



**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
(Master in Business Administration)
«ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕ 4 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ»**

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

City Logistics: νέες τάσεις και πρακτικές

Στυλιανή Ζαχαρία

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Τσότσολας Νίκος

Ακαδημαϊκό Έτος 2016-2017

Πρόλογος

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον εξαιρετικό καθηγητή και πάνω απ' όλα άνθρωπο, Δρ. Τσότσολα Νίκο, για την καθοδήγησή του στην εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας και φυσικά ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένειά μου και στο σύντροφό μου Βασίλη, που με στήριξαν σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Τα αγαθά κόποις κτώνται... (Επίχαρμος)

23/06/2017

Στυλιανή Ζαχαρία

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΠΙΤΕΛΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ.....	5
SUMMARY	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1 Σκοπός και στόχοι της εργασίας.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ CITY LOGISTICS	8
2.1 Ορισμός και έννοια των City Logistics	8
2.2 Παράγοντες ανάπτυξης των City Logistics	10
2.3 Ο ρόλος (σημασία) των city logistics στη σύγχρονη εποχή.....	15
2.3.1 Οι στόχοι των City Logistics	17
2.4 Τα οφέλη και οι επιπτώσεις των City Logistics	19
2.5 Προκλήσεις και περιορισμοί στην εφαρμογή των City Logistics	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΔΙΟΙΚΗΣΗ (MANAGEMENT) ΤΩΝ CITY LOGISTICS	35
3.1 Εμπλεκόμενοι φορείς (Stakeholders) και η σχέση μεταξύ τους.....	35
3.2 Η διαχείριση των City Logistics.....	46
3.3 Διαδικασία λήψης αποφάσεων για τα City Logistics	50
3.4 Μορφές - μοτίβα City Logistics	57
3.5 Μοντέλα city logistics	59
3.6 Στρατηγικές άμβλυνσης επιπτώσεων από την εφαρμογή των City Logistics	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑ CITY LOGISTICS – ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ (UCCs).....	68
4.1 Η σημασία των UCCs.....	68
4.2 Βασικές αρχές και διαχείριση των UCCs.....	71
4.3 Κατηγοριοποίηση των UCCs	76
4.4 Διαδικασία λήψης απόφασης για την κατασκευή ενός UCC	78
4.5 Μελέτες περίπτωσης UCCs παγκοσμίως	88
4.5.1 Μελέτη περίπτωσης Belo Horizonte city (Βραζιλία)	89
4.5.2 Μελέτη περίπτωσης μοντέλου Kassel (Γερμανία)	95
4.5.3 Μελέτη περίπτωσης του Motomachi UCC (Yokohama - Ιαπωνία)	97
4.5.4 Μελέτες περίπτωσης διατροφικών αστικών μεταφορών στην Ιαπωνία και στη Γαλλία.....	100
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΚΡΙΤΙΚΗ.....	102
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	107
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	109

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	113
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ – ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ	113

ΕΠΙΤΕΛΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η θεωρητική προσέγγιση των city logistics ή αλλιώς των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, στα πλαίσια της βιώσιμης αστικής κινητικότητας σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας, σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας και τη βελτιστοποίηση των οικονομικο-κοινωνικών συνθηκών των αστικών κέντρων.

Τα βασικά ζητήματα που αναλύονται είναι η σημασία των city logistics για τον σύγχρονο βίο και οι παράγοντες που οδηγούν στην εφαρμογή τους. Επίσης, περιγράφονται τα οφέλη και οι επιπτώσεις των πρακτικών city logistics και οι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν, ως προς την επίτευξη των πρακτικών αυτών σε επίπεδο οικονομικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό. Ακολουθεί η περιγραφή της διοίκησης των city logistics και πιο συγκεκριμένα γίνεται αναφορά στους βασικούς εμπλεκόμενους φορείς και τις αλληλοεξαρτούμενες σχέσεις που αναπτύσσονται ανάμεσά τους, καθώς και ανάλυση ορισμένων τεχνικών λήψης αποφάσεων που εφαρμόζονται στις αστικές εμπορευματικές διανομές. Επίσης, αναλύονται τα μοντέλα και οι σύγχρονες τάσεις των city logistics με σκοπό την εξομάλυνση των διαφόρων επιπτώσεων. Στο επόμενο μέρος της εργασίας αναλύεται η νέα τάση στα city logistics που είναι τα αστικά κέντρα εμπορευματικής ενοποίησης (Urban Consolidation Centres – UCCs), περιγράφεται η έννοια, τα είδη και ο τρόπος λειτουργίας τους, ενώ ακολουθούν τέσσερις μελέτες περίπτωσης από την εφαρμογή UCCs σε παγκόσμια κλίμακα και συγκεκριμένα στη Βραζιλία, στην Ιαπωνία και στην Ευρώπη.

Τα τελευταία κεφάλαια της εργασίας περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα και την κριτική που προκύπτουν από τη λειτουργία και τις πρακτικές που εφαρμόζονται στα city logistics και τις επιπτώσεις τους στον αστικό βίο και παράλληλα παρουσιάζονται προτάσεις για την βέλτιστη εφαρμογή των αστικών εμπορευματικών μεταφορών τόσο σε παγκόσμιο επίπεδο όσο και στην Ελλάδα. Εν κατακλείδι, ακολουθούν συνοπτικά συμπεράσματα και ο επίλογος της παρούσας εργασίας για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές.

Λέξεις Κλειδιά: city logistics, urban freight movements, αστικές εμπορευματικές μεταφορές, urban consolidation centres, city distribution, last-mile logistics, two-tiered system.

SUMMARY

The subject of this diploma thesis is the theoretical approach of city logistics or urban freight distribution, in the context of sustainable urban mobility at all stages of the supply chain, in accordance with modern environmental protection requirements and optimization of the economic and social conditions of urban centers.

The main issues that are analyzed, is the importance of city logistics for modern life and the factors that lead to their implementation. It is also described the benefits and impacts of city logistics practices and the challenges that need to be addressed in achieving economic, social and environmental criteria. Here is a description of the city logistics administration, and more specifically, a reference is made to the key stakeholders and the interdependent relationships that are developed between them, as well as an analysis of some decision-making techniques applied to urban freight movements. It is also analyzed the models and modern trends of city logistics in order to mitigate various impacts. In the next part of this paper is analyzed the new trend in urban logistics, which is Urban Consolidation Centers (UCCs). It is described the concept, the types and the modes of operation of UCCs, followed by four case studies from the application of UCCs to a global scale and particularly in Brazil, Japan and Europe.

The final chapters of this paper include the results and criticism that arise from the operation and practices of urban logistics and their impact on urban life, and proposals are presented for the optimal implementation of urban freight transport both at global level and in greek territory. In conclusion, the outline of the present thesis on urban freight transport is summarized followed by the epilogue.

Keywords: city logistics, urban freight movements, urban consolidation centres, city distribution, last-mile logistics, two-tiered system.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σκοπός και στόχοι της εργασίας

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να παρουσιάσει θεμελιώδεις έννοιες και εννοιολογικές προσεγγίσεις που αφορούν τα City Logistics ή αλλιώς τις αστικές εμπορευματικές διανομές. Η διανομή σε αστικό περιβάλλον είναι η διαδικασία βελτιστοποίησης όλων των διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας, λαμβάνοντας υπόψη τις οικονομικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις των αστικών εμπορευματικών μεταφορών. Προκειμένου να λυθούν τα προβλήματα που σχετίζονται με την αυξημένη κυκλοφοριακή συμφόρηση, τις αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, την αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση και την έλλειψη ανθρωπίνων πόρων (εργατικού δυναμικού) θα πρέπει να ληφθούν πρωτοβουλίες και να εφαρμοστούν συγκεκριμένες πρακτικές στον τομέα των αστικών διανομών.

Οι αστικές εμπορευματικές μεταφορές εμφανίζουν ορισμένες δυσκολίες στο να οργανωθούν και να διαχειριστούν: η επέκταση των πόλεων δημογραφικά, τα περιβαλλοντικά ζητήματα, η ανεπάρκεια χώρου και οι διαρκώς αυξανόμενες καταναλωτικές συνήθειες είναι μόνο ορισμένες από τις προκλήσεις. Στόχος της μελέτης είναι να εξεταστούν οι υφιστάμενες και σχεδιαζόμενες πρακτικές και τα μέτρα που σχετίζονται με την αστική διανομή των εμπορευμάτων σε παγκόσμιο επίπεδο, με σκοπό να προσδιοριστεί αν, σε ποιο βαθμό και με ποια μορφή μπορεί να επιτευχθεί η ανάληψη δράσης για την προώθηση επιτυχημένων λύσεων με στόχο τη βελτίωση των επιδόσεων των αστικών εμπορευματικών μεταφορών.

Ο γενικός στόχος των πολιτικών που εφαρμόζονται ή τουλάχιστον γίνονται προσπάθειες να εφαρμοστούν παγκοσμίως σ' αυτόν τον τομέα είναι η προώθηση της βιώσιμης αστικής διανομής. Η έννοια αυτή συνδυάζει τη μεγιστοποίηση της οικονομικής αποτελεσματικότητας της διανομής στις αστικές περιοχές, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις, λαμβάνοντας υπόψη μία ολοκληρωμένη αλυσίδα μεταφορών ή όπως χαρακτηρίζεται ως διανομή πόρτα – πόρτα (door to door). Πρωτεύοντες στόχοι μιας σύγχρονης προσέγγισης της εφοδιαστικής των αστικών κέντρων είναι η βιωσιμότητα, η κινητικότητα και η ποιότητα ζωής των πολιτών με την υλοποίηση διαφόρων δραστηριοτήτων. Υπάρχουν πολλά έργα σε όλο τον κόσμο που σχετίζονται με τις αστικές μεταφορές εμπορευμάτων που έχουν υλοποιηθεί με επιτυχία. Ενώ ορισμένες πόλεις μπορούν εύκολα να βελτιώσουν τις εμπορευματικές μεταφορές, άλλα αστικά κέντρα παρατηρείται πως αντιμετωπίζουν δυσκολίες σ' αυτούς τους τομείς. Για να λυθούν βέβαια τα όποια προβλήματα, απαιτείται διεξοδική οργάνωση και συνεργασία, προκειμένου να προσδιοριστεί ο στρατηγικός σχεδιασμός που θα ακολουθηθεί στον τομέα του αστικού εφοδιασμού με τη χρήση δεικτών και βασικών παραγόντων επιτυχίας. Οι παράγοντες επιτυχίας είναι διαφορετικοί σε πολλές περιπτώσεις και εξαρτώνται σε πολύ μεγάλο βαθμό από τους ενδιαφερόμενους, που εμπλέκονται στην

εφοδιαστική αλυσίδα των πόλεων και τις διαφορετικές προσδοκίες που θέλουν να ικανοποιήσουν. Στόχος λοιπόν, είναι να εξεταστούν οι παράγοντες επιτυχίας των αστικών διανομών από την πλευρά όλων των εμπλεκόμενων μερών και το πώς επιτυγχάνεται η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας από τον κάθε φορέα ξεχωριστά και οι αλληλεπιδράσεις που προκύπτουν, και πώς τελικά λαμβάνονται οι αποφάσεις προκειμένου να εφαρμοστεί η βέλτιστη τεχνική που θα ικανοποιεί σε μεγάλο βαθμό τα εμπλεκόμενα μέρη. Επιπλέον, στόχος της παρούσας εργασίας είναι να αναλυθούν τα μοντέλα και οι σύγχρονες τάσεις στα city logistics με σκοπό την αιεφόρο διαχείριση και ανάπτυξη των εμπορευματικών μεταφορών και τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος και του ευρύτερου κοινωνικού πλαισίου. Η έννοια της έξυπνης πόλης αποτελεί μέρος της βιώσιμης κινητικότητας και της υπεύθυνης διαχείρισης των φυσικών πόρων και του χώρου. Κυρίαρχο μέλημα είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών και της ανταγωνιστικότητας των επιχειρήσεων που βρίσκονται σε αστικές περιοχές. Η εφαρμογή αυτής της ιδέας για βιώσιμα city logistics απαιτεί τη συμμετοχή των ενδιαφερομένων, το άνοιγμα στην αλλαγή και την ετοιμότητα για συμβιβασμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ CITY LOGISTICS

2.1 Ορισμός και έννοια των City Logistics

Οι αστικές οικονομίες εξελίσσονται ταχύτατα προς ένα υψηλότερο επίπεδο έντασεως υλικού (material intensiveness). Η μετακίνηση εμπορευμάτων εντός των αστικών περιοχών αποτελεί μία πρόκληση για πολλές μεγάλες μητροπόλεις. Τέτοιες προκλήσεις ήταν επίσης διαδεδομένες και κατά την περίοδο της αρχαιότητας, π.χ. ο Ρωμαίος αυτοκράτορας Ιούλιος Καίσαρας ανακήρυξε διάταγμα που απαγόρευε την παράδοση των εμπορευμάτων στη Ρώμη κατά τη διάρκεια της ημέρας. Είναι πιθανό ότι και άλλες πόλεις, επίσης, έχουν παρόμοιους περιορισμούς, υπογραμμίζοντας ότι ο εφοδιασμός των πόλεων με αγαθά παρέμεινε σε όλη την ιστορία μια διαρκής πρόκληση. Αυτό που έχει αλλάξει στη σύγχρονη εποχή, είναι η κλίμακα και το εύρος του προβλήματος (Rodrigue, et al., 2017).

Πολλές πόλεις σε όλο τον κόσμο αντιμετωπίζουν προβλήματα συμφόρησης, περιβαλλοντικής υποβάθμισης και ατυχημάτων, γεγονός που φέρει ως αντίκτυπο την πρόωρη θνησιμότητα, την αναπηρία, τις διαταραχές ύπνου και τις κλιματικές αλλαγές. Τα προβλήματα αυτά αφορούν τη διαχείριση των πόλεων, η οποία περιλαμβάνει

διαδικασίες σχεδιασμού, υλοποίησης, συντονισμού και ελέγχου που λαμβάνουν χώρα εντός ορίων μιας αστικής περιοχής και σχετίζονται με τη φυσική μετακίνηση ανθρώπων, αγαθών και πληροφοριών. Ο κύριος σκοπός των city logistics είναι να βελτιώσουν τη βιωσιμότητα και την κινητικότητα μέσα από την υλοποίηση διαφόρων δραστηριοτήτων (Kiba Janiak, 2016).

Σύμφωνα με τους (Taniguchi & Tompson, 2001) τα City logistics ή Urban logistics ορίζονται ως: τα μέσα (οι διαδικασίες) με τα οποία μπορεί να λάβει χώρα μία διανομή εμπορευμάτων σε αστική περιοχή, καθώς και οι στρατηγικές που μπορούν να βελτιώσουν την συνολική απόδοση, με την ταυτόχρονη άμβλυνση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Περιλαμβάνει την παροχή υπηρεσιών που συμβάλλουν στην αποτελεσματική διαχείριση των κινήσεων των εμπορευμάτων στις πόλεις, παρέχοντας καινοτόμες απαντήσεις στις απαιτήσεις των πελατών. Επίσης, σύμφωνα με τον (Taniguchi Eiichi, 2014) τα city logistics μπορούν να οριστούν ως: η διαδικασία βελτιστοποίησης του συνόλου των δραστηριοτήτων της εφοδιαστικής αλυσίδας σε αστικές περιοχές από ιδιωτικές εταιρείες, με τη βοήθεια χρήσης προηγμένων πληροφοριακών συστημάτων, λαμβάνοντας υπόψη την κυκλοφοριακή συμφόρηση, την ασφάλεια και την κατανάλωση ενέργειας στα πλαίσια του ευρύτερου οικονομικού περιβάλλοντος. “The process for totally optimizing the logistics and transport activities by private companies with support of advanced information systems in urban areas considering the traffic environment, the traffic congestion, the traffic safety and the energy savings within the framework of a market economy.”

Με τον όρο city logistics εννοούνται οι μετακινήσεις αγαθών, ως κύρια δραστηριότητα του εφοδιασμού των αστικών κέντρων. Η εφοδιαστική των πόλεων αναφέρεται επίσης ως αστική (εμπορευματική) διανομή, last - mile logistics, αστική εφοδιαστική ή διανομή πόλεων (Savelsbergh & Van Woensel, 2016). Οι εμπορευματικές μεταφορές εντός των πόλεων αποτελούν μέρος του συνολικού μεταφορικού έργου που εκτελείται καθημερινά μέσω των διαφόρων υποδομών με σκοπό τη διακίνηση αγαθών. Κατ’ αυτόν τον τρόπο, αναδύεται ένα μεταφορικό ζήτημα, το οποίο σχετίζεται τόσο με τους χρόνους, τα κόστη μετακίνησης και την ποιότητα ζωής των επιβατών – καταναλωτών, όσο και με τη διαθεσιμότητα των παρεχόμενων αγαθών και υπηρεσιών. Αυτό το μεταφορικό πρόβλημα συνδέεται με το μοντέλο αστικής ανάπτυξης που έχει χρησιμοποιηθεί, το είδος των υποδομών και φυσικά με την ταχύτητα που εμφανίζεται το φαινόμενο της αστικοποίησης. Οι πόλεις αυξάνονται σε μέγεθος, ο πληθυσμός στα αστικά κέντρα παγκοσμίως, αυξάνεται κατά 2,5% ετησίως (61 εκατ. άνθρωποι). Εκτιμάται ότι μεταξύ 2020–2025 θα φτάσει τα 93 εκ., με τη μεγαλύτερη αύξηση να εμφανίζεται στις πόλεις της Ανατολικής Αφρικής. Στην Ευρώπη ένα ποσοστό πληθυσμού άνω του 75% ζούσε σε αστικές περιοχές το 2000, με συνέπεια η βιομηχανική παραγωγή να είναι επίσης συγκεντρωμένη στα αστικά κέντρα. Αποτέλεσμα της αύξησης της αστικοποίησης (αύξηση 80-83% μέχρι το 2020) είναι να ενταθούν τα προβλήματα μετακίνησης εντός των πόλεων σύμφωνα με τους (Foltynsky, 2016) και (Μαλινδρέτος, 2015).

Η διακίνηση των αγαθών στις αστικές περιοχές πραγματοποιείται κυρίως οδικώς, αφού οι αποστάσεις είναι σχετικά μικρές, αλλά και για λόγους άμεσης πρόσβασης στα σημεία παράδοσης. Βεβαίως, συμμετέχουν και τα φορτηγά στη λειτουργικότητα των πόλεων, διανέμοντας αγαθά σε πολλά τμήματα της πόλης που έχουν ζωτική σημασία. Τα φορτηγά μετακινούν παραγόμενα αγαθά για κατανάλωση στις αστικές περιοχές, και ταυτόχρονα εκτελούν και λειτουργίες συλλογής απορριμμάτων μέσα στην αστική περιοχή. Οι εμπορευματικές μεταφορές (φορτηγά > 3,5 τόνων) κατέχουν ένα μερίδιο 10 % επί του συνόλου της κυκλοφορίας στις αστικές περιοχές. Αν συμπεριληφθούν στο παραπάνω μερίδιο μικρότερα φορτηγά και αυτοκίνητα (π.χ. βανς), τότε το ποσοστό είναι πολύ υψηλότερο (Μαλινδρέτος, 2015) (Koriath & Thetrich, 1998).

2.2 Παράγοντες ανάπτυξης των City Logistics

Οι εμπορευματικές μεταφορές διατηρούν ένα σύνολο βασικών σχέσεων με τις αστικές περιοχές, δεδομένου ότι μια πόλη είναι μια οντότητα, όπου οι δραστηριότητες της παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης ανταγωνίζονται για εδάφη γης που σπανίζουν. Στοιχεία του αστικού τοπίου, όπως οι εμπορικές περιοχές είναι σημαντικές γεννήτριες και τόπος έλξης των εμπορευματικών κινήσεων. Οι αστικές εμπορευματικές μεταφορές είναι απαραίτητες για την οικονομία της πόλης, αλλά παράλληλα οι μεταφορές εμπορευμάτων επηρεάζουν σημαντικά την ελκυστικότητα και την ποιότητα της αστικής ζωής (Eidhammer, et al., 2016). Το αναπόφευκτο αποτέλεσμα του επιχειρηματικού εμπορίου είναι οι εμπορευματικές ροές, καθώς τα αγαθά πρέπει να μεταφέρονται μεταξύ πωλητών και αγοραστών, οι οποίοι συχνά βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση. Περαιτέρω, η διανομή εμπορευμάτων συχνά μοιράζεται τις ίδιες οδικές υποδομές με αυτές που απαιτούνται για την επιβατική μεταφορά. Οι αστικές μεταφορές ως στρατηγική, διασφαλίζουν την αποτελεσματική κίνηση των εμπορευμάτων και παρέχουν καινοτόμες λύσεις στις απαιτήσεις των πελατών/καταναλωτών και των επιχειρήσεων, και ταυτόχρονα είναι ένας αναδυόμενος τομέας της έρευνας που ασκήθηκε από τις προκλήσεις της εμπορευματοποίησης και τη μαζικοποίηση της παραγωγής και της κατανάλωσης. (Rodrigue, et al., 2017)

Στην πραγματικότητα, οι προκλήσεις της εφοδιαστικής πόλης αλλάζουν συνεχώς. Η πρόσφατη ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου έχει οδηγήσει σε σημαντική αύξηση των παραδόσεων απευθείας προς τον καταναλωτή (κυρίως στις αστικές περιοχές) και στις συναφείς προκλήσεις του «τελευταίου μιλίου» (Savelsbergh & Van Woensel, 2016). Τα city logistics και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain Management - SCM) είναι διακριτές διαδικασίες και εστιάζουν σε διαφορετικά θέματα. Τα επίπεδα αποθεμάτων συρρικνώνονται και οι επιχειρήσεις εφοδιάζονται όλο και περισσότερο σε περιβάλλον που χρησιμοποιεί πρακτικές just in time. Ο αριθμός των διαφορετικών προϊόντων που πωλούνται έχει αυξηθεί σημαντικά, και τα αποθέματα διαφοροποιούνται αρκετές φορές μέσα στο χρόνο. Με την άνοδο της οικονομίας των

υπηρεσιών, η ζήτηση για τις υπηρεσίες επείγουσας μεταφοράς και ταχυμεταφορών έχει αυξηθεί. Αυτοί οι παράγοντες έχουν κάνει τις αστικές οικονομίες να εξαρτώνται περισσότερο από τα συστήματα μεταφοράς, με πιο συχνές και προσαρμοσμένες παραδόσεις. Όλα αυτά υποκινούν μια μεγαλύτερης έντασης και συχνότητας διανομή εμπορευμάτων στις πόλεις και αντίστοιχα βελτιωμένες μορφές οργάνωσης και διαχείρισης. Οι αστικές μετακινήσεις εμπορευμάτων ευθύνονται για το 20 έως 30% όλων των οχημάτο-χιλιομέτρων (Rodrigue, et al., 2017) και το 16% έως το 50% όλων των ατμοσφαιρικών ρύπων σε μεγάλες ευρωπαϊκές πόλεις (Vagner, et al., 2012). Υπάρχει μια πολύπλοκη σχέση μεταξύ της χωρικής και λειτουργικής δομής των αστικών διανομών, όπου η οργάνωση και η πυκνότητα της χρήσης γης αλληλεπιδρούν με τις διάφορες μορφές υποδομής των μεταφορών στην περιοχή των δραστηριοτήτων logistics (Rodrigue, et al., 2017). Το συγκεκριμένο φαινόμενο επηρεάζεται από αλλαγές και διάφορους παράγοντες, οι οποίοι περιγράφονται στη συνέχεια:

- Οι παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού

Εξέχον ζήτημα αποτελεί η αστική διανομή εμπορευμάτων στο πλαίσιο των παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού, καθώς οι παγκόσμιες διαδικασίες επιβάλλουν μορφές τοπικής προσαρμογής σύμφωνα με τα καταναλωτικά πρότυπα του πληθυσμού (Kauf, 2016), ώστε να διασφαλίζονται οι έγκαιρες και αξιόπιστες παραδόσεις εμπορευμάτων (παραδόσεις Just in Time), λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση χαμηλών επιπέδων εμπορευμάτων στις αποθήκες (low inventories) (Rodrigue, et al., 2017), (Vagner, et al., 2012).

Δεδομένου ότι οι αποστάσεις (τα διανυθέντα χιλιόμετρα) που εμπλέκονται στην υποστήριξη των παγκόσμιων αλυσίδων εφοδιασμού έχουν αυξηθεί, η λειτουργία της διανομής αποκτά διαφορετική σημασία, ιδιαίτερα με τη θέσπιση μεγάλων τερματικών εγκαταστάσεων, όπως λιμάνια, αεροδρόμια, σιδηροδρομικοί κόμβοι και κέντρα διανομής. Σκοπός τους είναι η διαχείριση εμπορευματοκιβωτίων που προέρχονται από, καταλήγουν ή απλά διέρχονται από μια μητροπολιτική περιοχή. Αυτό συνεπάγεται ότι οι διατροπικοί τερματικοί σταθμοί έχουν γίνει ένα αξιοσημείωτο στοιχείο του αστικού τοπίου. Τα αεροδρόμια είναι επίσης ενεργοί κόμβοι που αλληλεπιδρούν με την αστική διανομή εμπορευμάτων, καθώς μέσω αυτών διακινούνται μεγάλες ποσότητες πολύτιμου φορτίου. Τα μεγάλα τερματικά κέντρα με τις οργανωμένες εγκαταστάσεις διαχείρισης εμπορευματοκιβωτίων (υπηρεσίες διεκφορτώσεων και αποθηκών) αποτελούν θεμελιώδες στοιχείο της συσχέτισης μεταξύ της παγκόσμιας εφοδιαστικής αλυσίδας και των city logistics (Rodrigue, et al., 2017).

- Η αύξηση του πληθυσμού και η αστικοποίηση

Η παγκόσμια αστικοποίηση αποτελεί επίσης έναν από τους παράγοντες ανάπτυξης των αστικών διανομών, καθώς το ποσοστό συγκέντρωσης του παγκόσμιου πληθυσμού που ζει σε πόλεις θα είναι διαρκώς αυξανόμενο. Ιστορικά, η παραγωγή και η κατανάλωση εμπορευμάτων κατείχε δεσπόζουσα θέση στις πόλεις, αλλά με

τη βιομηχανική επανάσταση και στη συνέχεια με την παγκοσμιοποίηση το ποσοστό αυτό αυξήθηκε (Crainic, et al., 2009).

Σύμφωνα με τον Ο.Ο.Σ.Α αναμένεται ότι, το 85% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει στις πόλεις έως το 2100. Σε μια περίοδο 150 ετών, ο αστικός πληθυσμός θα έχει αυξηθεί από 1 δισεκατομμύριο που ήταν το 1950 σε 9 δισεκατομμύρια μέχρι το 2100. Τα Ηνωμένα Έθνη επισημαίνουν ότι υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα αστικοποίησης ανάλογα με την περιοχή: Βόρεια Αμερική (82% αστικός πληθυσμός), η Λατινική Αμερική και η Καραϊβική (80%) και η Ευρώπη (73%) έχουν τα υψηλότερα επίπεδα αστικοποίησης. Η Αφρική και η Ασία εξακολουθούν να είναι αγροτικές, με ποσοστό αστικοποίησης περίπου 40%, με προσδοκία να αυξηθεί σε περίπου 60% έως το 2050. Τέλος, παρατηρείται ότι οι ταχύτερα αναπτυσσόμενες αστικές περιοχές είναι οι μεσαίες και μεγάλες πόλεις (μέχρι ένα εκατομμύριο κάτοικοι) που βρίσκονται τόσο στην Ασία όσο και στην Αφρική. Είναι αυτονόητο ότι η ασύδοτη αστικοποίηση και η ανάπτυξη των πόλεων δημιουργούν πολλές προκλήσεις για την εφοδιαστική των πόλεων (Savelsbergh & Van Woensel, 2016), καθώς η ιδιαίτερα υψηλή πληθυσμιακή πυκνότητα καθιστά τις μεγαλουπόλεις ακόμη πιο απαιτητικές από άλλες πόλεις (Μουμπάι της Ινδίας μέση πυκνότητα πληθυσμού περίπου 30.000 άνθρωποι/ τετραγωνικό χιλιόμετρο). Οι πόλεις παρουσιάζουν επίσης μεγάλη ποικιλομορφία ως προς τη σύνθεσή τους και την πυκνότητά τους, γεγονός που σχετίζεται με διαφορετικά μοτίβα αστικών διανομών για κάθε πόλη. Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες, όπως η αύξηση του εισοδήματος και οι προτιμήσεις των καταναλωτών, δεν θα πρέπει να παραμελούνται (Rodrigue, et al., 2017). Η παγκόσμια τάση αστικοποίησης εκκενώνει την ύπαιθρο και τις μικρές πόλεις και καθιστά ακόμα μεγαλύτερες τις πόλεις (Crainic, et al., 2009). Στις χώρες μέλη του Ο.Ο.Σ.Α (Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης), ο αστικός πληθυσμός αντιπροσώπευε το 50% του συνόλου το 1950, το 77% το 2000 και θα φτάσει το 85% μέχρι το 2020. Εκτιμάται ότι το 2007, για πρώτη φορά στην ιστορία, ο παγκόσμιος αστικός πληθυσμός έγινε μεγαλύτερος από τον αγροτικό πληθυσμό.

Ένας ακόμα παράγοντας είναι και η ηλικιακή δομή του πληθυσμού. Η εφοδιαστική της πόλης συνδέεται με την ταχεία ανάπτυξη του αστικού πληθυσμού και τη γήρανσή του. Αναμένεται ότι μέχρι το 2030 ο αριθμός των ατόμων ηλικίας 80 ετών θα είναι 4 φορές υψηλότερος από ό, τι είναι σήμερα. Η γήρανση της κοινωνίας οδηγεί τη ζήτηση για μια εξατομικευμένη γκάμα προϊόντων και υπηρεσιών και την ανάγκη διασφάλισης αξιοπρεπών συνθηκών διαβίωσης για τους ηλικιωμένους. Ως αποτέλεσμα, οι ανάγκες αυτού του πληθυσμού θα πρέπει να αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά και οικονομικά αποδοτικά. Αυτό αφορά τόσο την προμήθεια προϊόντων καθημερινής χρήσης όσο τα φάρμακα και τις υπηρεσίες ιατρικής περίθαλψης (Kauf, 2016).

- Το ηλεκτρονικό εμπόριο που αναπτύσσεται ραγδαία με αποτέλεσμα να παράγονται τεράστιοι όγκοι εγχώριων παραδόσεων (Vagner, et al., 2012), έχει αυξήσει σε πολύ μεγάλο βαθμό τις απαιτήσεις για σύγχρονα και αξιόπιστα συστήματα μεταφοράς

και διανομής και έχει γίνει πολύ δημοφιλές στις σύγχρονες επιχειρήσεις. Η ανάπτυξη των αγορών μέσω διαδικτύου από τις επιχειρήσεις προς τους καταναλωτές (B2C) επηρεάζει τα αστικά συστήματα παράδοσης. Η πίεση της αδιάλειπτης διαθεσιμότητας των αγαθών οδηγεί σε αλλαγές στη δομή της προσφοράς. Το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει οδηγήσει στην ανάγκη για νέα κανάλια και διαδικασίες διανομής και επιπλέον το αυξανόμενο μερίδιο των συναλλαγών B2C έχει εντείνει το πρόβλημα του τελευταίου μιλίου (Kauf, 2016). Μελετώντας τις επιπτώσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές με τη χρήση μοντέλου προβλήματος δρομολόγησης και προγραμματισμού οχημάτων, επισημαίνεται ότι η διεύθυνση του B2C ηλεκτρονικού εμπορίου μπορεί να αυξήσει τις ροές φορτηγών για παράδοση στο σπίτι με χρονικά παράθυρα, αλλά αυτό μπορεί να μετριαστεί με την εισαγωγή κοινών συστημάτων παράδοσης και σημείων παραλαβής (Taniguchi Eiichi, 2014), όπου οι πελάτες θα τα επισκέπτονται για να παραλάβουν τα εμπορεύματά τους. Ενδεχομένως, θα πρέπει να δοθούν κίνητρα προς τους καταναλωτές, προκειμένου να μειωθεί το κόστος παράδοσης στο σπίτι (Yamada, et al., 2016).

Το ηλεκτρονικό επιχειρείν αποτελεί πλέον κεντρικό στοιχείο της καθημερινής ζωής. Από την άποψη των επιχειρήσεων μεταφορών, όπως και άλλων οικονομικών παραγόντων, αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν σημαντικές ευκαιρίες όσον αφορά τις μεγαλύτερες και ισχυρότερες εταιρικές σχέσεις, τις πιο απλοποιημένες, ταχείες και προσαρμοσμένες στη ζήτηση διαδικασίες λήψης αποφάσεων, βελτιωμένες λειτουργίες και επίπεδα υπηρεσιών και τελικά, την κερδοφορία. Για να επωφεληθούν από αυτές τις ευκαιρίες, οι μεταφορείς μπορούν να επωφεληθούν από τη σύγκλιση μεταξύ των τεχνολογιών ITS και των ηλεκτρονικών επιχειρήσεων. Ο ορισμός και η ανάπτυξη των εννοιών και τεχνολογιών των Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών (ITS) άρχισαν πολύ πριν η επιχειρηματική κοινότητα συνειδητοποιήσει τις δυνατότητες των λειτουργιών που βασίζονται στο Διαδίκτυο και το ηλεκτρονικό εμπόριο άρχισε να διεισδύει στον κόσμο ανταλλαγής μεταξύ επιχειρήσεων και καταναλωτών. Οι δύο τομείς εφαρμογής μοιράζονται πολλά χαρακτηριστικά και τεχνολογίες που επιτρέπουν, συμπεριλαμβανομένων τεχνολογιών πληροφόρησης και αποφάσεων, αμφίδρομες επικοινωνίες, ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων, τεχνολογίες πληροφορικής και επεξεργασίας δεδομένων, προηγμένα συστήματα σχεδιασμού και λειτουργίας υποστήριξης αποφάσεων. Οι σύνδεσμοι αυτοί φαίνονται ακόμη πιο ξεκάθαροι όταν παρατηρούμε ότι η μεγάλη πλειονότητα των επιχειρηματικών συναλλαγών αποτελούν μέρος των δραστηριοτήτων εφοδιαστικής. Τα e-logistics στοχεύουν στην υλοποίηση των παραδοσιακών στόχων εφοδιαστικής (σχεδιασμός, διαχείριση και έλεγχος της αποτελεσματικής κυκλοφορίας αγαθών, πληροφοριών και χρημάτων) στο νέο περιβάλλον της ένταξης συνεργατών και των απρόσκοπτων ηλεκτρονικών ανταλλαγών (Crainic, et al., 2009).

Το σημαντικό είναι ότι μέσω του ηλεκτρονικού εμπορίου, ο καταναλωτής έχει όλο και περισσότερο τη δυνατότητα να συμμετέχει στον καθορισμό της εφοδιαστικής που ταιριάζει σε αυτόν, από άποψη τιμής, ποιότητας, χρόνου και νομοθεσίας.

Δηλαδή, ο καταναλωτής έχει την ισχύ να υπαγορεύσει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να οργανωθεί το τελευταίο μίλι. Είναι αυτονόητο ότι αυτή η τάση, αν και μπορεί να ενισχύσει την εμπειρία αγορών των καταναλωτών, μπορεί να μετατραπεί σε εφιάλτη του παρόχου. Είναι σημαντικό να συνειδητοποιήσουμε ότι η μεταφορά εμπορευμάτων στα σπίτια των καταναλωτών και όχι στα καταστήματα λιανικής, θα αυξήσει τον αριθμό των εμπορευματικών μετακινήσεων. Επιπλέον, επειδή το μέγεθος των παραδόσεων είναι συνήθως μικρό, η σχετική αύξηση του αριθμού των μεταφορών εμπορευμάτων είναι ακόμη μεγαλύτερη. Έτσι, από την άποψη της εφοδιαστικής πόλης, η αύξηση των παραδόσεων απευθείας προς τον καταναλωτή μπορεί να θεωρηθεί κατάρρα και όχι ευλογία (Savelsbergh & Van Woensel, 2016).

- Η επιθυμία για ταχύτητα

Τα τελευταία χρόνια, πολλοί ηλεκτρονικοί πωλητές άρχισαν να προσφέρουν στους πελάτες τους μια επιλογή παράδοσης την ίδια ημέρα και μερικές φορές ακόμη επιλογές παράδοσης 1 ώρας και 2 ωρών (π.χ. Amazon Prime). Το σκεπτικό για την επιλογή αυτών των επιλογών είναι κυρίως να ανταγωνιστεί τους πωλητές λιανικής πώλησης, καθώς μπορούν να παράσχουν άμεση παράδοση προϊόντων. Είναι ενδιαφέρον ότι οι τελικοί καταναλωτές στην αγορά B2C δεν είναι συχνά πρόθυμοι να πληρώσουν επιπλέον για αυτήν την υπηρεσία και φυσικά, πολλοί πελάτες ενδέχεται να μην χρειάζονται απαραίτητα αυθημερόν παράδοση (Savelsbergh & Van Woensel, 2016). Όταν παρέχονται από σχετικά μικρό αριθμό κέντρων διανομής, αυτές οι γρήγορες επιλογές παράδοσης είναι προσιτές μόνο όταν η πυκνότητα, δηλ. ο αριθμός των παραδόσεων σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή, είναι υψηλή (Yamada, et al., 2016). Οι παραδοσιακοί λιανοπωλητές με πολλές φυσικές τοποθεσίες μπορούν έτσι να έχουν ένα πλεονέκτημα, καθώς αυτές οι τοποθεσίες μπορούν να κάνουν διπλό καθήκον, αφού λειτουργούν επίσης ως (μικρά) κέντρα διανομής πολύ πιο κοντά στον τελικό πελάτη. Από την προοπτική της εφοδιαστικής πόλης, η προσφορά αυτών των γρήγορων επιλογών παράδοσης θα αυξήσει περαιτέρω τον αριθμό των εμπορευματικών κινήσεων, καθώς θα καταστήσει ακόμη πιο δύσκολο τον συντονισμό και την ενοποίηση των παραδόσεων άμεσης κατανάλωσης (Savelsbergh & Van Woensel, 2016).

- Οικονομία μεριδίων (sharing economy)

Προσδιορίζονται δύο σημαντικές παραλλαγές της οικονομίας κοινής χρήσης ή της οικονομίας μεριδίων (συνεργατική κατανάλωση και συνεργατική επιχείρηση). Το πρώτο αφορά τα δίκτυα C2C, ενώ το δεύτερο εστιάζει στα μοντέλα B2B. Η συνεργατική κατανάλωση αναφέρεται σε μια κατηγορία οικονομικών ρυθμίσεων στις οποίες οι συμμετέχοντες μοιράζονται ομοιόμορφη απόκτηση, παροχή ή κοινή χρήση της πρόσβασης σε προϊόντα ή υπηρεσίες, αντί να έχουν ατομική ιδιοκτησία και διευκολύνεται τόσο από το διαδίκτυο όσο και από την κινητή τεχνολογία (Savelsbergh & Van Woensel, 2016). Δημιουργούνται νέοι επιχειρηματικοί τύποι για παρόχους υπηρεσιών logistics και εταιρείες, που υποστηρίζονται από νέες πλατφόρμες ανταλλαγής πληροφοριών και ψηφιακών δεδομένων, καθώς

μοιράζονται τα υπάρχοντα περιουσιακά στοιχεία, ειδικά όταν αυτά τα περιουσιακά στοιχεία χρειάζονται μεγάλο κεφάλαιο για να αποκτηθούν. Η ανταλλαγή περιουσιακών στοιχείων και ικανοτήτων μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ενοποίηση και μεγαλύτερη χρησιμοποίηση της παραγωγικής ικανότητας, γεγονός που μπορεί να μειώσει τον όγκο των εμπορευματικών μεταφορών και τα κενά ταξίδια για συνεργαζόμενους παρόχους υπηρεσιών εφοδιαστικής (Taniguchi Eiichi, 2014).

- **Κλιματική αλλαγή και βιωσιμότητα**

Η αυξημένη εμπορευματική δραστηριότητα στις αστικές περιοχές έχει ως αποτέλεσμα την κυκλοφοριακή συμφόρηση, την ατμοσφαιρική ρύπανση και την ηχορύπανση, τα τροχαία ατυχήματα και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου. Έχοντας ως επίκεντρο την περιβαλλοντική, κοινωνική και οικονομική βιωσιμότητα των πόλεων, πρέπει να διασφαλιστεί ότι η αύξηση των αστικών εμπορευματικών μεταφορών δεν θα μειώσει τελικά την ποιότητα ζωής και την ελκυστικότητα των αστικών περιοχών και δεν θα επηρεάσει την υγεία των πολιτών και το παγκόσμιο κλίμα. Παρά τις αρνητικές επιπτώσεις των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, είναι απαραίτητο να στηριθεί ο αστικός τρόπος ζωής, να διατηρηθούν οι βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες και να μειωθεί ο αντίκτυπος από τη διανομή και συλλογή αγαθών και απορριμάτων. Ωστόσο, η ζήτηση για αστικές εμπορευματικές μεταφορές θα αυξάνεται διαρκώς, γεγονός που σημαίνει ότι πολλοί, συνήθως ανταγωνιστικοί, στόχοι πρέπει να εξεταστούν και να αντιμετωπιστούν κατάλληλα κατά το σχεδιασμό, τον προγραμματισμό και την εκτέλεση του συστήματος city logistics (Savelsbergh & Van Woensel, 2016).

2.3 Ο ρόλος (σημασία) των city logistics στη σύγχρονη εποχή

Τα City Logistics αποτελούν θεμελιώδη παράγοντα, αφενός για την ανάπτυξη των μεγάλων πόλεων και την επιβίωση των ανθρώπων και αφετέρου για τη διατήρηση των βιομηχανικών και εμπορικών δραστηριοτήτων και της βιομηχανικής ανταγωνιστικότητας (Vagner, et al., 2012). Σκοπός των City Logistics είναι η εξασφάλιση αποδοτικών και αποτελεσματικών τρόπων μεταφοράς των αγαθών στις αστικές περιοχές, λαμβάνοντας υπόψη τις αρνητικές επιπτώσεις στη συμφόρηση, στην ασφάλεια και στο περιβάλλον. Το διακριτό χαρακτηριστικό της εφοδιαστικής της πόλης είναι η αναγνώριση ότι, η μεταφορά αγαθών σε αστικές περιοχές έχει αρνητικό και θετικό αντίκτυπο στη ζωή των ανθρώπων που ζουν σε αυτές τις αστικές περιοχές (Savelsbergh & Van Woensel, 2016).

Η συνεισφορά των αστικών διανομών στα πλαίσια του αστικού βίου είναι ιδιαίτερος σημαντική. Οι πόλεις είναι σημεία ανταλλαγής προϊόντων και πληροφοριών και αποτελούν την καρδιά της σύγχρονης οικονομίας και του καθημερινού τρόπου ζωής. Βασικός στόχος για τα αστικά κέντρα είναι να κατορθώσουν να παραμείνουν ελκυστικά για να ζει και να εργάζεται κάποιος μέσα σ' αυτά, βελτιστοποιώντας ταυτόχρονα την ανταλλαγή αγαθών, υπηρεσιών και πληροφοριών. Οι αστικές διανομές εξασφαλίζουν ότι οι επιχειρήσεις και τα καταστήματα διαθέτουν τα απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία τους αποθέματα, ότι ο εξοπλισμός επισκευάζεται, ότι οι κατ' οίκον παραδόσεις ολοκληρώνονται, τα κτίρια εφοδιάζονται και τα απορρίμματα και άχρηστα υλικά απομακρύνονται. (European Commission, 2013) (Ramokgora, 2004)

Κάθε είδους δραστηριότητα περιλαμβάνει παράδοση αγαθών και service, συνεπώς θα πρέπει να γίνεται σωστός προγραμματισμός αυτής της ζήτησης για υπηρεσίες logistics, ούτως ώστε να αποφεύγονται οι αρνητικές επιπτώσεις, όπως η ρύπανση του περιβάλλοντος και οι μη αποδοτικές αστικές διανομές, π.χ. εξαιτίας του χαμηλού ποσοστού πληρότητας των οχημάτων (load capacity) (Μαλινδρέτος, 2015). Παρά το γεγονός ότι οι αστικές διανομές κατέχουν ένα σχετικά μικρό μερίδιο στην αστική κινητικότητα, συμβάλλουν σημαντικά στην επιτυχημένη πορεία των πόλεων. Η βελτίωση της αποδοτικότητας του «πρώτου και του τελευταίου μιλίου» στις παραδόσεις είναι καθοριστική για την οικονομική ανάπτυξη. Οι ευρωπαϊκές πόλεις, όπως δείχνουν τα στατιστικά στοιχεία θα συνεχίσουν να αυξάνονται πληθυσμιακά. Το 73% των Ευρωπαίων ζουν σε αστικά κέντρα και οι πόλεις της Ε.Ε παράγουν το 75% του ευρωπαϊκού ΑΕΠ, ενώ το επίπεδο αστικοποίησης αναμένεται να φτάσει το 82% έως το 2050 (Bozzo, et al., 2014). Η αύξηση του αστικού πληθυσμού σε συνδυασμό με άλλες τάσεις όπως, η κατ' οίκον παράδοση (home delivery), η πληθυσμιακή γήρανση, το ηλεκτρονικό εμπόριο (e – commerce) οδηγούν σε αύξηση της ζήτησης για αγαθά και υπηρεσίες, με συνέπεια και την αύξηση των αναγκών για αστικές διανομές (European Commission, 2013).

Συγκεκριμένα για τα αστικά ευρωπαϊκά κέντρα, ο στόχος έως το 2030 είναι CO₂ free city logistics', σύμφωνα με τη Λευκή Βίβλο, δίνοντας πολύ μεγάλη σημασία στις αστικές μεταφορές. Η ευρωπαϊκή επιτροπή έχει καταθέσει πρόταση για χρήση νέων ελαφριών επαγγελματικών οχημάτων (vans) που θα απαρτίζουν το στόλο των αστικών διανομών, προκειμένου να επιτευχθεί μείωση στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (European Commission, 2013). Επιπλέον, σύμφωνα με την European Directive 2009/30/EC (European Commission, 2013) είναι εφικτή η μείωση κατά 6% των εκπομπών του θερμοκηπίου που προκαλούνται από τα μεταφορικά καύσιμα έως το 2020.

Η σχετική με τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές βιβλιογραφία συνήθως εξετάζει τον όγκο και την κατανομή της κυκλοφορίας ανάλογα με τη φύση των εμπορευμάτων, τη διάσπαση των τρόπων μεταφοράς (modal split) (Diziain, et al., 2014), την τοποθεσία, τη διαχείριση των τερματικών εγκαταστάσεων και την υλικοτεχνική οργάνωση. Αγνοεί όμως, μια ζωτικής σημασίας διάκριση που είναι η κατανομή σε

αστικά και υπεραστικά συστατικά (Koriath & Thetrich, 1998). Η σημασία των επαρκών αστικών εμπορευματικών μεταφορών έγκειται στο ότι οι εσωτερικές πόλεις ή τα αστικά κέντρα πρέπει να διατηρήσουν την οικονομική τους λειτουργία. Σε περίπτωση υποτίμησης των αστικών εμπορευματικών μεταφορών υπάρχει πάντα η απειλή ότι το κέντρο της πόλης θα χάσει την οικονομική του σημασία. Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι εντείνεται ο ανταγωνισμός με τα περιφερειακά εμπορικά κέντρα, γεγονός που είναι ήδη αισθητό σε πολλές χώρες της Ευρώπης (Koriath & Thetrich, 1998).

Η σημασία της ροής των εμπορευμάτων στις πόλεις είναι τεράστια, είτε πρόκειται για μεταφορές μικρών αποστάσεων (short-distance transport) έως 50 χιλιόμετρα, είτε για μεγαλύτερες αποστάσεις, οι οποίες έχουν πολύ συχνά την προέλευση ή και τον προορισμό τους, από / σε μια αστική περιοχή (Ramoκgora, 2004). Το αστικό μέρος του ταξιδιού έχει άμεσο αντίκτυπο στο κόστος και την υλικοτεχνική οργάνωση της μεταφοράς. Για παράδειγμα, ο τερματικός σταθμός συνήθως αντιπροσωπεύει τα δύο τρίτα του συνολικού κόστους ενός ταξιδιού παράδοσης, ενώ το τμήμα της μεγάλης απόστασης είναι υπεύθυνο μόνο για το υπόλοιπο ένα τρίτο του συνολικού κόστους. Το κόστος των εργασιών παραλαβής και παράδοσης (που συχνά λαμβάνουν θέση σε αστικές περιοχές) προστίθενται στο κόστος κατασκευής και διανομής των προϊόντων. Το βάρος των δαπανών αυτών αυξάνεται περαιτέρω εξαιτίας της ελαχιστοποίησης των αποθεμάτων, του μικρότερου μέγεθους των φορτίων και της αύξηση του αριθμού τους. Οι χρονικοί και χωρικοί περιορισμοί παράδοσης (time and spatial constrictions of delivery) είναι εντονότεροι στις αστικές περιοχές, όπου η πυκνότητα των κατασκευών, του πληθυσμού και της κατανάλωσης είναι στο υψηλότερο επίπεδο. Η αντιξοότητα έγκειται στο ότι, όλες αυτές οι λειτουργίες υποφέρουν από την κυκλοφοριακή συμφόρηση (congestion), στην οποία με τη σειρά τους συμβάλλουν σε ένα πολύ μεγάλο βαθμό. Οι εμπορευματικές μεταφορές στην πραγματικότητα αντιπροσωπεύουν ένα σημαντικό ποσοστό του συνόλου των αστικών συγκοινωνιών και οι επιπτώσεις τους αναφορικά με την κατανάλωση ενέργειας και τη ρύπανση είναι σε υψηλότερα ποσοστά από το υπόλοιπο σύνολο των μεταφορών (σε οχηματο-χιλιόμετρα). Στο άμεσο κόστος των αστικών εμπορευματικών μεταφορών είναι ως εκ τούτου αναγκαίο να προστεθεί το έμμεσο κόστος των διαφόρων εξωτερικών παραγόντων: ρύπανση, ασφάλεια, θόρυβος κλπ. (Koriath & Thetrich, 1998).

2.3.1 Οι στόχοι των City Logistics

Οι μοναδικές συνθήκες της κάθε πόλης που επηρεάζουν τη φύση και την ένταση της κυκλοφοριακής συμφόρησης στο σύστημα των αστικών εμπορευματικών μεταφορών. Η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς, το μοτίβο και τα επίπεδα έντασης χρήσης της γης και τα εισοδήματα των πολιτών είναι κοινοί παράγοντες με μοναδικά χαρακτηριστικά για κάθε πόλη. Οι πόλεις άνω των 4 εκατομμυρίων κατοίκων θα πρέπει να έχουν συστήματα προγραμματισμού και διαχείρισης της κυκλοφορίας. Πόλεις μικρότερου μεγέθους μπορούν επίσης να δρουν προληπτικά με το να μετριάζουν

συγκεκριμένες και εντοπισμένες δραστηριότητες διανομής εμπορευμάτων εντός των πόλεων. (Rodrigue, et al., 2017)

Η ένταση της αστικής διανομής εμπορευμάτων εξαρτάται από τα τοπικά οικονομικά, γεωγραφικά και πολιτιστικά χαρακτηριστικά, τα οποία οδηγούν σε διαφορετικούς στόχους και ανησυχίες για τις αστικές διανομές εμπορευμάτων. Για παράδειγμα, το Παρίσι στοχεύει στον περιορισμό του περιβαλλοντικού αποτυπώματος προκαλούμενου από τη διανομή εμπορευμάτων, έτσι ώστε η ποιότητα της ζωής των κατοίκων να διατηρηθεί και φυσικά να βελτιωθεί. Το προφίλ της πόλης ως ένας από τους κορυφαίους πολιτιστικά και τουριστικά κόμβους του κόσμου, έχει σημαντικές επιπτώσεις στις στρατηγικές και τις προτεραιότητες των αστικών κέντρων διανομής εμπορευμάτων, ούτως ώστε να διατηρηθεί το συγκεκριμένο προφίλ στην πόλη. (Rodrigue, et al., 2017)

Οι μεταφορές εμπορευμάτων συμβάλλουν σημαντικά στην κυκλοφοριακή συμφόρηση, στην κατανάλωση ενέργειας και στις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ο βασικός στόχος των city logistics είναι να μετριάσουν σε σημαντικό βαθμό τα περιβαλλοντικά προβλήματα και να μειώσουν τον αντίκτυπο των αστικών εμπορευματικών μεταφορών στο περιβάλλον, μέσω των βιώσιμων συστημάτων μεταφοράς. Οι κύριοι στόχοι είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για τη μεταφορά της ίδιας ποσότητας εμπορευμάτων, της ρύπανσης (μείωση επιπέδου συνολικών εκπομπών) και της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Μπορούν επίσης να παρατηρηθούν οικονομικοί στόχοι, όταν δημιουργούνται εταιρείες για να επωφεληθούν από τις επιχειρηματικές ευκαιρίες, όπως η δημιουργία ενός εξειδικευμένου τμήματος που ενδέχεται να επιφέρει οικονομικό όφελος (Benjelloun, et al., 2010). Η αντικειμενική έννοια της βιώσιμης εφοδιαστικής των αστικών κέντρων πρέπει να εξαλείφει τις συγκρούσεις μεταξύ ποιότητας ζωής και ανάπτυξης των επιχειρήσεων στην πόλη (Kauf, 2016). Οι στόχοι και αντικειμενικοί σκοποί της πολιτικής για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές (Ramokgora, 2004), συνοψίζονται στα εξής σημεία:

- Ελαχιστοποίηση των περιορισμών για την κινητικότητα των αγαθών και εμπορευμάτων
- Βελτιστοποίηση της υπάρχουσας υποδομής και προώθηση της προστασίας του περιβάλλοντος
- Ανάπτυξη ισχυρής, αποτελεσματικής και ανταγωνιστικής βιομηχανίας, εντός του πλαισίου ενός βιώσιμου δικτύου αστικών εμπορευματικών μεταφορών
- Κεντροποιημένη διανομή
- Σχεδιασμός της διαδρομής των οχημάτων και μείωση του αριθμού των άδειων οχηματο-χιλιομέτρων
- Παρακολούθηση και εντοπισμός των οχημάτων
- Μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (π.χ. ρύπανση, κυκλοφοριακή συμφόρηση) με όσο το δυνατό μικρότερους περιορισμούς στην οικονομικοκοινωνική δραστηριότητα

- Χρήση καυσίμων φιλικών προς το περιβάλλον
- Προγραμματισμένες παραδόσεις (fixed window periods)
- Μείωση του αριθμού και των διαστάσεων των οχημάτων που χρησιμοποιούνται στις αστικές διανομές (city freight vehicles ή city freighters)

2.4 Τα οφέλη και οι επιπτώσεις των City Logistics

Η μεταφορά αγαθών αποτελεί εξαιρετικά σημαντική δραστηριότητα εντός των αστικών περιοχών. Η εγγύτητα των ανθρώπων, των επιχειρήσεων και των υπηρεσιών που συνδέονται με τις πόλεις δημιουργεί ευκαιρίες για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των πόρων. Πράγματι, τα καλά σχεδιασμένα και καλά διαχειριζόμενα αστικά κέντρα προσφέρουν μεγάλες ευκαιρίες για βιώσιμη διαβίωση, ενώ οι εταιρικές σχέσεις και ο συντονισμός από το τοπικό σε εθνικό και διακρατικό επίπεδο, μπορούν να συμβάλουν στη βελτίωση τους (Foltynsky, 2016).

Για τους ανθρώπους, τα City Logistics εξασφαλίζουν άμεσα, επαρκή προμήθεια σε καταστήματα και χώρους εργασίας και αναψυχής, καθώς και την παράδοση αγαθών στο σπίτι και από την άλλη μεριά για τις επιχειρήσεις που είναι εγκατεστημένες εντός των ορίων της πόλης, αποτελούν ζωτικό σύνδεσμο με τους προμηθευτές και τους πελάτες. Υπάρχουν λίγες δραστηριότητες σε μια πόλη που δεν απαιτούν τη μετακίνηση τουλάχιστον ορισμένων εμπορευμάτων. Επιπλέον, ο κλάδος των αστικών εμπορευματικών μεταφορών αποτελεί σημαντική πηγή απασχόλησης (Crainic, et al., 2009).

Τα οφέλη λοιπόν, που προκύπτουν από τις εμπορευματικές μεταφορές είναι αναμφισβήτητα, ποικίλα και σημαντικά για όλο το φάσμα της κοινωνίας. Η εξασφάλιση ελεύθερης και φθηνής ανταλλαγής αγαθών καθιστά μια αστική περιοχή οικονομικά ανταγωνιστική. Τα κέντρα των πόλεων ενδεχομένως να υστερούν απέναντι στα περιφερειακά εμπορικά κέντρα, εάν οι παραδόσεις είναι πιο ακριβές. Σημειωτέο ότι ένα φορτηγό διανομών σε μια οικιστική περιοχή προκαλεί πιο πολλά προβλήματα συγκριτικά με 100 ιδιωτικά αυτοκίνητα, που μεταφέρουν ίδιες ποσότητες προϊόντων σε ένα απομακρυσμένο εμπορικό κέντρο. Η μεγάλη σημασία των αστικών εμπορευματικών μεταφορών εντοπίζεται στα εξής σημεία (Taniguchi & Tompson, 2001):

- Διασφαλίζουν την προμήθεια αγαθών στον σωστό χρόνο, τόπο και στην απαιτούμενη ποιότητα (διαθεσιμότητα, ικανοποίηση αναγκών πολιτών) αποτελώντας έτσι τη βάση του σύγχρονου τρόπου ζωής. Ενισχύεται η οικονομική και κοινωνική κινητικότητα – δραστηριότητα των αστικών περιοχών, τόσο από την πλευρά των κατοίκων (κατ' οίκον διανομή, συλλογή απορριμμάτων) όσο και

των επιχειρήσεων (σύνδεση με προμηθευτές και πελάτες) (Taniguchi & Tompson, 2001).

- Το συνολικό κόστος των city logistics είναι σημαντικό και συνδέεται άμεσα με την αποδοτικότητα μιας οικονομίας. Αυτό που πρέπει να εξεταστεί είναι το ποσοστό μεριδίου που κατέχουν οι αστικές εμπορευματικές μεταφορές σε σχέση με το συνολικό κόστος της εμπορευματικής (εφοδιαστικής) αλυσίδας μεταφορών. Οι υπηρεσίες αστικής διανομής συνήθως κατέχουν το 40% του συνολικού κόστους μεταφοράς (door to door). Το παραπάνω ποσοστό μπορεί να αυξηθεί, εάν μειωθούν τα αποθέματα, μικρύνει το μέγεθος των αποστολών και αυξηθεί ο αριθμός τους (Taniguchi & Tompson, 2001). Ακόμα, ένα κεντρικό σύστημα διανομής με πολυτροπικές μεταφορές και ενοποιημένες παραδόσεις θα επιφέρει περιβαλλοντικά οφέλη που θα αντισταθμίσουν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την πρόσθετη διανυθείσα απόσταση. Ωστόσο, ο ισχυρισμός αυτός εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την επιτυχία της μετάβασης σε λιγότερο ρυπογόνους τρόπους μεταφοράς και σε πλήρως ενοποιημένες παραδόσεις με τις οδικές μεταφορές, όσον αφορά τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές (Aljohan & Thompson, 2016).
- Συνεισφέρουν σημαντικά στην ανταγωνιστικότητα της βιομηχανίας σε περιφερειακό επίπεδο, αφού συμβάλλουν στην εξυπηρέτηση των βιομηχανικών αναγκών και όλων των μεγάλων δραστηριοτήτων παραγωγής πλούτου, ενισχύοντας κατ' επέκταση τη συνολική ανταγωνιστικότητα των περιοχών που εξυπηρετούν (Taniguchi & Tompson, 2001).
- Αποτελούν σημαντική εργοδοτική δραστηριότητα και συνεισφέρουν στη δημιουργία θέσεων εργασίας. Τα πλέον αποτελεσματικά μέτρα για βιώσιμα City Logistics είναι εκείνα που καλύπτουν ταυτόχρονα οικονομικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικές ανάγκες, περιορίζοντας τους συμβιβασμούς μεταξύ των στόχων και του αντίστοιχου κόστους (Malindretos, 2009).

Παρόλαυτα, υπάρχουν διάφορες επιπτώσεις στο αστικό περιβάλλον (κυκλοφοριακά προβλήματα, μόλυνση, ασφάλεια, θόρυβος και οπτική αισθητική), στο κόστος των προϊόντων και στην τοπική οικονομική αποδοτικότητα (Vagner, et al., 2012). Αυτές έχουν προκαλέσει κινητοποιήσεις περιβαλλοντικών ενώσεων και παρεμβάσεις κεντρικών και δημοτικών αρχών, με σκοπό τη βελτίωση του δικτύου υποδομών, συμπράξεις με εταιρείες, διάφορους βαθμούς αρμοδιοτήτων και συντονισμού και επηρεασμού των προβλημάτων καθημερινότητας των πολιτών (Taniguchi & Tompson, 2001). Τα σύγχρονα συστήματα διανομής εμπορευμάτων που δραστηριοποιούνται στο παγκόσμιο αστικό τοπίο είναι γεννήτριες περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων. Στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, η αγροτική μετανάστευση και η αύξηση του πληθυσμού οδήγησαν σε ταχεία αστικοποίηση, ενώ η δημόσια παροχή

υπηρεσιών υποδομής και μεταφορών δεν εξελίχθηκε, αλλοιώνοντας έτσι την αποτελεσματικότητα των αστικών διανομών (Rodrigue, et al., 2017).

Η μεταφορά εμπορευμάτων αποτελεί ανησυχητική δραστηριότητα στα αστικά κέντρα. Τα οχήματα που μεταφέρουν φορτία κινούνται στους ίδιους δρόμους και αρτηρίες, όπως τα ιδιωτικά και τα δημόσια οχήματα που μεταφέρουν τους ανθρώπους. Αυτά τα οχήματα συμβάλλουν σημαντικά στη συμφόρηση και τις περιβαλλοντικές συνέπειες, όπως οι εκπομπές και ο θόρυβος, που επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα ζωής στα αστικά κέντρα. Στην πραγματικότητα, ο ήδη σημαντικός όγκος των φορτηγών οχημάτων που κινούνται εντός των ορίων της πόλης αυξάνεται και αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται με ταχύ ρυθμό (Crainic, et al., 2009).

Ο ιδιωτικός στόχος είναι η ελαχιστοποίηση του ιδιωτικού κόστους, ενώ ο κοινωνικός στόχος σχετίζεται με την ελαχιστοποίηση του ταξιδιού των φορτηγών στα δίκτυα. Για παράδειγμα, η απαγόρευση μεγάλων φορτηγών σε περιοχές με συμφόρηση - αν και επωφελής για την περιοχή εντός της απαγόρευσης - θα μπορούσε να προκαλέσει συμφόρηση και εξωτερικά φαινόμενα στα περιφερειακά δίκτυα, καθώς οι μεταφορείς πρέπει να χρησιμοποιούν πολλά μικρά φορτηγά για να μεταφέρουν το ίδιο φορτίο που κάποτε είχαν τα μεγάλα φορτηγά τους. Παράδειγμα αποτελεί η απαγόρευση στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας, όπου μια μεγάλη εταιρεία χρησιμοποίησε 2,7 μικρά φορτηγά για καθένα από τα μεγάλα φορτηγά που απαγορεύτηκαν. Συνεπώς, η επιβολή απαγορεύσεων μεγάλων φορτηγών ή περιορισμοί πρόσβασης σε χρόνο θα μπορούσε να αυξήσει τόσο το ιδιωτικό κόστος όσο και τις εξωτερικές επιπτώσεις (Holguin-Veras, et al., 2014).

Σημείο εστίασης για τις μεταφορές εμπορευμάτων, είναι η μείωση των εξόδων και κατά συνέπεια, η αύξηση της κερδοφορίας, λαμβάνοντας υπόψη το εσωτερικό κόστος μεταφοράς, π.χ. το κόστος των καυσίμων, τους μισθούς των οδηγών κλπ (Ranaiefar & Regan, 2011). Με τις αυξανόμενες ανησυχίες για το περιβάλλον από τις κυβερνήσεις, τις αγορές και άλλες ιδιωτικές οντότητες σε όλο τον κόσμο, οι οργανώσεις άρχισαν να αντιλαμβάνονται τη σημασία των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων (π.χ. ατμοσφαιρική ρύπανση, θόρυβος και συμφόρηση) (Demir, et al., 2015). Το 2008, το συνολικό εξωτερικό κόστος των μεταφορών στην Ε.Ε των 27 ανέρχεται σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5-6% του συνολικού ΑΕΠ, ενώ μια συνολική εκτίμηση του εξωτερικού κόστους των μεταφορών υπολογίζει αναλογικά ποσοστά 0,4%, 0,2%, 1,5% και 2% που εφαρμόζονται στο συνολικό κόστος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, του θορύβου, των ατυχημάτων και της συμφόρησης αντίστοιχα. Η εκτίμηση του εξωτερικού κόστους των εμπορευματικών μεταφορών μπορεί να χρησιμοποιηθεί για διάφορους σκοπούς, όπως: καθοδήγηση για τον σχεδιασμό οικονομικά αποδοτικότερων συστημάτων τιμολόγησης, να διευκολύνει τη διάθεση κεφαλαίων έρευνας και ανάπτυξης για τον μετριασμό του μεγαλύτερου εξωτερικού κόστους, να υποστηρίξει την ανάλυση κόστους - οφέλους των βέλτιστων επενδύσεων σε τρόπους μεταφοράς και να βοηθήσει ιστορικές ή συγκριτικές αναλύσεις (Ranaiefar & Regan, 2011).

Οι σημαντικότεροι αρνητικοί εξωτερικοί παράγοντες που προκαλούνται από τις αστικές μεταφορές, σχετίζονται με τις εκπομπές αερίων (ατμοσφαιρική ρύπανση και αέρια θερμοκηπίου), το θόρυβο, τη ρύπανση των υδάτων, την κυκλοφοριακή συμφόρηση και τα ατυχήματα. Επιπλέον, η χρήση της γης και των υποδομών αποτελεί μια αυξανόμενη πηγή ανησυχίας, λόγω των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον (οπτική αισθητική). Παραδείγματα επιδράσεων στη χρήση γης περιλαμβάνουν την οπτική διείσδυση των μεταφορών στο τοπίο και την καταστροφή των οικοτόπων και την απώλεια ειδών λόγω της υποδομής μεταφορών. Οι δράσεις για τον μετριασμό των εξωτερικών επιπτώσεων στην πράξη δεν φαίνονται τόσο ελπιδοφόρες όσο αναμενόταν, λόγω της έλλειψης ευθυγράμμισης μεταξύ της οικονομικής ανησυχίας και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι (Macharis & Melo, 2011) επισημαίνουν τις συγκρούσεις μεταξύ των αστικών δραστηριοτήτων και της διανομής αγαθών, δημιουργώντας κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις, δημιουργώντας την απαίτηση για λύσεις σχετικές με τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας της μεταφοράς φορτίων, λαμβάνοντας υπόψη την κινητικότητα, την ποιότητα ζωής και τη βιωσιμότητα.

Η **ατμοσφαιρική ρύπανση** περιλαμβάνει σωματίδια (π.χ. μικρά σωματίδια σκόνης, αιθάλης και οργανικής ύλης που αιωρούνται στην ατμόσφαιρα), μονοξειδίο του άνθρακα (δηλ. άχρωμο, άοσμο, δηλητηριώδες αέριο που παράγεται όταν καύσιμο που περιέχει άνθρακα δεν καίγεται εντελώς), όζον που σχηματίζεται όταν οι εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NOx) και πτητικών οργανικών ενώσεων αντιδρούν χημικά με την παρουσία ηλιακού φωτός και επικίνδυνων ατμοσφαιρικών ρύπων. Αναφορικά με τα αέρια θερμοκηπίου είναι η πιο μελετημένη επίπτωση των εμπορευματικών μεταφορών. Προκαλούν ατμοσφαιρικές μεταβολές και διαταραχές του κλίματος που είναι επιβλαβείς για το φυσικό και τεχνητό περιβάλλον και θέτουν κινδύνους για την υγεία, απορροφούν και εκπέμπουν ακτινοβολίες εντός της θερμικής υπέρυθρης ακτινοβολίας στην ατμόσφαιρα και αυξάνουν σημαντικά τη θερμοκρασία της γης. Τα πρωτεύοντα αέρια θερμοκηπίου, που συνδέονται με τη μεταφορά και σχετίζονται με την ατμόσφαιρα της γης είναι το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), το μεθάνιο (CH₄), το οξείδιο του αζώτου (N₂O) και το όζον (O₃). Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Αλλαγή του Κλίματος εκτιμά ότι το 13,1% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου προκαλείται από τον τομέα των μεταφορών (Demir, et al., 2015). Η αστική κινητικότητα αντιπροσωπεύει το 32% της ενεργειακής κατανάλωσης και το 40% όλων των εκπομπών CO₂ των οδικών μεταφορών και το 70% των άλλων ρύπων από τις μεταφορές (Bozzo, et al., 2014). Οι οδικές μεταφορές είναι οι πιο ρυπογόνες ανά μονάδα διανυθείσας απόστασης, αλλά οι εναλλακτικές λύσεις που υπάρχουν για τις αστικές διανομές, εκτός των οδικών τρόπων μεταφοράς, είναι ιδιαίτερα περιορισμένες. Τα πετρελαιοκίνητα φορτηγά εξακολουθούν να επιδεινώνουν την κατάσταση από τη συχνή χρήση τους ως οχήματα αστικών παραδόσεων (Rodrigue, et al., 2017).

Ο **θόρυβος/ ηχορύπανση** που σχετίζεται με τη μεταφορά μπορεί να προκαλέσει προβλήματα υγείας, τα οποία θεωρούνται κυρίως ενοχλητικά για όσους έχουν να αντιμετωπίσουν αυτό. Όταν οι θόρυβοι είναι σοβαροί ή η διάρκειά τους είναι αρκετά

μεγάλες, εμφανίζονται προβλήματα υγείας (π.χ. στρες, διαταραχές του ύπνου, καρδιαγγειακές παθήσεις και βραχυχρόνια ή μακροχρόνια απώλεια ακοής). Χαμηλότερα επίπεδα θορύβου (< 60 dBA) μπορούν να γίνουν αποδεκτά σε σύντομο χρονικό διάστημα, αλλά μπορεί να βλάψουν την ανθρώπινη υγεία καθώς θα αυξάνεται η διάρκεια. Οι θόρυβοι σε μέτρια επίπεδα (61-85 dBA) μπορεί να αυξήσουν τους κινδύνους καρδιαγγειακών παθήσεων και να προκαλέσουν αντιδράσεις νευρικού στρες. Θόρυβοι άνω των 85 dBA θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρές βλάβες στην ακοή. Οι θόρυβοι των μεταφορών μπορούν επίσης να επηρεάσουν την ποιότητα του ύπνου, ιδιαίτερα για εκείνους που ζουν σε περιοχές με υψηλή κυκλοφορία (π.χ. αυτοκινητόδρομοι) και κοντά σε κόμβους μεταφοράς (π.χ. σιδηροδρομικούς σταθμούς και αεροδρόμια). Οι αρνητικές επιπτώσεις του θορύβου στην ανθρώπινη υγεία προκαλούν επίσης διάφορες δαπάνες, όπως ιατρικό κόστος, κόστος απώλειας παραγωγικότητας και κόστος αυξημένης θνησιμότητας (Demir, et al., 2015).

Η **ρύπανση των υδάτων** οφείλεται σε διαρροές, διαρροές και τυχαία ή σκόπιμη διάθεση υλικού φορτίου ή άλλων υλικών που χρησιμοποιούνται στη διαδικασία μεταφοράς (λιπαντικά, καύσιμα κ.λπ.). Η μεταφορά εμπορευμάτων έχει άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στην ποιότητα των υδάτων. Η ναυτιλία προκαλεί απόρριψη νερού έρματος από θαλάσσια σκάφη και εάν το έρμα δεν διαχωρίζεται από το φορτίο, αυτό οδηγεί σε ρύπανση από πετρέλαιο στις θάλασσες και στα παράκτια ύδατα. Η ναυτιλία αποτελεί επίσης πηγή πετρελαιοκηλίδας και χημικών διαρροών σε λιμάνια και σε παράκτια ύδατα. Η ποιότητα του νερού μπορεί επίσης να επηρεαστεί από την ατμοσφαιρική ρύπανση, π.χ. όξινη βροχή (Demir, et al., 2015).

Η **κυκλοφοριακή συμφόρηση** στα δίκτυα μεταφορών συμβαίνει όταν τα οχήματα ανταγωνίζονται μεμονωμένα για την περιορισμένη χωρητικότητα. Η συμφόρηση προκαλεί αυξημένους χρόνους ταξιδιού, κόστος λειτουργίας και αναξιοπιστία στις ταξιδιωτικές δραστηριότητες. Ο άμεσος αντίκτυπος της συμφόρησης σχετίζεται με τους αυξημένους χρόνους ταξιδιού σε όλους τους εμπλεκόμενους του συστήματος μεταφορών. Η συμφόρηση θα μπορούσε επίσης έμμεσα να οδηγήσει σε αυξημένο κόστος καυσίμων, ατμοσφαιρική ρύπανση, ηχορύπανση και επίπεδα άγχους. Τα έξοδα συμφόρησης οφείλονται κυρίως στο γεγονός ότι ο χρόνος ταξιδιού των άλλων χρηστών των μεταφορών αυξάνεται (Demir, et al., 2015). Η συμφόρηση των αστικών οδών είναι υπεύθυνη όχι μόνο για την αύξηση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και της κατανάλωσης ενέργειας, αλλά και για την αύξηση του μήκους των ταξιδιών, με συνέπεια την αύξηση του χρόνου καθυστέρησης. Κάθε χρόνο η ευρωπαϊκή οικονομία χάνει περίπου το 1% του ΑΕΠ με αυτό το φαινόμενο (Bozzo, et al., 2014).

Τα **ατυχήματα**, εννοώντας τις ζημιές σε ανθρώπους, οχήματα, φορτία και υποδομές. Παραδείγματα εξωτερικών συνεπειών των ατυχημάτων περιλαμβάνουν το κόστος των υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης για τα ατυχήματα, την καθυστέρηση της κυκλοφορίας και το κόστος για την οικογένεια των θυμάτων από τον πόνο και την ταλαιπωρία. Επιπλέον, οι πετρελαιοκηλίδες έχουν προφανείς επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και στην άγρια πανίδα. Μερικά από τα ατυχήματα σε φορτηγά, τον εκτροχιασμό των

αμαξοστοιχιών ή τα ατυχήματα αγωγών φυσικού αερίου μπορεί να απελευθερώνουν τοξικές ή εύφλεκτες χημικές ουσίες που είναι επιβλαβείς για την ανθρώπινη ζωή και το οικοσύστημα (Demir, et al., 2015).

Η χρήση της γης, αφού οι αποφάσεις σχεδιασμού των μεταφορών επηρεάζουν άμεσα τη χρήση της γης (ή την υποδομή), επηρεάζοντας την έκταση της γης που χρησιμοποιείται για τις μεταφορικές εγκαταστάσεις και έμμεσα επηρεάζοντας τις τοποθεσίες και τα σχέδια ανάπτυξης της υποδομής. Παραδείγματα του αντίστοιχου εξωτερικού κόστους που συνδέεται με τη μεταφορά εμπορευμάτων είναι η αντικατάσταση του οικότοπου με οδούς, σιδηροδρομικές ή άλλες υποδομές μεταφορών, η οπτική διείσδυση στο τοπίο, οι υψηλοί όγκοι κυκλοφορίας που περιορίζουν τους ανθρώπους να διασχίζουν δρόμους και η απώλεια ειδών από αυτοκινητόδρομους (Demir, et al., 2015). Οι ελεύθεροι χώροι είναι σπάνιοι και δεν μπορούν να ανταγωνιστούν άλλες λειτουργίες της πόλης. Είναι επομένως σημαντικό να αναζητηθούν λύσεις που να επιτρέπουν την απρόσκοπτη λειτουργία της πόλης, διατηρώντας παράλληλα τις αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Μεταξύ των πιθανών αντιλήψεων για την εφαρμογή της βιώσιμης εφοδιαστικής πόλης, υπάρχουν λύσεις που θα επικεντρωθούν στο τελευταίο μίλι, χρησιμοποιώντας πολλαπλά κανάλια και τερματικά city logistics (Kauf, 2016). Η έννοια του shared space γίνεται όλο και πιο δημοφιλής. Αυτό σημαίνει κοινόχρηστοι χώροι, π.χ. δρόμοι στους οποίους μπορούν να κινηθούν πεζοί, ποδηλάτες, αυτοκίνητα και μέσα μαζικής μεταφοράς. Η χρήση της ιδέας του κοινού χώρου στοχεύει στη βελτίωση της ασφάλειας, της αύξησης της ελκυστικότητας των αστικών περιοχών, στη μείωση του θορύβου και στην επιβολή ειδικού τύπου κυκλοφορίας για όλους τους συμμετέχοντες (Kauf, 2016).

Όλοι οι προαναφερθείσες επιπτώσεις καθιστούν τις αστικές εμπορευματικές διανομές κατά μέσο όρο διπλάσια ρυπογόνες (Rodrigue, et al., 2017), έναντι των υπεραστικών εμπορευματικών μεταφορών.

2.5 Προκλήσεις και περιορισμοί στην εφαρμογή των City Logistics

Οι πόλεις και οι αστικές περιοχές αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις - οικονομικές, κοινωνικές, υγειονομικές και περιβαλλοντικές. Οι επιπτώσεις των πόλεων και των αστικών περιοχών γίνονται αισθητές και σε άλλες περιοχές, οι οποίες από τη μία παρέχουν τροφή, νερό και ενέργεια στις πόλεις και από την άλλη επωμίζονται ρύπανση και απόβλητα (Foltynsky, 2016).

Οι επιπτώσεις των αστικών εμπορευματικών μεταφορών και της συμφόρησης στα αστικά κέντρα έχουν διαστάσεις οικονομικές, κοινωνικές και φυσικά εξετάζονται από την πλευρά της οδικής ασφάλειας και της προστασίας του περιβάλλοντος (Ramokgora, 2004). Η αύξηση του πληθυσμού σε συνδυασμό με τα μεταβαλλόμενα καταναλωτικά

πρότυπα, όπως η άνοδος του ηλεκτρονικού εμπορίου και των ευέλικτων παραδόσεων, έχουν οδηγήσει στην αύξηση των εσωτερικών και των υπεραστικών εμπορευματικών μεταφορών (Foltynsky, 2016). Η αστική λειτουργία των φορτηγών οχημάτων προκαλεί ένα ευρύ φάσμα άμεσων επιπτώσεων και παρενεργειών (Papoutsis & Nathnail, 2016). Παρατηρείται λοιπόν, μια έντονη αλληλουχία και αλληλεξάρτηση μεταξύ των επιπτώσεων και των προκλήσεων, που παρουσιάζονται πιο αναλυτικά στη συνέχεια:

Οικονομικές προκλήσεις

Οι οικονομικές επιπτώσεις εξετάζονται μέσω της εκτίμησης των οφελειών που προκύπτουν από ένα μέτρο, σε συνάρτηση με το κόστος που δημιουργείται από την ανάπτυξή του. Αυτό περιλαμβάνει τα λειτουργικά έξοδα και έσοδα, την ενεργειακή κατανάλωση και απόβλητα, τους πόρους και τις αρχικές επενδύσεις, με επικέντρωση όπως γίνεται κατανοητό, στις δημοσιονομικές προοπτικές του μέτρου (Papoutsis & Nathnail, 2016).

Οι χρονικές καθυστερήσεις που προκαλούνται από την κυκλοφοριακή συμφόρηση μεταφράζονται σε αύξηση του χρόνου ταξιδιού για τους μεταφορείς, σε αυξημένο κόστος μεταφοράς αποθεμάτων, σε μεγάλες καθυστερήσεις και υψηλότερο κόστος μεταφοράς, τα οποία μπορούν να μεταφραστούν σε χρηματική αξία, γιατί ο χρόνος είναι χρήμα. Αυτό με τη σειρά του, μπορεί να οδηγήσει στη χρήση εναλλακτικών διαδρομών, που ίσως είναι μακρύτερες και λιγότερο ασφαλείς, αυξάνοντας και πάλι τα έξοδα μεταφοράς και τον κίνδυνο, κάτι που εξακολουθεί να μεταφράζεται σε υψηλότερες λειτουργικές δαπάνες. Η αντιστάθμιση του επιπλέον κόστους προμήθειας των ίδιων αγαθών στον ίδιο χώρο, θα επιτευχθεί με το να μεταφερθεί το κόστος της αλυσίδας εφοδιασμού στον καταναλωτή. Με τον καιρό, αυτό μεταφράζεται σε αύξηση του συνολικού κοινωνικού κόστους, γεγονός που μπορεί να το καταστήσει μη βιώσιμο (Ramokgora, 2004).

Κοινωνικές προκλήσεις

Ο κοινωνικός αντίκτυπος αφορά την υιοθέτηση ενός μέτρου από την τοπική κοινότητα και την προοπτική της για το πώς οι άνθρωποι αντιλαμβάνονται το περιβάλλον, όσον αφορά την ελκυστικότητα και την όχληση. Αυτό περιλαμβάνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση, η οποία, με τη σειρά της, μπορεί να έχει περαιτέρω συνέπειες για την αξιοπρεπή διαβίωση στις πόλεις, δηλαδή τις συνέπειες των ρυπογόνων εκπομπών στη δημόσια υγεία, τα τροχαία ατυχήματα, την ηχητική όχληση, την οπτική παρέμβαση και την γενικότερη μείωση του βιοτικού επιπέδου και της ποιότητας ζωής των πολιτών (Papoutsis & Nathnail, 2016).

Κοινωνικές επιπτώσεις μπορεί να σχετίζονται με τον τρόπο που η δραστηριότητα επηρεάζει και έχει επιπτώσεις στην κοινωνία. Το παράδοξο εντοπίζεται στο γεγονός

ότι, ενώ οι ίδιοι οι κάτοικοι είναι πελάτες – καταναλωτές που δημιουργούν τη ζήτηση για τη διακίνηση και μεταφορά εμπορευμάτων, δεν επικροτούν και δεν δέχονται τις διαταραχές που προκύπτουν από την ικανοποίηση αυτών των απαιτήσεων. Εκτός από την κυκλοφοριακή συμφόρηση και την γενικότερη ενόχληση που προκαλούν τα μεγάλα οχήματα είναι επίσης αντιληπτό ότι οι κατεχόμενες από φορτηγά οδικές αρτηρίες εμφανίζουν υψηλότερη συχνότητα ατυχημάτων, που οδηγούν με τη σειρά τους σε αυξημένη ζήτηση για κοινωνικές υπηρεσίες π.χ καθαρισμού του οδικού δικτύου και επισκευής της οδικής υποδομής (Ramokgora, 2004).

Περιβαλλοντικές προκλήσεις

Μια άλλη ανησυχία είναι η προστασία του περιβάλλοντος. Η οριοθέτηση των βλαβερών συνέπειών που προκύπτουν από τις μεταφορικές δραστηριότητες, με την υιοθέτηση στρατηγικών, όπως η χρήση πλατφόρμας μεταφορών με σύνδεση στα βασικά δίκτυα υποδομών, μπορεί να συμβάλλει στην καλή περιβαλλοντική διαχείριση, στο σωστό σχεδιασμό της χρήσης γης και σε βέλτιστες οικονομικές αποδόσεις. Είναι επίσης σημαντικό να σημειωθεί ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αστικών εμπορευματικών μεταφορών συνδέονται με διαφορετικά χωρικά επίπεδα, π.χ μια ενόχληση, όπως ο θόρυβος συνήθως είναι πολύ εντοπισμένη, ενώ από την άλλη μεριά οι εκπομπές ρύπων έχουν τουλάχιστον ένα περιφερειακό πεδίο δράσης και επιπλέον συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου, το οποίο φυσικά έχει παγκόσμια διάσταση (Koriath & Thetrich, 1998). Ο περιβαλλοντικός αντίκτυπος περιλαμβάνει την εκτίμηση των επιπτώσεων των μεταφορών όσον αφορά τις παγκόσμιες και τοπικές εκπομπές, την ποιότητα του αέρα, την οπτική εισβολή και την ηχορύπανση. Οι επιπτώσεις στην κατηγορία αυτή είναι εκπομπές ρύπων, συμπεριλαμβανομένων των πρωτογενών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, της χρήσης μη ανανεώσιμων ορυκτών καυσίμων, των αποβλήτων και των επιπτώσεων στα φυσικά οικοσυστήματα (Papoutsis & Nathnail, 2016). Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις ως αποτέλεσμα του μεγάλου όγκου κυκλοφορίας ξεκινούν με την υψηλή ζήτηση για καύσιμα που έχει ως συνέπεια την εξάντληση των φυσικών πόρων με ταχύτερο ρυθμό από ό, τι αναπληρώνονται. Αυτό μεταφράζεται σε περαιτέρω αύξηση των εκπομπών αερίων που είναι επιβλαβή προς το περιβάλλον, ηχορύπανση, υψηλό ποσοστό περιστατικών και πιθανές επιπλοκές με διακίνηση επικίνδυνων υλικών (Yamada, et al., 2014). Επιπλέον, το 75% της ενέργειας και το 75% του CO₂ παράγεται στις πόλεις. Στην Ε.Ε, οι πόλεις διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στην επίτευξη του στόχου για εξοικονόμηση ενέργειας, κατά 20% έως το 2020 και την ανάπτυξη οικονομίας χαμηλών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα έως το 2050 (Foltynsky, 2016), (Μαλινδρέτος, 2015). Τα αστικά φορτηγά οχήματα παράγουν σημαντικές ποσότητες εκπομπών, συμπεριλαμβανομένου του οξειδίου του θείου και του οξειδίου του αζώτου. Υπάρχει ανάγκη ελαχιστοποίησης των επιβλαβών εκπομπών, λόγω του υψηλού επιπέδου έκθεσης σε πληθυσμούς που ζουν και εργάζονται σε αστικές περιοχές. Ορισμένα χαρακτηριστικά όπως οι εκπομπές ρύπων από αέρα ανά χιλιόμετρο

οχημάτων, η κατανάλωση ορυκτών καυσίμων ανά χιλιόμετρο οχημάτων και τα συνολικά χιλιόμετρα οχημάτων ή ταξίδια που ταξίδεψαν προσδιορίζονται ως αρνητικοί παράγοντες για την τοπική ατμοσφαιρική ρύπανση (Μαλινδρέτος, 2015). Η χρήση οχημάτων από μη ορυκτά καύσιμα (συμπεριλαμβανομένων των ποδηλάτων) και η συμπεριφορά των οδηγών συγκαταλέγονται μεταξύ των πρωτοβουλιών που οδηγούν σε δυνατότητες μείωσης των επιπτώσεων που συνδέονται με την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων ανά χιλιόμετρο οχημάτων (Yamada, et al., 2014). Εκτιμάται ότι η κίνηση των εμπορευμάτων καταλαμβάνει περίπου το 10-18% της οδικής κυκλοφορίας στην πόλη, αλλά συμβάλλει περίπου στο 40% της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των εκπομπών θορύβου (Foltynsky, 2016), (Papoutsis & Nathnail, 2016). Αξιοσημείωτο είναι το ότι, σε ποσοστιαία βάση η κατανάλωση ενέργειας και η μόλυνση προερχόμενη από τις εμπορευματικές μεταφορές είναι μεγαλύτερα από το αντίστοιχο ποσοστό των διανυθέντων οχηματοχιλιομέτρων. Ενώ σημαντική πτυχή σύμφωνα με τον (Μαλινδρέτος, 2015) είναι και αυτή του κυκλοφοριακού θορύβου εντός των αστικών περιοχών, όπως συμβαίνει στη Ζυρίχη, όπου το 1/3 του πληθυσμού ζει σε περιοχές με εκπομπές θορύβου πάνω από τα επιτρεπτά όρια που έχουν τεθεί από την νομοθεσία. Η εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών ΤΠΕ (Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας) και ITS (Ευφυή Συστήματα Μεταφορών), στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές επιτρέπει τη συλλογή ακριβών δεδομένων σχετικά με τις κινήσεις φορτηγών παραλαβής-παράδοσης σε αστικά οδικά δίκτυα με χαμηλότερο κόστος. Τα ψηφιακά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλήρως για τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού δρομολόγησης και προγραμματισμού οχημάτων με δυναμικό και στοχαστικό τρόπο. Αυτός ο τύπος βελτιστοποίησης των λειτουργιών του οχήματος μπορεί να συμβάλει στη μείωση του κόστους εφοδιαστικής, στη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), οξειδίων του αζώτου (NO_x) και των αιωρούμενων μικροσωματιδίων (Suspended Particulate Matter) καθώς και στην ελάφρυνση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Ως εκ τούτου, τόσο οι ιδιωτικές εταιρείες όσο και η κοινωνία γενικά, μπορούν να επωφεληθούν από την εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών ΤΠΕ και τεχνολογιών ITS όσον αφορά την αποδοτικότητα της εφοδιαστικής καθώς και τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Δεύτερον, μια αλλαγή στο πνεύμα των διαχειριστών εφοδιαστικής είναι κρίσιμη για την εφοδιαστική της πόλης, καθώς οι διαχειριστές εφοδιαστικής είναι βασικοί παράγοντες στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές. Ορισμένες εταιρείες μεταφορών και εφοδιαστικής έχουν λάβει πιστοποίηση ISO 9001 (διαχείριση ποιότητας) και πιστοποίηση ISO 14001 (διαχείριση περιβάλλοντος). Η πιστοποίηση παρέχει στις εταιρείες εφοδιαστικής μια καλή ευκαιρία να εκπαιδεύσουν τους εργαζομένους σχετικά με δράσεις για την ανάπτυξη πιο οικολογικών συστημάτων εφοδιαστικής. Για παράδειγμα, η οικολογική οδήγηση των φορτηγών παράδοσης - παραλαβής είναι επωφελής για τη μείωση του κόστους των καυσίμων και των συντριβών μέσα από έναν ηπιότερο τρόπο οδήγησης. Επιπλέον, η πράσινη εικόνα των εταιρειών μπορεί να τους βοηθήσει να αποκτήσουν καλή φήμη στην αγορά, ενώ οι εταιρικές σχέσεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα αποτελούν βασικό στοιχείο για την εφοδιαστική της πόλης (Taniguchi Eiichi, 2014).

Η αναφορά στα city logistics απαιτεί την κατανόηση της αστικής γεωγραφίας και της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας, η οποία περιλαμβάνει ένα σύνολο δεξιοτήτων, καθώς στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στον καθορισμό της χρήσης της αστικής οδικής υποδομής. Η αστική διανομή εμπορευμάτων αντιμετωπίζει πολυδιάστατες προκλήσεις (Μαλινδρέτος, 2015), όπως η κυκλοφοριακή συμφόρηση, οι κλοπές, οι βανδαλισμοί, η ανεπάρκεια χώρου φορτοεκφορτώσεων και στάθμευσης οχημάτων, η διαδρομή και η αλληλουχία των παραδόσεων και ιδιαίτερα αυστηρούς περιορισμούς που αφορούν τις έγκαιρες παραδόσεις και την ασφάλεια. Σύμφωνα με τον (Rodrigue, et al., 2017) ανάμεσα στα πιο βασικά προβλήματα της εφοδιαστικής της πόλης συγκαταλέγονται τα εξής:

Προκλήσεις στην ασφάλεια και εξυπηρέτηση των πελατών

Οι επιπτώσεις στις μεταφορές αφορούν την απόδοση ενός συστήματος μεταφοράς εμπορευμάτων. Έμφαση δίνεται στην κατανόηση του πόσο το μέτρο συμβάλλει στην αποτελεσματικότερη και αξιόπιστη μεταφορά εμπορευμάτων. Ο τομέας των επιπτώσεων στις μεταφορές αφορά κυρίως την ποιότητα της υπηρεσίας όσον αφορά την ποιότητα και την αξιοπιστία του φορτίου Υπηρεσία μεταφορών (Papoutsis & Nathnail, 2016).

Το θέμα της οδικής ασφάλειας απασχολεί ιδιαίτερος τις εμπορευματικές μεταφορές. Ο οδικός σχεδιασμός, το είδος του οχήματος και η εκπαίδευση των οδηγών είναι θέματα που συνήθως δεν λαμβάνονται υπόψη, κατά τη λήψη αποφάσεων σχετικά με τις διαδρομές μεγάλων οχημάτων. Η έλλειψη αυτής της γνώσης καθιστά δύσκολο για τους οδηγούς να αντιδράσουν ανάλογα και έγκαιρα σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, γεγονός που μεταφράζεται σε θανατηφόρα τροχαία και υλικές ζημιές στις οδικές υποδομές. Το ιδανικό θα ήταν να καθοριστούν συγκεκριμένοι διάδρομοι/ διαδρομές που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από τα βαρέα οχήματα, ούτως ώστε να επιτρέπεται άμεση ανταπόκριση σε επείγοντα περιστατικά και οι λοιπές συναφείς υπηρεσίες να συγκεντρώνονται στις εν λόγω εμπορευματικές διαδρομές (Ramokgora, 2004). Η επιβατική κίνηση και οι κινήσεις φορτίων δεν αλληλεπιδρούν αποτελεσματικά ως ένα κύκλωμα διακίνησης, με αποτέλεσμα να μην υπάρχουν νικητές και χαμένοι. Το διαθέσιμο οδικό δίκτυο καταλαμβάνεται από τη μεταφορά εμπορευμάτων σε βάρος της μεταφοράς επιβατών και το αντίστροφο. Μοιράζονται τις ίδιες οδικές υποδομές και τις ώρες αιχμής, γεγονός που επιδεινώνει τις δυσκολίες της εμπορευματικής διανομής (Rodrigue, et al., 2017).

Προκλήσεις από την κυκλοφοριακή συμφόρηση και χώροι στάθμευσης

Οι αστικές διανομές εξαρτώνται από τις συνεπείς και αξιόπιστες παραδόσεις. Το αστικό περιβάλλον εμφανίζει πολλές προκλήσεις, καθώς τείνει να έχει υψηλά επίπεδα κυκλοφοριακής συμφόρησης (Rodrigue, et al., 2017). Η υψηλή πυκνότητα των

αστικών κέντρων κάνει το δημοφιλέστερο μέσο μεταφοράς που είναι το φορτηγό χωρητικότητας 40 τόνων να μην χρησιμοποιείται ιδιαίτερος, οπότε οι παραδόσεις στα αστικά κέντρα πραγματοποιούνται από μικρά φορτηγά (city freighters) χωρητικότητας 3,5 τόνων (Μαλινδρέτος, 2015). Η υψηλή επίσης, πληθυσμιακή πυκνότητα συνοδεύεται και με υψηλή κτιριακή πυκνότητα, γεγονός που οδηγεί σε προβλήματα χωρητικότητας. Ένας τρόπος αποφυγής της συμφόρησης είναι οι παραδόσεις να λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της νύχτας (ή εκτός ωρών αιχμής), εφόσον αυτό είναι εφικτό. Ο χώρος στάθμευσης παραμένει ένα από τα βασικά θέματα για τις αστικές διανομές, καθώς υπάρχει περιορισμένος χώρος που μπορεί να φιλοξενήσει τις παραδόσεις σε πυκνοκατοικημένες περιοχές, πράγμα που σημαίνει ότι τα οχήματα παράδοσης αντιμετωπίζουν αυτή την πρόκληση με διπλό πάρκινγκ, παρεμποδίζοντας σοβαρά την τοπική κυκλοφορία, ενώ ταυτόχρονα δεν επιτρέπεται η πολύωρη στάθμευση οχημάτων και εμπορευματοκιβωτίων (Μαλινδρέτος, 2015). Ένα σημαντικό θέμα που αναδύεται είναι τα πρόστιμα για την παράνομη στάθμευση, που μπορεί να γίνουν μέρος του κόστους της επιχειρηματικής δραστηριότητας για τις αστικές παραδόσεις. Οι χώροι στάθμευσης είναι ουσιαστικά μία κοινόχρηστη περιοχή, διεκδικούμενη από πεζούς, κατοίκους, ποδηλάτες, οχήματα παράδοσης και καταστηματαρχες (Rodrigue, et al., 2017).

Προκλήσεις από τις αντιφάσεις στο διακινούμενο φορτίο

Οι αστικές διανομές εμπορευμάτων χαρακτηρίζονται από μικρότερους όγκους και συχνότερες παραδόσεις, το οποίο έρχεται σε αντίθεση με την ενοποίηση φορτίων. Αυτό με τη σειρά του δεν οδηγεί σε οικονομίες κλίμακας και συνεπάγεται έτσι υψηλότερο κόστος παραδόσεων (Rodrigue, et al., 2017). Επίσης, η χρήση αποθηκών δορυφόρων (LCs) εκτός των αστικών περιοχών, οδήγησε σε αύξηση της συνολικής διανυθείσας απόστασης και του αριθμού των φορτηγών που απαιτούνται για την παράδοση προϊόντων εντός των αστικών περιοχών, όπως και τα αστικά κέντρα διανομής (UCCs), τα οποία βρίσκονται σε προαστιακές περιοχές, συνέβαλαν στην αύξηση της διανυόμενης απόστασης για παραδόσεις εντός της αστικής περιοχής (Aljohan & Thompson, 2016).

Προκλήσεις από τη χρήση της γης

Ένα άλλο ζήτημα που συνδέεται με τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές είναι η οργάνωση της χρήσης της γης, είτε πρόκειται για αστικό επίπεδο, είτε σε μεγαλύτερη κλίμακα περιφερειακής και εθνικής ανάπτυξης. Αυτή η οργάνωση της χρήσης της γης λαμβάνει στην πραγματικότητα υπόψη τον εντοπισμό και τη διαχείριση των ροών κυκλοφορίας, ούτως ώστε να επηρεάσει τη θέση των επιχειρήσεων και των προσφερόμενων υπηρεσιών τους και να οδηγήσει στη καλύτερη δυνατή χρήση των δικτύων υποδομής (Koriath & Thetrich, 1998). Η χρήση γης για σκοπούς

βιομηχανικούς, εμπορικούς και δραστηριότητες logistics έχει άμεσο αντίκτυπο στη ροή των εμπορικών αγαθών και καθορίζει πολλά χαρακτηριστικά της αστικής κυκλοφορίας των εμπορευμάτων. Περιοχές υψηλής πυκνότητας κάνουν τους χώρους λιανικής πώλησης πιο ακριβούς με περιορισμένες αποθηκευτικές δυνατότητες, με αποτέλεσμα να απαιτούνται συχνότερες παραδόσεις. Η εξάπλωση των logistics έχει κυριαρχήσει στην αλλαγή χρήσης γης τις τελευταίες δεκαετίες, με τη μετεγκατάσταση των εγκαταστάσεων logistics προς τις περιφερειακές περιοχές, ιδιαίτερα ταχείς ρυθμούς σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη οικονομική δραστηριότητα (Rodrigue, et al., 2017). Η επέκταση του παγκόσμιου εμπορίου, του ηλεκτρονικού εμπορίου και των νέων πρακτικών, όπως η φιλοσοφία Just in Time, έχουν διαδραματίσει εξέχοντα ρόλο στην αναδιάρθρωση και τον μετασχηματισμό της εφοδιαστικής δραστηριότητας, αφού συνέβαλαν σε νέες απαιτήσεις για μεγάλα περιφερειακά κέντρα διανομής, για λιγότερες και μεγαλύτερες οριζόντιες εγκαταστάσεις με ψηλά ταβάνια μεγέθους από 10.000 έως 100.000 m². Οι θέσεις εργασίας που προκύπτουν από τις μεγάλες εγκαταστάσεις εφοδιαστικής μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη κατοικιών στα προάστια των πόλεων, διευρύνοντας τα όρια της αστικής ανάπτυξης (Aljohan & Thompson, 2016).

Προκλήσεις από την αντίστροφη εφοδιαστική (reverse logistics)

Η κύρια πρόκληση είναι να συγχρονιστούν τα καθήκοντα της εφοδιαστικής αλυσίδας και της διαχείρισης των αποβλήτων. Ωστόσο, οι δραστηριότητες αυτές δεν μπορούν να υλοποιηθούν με συμβατικές δομές εφοδιαστικής (Kauf, 2016). Ενώ οι πόλεις είναι σημαντικοί καταναλωτές των τελικών αγαθών, υπάρχουν επίσης αντίστροφες δραστηριότητες logistics που σχετίζονται με τη συλλογή των αποβλήτων/ απορριμμάτων και την ανακύκλωση. Δεδομένου ότι τα εισοδήματα αυξάνονται, οι πληθυσμοί τείνουν να καταναλώνουν περισσότερο, αλλά και να πετάνε περισσότερα απόβλητα. Παρόλα αυτά, η τάση για ένα μεγαλύτερο μερίδιο ανακυκλώσιμων υλικών στο σύνολο των παραγωγικών εισροών προσφέρει νέες ευκαιρίες για στρατηγικές αντίστροφης εφοδιαστικής στις αστικές περιοχές.

Προκλήσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου (e-commerce)

Το ηλεκτρονικό εμπόριο έχει σχέση με νέες μορφές ζήτησης και νέες μορφές αστικής διανομής, με ταυτόχρονη αύξηση στις κατ' οίκον παραδόσεις δεμάτων (Eidhammer, et al., 2016). Μεγάλοι λιανοπωλητές του διαδικτύου, όπως η Amazon και η Alibaba, ήταν σε θέση να καταλάβει ένα σημαντικό μερίδιο του ηλεκτρονικού εμπορίου (30% στις Ηνωμένες Πολιτείες από το 2012). Ενώ γίνεται λόγος για σχετικά μικρούς όγκους, η διάδοση των τεχνολογιών πληροφορίας έχει επηρεάσει την αστική δομή της διανομής προϊόντων λιανικής. Αυτό συνοδεύτηκε από μια αύξηση των διανομών, αλλά και υψηλότερα ποσοστά αποτυχημένων παραδόσεων (π.χ. απουσία παραλήπτη από το

σπίτι). Με τη σειρά του, αυτό έχει υποκινήσει την ανάπτυξη νέων στρατηγικών για την αντιμετώπιση τέτοιου είδους προβλημάτων, όπως τα σημεία παραλαβής (pick-up points) και οι αυτοματοποιημένες θυρίδες (automated locker banks). Οι ηλεκτρονικές αγορές χαρακτηρίζονται επίσης από ένα υψηλό ποσοστό επιστροφών, γεγονός που συνεπάγεται στρατηγικές αντίστροφης διανομής (Rodrigue, et al., 2017).

Προκλήσεις από τη συντροπικότητα (co-modality)

Η συντροπικότητα περιλαμβάνει συνδυασμό του φάσματος των υπηρεσιών που προσφέρονται από τους τρόπους μεταφοράς, οι οποίες μπορούν να περιλαμβάνουν τη χρήση δημόσιων οχημάτων, όπως τραίνα, τραμ, λεωφορεία ή ταξί για τη μεταφορά αγαθών. Οι οργανισμοί δημοσίων μεταφορών μπορούν να επωφεληθούν από την απόκτηση εισοδήματος από τη μεταφορά αγαθών με τη χρήση χώρου σε λιγότερο συνωστισμένα οχήματα. Τα έσοδα από τη μεταφορά αγαθών σε οχήματα δημοσίων μεταφορών μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αύξηση του αριθμού των υπηρεσιών για τους επιβάτες. Οι ναυλωτές μπορούν επίσης να ωφεληθούν έχοντας χαμηλότερο κόστος μεταφοράς και πιο συχνές και αξιόπιστες παραδόσεις. Υπάρχουν επίσης οφέλη για τους κατοίκους που αντιμετωπίζουν λιγότερη συμφόρηση, καθώς και μειωμένες εκπομπές και θόρυβο από λιγότερα φορτηγά που κυκλοφορούν σε αστικά οδικά δίκτυα. Ωστόσο, η χρήση παραδοσιακών οχημάτων δημοσίων μεταφορών για τη μεταφορά εμπορευμάτων συνεπάγεται πρόσθετο κόστος διαχείρισης λόγω μεταφόρτωσης και μπορεί να απαιτήσει πρόσθετο εξοπλισμό και εργατικά χέρια για φόρτωση / εκφόρτωση των οχημάτων καθώς και επιπλέον ασφάλεια (Yamada, et al., 2016). Τα περισσότερα θέματα αστικών μεταφορών εμπορευμάτων συνδέονται με τη χρήση φορτηγών, οπότε η ιδέα είναι να μειωθεί ο αντίκτυπος αυτός με τη μεταφορά μέρους του φορτίου με άλλους τρόπους (Benjelloun, et al., 2010) , που είναι οι εξής:

- Σιδηροδρομικό δίκτυο: χρήση των βαρέων ή ελαφρών σιδηροδρομικών δικτύων για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές.
- Σύστημα υπόγειου δικτύου: κοινόχρηστο υπάρχον σύστημα επιβατών ή δημιουργία νέου.
- Αγωγοί: μεταφορά συγκεκριμένων προϊόντων σε συγκεκριμένους τομείς.
- Νερό: χρήση δικτύων και ποταμών διαύλων ύδρευσης.

Προκλήσεις από την φιλοσοφία Just in Time (JIT)

Στις αστικές περιοχές, οι παραδόσεις αγαθών για επαγγελματίες και ιδιώτες πελάτες παράγουν μια σημαντική ροή οχημάτων, από μικρά φορτηγά (για ταχυμεταφορές) έως φορτηγά (για την προμήθεια των μεγαλύτερων καταστημάτων). Επιπλέον, η αύξηση των υπηρεσιών της κατ'οίκον διανομής που συνδέονται με τις διαδικτυακές αγορές και

το ηλεκτρονικό εμπόριο έχουν συμβάλλει σε πολύ μεγάλο βαθμό στην αστική συμφόρηση, καθώς οι υπάρχουσες υποδομές δεν έχουν σχεδιαστεί για να ανταποκρίνονται σ' αυτήν την αύξηση της κυκλοφορίας (Ramokgora, 2004). Οι υπηρεσίες παράδοσης αυξάνονται λόγω της άμεσης διαχείρισης, της ανάπτυξης του ηλεκτρονικού εμπορίου και της εμφάνισης νέων συμπεριφορών πελατών (παράδοση στο σπίτι, κλειδαριές οδήγησης και παράδοσης). Η ανάπτυξη της φιλοσοφίας Just in Time (JIT) εξασφαλίζει ότι, κάθε πελάτης διαθέτει ακριβώς αυτό που χρειάζεται, ακριβώς όταν είναι απαραίτητο, και στην ακριβή ποσότητα που το χρειάζεται (Patier, et al., 2014) και ικανοποιεί την ανάγκη για άμεση και γρήγορη ανταπόκριση ασκώντας μεγάλη πίεση στους προμηθευτές αγαθών, καθώς απαιτείται η ύπαρξη συνεχούς ροής προϊόντων παραδοτέων στους πελάτες (Ramokgora, 2004). Η υιοθέτηση της έννοιας JIT στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές έχει ως αποτέλεσμα ακριβείς, αξιόπιστες και ευέλικτες υπηρεσίες. Η μείωση του κόστους καθώς και η βελτιστοποίηση των παραδόσεων/παραλαβών μπορούν να επιτευχθούν. Στην εφαρμογή της JIT φιλοσοφίας εμπλέκονται περισσότερο οι συχνές και μικρές παραδόσεις, απ' ό,τι οι μεγάλες, μίας μεμονωμένης διαδρομής παραδόσεις (Bhusiri, et al., 2014). Σύμφωνα με τη φιλοσοφία JIT, οι εμπλεκόμενοι φορείς καλούνται να εξαλείψουν τις σπατάλες κατά την εκτέλεση των διαδικασιών, όπου οι σπατάλες αυτές μπορούν να οριστούν ως:

- Οτιδήποτε ξεπερνά την πραγματική απαίτηση.
- Οτιδήποτε παράγει άσκοπα πρόσθετη δαπάνη.
- Ότι δεν χρησιμοποιείται.
- Οτιδήποτε δεν είναι πολύτιμο / μη κερδοφόρο.
- Οτιδήποτε συμβάλλει σε προβλήματα.

Από την πλευρά των διανομέων ή των μεταφορέων, οι σπατάλες ενδέχεται να περιλαμβάνουν λανθασμένες ή άκαιρες παραδόσεις, δυσαρέσκεια του παραλήπτη, ζημιά αγαθών και μη αποδοτική χρήση πόρων, όπως όχημα / ανθρώπινο δυναμικό. Από την πλευρά του παραλήπτη μπορούν να θεωρηθούν ως σπατάλη τα πρόσθετα έξοδα που προκύπτουν λόγω της άκαιρης εξυπηρέτησης από τον μεταφορέα, όπως το κόστος αποθεμάτων, το κόστος εργασίας, το κόστος κατοχής και το κόστος ευκαιρίας (Bhusiri, et al., 2014).

Άλλοι περιοριστικοί παράγοντες είναι και οι κανονισμοί που εκδίδονται από τους δημόσιους φορείς των πόλεων για την οργάνωση και διαχείριση των city logistics (Benjelloun, et al., 2010), (Vagner, et al., 2012) όπως:

- Τα παράθυρα χρόνου (Time windows): συγκεκριμένες περιόδους παράδοσης ή διέλευσης από περιοχές με συμφόρηση. Χρήση λωρίδων και λοιπού χώρου: άδεια χρήσης συγκεκριμένων αρτηριών (λωρίδες λεωφορείων) και χώροι αποθήκευσης για εργασίες φόρτωσης / εκφόρτωσης / παράδοσης.
- Τα περιβαλλοντικά πρότυπα (Environmental standards): Όρια για τα χαρακτηριστικά των φορτηγών οχημάτων ή επιπτώσεις, π.χ. κατανάλωση καυσίμου, ισχύς κινητήρα, εκπομπές κ.λπ.

- Συντελεστές όπως, βάρος / όγκος / συντελεστής φορτίου (Weight/ volume/ load factor): οι παράγοντες αυτοί οδηγούν σε περιορισμό της πρόσβασης σε συγκεκριμένες αστικές ζώνες.
- Τα τέλη πρόσβασης (Access charges): μέσο που χρησιμοποιείται για την αντιμετώπιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης (γνωστή και ως τιμολόγηση κυκλοφοριακής συμφόρησης) και συμβάλλει στη βελτίωση της συνολικής αστικής κινητικότητας. Αποσκοπεί στη ρύθμιση της ζήτησης για αστικές συγκοινωνίες. Μπορεί να απευθύνεται σε όλα τα οχήματα ή σε συγκεκριμένες ομάδες και μπορεί να διαμορφώνεται ανάλογα με την ώρα της ημέρας, το επίπεδο συμφόρησης, τον τύπο του οχήματος (για να λαμβάνονται υπόψη περιβαλλοντικά εξωτερικά οφέλη που σχετίζονται με βαρέα ρυπογόνους παράγοντες ή / και προνομιακή πρόσβαση για οχήματα με χαμηλές εκπομπές).

Όλα τα παραπάνω καθιστούν την κυκλοφορία εμπορευμάτων πολύπλοκη στα κέντρα των πόλεων, με αρνητικές επιπτώσεις στην κυκλοφορία των οχημάτων και των δημόσιων συγκοινωνιών, προκαλώντας π.χ. κυκλοφοριακή συμφόρηση (Patier, et al., 2014), (Μαλινδρέτος, 2015). Οι πτυχές λοιπόν, που θα πρέπει να εξεταστούν είναι:

- Ο συνολικός αριθμός των διαδρομών που εκτελούν τα οχήματα
- Η αναλογία χρόνος / ημέρα της λειτουργίας των οχημάτων
- Η δομή του καναλιού μεταφοράς των εμπορευμάτων
- Το μέγεθος / τύπος οχήματος
- Ο χρόνος που απαιτείται για την φόρτωση – εκφόρτωση των οχημάτων
- Η μείωση των «άδειων» δρομολογίων ή αντίστοιχα Η αύξηση των «γεμάτων δρομολογίων»

Πιθανές προτεινόμενες λύσεις:

- Ενοποιημένες διαδρομές (centralized distribution)
- Σχεδιασμός των δρομολογίων (vehicle route planning)
- Παρακολούθηση και εντοπισμός των οχημάτων (Tracking and tracing)
- Καύσιμα φιλικά προς το περιβάλλον
- Προγραμματισμένες παραδόσεις (fixed window periods)
- Κουτιά διανομής (drop-boxes) από εταιρίες ταχυμεταφορών, όταν δεν βρίσκουν τον παραλήπτη, ούτως ώστε να αποφεύγονται τα επιπλέον δρομολόγια
- Εγκατάσταση τερματικών σταθμών κοινής χρήσης για τους εμπορικούς αντιπροσώπους, ώστε να ελαχιστοποιείται ο αριθμός των τελικών διανομών από μεγάλα φορτηγά
- Συμφωνίες μεταφορικών εταιριών με ανεξάρτητο μεταφορέα, για τη διανομή εμπορευμάτων στο κέντρο της πόλης.

Ο τομέας της πολιτικής μεταφορών δείχνει ότι η συναίνεση που μπορεί να υπήρχε κατά τη διαμόρφωση της πολιτικής συχνά μεταλλάσσεται σε συγκρούσεις, όταν πρέπει να επιλυθούν πρακτικά προβλήματα. Σύμφωνα με τους (Nordtomme, et al., 2015) μπορεί να οριστεί ένα εμπόδιο στην πολιτική μεταφορών ως «ο φραγμός που εμποδίζει την εφαρμογή ενός συγκεκριμένου μέσου πολιτικής ή περιορίζει τον τρόπο με τον οποίο μπορεί να εφαρμοστεί». Τα εμπόδια αυτά κατατάσσονται περαιτέρω, στις εξής βασικές κατηγορίες:

- νομικά και θεσμικά εμπόδια
- οικονομικά εμπόδια
- πολιτικά και πολιτιστικά εμπόδια
- πρακτικά και τεχνολογικά εμπόδια
- εμπόδια που αφορούν τις υποδομές και τη χρήση γης
- ακούσια εμπόδια.

Οι νομικοί, θεσμικοί και τεχνολογικοί φραγμοί είναι συνήθως δύσκολο να ξεπεραστούν βραχυπρόθεσμα. Είναι επίσης δύσκολο να ξεπεραστεί ένα εμπόδιο χωρίς να μειωθεί η απόδοση της συνολικής στρατηγικής. Ωστόσο, προκειμένου να διασφαλιστεί η εφαρμογή της, απαιτείται μια στρατηγική για την υπέρβαση των φραγμών (Nordtomme, et al., 2015).

Οι φραγμοί των πόρων εμφανίζονται συχνότερα, ενώ ακολουθούν τα θεσμικά - πολιτικά και κοινωνικά - πολιτιστικά εμπόδια. Τα περισσότερα εμπόδια θεωρούνται διαχειρίσιμα. Όσον αφορά τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων και οχημάτων και γενικότερα την εφαρμογή βιώσιμων πολιτικών στις αστικές μεταφορές, έχουν εντοπιστεί συγκεκριμένοι φραγμοί που πρέπει να υπερκεραστούν και σχετίζονται με τεχνικής φύσης περιορισμούς και εμπορικές σκοπιμότητες, καθώς και με τη διαθεσιμότητα που υπάρχει στην αγορά. Η έλλειψη ενημέρωσης και γνώσεων σχετικά με τα θέματα των εμπορευματικών μεταφορών προκαλεί χαμηλό ενδιαφέρον για τη διαχείριση αυτών των ζητημάτων, οπότε η συνεργασία και η επικοινωνία είναι απαραίτητα στοιχεία για την επιτυχία των πολιτικών στον τομέα των βιώσιμων μεταφορών (Nordtomme, et al., 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Η ΔΙΟΙΚΗΣΗ (MANAGEMENT) ΤΩΝ CITY LOGISTICS

3.1 Εμπλεκόμενοι φορείς (Stakeholders) και η σχέση μεταξύ τους

Οι εμπλεκόμενοι φορείς στα city logistics παίζουν καθοριστικό ρόλο για μία επιτυχημένη εφοδιαστική αλυσίδα, καθώς η ύπαρξη συμβιβασμού μεταξύ των διαφορετικών απαιτήσεων των ενδιαφερομένων θα μειώσει το κόστος και θα βελτιώσει την ποιότητα ζωής (Kiba Janiak, 2016).

Τα ενδιαφερόμενα μέρη στον τομέα των αστικών εμπορευματικών μεταφορών μπορούν να χωριστούν σε δύο κύριες κατηγορίες: 1) τους συμμετέχοντες στο δημόσιο τομέα που περιλαμβάνουν αρχές ρύθμισης κυκλοφορίας, αρχές υπεύθυνες για τις υποδομές, δήμους, σιδηροδρομικές / λιμενικές αρχές κλπ. Οι συγκεκριμένοι ενδιαφερόμενοι μπορούν να χαρακτηριστούν ως "διαχειριστές", ενώ σημειώνεται ότι οι χρήστες και οι κάτοικοι των οδών δεν εμπλέκονται άμεσα στη διαδικασία των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, αλλά οι στόχοι τους ευθυγραμμίζονται με αυτούς των διαχειριστών και 2) τους συμμετέχοντες στον ιδιωτικό τομέα που περιλαμβάνουν παραγωγούς, προμηθευτές, φορτωτές, μεταφορείς εμπορευμάτων, επιχειρήσεις φορτηγών, οδηγούς φορτηγών, καταστηματάρχες, αποδέκτες κλπ. (Anand, et al., 2012).

Στη βιβλιογραφία μπορεί κανείς να διακρίνει σημαντικό αριθμό διαφορετικών κατηγοριοποιήσεων των φορέων διαχείρισης των city logistics (Kiba Janiak, 2016). Σύμφωνα με τον ορισμό της εφοδιαστικής πόλης μπορούν να διακριθούν έως και έξι ενδιαφερόμενοι: τοπικές αρχές, κάτοικοι (καταναλωτές), φορτωτές (shippers), αποδέκτες (receivers), εταιρείες μεταφορών και φορείς δημόσιας μεταφοράς. Οι (Bozzo, et al., 2014) αναφέρονται σε πέντε συνολικά φορείς: διαχειριστές, κατοίκους, φορτωτές, μεταφορείς εμπορευμάτων και διαχειριστές αυτοκινητοδρόμων, ενώ οι (Nordtomme, et al., 2015) αναφέρουν ως βασικούς τρεις: τους μεταφορείς, τους τελικούς δέκτες και τις τοπικές αρχές.

Κάθε ένας από αυτούς τους ενδιαφερόμενους αντιπροσωπεύει διαφορετικές προσδοκίες και ανάγκες όσον αφορά την εφοδιαστική των πόλεων. Οι διαφορές αυτές προέρχονται από διάφορα συμφέροντα και διαφορετικές πολιτικές εξουσίες συγκεκριμένων ενδιαφερομένων μερών, όσον αφορά την κίνηση επιβατών και εμπορευμάτων μέσα σε μια πόλη (Eidhammer, et al., 2016). Ένας από τους σημαντικότερους φορείς είναι η τοπική αρχή, ο κύριος σκοπός της οποίας είναι η βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων. Οι δημόσιες αρχές είναι επίσης υπεύθυνες για τον σχεδιασμό, την οργάνωση, τον έλεγχο και τη βελτίωση των μέτρων πολιτικής. Μια άλλη προσδοκία μπορεί να παρατηρηθεί σε σχέση με τους φορτωτές. Ο κύριος στόχος αυτής της ομάδας ενδιαφερομένων είναι να ικανοποιήσει τις ανάγκες των

πελατών παρέχοντας αγαθά με το χαμηλότερο κόστος. Από την άλλη πλευρά, οι δέκτες αποσκοπούν στην απόκτηση αγαθών στο σωστό χρόνο και τόπο. Οι εταιρείες μεταφορών αναμένουν να ανταποκριθούν στις ανάγκες των φορτωτών και των δεκτών παρέχοντας υψηλής ποιότητας και αποτελεσματικές υπηρεσίες μεταφορών, ενώ συγχρόνως οι δημόσιοι μεταφορείς θα επιθυμούσαν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις των επιβατών οργανώνοντας υπηρεσίες υψηλής ποιότητας. Τέλος, οι κάτοικοι αναμένουν αποτελεσματική και άμεση κίνηση μέσα στην πόλη και υψηλή ποιότητα ζωής. Λαμβάνοντας υπόψη το παραπάνω κριτήριο, τίθεται το ερώτημα: Πώς μπορούν να επιτευχθούν αυτοί οι τρεις κύριοι στόχοι για την εφοδιαστική των πόλεων - κινητικότητα, βιωσιμότητα και ποιότητα ζωής, εάν κάθε ενδιαφερόμενος έχει διαφορετικές προσδοκίες και συμφέροντα; Φαίνεται να υπάρχει μία μόνο απάντηση: με την επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των ενδιαφερομένων. Σύμφωνα με τους (Taniguchi & Tompson, 2001) η οικοδόμηση εταιρικής σχέσης και η συναίνεση μεταξύ των ενδιαφερομένων μπορούν να είναι εξαιρετικά σημαντικές για την υλοποίηση σχεδίων εφοδιαστικής πόλης σε διαφορετικές προσδοκίες των ενδιαφερομένων. Ακόμη και αν ορισμένες λύσεις δεν μπορούν να είναι επιτυχείς, όλοι οι εμπλεκόμενοι σε μακροπρόθεσμες εταιρικές σχέσεις μπορούν να έχουν θετικό αντίκτυπο στο μέλλον (π.χ. σε σχέση με την εταιρική σχέση μεταξύ τοπικών αρχών και ιδιωτικών εταιρειών). Η ανάλυση των επιτυγχανόμενων και αναμενόμενων βασικών παραγόντων επιτυχίας σε σχέση με τα έργα που έχουν αναληφθεί στον τομέα των αστικών μεταφορών επιβατών και εμπορευμάτων, μπορεί να αποτελέσει αποτελεσματικό τρόπο για την επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των ενδιαφερομένων. Απαιτεί τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων για τη διαμόρφωση μακροπρόθεσμων σχεδίων στον τομέα της εφοδιαστικής πόλης και την ενσωμάτωσή τους στη στρατηγική αστικής ανάπτυξης (Kiba Janiak, 2016).

Υπάρχουν τέσσερις βασικοί τύποι ενδιαφερομένων που διακρίνονται σε όλη τη φάση της εφοδιαστικής αλυσίδας των πόλεων σύμφωνα με την (Kiba Janiak, 2016), και συνοψίζονται στους κάτωθι: φορτωτές, μεταφορείς εμπορευμάτων, διαχειριστές και κάτοικοι που ασχολούνται με την εφοδιαστική των πόλεων. Δεδομένου ότι αυτοί οι ενδιαφερόμενοι αντιπροσωπεύονται από διαφορετικούς στόχους, προσδοκίες, ανάγκες και διαφορετικές προοπτικές στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές, απαιτείται συντονισμός μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών για την επίτευξη προόδου προς πιο βιώσιμες και ζωντανές πόλεις.

Ωστόσο, οι συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα, που είναι απαραίτητες (Nordtomme, et al., 2015) επιτρέπουν σε όλους τους ενδιαφερόμενους να συμμετάσχουν στην ανάπτυξη σχεδίων αστικών μεταφορών εμπορευμάτων από το αρχικό στάδιο. Η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ ιδιωτικών εταιρειών και του δημόσιου τομέα είναι αρκετά χρήσιμη για την κατανόηση της κατάστασης της διανομής αγαθών και των συναφών προβλημάτων. Κατά τη διάρκεια της συζήτησης, οι διαχειριστές μπορούν να κατανοήσουν την αναμενόμενη αντίδραση των εταιρειών εφοδιαστικής σε μέτρα πολιτικής της εφοδιαστικής πόλης. Αυτή η διαδικασία είναι αποτελεσματική για την αποφυγή τυχόν μη αναμενόμενων παρενεργειών των μέτρων πολιτικής.

Οι δημόσιες αρχές συνειδητοποιούν όλο και περισσότερο τη σημασία και πολλαπλότητα των θεμάτων που συνδέονται με τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές. Αυτή η αυξημένη ευαισθητοποίηση ωστόσο, εξακολουθεί να συνδέεται με μία γενικά ανεπαρκή γνώση των βασικών χαρακτηριστικών και τους μηχανισμών των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, και ως εκ τούτου συχνά οδηγεί στην εφαρμογή μέτρων των οποίων οι δυνατότητες και τα αποτελέσματα δεν είναι γνωστά. Αρχικά, τα μέτρα αυτά περιορίζονταν στη διαχείριση της κυκλοφορίας για να αποφεύγεται η αλληλεπίδραση μεταξύ των ροών αγαθών και των ροών των προσώπων όσο το δυνατόν, αλλά πλέον υπάρχει ένα ευρύτερο φάσμα θεμάτων που αφορούν στις αστικές εμπορευματικές συναλλαγές. Η οικονομική απόδοση είναι ένα σημαντικό ζήτημα, ειδικά αν οι τοπικές αρχές θα πρέπει να συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα του οικονομικού ιστού της περιοχής για την οποία είναι υπεύθυνες, καθώς και για την ανταγωνιστικότητα σε σχέση με τις άλλες περιοχές. Η απόδοση της αλυσίδας μεταφορών δεν αφορά μόνο τις μεταφορικές εταιρείες και τους παρόχους υπηρεσιών διοικητικής μέριμνας, αλλά και τους πελάτες και τους εντολείς τους, δηλαδή όλες τις τοπικές δραστηριότητες (Koriath & Thetrich, 1998).

Η ευημερία και πρόοδος των αστικών κέντρων σχετίζεται με το πόσο ελκυστικά είναι αυτά προς τους πολίτες, όσον αφορά τη διαμονή, την εργασία, τις αγορές και τη διασκέδαση-αναψυχή. Από την πλευρά των διαφόρων φορέων-εμπλεκόμενων, που παράγουν εισόδημα εντός των αστικών κέντρων (έμποροι και εργοδότες), προκύπτει η ανάγκη για εμπιστοσύνη, η οποία εξασφαλίζεται μέσω των παρεχόμενων συστημάτων εφοδιασμού, τα οποία διασφαλίζουν τη διαθεσιμότητα των αγαθών στα νοικοκυριά και στις επιχειρήσεις με τρόπους οικονομικά αποτελεσματικούς, ώστε να είναι ευρέως προσιτά. Ωστόσο, ο αστικός σχεδιασμός θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες του περιβάλλοντος για τη διατήρηση και βελτίωση της ποιότητας των αστικών κέντρων, την προσέλκυση κατοίκων, καταναλωτών, επισκεπτών και εργαζομένων. (Μαλινδρέτος, 2015)

Διάφοροι ενδιαφερόμενοι μπορούν να συμμετάσχουν σε ένα έργο εφοδιαστικής πόλης, το καθένα με τους δικούς του στόχους και ενδιαφέρον για πιθανή διαπραγμάτευση. Ορισμένοι μπορεί να συμμετέχουν ενεργά στο έργο και να συμμετέχουν στη λήψη αποφάσεων, π.χ. φορτωτές και μεταφορείς, ενώ άλλοι, π.χ. πολίτες, μπορούν να επωφεληθούν ή να υποστούν τα αποτελέσματα του έργου και μπορούν να συμμετάσχουν άμεσα ή έμμεσα (ψηφοφορία). Η πόλη πάντα παρευρίσκεται ως ενεργό μέλος σε ένα σχέδιο City Logistics και θεωρείται ότι είναι ένα κινητήριο και ουδέτερο μέλος της διαδικασίας. Οι εθνικές και περιφερειακές κυβερνήσεις μπορεί να είναι πολύ δραστήριες στην ανάλυση προβλημάτων και να ενθαρρύνουν την εφαρμογή ελπιδοφόρων λύσεων. Οι αποστολείς και παραλήπτες συμμετάσχουν πάντοτε στα έργα και δρουν περισσότερο ως ενεργά μέλη στη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Οι εταιρείες μεταφορών και αποθήκευσης συνήθως συμμετέχουν στους κανονισμούς CLP (City Logistics Projects) και φυσικά λοιποί εμπλεκόμενοι μπορούν να συμμετάσχουν στη διαδικασία, όπως πολίτες, σύμβουλοι, πανεπιστήμια κ.λπ. Παραδοσιακά, οι πρωτοβουλίες City Logistics δρομολογούνται από το δημόσιο τομέα με πρωτοποριακά

έργα, προσφέροντας κίνητρα (π.χ. χρηματοδότηση και ρυθμίσεις) κλπ. Πρόσφατα, οι επιχειρήσεις (ιδιωτικός τομέας) ξεκινούν τα CLP για να επωφεληθούν από τις επιχειρηματικές ευκαιρίες λόγω νέων αναγκών των πελατών ή αναδυόμενων προτεραιοτήτων στην πόλη (Benjelloun, et al., 2010).

Οι φορείς που εμπλέκονται στη μετακίνηση εμπορευμάτων εντός των πόλεων είναι πολλοί και διαφορετικοί και διέπεται ο καθένας από διαφορετικά κίνητρα και στόχους (Anand, et al., 2012). Τέσσερις λοιπόν, κύριοι παράγοντες επηρεάζουν τους τομείς των αστικών εμπορευματικών μεταφορών και είναι κατά κύριο λόγο:

1. Οι πάροχοι υπηρεσιών - Shippers (ναυλωτές, παραγωγοί, χονδρέμποροι και λιανοπωλητές): Στόχος τους είναι η μείωση του κόστους της λειτουργίας τους και η βελτιστοποίηση του επιπέδου εξυπηρέτησης (Papoutsis & Nathnail, 2016).
2. Οι μεταφορείς - Freight Carriers (μεταφορείς εμπορευμάτων/ναυλομεσίτες και αποθήκες): Ο κύριος στόχος τους είναι να μετριάσουν το χρόνο που απαιτείται για την προώθηση του προϊόντος τους στις αγορές. Επιθυμούν επίσης να ελαχιστοποιηθούν τα επίπεδα αποθήκευσης και η αύξηση των κεφαλαίων τους (Papoutsis & Nathnail, 2016).
3. Οι κάτοικοι (καταναλωτές / πελάτες): Ως τελικοί παραλήπτες, ενδιαφέρονται για τη διαθεσιμότητα των εμπορευμάτων, λιγότερες καθυστερήσεις στην παράδοση εμπορευμάτων και επιθυμούν το «βιώσιμο» αστικό περιβάλλον (Papoutsis & Nathnail, 2016).
4. Οι σχεδιαστές και οι ρυθμιστικές αρχές (διαχειριστές σε επίπεδο εθνικό, περιφερειακό ή αστικό): Οι τοπικές (δημόσιες) αρχές στοχεύουν στην επίτευξη ενός υγιούς επιχειρηματικού περιβάλλοντος για τον ιδιωτικό τομέα, στη στήριξη ισορροπημένων και ανταγωνιστικών αγορών, στη δημιουργία ενός υγιούς περιβάλλοντος για τη ζωή των ανθρώπων που επιτυγχάνεται μέσω των κανονισμών και του θεσμικού πλαισίου που ορίζουν. Μεταξύ των κυριότερων κατηγοριών μέσω εφοδιαστικής πόλης που ξεκινούν από τις δημόσιες αρχές και τους υπεύθυνους για τη χάραξη πολιτικής είναι τα κέντρα ενοποίησης και διανομής / τερματικοί σταθμοί διατροφικών μεταφορών, τα ρυθμιστικά μέτρα και η παροχή αδειών, τα μέτρα διαχείρισης της κυκλοφορίας, μέτρα μετριασμού της κυκλοφορίας και χωροταξικής χρήσης (Papoutsis & Nathnail, 2016).

Στους παρακάτω πίνακες (Πίνακας 1 & Πίνακας 2) παρουσιάζονται οι διαφορετικοί φορείς και εμπλεκόμενοι στα city logistics, καθώς και οι στόχοι τους.

Πίνακας 1: Φορείς και κίνητρα – στόχοι μεταφορών

Εμπλεκόμενοι Φορείς	Στόχοι - κίνητρα
Κάτοικοι / καταναλωτές	Προϊόντα και υπηρεσίες - Προστασία περιβάλλοντος
Κυβερνητικές Αρχές / Δημόσιες Υπηρεσίες & Οργανισμοί	Διακυβέρνηση – Νομοθεσία – Επιπτώσεις στο περιβάλλον
Πάροχοι υπηρεσιών (Service Providers)	Προσβασιμότητα – Κυκλοφοριακή συμφόρηση – Αποτελεσματικότητα κόστους
Shippers (παραγωγοί, χονδρέμποροι, λιανοπωλητές)	Κέρδος – Ανταγωνιστικότητα - Αύξηση μεριδίου αγοράς

Πηγή: (Ramokgora, 2004)

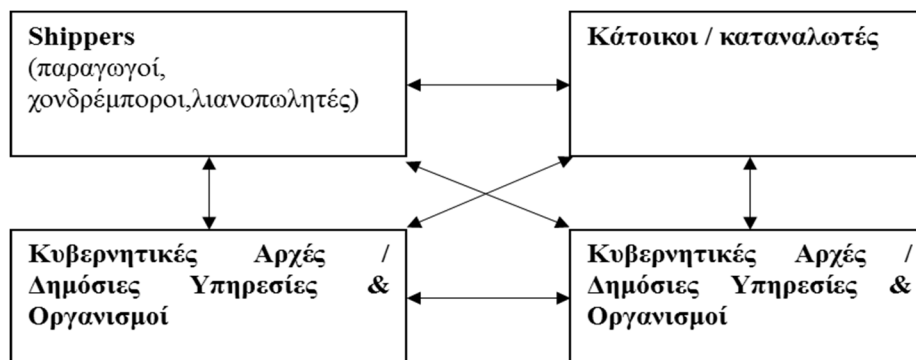
Πίνακας 2: Κύριοι συμμετέχοντες και οι στόχοι τους

ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΜΕΝΟΙ		ΣΤΟΧΟΙ & ΣΥΜΦΕΡΟΝΤΑ
Υπηρεσίες μεταφοράς εμπορευμάτων	Μεταφορείς εμπορευμάτων Φορτωτές	Αποδοτικότερες παραδόσεις, λιγότερες καθυστερήσεις στις παραδόσεις, αύξηση του όγκου παραδοτέων
Υπηρεσίες εμπορευματικών μεταφορών	Μεταφορείς μεγάλων αποστάσεων Express couriers κλπ.	Μικρότερη διανυθείσα απόσταση, λιγότερα λειτουργικά κόστη, μείωση στα άδειων διαδρομών
Πάροχοι 3rd Party Logistics (3PL)	Διαχειριστές κέντρων ενοποίησης εμπορευμάτων Πάροχοι υπηρεσιών logistics προστιθέμενης αξίας	Επιχειρηματικές ευκαιρίες, νέοι πελάτες. Βελτιστοποίηση υπηρεσιών για τη μείωση του λειτουργικού κόστους (π.χ αύξηση του συντελεστή φορτίου, μείωση του αριθμού των ταξιδιών)
Λιανέμποροι	Καταστήματα, συνεταιρισμοί λιανικής, ηλεκτρονικό εμπόριο, HoReCa	Έγκαιρες παραδόσεις, μικρότερα αποθέματα, νέες υπηρεσίες (π.χ συσκευασία, συλλογή απορριμάτων)
Τοπικές αρχές	Δημοτικές αρχές υπεύθυνες για την κινητικότητα, το εμπόριο, τη ρυμοτομία και η Αστυνομία	Καλύτερες συνθήκες διαβίωσης, λιγότερες εκπομπές αερίων, λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση,

		διαμόρφωση καλύτερης αισθητικής του τοπίου της πόλης
Πολίτες	Καταναλωτές, κάτοικοι, εργαζόμενοι και τουρίστες	Καλύτερες υπηρεσίες (π.χ έγκαιρες παραδόσεις) Καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες Περισσότερη ασφάλεια

Πηγή: (Foltynsky, 2016)

Παράγοντες όπως η εμπλοκή των ενδιαφερομένων μερών, οι στόχοι για την κίνηση των αστικών αγαθών, τα μέσα που είναι διαθέσιμα για την επίτευξη των στόχων, καταδεικνύουν προφανώς τις δυνάμεις πίσω από τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές και, ως εκ τούτου καθορίζουν την πραγματοποίηση μοντέλων αστικών εμπορευματικών μεταφορών (Anand, et al., 2012). Παρατηρείται ότι, στις εμπορευματικές μεταφορές υπάρχει ισχυρή αλληλεξάρτηση μεταξύ των φορέων και των διαθέσιμων μεταφορικών πόρων (Μαλινδρέτος, 2015), (Ramokgora, 2004) και αυτό παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Σχέσεις εμπλεκόμενων φορέων στα City Logistics

Πηγή: (Taylor, 2005)

Κάθε ομάδα έχει δικούς της ειδικούς στόχους και τείνει να συμπεριφέρεται με διαφορετικό τρόπο, λαμβάνοντας υπόψη τις δικές της ανάγκες. Η ισχυρότερη σχέση εντοπίζεται μεταξύ των φορτωτών που παρέχουν αγαθά και των κατοίκων που τα καταναλώνουν, με τους μεταφορείς των εμπορευμάτων (ναυλομεσίτες) να ενεργούν (συνιδιοκτήτες/συνδικαιούχοι του φορτίου) εκ μέρους των φορτωτών (shippers). Πρόκειται για ένα ιδιαίτερα σημαντικό εγχείρημα, καθώς από τη μία μεριά οι φορτωτές και οι μεταφορικές εταιρείες προσπαθούν να καλύψουν τις ανάγκες των καταναλωτών και από την άλλη οι σχεδιαστές και οι ρυθμιστικές αρχές (planners and regulators) προσπαθούν να θέσουν τους κανόνες διεξαγωγής των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, με πολύπλευρο στόχο, τόσο την ικανοποίηση των συμφερόντων τους, καθώς και τα εμπορικά συμφέροντα, μεταφοράς και διανομής. Οι ισορροπίες είναι λεπτές και μια μικρή αλλαγή σε ένα μέρος, μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό όλη την αλυσίδα. Για παράδειγμα, ένας μεταφορέας με κακή απόδοση μπορεί να επηρεάσει την ποιότητα των υπηρεσιών του συνολικού συστήματος και να οδηγήσει σε αυξημένες δυσκολίες διαχείρισης και σχεδιασμού από την πλευρά των ρυθμιστικών αρχών. Επιπροσθέτως, αυτό οδηγεί σε μείωση της ικανοποίησης των καταναλωτών, αλλά και της αξιοπιστίας των επιχειρήσεων και στην αύξηση των δικαστικών εξόδων (Taylor, 2005). Κάθε ενδιαφερόμενος έχει τους δικούς του αντικειμενικούς σκοπούς, οι οποίοι ειδικά για τους κατοίκους των αστικών κέντρων είναι δύσκολο να εκτιμηθούν, δεδομένου ότι μπορούν να σχηματίσουν ομάδες υπεράσπισης για διάφορα θέματα (κυκλοφοριακή συμφόρηση, ποιότητα ζωής, έργα αστικής ανάπτυξης, κλπ.). Υπό κανονικές συνθήκες, οι σχέσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών τείνουν να είναι ουδέτερες. Ωστόσο, όταν μια πρόκληση στην εφοδιαστική της πόλης αναδύεται, οι σχέσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών είναι πιθανό να αλλάξουν, πράγμα που μπορεί να οδηγήσει σύμφωνα με τον (Rodrigue, et al., 2017) σε τέσσερα πιθανά αποτελέσματα:

1) Συγκρούσεις (Conflicts)

Λόγω του χώρου, της πυκνότητας και της πολυπλοκότητας του αστικού τοπίου, οι συγκρούσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών είναι συνηθισμένες. Προκύπτουν όταν οι εξωτερικές επιπτώσεις των αστικών διανομών απέναντι στις τοπικές κοινωνίες, για υφιστάμενα ή προτεινόμενα έργα, κριθούν ότι δεν είναι πλέον αποδεκτές από το ευρύ κοινωνικό σύνολο και τις ρυθμιστικές αρχές, οι οποίοι αρκετές φορές προσπαθούν με νομικές προσφυγές να σταματήσουν ένα έργο (π.χ. ένα νέο κέντρο διανομής) ή να ρυθμίσει με πιο αυστηρά μέτρα μια δραστηριότητα (π.χ. πρόσβαση σε μια εμπορική περιοχή). Για τα ενδιαφερόμενα μέρη που ανήκουν στον ιδιωτικό τομέα (φορτωτές, μεταφορείς και αποδέκτες), το κόστος που σχετίζεται με τη μεταφορά είναι το "χαμένο κόστος". Η μεταφορά γίνεται αναπόφευκτη σε περίπτωση που οι θέσεις παραγωγής και κατανάλωσης είναι διαφορετικές. Για τους ενδιαφερόμενους του ιδιωτικού τομέα, το "συνολικό κόστος εφοδιαστικής" έχει υψηλότερο ενδιαφέρον και όχι το "συγκεκριμένο κόστος μεταφοράς". Επομένως, οι ιδιωτικοί φορείς ενδέχεται να

μην επιθυμούν να ελαχιστοποιήσουν τα δικά τους έξοδα μεταφοράς, διότι έχουν ευρύτερο εσωτερικό στόχο και μπορούν να ανταλλάξουν αυτά τα έξοδα με άλλα εσωτερικά. Υπό την έννοια της « διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας », οι επιχειρήσεις αυτές βελτιστοποιούν το συνολικό κόστος εφοδιαστικής τους, από το οποίο η αστική διανομή είναι μόνο ένα μικρό τμήμα. Από την άλλη πλευρά, ο διαχειριστής είναι εξίσου υπεύθυνος για την βιωσιμότητα της πόλης και την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Για έναν υγιή και αποδοτικό τομέα city logistics πρέπει να ληφθούν υπόψη τα συμφέροντα όλων των ενδιαφερομένων. Από την άλλη, ενώ ο διαχειριστής δεν είναι η κεντρική αρχή λήψης αποφάσεων city logistics, ωστόσο μπορεί να επηρεάσει τη λήψη αποφάσεων των ενδιαφερομένων μερών εφαρμόζοντας μέτρα πολιτικής. Έτσι, σε αντίθεση με τους ιδιωτικούς φορείς, ο διαχειριστής ενδιαφέρεται να επιτύχει τον γενικό στόχο, δηλαδή τη μείωση του συνολικού κοινωνικού κόστους. (Anand, et al., 2012).

2) Συνεργασίες (Cooperation)

Η συνεργασία Δημόσιου-ιδιωτικού τομέα είναι συχνή, όπου συγκλίνουν οι ιδιωτικοί στόχοι με το δημόσιο συμφέρον. Πολλές φορές, σκοπός είναι η αποπεράτωση ενός έργου όταν απαιτείται αλλαγή στον σχεδιασμό και στον τρόπο λειτουργίας του, αλλά και η ορθολογική χρήση των υπαρχουσών υποδομών.

3) Ανταγωνισμός (Competition)

Ο ανταγωνισμός εντοπίζεται μεταξύ των shippers και των μεταφορικών εταιρειών (freight forwarders) για την πρόσβαση στην αστική ακίνητη περιουσία και τις απαραίτητες εγκαταστάσεις για τις δραστηριότητές τους. Οι μεταφορείς ανταγωνίζονται επίσης στο να προσελκύσουν και να διατηρήσουν πελάτες στις υπηρεσίες διανομής εμπορευμάτων, ενώ υπάρχει και έντονος ανταγωνισμός από εργολάβους που θέλουν να επενδύσουν στην ακίνητη περιουσία.

4) Συνέργειες στη διανομή (Co-opetition)

Μια ειδική μορφή συνεργασίας μεταξύ ιδιωτικών φορέων, ιδιαίτερα όταν κάποιος από τους ενδιαφερόμενους δεν είναι σε θέση να αντιμετωπίσει μεμονωμένα ένα θέμα ή του το επιβάλλουν οι κανονισμοί και η νομοθεσία. Οι μεταφορείς φορτίων συμμετέχουν συνήθως σε αυτού του είδους τις κοινές δραστηριότητες, μολονότι υπάρχει το ενδεχόμενο ανταγωνισμού ως προς τη διατήρηση και προσέλκυση νέων πελατών (Kauf, 2016). Τα ενοποιημένα αστικά κέντρα διανομής (UCCs) αποτελούν παράδειγμα αυτού του είδους των συνεργιών, εστιάζοντας στην κοινή χρήση των εγκαταστάσεων ή στις παραδόσεις, για παράδειγμα οι shippers (χονδρέμποροι, παραγωγοί κτλ.)

συγκεντρώνουν τη ζήτηση τους και διαπραγματεύονται με καλύτερους όρους, με μια επιχείρηση μεταφοράς εμπορευμάτων (freight carriers). Τα πλεονεκτήματα των συνεργατικών συστημάτων διανομής (Joint Delivery Systems) σύμφωνα με τον (Taniguchi Eiichi, 2014) είναι:

- Μείωση του κόστους, αριθμός οχημάτων, αριθμός οδηγών,
- Βελτιωμένο περιβάλλον,
- Μειωμένο επίπεδο συμφόρησης και συγκρούσεων και
- Αυξημένη συχνότητα επισκέψεων σε πελάτες.

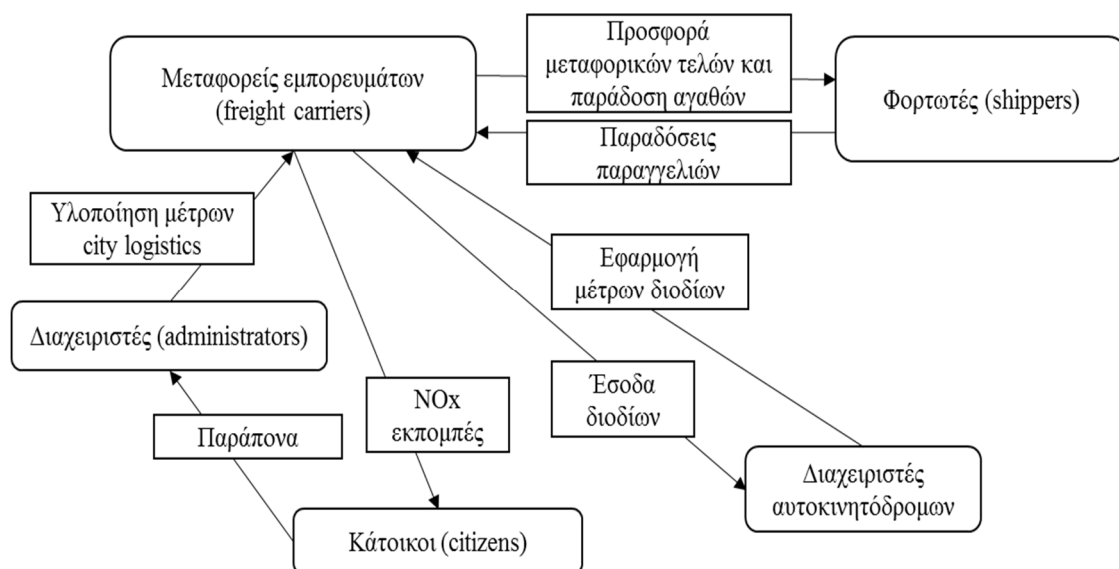
Οι μεταφορείς εμπορευμάτων μπορούν να επωφεληθούν από το μειωμένο κόστος, τον αριθμό των οχημάτων και τον αριθμό των οδηγών και την αύξηση της συχνότητας επισκέψεων σε πελάτες, ενώ η κοινωνία ή η κοινότητα μπορούν επίσης να επωφεληθούν από το βελτιωμένο περιβάλλον, το μειωμένο επίπεδο συμφόρησης και τις συγκρούσεις. Οι παραλήπτες αγαθών μπορούν επίσης να χαίρουν να λαμβάνουν τα εμπορεύματά τους χωρίς καθυστέρηση. Από την άλλη πλευρά, τα κοινά προβλήματα που σχετίζονται με τα JDS περιλαμβάνουν:

- Η εμπιστευτικότητα των πληροφοριών των πελατών,
- Περιορισμένος χρόνος παράδοσης,
- Ευθύνη των μεταφορών, και
- Πρόσθετες δαπάνες των κέντρων αστικής ενοποίησης και ενοποιημένα συστήματα πληροφόρησης και διαχείρισης.

Οι τρεις κύριοι στόχοι (κινητικότητα, βιωσιμότητα, ποιότητα ζωής) των city logistics μπορούν να επιτευχθούν εάν υπάρχει συναίνεση μεταξύ των ενδιαφερομένων (Kiba Janiak, 2016). Η οικοδόμηση εταιρικής σχέσης και η συναίνεση μεταξύ των ενδιαφερομένων μπορούν να είναι εξαιρετικά σημαντικές για την υλοποίηση σχεδίων εφοδιαστικής πόλεων, όταν εγείρονται προσδοκίες από την πλευρά τους. Ακόμη και αν ορισμένες λύσεις δεν μπορούν να είναι επιτυχείς για όλους τους εμπλεκόμενους σε βραχυπρόθεσμο ορίζοντα, μπορεί να έχουν θετικό αντίκτυπο γι' αυτούς στο μέλλον, για παράδειγμα η εταιρική σχέση μεταξύ τοπικών αρχών και ιδιωτικών εταιρειών στον τομέα των αστικών μεταφορών επιβατών και εμπορευμάτων, μπορεί να αποτελέσει έναν αποτελεσματικό τρόπο για την επίτευξη συναίνεσης μεταξύ των ενδιαφερομένων και απαιτεί τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερομένων μερών στη διαμόρφωση μακροπρόθεσμων σχεδίων στον τομέα της εφοδιαστικής πόλης και την ενσωμάτωσή τους στη στρατηγική αστικής ανάπτυξης (Taniguchi Eiichi, 2014).

Ακολουθεί ένα παράδειγμα αυτής της σχέσης μεταξύ πέντε ενδιαφερομένων: μεταφορείς εμπορευμάτων, φορτωτές, κάτοικοι, διαχειριστές και φορείς εκμετάλλευσης αυτοκινητοδρόμων στην αστική περιοχή. Ο κάθε φορέας έχει τους δικούς του στόχους και επιλέγει την αντίστοιχη συμπεριφορά για την επίτευξη των στόχων. Όταν αλλάζουν τα περιβάλλοντα αλλάζει ταυτόχρονα και η συμπεριφορά των εμπλεκόμενων φορέων. Έτσι, οι ενδιαφερόμενοι αξιολογούν τα περιβάλλοντα και

επιλέγουν τη συμπεριφορά τους για να βελτιώσουν την ικανοποίησή τους σε σχέση με τους δικούς τους στόχους. Στην υφιστάμενη περίπτωση, στόχος των εμπορευματικών μεταφορέων είναι να μεγιστοποιηθούν τα κέρδη στις μεταφορές, προσφέροντας τέλη μεταφοράς στους φορτωτές και παραδίδοντας αγαθά των φορτωτών (Bozzo, et al., 2014) (Tamagawa, et al., 2010). Στόχος των φορτωτών είναι να ελαχιστοποιήσουν το κόστος μεταφοράς που καταβάλλεται στους μεταφορείς εμπορευμάτων και η συμπεριφορά τους είναι να επιλέξουν τους μεταφορείς εμπορευμάτων και να τους ζητήσουν να παραδώσουν τα εμπορεύματα (Bozzo, et al., 2014) . Ο στόχος των κατοίκων είναι ότι οι εκπομπές NOx από τα οχήματα να διατηρούνται εντός των περιβαλλοντικών ορίων και η συμπεριφορά τους είναι να επιλέξουν αν θα πρέπει να υποβάλλουν καταγγελία στους διαχειριστές ή όχι, όταν οι εκπομπές NOx στην περιοχή τους υπερβαίνουν το περιβαλλοντικό όριο. Ο στόχος των διαχειριστών είναι να ελαχιστοποιούν τις καταγγελίες των κατοίκων σχετικά με τις εκπομπές NOx και η συμπεριφορά τους είναι να καθορίσουν αν πρέπει να εφαρμόσουν ή όχι κάποια μέτρα εφοδιαστικής πόλης στις περιοχές που οι κάτοικοι υποβάλλουν καταγγελία. Ο στόχος των φορέων εκμετάλλευσης αυτοκινητοδρόμων είναι να μεγιστοποιήσουν τα έσοδά τους και η συμπεριφορά τους είναι να αλλάξει το κόστος των αυτοκινητοδρόμων. Αντανακλώντας αυτές τις συμπεριφορές, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ των ενδιαφερομένων (Tamagawa, et al., 2010) παρουσιάζονται στο επόμενο σχήμα (σχήμα 2).



Σχήμα 2: Παράδειγμα αλληλεπίδρασης μεταξύ εμπλεκομένων στα City Logistics

Πηγή: (Tamagawa, et al., 2010)

Ένα ακόμα παράδειγμα συνεργασίας μεταξύ των φορέων του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα, των δικηγόρων της κοινότητας και των επαγγελματικών οργανώσεων, όπως περιγράφει ο (Holguin-Veras, et al., 2014) αποτελεί το σχέδιο παράδοσης εκτός ωρών αιχμής της Νέας Υόρκης (off hour delivery - OHD). Ενώ ξεκίνησε ως ένα μικρό ερευνητικό πρόγραμμα το 2002, η αρχική ιδέα έγινε αμέσως πράξη λόγω των δυνητικών οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεών της. Εκτιμάται ότι, εάν είχε χρηματοδοτηθεί πλήρως το πρόγραμμα, θα ήταν εφικτή η μετατόπιση του 20% και πάνω των παραδόσεων εμπορευματικών μεταφορών, που οδηγούσαν σε υπερφόρτωση των ημερήσιων ωρών, στις ώρες εκτός αιχμής (μεταξύ 7 μ.μ. και 6 π.μ.). Οι επιπτώσεις θα ήταν τεράστιες, με 150 - 200 εκατομμύρια δολάρια / έτος σε οικονομικά οφέλη που σχετίζονται με την εξοικονόμηση χρόνου ταξιδιού, την αύξηση παραγωγικότητας και τη σημαντική μείωση της ρύπανσης (π.χ. 20,9% των OHD οδηγούν σε μειώσεις: 202,7 τόνοι CO, 40 τόνοι υδρογοναθράκων (HC), 11,8 τόνοι οξειδίων αζώτου (NOx) και 69,9 κιλά σωματιδίων (PM10). Αναγνωρίζοντας αυτές τις σημαντικές επιπτώσεις, ο Δήμος της Νέας Υόρκης υιοθέτησε το πρόγραμμα OHD ως μέρος του σχεδίου αειφορίας του και η Ομοσπονδιακή Διοίκηση Οδικής Κυβέρνησης των Ηνωμένων Πολιτειών αποφάσισε να δημιουργήσει το δικό της πρόγραμμα για την προώθηση του σχεδίου OHD.

Η πορεία προς την εφαρμογή ξεκίνησε όταν το έργο κατέδειξε πώς θα μπορούσε να ωφελήσει όλους τους ενδιαφερόμενους, αφού πολίτες και ποδηλάτες θα απολάμβαναν βελτιωμένη ποιότητα ζωής με λιγότερες παρεμβάσεις από τις παραδόσεις. Η τοπική οικονομία θα βελτιωνόταν λόγω του χαμηλότερου κόστους παραδόσεων, οι μεταφορείς θα ωφελούνταν από την αύξηση της παραγωγικότητας, οι αποδέκτες θα είχαν αυξημένη αξιοπιστία, οι ημερήσιοι ταξιδιώτες θα βίωναν ταχύτερες ταχύτητες ταξιδιού και με τη χρήση τεχνολογιών χαμηλού θορύβου φορτηγών οι τοπικές κοινότητες δεν θα επηρεάζονταν από το θόρυβο τη νύχτα. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε επέτρεψε ένα σχεδιασμό ιδεών που κάλυπτε τις ανάγκες και τις ανησυχίες όλων των μερών και ως εκ τούτου αύξησε την εμπιστοσύνη των εμπλεκόμενων φορέων. Ενώ το σχέδιο OHD αναγνωρίζεται ευρέως ως επιτυχία, ο δρόμος προς την εφαρμογή δεν ήταν ομαλός. Σε διάφορα στάδια υλοποίησης του έργου οι ενδιαφερόμενοι έδειξαν έλλειψη ενδιαφέροντος, σκεπτικισμό, ακόμη και εχθρότητα. Αρχικά, η επικρατούσα στάση των περισσότερων οργανισμών της πόλης ήταν ότι οι αστικές εμπορευματικές μεταφορές αποτελούσαν δραστηριότητα του ιδιωτικού τομέα και δεν θα έπρεπε να επωμιστούν το οποιοδήποτε κόστος. Από την πλευρά του ιδιωτικού τομέα, οι περισσότεροι μεταφορείς τάσσονταν υπέρ του έργου, αν και συνειδητοποίησαν ότι τίποτα δεν θα συμβεί χωρίς την έγκριση των αποδεκτών. Οι αποδέκτες, από την άλλη πλευρά, ήταν ικανοποιημένοι με τις παραδόσεις σε κανονική ώρα και δεν επιθυμούσαν κάποια αλλαγή. Οι μεταφορείς που επωφελήθηκαν από το OHD, δεν παράγουν αρκετά κέρδη για να αποζημιώσουν τους αποδέκτες για το επιπλέον κόστος τους, με αποτέλεσμα το σχέδιο να βρει φραγμούς. Η έλλειψη ιστορικού συνεργασίας μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα ήταν ένα άλλο

εμπόδιο στην αλλαγή, με αβεβαιότητα και από τις δύο πλευρές για το αν η κάθε πλευρά θα έκανε ό, τι ήταν απαραίτητο για να ξεκινήσει το πρόγραμμα.

Παρατηρείται ότι, στις αστικές περιοχές υπάρχουν πολυάριθμες καταστάσεις που αφορούν την εμπορευματική δραστηριότητα, τους πεζούς, τους ποδηλάτες και τις τοπικές κοινότητες που μπορεί να θεωρηθούν 'αποτυχίες της αγοράς' (Holguin-Veras, et al., 2014), οι οποίες συνήθως σχετίζονται με τις εξωτερικές επιπτώσεις που παράγει η εμπορευματική δραστηριότητα.

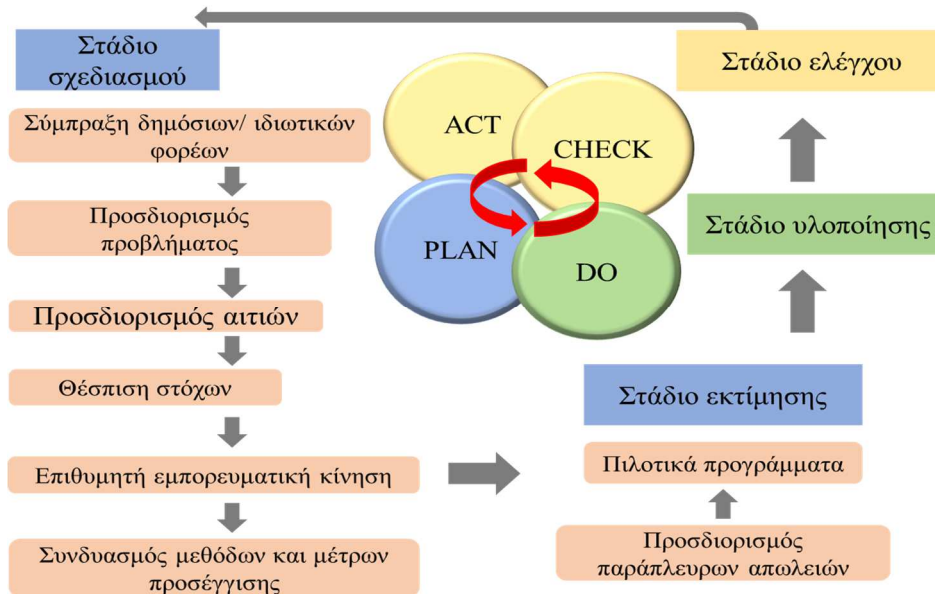
3.2 Η διαχείριση των City Logistics

Τα city logistics και η ορθή και βέλτιστη διαχείρισή τους είναι αλληλένδετα με τις βιώσιμες και ζωντανές πόλεις. Η εφοδιασμός των πόλεων συμβάλει στη δημιουργία πιο αποτελεσματικών και φιλικών προς το περιβάλλον συστημάτων αστικών εμπορευματικών μεταφορών. Η εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών, όπως τεχνολογίες πληροφορίας και επικοινωνίας και των ITS (Intelligent Transport Systems), η αλλαγή στο πνεύμα των διαχειριστών logistics και οι συμπράξεις δημόσιου και ιδιωτικού τομέα, μπορούν να προωθήσουν μέτρα πολιτικής στον τομέα των city logistics (Taniguchi Eiichi, 2014). Η διαδικασία των αστικών εμπορευματικών μεταφορών περιγράφεται ως ένα προσαρμοστικό σύστημα διαχείρισης, που χρησιμοποιεί τον κύκλο PDCA (Plan, Do, Check και Act) δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στα κοινά συστήματα παράδοσης, όπως τα αστικά κέντρα ενοποιημένης διανομής (UCCs) και επισημαίνοντας τα οφέλη και τα προβλήματα, τους παράγοντες επιτυχίας και τον ρόλο των δήμων και των λοιπών εμπλεκόμενων στο κύκλωμα της εφοδιαστικής των πόλεων.

Η διαδικασία λοιπόν, της αστικής διαχείρισης εμπορευματικών μεταφορών μπορεί να διαιρεθεί σε τέσσερα στάδια (PDCA cycle) (Σχήμα 1):

- (α) το στάδιο σχεδιασμού (Design stage),
- (β) το στάδιο εκτίμησης/αξιολόγησης (Assessment stage),
- (γ) το στάδιο υλοποίησης (Implementation stage) και
- (δ) το στάδιο του ελέγχου (Evaluation stage).

Ο σχεδιασμός και το στάδιο αξιολόγησης/ εκτίμησης αντιστοιχούν στο «plan», το στάδιο εφαρμογής/υλοποίησης αντιστοιχεί στο "do" και η στάδιο του ελέγχου αντιστοιχεί στις διαδικασίες "check" και "act". (Taniguchi Eiichi, 2014). Ακολουθεί το αντίστοιχο σχήμα (Σχήμα 3) και η ανάλυση του κάθε σταδίου.



Σχήμα 3: Διαδικασία διαχείρισης των City Logistics

Πηγή: (Taniguchi Eiichi, 2014)

Τα συστήματα και τα έργα City Logistics μπορεί να βρίσκονται σε διάφορα στάδια . Τα δύο πρώτα αφορούν σχέδια που αναλαμβάνουν θεωρητικές ή πρακτικές αναλύσεις για το σχεδιασμό και τη βιωσιμότητα του συστήματος. Τα τελευταία δύο στοιχεία αφορούν τον προγραμματισμένο χρονικό ορίζοντα του συστήματος: Τεχνικές, νομικές, οικονομικές αναλύσεις για τον προσδιορισμό και την τεκμηρίωση του σχεδιασμού, της αξιολόγησης, της εφαρμογής ή της εγκατάλειψης του συστήματος. Χρησιμοποιούνται πιλοτικά έργα για να διαπιστωθεί εάν η εξεταζόμενη λύση μπορεί να εφαρμοστεί σε μακροπρόθεσμη βάση. Το έργο σχεδιάζεται να λειτουργεί μακροπρόθεσμα και για καθορισμένη χρονική περίοδο, και πιθανώς έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες για να αξιολογηθεί η πιθανή επιτυχία του και γενικά για τον μετριασμό της επίδρασης ενός προσωρινού γεγονότος. (Benjelloun, et al., 2010).

Η **φάση σχεδιασμού** περιλαμβάνει τον εντοπισμό των προβλημάτων, την εύρεση των αιτιών των προβλημάτων, τον καθορισμό στόχων, την περιγραφή των κινήσεων των φορτηγών οχημάτων και το συνδυασμό των προσεγγίσεων και των μέτρων. Σε αυτό το στάδιο, πρέπει να ακούσουμε δημόσιες φωνές και να εντοπίσουμε τα προβλήματα στις αστικές περιοχές-στόχους για να βρούμε την αιτία των προβλημάτων. Όπως προκύπτει από την έρευνα, δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο μοντέλο που να ισχύει για όλες τις πόλεις και οι στρατηγικοί στόχοι θα πρέπει να προσδιορίζονται σε κάθε περίπτωση εξαρχής, με σαφήνεια, βάσει των προτεραιοτήτων των ενδιαφερομένων μερών και της σημασίας που αποδίδουν στις υπηρεσίες City Logistics. Στο στάδιο του σχεδιασμού πρέπει να δημιουργηθεί η κατάλληλη βάση όσον αφορά τον προσδιορισμό των βασικών συμμετεχόντων που ενδιαφέρονται για την εφοδιαστική της πόλης και να τους εμπλέξει στη διαδικασία σχεδιασμού. Είναι απαραίτητη η εμπλοκή της τοπικής

διοίκησης, η οποία θα καθορίσει τις προτεραιότητες, με βάση τη συνολική στρατηγική για το σχέδιο αστικής και οικονομικής ανάπτυξης και επιπλέον, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η ευθυγράμμιση με την πολιτική ανώτερου επιπέδου (περιφερειακή / εθνική). Φυσικά, κρίνεται απαραίτητη η συζήτηση με τους υπόλοιπους ενδιαφερόμενους για την εξεύρεση συναινετικών λύσεων ως προς τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές (Foltynsky, 2016). Αυτή η διαδικασία είναι σημαντική για την κατανόηση της σχέσης μεταξύ προβλημάτων και ζητημάτων αστικών εμπορευματικών μεταφορών. Οι στόχοι πρέπει να αναφέρονται σαφώς και απλά. Στη συνέχεια, μπορούμε να περιγράψουμε τις μετακινήσεις οχημάτων σε αστικές περιοχές χρησιμοποιώντας διαθέσιμα δεδομένα κίνησης. Περιλαμβάνονται διάφορες προσεγγίσεις όπως: (α) Υποδομές, (β) Ρυθμιστικές, (γ) Λογιστικές, (δ) Συνεταιριστικές, (ε) Τεχνικές, (στ) Συμπεριφορές. Παρέχονται επίσης ορισμένα μέτρα, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης της ροής της κυκλοφορίας, της διαχείρισης χώρου στάθμευσης, της διαχείρισης του χρόνου, της διαχείρισης οχημάτων, της καλύτερης μεθόδου μεταφοράς (κοινή παράδοση και διατροφικών μεταφορών), της εναρμόνισης με τις αστικές δομές όσον αφορά τον προγραμματισμό της χρήσης γης και των καινοτόμων τεχνολογιών (ITS) καθώς και οργανωτικές δραστηριότητες, όπως οι εταιρικές σχέσεις ποιότητας των εμπορευμάτων. Ο συνδυασμός αυτών των προσεγγίσεων και μέτρων απαιτείται για την επίλυση των πολύπλοκων ζητημάτων αστικών εμπορευματικών μεταφορών (Taniguchi Eiichi, 2014). Τα συστήματα City Logistics βασίζονται στην ενοποίηση. Ο τακτικός σχεδιασμός για συστήματα μεταφορών με βάση την ενοποίηση αποσκοπεί στην κατασκευή ενός σχεδίου για την παροχή αποτελεσματικών λειτουργιών και αξιοποίησης των πόρων, ενώ ικανοποιεί τη ζήτηση για μεταφορά μέσα στα κριτήρια ποιότητας (π.χ. χρόνος παράδοσης) που δημοσιοποιούνται ή συμφωνούνται με τους αντίστοιχους πελάτες. Τα ίδια ζητήματα πρέπει να αντιμετωπιστούν στο πλαίσιο των City Logistics, αλλά για μικρότερο χρονικό ορίζοντα λόγω της καθημερινής μεταβλητότητας της ζήτησης. Τα μοντέλα τακτικής σχεδιασμού για τα City Logistics αφορούν τους χρόνους αναχώρησης, τις διαδρομές και τα φορτία των οχημάτων, τη δρομολόγηση της ζήτησης και, κατά περίπτωση, τη χρησιμοποίηση των δορυφόρων και τη διανομή της εργασίας μεταξύ αυτών. Τα μοντέλα τακτικής σχεδιασμού βοηθούν στην ανάπτυξη των πόρων και στον προγραμματισμό των λειτουργιών και καθοδηγούν τις λειτουργίες του συστήματος σε πραγματικό χρόνο (Crainic, et al., 2009).

Στο **στάδιο εκτίμησης**, συνήθως προγραμματίζεται ένα πιλοτικό πρόγραμμα για να καθοριστεί εάν ένα έργο μπορεί να προκαλέσει οποιεσδήποτε παρενέργειες. Στις περιπτώσεις αυτές παρατηρούνται τυπικές παρενέργειες ότι η εφαρμογή απαγορεύσεων φορτηγών, μιλώντας για μεγάλα φορτηγά σε αστικές περιοχές, αυξάνει τον αριθμό των μικρών φορτηγών, οδηγεί σε υψηλότερο επίπεδο κυκλοφοριακής συμφόρησης και αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Για να αποφύγουμε τέτοιες παρενέργειες, τα έργα πρέπει να σχεδιάζονται με ιδιαίτερη προσοχή. (Taniguchi Eiichi, 2014).

Στο **στάδιο της υλοποίησης**, η συνεργασία μεταξύ δημόσιων αρχών και ιδιωτικών εταιρειών είναι ουσιώδης, δεδομένου ότι η επιτυχία οποιωνδήποτε μέτρων διαχείρισης των αστικών εμπορευματικών μεταφορών εξαρτάται από την αμοιβαία κατανόηση και τη συνεργασία των ενδιαφερομένων μερών. Απαιτείται σοφή χρήση επιχορηγήσεων από τους δήμους, καθώς το έργο δεν μπορεί να είναι βιώσιμο εάν εξαρτάται υπερβολικά από τις επιδοτήσεις (Taniguchi Eiichi, 2014). Έξι παράγοντες είναι αυτοί που επηρεάζουν τη διαδικασία εφαρμογής:

- 1) σαφείς και συνεπείς στόχοι
- 2) κατάλληλο θεωρητικό πλαίσιο αιτιών
- 3) νομική διάρθρωση της διαδικασίας εφαρμογής για την ενίσχυση της συμμόρφωσης
- 4) αφοσιωμένοι και εξειδικευμένοι υπάλληλοι
- 5) υποστήριξη ομάδων συμφερόντων και κυριαρχικών φορέων
- 6) μεταβολές των κοινωνικοοικονομικών συνθηκών, που δεν υπονομεύουν ουσιαστικά την πολιτική στήριξη ή την αιτιώδη θεωρία (Nordtomme, et al., 2015).

Στο **στάδιο της αξιολόγησης/αποτίμησης** απαιτούνται πολλαπλά κριτήρια για την αξιολόγηση των μέτρων πολιτικής, συμπεριλαμβανομένου του κόστους για τους μεταφορείς εμπορευμάτων, των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, της ασφάλειας της κυκλοφορίας και της κατανάλωσης ενέργειας. Οι βασικοί δείκτες απόδοσης όσον αφορά την ποιότητα ζωής, την οικονομική ανάπτυξη, την προσβασιμότητα και την αποτελεσματικότητα των μεταφορών διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για την αξιολόγηση των μέτρων πολιτικής. Εάν τα αποτελέσματα δεν είναι καλά, μπορούν να ανατροφοδοτήσουν και η διαδικασία να ξεκινήσει εκ νέου από την αρχή. Αυτό το σύστημα ανατροφοδότησης είναι το κλειδί για την επίτευξη των στόχων του κύκλου PDCA (Taniguchi Eiichi, 2014).

Κατά τη διαδικασία, οι εταιρικές σχέσεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα μεταξύ των ενδιαφερομένων είναι σημαντικές, δεδομένου ότι η συνάντηση και η ανοικτή συζήτηση απαιτούνται για την εξεύρεση έξυπνων λύσεων και την υλοποίησή τους σε πραγματικές καταστάσεις. Γενικά, οι φορτωτές και οι μεταφορείς εμπορευμάτων είναι απρόθυμοι να ανοίξουν οποιαδήποτε επιχειρηματικά δεδομένα σε εξωτερικούς συνεργάτες. Ωστόσο, πρόσφατα ορισμένα στοιχεία, όπως για παράδειγμα οι μετακινήσεις φορτηγών με GPS (Global Positioning Systems), είναι διαθέσιμα για να αναλύουν τις ροές κυκλοφορίας των φορτηγών και τη συμπεριφορά στάθμευσης. Τα ακριβή στοιχεία της κυκλοφορίας φορτηγών είναι κρίσιμα για την κατανόηση της τρέχουσας κατάστασης της κυκλοφορίας και την εξεύρεση καλύτερων λύσεων.

Τρία στοιχεία είναι ουσιώδη για την προώθηση της εφοδιαστικής των πόλεων, όπως αναφέρει ο (Taniguchi Eiichi, 2014):

(α) εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών ΤΠΕ (Τεχνολογίες της Πληροφορίας και Επικοινωνίας) και ITS (Ευφυή Συστήματα Μεταφορών),

(β) αλλαγή στο πνεύμα των διαχειριστών logistics, και

(γ) εταιρικές σχέσεις δημόσιου-ιδιωτικού τομέα.

Στον παραδοσιακό προγραμματισμό των μεταφορών, οι διοικητικοί υπάλληλοι αναπτύσσουν κυρίως μεταφορικά σχέδια που βασίζονται στις δικές τους έρευνες και δεδομένα, και έπειτα ακούνε ορισμένες φορές τις φωνές της δημόσιας αρχής και των κατοίκων.

3.3 Διαδικασία λήψης αποφάσεων για τα City Logistics

Η ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κινητικότητας, αποτελεί έναν από τους κύριους στόχους των δήμων και των φορέων λήψης αποφάσεων, που εμπλέκονται στα City Logistics. Γι' αυτό το λόγο, οι εμπορευματικές μεταφορές έχουν αποκτήσει σημαντικό ρόλο στον πολεοδομικό σχεδιασμό, πρωτίστως στις μεγάλες πόλεις, αλλά και στα μικρότερα αστικά κέντρα, που επίσης αντιμετωπίζουν το συγκεκριμένο πρόβλημα κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Οι τοπικές κυβερνήσεις επιδεικνύουν πλέον, αυξανόμενο ενδιαφέρον για τις διαδικασίες υλικοτεχνικής υποστήριξης και σχεδιασμού των αστικών μεταφορών (Bozzo, et al., 2014).

Οι διαδικασίες λήψης αποφάσεων (Taniguchi, et al., 2012) μπορούν συχνά να εκπροσωπούνται σε ένα πλαίσιο δύο επιπέδων, καθώς η συμπεριφορά μιας οντότητας σε ένα επίπεδο μπορεί να επηρεάσει την συμπεριφορά άλλων οντοτήτων σε άλλο επίπεδο. Η τεχνική προγραμματισμού δύο επιπέδων διαδραματίζει ζωτικό ρόλο για τον προσδιορισμό αποτελεσματικών πρωτοβουλιών εφοδιαστικής πόλης. Το ανώτερο επίπεδο περιγράφει χαρακτηριστικά τη συμπεριφορά των διαχειριστών ή των σχεδιαστών του συστήματος και καθορίζει τον καλύτερο συνδυασμό των ενεργειών τους, κάτι που συνήθως οδηγεί σε συνδυαστική βελτιστοποίηση. Στο κατώτερο επίπεδο, η συμπεριφορά των χρηστών του συστήματος π.χ. φορτωτές, καταναλωτές, αντιπροσωπεύεται χρησιμοποιώντας μοντέλα ισορροπίας, μοντέλα τυχερών παιχνιδιών ή μοντέλα προσομοίωσης.

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές προσδοκίες διαφόρων παραγόντων απέναντι στην εφοδιαστική των πόλεων, μπορεί να παρατηρηθεί ότι ένας παγκόσμιος κατάλογος βασικών παραγόντων επιτυχίας, που μπορεί να ικανοποιήσει όλους τους ενδιαφερόμενους, είναι μάλλον αδύνατος. Διάφορες φάσεις συνθέτουν τη διαδικασία επιλογής μοντέλου, όπως (1) εξακρίβωση των εμπλεκόμενων μερών στο μοντέλο (2) καθορισμός του στόχου πριν τη μοντελοποίηση (3) καθορισμός των κριτηρίων για τον

σκοπό της μοντελοποίησης και 4) καθορισμός του εργαλείου που θα επιλεγεί για την επίτευξη του στόχου (Anand, et al., 2012).

Ένα εργαλείο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη λήψη αποφάσεων, για το σχεδιασμό και τη λειτουργία υποδομών city logistics είναι το πρωτότυπο μοντέλο SLIM-PREF (Kiba Janiak, 2016), που περιλαμβάνει βασικούς παράγοντες επιτυχίας και δείκτες για την εφοδιαστική των πόλεων, από την πλευρά των διαφόρων ομάδων ενδιαφερομένων. Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές προσδοκίες διαφόρων παραγόντων απέναντι στην εφοδιαστική των πόλεων, καταλήγουμε στο ότι ένας τέτοιος παγκόσμιος κατάλογος βασικών παραγόντων επιτυχίας, που μπορούν να ικανοποιήσουν όλους τους ενδιαφερόμενους, είναι μάλλον αδύνατος. Ως εκ τούτου, στην παρούσα εργασία περιγράφεται το πρωτότυπο μοντέλο SLIM-PREF, συμπεριλαμβανομένων βασικών παραγόντων επιτυχίας και δεικτών για την εφοδιαστική της πόλης από την πλευρά των διαφόρων ομάδων ενδιαφερομένων (Kiba Janiak, 2016).

Η έννοια του μοντέλου SLIM-PREF σχετίζεται με τη διαχείριση της πόλης και το ακρωνύμιο του μοντέλου SLIM-PREF αντιπροσωπεύει:

(S) στρατηγική και λειτουργίες (strategy and operations),

(L) υποδομή logistics (logistics infrastructure),

(I) καινοτομία και ιδέες (innovation and ideas),

(M) μάρκετινγκ (marketing),

(P) άνθρωποι (people),

(R) κανονισμοί (regulations),

(E) περιβάλλον (environment),

(F) χρηματοδότηση (finance).

Σε αυτή τη στρατηγική μοντέλου, συμπεριλαμβάνονται οι υποδομές εφοδιαστικής, το περιβάλλον και οι κανονισμοί. Η τροποποίηση αυτή προκύπτει από το γεγονός ότι το μοντέλο αυτό είναι αφιερωμένο στην αστική εφοδιαστική, στη λειτουργία της οποίας οι πτυχές αυτές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο. Επιπλέον, το ακρωνύμιο 'Slim' αφορά την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα, των υλικών πόρων (αποτελεσματική μεταφορά αγαθών, έγκαιρη παράδοση, έλλειψη κενών), των ανθρώπινων πόρων (συμπεριλαμβανομένης της μείωσης του κόστους μεταφοράς επιβατών, βελτίωσης της κινητικότητας στο χώρο εργασίας κ.α) και των περιβαλλοντικών πόρων (μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης) και το 'PREF' δηλώνει απλώς ότι μια τέτοια προσέγγιση προτιμάται (Kiba Janiak, 2016).

Τα πεδία ανάλυσης που υιοθετούνται στο μοντέλο SLIM-PREF χαρακτηρίζονται ως εξής:

- Στρατηγική και διαδικασίες: που αφορούν στρατηγικά έγγραφα σε μια πόλη και επιχειρησιακές δραστηριότητες (για παράδειγμα, συμπεριλαμβανομένων των στόχων για φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές φορτίων και επιβατών στα στρατηγικά έγγραφα των πόλεων).
- Υποδομές εφοδιαστικής: κυρίως όσον αφορά τη γραμμική και την σημειακή υποδομή.
- Καινοτομία και ιδέες: καινοτόμες τεχνολογίες, όπως για παράδειγμα έξυπνα συστήματα μεταφορών.
- Μάρκετινγκ: που σχετίζονται κυρίως με την προώθηση οικολογικών μεταφορών επιβατών και εμπορευμάτων.
- Άνθρωποι: κοινωνικές πτυχές, όπως για παράδειγμα η ασφάλεια των οδικών μεταφορών, η διαθεσιμότητα προσωπικού, η εμπειρία και η γνώση.
- Κανονισμοί: αφορούν κυρίως όλους τους κανονισμούς που επηρεάζουν τη μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων σε μια πόλη.
- Περιβάλλον: κυρίως όσον αφορά την περιβαλλοντική υποβάθμιση που προκαλείται, για παράδειγμα από τις εμπορευματικές μεταφορές.
- Χρηματοδοτήσεις: που σχετίζονται κυρίως με την οικονομική κατάσταση των ενδιαφερομένων (π.χ. προϋπολογισμός τοπικής αυτοδιοίκησης, δαπάνες επικοινωνίας και μεταφορών σε μια πόλη) και οικονομικά οφέλη για τους φορείς εφοδιαστικής πόλης που προκύπτουν από την υλοποίηση των έργων (Kiba Janiak, 2016).

Θα μπορούσαν να αναπτυχθούν βασικοί παράγοντες επιτυχίας για την εφοδιαστική των πόλεων για μεμονωμένους ενδιαφερόμενους που εκπροσωπούν διαφορετικές προσδοκίες σε σχέση με συγκεκριμένους τομείς του μοντέλου και λαμβάνοντας υπόψη τους στρατηγικούς στόχους των city logistics, τόσο σε επίπεδο πόλης όσο και σε επίπεδο οργανισμών, όπως: ποιότητα ζωής, βιωσιμότητα και κινητικότητα. Βεβαίως, διάφοροι βασικοί παράγοντες θα είναι σημαντικοί για την τοπική αρχή και άλλοι για τις εταιρείες μεταφορών ή τους φορτωτές.

Είναι σαφές, ωστόσο, ότι και οι οκτώ τομείς που απαριθμούνται στο μοντέλο SLIM-PREF έχουν ουσιώδη αξία για τους διάφορους φορείς της εφοδιαστικής πόλης. Μια ανάλυση των βασικών παραγόντων επιτυχίας σε σχέση με τους μεμονωμένους ενδιαφερόμενους μπορεί να δώσει μια βαθύτερη κατανόηση των προσδοκιών τους, όσον αφορά τις ροές ανθρώπων και / ή αγαθών. Επιτρέπει επίσης τη διερεύνηση της τρέχουσας κατάστασης των πόρων και των δεξιοτήτων σε συγκεκριμένους τομείς και ενισχύει τόσο τους λιγότερο ανεπτυγμένους παράγοντες επιτυχίας, όσο και εκείνους που επηρεάζουν την ανταγωνιστικότητα του ιδρύματος. Στο μοντέλο SLIM-PREF το πρώτο βήμα είναι να αναπτυχθεί ο κατάλογος των βασικών παραγόντων επιτυχίας (Key Success Factors) για κάθε ενδιαφερόμενο, σε σχέση με τις οκτώ περιοχές του μοντέλου. Μετά από αυτό, οι ενδιαφερόμενοι θα πρέπει να εκτιμήσουν, με βάση την κλίμακα πέντε σημείων, τη σημασία κάθε παράγοντα επιτυχίας. Στο επόμενο στάδιο πρέπει να αναπτυχθεί ένα σύνολο δεικτών σε σχέση με συγκεκριμένους παράγοντες. Οι αξιολογήσεις με τη χρήση δεικτών θα τους επιτρέψουν να συγκρίνουν τη βαρύτητα

του κάθε παράγοντα επιτυχίας. Με βάση αυτή τη σύγκριση, οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να επιλέξουν τα έργα που πρέπει να αναληφθούν στον τομέα των city logistics.

Οι δραστηριότητες αυτές μπορούν να υλοποιηθούν ως αποτέλεσμα συναίνεσης μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων (Kiba Janiak, 2016). Ακολουθεί παράδειγμα (Πίνακας 3) των βασικών παραγόντων επιτυχίας και δεικτών για την εφοδιαστική των πόλεων από την πλευρά των διαφόρων ενδιαφερομένων (στην προκειμένη περίπτωση κυρίως τοπικών αρχών):

Πίνακας 3: Παράδειγμα μοντέλου λήψης αποφάσεων SLIM-PREF

ΠΕΔΙΑ	ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ (Key success factors)	ΔΕΙΚΤΕΣ (Indicators)
Στρατηγική και διαδικασίες	<p>Τμημάτα ή των χώρων εργασίας που είναι υπεύθυνοι για τις ατομικές και εμπορευματικές μεταφορές στην οργανωτική δομή της τοπικής αυτοδιοίκησης</p> <p>Συμμετοχή εκπροσώπων της τοπικής αυτοδιοίκησης (αναλαμβάνοντας το ρόλο του συντονιστή) για την υλοποίηση δραστηριοτήτων στον τομέα της αστικής εφοδιαστικής</p> <p>Συνεργασία των φορέων city logistics κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού, της υλοποίησης και του ελέγχου των έργων που σχετίζονται με τις μεταφορές επιβατών και εμπορευμάτων</p> <p>Συμμετοχή εμπειρογνομόνων</p>	<p>Αριθμός χώρων εργασίας στην οργανωτική δομή της τοπικής αρχής που είναι αρμόδια για τη μεταφορά εμπορευμάτων σε μια πόλη</p> <p>Αριθμός έργων που σχετίζονται με τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές στις οποίες συμμετείχε η τοπική αρχή</p> <p>Αριθμοί εταιρικών σχέσεων για την ποιότητα των εμπορευματικών μεταφορών σε μια πόλη</p> <p>Η ανάληψη συνεργασίας με άλλους εμπειρογνώμονες (π.χ. ακαδημαϊκούς)</p>
Υποδομές εφοδιαστικής	<p>Προσβασιμότητα της υποδομής που επιτρέπει τη χρήση οικολογικών, αποδοτικότερων και αποτελεσματικότερων τρόπων μεταφοράς επιβατών και εμπορευμάτων (πάρκα, λωρίδες ποδηλάτων, κέντρα διανομής πόλεων, αυτοκινητόδρομοι)</p> <p>Κατανομή γης για city logistics (εκφόρτωση / φόρτωση φορηγών)</p> <p>Σχεδιασμός και οργάνωση του αστικού χώρου, λαμβάνοντας υπόψη την ένταση της οδικής κυκλοφορίας (για παράδειγμα παράγοντες σχεδιασμού εκτός του κέντρου της πόλης)</p>	<p>Προσβασιμότητα στα πάρκα και στα συστήματα ποδηλατόδρομων</p> <p>Προσβασιμότητα σε αστικά κέντρα ενοποίησης</p> <p>Ορισμένες ζώνες φόρτωσης / εκφόρτωσης</p> <p>Πρόσβαση σε υποδομές εμπορευματικών μεταφορών</p>
Καινοτομία και ιδέες	<p>Εφαρμογή τηλεματικών συστημάτων μεταφοράς, ευφυών συστημάτων μεταφοράς και άλλων σύγχρονων εργαλείων για τη βελτίωση της κυκλοφορίας επιβατών και εμπορευμάτων στην πόλη</p> <p>Εφαρμογή καινοτόμων ιδεών, λύσεων όσον αφορά τη βελτίωση των επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών και την προστασία του περιβάλλοντος σε μια πόλη</p> <p>Παρακολούθηση των μελλοντικών τάσεων στον τομέα της εφοδιαστικής πόλης</p>	<p>Προσβασιμότητα στις πληροφορίες κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο</p> <p>On line κρατήσεις ζώνης φόρτωσης / εκφόρτωσης</p> <p>Προσβασιμότητα σε σταθμούς συσκευασίας</p> <p>Συμμετοχή σε διάφορα συνέδρια για city logistics</p>

ΠΕΔΙΑ	ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ (Key success factors)	ΔΕΙΚΤΕΣ (Indicators)
Μάρκετινγκ	<p>Εντοπισμός των αναγκών των ενδιαφερομένων city logistics στον τομέα της μεταφοράς επιβατών και εμπορευμάτων σε μια πόλη</p> <p>Προώθηση της συλλογικής ή οικολογικής ατομικής μεταφοράς μεταξύ των πολιτών (κάτοικοι που ενθαρρύνουν τη χρήση των μαζικών μεταφορών, ποδηλάτων κ.λπ.)</p> <p>Προώθηση των οικολογικών εμπορευματικών μεταφορών μεταξύ εταιρειών μεταφορών και εφοδιαστικής (ηλεκτρικά φορτηγά οχήματα, χρήση εναλλακτικών καυσίμων π.χ βιοντίζελ, υδρογόνο, φυσικό αέριο, φυτικό έλαιο, άλλες πηγές βιομάζας, παράδοση αγαθών με ποδήλατο κ.λπ.)</p>	<p>Φορτίο που μεταφέρεται με βαρέα φορτηγά εντός της πόλης</p> <p>Εισαγωγή ενός φόρουμ city logistics, αφιερωμένου στην οικολογική μεταφορά</p> <p>Ενίσχυση των στρατηγικών ενοποίησης και της συνεργασίας των εμπορευματικών μεταφορέων</p> <p>Προώθηση μαθημάτων κατάρτισης οδηγών</p>
Άνθρωποι	<p>Εμπειρία των ενδιαφερομένων στην υλοποίηση των ιδεών και των λύσεων που επιτρέπουν τη βελτίωση της κυκλοφορίας επιβατών και εμπορευμάτων λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος σε μια πόλη</p> <p>Ασφάλεια των πολιτών στην οδική κυκλοφορία (π.χ. αριθμοί θανάτων από την οδική κυκλοφορία)</p> <p>Η τάση των κατοίκων να χρησιμοποιούν φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές σε μια πόλη (χρήση οικολογικών οχημάτων (π.χ. ηλεκτρικών), χρήση ποδηλάτων κατά την εργασία τους κ.λπ.)</p>	<p>Ο αριθμός των ετών κατά τα οποία η τοπική αρχή έχει αρχίσει να θέτει στόχους εμπορευματικών μεταφορών σε μακροπρόθεσμα πολεοδομικά σχέδια</p> <p>Ο αριθμός των θανάτων από τροχαία ατυχήματα / ατυχήματα</p> <p>Το ποσοστό των ατόμων που χρησιμοποιούν οικολογικές μεταφορές ως μεταφορικό μέσο χρησιμοποίησε κυρίως για να μεταβούν στο χώρο εργασίας / κατάρτισης</p>
Κανονισμοί	<p>Κανονισμοί ΕΕ / Παγκόσμιας ρύθμισης που επηρεάζουν την εφοδιαστική των πόλεων (μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων, προστασία του περιβάλλοντος, οδική ασφάλεια κ.λπ.)</p> <p>Εθνικές ρυθμίσεις που επηρεάζουν την εφοδιαστική των πόλεων (μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων, προστασία του περιβάλλοντος, οδική ασφάλεια κ.λπ.)</p> <p>Κανονισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης που επηρεάζουν την εφοδιαστική των πόλεων (μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων, προστασία του περιβάλλοντος, οδική ασφάλεια κ.λπ.)</p>	<p>Εφαρμογή των στρατηγικών στόχων της ΕΕ για τις αστικές μεταφορές (εμπορευματικές μεταφορές, επιβάτες)</p> <p>Εφαρμογή εθνικών στρατηγικών στόχων για τις αστικές μεταφορές (εμπορευματικές μεταφορές, επιβάτες)</p> <p>Εισαγωγή χρονικών παραθύρων για τις εμπορευματικές μεταφορές</p> <p>Εισαγωγή ζωνών χαμηλών εκπομπών</p>

ΠΕΔΙΑ	ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΕΠΙΤΥΧΙΑΣ (Key success factors)	ΔΕΙΚΤΕΣ (Indicators)
Περιβάλλον	<p>Μείωση θορύβου σε μια πόλη με την εκτέλεση διαφόρων έργων που σχετίζονται με την κίνηση επιβατών και εμπορευμάτων σε μια πόλη</p> <p>Μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε μια πόλη με την εκτέλεση διαφόρων έργων που σχετίζονται με την κυκλοφορία (ηλεκτρικά αυτοκίνητα / λεωφορεία, ποδήλατα, φορτηγό-ποδήλατο κ.λπ.)</p> <p>Συχνή και συστηματική αξιολόγηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης που προκαλείται από την κυκλοφορία σε μια πόλη</p>	<p>Εισαγωγή ηλεκτρικών οχημάτων στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές</p> <p>Εισαγωγή επιδοτήσεων για λιγότερο ρυπογόνα οχήματα ή τρόπους μεταφοράς</p> <p>Συχνότητα αξιολόγησης εκπομπών CO2 και NOx από οδικές μεταφορές</p>
Χρηματοδοτήσεις	<p>Οικονομική κατάσταση της τοπικής αυτοδιοίκησης</p> <p>Δημόσιες δαπάνες για τον προγραμματισμό, την οργάνωση και τον έλεγχο των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με την εφοδιαστική της πόλης</p> <p>Η ικανότητα των φορέων εφοδιαστικής πόλης να αποκτήσουν εξωτερικούς οικονομικούς πόρους</p> <p>Οικονομικά οφέλη για τους φορείς εφοδιαστικής πόλης που προέρχονται από την υλοποίηση έργων που επιτρέπουν τη βελτίωση της κυκλοφορίας επιβατών και εμπορευμάτων, την προστασία του περιβάλλοντος και την οδική ασφάλεια</p>	<p>ΑΕΠ ανά κάτοικο</p> <p>Το μερίδιο των δαπανών για τις μεταφορές και τις επικοινωνίες στους προϋπολογισμούς των δήμων</p> <p>Το ποσοστό των εξωτερικών κεφαλαίων στις συνολικές δαπάνες για έργα που σχετίζονται με τις μεταφορές επιβατών ή / και εμπορευμάτων</p> <p>Μείωση του χρόνου ταξιδιού</p> <p>Μείωση κόστους στην παράδοση αγαθών</p>

Πηγή: (Kiba Janiak, 2016)

Σε πολλές περιπτώσεις, οι αποφάσεις λαμβάνονται με βάση την εμπειρία ή τη διαίσθηση των υπευθύνων λήψης αποφάσεων. Μια επίσημη διαδικασία αξιολόγησης βασίζεται σε ακριβείς αριθμητικούς στόχους και διαδικασίες. Καθορίζονται τρία στοιχεία που αντιστοιχούν στους πιο σημαντικούς καθορισμένους στόχους (Benjelloun, et al., 2010):

- Η χρηματοοικονομική ανάλυση: Η απόφαση βασίζεται στην εξέταση της οικονομικής βιωσιμότητας του συστήματος, της κερδοφορίας, της ρευστότητας κλπ.
- Η ανάλυση κυκλοφορίας: Οι πιο συνηθισμένοι δείκτες είναι οι μεταβολές στα ταξίδια οχημάτων, τα χιλιόμετρα οχημάτων, η ταχύτητα κυκλοφορίας κλπ. Οι επιπτώσεις στην εξυπηρέτηση των πελατών, π.χ. στις παραδόσεις και το κόστος, είναι κάτι που πρέπει να ληφθεί επίσης υπόψη σε αυτό το επίπεδο.
- Η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων: Η διαδικασία περιλαμβάνει ανάλυση των πιθανών επιπτώσεων στο περιβάλλον με τη χρήση δεικτών όπως, τα καύσιμα, οι εκπομπές ρύπων και τα ατυχήματα που σχετίζονται με φορτηγά οχήματα.

Είναι πολύ σημαντικό να εφαρμοστούν μέτρα για την εφοδιαστική των πόλεων για αποτελεσματικές και φιλικές προς το περιβάλλον μεταφορές, καθώς τα φορτηγά επιβάλλουν μεγάλες αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Υπάρχουν πολλά προβλήματα κατά την αντιμετώπιση των προβλημάτων των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, καθώς τα προβλήματα αυτά είναι πολύ περίπλοκα. Μία από αυτές τις προκλήσεις είναι η μοντελοποίηση των δραστηριοτήτων αστικών εμπορευματικών μεταφορών, που λαμβάνει υπόψη πολλούς ενδιαφερόμενους που συνδέονται με τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές. Επομένως, είναι απαραίτητο να εξεταστεί η συμπεριφορά αυτών των ενδιαφερομένων μερών στην εξέταση και αξιολόγηση της εφοδιαστικής πόλης, (Tamagawa, et al., 2010).

Τα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων έχουν μελετηθεί για την επιλογή κατάλληλων μέτρων πολιτικής για την εφοδιαστική των πόλεων. Η ανάπτυξη συστημάτων υποστήριξης αποφάσεων απαιτεί διάφορα βήματα:

- α) εντοπισμό προβλημάτων,
- β) επιλογή υποψηφίων προσεγγίσεων και μέτρων πολιτικής ή σεναρίων,
- γ) αλληλεπικάλυψη συμπεριφοράς των ενδιαφερομένων και
- δ) αξιολόγηση των μέτρων πολιτικής.

Τα μοντέλα πολλαπλών μεταβλητών (Yamada, et al., 2016) χρησιμοποιούνται συχνά για την εκπροσώπηση της συμπεριφοράς των ενδιαφερομένων και για την αξιολόγηση

των μέτρων πολιτικής όσον αφορά τις οικονομικές, οικονομικές, κοινωνικές, περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις που βασίζονται στην εκτίμηση των επιπτώσεων των μέτρων πολιτικής. Επισημαίνεται, ότι οι προσεγγίσεις που βασίζονται σε παράγοντες/μεταβλητές είναι πολύ κατάλληλες για την εφοδιαστική εμπορευμάτων αφού χρησιμοποιούνται σε δυναμικά προβλήματα δρομολόγησης και προγραμματισμού οχημάτων, σε προσομοίωση των εμπορευματικών ροών, στην αλληλεπίδραση μεταξύ φορτωτών, αερομεταφορέων, διαχειριστών και κατοίκων, σε μοντέλα προσομοίωσης πολλαπλών παραγόντων για την ανάλυση της δυναμικής ζήτησης των αστικών κέντρων διανομής και στην αξιολόγηση των μέτρων πολιτικής για την εφοδιαστική της πόλης, συμπεριλαμβανομένης της οδικής τιμολόγησης και των ελέγχων του συντελεστή φορτίου. Αυτά τα μοντέλα επιτρέπουν την κατανόηση της συμπεριφοράς των ενδιαφερομένων μερών.

Τα συστήματα City Logistics βασίζονται στην ενοποίηση (consolidation). Ο τακτικός σχεδιασμός για συστήματα μεταφορών με βάση την ενοποίηση αποσκοπεί στην κατασκευή ενός σχεδίου για την παροχή αποτελεσματικών λειτουργιών και αξιοποίησης των πόρων, ενώ ικανοποιεί τη ζήτηση για μεταφορά μέσα στα κριτήρια ποιότητας (π.χ. χρόνος παράδοσης) που δημοσιοποιούνται ή συμφωνούνται με τους αντίστοιχους πελάτες. Τα ίδια ζητήματα πρέπει να αντιμετωπιστούν στο πλαίσιο των City Logistics, αλλά για μικρότερο χρονικό ορίζοντα λόγω της καθημερινής μεταβλητότητας της ζήτησης. Τα μοντέλα τακτικής σχεδιασμού για τα City Logistics αφορούν τους χρόνους αναχώρησης, τις διαδρομές και τα φορτία των οχημάτων, τη δρομολόγηση της ζήτησης και, κατά περίπτωση, τη χρησιμοποίηση των δορυφόρων και τη διανομή της εργασίας μεταξύ αυτών. Τα μοντέλα τακτικής σχεδιασμού βοηθούν στην ανάπτυξη των πόρων και στον προγραμματισμό των λειτουργιών και καθοδηγούν τις λειτουργίες του συστήματος σε πραγματικό χρόνο (Crainic, et al., 2009).

Τα προβλήματα βελτιστοποίησης αποτελούν έναν ακόμη τρόπο υποστήριξης αποφάσεων City Logistics. Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση ενός ευρέος φάσματος επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών. Για την εκτίμηση των κοινωνικών επιπτώσεων που προκύπτουν από τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των συγκρούσεων και των οικονομικών επιπτώσεων, λόγω αλλαγών στα πάγια κόστη και τα κόστη λειτουργίας, μέσω διαδικασίας μοντελοποίησης σε πολλαπλά στάδια (Bozzo, et al., 2014). Ένα τέτοιο μοντέλο υποστήριξης αποφάσεων για τις αρχές και τους υπεύθυνους είναι το 'SIPLUS - Systems for Sustainable Urban Planning of Logistics' (Συστήματα για βιώσιμο πολεοδομικό σχεδιασμό της εφοδιαστικής). Στόχος του SIPLUS είναι η ανάπτυξη ενός προϋπολογιστικού (ex-ante) μοντέλου για τους δήμους, προκειμένου να αξιολογούνται οι παρεμβάσεις και επενδύσεις που σχετίζονται με τα City logistics. Το προϋπολογιστικό μοντέλο αξιολόγησης είναι η διαδικασία αξιολόγησης πιθανών μελλοντικών σεναρίων και επιλογής ενός από αυτά. Το πλαίσιο επιλογής χωρίζεται σε: σύνολο μέτρων που μπορούν να υλοποιηθούν και μέγιστες επενδύσεις. Οι στόχοι μπορούν να διορθωθούν, ακόμη και να γίνουν πιο περιοριστικοί, εξαιτίας των επενδύσεων. Μέσω μιας επαναληπτικής διαδικασίας, η μέθοδος επιτρέπει τον

εντοπισμό βιώσιμων λύσεων, δηλαδή εκείνων που επιτυγχάνουν τους στόχους, με μια επένδυση συμβατή με τη διαθεσιμότητα. Η δεύτερη φάση επιτρέπει να προσδιοριστεί, μεταξύ αυτών, η βέλτιστη λύση, σύμφωνα με επιλεγμένους δείκτες (KPIs). Το μοντέλο που περιγράφηκε αντιπροσωπεύει μια πιθανή λύση για τον προσδιορισμό του βέλτιστου μέτρου City Logistics που πρόκειται να υιοθετηθεί (Bozzo, et al., 2014).

3.4 Μορφές - μοτίβα City Logistics

Οι Rodrigue και et al. (2017) αναφέρουν πως όλα τα συστήματα αστικής διανομής εμπορευμάτων περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα αλυσίδων εφοδιασμού, ανάλογα με το αστικό περιβάλλον και το επίπεδο ανάπτυξης. Ωστόσο, εντοπίζονται δύο κύριες λειτουργικές κατηγορίες που σχετίζονται με συγκεκριμένες εμπορευματικές ροές. Η πρώτη κατηγορία μπορεί να χαρακτηριστεί ως **διανομή που αφορά τους καταναλωτές** (consumer-related distribution) και περιλαμβάνει τα εξής:

Ανεξάρτητο λιανικό εμπόριο: Οι αστικές περιοχές έχουν μια αξιοσημείωτη ποικιλία δραστηριοτήτων λιανικής πώλησης, οι οποίες καθορίζουν τον εμπορικό και κοινωνικό χαρακτήρα των γειτονιών. Πολύ συχνά παρατηρούνται τα μικρά καταστήματα του ενός ιδιοκτήτη, ενώ στις αναπτυσσόμενες χώρες το λιανικό εμπόριο περιλαμβάνει δραστηριότητες, όπως λαϊκές αγορές και υπαίθριοι πάγκοι. Αυτή η μορφή του λιανικού εμπορίου συνήθως βασίζεται σε μια ποικιλία από προμηθευτές που έχουν την τάση να βασίζονται στα δικά τους οχήματα παράδοσης.

Αλυσίδες λιανικής πώλησης: Στο σύγχρονο εμπορικό τοπίο οι αλυσίδες λιανικής πώλησης, συμπεριλαμβανομένων των καταστημάτων που συνδέονται άμεσα με ένα κοινό εμπορικό σήμα ή δικαιοχρησία (franchise) από αυτό το σήμα, αποτελούν σημαντικό στοιχείο. Όπως το ανεξάρτητο λιανικό εμπόριο, έτσι και οι αλυσίδες λιανικής πώλησης καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των προϊόντων που παρέχονται από κατασκευαστές που σε μεγάλο βαθμό στηρίζονται στις παγκόσμιες προμήθειες α΄υλών. Τα καταστήματα λιανικής πώλησης βρίσκονται σε κεντρικές περιοχές και αποτελούν καθοριστικό στοιχείο της αστικής κεντροποίησης, καθώς και στα προάστια και στις περιφερειακές περιοχές, τα λεγόμενα big box καταστήματα. Τα εμπορικά κέντρα (shopping malls), στηρίζουν τη λειτουργία τους στην αρχή της οικονομικής συσσώρευσης και στην παροχή άφθονου χώρου στάθμευσης. Οι αλυσίδες λιανικής πώλησης τείνουν να βασίζονται στην τεχνογνωσία των 3PL παρόχων προκειμένου να ανταποκρίνονται στις προκλήσεις των αστικών εμπορευματικών διανομών, αλλά κυρίως για να οργανώνουν σύνθετες στρατηγικές προμηθειών για τους μαζικούς λιανοπωλητές. Τα μεγάλα καταστήματα είναι συνήθως προσβάσιμα μέσω ειδικών χώρων παράδοσης όπου και ανατροφοδοτούνται σε καθημερινή βάση, μέσα από τις δικές τους περιφερειακές εγκαταστάσεις αποθήκευσης.

Παραδόσεις τροφίμων: Δεδομένου ότι τα περισσότερα τρόφιμα είναι ευπαθή, μια εξειδικευμένη μορφή αστικής διανομής έχει θεσπιστεί προς τα καταστήματα μαναβικής και τα εστιατόρια. Ένα μεγάλο παντοπωλείο μπορεί να λάβουν από 15 έως 30 παραδόσεις ανά ημέρα από διαφορετικούς προμηθευτές. Οι υπαίθριες αγορές παίζουν επίσης ένα σημαντικό ρόλο στο να προμηθεύουν τους αστικούς πληθυσμούς ευπαθή προϊόντα, ιδιαίτερα στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτό μπορεί να συνδέεται με άτυπες μορφές διανομής όπου οι παραγωγοί τροφίμων παραδίδουν άμεσα την παραγωγή τους στις αστικές αγορές. Από τη στιγμή που οι παραδόσεις τροφίμων περιλαμβάνουν συνήθως ευπαθή προϊόντα, η αξιόπιστη μεταφορά των κατεψυγμένων προϊόντων μέσω ψυχρής εφοδιαστικής αλυσίδας (cold supply chain) έχει καθοριστικό ρόλο στη μείωση των παραδοτέων προϊόντων που καταλήγουν να απορρίπτονται ως αλλοιωμένα.

Παραδόσεις δεμάτων – κατ'οίκον παραδόσεις: Η παγκοσμιοποίηση και η ανάπτυξη προηγμένων υπηρεσιών, όπως ασφαλιστικές, χρηματοοικονομικές και υπηρεσίες εταιρική ζδιαχείρισης συνδέονται με την αυξημένη μεταφορά δεμάτων. Κάποιοι εξυπηρετούνται από τοπικές εταιρείες, ενώ ταυτόχρονα μεταφορείς μεγάλων δεμάτων παρέχουν υπηρεσίες που καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των κύριων εμπορικών πόλεων του κόσμου και διατηρούν ένα δίκτυο στρατηγικά τοποθετημένων κέντρων διανομής όπου οι αποστολές ενοποιούνται ή διαχωρίζονται. Ωστόσο, η κύρια αύξηση στις παραδόσεις δεμάτων συνδέεται με το ηλεκτρονικό εμπόριο και τις κατ'οίκον παραδόσεις για τα προϊόντα λιανικής, αλλά και με εξειδικευμένες αγορές (niche markets), όπως τα είδη μαναβικής και παντοπωλείου.

Η δεύτερη κατηγορία των αστικών αλυσίδων εφοδιασμού σχετίζεται με τη διανομή προς τον παραγωγό (producer-related distribution) και συνοψίζεται στα εξής:

Εργοτάξια: Οι αστικές υποδομές, όπως δρόμοι, κατοικίες, γραφεία και χώροι λιανικής πώλησης, συνεχώς κατασκευάζονται, ανακαινίζονται και επισκευάζονται. Τέτοιου είδους δραστηριότητες χαρακτηρίζονται από εντατική χρήση υλικών που πρέπει να παρέχονται τακτικά, λαμβάνοντας υπόψη τον χρόνο και την τοποθεσία των παραδόσεων.

Συλλογή και διάθεση αποβλήτων: Οι αστικές δραστηριότητες παράγουν μεγάλες ποσότητες αποβλήτων, όπως χαρτί, τρόφιμα, πλαστικά, μέταλλα και γυαλί. Τα υλικά αυτά πρέπει να συλλέγονται και μεταφέρονται σε εγκαταστάσεις ανακύκλωσης ή διάθεσης. Ειδικότερα, η ανακύκλωση αποτελεί σημαντική δραστηριότητα που λαμβάνει χώρα στις αστικές περιοχές και αφορά ειδικά οχήματα και ειδικές διαδρομές διακομιδής (pick-up tours). Η ποσότητα των αποβλήτων που παράγονται από τις πόλεις εμφανίζει ανάλογη αύξηση με αυτή του βιοτικού επιπέδου παγκοσμίως.

Βιομηχανική μεταφορά και μεταφορά στους τερματικούς σταθμούς: Οι πόλεις είναι ζώνες παραγωγής καθώς και πύλες για την κυκλοφορία των εμπορευμάτων. Μεγάλοι τερματικοί σταθμοί μεταφοράς, όπως λιμάνια, αεροδρόμια και σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις είναι κυρίαρχα στοιχεία του αστικού τοπίου,

συμπεριλαμβανομένων των ζωνών logistics, όπου εμπορεύματα διανέμονται σε εκτεταμένες αγορές. Τα τερματικά μεταφορών και οι ζώνες logistics είναι επίσης γεννήτριες εμπορευμάτων κινήσεων που μπορεί να επηρεάσουν την αστική κυκλοφορία (το τελευταίο μίλι). Η πρόσβαση σε μεγάλους τερματικούς σταθμούς διατροφικών μεταφορών (Dizdaiin, et al., 2014), όπως είναι οι λιμένες μπορεί να οδηγήσει σε συμφόρηση (ουρές) και διαταραχή του αστικού τοπίου.

Ουσιαστικά, η διαχείριση των αστικών εμπορευματικών μεταφορών ανήκει σε δύο φορείς, τους ιδιώτες μεταφορείς (private carriers) και τους δημόσιους (common carriers). Οι ιδιώτες μεταφορείς μπορεί να είναι ταυτόχρονα και ιδιοκτήτες ωφέλιμου φορτίου (κατασκευαστές ή λιανοπωλητές) που χρησιμοποιούν τα δικά τους περιουσιακά μέσα μεταφοράς (στόλο και εργατικό δυναμικό) ή μπορούν να αναθέσουν τις λειτουργίες αυτές σε ανεξάρτητους εξωτερικούς συνεργάτες. Οι κοινοί/δημόσιοι μεταφορείς εξυπηρετούν κάθε πελάτη μέσω συμβατικών συμφωνιών και έχουν τη δυνατότητα να εκτελούν ενοποιημένες εμπορευματικές μεταφορές και παραδόσεις φορτίων. Το μερίδιο των ιδιωτικών φορέων κυριαρχεί στις αστικές διανομές των αναπτυσσόμενων χωρών, ενώ στις αναπτυγμένες χώρες η χρήση κοινών, συμβατικών μεταφορέων αντιπροσωπεύει περίπου το μισό των αστικών παραδόσεων.

Το συγκεκριμένο ζήτημα δυϊσμού παρατηρείται πολύ συχνά στις αστικές εμπορευματικές μεταφορές, καθώς επισημαίνει τους διαφορετικούς τρόπους λειτουργίας των συστημάτων διανομής που έχουν ενσωματωθεί στις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού και των συστημάτων διανομής που συνδέονται με άτυπες δραστηριότητες, που σχετίζονται περισσότερο με την τοπική ή περιφερειακή οικονομία. Αυτό γίνεται εμφανές όταν ιδιοκτήτες-οδηγοί ή μικροί ανεξάρτητοι οδηγοί φορτηγών ενεργούν ως υπεργολάβοι σε μεγάλους μεταφορείς για την τελική διανομή αγαθών σε αστικές περιοχές (last mile). Ο δυϊσμός είναι επομένως, ενδεικτικό της συνύπαρξης των σύγχρονων και παραδοσιακών μέσων διανομής εμπορευμάτων εντός της ίδιας περιοχής. Μια άλλη πτυχή του δυϊσμού σχετίζεται με μια ανεπίσημη πλευρά των μεταφορών που καλύπτει τις ανάγκες των χαμηλότερων εισοδηματικά τάξεων του πληθυσμού, αποτελώντας κατ' αυτό τον τρόπο ένα πολύ βασικό συστατικό των υπηρεσιών αστικής διανομής στις αναπτυσσόμενες χώρες.

3.5 Μοντέλα city logistics

Προτείνονται νέα οργανωτικά μοντέλα για τη διαχείριση των εμπορευματικών μετακινήσεων εντός της πόλης. Η θεμελιώδης ιδέα των city logistics είναι να σταματήσει να εξετάζεται κάθε αποστολή, η εταιρεία και το όχημα μεμονωμένα, αλλά μάλλον ως στοιχεία ενός ολοκληρωμένου συστήματος logistics που πρέπει να βελτιστοποιηθούν. Ο συντονισμός και η εξυγίανση βρίσκονται στη βάση αυτής της

ιδέας: συντονισμός των φορτωτών και μεταφορέων και ενοποίηση των αποστολών διαφόρων φορτωτών, μεταφορέων και πελατών εντός των ιδίων ενεργειακά αποδοτικών και φιλικών προς το περιβάλλον οχημάτων. Τα πληροφοριακά συστήματα αναγνωρίζονται ως θεμελιώδης συνιστώσα και παράγοντας βελτιστοποίησης των αστικών διανομών. Οι στόχοι είναι να μειωθεί η συμφόρηση και να αυξηθεί η κινητικότητα, να μειωθούν οι εκπομπές, η ρύπανση και ο θόρυβος, να συμβάλουν στην επίτευξη των στόχων της συμφωνίας του Κυότο, να βελτιωθούν οι συνθήκες ζωής των κατοίκων της πόλης, χωρίς ενοχοποιηθούν οι δραστηριότητες του κέντρου της πόλης (Crainic, et al., 2009).

Τα μοντέλα αστικών διανομών (city logistics) που εμφανίζονται στην Ευρώπη, σύμφωνα με τους (Malindretos & Abeliotis, 2015) και (Benjelloun, et al., 2010), παρουσιάζονται κατηγοριοποιημένα στον παρακάτω πίνακα και βασίζονται στις εξής μεταβλητές:

- Το είδος των αγαθών που διακινούνται.
- Ο τομέας στον οποίο θα πρέπει να επέλθει η αλλαγή (μεταβολή), προκειμένου να επιτευχθεί η μεταφορά των αγαθών εντός των αστικών κέντρων, γεγονός που περιλαμβάνει τόσο την αλλαγή στον τρόπο μεταφοράς (multimodal transportation), όσο και οργανωσιακές αλλαγές και αλλαγές που σχετίζονται με την υποδομή.
- Τα βασικά εμπλεκόμενα μέσα μεταφοράς που θα χρησιμοποιηθούν: λαμβάνοντας υπόψη τα φυσικά περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της κάθε πόλης (π.χ. θαλάσσιες και ποτάμιες οδοί), την υπάρχουσα υποδομή ή την ανάγκη για δημιουργία νέων υποδομών , (π.χ. σιδηροδρομικό δίκτυο) και φυσικά το βαθμό δυσκολίας για την εφαρμογή νέων τρόπων μεταφοράς, καθώς η βιομηχανία μεταφορών εμφανίζει μεγάλες αντιστάσεις σε τέτοιου είδους αλλαγές και αυτός είναι ο βασικότερος περιοριστικός παράγοντας, ιδιαίτερος όταν εμπλέκονται πολλοί ενδιαφερόμενοι.

Αν και οι οργανωτικές και πιθανές προσαρμογές υποδομής είναι απαραίτητες για τη λειτουργικότητα των διανομών εντός των αστικών κέντρων, επί της ουσίας η ιδέα βασίζεται στα εναλλακτικά μέσα μεταφοράς (Diziain, et al., 2014). Το μοντέλο αυτό της διατροφικότητας στα City Logistics εφαρμόζεται σε μεγαλουπόλεις, κυρίως της Ιαπωνίας και της Γαλλίας και είναι αναγκαίο λόγω της μεγάλης συγκέντρωσης πληθυσμού και δραστηριοτήτων εντός περιορισμένης γεωγραφικής περιοχής. Σε αστικές περιοχές, το ζήτημα των διατροφικών μεταφορών είναι συγκεκριμένο. Οι διατροφικές υπηρεσίες είναι δύσκολο να εφαρμοστούν για τις παραδόσεις τελευταίου μιλίου, καθώς οι πλωτές οδοί και οι σιδηρόδρομοι χρησιμοποιούνται για μεγάλο όγκου ροές. Ωστόσο, ορισμένα πειράματα στις διατροφικές υπηρεσίες για το 'ένα μίλι πριν από το τελευταίο - mile before last' έχουν εφαρμοστεί τα τελευταία χρόνια. Στην παγκόσμια αλυσίδα εφοδιασμού, οι σιδηροδρομικές, ναυτιλιακές και οδικές μεταφορές ανταγωνίζονται, αλλά υπάρχουν επίσης αρκετοί εταίροι στις διατροφικές μεταφορές πόρτα - πόρτα. Λόγω του κυρίαρχου μεριδίου του οδικού δικτύου, το οποίο μεταφέρει το 90% των προϊόντων τόσο στο Παρίσι όσο και στο Τόκιο, η βελτιστοποίηση των οδικών μεταφορών είναι εξίσου σημαντική με την εξεύρεση μακροχρόνιων και

οικονομικά βιώσιμων λύσεων για τις σιδηροδρομικές και θαλάσσιες μεταφορές. Η μεταφορά των πλωτών αρτηριών έτυχε προσοχής όσον αφορά την ελάφρυνση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων στο περιβάλλον και στην Ιαπωνία ως εναλλακτική λύση σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης ή καταστροφής. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές προκλήσεις (Dizaiin, et al., 2014) που σχετίζονται με ένα σχέδιο ποτάμιων οδών για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές:

- Συνολικό κόστος, συμπεριλαμβανομένης της μεταφόρτωσης
- Τεχνική ικανότητα κατάλληλη για τη ναυσιπλοΐα: βάθος νερού, διάκενο κάτω από τις γέφυρες και πλάτος στην πύλη
- Επίπεδο αξιοπιστίας των μεταφορών φορτηγίδων λόγω φυσικών συνθηκών (τυφώνες στην Ιαπωνία και πλημμύρες στη Γαλλία)
- Αστική εισαγωγή εγκαταστάσεων (αποβάθρες και αποθήκες).

Η πλωτή οδός είναι μια ρεαλιστική επιλογή για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές, ακόμη και σε μικρή απόσταση. Οι κύριοι στόχοι των ληπτών αυτών των υπηρεσιών είναι:

- να επικοινωνούν για μια συμβολή στην προστασία του περιβάλλοντος,
- να αποκτήσουν εμπειρία στις διατροπικές μεταφορές και να αποκτήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τα επόμενα χρόνια, και
- να αποφύγουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση.

Ο βασικός τύπος της αλλαγής δείχνει επίσης τον χαρακτήρα των απαιτούμενων αναλυτικών μελετών που πρέπει να διεξαχθούν, προκειμένου να συμπεριληφθούν αξιολογήσεις βιωσιμότητας πριν από την έναρξη νέων σχεδίων. Επιπλέον, ο αριθμός και η συνειδητοποίηση των συντελεστών συνεργασίας θα επηρεάσει το βαθμό εφαρμογής του έργου αλλαγής. Άλλο σημαντικό εμπόδιο είναι οι υψηλές αρχικές επενδύσεις, καθώς η πρόσφατη χρηματοπιστωτική κρίση έχει μειώσει την ικανότητα των κυβερνήσεων να επενδύσουν σε λύσεις που περιλαμβάνουν νέες υποδομές, ενώ η αντίσταση να δοκιμαστεί κάτι καινούριο που δεν έχει δοκιμαστεί στο παρελθόν είναι εμφανέστατη. Ο πίνακας που ακολουθεί (Πίνακας 4) δείχνει επίσης ότι τα περισσότερα από τα μοντέλα που παρουσιάζονται (5 από τα 11 μοντέλα), ουσιαστικά σχετίζονται με την αλλαγή των μέσων μεταφοράς (intermodality – διατροπικότητα).

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά μοντέλα City Logistics

ΜΟΝΤΕΛΟ CITY LOGISTICS	ΤΥΠΟΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ	ΒΑΣΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΑΛΛΑΓΗΣ	ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕΣΑ	ΕΦΑΡΜΟΣΙΜΟΤΗΤΑ	
Κέντρα μεταφοράς φορτίων	Εμπορικός	Υποδομές	Διατροφικός	Υψηλή	Όλες οι πόλεις με ανεπτυγμένο σιδηροδρομικό σύστημα
Σύστημα επιπλέουσας διανομής (Floating distribution)	Εμπορικός	Μέσα μεταφοράς	Βάρκες και ποδήλατα	Μικρή	Πόλεις με υδάτινες διαδρομές (κανάλια, ποτάμια, λίμνες) και ιστορικά κέντρα πόλεων
Λεωφορεία Cargo (cargo bus)	Εμπορικός	Μέσα μεταφοράς	Λεωφορείο και πεζούς couriers	Υψηλή	Όλες οι πόλεις με ιστορικό κέντρο
Νυχτερινές παραδόσεις	Εμπορικός και απόβλητα	Οργανωτικός	Φορηγά	Υψηλή	Σε όλες τις πόλεις
Λωρίδες πολλαπλής χρήσης	Εμπορικός	Οργανωτικός	Φορηγά και αυτοκίνητα	Υψηλή	Σε όλες τις πόλεις
Περιβαλλοντικές/ χαμηλών εκπομπών ζώνες	Εμπορικός	Οργανωτικός	Φορηγά και αυτοκίνητα	Υψηλή	Σε όλες τις πόλεις
Packstation συστήματα	Ταχυδρομικός/εμπορικός	Υποδομές		Υψηλή	Σε όλες τις πόλεις
Υπόγεια φορτία	Ταχυδρομικός/εμπορικός	Υποδομές	Φορηγά διπλής λειτουργίας	Μικρή	Σε όλες τις πόλεις
Αστικά cargo τραμ	Εμπορικός	Μέσα μεταφοράς	Τραμ και ηλεκτρικά οχήματα	Μικρή/μεσαία	Πόλεις με δίκτυο τραμ
VW Cargo Τραμ	Εξαρτήματα αυτοκινήτων	Μέσα μεταφοράς	Τραμ	Μεσαία	Πόλεις με δίκτυο τραμ
Τραμ αποβλήτων	Χύδη ηλεκτρικά/ηλεκτρονικά απόβλητα	Μεταφορά	Τραμ	Μικρή/μεσαία	Πόλεις με δίκτυο τραμ

Πηγή: (Malindretos & Abeliotis, 2015)

3.6 Στρατηγικές άμβλυνσης επιπτώσεων από την εφαρμογή των City Logistics

Σε ένα αστικό κέντρο οι πόροι μεταφοράς είναι αντιστρόφως ανάλογοι της προβλεπόμενης ζήτησης, γεγονός που τους καθιστά ιδιαίτερα σημαντικούς. Οι στρατηγικές City Logistics εμφανίζουν αρκετές δυσκολίες ως προς την εφαρμογή τους, καθώς υπάρχει αυξημένος ανταγωνισμός για τον ελεύθερο αστικό χώρο και οι επιπτώσεις λόγω κόστους και καθυστερήσεων είναι αξιοσημείωτες. Διάφορες στρατηγικές (Rodrigue, et al., 2017) μπορούν να εφαρμοστούν προκειμένου να αμβλυνθούν οι επιπτώσεις των City Logistics, οι περισσότερες εκ' των οποίων σχετίζονται με την κυκλοφοριακή συμφόρηση και συνοψίζονται στις εξής:

Οι νυχτερινές παραδόσεις αποτελούν καινοτόμο επιλογή, αφού κινούνται σε πλαίσια μικρότερης κυκλοφοριακής συμφόρησης και λιγότερων συγκρούσεων κατά τις μετακινήσεις. Παρόλαυτα, απαιτούνται βασικές οργανωσιακές αλλαγές, που αφορούν τόσο τους εργαζομένους, όσο τους μεταφορείς και τους παραλήπτες. Η πρόταση απαιτεί να είναι ανοιχτά σε εικοσιτετράωρη βάση τα κέντρα διανομής και οι τερματικοί σταθμοί διατροφικών μεταφορών. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει επαρκές προσωπικό για την παραλαβή των παραδοτέων εμπορευμάτων, ενώ για τα καταστήματα θα οδηγήσει προφανώς σε αύξηση του κόστους. Οι μεταφορείς με τη σειρά τους ίσως προτιμήσουν μεγαλύτερα οχήματα κατά τη διάρκεια της νύχτας, ενώ από τη πλευρά των λιανοπωλητών υπάρχει σαφής προσανατολισμός προς τις ημερήσιες παραδόσεις για ευνόητους λόγους (διαθέσιμο προσωπικό κλπ.) (Rodrigue, et al., 2017).

Το logistics τελευταίου μιλίου μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τις έννοιες Drop-off και Pick-up. Τα σημεία απόρριψης και παραλαβής μπορούν να είναι χωρίς συντήρηση και να έχουν τη μορφή αποθήκης αποθήκης. Αυτά βρίσκονται κυρίως σε πρατήρια βενζίνης και καταστήματα λιανικής πώλησης. Η εισαγωγή αυτών των λύσεων αποτελεί επίσης προϋπόθεση για την εφαρμογή μιας φιλοσοφίας που βασίζεται σε πολλαπλά κανάλια. Οι λύσεις που ονομάζονται Pick-up (παραλαβή) και Drop-off (απόρριψη) εγγυώνται την ακρίβεια των παραδόσεων και την άνετη συλλογή της παραγγελίας, επίσης εκτός των ωρών λειτουργίας του καταστήματος. Οι τερματικοί σταθμοί παραλαβής και απόρριψης εγγυώνται όχι μόνο γρήγορο και αξιόπιστο τρόπο παράδοσης, αλλά, θέτουν ένα νέο πρότυπο, πρόσβαση 24 ώρες την ημέρα, 7 ημέρες την εβδομάδα και η συλλογή της αποστολής διαρκεί μόνο μερικά δευτερόλεπτα (Kauf, 2016).

Ένα ακόμη πρόβλημα που μπορεί να προκληθεί είναι η αύξηση του θορύβου κατά τη διάρκεια της νύχτας (Rodrigue, et al., 2017). Έχει πραγματοποιηθεί αξιολόγηση και τα αποτελέσματα είναι πολύ θετικά για όλους τους κρίκους της αλυσίδας (οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές). Άλλα πειράματα έχουν ξεκινήσει με τους μεταφορείς στον τομέα των παντοπωλείων να παραδίδουν στα μικρά σουπερμάρκετ τη νύχτα χρησιμοποιώντας καθαρά οχήματα. Η πόλη έχει δώσει κάποια κανονιστική απαλλαγή και έχει διεξαχθεί έλεγχος για να μετρηθεί η αποδοχή της πρωτοβουλίας. Οι φορείς εκμετάλλευσης όφειλαν να διασφαλίσουν ότι η απόδοση του οχήματος από την άποψη

της ρύπανσης και ιδίως του θορύβου πληρούσε τα πρότυπα ΡΙΕΚ (για τα οχήματα και τον θόρυβο χειρισμού υλικών) (Browne, et al., 2012).

Τα εκτεταμένα παράθυρα παράδοσης ευνοούν τις εικοσιτετράωρες παραδόσεις, αλλά απαιτούν αρκετές οργανωσιακές αλλαγές αναφορικά με το προσωπικό και τις βάρδιες. Επίσης, εδώ βοηθάει η χρήση της τεχνολογίας με τα παγκόσμια συστήματα εντοπισμού θέσης, που βελτιώνουν την παρακολούθηση οχημάτων και την αστική πλοήγηση, και οι εφαρμογές διαχείρισης φορτίου οι οποίες βοηθούν στην κατασκευή διαδρομών και χρονοδιαγραμμάτων παράδοσης (Rodrigue, et al., 2017)

Τα αστικά κέντρα διανομής (UCCs) αποτελούν εναλλακτική λύση για την την άμβλυνση των αρνητικών επιπτώσεων των city logistics και στοχεύουν στον εξορθολογισμό της κατανομής των αγαθών σύμφωνα με τα συμφερόντων των εμπλεκομένων στις αστικές διανομές, όπως οι δημόσιες αρχές, οι κάτοικοι και όλες οι αλυσίδες εφοδιασμού που εκπροσωπούνται κυρίως από λιανοπωλητές, μεταφορείς και προμηθευτές (Vagner, et al., 2012). Επιπλέον, παρέχουν συνδυαστικές και συντονισμένες υπηρεσίες παράδοσης, βρίσκονται κοντά στο κέντρο της πόλης και παρέχουν υπηρεσίες logistics με προστιθέμενη αξία. Επιτρέπουν την καλύτερη οργάνωση των παραδόσεων και μπορούν να παρομοιαστούν με τις εγκαταστάσεις cross-docking, που βοηθούν τους λιανοπωλητές στην οργάνωση των περιφερειακών διανομών. Επίσης, επιτρέπουν την ευνοϊκότερη χρήση των περιουσιακών στοιχείων, που με τη σειρά της οδηγεί σε μικρότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση εντός των αστικών κέντρων. Βέβαια, αυτό το επιπλέον επίπεδο ενοποίησης μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερημένες ή ασυνεπείς παραδόσεις, κάτι που και ίσως επηρεάσει τελικά την κερδοφορία (Rodrigue, et al., 2017).

Στο πλαίσιο της βιώσιμης εφοδιαστικής, η συνεργασία των παικτών είναι σημαντική για το λεγόμενο τελευταίο μίλι, επειδή οι παραγγελίες που γίνονται μέσω πλατφόρμων διαδικτύου συνεπάγονται αυξανόμενο αριθμό βαρέων κυκλοφοριακών ροών και αυξάνουν τον όγκο των μεταφορών στην πόλη. Όσον αφορά την οικονομία, οι λειτουργίες «τελευταίου μιλίου» αντιπροσωπεύουν το 28% του συνολικού κόστους μεταφοράς (Papoutsis & Nathnail, 2016) σε μια αλυσίδα εφοδιασμού (υπηρεσίες πόρτα-πόρτα). Η έννοια της συνεργασίας στο τελευταίο μίλι θα πρέπει να βασίζεται σε ένα συνδυασμό αντικειμένων που παρέχονται από διαφορετικούς φορείς (ταχυμεταφορείς, ταχείας κυκλοφορίας των προμηθευτών). Η ενοποίηση θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί σε σημεία μεταφοράς εντός της πόλης. Η ιδέα αυτή θα πρέπει να βασίζεται στην ανταλλαγή των μέσων εφοδιαστικής (π.χ. μεταφορά, χειρισμός) και στην ευέλικτη ενοποίηση των εισερχόμενων και εξερχομένων αποστολών. Ο στόχος αυτής της προσέγγισης είναι να συνδυάσει διαφορετικούς προμηθευτές (π.χ. τρόφιμα, καθαριστικά μέσα) που παρέχουν διάφορους αποδέκτες (θεσμικούς και ατομικούς), καθώς και να εκτελούν καθήκοντα αντίστροφης εφοδιαστικής (συμπεριλαμβανομένων καταγγελιών, αποβλήτων). Το τελευταίο μίλι της εφοδιαστικής θα πρέπει να στηρίζει τη βελτιστοποίηση των πολυτροπικών συνδέσεων μεταξύ των προμηθευτών που συμμετέχουν στην τοπική διανομή μικρών Αποστολές και μεταφορές μεγάλων

αποστάσεων. Η βασική προϋπόθεση για την ομαλή υλοποίηση της logistics τελευταίου μήκους είναι η δημιουργία κεντρικών σταθμών και τερματικών για την πόλη (Kauf, 2016).

Οι τοπικοί σταθμοί εμπορευματικών μεταφορών αποτελούν επίσης εναλλακτική, λειτουργώντας ως σημεία ενοποίησης ή διάσπασης εμπορευμάτων και εφαρμόζονται κυρίως σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Είναι μικρές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν μια γειτονιά ή μια εγκατάσταση, όπως ένα κτίριο γραφείων. Οι πολλαπλές διαδρομές και οι απαραίτητοι χώροι στάθμευσης μειώνονται, όμως η ευθύνη των παραδόσεων που πραγματοποιούνται συνήθως με μικρά αμαξίδια, μετατοπίζεται από τον τοπικό σταθμό στον παραλήπτη. Επίσης, συνήθως οι σταθμοί αυτοί επιφέρουν αυξημένα κόστη, τόσο ως προς τη δημιουργία τους, όσο και ως προς τη διαχείρισή τους γι' αυτό και δικαιολογούνται μόνο εάν υπάρχει επαρκής όγκος και συγκέντρωση των παραδόσεων εντός μιας περιοχής (Rodrigue, et al., 2017). Αυτοί οι σταθμοί θα πρέπει να προσφέρουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες όπως εποπτεία, catering, εφοδιασμό καυσίμων, υπηρεσίες καθαρισμού φορτηγών, χώρους στάθμευσης και διανυκτέρευσης για τους οδηγούς (Macharis & Melo, 2011).

Οι καθορισμένες περιοχές παράδοσης συντελούν ώστε να υπάρχει καλύτερη πρόσβαση στους παραλήπτες και να μην παρεμποδίζονται οι παραδόσεις από εξωτερικούς παράγοντες, όμως μπορεί να οδηγήσουν σε ανεπαρκείς χώρους στάθμευσης, λόγω της αυξημένης έντασης των διανομών στις συγκεκριμένες περιοχές (Rodrigue, et al., 2017).

Τα αστικά οχήματα διανομών αποτελούνται συνήθως από μικρά οχήματα φιλικά προς το περιβάλλον, όπως οχήματα με πεπιεσμένο φυσικό αέριο (compressed natural gas-CNG), ηλεκτρικά οχήματα ακόμη και ποδήλατα (Schliwa, et al., 2015). Τα ηλεκτρικά οχήματα μειώνουν τις εκπομπές CO₂ στην πόλη και συμβάλλουν στη μείωση του θορύβου στις περιοχές όπου παρέχονται τα εφόδια, ωστόσο ένα από τα πιο τεράστια εμπόδια είναι το υψηλό κόστος του εκσυγχρονισμού του στόλου (Kauf, 2016). Κατ' αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται εξοικονόμηση ενέργειας και λιγότερες επιπτώσεις στο περιβάλλον, καθώς τα ηλεκτρικά οχήματα έχουν χαμηλές εκπομπές και δεν προκαλούν θόρυβο. Από την άλλη μεριά όμως, υπάρχουν μειονεκτήματα όπως τα υψηλά κόστη απόκτησης, η περιορισμένη εμβέλεια, η αύξηση των διαδρομών λόγω των μειωμένων μονάδων φορτίου, ο χρόνος φόρτισης και η μικρότερη χωρητικότητα. Εξαιτίας του κόστους τους, η απόκτησή τους από τις αναπτυσσόμενες οικονομίες είναι μάλλον απίθανη, ενώ όσοι υιοθετούν εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς και διανομής ενδέχεται να βρεθούν σε μειονεκτική θέση σε σχέση με τους ανταγωνιστές τους που χρησιμοποιούν συμβατικά οχήματα για τον ίδιο σκοπό (Rodrigue, et al., 2017).

Οι πιο πολλές από αυτές τις στρατηγικές όπως προαναφέρθηκε, βρίσκουν εφαρμογή σε αστικά κέντρα χωρών με προηγμένες οικονομίες και δεν εφαρμόζονται ικανοποιητικά σε αστικά κέντρα αναπτυσσόμενων χωρών, οι οποίες αντιμετωπίζουν διαφορετικής φύσης ζητήματα city logistics (Rodrigue, et al., 2017). Στον παρακάτω

πίνακα (Πίνακας 5) συνοψίζονται τα πλεονεκτήματα - μειονεκτήματα των μοντέλων των αστικών διανομών.

Πίνακας 5: Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα μοντέλων City Logistics

Στρατηγική	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
Εξορθολογισμός των διανομών		
Νυχτερινές παραδόσεις	Λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση, πιο γρήγορες παραδόσεις, λιγότερες συγκρούσεις κατά τη μεταφορά.	Οργάνωση ανθρώπινου δυναμικού και βαρδιών, πιθανές διαταραχές στην κοινότητα.
Παρατεταμένα παράθυρα παραδόσεων (extended delivery windows)	Περισσότερες επιλογές διανομής, λιγότερες επιπτώσεις τις ώρες αιχμής.	Οργάνωση ανθρώπινου δυναμικού και βαρδιών.
Εμπορευματικές εγκαταστάσεις		
Αστικά κέντρα διανομής	Καλύτερη χρήση του κεφαλαίου και των περιουσιακών στοιχείων.	Επιπρόσθετα κόστη και πιθανές καθυστερήσεις, λόγω ενοποίησης. Ίσως να μην ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις παράδοσης του παραλήπτη (π.χ χρόνος).
Τοπικοί εμπορευματικοί σταθμοί	Λιγότεροι χώροι στάθμευσης για τις διανομές και ύπαρξη μίας μόνο περιοχής ενοποίησης/απενοποίησης εμπορευμάτων.	Απευθείας απαραδόσεις από τον εμπορευματικό σταθμό στον παραλήπτη. Κόστη διαχείρισης για τον εμπορευματικό σταθμό.
Καθορισμός χώρων στάθμευσης για παραδόσεις	Καλύτερη πρόσβαση στους παραλήπτες. Απρόσκοπτες/ανεμπόδιστες παραδόσεις.	Λιγότεροι χώροι στάθμευσης για τους πολίτες.
Προσαρμογή των τρόπων μεταφοράς		
Αστικά οχήματα διανομών	Λιγότερες επιπτώσεις στην τοπική συμφόρηση. Πιο εύκολη στάθμευση. Φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα.	Περισσότερες διαδρομές για τους μεταφορείς. Επιπρόσθετα κόστη.

Πηγή: (Rodrigue, et al., 2017)

Παραδείγματα μοντέλων city logistics



Ηλεκτρικά τρίκυκλα διανομών, Παρίσι

Η La Petite Reine, μια επιτυχημένη εταιρεία παράδοσης που ιδρύθηκε το 2001, χρησιμοποιεί ηλεκτρικά υποβοηθούμενα τρίκυκλα για τις παραδόσεις της. Κάθε τρίκυκλο έχει ωφέλιμο φορτίο 180 kg (400 λίβρες), ενώ ορισμένα έχουν σχεδιαστεί για να μεταφέρουν κατεψυγμένα προϊόντα. Μεταξύ

των πλεονεκτημάτων ενός τέτοιου οχήματος είναι η ικανότητα εύκολης κυκλοφορίας και στάθμευσης σε περιοχές υψηλής πυκνότητας (Rodrigue, et al., 2017).



CNG παράδοση φορτηγών, Παρίσι

Η Monoprix, ένας σημαντικός γαλλικός έμπορος λιανικής πώλησης, χρησιμοποίησε ένα συνδυασμό φορτηγών πεπιεσμένου φυσικού αερίου (CNG - compressed natural gas) με τραίνο, για να παραδώσει προϊόντα σε περίπου 90 παριζιάνικα σούπερ μάρκετ από τον Νοέμβριο του

2007. Αυτό συμβαίνει στον τερματικό σταθμό Bercy, δίπλα στον Gare de Lyon Σιδηροδρομικό τερματικό σταθμό κοντά στο κέντρο του Παρισιού. Ο τερματικός σταθμός χειρίζεται περίπου 15 έως 20 σιδηροδρομικά βαγόνια την ημέρα, που εισέρχονται από τον τερματικό Combs-la-Ville, ο οποίος βρίσκεται 30 χιλιόμετρα πιο μακριά. Στη συνέχεια, οι παλέτες ταξινομούνται και φορτώνονται σε φορτηγά CNG για τελική παράδοση. Τα μειονεκτήματα αυτής της πρωτοβουλίας είναι ότι, μολονότι αντιπροσωπεύει μια επιτυχημένη πρωτοβουλία μάρκετινγκ που έχει περιβαλλοντικά οφέλη, οδηγεί σε υψηλότερο κόστος διανομής. Τα επόμενα στάδια αυτής της στρατηγικής στοχεύουν στη βελτίωση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας της εγκατάστασης (Rodrigue, et al., 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΝΕΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑ CITY LOGISTICS – ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ (UCCs)

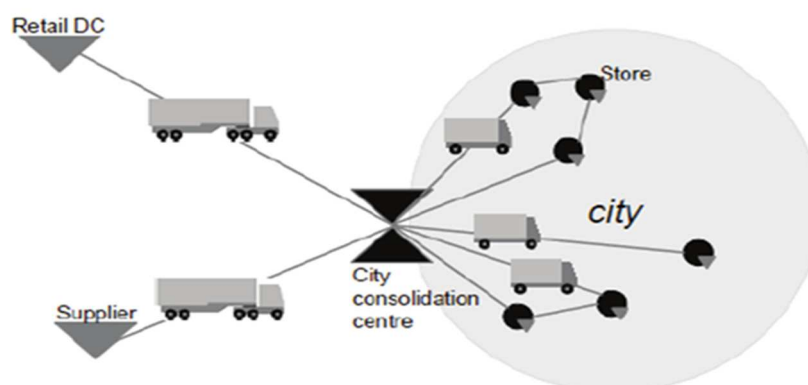
4.1 Η σημασία των UCCs

Οι ανάγκες των πολιτών εκφράζονται από την απαίτηση για ποικίλα και ποιοτικά αγαθά, παγκόσμιας προέλευσης με απώτερο στόχο την αναβάθμιση του βιοτικού επιπέδου. Τα logistics έχουν συντελέσει στην ανάπτυξη του παγκόσμιου εμπορίου και στην παροχή πληθώρας αγαθών για την πλειψηφία των νοικοκυριών μέσα από τη βελτίωση της διακίνησης των αγαθών. Αυτό μεταφράζεται σε βελτίωση των όρων ταχύτητας και συντονισμού των διαφορετικών μέσων μεταφοράς, έτσι ώστε να παρέχονται τα εμπορεύματα έγκαιρα και σε προσιτές. Παρατηρεί κανείς πως η απόσταση δεν είναι πλέον ο ισχυρότερος περιορισμός, ενώ η εξέλιξη της παραγωγής και του λιανικού εμπορίου οδηγούν στην απαίτηση για μείωση του χρόνου ροής των προϊόντων εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της εμπορικής εταιρείας τροφίμων Tesco, που διαθέτει στα καταστήματά της ισπανικές ντομάτες 3 ημερών μόνο και πάνω από 40 ποικιλίες μήλων από όλο τον κόσμο. Από την παραγωγή μέχρι την κατανάλωση των προϊόντων υπάρχει μία πληθώρα λειτουργιών και διαδικασιών που εκτελούνται από πολλούς ενδιαφερόμενους (Μαλινδρέτος, 2015). Ο τρόπος με τον οποίο θα διεκπεραιωθούν όλες αυτές οι λειτουργίες καθορίζει το κόστος και την ποιότητα της διανομής και συνεπώς του τελικού προϊόντος, συμπεριλαμβανομένων της ασφάλειας, του χρόνου και της ποιοτικής εξυπηρέτησης γενικά.

Υπάρχει λοιπόν η ανάγκη συντονισμού των διαδικασιών εφοδιασμού στα αστικά κέντρα, κυρίως στα καταστήματα λιανικής, με απώτερο στόχο τη μείωση των διαδρομών με μεγάλες μεταφερόμενες ποσότητες, είτε απευθείας από τους παραγωγούς, είτε μέσω μεσαζόντων που ενδιαφέρονται για την κυριότητα των αγαθών και αναλαμβάνουν τις λειτουργίες αποθήκευσης και διανομής, ή ακόμα και από εταιρείες 3PL (third party logistics), οι οποίες εξειδικεύονται σ' αυτόν τον τομέα και ενδιαφέρονται εξ' ολοκλήρου για την παροχή της υπηρεσίας. Όταν δεν επιτυγχάνονται τα παραπάνω, δημιουργείται ένα πολύπλοκο σύστημα μεταφορών που περιλαμβάνει πολλές μετακινήσεις και οδηγεί συνεπώς, σε υψηλό κόστος και σε χαμηλή ποιοτική εξυπηρέτηση των σημείων παράδοσης.

Η νέα τάση λοιπόν στα city logistics είναι η δημιουργία αστικών κέντρων ενοποίησης εμπορευμάτων (UCCs), ούτως ώστε να επιτυγχάνεται βελτιστοποίηση σε όλες τις διαδικασίες της εφοδιαστικής αλυσίδας των πόλεων. Σύμφωνα με τους (Vagner, et al., 2012), (Crainic, et al., 2004), (Allen, et al., 2007) ένα UCC μπορεί να οριστεί ως μία εγκατάσταση εφοδιαστικής που βρίσκεται σε στενή γειτνίαση με τη γεωγραφική περιοχή που εξυπηρετεί (είτε πρόκειται για ένα κέντρο της πόλης, είτε για μια

ολόκληρη πόλη, είτε για μια συγκεκριμένη περιοχή, όπως π.χ ένα εμπορικό κέντρο), στην οποία πολλές εταιρείες Logistics παραδίδουν αγαθά προοριζόμενα για την περιοχή, από όπου πραγματοποιούνται ενοποιημένες παραδόσεις εντός της περιοχής αυτής και ταυτόχρονα μπορεί να παρασχεθεί σειρά και άλλων υπηρεσιών εφοδιαστικής προστιθέμενης αξίας (σχήμα 4).



Σχήμα 4: Η έννοια ενός αστικού κέντρου ενοποίησης εμπορευμάτων (UCC)

Πηγή : (Vagner, et al., 2012)

Πολλοί άνθρωποι δεν γνωρίζουν τα πιθανά οφέλη από ένα προσεκτικά σχεδιασμένο και υλοποιημένο κέντρο αστικής ενοποίησης (UCC), π.χ οι έμποροι λιανικής και οι επιχειρήσεις εφοδιαστικής συχνά πιστεύουν ότι ένα UCC θα αυξήσει το κόστος τους και θα μειώσει τον έλεγχο των αλυσίδων εφοδιασμού τους. Παρόλο που οι σκέψεις σχετικά με τα UCC επικεντρώνονται στις δραστηριότητες λιανικής, εντούτοις παίζουν ρόλο και σε άλλους τομείς, όπως είναι οι κατασκευές, τα γραφεία, τα ξενοδοχεία και τα εστιατόρια (Allen, et al., 2007). Τα οφέλη που προκύπτουν από τη ύπαρξη ενός UCC συνοψίζονται στα εξής:

- Ένα UCC προσφέρει στις εταιρείες εμπορευματικών μεταφορών την ευκαιρία να παραδώσουν αγαθά, προοριζόμενα για μία αστική περιοχή, σε ένα εξειδικευμένο κέντρο για τελική παράδοση, αντί να χρειάζεται να πραγματοποιήσουν την παράδοση στον τελικό πελάτη σε ένα πολυσύχναστο τμήμα της πόλης (Allen, et al., 2007).
- Τα UCC έχουν τη δυνατότητα να βελτιώσουν την αξιοπιστία της παράδοσης και να βελτιώσουν την αξιοποίηση των οχημάτων μεταφοράς εμπορευμάτων. Ακόμα, ένα κεντρικό σύστημα διανομής με πολυτροπικές μεταφορές και

ενοποιημένες παραδόσεις θα επιφέρει περιβαλλοντικά οφέλη που θα αντισταθμίσουν τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από την πρόσθετη διανυθείσα απόσταση.

- Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδικός στόλος οχημάτων φιλικών προς το περιβάλλον για την τελική παράδοση από το κέντρο αστικής ενοποίησης στον πελάτη. Οι πολυτροπικές μεταφορές και οι ενοποιημένες παραδόσεις επιφέρουν σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη (Aljohan & Thompson, 2016).
- Λαμβάνοντας υπόψη τα περιβαλλοντικά οφέλη των εν λόγω οχημάτων όσον αφορά τις εκπομπές ρύπων, τους θορύβους και άλλους παράγοντες, είναι δυνατόν να τους επιτραπεί η πρόσβαση και η πραγματοποίηση των παραδόσεων στην αστική περιοχή σε στιγμές κατά τις οποίες συνήθως απαγορεύονται τα οχήματα παράδοσης, συμπεριλαμβανομένης της νύχτας.
- Τα UCC μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να βοηθήσουν στην επίτευξη οικονομικών, κυκλοφοριακών και περιβαλλοντικών στόχων. Προϊόντα λιανικής και όχι μόνο, όπως δομικά υλικά, μπορούν να παραδοθούν μέσω ενός UCC (Allen, et al., 2007).

Οι πόλεις, ως επιταχυντές της οικονομικής ανάπτυξης, θα συνεχίσουν να αναπτύσσονται και να προωθούν την οικονομική πρόοδο μιας χώρας, και ως εκ τούτου ένα προηγμένο και καλά ανεπτυγμένο σύστημα διαχείρισης City Logistics μπορεί να επιταχύνει το ρυθμό οικονομικής ανάπτυξης, να μειώσει το περιττό κόστος των συναλλαγών, να βελτιώσει την οικονομική αποτελεσματικότητα, να βελτιώσει το επενδυτικό κλίμα, να αυξήσει τις άμεσες ξένες επενδύσεις, να λύσει την ανεργία στα αστικά κέντρα και να προωθήσει την ανάπτυξη της περιφερειακής οικονομίας. Ωστόσο, μελέτες αποδεικνύουν ότι το τελευταίο μίλι του συστήματος αστικής διοικητικής μέριμνας είναι το πιο ακριβό, αναποτελεσματικό και ρυπογόνο τμήμα της αλυσίδας εφοδιασμού (Congjun, et al., 2015).

Η σύγχρονη λοιπόν τάση, όσον αφορά τη φύση των παραγγελιών, είναι μικρές ποσότητες με μεγαλύτερη συχνότητα, ούτως ώστε να διατηρούνται χαμηλά αποθέματα (Vagner, et al., 2012) και μικροί αποθηκευτικοί χώροι, παρέχοντας έτσι διαθέσιμο χώρο για περισσότερες πωλήσεις και αύξηση κερδών. Αυτό με τη σειρά του οδηγεί στη διακίνηση μικρότερων ποσοτήτων και στην αύξηση των δρομολογίων εντός των πόλεων και δεδομένου ότι κάθε διαδρομή επιφέρει κόστος, ο ενδιαμέσος φορέας υποχρεούται να ελαχιστοποιεί τον αριθμό των διαδρομών. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την καλύτερη διαχείριση της μεταφοράς και επίτευξη οικονομιών κλίμακας στις διάφορες φάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας, αφού συμμετέχουν πολύ συχνά αρκετοί ενδιαμέσοι για τη διακίνηση του προϊόντος.

Αξιοσημείωτο επίσης είναι το ότι οι αστικές διανομές εμφανίζουν διατροφικό χαρακτήρα. Τα κέντρα διανομής πόλεων μπορούν να θεωρηθούν ως διατροφικές πλατφόρμες με βελτιωμένη λειτουργικότητα για να εξασφαλίσουν συντονισμένες και αποτελεσματικές μεταφορές εμπορευμάτων εντός της αστικής ζώνης και αποτελούν

σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση ενός καλύτερου οργανισμού city logistics (Crainic, et al., 2009) (Dizaiin, et al., 2014). Είναι πολύ σημαντικό θέμα για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές η σύνδεση των εμπορευματικών κέντρων με το υπόλοιπο δίκτυο μεταφορών. Είναι εξαιρετικά σημαντικό οι παραγωγοί να μεταφέρουν τα προϊόντα τους μέσω σιδηροδρόμου, καθώς δημιουργούνται οικονομίες κλίμακας αφού μεταφέρονται μεγαλύτερες ποσότητες σε μία διαδρομή σε σύγκριση με τα μεγάλα φορτηγά. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο τα λιμάνια που υποδέχονται εμπορεύματα θα πρέπει να συνδέονται με τη σιδηροδρομική υποδομή για την απρόσκοπτη μετακίνηση των εμπορευμάτων στους επόμενους σταθμούς (Μαλινδρέτος, 2015). Εντός των ευρωπαϊκών πόλεων που αναπτύχθηκαν εμπορευματικά κέντρα παρατηρήθηκε:

- μείωση της κατανάλωσης ενέργειας κατά 9%
- μείωση της συνολικής κυκλοφορίας στην πόλη κατά 10%
- μείωση ατμοσφαιρικών ρύπων κατά 5% - 8%
- μείωση στο κόστος της τελικής διανομής από την πλευρά των επιχειρήσεων, κατά 20% - 30%

4.2 Βασικές αρχές και διαχείριση των UCCs

Οι μετακινήσεις αγαθών εντός της πόλης μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε εξωτερικές και εσωτερικές. Εξωτερικές κινήσεις είναι εκείνες μέσω των οποίων τα εμπορεύματα εξέρχονται, εισέρχονται ή διέρχονται από την πόλη, ενώ εσωτερικές μετακινήσεις χαρακτηρίζονται αυτές που πραγματοποιούνται εντός των ορίων της πόλης. Οι κατηγορίες αυτών των μετακινήσεων περιλαμβάνουν διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς, διαφορετικούς τύπους οχημάτων και ποικιλία ως προς τα μεγέθη και το εύρος των προϊόντων που μεταφέρονται (Ramokgora, 2004). Τα city logistics διευκολύνουν τη μετακίνηση των εμπορευμάτων στον τελικό καταναλωτή. Από τη μία πλευρά, η κίνηση των αγαθών επηρεάζεται από διαφορετικές παραμέτρους (δηλαδή συνθήκες υποδομής, δομή της βιομηχανίας) και από την άλλη επηρεάζει διαφορετικές παραμέτρους (δηλαδή κυκλοφοριακή συμφόρηση, προσβασιμότητα, ρύπανση κ.λπ.). Η αιτία και το αποτέλεσμα της κίνησης αγαθών είναι επίσης αλληλεξαρτώμενη δηλαδή, μεγαλύτερη συμφόρηση οδηγεί σε λιγότερο αποτελεσματικές κινήσεις αγαθών και αντίστροφα. Σε γενικές γραμμές, η κίνηση αστικών αγαθών επικεντρώνεται στα οδικά δίκτυα της πόλης, αλλά οι ρίζες της επεκτείνονται σε περιφερειακό, εθνικό και διεθνές επίπεδο. Για πολλές επιχειρήσεις που μεταφέρουν αγαθά στην περιοχή της πόλης, ο τομέας των αστικών μεταφορών αποτελείται από πολλαπλές ροές εμπορευμάτων, πολλαπλές αλυσίδες εφοδιασμού και πολλαπλές δραστηριότητες μεταφοράς (Anand, et al., 2012).

Οι πτυχές που επηρεάζουν τη δομή του UCC (Vagner, et al., 2012) είναι:

- Ο στόχος του: μπορεί να έχει έναν ή περισσότερους στόχους, όπως μείωση της κυκλοφορίας στην πόλη, μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και μείωση των δραστηριοτήτων αποθήκευσης και εφοδιαστικής σε αστικό περιβάλλον.
- Η τοποθεσία : απόσταση από την περιοχή που εξυπηρετείται.
- Χωρική κάλυψη: η έκταση της περιοχής που εξυπηρετείται μπορεί να ποικίλει από έναν ενιαίο χώρο μέχρι μια ολόκληρη αστική περιοχή.
- Επιχειρησιακή ευελιξία: για παράδειγμα, σταθερό πρόγραμμα παράδοσης ή κατόπιν ζήτησης.
- Κυριότητα και λειτουργία: για παράδειγμα, δημόσιος ή ιδιωτικός, μεμονωμένος φορέας εκμετάλλευσης ή κοινοπραξία.
- Οικονομικά ζητήματα: η φύση οποιασδήποτε οικονομικής στήριξης.
- Ο ρόλος των τοπικών αρχών και άλλων φορέων του δημόσιου τομέα.
- Υποχρεωτικό ή προαιρετικό: ένα UCC μπορεί να λειτουργήσει σε εθελοντική βάση στην οποία οι χρήστες αποφασίζουν για τις δραστηριότητες ή με υποχρεωτικό τρόπο με τον οποίο όλα τα αγαθά πρέπει να παραδοθούν μέσω του σχεδίου UCC.
- Ελεύθερη πρωτοβουλία ή ενσωματωμένη στην ευρύτερη πολιτική.

Η επιλογή της θέσης ενός UCC έχει καταστεί βασικό μέλημα στην πρακτική και το σχεδιασμό διαχείρισης της εφοδιαστικής των πόλεων. Ο ορθολογισμός και η σκοπιμότητα της επιλογής της θέσης και της διάταξης του CLC UCC επηρεάζει τη λειτουργία, την αποτελεσματικότητα και το εξωτερικό κόστος της πόλης και των κατοίκων της. Κατ' αρχάς, μια καλά εξεταζόμενη τοποθεσία θα μειώσει το κόστος εφοδιαστικής, θα βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των μεταφορικών ροών, θα βελτιώσει τη διαβίωση των πολιτών, θα διατηρήσει την οικονομική ζωτικότητα της πόλης και θα συμβάλει στην αρμονική ανάπτυξη της οικονομίας, του περιβάλλοντος και της κοινωνίας. Ωστόσο, ένας ανεπαρκής σχεδιασμένος μπορεί να προκαλέσει μια σειρά αρνητικών εξωτερικών επιπτώσεων και εξωτερικού κόστους, όπως αυξημένη κυκλοφοριακή συμφόρηση, αυξημένες εκπομπές ρύπων, μειωμένη οδική ασφάλεια και υποβαθμισμένη αστική εικόνα. (Congjun, et al., 2015). Δεδομένου ότι πολλοί παράγοντες επηρεάζουν τη θέση ενός CLC, η επιλογή θέσης ενός CLC μπορεί να αντιμετωπιστεί ως πολυκριτηριακό πρόβλημα λήψης αποφάσεων. Η ενσωμάτωση των διαστάσεων της οικονομίας, του περιβάλλοντος και της κοινωνίας, χρησιμοποιεί τα ακόλουθα 13 κριτήρια, από άποψη βιωσιμότητας, για να αξιολογήσει και να επιλέξει τις πιθανές θέσεις για ένα CLC:

Οικονομικά κριτήρια

1. Η τιμή απόκτησης γης που έχει στενή σχέση με την επιλογή της τοποθεσίας. Μια υψηλότερη τιμή γης μπορεί να αυξήσει το επενδυτικό κόστος της κατασκευής CLC, το οποίο θα επηρεάσει την κλίμακα κατασκευής του.
2. Η ευελιξία στην παράδοση είναι ουσιαστικά ο συνολικός χρόνος που έχει παρέλθει, μεταξύ της εμφάνισης ενός μη προγραμματισμένου γεγονότος και μιας συνεχώς αποδοτικής διανομής. Μια καλή θέση ενός CLC θα πρέπει να καλύπτει όλες τις απαραίτητες δραστηριότητες παράδοσης στον ελάχιστο χρόνο.
3. Οι συνθήκες μεταφοράς. Η μεταφορά είναι ο πυρήνας της εφοδιαστικής αλυσίδας, οπότε ένα CLC πρέπει να συνδέσει την τοποθεσία του με πολλαπλούς τρόπους μεταφοράς, π.χ. αυτοκινητόδρομους, σιδηρόδρομους, λιμάνια και αεροδρόμια.
4. Το επίπεδο εξυπηρέτησης αναφέρεται στην ικανότητα παράδοσης εμπορευμάτων από τα σημεία προμήθειας ή στις τοποθεσίες πελατών / παραληπτών, έγκαιρα και ολοκληρωμένα. Ένα καλό CLC θα πρέπει να ανταποκρίνεται στη ζήτηση του πελάτη ανά πάσα στιγμή.
5. Η κατάσταση του ανθρώπινου δυναμικού αφορά την ποσότητα και την ποιότητα του ανθρώπινου δυναμικού. Η λειτουργία ενός σύγχρονου CLC απαιτεί αυτοματοποίηση και ρομποτικά συστήματα. Γενικά, πρέπει να εξεταστεί το τεχνικό επίπεδο, οι πόροι εξεύρεσης και τα επίπεδα μισθών του προσωπικού (Congjun, et al., 2015).

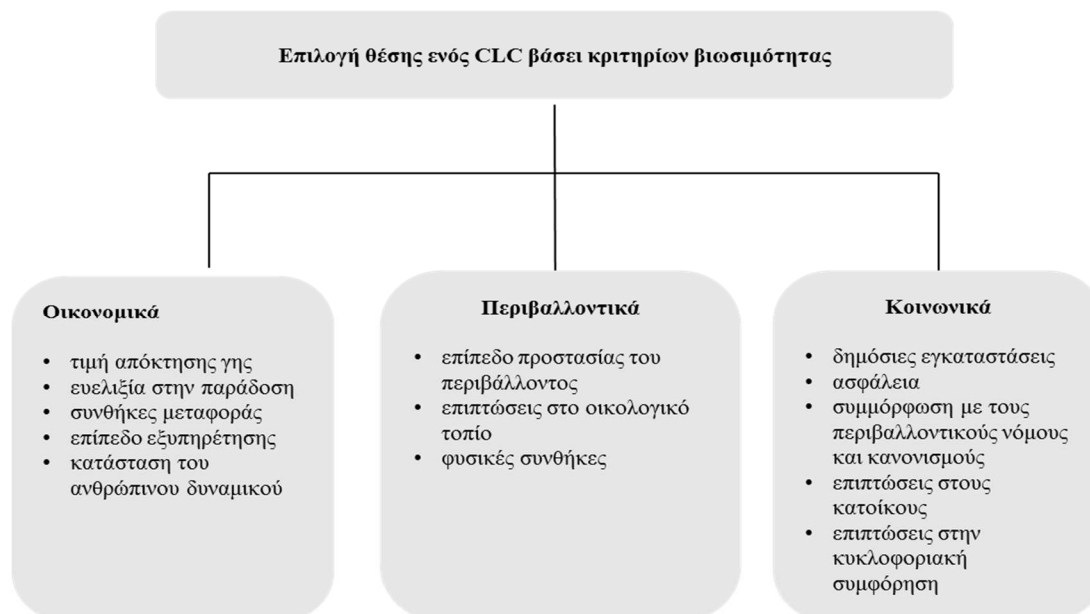
Περιβαλλοντικά κριτήρια

6. Το επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος. Η επιλογή τοποθεσίας ενός CLC πρέπει να εξετάσει τον τρόπο προστασίας του φυσικού περιβάλλοντος και να μειώσει όσο το δυνατόν περισσότερο την αστική ρύπανση. Η ρύπανση περιλαμβάνει τον θόρυβο των οχημάτων και την ατμοσφαιρική ρύπανση.
7. Οι επιπτώσεις στο οικολογικό τοπίο: η αρχιτεκτονική του CLC θα πρέπει να είναι εναρμονισμένη με το περιβάλλον διαβίωσης των κατοίκων της περιοχής και να διατηρείται ή να βελτιώνεται το αρχικό τοπίο, χωρίς να καταστρέφεται η εικόνα μιας πόλης.
8. Οι φυσικές συνθήκες. Κατά την επιλογή της θέσης του CLC, πρέπει να γνωρίζουμε διεξοδικά το τοπικό φυσικό περιβάλλον, συμπεριλαμβανομένων της θερμοκρασίας, του ανέμου και των βροχοπτώσεων, γεγονός που συμβάλλει στη μείωση του κινδύνου κατασκευής του CLC. Για παράδειγμα, οι κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής θα επηρεάσουν άμεσα την υγεία των εργαζομένων και την αποδοτικότητα της εργασίας. Καθώς το CLC είναι μια περιοχή σταδιακής εκφόρτωσης για μεγάλο όγκο αγαθών, που απαιτεί μεγάλη εδαφική χωρητικότητα, θα πρέπει να τοποθετείται μακριά από μια λεκάνη απορροής υδάτων (Congjun, et al., 2015).

Κοινωνικά κριτήρια

9. Οι δημόσιες εγκαταστάσεις. Η θέση ενός CLC απαιτεί τη σωστή λειτουργία δημόσιων αγαθών, όπως δρόμων, επικοινωνιών, τροφοδοσίας και νερού.
10. Η ασφάλεια αναφέρεται στην ασφάλεια της τοποθεσίας από ατυχήματα, κλοπές και βανδαλισμούς.
11. Η συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς νόμους και κανονισμούς. Η επιλογή θέσης ενός CLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τους τοπικούς νόμους και κανονισμούς και η επιλεγμένη τοποθεσία θα πρέπει να συμμορφώνεται με την χωρική δομή της πόλης και τον προγραμματισμό της χρήσης γης.
12. Οι επιπτώσεις στους κατοίκους που βρίσκονται κοντά. Η επιλογή θέσης ενός CLC πρέπει να λαμβάνει υπόψη το κοινωνικό περιβάλλον. Δεν πρέπει μόνο να μειώσει τη διαταραχή της ζωής στην πόλη, αλλά και να ανακουφίσει την πίεση στην αστική συμμόρφωση και να προωθήσει την υγιή διαβίωση των κατοίκων.
13. Οι επιπτώσεις στην κυκλοφοριακή συμμόρφωση θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά την επιλογή της θέσης ενός CLC. Δεδομένου του μεγάλου όγκου κίνησης μέσω ενός CLC, οποιαδήποτε κακή ρύθμιση θα επιδεινώσει τις τοπικές συνθήκες κυκλοφορίας, οπότε και θα πρέπει να γίνεται ο κατάλληλος σχεδιασμός (Congjun, et al., 2015).

Τα παραπάνω δεκατρία κριτήρια αποτελούν δείκτες του συστήματος αξιολόγησης για την επιλογή των πιθανών θέσεων ενός CLC, όπως φαίνεται στο σχήμα 5. Ο υπεύθυνος για τη λήψη αποφάσεων μπορεί να εξετάσει την απόδοση πολλών κριτηρίων μέσα από κάποιες ποιοτικές τιμές, όπως: πολύ κακή, μεσαία, καλή, πολύ χαμηλή κλπ. Ο πίνακας 6 δείχνει τις τιμές απόδοσης των παραπάνω κριτηρίων. Επιπλέον, τα παραπάνω κριτήρια μπορούν να ταξινομηθούν είτε ως κόστος, είτε ως όφελος, οπότε τα κριτήρια 1,7,12 και 13 είναι χαρακτηριστικά κόστους, δηλαδή, όσο μικρότερη είναι η τιμή των κριτηρίων, τόσο καλύτερη είναι η αντίστοιχη θέση για το CLC. Τα υπόλοιπα είναι κριτήρια όφελους, δηλαδή όσο υψηλότερη είναι η τιμή των κριτηρίων, τόσο καλύτερη είναι η αντίστοιχη θέση CLC .



Σχήμα 5: Κριτήρια αξιολόγησης βάσει βιωσιμότητας

Πηγή: (Congjun, et al., 2015)

Πίνακας 6: Κλίμακα και τύποι αξιολόγησης κριτηρίων

ΚΡΙΤΗΡΙΑ	ΚΛΙΜΑΚΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	ΤΥΠΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΟΥ
1 Τιμή απόκτησης γης	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ, ΧΑΜΗΛΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΥΨΗΛΟ, ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ	ΚΟΣΤΟΣ
2 Ευελιξία στην παράδοση	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
3 Συνθήκες μεταφοράς	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
4 Επίπεδο εξυπηρέτησης	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
5 Κατάσταση του ανθρώπινου δυναμικού	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
6 Επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
7 Επιπτώσεις στο οικολογικό τοπίο	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ, ΧΑΜΗΛΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΥΨΗΛΟ, ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ	ΚΟΣΤΟΣ
8 Φυσικές συνθήκες	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
9 Δημόσιες εγκαταστάσεις	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
10 Ασφάλεια	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
11 Συμμόρφωση με τους περιβαλλοντικούς νόμους και κανονισμούς	ΠΟΛΥ ΚΑΚΟ, ΚΑΚΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΚΑΛΟ, ΠΟΛΥ ΚΑΛΟ	ΟΦΕΛΟΣ
12 Επιπτώσεις στους κατοίκους	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ, ΧΑΜΗΛΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΥΨΗΛΟ, ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ	ΚΟΣΤΟΣ
13 Επιπτώσεις στην κυκλοφοριακή συμφόρηση	ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΟ, ΧΑΜΗΛΟ, ΜΕΣΑΙΟ, ΥΨΗΛΟ, ΠΟΛΥ ΥΨΗΛΟ	ΚΟΣΤΟΣ

Πηγή: (Congjun, et al., 2015)

4.3 Κατηγοριοποίηση των UCCs

Σύμφωνα με τους Allen και et al (2007) μπορούν να εντοπιστούν τρεις διαφορετικές κατηγορίες UCCs:

1) UCCs που εξυπηρετούν μια πόλη / μια περιοχή

- Βασικός σκοπός τους είναι η αποσυμφόρηση του αστικού ιστού και η δημιουργία βιώσιμου συστήματος διανομής με τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον οχημάτων.
- Η γεωγραφική περιοχή που εξυπηρετούν μπορεί να περιλαμβάνει μια συγκεκριμένη περιοχή λιανικής, το κέντρο της πόλης ή μια ολόκληρη πόλη.
- Συνήθως, τα συγκεκριμένα UCCs βρίσκονται εγκατεστημένα σε απόσταση από μερικές εκατοντάδες μέτρα έως και 10 χιλιόμετρα από το αστικό κέντρο που εξυπηρετούν.
- Ο αριθμός των εταιρειών που εκμεταλλεύονται το σύστημα μπορεί να ποικίλλει από μία και μόνη εταιρεία ή να είναι αρκετές εταιρείες.

2) UCCs σε μεμονωμένους ιστότοπους με έναν ιδιοκτήτη

- Είναι χτισμένα για να εξυπηρετήσουν μία μόνο λειτουργία και τις ανάγκες ενός συγκεκριμένου σημείου, όπως π.χ ενός εμπορικού κέντρου ή ενός αεροδρομίου.
- Βρίσκονται πολύ κοντά στο σημείο που εξυπηρετούν.
- Τα τελικά σημεία εκφόρτωσης είναι συνήθως εκτός δρόμου και προσεγγίζονται από μία καθορισμένη διαδρομή, ενώ η προσέγγιση του σημείου που εξυπηρετούν γίνεται πάντα με ηλεκτροκίνητα οχήματα ή χειροκίνητα καρότσια.
- Μπορούν να αυτοχρηματοδοτούνται από τα ενοίκια και τις χρεώσεις διακίνησης.

3) UCCs ειδικού σκοπού

- Για μη-λιανικούς σκοπούς, αλλά κατασκευαστικούς κυρίως, όπως π.χ για την κατασκευή ενός αεροδρομίου ή ενός συγκροτήματος γραφείων ή κατοικιών.
- Σκοπός τους είναι η προμήθεια α' υλών.
- Εξυπηρετούν έναν μόνο ιστότοπο για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, καθώς με την ολοκλήρωση του έργου σταματάει η λειτουργία τους.

Κάθε ένας από τους τρεις τύπους UCC μπορεί να προσφέρει υπηρεσίες ενοποίησης και ένα ευρύτερο φάσμα υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας, όπως:

- Εγκαταστάσεις αποθήκευσης

- Ετικετοποίηση και τιμολόγηση
- Επιστροφή εμπορευμάτων
- Υπηρεσίες συλλογής αποβλήτων
- Κοινοτικό σημείο συλλογής και παράδοσης
- Υπηρεσία κατ' οίκον παραδόσεων

Τα UCCs έχουν τα ακόλουθα δυνητικά **πλεονεκτήματα** (Allen, et al., 2007):

- Περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη από πιο αποτελεσματικές και λιγότερο παρεμβατικές μεταφορές.
- Καλύτερος προγραμματισμός και υλοποίηση της λειτουργίας εφοδιαστικής.
- Η ευκαιρία να εισαχθούν νέα συστήματα πληροφοριών.
- Καλύτερος έλεγχος απογραφής, διαθεσιμότητας προϊόντων και εξυπηρέτησης πελατών.
- Καλύτερος έλεγχος της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Δυνατότητα σύνδεσης με ευρύτερες πολιτικές και ρυθμιστικές πρωτοβουλίες.
- Το θεωρητικά αυξανόμενο κόστος αντισταθμίζεται από τις πρακτικές του "τελευταίου μιλίου".
- Οφέλη δημοσίων σχέσεων για τους συμμετέχοντες.
- Δυνατότητα να επιτρέπεται καλύτερη χρήση των πόρων στις τοποθεσίες παράδοσης.
- Ειδικά πλεονεκτήματα μεταφοράς.
- Ευκαιρία για τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων προστιθέμενης αξίας.

Τα UCCs ωστόσο, έχουν και τα ακόλουθα δυνητικά **μειονεκτήματα** (Allen, et al., 2007):

- Το δυνητικά υψηλό κόστος εγκατάστασης (ιδίως στις υψηλές τιμές γης στις αστικές περιοχές).
- Λειτουργική πολυπλοκότητα που προκύπτει από τις διαφορετικές απαιτήσεις αποθήκευσης και χειρισμού ενός ευρέος φάσματος προϊόντων.
- Μια ενδεχόμενη επιβάρυνση κόστους (και χρόνου) από την εισαγωγή ενός επιπλέον σημείου στην αλυσίδα εφοδιασμού.
- Οργανωτικά και διαχειριστικά προβλήματα, καθώς και θέματα συμβατότητας με τον αστικό χαρακτήρα.
- Δυνατότητα δημιουργίας μονοπωλιακών καταστάσεων.
- Απώλεια της άμεσης διασύνδεσης μεταξύ προμηθευτών και πελατών.

Ένας ιδιαίτερος σημαντικός παράγοντας για την κατασκευή ενός αστικού κέντρου ενοποίησης εμπορευμάτων είναι η τοποθεσία. Η **τοποθεσία** του UCC (Allen, et al., 2007) σε σχέση με την αγορά-στόχο του, θα έχει σημαντικές συνέπειες όσον αφορά τα οδικά, περιβαλλοντικά και εμπορικά οφέλη. Πιο συγκεκριμένα τα UCCs που βρίσκονται σε απόσταση από την περιοχή παράδοσης:

- Μειώνουν την ανάγκη για μεγάλα οχήματα μεταφοράς και παράδοσης να εισέλθουν στην τελική περιοχή παράδοσης.
- Μεγιστοποιούν την απόσταση που καλύπτεται από το φιλικό προς το περιβάλλον όχημα που χρησιμοποιείται στην τελική παράδοση, αλλά ο αριθμός των οχημάτων παράδοσης και η απόσταση που ταξιδεύουν, μπορεί να αυξηθούν.

Από την άλλη, τα UCCs που βρίσκονται κοντά στην περιοχή παράδοσης:

- Μειώνουν την απόσταση που καλύπτεται από φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα.
- Μειώνουν τα περιβαλλοντικά οφέλη ενός UCC.

Όπου είναι δυνατόν, τα UCC θα πρέπει να βρίσκονται κοντά σε άλλα σημεία διατροφικών μεταφορών και σε άλλα ιδιωτικά κέντρα διανομής, όπως έχει ήδη αναφερθεί (Diziain, et al., 2014) (Malindretos & Abeliotis, 2015) (Crainic, et al., 2004).

Σύμφωνα με τους (Aljohan & Thompson, 2016) πραγματοποιήθηκαν διάφορες πρωτοβουλίες για τη δημιουργία εγκαταστάσεων εφοδιαστικής μικρής γεωγραφικής κλίμακας, πιο κοντά στον τελικό αποδέκτη της κεντρικής πόλης σε αρκετές ευρωπαϊκές πόλεις όπως το Λονδίνο και το Παρίσι μέσω των μικρο-αστικών κέντρων ενοποίησης (Micro-urban consolidation centres-MUCC). Τα MUCC είναι εγκατεστημένα ως εγκαταστάσεις εφοδιαστικής μικρής κλίμακας σε αστικές περιοχές, που λειτουργούν ως κέντρα μεταφόρτωσης ή αποσυγκέντρωσης για εμπορεύματα που προέρχονται από μεγάλα προαστιακά κέντρα διανομής και αποσκοπούν στις παραδόσεις εντός της κεντρικής αστικής περιοχής με τη χρήση ήπιων τρόπων μεταφοράς και οικολογικών οχημάτων. Αυτές οι εγκαταστάσεις εφοδιαστικής κυμαίνονται σε μέγεθος μεταξύ 500 και 3000 m².

4.4 Διαδικασία λήψης απόφασης για την κατασκευή ενός UCC

Για τον προγραμματισμό και τη λειτουργία των δραστηριοτήτων διανομής στις αστικές περιοχές, η ταξινόμηση των διαφόρων αποφάσεων και πολιτικών διαχείρισης βασίζεται σε τρία επίπεδα σχεδιασμού (Lei Bu, et al., 2012):

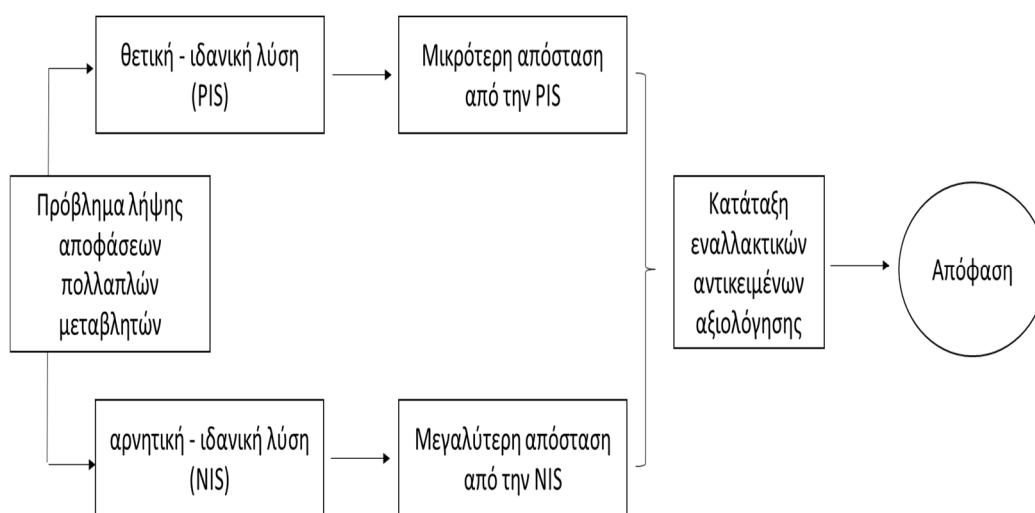
1) στον στρατηγικό (μακροπρόθεσμος) σχεδιασμό σε επίπεδο επιχείρησης περιλαμβάνει συνήθως το υψηλότερο επίπεδο και απαιτεί μεγάλες κεφαλαιακές επενδύσεις σε βάθος χρόνου, ενώ περιλαμβάνει μοντέλα σχεδιασμού βασικού δικτύου και περιφερειακό πολυτροπικό σχεδιασμό.

2) στον τακτικό (μεσοπρόθεσμος) σχεδιασμό, που έχει ως στόχο να εξασφαλίσει, σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, μια αποδοτική και ορθολογική κατανομή των υφιστάμενων

πόρων προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση του συνόλου του συστήματος. Περιλαμβάνει τον σχεδιασμό δικτύου εξυπηρέτησης για διατροφική μεταφορά και προβλήματα δρομολόγησης οχημάτων και

3) στον επιχειρησιακό (βραχυπρόθεσμος) σχεδιασμό, που εκτελείται από την τοπική διεύθυνση, όπου ο παράγοντας χρόνου παίζει σημαντικό ρόλο και είναι αναγκαίες οι λεπτομερείς αναπαραστάσεις οχημάτων, εγκαταστάσεων και δραστηριοτήτων.

Προβλήματα όπως οι μεταφορικές λειτουργίες και η δρομολόγηση ανήκουν στην κατηγορία των προβλημάτων αποφάσεων πολλαπλών μεταβλητών (Multiple attribute decision making – MADM). Αναφορικά με τη λήψη αποφάσεων η κατάταξη των εναλλακτικών λύσεων βασίζεται στη μικρότερη απόσταση από την θετική - ιδανική λύση (PIS) και την πιο μακρινή απόσταση από την αρνητική - ιδανική λύση (NIS), όπως φαίνεται στο σχήμα 6. Εξετάζονται ταυτόχρονα οι αποστάσεις, τόσο για τη PIS όσο και για τη NIS και κατατάσσονται οι προτιμήσεις ανάλογα με τη σχετική τους εγγύτητα και βάσει ενός συνδυασμού αυτών των δύο μέτρων απόστασης. Για τη διαδικασία λήψης αποφάσεων πολλαπλών μεταβλητών (MADM) απαιτείται συνήθως ένας πίνακας αποφάσεων πριν από την έναρξη της διαδικασίας που περιέχει ανταγωνιστικές εναλλακτικές λύσεις, σε σειρά, με τις βαθμολογίες των χαρακτηριστικών τους (Lei Bu, et al., 2012).



Σχήμα 6: Τεχνική κατάταξης προτιμήσεων για την ιδανική λύση κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων

Πηγή: (Lei Bu, et al., 2012)

Τις τελευταίες δεκαετίες, τα ενοποιημένα κέντρα αστικής διανομής (UCC) σε διάφορες επιχειρησιακές μορφές εμφανίστηκαν ως δυνητική απάντηση στις φιλοδοξίες για μείωση των εκπομπών ως επιπτώσεις των εμπορευματικών μεταφορών τελευταίου μιλίου. Ένα UCC μπορεί να περιγραφεί ως μια τοποθεσία κοντά σε ένα κέντρο της πόλης όπου τα αγαθά που προέρχονται από και έξω από το κέντρο της πόλης λαμβάνονται, ενοποιούνται και στη συνέχεια παραδίδονται από μικρότερα οχήματα ή με τα πόδια σε καθορισμένες διαδρομές στο κέντρο της πόλης (Nordtomme, et al., 2015). Σύμφωνα με τους (Vagner, et al., 2012) μία διαφορετική ερμηνεία που δίνεται είναι ότι, σκοπός του UCC επίσης είναι να διαχωρίσει τις δραστηριότητες εφοδιαστικής εντός και εκτός της πόλης. Επί της ουσίας, δεν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις δύο ερμηνείες, αφού το μοντέλο σχεδιασμού και το τελικό αποτέλεσμα παραμένουν ίδια.

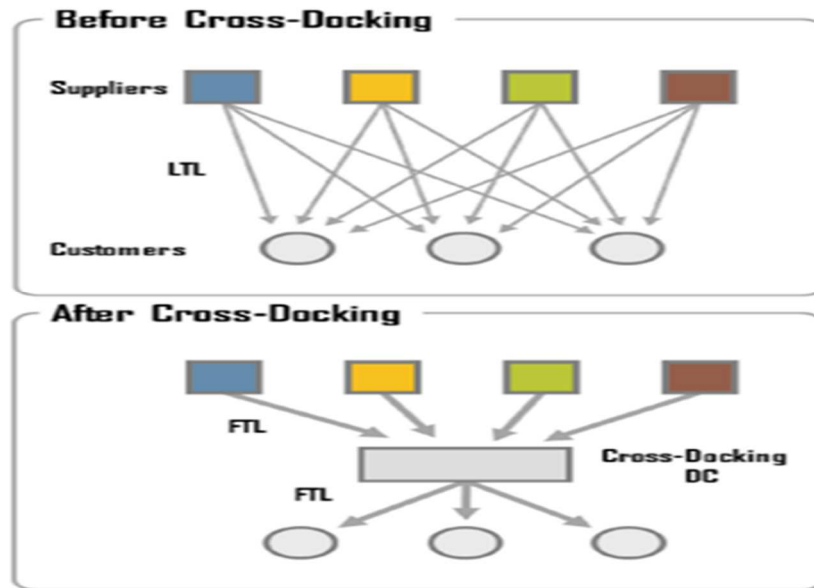
Σε κάθε περίπτωση, βασικός σκοπός παραμένει η ενοποίηση των εμπορευμάτων στα κέντρα των πόλεων ή σε άλλες εμπορικές περιοχές, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν οι παραδόσεις και να ελαχιστοποιηθούν οι μεταφορές. Η ενοποίηση και η διανομή τελευταίου μιλίου με κατάλληλα οχήματα ανακουφίζει από προβλήματα συμφόρησης, στάθμευσης και ελιγμούς μεγάλων φορτηγών σε στενά δρομάκια. Στην Ευρώπη, έχουν υλοποιηθεί πάνω από 60 UCCs με διαφορετικούς βαθμούς επιτυχίας. Τα περισσότερα από τα UCCs βρίσκονται στην Ολλανδία και τη Γερμανία, αλλά υπάρχουν και παραδείγματα στο Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γαλλία και την Ιταλία, καθώς και τις σκανδιναβικές χώρες, την Ισπανία, την Πορτογαλία και την Αυστρία (Nordtomme, et al., 2015).

Το σημαντικότερο εμπόδιο για τα UCC φαίνεται να είναι η αναντιστοιχία των αναγκών μεταξύ τελικών παραληπτών και μεταφορέων, αλλά και των δαπανών που πρέπει να καλυφθούν από την άλλη πλευρά. Ένα επιπλέον πρόβλημα είναι ότι το κόστος της επιπλέον μεταφόρτωσης τα καθιστά οικονομικά μη βιώσιμα (Rodrigue, et al., 2017). Γι' αυτό το λόγο οι τωρινές μελέτες των UCCs στοχεύουν στην αειφόρο αστική μεταφορά εμπορευμάτων και επικεντρώνονται στην οικονομική βιωσιμότητα, στα επιχειρηματικά μοντέλα και στις ανάγκες των ενδιαφερομένων μερών και τη συνεργασία μεταξύ τους. Ένας ακόμη λόγος αποτυχίας των UCCs είναι ότι στηρίζονται τις περισσότερες φορές σε δημόσιες επιδοτήσεις, οπότε μετά το πέρας των επιδοτήσεων τερματίζονται τα έργα αυτά (Nordtomme, et al., 2015). Συνεπώς, η οικονομική βιωσιμότητα είναι ένα σημαντικό ζήτημα.

Ο βασικότερος παράγοντας που κάνει αναγκαία τη λειτουργία ενός UCC είναι η δημιουργία υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας (Rodrigue, et al., 2017), δηλαδή υπηρεσιών από τις οποίες οι τελικοί δέκτες θα επωφεληθούν και κατ' επέκταση θα είναι πρόθυμοι να πληρώσουν. Σ' αυτές τις υπηρεσίες συμπεριλαμβάνεται η διακίνηση αγαθών στα καταστήματα, οι ταχυδρομικές υπηρεσίες και η επιστροφή αγαθών και αποβλήτων (reversed logistics). Άλλοι καθοριστικοί παράγοντες επιτυχίας ή αποτυχίας UCC είναι ο αριθμός των χρηστών, η οργάνωση του κέντρου, ο τύπος του οχήματος που χρησιμοποιήθηκε για τις παραδόσεις τελευταίου μιλίου και η θέση του κέντρου.

Πολύ βασικός παράγοντας για την εφαρμογή των μέτρων πολιτικής για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές είναι η πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής πόλης και τα συχνά αντικρουόμενα συμφέροντα των πολλών ενδιαφερομένων μερών. Η υπερνίκηση των συγκρούσεων συμφερόντων είναι εξαιρετικά επιτακτική, καθώς οι φορείς στη φάση υλοποίησης του έργου ενδιαφέρονται περισσότερο για το τι μπορεί να χάσουν, από αυτό που ίσως κερδίσουν στο τέλος. Στα City Logistics, ένα μέτρο που οδηγεί στη βελτίωση ενός τομέα αποτελεί συχνά πρόβλημα για κάποιον άλλο, π.χ. τα μέτρα εφαρμογής για τη βελτίωση των αστικών εμπορευματικών μεταφορών δεν συνεπάγονται πάντα και μία καλύτερη κατάσταση για τις μεταφορικές εταιρείες. Αυτό σημαίνει ότι στόχος είναι η μείωση των συγκρουόμενων συμφερόντων μεταξύ των εμπλεκόμενων (Nordtomme, et al., 2015).

Η έννοια του αστικού κέντρου διανομής (City Distribution Center – CDC) είναι καθοριστική στην εξέλιξη των city logistics. Στην ουσία το CDC είναι η μετεξέλιξη της κλασικής αποθήκης (Congjun, et al., 2015). Παλαιότερα, οι αποθήκες ήταν αποκεντρωμένες και διεσπαρμένες σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας, όμως σήμερα τις βρίσκουμε ομαδοποιημένες στα εξωτερικά όρια των μητροπολιτικών περιοχών, κοντά σε δίκτυα εθνικών οδών, αεροδρόμια και λιμάνια (Aljohan & Thompson, 2016). Ωστόσο, όπως έχει ήδη αναφερθεί, σκοπός του CDC είναι η δημιουργία προστιθέμενης αξίας στις υπηρεσίες και στα προϊόντα που προσφέρουν οι επιχειρήσεις (Congjun, et al., 2015), χωρίς να επιφέρει παραπάνω κόστη στο τελικό προϊόν. Οι αποθήκες πλέον, εκτελούν πιο σύνθετους ρόλους πέρα από την παραλαβή, αποθήκευση και προετοιμασία των παραγγελιών, όπως το Cross Docking (προσωρινή παραλαβή και άμεση αποστολή) σχήμα 7, την πακετοποίηση (packaging) και σήμανση των προϊόντων (ετικετοποίηση, barcoding), τη διαχείριση των αποθεμάτων, και την ηλεκτρονική σύνδεση με άλλα τμήματα της επιχείρησης ή με πελάτες για ανταλλαγή δεδομένων και πληροφοριών ή ακόμα και ηλεκτρονικές παραγγελίες (Μαλινδρέτος, 2015).



Σχήμα 7: Διανομή πριν και μετά το Cross - Docking

Πηγή: (Rodrigue, et al., 2017)

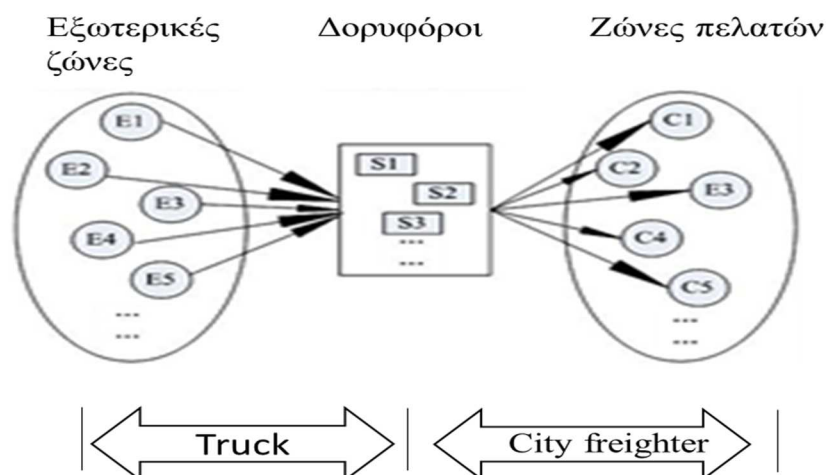
Ένα CDC είναι μια εγκατάσταση όπου οι αποστολές ενοποιούνται πριν από τη διανομή. Αξίζει να σημειωθεί ότι η έννοια του CDC ως φυσικής εγκατάστασης είναι κοντά σε εκείνες των διατροπικών εφοδιαστικών πλατφορμών και εμπορευματικών χωριών, που προορίζονται για τοπική διανομή και προσφέρουν εγκαταστάσεις αποθήκευσης, διαλογής και ενοποίησης - αποσυγκέντρωσης (de-consolidation), καθώς και άλλες υπηρεσίες όπως η λογιστική, η παροχή νομικών συμβουλών και η μεσιτεία. Μπορεί να είναι αυτόνομοι χώροι που βρίσκονται κοντά στους αυτοκινητόδρομους ή δακτύλιους ή μπορεί να είναι μέρος των αεροσταθμών, των σιδηροδρόμων ή των τερματικών πλοήγησης. Τα κέντρα διανομής πόλεων μπορούν να θεωρηθούν ως διατροπικές πλατφόρμες με βελτιωμένη λειτουργικότητα για να εξασφαλίσουν συντονισμένες και αποτελεσματικές μεταφορές εμπορευμάτων εντός της αστικής ζώνης και αποτελούν σημαντικό βήμα προς την κατεύθυνση ενός καλύτερου οργανισμού City Logistics (Crainic, et al., 2009). Τα περισσότερα έργα City Logistics απευθύνονται σε συστήματα βασισμένα σε CDC ενός συστήματος, δηλ. συστήματα όπου τα κυκλώματα παράδοσης εκτελούνται απευθείας από ένα μόνο CDC. Αυτές οι προσεγγίσεις δεν ήταν επιτυχείς για τις μεγάλες πόλεις, όπου η ζήτηση για εμπορευματικές μεταφορές αυξάνεται διαρκώς μαζί με τα προβλήματα ρύπανσης και κυκλοφοριακής συμφόρησης (Vagner, et al., 2012), εξαιτίας υψηλών επιπέδων πυκνότητας πληθυσμού, εμπορικών, διοικητικών και πολιτιστικών δραστηριοτήτων (Crainic, et al., 2009). Το πρόβλημα αυτό μπορεί επιμέρους να λυθεί αποτελεσματικά, όταν στη διανομή των αστικών κέντρων συμπεριλαμβάνονται δορυφόροι (satellites) και ειδικά οχήματα (city freighters) σύμφωνα με τους (Lei Bu, et al., 2012). Η

πλατφόρμα αποτελείται από οχήματα που περιλαμβάνουν μεγάλα φορτηγά, μικρότερα φορτηγά (city freighters), δορυφόρους και επιχειρήσεις, όπως φαίνεται στο σχήμα 8. Οι δορυφόροι είναι τοποθεσίες διανομής πόλεων, όπου το φορτίο μεταφορτώνεται από κανονικά φορτηγά σε φορτηγά πόλης για διανομή εντός του αστικού κέντρου και συμπεριλαμβάνουν χώρους στάθμευσης, γκαράζ λεωφορείων και λοιπούς χώρους φορτοεκφόρτωσης, χωρίς εγκαταστάσεις αποθήκευσης. Το φορτίο είναι συσκευασμένο σε μονάδες μεταφοράς, π.χ. παλέτες και κιβώτια, προέρχεται από διάφορες εξωτερικές ζώνες και μεταφορτώνεται από μεγάλα φορτηγά σε φορτηγά πόλης στην περιοχή των δορυφόρων, έτσι ώστε να γίνει η διανομή στις ζώνες των πελατών εντός του αστικού πυρήνα. Κάθε ζώνη πελατών είναι μικρού μεγέθους και παρουσιάζει ομοιογένεια σε σχέση με την πυκνότητα του πληθυσμού, τη χρήση γης και το εμπορικό προφίλ (Lei Bu, et al., 2012).

Ένα άλλο χαρακτηριστικό των μεγάλων πόλεων που παίζει εναντίον των συστημάτων ενός επιπέδου είναι οι μεγάλες αποστάσεις που τα οχήματα πρέπει να ταξιδεύουν από το CDC στα περίχωρα της πόλης, μέχρι το κέντρο της πόλης, όπου αρχίζει η διαδρομή παράδοσης και το γεγονός ότι τα οχήματα με διαστάσεις κατάλληλες γι' αυτές τις διαδρομές, συχνά δεν έχουν πρόσβαση στο δίκτυο του αστικού κέντρου. Για τέτοιες πόλεις έχουν προταθεί συστήματα πολλαπλών βαθμίδων, π.χ. σύστημα τριών επιπέδων (οδικώς – τραμ - οδικώς), όπως ισχύει στο Άμστερνταμ και συστήματα δύο επιπέδων, όπως εφαρμόζονται στη Ρώμη (Crainic, et al., 2009). Τα συστήματα πολλαπλών βαθμίδων αναπτύσσουν και επεκτείνουν την ιδέα του CDC, όπως φαίνεται στα city logistics δύο επιπέδων. Τα CDC αποτελούν το πρώτο επίπεδο του συστήματος και βρίσκονται στα περίχωρα της αστικής ζώνης. Η δεύτερη βαθμίδα του συστήματος αποτελείται από δορυφορικές πλατφόρμες (δορυφόρους), όπου τα φορτία που προέρχονται από τα CDC και, ενδεχομένως, άλλα εξωτερικά σημεία μπορούν να μεταφερθούν και να ενοποιηθούν σε οχήματα προσαρμοσμένα για χρήση σε πυκνές ζώνες πόλεων. Στα πιο προηγμένα συστήματα, οι δορυφόροι δεν εκτελούν καθόλου δραστηριότητες αναμονής ή αποθήκευσης οχημάτων, συγχρονισμό των οχημάτων ή μεταφόρτωσης (transdock transshipment) αποτελώντας το επιχειρησιακό μοντέλο. Οι υπάρχουσες εγκαταστάσεις, π.χ. υπόγειες θέσεις στάθμευσης ή γκαράζ δημοτικών λεωφορείων, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν επίσης για δορυφορικές δραστηριότητες (Crainic, et al., 2009).

Δύο τύποι οχημάτων εμπλέκονται σε ένα σύστημα city logistics δύο επιπέδων, και τα δύο υποτίθεται ότι είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Τα αστικά φορτηγά (Urban-trucks) μεταφέρουν φορτία στους δορυφόρους, ενδεχομένως με τη χρήση διαδρομών ειδικά επιλεγμένων για τη διευκόλυνση της πρόσβασης και τη μείωση των επιπτώσεων στην κυκλοφορία και στο περιβάλλον. Μπορούν να επισκέπτονται περισσότερους από έναν δορυφόρους κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού. Οι διαδρομές και οι αναχωρήσεις τους πρέπει να βελτιστοποιούνται και να συντονίζονται ανάλογα με την πρόσβαση και τη διαθεσιμότητα των δορυφόρων. Τα φορτηγά πόλης (city-freighters) είναι οχήματα σχετικά μικρής χωρητικότητας που μπορούν να ταξιδεύουν κατά μήκος οποιουδήποτε δρόμου στην πόλη, για να εκτελούν τις απαιτούμενες δραστηριότητες διανομής.

Διακρίνονται σε αρκετούς διαφορετικούς τύπους όσον αφορά τη λειτουργικότητα, όπως ψυγεία ή μη, σχεδιασμού box, με δυνατότητες φόρτωσης/εκφόρτωσης κλπ. Ο στόχος είναι να υπάρχουν αστικά φορτηγά και φορτηγά πόλης σε τακτική βάση, παρέχοντας έγκαιρη παράδοση φορτίων στους πελάτες μέσω οικονομικά και περιβαλλοντικά αποδοτικών λειτουργιών (Crainic, et al., 2009).



Σχήμα 8: Διανομή με χρήση δορυφορικών πλατφόρμων

Πηγή: (Lei Bu, et al., 2012)

Προτάθηκαν πολλές στρατηγικές ή συστήματα για την εφοδιαστική των πόλεων και τη διαχείριση της κυκλοφορίας, για αποτελεσματική και αποδοτική διαχείριση των αστικών εμπορευματικών μεταφορών και άλλων ροών κυκλοφορίας, με κύριο στόχο την επίτευξη βέλτιστου συνδυασμού μεταξύ της εξασφάλισης βέλτιστης παραγωγικότητας του δικτύου, μείωσης των εκπομπών ρύπων, της κατανάλωσης ενέργειας, βελτίωση της εξυπηρέτησης πελατών και της κυκλοφοριακής συμφόρησης (Rezende Amaral & El-Houssaine, 2015). Η ενοποίηση των φορτίων, που προέρχονται από φορτωτές, παραλήπτες και μεταφορείς, στα ίδια οχήματα χρησιμοποιείται πολύ συχνά στα συστήματα city logistics (Benjelloun, et al., 2010). Η ενοποίηση πραγματοποιείται στα αστικά κέντρα ενοποίησης / διανομής (UCC ή CDC ή UDS) και βάσει του κριτηρίου συνεργασίας κατηγοριοποιείται σε τρία είδη, που είναι τα εξής:

Καμία συνεργασία: Δεν υπάρχουν ειδικές πλατφόρμες. Η συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με την προέλευση, τους προορισμούς και τα προϊόντα και η διαχείριση όλων των μεμονωμένων αιτημάτων σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση επιτρέπει στους αναβατήρες και τις παραδόσεις να ανήκουν στα ίδια δρομολόγια αντί να αποτελούν μέρος πολλών διαφορετικών δρομολογίων (Benjelloun, et al., 2010).

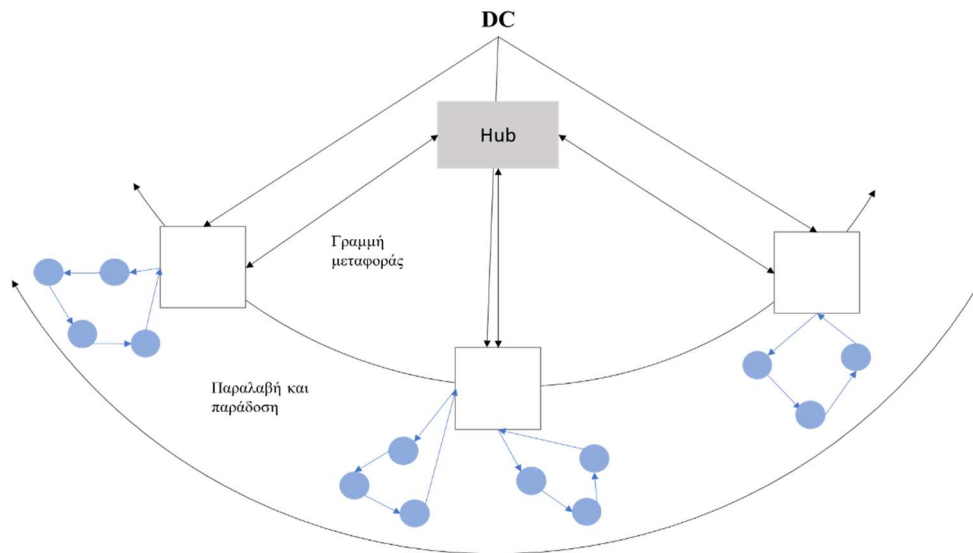
Ενιαίο επίπεδο (Single-level / first-tier) : Μια πρώτη στρατηγική περιλαμβάνει ένα μονοεπίπεδο σύστημα, στο οποίο τα εισερχόμενα φορτία ενοποιούνται σε ένα ή περισσότερα κέντρα διανομής πόλεων (CDC), που βρίσκονται στα όρια της πόλης και στη συνέχεια διανέμονται στους πελάτες εντός της πόλης (Rezende Amaral & El-Houssaine, 2015). Η ενοποίηση λαμβάνει χώρα σε μια φυσική υποδομή (Contardo, et al., 2012) από την οποία αρχίζουν να διανέμονται δρομολόγια οχημάτων εντός της πόλης. Αρκετές τέτοιες υποδομές μπορεί να υπάρχουν, αλλά φορτώνουν τη διαμετακόμιση μόνο μέσω ενός, υπάρχει δηλαδή ένα επίπεδο ενοποίησης/διάσπασης αποστολών και διανομής: (distribution center →διανομή απευθείας στους πελάτες) (Benjelloun, et al., 2010). Τα συστήματα ενός επιπέδου είναι κατάλληλα για μικρές και μεσαίες πόλεις, εφαρμόζουν στρατηγικές άμεσης διανομής, εξυπηρετώντας πελάτες στο κέντρο της πόλης από οχήματα που εκτελούν εκδρομές που ξεκινούν και τελειώνουν σε κάποια εγκατάσταση του CDC (Rezende Amaral & El-Houssaine, 2015).

Δύο επίπεδα (Two-levels / two-tiered) : Μια δεύτερη στρατηγική, η οποία περιλαμβάνει συστήματα δύο επιπέδων, τα οποία συνήθως είναι κατάλληλα για μεγάλες πόλεις, βασίζεται σε μια λεγόμενη στρατηγική ενοποίησης, η οποία χρησιμοποιεί ένα δεύτερο επίπεδο εγκαταστάσεων και διαφορετικούς στόλους οχημάτων (Rezende Amaral & El-Houssaine, 2015), προκειμένου να αποφευχθεί η παρουσία μεγάλων οχημάτων στο κέντρο της πόλης και να βελτιωθεί η αναλογία φορτίου προς διανυθείσα απόσταση (Ζεϊμπέκης, 2016). Η έννοια της πόλης Logistics δύο επιπέδων βασίζεται και επεκτείνει τις ιδέες διανομής CDC και multi-echelon (πολλών επιπέδων – κλιμακίων). Τα CDC αποτελούν το πρώτο επίπεδο του συστήματος, βρίσκονται στα εξωτερικά όρια της αστικής ζώνης και παραλαμβάνουν αγαθά που θα διανεμηθούν στο αστικό κέντρο (Vagner, et al., 2012). Η δεύτερη βαθμίδα του συστήματος αποτελείται από δορυφορικές πλατφόρμες (Contardo, et al., 2012), όπου το φορτίο που προέρχεται από τα CDCs και άλλα εξωτερικά σημεία, ενοποιείται και μεταφέρεται με οχήματα προσαρμοσμένα για χρήση σε πυκνές ζώνες πόλεων (city freighters). Παρατηρείται ότι, στο σύστημα αυτό εμπλέκονται δύο είδη εξοπλισμού: οχήματα με μεγαλύτερη χωρητικότητα φορτίου που μεταφέρουν αγαθά από το UDC σε δορυφόρους και φιλικά περιβαλλοντικά οχήματα που πραγματοποιούν παραδόσεις σε πελάτες, προερχόμενα από τους δορυφόρους (Vagner, et al., 2012).

Όπως αναφέρει ο Ζεϊμπέκης (2016) τα χαρακτηριστικά των two-tiered city logistics systems είναι τα παρακάτω :

- Συγκέντρωση εμπορευμάτων από σιδηροδρομικούς σταθμούς, λιμάνια, αεροδρόμια και ενοποίηση σε μεγάλα DCs, που βρίσκονται λίγο έξω από τον αστικό ιστό.
- Μεταφορά με μεγάλα οχήματα (urban vehicles) σε μικρότερα αστικά κέντρα διανομής (UCCs) που βρίσκονται κοντά στο κέντρο της πόλης (1st tier διανομή).

- Μεταφόρτωση σε μικρότερα οχήματα (city freighters) για διανομή μέσα στον αστικό ιστό (2nd tier διαδρομή).
- Η μεταφόρτωση γίνεται με πολύ μικρούς χρόνους αναμονής και χωρίς ενδιάμεση αποθήκευση στα αστικά κέντρα ενοποίησης εμπορευμάτων.



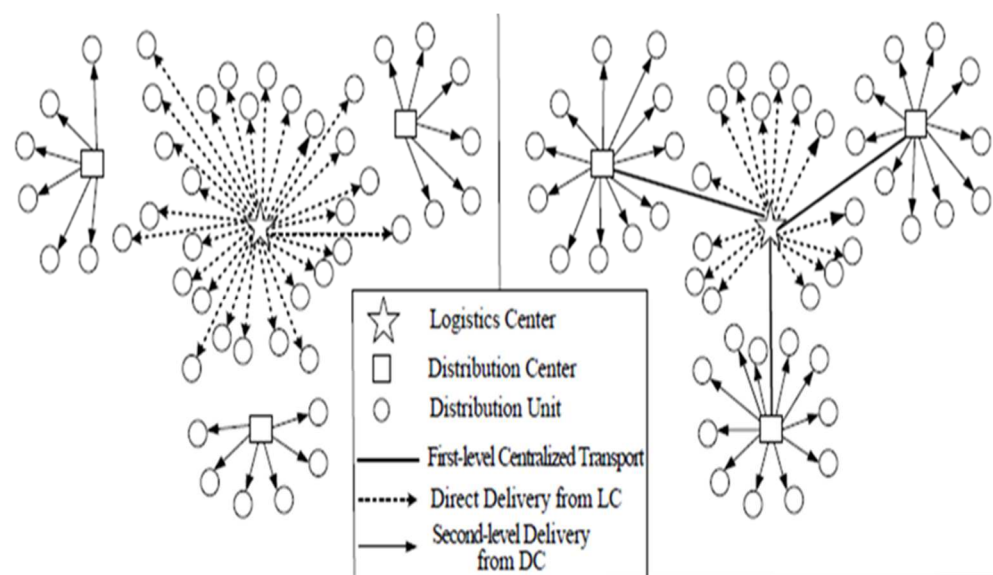
Σχήμα 9: Διαγραμματική απεικόνιση κινήσεων εντός UCC

Πηγή: (Ζεϊμπέκης, 2016)

Μόνο μερικά έργα UCC που υλοποιήθηκαν τα τελευταία 25 χρόνια παρέμειναν λειτουργικά. Μπορούν να προσδιοριστούν αρκετά κριτήρια επιτυχίας και παράγοντες αποτυχίας για πολλά έργα UCC τα οποία ομαδοποιούνται σε επτά κατηγορίες: οι στόχοι ενός UCC, οι φυσικοί και γεωγραφικοί όροι, οι παρεχόμενες υπηρεσίες, οι λειτουργικές ρυθμίσεις, η πολιτική και διοικητική υποστήριξη, το ρυθμιστικό πλαίσιο και φυσικά τα οικονομικά θέματα (Nordtomme, et al., 2015).

Το συνεργατικό δίκτυο διανομής για την εφοδιαστική με δύο στάδια μπορεί να οργανωθεί μέσω μιας διαδικασίας διαπραγμάτευσης μέσω παρόχων υπηρεσιών logistics ή συμμετεχόντων στο σύστημα εφοδιαστικής, οι οποίοι μπορούν να μειώσουν αποτελεσματικά το φαινόμενο των διασυνοριακών μεταφορών και να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος αστικών εμπορευματικών μεταφορών. Το δίκτυο κοινής διανομής logistics είναι ένα κρίσιμο στοιχείο στα συστήματα διανομής

εφοδιαστικής πολλαπλών κλιμακίων. Ένα δίκτυο κοινής διανομής εφοδιαστικής αλυσίδας δύο επιπέδων (two-tiered) αποτελείται συνήθως από εγκαταστάσεις πρώτου κλιμακίου (first-tier) π.χ κεντρικές αποθήκες (logistic centres-LCs), αρκετές εγκαταστάσεις υλικοτεχνικής υποστήριξης δεύτερου κλιμακίου, όπως είναι τα κέντρα διανομής (distribution centres-DCs) και πελάτες ευρείας κλίμακας (σχήμα 10). Ένα καλά σχεδιασμένο δίκτυο city logistics μπορεί να βελτιώσει αποτελεσματικά την αποδοτικότητα ενός ολόκληρου συστήματος μεταφοράς εμπορευμάτων, ιδιαίτερα στην ψυχρή αλυσίδα τροφίμων και στη βιομηχανία μεταφοράς φαρμάκων, οι οποίες επιβάλλεται να εξυπηρετούν έγκαιρα τις απαιτήσεις των πελατών. Ένα δίκτυο κοινής διανομής δύο κλιμακίων μπορεί να δημιουργηθεί μέσω συνεργασίας με πάροχους υπηρεσιών logistics (logistics service providers) ή συμμετέχοντες του δικτύου εφοδιαστικής, ούτως ώστε να επιτευχθεί μια κατάσταση στην οποία θα κερδίζουν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Τα μειωμένα κόστη συντήρησης, λειτουργίας και υποδομής οδηγούν συνήθως σε μεγαλύτερα κέρδη για τους παρόχους logistics και εξασφαλίζουν για τους πελάτες ποιοτικές υπηρεσίες σε χαμηλή τιμή. Επομένως, η βελτιστοποίηση του δικτύου διανομής εφοδιαστικής και ο σχεδιασμός μιας εποικοδομητικής στρατηγικής συνεργασίας έχουν καταστεί σημαντικά καθήκοντα για τους διαχειριστές της εφοδιαστικής αλυσίδας των αστικών κέντρων (Wang, et al., 2017).



Σχήμα 10: Απεικόνιση συνεργατικού συστήματος διανομής (JDS) πριν και μετά

Πηγή: (Wang, et al., 2017)

Όσον αφορά τη δυνατότητα εφαρμογής των πρακτικών JDS σε διαφορετικές πόλεις άλλων χωρών, πρέπει να πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις, όπως:

- Βασική οργάνωση (όχι απαραίτητα δημόσιος τομέας) για τη διαχείριση κοινών συστημάτων παράδοσης
- Ορισμένες ποσότητες παραδιδόμενων αγαθών (άνω των 1.000 δεμάτων ανά ημέρα)
- Η κατάλληλη τοποθεσία του αστικού κέντρου εξυγίανσης κοντά στην περιοχή στόχο
- Ύπαρξη ουδέτερου μεταφορέα για τη λειτουργία συστημάτων κοινής χορήγησης και η επωνυμία της περιοχής με τα κοινά συστήματα παράδοσης
- Η αλλαγή νοοτροπίας στην εξισορρόπηση της οικονομικής ζωτικότητας και του περιβάλλοντος, για την εισαγωγή μέτρων υλικοτεχνικής υποστήριξης.

Η εστίαση μόνο στην οικονομική αποδοτικότητα δεν μπορεί να εγγυηθεί την επιτυχή εφαρμογή του συνεργατικού συστήματος διανομής. Απαιτείται βασική οργάνωση, η οποία δεν προέρχεται απαραίτητα από το δημόσιο τομέα για τη διαχείριση του JDS. Αυτή η οργάνωση θα σχεδιάσει και θα εφαρμόσει το JDS μαζί με άλλες οντότητες, αλλά η βασική οργάνωση είναι υπεύθυνη για τα αποτελέσματα του έργου JDS. Κάποια ποσότητα αγαθών πάνω από το όριο περίπου 1.000 δεμάτων ανά ημέρα είναι απαραίτητο για τη διατήρηση ενός JDS και η διατήρηση όσο το δυνατόν περισσότερων αγαθών πάνω από το όριο είναι απαραίτητη για τη βιώσιμη λειτουργία ενός JDS. Η κατάλληλη θέση του UCC κοντά στην περιοχή προορισμού επηρεάζει τα αποτελέσματα του JDS. Επομένως, η εύρεση μιας καλής θέσης του UCC είναι σημαντική. Ένας ουδέτερος μεταφορέας είναι απαραίτητος για το JDS, καθώς πολλοί μεταφορείς δεν θέλουν έναν μεγάλο μεταφορέα να αναλάβει ηγετικό ρόλο στο JDS. Η επωνυμία της περιοχής με το JDS είναι ένα άλλο σημαντικό στοιχείο επιτυχίας, αφού ευνοεί τη συμμετοχή πολλών ιδιοκτητών καταστημάτων και των κατοίκων που είναι απαραίτητοι για την επιτυχή λειτουργία ενός συνεργατικού συστήματος διανομής (Taniguchi Eiichi, 2014).

4.5 Μελέτες περίπτωσης UCCs παγκοσμίως

Στη συγκεκριμένη παράγραφο γίνεται αναφορά σε μελέτες περίπτωσης σε παγκόσμια κλίμακα, όπου έχει εφαρμοστεί επιτυχώς το μοντέλο του αστικού κέντρου ενοποίησης εμπορευμάτων (UCC). Σε κάθε περίπτωση περιγράφονται οι συνθήκες που επικρατούν στο εκάστοτε αστικό κέντρο, οι εμπλεκόμενοι φορείς στις διαδικασίες των αστικών εμπορευματικών μεταφορών και τα προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν και που τελικά οδηγούν στην ανάγκη δημιουργίας UCC.

Πιο αναλυτικά, η πρώτη μελέτη περίπτωσης αφορά το UCC στην πόλη Belo Horizonte της Βραζιλίας. Στο συγκεκριμένο αστικό κέντρο εμφανίζονται έντονα κυκλοφοριακά, περιβαλλοντικά και οικονομικά προβλήματα, εξαιτίας της ραγδαίας αστικοποίησης, προκαλώντας ιδιαίτερη ανησυχία στα ενδιαφερόμενα μέρη. Προτείνονται λοιπόν, νέοι τρόποι ενοποιημένων παραδόσεων των προϊόντων μέσα από σενάρια βελτιστοποίησης δρομολογήσεων, γεγονός που τελικά επιφέρει σημαντική βελτίωση σε όλους τους παράγοντες που εμπλέκονται στις διαδικασίες city logistics. Η δεύτερη μελέτη περίπτωσης αναφέρεται στην πόλη Kassel της Γερμανίας, μια πόλη με έντονη βιομηχανική και εμπορική δραστηριότητα, όπου εδώ εφαρμόζεται ένα μοντέλο city logistics με τη χρήση ενός ενδιάμεσου ανεξάρτητου μεταφορέα, που έχει ως στόχο τον βέλτιστο συνδυασμό των παραδόσεων από τις εταιρείες προς τους πελάτες, χωρίς επιπλέον δαπάνες για τις εταιρείες και τους παραλήπτες. Το επόμενο μοντέλο UCC αναφέρεται στον εμπορικό δρόμο Motomachi στην πόλη Yokohama της Ιαπωνίας και περιγράφει ένα συνεργατικό σύστημα διανομής διοικούμενο από την ένωση λιανοπωλητών του συγκεκριμένου εμπορικού δρόμου, με στόχο τη βελτίωση του περιβάλλοντος, την επάρκεια οδικού χώρου για τους πεζούς και την πρόληψη τροχαίων ατυχημάτων, το οποίο εφαρμόστηκε με πολύ μεγάλη επιτυχία. Τέλος, ακολουθούν δύο σύντομες περιπτώσεις διατροφικών αστικών μεταφορών στην Ιαπωνία και στη Γαλλία αντίστοιχα, οι οποίες δίνουν έμφαση στα πειβαλλοντικά και οικονομικά οφέλη από τη χρήση του σιδηροδρομικού δικτύου, όσον αφορά τη μεταφορά των αστικών απορριμμάτων και των εμπορευμάτων, καθώς και τη χρήση φορτηγών πεπιεσμένου φυσικού αερίου (CNG).

4.5.1 Μελέτη περίπτωσης Belo Horizonte city (Βραζιλία)

Η ένταση της διαδικασίας αστικοποίησης, που εμφανίζεται στη Βραζιλία τα τελευταία 60 χρόνια, έχει προκαλέσει αυξανόμενη ανησυχία για το μέλλον των βραζιλιάνικων πόλεων, καθώς η ανάπτυξή τους πραγματοποιείται χωρίς συστηματικό έλεγχο, γεγονός που προβλέπεται να έχει καταστροφικές συνέπειες. Η έλλειψη πολεοδομικού σχεδιασμού προκαλεί πολλά προβλήματα, τα οποία όταν εδραιωθούν, παραμένουν πρακτικά αμετάβλητα ή απαιτούν υψηλό κόστος προκειμένου να εξαλειφθούν (Vagner, et al., 2012)

Σχετικά με το UCC που εφαρμόστηκε στην πόλη Belo Horizonte city (Βραζιλία), αναπτύχθηκε μια μεθοδολογία για την ανάλυση των οικονομικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Τα αποτελέσματα δείχνουν σημαντική μείωση του αριθμού των οχημάτων στην περιοχή συμφόρησης και μείωση της εκπομπής ρύπων στο αστικό περιβάλλον. Συγκεκριμένα, προτάθηκε μια νέα διαμόρφωση των προϊόντων παράδοσης στην περιοχή με τα περισσότερα προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το UCC φέρνει σημαντική βελτίωση σε

όλους τους παράγοντες που εμπλέκονται στη διαδικασία, όπως η κοινωνία, οι μεταφορείς και οι λιανοπωλητές. Ωστόσο, στο βασικό σενάριο που προτάθηκε, έλαβε χώρα μόνο η βέλτιστη λύση δρομολόγησης του οχήματος προς την πόλη, γεγονός που σημαίνει ότι όλα τα οχήματα εκτελούσαν μόνο ενοποιημένες παραδόσεις στην περιοχή (Crainic, et al., 2004), με αποτέλεσμα να επιτευχθούν τεράστια επίπεδα πληρότητας του στόλου, πράγμα που δεν επαληθεύτηκε σε πραγματικές συνθήκες. Επιπλέον, η χρήση ενός στόλου που κινείται με καθαρή ενέργεια θα μπορούσε να βελτιώσει σημαντικά τις περιβαλλοντικές παραμέτρους που αξιολογήθηκαν (Vagner, et al., 2012).

Χαρακτηριστικά του προς μελέτη αστικού κέντρου

Οι έρευνες διεξήχθησαν στο Belo Horizonte (Βραζιλία), πρωτεύουσα του Minas Gerais, η οποία έχει περίπου 2.491.109 εκατομμύρια κατοίκους που διανέμονται σε έκταση πάνω από 331.401 χλμ², αυτή είναι η έκτη μεγαλύτερη πόλη όσον αφορά τον πληθυσμό στη Βραζιλία. Η μητροπολιτική περιφέρεια του Belo Horizonte διαθέτει 5,8 εκατομμύρια κατοίκους σε 34 δήμους. Είναι ο τρίτος μεγαλύτερος αστικός οικισμός στη Βραζιλία και περιλαμβάνει το πολιτικό, οικονομικό, εμπορικό, εκπαιδευτικό και πολιτιστικό κέντρο του κράτους Minas Gerais, το οποίο αντιπροσωπεύει περίπου το 40% της οικονομίας και το 25% του κρατικού πληθυσμού. Είναι ο 62ος μεγαλύτερος αστικός οικισμός στον κόσμο, ο έβδομος μεγαλύτερος στη Λατινική Αμερική και ο μεγαλύτερος στη Βραζιλία έξω από την περιοχή Ρίο - Σάο Πάολο. Το Belo Horizonte έχει το 5ο μεγαλύτερο ΑΕΠ των πόλεων της Βραζιλίας, στόλο 1.596.084 οχημάτων, 69% αυτοκίνητα και 14% φορτηγά. Το 2009, ο οργανισμός μεικτών κεφαλαίων υπεύθυνος για τις μεταφορές σε ολόκληρο το Belo Horizonte εφάρμοσε πολλούς περιορισμούς στην κεντρική περιφέρεια της πόλης. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη μεταβολή του στόλου των φορτηγών οχημάτων, ούτως ώστε να υπάρξει συμμόρφωση με τη νομοθεσία, κάτι που οδήγησε σε επακόλουθη αύξηση του αριθμού τους (Fonseca de Oliveira & Kelli de Oliveira, 2016).

Η κεντρική - νότια περιοχή του Belo Horizonte είναι το κέντρο εμπορίου και υπηρεσιών συγκεντρώνοντας τις κύριες εμπορικές και οικονομικές δραστηριότητες και καλύπτει επίσης την περιοχή της πόλης που συγκεντρώνει τις περισσότερες ιστορικές, αρχιτεκτονικές και πολιτιστικές εγκαταστάσεις. Η εγγραφή ακινήτων δείχνει την ύπαρξη 13.730 εμπορικών σημείων, συμπεριλαμβανομένων παμπ, εστιατορίων και πολυκαταστημάτων. Η έρευνα αυτή αφορούσε εταιρείες συνολικού εμβαδού 20 έως 500 τ.μ, συνολικά λήφθησαν υπόψη 3.787 σημεία ζήτησης.

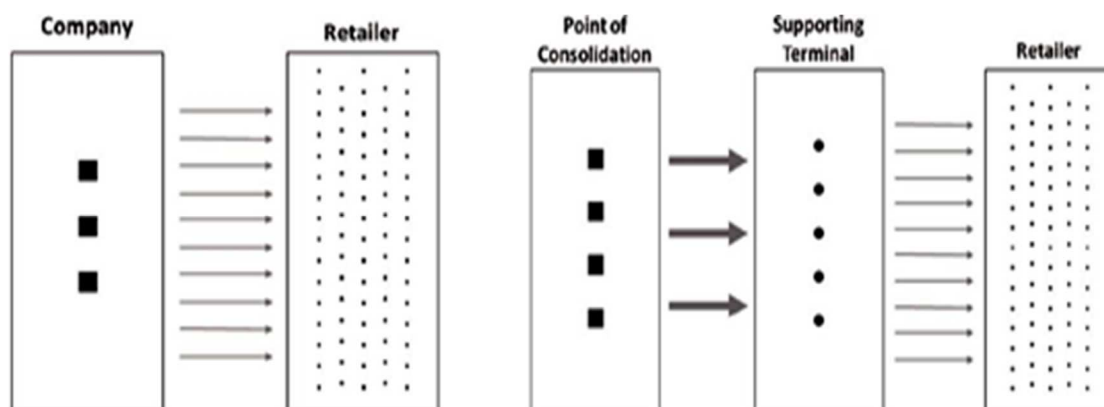
Η μέθοδος για τον υπολογισμό της ζήτησης των λιανοπωλητών βασίστηκε σε δεδομένα από δηλωμένη έρευνα προτίμησης, που χρησιμοποιήθηκε επίσης στο μοντέλο υιοθεσίας και τη χωρική κατανομή του εμπορίου σύμφωνα με τον τηλεφωνικό κατάλογο της περιοχής. Πρώτον, ο μηνιαίος όγκος ανά είδος λιανικής πώλησης καθορίστηκε με βάση την έρευνα προτίμησης. Ο όγκος αυτός υπολογίστηκε με βάση

τη μηνιαία συχνότητα παράδοσης, τον αριθμό των παραδόσεων ανά ημέρα και την ποσότητα κουτιών που παραδόθηκαν στη διαδικασία εκφόρτωσης σε κάθε είδος λιανικής πώλησης. Τα αποτελέσματα υπογράμμισαν ότι το μεγαλύτερο μέρος των εταιρειών λαμβάνει αγαθά δύο φορές την εβδομάδα (40%) γενικά, με μία μόνο παράδοση (44%), δύο ή περισσότερες κούτες ανά παράδοση (80%), ενώ εξέχουσα θέση μεταξύ των λιανοπωλητών κατείχαν τα καταστήματα ρουχισμού (40%). Στο επόμενο βήμα αυτής της μεθόδου έγινε μια έρευνα σχετικά με το είδος των εμπορικών σημείων, με στόχο τον προσδιορισμό της ποσότητας κάθε τύπου δραστηριότητας που περιλαμβάνεται στην έρευνα αγοράς. Τέλος, η ημερήσια ζήτηση ανά είδος λιανοπωλητή και ανά γειτονιά, υπολογίστηκε με τη διαίρεση της μηνιαίας ζήτησης κατά τον αριθμό των ημερών λειτουργίας του μήνα (22 ημέρες), από όπου προκύπτουν 4.507 παραδόσεις εμπορευματοκιβωτίων ημερησίως (Vagner, et al., 2012).

Δημιουργήθηκε ένα σύνολο υποψήφιων σημείων, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η μελέτη θέσης για την υποστήριξη τερματικών σταθμών, σύμφωνα με την δηλωμένη στο μητρώο ιδιοκτησία. Σε αυτή την έρευνα θεωρήθηκαν σημεία μεταξύ 1.000 και 10.000 τ.μ., εξαιρουμένου του δείγματος ορισμένων σημείων όπως, σχολεία, εκκλησίες κλπ. καταλήγοντας σε 146 υποψήφια σημεία.

Τα σενάρια που υιοθετήθηκαν

Αυτό το βήμα παρουσιάζει το σενάριο βάσης σύμφωνα με την τρέχουσα διαμόρφωση της διανομής αγαθών στην περιοχή που έχει αναλυθεί και προτεινόμενα σενάρια λαμβάνοντας υπόψη την εφαρμογή του συστήματος UCC. Το σχήμα 11 δείχνει το υφιστάμενο και προτεινόμενο δίκτυο εφοδιαστικής που απεικονίζει την πραγματική οργάνωση μεταφοράς εμπορευμάτων στο Belo Horizonte. Η σημερινή διάρθρωση της διανομής εμπορευμάτων στην πόλη έχει μόνο ένα επίπεδο εξυπηρέτησης (1st-tier system), στο οποίο οι παραδόσεις πραγματοποιούνται από τις αποθήκες των εταιρειών μέχρι τους λιανοπωλητές. Σύμφωνα με την παρουσιαζόμενη μεθοδολογία εισήχθη ένα επιπλέον επίπεδο (2nd-tier system) στη διανομή (Contardo, et al., 2012), που είναι οι τερματικοί σταθμοί, από όπου τα προϊόντα παραδίδονται στους λιανοπωλητές με βάση την περιοχή κάλυψης.



Σχήμα 11: Υπάρχον και προτεινόμενο δίκτυο διανομής Belo Horizonte

(Vagner, et al., 2012)

Στην πραγματική κατανομή του δικτύου εντοπίστηκαν περιοχές με υψηλότερη συγκέντρωση κέντρων διανομής, κυρίως διαχειριστές αποθηκών. Η ανάλυση έλαβε υπόψη τρεις κύριους τομείς, οι οποίοι εισήχθησαν ως κόμβοι στο δίκτυο. Κάθε ένας από αυτούς τους κόμβους αντιπροσώπευε την τοποθεσία των εταιρειών στις προσδιορισμένες περιοχές. Η περιοχή αυτών των περιοχών χρησιμοποιήθηκε για να καθορίσει την ποσότητα της ζήτησης των λιανοπωλητών που πρέπει να εξυπηρετεί κάθε σημείο, δηλαδή τον αριθμό των προϊόντων που φεύγει από αυτά τα σημεία για να παραδοθεί στους λιανοπωλητές. Αυτοί οι κόμβοι ήταν υπεύθυνοι για την εξυπηρέτηση, 71% (έκταση = 1,84 km²), 18% (έκταση = 0,94 km²) και 10% (έκταση = 0,34 km²), αντίστοιχα της ζήτησης των λιανοπωλητών. Με βάση αυτές τις πληροφορίες, πραγματοποιήθηκε μια μελέτη δρομολόγησης χρησιμοποιώντας μια εργάσιμη ημέρα 8 ωρών και ένα στόλο με χωρητικότητα 12 m³, μέσο όγκο ενός αστικού φορτηγού οχήματος που ικανοποιεί τους περιορισμούς κυκλοφορίας, που ρυθμίζονται από την τοπική αυτοδιοίκηση. Στη νέα δομή, τα εμπορεύματα αφήνουν σημεία συγκέντρωσης (UDC - urban distribution centre) και δρομολογούνται προς ενοποίηση στους τερματικούς σταθμούς. Κάθε τερματικό υποστηρίξις ενοποιεί προϊόντα από UDCs για να πραγματοποιήσει παραδόσεις στην περιοχή κάλυψης. Σε κάθε προσομοίωση έγινε μια μελέτη δρομολόγησης που χρησιμοποίησε μια εργάσιμη μέρα με 8 ώρες σε οχήματα που συμμετείχαν σε δύο επίπεδα, το πρώτο επίπεδο αντιπροσωπεύεται από μετακίνηση αγαθών από τα σημεία ενοποίησης στους τερματικούς σταθμούς και το δεύτερο επίπεδο συνίσταται από μετακίνηση προϊόντων από τα υποστηρικτικά τερματικά προς τους λιανοπωλητές. Η χωρητικότητα του οχήματος στο πρώτο και δεύτερο επίπεδο ήταν αντίστοιχα 45 m³ και 12 m³. Η προτεινόμενη υλικοτεχνική δομή δημιούργησε μια νέα διαμόρφωση για τη διανομή εμπορευμάτων στο αστικό κέντρο

της πόλης, λαμβάνοντας υπόψη τους ίδιους κόμβους που προσδιορίστηκαν στο σχήμα 11. Ωστόσο, αυτοί οι κόμβοι αντιπροσώπευαν, στο προτεινόμενο δίκτυο, σημεία συγκέντρωσης εμπορευμάτων που προέρχονταν από κάθε διαδρομή εισόδου της πόλης. Αναλύοντας την προέλευση των φορτηγών οχημάτων που εισήλθαν στην περιοχή μελέτης (Contorno Avenue) βρέθηκαν τέσσερις κύριες διαδρομές με 59%, 12%, 8% και 21% αντίστοιχα της κίνησης όλων των οχημάτων. Αυτές οι τιμές χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό της ποσότητας της εκτιμώμενης ζήτησης από τους λιανοπωλητές που θα εξυπηρετούσε κάθε σημείο ενοποίησης. Το αποτέλεσμα έδειξε μια σύγκλιση προς 5 τερματικά ως τον μέγιστο αριθμό εγκαταστάσεων, καθώς ένας ανώτερος αριθμός συνεπάγεται αυξημένη πολυπλοκότητα και αύξηση του κόστους, χωρίς σημαντική μείωση σε σχέση με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, που αποτελούν θεμελιώδες στοιχείο του συστήματος UDC. Όσον αφορά τη διακύμανση του αριθμού των λιανοπωλητών που εξυπηρετούνται από το σύστημα UDC, προτάθηκαν σενάρια με αποδοχή 100%, 82%, 60% και 47% της αποδοχής των λιανοπωλητών σύμφωνα με το μοντέλο υιοθεσίας. Το σενάριο 100% αποσκοπούσε στο να δείξει μια διαμόρφωση στην οποία η χρήση του συστήματος είναι υποχρεωτική, δηλ. να ρυθμίζεται πλήρως από τις τοπικές αρχές. Το σενάριο 82% αντικατόπτριζε ένα σχέδιο χωρίς υποχρεωτική υιοθεσία, αλλά με κυβερνητικές υποχωρήσεις, προκειμένου να μειωθεί το οικονομικό κόστος. Το σενάριο 60% αντιπροσώπευε μια κατάσταση χωρίς κυβερνητικές επιδοτήσεις. Το σενάριο 47% αφορούσε μια απαισιόδοξη κατάσταση χωρίς την υιοθέτηση της πλειοψηφίας των λιανοπωλητών σε σχέση με το σύστημα UDC, επειδή οφείλουν να πληρώνουν όλο το κόστος του συστήματος και να έχουν μειωμένο επίπεδο υπηρεσιών.

Τα αποτελέσματα προτεινόμενων σεναρίων UCC

Ο πίνακας 7 παρουσιάζει τα αποτελέσματα οικονομικών και περιβαλλοντικών εκτιμήσεων σύμφωνα με τέσσερα σενάρια υιοθεσίας των εμπορών λιανικής πώλησης (100%, 82%, 60% και 47%) με βάση το δίκτυο εφοδιασμού με πέντε τερματικούς σταθμούς. Όπως φαίνεται στον πίνακα 7 η καλύτερη εναλλακτική λύση για τη διανομή εμπορευμάτων στην πόλη Belo Horizonte είναι αυτή με τα 5 τερματικά υποστήριξης και το 100% επίπεδο υιοθεσίας. Το σενάριο αυτό απέδωσε σημαντικά αποτελέσματα, σε σύγκριση με τη σημερινή διάρθρωση της διανομής εμπορευμάτων, για παράδειγμα μείωση του συνολικού χρόνου ταξιδιού (52%), μείωση του αριθμού οχημάτων (51,4%), μείωση στην κατανάλωση καυσίμων και στις εκπομπές ρύπων (37,3%), και αύξηση του αριθμού των διαδρομών (21,3%). Επιπλέον, η πληρότητα του στόλου έφτασε στο 94% και το 9% του συνολικού χρόνου του στόλου χρησιμοποιήθηκε στις μεταφορικές δραστηριότητες (Vagner, et al., 2012).

Τα αποτελέσματα κάθε κριτηρίου αναλύθηκαν στο βέλτιστο σενάριο, δηλαδή με 5 τερματικά κέντρα ενοποίησης, σύμφωνα με τα δύο επίπεδα παράδοσης, προκειμένου να αναλυθούν οι συμπεριφορές των παραμέτρων που αξιολογήθηκαν σε κάθε επίπεδο με βάση την ποσότητα των λιανοπωλητών. Επιπλέον, τα αποτελέσματα αυτά

συγκρίθηκαν με το σημερινό σενάριο διανομής εμπορευμάτων με στόχο τη διερεύνηση των δυνατοτήτων που προσφέρει το σύστημα σε αντίθεση με το σημερινό σενάριο της πόλης. Από τις αναλύσεις προκύπτει ότι:

Ο συνολικός αριθμός των οχημάτων που χρησιμοποιήθηκαν από τους τερματικούς σταθμούς προς τους λιανοπωλητές ήταν 63, ενώ από το UCC έως τους τερματικούς σταθμούς ήταν 25, συνολικά δηλαδή 88. Μπορεί να εξακριβωθεί ότι ο αριθμός των οχημάτων μειώθηκε κατά 51,4% , ενώ, λαμβάνοντας υπόψη μόνο την αστική περιοχή που αντιμετωπίζει κύρια προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης που αντιπροσωπεύεται από το πρώτο επίπεδο, η μείωση ήταν 65,2%. Με αυτόν τον τρόπο, 118 οχήματα θα μπορούσαν να σταματήσουν να μετακινούνται στην κεντρική περιοχή εάν χρησιμοποιούσαν το αστικό κέντρο ενοποίησης.

Όσον αφορά τις περιβαλλοντικές παραμέτρους, η κατανάλωση καυσίμου αποτελεί βασικό παράγοντα αξιολόγησης στο σύστημα UDC, διότι αναφέρεται στη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και κατά συνέπεια η μείωσή του μπορεί να αποφέρει οφέλη για όλη την κοινωνία. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι οι υπολογισμοί βασίστηκαν στον συντελεστή κατανάλωσης (6 km / l σε μικρά οχήματα και 3 km / l σε μεγάλα φορτηγά) και στην απόσταση του ταξιδιού σε κάθε επίπεδο ανάλυσης. Υπάρχει σημαντική μείωση της κατανάλωσης καυσίμων σε σχέση με το σενάριο βάσης, ακόμη και υπολογιζόμενο βάσει του καλύτερου σεναρίου δρομολόγησης από την άποψη της πόλης. Αναλύοντας τα δύο επίπεδα της εφοδιαστικής του δικτύου, θα μπορούσε να εξακριβωθεί ότι η μεταβολή της κατανάλωσης καυσίμων ήταν αρκετά παρόμοια και για τα δύο επίπεδα. Με τον τρόπο αυτό, η διαφοροποίηση της υιοθέτησης των λιανοπωλητών αντιπροσώπευε αύξηση κατά περίπου 21% σε κάθε επίπεδο. Στους λιανοπωλητές που εξυπηρετούνται από το τρέχον μοντέλο διανομής, η διακύμανση της κατανάλωσης ήταν υψηλότερη, επιτυγχάνοντας, κατά μέσο όρο, το 38% της αύξησης για κάθε πραγματοποιηθείσα παραλλαγή. Αυτό σημαίνει ότι όταν δεν υιοθετείται το προτεινόμενο μοντέλο με τη χρήση UCC, η κατανάλωση καυσίμων αυξάνεται σημαντικά, γεγονός που υπογραμμίζει τη σημασία του συστήματος όχι μόνο σε σχέση με τον τρόπο μείωσης των εξόδων των επιχειρήσεων, αλλά και για τον μετριασμό σοβαρών περιβαλλοντικών προβλημάτων που προκύπτουν από την υπέρβαση των οχημάτων στις μεγάλες πόλεις (Vagner, et al., 2012). Το γεγονός αυτό καταδεικνύει ότι σε ένα σύστημα UDC ή UCC είναι εξαιρετικά σημαντικό να αναπτυχθούν στρατηγικές που να εγγυώνται την υιοθέτηση των λιανοπωλητών, διότι αποτελεί ουσιαστική πτυχή για την επίτευξη των οικονομικών και περιβαλλοντικών στόχων.

Πίνακας 7: Σύγκριση αποτελεσμάτων υφιστάμενης κατάστασης και προτεινόμενων σεναρίων δημιουργίας UCC στο Belo Horizonte city

ΣΕΝΑΡΙΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ			ΚΡΙΤΗΡΙΑ							
			ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ						ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ	
ΣΕΝΑΡΙΟ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΠΟΥ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΥΝ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΑΞΙΔΙΟΥ (Km)	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ (h)	ΠΛΗΡΟΤΗΤΑ ΟΧΗΜΑΤΟΣ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ	ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗΣ ΣΤΟΛΟΥ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ (l)	ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΡΥΠΩΝ (t)
ΤΩΡΙΝΟ		100%	181	11.854	1344	93%	399	7%	1.976	5,29
ΣΗΜΕΙΑ ΕΝΟΠΙΩΣΗΣ	1	47%	138	8.957	1025	94%	446	7%	1.699	4,54
		60%	124	8.145	933	95%	454	6%	1.611	4,31
		82%	105	6.810	787	95%	478	6%	1.483	3,97
		100%	87	5.206	651	96%	495	6%	1.314	3,51
	2	47%	137	8.811	1023	94%	446	7%	1.692	4,53
		60%	125	7.962	931	95%	456	7%	1.608	4,30
		82%	105	6.538	784	95%	478	7%	1.468	3,93
		100%	86	4.859	644	96%	497	6%	1.289	3,45
	3	47%	137	8.810	1024	94%	447	7%	1.687	4,51
		60%	126	8.020	932	94%	459	8%	1.618	4,33
		82%	104	6.564	785	94%	481	6%	1.471	3,94
		100%	86	4.882	644	95%	500	6%	1.288	3,45
	4	47%	143	8.771	1024	94%	448	11%	1.686	4,51
		60%	126	7.911	932	94%	459	8%	1.597	4,27
		82%	105	6.420	782	94%	483	7%	1.445	3,86
		100%	86	4.735	644	95%	501	6%	1.266	3,39
	5	47%	138	8.697	1024	93%	451	7%	1.677	4,49
		60%	126	7.865	933	93%	464	7%	1.596	4,27
		82%	105	6.318	782	94%	485	7%	1.432	3,83
		100%	88	4.554	641	94%	507	9%	1.239	3,32

Πηγή : (Vagner, et al., 2012)

4.5.2 Μελέτη περίπτωσης μοντέλου Kassel (Γερμανία)

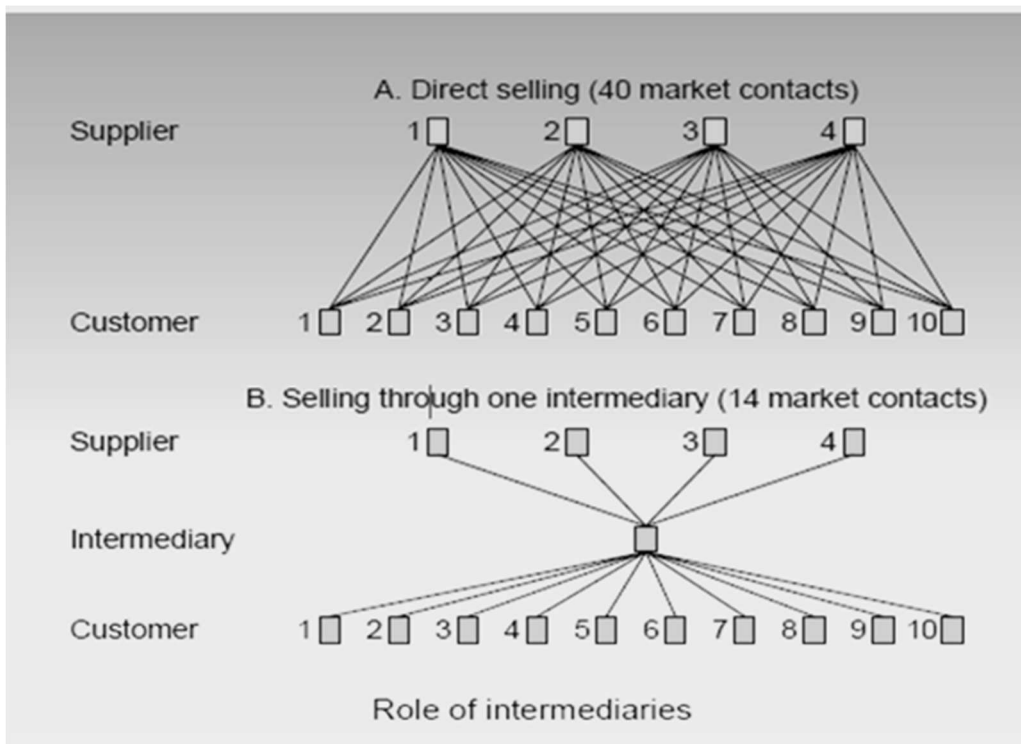
Το συγκεκριμένο έργο ξεκίνησε το 1994 με επτά εταιρίες διανομής να εμπλέκονται, σε συνεργασία, στις παραδόσεις του κέντρου της πόλης Kassel στη Γερμανία. Για τη διεξαγωγή των μεταφορών χρησιμοποιείται ένας ουδέτερος μεταφορέας (Ramokgora, 2004). Το Κάσελ έχει περίπου 200.000 κατοίκους. Οι κύριοι βιομηχανικοί τομείς περιλαμβάνουν την αυτοκινητοβιομηχανία και τη βιομηχανία μεταφορών, την

τηλεματική και την ανάπτυξη λογισμικού, την περιβαλλοντική και ενεργειακή τεχνολογία και τον πολιτισμό και τον τουρισμό. Η υλοποίηση ενός αστικού κέντρου διανομής αποτέλεσε αναπόσπαστο μέρος της προσέγγισης των City Logistics στην πόλη Kassel, η οποία ξεκίνησε από την ένωση μεταφορέων και από το τμήμα βιομηχανίας και εμπορίου της πόλης. Αρχικά, διεξήχθη μια σειρά μελετών για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων, των όγκων και της αποδοχής μιας προσέγγισης City Logistics .

Το σενάριο είναι ότι, υπάρχει ένας ουδέτερος φορέας εφοδιαστικής που παραδίδει στην κεντρική πόλη για λογαριασμό των εταιρειών προώθησης που εμπλέκονται. Στις 6:00 π.μ ξεκινά την περιοδεία συλλογής. Περίπου πέντε οχήματα χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των αποστολών που παραδίδονται στις αποθήκες των μεταφορέων κατά τη διάρκεια της νύχτας. Στο αστικό κέντρο διανομής οι αποστολές ενοποιούνται (σχήμα 12) σύμφωνα με τη διεύθυνση των παραληπτών καθώς και με συγκεκριμένους διαδρομές. Στις 10:00 π.μ ξεκινά η αστική παράδοση με τη χρήση δύο έως τριών οχημάτων 7,5 τόνων. Συνήθως διεξάγονται δύο ταξίδια ανά ημέρα, ανάλογα με τον όγκο μεταφοράς.

Ο διαχειριστής των αστικών διανομών λαμβάνει εκ των προτέρων πληροφορίες σχετικά με τον όγκο των μεταφορών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και η παράδοση πραγματοποιείται την ίδια ημέρα. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η παράδοση, ο διαχειριστής ενημερώνει τηλεφωνικά τον αντίστοιχο μεταφορέα (από τον οποίο έλαβε την εντολή μεταφοράς). Οι υπηρεσίες του ουδέτερου φορέα εκμετάλλευσης (μεταφορά και μεταφόρτωση) καταβάλλονται βάσει συγκεκριμένου τιμολογίου. Ο διαχειριστής εκμετάλλευσης τιμολογεί τις υπηρεσίες του για κάθε αποστολέα ξεχωριστά. Σύμφωνα με έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, η προσέγγιση δεν δείχνει σημαντική μεταβολή αναφορικά με το κόστος για τις εμπλεκόμενες εταιρείες αποστολής, δηλ. ούτε όφελος, ούτε επιπλέον κόστος σε σχέση με τις συνήθεις υπηρεσίες παράδοσης.

Το συμπέρασμα είναι ότι το αστικό κέντρο διανομής θεωρείται αναπόφευκτο, εάν τα εμπορεύματα που προορίζονται για την πόλη πρόκειται να συνδυαστούν αποτελεσματικότερα, το οποίο είναι ο κύριος στόχος του συστήματος logistics της πόλης Κάσελ. Οι παραλήπτες στην κεντρική πόλη δεν δηλώνουν διαφορές στην ποιότητα των υπηρεσιών σε σύγκριση με το προηγούμενο σύστημα παράδοσης. Η κύρια επιτυχία του παρόντος συστήματος είναι ότι οι αποστολές μπορούν να συνδυαστούν χωρίς πρόσθετες δαπάνες ή δυσχέρειες για τις εμπλεκόμενες εταιρείες και τους παραλήπτες.



Σχήμα 12: Απεικόνιση Μοντέλου Kassel

Πηγή: (Ramokgora, 2004)

4.5.3 Μελέτη περίπτωσης του Motomachi UCC (Yokohama - Ιαπωνία)

Ένα συνεργατικό σύστημα παράδοσης με ένα κέντρο ενοποίησης έχει υλοποιηθεί από μια ένωση ιδιοκτητών λιανικής πώλησης της Motomachi Shopping Street στην Yokohama της Ιαπωνίας. Ενώ υπάρχουν πολλά συνεργατικά συστήματα παράδοσης στην Ιαπωνία, αυτό είναι το πρώτο στο οποίο μια ένωση λιανοπωλητών, αποτελούμενη από περίπου 300 καταστήματα, είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση του συστήματος που υποστηρίζεται εν μέρει από την κυβέρνηση της Yokohama City και την τοπική αστυνομία. Οι στόχοι του συστήματος είναι η βελτίωση του περιβάλλοντος (όπως η ποιότητα του αέρα και ο θόρυβος), η εξασφάλιση οδικού χώρου για τους πεζούς και η πρόληψη των τροχαίων ατυχημάτων και επιτυγχάνονται μειώνοντας τον αριθμό των φορτηγών που οδηγούν και σταθμεύουν στο εμπορικό δρόμο (Browne, et al., 2012).

Λίγα έργα για κέντρα αστικής ενοποίησης, όπως το Motomachi UCC στην Ιαπωνία έχουν σημειώσει επιτυχία ακόμη και λόγω του κόστους λειτουργίας τους, καθώς συνεπάγονται υψηλά ενοίκια και πρόσθετο χειρισμό πριν από την τελική παράδοση. Το αστικό εμπορευματικό κέντρο ενοποίησης του Motomachi, μία περιοχή με πολλά εμπορικά κέντρα στην πόλη της Yokohama στην Ιαπωνία, διαχειρίζεται το 85% των ροών που διανέμονται στα καταστήματα. Το υπόλοιπο 15% περιλαμβάνει αγαθά όπως, φρέσκα προϊόντα, έπιπλα και προϊόντα λιανικής, των οποίων οι ιδιοκτήτες διαχειρίζονται από μόνοι τους όλη την αλυσίδα εφοδιασμού. Τρία φορτηγά χρήσης συμπιεσμένου φυσικού αερίου (CNG) πραγματοποιούν τις διαδρομές από το UCC, που βρίσκεται μερικές εκατοντάδες μέτρα μακριά από την περιοχή με τα καταστήματα λιανικής. Οι μεταφορικές εταιρείες που χρησιμοποιούν το UCC πληρώνουν 150 ¥ (1,25 €) ανά διανεμόμενο δέμα (Macharis & Melo, 2011).

Υπήρξε έντονη συγκέντρωση της κυκλοφορίας αυτοκινήτων στην οδό Motomachi (δηλαδή 500 οχήματα ανά ημέρα κυκλοφορίας) και ο όγκος αυξανόταν. Παρά την αύξηση του όγκου της κυκλοφορίας, δεν υπήρχαν επαρκείς θέσεις στάθμευσης στην περιοχή, γεγονός που οδήγησε σε πολλά οχήματα που σταθμεύουν παράνομα στο δρόμο. Η κατάσταση αυτή είχε ως αποτέλεσμα την επιδείνωση του περιβάλλοντος (όπως η ποιότητα του αέρα και ο θόρυβος) και τα προβλήματα ασφάλειας της κυκλοφορίας. Το 1999 ιδρύθηκε μια ομάδα έργων που αποτελούνταν από ιδιοκτήτες καταστημάτων και ενδιαφερόμενους φορείς και η οποία προσδιόρισε τα προβλήματα που πρέπει να επιλυθούν και επέλεξε κατάλληλα καθήκοντα που θα μπορούσαν να εφαρμοστούν σε τρία χρόνια, συγκεκριμένα τη δημιουργία ενός συστήματος συνεργασίας με το αστικό κέντρο ενοποίησης εμπορευμάτων UCC (σχήμα 13), την εξασφάλιση χώρου στάθμευσης για φορτηγά οχήματα, την εξάλειψη των παράνομων οχημάτων στάθμευσης, τη βελτίωση των οδικών διασταυρώσεων και την εισαγωγή οχημάτων χαμηλών εκπομπών (Browne, et al., 2012).

Η ομάδα του έργου απαρτιζόταν από την Ένωση εμπορικών οδών Motomachi, τον επαγγελματικό σύλλογο μεταφορέων φορτηγών, τη γειτονική κοινότητα, την τοπική αστυνομία, την τοπική οδική αρχή και τους σχετικούς οργανισμούς της κυβέρνησης του Yokohama City. Η ομάδα πραγματοποίησε έρευνα για την κυκλοφορία και έρευνα ερωτηματολογίου. Το 2000, διεξήχθη ένα κοινωνικό πείραμα για το σύστημα συνεργατικής παράδοσης για 10 ημέρες. Μετά από μερικά χρόνια διαβούλευσης, εγκαταστάθηκε το UCC και ξεκίνησε η λειτουργία τον Ιούνιο του 2004. Το κέντρο ενοποίησης βρίσκεται σε απόσταση ενός χιλιομέτρου από την οδό Motomachi. Οι μεταφορείς φορτηγών καλούνται να παραδώσουν τα αγροτεμάχια τους που προορίζονται για την οδό Motomachi στο κέντρο ενοποίησης, όπου ένας φορέας εκμετάλλευσης του συνεταιριστικού συστήματος παράδοσης μεταφέρει τα αγροτεμάχια με οχήματα χαμηλών εκπομπών. Σε τρεις σταθμούς οικολογικού φορτίου μεταφέρουν τα αγροτεμάχια σε χειροκίνητα καροτσάκια και τα παραδίδουν στα καταστήματα. Επίσης, παραλαμβάνουν τα αγροτεμάχια από τα καταστήματα και τα παραδίδουν στους μεταφορείς φορτηγών που πραγματοποιούν εμπορικές συναλλαγές σε συμφωνία με τους ναυλωμεσίτες / ναυτιλιακές εταιρείες. Σχεδόν όλοι οι μεταφορείς

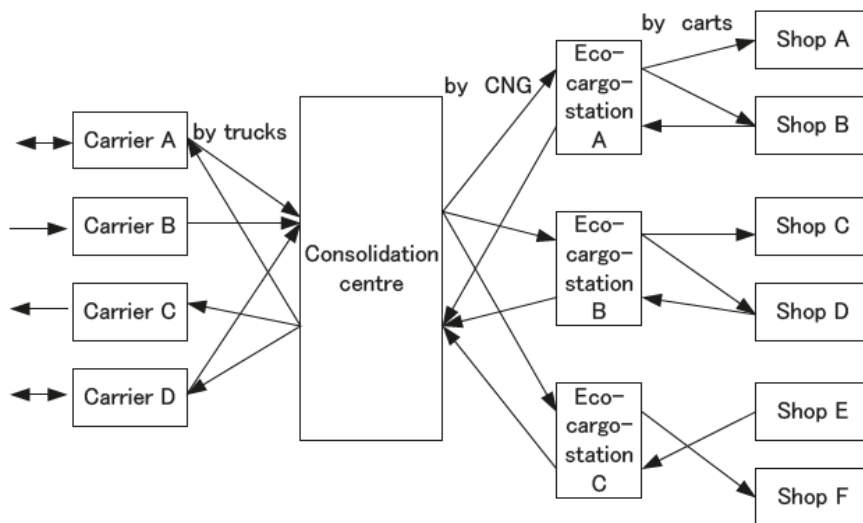
φορτηγών (περίπου 20 εταιρείες) εντάχθηκαν στο σύστημα, καταβάλλοντας 150 γιέν για την παράδοση / παραλαβή κάθε δέματος (Browne, et al., 2012).

Τα οχήματα χαμηλών εκπομπών (CNG) χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μεταξύ του κέντρου ενοποίησης και των σταθμών οικολογικού φορτίου, ενώ τα καροτσάκια που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο χρησιμοποιούνται για την παράδοση / παραλαβή από και προς τα καταστήματα στην οδό Motomachi. Η κυβέρνηση της πόλης της Yokohama επιχορήγησε την αγορά των οχημάτων του CNG. Το συνεργατικό σύστημα παράδοσης μπορεί να μειώσει τις τοπικές εκπομπές ρύπων όχι μόνο μειώνοντας τα συνολικά χιλιόμετρα οχημάτων αυξάνοντας τον συντελεστή φορτίου των συνεργατικών οχημάτων σε σύγκριση με τα φορτηγά των μεταφορέων, αλλά και μέσω των χαμηλότερων εκπομπών ανά οχήματο-χιλιόμετρο των οχημάτων με CNG και των πετρελαιοκίνητων φορτηγών (Browne, et al., 2012) .

Το Motomachi UCC ήταν δύσκολο να υλοποιηθεί, χρειάστηκαν επτά χρόνια για τους τοπικούς λιανοπωλητές να καταλήξουν στον κατάλληλο επιχειρηματικό σχεδιασμό και στην αποτελεσματική οργάνωση logistics. Σήμερα το έργο προσφέρει πολύ καλές παραδόσεις στους καταστηματάρχες με ιδιαιτέρως μειωμένα περιβαλλοντικά κόστη για την υπόλοιπη κοινότητα (Macharis & Melo, 2011). Οι συντελεστές επιτυχίας για το Matomachi είναι (Taniguchi Eiichi, 2014):

- Καλή ηγεσία και ενθουσιασμός για την επίτευξη των στόχων
- Συνεργασία ανάμεσα στους ενδιαφερόμενους φορείς - Συμπράξεις δημοσίου και ιδιωτικού τομέα
- Επιχειρησιακό μοντέλο για τη διατήρηση κοινών συστημάτων παράδοσης.

Λίγα έργα για κέντρα αστικής ενοποίησης (όπως το Motomachi UCC στην Ιαπωνία) έχουν σημειώσει επιτυχία ακόμη και λόγω του κόστους λειτουργίας τους, καθώς συνεπάγονται υψηλά ενοίκια και πρόσθετο χειρισμό πριν από την τελική παράδοση. Πραγματοποιήθηκαν προσπάθειες για την ίδρυση UCC και σε πολλές πόλεις, αλλά πολλά τέτοια έργα αποδείχθηκαν ασύμφορα και έπαψαν να λειτουργούν όταν οι επιδοτήσεις πάγωσαν (Rodrigue, et al., 2017)



Σχήμα 13: Απεικόνιση λειτουργίας Motomachi UCC

Πηγή: (Browne, et al., 2012)

4.5.4 Μελέτες περίπτωσης διατροφικών αστικών μεταφορών στην Ιαπωνία και στη Γαλλία

Η πόλη Kawasaki, που βρίσκεται νοτιοδυτικά του Τόκιο, ξεκίνησε τη μεταφορά αποβλήτων με σιδηρόδρομους το 1995 (Diziain, et al., 2014). Τα απόβλητα που παράχθηκαν στο ταχέως αναπτυσσόμενο βόρειο τμήμα της πόλης έπρεπε να μεταφερθούν στο κέντρο αποβλήτων Ukishima, το οποίο βρίσκονταν στη νότια παραθαλάσσια περιοχή της πόλης, με σημαντική ικανότητα απόρριψης αποβλήτων (900 τόνοι / ημέρα). Στη συνέχεια, η πόλη Kawasaki σχεδίαζε σιδηροδρομικές εμπορευματικές μεταφορές αποβλήτων χρησιμοποιώντας την κύρια σιδηροδρομική γραμμή, παρόλο που η απόσταση μεταξύ των δύο σιδηροδρομικών σταθμών είναι μόλις 23 χιλιόμετρα. Τα τρένα μεταφέρουν τακτικά οικιακά απορρίμματα, άλλα μεγάλα σε όγκο απορρίμματα, αποτεφρωμένες στάχτες, κουτιά και φιάλες σε ειδικά σχεδιασμένα κοντέινερς. Χαρακτηριστικό είναι ότι η αποτεφρωμένη τέφρα μεταφέρονταν με τη χρήση 14 φορτηγών πριν εισαχθεί το σιδηροδρομικό σύστημα, ενώ ο αριθμός των φορτηγών που χρησιμοποιήθηκαν για τη μεταφορά της τέφρας μέσω της νέας διατροφικής μεταφοράς μειώθηκε σε 7 φορτηγά οχήματα. Επίσης, επιτεύχθηκε σημαντική μείωση των εκπομπών επικίνδυνων αερίων. Τα συστήματα διατροφικών εμπορευματικών μεταφορών, ιδίως η χρήση σιδηρόδρομου, είναι γενικά

ανταγωνιστικά για μεταφορές μεγάλων αποστάσεων άνω των 500 χιλιομέτρων. Ωστόσο, στην υπόθεση Kawasaki, η απόσταση που χρησιμοποιεί σιδηροδρομικό δίκτυο είναι μόνο 23 χλμ. Οι λόγοι επιτυχίας του έργου είναι ότι:

- ο σιδηρόδρομος υπήρχε και ήταν ιδανικά τοποθετημένος για το έργο
- το σχέδιο μπορούσε να επιχορηγηθεί από το Υπουργείο Περιβάλλοντος για την αρχική επένδυση και
- η Ιαπωνική εταιρεία σιδηροδρομικών εμπορευματικών μεταφορών ήταν πρόθυμη να αυξήσει τις δραστηριότητες στους σταθμούς εμπορευματικών μεταφορών της.

Άλλη μία πολύ ενδιαφέρουσα μελέτη περίπτωσης είναι αυτή του Παρισιού, όπου από το 2007 λειτουργούν 90 καταστήματα του ομίλου λιανικής πώλησης Monoprix τα οποία τροφοδοτούνται μέσω σιδηρόδρομου. Διαχειριστής είναι η εταιρεία Samada, ο πάροχος υπηρεσιών εφοδιαστικής της Monoprix. Από ένα μεγάλο κέντρο διανομής που βρίσκεται 30 χιλιόμετρα νότια του Παρισιού στο Combs-la-Ville, κάθε βράδυ από τις Δευτέρα έως την Παρασκευή αποστέλλεται ένα τρένο φορτωμένο με 16 έως 18 οχήματα, στον ανακαινισμένο σιδηροδρομικό σταθμό που βρίσκεται στο Παρίσι, πολύ κοντά στο κέντρο της πόλης. Τα φορτηγά πεπιεσμένου φυσικού αερίου (CNG) χρησιμοποιούνται για την τελική διανομή των παλετών στα καταστήματα. Η ενέργεια αυτή είχε ως αποτέλεσμα υψηλότερο κόστος μεταφοράς, αλλά μειωμένο αντίκτυπο όσον αφορά το CO₂ (Diziain, et al., 2014).



Σιδηροδρομικός τερματικός σταθμός Monoprix Samada (Παρίσι)

Πηγή : (Diziain, et al., 2014)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ-ΚΡΙΤΙΚΗ

Η εφοδιαστική της πόλης διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη δημιουργία αποδοτικών, φιλικών προς το περιβάλλον και ασφαλών συστημάτων αστικών εμπορευματικών μεταφορών. Ορισμένα μέτρα πολιτικής, συμπεριλαμβανομένων των κέντρων αστικής ενοποίησης, οι κανονισμοί ελέγχου πρόσβασης στα κέντρα των πόλεων, οι παραδόσεις εκτός ωρών αιχμής, οι ζώνες χαμηλών εκπομπών έχουν δοκιμαστεί και εφαρμοστεί σε αστικές περιοχές των πόλεων σε όλο τον κόσμο για την επίτευξη των στόχων των city logistics, την κινητικότητα, τη βιωσιμότητα και τη δυνατότητα αξιοπρεπούς διαβίωσης. Οι άνθρωποι επιδιώκουν βελτιωμένη ποιότητα του αέρα, ασφαλέστερες κοινότητες και υγιεινές συνθήκες ζωής. Αυτά τα στοιχεία είναι απαραίτητα για ένα υψηλότερο βιοτικό επίπεδο εντός των πόλεων, αφού με την άνοδο της αστικοποίησης συγκεντρώνεται περίπου το ήμισυ του πληθυσμού στις αστικές περιοχές.

Η κυκλοφοριακή συμφόρηση, η ατμοσφαιρική ρύπανση, τα ατυχήματα και η μεγάλη κατανάλωση ενέργειας είναι ζητήματα περίπλοκα και απαιτούνται καινοτόμες μεθοδολογίες για την αντιμετώπισή τους. Για την αξιολόγηση των επιπτώσεων από την εφαρμογή των μέτρων απαιτείται μοντελοποίηση των συστημάτων διαχείρισης της πόλης, μοντελοποίηση δικτύων, μοντελοποίηση στόλου, μοντέλα δρομολόγησης και αναλύσεις του κύκλου ζωής των συστημάτων. Αυτά τα μοντέλα και οι αναλύσεις είναι αποτελεσματικές για την αξιολόγηση των πολιτικών που αφορούν τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, καθώς και των τοπικών εκπομπών NOx και SOx από τις εμπορευματικές μεταφορές. Σε μεγάλες πόλεις προκύπτουν περίπλοκα προβλήματα σχετικά με τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές, π.χ η ζήτηση υψηλότερων επιπέδων εξυπηρέτησης, όσον αφορά τον χρόνο λήψης αγαθών και την ανίχνευση αγαθών στο περιβάλλον του ηλεκτρονικού εμπορίου. Απαιτούνται λοιπόν, πολιτικές εφοδιασμού των πόλεων για την παροχή καλύτερων υπηρεσιών με χαμηλότερο κόστος για τους πελάτες, καθώς και για τη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη βελτίωση της ασφάλειας. Το μοντέλο των συστημάτων αστικών εμπορευματικών μεταφορών καθίσταται όλο και πιο δύσκολο λόγω της αυξημένης προσοχής που δίδεται στις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις των εμπορευματικών μεταφορών καθώς και στην αύξηση των απαιτούμενων επιπέδων εξυπηρέτησης από τους καταναλωτές. Η εφοδιαστική πόλεων απαιτεί προσεγγίσεις βελτιστοποίησης και προσομοίωσης για την υποβοήθηση στο σχεδιασμό, την αξιολόγηση και τη λειτουργία συστημάτων που ικανοποιούν τις ανησυχίες όλων των σημαντικών ενδιαφερομένων. Οι πρόσφατες εξελίξεις στις τεχνολογίες της πληροφορίας και της επικοινωνίας επιτρέπουν τη χρησιμοποίηση πλουσιότερων πηγών δεδομένων και πληροφοριών για τη μοντελοποίηση των αστικών μεταφορών εμπορευμάτων και την αξιολόγηση των συστημάτων εφοδιαστικής πόλης. Οι διαδικασίες ενσωμάτωσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σχετικά με την απόδοση του συστήματος κυκλοφορίας μπορούν να αποφέρουν καθαρά οφέλη για τους βασικούς ενδιαφερόμενους. Οι εξελίξεις στο λογισμικό, οι μέθοδοι πολλαπλών στόχων

βελτιστοποίησης και η πολυκριτηριακή ανάλυση επιτρέπουν στα μέτρα επιδόσεων των ενδιαφερομένων και στις αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους να συμπεριληφθούν στα μοντέλα εφοδιαστικής πόλης. Τέτοιες τεχνικές είναι οι πλέον κατάλληλες για την ανάπτυξη και εφαρμογή επιτυχημένων συστημάτων εφοδιαστικής πόλης. Ωστόσο, το εξαιρετικά ενδιαφέρον που προκύπτει από τη σχετική με το ζήτημα βιβλιογραφία είναι το γεγονός ότι, η οργάνωση και διαχείριση ενός συστήματος city logistics εμπεριέχει και μία διαισθητική προσέγγιση, ως προς το ποια μέτρα τελικά θα εφαρμοστούν και ποια απόφαση είναι σωστό να ληφθεί, αφού όλα τελικά κρίνονται εκ του αποτελέσματος.

Ιδιαίτερος καθοριστικός κρίνεται και ο ρόλος των εμπλεκόμενων μερών στα city logistics, καθώς υπάρχουν πάρα πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις ως προς το είδος και τον αριθμό των ενδιαφερομένων, όπως προκύπτει από τη σχετική βιβλιογραφία, χωρίς όμως τελικά να αλλάζει η ουσία και η φύση των προβλημάτων στα οποία εμπλέκονται. Ο αριθμός των ενδιαφερομένων στην εφοδιαστική των πόλεων, καθώς και οι διαφορετικοί στόχοι και τα χαρακτηριστικά τους, καθιστούν την μεταφορά των αστικών αγαθών δαπανηρή και συχνά κάτω από το ελάχιστο επίπεδο οικονομικής και χρηματοοικονομικής βιωσιμότητας. Έτσι, η κατανόηση των αναγκών και επιθυμιών των ενδιαφερομένων και η συζήτηση των αποτελεσμάτων της έρευνας είναι απαραίτητα για την επίτευξη αποδοτικών λύσεων, ιδιαίτερα όταν οι λύσεις εφαρμόζονται χωρίς συζήτηση με όλους τους ενδιαφερόμενους. Οι λύσεις για τη βελτιστοποίηση και τον εξορθολογισμό της αστικής διανομής αγαθών δεν πρέπει να εκτελούνται μόνο με τη συμμετοχή ορισμένων ενδιαφερομένων. Η έννοια της εφοδιαστικής πόλης προβλέπει την εφαρμογή περισσότερων του ενός σχεδίων και λαμβάνει υπόψη το γεγονός ότι κάθε ενδιαφερόμενος έχει διαφορετικούς στόχους και προοπτικές και ότι είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη αυτές οι διαφορές στην πρόταση λύσεων. Επιπλέον, η επιτυχία ή η αποτυχία των μέτρων σχετίζεται με το επίπεδο συμμετοχής των εμπλεκόμενων, ιδίως στην περίπτωση των μεταφορέων και των λιανοπωλητών, στο σχεδιασμό και την υλοποίηση των λύσεων. Η διερεύνηση των διαφορετικών αντιλήψεων και προτιμήσεων όλων όσων εμπλέκονται στη διαδικασία διανομής των αστικών προϊόντων είναι ζωτικής σημασίας για τον μετριασμό των εξωτερικών παραγόντων και των προβλημάτων που σχετίζονται με την εφοδιαστική διαχείριση των πόλεων.

Τα σχετικά projects city logistics επικεντρώνονται στη χρήση «καθαρών» οχημάτων και στην εισαγωγή ζωνών κυκλοφορίας υπό προϋποθέσεις και με διόδους, όπως επίσης και στη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, στη χρήση πληροφοριακών συστημάτων άμεσης ενημέρωσης και στη συντονισμένη χρήση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς, όπως το τραμ και τα πλωτά μέσα. Γενικά, οι εμπορευματικές μεταφορές του 21ου αιώνα που διανύουμε θα κληθούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες μεγαλύτερων σε έκταση περιοχών, σε πιο απαιτητικές προσδοκίες πελατών και στη διασφάλιση φιλικών και ασφαλών πρακτικών προς το περιβάλλον. Κύρια πρόκληση θα είναι η δημιουργία επιπλέον δυναμικότητας μεταφορών, που όμως θα γίνεται ολοένα και δυσκολότερη και πιο ακριβή. Με άλλα λόγια, τα συστήματα

εμπορευματικών μεταφορών θα κληθούν να προσφέρουν περισσότερα, με λιγότερα μέσα. Οι σύγχρονες θεωρητικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις στρατηγικού management σχετίζονται με τις δυνατότητες ευθυγράμμισης της εφοδιαστικής αλυσίδας με τις αναμενόμενες αλλαγές του αστικού, τεχνολογικού και εμπορευματικού περιβάλλοντος και της αγοραστικής συμπεριφοράς.

Αναφορικά λοιπόν με τις εμπορευματικές μεταφορές, ξεχωρίζουν οι ακόλουθες τρεις προτάσεις: α) χρήση εναλλακτικών τρόπων μεταφοράς (εσωτερικές πλωτές μεταφορές και σιδηροδρομικές μεταφορές), β) ένα κεντρικό δίκτυο πληροφορικής για τη σύμπλεξη φορτίων και την αποφυγή άδειων δρομολογίων, και γ) διεύρυνση των παραθύρων χρόνου παράδοσης. Το μερίδιο των σιδηροδρομικών και πλωτών μεταφορών για τις αστικές εμπορευματικές μεταφορές παραμένει εξαιρετικά περιορισμένο, λόγω του κόστους και της οργανωτικής τους πολυπλοκότητας. Στη Γαλλία και στην Ευρώπη εν γένει, η διατροπική μεταφορά προωθείται μέσω της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, των κυβερνήσεων, των περιφερειών και των τοπικών αρχών, ιδίως με την οικοδόμηση και τον εκσυγχρονισμό των υποδομών. Ωστόσο, καθώς η χρηματοδότηση των έργων αυτών είναι περίπλοκη, χρειάζονται πολύ χρόνο για να υλοποιηθούν και έτσι τα πιο επιτυχημένα έργα χρησιμοποιούν την υπάρχουσα υποδομή. Το ηλεκτρονικό εμπόριο επίσης, διαμορφώνει μια νέα αστική γεωγραφία, όπου τα κέντρα διανομής των ηλεκτρονικών λιανοπωλητών θα παίζουν σημαντικό ρόλο.

Όλοι οι παράγοντες πρέπει να ευαισθητοποιηθούν στις αλλαγές που απαιτούνται πριν να εφαρμοστούν και η πρόκληση είναι να μετατραπούν οι λειτουργίες εφοδιαστικής των επιχειρήσεων από βραχυπρόθεσμες σε μακροπρόθεσμες και να εξασφαλιστεί η ανταγωνιστικότητα της αλυσίδας εφοδιασμού. Δεν υπάρχει σαφής κατανόηση του κόστους των εξωτερικών συνεπειών που προκαλούνται από την κίνηση αγαθών στις αστικές περιοχές, γεγονός που δυσχεραίνει την ανάπτυξη τεχνικών και συστημάτων αντιμετώπισης αυτών των εξωτερικών παραγόντων. Για να αλλάξει ο τρόπος με τον οποίο προμηθεύονται τα κέντρα των πόλεων, πρέπει να ληφθούν ορισμένες ενέργειες, όπως:

- Ανάπτυξη σχεδίων μεταφοράς εμπορευμάτων.
- Ανάπτυξη στρατηγικών για την εφοδιαστική και συναφείς υπηρεσίες.
- Συλλογή υφιστάμενων στατιστικών στοιχείων και δεδομένων σχετικά με την κίνηση των αστικών εμπορευματικών μεταφορών.
- Προσδιορισμός αποτελεσματικών υφιστάμενων μέτρων και λειτουργιών.
- Διερεύνηση της βιωσιμότητας των αποκλειστικών διαδρομών.
- Καλύτερη χρήση πληροφοριών διαχείρισης συμβάντων.

- Ανάπτυξη ITS (intelligent transport systems) για τη βελτίωση της πρόσβασης, της ασφάλειας και της μείωσης της συμφόρησης.

Με βάση τα παραπάνω, συνιστάται η διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας για την ανάπτυξη πλαισίου για τη βελτιστοποίηση με βιώσιμο τρόπο της δημιουργίας κατάλληλων εγκαταστάσεων εφοδιαστικής στις κεντρικές περιοχές της πόλης. Αυτό θα περιλάμβανε τον καθορισμό της βέλτιστης θέσης, του είδους των δραστηριοτήτων, των τρόπων μεταφοράς και των χρηστών. Αυτό το νέο επίπεδο υποδομής εφοδιαστικής μπορεί να οδηγήσει σε:

- α) μείωση του αριθμού των φορτηγών οχημάτων στην κεντρική πόλη,
- β) αύξηση της χρήσης του φορτίου των εισερχόμενων φορτηγών οχημάτων,
- γ) πλήρεις δραστηριότητες παράδοσης και παραλαβής για τις επιχειρήσεις και τους τελικούς καταναλωτές με βιώσιμους τρόπους μεταφοράς,
- δ) ενίσχυση της χρήσης και της αποτελεσματικότητας των ζωνών φόρτωσης
- ε) ενθάρρυνση των δραστηριοτήτων παράδοσης στην κεντρική πόλη σε ώρες εκτός αιχμής. Είναι επίσης πολύ σημαντικό να συμπεριληφθούν στη διαδικασία λήψης αποφάσεων και σχεδιασμού, οι διάφοροι στόχοι όλων των φορέων που συμμετέχουν στα τελευταία χιλιόμετρα εμπορευματικών δραστηριοτήτων (last-mile logistics).

Αναφορικά με τον ελλαδικό χώρο, η Ελληνική Εταιρεία Logistics (2017) αναφέρει πως πρέπει να υπάρξει μία στρατηγική ανάπτυξης της εφοδιαστικής αλυσίδας και να επικαιροποιηθεί το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την εφοδιαστική. Το σχέδιο αυτό περιλαμβάνει τη δημιουργία Εμπορευματικών Κέντρων Διεθνούς Εμβέλειας, που θα συμβάλει στην αύξηση των σιδηροδρομικώς μεταφερόμενων εμπορευματικών φορτίων (κόμβος εμπορευματικών μεταφορών στο Θριάσιο Πεδίο και στη Θεσσαλονίκη), όπου σύμφωνα με το νόμο 4302/2014 εισάγεται η έννοια του Επιχειρηματικού/ Εμπορευματικού Πάρκου Εθνικής Εμβέλειας, το οποίο πρέπει να εξασφαλίζει υποχρεωτικά πρόσβαση σε συνδυασμένη μεταφορά και για την ανάπτυξη του οποίου όμως ισχύουν ειδικότεροι και ευνοϊκότεροι όροι κάλυψης και δόμησης. Ωστόσο, η προώθηση σύγχρονων δράσεων θα πρέπει να συνδυάζει την ανάπτυξη της εφοδιαστικής με την προστασία του περιβάλλοντος και να έχει ως προαπαιτούμενο την ανάπτυξη συνεργειών και συνεργασιών με όλους τους εμπλεκόμενους φορείς (δημόσια διοίκηση, διεθνείς οργανισμοί π.χ ΟΟΣΑ και Παγκόσμια Τράπεζα, επιχειρηματικοί φορείς και πανεπιστημιακά ιδρύματα). Οι στόχοι είναι:

- Η ολοκλήρωση και εκσυγχρονισμός του δικτύου μεταφορών.
- Η εξωστρέφεια και σύναψη συμφωνιών με τα γειτονικά κράτη με στόχο τη διευκόλυνση πρόσβασης στις διεθνείς αγορές.
- Τα Clustering στα Logistics (συνέργειες μεταξύ μεταφορικών εταιρειών), εστιάζοντας στην καλύτερη διαχείριση εμπορευματικών ροών

εσωτερικού και εξωτερικού, στη σύσταση και λειτουργία κατάλληλα χωροθετημένων Εμπορευματικών Κέντρων, που θα προσφέρουν υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας, και η λειτουργίας τους, η αδειοδότηση και προώθησή τους θα είναι αρμοδιότητες του Υπουργείου Οικονομίας. Η δημιουργία τέτοιων στρατηγικών κόμβων εμπορευματικών μεταφορών περιλαμβάνει το Θριάσιο Πεδίο και τη Θεσσαλονίκη.

- Η ενίσχυση του ρόλου των κλιμακίων ελέγχου των Περιφερειών και η δημιουργία ενός ομοιογενούς, αποτελεσματικού και ενοποιημένου συστήματος οδικών ελέγχων.
- Η επέκταση του πληροφοριακού συστήματος για το Εθνικό Μητρώο Μεταφορικών Επιχειρήσεων (EMME) σε διαδικτυακό περιβάλλον, με στοιχεία των εμπορευματικών και επιβατικών μεταφορών και διασύνδεσή του με τα Εθνικά Μητρώα άλλων κρατών μελών.
- Ο εκσυγχρονισμός του στόλου οχημάτων των ελληνικών φορτηγών πρέπει να αποτελέσει βασική προτεραιότητα, τόσο για την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας του κλάδου, όσο και για την προστασία του περιβάλλοντος.
- Η υιοθέτηση ηλεκτρονικής φορτωτικής (e-CMR), καθώς τα εμπορευματικά κέντρα δεν είναι απλώς χώροι φόρτωσης και εκφόρτωσης φορτίων, αλλά διασυνδεδεμένοι κόμβοι διαχείρισης εμπορευμάτων και της πληροφορίας που τα συνοδεύει.
- Οι αδειοδοτήσεις για Κέντρα Αποθήκευσης και Διανομής, τα Πράσινα Logistics, βελτίωση των υπαρχουσών και δημιουργία νέων υποδομών της χώρας, π.χ συγκοινωνιακοί κόμβοι, σιδηροδρομικό δίκτυο.
- Η δημιουργία Υφυπουργείου Εφοδιαστικής Αλυσίδας.

Σημασία έχει να δημιουργηθούν οι συνθήκες που θα βοηθήσουν τις εταιρείες του κλάδου να αξιοποιήσουν τα στρατηγικά πλεονεκτήματα της χώρας προς όφελός τους και κατ' επέκταση και της εθνικής οικονομίας. Τα Logistics να αποτελούν το 10,8 % του ΑΕΠ στην Ελλάδα, στοιχείο που καταδεικνύει τη σημασία του κλάδου και γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να προβληθεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα της χώρας ως κεντρική πύλη εισόδου των εμπορευματικών ροών προερχόμενων από τα ανατολικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η σημασία των city logistics είναι μεγάλη τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο στα πλαίσια της βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας. Περιλαμβάνει καινοτομικές ιδέες στη δημιουργία οδικών και κτιριακών υποδομών, στην κυκλοφοριακή ρύθμιση των πόλεων, στην προστασία του περιβάλλοντος και στην εξοικονόμηση ενέργειας, αποτελώντας πλέον τη βάση του σύγχρονου τρόπου ζωής με τη διασφάλιση της παροχής των αγαθών στην αγορά, στον σωστό χρόνο με την απαιτούμενη ποιότητα.

Τα City Logistics, η ολοκληρωμένη δηλαδή διαχείριση των εμπορευματικών μετακινήσεων εντός των αστικών περιοχών, αποτελούν ένα συναρπαστικό και αρκετά νέο ερευνητικό πεδίο, δημιουργώντας πρόσφορο έδαφος για νέες ιδέες, νέα περιβάλλοντα και προκλήσεις στον τομέα της μεταφοράς εμπορευμάτων. Απαιτούνται ερευνητικά μοντέλα και μέθοδοι προσέγγισης για την αντιμετώπιση αυτών των προκλήσεων και για την υποβοήθηση του σχεδιασμού, της αξιολόγησης, του προγραμματισμού και της διαχείρισης των λειτουργιών των συστημάτων city logistics σε πραγματικό χρόνο.

Οι αστικές περιοχές παραμένουν περιοχές συμφόρησης όπου η αξιοποίηση του χώρου είναι εξαιρετικά δύσκολη και η παρουσία πολλών ενδιαφερομένων επιβάλλει συντονισμένες προσπάθειες για να εξασφαλιστεί ότι οι αστικές αγορές θα εξυπηρετούνται με αποτελεσματικό και φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο. Το μέλλον είναι ενδεικτικό της μετάβασης προς πιο πράσινες μορφές υλικοτεχνικής υποδομής των πόλεων, καθώς η σημερινή κατάσταση δεν φαίνεται να είναι βιώσιμη σε πολλές πόλεις που αντιμετωπίζουν αυξανόμενη συμφόρηση και εξωτερικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η αύξηση της αποδοτικότητας των αστικών εμπορευματικών μεταφορών μπορεί να επιτευχθεί μέσω νέων τρόπων οργάνωσης των εμπορευματικών δραστηριοτήτων, που απαιτούν συνεργασία δημόσιου-ιδιωτικού τομέα. Επιπλέον, η επιτυχής εισαγωγή όλων των μέτρων πολιτικής απαιτεί προσαρμογή στο τοπικό πλαίσιο από πλευράς αναγκών και προϋποθέσεων. Προκειμένου να εντοπιστεί το πλήρες εύρος του τοπικού πλαισίου, οι δημόσιες αρχές πρέπει να συνεργάζονται με τους ιδιωτικούς φορείς. Συνεπώς, ο ρόλος των ενδιαφερομένων μερών στην εφαρμογή μέτρων πολιτικής για τις εμπορευματικές μεταφορές αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία και οι προσδοκίες τους είναι κρίσιμες για την επιτυχή εφαρμογή τους.

Η Ελλάδα κατέχει την 44^η θέση στην παγκόσμια αγορά logistics με αρκετά περιθώρια βελτίωσης και οι εταιρίες του κλάδου θα πρέπει να επικεντρωθούν στη δημιουργία συνεργειών για τη μείωση του λειτουργικού κόστους και την αύξηση της εξυπηρέτησης των πελατών. Ταυτόχρονα θα πρέπει να εφαρμόσουν φιλικές προς το περιβάλλον πρακτικές (υπολογισμός ανθρακικού αποτυπώματος) και να υιοθετήσουν αναδυόμενες τεχνολογίες (cloud computing, big data analysis κλπ.) για την περαιτέρω βελτίωση της

απόδοσης και της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Κρίνεται λοιπόν επιτακτική η αλλαγή νοοτροπίας και η εφαρμογή συνεργατικών δράσεων, καθώς και η εφαρμογή του υπάρχοντος νομικού πλαισίου, αλλά και η βελτίωση και απλούστευση των διαδικασιών για να πάρει η Ελλάδα θέση ως διεθνής παίχτης.

Συμπερασματικά λοιπόν, δεδομένου ότι κάθε πόλη αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό περιβάλλον με το δικό της χαρακτήρα στην υποδομή των μεταφορών και στην επιλογή των τρόπων μεταφοράς, δεν φαίνεται να υπάρχει μία ενιαία στρατηγική για τη βελτίωση της διανομής των αστικών εμπορευματικών μεταφορών, αλλά μια δέσμη στρατηγικών που αντικατοπτρίζουν προκλήσεις που είναι μάλλον μοναδικές για κάθε πόλη. Το γεγονός αυτό είναι ιδιαίτερα εμφανές και σχετίζεται με την εφοδιαστική των πόλεων μεταξύ αναπτυσσόμενων και ανεπτυγμένων χωρών. Η εφοδιαστική της πόλης δεν είναι μόνο ένας κρίσιμος τομέας έρευνας, με τεράστια δυναμική για θετικές κοινωνικές επιπτώσεις, αλλά και ένα πεδίο έρευνας με πολλές προκλήσεις που προσφέρουν υπέροχες ευκαιρίες στην επιστημονική κοινότητα και τα logistics.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Aljohan, K. & Thompson, R. G., 2016. Impacts of logistics sprawl on the urban environment and logistics: Taxonomy and review of literature. *Journal of Transport Geography*, 12, Τόμος 57, pp. 255-263.

Allen, J., Thorne, G. & Browne, M., 2007. *BESTUFS good practice guide on urban freight transport*, Karlsruhe, Germany: European Commission under the 6 th Framework Programme for Research and Technological Demonstration.

Anand, N., Quak, H., Van Duin, R. & Tavasszy, L., 2012. City Logistics Modeling Efforts: Trends and Gaps - A Review. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Τόμος 39, pp. 101-115.

Benjelloun, A., Crainic, T. & Bigras, Y., 2010. Toward a taxonomy of city logistics projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(3), pp. 6217-6228.

Bhusiri, N., Taniguchi, E. & Qureshi, A. G., 2014. Application of the Just-In-Time Concept in Urban Freight Transport. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 20 03, Τόμος 125, pp. 171-185.

Bozzo, R., Conca, A. & Marangon, F., 2014. Decision support system for city logistics: literature review, and guidelines for an ex-ante model. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 3, pp. 518-527.

Browne, M. και συν., 2012. Reducing Social and Environmental Impacts of Urban Freight Transport: A Review of Some Major Cities. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Τόμος 39, pp. 19-33.

Congjun, R., Goh, M., Zhao, Y. & Zheng, J., 2015. Location selection of city logistics centers under sustainability. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 05, Τόμος 36, pp. 29-44.

Contardo, C., Hemmelmayr, V. & Crainic, T. G., 2012. Lower and upper bounds for the two-echelon capacitated location-routing problem. *Computers & Operations Research*, 39(12), pp. 3185-3199.

Crainic, T. G., Gendreau, M. & Potvin, J.-Y., 2009. Intelligent freight-transportation systems: Assessment and the contribution of operations research. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 12, 17(6), pp. 541-557.

Crainic, T. G., Ricciardi, N. & Storchi, G., 2004. Advanced freight transportation systems for congested urban areas. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 04, 12(2), pp. 119-137.

Demir, E., Huang, Y., Scholts, S. & Van Woensel, T., 2015. A selected review on the negative externalities of the freight transportation: Modeling and pricing. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 05, Τόμος 77, pp. 95-114.

- Diziain, D., Taniguchi, E. T. & Dablanc, L., 2014. Urban Logistics by Rail and Waterways in France and Japan. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Τόμος 125, pp. 159-170.
- Eidhammer, O., Andersen, J. & Johansen, B. G., 2016. Private Public Collaboration on Logistics in Norwegian Cities. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 16, pp. 81-88.
- European Commission, 2012. *Study on urban freight transport*, s.l.: DG MOVE EUROPEAN COMMISSION.
- European Commission, 2013. *A call to action on urban logistics*, Brussels: EUROPEAN COMMISSION.
- European Commission, 2016. *City Logistics 2*. [Ηλεκτρονικό] Available at: <https://eu-smartcities.eu/sites/all/files/docs/best-practice/CityLogistics%202.pdf> [Πρόσβαση 15 03 2017].
- Foltynsky, M., 2016. Management Tool for Streamlining City Logistics. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 16, pp. 89-103.
- Fonseca de Oliveira, G. & Kelli de Oliveira, L., 2016. Stakeholder's Perceptions of City Logistics: An Exploratory Study in Brazil. *Transportation Research Procedia, Volume 12, 2016, Pages 339-347*, Τόμος 12, pp. 339-347.
- Holguin-Veras, J. και συν., 2014. The New York City Off-hour Delivery Project: Lessons for City Logistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 03, Τόμος 125, pp. 36-48.
- Kauf, S., 2016. City logistics – A Strategic Element of Sustainable Urban Development. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 16, pp. 158-164.
- Kiba Janiak, M., 2016. Key success factors for city logistics from the perspective of various groups of stakeholders. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 12, pp. 557-569.
- Koriath, H. & Thetrich, W., 1998. *Transport Research COST 321 Urban Goods Transport; Final report of the action Office for Official Publications of the EC*, Bruxelles: Office for Official Publications of the European Communities.
- Lei Bu, et al., 2012. Selection of city distribution locations in urbanized areas. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 39, p. 556 – 567.
- Macharis, C. & Melo, S., 2011. *City Distribution and Urban Freight Transport: Multiple Perspectives*. s.l.:Edward Elgar Publishing.
- Malindretos, G., 2009. *Logistics Strategy and Sustainability*, Salerno, Italy: s.n.
- Malindretos, G. & Abeliotis, K., 2015. SUSTAINABLE CITY LOGISTICS PRACTICES FOR GOODS AND WASTE. Στο: G. Malindretos & I. P. Vlachos, επιμ. *MARKETS, BUSINESS AND SUSTAINABILITY*. Athens: Bentham Science Publishers Ltd., pp. 51-71.

- Nordtomme, M. E., Bjerkan, K. Y. & Sund, A. B., 2015. Barriers to urban freight policy implementation: The case of urban consolidation center in Oslo. *Transport Policy*, Τόμος 44, pp. 179-186.
- Papoutsis, K. & Nathnail, E., 2016. Facilitating the selection of city logistics measures through a concrete measures package: A generic approach. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 12, pp. 679-691.
- Patier, D., Bertrand, D., Chalon, R. & Deslandres, V., 2014. A New Concept for Urban Logistics Delivery Area Booking. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 125, 20 March 2014, Pages 99-110*, Τόμος 125, pp. 99-110.
- Ramokgopa, L., 2004. *City Logistics: changing the way we supply*. Pretoria, South Africa, Document Transformation Technologies cc.
- Ranaiefar, F. & Regan, A., 2011. 16 – Freight-Transportation Externalities. *Logistics Operations and Management - Concepts and Models*, pp. 333-358.
- Rezende Amaral, R. & El-Houssaine, A., 2015. City Logistics and Traffic Management: Modelling the Inner and Outer Urban Transport Flows in a Two-tiered System. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 6, pp. 297-312.
- Rodrigue, J.-P., Comtois, C. & Slack, B., 2017. City Logistics. Στο: *THE GEOGRAPHY OF TRANSPORT SYSTEMS*. Fourth edition επιμ. New York: Routledge, p. 440.
- Savelsbergh, M. & Van Woensel, T., 2016. *City Logistics: Challenges and Opportunities*, s.l.: s.n.
- Schliwa, G. και συν., 2015. Sustainable city logistics — Making cargo cycles viable for urban freight transport. *Research in Transportation Business & Management*, 06, Τόμος 15, pp. 50-57.
- Tamagawa, D., Taniguchi, E. & Tadashi, Y., 2010. Evaluating city logistics measures using a multi-agent model. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 2(3), pp. 6002-6012.
- Taniguchi Eiichi, 2014. *Concepts of city logistics for sustainable and liveable cities*, Szczecin, Poland: s.n.
- Taniguchi Eiichi, 2014. *Concepts of city logistics for sustainable and liveable cities*. Kyoto, Elsevier Ltd., pp. 310-317.
- Taniguchi, E. & Tompson, R., 2001. City logistics and freight transport. Στο: B. K. H. D. P. Brewer A., επιμ. *Handbook of Logistics and Supply Chain Management*. s.l.:s.n., pp. 393-404.
- Taniguchi, E., Tompson, R. G. & Yamada, T., 2012. Emerging Techniques for Enhancing the Practical Application of City Logistics Models. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Τόμος 39, pp. 3-18.

Taylor, M. A., 2005. *The City Logistics paradigm for urban freight transport*. Melbourne, Transport Systems Centre, University of South Australia, pp. 1-19.

Vagner, C. d. A., Leise de Oliveira, K. & Leite Guerra, A., 2012. Economical and environmental analysis of an urban consolidation center for Belo Horizonte city (Brazil). *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Τόμος 39, pp. 770-782.

Wang, Y. και συν., 2017. Cooperation and Profit Allocation in Two-echelon Logistics Joint Distribution Network Optimization. *Applied Soft Computing*, 07, Τόμος 56, p. 143–157.

Yamada, T., Taniguchi, E. & Thompson, R., 2014. Recent Trends and Innovations in modelling city logistics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Τόμος 125, pp. 4-14.

Yamada, T., Taniguchi, E. & Thompson, R., 2016. New opportunities and challenges for city logistics. *Transportation Research Procedia*, Τόμος 12, pp. 5-13.

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ LOGISTICS, 2017. *EEL*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <http://www.eel.gr>
[Πρόσβαση 23 06 2017].

Ζεϊμπέκης, Β., 2016. *Διοίκηση λειτουργιών και μεταφορών-Αστικές διανομές και reversed logistics*. σ.λ.:Σημειώσεις μαθήματος-Μεταπτυχιακό πρόγραμμα MBA Α.Ε.Ι ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.

Μαλινδρέτος, Γ., 2015. Αστικές Εμπορευματικές Μεταφορές (City Logistics). Στο: *SUSTAINABLE CITY LOGISTICS PRACTICES*. Αθήνα: Εκδόσεις Κάλλιπος, pp. 245-260.

Μαλινδρέτος, Γ., 2015. Οργάνωση και διαχείριση αποθηκευτικών κέντρων. Στο: *SUSTAINABLE CITY LOGISTICS PRACTICES*. Αθήνα: Εκδόσεις Κάλλιπος, pp. 94-119.

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Φορείς και κίνητρα – στόχοι μεταφορών.....σελ. 39
Πίνακας 2: Κύριοι συμμετέχοντες και οι στόχοι τους.....σελ. 39
Πίνακας 3: Παράδειγμα μοντέλου λήψης αποφάσεων SLIM-PREF.....σελ. 53
Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά μοντέλα City Logistics.....σελ. 62
Πίνακας 5: Πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα μοντέλων City Logistics.....σελ. 66
Πίνακας 6: Κλίμακα και τύποι αξιολόγησης κριτηρίων.....σελ. 75
Πίνακας 7: Σύγκριση αποτελεσμάτων υφιστάμενης κατάστασης και προτεινόμενων σεναρίων δημιουργίας UCC στο Belo Horizonte city.....σελ. 95

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ – ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Σχέσεις εμπλεκόμενων φορέων στα City Logistics.....σελ 40
Σχήμα 2: Παράδειγμα αλληλεπίδρασης μεταξύ εμπλεκόμενων στα City Logistics.....σελ. 44
Σχήμα 3: Διαδικασία διαχείρισης των City Logistics.....σελ. 47
Σχήμα 4: Η έννοια ενός αστικού κέντρου ενοποίησης εμπορευμάτων (UCC).....σελ. 69
Σχήμα 5: Κριτήρια αξιολόγησης βάσει βιωσιμότητας.....σελ. 75
Σχήμα 6: Τεχνική κατάταξης προτιμήσεων για την ιδανική λύση κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων.....σελ. 79
Σχήμα 7: Διανομή πριν και μετά το Cross – Docking.....σελ. 82
Σχήμα 8: Διανομή με χρήση δορυφορικών πλατφόρμων.....σελ. 84
Σχήμα 9: Διαγραμματική απεικόνιση κινήσεων εντός UCC.....σελ. 86
Σχήμα 10: Απεικόνιση συνεργατικού συστήματος διανομής (JDS) πριν και μετά.....σελ. 87
Σχήμα 11: Υπάρχον και προτεινόμενο δίκτυο διανομής Belo Horizonte.....σελ. 92
Σχήμα 12: Απεικόνιση Μοντέλου Kassel.....σελ. 97
Σχήμα 13: Απεικόνιση λειτουργίας Motomachi UCC.....σελ. 100