

**Αξιοποίηση και Χρήση μεγάλων δεδομένων (Big Data)
ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για προβλήματα
διοίκησης αλυσίδων εφοδιασμού**

ΠΜΣ «Βιομηχανική Διοίκηση και Τεχνολογία»

από

ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Γιάννης Κίτσος

Επιβλέπων Καθηγητής: Δρ. Μιχάλης Γιαννάκης

**Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας-Διοίκηση
Logistics, 2019**

ΔΗΛΩΣΗ

«Η εργασία αυτή είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά και μόνο για την απόκτηση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού τίτλου».

«Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του μη πρωτότυπου υλικού ΜΔΕ ανήκουν στο μεταπτυχιακό φοιτητή και το επιβλέπον μέλος ΔΕΠ εις ολόκληρο, δηλαδή εκάτερος μπορεί να κάνει χρήση αυτών χωρίς τη συναίνεση άλλου. Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του πρωτότυπου μέρους ΜΔΕ ανήκουν στον μεταπτυχιακό φοιτητή και τον επιβλέποντα από κοινού, δηλαδή δεν μπορεί ο ένας από τους δύο να κάνει χρήση αυτού χωρίς τη συναίνεση του άλλου. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η δημοσίευση του πρωτότυπου μέρους της διπλωματικής εργασίας σε επιστημονικό περιοδικό ή πρακτικά συνεδρίου από τον ένα εκ των δύο, με την προϋπόθεση ότι αναφέρονται τα ονόματα και των δύο (ή των τριών σε περίπτωση συνεπιβλέποντα) ως συν-συγγραφέων. Στην περίπτωση αυτή προηγείται γραπτή ενημέρωση του μη συμμετέχοντα στη συγγραφή του επιστημονικού άρθρου. Δεν επιτρέπεται η κατά οποιοδήποτε τρόπο δημοσιοποίηση υλικού το οποίο έχει δηλωθεί εγγράφως ως απόρρητο».

Συγγραφέας:



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1. Εισαγωγή.....	4
1.2. Σκοπός της μελέτης.....	7
1.3. Ερευνητικά ερωτήματα.....	9
1.4. Δομή της μελέτης.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	
2.1. Μεγάλα δεδομένα (big data).....	10
2.1.1. Ορισμός.....	10
2.1.2. Τεχνολογίες μεγάλων δεδομένων	17
2.2. Διαχείριση δεδομένων.....	20
2.3. Αναλυτική (Analytics).....	22
2.4. Προκλήσεις στην ανάλυση των μεγάλων δεδομένων.....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	28
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ	
3.1. Διοίκηση εφοδιασμού στη νέα οικονομία	28
3.2. Δίκτυα εφοδιασμού που καθοδηγούνται από τη ζήτηση.....	30
3.3. Οδηγοί που μετασχηματίζουν τη διοίκηση εφοδιασμού	32
3.4. Στρατηγική προμήθεια	35
3.4.1. Ανάλυση εξόδων και αξιολόγηση ευκαιριών	35
3.4.2. Στρατηγική προμήθειας σε ώριμη διοίκηση εφοδιασμού	36
3.4.3. Διοίκηση κατηγοριών.....	38
3.5. Σημασία μεγάλων δεδομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού	39
3.6. Εφαρμογή των μεγάλων δεδομένων στη δημιουργία πληροφοριών διοίκησης εφοδιασμού	41
3.7. Προτεινόμενη αρχιτεκτονική μεγάλων δεδομένων για τη διοίκηση συστημάτων εφοδιασμού	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	50
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ	
4.1. Πρόβλεψη της ζήτησης.....	51
4.2. Διαχείριση κινδύνου εφοδιαστικής αλυσίδας.....	54
4.3. Σχεδιασμός προϊόντος.....	58
4.4. Βιωσιμότητα εφοδιαστικής αλυσίδας.....	61
4.5. Διαχείριση αποθεμάτων.....	65
4.6. Βελτιστοποίηση δρομολόγησης.....	68
4.7. Τοποθεσία των κέντρων διανομής/αποθηκών.....	71
4.8. Σχεδιασμός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας.....	73
4.9. Ιχνηλασιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα.....	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	83
ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	
5.1 Η περίπτωση της εταιρίας ΚΟΡΡΕΣ.....	83
5.2 Η περίπτωση της εταιρίας ΚΑΥΚΑΣ Α.Ε.....	85
5.3 Συμπεράσματα.....	87

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1.Εισαγωγή

Η αυξανόμενη παγκοσμιοποίηση και η πολυπλοκότητα του οικονομικού περιβάλλοντος, καθώς και η μείωση των περιθωρίων, ωθούν τις εταιρίες να επικεντρωθούν στις βασικές τους αρμοδιότητες και να αναθέτουν εξωτερικές δραστηριότητες. Τα αγαθά και οι υπηρεσίες που παρέχονται από τους προμηθευτές ανέρχονται στο 80% των εσόδων ενός οργανισμού, οπότε η χρήση των δυνατοτήτων των προμηθευτών απαιτεί νέες δεξιότητες και πλαίσια (Keith et al., 2016: 47). Κατά συνέπεια, η διαχείριση των προμηθευτών και των δικτύων προμηθευτών έχει γίνει ένα κρίσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις εταιρίες. Οι προμηθευτές και άλλοι εξωτερικοί πόροι, όπως οι πόροι των προμηθευτών, οι πελάτες και οι ανταγωνιστές τους, είναι καθοριστικής σημασίας για τη δημιουργία αξίας. Η ανάγκη για πιο προσαρμοσμένα προϊόντα και υπηρεσίες μπορεί να μετατραπεί σε αξία που δημιουργεί μια διαδικασία διαχείρισης προσφοράς μέσω μακροπρόθεσμων στρατηγικών σχέσεων και ολοκληρωμένων συστημάτων δεδομένων (Handfield 2006, 3-4). Αντί να χρησιμοποιούν προμηθευτές και άλλους εξωτερικούς πόρους μόνο σε ανταγωνισμό βάσει τιμών και για την παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, θα πρέπει να θεωρούνται ως συν-δημιουργοί αξίας μέσω νέων ιδεών, καινοτομιών, γνώσεων, τεχνογνωσίας και ανάπτυξης διαδικασιών. Ως εκ τούτου, η συγχώνευση των εσωτερικών πόρων με προμηθευτές και άλλους εξωτερικούς πόρους είναι ζωτικής σημασίας για την ανταγωνιστικότητα της εταιρίας στη δημιουργία νέων επιχειρήσεων καθώς και στην ανάπτυξη υφιστάμενων επιχειρήσεων.

Τα επιχειρηματικά περιβάλλοντα έχουν γίνει πιο δυναμικά και πολύπλοκα καθόλη τη διάρκεια του 21ου αιώνα (Rausch et al., 2013:3). Το σημερινό επιχειρηματικό περιβάλλον περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά της αστάθειας, της αβεβαιότητας, της πολυπλοκότητας και της ασάφειας. Η αβεβαιότητα για την εταιρία που αγοράζει αναφέρεται στην απρόβλεπτη μεταβλητότητα των αποτελεσμάτων στην αγορά εφοδιασμού. Το μεταβαλλόμενο επιχειρηματικό περιβάλλον που αποτελείται από οδηγούς που μετασχηματίζουν τη διοίκηση εφοδιασμού, αναφέρονται ως νέα οικονομία σε αυτή τη μελέτη. Η νέα οικονομία καθοδηγείται από την παγκοσμιοποίηση, την αστάθεια και τον κίνδυνο, την κοινωνία που βασίζεται στον καταναλωτή, την οικονομία των υπηρεσιών, τη δημιουργία αξίας και τις δυνατότητες του cloud computing (Keith et al., 2016, 1-2). Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν τις στρατηγικές δυναμικής προμήθειας, απαιτώντας βαθύτερη γνώση των επιπτώσεων στη διαλειτουργικότητα και τις κάθετες διατομές. Οι στρατηγικές δυναμικής προμήθειας υποδηλώνουν την ανάγκη για ευφυείς και αυτόνομες δράσεις, μέσω συνεργατικών δραστηριοτήτων.

Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των προμηθευτών, η επιλογή των καταλληλότερων προμηθευτών, η πραγματοποίηση καλών συμβάσεων και η ανάπτυξη επιχειρηματικών μοντέλων συνεργασίας απαιτεί τη δημιουργία συστηματικής αγοράς εφοδιασμού (SMI). Η συστηματική αγορά εφοδιασμού ορίζεται στην παρούσα μελέτη ως «η ικανότητα να αναπτύσσει βαθιά γνώση των βασικών χαρακτηριστικών της αγοράς προμηθευτών, συμπεριλαμβανομένων των αναδυόμενων τεχνολογιών, των τάσεων των τιμών και του κόστους, των συγχωνεύσεων και εξαγορών, των ικανοτήτων, της ποιότητας και των επιδόσεων παράδοσης, αποτελούν τη βάση για την ορθή στρατηγική προμήθεια» (Handfield et al., 2009:103). Μια βασικά σωστή στρατηγική προμήθεια αποτελεί το θεμέλιο της διοίκησης της αλυσίδας εφοδιασμού, μπορεί να διαφοροποιήσει την εταιρία από τους ανταγωνιστές της και να βοηθήσει στην επίτευξη των εταιρικών στόχων μέσω της ανεύρεσης ευκαιριών βελτίωσης, της αναγνώρισης των κινδύνων και της καλύτερης κατανόησης των βασικών προμηθευτών (McKenna 2011:

56) . Η διοίκηση της αλυσίδας εφοδιασμού διευκολύνει την εξέταση των προμηθευτών και επιτρέπει τον εντοπισμό πιθανών οικονομικά αποδοτικών αγορών, νέων τεχνολογιών και καινοτομιών πριν από τους ανταγωνιστές, εκτός από την πρόβλεψη των διακυμάνσεων των τιμών αγοράς και την παρακολούθηση της συμμόρφωσης με το κόστος. Καθώς η υψηλής ποιότητας διοίκηση συστημάτων εφοδιασμού παρέχει πρόσβαση στην ενημερωμένη προβολή της αγοράς εφοδιασμού, οι εταιρίες μπορούν να αντιμετωπίσουν τις διακοπές της αλυσίδας εφοδιασμού, επιτυγχάνοντας παράλληλα οικονομίες.

Οι προκλήσεις στη νέα οικονομία μπορούν να αντιμετωπιστούν με την ανάπτυξη της τεχνολογίας της πληροφορίας (IT). Κατά συνέπεια, πρέπει να αντιμετωπιστούν οι αυξανόμενοι όγκοι δεδομένων, που απαιτούν αποθήκευση και πρόσβαση σε δεδομένα, έξυπνη ανάκτηση πληροφοριών και νέους μηχανισμούς λήψης αποφάσεων. Όταν τα δεδομένα, οι επιχειρήσεις και οι αλυσίδες εφοδιασμού καθίστανται πιο περίπλοκες, τα διευθυντικά στελέχη χρειάζονται επαρκή εργαλεία για τη δημιουργία γνώσεων για την υποστήριξη της έξυπνης λήψης αποφάσεων (Sahay 2008:39). Η ποσότητα των παραγόμενων δεδομένων συνεχίζει να αυξάνεται ραγδαία, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη μεγάλων δεδομένων. Τα μεγάλα δεδομένα ορίζονται στη μελέτη αυτή ως «πληροφοριακά περιουσιακά στοιχεία υψηλού όγκου, υψηλής ταχύτητας και / ή μεγάλης ποικιλίας που απαιτούν οικονομικά αποδοτικές καινοτόμες μορφές επεξεργασίας πληροφοριών που επιτρέπουν βελτιωμένη γνώση, λήψη αποφάσεων και αυτοματοποίηση της διαδικασίας» (Gartner, 2017). Τα μεγάλα δεδομένα είναι κρίσιμα για την υποστήριξη της λήψης αποφάσεων, καθώς η ταχεία καινοτομία και η παγκοσμιοποίηση έχουν δημιουργήσει σημαντικές ευκαιρίες στην αγορά για τις επιχειρήσεις (Sahay, 2008: 39).

Οι εφαρμογές μεγάλης ανάλυσης δεδομένων (BDA) καθίστανται όλο και πιο σημαντικές στη στρατηγική των αλυσίδων εφοδιασμού. Η ικανότητα να συλλαμβάνει, να αποθηκεύει, να συγκεντρώνει και να αναλύει δεδομένα για να εξάγει πληροφορίες από αυτά γίνεται γρήγορα μια προϋπόθεση για όλους τους οργανισμούς (Sanders 2016:

26). Τα εργαλεία τεχνολογίας και ανάλυσης μπορούν να αξιοποιηθούν για τη δημιουργία πληροφοριών για την αγορά εφοδιασμού που παρέχει πληροφορίες για τα κύρια χαρακτηριστικά της τάσης ζήτησης και προσφοράς, τις δομές των τιμών των εμπορευμάτων, τις παγκόσμιες παραγωγικές ικανότητες και τις αλλαγές στο επιχειρηματικό περιβάλλον που επηρεάζουν την παγκόσμια προμήθεια (Chithur 2014:3). Οι οργανωσιακοί ηγέτες χρειάζονται να εξετάσουν και να αναγνωρίσουν τις πιθανές ευκαιρίες, εκτός από τις στρατηγικές απειλές που συνδέονται με τα μεγάλα δεδομένα και να κλείσουν το υφιστάμενο χάσμα μεταξύ των δυνατοτήτων και της στρατηγικής της πληροφορικής. Αυτό περιλαμβάνει τον ορισμό των μεγάλων ευκαιριών δεδομένων που σχετίζονται με την επιχειρηματική τους δραστηριότητα με προορατικό τρόπο, προκειμένου να δημιουργηθεί αξία.

1.2. Σκοπός της μελέτης

Η κατάσταση των μεγάλων δεδομένων δεν έχει μελετηθεί ευρέως στην Ελλάδα. Τα μέσα συλλογής, ανάλυσης και εκμετάλλευσης μεγάλων δεδομένων εξακολουθούν να υφίστανται σε κατάσταση ανάπτυξης και μετάβασης στο ελληνικό πλαίσιο. Οι καταστάσεις αλλάζουν γρήγορα καθώς αναπτύσσονται οι τεχνολογίες και ως εκ τούτου, η παρούσα μελέτη στοχεύει να μελετήσει πώς οι επιχειρήσεις στην Ελλάδα χρησιμοποιούν μεγάλα δεδομένα στις επιχειρηματικές τους διαδικασίες και στη λήψη αποφάσεων για τα προβλήματα διοίκησης των αλυσίδων εφοδιασμού και σε ποιο βαθμό. Η IBM (2012) διεξήγαγε μια μελέτη σχετικά με τη χρήση μεγάλων δεδομένων σε παγκόσμιο επίπεδο. Σε σύγκριση με αυτή, η μελέτη αυτή στοχεύει να μάθει πώς και γιατί οι εταιρίες στην Ελλάδα εξάγουν πολύτιμες πληροφορίες από μεγάλα δεδομένα για να αντιμετωπίσουν προβλήματα στη διοίκηση των αλυσίδων εφοδιασμού.

Προηγούμενες μελέτες δείχνουν ότι τα μεγάλα δεδομένα μπορεί να είναι χρήσιμα σε διαφορετικές επιχειρηματικές διαδικασίες. Βοηθούν στη βελτίωση των επιχειρηματικών επιδόσεων και μπορεί να οδηγήσουν σε μείωση των εξόδων. Ως εκ

τούτου, είναι σημαντικό να γνωρίζει κανείς ότι οι εταιρίες στην Ελλάδα χρησιμοποιούν δεδομένα με παρόμοιους στόχους. Αυτή η εργασία εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο οι εταιρίες εφαρμόζουν μεγάλα δεδομένα σε διαφορετικές περιοχές εφαρμογής, εστιάζοντας κυρίως στην επίλυση των προβλημάτων στη διοίκηση των αλυσίδων εφοδιασμού.

Το ερευνητικό πλαίσιο αυτής της μελέτης είναι η διοίκηση της αλυσίδας εφοδιασμού, που αποτελείται από στρατηγικές και ώριμες διαδικασίες προμήθειας, αντί για ολόκληρη την εταιρική στρατηγική. Η σημασία της μετάβασης από τις τακτικές αγορές στη στρατηγική διαχείριση της προσφοράς αναγνωρίστηκε ήδη στη βιβλιογραφία τον 20ο αιώνα (Kraljic 1983), ενώ οι εταιρίες συνειδητοποιούν τα οφέλη της στρατηγικής συνεργασίας μόνο πιο πρόσφατα. Πολλοί συγγραφείς (Leenders et al., 2008, Van Weele et al., 2010) έχουν διακρίνει την αρχή της διοίκησης της αγοράς και του εφοδιασμού, αναφερόμενοι στην εξωτερική διαχείριση των πόρων. Η διοίκηση της αγοράς και του εφοδιασμού αναφέρεται στην αλληλεπίδραση με την αλυσίδα εφοδιασμού, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη τις ανάγκες των εσωτερικών λειτουργιών και των ενδιαφερόντων και των απαιτήσεων των πελατών των επόμενων σταδίων (Van Weele et al., 2014: 57). Προκειμένου να υπογραμμιστεί η σημασία του συνδυασμού των εσωτερικών και εξωτερικών πόρων με το βέλτιστο τρόπο, υιοθετείται σε αυτή τη μελέτη από τους Cox et al. (1997) για τη διοίκηση εφοδιασμού ως «στρατηγική διοίκηση εξωτερικών και εσωτερικών πόρων και σχεσιακών ικανοτήτων για την εκπλήρωση των δεσμεύσεων προς τους πελάτες». Σε αυτή τη μελέτη, επιλέχθηκε η εστίαση της εξωτερικής άποψης της αγοράς και το πιο συγκεκριμένο πλαίσιο των πληροφοριών της αγοράς εφοδιασμού.

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι να μελετήσει πώς μπορούν να αξιοποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν τα μεγάλα δεδομένα ως εργαλείο υποστήριξης αποφάσεων για προβλήματα διοίκησης αλυσίδων εφοδιασμού.

1.3. Ερευνητικά ερωτήματα

Τα ερευνητικά ερωτήματα αυτής της μελέτης είναι:

1. Πώς χρησιμοποιούνται μεγάλα δεδομένα στις επιχειρηματικές διαδικασίες και υποστηρίζουν τη λήψη αποφάσεων και τη διοίκηση;
2. Πώς μπορούν να ταξινομηθούν τα μεγάλα δεδομένα και ποιες είναι οι πηγές δεδομένων στο πλαίσιο της ευφυΐας της αγοράς εφοδιασμού;
3. Ποιες είναι οι πλέον κατάλληλες μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων για την εξαγωγή πληροφοριών και της αντιμετώπισης των προβλημάτων στη διοίκηση της αλυσίδας εφοδιασμού.

1.4. Δομή της μελέτης

Στο πρώτο κεφάλαιο της μελέτης παρουσιάζεται η εισαγωγή, ο σκοπός της μελέτης και τα ερευνητικά της ερωτήματα. Στο δεύτερο και τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια αρχική εισαγωγή στα μεγάλα δεδομένα, μελετάται η χρησιμότητά τους και το πώς βοηθούν στην αντιμετώπιση των προβλημάτων διοίκησης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Στο τέταρτο κεφάλαιο αναλύεται ενδελεχώς ο τρόπος με τον οποίο τα μεγάλα δεδομένα μπορούν να αξιοποιηθούν στην εφοδιαστική αλυσίδα. Στο πέμπτο κεφάλαιο αναφέρονται 2 πραγματικές περιπτώσεις εταιριών στις οποίες έγινε επιχειρηματική εφαρμογή των μεγάλων δεδομένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΜΕΓΑΛΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

2.1. Μεγάλα δεδομένα (big data)

2.1.1.Ορισμός

Σήμερα δεδομένα μπορούν να βρεθούν παντού: στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, το διαδίκτυο, τις αποθήκες δεδομένων, τα ψηφιακά αρχεία και τα συστήματα αναφοράς. Η χρήση των ψηφιακών τεχνολογιών έχει ως αποτέλεσμα η ανάλυση μεγάλων δεδομένων να γίνει μια κρίσιμη επιχειρησιακή ικανότητα για τη δημιουργία αξίας από μεγάλα ποσά δεδομένων για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονέκτηματος. Οι μηχανές και τα άψυχα αντικείμενα παράγουν τα περισσότερα από τα δεδομένα, παρά οι άνθρωποι. Οι εταιρίες μπορεί να συλλέξουν δεδομένα από διάφορες πηγές: πιστωτικές κάρτες, ηλεκτρονικά ταχυδρομεία, ιστοσελίδες εταιριών, μέσα κοινωνικής δικτύωσης και επιχειρηματικές συναλλαγές, ακόμα και συστήματα GPS. Πλέον οι άνθρωποι έχουν κινητές συσκευές και πολλές εταιρίες έχουν κινητές εφαρμογές, μέσω των οποίων μπορούν επίσης να συλλέγονται δεδομένα. Επιπλέον, αισθητήρες, προσομοιώσεις και επιστημονικά πειράματα μπορούν σήμερα να παράγουν τεράστια ποσά δεδομένων. Κάποια από τα Τα δεδομένα είναι αποθηκευμένα σε cloud. Τα δεδομένα που συλλέγονται από αυτές τις πηγές δεν είναι παραδοσιακά δεδομένα. Ως εκ τούτου, όλα αυτά μπορούν να αναφέρονται ως μεγάλα δεδομένα (Manyika et. al., 2011).

Οι ορισμοί των μεγάλων δεδομένων εξελίχθηκαν γρήγορα, γεγονός που προκάλεσε σύγχυση μεταξύ πολλών χρηστών ψηφιακών υπηρεσιών. Μερικοί ορισμοί επικεντρώνονται σε αυτό που είναι, ενώ άλλοι περιγράφουν τι είναι (Gandomi et al.,

2015:138). Συνήθως μεγάλα δεδομένα αναφέρονται όταν το μέγεθος των συνόλων δεδομένων μεγαλώνει τόσο ώστε να μην μπορούν να ληφθούν, να αποθηκευτούν, να διαχειριστούν ή να αναλυθούν χρησιμοποιώντας την ικανότητα των τυπικών εργαλείων λογισμικού βάσης δεδομένων. Ο ορισμός των μεγάλων δεδομένων συνεχίζει να εξελίσσεται λόγω της αυξημένης παραγωγής δεδομένων και της πληροφορικής, με αποτέλεσμα πιο εξελιγμένο δυναμικό επεξεργασίας και αναλυτικών εργαλείω (Manyika et al. 2011:1-2).

Ο Laney, αναλυτής της Gartner (2001) εισήγαγε τον ευρέως γνωστό ορισμό των μεγάλων δεδομένων, στον οποίο αναφέρεται ως 3V: όγκος, ταχύτητα και ποικιλία (volume, velocity, variety). Αργότερα, η Gartner διευρύνει τον ορισμό σε 4V, συμπεριλαμβανομένης της αυθεντικότητας (veracity). Ο πρόσφατος ορισμός της IBM (2015) εισάγει ένα πέμπτο V, την αξία (value). Χρησιμοποιώντας αυτές τις έννοιες, τα μεγάλα δεδομένα μπορεί να οριστούν ως: «υψηλού όγκου, υψηλής ταχύτητας και / ή υψηλής ποικιλίας περιουσιακά στοιχεία πληροφοριών που απαιτούν αποδοτικές, καινοτόμες μορφές επεξεργασίας πληροφοριών που επιτρέπουν την αυξημένη διορατικότητα, τη λήψη αποφάσεων και την αυτοματοποίηση διαδικασιών» (Gartner 2017). Συνεπώς, ο ορισμός είναι τριπλός, περιλαμβάνοντας: 1) χαρακτηριστικά των μεγάλων δεδομένων, 2) τρόπους επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων και 3) χρήση περιπτώσεων των δεδομένων που έχουν αναλυθεί.

Ο όγκος αντιπροσωπεύει το τεράστιο μέγεθος διαφόρων συνόλων δεδομένων (Chen & Zhang, 2014: 314). Μια έρευνα που διεξήχθη από την IBM το 2012 ανακάλυψε ότι τα περισσότερα παγκόσμια στελέχη θεωρούσαν ότι πάνω από ένα σύνολο terabytes είναι μεγάλα δεδομένα. Η Intel, από την άλλη πλευρά, θεωρεί ότι οι οργανισμοί που παράγουν εβδομαδιαία περίπου 300 terabyte δεδομένων είναι μεγάλες γεννήτριες όγκου δεδομένων (Varela et al., 2014). Ωστόσο, δεν υπάρχει απόλυτο όριο όσον αφορά τον όγκο όταν γίνεται αναφορά σε μεγάλα δεδομένα, επειδή οι ικανότητες πληροφορικής και αποθήκευσης συνεχίζουν να αυξάνονται, επιτρέποντας τη συλλογή μεγαλύτερων συνόλων δεδομένων. (Υπάρχει ακόμα πολύ κρυμμένο δυναμικό και αξία

στον όγκο των μεγάλων δεδομένων (Chen & Zhang, 2014:314), καθώς η ποσότητα των παραγόμενων δεδομένων συνεχίζει να αυξάνεται εκθετικά.

Η ποικιλία αντιπροσωπεύει την ποικιλία των τύπων δεδομένων και των πηγών (Chen & Zhang, 2014: 314), αναφερόμενη στη δομική ετερογένεια των συνόλων δεδομένων. Η ποικιλία αναφέρεται στους διάφορους τύπους δεδομένων που μπορούν σήμερα να χρησιμοποιηθούν, επειδή τα δεδομένα συχνά διαφέρουν από τα κοινά δομημένα δεδομένα. Διαφορετικοί τύποι δεδομένων είναι αυτοί που δημιουργούνται μέσω συσκευών καταναλωτών, όπως οι ιστότοποι των κοινωνικών μέσων δικτύωσης, τα smartphones, οι υπολογιστές, οι τοποθεσίες πολυμέσων και οι δικτυωμένοι αισθητήρες που είναι ενσωματωμένοι σε συσκευές. Οι τύποι δεδομένων περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, βίντεο, εικόνα, κείμενο και ήχο σε δομημένη ή αδόμητη μορφή ή ημι-δομημένη μορφή (Hashem et al., 2015: 100). Τα δομημένα δεδομένα αποτελούνται από επίσημα σχήματα και μοντέλα δεδομένων, ενώ τα μη δομημένα δεδομένα δεν έχουν προκαθορισμένα μοντέλα δεδομένων (Assunção 2015: 6). Καθώς ο όγκος των μεγάλων δεδομένων συνεχίζει να αυξάνεται, το ίδιο κάνει και η ποικιλία διαφορετικών συνδυασμών δεδομένων (Sanders 2014: 12).

Η ταχύτητα αντιπροσωπεύει την ταχύτητα με την οποία τα δεδομένα μετακινούνται (Chen & Zhang, 2014: 314). Επιπλέον, αναφέρεται στο ρυθμό παραγωγής δεδομένων καθώς και στην ταχύτητα που απαιτείται για την ανάλυση δεδομένων, ακολουθούμενη από δράσεις που βασίζονται στην ανάλυση (Gandomi & Haider, 2015: 138). Η αύξηση των ψηφιακών συσκευών, όπως τα smartphones, οι έξυπνοι μετρητές ενέργειας, τα βιομηχανικά μηχανήματα και τα αυτοκίνητα, οδήγησε σε πρωτοφανή ρυθμό παραγωγής δεδομένων. Αυτές οι συσκευές καταγράφουν και επικοινωνούν δεδομένα στην εποχή του Διαδικτύου. Οι εταιρίες και τα άτομα παράγουν τεράστιες ποσότητες ψηφιακών δεδομένων (Sanders 2014: 11-12). Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν επιχειρηματικά μοντέλα με γνώμονα την πληροφορία δημιουργούν πολύτιμα δεδομένα που παράγονται από επιχειρηματικές συναλλαγές, ενεργώντας ως ενδιάμεσος ρόλος στην αλυσίδα αξίας (Brown et al., 2011: 10). Η ανάπτυξη δεδομένων

σε όρους ταχύτητας απαιτεί αναλύσεις σε πραγματικό χρόνο και πρόβλεψη βάσει στοιχείων, μέσω της συλλογής, συγκέντρωσης και διαχωρισμού δεδομένων σε πολλούς συνδυασμούς, προκειμένου να βελτιστοποιηθούν και να αξιολογηθούν οι βέλτιστες στρατηγικές (Sanders, 2014:12).

Η αυθεντικότητα αναφέρεται στην αξιοπιστία των δεδομένων. Όσο το ποσό και η μορφή των δεδομένων διευρύνεται, έτσι και η ακρίβεια και η ποιότητα του. Ως το τέταρτο V προστέθηκε από την IBM για να περιγράψει την αβεβαιότητα των δεδομένων, την αξιοπιστία και την εμπιστοσύνη.

Εκτός από τα 4V, η Microsoft πρόσθεσε τη διακύμανση και την ορατότητα στον ορισμό. Επιπλέον, οι έννοιες όπως η αξία και η εικονική (Assunção et al., 2015), το όραμα, η επαλήθευση και η επικύρωση χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή του τέταρτου V, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις του πλαισίου στο οποίο χρησιμοποιούνται μεγάλα δεδομένα. Δεν υπάρχουν καθολικά κριτήρια αναφοράς για τα αλληλεξαρτώμενα χαρακτηριστικά των μεγάλων δεδομένων, καθώς οι καθοριστικές παράμετροι συνεχώς εξελίσσονται και εξαρτώνται από τον τομέα, το μέγεθος και τη θέση της εταιρίας (Gandomi & Haider, 2015: 139).

Συνολικά, η αξία βρίσκεται στον πυρήνα των μεγάλων δεδομένων, επειδή το κύριο ενδιαφέρον είναι να κερδιθεί αξία από τα δεδομένα που είναι διαθέσιμα σήμερα (Syed et. al., 2013).

Τα μεγάλα δεδομένα μπορούν να οριστούν ως συλλογή, αποθήκευση και ανάλυση μαζικών ποσών δεδομένων. Είναι γρήγορα δεδομένα που συλλέγονται, μεταφέρονται και υποβάλλονται σε επεξεργασία. Σήμερα, τα δεδομένα μπορούν να καταγραφούν χωρίς μεγάλη προσπάθεια ή ευαισθητοποίηση. Λόγω της μείωσης του κόστους αποθήκευσης, είναι πιο σύνηθες να αποθηκεύονται δεδομένα, ακόμη και αν δεν χρησιμοποιούνται, από το να απορρίπτονται. Έτσι, η δυνατότητα εξαγωγής πολύτιμων πληροφοριών που εξάγονται από τα δεδομένα της εταιρίας διευρύνεται. Τα μεγάλα δεδομένα μπορεί επίσης να ορίζονται ως ένας ευρύς όρος για τα σύνολα

δεδομένων που είναι τόσο μεγάλα και πολύπλοκα που τα παραδοσιακά προγράμματα λογισμικού, όπως το Excel, δεν μπορούν να αποθηκεύσουν ή να επεξεργαστούν (Syed et al. 2013:2446). Ως εκ τούτου, πρέπει να επινοηθούν νέες τεχνολογίες και προγράμματα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάλυση μεγάλων δεδομένων. Ο ορισμός των μεγάλων δεδομένων είναι ευρύς και διαφέρει ανάλογα με τον τομέα και το χρήστη. Επιπλέον, η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη έχει επιπτώσεις.

Οι εταιρίες μπορούν να συλλέγουν εσωτερικά δεδομένα, όπως συναλλαγές με πελάτες ή επιχειρησιακά δεδομένα καταγραφής, από ERP συστήματα, master data management ή business intelligence εργαλεία. Ως εκ τούτου, τα εσωτερικά δεδομένα είναι συχνά πιο εύκολα προσβάσιμα (IBM, 2012:10). Τα εξωτερικά δεδομένα συλλέγονται από πηγές εκτός της εταιρίας για παράδειγμα ιστοσελίδες ή κοινωνικά μέσα δικτύωσης. Επιπλέον, διάφοροι τύποι αισθητήρων μπορούν να δημιουργήσουν εξωτερικά δεδομένα. Οι Warren et al. (2015) υπογραμμίζουν την κατηγοριοποίηση των δεδομένων σε βίντεο, ήχο, κειμένο και εικόνα. Τα εξωτερικά δεδομένα συχνά δεν είναι σε μορφή έτοιμη για ανάλυση, αλλά απαιτούν μια διαδικασία στην οποία εξάγονται τα απαιτούμενα δεδομένα από τις πηγές και εκφράζονται σε δομημένη μορφή κατάλληλη για ανάλυση.

Όταν αναλύονται, τα δεδομένα περνούν από διαφορετικά προγράμματα και μετρήσεις και, τέλος, οι πληροφορίες προέρχονται από τη διαδικασία. Οι μεγάλες τεχνολογίες δεδομένων προσφέρουν μια δυνατότητα για να έχει κανείς ευανάγνωστες και στατιστικές πληροφορίες. Οι πληροφορίες, ωστόσο, εξακολουθούν να πρέπει να ερμηνευθούν. Η ερμηνεία αποτελεί ουσιαστικό μέρος της διαδικασίας και οι λανθασμένες ερμηνείες μπορούν να είναι επιβλαβείς και όχι πολύτιμες. Τα δεδομένα είναι διαθέσιμα και είναι παρόμοια για όλους, οπότε το κλειδί είναι να ερμηνευθούν οι πληροφορίες που έρχονται από αναλύσεις και να κατανοηθούν οι πληροφορίες προστιθέμενης αξίας από αυτές τις πληροφορίες. Όταν χρησιμοποιούνται αυτές οι πληροφορίες που εξάγονται από μεγάλα δεδομένα, μπορούν να ληφθούν αποφάσεις βασισμένες σε ενδείξεις και όχι σε αισθήσεις και εικασίες. Σύμφωνα με τους

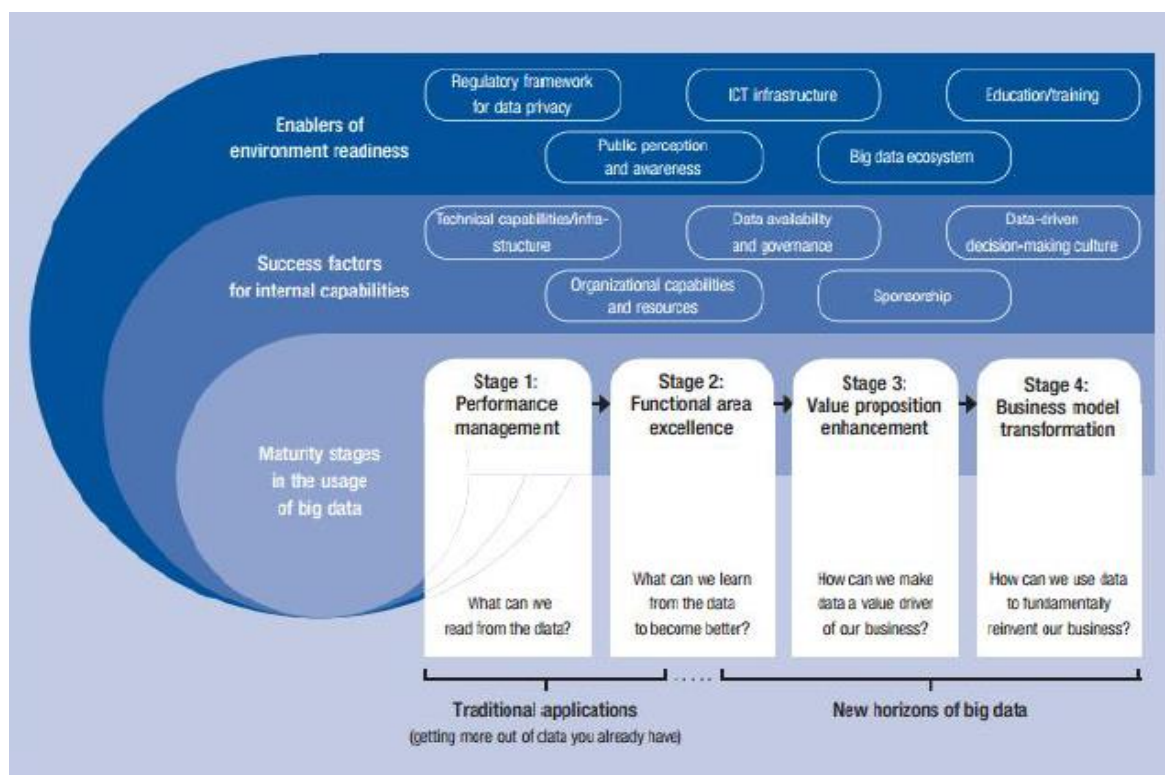
McAfee et al. (2012), οι ηγέτες των εταιριών εξακολουθούν να βασίζονται υπερβολικά στην εμπειρία και τη διαίσθηση, και δεν επαρκούν για τα δεδομένα. Πολλές εταιρίες προσποιούνται ότι είναι περισσότερο κατευθυνόμενες από τα δεδομένα από ότι είναι στην πραγματικότητα.

Οι εταιρίες βρίσκονται σε διαφορετικά στάδια εφαρμογής μεγάλων δεδομένων. Σύμφωνα με το CGMA (2013), οι εταιρίες θα πρέπει να ξεκινήσουν την υλοποίηση προσδιορίζοντας τα βασικά επιχειρηματικά προβλήματα. Πρέπει να καταλάβουν το επιχειρηματικό μοντέλο τους καθώς και τις δομές και τις πηγές δεδομένων. Το Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (2014:48) παρουσιάζει ένα πλαίσιο για τη μέτρηση της ωριμότητας της αξιοποίησης των μεγάλων δεδομένων. Το πλαίσιο ενσωματώνει τρία στοιχεία: ετοιμότητα περιβάλλοντος, εσωτερικές δυνατότητες και διάφορους, σταθερά πιο εξελιγμένους τρόπους χρήσης μεγάλων δεδομένων που κυμαίνονται από την αυξημένη αποτελεσματικότητα σε υπάρχουσες λειτουργίες σε μια πλήρη αλλαγή του επιχειρηματικού μοντέλου ενός οργανισμού. Διαχώρισαν το σύστημα μέτρησης σε τέσσερα στάδια:

1. Διοίκηση της απόδοσης
2. Αριστεία λειτουργικής περιοχής.
3. Πρόταση Ενίσχυσης της αξίας και
4. Μετασχηματισμός του επιχειρηματικού μοντέλου.

Τα τμήματα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στο σχήμα 1.

Σχήμα 1- Πλαίσιο ωριμότητας μεγάλων δεδομένων



Πηγή: Παγκόσμιο Οικονομικό Φόρουμ (2014: 48)

Εάν η εταιρία βρίσκεται στο πρώτο στάδιο ωριμότητας, επιτρέπει στα στελέχη να δουν την επιχείρησή τους πιο καθαρά, χρησιμοποιώντας συχνά εσωτερικά δεδομένα. Στη δεύτερη φάση, οι οργανισμοί αρχίζουν να χρησιμοποιούν τα εξωτερικά δεδομένα πιο εκτεταμένα και χρησιμοποιούν, για παράδειγμα, την αγοραστική συμπεριφορά των πελατών, προκειμένου να προβλέψουν τις πωλήσεις ή να παρακολουθήσουν τις μονάδες παραγωγής. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση εσόδων ή σε προχωρημένη λειτουργική αποδοτικότητα. Η τρίτη φάση μπορεί να περιλαμβάνει καινοτομίες, όπως προσαρμοσμένες συστάσεις σε πραγματικό χρόνο ή εξατομίκευση των υπηρεσιών ώστε να αυξηθεί η εμπειρία του πελάτη. Οι οργανισμοί αρχίζουν να τοποθετούν τα μεγάλα δεδομένα ως οδηγό αξίας της επιχείρησης. Στην τελική, τέταρτη φάση τα μεγάλα δεδομένα διαπερνούν ολόκληρο τον οργανισμό και ενσωματώνονται βαθιά

στην πράξη, προσδιορίζοντας τη φύση της επιχείρησης και τον τρόπο λήψης των αποφάσεων (World Economic Forum, 2014: 48).

2.1.2. Τεχνολογίες μεγάλων δεδομένων

Τα ίδια τα δεδομένα δεν έχουν αξία, αλλά με την ανάλυση και την οργάνωσή τους, γίνονται πολύτιμα. Ως εκ τούτου, είναι απαραίτητο να υπάρχουν ικανότητες και γνώσεις για να επωφεληθεί κανείς από τα δεδομένα. Για να εξαχθεί αξία από τα μεγάλα δεδομένα, απαιτείται βέλτιστο δυναμικό επεξεργασίας, αναλυτικές δυνατότητες, απαιτούνται εξειδικευμένες αναλύσεις και τεχνολογίες. Η χρήση μεγάλων δεδομένων απαιτεί μια εκτεταμένη και ασφαλή υποδομή και βάση δεδομένων. Για παράδειγμα, μια κλιμακωτή αποθήκευση και αποθήκη υψηλής χωρητικότητας, καθώς και η ενσωμάτωση εντός των οργανωσιακών πληροφοριών είναι απαραίτητες. Για παράδειγμα, η εξόρυξη απαιτεί ολοκληρωμένα, καθαρισμένα, αξιόπιστα και αποτελεσματικά προσβάσιμα δεδομένα, συγκεκριμένο ερώτημα και διεπαφές εξόρυξης, κλιμακωτούς αλγόριθμους εξόρυξης, καθώς και περιβάλλοντα υπολογισμού μεγάλων δεδομένων. Πολλές εταιρίες πρέπει να συγχωνεύσουν μεγάλες τεχνολογίες δεδομένων με την παραδοσιακή υποδομή, η οποία μπορεί να είναι δύσκολη (IBM, 2012: 8).

Μεγάλες εφαρμογές δεδομένων προσπαθούν να ξεκλειδώσουν τις δυνατότητες των δεδομένων χρησιμοποιώντας αναλύσεις των επιχειρήσεων και τάσεις απεικόνισης. Η απεικόνιση είναι κρίσιμη, καθώς παρέχει έναν τρόπο διατήρησης του πλαισίου προβάλλοντας τα δεδομένα ως υποσύνολο ενός μεγαλύτερου μέρους δεδομένων, παρουσιάζοντας συσχετισμένες μεταβλητές. Η απεικόνιση σχετίζεται επίσης με τις ροές δεδομένων που είναι συνηθισμένες σε μια τρέχουσα κατάσταση, επειδή μπορούν να βοηθήσουν στην ταυτοποίηση των μοτίβων διαχρονικά. Οι μεγάλες τεχνολογίες

δεδομένων έχουν εξελιχθεί επειδή τα μεγάλα δεδομένα είναι τόσο μεγάλα, που οι παραδοσιακές τεχνολογίες δεν μπορούν να τα επεξεργαστούν. Αυτά τα μεγάλα προγράμματα δεδομένων, όπως το Hadoop και το Hbase, χρησιμοποιούνται συχνότερα για την επεξεργασία δεδομένων, για την υποστήριξη των τεχνικών datamining και άλλων δραστηριοτήτων της επιστήμης των δεδομένων. Το μειωμένο κόστος συλλογής, αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων μετά την ανάπτυξη της πληροφορικής και του cloud computing έχουν διευρύνει επίσης τα διαθέσιμα δεδομένα και δημιούργησαν ζήτηση για κατάλληλα και σχετικά προγράμματα (Fisher et al., 2012: 57, IBM, 2012, Moorthy et al., 2015: 95).

Η παραδοσιακή αρχιτεκτονική συμμετρικών πολλών επεξεργασιών (SMP) ήταν πολύ δαπανηρή για την υποστήριξη των τεράστιων όγκων δεδομένων. Αυτό οδήγησε στη δημιουργία του θεμελίου για τη διαχείριση μεγάλων δεδομένων, φθηνότερους παραλληλισμένους εικονικούς διακομιστές, που μπορεί να είναι σε cloud ή σε χώρο. Οι εταιρίες τεχνολογίας πληροφοριών όπως η IBM, η Google και η Microsoft μπορεί να θεωρηθούν ως ηγέτες στην αγορά παροχής εφαρμογών μεγάλων δεδομένων. Μερικά εργαλεία μεγάλων δεδομένων που βρέθηκαν στην αγορά είναι υψηλής χωρητικότητας και κλιμακούμενης αποθήκευσης δεδομένων, στήλες βάσεων δεδομένων και Αναλυτικοί Επιταχυντές. Ορισμένα προγράμματα και εργαλεία είναι: Hadoop, Java, Developer, NoSQL βάσεις δεδομένων, Μεγάλα δεδομένα, Linux, Hive και Scala. Διαφορετικοί κώδικες μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση καθώς και γλώσσες προγραμματισμού, όπως το R, Python και γλώσσα τύπου Pig. (Schlegel, 2014:12, Fisher et al., 2012).

Ο όρος analytics σημαίνει συχνά οποιαδήποτε απόφαση με βάση τα δεδομένα. Στον εταιρικό κόσμο, μια ομάδα αναλυτών χρησιμοποιεί συχνά την εμπειρία τους σε στατιστικές, εξόρυξη δεδομένων, εκμάθηση μηχανών και οπτικοποίηση για να απαντήσει σε ερωτήσεις και να λύσει προβλήματα που η διοίκηση τονίζει. Προκειμένου να στηρίξουν τη λήψη αποφάσεων των ηγετών των επιχειρήσεων, οι αναλυτές βρίσκουν σύνολα δεδομένων, επιλέγουν ενημερωτικές μετρήσεις και αρχιτεκτονική που

μπορεί να υπολογιστούν από διαθέσιμα δεδομένα, εκτελούν τους απαραίτητους υπολογισμούς και αναφέρουν τα αποτελέσματα στον Οικονομικό Διευθυντή κατά τρόπο που να μπορούν να κατανοήσουν και να ενεργήσουν πάνω τους. Η έμφαση των αναλυτικών στοιχείων στην εταιρική διοίκηση αυξάνεται, καθώς οι αναλύσεις θεωρούνται ότι αποτελούν μέρος των καθηκόντων της (Fisher et. al., 2012).

Τα σύνολα των δεδομένων είναι συχνά υπερβολικά μεγάλα για να μπορούν οι αναλυτές δεδομένων να τα δουν και να τα επεξεργάζονται στο χέρι. Η ανάγκη για πιο προηγμένες τεχνικές απεικόνισης, δυνατότητες για την εύρεση σχεδίων στην πολυπλοκότητα των δεδομένων και των δυνατοτήτων μοντελοποίησης, έχει αυξηθεί κατά μήκος της εισαγωγής μεγάλων δεδομένων (Schlegel, 2014: 16, IBM, 2012:12). Σύμφωνα με την IBM (2012), η πιο αποτελεσματική στρατηγική για τη χρήση μεγάλων δεδομένων είναι ο προσδιορισμός των επιχειρηματικών απαιτήσεων ή των στόχων πρώτα και στη συνέχεια η αξιοποίηση της υπάρχουσας υποδομής, των πηγών των δεδομένων και των αναλύσεων για την υποστήριξη της επιχειρηματικής ευκαιρίας. Η πιο χρησιμοποιούμενη μέθοδος ανάλυσης είναι η αναζήτηση και η υποβολή εκθέσεων, δεύτερον η εξόρυξη δεδομένων και, τρίτον, η απεικόνιση των δεδομένων.

Τα εργαλεία μεγάλων δεδομένων περνούν μέσα από τεράστιες ποσότητες ψηφιακών πληροφοριών για χρήσιμους συσχετισμούς. Με τη βοήθεια της αυξημένης ισχύος επεξεργασίας, τα εργαλεία της ανάλυσης μπορούν να δημιουργήσουν ταχείες και ακριβείς πληροφορίες για τη στήριξη της λήψης αποφάσεων. Με καταναμημένα συστήματα, σύνολα δεδομένων από διαφορετικές τοποθεσίες μπορούν να συνδεθούν μέσω δικτύων και να αναλυθούν με ακρίβεια (IBM, 2015). Οι Vasarhelyi et al. (2015) ισχυρίζονται ότι στο εσωτερικό των επιχειρήσεων, μπορεί να δημιουργηθεί μεγαλύτερη αξία όταν αυτόματα οι εσωτερικές και οι εξωτερικές πληροφορίες που έχουν συγκεντρωθεί «γεφυρώνονται», για παράδειγμα οι προσωπικές πληροφορίες, οι πιστωτικές πληροφορίες και το ποινικό μητρώο. Η διαθεσιμότητα αυτών των τύπων

δεδομένων έχει αυξηθεί, επομένως, οι επιχειρήσεις θα μπορούσαν να ωφεληθούν σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση τους.

Σύμφωνα με τον Akbay (2015:27) με την κατάλληλη υποδομή και μεγάλο τμήμα πληροφορικής, οι εταιρίες θα μπορούσαν να συλλέγουν κορμούς, στους οποίους μπορούν να παρακολουθούνται οι διαδικασίες των επιχειρήσεων. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στις εταιρίες να εντοπίζουν γρήγορα τα πρότυπα της ευρύτερης κλίμακας και βοηθά στη διάγνωση και την πρόληψη των προβλημάτων. Οι εφαρμογές των μεγάλων δεδομένων συλλαμβάνουν τις δραστηριότητες μιας επιχείρησης και όλες τις πληροφορίες και η συμπεριφορά των πελατών καταγράφεται ως αλληλεπιδράσεις. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις σε πραγματικό χρόνο συνδυάζονται με σημαντικές συναλλαγές και ιστορικά δεδομένα για την παροχή αξία στις επιχειρηματικές δραστηριότητες.

2.2. Διαχείριση δεδομένων

Λόγω της ταχείας εξέλιξης της τεχνολογίας της πληροφορίας, αυξάνεται το ποσό των αποκτηθέντων μεγάλων δεδομένων και τα δεδομένα μπορούν να καταγράφονται σε διαφορετικά συστήματα για διαφορετικές χρήσεις. Όταν αυξάνεται η ποσότητα των αποκτώμενων δεδομένων, οι δυνατότητες διαχείρισης των δεδομένων πρέπει να βελτιωθούν (Hazen et al., 2014: 73). Η διαχείριση δεδομένων είναι δύσκολη λόγω των σύνθετων χαρακτηριστικών των μεγάλων δεδομένων, δεδομένου ότι τα σύνολα δεδομένων ίδιου μεγέθους ενδέχεται να χρειάζονται διαφορετικές τεχνολογίες διαχείρισης δεδομένων με βάση τον τύπο δεδομένων, όπως βίντεο ή πίνακες δεδομένων. Τα παραδοσιακά συστήματα διαχείρισης δεδομένων δεν μπορούν να χειριστούν άμεσα τα μεγάλα δεδομένα και ως εκ τούτου πρέπει να χρησιμοποιηθούν νέες τεχνολογίες για τη διαχείριση μεγάλων δεδομένων (Gandomi et al., 2015: 138).

Τα χαρακτηριστικά των 3V των μεγάλων δεδομένων απαιτούν επιπλέον ευελιξία και δυνατότητες μέσω του cloud computing, το οποίο είναι αναπόφευκτο στη διαχείριση και διανομή δεδομένων στο μεγάλο περιβάλλον δεδομένων (Lee et al., 2014: 4). Τα clouds για τη διαχείριση δεδομένων μπορούν να αποτελούνται από ένα ιδιωτικό δίκτυο, ένα δημόσιο cloud ή ένα υβριδικό περιβάλλον που αποτελείται από δύο τύπους clouds. Η διαχείριση των δεδομένων αποτελεί βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων, αλλά είναι επίσης μια από τις μεγαλύτερες διαδικασίες δεδομένων που απαιτούν μεγάλη ένταση εργασίας και είναι χρονοβόρα (Assunção et. al., 2015: 4-5) Τα αποκτώμενα πρωτογενή δεδομένα πρέπει να μετατραπούν σε δεδομένα περιβάλλοντος υψηλότερου επιπέδου, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων. Δεδομένου ότι πολλές εταιρίες αποκτούν μεγάλα δεδομένα, το κλειδί για το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα είναι η επιτάχυνση των διοικητικών αποφάσεων, παρέχοντας στους μάνατζερς κατευθυντήριες γραμμές που μπορούν να εφαρμοστούν για την εφαρμογή αναλυτικών δεξιοτήτων στις επιχειρηματικές διαδικασίες (Chang et al., 2014: 78-79).

Η διαχείριση δεδομένων αποτελείται από διαδικασίες και τεχνολογίες για την απόκτηση και αποθήκευση δεδομένων, εκτός από την προετοιμασία και την ανάκτηση τους για ανάλυση. Αυτές οι διαδικασίες είναι συστηματικές λύσεις προκειμένου να μειωθεί η πολυπλοκότητα των δεδομένων, να επιταχυνθεί ο χρόνος υπολογισμού της ανακάλυψης γνώσης και να βελτιωθεί η ακρίβεια των αναλυτικών αποτελεσμάτων. Η δομή των παραγόμενων δεδομένων για περαιτέρω ανάλυση εξαλείφει τα λάθη και διασφαλίζει την ποιότητα και την αξιοπιστία των δεδομένων (Sanders, 2016: 41). Η διαθεσιμότητα δεδομένων συνίσταται στην παροχή των σωστών δεδομένων, στη σωστή μορφή, σε εκείνους που τη χρειάζονται, όταν και όποτε τη χρειάζονται. Τα διαθέσιμα δεδομένα δημιουργούν αξία κατά την ενσωμάτωση συνόλων δεδομένων για τη δημιουργία επιχειρηματικών πληροφοριών (Sanders, 2016:41). Η εξαγωγή και ο καθαρισμός δεδομένων είναι διαδικασίες προ-ανάλυσης, οι οποίες επιχειρούν να εξαγάγουν χρήσιμα δεδομένα από τα ακατέργαστα δεδομένα και να τα επεξεργαστούν

για περαιτέρω αναλύσεις δεδομένων. Τα δεδομένα πρέπει να καθαρίζονται εάν είναι ελλιπή, θορυβώδη, ασυνεπή ή περιλαμβάνουν διπλότυπα αντίγραφα. Η ενοποίηση και ο συνυπολογισμός μεγάλων δεδομένων από την άλλη πλευρά συνίσταται σε ένα σύνολο τεχνικών που συνδυάζουν δεδομένα από πολλαπλές πηγές με τρόπο πιο αποτελεσματικό και ακριβή από την ανάλυση μίας και μόνης πηγής δεδομένων για ανακάλυψη γνώσης (Manyika et. al., 2011:28).

Παρόλο που σήμερα ένας μεγάλος όγκος δεδομένων που παράγονται είναι ασταθής, πολλές εταιρίες αποθηκεύουν τα εσωτερικά τους δεδομένα σε σχεσιακές βάσεις δεδομένων. Καθώς τα δεδομένα που διαχειρίζονται τα παραδοσιακά συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων φτάνουν σε σημείο ανατροπής, μεταφέρονται σε αποθήκες δεδομένων για ανάλυση (Assunção et al., 2015: 7). Οι αποθήκες δεδομένων υποστηρίζουν την ολοκλήρωση και τη συσσωμάτωση δεδομένων, χειριζόμενες πολυάριθμα αρχεία δεδομένων (Sahay et al., 2008: 31). Τα νέα εργαλεία αρχιτεκτονικής που είναι προσανατολισμένα στις υπηρεσίες παρέχουν διασυνδέσεις σε διάφορους τύπους δεδομένων και επιτρέπουν την ενσωμάτωση πηγών δεδομένων (Sahay et al., 2008: 35). Τα ολοκληρωμένα συστήματα μπορούν να παρέχουν πληροφορίες για νέα και καινοτόμα υλικά, υπηρεσίες, προϊόντα και τεχνολογίες εντός της επιχείρησης καθώς και μεταξύ προμηθευτών (Handfield 2006: 57).

2.3. Αναλυτική (Analytics)

Η αναλυτική μπορεί να θεωρηθεί ως η πράξη που εφαρμόζει τη λογική και τα μαθηματικά στα δεδομένα προκειμένου να παρέχει πληροφορίες για τη λήψη ενισχυμένων αποφάσεων (Herschel et al., 2015: 18). Η ανάλυση των μεγάλων δεδομένων περιλαμβάνει την εφαρμογή στατιστικών και ποσοτικών εφαρμογών σε μεγάλα δεδομένα, που αποτελείται από τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την

ανάλυση και την απόκτηση πληροφοριών από μεγάλα δεδομένα. Υπάρχουν πολυάριθμες μεγάλες τεχνικές δεδομένων διαθέσιμες. Η ανάλυση των μεγάλων δεδομένων προέρχεται από την εξόρυξη δεδομένων, η οποία μπορεί επίσης να αποκαλείται ανακάλυψη γνώσης, καθώς είναι η διαδικασία εντοπισμού νέων ιδεών που συνίσταται σε αναδυόμενες τάσεις στα δεδομένα. Οι πληροφορίες που προκύπτουν από την εξόρυξη δεδομένων έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν μεγάλη οικονομική αξία, η οποία είναι κρίσιμη για τις επιχειρήσεις που δημιουργούν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα (Kohavi 2001:30-31).

Η ωριμότητα της αναλυτικής κατηγοριοποιείται στη βιβλιογραφία με διάφορους τρόπους. Οι Lustig et al. (2010) χωρίζουν την ανάλυση των δομημένων δεδομένων σε τρεις κατηγορίες αναλυτικών στοιχείων: περιγραφικές αναλύσεις που περιγράφουν τι συνέβη, προβλέψεις αναλυτικών προβλέψεων για το τι θα συμβεί και αναλυτικές προδιαγραφές που υποδεικνύουν τι πρέπει να γίνει. Επιπλέον, οι Herschel et al. (2016) αναγνωρίζουν τα διαγνωστικά στοιχεία ανάλυσης εξετάζοντας τα δεδομένα για να απαντήσουν για ποιο λόγο δημιουργήθηκε ένα συμβάν. Ωστόσο, συχνά δύο βασικές κατηγορίες αναλυτικών στοιχείων προσδιορίζονται ως περιγραφικές και προγνωστικές αναλυτικές (Sanders 2014:193-194). Στην απλοποιημένη κατηγοριοποίηση, οι περιγραφικές αναλύσεις μπορούν να θεωρηθούν ως βασικές αναλυτικές και οι προγνωστικές αναλύσεις ως προηγμένες αναλυτικές (Sanders 2016: 42, Lustig et al., 2010). Οι παραδοσιακές διεργασίες πληροφοριακών συστημάτων διεκπεραιώνουν ξεχωριστές συναλλαγές για αυτοματοποίηση εργασιών, όπως οι συναλλαγές λογαριασμών ή εγγραφές παραγγελιών, αλλά δεν υποστηρίζουν την εξαγωγή δεδομένων σε διαφορετικά επίπεδα συσσωμάτωσης. Ως εκ τούτου, απαιτούνται προηγμένες αναλυτικές μέθοδοι για την ανάλυση των επιχειρήσεων, της αλυσίδας εφοδιασμού και της προσφοράς στην αγορά (Sahay et al., 2008: 31). Η παρακολούθηση των σταδίων εφαρμογής των επιπέδων ωριμότητας της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων διασφαλίζει την ποιότητα των δεδομένων, την ενίσχυση των KPIs και την έγκαιρη πρόσβαση στις πληροφορίες από τους βασικούς φορείς λήψης

αποφάσεων (Sanders 2016: 27). Ωστόσο, είναι αξιοσημείωτο ότι δε χρειάζονται όλες οι εταιρίες το υψηλότερο επίπεδο ανάλυσης για να επιτύχουν εκτεταμένα κέρδη και μπορούν να έχουν επιτυχία χωρίς να επενδύσουν στις πιο προηγμένες τεχνολογίες (Sanders, 2016: 42).

Τα περιγραφικά στοιχεία ανάλυσης χρησιμοποιούνται για να συνοψίζουν, να συσσωρεύουν, να συσχετίζουν και να περιγράφουν σύνολα δεδομένων, όπως το ποσό των επιστραφέντων προϊόντων, τις ληφθείσες κλήσεις σε ένα τηλεφωνικό κέντρο ή τα άτομα που αναζητούν μια συγκεκριμένη λέξη στη μηχανή αναζήτησης Google. Τα περιγραφικά στοιχεία ανάλυσης χρησιμοποιούν τα ιστορικά δεδομένα για τον προσδιορισμό των προτύπων και τη δημιουργία αναφορών διαχείρισης με τη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς στο παρελθόν (Assunção et al., 2015: 4). Οι περιγραφικές αναλύσεις χρησιμοποιούν μόνο απλές στατιστικές και υπολογισμούς (Sanders 2014:193-194). Οι διαγνωστικές αναλύσεις είναι μια μορφή προηγμένων αναλυτικών στοιχείων που περιλαμβάνουν την εξέταση δεδομένων για να απαντηθεί γιατί συνέβη κάτι με τεχνικές όπως η ανίχνευση, η ανακάλυψη δεδομένων, η εξόρυξη δεδομένων και οι συσχετισμοί (Gartner, 2017). Αυτό το στάδιο της ανάλυσης μπορεί επίσης να ταξινομηθεί σε περιγραφική αναλυτική (Lustig et al., 2010).

Η προγνωστική αναλυτική επιχειρεί να προβλέψει το μέλλον αναλύοντας υπάρχοντα και ιστορικά δεδομένα (Assunção et al., 2015: 4). Μπορεί να δημιουργήσει ριζικές νέες ιδέες και νέες ευκαιρίες με τρίτους μέσω αυτοματοποιημένων αλγορίθμων και ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (Sanders 2016:42). Αυτή είναι μία από τις σημαντικότερες πτυχές της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων (Sanders 2014:14). Η προγνωστική ανάλυση χρησιμοποιεί τεχνικές εκμάθησης μηχανών και άλλους υπολογιστικούς αλγόριθμους εξόρυξης δεδομένων για να διαμορφώσει το μέλλον. Αυτές οι στατιστικές τεχνικές συνίστανται, για παράδειγμα, σε αναλύσεις χρονολογικών σειρών για την εξαγωγή σημαντικών προτύπων, μοντέλα χωρικής παλινδρόμησης για την πρόβλεψη παραγόντων διαθεσιμότητας δικτύου όπως ο χρόνος,

το κόστος και η ποιότητα των παραδόσεων και εξαρτήσεις μεταξύ μεταβλητών (Manyika et al., 2011:30).

Η προδιαγραφική αναλυτική διευκολύνει τη λήψη αποφάσεων καθορίζοντας δράσεις και εκτιμώντας τον αντίκτυπό τους στις επιχειρηματικές απαιτήσεις, στόχους και περιορισμούς (Assunção et al., 2015: 4). Η προδιαγραφική αναλυτική χρησιμοποιεί προβλέψεις βάσει δεδομένων και συνιστά δράσεις που θα προσφέρουν όφελος για την εταιρία ή θα βοηθήσουν στην αποφυγή ανεπιθύμητων αποτελεσμάτων. Επιπλέον, περιλαμβάνει την ανάλυση της μεταβλητότητας των αναμενόμενων αποτελεσμάτων, για παράδειγμα με ανάλυση σεναρίων ή με θεωρία παιγνίων (Varela et al.: 2014). Περιλαμβάνει, για παράδειγμα, τη λήψη αποφάσεων, τη βελτιστοποίηση και την προσομοίωση πολλαπλών κριτηρίων (Wang et al., 2016: 100).

Η απεικόνιση της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων αποτελείται από τεχνικές που χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία εικόνων, διαγραμμάτων ή κινούμενων εικόνων με σκοπό την επικοινωνία, κατανόηση και βελτίωση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων μεγάλων δεδομένων (Manyika et al., 2011: 31). Εργαλεία που λαμβάνουν υπόψη την ποιότητα των δεδομένων και την παρουσίαση για να επιτρέψουν την πλοήγηση είναι σημαντικά εξαιτίας των αυξανόμενων ποσοτήτων δεδομένων που επεξεργάζονται στην ανάλυση. Η απεικόνιση μπορεί να βοηθήσει σε όλα τα επίπεδα ωριμότητας της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων (Assunção 2015: 31). Οι διευθυντές μπορούν να αποκτήσουν πληροφορίες όταν εσωτερικές πληροφορίες, όπως το τιμολόγιο και οι πληροφορίες των συμβάσεων, συνδυάζονται με εξωτερικές πληροφορίες, όπως πληροφορίες αγοράς και ζήτησης. Οι διαδραστικοί πίνακες ελέγχου επιτρέπουν την εύκολη παρουσίαση ανάλυσης σε μορφή οπτικής παρουσίασης (Sanders 2014:136).

2.4. Προκλήσεις στην ανάλυση των μεγάλων δεδομένων

Εκτός από τα οφέλη που μπορεί να έχει η ανάλυση μεγάλων δεδομένων υπάρχουν προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά την εφαρμογή των αναλύσεων. Οι μεγαλύτερες προκλήσεις της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων είναι να προχωρήσουν μπροστά στην τεχνολογική εξέλιξη με οικονομικά αποδοτικό τρόπο καθώς και να αναπτύξουν οργανωτικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων για τη χρήση δεδομένων, την απορρόφηση πληροφοριών και τη μετατροπή τους σε νοημοσύνη (Sanders 2014: 43-44). Επιπλέον, υπάρχουν συχνά θέματα σχετικά με τις πολιτικές δεδομένων, την ποιότητα των δεδομένων και τους αναλυτές μεγάλων δεδομένων.

Τα ζητήματα πολιτικής δεδομένων αυξάνουν τη σημασία τους όταν τα δεδομένα ψηφιοποιούνται ολοένα και περισσότερο. Τα ζητήματα αυτά συνίστανται, για παράδειγμα, στην ιδιωτικότητα των δεδομένων, την ασφάλεια, τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας και την ευθύνη (Mayika et al., 2011: 11). Η καλύτερη πρόσβαση στις πληροφορίες δημιουργεί ζητήματα προστασίας της ιδιωτικής ζωής που πρέπει να αξιολογηθούν σε αντίθεση με την ευκολία διάθεσης πληροφοριών (Brown et al. 2011: 10-12). Κατά την εξωτερική ανάθεση τεχνολογικών και αναλυτικών ικανοτήτων, πρέπει να αναγνωριστούν οι κίνδυνοι και οι εξαρτήσεις που σχετίζονται με την ασφάλεια των δεδομένων και τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας. Η προσθήκη ρητών απαιτήσεων ασφάλειας δεδομένων στις συμβάσεις και ο προσδιορισμός της ευθύνης για παραβιάσεις δεδομένων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προστατευθούν, για παράδειγμα, ευαίσθητα από πλευράς ανταγωνισμού δεδομένα (Mayika et al., 2011:11). Ο νέος Κανονισμός για την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) τέθηκε σε ισχύ στις 25 Μαΐου 2018, με αντίκτυπο στην προστασία της ιδιωτικής ζωής των πολιτών της ΕΕ και στις

προσεγγίσεις προστασίας προσωπικών δεδομένων των οργανισμών. Στόχος του κανονισμού είναι να προστατεύσει την ιδιωτική ζωή όλων των πολιτών της ΕΕ και τις παραβιάσεις δεδομένων σε έναν κόσμο όλο και περισσότερο καθοδηγούμενο από δεδομένα. Η μεγαλύτερη ρυθμιστική αλλαγή θα είναι η επέκταση της δικαιοδοσίας του GDPR, η οποία θα εφαρμόζεται σε όλες τις εταιρίες που επεξεργάζονται τα προσωπικά δεδομένα των μελών της ΕΕ, ανεξάρτητα από την τοποθεσία της εταιρίας. Οι οργανισμοί που δεν συμμορφώνονται με το GDPR ενδέχεται να επιβληθούν με ανώτατο πρόστιμο 4% του ετήσιου παγκόσμιου κύκλου εργασιών ή 20 εκατομμύρια ευρώ σε περίπτωση που πρόκειται για μεγαλύτερο ποσό. Είναι αξιοσημείωτο ότι οι κανονισμοί ισχύουν τόσο για τους υπεύθυνους επεξεργασίας δεδομένων όσο και για τους επεξεργαστές, συμπεριλαμβανομένων των αποθηκών cloud (EU GDPR Portal, 2017).

Η ποιότητα των δεδομένων συνίσταται στη συνέπεια των δεδομένων και την πληρότητα των δεδομένων. Τα μεγάλα δεδομένα προέρχονται από διάφορες πηγές, οι οποίες δεν είναι όλες επαληθεύσιμες (Hashem et al., 2015: 110). Η εμπιστοσύνη στην ποιότητα των δεδομένων αποδυναμώνεται όταν οι ασυνέπειες ή οι ελλείψεις δεδομένων προκαλούνται από, για παράδειγμα, σφάλματα εισόδου δεδομένων, ελαττωματικό σχεδιασμό συστήματος ή υποκειμενική κρίση του φορέα δεδομένων. Το ποσό της αύξησης των μη δομημένων δεδομένων δημιουργεί προκλήσεις στον οργανισμό και τη διαμόρφωση δεδομένων ποιότητας για τη δημιουργία αξίας (Sanders 2016: 41). Τα ζητήματα ποιότητας δεδομένων περιλαμβάνονται στις διαδικασίες προ-ανάλυσης, που συνίστανται στη δημιουργία, τη δομή και την οργάνωση των δεδομένων για περαιτέρω χρήση ή ανάλυση (Manyika et al., 2011:112).

Ταλαντούχοι αναλυτές δεδομένων απαιτούνται για την αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων, καθώς πολλές εταιρίες χρησιμοποιούν πόρους για να αποκτήσουν δυνατότητες μεγάλων δεδομένων και να βελτιώσουν συνεχώς τις διαδικασίες τους μέσω της μάθησης κατά την εφαρμογή της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων. Συνεπώς, επειδή οι τεχνολογικές δυνατότητες συνεχίζουν να αναπτύσσονται,

αντίστοιχα αυξάνονται και οι ικανότητες που απαιτούνται για τη χρήση αναλυτικών εργαλείων (Sanders 2016: 42-43). Οι επιχειρήσεις λοιπόν, πρέπει να προσλάβουν και να διατηρήσουν τέτοιους αναλυτές και επιπλέον να δημιουργήσουν μια κουλτούρα που εκτιμά τη χρήση μεγάλων δεδομένων στη λήψη αποφάσεων. Ωστόσο, το κλειδί δεν είναι η πρόσληψη μόνο επαγγελματιών του τομέα της ανάλυσης για εξόρυξη και προετοιμασία δεδομένων, τη διεξαγωγή στατιστικών εργασιών, τη δημιουργία μοντέλων και τον προγραμματισμό επιχειρηματικών εφαρμογών. Εξίσου σημαντικοί είναι οι αναλυτικοί επιχειρηματίες που είναι έτοιμοι, ικανοί και πρόθυμοι να χρησιμοποιήσουν καλύτερες πληροφορίες και αναλύσεις για να ενισχύσουν το έργο τους, εκτός από τη συνεργασία με τους επαγγελματίες του τομέα της ανάλυσης (Manyika et al., 2011: 13).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ

3.1. Διοίκηση εφοδιασμού στη νέα οικονομία

Η διοίκηση εφοδιασμού κατά τις προηγούμενες δεκαετίες συνίστατο κυρίως σε μειώσεις του κόστους από τους προμηθευτές μέσω διαπραγματεύσεων. Αυτό εμποδίζει την αξιοποίηση των ευκαιριών δαπανών από διάφορες επιχειρηματικές μονάδες, δεν ενθαρρύνει τους προμηθευτές να βελτιώσουν την τεχνολογία, την ποιότητα ή την εξοικονόμηση κόστους μακροπρόθεσμα και αγνοεί τις απαιτήσεις των πελατών καθώς και τις αλλαγές στο επιχειρηματικό περιβάλλον και στην αγορά εφοδιασμού. Ως εκ τούτου, η διοίκηση εφοδιασμού κινείται συνεχώς από αυτή την τακτική προς μια στρατηγική προσέγγιση, βελτιώνοντας τις αλυσίδες εφοδιασμού μέσω ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και συνεπάγεται πολύ περισσότερα από την απλή εύρεση, σύναψη, αγορά και πληρωμή προϊόντων ή υπηρεσιών που ανατίθενται σε εξωτερικούς

συνεργάτες. Η διαφοροποίηση από τους ανταγωνιστές στη διοίκηση εφοδιασμού, οι σχέσεις προμηθευτών και η διαχείριση του δικτύου προμηθευτών απαιτεί την εφαρμογή διεπιχειρησιακών διαδικασιών, πέραν του ότι λαμβάνεται υπόψη το συνολικό κόστος ολόκληρου του δικτύου, οι επιπτώσεις του κόστους από διάφορους παράγοντες, οι πηγές αξίας και τα οφέλη που αντιλαμβάνονται οι πελάτες (Handfield 2006: 2-4).

Η διοίκηση εφοδιασμού περιλαμβάνει επικαλυπτικές λειτουργικές αποφάσεις, όπως ανάλυση δαπανών, ανάπτυξη στρατηγικής προμήθειας, αίτημα για πληροφορίες, προτάσεις ή / και αποσπάσματα και βάσεις δεδομένων συμβολαίων, με τη συμμετοχή διαφόρων βασικών παραγόντων διοίκησης εφοδιασμού (Huang κ.ά., 2015:7). Μέσω της στρατηγικής εφοδιασμού, η διοίκηση πληροφοριών εφοδιασμού επηρεάζει ολόκληρη τη διαδικασία διοίκησης εφοδιασμού, η οποία με τη σειρά της αποτελεί μέρος μιας ακόμη ευρύτερης προοπτικής της διοίκησης αλυσίδας εφοδιασμού, επηρεάζοντας τις επιχειρήσεις. Η διοίκηση αλυσίδας εφοδιασμού επικεντρώνεται συνήθως στον συντονισμό των επιχειρηματικών λειτουργιών εντός και μεταξύ των οργανισμών της αλυσίδας εφοδιασμού, προκειμένου να βελτιωθεί η μακροπρόθεσμη απόδοση του οργανισμού καθώς και της αλυσίδας εφοδιασμού στο σύνολό της (Van Weele, 2014: 57).

Οι σχέσεις εξουσίας μεταξύ προμηθευτών και εταιριών outsourcing προϊόντων και υπηρεσιών έχουν αλλάξει λόγω του δυναμικού επιχειρηματικού περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένης της τεχνολογικής ανάπτυξης, των αναδυόμενων τάσεων και των κινδύνων εφοδιασμού. Η διοίκηση του εφοδιασμού στον 21ο αιώνα εστιάζεται στη δημιουργία δυναμικών και βιώσιμων σχέσεων μεταξύ των διευρυμένων επιχειρηματικών μονάδων και των προμηθευτών, προκειμένου να αξιοποιηθούν οι νέες τεχνολογίες και οι προμηθευτές, διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την ποιότητα των προϊόντων και υπηρεσιών. Αυτό απαιτεί την αξιολόγηση και επιλογή στρατηγικών προμηθευτών, βάσει των δυνατοτήτων και της ποιότητας των προμηθευτών. Οι δραστηριότητες διοίκησης του εφοδιασμού πρέπει να ευθυγραμμίζονται στρατηγικά με την εταιρική στρατηγική όσον αφορά το χρόνο, τη μέτρηση, την εξειδίκευση και την

εστίαση (Handfield 2006: 20). Οι στρατηγικές στη νέα οικονομία εξαρτώνται κυρίως από την τεχνολογία και την πληροφόρηση. Η προθυμία των μανάτζερς να μοιράζονται πληροφορίες εξαρτάται από το επίπεδο εμπιστοσύνης και το αμοιβαίο όφελος στη σχέση, επειδή οι πληροφορίες θεωρούνται ως εξουσία. Επομένως, οι σχέσεις αγοραστή-προμηθευτή που βασίζονται στην εμπιστοσύνη οδηγούν σε πιο ικανοποιητικό και βιώσιμο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις σχέσεις εξουσίας. Η συνεργασία σε στρατηγικές σχέσεις προμηθευτών απαιτεί ενεργή αλληλεπίδραση, ανταλλαγή πληροφοριών καθώς και συστηματική παρακολούθηση, αξιολόγηση και ανάπτυξη μέσω των πληροφοριακών συστημάτων (Keith et al., 2016: 21).

3.2. Δίκτυα εφοδιασμού που καθοδηγούνται από τη ζήτηση

Οι αλυσίδες εφοδιασμού σήμερα έχουν μετατραπεί σε «δίκτυα ζήτησης». Η εφοδιαστική παίζει όλο και περισσότερο σημαντικό ρόλο στην υποστήριξη και τη διατήρηση της ανάπτυξης τέτοιων «δικτύων ζήτησης», βοηθώντας τις επιχειρήσεις να παράγουν αποτελεσματικά προϊόντα και υπηρεσίες και να ενημερώσουν τα επιχειρηματικά μοντέλα τους που αξιοποιούν αποτελεσματικά τη χρήση των τελευταίων προσφορών στην τεχνολογία των πληροφοριών. Πολλές επιτυχημένες εταιρίες και οργανισμοί, ιδίως στον κόσμο του ηλεκτρονικού επιχειρείν, έχουν ενσωματώσει την εφοδιαστική τους και τις επιχειρήσεις εφοδιαστικής αλυσίδας και βελτιστοποίησαν τη διαδρομή τους προς την αγορά σε τέτοιο βαθμό που είναι σε θέση να προμηθεύσουν και να πουλήσουν τεράστια ποικιλία προϊόντων, να εισέλθουν και ακόμη να κυριαρχήσουν σε διάφορες αγορές, ορισμένες από τις οποίες μέχρι πρόσφατα είχαν υψηλά εμπόδια εισόδου.

Τα δίκτυα εφοδιασμού που βασίζονται στην ζήτηση τείνουν να διαφέρουν από τις παραδοσιακές αλυσίδες εφοδιασμού καθώς είναι ευαίσθητα, ευκίνητα, προσαρμόσιμα και ακόμα και προγνωστικά. Σύμφωνα με τον Thalbauer (2014), όπως

αναφέρεται από τον Howells (2014), «οι αλυσίδες εφοδιασμού του μέλλοντος δε θα είναι αλυσίδες καθόλου, αλλά θα μετατραπούν σε δίκτυα ζήτησης». Ο όρος «αλυσίδες» αντικαταστάθηκε ουσιαστικά από τα «δίκτυα» τα οποία, σύμφωνα με τους Emmett και Crocker (2006), είναι μια προσπάθεια να βρεθούν νέες εκφράσεις που είναι πιο αντιπροσωπευτικές της σύγχρονης προσέγγισης που αντιπροσωπεύει καλύτερα τις πρακτικές διοίκησης αλυσίδων εφοδιασμού σήμερα, εστιάζοντας όχι μόνο στους πελάτες αλλά και στους πελάτες των πελατών.

Τα δίκτυα ζήτησης είναι καθοδηγούμενα από τον πελάτη και καθώς μετακινούν την εστίασή τους από την «προσφορά» στην πλευρά της «ζήτησης», χαρακτηρίζονται από την ανάγκη για χρήση όλο και περισσότερο υψηλότερου επιπέδου δυναμικών πληροφοριών, που επηρεάζουν σχεδόν κάθε τομέα μέτρησης απόδοσης, όπως το κόστος, την ποιότητα, τη διαθεσιμότητα, τη συχνότητα κλπ. Εν ολίγοις, τα δίκτυα ζήτησης αποσκοπούν να παραδώσουν ακριβώς αυτό που ο πελάτης θέλει, όταν το θέλει και όπως το θέλει - με τον πιο ανταγωνιστικό τρόπο. Περισσότερο σημαντικό, όταν ενσωματωθούν σε πρωτοβουλίες για μεγάλα δεδομένα, τα δίκτυα ζήτησης έχουν τη δυνατότητα να υποστηρίζουν εταιρίες που μπορούν επίσης να προσφέρουν αυτό που πιστεύουν ότι ο πελάτης τους μπορεί να θέλει, με βάση τα δεδομένα προφίλ, το πραγματικό ιστορικό προμηθειών ή άλλες παραμέτρους, που προέρχονται από δομημένα, ημιδομημένα ή μη δομημένα δεδομένα (Keith et al., 2016: 23).

Αυτά τα δίκτυα ζήτησης απαιτούν αυξημένα επίπεδα πρόβλεψης, βελτιστοποίησης και ανθεκτικότητας. Είναι αποτελεσματικά ενσωματωμένα, διαχειρίζονται και ελέγχονται σε όλα τα επίπεδα και κάθε κόμβο του δικτύου ζήτησης, που κυμαίνεται από την προμήθεια, την ανάπτυξη προϊόντων, την παραγωγή, μέχρι την παράδοση και τις επιστροφές (Van Wheele, 2010).

3.3. Οδηγοί που μετασχηματίζουν τη διοίκηση εφοδιασμού

Η νέα οικονομία που διαμορφώνεται από το επιχειρηματικό περιβάλλον καθοδηγείται από την παγκοσμιοποίηση, τη μεταβλητότητα και τον κίνδυνο, την κοινωνία που βασίζεται στον καταναλωτή, την οικονομία των υπηρεσιών, τη δημιουργία αξίας καθώς και τις δυνατότητες του cloud computing, οι οποίες μετασχηματίζουν την κατανόηση της στρατηγικής διοίκησης της αλυσίδας εφοδιασμού και αυξάνει τη σημασία της διοίκησης πληροφοριών εφοδιασμού (Fisher et. al., 2012).

Η παγκοσμιοποίηση επιταχύνει τη διασύνδεση της αγοράς, σχηματίζοντας ένα δίκτυο ολοκληρωμένων οργανισμών. Οι ανταγωνιστικές δυνάμεις έχουν δημιουργήσει προμήθειες παγκόσμιας κλίμακας, αυξάνοντας τις προσφορές προϊόντων και τις ευκαιρίες στην αγορά. Η έκρηξη των τεχνολογιών πληροφορικής και οι περιορισμοί στην είσοδο στις αγορές παγκοσμίως έχουν επιταχύνει τη βιομηχανική ανάπτυξη. Καθώς οι αλυσίδες εφοδιασμού καθίστανται ολοένα και πιο παγκόσμιες, οι εταιρίες πρέπει να εφαρμόζουν εις βάθος δεδομένα αγοράς και πληροφορίες για να κατανοήσουν τη δυναμική της αγοράς, τους κινδύνους προμήθειας καθώς και τα ζητήματα κόστους και τιμολόγησης σε παγκόσμια κλίμακα. Όταν τα δίκτυα καθίστανται πιο περίπλοκα, χρειάζονται νέα αναλυτικά εργαλεία για τη δημιουργία πληροφοριών για τη στήριξη της λήψης αποφάσεων (Demirkan et al., 2013: 419).

Η διακύμανση και ο κίνδυνος έχουν αυξηθεί στη νέα οικονομία, προκαλώντας το επιχειρηματικό περιβάλλον με ζητήματα όπως η διεθνής τρομοκρατία, οι φυσικές καταστροφές, τα χρέη και οι απεργίες. Η αυξημένη αβεβαιότητα και μεταβλητότητα των παγκόσμιων επιχειρησιακών διαδικασιών και των τάσεων της αγοράς οδηγεί σε κατανόηση των συνθηκών της αγοράς εφοδιασμού στις διαπραγματεύσεις των τιμών, τη διαχείριση του κόστους και την ανανέωση των συμβάσεων. Η δημιουργία διοίκησης πληροφοριών εφοδιασμού για συνεχή αξιολόγηση και διαχείριση του κινδύνου εφοδιασμού είναι επομένως κρίσιμη για τη στρατηγική διαχείριση της προσφοράς (Jones et al., 2015:29).

Η κοινωνία που βασίζεται στον καταναλωτή περιλαμβάνει τα πιο σημαντικά στοιχεία συνδυασμού προϊόντων, υπηρεσιών, υποστήριξης και γνώσης. Η τάση των επιχειρηματικών διαδικασιών που εστιάζονται στους πελάτες απαιτεί ευέλικτες αλυσίδες εφοδιασμού. Λεπτομερή δεδομένα καταναλωτών είναι διαθέσιμα σε διάφορες πηγές, όπως τα κοινωνικά μέσα δικτύωσης και τις αναφορές των αισθητήρων. Με την επεξεργασία και τη χρήση αυτών των δεδομένων, οι εταιρίες μπορούν να δημιουργήσουν ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με τις επιχειρήσεις που συνδέονται με παραδοσιακά επιχειρηματικά μοντέλα και υποδομές (Manyika et al., 2011).

Η οικονομία των υπηρεσιών αναφέρεται στη στρατηγική καινοτομία των διαδικασιών και των δυνατοτήτων ενός οργανισμού για την πώληση ενός ολοκληρωμένου προϊόντος ή μιας υπηρεσίας που παρέχει αξία σε χρήση. Τόσο η βιομηχανία υπηρεσιών όσο και η μεταποιητική βιομηχανία μπορούν να βελτιώσουν τις βασικές τους ικανότητες εστιάζοντας στην καινοτόμο ανάπτυξη υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας. Η οικονομία της υπηρεσίας κινείται από την τακτική εξωτερική ανάθεση σε μια στρατηγική προσέγγιση και είναι ένα από τα ταχύτερα αναπτυσσόμενα παραδείγματα στη νέα οικονομία (Jones et al., 2015:35).

Η δημιουργία αξίας έχει μετατοπιστεί από την απλή αγορά αγαθών και υπηρεσιών από τους προμηθευτές στη στρατηγική συνεργασία και στη δημιουργία σχέσεων με συγκεκριμένους προμηθευτές προκειμένου να δημιουργηθεί αξία. Η συνεργασία με τους προμηθευτές οδηγεί στην καινοτομία εκτός από τη μείωση του κόστους (Keith et al., 2016: 21). Οι εταιρίες που συνεργάζονται σε ευέλικτα και δυναμικά δίκτυα, που δίνουν έμφαση στη δημιουργία αξίας σε όλους τους συμμετέχοντες, μπορούν να ονομαστούν «δίκτυα αξίας» (Ahtonen et al., 2009: 269-270). Μια προσέγγιση του δικτύου εφοδιασμού στη διοίκηση εφοδιασμού βελτιώνει τις ευκαιρίες για την ανάπτυξη της αποδοτικότητας και της μακροπρόθεσμης καινοτομίας, δημιουργώντας αξία στο διαδίκτυο (Gadde et al., 2011: 14).

Οι δυνατότητες του cloud computing αποτελούνται από μια ισχυρή τεχνολογία για την εκτέλεση υπολογιστών μεγάλης κλίμακας και πολύπλοκων υπολογιστών χωρίς ακριβό υλικό και λογισμικό υπολογιστών. Το Cloud computing τοποθετεί διαφορετικές μορφές δεδομένων, πληροφοριών και γνώσεων σε διάφορους διακομιστές. Η υποστήριξη της ευέλικτης χρησιμοποίησης των πόρων είναι μία από τις βασικές δυνατότητες και χαρακτηριστικά του παραδείγματος του cloud computing, που επιτρέπει στους χρήστες να αυξάνουν και να μειώνουν τους πόρους τους βάσει της ζήτησης. Οι δυνατότητες του cloud computing δεν περιορίζονται σε δεδομένα ή εξόρυξη κειμένου, αφού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εκτεταμένη βελτιστοποίηση, πολύπλοκα ζητήματα πολλαπλών κριτηρίων και προσομοιωμένα μοντέλα (Demirkan et al., 2013: 419).

Το Cloud computing επιτρέπει τη χρήση πόρων κατά παραγγελία, τιμολογίων pay-as-you-go και απεριόριστη χωρητικότητα στο cloud (Assunção 2015: 4). Το Cloud computing είναι ένα παράδειγμα με εξαιρετικά κλιμακούμενους υπολογιστικούς πόρους, που παρέχονται ως υπηρεσία μέσω δικτύου. Οι χωρητικότητες μπορούν να δεσμευτούν εκ των προτέρων και να απελευθερωθούν όταν δεν χρειάζονται. Έννοιες όπως το λογισμικό-ως-υπηρεσία (SaaS), η πλατφόρμα ως υπηρεσία (PaaS) και η υποδομή ως υπηρεσία (IaaS) είναι κάποια από τα πιο κοινά μοντέλα υπηρεσιών cloud. Το SaaS αποτελείται από ένα λογισμικό δικτύου cloud με απομακρυσμένη πρόσβαση και από εφαρμογές που παρέχονται από πάροχο υπηρεσιών μέσω του Διαδικτύου. Η εφαρμογή επιτρέπει την αποθήκευση και την ανάλυση δεδομένων καθώς και τη συνεργασία μέσω του δικτύου. Το PaaS επιτρέπει την ανάπτυξη, προσαρμογή και δοκιμή ιδίων εφαρμογών στο περιβάλλον του cloud, εκτός από τους αποθηκευτικούς και άλλους υπολογιστικούς πόρους. Το IaaS είναι μια υποδομή υπολογιστικού cloud που παρέχεται από έναν προμηθευτή, επιτρέποντας την πρόσβαση σε αποθηκευτικούς χώρους, διακομιστές και δικτύωση. Κατασκευάζεται από τις δικές της πλατφόρμες και εφαρμογές στην υποδομή του παρόχου υπηρεσιών (Demirkan et al., 2013).

3.4. Στρατηγική προμήθειας

Ο κύριος στόχος της στρατηγικής προμήθειας είναι η δέσμευση προμηθευτών που ευθυγραμμίζονται με τους στρατηγικούς επιχειρηματικούς και επιχειρησιακούς στόχους της οργάνωσης μέσω ενός μακροπρόθεσμου σχεδίου δράσεων αλυσίδας εφοδιασμού. Η στρατηγική προμήθεια επικεντρώνεται στη διαχείριση των σχέσεων προμηθευτών μέσω της συνεργασίας, στην ανάλυση του κόστους και στην απόκτηση βασικών προϊόντων και υπηρεσιών σε μια βάση κόστους- αποδοτικότητας, με βάση τον προσδιορισμό των σωστών προμηθευτών που προσφέρουν το μεγαλύτερο συνολικό καθαρό όφελος για τον οργανισμό. Η στρατηγική προμήθεια αποτελείται από το συνδυασμό των σημερινών και μελλοντικών αναγκών του δικτύου εφοδιασμού με εσωτερικούς στόχους, στρατηγικές και ανάπτυξη. Οι βασικές αρχές που απαιτούνται για τη μετάβαση από την παραδοσιακή αγορά σε στρατηγική προμήθεια είναι: 1) η εστίαση στη συνολική παραδοθείσα αξία παρά στην τιμή αγοράς, 2) η συνεργασία με τους προμηθευτές παρά η επίβλεψή τους και 3) η εστίαση στη βελτίωση της κερδοφορίας και όχι στην εξοικονόμηση κόστους (Jones et al., 2015:20).

3.4.1.Ανάλυση εξόδων και αξιολόγηση ευκαιριών

Η τμηματοποίηση των προμηθευτών σημαίνει τη διαίρεση της βάσης του εφοδιασμού σε ομάδες κατά τρόπο που να επιτρέπει τον προσδιορισμό της προτιμώμενης σχέσης προμηθευτή για κάθε προμηθευτή (O'Brien 2014:50-51). Η διαδικασία της τμηματοποίησης των προμηθευτών αποτελεί τη βάση για στρατηγική προμήθεια, απαιτώντας την ικανότητα διαπραγμάτευσης των τιμών με βάση το μοχλό αγορών από τον οργανισμό. Τα κριτήρια για την τμηματοποίηση των προμηθευτών εξαρτώνται από τους οργανωσιακούς στόχους. Μια από τις πιο κοινές απόψεις

τμηματοποίησης των προμηθευτών είναι η αρχή του Pareto που βασίζεται σε μια ιδέα ότι το 80% των δαπανών συνδέεται με το 20% των προμηθευτών (Jones et al., 2015:27). Η ανάλυση δαπανών επιτρέπει τη διαφοροποίηση των προμηθευτών, εκτός των επιχειρηματικών μονάδων ή των κρίσιμων ομάδων προϊόντων, με βάση την οικονομική πλευρά. Μια από τις βασικές συνεισφορές στη στρατηγική του εφοδιασμού και την απόκτηση πληροφοριών είναι η κατανόηση των ιστορικών εξόδων, προκειμένου να εξεταστούν οι δυναμικά κατανεμημένες δαπάνες κατά διαφορετικές διαστάσεις. Η ορατότητα των δαπανών δημιουργεί αξία μέσω της ικανότητας ανάπτυξης στρατηγικών προμήθειας βάσει στοιχείων και κατηγοριών. Η ανάλυση δαπανών συνδέεται με την αξιολόγηση ευκαιριών, η οποία απαιτείται για τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων. Αφού εντοπιστεί μια ευκαιρία με υψηλές αποδόσεις, πρέπει να συλλεχθούν στοιχεία για τις επιχειρηματικές μονάδες, ώστε να μπορούν να ληφθούν υπόψη πιθανές εξοικονομήσεις, κίνδυνοι και εμπόδια. Η διοίκηση πληροφοριών εφοδιασμού παρέχει προβολή στις εσωτερικές κατηγορίες δαπανών σε αντίθεση με τις εξωτερικές εναλλακτικές λύσεις. Τα εξωτερικά δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συγκριθούν οι τρέχουσες τιμές και τα επίπεδα κινδύνου συγκεκριμένων προμηθευτών. Οι κυριότερες πτυχές που θα πρέπει να αξιοποιήσει η αξιολόγηση ευκαιρίας είναι το επίπεδο ανταγωνισμού για τις διαθέσιμες επιχειρήσεις και ο βαθμός στον οποίο ένας συγκεκριμένος προμηθευτής ελέγχει το κόστος του (O'Brien 2014:50-53).

3.4.2. Στρατηγική προμήθεια σε ώριμη διοίκηση εφοδιασμού

Η στρατηγική προμήθεια αποτελείται από ένα σύνολο κανόνων που καθοδηγούν το σχηματισμό προσπαθειών διοίκησης εφοδιασμού μιας επιχείρησης σε ανταπόκριση στις αλλαγές στο επιχειρηματικό περιβάλλον και τον ανταγωνισμό, εκμεταλλευόμενοι πιθανώς κερδοφόρες ευκαιρίες. Δεδομένου ότι η στρατηγική σημασία της διοίκησης εφοδιασμού έχει αυξηθεί, ο ρόλος της στρατηγικής εφοδιασμού

έχει καταστεί αντίστοιχα πιο σημαντικός. Χωρίς στρατηγική εφοδιασμού, μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλαπλές μορφές καναλιών συναλλαγών, όπως κάρτες αγοράς, ιστοσελίδες διαδικτυακών πωλητών ή εντολές αγοράς, οι οποίες μπορούν να αναφέρονται ως αγοραπωλησίες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποδυνάμωση της μόχλευσης του προμηθευτή και διατηρεί την εστίαση στις συναλλακτικές δραστηριότητες, εξαιρουμένων των δραστηριοτήτων στρατηγικής προσφοράς προστιθέμενης αξίας. Η στρατηγική προσφοράς θα πρέπει να βασίζεται σε στρατηγικές αρχές και τους στόχους της εταιρίας, ενσωματώνονται στις επιχειρηματικές και εταιρικές στρατηγικές, καθώς και να είναι ευθυγραμμισμένη με τη δυναμική φύση του επιχειρηματικού περιβάλλοντος (O'Brien 2014:67).

Ένα από τα βασικά στοιχεία της στρατηγικής εφοδιασμού είναι η απόφαση make-or-buy, βασισμένη στις στρατηγικές προσεγγίσεις της συγκέντρωσης των ιδίων πόρων της εταιρίας στις βασικές ικανότητες όπου μπορεί να δημιουργήσει αξία και στρατηγική ανάθεση άλλων δραστηριοτήτων χωρίς στρατηγική ανάγκη ή ειδικές δυνατότητες. Όταν οι αγορές είναι αβέβαιες, η εκμετάλλευση των αγορών δεν είναι τόσο ελκυστική για την εταιρία που αγοράζει, όσο η εσωτερική ιεραρχία (O'Brien 2014:73).

Κατά την αξιολόγηση των επιχειρηματικών μοντέλων προμηθειών, είναι απαραίτητο να συγκεντρωθούν δεδομένα από διάφορα στάδια της διαδικασίας προμήθειας. Η ανάλυση των τάσεων της αγοράς εφοδιασμού παράλληλα με τις εισροές καθιστά δυνατή την αξιολόγηση του επιχειρηματικού μοντέλου της βέλτιστης προμήθειας, υπογραμμίζοντας τη σημασία της διοίκησης πληροφοριών εφοδιασμού στη διαμόρφωση στρατηγικής εφοδιασμού. Κατά τη διεξαγωγή της συνέχειας του επιχειρηματικού μοντέλου, θα πρέπει να καταβληθεί μεγαλύτερη προσπάθεια για τη διεξαγωγή της εκτίμησης της αγοράς εφοδιασμού. Τα πιο σύνθετα επιχειρηματικά μοντέλα προμήθειας, ειδικά τα εξαρτήματα που βασίζονται στην απόδοση και τα κατοχυρωμένα μοντέλα, απαιτούν την οικονομική προβολή και τη βιωσιμότητα των προμηθευτών. Επομένως, το επιλεγμένο επιχειρηματικό μοντέλο προμήθειας

προσδιορίζει το εύρος της ανάλυσης της αγοράς εφοδιασμού και πριν από τη διεξαγωγή πιο εκτεταμένων εφαρμογών εξωτερικής ανάλυσης ή στρατηγικής αλλαγής, η σημερινή κατάσταση του οργανισμού πρέπει να εκτιμηθεί. Όταν χρησιμοποιείται ένας βασικός πάροχος για την προμήθεια αγαθών ή υπηρεσιών, η οι κατάλογοι των προμηθευτών και οι ανταγωνιστικές δοκιμές αγοράς για τις τιμές μπορεί να είναι αρκετές για τα τυποποιημένα στοιχεία, ενώ τα πιο περίπλοκα επιχειρηματικά μοντέλα απαιτούν μια ευρεία ανάλυση της αγοράς εφοδιασμού μέσω πιο προηγμένων αναλυτικών εργαλείων (Keith et al. 2016: 234-235).

3.4.3. Διοίκηση κατηγοριών

Η διοίκηση κατηγοριών αφορά μια συνεκτική ομάδα προϊόντων, υλικών ή υπηρεσιών που διαχειρίζονται από το μάνατζερ κατηγοριών. Οι βέλτιστες πρακτικές για τη διαχείριση των προμηθευτών απαιτούν ένα περιβάλλον συγκεκριμένης κατηγορίας, με γνώμονα την κατανόηση των ισχυουσών δυνάμεων της αγοράς, καθιστώντας τη διοίκηση πληροφοριών εφοδιασμού ζωτικής σημασίας. Οι αποφάσεις σχετικά με τις στρατηγικές των σχέσεων των προμηθευτών μπορούν να βασίζονται στα χαρακτηριστικά των παρεχόμενων αντικειμένων. Κατά τη διάρκεια των προηγούμενων δεκαετιών, η πιο συνηθισμένη μεθοδολογία στην αξιολόγηση της διοίκησης των κατηγοριών και της αποτίμησης της στρατηγικής εφοδιασμού ήταν η ανάλυση του χαρτοφυλακίου αγορών, όπως παρουσιάστηκε από τον Kraljic (1983). Το χαρτοφυλάκιο αγορών του Kraljic βασίζεται στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου εφοδιασμού, ενώ μεγιστοποιεί την αγοραστική δύναμη. Περιλαμβάνει τέσσερα τμήματα κατηγοριών στοιχείων μόχλευσης, στρατηγικών στοιχείων, μη κρίσιμων στοιχείων και στοιχείων συμφόρησης. Σε περίπτωση στρατηγικών στοιχείων, θα πρέπει να αξιοποιηθεί η συνεργασία με τους προμηθευτές, ενώ στην περίπτωση μη κρίσιμων

στοιχείων και στοιχείων μόχλευσης η ανταγωνιστική στρατηγική μπορεί να είναι πιο κατάλληλη (Ahtonen κ.ά., 2009: 269).

Συνολικά, η διοίκηση κατηγοριών βασίζεται στην επαρκή γνώση των διαδικασιών διοίκησης εφοδιασμού, του περιεχομένου, των αναγκών και των προμηθευτών, που μπορεί να επιτευχθεί με τη δημιουργία ολοκληρωμένης διοίκησης πληροφοριών εφοδιασμού. Δεδομένου ότι οι μάνατζερς κατηγοριών είναι συχνά υπεύθυνοι για τη δημιουργία διοίκησης πληροφοριών εφοδιασμού και η γνώση των αγορών εφοδιασμού χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των κινδύνων, η επικοινωνία μεταξύ κατηγοριών και επιχειρηματικών μονάδων είναι επιτακτική. Όταν σχεδιάζεται και εκτελείται η διοίκηση κατηγοριών, οι πτυχές που πρέπει να εξεταστούν είναι το επιχειρηματικό μοντέλο, η πολυπλοκότητα της λύσης προμήθειας, η γεωγραφική κάλυψη, η εταιρική δομή της διοίκησης, καθώς και η κουλτούρα και συμπεριφορά. Η διοίκηση κατηγοριών μπορεί να δημιουργήσει αξία πέρα από την εξοικονόμηση όσον αφορά τις βελτιώσεις των προϊόντων και τις τεχνολογικές εξελίξεις, λαμβάνοντας υπόψη όλη τη διαδικασία διοίκησης της προσφοράς. Ως εκ τούτου, η επιτυχής διοίκηση κατηγοριών λαμβάνει υπόψη ολόκληρο το τοπίο των αγορών εφοδιασμού, προσδιορίζοντας τους πιθανούς προμηθευτές και αξιολογώντας τους πιθανούς κινδύνους (O'Brien 2014:75).

3.5. Σημασία μεγάλων δεδομένων στην αλυσίδα εφοδιασμού

Για τον υπεύθυνο της αλυσίδας εφοδιασμού και τις ομάδες του, τα μεγάλα δεδομένα είναι μια νέα ιδέα. Έρχονται με νέους όρους και επαναστατική σκέψη. Τα τελευταία δέκα χρόνια αυτές οι παλαιότερες τεχνολογίες έχουν ενοποιηθεί, ωριμάζουν και οι τιμές έχουν μειωθεί. Αυτό συνέβη εγκαίρως για να επιτρέψει σε πολλούς κατασκευαστές και λιανοπωλητές να αναπτύξουν πολυετείς υλοποιήσεις για τις παγκόσμιες ομάδες τους (Raush et. al., 2013).

Οι παραδοσιακές εφαρμογές αλυσίδας εφοδιασμού εξελίχθηκαν για να χρησιμοποιήσουν δεδομένα συναλλαγών για να βελτιώσουν την απόκριση της αλυσίδας εφοδιασμού. Το θεμελιώδες στοιχείο των συστημάτων αλυσίδας εφοδιασμού είναι τα δεδομένα παραγγελίας και αποστολής. Αυτές οι μορφές δεδομένων χρησιμοποιούνται εκτενώς στις τρεις βασικές εφαρμογές διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού: ERP, Advanced Planning Systems (APS) και Εκτέλεση Εφοδιαστικής Αλυσίδας (SCE). Η γένεση των συστημάτων ERP (Enterprise Resource Planning) ήταν να βελτιωθεί η λειτουργικότητα της παραγγελίας σε μετρητά, να προωθηθεί η πληρωμή και να διατηρηθεί ένας κοινός κώδικας λογαριασμών για την οικονομική λογιστική. Παρομοίως, εφαρμόστηκαν τα Advanced Planning Systems που εφάρμοσαν προγνωστική ανάλυση σε αυτούς τους δύο τύπους δεδομένων για τον προγραμματισμό και τη βελτίωση της απόκρισης της αλυσίδας εφοδιασμού. Παράλληλα, αναπτύχθηκαν συστήματα SCE (Supply Chain Execution - SCE) για να βελτιωθούν οι οργανωτικές δυνατότητες παραγγελίας-αποστολής. Το χάσμα όσον αφορά τη σημασία και την αντιληπτή απόδοση των επιχειρησιακών εφαρμογών για τη διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας δεν ήταν ποτέ υψηλότερο. Για τον επιχειρηματία, δεν πρόκειται για δεδομένα. Πρόκειται για την επίλυση του επιχειρηματικού προβλήματος. Στην πραγματικότητα, καθώς οι ηγέτες της εφοδιαστικής αλυσίδας προσπαθούν να αντιμετωπίσουν νέα προβλήματα, οι περισσότεροι δεν συνειδητοποιούν ότι εισέρχονται στον κόσμο των Big Data. Ο όρος δεν είναι στο λεξιλόγιό τους. Απλώς θέλουν να κάνουν περισσότερα και να λύσουν νέα προβλήματα με νέες μορφές δεδομένων. Είναι απογοητευμένοι με τα τρέχοντα συστήματα (O'Brien 2014:114-115).

Οι σημερινές αλυσίδες εφοδιασμού είναι πιο σύνθετες. Τα δεδομένα έχουν αυξηθεί σε όγκο, ποικιλία και ταχύτητα. Τα μεγάλα δεδομένα έχουν σημαντικό αντίκτυπο στην εφοδιαστική. Σχεδόν όλοι οι μανάτζερς της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι εξοικειωμένοι με την έννοια καθώς και με τον τρόπο με τον οποίο μπορούν να βελτιώσουν τις διαδικασίες παραγωγής και διανομής τους. Οι περισσότεροι καταναλωτές θα σταματήσουν να αγοράζουν από μια επιχείρηση εάν δεν είναι ικανοποιημένοι με τις υπηρεσίες ή τα αγαθά της. Αναλύοντας τα μεγάλα δεδομένα, οι

επιχειρήσεις θα πραγματοποιήσουν σημαντικές βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα και θα διατηρήσουν τους πελάτες τους περισσότερο. Για το ένα τρίτο όλων των εταιριών, τα αγαθά παρακολούθησης είναι ένα ζήτημα παράλληλο μόνο με περιβαλλοντικά ζητήματα. Τα μεγάλα δεδομένα μπορούν να βοηθήσουν τις εταιρίες να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα απόκρισης αντιμετώπισης προβλημάτων κατά περισσότερο από 40% (McAfee et. al., 2012).

Η ταχεία μείωση των κύκλων ζωής των προϊόντων, οι ανταγωνιστικές παγκόσμιες αγορές και η ασταθής συμπεριφορά στην αγορά απαιτούν από τις εταιρίες να αναλύουν ακριβείς και έγκαιρες πληροφορίες. Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών διαχείρισης δεδομένων και αναλύσεων επιτρέπει στους οργανισμούς να αξιοποιούν μεγάλα δεδομένα στις διαδικασίες τους με καινοτόμους τρόπους. Οι τεχνολογίες μεγάλων δεδομένων επιτρέπουν την εξαγωγή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο από μεγάλους όγκους δεδομένων, κάτι που δεν είναι δυνατό με τα παραδοσιακά συστήματα διαχείρισης δεδομένων. Στη διοίκηση εφοδιασμού, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων δίνει τη δυνατότητα να επεξεργαστούν τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για ταχύτερες και πιο ενημερωμένες αποφάσεις, να μεγιστοποιηθεί το σύνολο των προτιμώμενων προμηθευτών και να αυτοματοποιηθούν τα διοικητικά και τακτικά καθήκοντα. Η εκπλήρωση των ευκαιριών της ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων απαιτεί επενδύσεις σε λύσεις πληροφορικής καθώς και οργανωσιακές αλλαγές (Manyika et al., 2011:83).

3.6. Εφαρμογή των μεγάλων δεδομένων στη δημιουργία πληροφοριών διοίκησης εφοδιασμού

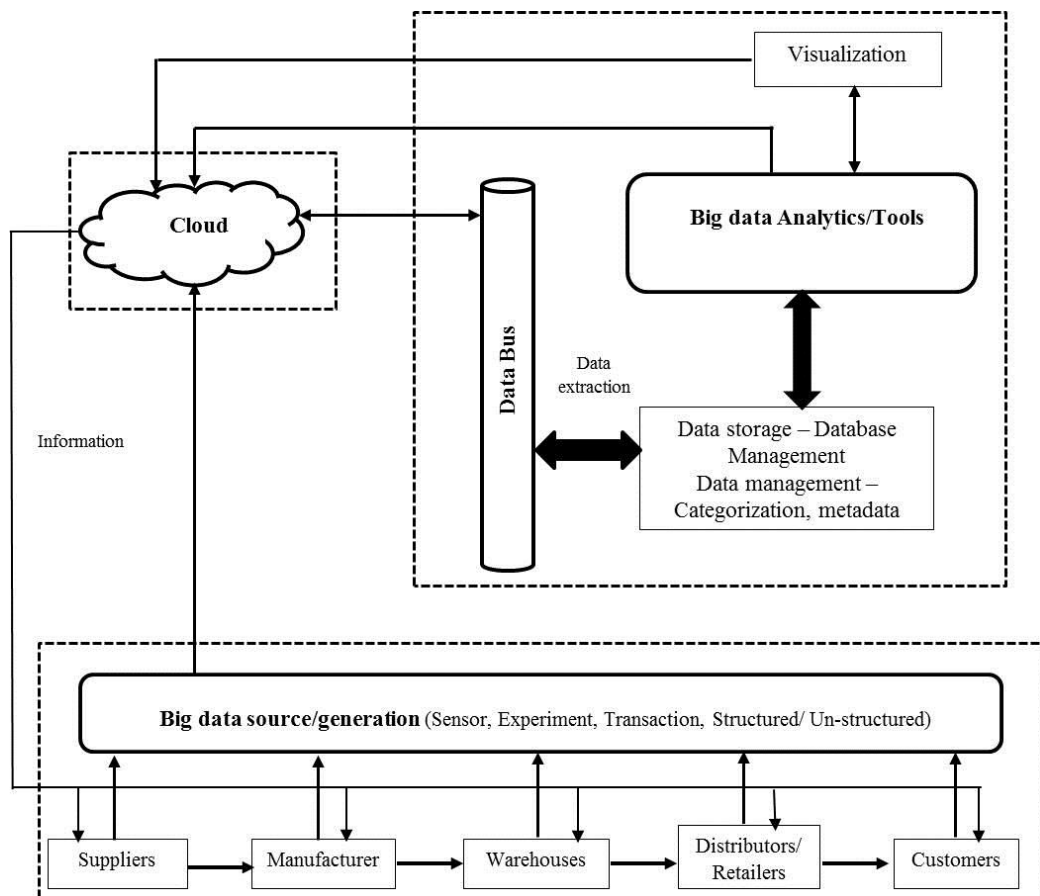
Η βελτιωμένη πρόσβαση στην εξωτερική αγορά και στις εσωτερικές επιχειρηματικές πληροφορίες υποστηρίζει τη διαδικασία διοίκησης εφοδιασμού μέσω της ενσωμάτωσης λογισμικού μεταξύ επιχειρήσεων και προμηθευτών αλυσίδας εφοδιασμού. Η ανταλλαγή πληροφοριών παίζει έναν απαραίτητο ρόλο στην ολοκλήρωση της διοίκησης συστημάτων εφοδιασμού. Βελτιώνει τις υπηρεσίες πελατών

και τις οικονομικές επιδόσεις παρέχοντας ακριβείς και σχετικές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο και βελτιώνοντας την προβολή της αλυσίδας εφοδιασμού. Καθορίζει και παρακολουθεί βασικούς δείκτες επιδόσεων για να επισημάνει τις διαφορές και τις ανεπάρκειες και μετριάξει το φαινόμενο της ανεπάρκειας που προκαλείται κυρίως λόγω της στρέβλωσης των πληροφοριών ζήτησης. Το πόσο έγκαιρα και με ακρίβεια μπορεί να διατυπώσει μια αποτελεσματική και μελλοντική στρατηγική ένας οργανισμός έχει γίνει ένα κρίσιμο θέμα στο πλαίσιο της σύγχρονης διοίκησης αλυσίδας εφοδιασμού. Αξιοποιώντας τις πλούσιες δυνατότητες των εργαλείων ανάλυσης, οι οργανισμοί μπορούν να αποκομίσουν τα οφέλη από τις πληροφορίες που βασίζονται στα δεδομένα μεγάλης κλίμακας, ώστε να λειτουργούν με τον καλύτερο χρόνο προβολής και να βελτιώνουν την πρόβλεψη του μέλλοντος για να αντιμετωπίσουν τις αβεβαιότητες. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι προκειμένου να επιτευχθεί ο ομαλός συντονισμός ή η αρμονία μεταξύ των μελών μιας αλυσίδας εφοδιασμού για τη σωστή λήψη αποφάσεων την κατάλληλη στιγμή, η βέλτιστη χρησιμοποίηση των πόρων και η διοχέτευση όλων των δραστηριοτήτων προς τη σωστή κατεύθυνση, η σωστή προσφορά προϊόντων στους πελάτες, οι πληροφορίες λειτουργούν ως ένα αόρατο νήμα μεταξύ των μελών (Herschel & Davis, 2015).

Τα τελευταία χρόνια, το Cloud Computing και το Ίντερνετ των πραγμάτων (IoT) επέστησαν την προσοχή των ερευνητών και των επαγγελματιών στον τομέα της διοίκησης αλυσίδας εφοδιασμού. Στην προσπάθεια διασύνδεσης του εικονικού και του πραγματικού κόσμου για την εξασφάλιση λειτουργιών εφοδιαστικής αλυσίδας σε πραγματικό χρόνο, οι Yan et. al. (2015) πρότειναν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο βασισμένο σε cloud για την ανταλλαγή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, για να επηρεάσει την ευελιξία στο σύστημα και να προωθήσει την ευέλικτη συνεργασία και ολοκλήρωση. Στο πλαίσιο αυτό, οι συγγραφείς επεσήμαναν τις ανεπάρκειες των συστημάτων ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων (EDI) και των συστημάτων ERP (Enterprise Resource Planning) όσον αφορά το υψηλότερο κόστος, την πολυπλοκότητα και την λιγότερη ευελιξία. Στο έργο τους, οι συγγραφείς υπογράμμισαν τις «τεχνολογίες αρχιτεκτονικής συστημάτων, εικονικοποίησης και εξυπηρέτησης» για τον

καθορισμό της βάσης για ανταλλαγή πληροφοριών, την ευέλικτη συνεργασία και την ευκινησία (Yan et. al., 2015).

Σχήμα 3 - Δομή της αλυσίδας εφοδιασμού της επόμενης γενιάς μεγάλων δεδομένων



Το σύστημα απόκτησης δεδομένων περιλαμβάνει όλα τα αντικείμενα και τις συσκευές που λαμβάνουν δεδομένα πρώτης εισόδου σε διάφορα σημεία της αλυσίδας εφοδιασμού. Οι αισθητήρες, οι ενεργοποιητές, τα αντικείμενα που έχουν ενεργοποιηθεί με ετικέτα RFID, τα αντικείμενα που συνδέονται με την κάμερα και τα αντικείμενα που είναι διευθυνσιοδοτούμενα στο πρότυπο του Διαδικτύου των πραγμάτων (δηλ. που έχουν διευθύνσεις IPv6) χρησιμεύουν ως πηγή δεδομένων (Bandyopadhyay & Sen, 2011). Τα δεδομένα που παράγονται από τα μεμονωμένα αντικείμενα περνούν πάνω από το cloud μέσω διαφόρων συσκευών πύλης που τοποθετούνται σε κατάλληλες θέσεις, στις εγκαταστάσεις παραγωγής και υλικοτεχνικής υποδομής των προμηθευτών, κατασκευαστών, διανομέων, λιανοπωλητών και τελικών πελατών (Yan et. al., 2015).

Τα δεδομένα εισόδου που παράγονται σε διάφορες μορφές από διαφορετικά αντικείμενα προέλευσης διαβιβάζονται μέσω της υποδομής του cloud. Το cloud είναι μια υποδομή υπολογιστών και αποθηκευτικών χώρων μέσω του Διαδικτύου που παρέχει μια λύση χαμηλού κόστους σε δυναμικές απαιτήσεις αποθήκευσης και επεξεργασίας. Τα πρωτογενή δεδομένα που παράγονται από τις πηγές αποθηκεύονται σε διάφορους εξυπηρετητές και μπορεί επίσης να αναπαραχθούν ενδεχομένως για να εξασφαλιστεί υψηλή ευρωστία και αυξημένη διαθεσιμότητα του συστήματος.

Ο δίαυλος δεδομένων συστήματος λαμβάνει δεδομένα από το cloud. Τα δεδομένα που χρειάζονται επεξεργασία και ανάλυση σε πραγματικό χρόνο δρομολογούνται μέσω του cloud στο δίαυλο δεδομένων με τέτοιο τρόπο ώστε η καθυστέρηση που παρατηρείται στην επικοινωνία να είναι όσο το δυνατόν χαμηλότερη. Άλλα δεδομένα μπορούν να μεταφερθούν μόνο όταν πρέπει να υποβληθούν σε επεξεργασία και να αναλυθούν. Αυτό το φροντίζει το ενσωματωμένο πρωτόκολλο δρομολόγησης στο σύστημα επικοινωνίας δεδομένων. Ο σχεδιασμός του διαύλου δεδομένων λαμβάνει υπόψη την απαίτηση χωρητικότητας αποθήκευσης του διαύλου, ώστε να μπορεί να αποθηκευτεί ένας μεγάλος όγκος δεδομένων για την επεξεργασία δεδομένων και την ανάλυση σε πραγματικό χρόνο (Brown et. al., 2011).

Το σύστημα αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων λαμβάνει αυτά τα δεδομένα από το δίαυλο δεδομένων για αποτελεσματική αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων. Το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων διαθέτει όλες τις δυνατότητες, συμπεριλαμβανομένου του ευρετηρίου, της προσωρινής αποθήκευσης και της βελτιστοποίησης των ερωτημάτων σε πραγματικό χρόνο. Εν ολίγοις, η κύρια λειτουργία του συστήματος αποθήκευσης και διαχείρισης δεδομένων είναι η μετατροπή των πρώτων δεδομένων εισόδου σε μια μορφή που μπορεί να επεξεργαστεί πολύ αποτελεσματικά από τη μηχανή της ανάλυσης.

Ο μηχανισμός ανάλυσης δεδομένων είναι η βασική ενότητα ολόκληρης της αρχιτεκτονικής. Ο μηχανισμός ανάλυσης δεδομένων περιλαμβάνει αλγόριθμους έξυπνης επεξεργασίας για αποτελεσματική εξαγωγή σημαντικών και πολύτιμων πληροφοριών από τον τεράστιο όγκο των πρωτογενών δεδομένων ροής ή στατικών δεδομένων. Αυτό το σύστημα βάσης γνώσεων στο μηχανισμό της ανάλυσης του επιτρέπει να μαθαίνει από τους υπάρχοντες κανόνες στα τρέχοντα συστήματα και να δημιουργεί νέους κανόνες. Αυτοί οι νέοι κανόνες επιτρέπουν στο μηχανισμό της ανάλυσης να λαμβάνει έξυπνες αποφάσεις κάτω από αβέβαιες καταστάσεις, επιτυγχάνοντας έτσι τον στόχο μιας έξυπνης ανάλυσης κάτω από αβεβαιότητα ή απουσία πρώτων δεδομένων εισόδου (Chen & Zhang, 2014).

Το σύστημα οπτικοποίησης και αξιοποίησης δεδομένων πραγματοποιεί μια οπτική απεικόνιση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης, έτσι ώστε να μπορεί να ληφθεί έγκαιρα και αποτελεσματικά η σωστή απόφαση. Τις περισσότερες φορές οι αποφάσεις μπορούν να λαμβάνονται από το σύστημα βάσει της τρέχουσας κατανόησης και γνώσης των κανόνων. Εντούτοις, ο χρήστης μπορεί να παρέμβει, εάν είναι απαραίτητο, και να παρακάμψει την απόφαση που έλαβε το σύστημα (Chithur, 2014).

Ο συγχρονισμός όλων των στοιχείων της αρχιτεκτονικής έχει κρίσιμη σημασία, ώστε να επιτευχθεί υψηλή διαθεσιμότητα, ευρωστία και διαλειτουργικότητα των υποσυστημάτων. Η υψηλή διαθεσιμότητα του συστήματος μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση αντιγράφων των στοιχείων στο σύστημα. Ωστόσο, οι αναπαραγωγές

συνεπάγονται υψηλό κόστος. Η ευρωστία του συστήματος και η διαλειτουργικότητα μεταξύ των συστατικών μπορεί να αυξηθεί με τη χρησιμοποίηση του τελευταίου τεχνολογικού εξοπλισμού, ο οποίος επίσης συνεπάγεται υψηλότερο κόστος. Ως εκ τούτου, η ανταλλαγή μεταξύ της επιχειρησιακής αποτελεσματικότητας και του κόστους των λειτουργιών είναι ένας σημαντικός σχεδιαστικός προβληματισμός του σχεδιασμού του συστήματος (Gadde et. al., 2011).

3.7. Προτεινόμενη αρχιτεκτονική μεγάλων δεδομένων για τη διοίκηση συστημάτων εφοδιασμού

Σύμφωνα με την αρχιτεκτονική που προτείνεται στον Chan (2013) προτείνεται μια αρχιτεκτονική μεγάλων δεδομένων και ένα πλαίσιο αναλύσεων για εφαρμογές διοίκησης αλυσίδων εφοδιασμού. Το σχηματικό διάγραμμα της αρχιτεκτονικής απεικονίζεται στο Σχήμα 4. Οι διάφορες πηγές δεδομένων εισόδου στην αλυσίδα εφοδιασμού αντιπροσωπεύονται από τις οντότητες στο πιο κάτω στρώμα. Οι φορείς αυτοί είναι: προμηθευτές, κατασκευαστές, αποθήκες, διανομείς / λιανοπωλητές και πελάτες. Αυτές οι οντότητες παρέχουν τα δεδομένα εισόδου τόσο σε δομημένες όσο και σε μη δομημένες μορφές. Ενώ τα δεδομένα που παράγονται και ανακτώνται από τις παραδοσιακές βάσεις δεδομένων, όπως οι σχεσιακές βάσεις δεδομένων, είναι δομημένα δεδομένα, τα δεδομένα εισόδου που λαμβάνονται από διάφορους αισθητήρες, ετικέτες RFID κ.λπ. είναι όλα αδόμητα. Η συσσωμάτωση αυτών των τεράστιων όγκων δεδομένων έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία μεγάλων δεδομένων στο σύστημα. Στη συνέχεια, τα μεγάλα δεδομένα παρέχονται ως είσοδος στην αρχιτεκτονική Big Data. Ενώ τα δομημένα δεδομένα εξάγονται από τους μηχανισμούς ETL και συγκεντρώνονται σε αποθήκη δεδομένων, το μη δομημένο αντίγραφο φροντίζεται από τα συστήματα HDFS και MapReduce του συμπλέγματος Hadoop και αποθηκεύεται επίσης στη βάση δεδομένων NoSQL. Ένα επιχειρησιακό αποθετήριο δεδομένων (ODS) αναπτύσσεται επίσης μετά τη λειτουργία ETL για τις δομημένες εισόδους δεδομένων

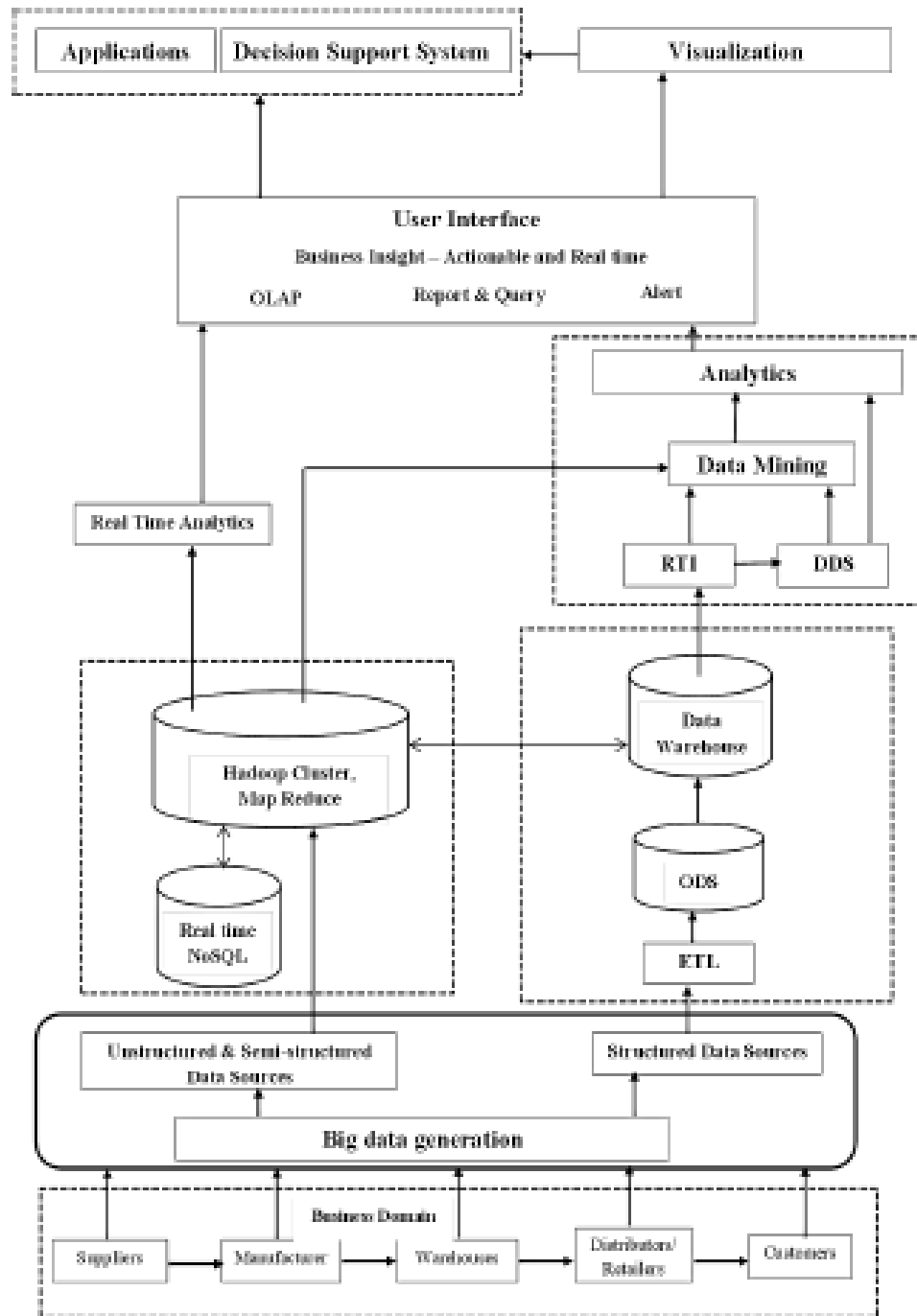
πριν από τη συμπλήρωσή τους στην αποθήκη δεδομένων. Το ODS είναι μια βάση δεδομένων που είναι ικανή να ενσωματώνει δεδομένα από πολλαπλές πηγές έτσι ώστε να μπορούν να διεξαχθούν διάφορες πρόσθετες λειτουργίες στα δεδομένα. Ενώ στο ODS, τα δεδομένα μπορούν να προεπεξεργαστούν, να καθαριστούν, να επιλυθούν για πλεονασμό και να ελεγχθούν για την ακεραιότητα και συμμόρφωση με τους επιχειρηματικούς κανόνες. Τα δομημένα δεδομένα εισόδου που χρησιμοποιούνται στην τρέχουσα λειτουργία μπορούν να τοποθετηθούν στο ODS πριν μεταφερθούν στην αποθήκη δεδομένων για συνεχή αποθήκευση και αρχειοθέτηση. Στη συνέχεια, τα δεδομένα στην αποθήκη δεδομένων προσπελάνονται από ένα σύστημα πληροφοριών πραγματικού χρόνου (RTI). Το RTI είναι μια προσέγγιση για την ανάλυση δεδομένων που επιτρέπει στους χρήστες να λαμβάνουν δεδομένα σε πραγματικό χρόνο με άμεση πρόσβαση στα λειτουργικά συστήματα ή την τροφοδοσία των επιχειρηματικών συναλλαγών σε ένα σύστημα απογραφής δεδομένων και BI (business intelligence) σε πραγματικό χρόνο (Hazen & Davis, 2015).

Οι τεχνολογίες που επιτρέπουν την τεχνολογία αιχμής σε πραγματικό χρόνο περιλαμβάνουν την εικονικοποίηση δεδομένων, την συσσώρευση δεδομένων, την ενοποίηση των επιχειρηματικών πληροφοριών (EII), την ενοποίηση των εφαρμογών των επιχειρήσεων (EAI) και την αρχιτεκτονική προσανατολισμένη στις υπηρεσίες (SOA). Το RTI υποστηρίζει τη λήψη στιγμιαίων αποφάσεων, καθώς χρησιμοποιεί σύνθετα εργαλεία επεξεργασίας συμβάντων για την ανάλυση ροών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και είτε ενεργοποιεί αυτοματοποιημένες ενέργειες είτε προειδοποιεί τους χρήστες για πρότυπα και τάσεις. Η έξοδος του RTI μπορεί να τροφοδοτείται άμεσα στις εφαρμογές ανάλυσης ώστε ο χρήστης να απεικονίσει τα αποτελέσματα των αναλυτικών στοιχείων σε πραγματικό χρόνο. Ωστόσο, για αναλύσεις εκτός πραγματικού χρόνου η έξοδος του RTI μπορεί να τροφοδοτηθεί σε μια αποθήκη δεδομένων διαστάσεων (DDS). Ένα DDS είναι μια βάση δεδομένων που αποθηκεύει τα δεδομένα αποθήκης δεδομένων ή την έξοδο της μονάδας RTI σε διαφορετική μορφή από τη μορφή του OLTP στα παραδοσιακά συστήματα σχεσιακών βάσεων δεδομένων. Οι λόγοι για την απόκτηση των δεδομένων από την αποθήκη δεδομένων προέλευσης

στο DDS και στη συνέχεια την αναζήτηση του DDS αντί να ερωτάται απευθείας η αποθήκη δεδομένων προέλευσης είναι ότι σε ένα DDS τα δεδομένα είναι διατεταγμένα σε μορφή διαστάσεων που είναι πιο κατάλληλη για τον κινητήρα της ανάλυσης. Επιπλέον, όταν το σύστημα ETL φορτώνει τα δεδομένα στο DDS, οι κανόνες ποιότητας δεδομένων διεξάγουν διάφορους ελέγχους ποιότητας δεδομένων. Τα δεδομένα κακής ποιότητας διοχετεύονται πίσω στη βάση δεδομένων ποιότητας δεδομένων (DQ) για διόρθωση από την αποθήκη δεδομένων πηγής (Huang & Handfiels, 2015).

Έτσι, το σύστημα ETL διαχειρίζεται και ενορχηστρώνεται από ένα σύστημα ελέγχου, με βάση την ακολουθία, τους κανόνες και τη λογική που αποθηκεύονται στα μεταδεδομένα της αποθήκης δεδομένων. Τα μεταδεδομένα είναι βάση δεδομένων που περιέχει τη σύνοψη των δεδομένων στην αποθήκη δεδομένων και περιλαμβάνει πληροφορίες όπως η δομή δεδομένων, η σημασία των δεδομένων, η χρήση δεδομένων, οι κανόνες ποιότητας δεδομένων και άλλες πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα (Jnes & Barner, 2015). Οι έξοδοι τόσο της μονάδας RTI όσο και της μονάδας DDS τροφοδοτούνται στη μονάδα εξόρυξης δεδομένων, η οποία είναι υπεύθυνη για την εύρεση προτύπων και σχέσεων στα δεδομένα που ενδιαφέρουν τον κινητήρα της ανάλυσης. Η έξοδος της μηχανής αναλύσεων παρουσιάζεται με τον καλύτερο τρόπο στον χρήστη με πλούσιες τεχνικές απεικόνισης με τη μορφή αναφορών, γραφημάτων, κλπ. Σε ορισμένες περιπτώσεις, για μοτίβα και ειδοποιήσεις που δεν απαιτούν περίπλοκο αλγόριθμο εξόρυξης δεδομένων για την ταυτοποίησή τους, η έξοδος της μονάδας DDS μπορεί να τροφοδοτήσει απευθείας το μηχανισμό του Analytics (Huang & Handfiels, 2015).

Σχήμα 4- Προτεινόμενη αρχιτεκτονική της ανάλυσης των Big Data για τη διοίκηση της αλυσίδας εφοδιασμού



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΓΑΛΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

Τα μεγάλα δεδομένα (big data) μπορούν να αξιοποιηθούν στη διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας μίας εταιρίας με πολλούς τρόπους. Ιδιαίτερο γνώρισμα των μεγάλων δεδομένων μάλιστα είναι ότι μπορούν να υποστηρίξουν τεχνικές και αλγόριθμους, οι οποίοι με τη σειρά τους μπορούν να επιδράσουν αποτελεσματικά στη λειτουργία διαφόρων πεδίων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συγκεκριμένα, τα πεδία της εφοδιαστικής αλυσίδας, όπου μπορούν οι μέθοδοι βασισμένες στη χρήση των μεγάλων δεδομένων να βοηθήσουν είναι τα εξής:

- Πρόβλεψη της ζήτησης (Forecasting)
- Διαχείριση κινδύνου (Risk Management)
- Σχεδιασμός προϊόντος (Product Design)
- Βιωσιμότητα εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Chain Sustainability)
- Σχεδιασμός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας (Supply Network Design)
- Τοποθεσία των κέντρων διανομής (Location of Distribution Centers)
- Καθορισμός των δικτύων διανομής (Determination of Distribution Networks)
- Διαχείριση αποθεμάτων (Procurement Management)

- Ιχνηλασιμότητα εφοδιαστικής αλυσίδας (Traceability)

Παρακάτω ακολουθεί ενδελεχής περιγραφή των διαφόρων τρόπων με τους οποίους τα μεγάλα δεδομένα επιδρούν στα παραπάνω πεδία διοίκησης της εφοδιαστικής αλυσίδας, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην αναφορά των αλγορίθμων που ενισχύονται με τη χρήση των μεγάλων δεδομένων.

Παράλληλα, υπάρχει αναφορά μελετών περιπτώσεων (case studies) από εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον ελλαδικό χώρο και οι οποίες κατόρθωσαν να βελτιώσουν την παρουσία τους και να γίνουν πιο ανταγωνιστικές στο περιβάλλον που λειτουργούν, τροποποιώντας το μοντέλο της εφοδιαστικής τους αλυσίδας. Άξιο αναφοράς σε αυτές τις περιπτώσεις είναι η συμβολή που είχαν στη βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας των εταιριών η εφαρμογή μεθόδων και πρακτικών που βασίζονται και ενισχύονται από τα μεγάλα δεδομένα.

4.1. Πρόβλεψη της ζήτησης

Τα μεγάλα δεδομένα (big data) μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση συγκεκριμένων πεδίων της διοίκησης εφοδιαστικής αλυσίδας. Ένα από τα πεδία αυτά είναι και η πρόβλεψη (forecasting) της ζήτησης των τελικών προϊόντων.

Ως πρόβλεψη μπορεί να οριστεί η εκτίμηση για την τιμή μίας μεταβλητής ή τον καθορισμό μίας κατάστασης σε μελλοντικό χρόνο με βάση τα δεδομένα στην παρούσα χρονική στιγμή (Armstrong, 2001). Οι κυριότερες μέθοδοι πρόβλεψης της ζήτησης που χρησιμοποιούνται διακρίνονται σε ποιοτικές και ποσοτικές.

Οι ποιοτικές μέθοδοι χαρακτηρίζονται από το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις που δεν υπάρχουν ιδιαίτερα δεδομένα (πχ σε ένα νέο προϊόν ή στη χρήση νέας τεχνολογίας) και συνήθως πραγματοποιούνται από ειδικούς που έχουν γνώση και

εμπειρία στην αξιολόγηση των παραγόντων που επιδρούν στην αγορά που διατίθενται τα νέα προϊόντα.

Αντίστοιχα, οι ποσοτικές μέθοδοι αναφέρονται σε περιπτώσεις όπου υπάρχει ήδη μία διαμορφωμένη κατάσταση σχετικά με τις πωλήσεις του εξεταζόμενου προϊόντος και επομένως είναι εφικτή η χρήση στατιστικών και μαθηματικών μοντέλων (Χαλικιάς, 2017).

Στη σημερινή εποχή ωστόσο οι επιχειρήσεις κατακλύζονται από μεγάλο όγκο πληροφοριών αναφορικά με τις πωλήσεις των προϊόντων που διαθέτουν και τους πελάτες που εξυπηρετούν, γεγονός που απαιτεί την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων αυτών σε πραγματικό χρόνο για τη λήψη βέλτιστων αποφάσεων. Η ανάγκη αυτή έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης δεδομένων, μέσω της εφαρμογής αλγορίθμων που βασίζονται στην τεχνητή νοημοσύνη (πχ ERP συστήματα, νευρωνικά δίκτυα κα).

Τα κυριότερα οφέλη από την πρόβλεψη της ζήτησης μέσω της χρήσης των big data είναι ότι οι εκτιμώμενες τιμές για τη μελλοντική ζήτηση θα παρουσιάζουν μικρή απόκλιση από την πραγματικότητα. Οι τιμές αυτές προέρχονται από την επεξεργασία μεγάλου πλήθους δεδομένων που αφορούν την αγοραστική διαδικασία του καταναλωτή (πχ καταγραφή αγορών στο παρελθόν μέσω κάρτας αγορών, αναζήτηση στο Διαδίκτυο κατά την έρευνα αγοράς κα) και προκύπτουν σε πραγματικό χρόνο μέσω κατάλληλων πληροφοριακών συστημάτων.

Οι τιμές για τη μελλοντική ζήτηση που προκύπτουν μπορούν να οδηγήσουν την επιχείρηση στον καθορισμό της βέλτιστης παραγωγής, ώστε να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των καταναλωτών. Μάλιστα, η προσαρμογή της επιχείρησης στη ζήτηση των πελατών μπορεί να είναι εφικτή ακόμα και σε περιόδους που υπάρχει έντονη μεταβολή (πχ λόγω εποχικότητας), έτσι ώστε να μην υπάρχει πλεονάζον απόθεμα στις αποθήκες ή έλλειψη προϊόντων στα τελικά σημεία διάθεσης.

Οι κυριότερες μεθοδολογίες που έχουν αναπτυχθεί για την πρόβλεψη της ζήτησης στην εφοδιαστική αλυσίδα και σχετίζονται με τα μεγάλα δεδομένα αφορούν τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (ANN) και το Προσαρμοστικό Νευρο-ασαφές Σύστημα Εξαγωγής Συμπερασμάτων (ANFIS). Κοινό χαρακτηριστικό των δύο αυτών ειδών μεθοδολογίας πρόβλεψης ζήτησης είναι ότι η δομή τους είναι τέτοια ώστε να επιτρέπουν την διερεύνηση τόσο των γραμμικών όσο και των μη γραμμικών συσχετίσεων μεταξύ των δεδομένων.

Όσον αφορά τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα, ο σχηματισμός τους βασίζεται στη δομή των δικτύων νευρώνων που υπάρχουν στον ανθρώπινο οργανισμό. Συγκεκριμένα, ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Δεδομένα εισόδου
- Συντελεστές βαρύτητας για τον κάθε κόμβο-είσοδο του δικτύου
- Συνάρτηση μεταφοράς
- Δεδομένα εξόδου

Οι κυριότερες λειτουργίες ενός τεχνητού νευρωνικού δικτύου είναι η εκπαίδευση, δηλαδή η διαδικασία με την οποία αλλάζουν οι συντελεστές βαρύτητας στις εισόδους του δικτύου, μέχρις ότου να προκύπτουν συγκεκριμένα δεδομένα εξόδου με αντίστοιχα συγκεκριμένα δεδομένα εισόδου και η ανάκληση, σύμφωνα με την οποία υπολογίζονται τα δεδομένα εξόδου με βάση συγκεκριμένα δεδομένα εισόδου και συντελεστές βαρύτητας. Τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα με τις λειτουργίες αυτές μπορούν να αποτελέσουν σημαντικά εργαλεία σχετικά με την πρόβλεψη χρονοσειρών (Balkin & Ord, 2000).

Η μεθοδολογία ANFIS συνδυάζει τις έννοιες των Τεχνητών Νευρωνικών Δικτύων και των Ασαφών Συστημάτων και ως εκ τούτου ο καθορισμός των συντελεστών βαρύτητας

και των δεδομένων εισόδου είναι πιο πολύπλοκες διαδικασίες από ότι στα νευρωνικά δίκτυα (Jang, 1993). Παρόλα αυτά η μεθοδολογία αυτή θεωρείται η πιο ολοκληρωμένη για την πρόβλεψη της ζήτησης μέσω των χρονοσειρών, καθώς καθιστά πιο γρήγορο τον υπολογισμό των δεδομένων εξόδου σε σύγκριση με τα τεχνητά νευρωνικά δίκτυα (Abraham, 2005).

4.2. Διαχείριση κινδύνου εφοδιαστικής αλυσίδας

Ένας από τους σημαντικότερους τομείς που έχουν εφαρμογή τα μεγάλα δεδομένα (big data), είναι στη διαχείριση κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας (supply chain risk management). Παρόλο που δεν υπάρχει συγκεκριμένος ορισμός για την έννοια αυτή, το περιεχόμενό της μπορεί να καθοριστεί ως την εύρεση των πιθανών πηγών κινδύνων στην εφοδιαστική αλυσίδα, έτσι ώστε να εφαρμοστούν οι βέλτιστες στρατηγικές, εξετάζοντας τις επιπτώσεις στις επιμέρους λειτουργίες της, έτσι ώστε να μειωθεί η τρωτότητά της και να ενισχυθεί η ανθεκτικότητα της συνολικής λειτουργίας της (Juttner, 2005).

Από την παραπάνω αναφορά προκύπτει η σημασία των εννοιών του κινδύνου στην εφοδιαστική αλυσίδα, καθώς και των ιδιοτήτων της τρωτότητας και ανθεκτικότητας, οι οποίες συντελούν στην επιτυχή διαχείριση του κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας. Όσον αφορά τον κίνδυνο υπάρχουν αρκετές αναφορές στην βιβλιογραφία σχετικά με την έννοια αυτή, ωστόσο ένας κατάλληλος ορισμός είναι ότι ο κίνδυνος υφίσταται όταν λαμβάνει χώρα ένα αναπάντεχο δυσάρεστο γεγονός, οι συνέπειες του οποίου δεν είναι δυνατόν να καθοριστούν εκ των προτέρων (δηλαδή υπάρχει αβεβαιότητα) (Holton, 2004).

Όσον αφορά τις συνέπειες που υφίσταται μια εφοδιαστική αλυσίδα από την ύπαρξη κινδύνων, αυτές καθορίζονται σε μεγάλο βαθμό από την τρωτότητα και την ανθεκτικότητά της. Ως τρωτότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να οριστεί η

έκθεσή της σε ένα αρνητικό συμβάν, το οποίο προκύπτει είτε από εσωτερικούς κινδύνους της αλυσίδας είτε από εξωτερικούς κινδύνους (Charman et all, 2002).

Αντίστοιχα ως ανθεκτικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να οριστεί η ικανότητά της να αποφεύγει τις δυσλειτουργίες ή/και να ξεπερνάει τις όποιες αρνητικές συνέπειες προκύπτουν από κάποιο αρνητικό συμβάν και να επανέρχεται σε επιθυμητή κατάσταση λειτουργίας (Klibi et all, 2010).

Τα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί με τη χρήση των big data για τη διαχείριση κινδύνου της εφοδιαστικής αλυσίδας διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Αναλυτικά μοντέλα
- Μοντέλα Τεχνητής Νοημοσύνης
- Μοντέλα Προσομοίωσης
- Υβριδικά Μοντέλα

Τα αναλυτικά μοντέλα ήταν τα πρώτα που αναπτύχθηκαν έτσι ώστε να συνδράμουν στη διαχείριση κινδύνου στην εφοδιαστική αλυσίδα. Από τη βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτουν ποικίλα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί. Στην παρούσα εργασία ενδεικτικά αναφέρονται τα μοντέλα των Lee και Billington (1993) και Garg (1999).

Το μοντέλο των Lee & Billington σχετίζεται με τη διαχείριση των ροών των υλικών σε διάφορες εφοδιαστικές αλυσίδες. Η στόχευση του μοντέλου αυτού ήταν ο όσο το δυνατόν πιο σαφής καθορισμός των απαιτούμενων επιπέδων αποθεμάτων, τα οποία θα αντιστοιχούσαν στο επίπεδο εξυπηρέτησης των παρεχόμενων λειτουργιών της εφοδιαστικής αλυσίδας που είχε θέσει η επιχείρηση.

Αντίστοιχα, το μοντέλο του Garg αποτελεί εργαλείο ανάλυσης της εφοδιαστικής αλυσίδας (SCMAT) και συγκεκριμένα των συνεπειών της συμφοράς σε κόμβους, μέσω προσεγγίσεων που έχουν να κάνουν με τη διαχείριση ουρών. Η στόχευση του μοντέλου αυτού ήταν η μείωση του κόστους που αντιστοιχεί με την πολυπλοκότητα των συμβάντων των ουρών.

Τα μοντέλα τεχνητής νοημοσύνης που αναπτύχθηκαν βασίστηκαν στη θεωρία του ασαφούς συνόλου ώστε να προσδιοριστούν οι παράγοντες που προκαλούν αβεβαιότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα. Ενδεικτικά μοντέλα, όπως προκύπτει από τη βιβλιογραφική έρευνα, είναι των Wang & Shu (2005) και Lieckens & Vandaele (2007).

Το μοντέλο των Wang & Shu προκύπτει με βάση έναν γενετικό αλγόριθμο, ο οποίος λαμβάνει υπόψη τους παράγοντες αβεβαιότητας που σχετίζονται με τους χρόνους επεξεργασίας των πρώτων υλών, παράδοσης των τελικών προϊόντων και τον καθορισμό των απαιτήσεων των πελατών. Στόχος του αλγόριθμου αυτού είναι η ελαχιστοποίηση του κόστους αποθεμάτων στην εφοδιαστική αλυσίδα, ως συνάρτηση των απαιτήσεων τελικών παραδόσεων και εξυπηρέτησης των πελατών.

Από την άλλη πλευρά, το μοντέλο των Lieckens & Vandaele σχετίζεται με την ύπαρξη γενετικού αλγόριθμου, ο οποίος είναι συνδυασμός μοντέλου μικτού ακέραιου προγραμματισμού και μοντέλου βασισμένου στη θεωρία των ουρών. Σκοπός του αλγόριθμου αυτού ήταν η ανάλυση της κατάστασης των αντίστροφων εφοδιαστικών αλυσίδων, έτσι ώστε να είναι δυνατός ο πιο αποτελεσματικός σχεδιασμός τους.

Τα μοντέλα προσομοίωσης που αναπτύχθηκαν εστίασαν στην εκτίμηση των επιπτώσεων από τις μεταβολές που προκύπτουν στην εφοδιαστική αλυσίδα, ως συνέπεια της ύπαρξης αβεβαιότητας. Η βιβλιογραφική επισκόπηση αναφέρει αρκετά μοντέλα τέτοιου είδους, με ενδεικτική αναφορά να γίνεται στην παρούσα εργασία πάνω στα μοντέλα των Towill & Delvecchio (1994) και Beamon & Chen (2001).

Το μοντέλο των Towill & Delvecchio αναπτύχθηκε με βάση τη θεωρία φίλτρων και την προσομοίωση πάνω στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σκοπός του μοντέλου

αυτού ήταν ο καθορισμός του επίπεδου ζήτησης σε πραγματικές συνθήκες που θα οδηγούσε στην ελάχιστη δυνατή τήρηση αποθέματος ασφαλείας και στο μέγιστο επίπεδο εξυπηρέτησης των πελατών.

Αντίστοιχα, το μοντέλο των Beamon & Chen δημιουργήθηκε έτσι ώστε να καθοριστούν, μέσω της διαδικασίας της προσομοίωσης, οι παράγοντες εκείνοι που συντελούν περισσότερο στην αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς και οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ τους. Το αποτέλεσμα που προέκυψε είναι ότι οι σημαντικότεροι παράγοντες που επιδρούν στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η έλλειψη αποθεμάτων, η κατανομή της ζήτησης και ο χρόνος μεταφοράς των τελικών προϊόντων.

Τα υβριδικά μοντέλα που αναπτύχθηκαν συγκεντρώνουν χαρακτηριστικά από τα είδη των μοντέλων που περιγράφονται παραπάνω, έτσι ώστε η συνδυαστική εφαρμογή τους να επιδράσει όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικά στη διαχείριση κινδύνου στην εφοδιαστική αλυσίδα με τη χρήση των big data. Από τη βιβλιογραφική επισκόπηση προκύπτει πληθώρα υβριδικών μοντέλων που έχουν αναπτυχθεί, ωστόσο στην παρούσα εργασία γίνεται ενδεικτική αναφορά στα μοντέλα των Lee & Kim (2000) και των Gnoni et al (2003).

Το μοντέλο των Lee & Kim σχετίζεται με την περίπτωση της παραγωγής και διανομής εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Για το σκοπό αυτό αναπτύχθηκαν ένα ντετερμινιστικό αναλυτικό μοντέλο και ένα μοντέλο προσομοίωσης. Τα αποτελέσματα εξόδου (outputs) του αναλυτικού μοντέλου χρησιμοποιούνται ως δεδομένα εισόδου (inputs) στο μοντέλο προσομοίωσης και τα αποτελέσματα εξόδου αυτού του μοντέλου ανατροφοδοτούνται στο αναλυτικό μοντέλο, έως ότου να υπάρχει μικρή διαφορά στους χρόνους λειτουργίας μεταξύ των δύο μοντέλων.

Αντίστοιχα, το μοντέλο των Gnoni et al είναι συνδυασμός ενός μοντέλου μικτού ακέραιου γραμμικού προγραμματισμού και ενός μοντέλου προσομοίωσης. Το υβριδικό αυτό μοντέλο αναπτύχθηκε για τον σχεδιασμό μίας εφοδιαστικής αλυσίδας που

χαρακτηρίζεται από την παραγωγή πολλαπλών προϊόντων σε διαφορετικές περιόδους με πολλαπλούς κόμβους παραγωγής, με την ταυτόχρονη ύπαρξη περιορισμών χωρητικότητας και αβεβαιότητας της ζήτησης. Συγκεκριμένα, το ζήτημα που κλήθηκε να αντιμετωπίσει το μοντέλο αυτό ήταν η αντιμετώπιση του προγραμματισμού της παραγωγής, όταν παρουσιάζονται βλάβες ή/και επισκευές στις μηχανές και υπάρχει αλληλουχική εξάρτηση στο χρόνο λειτουργίας των διαφόρων σταδίων της εφοδιαστικής αλυσίδας.

4.3. Σχεδιασμός προϊόντος

Τα μεγάλα δεδομένα έχουν επιδράσει σημαντικά στη διαδικασία παραγωγής και σχεδιασμού των προϊόντων (product design). Πλέον όλο και περισσότερες επιχειρήσεις προσπαθούν να προσαρμοστούν και να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις της μαζικής εξατομίκευσης (mass customization) όσον αφορά την παραγωγή προϊόντων. Στην κατεύθυνση αυτή κρίσιμο ρόλο παίζει η διαχείριση των δεδομένων που προέρχονται από τις παραγγελίες των πελατών, ώστε να επιτευχθεί το βέλτιστο επίπεδο παραγωγής που θα εξυπηρετεί τις ανάγκες τους.

Η μαζική εξατομίκευση αποτελεί συνδυασμό και μετεξέλιξη των εννοιών της μαζικής παραγωγής προϊόντων και της εξατομικευμένης παραγωγής και εμφανίζεται ως συγκεκριμένη στρατηγική παραγωγής από τα τέλη της δεκαετίας του 1980 (Davis, 1987). Στα χρόνια που ακολούθησαν έχουν αποδοθεί αρκετοί ορισμοί για το περιεχόμενο αυτού του είδους της παραγωγής προϊόντων.

Ένας κατάλληλος ορισμός για την έννοια της μαζικής εξατομίκευσης είναι ο εξής: *«Μαζική εξατομίκευση είναι οι τεχνολογίες και τα συστήματα που παρέχουν προϊόντα και υπηρεσίες, προσαρμοσμένα στις ανάγκες κάθε πελάτη, με αποδοτικότητα όμοια της μαζικής παραγωγής.»* (Tseng & Jiao, 2001, σ. 685)

Οι τεχνολογίες Διαδικτύου που έχουν αναπτυχθεί έχουν συμβάλει στο σχεδιασμό και στην ανάπτυξη προϊόντων που εξυπηρετούν τη λογική της μαζικής εξατομίκευσης.

Πλέον υπάρχει η δυνατότητα για καταγραφή των επιλογών του πελάτη για το επιθυμητό προϊόν, η οποία με τη σειρά της οδηγεί στην ψηφιακή απεικόνισή του σε πραγματικό χρόνο και στο διαδραστικό σχεδιασμό του.

Το συνηθέστερο εργαλείο που υποστηρίζει τη δυνατότητα αυτή για σχεδιασμό του προϊόντος μέσω Διαδικτύου είναι ο διαμορφωτής ή παραμετροποιητής (configurator). Συγκεκριμένα, μέσω του εργαλείου αυτού παρέχεται η δυνατότητα στον πελάτη για επιλεγμένη διαμόρφωση του εξατομικευμένου προϊόντος με δύο τρόπους. Ο ένας τρόπος είναι με σχεδίαση του προϊόντος με τη βοήθεια Υπολογιστικού Συστήματος και ο άλλος τρόπος είναι μέσω αυτόματων προεπιλογών των χαρακτηριστικών του υπό εξέταση προϊόντος που παρέχονται στον πελάτη. Παραδείγματα διαμορφωτών είναι διαθέσιμα προς διερεύνηση στο Διαδίκτυο (Cyledge, 2017).

Η υιοθέτηση των παραπάνω διαδικασιών από τις επιχειρήσεις σχετικά με τη σχεδίαση των προϊόντων οδήγησε στην εμφάνιση προβλημάτων που έχουν να κάνουν με την ικανοποίηση των περιορισμών, δηλαδή οι επιλογές ενός χρήστη για το τελικό προϊόν θα πρέπει να είναι διαμορφωμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε οι λανθασμένες επιλογές να οδηγούν σε ένα προϊόν το οποίο θα διαφέρει από το επιθυμητό προϊόν.

Για την επίλυση του προβλήματος αυτού, δηλαδή την επίτευξη της καλύτερης συνδυαστικής λύσης, η οποία θα αποτελεί τη μικρότερη δυνατή απόκλιση από το επιθυμητό προϊόν, έχουν αναπτυχθεί γενετικοί αλγόριθμοι με πιο γνωστό από όλους το Γενετήριο Πρόβλημα Ικανοποίησης Περιορισμών (Generic Constraint Satisfaction Problem – GCSP) (Stumptner, 1997).

Όσον αφορά τους κλασικούς αλγορίθμους ικανοποίησης περιορισμών, αυτοί μειονεκτούν έναντι του αντίστοιχου γενετικού στο γεγονός ότι δεν μπορούν να εκτιμήσουν εκ των προτέρων τη δομή και το μέγεθος των διαμορφώσεων που καθορίζονται για το σχεδιασμό του προϊόντος. Ωστόσο, ο γενετικός αλγόριθμος μπορεί να συμβάλλει στον εντοπισμό και τη δημιουργία επιπρόσθετων στοιχείων και μεταβλητών, τα οποία συνδέονται με το τρέχον περιβάλλον διαμόρφωσης.

Οι περιορισμοί στον αλγόριθμο αυτόν χαρακτηρίζονται ως γενετικοί (generic), καθώς εφαρμόζονται σε όλα τα συστατικά (components) των τύπων πάνω στους οποίους ορίζονται οι περιορισμοί. Τα συστατικά στοιχεία στις ρυθμίσεις του αλγορίθμου αναπαριστώνται ως μία πεπερασμένη μεταβλητή τομέων, όπου ο τομέας της μεταβλητής αντιστοιχεί στους διαφορετικούς τύπους που μπορεί να λάβει ένα στοιχείο. Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, ένας ορισμός που μπορεί να αποδώσει την έννοια του αλγορίθμου GCSP είναι ο εξής (Stumptner et al., 1998):

«Ένα πρόβλημα ικανοποίησης γενετικών περιορισμών μπορεί να οριστεί από μία τριπλέτα στοιχείων (CV, P, Γ). Το στοιχείο CV είναι ένα πιθανώς άπειρο σύνολο μεταβλητών συνιστωσών, όπου ο τομέας κάθε μεταβλητής από το CV είναι ένα πεπερασμένο σύνολο $T = \{\tau_1, \tau_2, \dots, \tau_n\}$ των τύπων συστατικών. Το στοιχείο $P = \{p_1, p_2, \dots, p_n\}$ είναι ένα σύνολο ονομάτων ιδιοτήτων (χαρακτηριστικών). Επιπλέον, υπάρχει ένα σύνολο $D = \{CV, D_1, D_2, \dots, D_n\}$ τομέων και μια συνάρτηση Dom που καθορίζει ζεύγη της μορφής (ιδιότητα ονόματος, τύπος) σε στοιχεία του D. Τα σύνολα D_1, D_2, \dots, D_n , ονομάζονται ατομικές περιοχές (δηλ. περιέχουν αριθμητικές ή συμβολικές τιμές, αλλά διαφέρουν από το CV). Τέλος, υπάρχει ένα πεπερασμένο σύνολο Γ από γενικούς περιορισμούς, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται οι περιορισμοί ενεργοποίησης και πόρων.»

Οι αναπαραστάσεις επομένως του αλγορίθμου GCSP επιτρέπουν τον ορισμό θυρών, οι οποίες αντιπροσωπεύουν σημεία σύνδεσης μεταξύ διαφορετικών σημείων. Συγκεκριμένα, οι θύρες αναπαριστώνται από ιδιότητες (χαρακτηριστικά) που επιτρέπουν σε άλλα στοιχεία να αναπαριστώνται ως τιμές και οι σχέσεις κληρονομικότητας (με βάση την ιεραρχία γενιάς) αναπαριστώνται με βάση τους περιορισμούς που αναφέρονται στους τομείς των τύπων συστατικών. Ως εκ τούτου, ο αλγόριθμος GSCP είναι δομημένος με τέτοιο τρόπο, ώστε να αξιοποιεί την ύπαρξη μεγάλων δεδομένων για να προκύπτουν τα καταλληλότερα αποτελέσματα αναφορικά με τον σχεδιασμό προϊόντος.

4.4.Βιωσιμότητα εφοδιαστικής αλυσίδας

Η βιωσιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί μία σχετικά καινούρια έννοια, η οποία μάλιστα παίζει όλο και πιο σημαντικό ρόλο στη διοίκησή της, με τα μεγάλα δεδομένα (big data) να συμβάλλουν ενεργά σε αυτό. Ένας χαρακτηριστικός ορισμός της διοίκησης της βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ο εξής: *«Βιώσιμη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας (SSCM) είναι η διαχείριση του υλικού, των πληροφοριών και των ροών κεφαλαίων, καθώς και της συνεργασίας μεταξύ των επιχειρήσεων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού, λαμβάνοντας παράλληλα τους στόχους από όλες τις διαστάσεις της βιώσιμης ανάπτυξης, δηλαδή, την οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική, τα οποία προέρχονται από τις απαιτήσεις των πελατών και των ενδιαφερομένων μερών»* (Seuring & Müller, 2008).

Σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχει συνάφεια ή/και ταύτιση των εννοιών της βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας και της πράσινης εφοδιαστικής αλυσίδας, λόγω του ότι ο παράγοντας του περιβάλλοντος καθορίζει σε μεγάλο βαθμό την βιωσιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η πράσινη εφοδιαστική αλυσίδα καλύπτει όλες τις φάσεις της λειτουργίας του προϊόντος στην αλυσίδα, από την απόκτηση των πρώτων υλών και το σχεδιασμό του μέχρι και την χρήση από τους τελικούς αγοραστές και τη διάθεσή το στο τέλος του κύκλου ζωής του. Με τον τρόπο αυτό αποκτούν ιδιαίτερη αξία οι λειτουργίες της επιδιόρθωσης, επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης για μία εταιρία ώστε να μειώσει τα απόβλητά της και να εξοικονομήσει πόρους (Porter & Van Der Linde, 1995).

Οι κυριότερες πρακτικές για την επίτευξη βιώσιμης και πράσινης εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω της χρήσης μεγάλων δεδομένων αφορά τους εξής τομείς:

- Σχεδιασμός και παραγωγή προϊόντων

Στον τομέα αυτόν συμπεριλαμβάνονται όλες εκείνες οι διαδικασίες που σχετίζονται με την προμήθεια πρώτων υλών, καθώς και το σχεδιασμό και την παραγωγή προϊόντων. Συγκεκριμένα, πολλές εταιρίες πλέον προμηθεύονται τις πρώτες ύλες τους από προμηθευτές, οι οποίοι είναι εναρμονισμένοι σύμφωνα με τα περιβαλλοντικά πρότυπα. Στόχος τους είναι να δημιουργήσουν προϊόντα, τα οποία θα είναι περισσότερο ελκυστικά στους καταναλωτές, οι οποίοι έχουν μεγαλύτερη οικολογική συνείδηση από ότι στο παρελθόν.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα μεγάλης πολυεθνικής εταιρίας, η οποία επέλεξε να συνεργάζεται μόνο με περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένους προμηθευτές, είναι η Wal-Mart. Η εταιρία αυτή απαίτησε το 2008 από τους προμηθευτές της στην Κίνα (περίπου 1000) να μειώσουν τις εκπομπές των ρύπων τους και το κόστος συσκευασίας κατά 5% έως το 2013 και παράλληλα να αυξήσουν την ενεργειακή τους απόδοση κατά 25% ως το 2011, έτσι ώστε να συνεχιστεί η συνεργασία τους (Ιακώβου, 2014).

Όσον αφορά τις μεθόδους που έχουν αναπτυχθεί για την περιβαλλοντική αξιολόγηση των προμηθευτών είναι αρκετές. Οι κυριότερες από αυτές είναι ένα εργαλείο βασισμένο στο Διαδίκτυο, το οποίο χρησιμοποιείται στον αγροτικό τομέα για τη σύγκριση των ενεργειακών επιπτώσεων σε διαφορετικές καλλιέργειες, ανάλογα τη χρήση συγκεκριμένων λιπασμάτων και άλλων χημικών (Berruto & Busato, 2006) και μία ποσοτική τεχνική αξιολόγησης των προμηθευτών, με πάνω από 50 δείκτες, η οποία είναι βασισμένη σε παράγοντες όπως συμμόρφωση στους περιβαλλοντικούς κανόνες, πρότυπα ποιότητας και διαχείριση σκουπιδιών (Handfield et. al, 2002).

- Μεταφορά/διανομή & αποθήκευση

Η διαδικασία της μεταφοράς και διανομής στην εφοδιαστική αλυσίδα μπορεί να γίνει πιο βιώσιμη και φιλική στο περιβάλλον, εφόσον υπάρχει ο βέλτιστος σχεδιασμός του δικτύου διανομής, η χρησιμοποίηση των ίδιων οχημάτων σε μεγαλύτερο ποσοστό με παράλληλη μείωση των περιττών διαδρομών, η απόκτηση οχημάτων με υψηλή απόδοση καυσίμων και η όσο το δυνατόν πιο αποδοτική οδήγηση σε καύσιμα.

Επιπρόσθετα, σημαντικό ρόλο διαδραματίζουν τα μεγάλα δεδομένα στη δρομολόγηση των οχημάτων που απαιτούνται για τη μεταφορά των προϊόντων με την εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων.

Μία κατάλληλη τακτική αποτελεί ο καθορισμός συγκεκριμένου συστήματος παράδοσης. Με βάση το σύστημα αυτό οι δυνητικοί πελάτες ενημερώνονται ότι ένα όχημα επισκέπτεται μια συγκεκριμένη περιοχή μία καθορισμένη ημέρα και επομένως αν θέλουν να παραλάβουν κάτι εκείνη την ημέρα, θα πρέπει να έχουν ολοκληρώσει την παραγγελία τους σε προηγούμενο χρονικό διάστημα. Με τον τρόπο αυτό, οι εταιρίες έχουν εκείνες τις πληροφορίες ώστε να τις επεξεργαστούν και να ομαδοποιήσουν τις παραγγελίες σε συγκεκριμένες περιοχές για συγκεκριμένες ημέρες και να επιτύχουν αύξηση του ποσοστού χρησιμοποίησης των ίδιων οχημάτων (Vlachos & Malidis, 2010).

Επίσης, η μεταφορά και διανομή μπορεί να βελτιστοποιηθεί με τη χρήση οχημάτων μεταφοράς για δύο ή και περισσότερες εταιρίες. Η κατάλληλη επεξεργασία δεδομένων που αφορούν τις παραγγελίες μπορεί να οδηγήσει στη χρησιμοποίηση κοινών οχημάτων μεταφοράς για διαφορετικές εταιρίες, αυξάνοντας το ποσοστό χρήσης ίδιων οχημάτων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι εταιρίες Kellogg's και Kimbberly – Clark στη Μεγάλη Βρετανία, οι οποίες συνεργάστηκαν με την εταιρία logistics TDG, ώστε να συντονίσουν από κοινού τις μεταφορές τους (Mc Kinnon, 2006).

Όσον αφορά τη διαδικασία της αποθήκευσης, οι ενέργειες που απαιτούνται έτσι ώστε να συμβάλλει και αυτή στη βιωσιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας αφορούν την εξοικονόμηση ενέργειας που χρειάζονται οι αποθήκες για να λειτουργούν. Αυτή μπορεί να γίνει είτε με τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (πχ ήλιος, άνεμος) για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας είτε και με το διαχωρισμό των αποθηκών σε διαφορετικά τμήματα, ανάλογα με τα αγαθά που αποθηκεύονται σε αυτές και τις θερμοκρασίες που απαιτούνται για τη διατήρησή τους, και την τοποθέτηση κατάλληλων θερμοστατών.

Η ανάπτυξη και η ενίσχυση βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας αποτελεί μία πολύπλοκη διαδικασία για κάθε εταιρία, ωστόσο η χρήση των μεγάλων δεδομένων μπορεί να συμβάλλει ουσιαστικά σε αυτή την κατεύθυνση. Συμπερασματικά, τα κυριότερα στοιχεία για την επίτευξη βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι τα εξής (Wollmuth & Ivanova, 2014):

- Απογραφή των προμηθευτών και ιεράρχησή τους στην επιλογή από την εταιρία με βάση τις περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιδιώξεις τους
- Επικοινωνία με τους προμηθευτές ώστε να μεταδοθεί το μήνυμα της εταιρίας για βιώσιμη και φιλικά περιβαλλοντική εφοδιαστική αλυσίδα και να γίνει συνείδηση αυτών για την επίτευξη συνεργασίας μεταξύ των δύο πλευρών
- Ανάπτυξη ικανοτήτων των στελεχών και συνεχής κατάρτιση ώστε να επιτευχθεί η αλλαγή της συμπεριφοράς τους για τη σωστή λειτουργία της βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας
- Ανάπτυξη συνεργασιών ώστε να αντιμετωπιστούν πιο αποτελεσματικά οι προκλήσεις της βιώσιμης εφοδιαστικής αλυσίδας
- Συνεχής αξιολόγηση των προμηθευτών που συνεργάζονται με την εταιρία με την συλλογή και αξιοποίηση κατάλληλων δεδομένων ώστε να ελέγχεται αν λειτουργούν σύμφωνα με τα περιβαλλοντικά πρότυπα
- Μέτρηση της απόδοσης των προμηθευτών και λήψη μέτρων βελτίωσης τους, όταν αυτό κρίνεται αναγκαίο

4.5. Διαχείριση αποθεμάτων

Η διαχείριση αποθεμάτων αποτελεί μία αναπόφευκτη και αναγκαία διαδικασία στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ως απόθεμα θεωρείται οποιοσδήποτε πόρος (υλικό ή προϊόν) που αποκτά μία επιχείρηση και το αποθηκεύει την τρέχουσα χρονική στιγμή, ώστε να το χρησιμοποιήσει ή να το πουλήσει μελλοντικά. Ουσιαστικά, τα αποθέματα καλύπτουν το χρονικό κενό που υπάρχει μεταξύ της παραγωγής και της ζήτησης (Σιφνιώτης, 2002).

Ως εκ τούτου, προκύπτουν ιδιαίτερα σημαντικά ζητήματα που αφορούν τη διαχείριση αποθεμάτων σε μια εφοδιαστική αλυσίδα, όπως είναι το ύψος των αποθεμάτων που πρέπει να έχει μια επιχείρηση και το χρονικό διάστημα που πρέπει να γίνονται οι παραγγελίες. Συγκεκριμένα, μία επιχείρηση καλείται να βρει τη χρυσή τομή, δηλαδή να εξισορροπήσει, μεταξύ του κόστους έλλειψης αποθέματος ενός προϊόντος και του κόστους πλεονασματικού αποθέματος ενός προϊόντος. Η βέλτιστη διαχείριση αποθεμάτων είναι εκείνη που διατηρεί ομαλή τη ροή υλικών στην παραγωγή και παράλληλα αυτή να μην εξαρτάται από τυχόν διακυμάνσεις της ζήτησης.

Υπάρχουν διάφορα μοντέλα διαχείρισης αποθεμάτων και παραγγελιών που έχουν αναπτυχθεί, έτσι ώστε να βοηθήσουν στη βέλτιστη λειτουργία μίας εφοδιαστικής αλυσίδας. Τα πιο διαδεδομένα από αυτά είναι τα εξής (Μαλινδρέτος, 2015):

- Μοντέλο σταθερής περιόδου παραγγελίας

Στο μοντέλο της σταθερής περιόδου παραγγελίας υπάρχει ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, στο τέλος του οποίου πραγματοποιείται η παραγγελία σε διαφορετική ποσότητα ανάλογα με τη ζήτηση που έχει υπάρξει στο προηγούμενο διάστημα. Το μοντέλο αυτό μπορεί να χαρακτηριστεί επίσης και ως σύστημα παρακολούθησης του ύψους των αποθεμάτων ανά περιοδικά τακτά χρονικά διαστήματα.

Η πραγματοποίηση των παραγγελιών ανά τακτά χρονικά διαστήματα προτιμάται κυρίως από μικρομεσαίες επιχειρήσεις, οι οποίες διαχειρίζονται σχετικά μικρό όγκο

προϊόντων και εμπορευμάτων, σε σύγκριση με τις πιο μεγάλες εμπορικές εταιρίες, Σε αυτές η μεταβολή της ζήτησης των προϊόντων που εμπορεύονται μπορεί να επηρεάσει δραστικά τις απαιτούμενες ποσότητες που πρέπει να παραγγείλουν και το χρονικό διάστημα που πρέπει οι παραγγελίες να διεξαχθούν.

- Μοντέλο σταθερής ποσότητας παραγγελίας

Στο μοντέλο της σταθερής ποσότητας παραγγελίας υπάρχει ένα συγκεκριμένο επίπεδο αποθεμάτων, στο οποίο όταν φτάσουν τα αποθέματα γίνεται παραγγελία και αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή, ανάλογα με τη ζήτηση του προϊόντος. Το μοντέλο αυτό μπορεί να θεωρηθεί και ως σύστημα παρακολούθησης του ύψους των αποθεμάτων σε συνεχή βάση.

Ως επακόλουθο της εφαρμογής του μοντέλου σταθερής ποσότητας παραγγελίας έχει αναπτυχθεί η έννοια της Οικονομικής Ποσότητας Παραγγελίας (ΟΠΠ), η οποία αποτελεί την βέλτιστη ποσότητα παραγγελίας που ελαχιστοποιεί το κόστος αποθέματος (Παπής, 1999). Η ποσότητα αυτή προκύπτει όταν το ετήσιο κόστος αποθήκευσης και το ετήσιο κόστος παραγγελίας, τα οποία αποτελούν το συνολικό μεταβλητό κόστος διαχείρισης της παραγγελίας, είναι ίσα. Ο υπολογισμός της ποσότητας αυτής είναι δυνατός εφόσον ισχύουν οι εξής παραδοχές:

- Η ζήτηση των προϊόντων είναι γνωστή και σταθερή
- Το κόστος της παραγγελίας είναι σταθερό
- Το μοναδιαίο κόστος αποθήκευσης και διαχείρισης αποθεμάτων είναι σταθερό
- Το κόστος αγοράς ανά μονάδα προϊόντος είναι σταθερό
- Ο χρόνος παράδοσης της παραγγελίας είναι σταθερός

- Η ποσότητα που αντιστοιχεί στην εκτελούμενη παραγγελία είναι σταθερή και ισούται με την ποσότητα των προϊόντων που παραλαμβάνονται

Από την περιγραφή των παραπάνω μοντέλων διαχείρισης αποθεμάτων και παραγγελιών προκύπτει ότι η εφαρμογή τους κρίνεται κατάλληλη σε περιπτώσεις διαχείρισης αποθεμάτων και εκτελέσεις παραγγελιών, όπου τα δεδομένα είναι απλά (παραγγελία για ένα προϊόν, χρονική περίοδος παραγγελίας ή ποσότητα παραγγελίας σταθερές).

Επομένως η χρήση των μεθόδων αυτών δεν συνίσταται για μεγάλες εταιρίες, οι οποίες διαχειρίζονται διαφορετικά είδη προϊόντων και πρέπει να προγραμματίσουν με διαφορετικό τρόπο τα αποθέματά τους. Τα δεδομένα που προκύπτουν προς ανάλυση για μία εταιρία σε μία τέτοια περίπτωση είναι ιδιαίτερα μεγάλα και επομένως κατάλληλη μέθοδος διαχείρισης των αποθεμάτων αποτελεί το μοντέλο της ABC ανάλυσης.

- Μοντέλο της ABC ανάλυσης

Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, τα αποθέματα διαχωρίζονται με βάση το νόμο Pareto (ή κανόνας 80-20). Ο κανόνας αυτός αναφέρει ότι ένας σχετικά μικρός αριθμός προϊόντων (περίπου το 20% του συνολικού αριθμού) αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο μέρος της αξίας των αποθεμάτων της επιχείρησης (περίπου στο 80%). Ουσιαστικά προκύπτει ότι το ύψος των αποθεμάτων αντιστοιχεί στο ύψος της ζήτησης, με τα προϊόντα που έχουν μεγάλη ζήτηση να αγοράζονται σε μεγάλες ποσότητες και να διατηρούνται μικρότερα αποθέματα σε αυτά σε αντίθεση με τα προϊόντα που έχουν μικρή ζήτηση και τα οποία αγοράζονται σε μικρότερες ποσότητες, με την τήρηση μεγαλύτερου ύψους αποθεμάτων σε αυτά.

Τα προϊόντα που έχουν μεγάλη ζήτηση αντιστοιχούν στο 15-20% των συνολικών προϊόντων της επιχείρησης και κατατάσσονται στην κατηγορία Α, τα οποία και πωλούνται πιο γρήγορα. Αντίστοιχα στην κατηγορία Β εντάσσονται τα προϊόντα μεσαίας ταχύτητας, τα οποία αντιστοιχούν στο 20-25% των συνολικών προϊόντων της επιχείρησης, και στην κατηγορία Γ ανήκουν τα πιο βραδυκίνητα προϊόντα, τα οποία

αντιστοιχούν στο 60% επί των συνολικών προϊόντων της επιχείρησης αλλά η αξία των αποθεμάτων τους αντιστοιχεί στο 5%-10% της συνολικής αξίας αποθεμάτων.

Με το μοντέλο της ABC ανάλυσης επιτυγχάνεται η επεξεργασία των δεδομένων που αφορούν διαφορετικά είδη αποθέματος και έτσι είναι εφικτή η υιοθέτηση πιο ευέλικτου μοντέλου διαχείρισης αποθεμάτων. Συγκεκριμένα, με τον τρόπο αυτό καθίσταται δυνατός ο έλεγχος σε διαφορετικά χρονικά διαστήματα των αποθεμάτων, ανάλογα την κατηγορία που βρίσκονται, με τα αποθέματα των προϊόντων της κατηγορίας Α να ελέγχονται πιο συστηματικά και τακτικά, καθώς παρουσιάζουν μεγαλύτερη ζήτηση και επομένως είναι πιο σημαντική η διαθεσιμότητά τους.

Επίσης, η μέθοδος της ανάλυσης ABC βοηθάει και στην κατηγοριοποίηση και έλεγχο των προμηθευτών με τους οποίους συνεργάζεται η επιχείρηση. Συγκεκριμένα, οι προμηθευτές που προμηθεύουν προϊόντα κατηγορίας Α, πρέπει να ικανοποιούν τις υψηλές απαιτήσεις για ταχύτητα και αξιοπιστία παράδοσης, έτσι ώστε να μην προκύψουν ζητήματα έλλειψης διαθεσιμότητας των προϊόντων αυτών. Παράλληλα, η απογραφή στις αποθήκες διαφοροποιείται ανάλογα την κατηγορία των αποθεμάτων των προϊόντων, καθώς στα αποθέματα των προϊόντων κατηγορίας Α πρέπει να γίνεται πιο τακτική και συχνή απογραφή σε σύγκριση με τα αποθέματα των προϊόντων κατηγορίας Β και Γ.

4.6.Βελτιστοποίηση δρομολόγησης

Ο καθορισμός του δικτύου διανομής που θα επιλέξει μία εταιρία για τα προϊόντα της αποτελεί επίσης σημαντικό παράγοντα για τη βελτίωση της απόδοσης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Ένα από τα βασικά ζητήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι εταιρίες για την εφοδιαστική τους αλυσίδα είναι το πρόβλημα του “Last – mile”, σύμφωνα με το οποίο στο τελευταίο στάδιο της διανομής των προϊόντων στην πόλη ή σε ένα

διαμετακομιστικό κέντρο διανομής καταναλώνεται το 28% του συνολικού κόστους μεταφοράς (Rodrigue et al, 2009).

Η χρήση των μεγάλων δεδομένων μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος, βελτιώνοντας την εφοδιαστική αλυσίδα της εταιρίας και αυξάνοντας την συνολική αποδοτικότητα της λειτουργίας της. Χαρακτηριστική είναι άλλωστε η προσέγγιση της εταιρίας DHL στην αντιμετώπιση του προβλήματος “Last – Mile”.

Η εταιρία DHL είναι μία από τις μεγαλύτερες εταιρίες στον κόσμο στον τομέα των ταχυμεταφορών και γενικότερα των logistics, καθώς αποτελεί μέρος του παγκόσμιου κολοσσού Deutsche Post DHL Group. Η παρουσία της εταιρίας είναι σε ιδιαίτερα ευρύ επίπεδο, καθώς εκπροσωπείται σε περισσότερα από 220 κράτη και εδάφη παγκοσμίως και έχει δίκτυο συνεργατών πάνω από 360000 (DHL, 2018a).

Η ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και η ηγετική θέση της εταιρίας αποτυπώνονται στην αποστολή και το όραμα της DHL. Συγκεκριμένα, το όραμα της εταιρίας είναι να είναι «η εταιρία Logistics για τον κόσμο» και η αποστολή της είναι συνοφασμένη με την ανταπόκριση της λειτουργίας της στα χαρακτηριστικά της υπεροχής και της απλότητας στην παράδοση (delivery) (DHL, 2018b).

Όσον αφορά την αντιμετώπιση του προβλήματος “Last – mile”, δύο είναι οι κυριότεροι τρόποι, σύμφωνα με την DHL, με βάση τους οποίους είναι δυνατή η εξάλειψη των αρνητικών συνεπειών του προβλήματος αυτού, με παράλληλη αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων. Οι τρόποι αυτοί είναι οι εξής (Martin et al, 2013):

- Η αξιοποίηση ταυτόχρονα των αλγορίθμων δρομολόγησης όπως ο TSP – Travelling Salesman Problem και ο VRP – Vehicle Routing Problem, μαζί με τη συλλογή δεδομένων από συστήματα GPS ή άλλους αισθητήρες.

Ο αλγόριθμος TSP αποτελεί έναν από τους παλιότερους αλγόριθμους δρομολόγησης, καθώς μοντελοποιήθηκε πριν από περίπου 80 χρόνια και στόχος του είναι η εύρεση του

συντομότερου δρόμου που πρέπει να διανύσει ένας πωλητής ώστε να εξυπηρετήσει αποτελεσματικά ένα σύνολο από πελάτες. Παρόλο που υπάρχει τόσα πολλά χρόνια, ο αλγόριθμος αυτός εξακολουθεί να αποτελεί τη βάση ανάπτυξης για τους υπόλοιπους αλγορίθμους δρομολόγησης (Applegate et al, 2006).

Ο αλγόριθμος VRP είναι μεταγενέστερος του TSP, καθώς αναπτύχθηκε το 1964. Στόχος του αλγορίθμου αυτού είναι η ελαχιστοποίηση της απόστασης που πρέπει να διανύσει ένας στόλος οχημάτων, ώστε να εξυπηρετηθούν αποτελεσματικά ένα σύνολο από πελάτες (Toth & Vigo, 2002).

Η χρήση των μεγάλων δεδομένων συμβάλλει στην αξιοποίηση του μεγάλου όγκου δεδομένων από την κίνηση στους δρόμους μέσω των συστημάτων GPS και άλλων αισθητήρων, τα οποία συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο (real – time). Συγκεκριμένα, τα δεδομένα αυτά εισάγονται στους αλγορίθμους TSP και VRP, έτσι ώστε ως αποτέλεσμα εξόδου να προκύψει η καταλληλότερη διαδρομή για τον επόμενο πελάτη. Ουσιαστικά, η χρήση των μεγάλων δεδομένων πετυχαίνει τη συνδυαστική αξιοποίηση του μεγάλου όγκου δεδομένων που συγκεντρώνονται από συστήματα νέας τεχνολογίας, όπως είναι τα GPS, με την εφαρμογή τους σε αλγορίθμους που έχουν αναπτυχθεί σε παλαιότερα χρόνια.

- Η χρήση της εφαρμογής DHL MyWays

Η εφαρμογή αυτή αναπτύχθηκε από την DHL, έτσι ώστε να αντιμετωπίσει το πρόβλημα δρομολόγησης “Last – mile”. Η λειτουργία της εφαρμογής αυτής είναι η εξής (Martin et al, 2013):

- Οι χρήστες της εφαρμογής αυτής λαμβάνουν στο κινητό τους τηλέφωνο με μήνυμα ή/και e-mail τα πιστοποιητικά εκείνα που είναι απαραίτητα έτσι ώστε να παραλάβουν το εμπόρευμα από τα DHL Service Points
- Στη συνέχεια μεταφέρουν το προϊόν στον τελικό πελάτη, αντικαθιστώντας με τον τρόπο αυτό τα εταιρικά οχήματα

- Η διαδικασία ολοκληρώνεται με τη λήψη του χρηματικού ποσού (αντιτίμου) από τον πελάτη

4.7. Τοποθεσία των κέντρων διανομής/αποθηκών

Η επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας αποτελεί ουσιαστικό παράγοντα που μπορεί να καθορίσει σε μεγάλο βαθμό την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας για μια εταιρία. Συγκεκριμένα, η ορθή επιλογή τοποθεσίας για τη λειτουργία κέντρων διανομής (ή αποθηκευτικών χώρων) μπορεί να συμβάλει στην βελτίωση της διοίκησης της εφοδιαστικής αλυσίδας για μία εταιρία στους εξής τομείς:

- Εκτέλεση της μεταφοράς των εμπορευμάτων με μεγαλύτερη ταχύτητα
- Ολοκλήρωση των παραγγελιών μέσα σε έγκαιρο χρονικό διάστημα
- Παροχή υπηρεσιών με υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης προς τον πελάτη.

Βέβαια πρέπει να επισημανθεί ότι σε αρκετές περιπτώσεις καθίσταται δύσκολη η επιλογή της βέλτιστης τοποθεσίας για κέντρα διανομής ή/και αποθήκες. Αυτό συμβαίνει επειδή υπάρχει μεγάλος όγκος πληροφοριών που πρέπει να επεξεργαστούν με σωστό τρόπο, ώστε να καθοριστούν τα πιο κατάλληλα κριτήρια και μέθοδοι για την ορθή επιλογή της τοποθεσίας.

Ωστόσο, η χρήση των μεγάλων δεδομένων επιτρέπει την εφαρμογή μοντέλων επιλογής θέσης για κέντρα διανομής και αποθήκες. Τα κυριότερα από αυτά που έχουν αναπτυχθεί και τα οποία περιγράφονται παρακάτω είναι τα εξής: (Μαλινδρέτος, 2015)

- Επιλογή σε τοποθεσία κοντά στις μονάδες παραγωγής

Η επιλογή τέτοιου είδους τοποθεσιών αφορά συνήθως εταιρίες που δραστηριοποιούνται στους κλάδους της βαμβακοβιομηχανίας, των έτοιμων ενδυμάτων, των οικιακών συσκευών και των ηλεκτρονικών ειδών. Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των προϊόντων αυτών, που ευνοούν την συγκεκριμένη επιλογή τοποθεσίας για τους αποθηκευτικούς χώρους, είναι τα εξής:

- η παραγωγή τους γίνεται σε μεγάλες ποσότητες
- η ζήτησή τους προέρχεται από μεμονωμένους σημαντικούς πελάτες
- Κινούνται γρήγορα στην αγορά.

Πέρα ωστόσο από τα παραπάνω στοιχεία, υπάρχουν και άλλα χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν την επιλογή της κατάλληλης τοποθεσίας. Τα κριτήρια αυτά είναι ο συντελεστής δόμησης καθώς και τα σχέδια ανάπτυξης της εξεταζόμενης περιοχής, η απόσταση από σημαντικούς κόμβους μεταφοράς (πχ οδικοί άξονες, αεροδρόμια, λιμάνια, σιδηροδρομικοί σταθμοί), η προσβασιμότητα της περιοχής σε φορτηγά οχήματα, η ασφαλής απόσταση από εργοστάσια χημικών και πετρελαιοειδών, τα οποία εγκυμονούν κινδύνους, το είδος και η ποικιλία των μεταφορέων στην περιοχή και η δυνατότητα ανάπτυξης τηλεπικοινωνιακών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις σύγχρονες προδιαγραφές.

Η πολυπλοκότητα των κριτηρίων αυτών καθιστά αναγκαία, όπως είναι λογικό τη χρήση μεγάλων δεδομένων για την επιλογή της βέλτιστης τοποθεσίας, καθώς διαφορετικοί παράγοντες πρέπει να ληφθούν υπόψη σε συνδυασμό μεταξύ τους.

- Επιλογή σε τοποθεσία κοντά στην αγορά (πελάτες)

Οι εταιρίες, οι οποίες επιλέγουν τέτοιου είδους τοποθεσίες για τη δημιουργία αποθηκευτικών χώρων, έχουν ως σκοπό τη μείωση του μεταφορικού κόστους, με τη μεταφορά μεγαλύτερων ποσοτήτων από τις μονάδες παραγωγής, την όσο το δυνατόν ταχύτερη ολοκλήρωση των παραγγελιών που δέχονται και τη γρηγορότερη προώθηση

των προϊόντων τους, τα οποία είναι ευαίσθητα στο χρόνο (αλλοιώνονται σχετικά γρήγορα). Οι κλάδοι από τους οποίους προέρχονται αυτές οι εταιρίες συνήθως είναι των χαρτικών, των γυαλικών, των επίπλων, των ειδών καθαρισμού και των προϊόντων διατροφής.

Η χρήση μεγάλων δεδομένων έχει συμβάλλει στην ανάπτυξη αρκετών εργαλείων και μεθοδολογιών για την επιλογή της βέλτιστης τοποθεσίας αποθηκευτικού χώρου κοντά στην αγορά. Μία από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους είναι η μέθοδος του κέντρου βάρους. Τα βήματα υλοποίησης της μεθόδου αυτής είναι τα εξής (Μαλινδρέτος, 2015):

- 1) Πολλαπλασιασμός της ζήτησης του κάθε πελάτη με τις τιμές των συντεταγμένων του
- 2) Πρόσθεση των γινομένων για συνολικά όλους τους πελάτες για κάθε συντεταγμένη
- 3) Υπολογισμός της συνολικής ζήτησης με πρόσθεση των επιμέρους ζητήσεων των πελατών
- 4) Διαίρεση του αθροίσματος των γινομένων για κάθε συντεταγμένη (βήμα 2) με τη συνολική ζήτηση (βήμα 3), έτσι ώστε να προκύψουν οι συντεταγμένες για τη βέλτιστη τοποθεσία του αποθηκευτικού χώρου

4.8.Σχεδιασμός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας

Ένα από τους σημαντικότερους παράγοντες που επιδρούν στη λειτουργικότητα ενός συστήματος εφοδιαστικής αλυσίδας είναι ο σχεδιασμός του δικτύου που αποτελεί την αλυσίδα αυτή, καθώς ένα σωστά σχεδιασμένο δίκτυο συμβάλλει με καίριο τρόπο στη

βελτιστοποίηση της μεταφοράς των παραγόμενων προϊόντων στους τελικούς καταναλωτές.

Ως εκ τούτου, θεωρείται σημαντική διαδικασία ο καθορισμός των κυριότερων χαρακτηριστικών ενός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας, τα οποία μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για την εφαρμογή μοντέλων και μοντέλων που βοηθούν στο βέλτιστο σχεδιασμό ενός τέτοιου δικτύου, αξιοποιώντας παράλληλα τα χαρακτηριστικά των μεγάλων δεδομένων.

Όπως προκύπτει και από την παραπάνω αναφορά, ο σχεδιασμός ενός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με την επιλογή των σημείων αποθήκευσης και των εναλλακτικών καναλιών διανομής που προκύπτουν από αυτά. Ο σωστός σχεδιασμός του δικτύου αυτού πρόκειται να οδηγήσει μία εταιρία σε ανάπτυξη ικανοτήτων γρήγορης ανταπόκρισης στις αλλαγές της αγοράς καταναλωτών και στην επίτευξη οικονομιών κλίμακας αναφορικά με τη μεταφορά των προϊόντων (Zhuan et al, 2008)

Τα κυριότερα χαρακτηριστικά ενός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας ώστε να χαρακτηριστεί λειτουργικό και αποδοτικό είναι τα εξής:

- Ασφάλεια. Η υψηλή ασφάλεια συνεπάγεται τον περιορισμό όσο το δυνατόν περισσότερων ζημιών και βλαβών κατά τη διανομή των προϊόντων
- Πληροφορίες. Το χαρακτηριστικό αυτό αντιστοιχεί στην όσο το δυνατόν πιο πλήρη, έγκυρη και έγκαιρη ενημέρωση για τη θέση που βρίσκονται τα διακινούμενα προϊόντα εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας και την εμφάνιση αναπάντεχων αρνητικών συμβάντων
- Αξιοπιστία. Ιδιαίτερα κρίσιμη χαρακτηρίζεται η εμπιστοσύνη μεταξύ των συμβαλλόμενων μερών της εφοδιαστικής αλυσίδας, κυρίως όσον αφορά το χρόνο και την ποιότητα παράδοσης των μεταφερόμενων προϊόντων

- Ταχύτητα: Ο σχεδιασμός ενός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας οφείλει να λαμβάνει υπόψη κατά κύριο λόγο ότι αυτό θα πρέπει να εξυπηρετεί την όσο το δυνατόν πιο γρήγορη ανταπόκριση στις παραγγελίες των πελατών
- Ευελιξία: Το χαρακτηριστικό αυτό αντιστοιχεί στη διαχείριση καταστάσεων εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας, οι οποίες συνδέονται με τις αποκλίσεις στον όγκο και στις ποσότητες των παραδιδόμενων προϊόντων, λόγω αυξομειώσεων της ζήτησης
- Κόστος: Το σχεδιαζόμενο δίκτυο εφοδιαστικής αλυσίδας πρέπει να ανταποκρίνεται στις ανάγκες της εταιρίας για εξοικονόμηση κόστους όσον αφορά τη λειτουργία του

Τα μοντέλα και οι πρακτικές που έχουν αναπτυχθεί για το σχεδιασμό ενός δικτύου εφοδιαστικής αλυσίδας λαμβάνουν υπόψη την κάλυψη των χαρακτηριστικών που αναφέρονται παραπάνω, ενώ παράλληλα τα μεγάλα δεδομένα κάνουν πιο εύκολη και απλή την εφαρμογή τους. Τα κυριότερα μοντέλα που έχουν αναπτυχθεί είναι τα εξής:

- Μοντέλο του Amiri (Amiri, 2004): Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε με σκοπό να προσδιορίσει τη βέλτιστη στρατηγική στο ζήτημα της διανομής του προϊόντος, έτσι ώστε να προκύπτει η μέγιστη ικανοποίηση των τελικών καταναλωτών για το προϊόν με το μικρότερο κόστος. Βασική παραδοχή του μοντέλου αυτού είναι ότι η ζήτηση των καταναλωτών για το προϊόν δεν μπορεί να υπερβαίνει την δυναμικότητα χώρου των αποθηκευτικών χώρων.
- Μοντέλο των Melkote & Dashkin (Melkote & Dashkin, 2001): Η ανάπτυξη του μοντέλου αυτού εξυπηρετεί τη ταυτόχρονη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού του δικτύου μεταφοράς και των θέσεων εγκατάστασης. Οι εγκαταστάσεις θεωρούνται είτε ως σημεία προέλευσης των αποστολών προς τους πελάτες είτε

ως τελικοί προορισμοί. Οι κυριότερες παραδοχές του μοντέλου αυτού είναι ότι κάθε κόμβος ισοδυναμεί με ένα σημείο ζήτησης, οι αποθηκευτικές εγκαταστάσεις μπορούν να βρίσκονται μόνο στους κόμβους του δικτύου, η μορφή του δικτύου είναι εξυπηρετήση τύπου customer – to – server, οι εγκαταστάσεις μπορούν να εξυπηρετήσουν απεριόριστο ποσό της ζήτησης, η οποία όμως αντιστοιχεί για ένα μόνο προϊόν ή υπηρεσία.

- Μοντέλο του Park (Park, 2004): Το μοντέλο αυτό αποσκοπεί στην εύρεση βέλτιστης λύσης για τον συνδυαστικό προγραμματισμό των διαδικασιών της παραγωγής των προϊόντων και της διανομής τους, ώστε να προκύψει το μέγιστο δυνατό κέρδος από τη συνολική λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι κυριότεροι περιορισμοί του μοντέλου αυτού σχετίζονται με το κόστος των μεταφερόμενων προϊόντων και τη μέγιστη διαθέσιμη ποσότητά τους. Το κόστος μεταφοράς επηρεάζεται ως επί το πλείστον από το μέγεθος των προϊόντων που μεταφέρονται, την ποσότητά τους, το είδος του μεταφορικού μέσου που χρησιμοποιείται καθώς και τη διαδρομή που επιλέγεται για την εκτέλεση της μεταφοράς.
- Μοντέλο των Yongfei et al (Yongfei et all, 2010): Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε αποσκοπώντας στην ελαχιστοποίηση των κοστών που έχουν να κάνουν με τη μεταφορά των προϊόντων και τη διαχείριση των αποθεμάτων. Συγκεκριμένα, υποστηρίζεται ότι το πρόβλημα της μεταφοράς των προϊόντων προκύπτει από το πρόβλημα της διαχείρισης αποθεμάτων και σχετίζεται άμεσα με αυτό και προκύπτει ο υπολογισμός του ελάχιστου κόστους μεταφοράς και διαχείρισης αποθεμάτων για διαφορετικές περιπτώσεις. Οι παραδοχές του μοντέλου αυτού σχετίζονται με την ύπαρξη διαθέσιμων πηγών για το ίδιο μέσο με διαφορετικούς κόμβους ή για διαφορετικό μέσο μεταξύ του ίδιου κόμβου.

- Μοντέλο των Tseng et al (Tseng et al, 2005): Η ανάπτυξη του μοντέλου αυτού σχετίζεται με την βελτιστοποίηση της διαδικασίας της μεταφοράς και συγκεκριμένα με την εύρεση των κατάλληλων μέσων και τρόπου μεταφοράς, ώστε να φτάσουν τα τελικά προϊόντα στο σωστό προορισμό και σε έγκαιρο χρονικό διάστημα. Σημαντικό χαρακτηριστικό του μοντέλου αυτού είναι ότι επαναπροσδιορίζει την έννοια της μεταφοράς των προϊόντων. Η έννοια της μεταφοράς προϊόντων ξεπερνά την απλή διαδικασία μετακίνησής τους από τον αποθηκευτικό χώρο στον τελικό καταναλωτή και πλέον εισάγεται η έννοια της αντίστροφης αλυσίδας, η οποία σχετίζεται με το σχεδιασμό, εφαρμογή και έλεγχο για τη διάθεση των τελικών προϊόντων από το τελικό σημείο κατανάλωσης έως το σημείο προέλευσής τους, ώστε να προσδιοριστεί πάλι η αξία τους.

4.9.Ιχνηλασιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα

Ένας από τους κυριότερους τομείς όπου τα μεγάλα δεδομένα διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαχείριση ενός συστήματος εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η ιχνηλασιμότητα των πρώτων υλών και τελικών προϊόντων που διακινούνται σε αυτήν. Υπάρχουν αρκετοί ορισμοί που έχουν αναπτυχθεί για την ιχνηλασιμότητα.

Ένας από τους πιο χαρακτηριστικούς είναι ο εξής: *«Ιχνηλασιμότητα ορίζεται ως η ικανότητα με την οποία κανείς μπορεί να παρακολουθήσει μια παρτίδα και την ιστορία της μέσα σε όλη ή σε μέρος της αλυσίδας παραγωγής, από την συγκομιδή μέχρι την μεταφορά, αποθήκευση, επεξεργασία, διανομή και πώληση (ιχνηλασιμότητα αλυσίδας), ή εσωτερικά σε ένα από τα βήματα στην αλυσίδα, π.χ. το βήμα της παραγωγής (εσωτερική ιχνηλασιμότητα)»* (Moe, 1998).

Για την ανάπτυξη της ιχνηλάτησης των προϊόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνολογίες, οι οποίες βασίζονται στη διαχείριση των

πληροφοριών που προκύπτουν από τα μεγάλα δεδομένα. Οι πιο διαδεδομένες από αυτές είναι η τεχνολογία του γραμμωτού κώδικα (barcode) και της αναγνώρισης μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID).

Η τεχνολογία του γραμμωτού κώδικα (barcode) αποτελείται από τα εξής χαρακτηριστικά (Πόνης, 2007):

- Αλληλουχία συμβόλων, ώστε να είναι δυνατή η απεικόνιση μίας σειράς από αλφαριθμητικούς χαρακτήρες
- Ηλεκτρονικές συσκευές που θα επιτρέπουν την οπτική ανάγνωση του barcode (barcode scanners), έτσι ώστε στη συνέχεια να είναι εφικτή η μετάφραση των συμβόλων σε χαρακτήρες που θα μπορούν να αναγνωριστούν από ηλεκτρονικούς υπολογιστές
- Εκτυπωτές barcode, ώστε να εκτυπώνονται οι ετικέτες barcode πάνω στη συσκευασία των μεταφερόμενων προϊόντων

Η λειτουργία της τεχνολογίας barcode βασίζεται στα παρακάτω σημεία (Πόνης, 2007):

- Ετικέτες barcode τοποθετούνται στις συσκευασίες των προϊόντων, αποτελούμενες από διαδοχικές και εναλλασσόμενες λευκές και μαύρες γραμμές παράλληλες μεταξύ τους, με διαφορετικό πάχος.
- Ένα ηλεκτρονικό scanner εκπέμπει δέσμη φωτός, η οποία αντανακλάται πάνω στην ετικέτα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετατροπή του σε χαρακτήρες που αντιστοιχούν στο δυαδικό σύστημα και επομένως να ταυτοποιείται το προϊόν με συγκεκριμένο μοναδικό κωδικό.
- Ο κωδικός που προκύπτει καθιστά δυνατή την αναζήτηση στη βάση δεδομένων του συνδεδεμένου πληροφοριακού συστήματος της εταιρίας, έτσι ώστε να

υπάρξουν πληροφορίες για το σύνολο των χαρακτηριστικών του προϊόντος (τιμή, περιγραφή, ποσότητα κα) και τα οποία καταγράφονται στο ταμειακό σύστημα

- Παράλληλα, υπάρχει σύνδεση με τη βάση δεδομένων της αποθήκης (σχετική με τη διαχείριση αποθεμάτων) και αφαιρείται αυτόματα η ποσότητα του προϊόντος από εκεί

Όσον αφορά την τεχνολογία RFID, η ονομασία της προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων στα αγγλικά Radio Frequency Identification. Όπως είναι αναμενόμενο, σχετίζεται με τη δυνατότητα χρήσης ραδιοκυμάτων μικρής εμβέλειας, έτσι ώστε να είναι δυνατός ο εντοπισμός της θέσης ενός αντικειμένου και η μετάδοση της πληροφορίας αυτής (Laudon & Laudon, 2006).

Η τεχνολογία RFID προτιμάται όλο και περισσότερο από εταιρίες που μπορούν οικονομικά να υποστηρίξουν την εφαρμογή της στην εφοδιαστική τους αλυσίδα, καθώς υπερτερεί έναντι της τεχνολογίας barcode στο γεγονός ότι δεν απαιτείται οπτική αναγνώριση για τα αντικείμενα.

Συγκεκριμένα, εδώ και αρκετά χρόνια η τεχνολογία RFID έχει εφαρμοστεί σε αρκετά πεδία, τα κυριότερα από τα οποία είναι τα εξής (Μαβής, 2006):

- πληρωμή των διοδίων
- έλεγχος των διαβατηρίων
- οι πιστωτικές κάρτες,
- ο έλεγχος εισόδου σε κτίρια
- ο έλεγχος κίνησης των οχημάτων

- η καταγραφή και διαχείριση προϊόντων λιανικής πώλησης
- οι βιβλιοθήκες
- η καταγραφή και διαχείριση του ζωικού κεφαλαίου στην κτηνοτροφία κα.

Η λειτουργία ενός συστήματος RFID βασίζεται στα εξής χαρακτηριστικά (Κελεπούρης κα, 2007):

- Ένας συγκεκριμένος και μοναδικός σειριακός αριθμός, όπως πιθανόν και άλλες πληροφορίες, αποθηκεύονται σε ένα μικροτσιπ
- Το μικροτσιπ αυτό είναι συνδεδεμένο με μία κεραία, έτσι ώστε να είναι εφικτή η μετάδοση των πληροφοριών σχετικά με την ταυτοποίηση του προϊόντος μέσω των ραδιοκυμάτων σε κατάλληλη συσκευή ανάγνωσης
- Η συσκευή ανάγνωσης μετατρέπει τα ραδιοκύματα σε πληροφορία με ψηφιακή μορφή, έτσι ώστε αυτή να μπορεί να σταλεί στο πληροφοριακό σύστημα της εταιρίας και να ακολουθήσει η επεξεργασία της

Από την παραπάνω περιγραφή των χαρακτηριστικών της λειτουργίας ενός συστήματος RFID προκύπτουν τα κυριότερα πλεονεκτήματα χρήσης της, τα οποία είναι τα εξής (Mortensen & Pedersen, 2004):

- Η συλλογή δεδομένων καθίσταται δυνατή χωρίς να απαιτείται η ύπαρξη εργατικού προσωπικού, ακόμα και σε περιβάλλον που μπορεί να υπάρχουν δονήσεις ή/και τραντάγματα

- Η εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής δεν απαιτεί την οπτική επαφή μεταξύ του αναγνώστη και της ετικέτας RFID, ενώ παράλληλα καθίσταται ταχύτερη η συλλογή δεδομένων
- Η μεταβολή των δεδομένων της ετικέτας RFID μπορεί να πραγματοποιηθεί σε πραγματικό χρόνο και επομένως διασφαλίζει την απομάκρυνση και διόρθωση κρίσιμων λαθών από τα δεδομένα που έχουν καταγραφεί
- Η χρήση της τεχνολογίας RFID είναι δυνατή σε συνδυασμό με άλλες τεχνολογίες, όπως συστήματα barcode και δίκτυα wi-fi
- Η παρακολούθηση της πορείας των προϊόντων καθίσταται δυνατή από το αρχικό στάδιο της παραγωγής τους μέχρι και στο τελικό στάδιο της πώλησής τους

Ωστόσο, η χρήση της τεχνολογίας RFID σχετίζεται και με μία σειρά από μειονεκτήματα, τα σημαντικότερα από τα οποία είναι τα εξής (Mortensen & Pedersen, 2004):

- Το κόστος εφαρμογής ενός συστήματος RFID είναι ιδιαίτερα υψηλό
- Εγείρονται ζητήματα που αφορούν την ασφάλεια και την ιδιωτικότητα
- Η τεχνολογία RFID είναι κατάλληλη για πιο συγκεκριμένα επιχειρηματικά πεδία (δεν έχει δοκιμαστεί αρκετά σε πλήθος επιχειρηματικών δραστηριοτήτων)
- Σε πολλές περιπτώσεις καθίσταται αναγκαία η ύπαρξη διαφορετικών μεθόδων συλλογής των δεδομένων ως εναλλακτικές επιλογές

Συμπερασματικά, η χρήση της τεχνολογίας RFID είναι στην κρίση της κάθε εταιρίας που εξετάζει τις επιλογές της για τη διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθώς πρέπει

να αντισταθμίσει το όφελος από την ταχύτερη και πιο ολοκληρωμένη συλλογή και επεξεργασία των διάφορων δεδομένων με τους ανασταλτικούς παράγοντες που αφορούν κυρίως το κόστος λειτουργίας και την πολυπλοκότητα εφαρμογής ενός συστήματος RFID.

Ως εκ τούτου, η εφαρμογή συστημάτων RFID είναι πιο εύκολη για εταιρίες μεγάλου μεγέθους σε σύγκριση με τις μικρομεσαίες επιχειρήσεις, καθώς διαθέτουν τους οικονομικούς πόρους και τις ικανότητες (εκπαιδευμένο ανθρώπινο δυναμικό, ενοποιημένα πληροφοριακά συστήματα κα) ώστε να αντιμετωπίσουν το υψηλό κόστος λειτουργίας της τεχνολογίας RFID στην εφοδιαστική τους αλυσίδα και τους παράγοντες πολυπλοκότητας που επέρχονται μέσω αυτής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΩΝ BIG DATA

Τα μεγάλα δεδομένα (big data) έχουν αξιοποιηθεί σε αρκετές περιπτώσεις από πλήθος εταιριών σε όλο τον κόσμο, ώστε να βελτιώσουν την εφοδιαστική τους αλυσίδα και να αυξήσουν την απόδοση της συνολικής λειτουργίας τους. Μάλιστα, τα τελευταία χρόνια η αξία και η σημασία των μεγάλων δεδομένων αναγνωρίζεται και στον επιχειρηματικό κόσμο της Ελλάδας, καθώς όλο και περισσότερες εταιρίες υιοθετούν πρακτικές που στηρίζονται στα μεγάλα δεδομένα, ώστε να λαμβάνουν τις βέλτιστες αποφάσεις για τον τρόπο που δραστηριοποιούνται.

Αυτό που είναι άξιο αναφοράς είναι ότι η εφαρμογή μεθόδων και πρακτικών που αξιοποιούν τα μεγάλα δεδομένα καθιστά πιο αποτελεσματική τη λειτουργία των εταιριών ανεξάρτητα από τον κλάδο όπου δραστηριοποιούνται. Αυτό συμβαίνει επειδή τα εργαλεία αυτά με τη χρήση των μεγάλων δεδομένων επιδρούν στην εσωτερική λειτουργία μίας εταιρίας, έτσι ώστε αυτή να αξιοποιεί τις διαθέσιμες πληροφορίες και να λαμβάνει σωστές αποφάσεις για τη δραστηριοποίησή της.

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας ακολουθεί μία σύντομη περιγραφή των περιπτώσεων των εταιριών ΚΟΡΡΕΣ και ΚΑΥΚΑΣ ΑΕ, οι οποίες βελτίωσαν θεαματικά τη λειτουργία τους, χρησιμοποιώντας μεθοδολογία και πρακτικές που βασίζονται στα μεγάλα δεδομένα, αν και λειτουργούν σε διαφορετικούς κλάδους δραστηριοποίησης.

5.1. Η περίπτωση της εταιρίας ΚΟΡΡΕΣ

Η εταιρία ΚΟΡΡΕΣ είναι μία από τις πιο γνωστές εταιρίες στην Ελλάδα, όσον αφορά τον κλάδο όπου δραστηριοποιείται (φαρμακευτικά προϊόντα). Ιδρύθηκε το 1996, αποτελώντας συνέχεια του παλαιότερου ομοιοπαθητικού φαρμακείου στην Αθήνα.

Σήμερα, η εταιρία έχει πετύχει σημαντική ανάπτυξη, καθώς έχει κατορθώσει να διαθέτει περισσότερα από 400 φυσικά και πιστοποιημένα βιολογικά φαρμακευτικά προϊόντα σε περισσότερες από 30 χώρες (Business Analytics, 2013).

Η πορεία ανάπτυξης που είχε δρομολογήσει η εταιρία κατέστησε επιτακτικής σημασίας την ανάγκη για επεξεργασία των δεδομένων που προκύπταν από τις πωλήσεις της και γενικότερα τη λειτουργία της, έτσι ώστε να αποκτήσει ένα επιπρόσθετο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στο περιβάλλον που δραστηριοποιείται. Στο πλαίσιο αυτής της απόφασης η εταιρία επέλεξε να χρησιμοποιήσει το εργαλείο TARGIT Business Intelligence, το οποίο αξιοποιεί τα μεγάλα δεδομένα.

Όπως αναφέρει και ο τότε διευθυντής πωλήσεων της εταιρίας ΚΟΡΡΕΣ κος Βασίλαρος, η επιλογή του εργαλείου TARGIT από την εταιρία βασίστηκε στα εξής στοιχεία:

- Ευκολία χρήσης, καθώς υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας αναλύσεων με χρήση καθημερινής γλώσσας (natural language)
- Δυνατότητα δημιουργίας αναλύσεων σε πολλαπλό επίπεδο (πχ ανάλυση εσόδων ανά πωλητή, έτος και χώρα)
- Η αξιοποίηση του εργαλείου αυτού είναι δυνατή από όλες τις διευθύνσεις – τμήματα μίας εταιρίας

Η χρήση του εργαλείου επιχειρηματικής ευφυΐας TARGIT από την εταιρία ΚΟΡΡΕΣ έχει οδηγήσει σε αλλαγές στο επιχειρηματικό μοντέλο που ακολουθεί η εταιρία. Η ενοποίηση που έχει επέλθει στα πληροφοριακά συστήματα της εταιρίας και η δυνατότητα συνδυαστικής επεξεργασίας των δεδομένων που προέρχονται από εξωτερικές πηγές (πχ Google Analytics, Κοινωνικά Δίκτυα, δημογραφικά δεδομένα κ.α.) έχει αλλάξει το ρόλο του χρήστη της εφαρμογής TARGIT. Η εταιρία έχει αναπτύξει την ικανότητά της για γνώση της εσωτερικής της παρουσίας και για ακρίβεια στις πωλήσεις μέσω του εργαλείου TARGIT. Πλέον ο χρήστης της εφαρμογής αυτής,

από τον ρόλο πρόληψης και εντοπισμού λαθών που είχε, αναλαμβάνει ρόλο προγνωστικής ανάλυσης και οργάνωσης των επόμενων πιθανών κινήσεων της εταιρίας.

Παράλληλα, η χρήση του εργαλείου TARGIT οδήγησε την εταιρία σε αλλαγή της οργανωσιακής της κουλτούρας, καθώς η δυνατότητα διεξαγωγής πιο αποτελεσματικού ελέγχου και αξιολόγησης των αποτελεσμάτων «μετατόπισε» την στρατηγική πορεία της εταιρίας ΚΟΡΡΕΣ σε πιο «αναλυτική» κατεύθυνση. Η ανάπτυξη διαφόρων στρατηγικών δεικτών για την εταιρία, τη βοήθησαν ώστε να πετύχει μείωση στο κόστος αγορών και παραγωγής και να μετράει την αποδοτικότητα των διάφορων ενεργειών που εφαρμόζει σε πραγματικό χρόνο.

5.2.Η περίπτωση της εταιρίας ΚΑΥΚΑΣ Α.Ε.

Η εταιρία ΚΑΥΚΑΣ ΑΕ αποτελεί τη μεγαλύτερη εταιρία σε πωλήσεις ηλεκτρολογικού υλικού στην Ελλάδα, εξυπηρετώντας από απλούς ηλεκτρολόγους εγκαταστάτες έως μεγάλες εταιρίες και βιομηχανίες. Τα καταστήματά της είναι διάσπαρτα σε διάφορες περιοχές της Ελλάδας, εξασφαλίζοντας την όσο το δυνατόν πιο διευρυμένη παρουσία της στην ελληνική επικράτεια.

Η διεύρυνση της εταιρίας ΚΑΥΚΑΣ ΑΕ και η ανάπτυξη του πελατολογίου της δημιούργησαν ανάγκες για εξέλιξη του πληροφοριακού συστήματος που διέθετε, έτσι ώστε να μπορεί να διαχειρίζεται πιο κατάλληλα μεγαλύτερο όγκο δεδομένων. Έπειτα από επισταμένη έρευνα, η εταιρία αποφάσισε να εγκαταστήσει και να αξιοποιήσει την πλατφόρμα Qlikview (Business-Analytics, 2012).

Οι κυριότεροι παράγοντες που οδήγησαν στην επιλογή της πλατφόρμας αυτής είναι οι εξής:

- Μεγάλη ευελιξία στη χρήση της
- Δυνατότητα ανάπτυξης νέων αναφορών σε γρήγορο χρόνο
- Δυνατότητα άμεσης σύνδεσης με το πληροφοριακό σύστημα SAP ERP, μέσω του SAP Connector

Η πρώτη δοκιμαστική εφαρμογή που αναπτύχθηκε σχετίζονταν με τη συγκέντρωση των δεδομένων που αφορούσαν τις πωλήσεις και την εξαγωγή αναφορών που εμπειρείχαν ανάλυση συγκριτικών στοιχείων και δεικτών, χρησιμοποιώντας διάφορα κριτήρια και χαρακτηριστικά. Η εφαρμογή αυτή παρείχε αξιόπιστη και έγκαιρη πληροφόρηση και έτσι η χρήση της πλατφόρμας Qlikview επεκτάθηκε και στις υπόλοιπες διευθύνσεις της εταιρίας, αναπτύσσοντας εφαρμογές που αντιστοιχούν στο σύνολο των δραστηριοτήτων της εταιρίας.

Τα κυριότερα οφέλη που αποκόμισε η εταιρία ΚΑΥΚΑΣ ΑΕ από την χρήση εφαρμογών βασισμένες στα μεγάλα δεδομένα είναι τα εξής:

- Επεξεργασία δεδομένων σε ενοποιημένο πληροφοριακό περιβάλλον, καθώς οι εφαρμογές συγκεντρώνουν δεδομένα από ετερογενή πληροφοριακά συστήματα
- Η πληροφόρηση που προκύπτει από τις εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί είναι γρήγορη, αναλυτική και πολυδιάστατη
- Άμεσος εντοπισμός ενδεχόμενων προβλημάτων στη λειτουργία της εταιρίας καθώς και αναγνώριση πιθανών επιχειρηματικών ευκαιριών
- Δυνατότητα για δράση της εταιρίας σε άμεσο χρονικό διάστημα, ώστε να καλυφθούν οι παράγοντες αυτοί

5.3.Συμπεράσματα

Η ορθή διοίκηση της εφοδιαστικής αλυσίδας για μία εταιρία καθίσταται όλο και μεγαλύτερης σημασίας τα τελευταία χρόνια, καθώς αυτή άπτεται του συνόλου της λειτουργίας της από την παραγωγή των προϊόντων έως τη διάθεσή τους στον τελικό καταναλωτή. Όπως είναι λογικό, το πλήθος και η πολυπλοκότητα των παραγόντων εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος της εταιρίας που επιδρούν στην αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας της καθιστούν αναγκαία και επιτακτική τη χρήση και εφαρμογή μεθόδων και εργαλείων, τα οποία είναι βασισμένα στη χρήση των μεγάλων δεδομένων.

Όπως προκύπτει και από τη βιβλιογραφική επισκόπηση που έχει πραγματοποιηθεί, η χρήση πρακτικών και μεθόδων με παράλληλη αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων αντιστοιχεί σχεδόν στο σύνολο της λειτουργίας της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Συγκεκριμένα, η ανάπτυξη διαφόρων αλγορίθμων, μεθόδων και τεχνικών αντιστοιχούν στη βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας για μία εταιρία όσον αφορά τα πεδία της πρόβλεψης της ζήτησης, της διαχείρισης του κινδύνου και της επίτευξης βιωσιμότητάς της, της διαδικασίας σχεδιασμού των παραγόμενων προϊόντων, της διαχείρισης των αποθεμάτων, της επιλογής κατάλληλης τοποθεσίας για τα κέντρα διανομής / αποθηκευτικούς χώρους και του σχεδιασμού του δικτύου διανομής ώστε να επέλθει η βέλτιστη δρομολόγηση κατά τη διαδικασία μεταφοράς και της ιχνηλασιμότητας των προϊόντων.

Ωστόσο, πρέπει να επισημανθεί ότι η ενδεικτική αναφορά και περιγραφή των αλγορίθμων και μεθόδων που αντιστοιχούν στα παραπάνω πεδία της εφοδιαστικής αλυσίδας δεν σημαίνει ότι απαιτείται η εφαρμογή τους στο ακέραιο, έτσι ώστε να βελτιωθεί η διοίκηση εφοδιαστικής αλυσίδας μίας εταιρίας. Απαιτείται παράλληλα η διερεύνηση της κατάστασης στην οποία βρίσκεται η εταιρία (πχ αν διαχειρίζεται

μεγάλο όγκο δεδομένων, το είδος των πληροφοριακών συστημάτων που έχει, τις συνθήκες του περιβάλλοντος στο οποίο λειτουργεί κ.α.), η οποία με τη σειρά της θα την οδηγήσει στην επιλογή των κατάλληλων μεθόδων και εργαλείων, που αξιοποιούν τα μεγάλα δεδομένα.

Βέβαια, σημαντικός παράγοντας επιλογής των εργαλείων ανάλυσης δεδομένων είναι να είναι ταιριαστά αυτά με τη φύση και την κουλτούρα της εταιρίας και να υποστηρίζουν το στρατηγικό της σχεδιασμό, ώστε να επιτύχει (ή να προσεγγίσει) τους στόχους που έχει θέσει.

Τα παραδείγματα των εταιριών ΚΟΡΡΕΣ και ΚΑΥΚΑΣ ΑΕ, δύο σημαντικών εταιριών που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα, είναι ενδεικτικά και ιδιαίτερα διδακτικά. Οι εταιρίες αυτές, κατά το στάδιο ανάπτυξής τους, ήρθαν αντιμέτωπες με την πρόκληση και την ανάγκη επεξεργασίας και ανάλυσης του μεγάλου όγκου δεδομένων που προέκυπταν από τη λειτουργία τους και τα οποία είχαν στη διάθεσή τους.

Η διερεύνηση των ιδιαιτεροτήτων και προκλήσεων που είχε να αντιμετωπίσει η κάθε εταιρία πάνω στον τομέα διαχείρισης δεδομένων τις οδήγησε στην επιλογή διαφορετικών εργαλείων ανάλυσης δεδομένων (εργαλείο TARGIT για την εταιρία ΚΟΡΡΕΣ και πλατφόρμα Qlikview για την εταιρία ΚΑΥΚΑΣ ΑΕ). Η αξιοποίηση των εργαλείων αυτών οδήγησε τις εταιρίες στην επιτυχή αναδιοργάνωση του επιχειρηματικού τους μοντέλου και στην ανάπτυξη ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων.

Ως εκ τούτου, προκύπτει ότι σημαντικότερος παράγοντας για μία εταιρία κατά την επιλογή ενός εργαλείου ανάλυσης και επεξεργασίας δεδομένων είναι να αποτελεί αυτό συνειδητή απόφαση εξέλιξης της παρουσίας της και της στρατηγικής της πορείας και όχι αυτό καθαυτό το ίδιο το εργαλείο.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Ahtonen, A-K., Virolainen, V.M. (2009). Supply strategy in the food industry – value net perspective. *International Journal of Logistics: Research & Applications*, vol. 12, iss. 4, pp. 263-279.
2. Akbay, S. (2015). How big data applications are revolutionizing decision-making. *Business Intelligence Journal* 20 (1), 25-29.
3. Assunção, M. D., Calheiros, R. N., Bianchic, S., Netto, M. A.S., Buyya, R. (2015). Big Data computing and clouds: Trends and future directions. *Journal of Parallel and Distributed Computing*, vol. 79–80, pp. 3-15.
4. Bandyopadhyay D., Sen, J. (2011). Internet of Things: Applications and Challenges in Technology and Standardization, *Wireless Personal Communications (Special Issue on Distributed and Secure Cloud Clustering)*, 58(1), 49-69.
5. Brown, B. Chui, M., Manyika, J. (2011). *Are you ready for the era of ‘big data’?* McKinsey Global Institute.
6. Chang, R. M., Kauffman, R. J., Kwon, Y. (2014). Understanding the paradigm shift to computational social science in the presence of big data. *Decision Support Systems*, vol. 63, pp. 67-80.
7. Chen, C. L. P., Zhang, C.-Y. (2014). Data-intensive applications, challenges, techniques and technologies: A survey on Big Data. *Information Sciences*, vol. 275, pp. 314-347.
8. Chithur, D. (2014). Driving Strategic Sourcing Effectively with Supply Market Intelligence. Tata Consultancy Services (TCS).
9. CGMA (2013). From insight to impact. Unlocking the opportunities in big data
10. Cox, A., Lamming, R. (1997). Managing supply in the firm of the future. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, vol. 3, iss. 2, pp. 53-62.

11. Emmett, S., Crocker, B., (2006). *The relationship-driven supply chain: creating a culture of collaboration throughout the chain*, Aldershot, Hampshire, England
12. EU GDPR Portal (2017). *The Regulation: GDPR Key Changes* Διαθέσιμο στο <http://www.eugdpr.org/the-regulation.html> (Πρόσβαση 16/2/2018).
13. Fisher, D., DeLine, R., Czerwinski, M., Drucker, S. (2012). Interactions with big data analytics. *Interactions* 19 (3) May-June, 50-59.
14. Gadde, L.-R., Håkansson, H., Persson G. (2011). *Supply Network Strategies*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons.
15. Gandomi, A., Haider, M. (2015). Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, vol. 35, iss. 2, pp. 137-144.
16. Gartner (2017). *IT Glossary: Big data and diagnostic analytics*. Διαθέσιμο στο <http://www.gartner.com/it-glossary/diagnostic-analytics> (Αντλήθηκε 30/1/2018)
17. Handfield, R. (2006) *Supply Market Intelligence: A Managerial Handbook for Building Sourcing Strategies*. Boca Raton, FL: Auerbach Publications.
18. Handfield, R. 2006, *Supply Market Intelligence: A Managerial Handbook for Building Sourcing Strategies*. Boca Raton, FL: Auerbach Publications
19. Handfield, R., Petersen, K., Cousins, P., Lawson, B. (2009). An organizational entrepreneurship model of supply management integration and performance outcomes. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 29, iss. 1-2, pp. 100-126.
20. Hashem, I. A. T., Yaqoob, I., Anuar, N. B., Mokhtar, S., Gani, A. & Ullah Khan, S. 2015. The rise of "big data" on cloud computing: Review and open research issues. *Information Systems*, vol. 47, pp. 98-115.
21. Hazen, B. T., Boone, C. A., Ezell, J. D., Jones-Farmer, L. A. (2014). Data quality for data science, predictive analytics, and big data in supply chain management: An introduction to the problem and suggestions for research and applications. *International Journal of Production Economics*, vol. 154, pp. 72-80.

22. Herschel, G., Davis, M. (2015). Understanding the Spectrum of Analytics Capabilities. Gartner
23. Huang, Y.-Y., Handfield, R. B. (2015). Measuring the benefits of ERP on supply management maturity model: a “big data”. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 35, iss. 1, pp. 2-25.
24. IBM (2012). *Global Business Services, Business Analytics and Optimization Executive Report*. Analytics: The real-world use of big data
25. IBM (2015). <http://www.ibmbigdatahub.com/blog/why-only-one-5-vs-bigdata-really-matters> (Αντλήθηκε 30/1/2018)
26. Jones, J., Barner, K. (2015). *Supply Market Intelligence for Procurement Professionals: Research, Process and Resources*. Plantation, FL: J. Ross Publishing cop.
27. Keith, B., Vitasek, K., Manrodt, K. Kling, J. (2016). *Strategic Sourcing in the New Economy: Harnessing the Potential of Sourcing Business Models for Modern Procurement*. Basingstoke: Palgrave Macmillan
28. Kraljic, P. (1983.) Purchasing Must Become Supply Management. *Harvard Business Review*, vol, 61, iss. 5, pp. 109-117
29. Lustig, I., Dietrich, B., Johnson, C., Dziekan, C. (2010). *The Analytics Journey*. Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS) Διαθέσιμο στο <http://analytics-magazine.org/the-analytics-journey/> (Πρόσβαση 10/2/2018)
30. Laney, D. (2001). '3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity, and Variety'. Technical report, META Group
31. Lee, J. Kao, H. A., Yang, S. (2014). Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment. *Procedia CIRP*, vol. 16, pp. 3-8.
32. Leenders, M. R., Fearon, H. E. (2008). Developing Purchasing’s Foundation. *Journal of Supply Chain Management*, vol. 44, iss. 2, pp. 17-27.

33. Manyika, J., Chui, M., Brown, B., Bughin, J., Dobbs, R., Roxburgh, C., Hung Byers, A. (2011). Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity. The McKinsey Global Institute (MGI).
34. McAfee, A., Brynjolfsson, E., Davenport, T. H., Patil, D. J., Barton, D. (2012). Big data. The management revolution. *Harvard Business Review* 90 (10), 61-67.
35. McKenna, M. F. (2011). Strategic Sourcing. *Paint & Coating Industry (PCI)*, pp. 54-56.
36. Moorthy J., Lahiri R., Biswas N., Sanyal D., Ranjan J., Nanath K., Ghosh P. (2015). *Big data: Prospects and challenges*, Sage India.
37. O'Brien, J. (2014). *Supplier Relationship Management: Unlocking the hidden value in your supply base*. London: Kogan Page.
38. Rausch, P., Sheta, A. F., Ayeshe, A. (2013). *Business Intelligence and Performance Management: Theory, Systems and Industrial Applications*. London: Springer.
39. Sahay, B., Ranjan, J. (2008). Real time business intelligence in supply chain analytics. *Information Management & Computer Security*, vol. 16, iss. 1, pp. 28-48.
40. Sanders, N. R. (2014). *Big Data Driven Supply Chain Management: A Framework for Implementing Analytics and Turning Information into Intelligence*. New Jersey: Pearson Education.
41. Sanders, N. R. (2016). How to Use Big Data to Drive Your Supply Chain. *California Management Review*, vol. 58, iss. 3, pp. 26-48.
42. Schlegel, G. L. (2014). Utilizing Big Data and Predictive Analytics to Manage Supply Chain Risk. *Journal of Business Forecasting* 33 (4), 11-17.
43. Syed, A., K. Gillela, Venugopal, C. (2013). The future revolution on Big Data. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering* 2 (6), 2446–2451.
44. Thalbauer, H. (2014), The Time to Move to a Demand Network Has Come, Αντλήθηκε από: <http://www.sap.com/bin/sapcom/downloadasset.the-time-to->

move-to-a-demand-network-has-comepdf.bypassReg.html
12/2/2018)

(Πρόσβαση

45. Varela, I. R., Tjahjono, B. (2014). Big data analytics in supply chain management: trends and related research. *6th International Conference on Operations and Supply Chain Management*, vol. 1, iss. 1.
46. Van Weele, A. J. (2010). Purchasing and supply chain management: Analysis, strategy, planning and practice. 5th edition. London: Cengage Learning.
47. Van Weele, A. J., Van Raaij, E. M. (2014). The Future of Purchasing and Supply Management Research: About Relevance and Rigor. *Journal of Supply Chain Management (JSCM)*, vol. 50, iss. 1, pp. 56-72.
48. Vasarhelyi, M. A., Kogan, A., Tuttle, B. M. (2015). Big Data in Accounting: An Overview. *Accounting Horizons* 29 (2), 381-396
49. Wang, G., Gunasekaran, A., Ngai, E. W. T., Papadopoulos, T. (2016). Big data analytics in logistics and supply chain management: Certain investigations for research and applications. *International Journal of Production Economics*, vol 176, pp. 98-110.
50. Warren, J., Donald J., Moffitt, K. C., Byrnes, P. (2015). How Big Data Will Change Accounting. *Accounting Horizons* 29 (2), 397-407.
51. World Economic Forum (2014). *The global information technology report 2014* - Rewards and risks of big data.
52. Yan, J., Xin. S., Liu, Q., Xu, W., Yang, L., Fan, L., Chen, B., Wang, Q. (2014). Intelligent Supply Chain Integration and Management Based on Cloud of Things, *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 1-15.
53. Ιακώβου, Ε. (2014). *Τα Logistics για την Ελλάδα του αύριο*, Εκδόσεις Κέρκυρα, Αθήνα

54. Κελεπούρης, Θ., Πραματάρη, Κ., και Δουκίδης, Γ. (2007): “RFID-enabled traceability in the food supply chain”, *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 107, No. 2, pp. 183-200
55. Μαβής (2006), *Τεχνολογία RFID προκλήσεις και απειλές*, ΕΦΤΑ, Αθήνα
56. Μαλινδρέτος Γ., (2015), *Εφοδιαστική Αλυσίδα, Logistics & Εξυπηρέτηση Πελατών*, Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα
57. Παππής Κ. (1999), *Εισαγωγή στη Διοικητική Επιχειρήσεων και Οργανισμών, Τόμος Β' Διοίκηση Παραγωγής*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Πάτρα
58. Πόνης Σ. (2007), Ιχνηλασιμότητα και Νέες Τεχνολογίες, *Plant Management*, 200, Οκτώβριος-Δεκέμβριος. [B10]
59. Σιφνιώτης, Χ. Κ. (2002). *Logistics Management – Θεωρία και Πράξη*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπαζήση.
60. Χαλικιάς Ι. (2017), *Στατιστική: Μέθοδοι Ανάλυσης για Επιχειρηματικές Αποφάσεις*, Εκδόσεις Rosili, Αθήνα
61. Abraham, A. (2005). Adaptation of fuzzy inference system using neural learning, fuzzy system engineering: Theory and practice. In N. Nedjah (Ed.), *Studies in fuzziness and soft computing* (pp. 53-83). Germany: Springer-Verlag.

62. Amiri A. (2004), Designing a distribution network in a supply chain system: Formulation and efficient solution procedure, *European Journal of Operational Research*, Vol, 171, pp: 567-576
63. Applegate, D., Bixby, R. M., Chvatal, V. & Cook, W. J., 2006. *The Traveling Salesman Problem*. 2nd ed. Princeton: Princeton University Press.
64. Armstrong J.S. (2001), *Principles of Forecasting*, Norwell, MA: Kluwer Academic Publishers
65. Balkin, D. S., & Ord, K. (2000). Automatic neural network modeling for univariate time series. *International Journal of Forecasting*, 16, pp. 509-515.
66. Beamon, B. M. & Chen, V. C. (2001). Performance analysis of conjoined supply chains. *International Journal of Production Research*, 39(14), 3195-3218.
67. Berruto, R. & Busato, P. (2006). EnergyFarm: Web application to compare crop systems under technical, economic and energetic aspects. *Computers in Agriculture*, Lake Buena Vista, Florida, USA, pp. 481-487.
68. Chapman, P., Christopher, M., Jüttner, U., Peck, H., & Wilding, R. (2002), Identifying and managing supply chain vulnerability, *Logistics and Transport Focus*, 4(4), pp 59-70.
69. Handfield, R., Walton, S.V., Sroufe, R. & Melnyk, S.A. (2002). Applying environmental criteria to supplier assessment: a study in the application of the analytical hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, vol. 141, pp.70-87.

70. Holton, G. A. (2004). Defining risk, *Financial Analysts Journal*, 60(6), pp 19-25
71. Garg, A. (1999). An application of designing products and processes for supply chain management, *IIE transactions*, 31(5), 417-429.
72. Gnoni, M., Iavagnilio, R., Mossa, G., Mummolo, G., & Di Leva, A. (2003). Production planning of a multi-site manufacturing system by hybrid modelling: A case study from the automotive industry. *International Journal of Production Economics*, 85(2), 251-262.
73. Mortensen H.H.J. & Pedersen A.T. (2004), "Possible Use of RFID Technology Support of Construction Logistics"
74. Jang, J.-S. R. (1993). ANFIS: Adaptive-network-based fuzzy inference systems. *IEEE Transactions on Systems, Man and Cybernetics*, 23(3), pp. 665-685.
75. Jüttner, U. (2005). Supply chain risk management: understanding the business requirements from a practitioner perspective, *International Journal of Logistics Management*, 16(1), pp 120-141.
76. Klibi, W., Martel, A., & Guitouni, A. (2010). The design of robust value-creating supply chain networks: a critical review, *European Journal of Operational Research*, 203(2), pp 283-293
77. Laudon, C. K., Laudon, P.J., (2006), *Management information systems - Managing the digital firm*, 9th Edition, New Jersey, Prentice Hall
78. Lee, H. L. & Billington, C. (1993). Material management in decentralized supply chains, *Operations Research*, 41(5), 835-847
79. Lee, Y. H. & Kim, S. H. (2000). Optimal production-distribution planning in supply chain management using a hybrid simulation-analytic approach. *Proceedings of the 32nd Conference on Winter Simulation* (pp. 1252-1259). Society for Computer Simulation International
80. Lieckens, K. & Vandaele, N. (2007), Reverse logistics network design with stochastic lead times, *Computers & Operations Research*, 34(2), 395-416.

81. Martin, J., Moritz, G. & Frank, W., 2013. *Big Data in Logistics. A DHL perspective on how to move beyond the hype*, Troisdorf: DHL Customer Solutions & Innovation.
82. McKinnon, A.C. (2006). *CO2 Emissions from Freight Transport in the UK*. Commission for Integrated Transport. London.
83. Moe, T. (1998): "Perspectives on traceability in food manufacture", *Trends in Food Science and Technology*, No.9, pp. 211-214
84. Melkote S. & Dashkin M.S. (2001), An integrated model of facility location and transportation network design, *Transportation Research Part A* 35, pp: 515-538
85. Park W.B. (2004), An integrated approach for production and distribution planning in supply chain management, *International Journal of Production Research*, Vol. 43, No.6, pp: 1205-1124
86. Porter, M. & Van der Linde, C. (1995). Green and Competitive: Ending the stalemate. *Harvard Business Review*, Vol.73, No.5, pp. 120-134.
87. Seuring, S. & Müller, M. (2008). From a literature review to a conceptual framework for sustainable supply chain management, *Journal of Cleaner Production*, 16 (15): 1699–1710.
88. Stumptner, M. (1997). "An overview of knowledge-based configuration." *Ai Communications* 10(2): 111-125
89. Stumptner, M., Friedrich, G., & Haselböck, A., 1998. "Generative constraint-based configuration of large technical systems", *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing (AI EDAM)* 12 (4), 307–320.
90. Toth, P. & Vigo, D., 2002. *The Vehicle Routing Problem*. Philadelphia: SIAM Monographs on Discrete Mathematics and Applications.
91. Towill, D. R. & del Vecchio, A. (1994). The application of filter theory to the study of supply chain dynamics. *Production Planning & Control*, 5(1), 82-96.
92. Tseng, M., & Jiao, J. (2001). *Mass Customization. Handbook of Industrial Engineering*, New York: Wiley.

93. Tseng Y., Taylor M. & Yue L.W. (2005), The Role of Transportation in Logistics Chain, *Proceeding of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, Vol 5, pp: 1657-1672
94. Yongfei L., Qin S. & Tongzheng L. (2010), The Optimization and Integration of the Transportation and Inventory Cost Based on Time in Supply Chain Logistics System, *IEEE Communication Society*
95. Vlachos, D. & Mallidis, I. (2010). A Framework for Green Supply Chain Management. *1st Olympus International Conference On Supply Chains*, Katerini, Greece.
96. Wang, J. & Shu, Y.-F. (2005), Fuzzy decision modeling for supply chain management, *Fuzzy Sets and Systems*, 150(1), 107-127
97. Wollmuth, J. & Ivanova, V. (2014). *6 steps for a more sustainable supply chain*. <http://www.greenbiz.com/blog/2014/01/24/6-steps-more-sustainable-supply-chain>.
98. Zhuan W., Qinghua Z. & Wenwen J. (2008), 4/R/I/T Distribution Logistics Network 0-1 Programming Model and Application, *Science Direct Computers and Industrial Engineering*, Vol. 55, pp: 365-378
99. Business Analytics (2012), “Case Study Kafkas” , <http://www.business-analytics.gr/case-studies/information-technology/587-case-study-kafkas> , [πρόσβαση 23/08/2018]
100. Business Analytics (2013), “Case Study της Targit: Korres” , <http://www.business-analytics.gr/case-studies/marketing/655-targit-korres> , [πρόσβαση 23/08/2018]
101. Cyledge M. (2017), “Configurator Database” , <https://www.configurator-database.com/> , [accessed 29/07/2018]
102. DHL (2018), “Πορτραίτο της Επιχείρησης” , https://www.dhl.gr/el/about_us/company_portrait.html , [πρόσβαση 28/08/2018]

103. DHL (2018), “Αποστολή & Όραμα”,
https://www.dhl.gr/el/about_us/company_portrait/mission_and_vision.html ,
[πρόσβαση 28/08/2018]