09)
- <http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/simulation.html> (προσβάσιμο 23/08/09)
- <http://students.ceid.upatras.gr/~xithalis/shortHermesDescription.html> (προσβάσιμο 23/08/09)
- [http://www.actre.it/eng/muoversi\\_altri/veicoli\\_elettrici.php](http://www.actre.it/eng/muoversi_altri/veicoli_elettrici.php) (προσβάσιμο 23/8/09)
- <http://www.advancedtransit.net/atrawiki/images/thumb/b/bb/Evansdale.jpeg/300px-Evansdale.jpeg> (προσβάσιμο 29/08/09)
- [http://www.airfront.us/apmguide2008/data/supplier\\_vectus.jpg](http://www.airfront.us/apmguide2008/data/supplier_vectus.jpg) (προσβάσιμο 02/09/09)
- <http://www.altcar.org/rentals/> (προσβάσιμο 23/08/09)
- <http://www.atsltd.co.uk/Bath/ultra-prt-in-bath/> (προσβάσιμο 05/09/09)

- <http://www.bicing.com/modulos/modulos.php?TU5fSU5GT1JNQUNJT04%3D&NA%3D%3D&Nw%3D%3D> (προσβάσιμο 01/09/09)
- <http://www.cities21.org/cms/index.php?page=san-jose-airport---request-for-interest> (προσβάσιμο 05/09/09)
- <http://www.cityofilioupolis.gr/content/view/1663/2/lang.el/> (προσβάσιμο 03/09/09)
- [http://www.coolest-gadgets.com/wp-content/uploads/82129088\\_b889581914.jpg](http://www.coolest-gadgets.com/wp-content/uploads/82129088_b889581914.jpg) (προσβάσιμο 23/08/09)
- <http://www.wikipedia.org/> (προσβάσιμο 03/07/09)
- <http://www.personalrapidtransit.com> (προσβάσιμο 03/07/09)
- [http://www.edmontonprt.com/fresno\\_prt1.jpg](http://www.edmontonprt.com/fresno_prt1.jpg) (προσβάσιμο 28/08/09)
- <http://www.farces.com/images/uploads/sustainability/prt-station.jpg> (προσβάσιμο 26/08/09)
- <http://www.prtconsulting.com> (προσβάσιμο 25/08/09)
- <http://www.metro-pole.net/reseau/lignes/aramis.html> (προσβάσιμο 24/08/09)
- [http://www.lightrailnow.org/facts/fa\\_prt001.htm](http://www.lightrailnow.org/facts/fa_prt001.htm) (προσβάσιμο 26/08/09)
- <http://www.ultraprt.com> (προσβάσιμο 26/08/09)
- [http://www.ultraprt.com/stills/BAA\\_prt\\_image\\_03smaller.jpg](http://www.ultraprt.com/stills/BAA_prt_image_03smaller.jpg) (προσβάσιμο 26/08/09)
- [http://www.ultraprt.com/cms/topping/cIMG\\_6384\(Large\).JPG](http://www.ultraprt.com/cms/topping/cIMG_6384(Large).JPG) (προσβάσιμο 26/08/09)
- <http://www.parkingvolos.gr> (προσβάσιμο 09/08/09)
- <http://www.karditsa-net.gr> (προσβάσιμο 21/07/09)
- <http://www.karditsa-city.gr> (προσβάσιμο 21/07/09)
- <http://www.tanea.gr/default.asp?pid=28&ct=18&artid=1408030&enthDate=07112008> (προσβάσιμο 17/07/09)
- [http://www.senigallia.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=452&Itemid=12](http://www.senigallia.org/index.php?option=com_content&task=view&id=452&Itemid=12) (προσβάσιμο 24/8/09)
- [http://www.sugre.info/study\\_sheet.phtml?study\\_id=1606](http://www.sugre.info/study_sheet.phtml?study_id=1606) (προσβάσιμο 26/08/09)

- <http://www.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/ w articles kathcommon 6 06/11/2008 12 87864> (προσβάσιμο 25/08/09)
- <http://www.elcidis.org/project.htm> (προσβάσιμο 27/08/09)
- <http://www.elcidis.org/rotterdam.htm> (προσβάσιμο 27/08/09)
- <http://www.elcidis.org/stavanger.htm> (προσβάσιμο 27/08/09)
- <http://www.elcidis.org/rochelle.htm> (προσβάσιμο 27/08/09)
- <http://www.elcidis.org/lombardia.htm> (προσβάσιμο 27/08/09)
- <http://www.elcidis.org/erlangen.htm> (προσβάσιμο 27/08/09)
- [http://www.eltis.org/study\\_sheet.phtml?study\\_id=2022&lang1=en](http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=2022&lang1=en) (προσβάσιμο 23/8/09)
- [http://www.eltis.org/study\\_sheet.phtml?study\\_id=1254&lang1=en](http://www.eltis.org/study_sheet.phtml?study_id=1254&lang1=en) (προσβάσιμο 23/8/09)
- <http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w articles kathcommon 1 12/06/2004 1282956> (προσβάσιμο 17/07/09)
- [http://www.newenergyworldnetwork.com/renewable-energy-news/by technology/energy\\_efficiency/electric-vehicle-rental-scheme-unveiled-in-maryland-us.html](http://www.newenergyworldnetwork.com/renewable-energy-news/by technology/energy_efficiency/electric-vehicle-rental-scheme-unveiled-in-maryland-us.html) (προσβάσιμο 23/08/09)
- [http://www.medsos.gr/medsos/index.php?option=com\\_acajoom&act=mailing&task=view&listid=6&mailingid=20&Itemid=999#%CE%91%CE%A5%CE%A4%CE%9F%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%97%CE%A4%CE%91](http://www.medsos.gr/medsos/index.php?option=com_acajoom&act=mailing&task=view&listid=6&mailingid=20&Itemid=999#%CE%91%CE%A5%CE%A4%CE%9F%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%97%CE%A4%CE%91) (προσβάσιμο 25/08/09)
- <http://www.guardian.co.uk/world/2008/jun/20/france.travelandtransport> (προσβάσιμο 25/08/09)
- <http://www.kathimerini.gr/4Dcgi/4dcgi/ w articles kathcommon 6 06/11/2008 12 87864> (προσβάσιμο 26/08/09)
- <http://www.karditsa-city.gr/web/guest/podhlato> (προσβάσιμο 03/09/09)
- <http://www.treehugger.com/files/2009/02/masdar-prt-interview.php> (προσβάσιμο 05/09/09)
- <http://www.podilato.eu/index.php?act=viewCat&catId=53> (προσβάσιμο 15/09/09)
- <http://www.scribd.com/doc/16814740/> (προσβάσιμο 16/09/09)
- <http://www.transalt.org/files/resources/blueprint/chapter9/chapter9c.html> (προσβάσιμο 16/09/09)

- [http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008\\_273\\_2\\_Attachment.pdf](http://www.gw.govt.nz/council-reports/pdfs%5Creportdocs%5C2008_273_2_Attachment.pdf) (προσβάσιμο 17/09/09)
- [http://www.bikestation.org/Euro\\_Trip.asp](http://www.bikestation.org/Euro_Trip.asp) (προσβάσιμο 19/09/09)
- [http://www.tfw.org.uk/documents/SustransCycleparkingsheetFF37\\_000.pdf](http://www.tfw.org.uk/documents/SustransCycleparkingsheetFF37_000.pdf) (προσβάσιμο 19/09/09)
- <http://www.cities21.org/prtStation.jpg> (προσβάσιμο 19/09/09)
- <http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/stappx1.gif> (προσβάσιμο 19/09/09)
- <http://www.ecf.com/> (προσβάσιμο 14/09/09)
- [http://www.dero.com/world\\_tour.pdf](http://www.dero.com/world_tour.pdf) (προσβάσιμο 19/09/09)
- <http://www.momentumplanet.com/features/cycling-everyone-part-2> (προσβάσιμο 19/09/09)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_rapid\\_transit](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_rapid_transit) (προσβάσιμο 06/07/09)
- <http://santacruzprt.com> (προσβάσιμο 22/08/09)
- [http://www.ev-chargeamerica.com/our\\_view.html](http://www.ev-chargeamerica.com/our_view.html) (προσβάσιμο 17/09/09)
- <http://www.heliev.gr> (προσβάσιμο 25/08/09)
- [http://website.lineone.net/~simon.h.roberts/talks/e+p/images/ev\\_charging.jpg](http://website.lineone.net/~simon.h.roberts/talks/e+p/images/ev_charging.jpg) (προσβάσιμο 15/09/09)
- [http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/cabintaxi\\_config.jpg](http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/cabintaxi_config.jpg) (προσβάσιμο 15/09/09)

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

Περιλαμβάνονται παράρτημα κειμένου, πινάκων, και εικόνων.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΚΕΙΜΕΝΟ**

### ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΔΟΣΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΚΑΙ ΥΒΡΙΔΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

*ΝΟΜΟΣ 2052/92 ΦΕΚ Α! 94 / 5 ΙΟΥΝΙΟΥ 1992*

#### Άρθρο 2

Παράγραφος 9α: Τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα ή υβριδικά με κινητήρα του οποίου οι εκπομπές ρύπων είναι σύμφωνες με τις εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις για τα οχήματα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, δεν υπόκεινται σε ειδικό φόρο κατανάλωσης, εφάπαξ πρόσθετο ειδικό τέλος και τέλη κυκλοφορίας. Η ισχύς της διάταξης αυτής αρχίζει την πρώτη του μεθεπόμενου μήνα από τη δημοσίευση του παρόντος στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Παράγραφος 9β: Με κοινή απόφαση των Υπουργών Προεδρίας της Κυβέρνησης, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και Μεταφορών και Επικοινωνιών δύναται να επιβάλλεται η χρήση των αυτοκινήτων του προηγούμενου εδαφίου σε φορείς του ευρύτερου δημόσιου τομέα ή σε οργανισμούς και επιχειρήσεις, που ελέγχονται από το Δημόσιο.

*ΝΟΜΟΣ 2459/97 ΦΕΚ Α! 17 / 18 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1997*

#### Άρθρο 5

Καταργούνται απαλλαγές από τα τέλη κυκλοφορίας στις οποίες όμως δεν περιλαμβάνεται η απαλλαγή των ηλεκτροκίνητων ή υβριδικών αυτοκινήτων.

#### Άρθρο 6

Καταργούνται οι απαλλαγές από το εφάπαξ Πρόσθετο Ειδικό τέλος Ταξινόμησης.

*ΝΟΜΟΣ 2682/99 ΦΕΚ Α' 16 / 8 ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΥ 1999*

Άρθρο 2

Παράγραφος 5: *Τα ηλεκτροκίνητα ή υβριδικά αυτοκίνητα δεν υπόκεινται στο προβλεπόμενο από τις διατάξεις του άρθρου Τέλος Ταξινόμησης αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης.*

*ΝΟΜΟΣ 2960/2001 ΦΕΚ Α' 265 / 22 ΝΟΕΜΒΡΙΟΥ 2001*

Άρθρο 121

Παράγραφος 5: *Τα ηλεκτροκίνητα ή υβριδικά αυτοκίνητα δεν υπόκεινται στο προβλεπόμενο από τις διατάξεις του άρθρου Τέλος Ταξινόμησης αυτοκινήτων ιδιωτικής χρήσης.*

*ΔΜΕΟ 1889/Φ.911 ΦΕΚ Β' 1140 / 11 ΑΥΓΟΥΣΤΟΥ 2003*

Απόφαση 3

Παράγραφος 2 λδ: *Όλα τα αυτοκίνητα υβριδικής τεχνολογίας εξαιρούνται των περιορισμών κυκλοφορίας (δακτύλιος).*



## ΚΩΔΙΚΑΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ (ΚΟΚ)

Νόμος υπ' αριθμ. 2696/1999

(ΦΕΚ 57/Α' /23. 3.1999)

(Άρθρα που αναφέρονται στα ποδήλατα)

Άρθρο 2

Ορισμοί

**Ποδήλατο:** Το όχημα δύο τουλάχιστον τροχών το οποίο κινείται με τη μυϊκή δύναμη εκείνων που επιβαίνουν και μπορεί να υποβοηθείται με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα μέγιστης συνεχούς ονομαστικής ισχύος 0,25 KW και η ισχύς του οποίου μειώνεται σταδιακά και τελικά μηδενίζεται όταν η ταχύτητα του οχήματος φθάσει τα 25 χλμ/ώρα ή νωρίτερα, εάν σταματήσει η ποδηλάτηση.

**Ποδηλατόδρομος:** Οδός ή τμήμα οδού αποκλειστικής κυκλοφορίας ποδηλάτων.

Άρθρο 16

Θέση επί της οδού

2. Ο οδηγός, με εξαίρεση την περίπτωση απολύτου ανάγκης, υποχρεούται να κινείται αποκλειστικά στις καθορισμένες, για την κατηγορία του οχήματός του ειδικές οδούς, οδοστρώματα και λωρίδες κυκλοφορίας όπου υφίστανται τέτοιες. Αν δεν έχει οριστεί λωρίδα κυκλοφορίας ή ειδική οδός γι' αυτούς, οι μεν οδηγοί φορτηγών, λεωφορείων και βραδυκίνητων και βραδυπορούντων γενικά οδικών οχημάτων υποχρεούνται, τηρουμένων των διατάξεων του άρθρου 17 παράγραφος 6 του Κώδικα αυτού, να οδηγούν αυτά στη δεξιά λωρίδα κυκλοφορίας στις οδούς οι οποίες έχουν δύο τουλάχιστον λωρίδες κατά κατεύθυνση, οι δε οδηγοί μοτοποδηλάτων, ποδηλάτων και μη μηχανοκίνητων οχημάτων, καθώς και οι οδηγοί ζώων, υποχρεούνται να κινούνται κατά μήκος οποιουδήποτε προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας βατού ερείσματος της οδού, εφόσον υπάρχει, και δεν προκαλείται δυσχέρεια στους χρησιμοποιούντες αυτό, άλλως πλησίον του άκρου δεξιού του οδοστρώματος.

## Άρθρο 40

Ειδικοί κανόνες για τους οδηγούς ποδηλάτων, μοτοποδηλάτων, μοτοσυκλετών και τρίτροχων οχημάτων

1. Οι οδηγοί ποδηλάτων, μοτοποδηλάτων, μοτοσυκλετών και τρίτροχων οχημάτων, απαγορεύεται:

α) Να ρυμουλκούνται από άλλο όχημα.

β) Να ρυμουλκούν ή ωθούν διάφορα αντικείμενα.

γ) Να μεταφέρουν αντικείμενα, τα οποία εμποδίζουν την οδήγηση του οχήματός τους ή εκθέτουν σε κίνδυνο τους λοιπούς χρήστες της οδού.

δ) Να κινούνται ανά δύο ή και πλείονες παράλληλα.

ε) Να σύρουν μαζί τους ζώα δεμένα με λουρί.

στ) Να χρησιμοποιούν εν κινήσει ακουστικά που έχουν συνδεθεί με φορητά ραδιόφωνα, μαγνητόφωνα και άλλες παρεμφερείς ηχητικές συσκευές. Από τη διάταξη αυτήν εξαιρούνται ακουστικά και κεφαλόφωνα ανοικτής ακρόασης φορητών συσκευών ραδιοεπικοινωνίας, που χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία σε μικρή απόσταση μεταξύ των οδηγών ποδηλάτων, μοτοποδηλάτων και μοτοσυκλετών ή μεταξύ των οδηγών των οχημάτων αυτών και σταθμών βάσης ή άλλων κινητών σταθμών ραδιοδικτύων, καθώς επίσης και μεταξύ των οδηγών εκπαιδευτικών μοτοποδηλάτων και μοτοσυκλετών και των εκπαιδευτικών αυτοκινήτων κατά τις φάσεις της εκπαίδευσης ή της εξέτασης των υποψήφιων οδηγών.

ζ) Να χρησιμοποιούν εν κινήσει κινητό τηλέφωνο το οποίο δεν είναι τοποθετημένο σε ειδική θέση για ανοικτή ακρόαση.

2. Οι οδηγοί ποδηλάτων, μοτοποδηλάτων, μοτοσυκλετών και τρίτροχων οχημάτων υποχρεούνται, όταν οδηγούν, να κρατούν το τιμόνι και με τα δύο τους χέρια, εκτός αν δίνουν σήμα σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος Κώδικα.

3. Οι οδηγοί ποδηλάτων υποχρεούνται να κατεβαίνουν από αυτά και να τα οδηγούν βαδίζοντας, όταν δημιουργείται εμπόδιο ή κίνδυνος για την κυκλοφορία των πεζών.

4. Οι οδηγοί ποδηλάτων και μοτοποδηλάτων απαγορεύεται να μεταφέρουν επιβάτες στα οχήματά τους. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η μεταφορά ενός μόνο επιβάτη σε ποδήλατο που έχει δύο ζεύγη ποδοστροφάλων και διαθέτει, από κατασκευή, μόνιμο πρόσθετο κάθισμα, ως και σε μοτοποδήλατο, που διαθέτει, από κατασκευή, προσαρμοσμένο σταθερό πρόσθετο κάθισμα. Οι οδηγοί μοτοσυκλετών και τρίτροχων οχημάτων, επιτρέπεται να μεταφέρουν επιβάτη μόνο μέσα στο ειδικό καλάθι, αν

υπάρχει για το σκοπό αυτόν και σε πρόσθετο κάθισμα, το οποίο είναι σταθερά προσαρμοσμένο, από κατασκευή, πίσω ή δίπλα από τη θέση του οδηγού.

5. Σε οδούς, οι οποίες έχουν λωρίδα κυκλοφορίας για την κίνηση ποδηλάτων ή μοτοποδηλάτων, απαγορεύεται στους οδηγούς αυτών να χρησιμοποιούν το υπόλοιπο του οδοστρώματος.

6. Αυτός που παραβαίνει τις διατάξεις του άρθρου αυτού τιμωρείται με διοικητικό πρόστιμο ογδόντα (80,00) ευρώ, πλην των περιπτώσεων στ' και

ζ' της παραγράφου 1, όπου ο παραβάτης τιμωρείται με διοικητικό πρόστιμο εκατόν πενήντα (150,00) ευρώ και αφαίρεση επιτόπου της άδειας ικανότητας οδηγού για τριάντα (30) ημέρες, σύμφωνα με τις προϋποθέσεις και τη διαδικασία του άρθρου 103 του παρόντος Κώδικα.

## Άρθρο 59

### Τροχοπέδηση ποδηλάτων

1. Τα ποδήλατα επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένα με δύο συστήματα τροχοπέδησης, ανεξάρτητα μεταξύ τους, άμεσης και αποτελεσματικής ενέργειας, εκ των οποίων το μεν ένα θα επενεργεί στο μπροστινό, το δε άλλο στον πίσω τροχό.

2. Αυτός που θέτει σε κυκλοφορία, καθώς και αυτός που οδηγεί ποδήλατο, που δεν είναι εφοδιασμένο με σύστημα τροχοπέδησης, το οποίο να λειτουργεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο αυτό, τιμωρείται με διοικητικό πρόστιμο σαράντα (40,00) ευρώ.

## Άρθρο 76

### Φώτα ποδηλάτων

1. Τα ποδήλατα επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένα με ένα λευκό ή κίτρινο φως μπροστά και ένα ερυθρό φως και αντανακλαστικό στοιχείο πίσω, ως και με έναν τουλάχιστον αντανακλαστήρα σε κάθε πλευρά. Ομοίως αντανακλαστικό στοιχείο κίτρινου χρώματος επιβάλλεται να τοποθετείται σε κάθε ποδομοχλό.

Εξαιρούνται της υποχρέωσης να φέρουν τα ως άνω φώτα, εφόσον δεν κυκλοφορούν τη νύκτα, τα ποδήλατα των οποίων η διάμετρος τροχού δεν υπερβαίνει τα 500 χιλιοστά, τα αγωνιστικά και τα ορειβατικά ποδήλατα.

2. Αυτός που θέτει σε κυκλοφορία, καθώς και αυτός που οδηγεί ποδήλατο, το οποίο δεν είναι εφοδιασμένο με τα πιο πάνω προβλεπόμενα φώτα και αντανακλαστικά στοιχεία,

που να λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου αυτού τιμωρείται με διοικητικό πρόστιμο σαράντα (40,00) ευρώ.

Άρθρο 81

Μηχανισμοί, εξαρτήματα και συσκευές οχημάτων

6. Τα ποδήλατα, εκτός από τα χρησιμοποιούμενα σε αθλητικούς αγώνες, επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένα με ένα κουδούνι.

## ΚΙΝΗΤΡΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ ΠΡΩΘΗΣΗΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

### *Ηνωμένες Πολιτείες*

Το 2003, η Διοίκηση Πληροφοριών Ενέργειας (ΔΠΕ) εκτιμούσε ότι θα υπάρχουν 55.852 ηλεκτρικά οχήματα (Full Electric Vehicles FEV) το 2004, με ετήσια ανάπτυξη της τάξης του 39,1% (με εξαίρεση των υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων σε αυτή την εκτίμηση).

Η ετήσια ανασκόπηση για την ενέργεια της ΔΠΕ για το 2007 εκτιμούσε ότι ο πραγματικός αριθμός των ηλεκτρικών οχημάτων ήταν 49536 το 2004 και ένα προσχέδιο εκτιμούσε ότι το 2006 ο αριθμός τους θα είναι 53.526.

Ο Πρόεδρος των ΗΠΑ έχει ανακοινώσει ότι θα διανεμηθούν \$ 2,4 δισ. ευρώ για τα ηλεκτρικά οχήματα. Επιδοτήσεις 1,5 δισεκατομμυρίων \$ για τους κατασκευαστές που έχουν την έδρα τους στις ΗΠΑ, για να παράγουν τις μπαταρίες υψηλής απόδοσης και των συστατικών τους. Μέχρι \$ 500 εκατομμύρια σε επιχορηγήσεις προς τους κατασκευαστές που παράγουν άλλα συστατικά που χρειάζονται για τα ηλεκτρικά οχήματα και εδρεύουν στις ΗΠΑ, όπως ηλεκτρικά μοτέρ και άλλα. Και μέχρι \$ 400 εκατ. για την επίδειξη και αξιολόγηση των υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων και άλλων ηλεκτρικών υποδομών, όπως σταθμό φόρτισης φορτηγών, ηλεκτρικών σιδηροδρόμων, καθώς και κατάρτιση των τεχνικών για την κατασκευή και επισκευή ηλεκτρικών οχημάτων.

Η Αμερικανική Πράξη Καθαρής Ενέργειας και Ασφάλειας (America Clean Energy and Security Act, ACES) έχει εκτεταμένες διατάξεις για ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Το

νομοσχέδιο καλεί όλες τις επιχειρήσεις ηλεκτρισμού, για την ανάπτυξη ενός σχεδίου για την υποστήριξη της χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων, συμπεριλαμβανομένων των βαρέων υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων. Το νομοσχέδιο προβλέπει επίσης "έξυπνο δίκτυο ενσωμάτωσης», που επιτρέπει την πιο αποτελεσματική και αποδοτική διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας με βάση τις πρόσθετες απαιτήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων. Τέλος, το νομοσχέδιο επιτρέπει στο Υπουργείο Ενέργειας τη χρηματοδότηση έργων που υποστηρίζουν την ανάπτυξη των ηλεκτρικών οχημάτων και των υποδομών.

### *Ευρωπαϊκή Ένωση*

Η Οδηγία 2006/32/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 5ης Απριλίου 2006 για την αποτελεσματική χρήση της ενέργειας και τις υπηρεσίες ενέργειας, περιλαμβάνει μέτρα για την προώθηση αποδοτικών οχημάτων.

Υπάρχουν διάφορα κίνητρα για τη χρήση ηλεκτρικών (υβριδικών οχημάτων), που συνδέονται με κρατικές επιδοτήσεις, μείωση του ΦΠΑ και άλλους φόρους, ασφαλιστικές υπηρεσίες, εγκαταστάσεις στάθμευσης και φόρτισης (συμπεριλαμβανομένης της ελεύθερης επαναφόρτιση στο δρόμο ή στο πάρκινγκ), επιβολή ηλεκτρικών οχημάτων από το νόμο και απαγορεύσεις κυκλοφορίας για αυτοκίνητα πετρελαίου, άδεια για χρησιμοποίηση των λωρίδων λεωφορείων, δωρεάν οδική φορολογία, ελεύθερα διόδια στους αυτοκινητόδρομους και απαλλαγή από την επιβολή τελών συμφόρησης ή μειωμένης στάθμευσης, ελεύθερη φόρτιση σε σημεία φόρτισης κ.α.

### *Τα κράτη μέλη της ΕΕ*

Στη Δανία τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα φορολογούνται με 180% +25% ωστόσο τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα (το πολύ 2000 kg συνολικού βάρους) φορολογούνται μόνο 25%, παρέχεται δωρεάν πάρκινγκ στην Κοπεγχάγη και σε άλλες πόλεις, ελεύθερη επαναφόρτιση σε ορισμένες θέσεις στάθμευσης. Η χώρα σχεδιάζει να εισαγάγει ένα μεγάλο αριθμό αυτοκινήτων με μπαταρία στους δρόμους, τα οποία φορτίζονται από την αιολική ενέργεια των ανεμόμυλων που υπάρχουν στη χώρα.

Στην Πορτογαλία, η κυβέρνηση έχει διασυνδέσεις με κατασκευαστές αυτοκινήτων, ώστε να προωθηθεί η χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, επενδύοντας στη

δημιουργία σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε όλη τη χώρα και στην αύξηση της συνειδητοποίησης των οφελών των οχημάτων.

Η κυβέρνηση της Ισπανίας έχει ως στόχο να υπάρχουν 1 εκατομμύριο ηλεκτρικά αυτοκίνητα στους δρόμους μέχρι το 2014 ως μέρος του σχεδίου για τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και της εξάρτησης από τις εισαγωγές.

Τον Οκτώβριο του 2008 ο πρωθυπουργός Γκόρντον Μπράουν του Ηνωμένου Βασιλείου υποσχέθηκε £ 100 εκατ. σε κρατικά χρήματα για την υποστήριξη ηλεκτρικών, υβριδικών και άλλων πιο φιλικών προς το περιβάλλον αυτοκινήτων, για να βοηθήσει να γίνει η Βρετανία "η ευρωπαϊκή πρωτεύουσα για ηλεκτρικά αυτοκίνητα".

### *Κίνα*

Πολλές εταιρείες ηλεκτρικών αυτοκινήτων βλέπουν την Κίνα, ως αρχηγό των μελλοντικών εφαρμογών στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα σε ολόκληρο τον κόσμο. Τον Απρίλιο του 2009, κυβερνητικά στελέχη της Κίνας ανακοίνωσαν το σχέδιό τους να κάνουν την Κίνα τον μεγαλύτερο παραγωγό ηλεκτρικών αυτοκινήτων στον κόσμο. Η Renault-Nissan Alliance θα συνεργαστεί με το Υπουργείο Βιομηχανίας και Τεχνολογίας Πληροφοριών της Κίνας (MIIT), προκειμένου να ενισχυθεί η δημιουργία δικτύων επαναφόρτισης μπαταρίας σε όλη την πόλη Wuhan, πιλοτική πόλη του πιλοτικού προγράμματος για τα ηλεκτρικά οχήματα της χώρας. Η εταιρεία σχεδιάζει να έχουν ηλεκτρικά οχήματα στην αγορά το 2011.

([http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_vehicle](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_vehicle))

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ

Πίνακας 1: Εθνικές πολιτικές για το ποδήλατο

Χώρα	Στρατηγικός σχεδιασμός	Τίτλος προγράμματος	Σκοπός
Φινλανδία	Ναι	"Cycling and Walking Policy Programmes" (Μάρτιος 2001)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου και προώθηση φιλικών προς το περιβάλλον μέσων (ποδήλατο, περπάτημα, δημόσια συγκοινωνία)</li> <li>▪ Μείωση περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από τις μεταφορές (ατμοσφαιρική ρύπανση, ηχορύπανση κ.τ.λ.)</li> </ul>
Γαλλία	Όχι πλήρης	Δεν υπάρχει συγκεκριμένο σχέδιο για την προώθηση του ποδηλάτου. Αρκετά κυβερνητικά κείμενα προτρέπουν την προώθηση εναλλακτικών μέσων.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου και της κυκλοφοριακής συμφόρησης στις αστικές περιοχές</li> <li>▪ Βελτίωση της ποιότητας του αέρα</li> </ul>
Γερμανία	Ναι	"National Cycling Plan 2002 - 2012", "Ride Your Bike", Measures to promote cycling in Germany"	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου έως το 2012</li> <li>▪ Προώθηση του ποδηλάτου στο πλαίσιο της βιώσιμης πολιτικής των μεταφορών</li> <li>▪ Βελτίωση της οδικής ασφάλειας</li> </ul>
Ουγγαρία	Ναι	"Position of cycle traffic and main directions of its development in Hungary"	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Βελτίωση της ασφάλειας</li> <li>▪ Αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου</li> <li>▪ Ανάπτυξη τουρισμού</li> <li>▪ Δημόσια υγεία</li> </ul>
Ιρλανδία	Όχι πλήρης	"The Agreed Programme for Government between Fianna Fail and the Progressive Democrats", Μάιος 2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου</li> <li>▪ Βελτίωση της ποιότητας του αέρα</li> <li>▪ Βελτίωση της κινητικότητας</li> <li>▪ Βελτίωση της οδικής ασφάλειας των ποδηλάτων</li> </ul>

Ολλανδία	Ναι	<p>Η προώθηση του ποδηλάτου σε εθνικό επίπεδο είναι μέρος του "Mobility Management Plan". Επιπλέον το Υπουργείο Μεταφορών έχει συντάξει το "The Dutch Bicycle Master Plan" (1990-1997)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου</li> <li>▪ Ανακούφιση του κυκλοφοριακού</li> <li>▪ Βελτίωση της ποιότητας του αέρα</li> <li>▪ Μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub></li> <li>▪ Βελτίωση της δημόσιας υγείας</li> </ul>
Νορβηγία	Ναι	<p>Μέρος του "National Transport Plan (NTP)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ενίσχυση του ποδηλάτου ως μέσου μεταφοράς, ειδικότερα σε μεγάλες αστικές περιοχές</li> <li>▪ Δημιουργία συνθηκών ώστε το ποδήλατο να γίνει πιο ελκυστικό και ασφαλές</li> </ul>
Ελβετία	Ναι	<p>"Mission statement for human powered mobility (HPM)" (προσχέδιο). Δεν αφορά μόνο το ποδήλατο αλλά και το περπάτημα</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Να αναγνωριστούν το ποδήλατο και το περπάτημα ως ισότιμα με τη δημόσια συγκοινωνία και το αυτοκίνητο στην πολιτική ατζέντα</li> <li>▪ Βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης στον αστικό χώρο</li> <li>▪ Ίση κινητικότητα σε όλα τα άτομα, ανεξαρτήτως ηλικίας και ικανοτήτων</li> <li>▪ Οικονομικά οφέλη από την εφαρμογή του (HPM)</li> <li>▪ Μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης</li> <li>▪ Ενθάρρυνση της φυσικής άσκησης του πληθυσμού με στόχο την ελάφρυνση των ασφαλιστικών ταμείων υγείας</li> <li>▪ Ώθηση στην τουριστική βιομηχανία</li> </ul>
Ισπανία	Όχι	<p>Οι αποφάσεις που αφορούν το ποδήλατο λαμβάνονται σε τοπικό επίπεδο</p>	
Σουηδία	Ναι	<p>"The Swedish National Strategy for More and Safer Cycle Traffic" (2000)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Βελτίωση της ασφάλειας των ποδηλάτων</li> <li>▪ Αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου</li> </ul>
Σλοβακία	Ναι	<p>Περιλαμβάνεται στο</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Αύξηση της οδικής ασφάλειας</li> </ul>



		"National Action Plan of Environment and Health of Slovak Republic Inhabitants II	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις μεταφορές</li> <li>▪ Μείωση της χρήσης του αυτοκινήτου, ανακούφιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης</li> <li>▪ Βελτίωση της ποιότητας του αέρα</li> </ul>
Βρετανία	Ναι	"National Cycling Strategy" (1996)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Αύξηση της χρήσης του ποδηλάτου</li> <li>▪ Ευκολότερη πρόσβαση για το ποδήλατο σε προορισμούς κλειδιά</li> <li>▪ Βελτίωση της ασφάλειας για τους ποδηλάτες</li> <li>▪ Δημιουργία χώρων στάθμευσης για το ποδήλατο σε όλους τους σημαντικούς προορισμούς</li> <li>▪ Μείωση των κλοπών ποδηλάτων</li> <li>▪ Πληρέστερη ενημέρωση των φορέων μεταφορών και εργοδοτών</li> <li>▪ Προώθηση της εθνικής στρατηγικής για το ποδήλατο</li> <li>▪ Αύξηση χρηματοδότησης</li> </ul>
ΗΠΑ	Ναι	"National Bicycling and Walking Study" (1994), "National Strategies for Advancing Bicycle Safety" (2000)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Βελτίωση της κινητικότητας</li> <li>▪ Παροχή στους πολίτες περισσότερων εναλλακτικών επιλογών στις μετακινήσεις</li> <li>▪ Καλύτερη σύνδεση ποδηλάτου και δημόσιας συγκοινωνίας</li> <li>▪ Ασφαλέστερες διαδρομές για το ποδήλατο</li> </ul>

Πηγή: Βλαστός, Θ., Μπαρμπόπουλος, Ν. και Μηλάκης, Δ. (2007)

Πίνακας 2: Εκτίμηση κόστους για το σύστημα PRT Taxi 2000 της Sky Loop Application στο Cincinnati, Ohio

Κόστος κεφαλαίου	Κόστος Μονάδας (\$)	Μονάδες	Συνολικό Κόστος (\$)
Διάδρομος	1,803,471	12.84	23,156,567
Δοκάρια και θεμέλια	363,825	12.84	4,671,513
Ηλεκτρική τροφοδότηση και διανομή	163,078	12.84	2,093,921
Σταθμοί	234,467	30	7,034,010
Οχήματα	25,951	706	18,321,406
Επικοινωνιακό σύστημα	8,774	12.84	112,658
Κεντρική μονάδα	36,630	12.84	470,329
Χωροταξία	105,447	12.84	1,353,950
Μελέτη και Τοπογραφία	85,000	12.84	1,091,400
Τοποθέτηση και προσαρμογή	85,000	12.84	1,091,400
Σύνταξη σχεδίου και διαχείριση	116,465	12.84	1,495,420
Ασφάλιση	90,843	12.84	1,166,427
Marketing	124,758	12.84	1,601,894
Άλλα κόστος	500,000	12.84	6,420,000
<b>Σύνολο</b>			<b>70,080,898</b>

<b>Σύνολο ανά μίλι</b>			<b>5,458,013</b>
<b>Ετήσια κόστωι λειτουργίας</b>			
Operating Software Lease			\$876,000
Συντήριση διαδρόμου	26,197	12.84	336,369
Depreciation	169,952	12.84	2,182,183
Συντήριση οχημάτων	3,082	706	2,175,892
Depreciation	2,978	706	2,102,468
Συντήριση σταθμών	28,806	30	864,180
Depreciation	13,021	30	390,360
<b>Σύνολο</b>			<b>8,927,723</b>
<b>Annual Debt Service</b>			<b>1,360,788</b>
<b>Total Annual Costs</b>			<b>10,288,511</b>

Πηγή: (<http://faculty.washington.edu/jbs/itrans/PRTcosttable.htm>)

Πίνακας: Διαπιστώσεις που προέκυψαν από την εφαρμογή του προγράμματος EDICT σε κάθε πόλη

Table 0.2 Summary of findings by city

	C. CARDIFF		CIAMPINO		EINDHOVEN / ALMELO		HUDDINGE	
<b>Impacts on Policy Objectives</b>								
1. Transport efficiency and quality	In 2006 ULtra is predicted to attract 5.67 million passenger trips per year. Demand will grow as the commercial and residential development increases, rising to 7.42 million trips by 2036. ULTra is predicted to attract 61% of present bus users, and 9% of walkers, and 8% of car commuters. It is also expected to increase the use of rail and bus. Mean wait time is only 0.3 minutes.	The number of PRI passengers will be almost 2 million per annum in 2006 and over 4 million in 2036. Within the local area car traffic is expected to reduce by 57 million veh-km, 75 million fewer passenger-km by car and 372,000 hours less travel time. An increase of 11 million passenger-km is estimated on public transport.	A key attraction of PRI over conventional public transport modes is that it enables no waiting time, direct and comfortable journeys – a pulling factor for car users. Expected PRI patronage in Almelo is 6151 passenger trips per day. 35-40 PRI vehicles are required to meet this demand. Average waiting time is estimated at 2 minutes.	The PRI system is estimated to cost 57 million ( 6.9 per km). At 0.79 fare per trip, the annual operating cost is expected to be 3.2 million. Travel time between Skarholmen and Kungens Kurva is reduced by 41%. Travel time savings for car and PT users are up to 20 minutes. Car traffic is expected to reduce by 8% with PRI. Without PRI traffic is likely to rise by 40%.	Reduced traffic congestion will ultimately reduce the risk of road accidents. PRI is considered to be safer than road transport since it uses an elevated guideway and therefore does not conflict with other modes.	Access between stores at Kungens Kurva is significantly improved with PRI.		
2. Safety and security	HMFL, the body responsible for rail safety in the UK, has accepted the safety case for ULTra and authorized passenger trials. To enhance passengers' feeling of safety the system must be well-lit and be under continuous CCTV coverage, with direct links to the controller at all stations and on all vehicles.	The reduction in car use brings about reductions in accidents, injuries and fatalities. These are estimated as a saving in social costs of 1.8 million in 2006 and 3.5 million in 2036.	A predicted reduction in traffic is expected to reduce the risk of accidents and injuries.					
3. Accessibility	Depends on the extent of the network. ULTra will be immediately available to residents of the Bay Area, but most other users will access it via some other mode of transport. Disabled people regard it to be more accessible and convenient than other present forms of public transport.	PRI will provide a much needed link to the airport and ease of transfer with rail services.	PRI would improve access to the hospital, shops and services, and also enable elderly and disabled people to use					

	CARDIFF	CIAMPINO	EINDHOVEN / ALMELO	HUDDINGE
4. Environment	<p>There are substantial savings in energy use, equivalent to 2.5million litres of petrol per year and parallel savings in emissions. The saving in energy corresponds to a reduction in CO<sub>2</sub> of 3550 tonnes. There will be a visual impact as a result of elevated tracks.</p>	<p>Reductions in air pollutants stem from a reduction in car traffic. CO<sub>2</sub> emissions savings are substantial: 13,000 tonnes of CO<sub>2</sub> for reduced car traffic against a higher production of 116 tonnes of CO<sub>2</sub> at the generating plants for battery recharging of the PRT electric vehicles. Reductions in CO<sub>2</sub> emissions are valued as 0.6 M pa in 2006, reductions in all other emissions as 2.3M pa in 2006</p>	<p>The reduction in energy usage compared with cars is over 75%. Importantly, in peak periods when cars (and buses) are restricted by congestion this benefit rises to 90%. There is no threat to the habitat but the system's noise levels is slightly higher than legal standards for residential areas at full capacity and maximum speed. The visual impact is below standard; unless the track is close to a window.</p>	<p>A total energy saving of 9 % of 162 GJ per day can be achieved. This will correspond to an energy saving of 59,150 GJ per annum. The PRT network between Skårholmen and Kungens Kurva reduces the amount of air pollution exhausts by 8 %. The CO<sub>2</sub> reduction amounts 1,610 tons per annum. The Skårholmen-Kungens Kurva PRT network does not bring any community severance. The PRT system overcomes the physical barrier (Euro route E4) between Skårholmen in Stockholm and Kungens Kurva in Huddinge.</p>
5. Economy	<p>Building the ULtra network (20km guideway) will cost £34.3M ( \$1.5), with an annual operating cost of £2.05M ( 3.08M\$). Revenue is estimated at £4.3M ( 6.5M at the £1 fare per vehicle in 2006 rising to £5.6M ( 8.4M) in 2036. ULTra is expected to attract 5.67 million passenger trips per year, rising to 7.42 million by 2036. The Net Present Value of the social benefit less costs over 30 years is 200M at a discount rate of 6%, with a Benefit to Cost Ratio of 3.9 and a First year rate of Return of 27%.</p>	<p>At a fare of 0.50, revenue is expected to be 0.9M p.a. and 1.8 p.a. at 1 fare. The operating cost in 2006 is 3.1M.</p> <p>In 2036, at the 0.50 fare, revenue is 2,140,000 and 4.3M at 1 fare. The operating cost is 3.5M.</p>	<p>Investment costs for PRT in Almelo is estimated at 39 million and annual operating costs are 2million. The annual revenue, assuming a flat fare of 1 per passenger will be around 1.9million. The system almost covers its costs.</p>	<p>Investment cost: 57M (6.9 M /km) - including 7% for engineering works Annual operating cost: 3.2M/year ( 0.8 per passenger)</p>
6. Integration with other policies	<p>The proposed PRT system contributes to various local transport policies by encouraging transfer from car to public transport, and improving the vitality of the city by making facilities and jobs more accessible.</p>	<p>The proposed PRT system contributes to local transport policies in reducing congestion and enhancing the sustainability of public transport modes.</p>	<p>The PRT system is expected to increase land values, attract outward investment in addition to contributing to sustainable mobility objectives.</p>	<p>Attracts 17% more visitors to Kungens Kurva, rising to 52% over time. 8% of car users will switch to PRT. The use of the light rail transit serving Kungens Kurva is also likely to increase by up to 20%. Land values are likely to increase with PRT in place.</p>

	CARDIFF	CIAMPINO	EINDHOVEN / ALMELO	HUDDINGE
<b>Practical Feasibility Analyses</b>				
7. Distribution and equity	The proposed PRT system will serve residents of the redeveloping Bay area, improve accessibility to jobs and services for low-income residents, and access for disabled and elderly users.		All transport users are expected to benefit from the PRT system including disabled and elderly people. It also improves quality of life by improving access for non-car users to the hospital, shops/services.	The estimated social benefits ( 129million) exceed costs ( 95million). The direct costs of PRT make up 89million or 69% of all benefits.
8. User acceptance and stakeholder support	User attitudes are positive with a high level of acceptance and willingness to use. Stakeholder reactions are mixed. Some issues of concern about impacts on city image, visual intrusion.	Attitudes are positive to the proposed PRT route especially among travelers who are male, young, and currently use public transport. Personal security was an issue of concern.	User attitudes are generally positive and many benefits are perceived over conventional public transport modes.	Car and public transport users have a positive view of PRT and a high willingness to use. 57 % of survey respondents were in favour of the PRT system to be built. 1 in 5 believed it would be easier to travel without a car to the Kungens Kurva if PRT with PRT in place.
9. Funding and Procurement	The procurement process has been long and complicated.		Public funding will be very difficult. Options for private funding exist should the profit of higher building density be given to a private investor.	
10. Technical and legal	The ULtra system has minimized many of the technical risks. There are legal risks because as yet, there is not a European regulations or regulatory body for such an innovative transport system.			
11. Risks	These included technical, financial and legal, and political.		As in Eindhoven's case, the risk was a political one.	Only political factors present a barrier to a PRT application. Technical and personal security risks do not pose a problem.
12. Political context and decision making processes	Gaining and retaining political support for new and untried systems is difficult. This project was delayed because the Welsh Assembly Government withdrew its funding allocation.	The main barrier relates to the multiplicity of stakeholders. Financial support is required by the low-cost airlines otherwise the system will require public funding.	Political barriers in Eindhoven led to the project's withdrawal.	Gaining and retaining political support for new and untried systems is difficult. To date there has been no political support for PRT.



<u>Germany</u>				No or lower tax during the 5 first years		Yes			
<u>Greece</u>				Exception from a specific one-off tax on any new car and lower circulating taxes for EV's due to equivalent engine power calculation formula	Lower premium due to the equivalent engine power calculation formula for EV's	Free on Street recharging in Athens & Amarouszision		Free circulation in some restricted areas	
<u>Italy</u>	Up to 85% of the extra-cost price of the vehicle	in Lombardie, 50% of price In Naples up to 40% of the retail price In Milan, Rome, Florence, incentives for 2-wheelers		No tax	50% reduction	In some cities (Turin)		In some cities	
<u>Monaco</u> BEV Incl. "range extender" and "bimode"	30 % of the total purchase price reimbursed			Half tax for annual register license		Free charges on the parkings			Special registering plate VE
<u>Monaco</u> HEV	EURO 3000 for hybrids having a capacity of being 100% electric, even for a very short distance								

Πηγή: [http://www.avere.org/state\\_subsidies.pdf](http://www.avere.org/state_subsidies.pdf)



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΕΙΚΟΝΕΣ

### ΠΟΔΗΛΑΤΑ



Αποθήκη στάθμευσης ποδηλάτων  
Πηγή: Schneider, R., 2005



Strasbourg, Γαλλία. Λεωφορείο – σταθμός ενοικίασης και επισκευής ποδηλάτων.  
Πηγή: Θ. Βλαστός, Τ. Μπιρμπίλη, 2001



Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στη Βαρκελώνη  
Πηγή: [http://gololo.files.wordpress.com/2008/11/qol\\_large\\_bicing.jpg](http://gololo.files.wordpress.com/2008/11/qol_large_bicing.jpg)



Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στο Ελσίνκι  
Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki\\_city\\_bikes.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Helsinki_city_bikes.jpg)



Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στην Πάρμα  
Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ



Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στη Reggio Emilia  
Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ



Ποδήλατα κοινής χρήσης στο Βερολίνο  
Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στις Βρυξέλες  
Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στο Παρίσι  
Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Υπολογιστής που διαχειρίζεται τα ποδήλατα στο σύστημα αυτόματης διάθεσης ποδηλάτων κοινής χρήσης στο Παρίσι  
Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Ταξί – Ποδήλατα στο Άμστερνταμ  
Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Ειδικός σηματοδότης για ποδήλατα στο Βερολίνο.  
Πηγή: φωτογραφία ομάδας εργασίας



Λύση Contrail. Μηχανισμός που ρίχνει κιμωλία στην πίσω ρόδα του ποδηλάτου. Αυτή με την σειρά της αφήνει ένα εμφανέστατο ίχνος στο οδόστρωμα. Έτσι οι ποδηλάτες αφήνουν τα σημάδια τους, διεκδικώντας το μερίδιό τους από τον δρόμο.  
<http://www.podilates-thess.gr/category/eidiseis-podilato/>



Light lane. Ένα είδος laser το οποίο τοποθετείται στο πίσω μέρος του ποδηλάτου. Καθώς μετακινείτε το ποδήλατο το laser αφήνει στο οδόστρωμα το "σχήμα" ενός ποδηλατόδρομου. Το συγκεκριμένο σύστημα αποτελεί ιδανική λύση για τις βραδινές μετακινήσεις καθώς γίνεται πολύ ξεκάθαρος ο χώρος που χρειάζεται το ποδήλατο για να μετακινηθεί με ασφάλεια.  
<http://www.podilates-thess.gr/category/eidiseis-podilato/>



Τρίκαλα. Σταθμευμένα αυτοκίνητα καλύπτουν τον νέο ποδηλατόδρομο.  
<http://www.podilates-thess.gr/category/eidiseis-podilato/>

## PRT



Άποψη PRT σε αστικό περιβάλλον  
Πηγή: <http://www.personalrapidtransit.com/>



Άποψη PRT σε αστικό περιβάλλον  
Πηγή: <http://www.ultra.com/>



## ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΑ



Σταθμός επαναφόρτισης με φωτοβολταϊκό  
Πηγή: <http://www.ev-chargeamerica.com/index.html>



Εικόνα 1. Ηλεκτροκίνητο όχημα για ηλικιωμένους και άτομα με κινητικές δυσκολίες στην  
Ρέτζιο Εμίλια  
Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ



Εικόνα 60. Δημοτικό ηλεκτροκίνητο όχημα για την συλλογή απορριμμάτων στη Ρέτζιο Εμίλια  
Πηγή: ΔΕΜΕΚΑΒ



Εικόνα 2. Ηλεκτρικό όχημα που χρησιμοποιεί η αστυνομία στην Ιταλία για την περιπολία στο κέντρο των πόλεων.

Πηγή: [http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_car#Electric\\_car\\_use\\_by\\_country](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_car#Electric_car_use_by_country)



Ηλεκτροκίνητο όχημα που χρησιμοποιείται στο Ρότερνταμ μέσω του προγράμματος ELCIDIS  
Πηγή: <http://www.elcidis.org/rotterdam.htm>



Ηλεκτροκίνητο όχημα που χρησιμοποιείται στη Στοκχόλμη μέσω του προγράμματος ELCIDIS

Πηγή: <http://www.elcidis.org/stockholm.htm>



Ηλεκτροκίνητο όχημα που χρησιμοποιείται στο Μιλάνο μέσω του προγράμματος ELCIDIS

Πηγή: <http://www.elcidis.org/lombardia.htm>



Εικόνα 61. Σταθμός επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στην πόλη Vacaville της Καλιφόρνια

Πηγή: <http://www.greencar.com/articles/new-norcal-ev-charging-station.php>

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ



004000101115



ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ

ΤΙΤΛΟΣ

ΛΗΞΗ

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΥ

22/06/11

27-7-11

5-12-19

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

Τηλ.: 24210

06300-1

