



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
«ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΡΓΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΟΣ  
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ»

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**«Πρόταση υλοποίησης ITS συστημάτων σε ελληνική πόλη μεσαίου μεγέθους»**

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΣ ΦΟΙΤΗΤΗΣ: **ΑΧΙΛΛΕΑΣ ΚΩΤΟΥΛΑΣ**

**ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018**

© 2018 Αχιλλέας Κωτούλας

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Διαχείριση Έργων, Συγκοινωνιακός και Χωρικός Σχεδιασμός» δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του/της συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

**Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής  
Επιτροπής:**

Πρώτος Εξεταστής

**Δρ. Παντελεήμων Κοπελιάς**

*Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο  
Θεσσαλίας*

Δεύτερος Εξεταστής

**Δρ. Ηλιού Νικόλαος**

*Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

Τρίτος Εξεταστής

**Δρ. Πολύζος Σεραφείμ**

*Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής  
Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας*

## Contents

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	5
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ABSTRACT .....	7
1. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΣΤΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	8
1.1 Εισαγωγή .....	8
1.2 Η Βιώσιμη Αστική κινητικότητα σε ευρωπαϊκό επίπεδο .....	10
2.3 Διαδικασία Εκπόνησης ΣΒΑΚ.....	11
3. ΣΒΑΚ Λάρισας.....	13
3.1 Γενικά – Πληθυσμός - Χρήσεις Γης της Πόλης .....	13
3.2 Βασικές Προτάσεις ΣΒΑΚ Λάρισας.....	18
1. Ολοκλήρωση των έργων διαμόρφωσης των δύο περιμετρικών δακτυλίων .....	18
6. Ανάπτυξη ενός ευφυούς συστήματος διαχείρισης της στάθμευσης εκτός οδού .....	21
8. Δίκτυα κίνησης Πεζών .....	23
4. ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ.....	25
4.1 Γενικά.....	25
4.2 Πινακίδες Μεταβλητών Μνημάτων (Variable Message Signs).....	29
4.2.1 Ιεράρχηση Μνημάτων .....	29
4.3 Κάμερες Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV).....	31
4.4 Αισθητήρες Οδού (Roadway Sensors).....	33
4.3.1 Ανιχνευτές Κυκλοφορίας (TRAFFIC DETECTORS).....	33
4.5 Συμβάντα Κυκλοφορίας και Διαχείριση Συμβάντων και Ατυχημάτων ....	36
5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ITS .....	38
6. Συμπεράσματα .....	42
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	44

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η ολοκλήρωση της εργασίας αυτής θα ήταν αδύνατη χωρίς την πολύτιμη υποστήριξη του επιβλέποντος καθηγητή μου, Επίκουρου Καθηγητή Πανεπιστημίου Θεσσαλίας Δρ. Κοπελιά Παντελή, στον οποίο οφείλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε δίνοντάς μου την δυνατότητα να εκπονήσω την μεταπτυχιακή διπλωματική μου εργασία στον συγκεκριμένο επιστημονικό τομέα. Τον ευχαριστώ επίσης για τις πολύτιμες γνώσεις και για την απρόσκοπτη υποστήριξη και καθοδήγηση που μου παρείχε καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών σπουδών. Επίσης, ευχαριστώ την οικογένεια μου για την συμπαράσταση της σε όλη τη διάρκεια ενασχόλησης μου με τη παρούσα διπλωματική εργασία. Τέλος ευχαριστώ την τεχνική υπηρεσία του δήμου Λαρισαίων και τον κ. Αλέξανδρο Παπαχατζή, προϊστάμενο του Τμήματος Κυκλοφοριακών Ρυθμίσεων, για τη βοήθειά τους στη λήψη των δεδομένων του Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας για την πόλη της Λάρισας.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τις τελευταίες δεκαετίες στην πόλη της Λάρισας έχουν γίνει σημαντικές παρεμβάσεις στην κατεύθυνση της βιωσιμότητας, με αναπλάσεις και κυκλοφοριακές παρεκβάσεις κυρίως στην περιοχή του κέντρου της πόλης. Αυτές περιλαμβάνουν πεζοδρομήσεις, μονοδρομήσεις, δρόμους ήπιας κυκλοφορίας, εφαρμογές τηλεματικής στις Δημόσιες Συγκοινωνίες κλπ.

Πρόσφατα, ο Δήμος αποφάσισε την εκπόνηση Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) που θα αποτελέσει την αφετηρία για την υλοποίηση έργων προς την κατεύθυνση της βιωσιμότητας. Η πρώτη φάση υλοποίησης έχει ήδη ξεκινήσει με στόχο την απάντηση σε μια σειρά από προβλήματα κυκλοφοριακά, στάθμευσης και εν γένει μετακινήσεων στην πόλη.

Τα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών είναι τεχνολογικές εφαρμογές που προωθούν μεταξύ άλλων, την αποτελεσματική διαχείριση κυκλοφορίας, τη διαχείριση της ζήτησης, την πληροφόρηση των μετακινουμένων, την μείωση των κυκλοφοριακών και περιβαλλοντικών προβλημάτων από την κυκλοφορία.

Στην εργασία, συνοψίζονται οι στόχοι και οι προτάσεις των ΣΒΑΚ και δίνεται έμφαση σε θέματα που συνδικάζουν την Βιώσιμη αστική κινητικότητα με τη χρήση συγχρόνων τεχνολογιών και Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών. Σε αυτό το πλαίσιο κάποιες από τις πιο κοινές εφαρμογές των ITS παρουσιάζονται και προτείνονται ως συμπλήρωμα στις προτάσεις ΣΒΑΚ για την πόλη της Λάρισας.

## **ABSTRACT**

The last couple of decades, in the city of Larissa, there has been significant meddling in the line of sustainability (viability), like street equipment regenerations and traffic digressions, mostly in the area of the city center. These include new pavements, changing two-way to one-way streets, paving streets for mild and slow traffic, implementing telematic software in Public Transport etc.

Recently, the Municipality decided to develop a Plan for Sustainable Urban Mobility, that would be the starting point of implementing works in the direction of sustainability (viability). The first phase of implementation has already started, in order to answer a series of problems like heavy traffic, scarcity of parking and commuting in the city in general.

Intelligent Transport Systems are technological applications that promote, amongst others, successful traffic and demand management, inform commuters, reduce traffic and minimize environmental impact.

In this essay, the targeting and proposals of the Plans for Sustainable Urban Mobility are summarized, while emphasizing on issues that combine Sustainable (Viable) Urban Mobility using modern technologies and Intelligent Transport Systems. In this context, some of the most common applications of ITS are presented and proposed, supplementing the PSUM proposals in the city of Larissa.

# 1. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΣΤΙΚΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

## 1.1 Εισαγωγή

Οι Τσιρόπουλος (2017) και Γαβανάς κα (2015) αναφέρουν ότι η διαχείριση της κινητικότητας αφορά στην προσπάθεια προώθησης της βιώσιμης κινητικότητας με τη διαχείριση της ζήτησης της χρήσης του αυτοκινήτου μέσω της αλλαγής της νοοτροπίας και της συμπεριφοράς των μετακινούμενων. Περιλαμβάνει ήπια μέτρα και δράσεις πληροφόρησης και επικοινωνίας, οργάνωσης των υπηρεσιών και συντονισμού των δραστηριοτήτων των μεταφορικών φορέων. Η χρήση ήπιων μέτρων και δράσεων συχνά επιδρά βοηθητικά στην αποδοτικότητα έργων μεγάλης κλίμακας. Παραδείγματα δράσεων διαχείρισης κινητικότητας αποτελούν τα εξής:

- Το κοινόχρηστο αυτοκίνητο (car sharing).
- Το κοινόχρηστο ποδήλατο πόλης.
- Η συλλογική χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου (car pooling).
- Η εκπαίδευση σε πιο οικολογικό τρόπο οδήγησης (eco-driving).
- Τα κέντρα διαχείρισης κινητικότητας για την πληροφόρηση των μετακινούμενων (mobility center). Η διαχείριση των αστικών μεταφορών νοείται ως η διαδικασία διευθέτησης ή προσαρμογής του υφιστάμενου συστήματος αστικών μεταφορών προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της βιώσιμης αστικής κινητικότητας χωρίς την κατασκευή νέων υποδομών και οδικών έργων. Περιλαμβάνει μέτρα διαχείρισης με μέσο-βραχυπρόθεσμο ορίζοντα εφαρμογής στους παρακάτω τομείς:
- Προνομιακή μεταχείριση της δημόσιας συγκοινωνίας με τη δημιουργία ενός εκτεταμένου δικτύου δημόσιων μαζικών μεταφορών και την παροχή προτεραιότητας στα οχήματα των αστικών συγκοινωνιών.
- Ενίσχυση της συμπληρωματικότητας των μέσων μαζικής μεταφοράς με δράσεις που σχετίζονται με συνδυασμένα δρομολόγια, ενιαίου κομίστρου κ.α.
- Λειτουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης της στάσης και στάθμευσης των οχημάτων με σκοπό τη διαφύλαξη των αστικών κέντρων από εισροή μεγάλου αριθμού οχημάτων και ανεξέλεγκτης στάθμευσης.



Οι κύριες πολιτικές του ενιαίου πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού με κατεύθυνση την βιώσιμη αστική κινητικότητα συνοψίζονται στον παρακάτω Πίνακα (Βλαστός κ.α., 2009 και Τσιρόπουλος, 2017).

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Πολιτικές πολεοδομικού και συγκοινωνιακού σχεδιασμού.

Πολιτικές	Γενική Περιγραφή
Πολιτική ABC	Βέλτιστη χωροθέτηση επιχειρήσεων και οργανισμών βάσει των αναγκών τους για μετακινήσεις
Αστική ανάπτυξη προσανατολισμένη στη Δημόσια Συγκοινωνία	Πρόταση που ενσωματώνει τα βασικά στοιχεία της συμπαγούς πόλης και τις βασικές αρχές σχεδιασμού των πρώτων προαστίων
Ιεράρχηση του οδικού δικτύου	Αποτελεί τη βάση του κυκλοφοριακού σχεδιασμού, διότι με βάση αυτή κατανέμονται μεγάλες και μικρές ροές στην επιφάνεια της πόλης. Μέσω της ιεράρχησης απελευθερώνονται από τους ισχυρούς και διαμπερείς φόρτους δρόμοι με περιορισμένη περιβαλλοντική αντοχή και διοχετεύονται οι βαρύτερες ροές εκεί όπου προκαλείται η μικρότερη ζημιά στην ποιότητα ζωής και στο αστικό περιβάλλον.
New urbanism	Επαναπροσδιορισμός της μορφής, της κλίμακας και της κίνησης στον αστικό χώρο.
Συσχέτιση των περιορισμών στάθμευσης με την προσπελασιμότητα των χρήσεων γης	Απεξάρτηση από τη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου και την εκτροπή μετακινήσεων προς εναλλακτικά μέσα
Περιοχές χωρίς αυτοκίνητο	Σχεδιασμός περιοχών χωρίς αυτοκίνητο.
Πράσινες ζώνες	Συγκράτηση της επέκτασης των αστικών περιοχών, ελαχιστοποιώντας την κατανάλωση αγροτικής γης για αστικές χρήσεις
Φόρος προαστιακής ανάπτυξης	Ενσωμάτωση στο κόστους της κατασκευής κτιρίων σε προαστιακές περιοχές αυτού της επέκταση μιας σειράς υποδομών που θα υποστηρίξουν τους νέους αυτούς οικισμούς, όπως τα δίκτυα ύδρευσης, αποχέτευσης, ηλεκτρισμού κ.α
Άλλα οικονομικά μέτρα για την αποτροπή της προαστικοποίησης	Αγορά δικαιώματος οικοδόμησης ή διαφορετικά η αγορά συντελεστή δόμησης (Purchase of Development Rights – PDR), η μεταφορά συντελεστή δόμησης (Transfer of Development Rights - TDR) και η τράπεζα γης

## 1.2 Η Βιώσιμη Αστική κινητικότητα σε ευρωπαϊκό επίπεδο

Στον τομέα των μεταφορών αλλά και ειδικότερα στο τομέα της αστικής κινητικότητας η Ευρωπαϊκή Επιτροπή υποστηρίζει έρευνα-δράσεις και υλοποίηση μέτρων μέσω παροχής στοιχείων, τεχνογνωσίας και χρηματοοικονομικών δυνατοτήτων. Χαρακτηριστικό είναι ο Πίνακας 2 στον οποίο ο Τσιρόπουλος (2017) συνοψίζει τις δράσεις αυτές λαμβάνοντας τα πιο πρόσφατα στοιχεία από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Πίνακας 2. Προγράμματα χρηματοοικονομικής υποστήριξης έργων βιώσιμης αστικής κινητικότητας (Τσιρόπουλος, 2017)

Στο πλαίσιο της πολιτικής Συνοχής της Ε.Ε.	Ευρωπαϊκά διαρθρωτικά και επενδυτικά ταμεία	Η αστική κινητικότητα χρηματοδοτείται μέσω του θεματικού στόχου 7 "Βιώσιμες μεταφορές". ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/european-structural-and-investment-funds-erdf-esf-cohesion-fund">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/european-structural-and-investment-funds-erdf-esf-cohesion-fund</a> )
	JASPERS	Παρέχει τεχνικοοικονομική στήριξη σε υψηλής ποιότητας μεγάλα έργα. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/jaspers">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/jaspers</a> )
	INTERREG	Υποστηρίζει τη διαπεριφερειακή συνεργασία και συγχρηματοδοτεί τις δημόσιες αρχές που συνεργάζονται 3 έως 5 χρόνια σε ένα κοινό θέμα πολιτικής. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/interreg-europe-2014-2020">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/interreg-europe-2014-2020</a> )
	URBACT III	Υποστηρίζει τη διαπεριφερειακή συνεργασία και συγχρηματοδοτεί τη δημιουργία δικτύων πόλεων για την ανάπτυξη ολοκληρωμένων λύσεων σε κοινές αστικές προκλήσεις. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/urbact-iii">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/urbact-iii</a> )
	Καινοτόμες δράσεις για την βιώσιμη αστική ανάπτυξη	Δοκιμάζει νέες προσεγγίσεις για την αντιμετώπιση των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν οι πόλεις μέσω πιλοτικών προγραμμάτων. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/innovative-actions-sustainable-urban-development">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/innovative-actions-sustainable-urban-development</a> )
Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων	Δάνεια και εγγυήσεις	Προσφέρει άμεσα δάνεια και εγγυήσεις για έργα μεγάλης κλίμακας (πάνω από 25 εκατ. ευρώ) ή διαμεσολαβεί για την παροχή δανείων και εγγυήσεων σε μικρής ή μεσαίας κλίμακας έργα. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/european-investment-bank-loans-and-guarantees">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/european-investment-bank-loans-and-guarantees</a> )
	ELENA	Καλύπτει έως και το 90% του τεχνικού κόστους έργων ανανεώσιμων πηγών και μεγάλης ενεργειακής απόδοσης. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/elena">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/elena</a> )
	JESSICA	Υποστηρίζει τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη μέσω οικονομικοτεχνικών μηχανισμών. ( <a href="http://www.eltis.org/content/jessica">http://www.eltis.org/content/jessica</a> )
	Ευρωπαϊκό Ταμείο Ενεργειακής Απόδοσης	Επικεντρώνεται σε έργα ενεργειακής απόδοσης, ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μικρής κλίμακας και "καθαρών" αστικών συγκοινωνιών. (

Άλλα	LIFE	Είναι το χρηματοδοτικό μέσο των δράσεων της Ε.Ε. για το περιβάλλον και την κλιματική αλλαγή. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/life-programme">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/life-programme</a> )
	Connecting Europe Facility funds for TEN – T projects	Το TEN – T αποτελεί τη ραχοκοκαλιά του ευρωπαϊκού συστήματος μεταφορών με εννέα διαδρόμους σε ολόκληρη την Ε.Ε. Από το 2014 παρέχει ειδική χρηματοδότηση για τους αστικούς κόμβους. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/connecting-europe-facility-cef-funds-ten-t-projects">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/connecting-europe-facility-cef-funds-ten-t-projects</a> )
	Horizon 2020	Είναι το μεγαλύτερο πρόγραμμα έρευνας και καινοτομίας της Ε.Ε. με σχεδόν 80 δις € να διατίθενται για τα έτη 2014-2020. ( <a href="http://www.eltis.org/resources/eu-funding/horizon-2020-smart-green-and-integrated-transport">http://www.eltis.org/resources/eu-funding/horizon-2020-smart-green-and-integrated-transport</a> )
	Ευρωπαϊκό Ταμείο Στρατηγικών Επενδύσεων	Προσπαθεί να γεφυρώσει το χάσμα των επενδύσεων στην Ε.Ε. με την κινητοποίηση της ιδιωτικής χρηματοδότησης για στρατηγικές επενδύσεις. Στόχο έχει να αναβιώσει τις επενδύσεις σε στρατηγικά έργα σε ολόκληρη την Ευρώπη και να διασφαλίσει πως τα χρήματα φτάνουν στην πραγματική οικονομία. ( <a href="http://www.eltis.org/content/european-fund-strategic-investments-efsi">http://www.eltis.org/content/european-fund-strategic-investments-efsi</a> )
	Fuel Cell and Hydrogen Joint Undertaking for H2 mobility related projects	Είναι μια μοναδική σύμπραξη δημόσιου και ιδιωτικού όπου στηρίζει την έρευνα, την τεχνολογική ανάπτυξη και την επίδειξη στις τεχνολογίες καυσίμου και ενέργειας υδρογόνου στην Ευρώπη. Στόχος της είναι να επιταχύνει την αξιοποίηση τους και την εισαγωγή τους στην αγορά των τεχνολογιών αυτών. ( <a href="http://www.fch.europa.eu/">http://www.fch.europa.eu/</a> )

## 2.3 Διαδικασία Εκπόνησης ΣΒΑΚ

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή καθόρισε τις βασικές αρχές των ΣΒΑΚ στην μελέτη των Wefering, F., Rupprecht, S., Burhrmann, S. & Bohler-Baedeker, S. (2014). Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. Brussels: European Commission. Σε αυτή καθορίζονται οι στόχοι, τα βασικά χαρακτηριστικά, τα στάδια υλοποίησης. Συγκεκριμένα, και σύμφωνα με το Σχήμα 1, τα ΣΒΑΚ ακολουθούν συγκεκριμένα βήματα που περιλαμβάνουν τα εξής:

- Προετοιμασία
- Το πλαίσιο στόχων
- Την Εκπόνηση σχεδίου
- Την εφαρμογή του

Σχήμα 1: Στάδια ΣΒΑΚ κατά την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (Wefering et al, 2014)



### 3. ΣΒΑΚ Λάρισας

#### 3.1 Γενικά – Πληθυσμός - Χρήσεις Γης της Πόλης

Τα στοιχεία που ακολουθούν στο κεφάλαιο αυτό έχουν ληφθεί από την μελέτη «ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ» που ανατέθηκε από το Δήμο Λαρισαίων, το 2014 και η οποία εντάσσεται στο ΠΕΠ Ανταγωνιστικότητα και Επιχειρηματικότητα της ΠΠ 2007-2013, Πράξη «Εξοικονόμηση Ενέργειας Λαρισαίων». Η μελέτη εκπονήθηκε από τα συμπράττοντα γραφεία: DENCO ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΠΕ (με διακριτικό τίτλο DENCO TRANSPORT ΕΠΕ), DENCO ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΕ, Δ. ΕΥΑΓΓΕΛΙΔΗΣ – Γ. ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ Ο.Ε. (με διακριτικό τίτλο ΠΟΛΙΝΔΕ). Στο εξής θα αναφέρεται ως ΣΒΑΚ Λάρισας.

Η Λάρισα είναι η 5η σε μέγεθος πόλη μετά την Αθήνα, την Θεσσαλονίκη, την Πάτρα και το Ηράκλειο με πληθυσμό που ανέρχεται σε 126.000 κατοίκους. Ο ενεργός πληθυσμός στην ευρύτερη περιοχή Λάρισας ανέρχονταν, κατά το 2001, σε 85.122 άτομα. Η απασχόληση στην ευρύτερη περιοχή Λάρισας έχει στραφεί σαφώς στον τριτογενή τομέα, που κατά το 2001 απορροφούσε περισσότερους από τους μισούς απασχολούμενους. Οι άλλοι δύο τομείς έχουν συγκρίσιμα μέγεθος, με μικρή υπεροχή του δευτερογενούς έναντι του πρωτογενούς. Κατά τη δεκαετία 1991-2001 αυξήθηκε η συμμετοχή του τριτογενούς και μειώθηκε η συμμετοχή των δύο άλλων τομέων, με ελαφρά υψηλότερη μείωση του πρωτογενούς. Τα δεδομένα αυτά δείχνουν μια εμφανή τάση τριτογενοποίησης της οικονομίας της ευρύτερης περιοχής Λάρισας και υποχώρησης και των δύο άλλων τομέων, με τον πρωτογενή να χάνει ταχύτερα έδαφος (Τσιτσιβά 2013).

Η περιοχή της μελέτης ΣΒΑΚ (Σχήματα 2 και 3) περιλαμβάνει το σύνολο του Δήμου Λαρισαίων και συγκεκριμένα τις περιοχές: «Περιοχή Μελέτης 1» (ΠΜ1): Αφορά το κέντρο της πόλης της Λάρισας το οποίο οριοθετείται από τον εσωτερικό δακτύλιο (Ηρώων Πολυτεχνείου, Αεροδρομίου, Γεωργιάδου, Καλλιθέας, Λαγού) .

- «Περιοχή Μελέτης 2» (ΠΜ2): Αφορά το υπόλοιπο της εντός σχεδίου περιοχής της πόλης .

- «Περιοχή Μελέτης 3» (ΠΜ3): Αφορά την περιαστική περιοχή της πόλης της Λάρισας δηλαδή την περιοχή που εκτίνεται έξω από την (ΠΜ2).
- «Περιοχή Μελέτης 4» (ΠΜ4): Αφορά το υπόλοιπο τμήμα του συνολικού Δήμου Λαρισαίων.

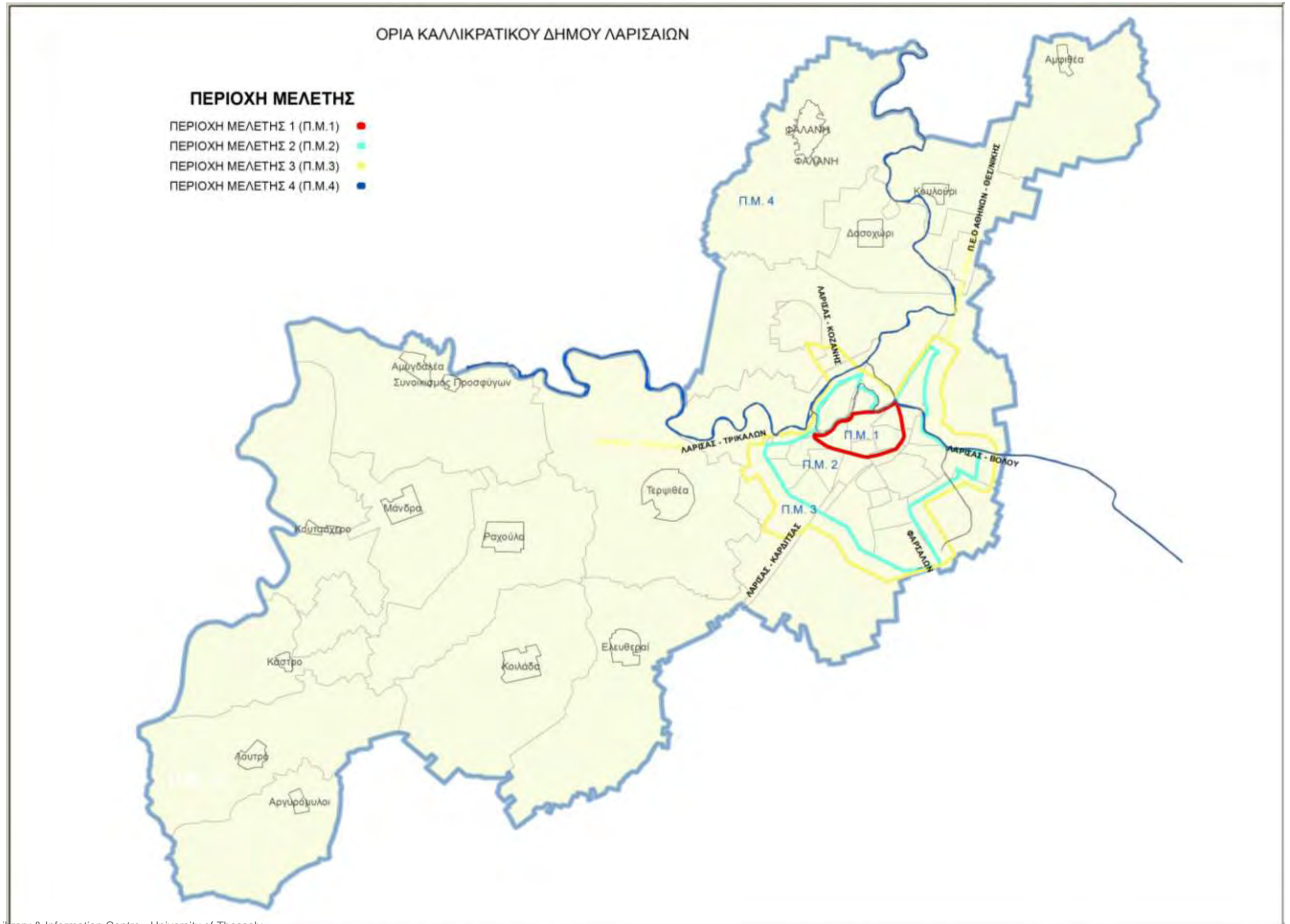
Η μελέτη, ως μελέτη αστικής κινητικότητας επικεντρώνεται στις ΠΜ1 και ΠΜ2 ενσωματώνοντας και τις κύριες αναπτύξεις της περιοχής ΠΜ3.







Σχήμα 3. Περιοχή Μελέτης - Καλλικρατικός Δήμος Λαρισαίων (πηγή: ΣΒΑΚ Λάρισας)





Σύμφωνα με το πρώτο τεύχος της μελέτης ΣΒΑΚ Λάρισας, βασικό αντικείμενο είναι η εκπόνηση ενός ολοκληρωμένου σχεδίου για τη διαχείριση και το σχεδιασμό μέτρων και παρεμβάσεων βιώσιμης κινητικότητας με εκκίνηση το 2014 και χρονικό ορίζοντα 15 ετών. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές της μελέτης, ο σχεδιασμός της Βιώσιμης Κινητικότητας θα αναφέρεται σε όλες τις συνιστώσες (υποσυστήματα) του αστικού συστήματος μεταφορών, με βασικούς άξονες:

- Ύπαρξη ενιαίου Χωροταξικού, Πολεοδομικού και Συγκοινωνιακού σχεδιασμού (εναρμόνιση των χρήσεων γης που προβλέπονται στο ΓΠΣ με το είδος των συγκοινωνιακών υποδομών, ιεράρχηση οδικού δικτύου, ιεραρχημένη ανάπτυξη υποδομών κλπ).
- Διαχείριση κυκλοφορίας (μέσα μαζικής μεταφοράς, στάθμευση παρά την οδό και εκτός οδού, οδική ασφάλεια, έξυπνη κυκλοφορία).
- Ήπιες μορφές μετακίνησης (υποδομές για ήπιες μορφές μετακινήσεων, ρυθμίσεις για ήπιες μεταφορές μετακινήσεων).
- Τεχνολογίες και μέτρα για το περιβάλλον (τεχνολογίες για περιορισμό εκπομπών στα οχήματα και στα καύσιμα, περιβαλλοντική τιμολόγηση ΙΧ, ελεγχόμενη στάθμευση κλπ)

Ο σχεδιασμός αναφέρεται σε όλα τα υποσυστήματα του αστικού συστήματος μεταφορών και αρθρώνεται σε δύο βασικά βήματα:

- α) ανάλυση και αποτίμηση της υφιστάμενης κατάστασης, επισήμανση των σχετικών προβλημάτων και αναγκών
- β) διατύπωση συγκεκριμένων προτάσεων για την αντιμετώπιση τους με γνώμονα την διασφάλιση βιώσιμης κινητικότητας σε κατοίκους, εργαζομένους και επισκέπτες της πόλης.

## 3.2 Βασικές Προτάσεις ΣΒΑΚ Λάρισας

Σύμφωνα με το Β΄ Τεύχος της μελέτης του ΣΒΑΚ Λάρισας οι βασικές προτάσεις συνοψίζονται στα εξής:

### 1. Ολοκλήρωση των έργων διαμόρφωσης των δύο περιμετρικών δακτυλίων

- του **εξωτερικού Περιμετρικού Δακτυλίου**, ο οποίος ενώνει τις Πύλες της πόλης μεταξύ τους, κατά τρόπο ώστε, όλες οι διαμπερείς κινήσεις που δεν έχουν ως προορισμό την πόλη, να οδεύουν μέσω αυτού, χωρίς περαιτέρω επιβάρυνση του αστικού δικτύου.
- του **εσωτερικού Περιμετρικού Δακτυλίου**, ο οποίος περιβάλλει την κεντρική περιοχή της πόλης

Σχήμα 5. Εσωτερικός και Εξωτερικός Δακτύλιος (πηγή: ΣΒΑΚ Λάρισας)



## 2. Βασικές Κυκλοφοριακές Παρεμβάσεις:

Οι σημαντικότερες κυκλοφοριακές παρεμβάσεις στην περικεντρική περιοχή είναι οι ακόλουθες:

- Δημιουργία κυκλικών κόμβων στις συμβολές των οδών :
  - Κ. Καραμανλή - Διγενή Ακρίτα
  - Λ. Κ. Καραμανλή – Δούκα
  - Λ. Κ. Καραμανλή – Αγίας
  - 1<sup>ης</sup> Μεραρχίας – Ι. Λάτσιου – Δημ. Κατήραγα
  - Ιωαννίνων – Δημ. Κατήραγα
  - Κ. Σανδράκη – Λαγού – Συνδετήριου άξονα μεταξύ Λαγού και Ε.Ο Λαρίσης Τρικάλων – Δυτικού παραποτάμιου (θέση: ΔΕΥΑΛ)
  - Ιωαννίνων – Ε.Ο Λαρίσης Τρικάλων (θέση: Γεωργική Σχολή)
  - Κοζάνης – Γρ. Λαμπράκη – Α.Παπανδρέου – Κ. Σανδράκη
- Μονοδρόμηση της οδού Λατταμύα, μεταξύ των οδών Φαρσάλων και Εχεκρατίδα, με κατεύθυνση προς Εχεκρατίδα
- Ολοκλήρωση Έργων στο Χατζηχαλάρ (οδός Εχεκρατίδα) - κατασκευή οδού Δημάρχου Κατήραγα (σύνδεση με οδό Ιωαννίνων)
- Διάνοιξη οδού Τσιτσάνη Β. έως την οδό Φαρσάλων
- Σύνδεση οδού Θεοφράστου με την οδό Λ. Κ. Καραμανλή
- Δημιουργία υπόγειας διέλευσης της οδού Βόλου στη διασταύρωση με τη σιδηροδρομική γραμμή (εάν δεν ευοδωθεί το έργο υπογειοποίησης της σιδηροδρομικής γραμμής)
- Μονοδρόμηση της οδού Καρδίτσας από Εχεκρατίδα έως Ηρ. Πολυτεχνείου (μεσοπρόθεσμη λύση)

## 3. Παρεμβάσεις Μεγάλη Κλίμακας

Ως μακροπρόθεσμες παρεμβάσεις μεγάλης κλίμακας, για την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής στην πόλη θεωρούνται:

- ✓ Υπογειοποίηση των σιδηροδρομικών γραμμών. Αποτελεί πάγιο αίτημα των αρχών και των πολιτών. Πρόκειται για ένα σύνθετο και υψηλού κόστους έργο, το οποίο πρέπει να διερευνηθεί, να σχεδιασθεί και να υλοποιηθεί από τους εμπλεκόμενους φορείς.
- ✓ Απομάκρυνση των στρατοπέδων και μετατροπή τους σε κοινόχρηστους και κοινωφελείς χώρους. Τα στρατόπεδα στον εσωτερικό αστικό ιστό αποτελούν υπερμεγέθη φυσικά εμπόδια μεταξύ των γειτονιών και των χρήσεων της πόλης. Στα πλαίσια του ΣΒΑΚ θα πρέπει να δρομολογηθούν οι συνεννοήσεις και οι διαδικασίες για τη σταδιακή απομάκρυνση τους, ώστε οι χώροι να αποδοθούν στους πολίτες ως χώροι αθλητισμού, πολιτισμού, πρασίνου κλπ.

#### 4. Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας - ITS - Ευφυείς Μεταφορές

Προς το παρόν στην πόλη της Λάρισας λειτουργούν δύο κέντρα διαχείρισης του συστήματος μεταφορών και κυκλοφορίας:

- Το κέντρο διαχείρισης Δημοσίων Συγκοινωνιών που έχει δημιουργηθεί από το ΚΤΕΛ, με δυνατότητες περαιτέρω ανάπτυξης της λειτουργικότητας, για παράδειγμα με την επέκταση των πινακίδων μεταβλητού μηνύματος σε περισσότερες στάσεις ή/και με το ηλεκτρονικό εισιτήριο.
- Το κέντρο διαχείρισης των σηματοδοτών, που είναι εγκατεστημένο από τη δεκαετία του 90 στο Δήμο και έχει μειωμένη λειτουργικότητα διότι πέραν του ότι είναι ξεπερασμένο, δεν υπάρχει υποδομή συλλογής στοιχείων ζήτησης από το πεδίο.

Η ανάπτυξη κέντρων διαχείρισης του συστήματος μεταφορών ή, ακριβέστερα, ευφυών συστημάτων μεταφορών στην Ευρώπη, προδιαγράφεται από την αρχιτεκτονική FRAME. Η αρχιτεκτονική αυτή μπορεί να υλοποιηθεί σταδιακά σύμφωνα με τις ειδικές ανάγκες και τις αρμοδιότητες κάθε φορέα. Η δημιουργία κέντρων τηλεματικής ήδη προωθείται σε πολλές Ευρωπαϊκές πόλεις με εφαρμογές που περιλαμβάνουν κυρίως:

- Διαχείριση στόλου λεωφορείων
- Διαχείριση σηματοδοτών και παροχή προτεραιότητας σε λεωφορεία και οχήματα εκτάκτου ανάγκης.
- Διαχείριση πρόσβασης πεζοδρομημένων ζωνών (στα κέντρα των πόλεων). Ιδιαίτερα σημαντικό για την τροφοδοσία, την πρόσβαση των κατοίκων σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης εκτός οδού και γενικότερα για τον έλεγχο της εισόδου οχημάτων στους πεζοδρόμους σε 24ωρη βάση.
- Πληροφόρηση οδηγών για κενές θέσεις σε χώρους στάθμευσης εκτός οδού, δημόσιας χρήσης. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη μείωση των διαδρομών για αναζήτηση θέσης.

#### 5. Ανάπτυξη ενός ευφυούς συστήματος διαχείρισης της στάθμευσης εκτός οδού

Η προτεινόμενη πολιτική στάθμευσης στην κεντρική περιοχή η οποία δίνει προτεραιότητα στη διασφάλιση της στάθμευσης των μόνιμων κατοίκων, θα έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της προσφοράς παρόδιας στάθμευσης για τους επισκέπτες του κέντρου. Συνεπώς, αποτελεί προτεραιότητα η ανάπτυξη ενός ευφυούς συστήματος αποτελεσματικής διαχείρισης της προσφοράς εκτός οδού, για την εξυπηρέτηση των ανελαστικών αναγκών των επισκεπτών και εργαζομένων. Το εν λόγω σύστημα σε συνδυασμό με τη σαφή χωροθέτηση των θέσεων ελεγχόμενης

στάθμευσης στην οδό, θα έχει σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη αφού, εξ ορισμού, μειώνει τις περιπορείες για ανεύρεση ελεύθερης θέσης στάθμευσης.

#### 6. Ανάπτυξη ενός ευφυούς συστήματος διαχείρισης της στάθμευσης εκτός οδού

---

Η προτεινόμενη πολιτική στάθμευσης στην κεντρική περιοχή η οποία δίνει προτεραιότητα στη διασφάλιση της στάθμευσης των μόνιμων κατοίκων, θα έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση της προσφοράς παρόδιας στάθμευσης για τους επισκέπτες του κέντρου. Συνεπώς, αποτελεί προτεραιότητα η ανάπτυξη ενός ευφυούς συστήματος αποτελεσματικής διαχείρισης της προσφοράς εκτός οδού, για την εξυπηρέτηση των ανελαστικών αναγκών των επισκεπτών και εργαζομένων. Το εν λόγω σύστημα σε συνδυασμό με τη σαφή χωροθέτηση των θέσεων ελεγχόμενης στάθμευσης στην οδό, θα έχει σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη αφού, εξ ορισμού, μειώνει τις περιπορείες για ανεύρεση ελεύθερης θέσης στάθμευσης. Οι βασικές απαιτήσεις και στόχοι του συστήματος περιγράφονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

#### 7. Δίκτυο Ποδηλατόδρομων

Προτείνεται η δημιουργία ενός πλέγματος νέων ποδηλατοδρόμων μήκους 45 χλμ, σε όλη την έκταση της πόλης, το οποίο έρχεται να προστεθεί στους υφιστάμενους ποδηλατόδρομους μήκους 13 χλμ. Έτσι δημιουργείται ένα ολοκληρωμένο βασικό δίκτυο ποδηλατοδρόμων μήκους 58 περίπου χλμ (χωρίς να συνυπολογίζονται οι ποδηλατικές διαδρομές δια μέσω των οδών ήπιας κυκλοφορίας). Έχει γίνει προσπάθεια να είναι προσπελάσιμες με ποδήλατο οι σημαντικές χρήσεις και δραστηριότητες σε όλη την πόλη. Οι ποδηλατόδρομοι καλύπτουν όλο το φάσμα των καθημερινών αναγκών μετακίνησης (εργασία, σχολείο, αναψυχή, άθληση, προπόνηση).

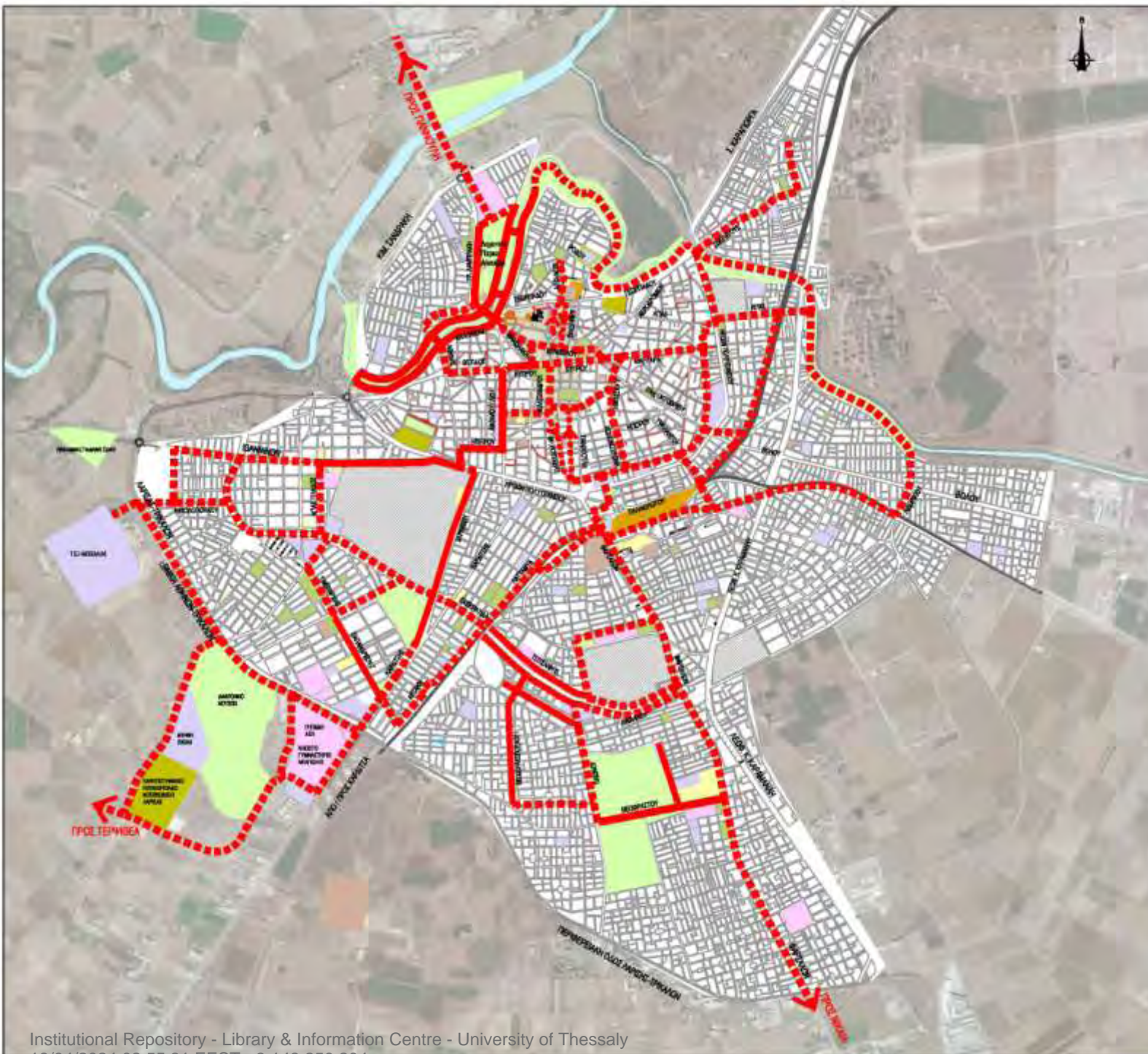
Το δημιουργούμενο δίκτυο θα αποτελεί τον κορμό της διαδρομής του ποδηλάτη, καθώς απαρτίζεται από άξονες μεγάλου μήκους και αποκλειστικής κίνησης ποδηλάτου, που διέρχονται μέσα από τις συνοικίες, τα τοπικά κέντρα και την κεντρική περιοχή της πόλης. Η πρόσβαση προς/από τις κατοικίες στους εν λόγω άξονες ποδηλάτου, θα γίνεται μέσω των τοπικών οδών και των οδών ήπιας κυκλοφορίας, που χαρακτηρίζονται από χαμηλές ταχύτητες και κυκλοφοριακούς φόρτους.

Πρόσθετες δράσεις για την ενίσχυση χρήσης του ποδηλάτου αποτελούν:



- Η δημιουργία θέσεων στάθμευσης των ποδηλάτων (ποδηλατοστάσια) σε όλα τα σημεία συνάθροισης του κοινού στο κέντρο της πόλης.
- Η δημιουργία χώρων ενοικίασης – διάθεσης ποδηλάτων, με τοποθέτηση αυτόματων μηχανημάτων, σε επίκαιρες θέσεις στην περίμετρο του κέντρου (Αλκαζάρ, Σιδηροδρομικός Σταθμός, ΚΤΕΛ, χώροι μετεπιβίβασης, κλπ)

Σχήμα 6 : Προτεινόμενο Δίκτυο Ποδηλατοδρόμων



## 8. Δίκτυα κίνησης Πεζών

---

Στην ευρύτερη κεντρική περιοχή, η οποία οριοθετείται από τον εσωτερικό περιμετρικό δακτύλιο (και περιλαμβάνει και την περιοχή του σιδηροδρομικού σταθμού), θα δημιουργηθεί, σε χρονικό ορίζοντα δεκαετίας, ένα πλήρως εκσυγχρονισμένο δίκτυο κίνησης πεζών, το οποίο θα αποτελείται από:

το εκτεταμένο δίκτυο όλων των τοπικών οδών, οι οποίες θα διαμορφωθούν σταδιακά σε οδούς ήπιας κυκλοφορίας

το δίκτυο των υφιστάμενων και προβλεπόμενων πεζοδρόμων

τα πεζοδρόμια των κύριων οδών, τα οποία θα ανακατασκευασθούν σταδιακά, ώστε να πληρούν τις σύγχρονες προδιαγραφές σχεδιασμού και υλικών (ράμπες ΑΜΕΑ, διαβάσεις πεζών, οδεύσεις τυφλών, φυτεύσεις, φωτισμός φιλικός προς το περιβάλλον, εμπόδια αποτροπής παράνομων σταθμεύσεων, βιοκλιματική κατασκευή)

Οι προτεινόμενοι άξονες ροής πεζών παρουσιάζονται στο Σχέδιο 4 και το Σχήμα 3.6.1. Σε πολλά τμήματα των βασικών αξόνων ροής πεζών που απεικονίζονται στο σχέδιο (κυρίως στην κεντρική περιοχή) έχουν γίνει τα τελευταία χρόνια έργα ανάπλασης που δημιούργησαν ευρύχωρα, καλαίσθητα και προσβάσιμα από ΑΜΕΑ πεζοδρόμια. Στα υπόλοιπα τμήματα απαιτείται να γίνουν αντίστοιχα έργα ανάπλασης, σύμφωνα με τις σύγχρονες προδιαγραφές σχεδιασμού και υλικών. Παρακάτω αναφέρονται χαρακτηριστικά που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά το σχεδιασμό των αναπλάσεων:

- Πεζοδρόμια πλάτους τουλάχιστον 2,00μ., ελεύθερα εμποδίων, φύτευσης και αστικού εξοπλισμού
- Δημιουργία διαβάσεων πεζών στις διασταυρώσεις
- Δημιουργία ραμπών ΑΜΕΑ και ΑΜΚ σε όλες τις διαβάσεις πεζών
- Οριοθετημένες διαδρομές για τους τυφλούς (οδηγοί τυφλών), κατά μήκος των βασικών αξόνων πεζών
- Τοποθέτηση ηχητικών σηματοδοτών (για τους τυφλούς), κατά μήκος των βασικών αξόνων πεζών
- Αυστηρή οριοθέτηση τραπεζοκαθισμάτων στα πεζοδρόμια και στους πεζόδρομους
- Φυτεύσεις
- Χρήση βιοκλιματικών υλικών
- Επαρκής οδοφωτισμός







## 4. ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

### 4.1 Γενικά

Σύμφωνα με το Σύλλογο Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (ΣΕΣ, 2011), τα Συστήματα Ευφυών Μεταφορών (ITS) είναι προηγμένες εφαρμογές οι οποίες έχουν στόχο να προσφέρουν καινοτόμες υπηρεσίες όσον αφορά στους διάφορους τρόπους μεταφοράς και στη διαχείριση της κυκλοφορίας, να επιτρέπουν στους διάφορους χρήστες να ενημερώνονται καλύτερα και να κάνουν ασφαλέστερη, πιο συντονισμένη και «ευφυέστερη» τη χρήση των δικτύων μεταφορών. Τα Συστήματα Ευφυών Μεταφορών (ITS) συνδυάζουν τις τηλεπικοινωνίες και τις νέες τεχνολογίες με την κυκλοφοριακή τεχνική και το σχεδιασμό των μεταφορών για τον προγραμματισμό, το σχεδιασμό, τη λειτουργία, τη συντήρηση και τη διαχείριση ολοκληρωμένων συστημάτων μεταφορών. Η εφαρμογή των τεχνολογιών των πληροφοριών και των επικοινωνιών στις μεταφορές θα συμβάλλει επιπλέον σημαντικά στη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων, της απόδοσης, συμπεριλαμβανομένης της ενεργειακής, της ασφαλείας των μεταφορών συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς επικίνδυνων εμπορευμάτων, της δημόσιας ασφαλείας, της κινητικότητας των επιβατών και των εμπορευματικών μεταφορών, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα τη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς και υψηλότερα επίπεδα ανταγωνιστικότητας και απασχόλησης.

Τα Συστήματα ITS μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής και το στόχο τους στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

#### Συστήματα ITS για εφαρμογή σε πόλεις:

Στόχος τους είναι η υλοποίηση ολοκληρωμένων, σύνθετων και ενοποιημένων εφαρμογών ITS σε μητροπολιτικές κυρίως περιοχές με σκοπό την βέλτιστη, συνδυαστική διαχείριση των οδικών δικτύων και δικτύων MMM σε αστικό και περιαστικό επίπεδο. Η έμφαση δίνεται σε ενοποίηση συστημάτων για πολλαπλά μέσα μεταφοράς και αντιστοίχως, η δημιουργία σύνθετων εφαρμογών που απαιτούν την συνεργασία διάφορων φορέων. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι τα παρακάτω:

- Συστήματα ελέγχου φωτεινής σηματοδότησης σε συνάρτηση με την κυκλοφορία σε πραγματικό χρόνο
- Ενοποιημένα συστήματα διαχείρισης κυκλοφορίας & ελέγχου φωτεινής σηματοδότησης, με εφαρμογές προτεραιότητας MMM σε φωτεινούς σηματοδότες
- Συστήματα εντοπισμού και διαχείρισης συμβάντων
- Συστήματα πληροφόρησης με Πινακίδες Μεταβλητών Μηνυμάτων (Variable Message Signs – VMS). Η πληροφόρηση μπορεί να περιλαμβάνει χρόνο διαδρομής, πρόταση για επιλογή διαδρομής, ειδοποίηση συμβάντος / καθυστερήσεων, ειδοποίηση για ακραία καιρικά φαινόμενα ή άλλα έκτακτα γεγονότα (πχ. πορείες – αποκλεισμοί κεντρικών δρόμων) κλπ.
- Ενοποιημένα συστήματα συνδυασμένης πληροφόρησης οδηγών ΙΧ / επιβατών MMM πχ. για χρόνους διαδρομής με ΙΧ και MMM, για χρόνους / συχνότητες διέλευσης MMM (λεωφορεία, τραμ, μετρό, τρόλεϊ), για διαθεσιμότητα θέσεων στάθμευσης σε σταθμούς μετεπιβίβασης (park & ride) κλπ.
- Ενοποιημένα συστήματα πληρωμής εισιτηρίων MMM ή άλλων υπηρεσιών πχ. για στάθμευση σε συνδυασμό με την πληροφόρηση για διαθέσιμες θέσεις σε parking ή/και την πρόταση για εναλλακτικά parking σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας θέσεων
- Συστήματα που υποστηρίζουν την συνδυασμένη διαχείριση μεταξύ MMM και οδών ή με άλλους τερματικούς σταθμούς (λιμάνια, σιδηροδρομικούς σταθμούς κτλ.)
- Συστήματα υποβοήθησης της οδήγησης εντός του οχήματος (πχ. αυτόματη προσαρμογή πορείας / ταχύτητας, προειδοποίηση κατά την αλλαγή λωρίδας, σύστημα ελέγχου της συγκέντρωσης αλκοόλ στο αίμα κτλ.)

#### Συστήματα ITS για εφαρμογή σε αυτοκινητόδρομους:

Στόχος τους είναι η υλοποίηση εφαρμογών ITS για την βέλτιστη διαχείριση των Εθνικών οδικών αξόνων και κυρίως των δικτύων αυτοκινητοδρόμων κάθε χώρας με σκοπό τη βελτιστοποίηση των παρεχόμενων υπηρεσιών μετακινήσεων προς τους οδηγούς, την ενίσχυση της οδικής ασφάλειας και την υιοθέτηση ψηφιακών υπηρεσιών ενημέρωσης των οδηγών σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι τα παρακάτω:

- Συστήματα εντοπισμού και διαχείρισης συμβάντων (πχ. ατύχημα σε σήραγγα αυτοκινητοδρόμου)
- Εφαρμογές συλλογής και διαχείρισης πληροφορίας για την κυκλοφορία
- Συστήματα πληροφόρησης των οδηγών με VMS (πχ. για συμβάν, χρόνο διαδρομής, καιρικά φαινόμενα κλπ.)
- Συστήματα εξατομικευμένης πληροφόρησης οδηγών μέσα στο όχημα για τις κυκλοφοριακές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο με άντληση πληροφορίας από την υποδομή του αυτοκινητόδρομου, επεξεργασία της μέσα από τα συστήματα του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας του Αυτοκινητόδρομου και διάχυση της στα οχήματα των χρηστών ή στα κινητά τους τηλέφωνα.
- Υπηρεσίες πληροφόρησης και υποστήριξης επαγγελματιών οδηγών για χώρους στάθμευσης, ανεφοδιασμού, επικίνδυνα σημεία κλπ.
- Συστήματα υποβοήθησης της οδήγησης εντός του οχήματος (ως περιγράφηκαν στην προηγούμενη ενότητα)
- Υπηρεσίες “e-call” δηλαδή τηλεφωνικοί αριθμοί έκτακτης ανάγκης
- Ηλεκτρονικά συστήματα για αστυνόμευση πχ. παρακολούθηση τήρησης ορίων ταχύτητας, παράνομη είσοδος στη Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης (ΛΕΑ), είσοδος σε αυτοκινητόδρομο υπέρβαρου ή υπερμεγέθους οχήματος με αυτόματο έλεγχο βάρους / ύψους κλπ.
- Μεταβαλλόμενα όρια ταχύτητας ανάλογα με τις κυκλοφοριακές συνθήκες με σκοπό την εξομάλυνση της κυκλοφορίας
- Επιλεκτική χρήση της ΛΕΑ για εξομάλυνση της κυκλοφοριακής ροής σε κορεσμένο τμήμα αυτοκινητόδρομου με χρήση VMS που ενεργοποιείται αυτόματα από το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας του αυτοκινητόδρομου όταν ο κυκλοφοριακός φόρτος υπερβεί συγκεκριμένα και προκαθορισμένα όρια.
- Συστήματα για οδική ασφάλεια και υποστήριξη οδηγών σε περίπτωση βλάβης ή και ατυχήματος
- Συστήματα ελέγχου προσβάσεων σε αυτοκινητόδρομους ανάλογα με τις εκάστοτε κυκλοφοριακές συνθήκες (Ramp metering)
- Ηλεκτρονικά διόδια (αυτόματη πληρωμή με πομποδέκτη τη στιγμή διέλευσης του οχήματος από σταθμό διοδίων είτε με μπάρα είτε χωρίς μπάρα με φωτογράφιση του οχήματος)

## Συστήματα ITS Εθνικής Εμβέλειας:

Στόχος είναι η υλοποίηση δράσεων για ανάπτυξη Συστημάτων ITS ευρείας κλίμακας με εθνική εμβέλεια, ώστε να υποστηρίζουν συγκεκριμένες και προκαθορισμένες Ελληνικές και Ευρωπαϊκές πολιτικές. Παραδείγματα τέτοιων δράσεων είναι τα ακόλουθα:

- Διαλειτουργικότητα συστημάτων πληρωμής και εισιτηρίων με έξυπνες κάρτες
- Διαλειτουργικότητα ηλεκτρονικών διοδίων
- Διαλειτουργικότητα συστημάτων διαχείρισης κυκλοφορίας & ανταλλαγή πληροφορίας για την κυκλοφορία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ δύο ή περισσότερων Κέντρων Διαχείρισης Κυκλοφορίας
- Εθνικές βάσεις δεδομένων πληροφορίας για μεταφορές και κυκλοφορία
- Κεντρικά συστήματα κράτησης θέσεων και πληροφόρησης για ΚΤΕΛ
- Συνδυασμένα συστήματα πληροφόρησης εθνικής εμβέλειας για πολλά μέσα ταυτόχρονα
- Έργα πληροφόρησης επιβατών και εισιτηρίων για τις ακτοπλοϊκές μεταφορές
- Έργα διαχείρισης κυκλοφορίας, πληροφόρησης επιβατών και εισιτηρίων για τον ΟΣΕ
- Ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης εμπορευμάτων σε λιμάνια ή/και μεγάλα εμπορευματικά κέντρα

Στη συνέχεια εξειδικεύεται η παρουσίαση κάποιων από αυτά τα συστήματα στο πλαίσιο των προτάσεων της παρούσας εργασίας.

## 4.2 Πινακίδες Μεταβλητών Μνημάτων (Variable Message Signs)

Πρόκειται για πληροφοριακές ηλεκτρονικές πινακίδες οι οποίες είναι κρίσιμες για την παροχή πληροφοριών για τον ταξιδιώτη, σε πραγματικό χρόνο και για τους αυτοκινητιστές κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τους. Πιο συγκεκριμένα ενημερώνουν τον ταξιδιώτη για τις συνθήκες κυκλοφορίας που επικρατούν και τους επιτρέπει να επιλέγουν την πιο αποτελεσματική και λειτουργική διαδρομή για τον προορισμό τους.

Η παροχή πληροφοριών για τους ταξιδιώτες βοηθά στη βελτιστοποίηση λειτουργίας και των επιδόσεων ασφαλείας στο οδικό δίκτυο. Αυτό επιτυγχάνεται με την παροχή του χρόνου ταξιδιού, κυκλοφοριακής συμφόρησης και περιστατικών-συμβάντων στους αυτοκινητιστές, ώστε να μπορούν να ενημερωθούν για τις ταξιδιωτικές τους επιλογές. Συνοπτικά οι πινακίδες αυτές ενημερώνουν και συμβάλουν στα :

- Την επιρροή των επιλογών διαδρομής των αυτοκινητιστών – ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια συμβάντος, έργων οδοποιίας ή συμφόρησης.
- Βελτίωση της ασφάλειας σε περίπτωση αλλαγής των οδικών συνθηκών (π.χ. ένα κλείσιμο λωρίδας ή ένα περιστατικό) έτσι ώστε να μειωθεί η πιθανότητα συγκρούσεων.
- Παροχή πληροφοριών στους οδηγούς σχετικά με το χρόνο ταξιδιού σε βασικούς προορισμούς και με τις αναμενόμενες καθυστερήσεις.
- Παρέχονται στους οδηγούς και άλλες πληροφορίες σχετικά με συντήρηση πχ οδοστρώματος, λόγος για τη μείωση ταχύτητας και μηνύματα οδικής ασφάλειας.

Αυτές οι πινακίδες τοποθετούνται σε σημεία που είναι αντιληπτά από τους οδηγούς, δηλαδή εξασφαλίζεται η οπτική επαφή με τους διερχόμενους αλλά και η ασφάλεια των εργαζομένων.

### 4.2.1 Ιεράρχηση Μνημάτων

Ο πρωταρχικός στόχος ενός VMS είναι να εμφανίζει πληροφορίες ταξιδιού σε πραγματικό χρόνο που αφορούν τους οδηγούς για το ταξίδι τους. Μια δευτερεύουσα λειτουργία είναι η πληροφόρηση για ταξίδια στο συγκεκριμένο κομμάτι της οδού, με λίγα λόγια για προγραμματισμένες μελλοντικές διαδρομές (μελλοντικές οδοί). Άλλα σχετικά μηνύματα οδικής

ασφάλειας όπως καμπάνιες προώθησης ενδέχεται επίσης να εμφανίζονται όταν είναι σκόπιμο, όμως έχουν χαμηλότερη προτεραιότητα και θα πρέπει να εμφανίζονται μόνο όταν δεν υπάρχουν άλλα μηνύματα οδικής ασφάλειας υψηλότερης προτεραιότητας για προβολή. Διάφοροι τύποι μηνυμάτων μπορούν να εμφανιστούν σε ένα VMS και μια ιεραρχία ελέγχου είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί ότι το συγκεκριμένο μήνυμα χρησιμοποιείται για την πιο κατάλληλη ανάγκη τη δεδομένη χρονική στιγμή.

Το πιο κρίσιμο και πιο ψηλά στην ιεραρχία είναι το συμβάν (incident). Τα μηνύματα συμβάντων αφορούν μη προγραμματισμένα γεγονότα όπως μία σύγκρουση, ή διαρροή φορτίου, ή δύσκολες συνθήκες οδού ή κυκλοφορίας, όπως προγραμματισμένη συντήρηση ή σοβαρή συμφόρηση για να πληροφορήσει τους χρήστες για αργή κίνηση. Χαμηλότερα στην προτεραιότητα είναι Προγραμματισμένα έργα ή εκδηλώσεις που αφορούν γεγονότα ή έργα που θα έχουν αντίκτυπο στις συνθήκες κυκλοφορίας και οι καμπάνιες που αφορούν μηνύματα που προάγουν την οδική ασφάλεια αλλά δεν έχουν καμία σχέση με τις συνθήκες κυκλοφορίας

Παρακάτω ακολουθούν μερικές αρχές που διέπουν την εμφάνιση των μηνυμάτων:

- Τα μηνύματα πρέπει να είναι κατάλληλα για τη θέση, την ώρα της ημέρας, το οδικό περιβάλλον και τις επικρατούσες οδικές συνθήκες.
- Τα μηνύματα πρέπει να είναι γραμμένα σε ένα τόνο οδηγίας, με την έννοια του ύφους προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση.
- Τα μηνύματα θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν συντομότερα και να θεωρούνται «ευχάριστα για να ευαισθητοποιούν», προωθώντας έτσι τη γρήγορη κατανόηση του μηνύματος από τον αυτοκινητιστή.
- Γενικά ένα μήνυμα οχτώ λέξεων είναι η ικανότητα επεξεργασίας του εγκεφάλου ενός μέσου οδηγού.
- Πρέπει να αποφεύγονται λέξεις που περιέχουν πάνω από οχτώ χαρακτήρες εκτός αν αυτές είναι ονόματα τοποθεσιών, οροσειρών, λιμνών ή ποταμών.
- Καμία γραμμή δεν πρέπει να περιέχει περισσότερες από δύο μονάδες πληροφοριών και αναφορικά με τη μία μονάδα πληροφόρησης, αυτή δεν πρέπει να διαιρείται παράλογα σε δύο γραμμές.

Πίνακας 3: Παραδείγματα Σωστής Χρήσης

ΕΣΦΑΛΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ	ΟΡΘΗ ΧΡΗΣΗ
ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΙΑ ΧΑΜΗΛΩΣΤΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΠΟΔΗΛΑΤΟΔΡΟΜΙΑ ΧΑΜΗΛΩΣΤΕ ΤΑΧΥΤΗΤΑ

ΕΣΦΑΛΜΕΝΗ ΧΡΗΣΗ	ΟΡΘΗ ΧΡΗΣΗ
10 MAR – 12 MAR	10-12 MAR

Σε ότι αφορά τα μεγέθη σε σχέση με την απόσταση ανάγνωσης, Το AS 4852.1-2009 (Αυστραλιανές οδηγίες) δίνει τα στοιχεία του Πίνακα 4.

Πίνακας 4: Απόσταση και Μέγεθος Πινακίδων και γραμματοσειράς

ΤΥΠΟΣ VMS	85% ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)	ΜΕΓΕΘΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΩΝ ΣΕ ΧΙΛΙΟΣΤΑ (mm)
A	$50 \leq V \leq 60$	100	200
B	$60 < V \leq 90$	200	320
C	$V > 90$	300	400

### 4.3 Κάμερες Κλειστού Κυκλώματος Τηλεόρασης (CCTV)

Οι κάμερες τηλεόρασης κλειστού κυκλώματος διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση του οδικού δικτύου. Εγκαθίστανται σε κρίσιμες θέσεις για τη διαχείριση της κυκλοφορίας. Όταν χρησιμοποιούνται για την επιτήρηση της κυκλοφορίας μπορούν είτε να έχουν σταθερό οπτικό πεδίο – για παράδειγμα όταν χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση της κυκλοφορίας και για την παροχή ειδοποιήσεων – είτε διαθέτουν δυνατότητα ανύψωσης, κλίσης και ζουμ, ώστε οι φορείς εκμετάλλευσης να έχουν πεδίο με ευρύτερη θέα.

Είτε σταθερές είτε PTZ κάμερες μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- Στις οδικές σήραγγες και στις προσεγγίσεις αυτών των σηράγγων κατά τον τερματισμό ενός αυτοκινητοδρόμου
- Σε πολυάσχολους κόμβους
- Σε χώρους όπου υπάρχουν μειώσεις λωρίδων

Η εικόνα καταλήγει σε ένα Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας. Οι χειριστές της αίθουσας ελέγχου είναι σε 24ωρη αλληλεπίδραση και παρακολούθηση των εικόνων από τις κάμερες CCTV, που εμφανίζονται είτε στους σταθμούς εργασίας τους σε οθόνες δεδομένης κλίμακας είτε σε βίντεο τοίχου (video wall) σε μεγαλύτερη κλίμακα. Οι εικόνες κάμερας CCTV αποτελούν σημαντικό μέσο επιτήρησης της κυκλοφορίας που συμπληρώνει άλλα μέτρα ελέγχου της κυκλοφορίας. Οι φορείς εκμετάλλευσης βασίζονται σε εικόνες από κάμερες CCTV για την ανίχνευση και την παρακολούθηση συμβάντων κυκλοφορίας και την εκτίμηση του αριθμού των λωρίδων κυκλοφορίας που επηρεάζονται. Από αυτό μπορεί να είναι δυνατό να εκτιμηθεί η πιθανή διάρκεια ενός συμβάντος κυκλοφορίας με βάση προηγούμενες τεχνικές εμπειρίας και μοντέλου κυκλοφορίας (Εικόνα 1).

Εικόνα 1. Παρακολούθηση CCTV από χειριστή Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας





## 4.4 Αισθητήρες Οδού (Roadway Sensors)

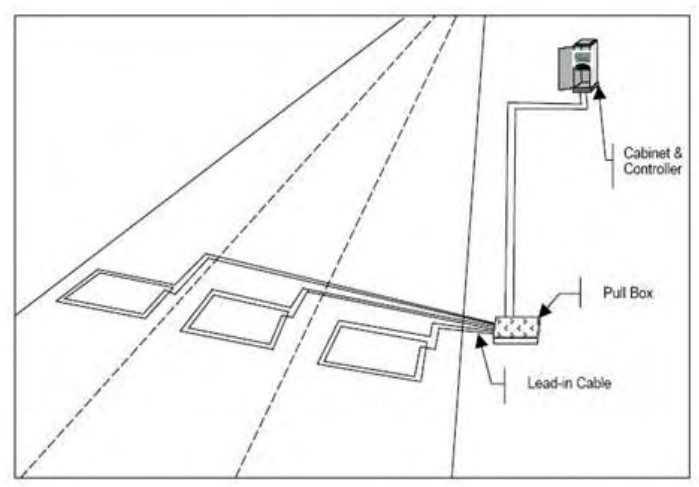
### 4.3.1 Ανιχνευτές Κυκλοφορίας (TRAFFIC DETECTORS)

Οι ανιχνευτές κυκλοφορίας χρησιμοποιούνται σε πολλές εφαρμογές ITS για την παρακολούθηση του δικτύου, τον έλεγχο της κυκλοφορίας, τη μέτρηση της ταχύτητας και την αυτόματη ανίχνευση περιστατικών. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι τεχνολογιών ανίχνευσης. Τα παρακάτω είναι κάποιες τυπικές τεχνολογίες

#### I. Ανιχνευτές Επαγωγικού Βρόχου

Οι ανιχνευτές επαγωγικού βρόχου αποτελούν σήμερα τις πιο ευρέως χρησιμοποιούμενες συσκευές ανίχνευσης οχημάτων. Έχουν τη μορφή μιας ή περισσοτέρων στροφών καλυμμένου καλωδίου ενσωματωμένου στο πεζοδρόμιο. Ο βρόχος συνδέεται μέσω του καλωδίου εισόδου με τη μονάδα ανίχνευσης, η οποία ανιχνεύει αλλαγές στην επαγωγή του βρόχου (αλλαγές στο μαγνητικό πεδίο του αισθητήρα) όταν ένα όχημα περνά πάνω από αυτό. Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν για τη μέτρηση της ταχύτητας (χρησιμοποιώντας δύο βρόχους σε μικρή απόσταση) και για την ταξινόμηση των τύπων οχημάτων. Μειονέκτημα είναι ότι η τοποθέτηση και η συντήρησή τους απαιτούν κλείσιμο λωρίδων και τροποποιήσεις στο πεζοδρόμιο.

Εικόνα 2: Τυπική Διάταξη Επαγωγικού Βρόχου



## II. Ανιχνευτές Μικροκυμάτων

Οι ανιχνευτές ραντάρ μικροκυμάτων είναι παραδείγματα συσκευών ανίχνευσης χωρίς παρεμβολές, των οποίων η εγκατάσταση και η συντήρηση δεν απαιτούν τροποποιήσεις στο κλείσιμο των λωρίδων και στις οδοστρώσεις. Σε αντίθεση με τους επαγωγικούς βρόχους, οι μη παρεμβατικές συσκευές ανίχνευσης δεν ενσωματώνονται στο πεζοδρόμιο. Αντ' αυτού, συνήθως τοποθετούνται σε μια δομή πάνω ή στην πλευρά του δρόμου. Ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου ηλεκτρομαγνητικού κύματος, οι ανιχνευτές ραντάρ μικροκυμάτων μπορούν να μετρήσουν είτε την παρουσία οχήματος είτε την παρουσία οχήματος καθώς και την ταχύτητα. Χρησιμοποιούνται επίσης ευρέως για την ανίχνευση πεζών που αναμένουν σε διαβάσεις πεζών.

Εικόνα 3: Ανιχνευτής Ραντάρ



## III. Ανιχνευτές Υπέρυθρη Ακτινοβολίας (infrared sensors)

Οι αισθητήρες υπέρυθρης ακτινοβολίας (IR) είναι επίσης μη παρεμβατικοί μηχανισμοί ανίχνευσης. Υπάρχουν δύο τύποι: παθητικοί και ενεργοί ανιχνευτές. Οι παθητικοί ανιχνευτές IR δεν μεταδίδουν ενέργεια - αντίθετα, ανιχνεύουν την ενέργεια που εκπέμπεται ή αντανακλάται από τα οχήματα, τις οδικές επιφάνειες και άλλα αντικείμενα. Οι παθητικοί ανιχνευτές υπέρυθρων μπορούν να μετρήσουν την ταχύτητα, το μήκος του οχήματος, τον αριθμό των οχημάτων και την πληρότητα, αλλά η ακρίβεια τους επηρεάζεται από δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

#### IV. Υπερηχητικοί Ανιχνευτές (ultrasonic detectors)

Οι υπερηχητικοί ανιχνευτές οχημάτων λειτουργούν με παρόμοιο τρόπο με τους ανιχνευτές μικροκυμάτων, εκπέμποντας ενεργά κύματα πίεσης, σε συχνότητες πάνω από την ανθρώπινη ακουστική εμβέλεια. Αυτοί οι ανιχνευτές μπορούν να μετρήσουν τον όγκο, την κατάληψη, την ταχύτητα και την ταξινόμηση. Οι υπερηχητικοί αισθητήρες είναι ευαίσθητοι στις περιβαλλοντικές συνθήκες. Απαιτούν υψηλό επίπεδο δεξιοτήτων για τη συντήρησή τους.

V. Μια ιδιαίτερη τεχνολογία ανιχνευτών είναι η τεχνολογία αναγνώρισης οχημάτων (*AUTOMATIC VEHICLE IDENTIFICATION*). Το AVI μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον εντοπισμό οχημάτων καθώς περνούν μέσα από μια ζώνη ανίχνευσης. Συνήθως, ένας αναμεταδότης (ή η πινακίδα) τοποθετημένος στο όχημα μπορεί να διαβαστεί από έναν καθώς περνάει το όχημα. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν στη συνέχεια να μεταδοθούν σε κεντρικό υπολογιστή. Επί του παρόντος, η πιο κοινή εφαρμογή των τεχνολογιών AVI είναι τα συστήματα αυτόματης χρέωσης (όπως το EZPass στην Αμερική) ή η αστυνόμευση ταχύτητας, λωρίδας έκτακτης ανάγκης, κοκ.

#### V. Αισθητήρες Ζύγισης εν κινήσει (WEIGH IN MOTION)

Οι αισθητήρες ζύγισης σε κίνηση είναι σχεδιασμένοι για να μετράνε και να καταγράφουν τα βάρη των αξόνων και τα μικτά βάρη των οχημάτων ενώ το όχημα είναι σε κίνηση. Τα συστήματα WIM έχουν πολλές εφαρμογές στα ITS, ιδιαίτερα όμως είναι σημαντικά για την αστυνόμευση υπέρβαρων φορτίων στις εμπορευματικές μεταφορές.

#### VI. Περιβαλλοντικοί Αισθητήρες

Οι περιβαλλοντικοί αισθητήρες χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση δυσμενών καιρικών συνθηκών όπως παγωμένες ή ολισθηρές συνθήκες οδοστρώματος, ισχυροί άνεμοι ή βροχοπτώσεις, παρουσία ομίχλης κλπ. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν από τους φορείς εκμετάλλευσης για την προειδοποίηση οδηγών μέσω μεταβλητών σημάτων μηνυμάτων (VMS). Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί από το προσωπικό συντήρησης αυτοκινητοδρόμων για τη βελτιστοποίηση των χειμερινών εργασιών συντήρησης.

## 4.5 Συμβάντα Κυκλοφορίας και Διαχείριση Συμβάντων και Ατυχημάτων

Η διαχείριση των τροχαίων συμβάντων και ατυχημάτων (Traffic Incident Management -TIM) στόχο έχει να αντιμετωπιστούν τα συμβάντα με ασφάλεια και ταχύτητα, ώστε να αποφευχθούν περαιτέρω ατυχήματα και να αποκατασταθούν οι συνθήκες κυκλοφορίας στο συντομότερο δυνατόν. Απαιτεί την ανάπτυξη συστηματικής, προγραμματισμένης και συντονισμένης δέσμης δράσεων και πόρων.<sup>1</sup> Η προειδοποίηση και η διαχείριση συμβάντων έχουν δύο κύριους στόχους:

A. την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση του κινδύνου συμβάντων και των συνεπειών των συμβάντων

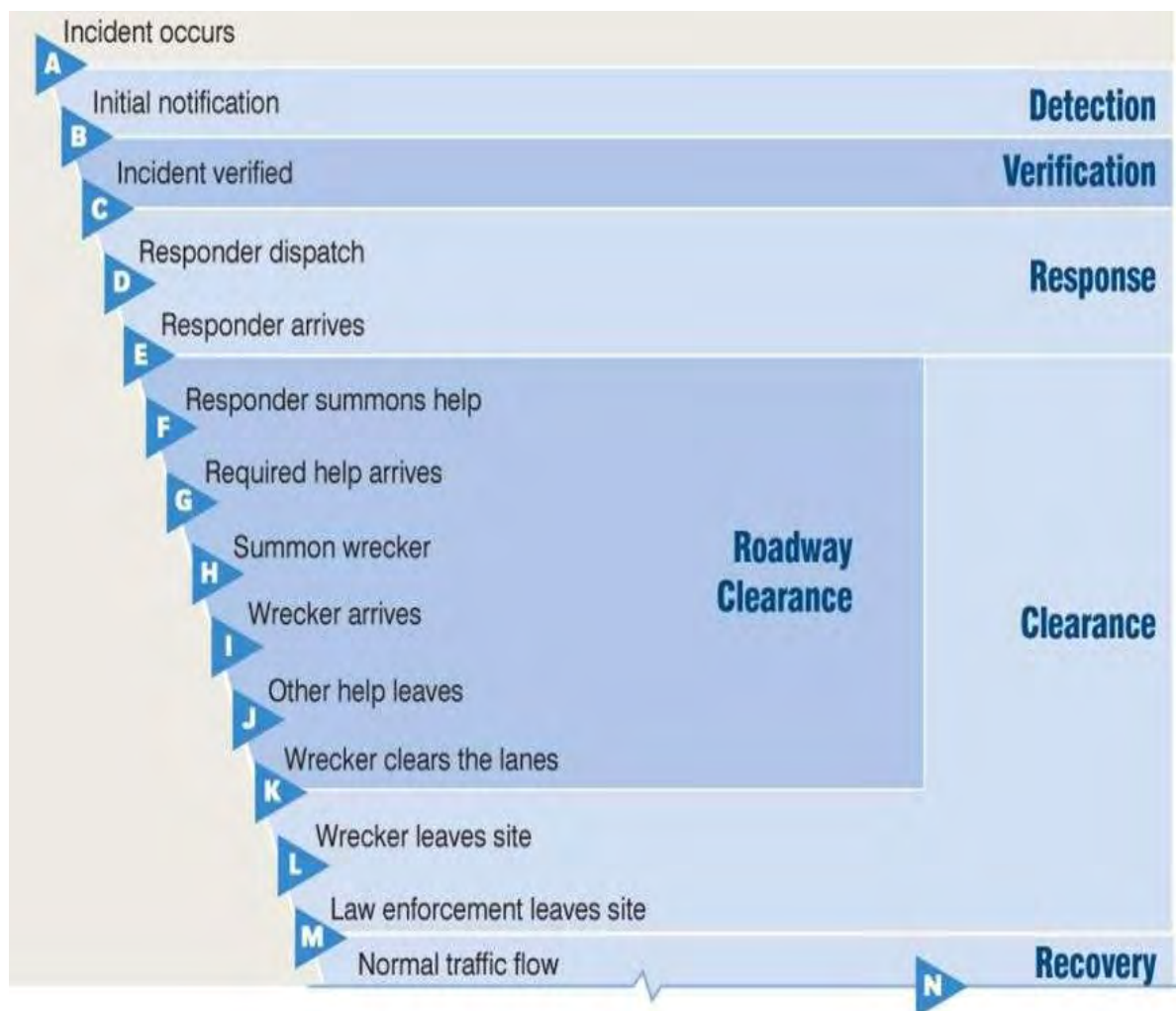
B. τη διαχείριση και την επίλυση συμβάντων με ασφαλή, αποτελεσματικό και ταχύτατο τρόπο

Τα απαραίτητα στάδια κατά τη Διαχείριση Συμβάντων/ατυχημάτων είναι (Εικόνα 6):

1 <sup>ο</sup> ΒΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ
2 <sup>ο</sup> ΒΗΜΑ ΕΠΑΛΗΘΕΥΣΗ ΣΥΜΒΑΝΤΟΣ
3 <sup>ο</sup> ΒΗΜΑ ΑΠΑΝΤΗΣΗ
4 <sup>ο</sup> ΒΗΜΑ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΑΡΜΟΔΙΩΝ ΦΟΡΕΩΝ
5 <sup>ο</sup> ΒΗΜΑ ΕΚΚΑΘΑΡΙΣΗ
6 <sup>ο</sup> ΒΗΜΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΡΟΗΣ

Εικόνα 4: Στάδια Διαχείρισης Συμβάντων

<sup>1</sup> <https://www.itsa.org>



## 5. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ITS

Ήδη από τη σύνοψη των προτάσεων του ΣΒΑΚ που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 3, πολλές προτάσεις εμπεριέχουν την εφαρμογή σύγχρονων συστημάτων, ανιχνευτών αλλά και κέντρων διαχείρισης. Σε αυτό το σημείο θα προταθούν ενδεικτικά κάποια επιπλέον μέτρα, αφού στο πλαίσιο της εργασίας δεν είναι εφικτή μι αναλυτική μελέτησ κάθε πιθανής εφαρμογής ξεχωριστά.

Πιο συγκεκριμένα από το ΣΒΑΚ και σε ότι αφορά τα ITS τίθεται ως βασικός στόχος η πρόταση για χρήση «Τεχνολογίες και μέτρα για το περιβάλλον (τεχνολογίες για περιορισμό εκπομπών στα οχήματα και στα καύσιμα, περιβαλλοντική τιμολόγηση ΙΧ, ελεγχόμενη στάθμευση κλπ)» αλλά και λοιπών Έξυπνων συστημάτων όπως το προτεινόμενο Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας - ITS - Ευφυείς Μεταφορές όπως αναφέρεται στο ΣΒΑΚ που οι κύριες εφαρμογές του θα είναι :

- Διαχείριση στόλου λεωφορείων
- Διαχείριση σηματοδοτών και παροχή προτεραιότητας σε λεωφορεία και οχήματα εκτάκτου ανάγκης.
- Διαχείριση πρόσβασης πεζοδρομημένων ζωνών (στα κέντρα των πόλεων). Ιδιαίτερα σημαντικό για την τροφοδοσία, την πρόσβαση των κατοίκων σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης εκτός οδού και γενικότερα για τον έλεγχο της εισόδου οχημάτων στους πεζοδρόμους σε 24ωρη βάση.
- Πληροφόρηση οδηγών για κενές θέσεις σε χώρους στάθμευσης εκτός οδού, δημόσιας χρήσης. Είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη μείωση των διαδρομών για αναζήτηση θέσης.

Επ' αυτού σημειώνεται ότι ένα ολοκληρωμένο Κέντρο Διαχείρισης Κινητικότητας και Διαχείρισης Κυκλοφορίας θα πρέπει να περιλαμβάνει εξοπλισμό πεδίου καθώς και κεντρική Αίθουσα Ελέγχου και Διαχείρισης.

Πιο συγκεκριμένα προτείνεται ενδεικτικά η τοποθέτηση πινακίδων μεταβλητών μνημάτων ως εξής:

- Στην πρώτη έξοδο της Εθνικής Οδού, από Αθήνα, η οποία καταλήγει στην οδό Φαρσάλων θα μπορούσε να τοποθετηθεί μία VMS πινακίδα, η οποία θα ενημερώνει για το χρόνο που απαιτείται μέχρι την κεντρική πλατεία. Ο χρόνος εκτιμάται στα 9 λεπτά στις ώρες μη αιχμής και στα 23 λεπτά στις ώρες αιχμής, με την παραδοχή ότι η πινακίδα τοποθετήθηκε στην αρχή της Φαρσάλων, λίγο μετά τον κυκλικό κόμβο

στο στρατόπεδο του Μπουγά (μεσολαβεί και ένα χρονικό διάστημα στην οδό Κωνσταντίνου Καραμανλή).

- Στη δεύτερη έξοδο της Εθνικής οδού, από Αθήνα, η οποία καταλήγει στην οδό Βόλου. Μία τέτοια πινακίδα θα ήταν χρήσιμη, καθότι θα ενημέρωνε για το χρόνο που απαιτείται για τον αυτοκινητιστή από την είσοδο στην πόλη (έξοδο από την εθνική οδό), στο να διασχίσει την οδό Βόλου και να καταλήξει στην κεντρική πλατεία. Εκτιμώμενος χρόνος σε ώρες μη αιχμής είναι 16 λεπτά και σε ώρες αιχμής είναι 30 λεπτά. Πολλές φορές παρατηρούνται καθυστερήσεις στο φανάρι της παλιάς εθνικής στον Άγιο Γεώργιο και στη σιδηροδρομική διάβαση, εξαιτίας της διέλευσης των συρμών του ΟΣΕ-ΤΡΑΙΝΙΤΑΛΙΑ.
- Στην περιφερειακή οδό που συνδέει την οδό Κοζάνης με τον κυκλικό κόμβο στη Νέα Σμύρνη μια τέτοια πινακίδα είναι απαραίτητη, είτε γιατί συχνά εκτελούνται έργα οδοποιίας είτε λόγω συμφόρησης μπορεί τελικά ο διερχόμενος οδηγός να επιλέξει εναλλακτική διαδρομή και όχι τον περιφερειακό. Για παράδειγμα αν αυτή η πινακίδα τοποθετηθεί στον κυκλικό κόμβο της Νέας Σμύρνης, ανατολικά τότε ο οδηγός αφού πληροφορηθεί για τη χρονική διάρκεια μπορεί να επιλέξει την οδό Γεωργιάδου. Αντίστοιχα αν τοποθετηθεί στον κυκλικό κόμβο στην οδό Κοζάνης, λίγο πριν το γήπεδο Αλκαζάρ μπορεί να μην επιλέξει την περιφερειακή και να κινηθεί από το κέντρο, αφού λάβει υπόψη του και την κυκλοφοριακή συμφόρηση στις ώρες αιχμής, στην οδό Κύπρου και Νικηταρά.
- Μια ακόμα χαρακτηριστική θέση είναι στην αρχή της οδού Ηρώων Πολυτεχνείου, όπως εισερχόμαστε σε αυτή από δυτικά, στο ύψος της πρώτης Στρατιάς ή και σε προηγούμενο κόμβο. Στο συγκεκριμένο ύψος της οδού θα μπορούσε να τοποθετηθεί μία πινακίδα μηνυμάτων VMS που να ενημερώνει για ενδεχόμενη συμφόρηση ή συμβάν κατά μήκος της. Επίσης αν η μία λωρίδα έχει κλείσει λόγω εργασιών οδοποιίας ή ύδρευσης – αποχέτευσης θα ήταν χρήσιμη, όπως και για να ενημερώνεται ο αυτοκινητιστής για το σύνολο του χρόνου που απαιτείται από τη μία άκρη της Ηρώων στην άλλη, για δεδομένες κυκλοφοριακές συνθήκες.

- Αντίστοιχη πινακίδα με όλες τις παραπάνω χρήσεις μπορεί να τοποθετηθεί και στο βόρειο κομμάτι, στο ύψος της Νέας Σμύρνης, όπως εισερχόμαστε από τον περιφερειακό και την οδό Γεωργιάδου. Θεωρείται κρίσιμη η επιλογή του εκάστοτε σημείου για την τοποθέτηση της πινακίδας με στόχο την εξυπηρέτηση ολοένα περισσότερων χρηστών σε πραγματικό χρόνο.
- Αντίστοιχες θέσεις στην εισόδους της πόλης (πχ Ιωαννίνων με περιφερειακή) πρέπει να εξεταστούν

Επιπλέον προτείνεται η τοποθέτηση CCTV σε κρίσιμους κόμβους και διαδρομές στην πόλη της Λάρισας όπως για παράδειγμα:

- *Κατά μήκος της οδού Γεωργιάδου*, η οποία διαθέτει δύο λωρίδες κυκλοφορίας, στο μεγαλύτερο μήκος της και διαχωριστική νησίδα.
- Στη συμβολή των οδών Ηρώων Πολυτεχνείου και της οδού Ιωαννίνων, στο ύψος της 1<sup>ης</sup> Στρατιάς
- Στη συμβολή των οδών Ιλάρχου Σαρίμβεη και της οδού Εχεκρατίδος, στο ύψος του πάρκου Χατζηχαλάρ
- Στο ύψος της οδού Φαρσάλων, όταν αυτή διασταυρώνεται με την Ηρώων Πολυτεχνείου
- Στον κυκλικό κόμβο της περιοχής Αλκαζάρ
- Στον κυκλικό κόμβο της Νέας Σμύρνης
- Κατά μήκος βασικών Αξόνων όπως Περιφερειακή, Ηρώων Πολυτεχνείου κλπ
- Σε κρίσιμους κόμβους του κέντρου της πόλης

Ταυτόχρονα, προτείνεται η τοποθέτηση επαγωγικών βρόγχων ή άλλων μετρητών κυκλοφορίας κατά μήκος σημαντικών αξόνων και κόμβων τουλάχιστον του Εξωτερικού και Εσωτερικού δακτυλίου με τρόπο ώστε επιτυγχάνονται τα εξής::

- μέτρηση των κυκλοφοριακών μεγεθών σε πραγματικό χρόνο
- ανίχνευση συμβάντων και καταστάσεων συμφόρησης
- υπολογισμός χρόνων διαδρομής και προτάσεων εναλλακτικών διαδρομών στους χρήστες

Ταυτόχρονα στο ΣΒΑΚ γίνεται σαφές ότι το ζήτημα της στάθμευσης είτε εκτός είτε στην οδό, αλλά και ο έλεγχος της στάθμευσης των ποδηλατοδρόμων, των



δικτύων ροής πεζών και γενικά της κινητικότητας και της αστικής μετακίνησης.  
πρέπει να υποστηριχθεί με έξυπνα συστήματα.

## 6. Συμπεράσματα

Τα Intelligent Transportation Systems (ITS) θεωρούνται όλο και περισσότερο ζωτικής σημασίας για τη λειτουργία και τη συντήρηση των υφιστάμενων συστημάτων σε αποδεκτά επίπεδα και την διαχείριση των μετακινήσεων σε υπεραστικό και αστικό δίκτυο, με στόχο την ασφαλή και γρήγορη μετακίνηση.

Ταυτόχρονα η Βιώσιμη Αστική Κινητικότητα είναι μια αρχή υπό την οποία ο σύγχρονος σχεδιασμός των πόλεων οδηγεί στην μειωμένη χρήση ΙΧ, την αποτελεσματική διαχείρισης κυκλοφορίας, στην ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των μετακινουμένων, στην εξάλειψη φαινομένων συμφόρησης και καθυστερήσεων αλλά και στην περιβαλλοντική αναβάθμιση του αστικού περιβάλλοντος

Τα τελευταία χρόνια η πόλη της Λάρισας, σχεδιάζει και υλοποιεί σύμφωνα με την μελέτη «ΜΕΛΕΤΗ ΑΣΤΙΚΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΤΟ ΔΗΜΟ ΛΑΡΙΣΑΙΩΝ» - ΣΒΑΚ Λάρισας. Σε αυτό περιλαμβάνονται σειρά από προτάσεις σε κυκλοφοριακό επίπεδο, σε ανασχεδιασμό της αστικής περιοχής του κέντρου της πόλης, τις αλλαγές στις Δημόσιες Συγκοινωνίες, την στάθμευση και γενικά τον κυκλοφοριακό σχεδιασμό που θα ικανοποιήσει με τρόπο βιώσιμο τη ζήτηση μετακινήσεων της πόλης.

Συμπληρωματικά των υφιστάμενων προτάσεων, στην εργασία, έγινε προσπάθεια να περιγράψουν ενδεικτικές εφαρμογές ITS, οι οποίες θα προσαρμόζονται στην νέα κατάσταση που το ΣΒΑΚ θα διαμορφώσει το αμέσως επόμενο διάστημα στην περιοχή του Δήμου Λάρισας, λαμβανομένου δε, υπόψη, ότι στο ΣΒΑΚ περιλαμβάνονται προτάσεις χρήσης τεχνολογίας σε διάφορα επίπεδα.

Καταρχήν προτείνεται ένα ολοκληρωμένο Κέντρο Διαχείρισης Κινητικότητας και Διαχείρισης Κυκλοφορίας:

- με τον κατάλληλο εξοπλισμό πεδίου και
- κεντρική Αίθουσα Ελέγχου και Διαχείρισης.

Ως προς τον εξοπλισμό πεδίου προτάθηκαν χαρακτηριστικές θέσεις, στους βασικούς άξονες, και κυρίως , στις εισόδους της πόλης για ενδεικτική τοποθέτηση Πινακίδων Μεταβλητών Μηνυμάτων (VMS).

Επιπλέον, προτείνεται η τοποθέτηση CCTV σε κρίσιμους κόμβους και διαδρομές στην πόλη της Λάρισας.

Προτείνεται επίσης η τοποθέτηση επαγωγικών βρόγχων ή άλλων μετρητών κυκλοφορίας κατά μήκος σημαντικών αξόνων και κόμβων τουλάχιστον του Εξωτερικού και Εσωτερικού δακτυλίου.

Πέραν αυτών καθίσταται σαφές ότι η χρήση τεχνολογίας για τον έλεγχο, αστυνόμευση, πληροφόρηση και διαχείριση, εν γένει, της κινητικότητας και των νέων ρυθμίσεων (πεζόδρομοι, ποδηλατοδρόμοι, στάθμευση κλπ) θα απαιτήσουν εξειδίκευση σε εφαρμογές και έξυπνες λύσεις ώστε να προωθηθεί η βιωσιμότητα και η αποτελεσματικότητα της νέας κατάστασης.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βλαστός, Θ., Μηλάκης, Δ., Σαγιάς, Ί., Σερράος, Κ., Βαφειάδης, Β. & Μουκούλης, Π. (2009). Έρευνα μέτρων εφαρμογής ενιαίου πολεοδομικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού. Εξειδίκευση της στρατηγικής της Ελλάδας για την αστική κινητικότητα με πιλοτική έρευνα σε περιοχές της Αθήνας.

Γαβανάς, Νικόλαος, Παπαϊωάννου, Παναγιώτης, Πιτσιάβα Λατινοπούλου, Μάγδα, Πολίτης, Ιωάννης (2015) «Αστικά δίκτυα μεταφορών και διαχείριση κινητικότητας <https://repository.kallipos.gr/handle/11419/2081>

Σύλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων (2011) «Οι Θέσεις του ΣΕΣ για την Προώθηση των Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών στην Ελλάδα» 2011 <http://www.ses.gr/index.php/o-syllogos/theseisses.html>

Τσιρόπουλος Αναστάσης (2017) ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: Βιώσιμη αστική κινητικότητα και δείκτες αξιολόγησης, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ, ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ, [https://ikee.lib.auth.gr/record/288726/files/TSIROPOULOS\\_EE.pdf](https://ikee.lib.auth.gr/record/288726/files/TSIROPOULOS_EE.pdf)

Τσιτσιβά Ελένη (2013) "Έρευνα προώθησης της βιώσιμης αστικής κινητικότητας και προμελέτη χάραξης ποδηλατοδρόμου στις οδούς Ιάσονος και Μανδηλαρά στην πόλη της Λάρισας» ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ, ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ, ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ, ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ, Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών, Προσομοίωση Συστημάτων & Σχεδιασμός Έργων Πολιτικού Μηχανικού

Council of Standards Australia (2009), Australian Standard «Variable message signs», Committee LG-006, Road traffic signals

Wefering, F., Rupprecht, S., Burhrmann, S. & Bohler-Baedeker, S. (2014). Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. Brussels: European Commission.

## Ηλεκτρονικές Πηγές

[www.benefitcost.its.dot.gov/](http://www.benefitcost.its.dot.gov/)

<https://rno-its.piarc.org/en>

<https://www.itsa.org>

<https://www.its-hellas.gr>

<https://ops.fhwa.dot.gov/>

[www.frame-online.net](http://www.frame-online.net)