



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ - ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**



**ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ –  
LOGISTICS**

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

# **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗ ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ**

Επιμέλεια: Μάνος – Νικόλαος Μ. Παπαδάκης (L1216)

Επιβλέπων Καθηγητής: Δημήτριος Εμίρης

**ΔΗΛΩΣΗ ΑΥΘΕΝΤΙΚΟΤΗΤΑΣ – ΖΗΤΗΜΑΤΑ COPYRIGHT**

Ο μεταπτυχιακός φοιτητής που εκπόνησε την παρούσα διπλωματική εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στη βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (μη-εμπορικός, μη-κερδοσκοπικός, αλλά εκπαιδευτικός-ερευνητικός), της πάσης φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες κλπ.), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό Copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης στην αγορά ή την γενικότερη αξία του υπό Copyright κειμένου.

Copyright © Μάνος-Νικόλαος Παπαδάκης, 2015

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις των Πανεπιστημίου Πειραιά και Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου.

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΑ – ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ - ΣΧΟΛΗ ΧΗΜΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

**ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ**

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ**

**ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ –**

**LOGISTICS**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

για την απόκτηση

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΣΠΟΥΔΩΝ** στη

**ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ (ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ LOGISTICS)**

που εκπονήθηκε από τον

**ΜΑΝΟ-ΝΙΚΟΛΑΟ ΠΑΠΑΔΑΚΗ (Α/Μ: 11216)**

υπό την επίβλεψη του

**Καθηγητή Πανεπιστημίου Πειραιώς κ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΕΜΙΡΗ**

ΠΕΙΡΑΙΑΣ, 2015

**ΕΓΚΡΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς και Σχολής Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στη Διοίκηση Βιομηχανικών Συστημάτων. Τα μέλη της Επιτροπής ήταν οι:

Καθηγητής Τμήματος  
Βιομηχανικής Διοίκησης και  
Τεχνολογίας Πανεπιστημίου  
Πειραιά

**Δημήτριος Εμίρης**  
(Επιβλέπων Εργασίας)

Καθηγητής Τμήματος  
Βιομηχανικής Διοίκησης και  
Τεχνολογίας Πανεπιστημίου  
Πειραιά

**Δημήτριος Καραλέκας**

Αναπληρωτής Καθηγητής  
Τμήματος Βιομηχανικής  
Διοίκησης και Τεχνολογίας  
Πανεπιστημίου Πειραιά

**Σωκράτης Μοσχούρης**

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Βιομηχανικής Διοίκησης και Τεχνολογίας του Πανεπιστημίου Πειραιώς και τη Σχολή Χημικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου **δεν** υποδηλώνει αποδοχή των γνωμών του συγγραφέα.

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πάντοτε οι στιγμές πριν την αναχώρηση από κάποιο προορισμό είναι οι πλέον γοητευτικές. Είναι η ώρα που αναγκάζεται κάποιος να μετρήσει, να μετρηθεί και να δει ξεκάθαρα την αλήθεια. Τι πήρε αλλά και τι έδωσε. Η μεγαλύτερη κατάρα του ταξιδευτή είναι ότι κάθε προορισμό θα πρέπει να τον αφήσει πίσω. Είναι το πάθος για εξερεύνηση και νέες εμπειρίες που μεθυστικά και εθιστικά τον οδηγεί να συνεχίζει. Αυτή η τόσο ψυχοφθόρα κατάρα είναι παράλληλα και η πιο μακάρια ευλογία. Διότι ο ταξιδευτής προκαλείται και καλείται, σε αυτή τη μοναδική ευκαιρία που του δίνεται, όχι απλά να εξερευνήσει τον προορισμό αλλά να τον κατακτήσει. Με τις πέντε του αισθήσεις, κάθε δευτερόλεπτο, νιώθει το περιβάλλον και ότι νιώθει το μετατρέπει σε ψυχικό έργο και νέες εμπειρίες.

Αναφέρω τη λέξη προορισμός γενικά και δεν της δίνω φυσική υπόσταση. Για κάθε έναν από εμάς ο προορισμός είναι μια διαφορετική εικόνα, κατάσταση, συναίσθημα, γεύση, μορφή, επίτευγμα. Προορισμός, για εμένα, δεν είναι μια κατάσταση αλλά ένα αποτέλεσμα. Δεν σε κάνει αθάνατο η κατάκτησή του αλλά τα ταξίδια που έζησες για να τον αγγίξεις. Άρα προορισμός είναι το ίδιο το ταξίδι. Επαφίεται στον καθένα μας να επιλέξουμε πως θα τον ζήσουμε λοιπόν.

Με την παρούσα διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται ένας ακόμη κύκλος στο δικό μου ταξίδι. Ένα προσωπικό στοίχημα και πρόκληση έγινε πραγματικότητα. Θεωρώ πως κατέκτησα και αυτόν τον προορισμό, έτοιμος πια μπορώ να συνεχίσω για νέους, πιο δύσκολους, πιο τολμηρούς. Συχνά οι άνθρωποι, κοιτώντας για τελευταία φορά πίσω πριν χαθούμε στον ορίζοντα μιας επόμενης πρόκλησης, πιάνουμε τον εαυτό μας να αναρωτιέται αν αυτός ο προορισμός μας έκανε καλύτερους. Εδώ έγκειται και η γοητεία. Καλούμενος λοιπόν να απαντήσω σε αυτό το ερώτημα, κοιτάζω πίσω, γυρίζω το κεφάλι μου μπροστά και σιωπηρά, καταφατικά χαμογελώ. Θεωρώ πως στην πορεία για το δικό μου προορισμό το όχημά μου είναι πλέον καλύτερο. Όσο καλύτερο το όχημα εξάλλου, τόσο μεγαλύτερες οι πιθανότητες για την ολοκλήρωση ενός πιο μαγικού ταξιδιού. Διότι όσο πιο προκλητικές και δύσκολες οι συνθήκες του, τόσο πιο μαγικό και εξωπραγματικό γίνεται.

Πολλές φορές τα ταξίδια έχουν φυσικά και απώλειες. Είναι μια κατάσταση πραγματική, τη χαιρόμαστε και αυτή, μας κάνει να χαμογελούμε πιο δυνατά. Εξάλλου το ταξίδι θέλει αντοχή, πίστη και δύναμη. Και οι μεγάλες ανακαλύψεις γίνονται μόνο από ελεύθερα πνεύματα τολμηρών ταξιδευτών με γερά σκαριά και γενναίους συντρόφους. Όχι σκνηρούς ταξιδευτές, γέρικα (ψυχή και πνεύματι) σκαριά και αδύναμους, δειλούς συντρόφους. Αυτά και αυτοί πάντα μένουν πίσω, ξεχασμένες σκιές της λήθης.

Μέσω αυτού του προλόγου, θέλω από καρδιάς να ευχαριστήσω την αγαπημένη οικογένειά μου για την αγάπη και στήριξή τους έως σήμερα. Επίσης, το θείο μου Κωνσταντίνο Σιακαβέλλα για την εμπιστοσύνη και πίστη που δείχνει στο πρόσωπό μου. Τους καλούς μου φίλους που σε κάθε καινούριο ταξίδι που αποφασίζω, δονκιχωτικά συνήθως, να ξεκινήσω κάνουν υπομονή και αντέχουν τις χασοτικές μου σκέψεις. Είναι ο εθισμός του ταξιδευτή ωστόσο που με κινεί και το αποδέχονται. Η πίστη τους στις ικανότητες και όνειρά μου με

γεμίζει θάρρος.

Επιπλέον, θα ήθελα θερμά να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της παρούσας εργασίας Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πειραιά κ. Δημήτριο Εμίρη για την κατανόηση, στήριξη και κατευθυντήριες γραμμές του στην πορεία εκπόνησής της όπως και τον Καθηγητή Πανεπιστημίου Πειραιά κ. Δημήτριο Καραλέκα για την πολύτιμη βοήθεια και στήριξή του. Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Οργανισμό GS1 Association-Greece για τη δυνατότητα πρόσβασης που μου έδωσε στα πλέον σύγχρονα και επίκαιρα τεχνολογικά επιτεύγματα και πρότυπα στον τομέα της εφοδιαστικής αλυσίδας και προσωπικά τον Τεχνικό Σύμβουλο του Οργανισμού κ. Γεώργιο Δημητρακόπουλο.

Το μέλλον στην καθημερινότητα της κοινωνίας μας θα είναι συναρπαστικό και οι εξελίξεις του θα επαναπροσδιορίσουν την ανθρώπινη πραγματικότητα σε πολλούς τομείς. Η επανάσταση είναι ήδη εδώ και τη ζούμε. Η παρούσα εργασία παρουσιάζει σε βάθος ακαδημαϊκό και επιστημονικό πρακτικά μια νέα αναπτυσσόμενη κατάσταση στη ζωή των πολιτών που θα επηρεάζει σημαντικά την καθημερινότητά τους. Προσδοκώμενο αποτέλεσμα είναι ο αναγνώστης, μελετώντας την υπό τα διαφορετικά πρίσματα της καθημερινότητάς του (πολίτης, καταναλωτής, ακαδημαϊκός, επαγγελματίας, επιχειρηματίας κλπ.), να αποκτήσει την απαραίτητη γνώση για να προσαρμόσει τον εαυτό και το περιβάλλον του (επιχείρηση, οργανισμό, εκπαιδευτικό κοινό κλπ.) στις νέες αυτές συνθήκες.

Ότι δεν συνέβη ποτέ είναι ότι δεν ποθήσαμε αρκετά. Όσο περισσότερο ποθούμε το ταξίδι στη ζωή τόσο πιο πολύ ξεκαθαρίζει ο ορίζοντας για να συνεχίσουμε τόσο ως άτομα όσο και ως κοινωνία. Και το δικό μου ταξίδι, σίγουρα, συνεχίζεται.

*Η παρούσα εργασία και η συνολική μου διετής προσπάθεια απόκτησης αυτού του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Σπουδών είναι αφιερωμένη στη Μητέρα μου που πάντοτε αποτελεί τον πιστό και περίλαμπρο φάρο στο ταξίδι κατάκτησης του δικού μου Παραδείσου-Ιθάκης.*

*Γιατί όταν χαμογελούν οι Άγγελοι ο Παράδεισος λάμπει...*

*Μάνος, 2015*

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ιχνηλασιμότητα αποτελεί μια επιχειρηματική ανάγκη η οποία προέκυψε ως αποτέλεσμα της αύξησης του όγκου του παγκόσμιου εμπορίου και της προστασίας των καταναλωτών από κινδύνους και απειλές της υγείας τους. Η αναζήτηση και παρακολούθηση του ιστορικού των προϊόντων προσφέρει στην παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα διαύγεια εξυπηρετώντας την σε πολλαπλά επίπεδα. Κάθε κρίκος της εφοδιαστικής αλυσίδας γνωρίζοντας τι έχει συμβεί στον αμέσως προηγούμενο ή επόμενο κρίκο όχι μόνο δύναται να προσδιορίζει με ακρίβεια προβλήματα που έχουν άμεσο αντίκτυπο στη δημόσια υγεία και οδηγούν σε άμεσες δράσεις (ανακλήσεις, αποσύρσεις κλπ.), αλλά επίσης να βελτιστοποιεί τη συνολική επιχειρησιακή λειτουργία του προς όφελος τόσο της κοινωνίας όσο και της οικονομικής βιωσιμότητάς του. Η παρούσα διπλωματική εργασία αναλυτικά ερευνά τα σύγχρονα συστήματα ιχνηλασιμότητας σε κομβικούς τομείς της αγοράς και παρουσιάζει τις πλέον σύγχρονες τεχνολογίες με τις οποίες αυτά εφαρμόζονται και υλοποιούνται. Επιπλέον παρουσιάζει τις βασικότερες νομοθεσίες και πρότυπα με τα οποία η ιχνηλασιμότητα καθίσταται κοινή πρακτική και στρατηγική για την εξασφάλιση διαλειτουργικότητας μεταξύ των επιχειρήσεων. Για την κατανόηση των παραπάνω γίνεται παρουσίαση πραγματικής μελέτης περίπτωσης σε επιχείρηση τροφίμων και των οφελών τα οποία προέκυψαν από αυτή. Στα συμπεράσματα αναλύονται τα οφέλη και μειονεκτήματα ενώ παρουσιάζονται οι μελλοντικές τάσεις στον τομέα της ιχνηλασιμότητας και παγκόσμιας εφοδιαστικής αλυσίδας με αντίστοιχες προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

**Λέξεις Κλειδιά:** Ιχνηλασιμότητα, Συστήματα Ιχνηλασιμότητας, Εφοδιαστική αλυσίδα, Τεχνολογίες Ιχνηλασιμότητας, Αειφορία, Ανάκληση, Γραμμωτός κώδικας, RFID, Ορατότητα, Διαλειτουργικότητα

## ABSTRACT

*Traceability is the result of a business need that occurred due to the global commerce volume growth and the consumers/shoppers protection against risks and threats of their health. Tracking and tracing products' history provides to the global supply chain visibility which is considered as an asset in multiple ways. Every link of the supply chain by having available recorded information of what happened one step up and one step down can not only define with accuracy problems that have direct impact in public health and lead to immediate actions (recalls, withdrawals etc.), but also to optimize its general operational function serving both the society and its corporate and financial viability. The present thesis analytically examines the modern traceability systems in key sectors of the market and presents the cutting edge technologies that are used to apply and implement them. Moreover, it presents the key legislation and standards with which traceability becomes a common practice and strategy to ensure interoperability between companies. For understanding the abovementioned, a full presentation of a real case study in a food company and the benefits that came out is presented. The thesis' conclusion discusses all the final advantages and disadvantages that occur while all the future trends in traceability and global supply chain are presented and examined as well together with suggestions for future research.*

**Keywords:** Traceability, Traceability systems, Supply Chain, Logistics, Traceability techniques, Sustainability, Recall, Bar code, RFID, Visibility, Interoperability



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ - ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	7
ABSTRACT .....	7
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ - ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ - ΠΙΝΑΚΩΝ .....	11
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ - ΕΝΝΟΙΩΝ .....	13
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ.....	19
1.1. ΟΡΙΣΜΟΙ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	19
1.2. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....	20
1.2.1. ΑΡΧΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	22
1.3. ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	23
1.4. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	26
1.5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	27
1.6. ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	29
2.1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	30
2.2. ΣΚΟΠΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	31
2.3. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	32
2.4. ΔΟΜΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	33
2.4.1. ΤΡΟΦΙΜΑ .....	33
2.4.2. ΦΑΡΜΑΚΑ ΚΑΙ ΙΑΤΡΟΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	35
2.4.3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ .....	37
2.5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	39
2.5.1. ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ .....	39
2.5.2. ΕΠΙΣΗΜΕΣ ΑΡΧΕΣ .....	40
2.5.3. ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ .....	41
2.6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ .....	42
2.7. ΚΟΣΤΟΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	47
3.1. ΠΕΔΙΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	47
3.1.1. ΠΑΡΑΛΑΒΗ .....	49
3.1.2. CROSS-DOCKING.....	51
3.1.3. ΈΛΕΓΧΟΣ ΠΑΡΤΙΔΩΝ.....	51
3.1.4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΘΗΚΗΣ .....	51
3.1.5. ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	52

3.2.	ΑΛΦΑΡΙΘΜΗΤΙΚΟΙ ΚΩΔΙΚΕΣ.....	53
3.2.1.	ΚΩΔΙΚΑΣ ASCII .....	54
3.2.2.	ΚΩΔΙΚΑΣ EBCDIC .....	55
3.2.3.	ΠΡΟΤΥΠΟ UNICODE .....	55
3.3.	ΓΡΑΜΜΩΤΟΙ ΚΩΔΙΚΕΣ (BAR CODES).....	55
3.3.1.	ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΡΑΜΜΩΤΟΥ ΚΩΔΙΚΑ.....	58
3.3.2.	ΣΑΡΩΤΕΣ ΓΡΑΜΜΩΤΩΝ ΚΩΔΙΚΩΝ (BAR CODE SCANNERS).....	60
3.3.3.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΓΡΑΜΜΩΤΩΝ ΚΩΔΙΚΩΝ.....	62
3.3.4.	ΚΥΡΙΟΤΕΡΟΙ ΓΡΑΜΜΩΤΟΙ ΚΩΔΙΚΕΣ.....	62
3.4.	RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION – RFID .....	66
3.4.1.	ΤΥΠΟΙ ΕΤΙΚΕΤΩΝ RFID .....	67
3.4.2.	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ BAR CODES ΚΑΙ RFID.....	69
3.4.3.	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ RFID .....	70
3.4.4.	ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ RFID .....	71
3.5.	GIS (GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM).....	72
3.6.	GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) .....	74
3.7.	VOICE RECOGNITION SYSTEMS (VRS) .....	76
3.8.	BIOMARKERS (ΒΙΟΔΕΙΚΤΕΣ).....	76
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ – ΕΠΙΚΕΙΜΕΝΕΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....</b>		<b>78</b>
4.1.	ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	78
4.1.1.	ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΣΤΗΝ ΕΕ .....	80
4.1.2.	ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΣΤΙΣ Η.Π.Α .....	85
4.2.	ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ .....	87
4.2.1.	CODEX ALIMENTARIUS .....	87
4.2.2.	ISO .....	87
4.2.3.	HACCP .....	88
4.2.4.	NATURE’S CHOICE (TESCO) .....	88
4.2.5.	GLOBAL GAP (GLOBAL GOOD AGRICULTURAL PRACTICE) .....	89
4.2.6.	IFS (INTERNATIONAL FOOD STANDARD) .....	89
4.2.7.	FOUNDATION FOR FOOD SAFETY CERTIFICATION (FSSC) 22000 .....	89
4.3.	ΠΡΟΤΥΠΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	90
4.3.1.	ISO 22005:2007 .....	90
4.3.2.	GS1 GLOBAL TRACEABILITY STANDARDS (GTS) .....	91
4.4.	ΕΘΝΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ.....	93
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ – ARRIVE’ CASE STUDY .....</b>		<b>99</b>
5.1.	L.D.C. GROUP.....	99
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ .....</b>		<b>126</b>
6.1.	ΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	126

6.2.	ΤΑΣΕΙΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ .....	135
6.3.	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΚΑΙ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	139
6.4.	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ.....	142
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ.....		148
7.1.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ: .....	148
7.2.	ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ:.....	152
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....		154

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ - ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ - ΠΙΝΑΚΩΝ

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΑ</b>	<b>ΣΕΛΙΔΑ</b>
<b>1. Η ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ</b>	
Σχήμα 1.1, Διαδικασία Ανίχνευσης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	20
Σχήμα 1.2, Διαδικασία Παρακολούθησης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	20
Σχήμα 1.3, Information flows of tracking and tracing in supply chains.....	21
Πίνακας 1.1, Σύγκριση Περιορισμένης – Ευρείας Ιχνηλασιμότητας.....	21
Σχήμα 1.4, Φυσική Ροή Προϊόντων στην Εφοδιαστική Αλυσίδα.....	24
Σχήμα 1.5, Δράσεις και σημεία αναφοράς αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας.....	25
<b>2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ</b>	
Σχήμα 2.1, Συστήματα Ιχνηλασιμότητας σε εφοδιαστικές αλυσίδες.....	32
Πίνακας 2.1, Περιγραφή Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας σε Εφοδιαστικές Αλυσίδες.....	32
Σχήμα 2.2, Παραδοσιακή δομή Συστήματος Ιχνηλασιμότητας τροφίμων κρέατος.....	34
Σχήμα 2.3, Προκλήσεις Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας Ιατροφαρμακευτικού Εξοπλισμού.....	36
Πίνακας 2.2, Κατανομή Κόστους και Ενεργειών εφαρμογής ιχνηλασιμότητας στα πλαίσια Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας.....	45
<b>3. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ</b>	
Πίνακας 3.1, Χαρακτήρες κώδικα ASCII.....	54
Πίνακας 3.2, Χαρακτήρες αποκωδικοποίησης δεικτών εφαρμογής.....	59
Σχήμα 3.1, Λειτουργία αναγνώστη γραμμωτών κωδικών (bar code scanner).....	60
Γράφημα 3.1, Γράφημα Ανακλασιμότητας Σάρωσης (Scan Reflectance Profile) γραμμωτού κώδικα EAN-13 κατά τη διάρκεια ποιοτικού ελέγχου (verification).....	60
Πίνακας 3.3, Παραδείγματα bar code scanners.....	61
Πίνακας 3.4, Κυριότεροι τύποι γραμμωτών κωδικών.....	63
Σχήμα 3.2, Δομή Ετικέτας Παλλέτας (Logistics Label).....	65
Σχήμα 3.3, Αρχιτεκτονική Συστήματος RFID.....	66
Σχήμα 3.4, Διαχείριση πληροφοριών συστήματος ιχνηλασιμότητας με χρήση τεχνολογίας RFID.....	67
Πίνακας 3.5, Σύγκριση Active – Passive RFID Tags.....	68
Πίνακας 3.6, Συγκριτικός Πίνακας Τεχνικών Ιχνηλασιμότητας Bar Codes – RFID.....	69
Σχήμα 3.5, Δυνατότητες παράλληλης χρήσης διαφορετικών τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας....	75
<b>4. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ - ΕΠΙΚΕΙΜΕΝΕΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ</b>	
Πίνακας 4.1, Ρόλοι Νομοθετικών Πλαισίων.....	78
Πίνακας 4.2, Κυριότεροι κανονιστικοί φορείς και κανονισμοί σε Η.Π.Α και ΕΕ.....	79
Πίνακας 4.3, Τυπική δομή αναφοράς συστήματος RAPEX.....	83
Εικόνα 4.1, Αναζήτηση στοιχείων ανάκλησης και αρχείο ανακοινώσεων.....	84
Εικόνα 4.2, Λεπτομέρειες ανάκλησης τύπου οχήματος και επεξηγήσεις επί αυτής.....	85
Γράφημα 4.1, Αιτήματα για ανακλήσεις προϊόντων τροφίμων στις Η.Π.Α την περίοδο 2004-2009.....	86
Πίνακας 4.4, Πρότυπα GS1 στα πλαίσια αναγκών ιχνηλασιμότητας.....	92
Σχήμα 4.1, Στάδια εφαρμογής Παγκόσμιου Πρότυπου Ιχνηλασιμότητας GS1.....	92
Γράφημα 4.2, Βασικότεροι χρήστες έξυπνων συσκευών Android και IOS παγκοσμίως (εκατ. χρήστες ανά χώρα).....	95
<b>5. ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ – ARRIVE' CASE STUDY</b>	
Σχήμα 5.1, Brands που διαχειρίζεται ο Όμιλος LDC.....	99
Σχήμα 5.2, Εργοστάσια παραγωγής – επεξεργασίας Ομίλου LDC.....	102
Σχήμα 5.3, Πλήρης αλυσίδα εφοδιασμού Arrivé.....	104
Πίνακας 5.1, Σταθμοί φυσικής ροής υλικών από σφαγείο σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης.....	119

Πίνακας 5.2, Σταθμοί φυσικής ροής υλικών από εγκαταστάσεις αποθήκευσης σε τελικούς αποδέκτες.....	110
Εικόνα 5.1 – Παραλαβή.....	113
Εικόνα 5.2 – Εισερχόμενες Πληροφορίες Σφαγείου.....	113
Εικόνα 5.3 – Επικολλούμενη Ετικέτα.....	114
Εικόνα 5.4 – Εξερχόμενες Πληροφορίες.....	115
Εικόνα 5.5 – Παραγγελία.....	115
Εικόνα 5.6 – Μήνυμα EDI.....	116
Εικόνα 5.7 – Μήνυμα EDI.....	117
Εικόνα 5.8 – Logistics Label Παλλέτας.....	118
Εικόνα 5.9 - Μήνυμα EDI.....	118
Εικόνα 5.10 – Ενημέρωση Αποθεμάτων.....	119
Εικόνα 5.11 – Ενημέρωση Αποθεμάτων.....	119
Εικόνα 5.12 – Μήνυμα EDI.....	120
Εικόνα 5.13 – Picking και ανανεωμένο Απόθεμα.....	121
Εικόνα 5.14 – Dispatch Advice.....	121
Εικόνα 5.15 – Η Παραγγελία στη Βάση Δεδομένων του Συστήματος Ιχνηλασιμότητας.....	122
Εικόνα 5.16 – Αρχεία DESADV για Πελάτη.....	123
<b>6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ</b>	
Σχήμα 6.1, Τυπική σύγχρονη εφοδιαστική αλυσίδα λιανεμπορίου.....	127
Σχήμα 6.2, Μελλοντική εφοδιαστική αλυσίδα λιανεμπορίου.....	128
Σχήμα 6.3, Υπόδειγμα ολοκληρωμένου, ευέλικτου, επεκτάσιμου παγκόσμιου συστήματος ιχνηλασιμότητας με βάση καταναμημένα δεδομένα CTE.....	130
Σχήμα 6.4, Απεικόνιση λειτουργίας προτύπου EPCIS καταγραφής γεγονότων εφοδιαστικής αλυσίδας στα πλαίσια ιχνηλασιμότητας.....	132
Σχήμα 6.5, Προκλήσεις εφαρμογής συστημάτων ιχνηλασιμότητας.....	133
Σχήμα 6.6, Δομή GDSN.....	134
Γράφημα 6.1, Προοπτική χρήσης συστημάτων RFID από επιχειρήσεις.....	137
Γράφημα 6.2, Καμπύλη κόστους – επιπέδου ιχνηλασιμότητας.....	138
Γράφημα 6.3, Σχέση μοναδιαίας τιμής - όγκου παραγόμενων προϊόντων και οριακού κόστους μεταξύ παραδοσιακών μεθόδων παραγωγής και τρισδιάστατης εκτύπωσης.....	143
Σχήμα 6.7, Προβλεπόμενες τάσεις εξέλιξης της εφοδιαστικής αλυσίδας έως το 2025.....	144

**ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΟΡΩΝ - ΕΝΝΟΙΩΝ**

<b>ANSI</b>	American National Standards Institute
<b>ASCII</b>	American Standard Code for Information Interchange
<b>B2B</b>	Business to Business
<b>B2C</b>	Business to Customer
<b>B2G</b>	Business to Government
<b>CDC</b>	Centers for Disease Control and Prevention
<b>CODEX (CA)</b>	CODEX Alimentarius
<b>CTE</b>	Critical Tracking Event
<b>DESADV</b>	Dispatch Advice
<b>EAN</b>	European Article Number
<b>EBCDIC</b>	Extended Binary Coded Decimal Interchange Code
<b>EDI</b>	Electronic Data Interchange
<b>EPC</b>	Electronic Product Code
<b>EPCIS</b>	Electronic Product Code Information System
<b>FDA</b>	Food and Drugs Administration
<b>FMCGs</b>	Fast Moving Consumer Goods
<b>GCP</b>	Global Company Prefix
<b>GDSN</b>	Global Data Synchronization Network
<b>GEPIR</b>	Global Electronic Party Information Registry
<b>GLN</b>	Global Location Number
<b>GTIN</b>	Global Trade Item Number
<b>HACCP</b>	Hazard analysis and Critical Control Points
<b>IEC</b>	International Electrotechnical Commission
<b>IoT</b>	Internet of Things
<b>ISO</b>	International Organization for Standardization
<b>M2M</b>	Machine to Machine
<b>OUOD</b>	One Up One Down
<b>POS</b>	Point of Sale
<b>RFID</b>	Radio Frequency Identification
<b>SKU</b>	Stock Keeping Unit
<b>SSCC</b>	Serial Shipping Container Code
<b>UCC</b>	Universal Commercial Code
<b>UPC</b>	Universal Product Code
<b>WMS</b>	Warehouse Management System
<b>ΟΟΣΑ</b>	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

*“Management is, above all, a practice where art, science, and craft meet” –*

Henry Mintzberg

Η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας υπήρξε ανέκαθεν ένα πολυσύνθετο πρόβλημα. Η κοινή πεποίθηση ότι η αλυσίδα εφοδιασμού συνδέεται με την απλή μεταφορά και διανομή των προϊόντων είναι μια αναχρονιστική αντίληψη της κατάστασης. Η διαρκής αύξηση της εμπορευματικής ζήτησης παγκοσμίως τον περασμένο αιώνα συνδυαζόμενη με τη ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια οδήγησαν σε μια πλήρη αναθεώρηση των πρακτικών κάθε τομέα της παραγωγικής δραστηριότητας. Η σύγχρονη εφοδιαστική αλυσίδα πλέον ομοιάζει με μία αρμονικά λειτουργούσα μηχανή. Κάθε επιμέρους στοιχείο της συνδέεται και εξαρτάται άμεσα και ξεκάθαρα με το αμέσως επόμενο. Έτσι η λήψη μιας παραγγελίας από έναν πελάτη, αποτέλεσμα επιτυχημένου και στοχευμένου έργου του τμήματος μάρκετινγκ, αυτόματα ενεργοποιεί για παράδειγμα τα τμήματα προμηθειών και την αποθήκη της εταιρείας. Η συνεννόηση αυτών αμέσως ενεργοποιεί (πιθανά) την παραγωγή. Η παραγωγή με τη σειρά της δίνει εντολή στο τμήμα (εσωτερικής και εξωτερικής) διανομής κοκ. Σε κάθε περίπτωση το τελικό αποτέλεσμα κρίνεται πάντοτε τόσο από την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων (ή υπηρεσιών) όσο, κυρίως, από το βαθμό εξυπηρέτησης του πελάτη.

Η συνδυαζόμενη αύξηση της εμπορικής δραστηριότητας οδήγησε και σε αύξηση – μαζικοποίηση της παραγωγικής δραστηριότητας. Κάθε νέα καταναλωτική ανάγκη είναι και μια πρόκληση για την επιχείρηση. Τα προϊόντα υφίστανται για την επιχείρηση όχι τη στιγμή που ολοκληρώνεται η φυσική τους επεξεργασία με το πέρας της παραγωγής αλλά από τη στιγμή που προκύπτουν ως ιδέα προς υλοποίηση. Κάτι τέτοιο είναι εύλογο αν εξεταστεί από μακροσκοπική πλευρά. Η δημιουργία νέων προϊόντων προϋποθέτει και την ανάλογη προμήθεια πρώτων υλών. Οι πρώτες ύλες θα πρέπει να αποθηκευτούν. Στη συνέχεια θα πρέπει να οδηγηθούν στην παραγωγή. Η παραγωγή θα πρέπει να προγραμματιστεί χρονικά και υπό συγκεκριμένες συνθήκες. Τα έτοιμα (ή ημι-έτοιμα) προϊόντα θα πρέπει να αποθηκευτούν σε ενδιάμεσους ή τελικούς αποθηκευτικούς χώρους. Οι κινήσεις τους από αυτούς τους χώρους όπως και εντός της παραγωγής θα πρέπει να καταγράφονται. Όμοια και οι ποσότητες. Στη συνέχεια τα προϊόντα αυτά θα πρέπει να οδηγηθούν στους τελικούς τους προορισμούς. Η πορεία τους προς τα εκεί θα πρέπει να είναι γνωστή και να παρακολουθείται ώστε να επιβεβαιωθεί ότι έφτασαν εκεί. Ο τελικός καταναλωτής θα πρέπει να πληρώσει το αντίτιμό τους για να γίνει ο νέος τους κάτοχος, άρα θα πρέπει να τιμολογηθεί η αγορά τους. Μπορεί όμως να θέλει να τα αποκτήσει με ηλεκτρονικό τρόπο και να ξέρει ακριβώς που βρίσκονται και τότε θα τα έχει. Μια εθνική υπηρεσία επιθυμεί πιθανώς να προστατέψει τους πολίτες και ανακαλεί παρτίδες ενός προϊόντος το οποίο έχει διατεθεί στην αγορά.

Όλες οι παραπάνω καταστάσεις είναι η καθημερινότητα της σύγχρονης εμπορικής δραστηριότητας και εφοδιαστικής αλυσίδας. Όπως είναι προφανές, σε παγκόσμιο επίπεδο, **ο όγκος των διακινούμενων πληροφοριών είναι πολλαπλάσιος των διακινούμενων**

**εμπορευμάτων.** Η πρόκληση δεν είναι μόνο να μην υπάρχουν λάθη σε αυτές τις πληροφορίες αλλά και να διακινούνται τάχιστα σε οποιοδήποτε σημείο. Και όχι μόνο να φτάνουν σε αυτό το σημείο αλλά να είναι και απόλυτα κατανοητές ακόμα και αν το σημείο αυτό είναι άλλη ήπειρος.

Ιχνηλασιμότητα, σε γενικές γραμμές, είναι η ικανότητα να αναζητηθεί το «παρελθόν» ή η «τρέχουσα θέση» ενός στοιχείου-προϊόντος καθώς και η γνώση του ιστορικού του. Η πιο γνωστή χρήση της ιχνηλασιμότητας είναι ο εντοπισμός ελαττωματικών ή μη ασφαλών τροφίμων, φαρμάκων ή άλλων προϊόντων προκειμένου να απομακρυνθούν αμέσως από τα ράφια μέσω ανάκλησης ή/και απόσυρσης και να μη χρησιμοποιηθούν από τους τελικούς καταναλωτές. Σε ορισμένες περιπτώσεις η δυνατότητα γρήγορης και εύκολης ανάκλησης ενός στοιχείου (ή ομάδας στοιχείων) μπορεί να σώσει ζωές. Η τάχιστα ανάκληση μειώνει επίσης σε μεγάλο βαθμό τις πιθανές αρνητικές οικονομικές επιπτώσεις για την επιχείρηση και διατηρεί τόσο την εμπιστοσύνη των καταναλωτών ως προς τις αγαπημένες τους μάρκες όσο και την εμπιστοσύνη τους στα συστήματα που έχουν σχεδιαστεί για την προστασία της ασφάλειάς τους. Η ιχνηλασιμότητα όμως προσφέρει πολλά παραπάνω. Για παράδειγμα τα συστήματα ιχνηλασιμότητας μπορούν να επικυρώσουν την παρουσία ή την απουσία χαρακτηριστικών σημαντικών για τους καταναλωτές, όπως πχ. είναι οι μέθοδοι βιολογικής καλλιέργειας, τα μη αλλεργιογόνα στοιχεία σε καλλυντικά ή προϊόντα χωρίς ζάχαρη για διαβητικά άτομα. Συνεπώς η ιχνηλασιμότητα έχει γίνει εργαλείο για την καταπολέμηση της παραποίησης προϊόντων και την προστασία των εμπορικών σημάτων. Πρόσφατα σχετικά, έχει γίνει επίσης και κανονιστική απαίτηση σε ορισμένες χώρες για την καταπολέμηση της βιοτρομοκρατίας.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει τους πλέον σύγχρονους τρόπους με τους οποίους οι πληροφορίες αυτές διακινούνται εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η εφαρμογή ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας, στο πλαίσιο μιας αλυσίδας εφοδιασμού, απαιτεί όλα τα εμπλεκόμενα μέρη να συνδέουν συστηματικά τη φυσική ροή των υλικών και των προϊόντων με τη ροή των σχετικών με αυτά πληροφοριών. Όπως προαναφέρθηκε ο όγκος τους είναι τεράστιος. Τα λάθη πρέπει να είναι ελάχιστα και κατά την μετάδοσή τους από σταθμό σε σταθμό των προϊόντων θα πρέπει να είναι αμοιβαία αποδεκτές, κατανοητές και ξεκάθαρες για όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Αυτό απαιτεί μια ολιστική άποψη της εφοδιαστικής αλυσίδας, η οποία επιτυγχάνεται καλύτερα με τη χρήση μιας κοινής επιχειρηματικής γλώσσας. Ενώ οι επιχειρήσεις αναγνωρίζουν την αξία της ιχνηλασιμότητας δεν θέλουν πολλαπλά, δυνητικά αντικρουόμενα, συστήματα ιχνηλασιμότητας και δεν θέλουν να αυξήσουν άσκοπα το κόστος. Οι επιχειρήσεις αναγνωρίζουν επίσης ότι μια εταιρεία είναι μόνο ένας εταίρος στην αλυσίδα εφοδιασμού και ότι μια αλυσίδα είναι τόσο δυνατή όσο ο πιο αδύναμος κρίκος της. Με λίγα λόγια, οι επιχειρήσεις θέλουν ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας που μπορεί εύκολα να υιοθετηθεί από σχεδόν οποιονδήποτε στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι η ανάλυση των σύγχρονων συστημάτων και τεχνολογιών υλοποίησης συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Των «λεξικών» του παγκόσμιου εμπορίου και πως αυτά εφαρμόζονται στην προσπάθεια ιχνηλασιμότητας των προϊόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα, όπως αυτή παρουσιάστηκε παραπάνω. Τα σύγχρονα «λεξικά»



πιστοποιούν τη μοναδικότητα και εγκυρότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας έτσι ώστε να υλοποιηθεί μια εμπορική πράξη και να παρακολουθείται μοναδικά η πορεία ενός προϊόντος. Κάθε ένα από τα παραπάνω βήματα-γεγονότα είναι διακριτό, έχει μια έναρξη και μια λήξη. Τα εργαλεία αυτής της διαδικασίας ιχνηλασιμότητας είναι οι τεχνολογίες ανταλλαγής δεδομένων με τρόπο αφενός τέτοιο ώστε να γίνονται κατανοητά από τα φυσικά πρόσωπα που εμπλέκονται στις εμπορικές συναλλαγές και αφετέρου από τους αυτοματισμούς-μηχανήματα και συστήματα (Bar code Technologies, **RFID**<sup>1</sup> Technologies κλπ.) που υλοποιούν και επιβεβαιώνουν τις εμπορικές διαδικασίες.

Η εργασία θα εστιάσει όχι μόνο στην προώθηση των προϊόντων αλλά θα φωτίσει και τις τάσεις στην αντίστροφη πορεία τους, εξετάζοντας αν είναι και σε ποιους τομείς χρήσιμη και πόσο μπορεί να συνεισφέρει στη βελτίωση των παραγωγικών διαδικασιών και την βελτιστοποίηση της αλυσίδας εφοδιασμού με παράλληλη δημιουργία οικονομιών κλίμακας. Για να γίνουν πιο κατανοητές οι παρουσιαζόμενες τεχνικές ιχνηλασιμότητας θα παρουσιαστεί και παράδειγμα εφαρμογής και τάσεις σε πραγματικές συνθήκες και διεθνές επίπεδο.

Η έρευνα για την παρούσα εργασία αποσκοπεί στην παρουσίαση των πλέον σύγχρονων συστημάτων παγκοσμιοποιημένης παρακολούθησης και εντοπισμού που δίνουν δυνατότητα πρόσβασης των εταιρειών (και καταναλωτών) σε σημαντικές επιχειρηματικές (και ποιοτικές) πληροφορίες για το προϊόν κατά τη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας τους. Οι τεχνικές αυτές προσφέρουν τη δυνατότητα, σε πραγματικό χρόνο, πρόσβασης στα εμπορεύματα. Για την παρούσα εργασία επελέγη, λόγω της κατεύθυνσης της διπλωματικής ειδίκευσης, **η εστίαση στους κυριότερους τομείς ιχνηλασιμότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας και αγοράς**, αυτούς δηλαδή των τροφίμων, του φαρμακευτικού - ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού και της βιομηχανίας. Βάσει αυτής της αρχικής στρατηγικής, εντοπίστηκαν και τα κυριότερα συστήματα και τεχνολογίες ιχνηλασιμότητας αυτών των τομέων, τα οποία ωστόσο λόγω του εύρους και διεθνούς χαρακτήρα που εμπεριέχουν εφαρμόζονται και σε πλήθος άλλων τομέων. Πρόκληση ωστόσο απετέλεσε η όλη διαδικασία της έρευνας. Καίτοι στην ελληνική βιβλιογραφία υπάρχει ιδιαίτερα περιορισμένο υλικό, η πρόκληση ήταν διπλή: αφενός να βρεθεί πληροφόρηση επαρκής τόσο για τις τάσεις στο παρόν όσο και στο μέλλον και αφετέρου αυτή να συντεθεί με τέτοιο τρόπο ώστε η συγκεκριμένη εργασία όχι απλώς να είναι μια ακόμη μελέτη ακαδημαϊκής φύσεως **αλλά το σημείο αναφοράς** για οποιοδήποτε επιθυμεί, στην ελληνική αγορά, να μελετήσει τον διαρκώς αναπτυσσόμενο τομέα της ιχνηλασιμότητας προϊόντων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Αξιοσημείωτο στοιχείο είναι πως πολλά στελέχη και ιδιοκτήτες ελληνικών επιχειρήσεων (ιδιαίτερα μεσαίες και μικρές) δεν έχουν καμία ή έχουν αποσπασματική γνώση σχετικά με ζητήματα συστημάτων και τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας ή διαθέτουν τις τεχνολογίες χωρίς να τις αξιοποιούν επαρκώς. Στην παραπάνω προσπάθεια, αρωγός υπήρξε ο οργανισμός GS1 του οποίου τα επιχειρησιακά πρότυπα εφοδιαστικής αλυσίδας διαρκώς έδιναν τη δυνατότητα η πληροφόρηση όχι απλά να εντοπίζεται αλλά και κυρίως να αξιολογείται υπό το πλέον σύγχρονο πρίσμα. Ο συνολικός χρόνος της έρευνας διήρκεσε 8 μήνες (Φεβρουάριος 2014 έως Οκτώβριος 2014) ωστόσο αξίζει να αναφερθεί

---

<sup>1</sup> Σύστημα αυτόματης ταυτοποίησης δεδομένων μέσω ραδιοσυχνοτήτων

ότι έως το τέλος της συγγραφής δεν σταμάτησε ποτέ, ακριβώς λόγω των διαρκώς μεταβαλλόμενων συνθηκών που η ίδια η αγορά δημιουργεί και επιβάλλει.

Η εργασία προσπαθεί επομένως να δώσει απαντήσεις σε διαφορετικά ερωτήματα. Αρχικά στην αναλυτική και επιστημονική παρουσίαση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας βασικών παραγωγικών τομέων. Στη συνέχεια των απαραίτητων εργαλείων ιχνηλασιμότητας. Δεν θα εστιάσει στις τεχνικές προδιαγραφές αυστηρά αλλά θα εμβαθύνει στην πρακτική χρησιμότητα καθώς και τη διασύνδεσή τους με τις απαραίτητες τεχνολογίες. Η ανάλυση των εργαλείων ιχνηλασιμότητας θα είναι η βάση για την παρουσίαση του πεδίου χρήσης τους. Θα γίνει προσπάθεια να διευκρινιστεί η ιχνηλασιμότητα σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού, τι είναι η εσωτερική και εξωτερική ιχνηλασιμότητα, ποιοι είναι οι συμμετέχοντες στη διαδικασία ιχνηλασιμότητας, πως προσδιορίζεται ένα ανιχνεύσιμο στοιχείο και πώς αυτό μοναδικά αναγνωρίζεται. Οι σύγχρονες τεχνικές ιχνηλασιμότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα θα παρουσιαστούν με τρόπο τέτοιο ώστε να είναι ξεκάθαρη η κατανόηση της χρησιμότητάς τους γενικά και στη συνέχεια σε εξειδικευμένους τομείς δραστηριότητας. Με την παρουσίαση βέλτιστων πρακτικών ανά τομέα θα γίνει προσπάθεια να κατανοήσει ο αναγνώστης τη χρησιμότητα και σπουδαιότητα γνώσης της κατάστασης ενός εμπορεύματος όχι μόνο για μια επιχείρηση αλλά και για τον ίδιο, ανεξάρτητα από τον τομέα ενδιαφέροντός του. Η ανάλυση θα βασιστεί σε στατιστικά στοιχεία σε πραγματικές συνθήκες, όπως αυτά προκύπτουν από την καθημερινή εφαρμογή τους.

Η γνώση των τεχνικών καθώς και των απτών αποτελεσμάτων τους σε διάφορους τομείς δραστηριότητας θα δώσει την δυνατότητα να εξεταστούν οι προοπτικές και χρησιμότητα εφαρμογής τέτοιων συστημάτων όχι μόνο λειτουργικά αλλά και οικονομικά, με παράθεση συγκριτικών στοιχείων προ και μετά την εφαρμογή τους. Πέραν τούτου θα αποτελέσει και τη βάση για την εξέταση των οφελών ιχνηλασιμότητας και στην αντίστροφη πορεία των εμπορευμάτων. Η αντίστροφη εφοδιαστική είναι ο ένας τομέας που θα διερευνηθεί προκειμένου να δοθεί μια όσο το δυνατόν ξεκάθαρη εικόνα σχετικά με τα επιχειρηματικά οφέλη που προκύπτουν από τη γνώση πληροφοριών σχετικά με προϊόντα που επιστρέφονται, έληξε ο κύκλος ζωής τους ή εκτάκτως ανακαλούνται.

Ο έτερος τομέας διαχείρισης αντίστροφης εφοδιαστικής που θα εξεταστεί αφορά τις ανακλήσεις προϊόντων και την ταχύτητα η οποία παίζει μείζονα ρόλο σε αυτές και πόσο αυτή η διαδικασία συνεισφέρει στις επιχειρηματικές λειτουργίες και το κοινωνικό σύνολο γενικότερα.

Απώτερος σκοπός της έρευνας είναι να έχει κάνει ξεκάθαρη την έννοια της ιχνηλασιμότητας και πως αυτή προέκυψε σαν αναγκαιότητα για τις επιχειρήσεις, να έχει παρουσιάσει διεξοδικά τα σύγχρονα επιστημονικά εργαλεία και τεχνολογίες με τις οποίες αυτή είναι εφαρμόσιμη στις σύγχρονες επιχειρήσεις, βιομηχανίες και καταναλωτές, να έχει αναλύσει στο έπακρο το απαραίτητο επιχειρηματικό σχέδιο που προηγείται της εφαρμογής τέτοιων τεχνικών και τη διασύνδεσή του με τις χρηματοροές της επιχείρησης καθώς και τα πιθανά οφέλη που προκύπτουν, την κατανόηση στην πράξη εφαρμογής τέτοιων τεχνικών σε επιχειρήσεις διαφόρων τομέων σε όλο τον κόσμο και τέλος το εύρος και πιθανότητα εφαρμογής σύγχρονων τεχνικών ιχνηλασιμότητας σε επιχείρηση που δραστηριοποιείται στην ελληνική επικράτεια και κατά πόσο είναι αυτή δυνατή με δεδομένες τις συνθήκες της

ελληνικής αγοράς, εθνικής και διεθνούς νομοθεσίας κλπ.

Η εργασία έρχεται σαν μια εμπειριστατωμένη επιστημονική ανάλυση να συνεισφέρει στις διαδικασίες βελτιστοποίησης της σύγχρονης εφοδιαστικής αλυσίδας όπως και του management των επιχειρήσεων. Παρουσιάζει και εξετάζει σε βάθος κάθε σύγχρονη τεχνική και πρότυπο που σχετίζεται με τις διαδικασίες ιχνηλασιμότητας σαν παράμετρος των εμπορικών διαδικασιών. Αναλύει από επιστημονικής και τεχνολογικής άποψης τις σύγχρονες τεχνολογίες και πρότυπα που χρησιμοποιούνται σε τέτοιες διαδικασίες. Κάνει κατανοητή τη χρησιμότητά τους με την παρουσίαση πραγματικών περιπτώσεων εφαρμογής. Εξετάζει τη συνεισφορά τους στο σύγχρονο επιχειρείν και το κοινωνικό σύνολο γενικότερα και αποδεικνύει την αναγκαιότητα στη σημερινή εποχή, όπου ο καταναλωτής έχει πρόσβαση σε πλήθος πληροφοριών, ύπαρξης άμεσου ελέγχου ως στοιχείου ποιότητας ζωής. Τα παραπάνω στοιχεία ο γράφων επιθυμεί να αποτελέσουν στοιχείο ανάπτυξης των σύγχρονων εταιρειών και σύγκλισής τους με την παγκόσμια τάση για αυστηρότερο έλεγχο των παραγωγικών διαδικασιών και οδηγός επίλυσης πιθανών αποριών τους σχετικά με το ζήτημα της ιχνηλασιμότητας. Πολυτιμότετος αρωγός, όπως προανεφέρθη στη συγκεκριμένη έρευνα, είναι το σωματείο μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα και μέλος του διεθνούς Οργανισμού GS1 ως αποκλειστικός διαχειριστής του συστήματος στην Ελλάδα, GS1 ASSOCIATION-GREECE.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Η ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ

Στο παρόν κεφάλαιο ακολουθεί μια αναλυτική επισκόπηση της εξέλιξης της ιχνηλασιμότητας σε διαφορετικές εφοδιαστικές αλυσίδες, με παράθεση ορισμών, αιτιών αναγκαιότητας και των βασικών αρχών παρακολούθησης και εντοπισμού προϊόντων ή μονάδων εμπορίας.

### 1.1. Ορισμοί ιχνηλασιμότητας

Πολλοί οργανισμοί έχουν προσαρμόσει την έννοια της ιχνηλασιμότητας στις εξειδικευμένες τους ανάγκες. Με βάση αυτή τη θεώρηση έχουν προκύψει και ανάλογοι ορισμοί. Για παράδειγμα σύμφωνα με το **Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης ISO<sup>2</sup>** και το λεξικό του αντίστοιχου Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9000:2000, *‘Ιχνηλασιμότητα είναι η ικανότητα παρακολούθησης της ιστορίας, εφαρμογής και θέσης σε κάτι το οποίο βρίσκεται υπό εξέταση’*. Συγκεκριμένα για προϊόντα ο ορισμός εξειδικεύεται διευκρινίζοντας ότι η ιχνηλασιμότητα συγκεκριμένα περιγράφει *‘την καταγωγή των υλικών ή των μερών, το ιστορικό επεξεργασίας τους και τη διανομή και εντοπισμό των προϊόντων μετά από την παράδοσή τους’*. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο ορίζει, μέσω της Οδηγίας 178/2002 *‘Γενικοί Κανόνες και απαιτήσεις Νόμου περί Τροφίμων’*, σαν ιχνηλασιμότητα την *‘ικανότητα ανίχνευσης και καταγραφής ενός τροφίμου, ζωοτροφής, ζώου προς βρώση ή παραγώγων αυτού που προορίζονται για βρώση ή αναμένεται να ενσωματωθούν σε άλλα τρόφιμα ή ζωοτροφές καθ’ όλη την διαδικασία παραγωγής, επεξεργασίας και διανομής τους’*. Το επιχειρηματικό λεξικό **Business Dictionary<sup>3</sup>** ορίζει σαν ιχνηλασιμότητα τη *‘Δυνατότητα ανίχνευσης της εφαρμογής, θέσης ή/και του ιστορικού μιας ενέργειας ή προϊόντος μέσω καταγεγραμμένων δεδομένων’*. Τέλος σύμφωνα με την Επιτροπή **Codex Alimentarius<sup>4</sup>** (CA), ιχνηλασιμότητα είναι *‘Η ικανότητα παρακολούθησης της κίνησης ενός τροφίμου διαμέσου συγκεκριμένων σταδίων παραγωγής, επεξεργασίας και διανομής’* (Codex Procedural Manual). Ο CA προτείνει επίσης την ιχνηλασιμότητα ως *‘ένα βασικό εργαλείο που μπορεί να εφαρμόσει μια ανταγωνιστική αρχή στο πλαίσιο ελέγχου και πιστοποίησης των τροφίμων’* (Principles for Traceability / Product tracing as a tool within a food inspection and certification system - CAC/GL 60-2006).

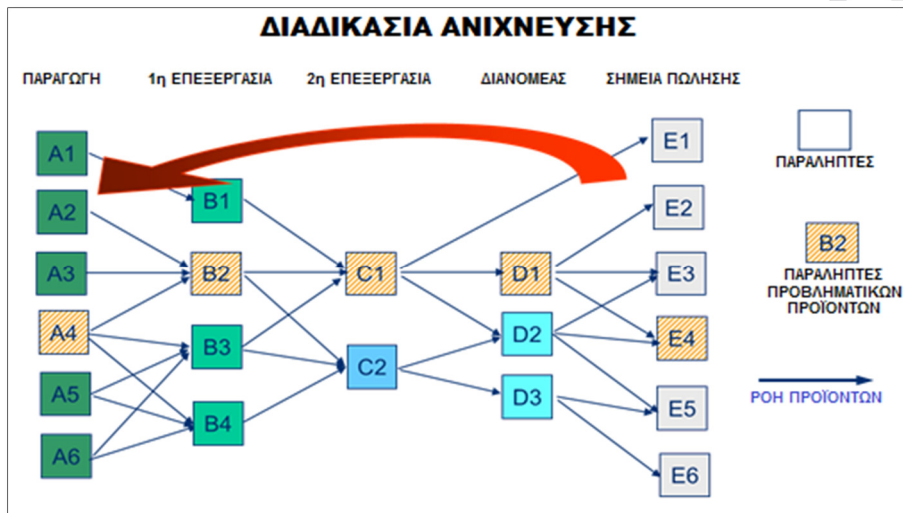
<sup>2</sup> Διεθνής οργάνωση δημιουργίας και έκδοσης προτύπων η οποία παράγει τα παγκόσμια βιομηχανικά και εμπορικά πρότυπα, επονομαζόμενα ως πρότυπα ISO

<sup>3</sup> <http://www.businessdictionary.com>

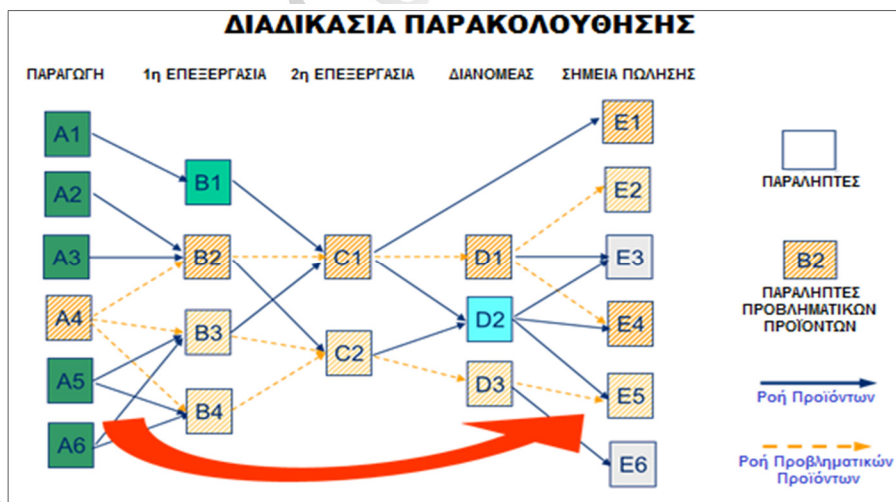
<sup>4</sup> Σειρά γενικών και συγκεκριμένων προτύπων ασφάλειας τροφίμων που έχουν διατυπωθεί με στόχο την προστασία της καταναλωτικής υγείας και τη διασφάλιση δίκαιων πρακτικών στο εμπόριο τροφίμων

1.2. Ανίχνευση και Παρακολούθηση

Η βασική αρχή των συστημάτων ιχνηλασιμότητας είναι η διαδικασία της **ανίχνευσης και παρακολούθησης των υλικών κατά τη ροή τους στην εφοδιαστική αλυσίδα**. Σαφής διάκριση μεταξύ των εννοιών της ανίχνευσης και παρακολούθησης δεν μπορεί να υπάρξει αφού ο ορισμός τους εξαρτάται από την οπτική γωνία, την εφαρμογή και την οργάνωση πάνω στην οποία εξετάζονται (Kees Jan van Dorp, 2002).



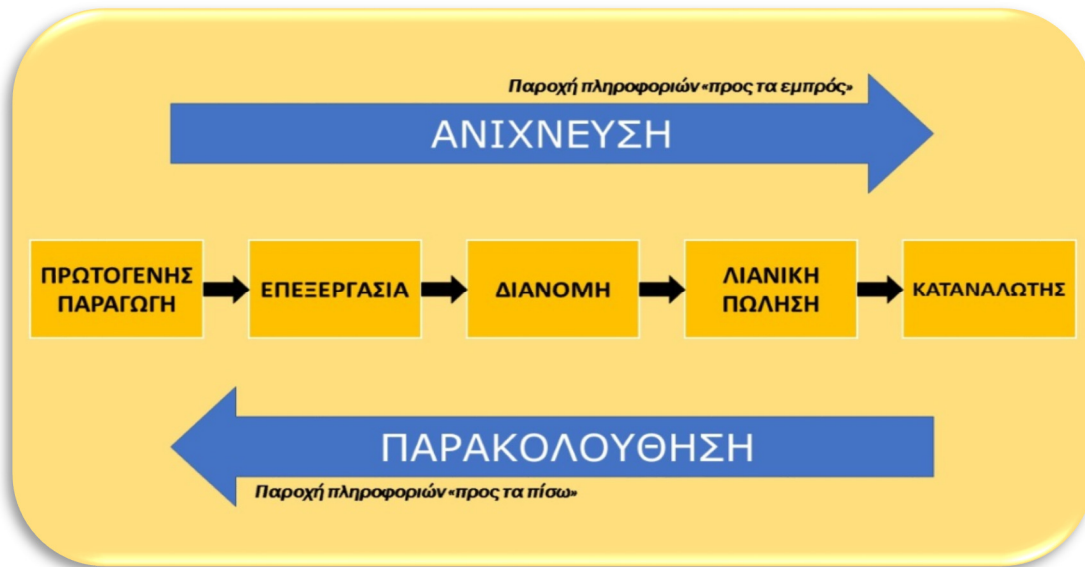
Σχήμα 1.1, Διαδικασία Ανίχνευσης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα



Σχήμα 1.2, Διαδικασία Παρακολούθησης στην Εφοδιαστική Αλυσίδα

Μια πιθανή εφαρμογή της θα ήταν για την αποπληρωμή των πραγματοποιηθέντων εξόδων και ναύλων στους μεταφορείς (μέσω της τεχνολογίας GPS την οποία θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο), κάτι που εφαρμόζεται πλέον στην πράξη μέσω των συστημάτων δορυφορικής παρακολούθησης των δρομολογίων ενώ τα δεδομένα που προκύπτουν μπορούν να

αποθηκευτούν και επεξεργαστούν σε βάσεις δεδομένων (Stefansson και Tilanus, 2001). Η ιχνηλασιμότητα επίσης καλύπτει όσες πτυχές σχετίζονται με τα προϊόντα πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη συσκευασία και τη διαδικασία διανομής και παραγωγής η οποία περιλαμβάνει τα συστατικά, τις διαδικασίες, τη δοκιμή και τα αποτελέσματα των δοκιμών, το περιβάλλον, τους πόρους που χρησιμοποιούνται, τις μεθόδους μεταφοράς κλπ. (Schwägele, 2005).



Σχήμα 1.3, Information flows of tracking and tracing in supply chains (Πηγή: Schwägele, 2005)

Η ιχνηλασιμότητα, με βάση την παραπάνω θεώρηση, μπορεί να χωριστεί σε 2 γενικές κατηγορίες την **Περιορισμένη Ιχνηλασιμότητα** και την **Ευρεία Ιχνηλασιμότητα**. Η δεύτερη περιέχει τα χαρακτηριστικά της πρώτης και επιπλέον δύναται οι πληροφορίες που διακινεί να χρησιμοποιηθούν σε πολλών επιπέδων εφαρμογές. Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα χαρακτηριστικά της κάθε κατηγορίας:

Περιορισμένη Ιχνηλασιμότητα	Ευρεία Ιχνηλασιμότητα
Παρέχει ορατότητα και διαθεσιμότητα σε πραγματικό χρόνο	Ενσωματώνει τα χαρακτηριστικά της Περιορισμένης Ιχνηλασιμότητας
Δημιουργεί αρχείο ιστορικού για την ιχνηλασιμότητα των συστατικών και τη χρήση του κάθε τελικού προϊόντος	Οι πληροφορίες χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και τη διαχείριση των διαδοχικών σταδίων της παραγωγής
Παρέχει ιχνηλασιμότητα σε επίπεδο forward και reverse logistics	Παρέχει δυναμική κατανομή παρτίδας
	Βελτιστοποιεί και ελέγχει τις διαδικασίες εντός και μεταξύ διαφορετικών κρίκων της αλυσίδας εφοδιασμού

Πίνακας 1.1, Σύγκριση Περιορισμένης – Ευρείας Ιχνηλασιμότητας

### 1.2.1. Αρχές Ανίχνευσης και Παρακολούθησης

Η Ανίχνευση και η Παρακολούθηση πρέπει να περιέχουν τη διασύνδεση μεταξύ ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας και ενός πληροφοριακού συστήματος για βέλτιστη διαχείριση των δεδομένων. Πάνω σε αυτή τη θεώρηση γίνεται ο διαχωρισμός των συστημάτων *Ανίχνευσης* και *Παρακολούθησης* με βάση οχτώ χαρακτηριστικά:

- *Τις τεχνολογίες ταυτοποίησης προϊόντων* (πχ. αλφαριθμητικοί κώδικες, τεχνολογίες RFID, τεχνολογίες γραμμωτού κώδικα (bar codes))
- *Το πεδίο εφαρμογής του συστήματος παρακολούθησης και εντοπισμού*: Ορίζεται από τις τρεις διαστάσεις του μετασχηματισμού, του τόπου (μέθοδος μεταφοράς), του χρόνου (αποθήκευση προϊόντων), τις διαδικασίες μεταποίησης σε όλη την αλυσίδα εφοδιασμού (μετατροπή της μορφής)
- *Το χρόνο και χώρο της καταχώρησης-εγγραφής*: Κάποιες φορές η παρακολούθηση γίνεται σε διακριτές εποχές και τόπους και θα πρέπει να καταγραφούν οι συνθήκες εκείνη τη στιγμή. Για παράδειγμα, όταν η κατοχή της αποστολής περνά από το ένα μεταφορικό μέσο (πχ. φορτηγό) σε κάποιο άλλο (πχ. τρέινο) στα πλαίσια μιας διαμεταφορικής διαδικασίας πληροφορίες για τον τόπο όπως και την κατάσταση των εμπορευμάτων θα πρέπει να καταγράφονται για να διατηρηθεί η πληρότητα των πληροφοριών μεταφοράς
- *Το επίπεδο ιεραρχίας*: Διακριτά παραδείγματα εγγραφής μπορεί να αναφέρονται σε διαφορετικά επίπεδα συσκευασίας και συναρμολόγησης
- *Τα χαρακτηριστικά που καταγράφονται*: Ένα σύστημα παρακολούθησης και εντοπισμού μπορεί να καταγράψει τρία χαρακτηριστικά: την ταυτότητα του φορέα, την τρέχουσα θέση και την τρέχουσα ώρα. Πρόσθετα, οικονομικής φύσεως, στοιχεία όπως η ποσότητα (αν η αποστολή ολοκληρωθεί ή όταν η αποστολή αποτελείται από διάφορες μονάδες) και η ποιότητα (αν υπάρξει οποιαδήποτε εμφανής βλάβη)
- *Η οργάνωση του πληροφοριακού συστήματος*: Αποθηκεύει τα δεδομένα που προκύπτουν και μπορεί να είναι σε κεντρική βάση ή προσβάσιμη από πολλούς συμμετέχοντες στο σύστημα από διαφορετικές τοποθεσίες
- *Η Προσβασιμότητα του πληροφοριακού συστήματος*: Θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα στα ενδιαφερόμενα μέρη να παρακολουθούν και να εντοπίζουν με ακρίβεια οντότητες εμπορικές (ή πρόσωπα) που ταξιδεύουν μεταξύ προορισμών. Υπάρχουν επομένως δύο τύποι πρόσβασης και ελέγχου, ο μη αυτοματοποιημένος, όπου τα δεδομένα θέσης δίδονται με χειροκίνητο τρόπο και ο αυτοματοποιημένος όπου η καταχώρηση μπορεί να γίνεται αυτόματα, ανεξάρτητα αν το σύστημα είναι οργανωμένο κεντρικά ή όχι, μέσω EDI<sup>5</sup> ή μέσω Διαδικτύου
- *Το επίπεδο δραστηριότητας του συστήματος*: Ένα παθητικό σύστημα παρακολούθησης και εντοπισμού καταγράφει οντότητες σε σταθερές θέσεις κατά τη στιγμή της άφιξης ή αποστολής. Ένα ενεργό σύστημα παρακολουθεί την πρόοδο της οντότητας από σημείο ελέγχου σε σημείο ελέγχου και ειδοποιεί το χρήστη όταν κάτι αναπάντεχο συμβεί

<sup>5</sup> Ηλεκτρονικό σύστημα επικοινωνίας που παρέχει πρότυπα για την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων μέσω ηλεκτρονικών μέσων. Εφαρμόζοντας αυτό το σύστημα, δύο διαφορετικές εταιρείες, ακόμη και σε δύο διαφορετικές χώρες, που χρησιμοποιούν διαφορετικό υλισμικό H/W και λογισμικό S/W μπορούν να ανταλλάσσουν ηλεκτρονικά έγγραφα (πχ. εντολές αγοράς, τιμολόγια, ενημερώσεις αποστολής αγαθών κα.)

### 1.3. Χρήσιμες Έννοιες Ιχνηλασιμότητας

Μερικές χρήσιμες έννοιες τις οποίες θα συναντήσουμε κατά τη διάρκεια της εργασίας αυτής και οι ορισμοί τους είναι:

**Εταίρος Ιχνηλασιμότητας:** Ως εταίροι ιχνηλασιμότητας μπορούν να ορισθούν όλα τα μέρη που εμπλέκονται στην αλυσίδα εφοδιασμού όπως επιχειρήσεις, οργανισμοί και αρχές (GS1 Global Traceability Standard, 2012). Σαν εταίροι μπορούν να θεωρηθούν και πάροχοι υπηρεσιών 3PL, μεταποιητές / κατασκευαστές / πρωτογενείς παραγωγοί, οι πωλητές και τα σημεία πώλησης, τα κέντρα αποθήκευσης / διανομής και οι διάφορες εθνικές αρχές.

**Ιχνηλατούμενο στοιχείο:** Καλείται ένα φυσικό αντικείμενο, το οποίο μπορεί να είναι (ή να μην είναι) προς εμπορική εκμετάλλευση, για το οποίο μπορεί να υπάρχει ανάγκη για την ανάκτηση πληροφοριών σχετικά με την ιστορία, το πεδίο εφαρμογής, ή την τοποθεσία του. Το επίπεδο στο οποίο το στοιχείο ορίζεται εξαρτάται από τη βιομηχανία και το βαθμό του ελέγχου που απαιτείται. Το στοιχείο μπορεί να παρακολουθείται, ανιχνεύεται, ανακαλείται ή αποσύρεται. Επιπλέον μπορεί να βρίσκεται σε πολλαπλές θέσεις ταυτόχρονα (για παράδειγμα, αν πρόκειται για τεμάχιο εμπορίας σε επίπεδο παρτίδας). Ένα ιχνηλατούμενο στοιχείο μπορεί να σχετίζεται με κάποιο άλλο (πχ. η πρώτη ύλη αλεύρου στα προϊόντα μιας παρτίδας έτοιμων βρώσιμων προϊόντων άρτου). Είναι επιλογή του *Εταίρου Ιχνηλασιμότητας* ποιο επίπεδο ταυτοποίησης (π.χ. **GTIN**<sup>6</sup>, σειριακό αριθμό ή **κωδικό παρτίδας**<sup>7</sup>) θα χρησιμοποιήσει για το ιχνηλατούμενο στοιχείο. Μπορεί να είναι μια μονάδα εμπορίας (τελικό προϊόν, χαρτοκιβώτιο, παλλέτα), παρτίδες των μονάδων εμπορίας, μεμονωμένες σειριακά αριθμημένες μονάδες εμπορίας, μονάδες logistics (συνήθως παλλέτες ή χαρτοκιβώτια) (**GS1**<sup>8</sup> Global Traceability Standard for Healthcare, 2009).

**Εσωτερική ιχνηλασιμότητα:** Η Εσωτερική ιχνηλασιμότητα υφίσταται όταν ένας εταίρος ιχνηλασιμότητας θεωρεί μια ή περισσότερες περιπτώσεις ως ιχνηλατούμενα στοιχεία ή εισροές που υπόκεινται σε εσωτερικές διαδικασίες, πριν μία ή περισσότερες εξ αυτών γίνουν εκροές. Η διαδικασία αυτή πρέπει να αποτελείται από μία εκ των ακόλουθων τεσσάρων επιμέρους διαδικασιών: την κίνηση, τη μετατροπή, την αποθήκευση και την καταστροφή (GS1 Global Traceability Standard, 2012).

**Εξωτερική Ιχνηλασιμότητα:** Η Εξωτερική Ιχνηλασιμότητα υφίσταται όταν ένα ιχνηλατούμενο στοιχείο μεταβιβάζεται φυσικά από τον ένα εταίρο ιχνηλασιμότητας στον άλλο. Οι δραστηριότητες όπου η εξωτερική ιχνηλασιμότητα κατ' εξοχήν λαμβάνει χώρα είναι η μεταφορά, όπου χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση του προϊόντος / υλικού κατά τη διάρκειά της και ο συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων, όταν η ιχνηλασιμότητα χρησιμοποιείται για τον συντονισμό δραστηριοτήτων μεταξύ επιχειρήσεων (Veronpeau και Roy, 2009).

<sup>6</sup> Μοναδικός κωδικός αριθμός εμπορίας, ο οποίος δημιουργείται βάσει του εταιρικού προθέματος GCP από τις επιχειρήσεις για τη μοναδική σήμανση των εμπορικών τους μονάδων

<sup>7</sup> Ο κωδικός μιας παρτίδας τεμαχίων, δηλαδή τμήματος ενός συνόλου που αποτελείται από αντικείμενα με κάποιο κοινό χαρακτηριστικό και συνήθως χαρακτηρίζονται με κάποιο κοινό κωδικό

<sup>8</sup> Μη κερδοσκοπικός οργανισμός με οργανώσεις - μέλη σε περισσότερες από 100 χώρες ανά τον κόσμο. Σκοπός του είναι ο σχεδιασμός και εφαρμογή διεθνών προτύπων και λύσεων για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και προβολής των αλυσίδων εφοδιασμού (<http://www.gs1.org/>)



**Φυσική ροή υλικών και ροή πληροφοριών:** Η ιχνηλασιμότητα στην αλυσίδα εφοδιασμού περιλαμβάνει όλους τους συμμετέχοντες και τις δραστηριότητες που σχετίζονται με τις διάφορες ροές. Η φυσική ροή υλικών αναφέρεται στη μετατροπή των προϊόντων από πρώτες ύλες σε τελικά προϊόντα που θα παραδοθούν στον τελικό χρήστη, καθώς επίσης και τη ροή των σχετικών με αυτά πληροφοριών προς οποιαδήποτε κατεύθυνση της εφοδιαστικής αλυσίδας.



Σχήμα 1.4, Φυσική Ροή Προϊόντων στην Εφοδιαστική Αλυσίδα

**Ανάκληση:** Θεωρείται κάθε μέτρο που αποσκοπεί στην επιστροφή ενός επικίνδυνου προϊόντος που έχει ήδη προμηθευτεί ή διατεθεί προς τους καταναλωτές και τους χρήστες από τον παραγωγό ή τον διανομέα (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2001/95).

**Απόσυρση:** Θεωρείται κάθε μέτρο που αποσκοπεί στην πρόληψη της διανομής, προβολής και προσφοράς ενός προϊόντος επικίνδυνου για τον καταναλωτή και τον χρήστη (Ευρωπαϊκή Επιτροπή 2001/95). Η διαδικασία απόσυρσης αφορά κάθε επιχείρηση που έχει λόγους να πιστεύει ότι το προϊόν που έχει εισαγάγει, παράξει, μεταποιήσει, παρασκευάσει ή διανείμει, δεν συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις ασφαλείας. Κάθε επιχείρηση/οργανισμός οφείλει να καθιερώσει μια διαδικασία ανάκλησης προκειμένου να παρεμποδιστούν γρήγορα τα προϊόντα με προβλήματα στην ποιότητα ή/και την ασφάλεια όπως και προϊόντα που δεν πληρούν τις νομικές απαιτήσεις.

**Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ):** Είναι η οργάνωση, τα αναγκαία μέσα και το προσωπικό που απαιτούνται για τη διεκπεραίωση της διασφάλισης ποιότητας. Ως διασφάλιση ποιότητας ορίζεται το σύνολο των προγραμματισμένων ή συστηματικών ενεργειών και διαδικασιών, που είναι απαραίτητες για να εξασφαλίσουν ότι ένα προϊόν ή υπηρεσία θα πληρεί ορισμένες προδιαγραφές (ορισμός κατά ISO 8402).

**ERP Systems (Enterprise Resource Planning Systems):** Τα συστήματα σχεδιασμού επιχειρησιακών πόρων συγκεντρώνουν και διαχειρίζονται εσωτερικές και εξωτερικές πληροφορίες διαχείρισης μιας επιχείρησης συνδυάζοντας δεδομένα που αφορούν τη χρηματοδότηση, την κατασκευή, τις πωλήσεις και υπηρεσίες, τη διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, τη διαχείριση της αποθήκης, τη διαχείριση πελατειακών σχέσεων κα. Τα

συστήματα ERP αυτοματοποιούν και ενοποιούν αυτές τις δραστηριότητες με μια ολοκληρωμένη εφαρμογή λογισμικού. Ο σκοπός τους είναι να διευκολύνουν τη ροή των πληροφοριών μεταξύ όλων των επιχειρησιακών λειτουργιών μέσα στα όρια της οργάνωσης και να καταφέρουν τις συνδέσεις προς τα έξω με τα ενδιαφερόμενα μέρη.

**Αντίστροφη Εφοδιαστική Αλυσίδα (Reverse Logistics):** Είναι όλες οι διαδικασίες διαχείρισης που σχετίζονται με την επαναχρησιμοποίηση των προϊόντων και των υλικών. Πιο συγκεκριμένα είναι «η διαδικασία σχεδιασμού, εφαρμογής, και ελέγχου της αποτελεσματικής, αποδοτικής ροής των πρώτων υλών, αποθεμάτων, τελικών προϊόντων και των σχετικών πληροφοριών από το σημείο της κατανάλωσης στο σημείο της παραγωγής με σκοπό την επαναφορά της αξίας ή την κατάλληλη απόρριψη. Πιο συγκεκριμένα, αντίστροφη εφοδιαστική αλυσίδα είναι η διαδικασία της μεταφοράς των αγαθών από τον τυπικό τελικό προορισμό τους με σκοπό την επαναφορά της αξίας τους ή την απόρριψη. Διαδικασίες ανακατασκευής και ανακαίνισης μπορούν επίσης να συμπεριληφθούν στον ορισμό της αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας» (Karen Hawks, Reverse Logistics Magazine, 2006). Αφορά τρεις κύριες κατηγορίες επιστροφών, τις επιστροφές λόγω λήξης κύκλου ζωής, λόγω λήξης περιόδου χρήσης και τις εμπορικές επιστροφές (Larsen, Schary, Mikkola και Philip, 2007). Τα πλεονεκτήματα της αντίστροφης εφοδιαστικής είναι η αύξηση εσόδων από δευτερεύουσες πωλήσεις, η προσφορά νέων προϊόντων στη θέση απούλητων ή αργοκίνητων κωδικών, η υπεραξία της μετοχής της επιχείρησης εξαιτίας της κοινωνικής και περιβαλλοντικής υπευθυνότητας, η μείωση του κόστους λειτουργίας λόγω της επαναχρησιμοποίησης ανακτώμενων προϊόντων και των συστατικών τους και ο υψηλότερος κύκλος εργασιών του ενεργητικού λόγω της καλύτερης διαχείρισης των αποθεμάτων επιστρεφόμενων προϊόντων (Schary, Mikkola και Philip, 2007).



Σχήμα 1.5, Δράσεις και σημεία αναφοράς αντίστροφης εφοδιαστικής αλυσίδας (Πηγή: Recovering Lots Profits by improving Reverse Logistics, Greve & Davis Reverse Logistics Consulting Firm, 2011)

#### 1.4. Αναγκαιότητα Ιχνηλασιμότητας

Το συμπέρασμα των παραπάνω ορισμών είναι πως η *ιχνηλασιμότητα είναι η βασική διαδικασία για τη γνώση του ιστορικού ενός προϊόντος*. Πράγματι, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και το ενημερωτικό δελτίο της για την Υγεία και Προστασία των Καταναλωτών (European Commission Health and Consumer Protection Factsheet, 2007) η ιχνηλασιμότητα είναι *‘ακρογωνιαίος λίθος της πολιτικής ασφάλειας για τα τρόφιμα στην ΕΕ’*. Αποτελεί *‘ένα εργαλείο διαχείρισης των κινδύνων που επιτρέπει στους διαχειριστές των επιχειρήσεων τροφίμων ή τις αρχές να αποσύρουν ή ανακαλέσουν προϊόντα που έχουν χαρακτηριστεί ως μη ασφαλή’*. Επιπλέον, *‘είναι ζωτικής σημασίας το γεγονός ότι οι εθνικές αρχές ή οι επιχειρήσεις τροφίμων μπορούν να εντοπίσουν έναν κίνδυνο ερευνώντας προς τα πίσω (στην πηγή του), προκειμένου να απομονώσουν γρήγορα το πρόβλημα και να αποτρέψουν τα προβληματικά προϊόντα να φθάσουν στους καταναλωτές’*. Πέραν αυτού, *‘η ιχνηλασιμότητα επιτρέπει στοχευμένες αποσύρσεις και παροχή ακριβών πληροφοριών προς το κοινό, ελαχιστοποιώντας έτσι τη διατάραξη των εμπορικών διαδικασιών’*.

Η ιχνηλασιμότητα ωστόσο δεν περιορίζεται μόνο στις ανακλήσεις ή αποσύρσεις μη ασφαλών προϊόντων πριν ή αφού αυτά φθάσουν στους καταναλωτές. Ερευνητικά αποτελέσματα έχουν δείξει ότι **συμμετέχει στη βελτιστοποίηση γενικότερα των επιχειρησιακών λειτουργιών τόσο σε δημόσιο όσο και σε ιδιωτικό επίπεδο**. Έτσι η εφαρμογή της αποδίδει για τις επιχειρήσεις μείωση των απωλειών παραγωγικότητας της εργασίας, μείωση των ιατρικών εξόδων, μειώνει τις εντολές και χρόνο ανάκλησης και εξασφαλίζει τη συνεπή ασφάλεια των προϊόντων.

Μια άλλη λειτουργία της ιχνηλασιμότητας είναι ότι παρέχει συγκεκριμένες και ακριβείς πληροφορίες σχετικά με ένα συγκεκριμένο προϊόν προς τους καταναλωτές δίνοντάς τους τη δυνατότητα να αποκτήσουν όλη τη σχετική ενημέρωση που αφορά τα θέματα της ασφάλειας και της ποιότητάς των προϊόντων. Η δυνατότητα αυτή πολλαπλασιάζεται στην εποχή μας λόγω των σύγχρονων τεχνολογιών με τις οποίες ακόμα και ο καταναλωτής (εκτός των επίσημων φορέων, εταιρειών, ενδιάμεσων κλπ.) μπορεί να έχει πλήρη έλεγχο και ενημέρωση, χωρίς σύνθετες διαδικασίες, σχετικά με τα προϊόντα τα οποία επιθυμεί να προμηθευτεί. Οι έρευνες έχουν δείξει ότι οι πελάτες είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν υψηλότερη τιμή για τα προϊόντα που εξασφαλίζουν εγγυημένες συνθήκες παραγωγής ή προέλευσης. Ως εκ τούτου, οι εταιρείες που μπορούν να προσφέρουν τέτοια αποτελεσματικά συστήματα ιχνηλασιμότητας για τα προϊόντα τους όχι μόνο αυξάνουν τα προληπτικά μέτρα ασφαλείας, αλλά επίσης ενισχύουν την εμπιστοσύνη των καταναλωτών προς αυτές μέσω της διασφάλισης της ποιότητας. Αποτελεσματικά συστήματα ιχνηλασιμότητας μπορεί επίσης να λειτουργήσουν ως *«προστιθέμενης αξίας ενέργειες»* για τα προϊόντα ενισχύοντας τα συνολικά κέρδη της επιχείρησης.

Κατάλληλα συστήματα ιχνηλασιμότητας έχουν επίσης τη δυνατότητα να μειώσουν την πιθανότητα επιλογής ενός προμηθευτή - παρόχου χαμηλής ποιότητας εμπορευμάτων (ή να ενισχύσουν τους δεσμούς συνεργασίας με κάποιον προμηθευτή εξαιρετικής ποιότητας εμπορευμάτων), παρέχοντας καλά τεκμηριωμένα και επαληθεύσιμα στοιχεία που να αποδεικνύουν ότι συμμορφώνονται (ή όχι) με τις ρυθμιστικές απαιτήσεις και τις

προδιαγραφές και δεν παρουσιάζουν κινδύνους (Meuwissen 2003, Sahin 2002, Fritz-Schiefer 2009).

Σε αυτό το σημείο αξίζει να αποσαφηνιστεί, ιδιαίτερα για τα τρόφιμα, ότι η ιχνηλασιμότητα είναι μια προληπτική στρατηγική που βασίζεται στις πληροφορίες για την ποιότητα των τροφίμων και τη διαχείριση της ασφάλειας. Πρόκειται για ένα συμπληρωματικό εργαλείο σε άλλα συστήματα διαχείρισης ποιότητας, όπως η Ανάλυση Κινδύνων και ο Έλεγχος Κρίσιμων Σημείων **HACCP**<sup>9</sup> (Oraga, 2002). Μια βασική δυνατότητα της διαχείρισης της αλυσίδας ιχνηλασιμότητας είναι ότι διευκολύνει την ταυτοποίηση και απομόνωση των κινδύνων και την εφαρμογή αποτελεσματικών διορθωτικών μέτρων σε περίπτωση κάποιου συμβάντος. Έτσι, όπως και ο επιτόπιος έλεγχος ή οι δοκιμές των προϊόντων, η ιχνηλασιμότητα από μόνη της δεν αποτελεί εχέγγυο για την ασφάλεια στην παρασκευή προϊόντων ή τις διαδικασίες χειρισμού-μεταφοράς τους.

Συμπερασματικά, οι παγκόσμιες τάσεις που οδηγούν την ανάπτυξη της ιχνηλασιμότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι:

- Η αλλαγή του τρόπου με τον οποίο γίνεται χρήση των πληροφοριών οι οποίες πλέον είναι διαθέσιμες σε περισσότερους κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας σε σχέση με το παρελθόν
- Η διάθεση για βελτίωση της αποτελεσματικότητας με το διαρκή αποκλεισμό των «περιττών» πληροφοριών και προϊόντων που διακινούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα
- Το επίπεδο τεχνολογίας που έχουν στη διάθεσή τους οι καταναλωτές είναι πολύ πιο εξελιγμένο και επικαιροποιημένο από αυτό των επιχειρήσεων κατάσταση που οδηγεί τις εταιρείες σε επενδύσεις στον τομέα

### 1.5. Πλεονεκτήματα Ιχνηλασιμότητας

Ενδεικτικά και γενικά, ορισμένα από τα πλεονεκτήματα της ιχνηλασιμότητας για μια επιχείρηση τα οποία θα αναλυθούν στη συνέχεια της εργασίας είναι:

- Τυποποιημένη επικοινωνία και συνεργασία μεταξύ των κρίκων της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Αποτελεσματικότερες πωλήσεις, λόγω της δημιουργίας αισθήματος ασφάλειας σχετικά με το προϊόν στους καταναλωτές
- Οφέλη **branding**<sup>10</sup> και marketing στους τελικούς καταναλωτές
- Αυτόματη διαχείριση πληροφοριών
- Αποτελεσματική διαχείριση προδιαγραφών προϊόντων και τάση για εφαρμογή τους από πλευράς επιχειρήσεων
- Βελτιωμένη ανάλυση και διαχείριση προμηθευτών

<sup>9</sup> Προληπτική μέθοδος που σκοπό έχει την εξασφάλιση της ασφάλειας και υγιεινής των τροφίμων και ποτών που παράγει μια επιχείρηση σε όλα τα στάδια της διαδικασίας παραγωγής και διάθεσης

<sup>10</sup> Η διαδικασία δημιουργίας ενός μοναδικού ονόματος και εικόνας για ένα προϊόν στο μυαλό των καταναλωτών, κυρίως μέσω διαφημιστικών εκστρατειών με ένα συγκεκριμένο θέμα. Έχει ως στόχο να δημιουργηθεί μια ευρεία και διαφοροποιημένη παρουσία ενός προϊόντος στην αγορά που προσελκύει και διατηρεί πιστούς πελάτες (πιστότητα καταναλωτή)

- Αυτόματες αναφορές αειφορίας
- Προληπτική διαχείριση κρίσεων (γνώση προβλήματος πολύ πριν την εντολή ανάκλησης προϊόντος)
- Βελτιωμένη διαχείριση ζήτησης

### 1.6. Προκλήσεις Ιχνηλασιμότητας

Στις περισσότερες αλυσίδες εφοδιασμού, τα προϊόντα παρακολουθούνται και εντοπίζονται από τις παραμέτρους τους όπως:

- Η παρτίδα παραγωγής, η οποία έχει υποστεί την ίδια μετατροπή (διαδικασία παραγωγής)
- Οι σειριακοί αριθμοί οι οποίοι ξεχωρίζουν τα προϊόντα
- Η διαδικασία διανομής η οποία αφορά τη διανομή και αποθήκευση

Η πρώτη πρόκληση συνίσταται στην καθιέρωση ενός τρόπου για να εγγυηθεί η ακρίβεια και ταχύτητα του συστήματος ιχνηλασιμότητας διατηρώντας τα κόστη υπό έλεγχο. **Όσο πιο εξελιγμένο γίνεται ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας, τόσο υψηλότερο είναι το κόστος που σχετίζεται με αυτό.** Μια δεύτερη πρόκληση είναι να μπορεί να εγγυηθεί την ακρίβεια, ταχύτητα και χαμηλό κόστος, όταν η πλειοψηφία των προϊόντων εντός του συστήματος ανιχνεύονται από τον αριθμό παρτίδας και αν αυτός ο τρόπος ανίχνευσης είναι ο πιο ευέλικτος. Η τρίτη πρόκληση είναι η αλληλεξάρτηση στην αλυσίδα εφοδιασμού.

Από την άποψη της διαχείρισης πληροφοριών, η εφαρμογή ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας στο πλαίσιο μιας αλυσίδας εφοδιασμού απαιτεί όλα τα εμπλεκόμενα μέρη να συνδέουν συστηματικά τη φυσική ροή των πρώτων υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων με την παροχή πληροφοριών σχετικά με αυτές, διαφορετικά δεν θα είναι εφικτή η σωστή λειτουργία του. Το βασικό πρόβλημα επομένως είναι να βρεθεί ο τρόπος να συμμετάσχουν όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Στα συμπεράσματα της εργασίας θα αναλυθούν οι προκλήσεις και ανάλογες προτάσεις επίλυσης αυτών.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας προσαρμόζονται ανάλογα με τον τομέα βιομηχανίας στον οποίο εφαρμόζονται. Η τάση των επομένων ετών είναι η ολοκληρωμένη ενοποίησή τους έτσι ώστε οι πληροφορίες να είναι αφενός διαφανώς προσβάσιμες οπουδήποτε και σε οποιονδήποτε, αφετέρου να μπορούν αυτόματα να συνδυάζονται. Στο παρόν κεφάλαιο θα αναλυθούν τα στοιχεία των συστημάτων αυτών, θα παρουσιαστεί ενδεικτικά η δομή τους για τους κυριότερους βιομηχανικούς τομείς ενώ έμφαση θα δοθεί στη σημαντικότητα ύπαρξής τους για τον τομέα αυτό.

Μια σημαντική παράμετρος σε αυτό το σημείο της έρευνας είναι η αποσαφήνιση δυο κρίσιμων εννοιών, των **Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας** και των **Τεχνολογιών Ιχνηλασιμότητας**. Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας προέκυψαν στα μέσα της δεκαετίας του 1930 στην Ευρώπη, ως ένας τρόπος απόδειξης της αυθεντικής προέλευσης των τροφίμων υψηλής αξίας, όπως η γαλλική σαμπάνια. Τα τελευταία χρόνια, τα συστήματα αυτά έχουν επικρατήσει λόγω της αυξημένης ζήτησης των καταναλωτών και των δράσεων του δημόσιου τομέα για τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων. Αξιοποιώντας την προσοχή σε αυτό το θέμα, οι στρατηγικές μάρκετινγκ των τροφίμων έχουν αναβαθμίσει τη χρήση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας για την υποστήριξη του branding. Τέτοιες στρατηγικές φαίνονται στις νεότερες τάσεις της σήμανσης προϊόντων, όπως τα βιολογικά, του **θεμιτού εμπορίου**<sup>11</sup> ή παραγωγής χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Καθώς οι προμηθευτές, οι αγοραστές, οι καταναλωτές και οι κυβερνήσεις ανταποκρίνονται σε κίνητρα για τη δημιουργία συστημάτων ιχνηλασιμότητας, τα παγκόσμια πρότυπα και οι νέες τεχνολογίες αναπτύσσονται για να υποστηρίξουν την αποτελεσματική και συνεπή ιχνηλασιμότητα.

Σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο ISO/DIS 22005:2007 ως Συστήματα Ιχνηλασιμότητας ορίζουμε μια σειρά από μηχανισμούς, με τους οποίους έννοιες όπως «η αναγνώριση», «η σύνδεση», «τα αρχεία πληροφοριών», «η συλλογή και η αποθήκευση των πληροφοριών», και «η επαλήθευση» πραγματοποιούνται. Το σύστημα αποτελείται από κανόνες (υποσχέσεις ή συμφωνίες) και διαδικασίες, τεκμηριωμένες διαδικασίες, οργανισμούς / συστήματα, καθώς και διαδικασίες για διαχείριση πόρων (προσωπικού, οικονομικών πόρων, μηχανολογικού εξοπλισμού, λογισμικού, τις τεχνολογιών και τεχνικών), κανονισμούς και εκπαίδευση / κατάρτιση. Ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας μπορεί επίσης να χρησιμοποιεί τεχνολογίες συστημάτων πληροφορικής για ηλεκτρονική καταχώρηση δεδομένων και διαχείριση βάσεων δεδομένων. Ωστόσο, ένα πληροφοριακό σύστημα δεν είναι αρκετό για να δημιουργήσει ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας. Επίσης, είναι δυνατόν να κατασκευαστεί ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας χωρίς τη χρήση βάσεων δεδομένων του πληροφοριακών συστημάτων.

<sup>11</sup> Εμπορικές συναλλαγές οι οποίες ενισχύουν την οικονομική θέση παραγωγών και ιδιοκτητών μικρής κλίμακας ώστε να εξασφαλιστεί ότι δεν θα θεθούν στο περιθώριο της παγκόσμιας οικονομίας. Αφορά κυρίως τις αναπτυσσόμενες χώρες και αποτελείται από δύο βασικές πτυχές: i) Την εξασφάλιση ότι οι παραγωγοί, συμπεριλαμβανομένων των υπαλλήλων, επωφελούνται κατά ένα εύλογο μέρος από το συνολικό κέρδος, ii) Τη βελτίωση των κοινωνικών συνθηκών ιδίως των υπαλλήλων λόγω έλλειψης αναπτυσσόμενων δομών των κοινωνικών υπηρεσιών και της εκπροσώπησης στην εργασία

## 2.1. Στοιχεία Συστήματος Ιχνηλασιμότητας

Η ιχνηλασιμότητα προσθέτει αξία συνολικά σε ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας παρέχοντας διασύνδεση επικοινωνίας για τον εντοπισμό, τον έλεγχο και την απομόνωση προϊόντων της εφοδιαστικής αλυσίδας μη συμμορφούμενων με τα συμφωνηθέντα πρότυπα και τις προσδοκίες των πελατών. Υπάρχουν έξι σημαντικά στοιχεία που μαζί αποτελούν μια ολοκληρωμένη αλυσίδα ιχνηλασιμότητας προϊόντων:

- **Η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων**, η οποία καθορίζει τη φυσική θέση ενός προϊόντος σε οποιοδήποτε στάδιο της αλυσίδας εφοδιασμού για τη διευκόλυνση της μεταφοράς και διαχείρισης των αποθεμάτων, την ανάκληση του προϊόντος και τη διάδοση των πληροφοριών προς τους καταναλωτές και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη
- **Η ιχνηλασιμότητα των διαδικασιών**, η οποία διαπιστώνει το είδος και την αλληλουχία των δραστηριοτήτων που έχουν επηρεάσει το προϊόν (απαντώντας σε ερωτήματα όπως τί συνέβη, πού και πότε). Αυτές περιλαμβάνουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ του προϊόντος, του περιβάλλοντος και της ατμόσφαιρας (φυσικοί / μηχανικοί / χημικοί παράγοντες) που έχουν ως αποτέλεσμα τη μετατροπή της πρώτης ύλης σε προϊόντα προστιθέμενης αξίας και την απουσία ή παρουσία προσμίξεων
- **Η γενετική ιχνηλασιμότητα**, που καθορίζει τη γενετική σύσταση του προϊόντος. Αφορά κυρίως τα τρόφιμα (ζωικά/φυτικά) και περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με το είδος και την προέλευση (πηγή, προμηθευτής) των γενετικώς τροποποιημένων οργανισμών/υλικών ή συστατικών, καθώς και πληροφορίες σχετικά με το που χρησιμοποιείται το ακατέργαστο προϊόν
- **Η ιχνηλασιμότητα εισροών**, η οποία καθορίζει τον τύπο και την προέλευση (πηγή, προμηθευτής) των εισροών (όπως πχ. λιπασμάτων, χημικών ψεκασμών, αρδευτικού νερού, μεθόδων κτηνοτροφίας, ζωοτροφών όσον αφορά τα τρόφιμα) που χρησιμοποιούνται για τη διατήρηση ή / και μετατροπή της βασικής πρώτης ύλης σε μεταποιημένα (ή νέα) προϊόντα
- **Η ιχνηλασιμότητα ασθενειών/παρασίτων** (για τρόφιμα) **και αστοχιών** (για βιομηχανικά προϊόντα) η οποία ανιχνεύει τους βιοτικούς κινδύνους (όπως βακτήρια, ιοί και άλλοι παθογόνοι παράγοντες) ή τις αστοχίες (χημικές προσμίξεις, ατμοσφαιρική σκουριά) που μπορεί να προκύπτουν στην πηγή, τη μεταφορά ή τους ενδιάμεσους σταθμούς των υλικών
- **Η ιχνηλασιμότητα των μετρήσεων**, που αφορά τα αποτελέσματα ποιοτικών μετρήσεων και τη σύγκρισή τους μέσω μιας αδιάσπαστης αλυσίδας βαθμονομήσεων με συγκεκριμένα πρότυπα αναφοράς (E.L. Gardner και S.D. Raspberry, 1993). Για την επίτευξη αυτού, ο εξοπλισμός δοκιμών και μετρήσεων βαθμονομείται μέσα από ένα πρότυπο αναφοράς του οποίου η βαθμονόμηση έχει πιστοποιηθεί σε εθνικά ή διεθνή πρότυπα. Η άλλη πτυχή της ιχνηλασιμότητας μετρήσεων σχετίζεται με την κυριότητα των μετρήσεων (δεδομένα και υπολογισμοί) που παράγονται σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού και τη σχέση τους με τις απαιτήσεις ποιότητας. Εστιάζοντας στην ποιότητα των μετρήσεων είναι δυνατόν να εξασφαλιστεί ότι είναι πράγματι επαρκείς για την προβλεπόμενη χρήση

## 2.2. Σκοπός Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας

Η χρησιμότητα όλων των παραπάνω στοιχείων ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας μπορεί να δεχθεί πολλές ερμηνείες. Από τις πιο επικρατούσες απόψεις είναι ότι οι επιχειρήσεις στους διάφορους τομείς της αγοράς δεν είναι ανεξάρτητες οντότητες σε ένα μεγάλο δίκτυο εφοδιαστικής αλυσίδας αλλά συνεχώς συνδέονται και επηρεάζονται από τους κανόνες της ζήτησης και της προσφοράς. Οι κανόνες αυτοί όταν καλούνται να λειτουργήσουν παράλληλα με διαδικασίες ιχνηλασιμότητας θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη καθώς έκαστος εξ αυτών δημιουργεί διαφορετικές ανάγκες και απαιτεί διαφορετικές τεχνικές συνεπώς θα έχει και διαφορετικά αποτελέσματα για τους συμμετέχοντες (K.J. van Dorp, 2002). Ο επιχειρηματικός σκοπός επομένως της Ιχνηλασιμότητας μπορεί να εξετασθεί από 4 διαφορετικές οπτικές γωνίες:

**Επιχειρήσεις:** Η τάση όσον αφορά τις επιχειρήσεις είναι να θεωρείται πως εφαρμόζουν την ιχνηλασιμότητα σε οριζόντιο επίπεδο, δηλαδή απλή καταγραφή δεδομένων και ιστορικού. Η άποψη αυτή θα πρέπει να εξεταστεί σε ευρύτερο πεδίο πέραν από την καταγραφή ιστορικών διαδικασιών επεκτεινόμενη σαν γενικότερη έννοια στην ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών διοικητικών επιπέδων, άρα στην καθετοποίησή της. Σε μια τέτοια περίπτωση ο στρατηγικός, τακτικός και λειτουργικός έλεγχος της ιχνηλασιμότητας θα πρέπει να τροποποιηθεί.

**Βιομηχανίες:** Οι επιχειρήσεις του βιομηχανικού τομέα, ιδιαίτερα στον τομέα των ημι-έτοιμων προϊόντων, έχουν πολλές παραγωγικές μονάδες σε διαφορετικά σημεία, πολλές φορές και εκτός της έδρας τους ή/και σε άλλες χώρες ανάλογα με τη στρατηγική που επιθυμούν να ακολουθήσουν κάτι που σημαίνει πολλαπλές ροές υλικών και πληροφοριών. Έτσι και η ροή των πληροφοριών ιχνηλασιμότητας θα πρέπει να διαχειριστεί εντός ενός τόσο πολύπλοκου περιβάλλοντος. Συνεπώς θα πρέπει να δοθεί μεγαλύτερη προσοχή στο σχεδιασμό ενός ευέλικτου συστήματος ιχνηλασιμότητας.

**Εφοδιαστική Αλυσίδα:** Ως αλυσίδα εφοδιασμού θεωρείται ένα δίκτυο με δύο ή περισσότερες επιχειρήσεις και σε γενικότερο πλαίσιο μια ολοκληρωμένη προσέγγιση για την αντιμετώπιση του σχεδιασμού και ελέγχου της ροής υλικών και πληροφοριών από τον κατασκευαστή, προμηθευτή, διανομέα μέχρι τον τελικό καταναλωτή. Με βάση την άποψη αυτή, η σωστή ιχνηλασιμότητα απαιτεί ορθή διαχείριση όλων των τύπων των αναγκαίων πληροφοριών από την αλυσίδα εφοδιασμού, όπως θα δούμε και σε επόμενο κεφάλαιο.

**Εξωτερικό Περιβάλλον:** Το εξωτερικό περιβάλλον περιλαμβάνει τις επίσημες εθνικές και διεθνείς αρχές ελέγχου των προϊόντων, υλοποιείται μέσω τακτικών επιθεωρήσεων για την επαλήθευση της συμμόρφωσης με τη νομοθεσία περί των τροφίμων (ή φαρμάκων, εμπορευμάτων, βιομηχανικών α' υλών κλπ.) με σκοπό την προστασία των συμφερόντων των καταναλωτών. Οι έλεγχοι επίσης περιλαμβάνουν την ύπαρξη λειτουργικής σήμανσης των προϊόντων προκειμένου να εξασφαλιστεί ότι οι καταναλωτές αποκτούν τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τη σύνθεση των προϊόντων, τα πιθανά στάδια μεταποίησης, τις διαδικασίες και χώρους αποθήκευσης και παραγωγής ώστε να διασφαλιστεί η ασφάλειά τους. Η σήμανση μπορεί να ξεκαθαρίζει επίσης την ευθύνη για ελάττωμα του προϊόντος και



την ευθύνη του κατασκευαστή για ζημιές ή απώλεια/ες που προκαλούνται από το ελαττωματικό προϊόν.

Ξεχωριστή θέση στις παραπάνω οπτικές έχει αυτή του οργανισμού GS1. Σύμφωνα με τον GS1, 'κάθε «κρίκος» της αλυσίδας θα πρέπει να επιτελεί το δικό του ρόλο σωστά, ώστε να καταστήσει το σύνολο της αλυσίδας λειτουργικό και να ανταποκρίνεται στις δεδομένες απαιτήσεις ιχνηλασιμότητας' (GS1 Global Traceability Standard, 2012).

### 2.3. Οργάνωση Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας

Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας ανάλογα με τον τρόπο με τον οποίο συγκεντρώνονται οι πληροφορίες χωρίζονται σε τρεις βασικές κατηγορίες, τα δομημένα (A), τα συγκεντρωτικά (B) και τα κεντρικά οργανωμένα (C). Στο ακόλουθο σχήμα παρατηρούμε τη δομή τους:



Σχήμα 2.1, Συστήματα Ιχνηλασιμότητας σε εφοδιαστικές αλυσίδες

Το παραπάνω σχήμα επεξηγείται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα:

ΤΥΠΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
<b>A</b>	Κάθε κρίκος (σύνδεσμος) εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας λαμβάνει τις πληροφορίες του από τον προηγούμενο. Σε έκτακτη περίπτωση όλοι οι κρίκοι χρειάζονται άψογη διαχείριση για να υπάρξει κάποια γρήγορη ανταπόκριση	Το πλήθος των πληροφοριών που μεταδίδεται είναι μικρό και διαχειρίζεται εύκολα	Το σύστημα βασίζεται στην εμπιστοσύνη των κρίκων. Κάθε κρίκος πρέπει να εμπιστεύεται τον προηγούμενο σχετικά με την ποιότητα και την ποσότητα των πληροφοριών που διακινείται στην εφοδιαστική αλυσίδα

<b>B</b>	Κάθε κρίκος λαμβάνει τη σχετική ενημέρωση από όλους τους προηγούμενους κρίκους	Η ταχύτητα ιχνηλασιμότητας είναι μεγαλύτερη από αυτή του συστήματος A. Η πληρότητα των δεδομένων μπορεί να ελεγχθεί εφόσον όλοι οι κρίκοι της εφοδιαστικής αλυσίδας λαμβάνουν την πληροφόρηση. Η διαφάνεια των πληροφοριών είναι μάλλον καλύτερη από του συστήματος A.	Ο όγκος πληροφοριών αυξάνεται για κάθε κρίκο και δύσκολα διαχειρίζεται
<b>C</b>	Κάθε κρίκος της εφοδιαστικής αλυσίδας παρέχει τις σχετικές πληροφορίες σε κάποιο ξεχωριστό οργανισμό (κεντρική οργάνωση) ο οποίος τις συνδυάζει για λογαριασμό όλης της αλυσίδας	Μια τέτοια οργάνωση συμβάλει στην επίλυση θεμάτων εμπιστοσύνης. Το σύστημα αυτό προσφέρεται για άμεση ιχνηλασιμότητα. Ο οργανισμός είναι αφοσιωμένος πλήρως στη λειτουργία του συστήμα ιχνηλασιμότητας	Ολικό κόστος πιθανότατα ιδιαίτερα αυξημένο. Πιθανά προβλήματα σε περίπτωση κακής συντήρησης του συστήματος λόγω διαχείρισης πολλαπλών (διαφορετικών συμφερόντων και πολυπλοκότητας) συστημάτων από τον οργανισμό

Πίνακας 2.1, Περιγραφή Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας σε Εφοδιαστικές Αλυσίδες

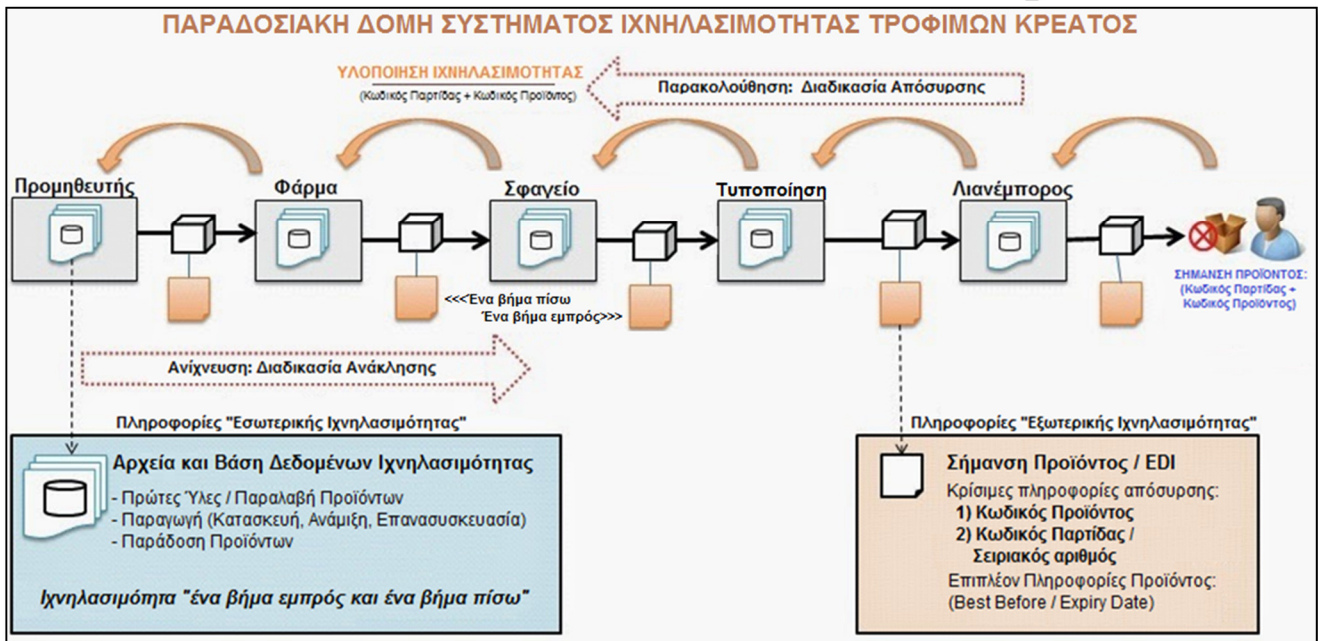
#### 2.4. Δομές Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας προσαρμόζονται ανάλογα με τον τομέα της βιομηχανίας στον οποίο εφαρμόζονται. Πρακτικά, συστήματα ιχνηλασιμότητας μπορούν να εφαρμοστούν για οτιδήποτε, από την παρακολούθηση του ιστορικού ενός προϊόντος μέχρι ενός φυσικού προσώπου. Η συγκεκριμένη εργασία, λόγω της άμεσης σύνδεσής της με πρακτικές εφαρμογές θα εστιάσει σε τομείς της σύγχρονης αγοράς. Οι τομείς όπου συστήματα ιχνηλασιμότητας είναι άμεσα αναγκαία είναι ο τομέας των τροφίμων, ο τομέας των φαρμάκων και του ιατροτεχνολογικού εξοπλισμού και ο τομέας των βιομηχανικών προϊόντων. Κάθε ένας εξ αυτών διαιρείται σε επιμέρους υποκατηγορίες, ανάλογα με την περίπτωση και την εφαρμογή.

##### 2.4.1. Τρόφιμα

Ο τομέας των τροφίμων αποτελεί, λόγω και της άμεσης σύνδεσης με τον καταναλωτή και τη δημόσια υγεία, σημαντικότατο πεδίο εφαρμογής συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Στόχος είναι η προετοιμασία για ατυχήματα ή μη συμμόρφωση με τους κανονισμούς σχετικά με τρόφιμα. Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας του τομέα επιτρέπουν την επαλήθευση των δεδομένων που φέρουν οι σημάνσεις των τροφίμων. Δεν αποτελούν ένα σύστημα υγιεινής αλλά είναι χρήσιμα στη διατήρηση της εμπιστοσύνης των καταναλωτών και των εμπλεκόμενων στην αγορά των τροφίμων. Η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων διέπεται

φυσικά, όπως και το σύνολο των συστημάτων ιχνηλασιμότητας από συγκεκριμένους κανόνες και νομοθεσίες τους κυριότερους εκ των οποίων θα δούμε σε επόμενη ενότητα. Εμπλέκει, όπως σε κάθε σύστημα ιχνηλασιμότητας, διαφορετικά μέρη με διαφορετικό αντικείμενο δηλαδή τους παραγωγούς, τους προμηθευτές, τους διανομείς και τους καταναλωτές. Η παραδοσιακή δομή ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφίμων φαίνεται στο ακόλουθο γράφημα:



Σχήμα 2.2, Παραδοσιακή δομή Συστήματος Ιχνηλασιμότητας τροφίμων κρέατος

Οι γενικότεροι στόχοι ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφίμων είναι:

- Συνεισφορά στη διατήρηση της ασφάλειας των τροφίμων (σε περίπτωση ατυχήματος «προς τα πίσω» αναζήτηση πληροφοριών, προσδιορισμός της πηγής τους, συγκέντρωση στοιχείων σχετικά με την επιρροή των τροφίμων στη δημόσια υγεία, καταμερισμός και προσδιορισμός των ρόλων των εμπλεκόμενων)
- Μεγαλύτερη αξιοπιστία των πληροφοριών (διαφάνεια στη διανομή, διαθεσιμότητα πληροφοριών σε όλη την αγορά)
- Συνεισφορά σε μεγαλύτερη επιχειρηματική αποτελεσματικότητα μέσω της βελτιωμένης διαχείρισης αποθεμάτων τροφίμων

Η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων προϋποθέτει επομένως θεμελιώδη οργάνωση. Η δομή θα πρέπει να καλύπτει:

- **Την έγκαιρη ταυτοποίηση και σύνδεση μεταξύ των τροφίμων:** Τα μέρη της εφοδιαστικής θα πρέπει να εφαρμόζουν κανόνες για την αναγνώριση των τροφίμων – πρώτων υλών/ενδιάμεσων προϊόντων – των προμηθευτών και αγοραστών τους
- **Αρχές αναγνώρισης και διασύνδεσης:** Τέτοιες είναι ο ορισμός των ιχνηλατούμενων στοιχείων και των επιπέδων τους, η επιβολή κανόνων αναγνώρισης, η θέσπιση

κανόνων διαφοροποίησης μεταξύ των ειδών προϊόντων, η διασφάλιση δυνατότητας ιχνηλασιμότητας «ένα βήμα πίσω» άρα και σύνδεσης του προϊόντος με τον αμέσως προηγούμενο «διαχειριστή» του, η διασφάλιση εσωτερικής ιχνηλασιμότητας με τη θέσπιση τέτοιων κανόνων μεταξύ των διαφόρων σταδίων παραγωγής, η διασφάλιση ιχνηλασιμότητας «ένα βήμα εμπρός» όπου συνδέει το προϊόν με τον αμέσως επόμενο «παραλήπτη» του, ο καθορισμός των τεχνικών σήμανσης του προϊόντος για διαφορετικά επίπεδα συσκευασίας, ο καθορισμός των δεδομένων που θα καταγράφονται – αποθηκεύονται – αποστέλλονται και των τεχνικών υλοποίησης αυτών και τέλος ο καθορισμός μιας τυποποιημένης διαδικασίας υλοποίησης των παραπάνω

- **Την οργάνωση των ροών υλικών και πληροφοριών και τη σύνδεση με τους κανονισμούς αναγνώρισης και διασύνδεσης:** Περιλαμβάνει την αναπαράσταση γραφικά της ροής των υλικών κατά τη φόρτωση-μεταφορά-παραλαβή ώστε να γίνεται αντιληπτή η σχέση μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου προϊόντος και τον ορισμό του ιχνηλατούμενου τροφίμου μέσω κωδικοποίησης. Κάτι τέτοιο γίνεται με την τμηματοποίηση της παραγωγής σε παρτίδες με γνώμονα την ευελιξία διαχείρισης καταστάσεων μη συμμορφούμενων τροφίμων και ανακλήσεων. Για τις παρτίδες τροφίμων είναι απαραίτητη κατά την παραγωγή και την επεξεργασία η οργάνωσή τους σε πεδία προϊόντων που παράγονται και μεταποιοούνται υπό τις ίδιες συνθήκες (όπως ίδιας κατάστασης πρώτες ύλες, ίδιας ημερομηνίας παραγωγής κλπ. Κάτι τέτοιο προϋποθέτει φυσικά και τη δυνατότητα εξασφάλισης της σύνδεσης μεταξύ των πληροφοριών που κοινοποιούνται μέσω της σήμανσης και του ίδιου του προϊόντος

Χαρακτηριστικό της σημαντικότητας των συστημάτων ιχνηλασιμότητας των τροφίμων και της έλλειψής τους είναι τα κρούσματα σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας (BSE) που εμφανίστηκαν στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1995 για πρώτη φορά. Το αποτέλεσμα σύμφωνα με τα επίσημα στατιστικά του Ηνωμένου Βασιλείου είναι ότι άνω των 179 χιλιάδων ζώων μολύνθηκαν, περίπου 4,5 εκατομμύρια σφαγιάστηκαν προληπτικά ενώ σημειώθηκαν 165 θανατηφόρα κρούσματα σε ανθρώπους.

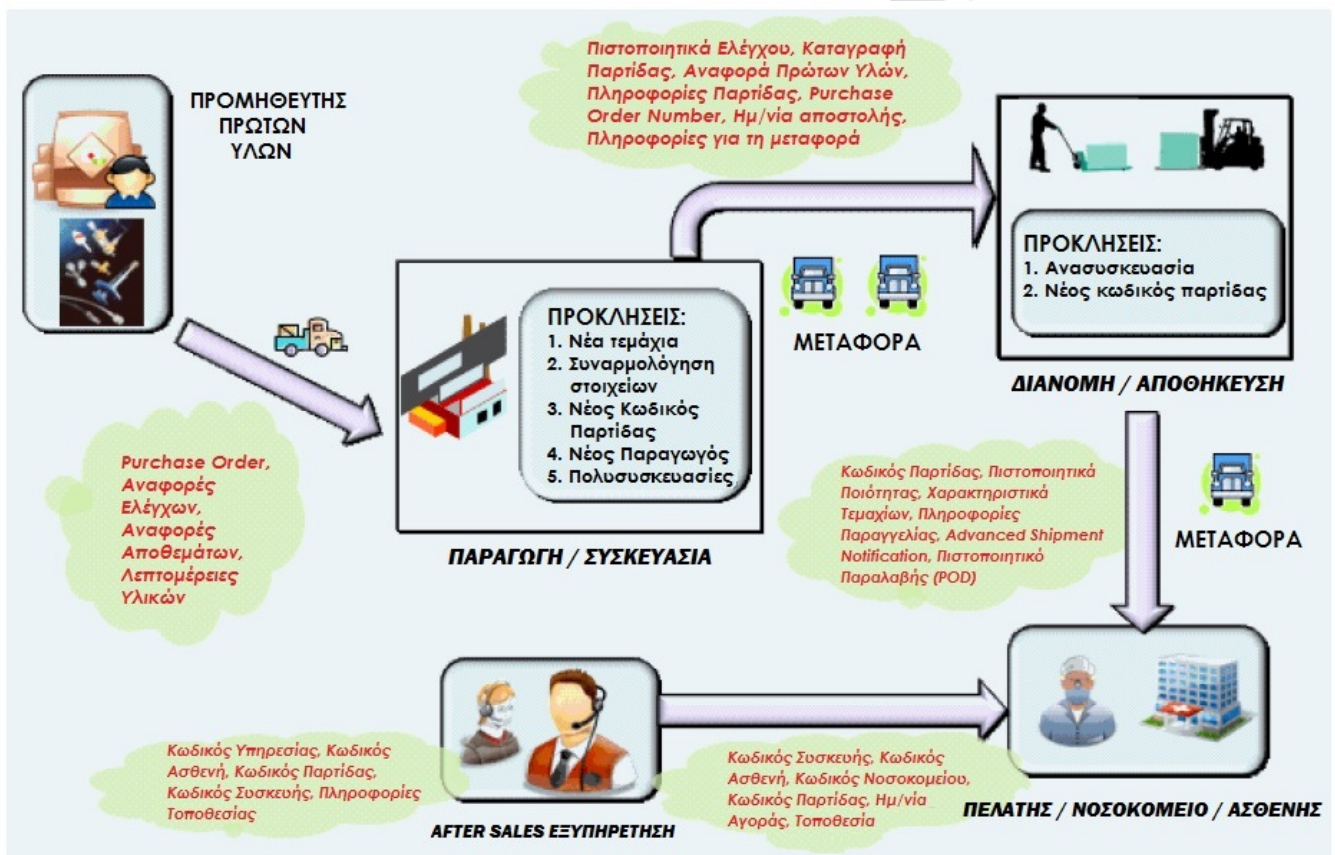
#### 2.4.2. Φάρμακα και Ιατροτεχνολογικός Εξοπλισμός

Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας του συγκεκριμένου τομέα είναι ίσως μεγαλύτερης σημαντικότητας από αυτά των τροφίμων καθώς σχετίζονται πολλαπλώς με τη δημόσια υγεία. Τα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης που ασχολούνται με τη φροντίδα και τις υπηρεσίες του ασθενούς είναι πολύ περίπλοκου χαρακτήρα. Τα συστήματα αυτά απαιτούν διαχείριση της ιχνηλασιμότητας λόγω της μεταβαλλόμενης φύσης του προβλήματος, π.χ. η παραμετρική εξάρτηση πληροφοριών περί του ασθενούς για την οποία η θεραπεία που πιθανόν να προταθεί μπορεί να διαφέρει σε σχέση με το χρόνο (S. M. Aqil Burney, H. Saleem, N. Mahmood και T.A. Jilan, 2010). Τα εμπλεκόμενα μέρη απαιτούν τη βέλτιστη πληροφόρηση και διαφάνεια καθώς το ποιοτικό και οικονομικό κόστος είναι ύψιστης σημασίας.

Η σημασία της ύπαρξης οργανωμένων συστημάτων ιχνηλασιμότητας αποτελεί θεμέλιο για

την εφαρμογή αξιόπιστων συστημάτων υγείας. Τα μη ελεγχόμενα φάρμακα αποτελούν το 10% - 30% στις αναπτυσσόμενες χώρες (US Department of Health, The World Health Organization). Επιπλέον τα πλαστά φάρμακα είναι η αιτία για άνω των 700,000 θανάτων από ελονοσία και φυματίωση σύμφωνα με έρευνα του International Policy Network (Internet drug scams can make you sick, Val Brickates Kennedy, 2011).

Πλήθος παρόμοιων ερευνών αποδεικνύουν την αναγκαιότητα και κρίσιμότητα των συστημάτων ιχνηλασιμότητας αυτού του τομέα. Επομένως δημιουργείται η ανάγκη για διαφάνεια σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού και διασφάλιση της ποιότητας, της ασφάλειας του καταναλωτή και της τήρησης των σχετικών κανονισμών. Οι προκλήσεις επομένως είναι αρκετές τόσο για τους παραγωγούς όσο και για τους παραλήπτες και τους διακινητές. Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε τις μεγαλύτερες εξ αυτών:



Σχήμα 2.3, Προκλήσεις Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας Ιατροφαρμακευτικού Εξοπλισμού (Πηγή: Traceability In Healthcare - The Medical Device Industry as a Case in Point, HCL Technologies, White Paper 2011)

Στο γράφημα βλέπουμε εν συντομία τη διασύνδεση μεταξύ των προϊόντων υγείας και καταναλωτών / ασθενών στα πλαίσια της αλυσίδας εφοδιασμού του τομέα καθώς και τις προκλήσεις που ανακύπτουν για τη διατήρηση πληροφοριών ιχνηλασιμότητας. Οι προμηθευτές εφοδιάζουν τους παραγωγούς με τα υλικά / στοιχεία για την παραγωγή / κατασκευή ιατρικών προϊόντων / φαρμάκων. Σε αυτό το σημείο οι πληροφορίες πρέπει να είναι ακριβέστατες καθώς θα μετακινηθούν παράλληλα με τη φυσική αποστολή των υλικών

συνοδευόμενες και από τα ανάλογα πιστοποιητικά. Κάθε πιστοποιητικό συνδέεται και με τον συγκεκριμένο κωδικό παρτίδας που αφορά. Η συσκευασία λαμβάνει επιπλέον και τον μοναδικό κωδικό αποστολής της (συνήθως GTIN). Επιπλέον η κατάσταση περιπλέκεται ιδιαίτερα όταν οι προμηθευτές είναι πολλαπλοί κάτι πολύ συχνό φαρμακευτικά προϊόντα. Οι κατασκευαστές είναι υπό συνεχή πίεση για να παρέχουν ακριβείς πληροφορίες για τα προϊόντα το συντομότερο δυνατόν σε περίπτωση ανάκλησης. Η δυνατότητα επιτυχούς παρακολούθησης των εξαρτημάτων από τους πολλαπλούς προμηθευτές που αφορούν τη συσκευή, μαζί με την απαιτούμενη ποιότητα των πληροφοριών και των πιστοποιητικών, θα διασφαλίσει την ανταγωνιστικότητα μεταξύ όλων των φορέων κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού.

### 2.4.3. Βιομηχανικά προϊόντα

Τα βιομηχανικά προϊόντα αν και δεν σχετίζονται άμεσα με τη δημόσια υγεία, αποτελούν έναν εκ των βασικότερων τομέων εφαρμογής συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Αιτία αυτού είναι το υψηλότερο κόστος παραγωγής τους όπως και κυρίως η χρήση τους σε πολλαπλές εφαρμογές. Για παράδειγμα τα έδρανα κύλισης (ρουλεμάν) συγκεκριμένων προδιαγραφών (διατομή, υλικό κατασκευής κλπ.) μιας συγκεκριμένης παρτίδας μπορεί να χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα σε δεκάδες διαφορετικές εφαρμογές. Αστοχία αυτών θα προκαλέσει δυνητικά σημαντικότερα προβλήματα τα οποία σε ειδικές περιπτώσεις μπορεί να είναι και επικίνδυνα για πρόκληση σοβαρών ατυχημάτων. Είναι χαρακτηριστικό ότι η αυτοκινητοβιομηχανία General Motors στο πρώτο τρίμηνο του 2014 είχε οικονομική ζημία σχετιζόμενη με ανακλήσεις ύψους 1,2 δισ. δολαρίων Η.Π.Α που ήταν η βασική αιτία πτώσης της κερδοφορίας της σε σχέση με το ίδιο διάστημα του προηγούμενου έτους. Η εγγύηση, της οποίας η υλοποίηση εξασφαλίζεται μέσω των ορθών συστημάτων ιχνηλασιμότητας, κοστίζει για παράδειγμα στον κλάδο της αυτοκινητοβιομηχανίας περισσότερο από 9 δισ. δολάρια ανά έτος (Motorola Traceability Quick Reference Guide, 2011). Επίσης, σύμφωνα με έρευνα του **Aberdeen Group**<sup>12</sup> ο μέσος βιομηχανικός παραγωγός θα ξοδέψει το 9% – 15% των συνολικών εσόδων του στη διαχείριση των επιστροφών. Ως βιομηχανικά προϊόντα μπορούμε επίσης να θεωρήσουμε τα προϊόντα υψηλής τεχνολογίας (κινητά τηλέφωνα, υπολογιστές, ηλεκτρονικές συσκευές κλπ.) όπως και τα προϊόντα ένδυσης / υπόδησης που ανήκουν στην ευρύτερη βιομηχανία της κλωστοϋφαντουργίας. Η ιχνηλασιμότητα του τομέα της βιομηχανίας εστιάζει στους τομείς της ανίχνευσης περιουσιακών στοιχείων των εγκαταστάσεων, την ροή υλικών εντός των εγκαταστάσεων, τον έλεγχο της παραγωγής και συναρμολόγησης και τη ροή υλικών μεταξύ των εγκαταστάσεων της ίδιας της επιχείρησης. Ο τομέας των βιομηχανικών προϊόντων λόγω του γεγονότος πως δεν υπόκειται σε αυστηρά νομοθετικά πλαίσια ιχνηλασιμότητας όπως αυτά των φαρμάκων και των τροφίμων, οφείλει

<sup>12</sup> Το Aberdeen Group, Inc είναι ερευνητικός οργανισμός που ιδρύθηκε το 1988 και πραγματοποιεί πρωτογενείς ερευνητικές μελέτες σχετικά με τις αποφάσεις και τις εμπειρίες ατόμων όταν κλήθηκαν να πάρουν αποφάσεις για τις επιχειρήσεις τους προσπαθώντας να «κατανοήσει τις συνέπειες και τα αποτελέσματα της διαδικασίας της καινοτομίας, τις εξελίξεις στη μεθοδολογία, τις τεχνολογικές εφαρμογές και τον επιχειρηματικό ανασχεδιασμό»

να ακολουθεί ένα εσωτερικό σύστημα ιχνηλασιμότητας τέτοιο ώστε να είναι απλή η ενοποίησή του με εκείνο της εξωτερικής προσφέροντας τη μέγιστη ακρίβεια δεδομένων.

Η ανίχνευση περιουσιακών στοιχείων εντός των εγκαταστάσεων συνεισφέρει στη μείωση του μη παραγωγικού χρόνου και την αύξηση της συνολικής παραγωγικότητας μέσω της παρακολούθησης στις αλλαγές θέσης του, την κατάσταση, την κατάσταση, τη συμμόρφωση με τις απαιτούμενες προδιαγραφές και τη διαθεσιμότητά του. Τα συνηθέστερα στοιχεία που παρακολουθούνται είναι τα εργαλεία των εργαλειομηχανών, ηλεκτρονικά υποσυστήματα (PLC's κλπ.), ανταλλακτικά, καλούπια, δεξαμενές, εργαλεία χειρός.

Η ροή υλικών αφορά την καταγραφή σε πραγματικό χρόνο της εξέλιξης των εργασιών παραγωγής. Μπορεί επίσης να περιλαμβάνει την καταγραφή όλων των πληροφοριών καταγωγής των στοιχείων που χρησιμοποιούνται για την τελική συναρμολόγηση. Οι περισσότερες αυτοματοποιημένες γραμμές παραγωγής χρησιμοποιούν επίσης μεθόδους ευέλικτης παραγωγής όπου πολλαπλές εκδόσεις ενός προϊόντος παράγονται σε μία γραμμή. Στο σύνολο μιας αυτοματοποιημένης συναρμολόγησης, υπάρχουν τρεις βασικοί τομείς πληροφοριών:

- **Πληροφορίες κατασκευής:** Αφορούν ευέλικτα περιβάλλοντα παραγωγής και περιγράφουν πλήρως όλες τις μεταβλητές που παράγουν ένα συγκεκριμένο μέρος. Πρόκειται ουσιαστικά για ένα φύλλο κατασκευής που καθοδηγεί τον αυτοματοποιημένο εξοπλισμό συναρμολόγησης σε ό, τι απαιτείται για την παραγωγή του εκάστοτε μοναδικού προϊόντος. Η καταγραφή συνήθως γίνεται με χρήση τεχνολογίας ετικετών RFID
- **Πληροφορίες επεξεργασίας:** Διατηρούν τα αποτελέσματα από όλες τις συσκευές ελέγχου και πρόληψης σφαλμάτων κατά την επεξεργασία. Υπάρχουν δύο κύριες χρήσεις, ο έλεγχος της ροής και η αρχειοθέτηση. Με τον έλεγχο ροής, κατά την επεξεργασία τα αποτελέσματα των ελέγχων μεταφέρονται προς τα πίσω έτσι ώστε η ροή της επεξεργασίας να ρυθμιστεί αναλόγως. Αν ένα συγκεκριμένο στοιχείο του προϊόντος απέτυχε σε κάποιον έλεγχο τότε χωρίς να διακοπεί η ροή το στοιχείο αυτό δύναται να μετακινηθεί σε χώρο εκτός των κέντρων επεξεργασίας ώστε να γίνει διεξοδικός έλεγχος από τους τεχνικούς. Η αρχειοθέτηση χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση μετά τη λήξη της επεξεργασίας. Τα δεδομένα διεργασίας αποθηκεύονται για μεταγενέστερη χρήση σε περιπτώσεις ανάκλησης
- **Πληροφορίες καταγωγής:** Όμοια με τα δεδομένα της αρχειοθέτησης, τα δεδομένα καταγωγής συνεισφέρουν σε μεγαλύτερο βάθος στον εντοπισμό κάθε στοιχείου που χρησιμοποιείται στην τελική συναρμολόγηση. Η ενοποίηση του συνόλου των δεδομένων ενός προϊόντος με τις πληροφορίες επεξεργασίας καταγράφουν και τεκμηριώνουν το πλήρες ιστορικό του. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας σε περίπτωση ανάκλησης του προϊόντος και διατηρεί τη συμμόρφωση με τις προδιαγραφές

Ο έλεγχος της παραγωγής, της συναρμολόγησης και των σχετιζόμενων αποθεμάτων πραγματοποιείται με διάφορα συστήματα (πχ. KANBAN, Just In Time κλπ.). Με τη χρήση των τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας, τις οποίες θα εξετάσουμε σε επόμενο κεφάλαιο, είναι δυνατή η αυτοματοποιημένη λειτουργία αυτών των συστημάτων και η σε πραγματικό χρόνο καταγραφή της εισόδου (ή εξόδου) υλικών από τα αποθέματα με καταγραφή αυτής

της πληροφορίας στο ιστορικό της ιχνηλασιμότητας. Η ενοποίηση των πληροφοριών γίνεται μέσω των συστημάτων ERP της επιχείρησης.

Τέλος η ροή υλικών μεταξύ διαφορετικών εγκαταστάσεων της επιχείρησης (intra-logistics tracking) καταγράφει δεδομένα των κινήσεων και ποσοτήτων όπως η ακριβής ποσότητα, η έκδοση, ο σειριακός αριθμός κλπ. Όταν τα υλικά φτάσουν στην εγκατάσταση προορισμού, ο έλεγχος γίνεται αυτόματα μέσω των τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας και επιβεβαιώνονται τα στοιχεία. Αν πρόκειται για εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται και παρατηρηθεί κάποια πτώση αποθεμάτων, το σύστημα ERP θα σημάνει αυτόματα την ανάγκη να αναπληρωθούν, και με τα ακριβή δεδομένα του ιστορικού (προμηθευτής, ποσότητα, τύπος, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά) η παραγγελία μπορεί να γίνει αυτόματα και με τη μέγιστη ακρίβεια.

## 2.5. Πλεονεκτήματα Εφαρμογής Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας

Η αποτελεσματική εφαρμογή συστημάτων ιχνηλασιμότητας, όπως προαναφέραμε, προσφέρει πολλαπλά οφέλη στις εταιρείες (ως οικονομικά εμπλεκόμενους φορείς), τις επίσημες αρχές και τους καταναλωτές. Κύρια αιτία της περιορισμένης εφαρμογής της είναι η έλλειψη ολοκληρωμένης άποψης επί του θέματος και η κατανόηση της σημαντικότητας της ύπαρξής της. Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι επιχειρήσεις (παραγωγοί, διακινητές κλπ.) αντιμετωπίζουν την ιχνηλασιμότητα ως μια καθημερινή εσωτερική πρακτική για γνώση στοιχείων επί των προϊόντων τους, αγνοώντας την διαλειτουργικότητα των συστημάτων και την πιθανή συνεργασία για την εξαγωγή ενός ολοκληρωμένου ιστορικού ιχνηλασιμότητας. Σπουδαίο ρόλο σε αυτό παίζει και το γεγονός πως, στο παρελθόν, δεν υπήρχαν νομοθετικά πλαίσια που να επιβάλλουν την εφαρμογή τέτοιων συστημάτων σε ευρύτερο πλαίσιο κάτι που, όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο, αλλάζει. Αξίζει να σημειωθεί πως αρκετές από τις εμπλεκόμενες επιχειρήσεις πιθανότατα να μη γνωρίζουν γιατί οι επίσημες αρχές επιθυμούν την άμεση εικόνα του ιστορικού των προϊόντων καθώς κάποιες εξ αυτών όπως τα μεγάλα καταστήματα λιανικής αντιμετωπίζουν περιστατικά όπως ανακλήσεις συνεχώς ενώ άλλες όπως μικροί παραγωγοί σχεδόν ποτέ. Τα πλεονεκτήματα επομένως θα εξεταστούν από τρεις διαφορετικές οπτικές, των επιχειρήσεων, των επίσημων αρχών και των καταναλωτών.

### 2.5.1. Επιχειρήσεις

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 10377:2013, η ιχνηλασιμότητα εξυπηρετεί τις επιχειρήσεις αφού τις ωθεί:

- Να συμμετέχουν στην καθιέρωση πολιτικών ελέγχου αυθεντικότητας στα προϊόντα και κανονισμών καταπολέμησης των πλαστών
- Να καθορίζουν την/τις πηγή/ές περιστατικών προβληματικής ποιότητας και να προχωρούν σε διορθωτικά μέτρα
- Να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές προϊόντων και με δηλώσεις (ιδιαίτερα



για προϊόντα που απαιτούν δηλώσεις πνευματικής ιδιοκτησίας)

- Σε περίπτωση ανάκλησης να καταφέρουν να ελέγξουν την κατάσταση, να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα και να μειώσουν το κόστος της ανάκλησης κυρίως μέσω της κοινοποίησης ακριβών πληροφοριών μεταξύ των εμπορικών εταιρών και των αρχών
- Να διασφαλίζουν την εναρμόνισή τους με τους επίσημους κανονισμούς ιχνηλασιμότητας, ανάκλησης, ταυτοποίησης προϊόντων και διατήρησης του ιστορικού

Πέραν των παραπάνω, πλεονεκτήματα ευρύτερα παρουσιάζονται και για την εφοδιαστική αλυσίδα. **Η ιχνηλασιμότητα αναγνωρίζεται ως δείκτης αποδοτικότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας** (The World Bank, 2012). Η πρόσβαση των επιχειρήσεων σε πληροφορίες σχετικά με τα στάδια των προϊόντων κατά τη ροή τους στην εφοδιαστική αλυσίδα δίνει τη δυνατότητα για αποφάσεις οι οποίες συνεισφέρουν:

- Σε καλύτερο έλεγχο των εισαγωγών
- Σε χαμηλότερες εκπομπές ρύπων λόγω λιγότερων κενών δρομολογίων
- Σε βελτιωμένη διαχείριση στόλου
- Σε πιο ακριβείς προβλέψεις σχετικά με τα αποθέματα και την αντικατάστασή τους
- Στην εξάλειψη της χρήσης εγγράφων μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών
- Σε βελτιωμένη διαλειτουργικότητα και συνεργασία μέσω της χρήσης μηχανισμών και τεχνολογιών κοινών πληροφοριών και προτύπων

Οι παραπάνω αποφάσεις οδηγούν σε γενικότερη βελτιστοποίηση η οποία έχει άμεσο αντίκτυπο στα ίδια τα προϊόντα. Αυτό αφορά την προσθήκη αξίας σε αυτά καθώς ένα προϊόν με «διαφανές» ιστορικό είναι πιο ελκυστικό στον καταναλωτή, ενώ η αξία του ισχυροποιείται. *‘Η «ορατότητα» σχετικά με τα στοιχεία εξυπηρετεί στον εντοπισμό των προβλημάτων για τις επιχειρήσεις νωρίς. Η πρόληψη είναι λιγότερο δαπανηρή από την καθυστερημένη αντίδραση’*. Η συγκεκριμένη διαπίστωση προέκυψε μετά την ογκώδη ανάκληση οχημάτων της Ιαπωνικής αυτοκινητοβιομηχανίας Toyota το 2010 για έλεγχο και επιδιόρθωση. Για την εφαρμογή συστημάτων ιχνηλασιμότητας απαιτείται, όπως θα δούμε παρακάτω ανάλογη επένδυση από πλευράς των εταιρειών. Τα πλεονεκτήματα δεν είναι προφανή και η οποιαδήποτε επένδυση θα πρέπει να γίνει με μακροπρόθεσμα επενδυτικά κριτήρια αφού μεγάλο ρόλο στην επιτυχία της έχει η διάθεση των καταναλωτών και οι τάσεις της αγοράς.

### 2.5.2. Επίσημες Αρχές

Σκοπός των επίσημων αρχών (εθνικών/διεθνών) είναι να επιβλέπουν μέσω των κανονισμών και νομοθεσιών τη λειτουργία της αγοράς προς όφελος της νομιμότητας, του ορθού επιχειρείν και της προστασίας των συμφερόντων των καταναλωτών. Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας απλοποιούν την εφαρμογή των κανονισμών και την προστασία των καταναλωτών αφού εξυπηρετούν:

- Τον έλεγχο συμβατότητας με τις υπάρχουσες νομοθεσίες και κανονισμούς
- Τον καθορισμό των τεχνικών προδιαγραφών των προϊόντων και του ιστορικού τους προς όφελος της υγείας των καταναλωτών
- Την επιβεβαίωση αν όντως κάποιο επικίνδυνο προϊόν κυκλοφορεί στην αγορά
- Την εφαρμογή διορθωτικών μέτρων και εκτίμηση ρίσκου με βάση τα αξιόπιστα και πλήρη δεδομένα μειώνοντας το κόστος απομάκρυνσης των προβληματικών προϊόντων από την αγορά και ευνοώντας την ασφάλεια των καταναλωτών
- Την επιβεβαίωση της παρουσίας (ή απουσίας) συστατικών από τα προϊόντα και της ταυτότητας αυτών
- Την παρακολούθηση και εντοπισμό των εταιρών ιχνηλασιμότητας που εισήγαγαν προβληματικά προϊόντα στην αγορά (EC No 768/2008)

### 2.5.3. Καταναλωτές

Η προστιθέμενη αξία για τους καταναλωτές εντοπίζεται κυρίως στην ασφάλειά τους λόγω της αξιοπιστίας των δεδομένων που τους κοινοποιούνται. Η ιχνηλασιμότητα διασφαλίζει προς τους καταναλωτές ότι:

- Τα δεδομένα που αναφέρονται στις ετικέτες των προϊόντων είναι ακριβή και επιβεβαιώνονται εύκολα
- Αν προκύψει ζήτημα ασφάλειας, το σύνολο των επικίνδυνων προϊόντων άμεσα εντοπίζεται και απομακρύνεται από την αγορά
- Τα προϊόντα έχουν κατασκευαστεί και εισαχθεί στην αγορά με ετικέτες και κωδικοποίηση που εξασφαλίζει εμπιστοσύνη στην επωνυμία τους και κατ' επέκταση τις ίδιες τις επιχειρήσεις
- Οι καταναλωτές έχουν άμεση ενημέρωση και σωστή πληροφόρηση σχετικά με τα επικίνδυνα προϊόντα (κωδικό, κατασκευαστή, δίκτυο διανομής κλπ.)

Συμπερασματικά, η επιτυχία ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας μπορεί να ερευνηθεί υπό το πρίσμα τεσσάρων βασικών παραγόντων:

- **Το Εύρος:** Αφορά την ποσότητα των πληροφοριών που μπορεί να καταγράψει το σύστημα ιχνηλασιμότητας
- **Το Βάθος:** Αφορά το πόσο «προς τα πάνω» ή «προς τα κάτω» στην αλυσίδα εφοδιασμού διατηρεί πληροφορίες το σύστημα ιχνηλασιμότητας
- **Ακρίβεια:** Είναι ο βαθμός αξιοπιστίας με τον οποίο το σύστημα μπορεί να εντοπίσει την κίνηση ή τα χαρακτηριστικά ενός συγκεκριμένου προϊόντος
- **Προσβασιμότητα:** Είναι η ταχύτητα με την οποία οι πληροφορίες ανίχνευσης και παρακολούθησης μπορούν να κοινοποιούνται και παρέχονται στους κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας

## 2.6. Συστήματα Ιχνηλασιμότητας και Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας

Πολλές φορές προκαλείται σύγχυση σχετικά με τη σχέση των Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας και των Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας. Η κατανόηση της διαφοράς απαιτεί μια πιο ολιστική θεώρηση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας, πολύ ευρύτερη από εκείνη της κανονιστικής παρακολούθησης των ΟΥΟΔ<sup>13</sup> ρών της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σύμφωνα με αυτή, αντί η μετάδοση και κοινοποίηση των δεδομένων ιχνηλασιμότητας να γίνεται από σημείο σε σημείο, κάθε εταίρος σε μια εφοδιαστική αλυσίδα θα πρέπει να κοινοποιεί τα δεδομένα στους άλλους εταίρους της αλυσίδας κατά τη στιγμή της δημιουργίας τους. Με τον τρόπο αυτό, επεκτείνεται η διαδικασία ιχνηλασιμότητας πέρα από το στενό εσωτερικό πλαίσιο του οργανισμού και γίνεται τμήμα της ευρύτερης αλυσίδας εφοδιασμού. Η διαδικασία αυτή καθιστά τα δεδομένα των ιχνηλατούμενων στοιχείων ορατά από τους αρχικούς κρίκους (π.χ. οι προμηθευτές των πρώτων υλών γνωρίζουν που κατέληξαν οι πρώτες ύλες τους), έως τους τελευταίους κρίκους της αλυσίδας (π.χ. τους καταναλωτές και ιδανικά σε πραγματικό χρόνο οι οποίοι γνωρίζουν από πού προήλθαν τα προϊόντα για τα οποία επένδυσαν ένα χρηματικό ποσό για αγορά) καθώς και γενικότερα από όλους τους συμμετέχοντες στην αλυσίδα. Κάτι τέτοιο, παρ' ότι είναι δύσκολο να επιτευχθεί στην πραγματικότητα, αποτελεί ωστόσο το μέλλον όπως θα δούμε σε επόμενο κεφάλαιο. Ένα άλλο σημαντικό γεγονός είναι ότι τα συστήματα ιχνηλασιμότητας μπορούν να «καταγράφουν» και να «παρακολουθούν» αρκετά ευρύτερο φάσμα πληροφοριών σχετικά με τα ιχνηλατούμενα στοιχεία σε σχέση με τα βασικά στοιχεία που απαιτούνται σε κάθε κρίκο για τις μονάδες που κινούνται στην αλυσίδα. Τέτοιο φάσμα πληροφοριών θα μπορούσε να είναι αρχεία ποιότητας όπως πιστοποιητικά ποιότητας (που εκδίδονται από ανεξάρτητους φορείς πιστοποίησης), ή υποδείγματα εκθέσεων από εργαστηριακές αναλύσεις σε δείγματα των εισερχόμενων πρώτων υλών, δείγματα των διαφόρων παρτίδων παραγωγής και δείγματα των τελικών προϊόντων. Η εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος ιχνηλασιμότητας παρέχει στη διεύθυνση ποιοτικού ελέγχου μιας επιχείρησης ένα ισχυρό εργαλείο με επαρκή και έγκαιρη ενημέρωση ώστε να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο της συνολικής διαδικασίας ελέγχου της ποιότητας και να λαμβάνει τις σωστές αποφάσεις. Για παράδειγμα, μπορεί:

- Να ταυτοποιεί τις προδιαγραφές της παραγωγικής διαδικασίας με τις κοινοποιημένες στον πελάτη προδιαγραφές ποιότητας των προϊόντων όπως και δείγματα παρτίδας που αποστέλλονται σε αυτόν
- Να ανακαλεί παρτίδες των ιχνηλατούμενων στοιχείων που δεν είναι εντός των απαιτήσεων των προδιαγραφών
- Να επιλέγει προμηθευτές πρώτων υλών βάσει της ποιότητας που προσφέρουν και απαιτεί να διατηρήσει

Τα παραπάνω στοιχεία δείχνουν πώς ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τον ποιοτικό έλεγχο για την επίλυση πολυάριθμων απαιτήσεων ποιότητας. Η αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα ως όφελος για τις οργανώσεις είναι προφανής καθώς η αυτοματοποίηση της σύνδεσης των ιχνηλατούμενων στοιχείων με

<sup>13</sup> «Ένα βήμα εμπρός – Ένα βήμα Πίσω» προσέγγιση σχετικά με την ιχνηλασιμότητα προϊόντων στις εφοδιαστικές αλυσίδες

δεδομένα από διαφορετικές πηγές (εσωτερικές και εξωτερικές) επιτρέπει γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα εξοικονομώντας χρόνο και χρήμα ταυτόχρονα, δυνατότητα γρήγορης λήψης αποφάσεων σε πραγματικό χρόνο και βελτίωση της γενικότερης ορατότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας.

## 2.7. Κόστος Ιχνηλασιμότητας

Η ιχνηλασιμότητα, όπως προαναφέραμε, δεν είναι νέα έννοια αλλά μια πρακτική διαχείρισης που οι ευρωπαϊκές επιχειρήσεις τροφίμων αρχικά (και στη συνέχεια πολλοί άλλοι τομείς της αγοράς) αναγκάστηκαν να εφαρμόσουν για να συμμορφωθούν με την Ευρωπαϊκή Γενική Νομοθεσία για τα Τρόφιμα (178/2002). Σύμφωνα με τον Golan (2004) ο ορισμός αυτός της ιχνηλασιμότητας είναι ευρύς, διότι η βιομηχανία τροφίμων είναι πολύπλοκη εξαιτίας της ποικιλίας των προϊόντων που διατίθενται στους καταναλωτές και του εύρους των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε αυτά. Για αυτό το λόγο δεν αναφέρει συγκεκριμένες μεθόδους, οδηγίες ή τεχνικές που οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων πρέπει να ακολουθήσουν για τη δημιουργία ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας (Canavari, 2010).

Καθώς οι επιχειρήσεις έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόσουν την πιο κατάλληλη προσέγγιση όσον αφορά την ιχνηλασιμότητα, οι κατευθυντήριες γραμμές και τα πρότυπα εξελίσσονται διαρκώς. Αποτέλεσμα αυτού είναι τα επίπεδα ιχνηλασιμότητας και οι τεχνικές να διαφέρουν μεταξύ των φορέων, ανάλογα με την επιχειρηματική δραστηριότητα, το επίπεδο ανάπτυξης της εφοδιαστικής αλυσίδας και την ισχύουσα νομοθεσία στην χώρα εφαρμογής (ECR Europe 2004).

Το επίπεδο της ικανότητας ιχνηλασιμότητας για μια επιχείρηση μπορεί να αναλυθεί σε τρεις διαστάσεις (Golan, 2004):

- **Ακρίβεια:** Δηλώνει το εύρος μιας μοναδικής παρτίδας και μπορεί να αφορά ένα προϊόν αποθήκης ή ακόμα και την παραγωγή μιας ολόκληρης ημέρας
- **Εύρος:** Περιγράφει την ποσότητα των πληροφοριών που συλλέγονται και οι οποίες συνδέονται με την παρτίδα
- **Βάθος:** Περιγράφει το πόσο «μπροστά» ή «πίσω» ανατρέχει το σύστημα ιχνηλασιμότητας για πληροφορίες

Οι πόροι και οι στόχοι της επιχείρησης ως χαρακτηριστικά της κουλτούρας της, επηρεάζουν το κόστος και τα οφέλη που συνδέονται με την εφαρμογή ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας (Golan, 2004). Τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της επιχείρησης (όπως το μέγεθος) (Mora και Menozzi, 2003 - Bulut και Lawrence, 2007), τα ΣΔΠ που έχει υιοθετήσει (Mora και Menozzi, 2005), η τεχνολογική εξειδίκευση ή ο στρατηγικός προσανατολισμός της επιχείρησης, το είδος των πελατών και οι ιδιαιτερότητες της παραγωγής, οι διαδικασίες παραγωγής, οι μέθοδοι συσκευασίας και μεταφοράς (Mejia, 2010) καθορίζουν τα κατάλληλα επίπεδα ιχνηλασιμότητας και ως εκ τούτου μπορεί να επηρεάσουν το κόστος και τα οφέλη αντίστοιχα.

Επομένως η επένδυση για μια επιχείρηση σε ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας ποικίλει σε κόστος και οφέλη. Ενδεχόμενη εφαρμογή ενός πιο ευέλικτου συστήματος δε σημαίνει απαραίτητα ανεπάρκεια της επιχείρησης αλλά πιθανότατα ικανότητα ως αποτέλεσμα στρατηγικής εξισορρόπησης του κόστους και των πλεονεκτημάτων. Επομένως, βασική προσπάθεια για τις επιχειρήσεις είναι η εξισορρόπηση του κόστους των οφελών της ιχνηλασιμότητας και η αποτελεσματική κατανομή των πόρων τους ώστε να χτίσουν και να διατηρήσουν το σύστημα μόνο όταν τα οφέλη υπερκαλύπτουν το κόστος (Golan, 2004). Μέχρι σήμερα λίγες εμπειρικές μελέτες είναι διαθέσιμες και έχουν διερευνήσει σε βάθος το κόστος και τα οφέλη της ιχνηλασιμότητας (Pouliot 2008, Stuller και Rickard 2008, Χρυσοχοϊδης 2009) ή τα κίνητρα των επιχειρήσεων για την εφαρμογή τεχνολογιών εντοπισμού και παρακολούθησης (Hobbs, 2004). Ενώ είναι μάλλον εύκολο να εκτιμηθεί το κόστος, πολλά οφέλη είναι δύσκολο να εκτιμηθούν λόγω της δυσκολίας στην απομόνωσή τους από άλλα αίτια ή λόγω της άυλης φύσης τους. Αυτός είναι ένας βασικός λόγος για την καθυστερημένη εισαγωγή της ιχνηλασιμότητας στον τομέα των τροφίμων (Verdenius, 2006) και για το μικρό αριθμό μελετών που αναλύουν τα οφέλη σε επίπεδο επιχείρησης.

Μεταξύ άλλων, το κόστος της ιχνηλασιμότητας μπορεί να εξαρτάται από το ρυθμιστικό περιβάλλον της χώρας που εδρεύει η επιχείρηση, το μέγεθός της, τη στρατηγική, την τεχνολογία που υιοθετεί, τα χαρακτηριστικά των προϊόντων και των διαδικασιών παραγωγής, τη δομή και την πολυπλοκότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας και την ποσότητα των πληροφοριών που πρέπει να αποθηκεύονται. Επιπλέον, η ύπαρξη συστημάτων παραγωγής μικρής κλίμακας και οι έκτακτες αγορές που παρακάμπτουν συνήθως τις συνήθεις εμπορικές διαδικασίες αποτελούν εμπόδια στην παρακολούθηση και εντοπισμό των προϊόντων ανεβάζοντας το κόστος εφαρμογής συστημάτων ιχνηλασιμότητας (Theunssen και Hollman – Hespos, 2005).

Στον παρακάτω πίνακα, το κόστος της ιχνηλασιμότητας διαιρείται σε κόστος υλοποίησης και σε κόστος συντήρησης / λειτουργίας. Ο χρόνος και η προσπάθεια υλοποίησης που περιλαμβάνουν ουσιαστικά τη γραμμή παραγωγής, το εποπτικό προσωπικό, τον αφιερωμένο στην υλοποίηση του συστήματος χρόνο των διευθυντικών / διοικητικών στελεχών καθώς και οποιαδήποτε αναγκαία για αυτό διακοπή της παραγωγής, είναι ένα σημαντικό κόστος ιχνηλασιμότητας τόσο για την υλοποίηση όσο και τη συντήρηση (Meuwissen, 2003).

Τα κόστη αυτά εξαρτώνται άμεσα από τις εξειδικευμένες δεξιότητες και γνώσεις των ανθρώπινων πόρων που απαιτούνται για την εφαρμογή και τη χρήση του συστήματος (Theunssen και Hollman-Hespos, 2005). Είναι χαρακτηριστικό ότι σύμφωνα με έρευνες αρκετές επιχειρήσεις μεσαίου και μεγάλου μεγέθους χρειάζεται να προσλάβουν επιπλέον προσωπικό για τη συμμόρφωση με τις κανονιστικές απαιτήσεις της ιχνηλασιμότητας. Η διακοπή των εργασιών είναι επίσης ένα σημαντικό κόστος το οποίο μπορεί να συνδέεται με απρόθυμο εργατικό δυναμικό το οποίο αντιδρά επειδή απαιτείται πρόσθετη προσπάθεια για τον αυστηρό διαχωρισμό κάθε παρτίδας, την εισαγωγή πολλαπλών δεδομένων, την εκτύπωση διαφορετικών ετικετών κλπ.

Ο εξοπλισμός και το λογισμικό είναι επίσης θεμελιώδη στοιχεία για τη διαχείριση συστημάτων ιχνηλασιμότητας (Meuwissen, 2003). Το κόστος αυτό φυσικά μπορεί να είναι

πολύ σημαντικό ανάλογα με το αν υπάρχει ήδη στην επιχείρηση, ή όχι, κατάλληλη υποδομή (π.χ. υπολογιστές, υπολογιστές χειρός, συστήματα εκτύπωσης γραμμωτών κωδικών κλπ.) όπως και αν το κατάλληλο λογισμικό διαχείρισης (πχ. συστήματα ERP, WMS κλπ.) υπάρχει και έχει τη δυνατότητα παραμετροποίησης και δυναμικότητα να δεχθεί πλήθος πληροφοριών.

Η εκπαίδευση τέλος του προσωπικού και της διοίκησης είναι ένα σημαντικό κόστος ιχνηλασιμότητας. Πιο συγκεκριμένα εντοπίζεται σαν κόστος εφαρμογής αλλά επίσης θα μπορούσε να είναι ένα κόστος λειτουργίας όταν, για παράδειγμα, υπάρχει μια αναβάθμιση του λογισμικού ιχνηλασιμότητας, προστεθούν νέες λειτουργίες στο λογισμικό ή νέο προσωπικό προσλαμβάνεται.

Το κόστος των εξωτερικών συμβούλων είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τις επιχειρήσεις που δεν διαθέτουν εξειδικευμένο προσωπικό και τεχνογνωσία στο πλαίσιο της εφαρμογής. Οι εξωτερικοί σύμβουλοι ασχολούνται κυρίως με τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του λογισμικού ιχνηλασιμότητας, την κατανόηση και συμμόρφωση με τα πλαίσια (νομοθετικά / κανονιστικά) εφαρμογής της, τις παραμέτρους της σήμανσης των προϊόντων και τους κανονισμούς υγιεινής προσφέροντας βοήθεια για την πιστοποίηση και τους ελέγχους ενώ, σε μικρότερο βαθμό, διατηρούν καθήκοντα και μετά την εφαρμογή του συστήματος.

Το κόστος των υλικών συνδέεται με τη χρήση παλλετών, κιβωτίων ή ετικετών (Stuller και Rickard, 2008) που απαιτείται για την πρακτική υλοποίηση του φυσικού χειρισμού της ιχνηλασιμότητας. Για παράδειγμα, η επίτευξη υψηλού επιπέδου ακρίβειας απαιτεί οι παρτίδες να διατηρούνται χωριστά χρησιμοποιώντας διαφορετικές παλλέτες ή/και κουτιά, καθώς και να ταυτοποιούνται μοναδικά μέσω των ετικετών.

Τέλος, το κόστος πιστοποίησης και ελέγχου σχετίζεται με την υιοθέτηση κανόνων πιστοποίησης ιχνηλασιμότητας όπως π.χ. το πρότυπο ISO 22005:2007 για τις επιχειρήσεις τροφίμων.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΟΣΤΟΥΣ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ/ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
Χρόνος και προσπάθεια (προσωπικού, ανώτερων/ανώτατων στελεχών)	Έρευνα / επεξεργασία πληροφοριών, Αλλαγή μεθόδων ή / και διοικητικού προσωπικού, Δοκιμαστικές εφαρμογές / διακοπές	Ελάττωση / διακοπή των λειτουργιών, Επιπλέον έλεγχος / εικονικές ανακλήσεις
Εξοπλισμός και Λογισμικό	Νέες αγορές / εγκατάσταση	Αναβαθμίσεις και ανάθεση συντήρησης σε τρίτους
Εκπαίδευση	Εκτενής και κατανοητή εκπαίδευση	Συνεχής
Εξωτερικοί Σύμβουλοι	Για την επιλογή / σχεδιασμό του συστήματος	Για συγκεκριμένες διαδικασίες
Υλικά	Αλλαγή σε νέους τύπους υλικών	Ετικέτες / συσκευασία
Πιστοποίηση και Έλεγχος	Εξ αρχής έλεγχος και πιστοποιήσεις	Επαναληπτικοί έλεγχοι / διαρκείς πιστοποιήσεις

Πίνακας 2.2, Κατανομή Κόστους και Ενεργειών εφαρμογής ιχνηλασιμότητας στα πλαίσια Συστημάτων Διασφάλισης Ποιότητας

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, τα χαρακτηριστικά της επιχείρησης μπορεί να επηρεάσουν το κόστος και τα οφέλη που συνδέονται με την εφαρμογή του συστήματος ιχνηλασιμότητας. Για παράδειγμα, τα Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας (ΣΔΠ) που υιοθετούν οι επιχειρήσεις είναι ένα τέτοιο στοιχείο επιρροής. Χαρακτηριστικά, το κόστος ιχνηλασιμότητας είναι συχνά χαμηλότερο όταν οι επιχειρήσεις ήδη έχουν κάποιο ΣΔΠ σε εφαρμογή (π.χ. ένα ΣΔΠ που συμμορφώνεται με το πρότυπο ISO 9001:2008). Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα ΣΔΠ συνήθως περιλαμβάνουν στοιχεία συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Από την άλλη, οι επιχειρήσεις χωρίς ΣΔΠ θα μπορούσαν να ωφεληθούν περισσότερο σε σχέση με τις επιχειρήσεις που έχουν κάποιο ΣΔΠ, απλά επειδή ξεκινούν την εφαρμογή από μηδενική βάση και δύνανται να προσαρμόσουν εξ αρχής το σύστημα όπως ακριβώς επιθυμούν. Μια σε βάθος μελέτη που διεξήχθη από το Ινστιτούτο Τεχνολόγων Τροφίμων (Institute of Food Technologists, Mejia 2010) σε 58 επιχειρήσεις τροφίμων και επτά τομείς που καλύπτουν όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας διαπίστωσε ότι το μέγεθος της επιχείρησης θα μπορούσε να επηρεάσει το κόστος και τα οφέλη της ιχνηλασιμότητας. Τα μεταβλητά κόστη των πρακτικών ιχνηλασιμότητας μπορεί να αυξηθούν ανάλογα με το μέγεθος της επιχείρησης καθώς οι μεγάλες επιχειρήσεις έχουν μεγαλύτερες και πιο πολύπλοκες λειτουργίες από τις μικρές επιχειρήσεις, οι οποίες με τη σειρά τους απαιτούν περισσότερες ρυθμίσεις για τη συμμόρφωσή τους με αυτά τα πρότυπα αυξάνοντας έτσι το κόστος. Επιπλέον διαπιστώνεται ότι τα μέσα σταθερά κόστη εφαρμογής ιχνηλασιμότητας μειώνονται ανάλογα με τον όγκο παραγωγής ή μεταποίησης, ωστόσο τονίζουν ένα άλλο πλεονέκτημα των μικρού και μεσαίου μεγέθους επιχειρήσεων στην εφαρμογή της ιχνηλασιμότητας: οι μεγάλες επιχειρήσεις που έχουν μεγαλύτερο αριθμό προμηθευτών μπορεί να μην είναι σε θέση να συμπληρώσουν πάντα μια παρτίδα με εισροές υλικών (και πληροφοριών) από έναν μόνο προμηθευτή. Αυτή η επιπλοκή των πρακτικών ιχνηλασιμότητας πιθανά να απαιτεί πιο εξελιγμένες τεχνολογίες και διαχειριστικές πρακτικές για να αντιμετωπιστεί και έτσι να αυξάνει το κόστος (Bulut και Lawrence, 2007). Η πολυπλοκότητα των λειτουργιών περιλαμβάνει τις διαφορές μεταξύ επιχειρήσεων σχετικά με τη φύση των προϊόντων συμπεριλαμβανομένης της θέσης συλλογής και συσκευασίας ή των μεθόδων συλλογής και αποστολής. Για παράδειγμα οι πρακτικές ιχνηλασιμότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας των τροφίμων βασίζονται στη συλλογή δεδομένων μέσω της διατροφικής αλυσίδας. Επομένως, όταν οι λειτουργίες είναι πιο περίπλοκες, το κόστος των στοιχείων συλλογής και διαχείρισης δεδομένων αυξάνεται. Η ποικιλία των εργασιών επεξεργασίας τροφίμων σημαίνει ότι ο τρόπος με τον οποίο τα αρχεία ιχνηλασιμότητας τηρούνται από κάθε επιχείρηση είναι ουσιαστικά μοναδικός και οι επιχειρήσεις παίρνουν ατομικές και πολύ διαφορετικές αποφάσεις σε σχέση με το μέγεθος των παρτίδων που παράγονται και ως εκ τούτου τον όγκο της κάθε ανάκληση (FSA, 2002). Η πολυπλοκότητα των απαιτήσεων των πελατών θα μπορούσε να επηρεάσει το κόστος και τα οφέλη από τις πρακτικές ιχνηλασιμότητας.

Οι δαπάνες ιχνηλασιμότητας πολλαπλασιάζονται και τα περιθώρια κέρδους μειώνονται ακόμη περισσότερο αν πολλαπλοί πελάτες απαιτούν διαφορετικά πρότυπα για τις δικές τους διαδικασίες ιχνηλασιμότητας (Mejia, 2010).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η εφαρμογή της έννοιας «ιχνηλασιμότητα» στην πράξη και η διαχείρισή της πραγματοποιείται, όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, με τη δημιουργία ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας το οποίο μπορεί να παρακολουθεί και διατηρεί ιστορικό των δρομολογίων των προϊόντων και των επιλεγμένων δεδομένων για περαιτέρω χρήση (Moe, 1998). Αυτό καθιστά τις τεχνολογίες αναγνώρισης και εντοπισμού ως σημαντικά εργαλεία ιχνηλασιμότητας. Η ταυτοποίηση του προϊόντος είναι σημαντική σε όλη τη διαδικασία χειρισμού του (ιδιαίτερα σε ευαίσθητους τομείς όπως τα τρόφιμα) και θα μπορούσε να εξασφαλίσει ταχύτητα και χαμηλότερο εργατικό κόστος αν εφαρμοστεί σωστά. Μπορούμε με βεβαιότητα να ισχυριστούμε ότι όσο περισσότερες πληροφορίες το σύστημα ιχνηλασιμότητας μπορεί να καταγράψει και να παρέχει (π.χ. χρόνο παραγωγής, αριθμό παρτίδας, συνθήκες παραγωγής κλπ.) τόσο πιο επικεντρωμένη και αποτελεσματική θα είναι η ανάκληση του προϊόντος, ελαχιστοποιώντας οικονομικές απώλειες και δυσφήμιση της επιχείρησης (Moe, 1998). Σήμερα, οι πιο κοινές και ευρέως χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες αναγνώρισης και εντοπισμού είναι οι αλφαριθμητικοί κώδικες, οι γραμμωτοί κώδικες (bar codes), οι ετικέτες RFID, μαζί με τις τεχνολογίες που αναπτύχθηκαν σχετικά πρόσφατα όπως το GPS (Global Positioning System), το GIS (Global Information System) κλπ. και θα αναλυθούν παρακάτω.

Οι τεχνολογίες αυτές επιπλέον παρέχουν αποτελεσματικές και ακριβείς μεθόδους για τη συμμόρφωση των εταιρειών με επίσημους κανονισμούς, όπως ο Νόμος κατά της Βιοτρομοκρατίας (Bioterrorism Act) και ο νόμος της ΕΕ για τα τρόφιμα (EU Food Law), τα οποία απαιτούν από τις επιχειρήσεις να συλλέγουν, επεξεργάζονται και αποθηκεύουν τεράστιες ποσότητες πληροφοριών. Στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστούν οι κυριότερες εξ αυτών.

### 3.1. Πεδία εφαρμογής

Η αυτοματοποιημένη ταυτοποίηση και συλλογή δεδομένων (Automated Identification and Data Capture - AIDC) μειώνει σημαντικά το χρόνο και τις δαπάνες που απαιτούνται για την επεξεργασία των δεδομένων, προσφέροντας την ευχέρεια για επενδύσεις σε άλλες αποτελεσματικές επιχειρηματικές διαδικασίες. Η συλλογή δεδομένων με τους γραμμωτούς κώδικες (bar codes) και τις ετικέτες RFID είναι εξαιρετικά ακριβής (η ακρίβεια πλησιάζει συχνά το 99%) και συνεισφέρει στην πρόληψη σφαλμάτων στην συλλογή και αποστολή παραγγελιών που παρουσιάζονται στην εφοδιαστική αλυσίδα διαφόρων κλάδων και ιδιαίτερα ευπαθών όπως αυτός των τροφίμων. Δεδομένα όπως οι κωδικοί των προϊόντων, οι αριθμοί παρτίδας, τα στοιχεία τιμολογίου, οι σειριακοί αριθμοί, ημερομηνίες σχετιζόμενες με την παραγωγή/λήξη του προϊόντος καθώς και πλήθος άλλων πληροφοριών μπορούν να είναι διαθέσιμες σε λιγότερο από ένα δευτερόλεπτο με μια απλή «σάρωση».

Η συλλογή αυτών των πληροφοριών χειροκίνητα είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα, επειδή η πληροφορία πρώτα πρέπει να καταγράφεται στο σημείο της δραστηριότητας και αργότερα



να εισάγεται σε κάποια βάση δεδομένων. Σύμφωνα με έρευνα του Παγκόσμιου Συνδέσμου Κατασκευαστών Τροφίμων (Grocery Manufacturers Association) το 36% των παραγγελιών συσκευασμένων τροφίμων εμπορευμάτων περιέχει λάθη.

Τέτοια λάθη οδηγούν σε ανακρίβειες κατά την απογραφή και τελικά σε έλλειψη αποθεμάτων η οποία είναι ένα σημαντικότατο πρόβλημα πολλών δισεκατομμυρίων ευρώ για τις βιομηχανίες. Τα λάθη έχουν αμεσότερο αντίκτυπο στη λειτουργία και κερδοφορία κυρίως των εταιρειών διανομής. Για παράδειγμα μιας λάθος επιλογή κωδικού SKU προϊόντος κατά την εκτέλεση μιας παραγγελίας από κάποιο εργαζόμενο θα έχει σαν αποτέλεσμα μια λανθασμένη εκτέλεση παραγγελίας που θα εγείρει διαδικασίες υψηλού κόστους για τη διόρθωσή της καθώς και πιθανό πλήγμα στην φήμη της εταιρείας.

Η επιρροή τέτοιων λαθών γίνεται κατανοητή αν για παράδειγμα υποθέσουμε ότι μια εταιρεία που έχει περιθώριο κέρδους 3% κάνει κατά μέσο όρο μια λανθασμένη αποστολή την ημέρα (η οποία είναι μια πολύ συντηρητική εκτίμηση λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα της μελέτης που αναφέρθηκε παραπάνω). Εάν η επίλυση κάθε σφάλματος διαρκεί 20 λεπτά της ώρας, η εταιρεία αθροιστικά ξοδεύει 10 ώρες το μήνα για ανάλυση σφαλμάτων. Εάν το μέσο κόστος εργασίας για το προσωπικό της αποθήκης και τους οδηγούς (που θα αναλάβουν να προετοιμάσουν και παραδώσουν την παραγγελία) είναι €25 την ώρα (χωρίς τα έξοδα αποστολής), το μηνιαίο κόστος εργασίας για διόρθωση των σφαλμάτων είναι €250 ευρώ. Η ανά σφάλμα ανάλυση κόστους είναι €8.33 (το 1/3 δηλαδή μιας ώρας εργασίας αξίας €25). Συνεπώς για περιθώριο κέρδους 3% που αναφέρθηκε στην αρχή της υπόθεσης, η εταιρεία πρέπει να εισπράξει €8,333 σε νέες πωλήσεις για να αντισταθμίσει το μηνιαίο κόστος των λαθών.

Με τη χρήση της αυτοματοποιημένης συλλογής δεδομένων, οι τεχνικές και διαδικασίες που δημιουργούνται στα πλαίσια ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας μπορούν επίσης να βελτιώσουν την αποδοτικότητα και να μειώσουν τις δαπάνες. Ο Νόμος κατά της Βιοτρομοκρατίας καθώς και ο νόμος για τα τρόφιμα της ΕΕ απαιτούν η ιχνηλασιμότητα να είναι το ενδιάμεσο εργαλείο της αλυσίδας εφοδιασμού, όσον αφορά την έγκαιρη ανταλλαγή ακέραιων πληροφοριών μεταξύ των εμπορικών εταιριών. Το Παγκόσμιο Σύστημα Συγχρονισμού Δεδομένων **GDSN**<sup>14</sup> παρέχει ένα τυποποιημένο πλαίσιο για όλους τους κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας για τη συνεχή και συνεπή ταυτοποίηση προϊόντων και κοινοποίηση των δεδομένων που τα αφορούν σε όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Το Δίκτυο χρησιμοποιεί τους μοναδικούς εμπορικούς κωδικούς τεμαχίων (GTIN) οι οποίοι χρησιμοποιούνται ευρέως σε όλο τον κόσμο. Οι αριθμοί GTIN κωδικοποιούνται συνήθως σε γραμμωτούς κώδικες (bar codes τεμαχίων λιανικής όπως **EAN**<sup>15</sup> ή **UPC**<sup>16</sup>) ή άλλους εξειδικευμένους τύπους κωδικοποίησης ή γραμμωτών κωδικών (π.χ. **SSCC**<sup>17</sup> (Serial Shipping

<sup>14</sup> Το Παγκόσμιο Δίκτυο Συγχρονισμού Δεδομένων έχει αναπτυχθεί από τον GS1 και παρέχει τη δυνατότητα στις επιχειρήσεις-μέλη του να κοινοποιούν μαζικά τα Κύρια Δεδομένα τους και παράλληλα να ειδοποιούνται αυτόματα όταν υπάρχουν ενημερώσεις από τους εμπορικούς εταίρους τους

<sup>15</sup> Γραμμωτός κώδικας (bar code) που απεικονίζει 13-ψήφιες διεθνείς δομές κωδικών προϊόντων

<sup>16</sup> Γραμμωτός κώδικας (bar code) που απεικονίζει 12-ψήφιες δομές κωδικών προϊόντων. Φθίνουσα δομή κωδικοποίησης, χρήση σε Β. Αμερική και Καναδά μόνο

<sup>17</sup> Μοναδικός κωδικός σήμανσης μονάδων logistics (πχ. παλλέτες)

Container Code), UCC/EAN-128 κλπ.) στην περίπτωση κωδικοποίησης μονάδων χονδρικής ή παλλετών.

Επιπλέον νέες τεχνολογίες γραμμωτών κωδικών χρησιμοποιούνται ώστε να εξυπηρετήσουν τις αυξανόμενες ανάγκες των βιομηχανιών για ιχνηλασιμότητα. Ο μοναδικός κωδικός GTIN για παράδειγμα είναι η βάση και για τα πρότυπα EPC<sup>18</sup> για το μοναδικό προσδιορισμό τεμαχίων (και όχι μόνο) από ασύρματες ετικέτες RFID. Επιπλέον οι κωδικοί GTIN χρησιμοποιούνται επίσης από το 2010 κατά την κωδικοποίηση με συμβολογίες περιορισμένου μεγέθους (πρώην Reduced Size Symbology – RSS - και νυν GS1 DataBar) οι οποίες δίνουν τη δυνατότητα κωδικοποίησης επιπλέον στοιχείων (αριθμοί παρτίδας, ημερομηνίες σχετικά με προϊόντα κλπ.) ακόμα και πάνω στο τεμάχιο είτε αυτό είναι συσκευασία ή ακόμη και νωπό προϊόν (ένα φρούτο, λαχανικό κλπ.). Η συγκεκριμένη τεχνολογία πλέον με την συνεχή προσαρμογή των πληροφοριακών συστημάτων των αλυσίδων λιανικής σχετικά με τη διαχείριση πολλαπλών πληροφοριών σύντομα θα υπερκεράσει τις παραδοσιακές τεχνολογίες γραμμωτών κωδικών αποτελώντας χρησιμότερο εργαλείο ιχνηλασιμότητας και παρέχοντας πληροφόρηση σχετικά με το προϊόν σε πραγματικό χρόνο αφού δεν απαιτεί επενδύσεις σε πάγια μιας και ο ήδη υπάρχον εξοπλισμός μπορεί να ανταποκριθεί στην ανάγκη. Για παράδειγμα αν κάποιο προϊόν έχει ανακληθεί (σαν παρτίδα) και η πληροφόρηση έχει μόλις διαδοθεί στην εφοδιαστική αλυσίδα, ο καταναλωτής θα μπορεί να προστατευθεί, εφόσον υπάρχουν οι μηχανογραφικές υποδομές και είναι εφικτή η διαχείριση των πολλαπλών πληροφοριών που εμπεριέχονται στο RSS bar code (DataBar), στο ίδιο το ταμείο πριν προχωρήσει στην αγορά του προϊόντος.

Αξίζει να σημειωθεί ότι ο GS1 έχει δημιουργήσει επίσης το Παγκόσμιο Πρότυπο Ιχνηλασιμότητας (Global Traceability Standard) με το οποίο καθιερώνονται διαδικασίες για την αναγνώριση οποιουδήποτε τύπου προϊόντος σε εφοδιαστικές αλυσίδες απλές ή σύνθετες και το οποίο θα αναλυθεί σε επόμενο κεφάλαιο. Παρακάτω μπορούμε να δούμε τις κυριότερες δραστηριότητες-γεγονότα τα οποία καταγράφονται ως «γεγονότα ιχνηλασιμότητας» και πως υλοποιούνται μέσω των τεχνολογιών αυτής.

### 3.1.1. Παραλαβή

Σύμφωνα με τις παραδοσιακές εφαρμογές παραλαβών προϊόντων, η κίνηση αυτή μπορεί να καταγραφεί μέσω μιας ετικέτας με γραμμωτό κώδικα (bar code) στη μονάδα logistics. Σε περίπτωση που οι μονάδες σημαίνονται με έξυπνες ετικέτες RFID, ένας αναγνώστης RFID στην αποβάθρα παραλαβής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αυτόματη καταγραφή του χρόνου, της ημερομηνίας και του GLN της αποθήκης (ή του φορτηγού που παρέδωσε, οδηγού κλπ.) σαν στοιχείο ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας. Για τα παραδοσιακά συστήματα γραμμωτών κωδικών, η σάρωση (scan) κατά την παραλαβή μπορεί να ενεργοποιήσει την αυτόματη ενημέρωση των αρχείων ενός πληροφοριακού συστήματος

<sup>18</sup> Ένα καθολικό αναγνωριστικό που παρέχει μια μοναδική ταυτότητα για κάθε μοναδικό φυσικό αντικείμενο οπουδήποτε στον κόσμο ανά πάσα στιγμή

σχετικού με τέτοιου τύπου κινήσεις (πχ. WMS). Οι θέσεις αποθήκευσης και άλλα στοιχεία μπορούν επίσης να περιλαμβάνονται στα αρχεία προς ενίσχυση του συστήματος ιχνηλασιμότητας.

Είναι χαρακτηριστικό ότι η απουσία γραμμωτού κώδικα ή άλλου μέσου σήμανσης συσκευασιών καθώς και η κακή ποιότητά τους (πιθανή καταστροφή κατά τη μεταφορά, λάθος δομές κωδικών κατά το σχεδιασμό των ετικετών κλπ.) είναι ένα σημαντικό πρόβλημα αποδοτικότητας της διαχείρισης αποθήκευσης στη βιομηχανία των τροφίμων. Χαρακτηριστικά μόνο περίπου το 64% με 83% των συσκευασιών τροφίμων που παραδίδονται στα κέντρα διανομής είναι σωστά κωδικοποιημένα και με σήμανση γραμμωτού κώδικα, σύμφωνα με έρευνα της πρωτοβουλίας EFR (Efficient Foodservice Response). Πολλές από τις συσκευασίες έχουν σημειωθεί με χαμηλής ποιότητας γραμμωτούς κώδικες που έχουν εκτυπωθεί άμεσα στο κυματοειδές χαρτόνι των χαρτοκιβωτίων και τα οποία είναι συχνά μη αναγνώσιμα από τους αναγνώστες (scanners). Η συχνότερη λύση ειδικά σε αυτό το πρόβλημα είναι η χρήση ετικετών για εκτύπωση των συμβόλων και επικόλλησή τους σε αυτά.

Λαμβάνοντας υπόψη το υψηλό κόστος των λειτουργιών αποθήκης που σχετίζονται με bar codes (παραλαβή, picking κλπ.) και τη σχετική αναποτελεσματικότητα στην κωδικοποίηση και σήμανση από την πλευρά των προμηθευτών, οι διανομείς τροφίμων θα μπορούσαν να βελτιώσουν το πρόβλημα με την εγκατάσταση ενός συστήματος κωδικοποίησης και σήμανσης με γραμμωτούς κώδικες των εισερχόμενων ροών υλικών ακριβώς στο σημείο παραλαβής.

Παραδοσιακά, οι ετικέτες των συσκευασιών σαρώνονται κατά την παραλαβή ώστε να γίνει καταγραφή της κίνησης αυτής και να ενημερωθούν τα αρχεία καταλόγων υλικών. Το **EPCGlobal**<sup>19</sup> πραγματοποιώντας έρευνα πάνω στην εφαρμογή της τεχνολογίας RFID ως αντικαταστάτη των παραδοσιακών μεθόδων ανάγνωσης με γραμμωτό κώδικα, υπολόγισε εξοικονόμηση μεταξύ €0.01 και €0.03 ανά συσκευασία κατά τη παραλαβή και εισαγωγή των δεδομένων σε σχέση με τα bar codes. Η έρευνα έδειξε πως αρχικά τα οφέλη εντοπίζονται στη μείωση του εργατικού κόστους και τη βελτίωση της ακρίβειας ως αποτέλεσμα λιγότερων μη καταγεγραμμένων ή μη αναγνωρισμένων προϊόντων.

Τα στοιχεία προήλθαν από μια επτά μηνών μελέτη πάνω στη λειτουργική εφαρμογή της τεχνολογίας RFID σε πραγματικό κέντρο διανομής. Η μελέτη επίσης διεπίστωσε ότι τα λάθη κατά την παραλαβή ήταν η πρωταρχική αιτία του 58% των σφαλμάτων στο σύνολο των παραλαβών. Με τη σειρά τους αυτά τα λάθη συνέβαλαν στην έλλειψη αποθεμάτων. Μια χωριστή μελέτη από το Παγκόσμιο Σύνδεσμο Κατασκευαστών Τροφίμων διαπίστωσε ότι η μείωση της έλλειψης αποθεμάτων για τα αποθέματα κατηγορίας A (ανάγκη για άμεση διαθεσιμότητα) μπορεί να βελτιώσει τις πωλήσεις κατά 2.9%.

<sup>19</sup> Κοινοπραξία μεταξύ του GS1 Global και του GS1 των Η.Π.Α που έχει συσταθεί για την επίτευξη της υιοθέτησης και τυποποίησης σε παγκόσμιο επίπεδο της τεχνολογίας EPC

### 3.1.2. Cross-Docking

Αποτελεσματικό cross-docking δεν μπορεί να υπάρξει χωρίς γρήγορο και ακριβή εντοπισμό υλικών και προϊόντων. Κάτι τέτοιο κάνει την ύπαρξη τεχνολογιών RFID και γραμμωτών κωδικών απαραίτητες σε λειτουργικό επίπεδο.

Για την αποτελεσματική εφαρμογή, στα πλαίσια ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας, είναι απαραίτητη επομένως η σήμανση σε πραγματικό χρόνο ώστε οι νέες πληροφορίες που προκύπτουν να αποτυπωθούν σωστά πριν την επόμενη διαδικασία που θα ακολουθήσει στα πλαίσια της εφοδιαστικής αλυσίδας για ένα προϊόν. Η λύση σε αυτό το πρόβλημα είναι συνήθως οι φορητοί εκτυπωτές. Σχετικά με το cross-docking η τεχνολογία RFID θα δώσει σε βάθος χρόνου λύση στο κείμενο πρόβλημα της διάνοιξης των παλλετών για διαλογή, επιμερισμό και επανασυσκευασία τους μιας και θα είναι δυνατή η εξακρίβωση κάθε μιας συσκευασίας η οποία θα περιέχεται ξεχωριστά.

### 3.1.3. Έλεγχος Παρτίδων

Η χρήση κωδικών παρτίδας και ημερομηνιών λήξης σε ένα γραμμωτό κώδικα καθιστά εύκολη την καταγραφή πληροφοριών αυτόματα και με ακρίβεια σε κάθε σημείο της αλυσίδας εφοδιασμού. Η δυνατότητα αυτή βελτιώνει την ορθότητα των δεδομένων μειώνοντας παράλληλα την προσπάθεια που χρειάζεται για την καταγραφή και διάδοση των πληροφοριών. Η διαχείριση παραγωγής, τα συστήματα ERP σε λειτουργικό επίπεδο αλλά και γενικότερα η προστασία του περιβάλλοντος, ο έλεγχος της δημόσιας υγείας και ασφάλειας καθώς και άλλα συστήματα συχνά απαιτούν ιχνηλασιμότητα σε επίπεδο παρτίδας που σημαίνει ότι η ίσως η εφοδιαστική αλυσίδα να είναι η μόνη περιοχή όπου η πληροφόρηση δεν είναι άμεσα διαθέσιμη. Η ιχνηλασιμότητα σε επίπεδο παρτίδας είναι εξαιρετικά πολύτιμη ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ανάκλησης τροφίμων, φαρμάκων ή και βιομηχανικών προϊόντων. Οι αριθμοί παρτίδας, όπως θα δούμε παρακάτω, μπορούν να κωδικοποιηθούν σε γραμμωτούς κώδικες ή ετικέτες RFID και να προσαρμόζονται σε παλλέτες, χαρτοκιβώτια, εσωτερικές συσκευασίες και τεμάχια. Επομένως συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων για παράδειγμα μπορούν να χρησιμοποιούν μεταβλητούς και διαφορετικούς κωδικούς παρτίδας ή ημερομηνίες λήξης που αφορούν τους κωδικούς αυτών των παρτίδων για τη μείωση των απωλειών, εξασφαλίζοντας ότι ακολουθούνται διαδικασίες FIFO (First in First Out).

### 3.1.4. Διαχείριση Αποθήκης

Η βελτιωμένη διαχείριση αποθήκης είναι ίσως το βασικότερο πλεονέκτημα της χρήσης γραμμωτών κωδικών ως τεχνολογία ιχνηλασιμότητας. Οι γραμμωτοί κώδικες και η τεχνολογία RFID για παράδειγμα χρησιμοποιούνται συνήθως ως προαπαιτούμενη

τεχνολογία στα λογισμικά πακέτα συστημάτων WMS τα οποία εκτελούν μια ποικιλία λειτουργιών για τη βελτίωση της παραγωγικότητας της εργασίας, την τεκμηρίωση των επεξεργαζόμενων δεδομένων και την αποτελεσματικότητα των εργασιών στην αποθήκη. Για παράδειγμα μια βασική λειτουργία ενός WMS είναι να υπολογίζει την πιο αποτελεσματική ακολουθία συλλογής και απόθεσης συσκευασιών και μονάδων logistics με σκοπό τη μείωση του απαιτούμενου όγκου εργασίας και χρόνου χειρισμών. Επομένως, όταν υποστηρίζεται με έγκαιρες και ακριβείς πληροφορίες, ένα WMS μπορεί να διαχειριστεί σύνθετων χειρισμών αποθέματα με αυστηρές προδιαγραφές όπως ημερομηνίες λήξης, θερμοκρασίες κλπ. Αξίζει να αναφερθεί επιπλέον ότι πολλά WMS πακέτα μπορούν να ετοιμάζουν αυτόματα ετικέτες logistics μετά την ολοκλήρωση της συλλογής, να εκτελούν αυτόματα συναλλαγές EDI και να εκδίδουν τα απαιτούμενα κατά περίπτωση παραστατικά.

### 3.1.5. Αποστολή Προϊόντων

Μια κοινή εφαρμογή των γραμμωτών κωδικών είναι η σάρωση παλλετών κατά τη φόρτωσή τους για μεταφορά και η επιβεβαίωση ότι έχουν φορτωθεί όλες και όχι σε λάθος όχημα. Μέσω ασύρματης σύνδεσης τα δεδομένα μεταφέρονται από τους σαρωτές σε ένα κεντρικό υπολογιστή ο οποίος συγκρίνει τα στοιχεία που φορτώνονται με αυτά που περιλαμβάνονται στην πραγματική παραγγελία του πελάτη. Ελλείψεις ή λανθασμένες φορτώσεις ανιχνεύονται αμέσως και το προσωπικό που εκτελεί την παραγγελία ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για το πρόβλημα και την απαραίτητη διορθωτική ενέργεια που πρέπει να εκτελέσει. Με τη χρήση ελέγχου και διόρθωσης σε πραγματικό χρόνο η ακρίβεια των αποστολών υπερβαίνει συχνά το 99%. Επιπλέον, η συλλογή πληροφοριών σχετικά με εξερχόμενες αποστολές αυτόματα είναι ένας αποτελεσματικός τρόπος για τη δόμηση των αρχείων ιχνηλασιμότητας, χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε χρονοβόρα χειροκίνητη εισαγωγή δεδομένων. Η βιομηχανία των τροφίμων, για τη βελτίωση της ασφάλειας και της ιχνηλασιμότητας, επεκτείνει αυτή την εφαρμογή στην αυτόματη καταγραφή αριθμών παρτίδας και ημερομηνιών λήξης των εξερχόμενων στοιχείων. Οι πληροφορίες παρτίδας και η ημερομηνία λήξης μπορούν να προσαρτηθούν ως δεδομένα στην καταγραφή της παραγγελίας. Με αυτό τον τρόπο, σε περίπτωση λανθασμένης αποστολής ή ανάκλησης, ο διανομέας μπορεί να έχει την τεκμηρίωση που απαιτείται για τον εντοπισμό συγκεκριμένων παρτίδων που αφορούν συγκεκριμένους πελάτες. Οι κωδικοί παρτίδας ή άλλες μεταβλητές πληροφορίες σχετικά με τις συσκευασίες μιας αποστολής θα μπορούσαν ταυτόχρονα να κωδικοποιηθούν σε ένα δισδιάστατο γραμμωτό κώδικα που θα αναρτάται σε μικρό χώρο στην **ετικέτα logistics**<sup>20</sup> παλλέτας και με τον οποίο ο διανομέας και ο παραλήπτης θα μπορούν με μια σάρωση να συγκεντρώνουν πληροφορίες σχετικά με όλο το περιεχόμενο της παλλέτας.

Η τεχνολογία RFID παρέχει παρόμοια λειτουργικότητα αφού κάθε συσκευασία μπορεί να σαρωθεί ταυτόχρονα χωρίς να απαιτείται για παράδειγμα άνοιγμα της παλλέτας, βασικό συγκριτικό πλεονέκτημα για διαδικασίες Cross docking που εξετάσαμε παραπάνω. Επίσης

<sup>20</sup> Ετικέτα συνοπτική επικολλούμενη επί μονάδων logistics (πχ. παλλέτα) με πληροφορίες που αφορούν τον αποστολέα, τον παραλήπτη και τον μεταφορέα της συγκεκριμένης μονάδας

ειδικά στις παραλαβές συγκεντρωτικών φορτίων, η τεχνολογία RFID παρέχει την άκρως επιθυμητή δυνατότητα της αυτόματης καταγραφής των περιεχόμενων τεμαχίων και συσκευασιών μιας παλλέτας (ανεξάρτητα από το αν τα αγαθά είναι όλα του ίδιου τύπου ή μικτά) δημιουργώντας ένα ηλεκτρονικό κατάλογο των εμπορευμάτων που αποστέλλονται ή λαμβάνονται.

### 3.2. Αλφαριθμητικοί Κώδικες

Οι αλφαριθμητικοί κώδικες είναι σειρές αριθμών, γραμμάτων ή συνδυασμός τους διαφόρων μεγεθών επί ετικετών οι οποίες προσαρμόζονται σε προϊόντα ή τις συσκευασίες τους. Ονομάζονται μερικές φορές και κωδικοί χαρακτήρων λόγω ορισμένων ιδιοτήτων τους και είναι βασικά δυαδικοί κώδικες. Μέσω αυτών είναι δυνατή η καταγραφή αλφαριθμητικών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των γραμμάτων της αλφαβήτου, αριθμών, μαθηματικών συμβόλων και σημείων στίξεως στον ίδιο κωδικό που μπορούν να είναι ικανά για επεξεργασία από υπολογιστές και βάσεις δεδομένων. Η αρχή αυτού του τύπου κωδικών βρίσκεται στις αρχές του 20ού αιώνα με τον κωδικό του Hollerith. Στις μέρες μας οι πιο κοινοί αλφαριθμητικοί κώδικες που χρησιμοποιούνται είναι ο κώδικας ASCII, ο κώδικας EBCDIC και το πρότυπο Unicode. Γενικά, πολλά παλαιότερα πρότυπα για κωδικοποίηση χαρακτήρων μοιράζονται ένα κοινό πρόβλημα: το ότι επιτρέπουν υποστήριξη μόνο δύο αλφαβήτων σε ένα συγκεκριμένο υπολογιστή, συνήθως του Λατινικού και ενός τοπικού, δηλαδή δεν υποστηρίζουν πολλά αλφάβητα στον ίδιο υπολογιστή.

Μέσω των κωδικών αυτών παρουσιάζονται πληροφορίες σχετικές με τα τεμάχια, συσκευασίες κλπ. Τέτοιες πληροφορίες είναι ο αριθμός παρτίδας, ο σειριακός αριθμός, ημερομηνίες που αφορούν το προϊόν (λήξης, ανάλωσης έως κλπ.), βάρος, διαστάσεις κα. Ο σχεδιασμός και η αρχή ενός συστήματος αλφαριθμητικών κωδικών είναι πολύ απλός και οικονομικός μειονεκτεί ωστόσο διότι απαιτεί σημαντικό ανθρώπινο δυναμικό για τη λειτουργία και τη διαχείριση τόσο της καταγραφής των πληροφοριών και ένταξής τους στις ετικέτες όσο και στην ανάγνωση και εισαγωγή τους στις βάσεις δεδομένων. Αυτή η μη-αυτόματη διεργασία έχει ως αποτέλεσμα μεγάλο κόστος εργασίας, ενώ την ίδια στιγμή η απόδοση δεν είναι ικανοποιητική, δεδομένου ότι είναι σχεδόν αδύνατο να αποφευχθούν τα λάθη κατά τη διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων χειροκίνητα. Οι αλφαριθμητικοί κώδικες συνήθως παράγονται και δομούνται από την εταιρεία και δεν ακολουθούν κάποιο πρότυπο κάτι που καθιστά δύσκολη την ανταλλαγή τους μεταξύ διαφορετικών κρίκων της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η ύπαρξή τους ωστόσο είναι απαραίτητη σε κάθε περίπτωση αφού μόνο με αυτόν τον τρόπο μπορεί να γίνει δυνατή η χρήση των υπολοίπων αυτοματοποιημένων τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας που θα αναλυθούν παρακάτω. Μπορούμε να ισχυριστούμε πως ωθούν τις επιχειρήσεις, ανεξάρτητα από τον τομέα δραστηριότητας, να προχωρούν σε μια ορθολογική δόμηση των εσωτερικών τους στοιχείων (τόσο παγίων όσο και αποθεμάτων) τέτοια ώστε να αυξάνει η παραγωγικότητά και λειτουργικότητά των διαδικασιών τους. Ταυτόχρονα οι αλφαριθμητικοί κώδικες είναι η

απαραίτητη μέθοδος για την επικοινωνία μεταξύ μηχανών M2M<sup>21</sup>, εφόσον μιλάμε για ενοποίηση πληροφοριακών συστημάτων όπως τα ERP. Ταυτόχρονα χωρίς τους αλφαριθμητικούς κώδικες δεν μπορεί να πραγματοποιηθούν διαδικασίες B2B EDI που μπορεί να αφορούν την ολοκλήρωση εμπορικών συμφωνιών. Παρακάτω θα δούμε για κάθε έναν τα χαρακτηριστικά του.

### 3.2.1. Κώδικας ASCII

Ο κώδικας ASCII είναι ένα κωδικοποιημένο σύνολο χαρακτήρων του λατινικού αλφάβητου όπως αυτό χρησιμοποιείται σήμερα στην Αγγλική γλώσσα και σε άλλες δυτικοευρωπαϊκές γλώσσες. Χρησιμοποιείται για αναπαράσταση κειμένου στους υπολογιστές, σε συσκευές τηλεπικοινωνίας καθώς και σε άλλες συσκευές που δουλεύουν με κείμενο. Οι περισσότερες σύγχρονες κωδικοποιήσεις χαρακτήρων βασίζονται στον ASCII, αν και υποστηρίζουν πολύ περισσότερους χαρακτήρες. Ο κώδικας ASCII είναι μια 7-bit κωδικοποίηση χαρακτήρων και αποτελείται από 128 χαρακτήρες συμπεριλαμβανομένων γραμμάτων, σημείων στίξης και αριθμών τους οποίους βλέπουμε στον ακόλουθο πίνακα:

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	\$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

Πίνακας 3.1, Χαρακτήρες κώδικα ASCII

<sup>21</sup> Τεχνολογίες που επιτρέπουν ασύρματα ή/και ενσύρματα συστήματα να επικοινωνούν με άλλες συσκευές του ίδιου τύπου

### 3.2.2. Κώδικας EBCDIC

Ο κώδικας EBCDIC επινοήθηκε το 1963-1964 από την αμερικανική εταιρεία IBM και ανακοινώθηκε με την έναρξη διάθεσης των κεντρικών υπολογιστικών συστημάτων IBM System / 360. Πρόκειται για μια 8-bit κωδικοποίηση χαρακτήρων σε αντίθεση με τον κώδικα ASCII που είδαμε παραπάνω ο οποίος αναπτύχθηκε ξεχωριστά. Δημιουργήθηκε για να επεκτείνει τον ήδη υπάρχοντα δεκαδικό δυαδικό κώδικα (Binary Coded Decimal - BCD) ανταλλαγής δεδομένων που είχε ήδη σχεδιαστεί για χρήση στις διάτρητες κάρτες των πρώτων υπολογιστών. Δε χρησιμοποιείται ευρέως.

### 3.2.3. Πρότυπο UNICODE

Το διεθνές πρότυπο UNICODE στοχεύει στην κωδικοποίηση όλων των συστημάτων γραφής που χρησιμοποιούνται στον πλανήτη, ώστε να γίνει δυνατή η αποθήκευση - στη μνήμη ενός υπολογιστή - γραπτού κειμένου όλων των γλωσσών. Προτείνει έναν μοναδικό αριθμό για κάθε χαρακτήρα, ανεξάρτητα από το λειτουργικό σύστημα, ανεξάρτητα από το λογισμικό και ανεξάρτητα από την γλώσσα ενώ είναι η επίσημη μέθοδος εφαρμογής του προτύπου ISO/IEC 10646. Χάρη στο πρότυπο Unicode ένα και μόνο προϊόν ή μία και μόνη τοποθεσία Διαδικτύου μπορεί να επικοινωνεί με διάφορα λειτουργικά συστήματα, σε διάφορες γλώσσες και χώρες, χωρίς την ανάγκη επαναπρογραμματισμού. Γίνεται έτσι δυνατή η μεταφορά δεδομένων ανάμεσα σε πλήθος διαφορετικών συστημάτων δίχως κίνδυνο αλλοίωσης και μπορεί να υλοποιηθεί με διαφορετικές κωδικοποιήσεις χαρακτήρων. Οι πιο συχνά χρησιμοποιούμενες κωδικοποιήσεις στο πρότυπο Unicode είναι οι UTF-8, UTF-16 και η παρωχημένη UCS-2. Η UTF-8 χρησιμοποιεί ένα byte για κάθε χαρακτήρα ASCII (τα οποία έχουν τις ίδιες αξίες κώδικα τόσο για την κωδικοποίηση UTF-8 όσο και την ASCII) και μέχρι τέσσερα bytes για άλλους χαρακτήρες. Η κωδικοποίηση UCS-2 χρησιμοποιεί μια μονάδα κώδικα 16-bit (δύο 8-bit bytes) για κάθε χαρακτήρα, αλλά δεν μπορεί να κωδικοποιήσει κάθε χαρακτήρα στο τρέχον πρότυπο Unicode. Η κωδικοποίηση UTF-16 επεκτείνει τις δυνατότητες της UCS-2, χρησιμοποιώντας μια μονάδα 16-bit για τους χαρακτήρες που ήταν να αναπαρασταθούν με κωδικοποίηση UCS-2 και δύο μονάδες 16-bit (4 × 8 bit) για τη διαχείριση του κάθε ενός από τους νέους χαρακτήρες.

### 3.3. Γραμμωτοί Κώδικες (Bar Codes)

Ένας γραμμωτός κώδικας (ή bar code) είναι μια οπτικά αναγνώσιμη από μηχανήματα (machine readable) αναπαράσταση δεδομένων, η οποία φέρει κωδικοποιημένες τις πληροφορίες και (πιθανά) ιδιότητες του αντικειμένου στο οποίο εμπεριέχεται σε ένα συνδυασμό «μπαρών» και «κενών» διαφορετικής αναλογίας και πλάτους. Τα bar codes ακριβώς για αυτή τους την ιδιότητα χαρακτηρίζονται ως «**φορείς πληροφοριών**» στη διεθνή πρακτική (**Data Carriers**). Πρώτη φορά παρουσιάστηκαν στις Η.Π.Α σαν ιδέα το 1948



και εφαρμόστηκαν σε πρώιμη μορφή και μεγάλη κλίμακα στη αμερικανική σιδηροδρομική βιομηχανία (KarTrak System) με στόχο τη γρήγορη αναγνώριση των βαγονιών των αμερικανικών σιδηροδρόμων. Σε αυτή τους τη μορφή οι γραμμωτοί κώδικες αποτελούνταν από μπλε και κόκκινες γραμμές στις πλευρές των βαγονιών και κωδικοποιούσαν ένα 6-ψήφιο αριθμό που αφορούσε την εταιρεία και ένα 4-ψήφιο σειριακό που αφορούσε το βαγόνι. Αν και δεν ευδοκίμησαν στο συγκεκριμένο τομέα, εντούτοις παρέμειναν σαν κεντρική ιδέα στην ανάπτυξη μιας μεθόδου γρήγορης αναγνώρισης (και τιμολόγησης) προϊόντων στα αμερικανικά παντοπωλεία. Έτσι στα μέσα της δεκαετίας του 1970, μετά την πρώτη επίσημη συνάντηση των επαγγελματιών του το 1966 στην οποία τέθηκε το ζήτημα, ο Εθνικός Σύνδεσμος Αλυσίδων Τροφίμων των Η.Π.Α (National Association of Food Chains – NAFC) προχώρησε στη δημιουργία μιας ειδικής επιτροπής που καθιέρωσε ένα 11-ψήφιο κωδικό για τη μοναδική αναγνώριση των προϊόντων. Τότε έγινε και η πρώτη προσπάθεια για την ανάπτυξη των γραμμωτών κωδικών σε ευρεία κλίμακα που κατέληξε στην πρώτη ανάγνωση σε πραγματικές συνθήκες το 1974.

Οι γραμμωτοί κώδικες είναι μια γρήγορη, ακριβής και χαμηλού κόστους προσέγγιση για την κωδικοποίηση πληροφοριών που μπορεί να διαβαστεί εύκολα από απλές ειδικές ηλεκτρονικές συσκευές ανάγνωσης ενώ πλέον στις μέρες μας και από έξυπνες συσκευές (smartphones, tablets) των καταναλωτών. **Κύριο χαρακτηριστικό τους είναι πως για να αναγνωστούν από ένα σαρωτή (scanner) θα πρέπει αυτός να έρθει σε άμεση οπτική επαφή με το bar code.** Η εξέλιξη των γραμμωτών κωδικών βελτίωσε σημαντικά την αποτελεσματικότητα της διαχείρισης πληροφοριών κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας και συνέβαλε στην βελτιστοποίηση της ιχνηλασιμότητας. Σαν αυτόματα, υψηλής ταχύτητας ανάγνωσης τεχνολογία ακρίβειας, παρέχει απλούστερα, οικονομικότερα και ακριβέστερα αποτελέσματα σε σχέση με την χειρωνακτική εισαγωγή δεδομένων στα πλαίσια συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Με την εφαρμογή των γραμμωτών κωδικών, τα δεδομένα μπορούν να διαβαστούν αυτόματα εξαλείφοντας πιθανά σφάλματα από τη χειροκίνητη εισαγωγή τους. Οι γραμμωτοί κώδικες λειτουργούν ως ένα χρήσιμο εργαλείο για τη συλλογή δεδομένων των επιχειρήσεων, την επεξεργασία, τη μετάδοση, την καταγραφή και τη διαχείριση, οι οποίες μπορούν να εφαρμοστούν και να αποφέρουν οφέλη σε διάφορους τομείς και κλάδους, όπως οι κατασκευές, η διανομή, η αποθήκευση και οι λιανικές πωλήσεις.

Οι γραμμωτοί κώδικες εφόσον φέρουν πληροφορίες καλούνται και **συμβολογίες** ή **σύμβολα**. Οι δε πληροφορίες τις οποίες περιέχουν κωδικοποιημένες χαρακτηρίζονται **συμβολοσειρές στοιχείων** (Element Strings). Υπάρχουν δυο βασικές κατηγορίες συμβόλων:

- **Τα γραμμικά σύμβολα (Linear bar codes):** Αναπαριστούν δεδομένα μέσω του συνδυασμού παράλληλων κενών και γραμμών («μπαρών») διαφορετικού πλάτους. Μπορούν να κωδικοποιήσουν έως και 85 (ανώτατο όριο συγκεκριμένης συμβολογίας) εκ των χαρακτήρων που είδαμε στην προηγούμενη ενότητα και είναι τα πλέον διαδεδομένα στην καθημερινή πρακτική. Μειονεκτούν λόγω του μεγάλου πλάτους τους κάτι που περιορίζεται με τη συμβολογία RSS όπως θα δούμε παρακάτω
- **Τα διδιάστατα σύμβολα (2D bar codes):** Αναπαριστούν δεδομένα τόσο κατά πλάτος όσο και καθ' ύψος μέσω της χρήσης γεωμετρικών «μοτίβων» (τετράγωνα,

εξάγωνα κλπ.). Μπορούν να κωδικοποιήσουν εκατοντάδες χαρακτήρες. Το μέγεθός τους συγκριτικά με τα γραμμικά είναι μικρότερο χρειάζεται όμως σαρωτής εικόνας (image scanner) για την αποκωδικοποίησή τους

Οι πληροφορίες οι οποίες κωδικοποιούνται και είναι συνήθως άμεσα συνδεδεμένες με ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας είναι:

- ✓ **Μοναδικοί κωδικοί GTIN** τεμαχίων/συσκευασιών, SSCC (παλλετών), **GLN**<sup>22</sup> (θέσης) (βασίζονται όλοι στο μοναδικό παγκόσμιο εταιρικό πρόθεμα – **GCP**<sup>23</sup> – το οποίο παρέχει ο παγκόσμιος οργανισμός GS1 στις επιχειρήσεις-μέλη του)
- ✓ **Εμπορικές / επιχειρησιακές / μεταφορικές πληροφορίες** σχετιζόμενες με τα συγκεκριμένα τεμάχια / συσκευασίες / παλλέτες κλπ. Τα κυριότερα εξ αυτών είναι: Ο Αριθμός Παρτίδας η Ημερομηνία Παραγωγής, η Ημερομηνία Συσκευασίας, η Ημερομηνία Ανάλωσης κατά Προτίμηση, η Ημερομηνία Λήξης, ο Σειριακός Αριθμός, η Χώρα Προέλευσης μιας Μονάδας Εμπορίας, η Χώρα Επεξεργασίας, η Δραστητικότητα (αν αφορά φαρμακευτικά προϊόντα), ο Διεθνής Κωδικός Αναγνώρισης Επιστρεφόμενων Παγίων (GRAI), ο Διεθνής Κωδικός αναγνώρισης Μεμονωμένων Παγίων (GIAI), ο Διεθνής Κωδικός Αναγνώρισης Μεμονωμένου Φορτίου (GSIN), ο Διεθνής Κωδικός Αναγνώρισης Συνδυασμένου Φορτίου (GINC), η Ημερομηνία και Ώρα Παραγωγής. Δευτερεύοντα στοιχεία μπορεί να συνδέονται με τις διαστάσεις, τον όγκο, το βάρος, την τιμή, τη διεύθυνση παράδοσης/αποστολής κλπ.

Αξίζει να σημειώσουμε πως εφόσον το σύστημα ιχνηλασιμότητας βασίζεται στο Πρότυπο Ιχνηλασιμότητας του GS1, η αυτόματη επεξεργασία των συμβολοσειρών στοιχείων σε επιχειρηματικές εφαρμογές απαιτεί την παράθεση των παραπάνω πληροφοριών (σχετικά με το είδος της συναλλαγής στην οποία αναφέρεται η μεταφορά δεδομένων) με τρόπο τέτοιο ώστε να είναι αντιληπτός όχι μόνο από τον σαρωτή αλλά (κυρίως) από τα πληροφοριακά συστήματα και βάσεις δεδομένων τα οποία θα τις διαχειριστούν. Αυτό πραγματοποιείται μέσω της χρήσης των **Δεικτών Εφαρμογής - ΔΕ** (Application Identifiers - AI). Ως Δείκτες Εφαρμογής καλούνται πεδία δύο ή περισσότερων χαρακτήρων εντός παρένθεσης στην αρχή μιας συμβολοσειράς. Είναι προθέματα που προσδιορίζουν μοναδικά την έννοια και τη μορφή του πεδίου δεδομένων που ακολουθεί. Τα δεδομένα μπορεί να περιλαμβάνουν αλφαριθμητικούς χαρακτήρες, όμοια με αυτούς που εξετάστηκαν παραπάνω. Τα πεδία δεδομένων είναι είτε σταθερού ή μεταβλητού μήκους, ανάλογα με το δείκτη εφαρμογής. Υπάρχει μια σειρά από δείκτες εφαρμογής για πλήθος χαρακτηριστικών όπως το βάρος, η επιφάνεια ή ο όγκος αλλά και άλλες πληροφορίες όπως ο αριθμός παρτίδας, ο σειριακός αριθμός, η χώρα παραγωγής κλπ. όπως είδαμε και παραπάνω. Παράδειγμα αυτών θα δούμε σε επόμενη ενότητα ενώ στο παράρτημα της παρούσας εργασίας παρατίθεται το σύνολο αυτών συνοδευόμενοι με τους διεθνείς τίτλους τους (Data Titles) όπως χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές Retail, Logistics και General Distribution.

<sup>22</sup> Μοναδικός κωδικός αναγνώρισης φυσικών θέσεων ή νομικών προσώπων

<sup>23</sup> Εταιρικό πρόθεμα που αποδίδουν οι οργανισμοί – μέλη του GS1 στις επιχειρήσεις - μέλη τους ξεχωριστά για την εξασφάλιση της μοναδικότητας των προϊόντων τους εντός της εφοδιαστικής αλυσίδας

### 3.3.1. Δομή και Χαρακτηριστικά Γραμμωτού Κώδικα

Όπως αναλύθηκε παραπάνω, οι γραμμωτοί κώδικες είναι φορείς πληροφοριών. Το γεγονός ότι χρησιμοποιούνται ευρέως σε πλήθος διαφορετικών εφοδιαστικών αλυσίδων δημιούργησε την ανάγκη τυποποίησης των χαρακτηριστικών τους. Για την ανάπτυξη των προτύπων αυτών εθνικοί και διεθνείς οργανισμοί όπως το Διεθνές Ινστιτούτο Προτύπων Αμερικής **ANSI**<sup>24</sup>, ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) σε συνεργασία με φορείς της αγοράς αλλά και άλλους οργανισμούς (IEC, GS1) έχει δημιουργήσει συγκεκριμένες προδιαγραφές. Οι κυριότερες εξ αυτών παρατίθενται όπως εντοπίστηκαν κοινά στο σύνολο της βιβλιογραφίας, στην αγγλική γλώσσα ακριβώς λόγω του διεθνούς χαρακτήρα τους, και είναι:

- ANSI/AIM BC1/1995: Uniform Symbology Specification - Code 39
- ISO/IEC 15424: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Data carrier/Symbology identifiers
- ISO/IEC 15420: Information technology - Automatic identification and data capture techniques; bar code Symbology specifications - EAN/UPC
- ISO/IEC 16390: Information technology; Automatic identification and data capture techniques; bar code symbology specifications - ITF-14
- ISO/IEC 15417: Information technology - Automatic identification and data capture techniques; bar code symbology specifications - Code-128 Symbology specifications
- ISO/IEC 15415: Information technology - Automatic identification and data capture techniques; bar code print quality test specification - Two-dimensional symbols
- ISO/IEC 15416: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code print quality test specification - Linear symbols
- ISO/IEC 15419: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code digital imaging and printing performance testing
- ISO/IEC 15421: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code master test specifications
- ISO/IEC 15426-1: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code verifier conformance specification - Part 1: Linear symbols
- ISO/IEC 15438:2006: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - PDF417 bar code symbology specification
- ISO/IEC 24724: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Reduced Space Symbology (RSS) bar code symbology specification (πρώην RSS και πλέον GS1 DataBar)
- ISO/IEC 24778:2008; Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Aztec Code bar code symbology specification
- ISO/IEC 16022: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Data Matrix bar code symbology specification
- ISO/IEC 24723: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - EAN.UCC Composite bar code symbology specification
- ISO/IEC 18004: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - QR Code 2005 bar code symbology specification
- ISO/IEC 646: Information technology - ISO 7-bit coded character set for information interchange

---

<sup>24</sup> Ο αμερικανικός εκπρόσωπος του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO)

Ένα σύμβολο bar code, για την αναπαράσταση της πληροφορίας με άμεσο τρόπο (σε μια σάρωση), χωρίς αλλοιώσεις έχει μια συγκεκριμένη δομή. Κάθε διαφορετική συμβολογία έχει και τις δικές της προδιαγραφές. Τα βασικότερα χαρακτηριστικά δομής των γραμμικών bar codes, που σε γενικές γραμμές είναι κοινά σε κάθε διαφορετική συμβολογία είναι:

1. **X-Dimension (ή Module):** Το πλάτος της λεπτότερης μπάρας (σε mm)
2. **Πλάτος (Width):** Προκύπτει ως πολλαπλάσιο του X-Dimension και είναι προδιαγεγραμμένο για κάθε εφαρμογή (Minimum/Nominal/Maximum)
3. **Ύψος (Height):** Προδιαγεγραμμένο για κάθε εφαρμογή (Minimum/Nominal/Maximum)
4. **Ελεύθερες Ζώνες (Quiet Zones):** Ορίζουν στον scanner την περιοχή από την οποία θα ξεκινήσει να διαβάζει πληροφορίες και την περιοχή στην οποία αυτές σταματούν. Το πλάτος τους είναι πολλαπλάσιο του X-Dimension

Τα δισδιάστατα σύμβολα, λόγω της μεγάλης δυναμικότητας που έχουν σε κωδικοποίηση διαφοροποιούνται περισσότερο, σε σχέση με τα γραμμικά, μεταξύ τους. Κάποια κοινά βασικά χαρακτηριστικά σε γενικές γραμμές είναι:

1. **Ελεύθερη Ζώνη (Quiet Zone):** Συνήθως περιβάλλει το σύμβολο
2. **Μοτίβο Εύρεσης (Finder Pattern):** Ορίζει τον προσανατολισμό με το οποίο αποκωδικοποιείται το σύμβολο
3. **Κωδικοί Διόρθωσης Πληροφοριών (Data and Error Correction Code words):** Χρησιμοποιούνται ως ενισχυτικοί κώδικες σε περίπτωση που κάποιο κελί του συμβόλου καταστραφεί

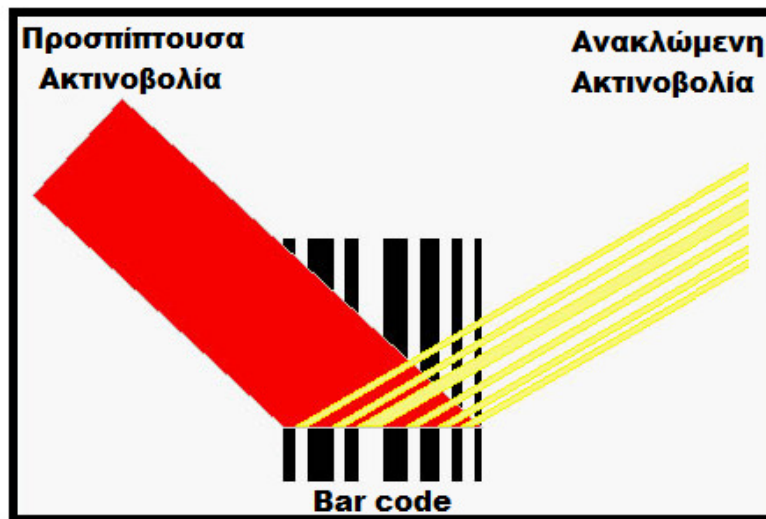
Για την ορθή αποκωδικοποίηση και αναγνώρισή τους τα σύμβολα περιλαμβάνουν στο σχεδιασμό τους κάποιους χαρακτήρες συγκεκριμένους έτσι ώστε κατά τη σάρωσή τους από τον αναγνώστη (scanner) να υπάρχει μια προειδοποίηση σχετικά με την πληροφορία η οποία θα ακολουθήσει καθώς και τον τύπο συμβόλου ο οποίος σαρώνεται. Ονομάζονται «σύμβολα αναγνώρισης» (Symbology Identifiers) και είναι μια σειρά δεδομένων τριών χαρακτήρων που περιλαμβάνει ένα χαρακτήρα σημαία (flag character), το χαρακτήρα κωδικού (code character), και ένα χαρακτήρα τροποποίησης (modifier character) και τους οποίους βλέπουμε στον ακόλουθο πίνακα:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΑΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
]	Ο χαρακτήρας σημαία (ο οποίος έχει τιμή 93 στον κώδικα ASCII) δηλώνει πως οι 2 χαρακτήρες που ακολουθούν είναι χαρακτήρες προσδιορισμού του συμβόλου
c	Ο χαρακτήρας κωδικού προσδιορίζει το είδος της συμβολογίας
m	Ο χαρακτήρας τροποποίησης προσδιορίζει τον τρόπο με τον οποίο χρησιμοποιείται το σύμβολο

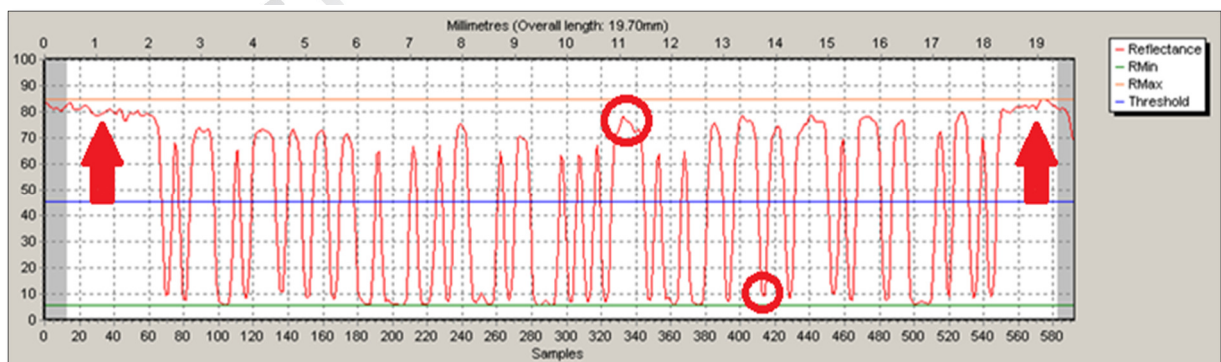
Πίνακας 3.2, Χαρακτήρες αποκωδικοποίησης δεικτών εφαρμογής

### 3.3.2. Σαρωτές Γραμμωτών Κωδικών (Bar code Scanners)

Προκειμένου να γίνει κατανοητή η αρχή λειτουργίας ενός γραμμωτού κώδικα θα πρέπει να εξεταστεί ο τρόπος με τον οποίο λειτουργεί ένας σαρωτής (scanner). Αρχή λειτουργίας ενός σαρωτή είναι η «ανακλασιμότητα» του φωτός. Αποτελείται από τρία λειτουργικά τμήματα, το σύστημα φωτισμού, τον αισθητήρα / μετατροπέα δεδομένων και τον αποκωδικοποιητή. Η σάρωση ξεκινά φωτίζοντας το σύμβολο με κόκκινο φως. Ο αισθητήρας του σαρωτή ανιχνεύει το ανακλώμενο φως και παράγει ένα αναλογικό σήμα με μεταβλητή τάση που αντιπροσωπεύει την ένταση (ή την έλλειψη έντασης) της ανάκλασης. Ο μετατροπέας μετατρέπει το αναλογικό σήμα σε ψηφιακό και το μεταδίδει στον αποκωδικοποιητή. Ο αποκωδικοποιητής ερμηνεύει το ψηφιακό σήμα μέσω αλγορίθμων για την επιβεβαίωση και επικύρωση ότι το σύμβολο είναι αναγνώσιμο, μετατρέπει την (τις) πληροφορία (-ες) σε κείμενο ASCII και αφού το μορφοποιεί το αποστέλλει στον υπολογιστή με τον οποίο είναι συνδεδεμένος ο σαρωτής. Συνοπτικά η λειτουργία φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 3.1, Λειτουργία αναγνώστη γραμμωτών κωδικών (bar code scanner)



Γράφημα 3.1, Γράφημα Ανακλασιμότητας Σάρωσης (Scan Reflectance Profile) γραμμωτού κώδικα EAN-13 κατά τη διάρκεια ποιοτικού ελέγχου (verification). Είναι διακριτά τα όρη (ανάκλαση ακτίνας), οι κοιλάδες (απορρόφηση ακτίνας) και οι ελεύθερες ζώνες (Quiet Zones)

Σχετικά με τους σαρωτές υπάρχουν πέντε είδη τα οποία χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα λειτουργικά περιβάλλοντα της εφοδιαστικής αλυσίδας:

- **Τύπου στυλό (Pen Wand Scanner):** Είναι ο απλούστερος σαρωτής. Δεν περιέχει κινούμενα μέρη και είναι υψηλής αντοχής και χαμηλού κόστους. Κατά τη χρήση του πρέπει να παραμένει σε άμεση επαφή με το σύμβολο, σε μια ορισμένη γωνία, και ορισμένη ταχύτητα
- **Σαρωτής εγκοπής (Slot Scanner):** Παραμένει σταθερός κατά τη σάρωση και το στοιχείο που φέρει το σύμβολο σύρεται χειροκίνητα μέσα από την εγκοπή. Χρησιμοποιείται συνήθως για σάρωση ταυτοτήτων ή καρτών
- **CCD (Charged Coupled Device) Scanners:** Χρησιμοποιείται συχνά στις λιανικές πωλήσεις. Συνήθως, ένας σαρωτής CCD έχει τη μορφή «πιστολιού» (συνήθης έκφραση για αυτό τον τύπο σαρωτών) και οι σαρώσεις πρέπει να γίνονται μερικά εκατοστά από το bar code. Σε κάθε σάρωση γίνονται αρκετές αναγνώσεις για να μειωθεί η πιθανότητα λαθών. Ένα βασικό μειονέκτημα του σαρωτή CCD είναι ότι δεν μπορεί να διαβάσει σύμβολα μεγαλύτερα από την οπτική του επιφάνεια κάτι που το περιορίζει σε μικρά σημεία λιανικής
- **Σαρωτής εικόνας (Image Scanner):** Ο συγκεκριμένος τύπος σαρωτή χρησιμοποιεί μια μικρή βιντεοκάμερα για να συλλάβει μια εικόνα του συμβόλου και στη συνέχεια χρησιμοποιεί εξελιγμένες τεχνικές ψηφιακής επεξεργασίας εικόνας για να αποκωδικοποιήσει τις πληροφορίες τις οποίες περιέχει
- **Σαρωτής Λέιζερ (Laser Scanner):** Χρησιμοποιεί ένα σύστημα κατόπτρων και φακών για να επιτρέψει στο σαρωτή για να διαβάσετε το σύμβολο, ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό, και μπορεί να το διαβάσει εύκολα έως 24 εκατοστά μακριά. Αυτή είναι και η αιτία που χρησιμοποιείται σε όλα τα σημαντικά σημεία λιανικής πώλησης. Για τη μείωση της πιθανότητας σφαλμάτων μια σάρωση με λέιζερ μπορεί να εκτελέσει μέχρι και 500 σαρώσεις ανά δευτερόλεπτο. Εξειδικευμένοι σαρωτές λέιζερ για μεγάλες αποστάσεις είναι σε θέση να διαβάζουν ένα σύμβολο έως και 10 μέτρα μακριά και συνήθως χρησιμοποιούνται στις αποθήκες

Στον ακόλουθο πίνακα βλέπουμε παραδείγματα των σαρωτών:

Pen Wand Scanner	Slot Scanner	CCD Scanner	Image Scanner	Laser Scanner
				 

Πίνακας 3.3, Παραδείγματα bar code scanners

### 3.3.3. Ποιότητα Γραμμωτών Κωδικών

Στα πλαίσια της αποτελεσματικότητάς τους σαν τεχνολογίες ιχνηλασιμότητας, τα σύμβολα πλην της ορθότητας των περιεχόμενων πληροφοριών, οφείλουν να τηρούν κάποιες γενικότερες προδιαγραφές πέραν των διαστασεολογικών που αφορούν την εκτύπωση και την αναγνωσιμότητά τους. Ο έλεγχος και πιστοποίηση αυτών πραγματοποιείται μέσω διαδικασίας ποιοτικού ελέγχου (ISO verification). Ο έλεγχος γίνεται:



- ✓ **Πριν την τελική εκτύπωση** ώστε να εντοπιστούν πιθανά προβλήματα και να γίνουν οι κατάλληλες διορθωτικές προεκτυπωτικές ενέργειες όπως: ρύθμιση του εκτυπωτή, πρόβλεψη «απλώματος» μελανιού κλπ.
- ✓ **Κατά την εκτύπωση** μέσω τυχαίας δειγματοληψίας ώστε να επιβεβαιωθεί η διατήρηση της ποιότητας και των προδιαγραφών κατά την παραγωγική διαδικασία
- ✓ **Μετά την εκτύπωση** ώστε να επιβεβαιωθεί ότι το σύμβολο είναι λειτουργικό στην τελική του κατάσταση

Οι προδιαγραφές ελέγχου όπως καταγράφονται στη βιβλιογραφία είναι:




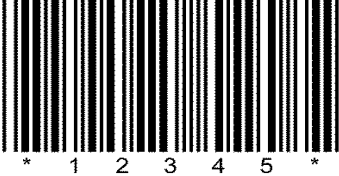

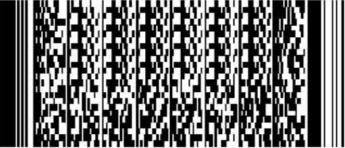
- ISO/IEC 15415: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code print quality test specification - Two-dimensional symbols
- ISO/IEC 15416: Information technology; automatic identification and data capture techniques - Bar code print quality test specification - Linear symbols
- ISO/IEC 15419: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code digital imaging and printing performance testing
- ISO/IEC 15421: Information technology - Automatic identification and data capture techniques - Bar code master test specifications
- ISO/IEC 15426-1: Information technology; automatic identification and data capture techniques - Bar code verifier conformance specification - Part 1: Linear symbols
- ISO 1073-2 Alphanumeric character sets for optical recognition – Part 2: Character set OCR-B Shapes and dimensions of the printed image
- AIM DPM-1-2006 Direct Part Mark (DPM) Quality Guideline

### 3.3.4. Κυριότεροι Γραμμωτοί Κώδικες

Όπως είδαμε, οι γραμμωτοί κώδικες χρησιμοποιούνται ως τμήματα των συστημάτων ιχνηλασιμότητας λόγω του χαμηλού κόστους και της ακρίβειας και ταχύτητας καταγραφής δεδομένων που προσφέρουν. Υπάρχουν πάνω από 50 διαφορετικές συμβολογίες οι οποίες χρησιμοποιούνται για διάφορους σκοπούς. Παρακάτω παρουσιάζονται οι κυριότερες εξ αυτών:

Εικόνα Συμβόλου Bar code	Τύπος Barcode	Linear	2D	Omni Directional	Image Scanner	Κύριος Τομέας Εφαρμογής	Σχόλια
 5 211234 567893 >	EAN-13	✓		✓		POS	Ευρεία χρήση οπουδήποτε στον κόσμο, Αριθμητικό Περιεχόμενο, GS1 General Specifications
 0 52012 34567 9	UPC-A	✓		✓		POS	Χρήση κυρίως σε POS Β. Αμερικής, Καναδά, Αριθμητικό Περιεχόμενο, GS1 General Specifications
 < 5211 2348 >	EAN-8	✓		✓		POS	Πολύ μικρά προϊόντα μόνο, Αριθμητικό Περιεχόμενο, GS1 General Specifications
 0 124013 6	UPC-E	✓		✓		POS	Πολύ μικρά προϊόντα μόνο, Αριθμητικό Περιεχόμενο, GS1 General Specifications
 0 5 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 0	ITF-14	✓				Logistics	Απευθείας εκτύπωση σε Χ/Κ, όχι POS, Αριθμητικό Περιεχόμενο, ISO/IEC 15416, ISO/IEC 16390, GS1 General Specifications
 ( 0 0 ) 1 7 8 6 0 1 2 3 0 1 2 3 4 5 6 7 8 4	EAN/UCC-128 (GS1-128)	✓				Logistics	Πολλαπλές πληροφορίες (Lot, BB κλπ.), όχι POS, Αλφαριθμητικό Περιεχόμενο, ISO/IEC 15459-2, ISO/IEC 15434, ISO/IEC 15418, GS1 General Specifications
 (01)97612345000148(3103)001862	(RSS) GS1 DataBar	✓				POS	Πολλαπλές πληροφορίες σε μικρό χώρο, φρέσκα προϊόντα, Αλφαριθμητικό Περιεχόμενο, ISO/IEC 24724:2006



	DataMatrix		✓	✓		Healthcare - Industry	ΙΑτροφαρμακευτικός εξοπλισμός, Βιομηχανικός εξοπλισμός, Αλφαριθμητικό Περιεχόμενο, ISO/IEC 16022:2006-15415- 15418:2009- 15424:2008- 15434:2006-15459
	QR-Code*		✓	✓		Customer	URL, Marketing, ISO/IEC 18004:2006
	Aztec Code*		✓	✓		Transport	Χρήση σε εισιτήρια μετακινήσεων MMM (κυρίως Κεντρικής Ευρώπης), κυβερνητικά επίσημα έγγραφα, λογαριασμούς (κυρίως Καναδάς), ISO/IEC 24778:2008
	Code 39*	✓		✓		Logistics	Χρήση κυρίως σε Β. Αμερική, Καναδά, Εσωτερική διακίνηση υλικών βιομηχανιών, Έγγραφα, Περιεχόμενο Αλφαριθμητικό, ANSI/AIM BC1/1995
	Code 128*	✓		✓		Logistics	Υψηλής πυκνότητας πληροφοριών, περιλαμβάνει όλους τους χαρακτήρες κώδικα ASCII, Αλφαριθμητικό Περιεχόμενο, ISO/IEC 15417:2007
	Portable Data File (PDF) - 417*	✓		✓			Επιβατικές μεταφορές (αεροπορικές), Επίσημα Έγγραφα, Αλφαριθμητικό Περιεχόμενο, ISO 15438

Πίνακας 3.4, Κυριότεροι τύποι γραμμωτών κωδικών (με \* σημειώνονται οι συμβολογίες που δεν ανήκουν στην οικογένεια των GS1 συμβόλων αλλά χρησιμοποιούνται γενικά στη βιομηχανία)

Παράδειγμα εφαρμογής τόσο των δεικτών εφαρμογής που είδαμε παραπάνω όπως και του συμβόλου EAN-128 είναι οι επικολλούμενες σε μονάδες logistics αντίστοιχες ετικέτες logistics. Παράδειγμα μιας τέτοια ετικέτας βλέπουμε παρακάτω:

ZIP Code	From	<b>FR92131</b>	<b>ΠΕΔΙΟ 1</b> <b>ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ</b> Πληροφορίες σε ελεύθερο κείμενο (Λογότυπο εταιρίας, δ/νση εταιρείας κλπ.)
Πληροφορίες Αποστολέα -Όνομα -Διεύθυνση -Ταχ. Κώδικας -Πόλη -Χώρα	Mustermann Gmbh Immermannstrasse 156 DE-40219 Düsseldorf		
Πληροφορίες Παραλήπτη -Όνομα -Διεύθυνση -Ταχ. Κώδικας -Πόλη -Χώρα	To <b>E Dantès</b> <b>135, rue du général Leclerc</b> <b>FR-92131 Issy les Moulineaux</b>		
Πληροφορίες Μεταφοράς -Όνομα Μεταφοράς -Λοιπές πληροφορίες (τύπος προϊόντων κλπ.)	Carrier Speed Transport Ltd	<b>Fresh Service</b>	<b>ΠΕΔΙΟ 2</b> <b>ΠΕΛΑΤΗΣ</b> Πληροφορίες σε αναγνώσιμη μορφή
ΤΙΤΛΟΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA TITLES) ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΑ ΑΝΑΓΝΩΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ (HUMAN READABLE INTERPRETATION)	Delivery Date (YYYY-MM-DD) 2007-05-22	Gross Weight (kg) 356	
ΣΥΜΒΟΛΑ BAR CODES ΜΕ ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΤΟΥ ΔΕΥΤΕΡΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΣΥΜΒΟΛΟΥ EAN-128 ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ:	SSCC 034531200000002527	GTIN 4012345333336	<b>ΠΕΔΙΟ 3</b> <b>ΜΕΤΑΦΟΡΕΑΣ</b> Πληροφορίες Πεδίου 2 σε γραμμωτό κώδικα (bar code)
- (01): Διεθνής Κωδικός Μονάδων Εμπορίας (GTIN-Globel Trade Item Number)	Order number 123456789	Batch 123456	
- (400): Κωδικός Παραγγελίας Πελάτη (ORDER NUMBER) - (10): Αριθμός Παρτίδας (BATCH/LOT) - (00): Σειριακός Κωδικός Μονάδων Logistics (Serial Shipping Container Code - SSCC)	(01) 0401234533336 (400) 123456789 (10) 123456		
HUMAN READABLE INTERPRETATION	(00) 03453120000002527		

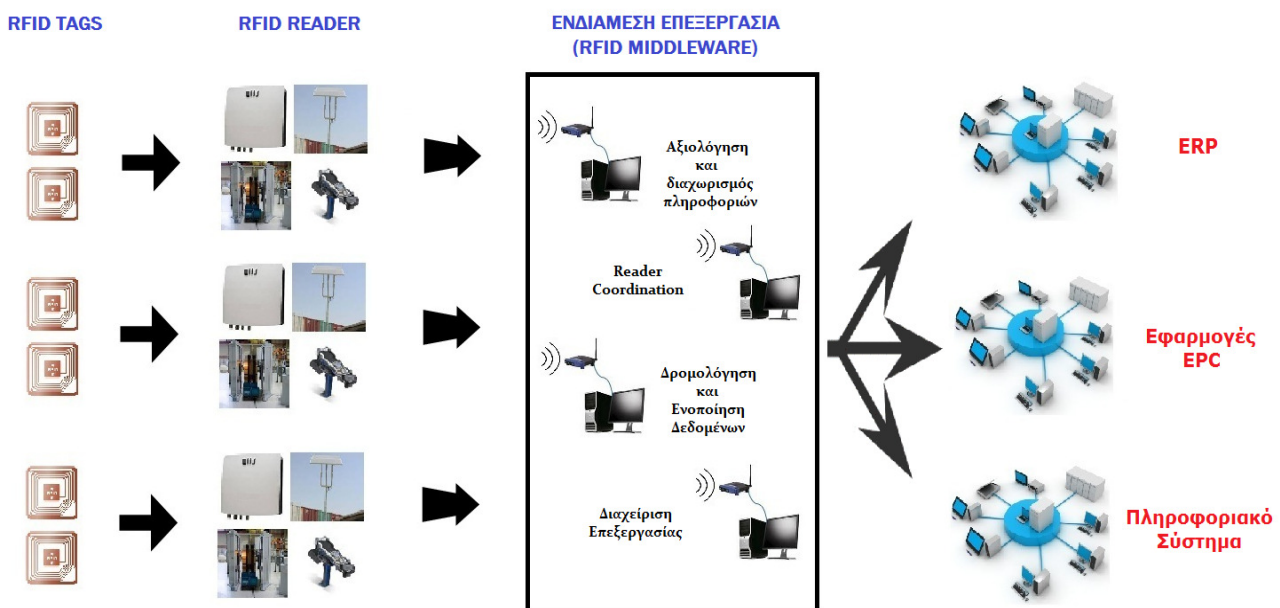
Σχήμα 3.2, Δομή Ετικέτας Παλλέτας (Logistics Label) (Πηγή: GS1 STILL – Standard International Logistics Label)

### 3.4. Radio Frequency Identification – RFID

Η ταυτοποίηση ραδιοσυχνότητας (RFID) είναι τεχνολογία που χρησιμοποιεί ραδιοκύματα για να εντοπίζει αυτόματα αντικείμενα και συχνά θεωρείται το επόμενο στάδιο στην εξέλιξη των γραμμωτών κωδικών (Srivastava, 2004 - Κελεπούρης, 2007). Ένα σύστημα RFID αποτελείται από 3 τμήματα:

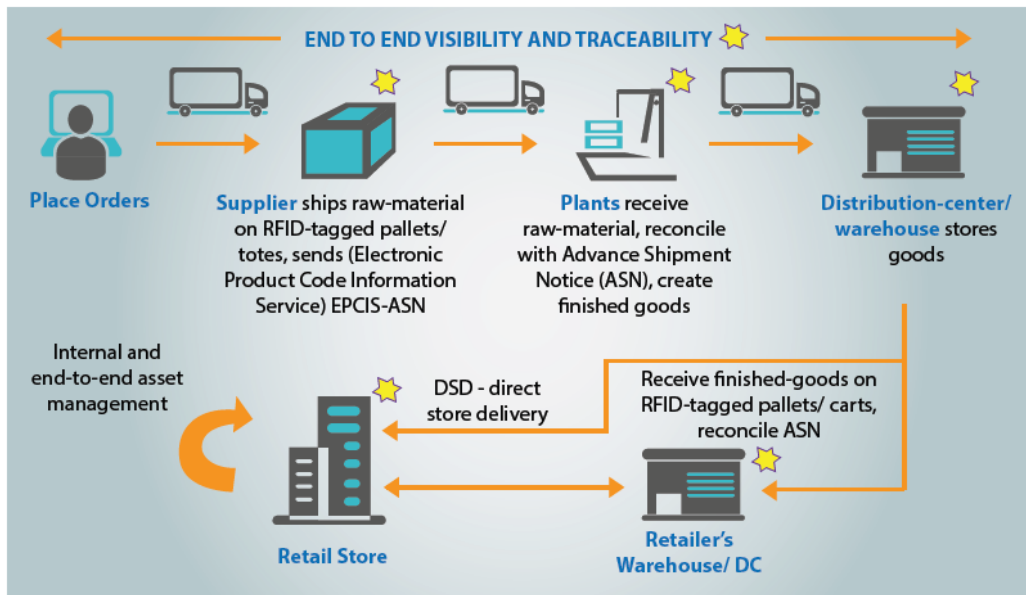
- Την ετικέτα (EPC Tag) (ή αλλιώς πομπό) η οποία περιέχει ένα τυπωμένο κύκλωμα (Printed Circuit Board), ένα δεδομένης λειτουργίας ασύρματο μικροσίπ (Application Specific Integrated Circuit – ASIC) που συνδέεται με ένα πηνίο το οποίο λειτουργεί σαν κεραία επιτρέποντας στο μικροεπεξεργαστή να διαβιβάσει τα στοιχεία αναγνώρισης
- Τον αναγνώστη (RFID Reader/Interrogator) ο οποίος μετατρέπει τα ραδιοκύματα που αντανακλώνται πίσω από την ετικέτα RFID σε ψηφιακές πληροφορίες διαχειρίσιμες πλέον για οποιοδήποτε σκοπό (πχ. εισαγωγή σε βάση δεδομένων κλπ.). Το γεγονός αυτό καθιστά τη φάση ανάγνωσης ταχεία και πλήρως αυτοματοποιημένη χωρίς άμεση οπτική ή φυσική επαφή του προϊόντος με το μηχάνημα ανάγνωσης
- Τον ελεγκτή (Controller ή Host) ο οποίος αναφέρεται σε κάποιο υπολογιστικό σύστημα που διαχειρίζεται τις εισερχόμενες από τον αναγνώστη πληροφορίες και είναι συνδεδεμένο με κάποιο ενδιάμεσο λογισμικό (middleware) για τη συγκεντρωτική διαχείριση πλήθους πληροφοριών

#### ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ RFID



Σχήμα 3.3, Αρχιτεκτονική Συστήματος RFID

Πρακτικά η διαχείριση πληροφοριών ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας με χρήση τεχνολογίας RFID σε ένα ERP σύστημα φαίνεται στο ακόλουθο γράφημα:



Σχήμα 3.4, Διαχείριση πληροφοριών συστήματος ιχνηλασιμότητας με χρήση τεχνολογίας RFID (Πηγή: 'Supply Chain Traceability with RFID and SAP – White Paper', Infosys Ltd.)

### 3.4.1. Τύποι Ετικετών RFID

Υπάρχουν διάφοροι τύποι ετικετών κάθε ένας με τα δικά του πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Μπορούν να συγκεντρωθούν σε τρεις κατηγορίες:

1. **Παθητικές Ετικέτες (Passive Tags):** Χαμηλού κόστους συγκριτικά με τους άλλους τύπους αφού δε χρειάζονται κάποια εσωτερική πηγή ενέργειας για τη λειτουργία τους. Ενεργοποιούνται όταν ο αναγνώστης εκπέμπει ένα ραδιοσήμα και αντιδρούν αποστέλλοντας την πληροφορία που περιέχει το μικροσίπ μέσω του πηνίου που λειτουργεί σαν πομπός της
2. **Ενεργητικές Ετικέτες (Active Tags):** Χαρακτηρίζονται έτσι αφού διαθέτουν εσωτερική πηγή ενέργειας για τη λειτουργία και αποστολή της πληροφορίας που περιέχουν. Βρίσκονται διαρκώς σε λειτουργία και ενεργά έτοιμες να αποστείλουν πληροφορίες αν ζητηθούν από κάποιο αναγνώστη
3. **Ημι-Ενεργητικές (Semi-Active Tags):** Είναι ένας υβριδικός τύπος των δυο παραπάνω. Έχει τόσο παθητικές όσο και ενεργητικές δυνατότητες. Για μεγαλύτερη διάρκεια της μπαταρίας οι «ενεργητικές» δυνατότητες της ετικέτας διατηρούνται σε αναμονή και ενεργοποιούνται όταν χρειάζεται να αναμεταδώσουν την πληροφορία που περιέχουν, παρουσιάζοντας συνολικά «παθητική» συμπεριφορά με κύριο όμως χαρακτηριστικό ότι η πληροφορία χρειάζεται περισσότερο χρόνο για να ληφθεί

Στον ακόλουθο πίνακα βλέπουμε συγκριτικά τους δυο κυριότερους τύπους ετικετών βάσει των χαρακτηριστικών τους:

ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ACTIVE RFID TAGS	PASSIVE RFID TAGS
Πηγή Ενέργειας	Μπαταρία	Καμία (Εξ αποστάσεως στιγμιαία φόρτιση)
Απαιτούμενη Ισχύς Σήματος	Χαμηλή	Υψηλή
Εύρος Επικοινωνίας	Μεγάλο (100+ μέτρα)	Μικρό (3 μέτρα)
Χωρητικότητα Αποθήκευσης Δεδομένων	Μεγάλη (128 kilobytes)	Μικρή (128 bytes)
Κόστος ανά Ετικέτα RFID	USD 15 - 100	USD 0.15 - 5
Μέγεθος Ετικέτας	Εξαρτάται από την εφαρμογή	Περίπου όσο μια πιστωτική κάρτα
Σταθερά Κόστη Υποδομών για εφαρμογή	Χαμηλότερο (Φθηνότεροι RFID Readers)	Υψηλότερο (Σταθεροί RFID Readers)
Μεταβλητά Κόστη	Υψηλότερα (βλ. Κόστος ανά Ετικέτα RFID)	Χαμηλότερα (βλ. Κόστος ανά Ετικέτα RFID)
Βέλτιστος Τομέας Χρήσης	Υψηλός Όγκος Διακινούμενων Στοιχείων σε προσχεδιασμένες περιοχές και δυναμική ροή	Υψηλός Όγκος Διακινούμενων Στοιχείων σε σταθερά σημεία και σταθερή ροή
Τομέας Εφαρμογής	Διανομείς αυτοκινήτων, Αυτοκινητοβιομηχανία, Νοσοκομεία, Κατασκευές, Ορυχεία, Εργαστήρια, διαχείρισης περιουσιακών πληροφοριακών στοιχείων	Εφοδιαστική αλυσίδα, υψηλού όγκου παραγωγή, Βιβλιοθήκες / καταστήματα βιβλίων, Φαρμακεία, Διαβατήρια και επίσημα έγγραφα, Ηλεκτρονικά δρόμια, παρακολούθηση σε επίπεδο τεμαχίου

Πίνακας 3.5, Σύγκριση Active – Passive RFID Tags

Οι αναγνώστες (RFID Readers) έχουν τη δυνατότητα να διαβάζουν την πληροφορία που φέρει η ετικέτα (αλλά και να την τροφοδοτούν με ενέργεια αν είναι παθητικού τύπου) μεταφέροντας την πληροφορία στο υπολογιστικό σύστημα ενώ δύνανται να χρησιμοποιηθούν για την εισαγωγή νέων πληροφοριών στην ετικέτα. Οι αναγνώστες θα πρέπει να αποτελούνται από τρία τμήματα: μια κεραία, ένα σύστημα επικοινωνίας με τις ετικέτες και ένα σύστημα επικοινωνίας με τη βάση δεδομένων. Τα χαρακτηριστικά αυτά θα πρέπει να περιέχονται σε ένα αναγνώστη (Hunt, 2007).

Οι ενεργές ετικέτες επιπλέον μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να μεταδίδουν τις πληροφορίες που φέρουν κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες ενώ μπορεί να διαθέτουν και εξωτερικούς αισθητήρες με τους οποίους ελέγχουν τις συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, υγρασία, κίνηση κα.).

Σε γενικές γραμμές, οι ετικέτες RFID είναι δύσκολο να πλαστογραφηθούν και εξασφαλίζουν εξαιρετικά υψηλή ακεραιότητα δεδομένων. Επιπλέον αυτή η ακεραιότητα των δεδομένων διατηρείται και κάτω από αυστηρά λειτουργικά περιβάλλοντα, όπως έντονες καιρικές συνθήκες, διαβρωτικό περιβάλλον (όπως το θαλάσσιο όξινο περιβάλλον) και δονήσεις καθιστώντας τις ετικέτες RFID ιδανικές σε περιπτώσεις μεταφοράς. Είναι χαρακτηριστικό ότι οι προμηθευτές μεγάλων επιχειρήσεων λιανικού εμπορίου, όπως η Walmart και η Tesco, εδώ και αρκετά χρόνια χρησιμοποιούν τις ετικέτες RFID σε επίπεδο παλλέτας ενώ

σχετικά πρόσφατα το Υπουργείο Άμυνας των Η.Π.Α ξεκίνησε τη χρήση τους. Ο πραγματικός λόγος που οι οργανισμοί αυτοί προχώρησαν στη χρήση της τεχνολογίας RFID είναι η «ορατότητα» που προσφέρει στα αποθέματα είτε κατά τη μεταφορά είτε κατά την αποθήκευση (Chris Hanebeck και Mahesh Lunani, 2008).

### 3.4.2. Σύγκριση Τεχνολογιών Bar codes και RFID

Οι ετικέτες RFID μπορούν να διαβαστούν χωρίς τη σάρωση του αντικειμένου οπτικά (line-of-sight), όπως τα σύμβολα bar codes, και αυτή η αυτοματοποιημένη διαδικασία συλλογής δεδομένων μπορεί να επιτύχει σημαντική εξοικονόμηση στο κόστος εργασίας. Με βάση την έρευνα που πραγματοποιήθηκε για την παρούσα εργασία διαπιστώθηκε ότι η τεχνολογία RFID και οι γραμμωτοί κώδικες είναι οι κυρίαρχες τεχνολογίες αναγνώρισης και ιχνηλασιμότητας που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή πρακτική των διαφόρων τομέων της βιομηχανίας. Οι κυριότερες διαφορές των 2 αυτών τεχνολογιών φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΙΧΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ BAR CODES – RFID**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΥΓΚΡΙΣΗΣ	RFID	BAR CODES
Όγκος Πληροφοριών	Μεγάλος	Μικρός
Αναγνωσιμότητα	Πολλαπλή ανάγνωση ανά εκπομπή σήματος, σε απόσταση, υπό οποιοσδήποτε συνθήκες και κατάσταση της συσκευασίας	Μία κάθε φορά, σε κοντινή απόσταση, άμεση ορατή επαφή πάνω σε καθαρή ετικέτα και συσκευασία χωρίς βλάβες
Δυνατότητα Εφαρμογής	Σύνθετη	Απλή
Κόστος	Υψηλότερο ανά EPC Tag	Χαμηλό
Ασφάλεια	Δύσκολη η αντιγραφή/αλλαγή, σχεδόν αδύνατη η υποκλοπή δεδομένων	Εύκολη αντιγραφή και πιθανή αντιγραφή/υποκλοπή
Κωδικοποίηση	Παρτίδες τεμαχίων ομοιογενών	Κάθε ένα τεμάχιο ξεχωριστά και διακριτά από άλλο

**Πίνακας 3.6, Συγκριτικός Πίνακας Τεχνολογιών Ιχνηλασιμότητας Bar Codes – RFID**

Ως κύριο και βασικότερο πλεονέκτημα της τεχνολογίας ετικετών RFID, πέραν της αξιοπιστίας και δυνατότητας ανάγνωσης χωρίς φυσική προβολή του στοιχείου, κρίνεται η **δυνατότητα μεμονωμένης και μοναδικής κωδικοποίησης και σήμανσης κάθε στοιχείου (προϊόν, χαρτοκιβώτιο, παλλέτα κλπ.) ξεχωριστά και μοναδικά σε σχέση με τους γραμμωτούς κώδικες που κωδικοποιούν παρτίδες ομοειδών στοιχείων.**

Μία από τις δευτερεύουσες αιτίες για την οποία η τεχνολογία RFID ακόμα αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό και είναι άξια αναφοράς είναι τα θέματα ασφάλειας. Την ασφάλεια της τεχνολογίας RFID στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας μπορεί να την εξετάσει κάποιος από πολλές απόψεις: την υγεία (ακτινοβολία των συσκευών), τον εντοπισμό και πρόσβαση σε οχήματα ή προσωπικό καθώς και τον έλεγχό τους (παραβίαση επιχειρησιακών δεδομένων), τη θέση των αποθεμάτων, τα ζητήματα προστασίας της ιδιωτικότητας, επιθέσεις από τρίτους (hacking), την προστασία του λογισμικού και των υλικών, την κρυπτογράφηση και την παρακολούθηση της προέλευσης των εμπορευμάτων (πολύ σημαντικό για την ασφάλεια των τροφίμων).

Από την άποψη της απειλής για την υγεία, δεν υπάρχουν σοβαρές ανησυχίες σχετικά με τους πιθανούς κινδύνους. Αν και εκφράζονται αμφιβολίες (κάθε ζωντανός οργανισμός αντιδρά διαφορετικά σε διαφορετικές συνθήκες), η ασφάλεια της υγείας είναι επιστημονικά αποδεδειγμένη. Για παράδειγμα συχνότητες 13,56 MHz, 915 MHz και 2,45 GHz έχουν χρησιμοποιηθεί για πολλά χρόνια χωρίς γνωστά προβλήματα, αν τα επίπεδα είναι χαμηλότερα από 1 Watt ή 4 Watt σε συχνότητα 13,56 MHz (D.M. Konidala και K. Kim 2006).

Το μεγαλύτερο ρίσκο συνδέεται με ζητήματα ασφαλείας και αυτά κυρίως αφορούν τη δυνατότητα της τεχνολογίας RFID να εντοπίζει και παρακολουθεί κάθε τεμάχιο μοναδικά συνδέοντάς το με τον ιδιοκτήτη του. Όπως αναφέραμε παραπάνω η ασφάλεια διατηρείται σε υψηλά επίπεδα. Πιθανοί κίνδυνοι είναι η παράνομη παρακολούθηση ή προβλήματα λειτουργίας των υποδομών (πτώσεις τάσης κλπ.). Στον τομέα της κρυπτογράφησης, νέοι αλγόριθμοι χαμηλής ισχύος (low-power algorithms) όπως οι κρυπτογραφικοί αλγόριθμοι ροής (stream ciphers) (K. Finkenzeller και D. Muller, 2010), οι κρυπταλγόριθμοι (block ciphers) (M. Feldhofer, S. Dominikus και J. Wolkerstorfer, 2004), τα ευέλικτα πρωτόκολλα ταυτοποίησης (lightweight authentication protocols) (I. Vajda και L. Buttyán, 2003) και μπορούν να εξασφαλίσουν την επιθυμητή ασφάλεια παρακολούθησης. Επιπλέον τονίζεται ότι η ικανότητα αναγνωσιμότητας επάνω σε μια μονάδα logistics (παλλέτα) των ετικετών επηρεάζεται από τη φύση των υλικών και τη διάταξη (στοίβαξη) που έχει εφαρμοστεί (Ignacio Angulo, Asier Perallos, Leire Azpilicueta, Francisco Falcone, Unai Hernandez-Jayo, Asier Moreno και Ignacio Julio García Zuazola, 2013).

### 3.4.3. Μελλοντικές Τάσεις Τεχνολογίας RFID

Όπως προαναφέραμε το κόστος είναι αυτή τη στιγμή ο κυριότερος ανασταλτικός παράγοντας εφαρμογής της τεχνολογίας RFID. Προκειμένου να μειωθεί το κόστος εφαρμογής που σχετίζεται άμεσα με το κόστος της απαιτούμενης υλικοτεχνικής υποδομής περισσότερο και όχι των ετικετών, η έρευνα σχετικά με την τεχνολογία των ετικετών EPC εστιάζεται στα λεγόμενα 'Chipless RFID Tags'. Το μεγαλύτερο κόστος μιας ετικέτας RFID αφορά το μικροσίπ που φέρει και το οποίο είναι προγραμματισμένο και σχεδιασμένο να επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες. Οι νέου τύπου ετικέτες δεν θα περιέχουν μικροσίπ μειώνοντας όχι μόνο την τιμή τους αλλά και υποστηρίζοντας την ανάπτυξη εναλλακτικών

τεχνολογιών, οι οποίες μπορούν να ενισχύσουν την τεχνολογία RFID (P. Knuth, V. Modrák, 2006). Οι ετικέτες αυτές βασίζονται κυρίως σε 2 τεχνικές:

- **Time domain reflectometry:** Ο αναγνώστης στέλνει έναν παλμό, αναμένει απόκριση ηχούς και ο χρόνος (ρυθμός) με τον οποίο λαμβάνει την ηχώ κωδικοποιεί τα δεδομένα
- **Frequency Signature Techniques:** Ο αναγνώστης στέλνει κύματα διαφόρων συχνοτήτων σαν ένα ευρύ παλμό η μικρούς παλμούς και παρακολουθεί τη συχνότητα των εισερχόμενων σημάτων. Η παρουσία (ή απουσία) συγκεκριμένων στοιχείων συχνότητας στα εισερχόμενα σήματα κωδικοποιεί τα δεδομένα

Για την υλοποίηση αυτών των τεχνικών οι ετικέτες θα αποτελούνται από διαφόρων ειδών ειδικά προηγμένα υλικά των οποίων η ανάπτυξη γίνεται με στόχο το ελάχιστο κόστος παραγωγής. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν αρκετές πατέντες διαφόρων εταιρειών (και όχι μόνο) οι οποίες έχουν ξεκινήσει να εφαρμόζονται σε ευρεία κλίμακα. Ενδεικτικά παραδείγματα είναι χημικές ουσίες (Siemens self-generating ceramic mixtures, Somark Innovations biocompatible RFID ink, CrossID nanometric ink, Tapemark's chipless ID), μαγνητικά υλικά (Sagentia's programmable magnetic resonance, Flying null's magnetic data tagging) ή συντονισμένα κυκλώματα (Surface acoustic wave based RFIDs με αρχή λειτουργίας τους πιεζοηλεκτρικούς κρυστάλλους, Capacitively tuned split microstrip resonators) για να μετριάζουν ή απορροφούν τα σήματα συγκεκριμένης συχνότητας.

#### 3.4.4. Αντίστροφη Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Τεχνολογία RFID

Η τεχνολογία RFID μέσω της αύξησης της ελκυστικότητάς της δια της μείωσης του κόστους αναμένεται να αποτελέσει το βασικό μέσο επίτευξης οικονομικών κλίμακας για τις επιχειρήσεις μέσω της προσθήκης στην στρατηγική της εφοδιαστικής τους αλυσίδας της αντίστροφης εφοδιαστικής. Πράγματι ο σχεδιασμός και εφαρμογή ενός κατάλληλου δικτύου αντίστροφης εφοδιαστικής μπορεί να αποφέρει περισσότερα κέρδη, ικανοποίηση των πελατών και μια καλή κοινωνική εικόνα για τις επιχειρήσεις (Pishvae, Kianfar και Karimi, 2010). Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η ένταξη της διαχείρισης αντίστροφης εφοδιαστικής σε ήδη υπάρχουσες διαδικασίες της διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας είναι:

- ✓ Μεγάλες μεταβολές στον χρόνο, την ποιότητα και την ποσότητα των επιστρεφόμενων προϊόντων
- ✓ Η έλλειψη τυποποιημένων διαδικασιών για την εφαρμογή διαδικασίας αντίστροφης εφοδιαστικής και διαχείριση των επιστροφών από τις επιχειρήσεις
- ✓ Η μείωση της αγοραστικής αξίας των προϊόντων λόγω της καθυστερημένης επιστροφής τους
- ✓ Έλλειψη οργανωμένης νομοθεσίας σχετικά με την επιθεώρηση, αξιολόγηση και διάθεση των επιστρεφόμενων προϊόντων
- ✓ Κίνδυνος «κανιβαλισμού» νέων αγορών προϊόντων
- ✓ Έλλειψη μηχανισμών μέτρησης της απόδοσης σχετικά με την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας επιστροφής



Η ιχνηλασιμότητα μέσω της τεχνολογίας RFID μπορεί να συνεισφέρει στην ένταξη της διαχείρισης αντίστροφης εφοδιαστικής στη γενική στρατηγική της εφοδιαστικής αλυσίδας μιας επιχείρησης. Η αντίστροφη εφοδιαστική δίνει γενικά βάρος στις δραστηριότητες γύρω από την διαδικασία επιστροφής και επεξεργασίας των επιστρεφόμενων προϊόντων. Συνήθως τα προϊόντα σε πρώτη φάση συγκεντρώνονται στο σημείο πώλησης καθώς και σε σημεία συλλογής, επιθεωρούνται και ταξινομούνται από τους υπαλλήλους εμπειρικά. Επιπλέον, οι υπάλληλοι καθορίζουν αν η επιστροφή γίνεται δεκτή και ποιές ενέργειες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν αργότερα. Από εκείνη τη στιγμή, μπορεί να επέλθει ένα εύλογο χρονικό διάστημα προτού ληφθούν αποφάσεις για περαιτέρω ενέργειες σχετικά με την ανάκτηση των προϊόντων (Chouinard, D'Amours και Ait-Kadi, 2005). Λόγω των χαρακτηριστικών της όπως η αυτόματη, ανεξάρτητα του πλήθους των προϊόντων και χωρίς οπτική επαφή με αυτά, ανάγνωση η τεχνολογία RFID μπορεί να μειώσει τον απαιτούμενο χρόνο, εργασία και κόστος για τη συλλογή και διαλογή. Για να αυξηθεί η αξία των επιστρεφόμενων προϊόντων λαμβάνονται αποφάσεις σχετικά με το αν θα προχωρήσει η επιχείρηση (ή ο 3PL διαχειριστής της διαδικασίας) στην επισκευή, αναβάθμιση, ανακατασκευή, κανιβαλισμό ή ανακύκλωση των προϊόντων (Visich, Li και Khumawala, 2007). Οι δυνατότητες εντοπισμού και παρακολούθησης της τεχνολογίας των ετικετών RFID δίνουν πληροφορίες σχετικά με την ποιότητα των επιστρεφόμενων προϊόντων, τα πλεονεκτήματα και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτών για τη λήψη των σωστών αποφάσεων από πλευράς επιχείρησης και επιπλέον μειώνουν τις πιθανότητες κλοπής τους. Έχει αποδειχθεί πως οι εφαρμογές με χρήση τεχνολογίας RFID, μπορούν να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να μειώσουν το κόστος επιστροφής, να τελειοποιήσουν τη διαχείριση των αποθεμάτων, να προστατευθούν από κλοπές, και να επιτύχουν ταχύτητα μέσω της ορατότητας σε πραγματικό χρόνο στις επιχειρηματικές διαδικασίες σε όλη την αλυσίδα αντίστροφης εφοδιαστικής (A. Rezwan, 2011).

Συμπερασματικά, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία RFID, οι κατασκευαστές μπορούν να αποκτήσουν κάποιες χρήσιμες πληροφορίες που είναι ζωτικής σημασίας για την τυποποίηση και τον προγραμματισμό των διαδικασιών αντίστροφης εφοδιαστικής για τις επιχειρήσεις τους. Πληροφορίες σχετικά με τους χρόνους διαθεσιμότητας υλικών, την πρόβλεψη ζήτησης και όγκου παραγωγής, χρήσιμες για τον προγραμματισμό της παραγωγής, μπορούν να συλλέγονται μέσω της εφαρμογής RFID στην εφοδιαστική αλυσίδα μειώνοντας την αβεβαιότητα. Οι καταστάσεις αβεβαιότητας που αφορούν την ποσότητα, την ποικιλία, τον κύκλο ζωής, την ποιότητα και τις τάσεις της αγοράς μειώνονται προσφέροντας ακριβέστερο σχεδιασμό για την παραγωγή, την απογραφή και τη διανομή κάτι που επιτρέπει στις παραγωγικές επιχειρήσεις να τυποποιήσουν και βελτιστοποιήσουν τις δραστηριότητές τους

### 3.5. GIS (Geographic Information System)

Το Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) είναι ένα υπολογιστικό εργαλείο διαχείρισης πληροφοριών χώρου. Το σύστημα GIS μπορεί να οργανώσει, αναλύσει, χειριστεί και διαχειριστεί χωρικές πληροφορίες με ένα διαισθητικό τρόπο και να παρέχει στο χρήστη

οπτικές πληροφορίες με ακρίβεια. Ένα επιχειρησιακό GIS αποτελείται από πολλά τμήματα όπως το υλικό, το λογισμικό, τα δεδομένα και το προσωπικό διαχείρισης που συνεργαζόμενα ελέγχουν το σύστημα.

Εφόσον το GIS μπορεί να απεικονίσει τη γενική μορφολογία μιας συγκεκριμένης περιοχής, τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της επιφάνειας όπως και το είδος των καλλιεργειών σε αυτή, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις μπορούν να χωριστούν και κωδικοποιηθούν σύμφωνα με τα γεωγραφικά δεδομένα τα οποία το σύστημα λαμβάνει. Στη συνέχεια, κάθε περιοχή αποκτά ένα μοναδικό κωδικό ως ταυτότητα στη βάση δεδομένων η οποία συνδέεται σε πραγματικό χρόνο με την παραγωγή (π.χ. διαχείριση λιπασμάτων, φυτοφαρμάκων, ζωοτροφές, ποιότητα του νερού κλπ.) καταγράφοντας τις συγκεκριμένες πληροφορίες αυτών των δεδομένων που συνδέονται με τη συγκεκριμένη καλλιέργεια. Με αυτό τον τρόπο η προέλευση της παραγωγής γίνεται ορατή σε όλο το σύστημα διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Επιπλέον, οι πληροφορίες της βάσης δεδομένων που αναφέρονται παραπάνω μπορούν επίσης να αποτελέσουν πολύτιμα δεδομένα για την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής, δεδομένου ότι η Διοίκηση της εταιρείας που διαχειρίζεται τις καλλιέργειες, ή ακόμα και οι επίσημοι εθνικοί φορείς δύνανται να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες για την εκτίμηση της δυναμικότητας του περιβάλλοντος και στη συνέχεια τον έλεγχο του όγκου καλλιέργειας (άρα και γεωλογικής επιβάρυνσης) της εκάστοτε περιοχής.

Σύμφωνα με έρευνα του Διεθνούς Κέντρου Επιστήμης και Υψηλής Τεχνολογίας του Οργανισμού Βιομηχανικής Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (UNIDO-ICS) προκύπτει επίσης ότι η χρήση του GIS ως εργαλείου ιχνηλασιμότητας στα πλαίσια της εφοδιαστικής αλυσίδας, προσφέρει μια σημαντική ευκαιρία όσον αφορά τις γεωργικές πρακτικές σε στρατηγικό επίπεδο όπως βελτιωμένο χωροταξικό σχεδιασμό, διαχείριση της εκμετάλλευσης γης, πληροφορίες περί των χαρακτηριστικών του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες, τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα, την κατανάλωση νερού και απόδοση της παραγωγής, πρακτικές οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να οδηγήσουν σε καλύτερη αξιολόγηση κινδύνων, διαχείριση της διατροφικής αλυσίδας και αειφόρο ανάπτυξη της καθιστώντας το GIS ως ένα χρήσιμο εργαλείο για σχεδιασμό του συστήματος ιχνηλασιμότητας ώστε να προσφέρει στους καταναλωτές αειφόρα γεωργικά προϊόντα (Ghribi, 2010).

Θεωρητικά το σύστημα GIS έχει τη δυνατότητα να συμβάλει στην ιχνηλασιμότητα των προϊόντων. Τονίζεται όμως ότι σε περιπτώσεις όπως η διανομή τους οι πληροφορίες σχετικά με αυτά είναι δυναμικές και μεταβλητές σε πραγματικό χρόνο κάτι που σημαίνει ότι μια απλή κωδικοποίηση βασιζόμενη στην προέλευση του προϊόντος δεν κρίνεται επαρκής. Σε αυτό το επίπεδο σημαντικότερη είναι η παρακολούθηση και καταγραφή των πληροφοριών κάτι που είναι ωστόσο πέρα από τις δυνατότητες του GIS. Επομένως, σε αυτό το στάδιο, η τεχνολογία RFID μπορεί να συμπληρώσει την ιχνηλασιμότητα της διαδικασίας διανομής, καθώς και της αλυσίδας εφοδιασμού γενικότερα.

### 3.6. GPS (Global Positioning System)

Το παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού θέσης Global Positioning System (GPS) είναι ένα σύστημα ράδιο-δορυφορικού εντοπισμού και βασίζεται στο συντονισμό δεδομένων προερχόμενα ως πλέγμα από είκοσι τέσσερις δορυφόρους σε συνεχή τροχιά γύρω από τη γη. Οι δορυφόροι που είναι εξοπλισμένοι με ατομικά ρολόγια στέλνουν ραδιοσήματα για την ακριβή θέση και χρόνο τους. Τα ραδιοσήματα λαμβάνονται από τον δέκτη GPS, ο οποίος τριγωνοποιεί την ακριβή θέση του στο έδαφος (δηλαδή, γεωγραφικό μήκος και πλάτος) από τις γνωστές θέσεις των δορυφόρων. Με τέσσερις ή περισσότερους δορυφόρους, ο δέκτης GPS μπορεί να προσδιορίσει την τρισδιάστατη θέση (δηλαδή, γεωγραφικό πλάτος, γεωγραφικό μήκος και υψόμετρο).

Η δυνατότητα του GPS να παρέχει τρισδιάστατο στίγμα και δεδομένα πλοήγησης ανα πάσα στιγμή σε πραγματικό χρόνο οδήγησε στην ταχεία του ανάπτυξη αναδεικνυόντάς το σε ένα χρήσιμο εργαλείο ιχνηλασιμότητας σε παγκόσμιο επίπεδο. Όσον αφορά εφαρμογές μεταφοράς, το GPS βοηθά τους πιλότους και οδηγούς προσδιορίζοντας τις θέσεις τους και βοηθώντας τους στην αποφυγή συγκρούσεων. Επιπλέον ανά πάσα στιγμή είναι γνωστή η θέση των προϊόντων δίνοντας τη δυνατότητα να προσδιορίζεται ο εκτιμώμενος χρόνος παραλαβής τους από κάθε κρίκο της εφοδιαστική αλυσίδας. Επιπλέον σε ιδιαίτερους τομείς για τη δημόσια υγεία όπως ο τομέας των τροφίμων και ιδιαίτερα των ευπαθών θαλάσσιων αλιευμάτων για παράδειγμα, το GPS μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας κατά την αλιευτική διαδικασία για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τα αλιευτικά πεδία, το χρόνο αλίευσης και το χρόνο απόψυξης τους επί του πλοίου. Με τις παραπάνω πληροφορίες η θέση κάθε σκάφους και κατά συνέπεια τα αλιευτικά πεδία μπορούν να προσδιοριστούν επακριβώς, πληροφόρηση απαραίτητη ως πρώτο βήμα σε ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας δομημένο με βάση τον έλεγχο της ποιότητας των πρώτων υλών, συνεισφέροντας στην αποφυγή της υπεραλίευσης ως παράμετρος αειφορίας των θαλασίων οικοσυστημάτων.

Οι παραπάνω τεχνολογίες αποτελούν τα κυριότερα εργαλεία στα πλαίσια της εφαρμογής αποτελεσματικών συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Αν και φαίνονται η κάθε μία εντελώς διαφορετική από την άλλη συνδυαζόμενες μπορούν να επιτύχουν σημαντικά οφέλη. Στο παρακάτω σχήμα παρατηρούμε τις δυνατότητες που δίδονται από την παράλληλη χρήση τους:



Σχήμα 3.5, Δυνατότητες παράλληλης χρήσης διαφορετικών τεχνολογιών ιχνελασιμότητας (Πηγή: 'Traceability of Material Flow by use of RFID Technology')

Παρατηρούμε στην παραπάνω εικόνα ότι η τεχνολογία των γραμμωτών κωδικών με την συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας RFID και τη μείωση του κόστους εφαρμογής της τείνει να περιορίζεται σε χρήση στα τεμάχια και τις συσκευασίες. Οι μελλοντικές τάσεις στην τεχνολογία RFID προβλέπουν την ευρεία χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών της όπως οι διακομιστές μεσολάβησης (proxies) και τα τείχη προστασίας (firewalls) εφόσον η παρακολούθηση και διαχείριση του περιβάλλοντος επικοινωνίας θα είναι κεντρική. Ειδικά η ανάπτυξη των τεχνολογιών ασφάλειας και κρυπτογράφησης είναι πολύ σημαντικές για τη μελλοντική εφαρμογή και αποδοχή της από το ευρύ κοινό. Για παράδειγμα, στο μέλλον, μέσω της τεχνολογίας των έξυπνων συσκευών (τηλέφωνα, tablets) οι καταναλωτές θα μπορούν να σαρώσουν αυτόματα συγκεκριμένη ετικέτα (EPC Tag) που θα φέρει ένα προϊόν και στη συνέχεια να συνδέονται με την βάση δεδομένων των γεγονότων εφοδιαστικής αλυσίδας (EPCIS<sup>25</sup>) που θα δηλώνονται μέσω RFID, προκειμένου να ελέγξουν αν το προϊόν είναι γνήσιο ή πλαστό (D.M. Konidala, K. Kim, 2006). Σημειώνεται ότι η συγκεκριμένη δυνατότητα προσφέρεται αυτή τη στιγμή σε όλους τους εμπλεκόμενους κρίκους της εφοδιαστικής αλυσίδας, μέσω της αναζήτησης του κωδικού GTIN μέσω του παγκόσμιου μητρώου έγκυρων κωδικών του GS1, **GEPIR**<sup>26</sup>.

<sup>25</sup> Παγκόσμιο πρότυπο του οργανισμού GS1 για τη δημιουργία και ανταλλαγή δεδομένων γεγονότων στα πλαίσια της ορατότητας της εφοδιαστικής αλυσίδας τόσο εντός όσο και μεταξύ των επιχειρήσεων ώστε οι χρήστες να αποκτούν μια κοινή εικόνα των φυσικών ή ψηφιακών αντικειμένων μέσα στο πλαίσιο των επιχειρήσεων. Ως «αντικείμενα» (τεμάχια (προϊόντα), μονάδες logistics, επιστρεφόμενα στοιχεία ενεργητικού (returnable assets), πάγια περιουσιακά στοιχεία (fixed assets), έγγραφα κλπ.) θεωρούνται συνήθως τα φυσικά αντικείμενα που διακινούνται σε φυσικές βαθμίδες μιας συνολικής επιχειρησιακής διαδικασίας που περιλαμβάνει έναν ή περισσότερους οργανισμούς αλλά και «ψηφιακά αντικείμενα» (downloads μουσικής, ψηφιακά κουπόνια κλπ.)

<sup>26</sup> Πρόκειται για έναν κεντρικό/συγκεντρωτικό κατάλογο (βάση δεδομένων) στον οποίο βρίσκεται καταχωρημένο το σύνολο των έγκυρων κωδικών GS1 και στον οποίο έχουν πρόσβαση ανά πάσα στιγμή φορείς (εθνικοί/διεθνείς), εταιρείες, καταναλωτές για την επιβεβαίωση της ορθότητας και εγκυρότητας κάποιου κωδικού και την προστασία τους από απομιμήσεις, πλαστά προϊόντα κλπ. Η συγκεκριμένη βάση δεδομένων είναι προσβάσιμη και μέσω έξυπνων συσκευών με απλή σάρωση του bar code του προϊόντος, συσκευασίας, παλλέτας. Το επόμενο βήμα είναι η δυνατότητα ελέγχου ακόμα και μέσω EPC Tags και πάνω σε αυτό το μοντέλο πρόκειται να κινηθούν και οι επιχειρήσεις (<http://gepir.gs1.org/v32/xx/>)

### 3.7. Voice Recognition Systems (VRS)

Τα συστήματα αναγνώρισης φωνής αποτελούν μια ιδιαίτερα διαδεδομένη τεχνολογία στις καθημερινές πρακτικές των αποθηκών για την επιτάχυνση των εσωτερικών τους διαδικασιών (picking, sorting κλπ.). Στα πλαίσια της ταχύτερης εισαγωγής δεδομένων και πληροφοριών στην εφοδιαστική αλυσίδα χρησιμοποιούνται και για την καταγραφή της θέσης τεμαχίων, συσκευασιών, παλλετών, εμπορευματοκιβωτίων, οχημάτων κλπ. με απλή φωνητική περιγραφή σε ένα κεντρικό σύστημα που διαχειρίζεται τις πληροφορίες ιχνηλασιμότητας. Για αυτό το λόγο, με στόχο τη βελτίωση των πρακτικών, οι διαδικασίες θα πρέπει να καταγράφονται με έναν απλό και φιλικό για το χρήστη τρόπο, χρησιμοποιώντας ορολογία κατανοητή για το μορφωτικό επίπεδό του και αρκετά περιγραφική όσον αφορά τις διαδικασίες. Η συγκεκριμένη τεχνολογία παρόλο που είναι αρκετά διαδεδομένη μειονεκτεί καθόσον οι πληροφορίες του συστήματος ιχνηλασιμότητας είναι τυποποιημένες (σε συγκεκριμένη δομή και γλώσσα) κάτι που εγείρει πιθανά κόστη εκπαίδευσης και πιθανή λανθασμένη εισαγωγή των σημαντικών πληροφοριών. Αξίζει να αναφερθεί ότι η επέκταση της συγκεκριμένης τεχνολογίας σε διαδικασίες ευρύτερης ιχνηλασιμότητας ξεκίνησε από την παραγωγή ηλεκτρονικών συστημάτων της αμερικανικής επιχείρησης Lockheed Martin Systems.

### 3.8. Biomarkers (Βιοδείκτες)

Οι βιοδείκτες γενικά είναι εργαλεία που για χρόνια χρησιμοποιούνται σε εργαστηριακό επίπεδο στον τομέα των τροφίμων και των φαρμάκων για την εξέταση φυσιολογικών βιολογικών διαδικασιών, παθογόνων διεργασιών ή την ανταπόκριση κάποιας φαρμακευτικής θεραπείας. Ο βιοδείκτης, ή βιολογικός δείκτης, γενικά αναφέρεται σε ένα μετρήσιμο δείκτη κάποιας βιολογικής κατάστασης ή συνθήκης. Η ιδέα και αιτία χρήσης βιοδεικτών έκθεσης είναι ότι μπορούν να παρέχουν, σε ορισμένες περιπτώσεις, μια πιο ακριβή μέθοδο για την αξιολόγηση βιολογικών κινδύνων και, τελικά, ρίσκου (Schulte και Waters, 1999). Ο βιοδείκτης πρακτικά είναι μια συγκεκριμένη (βιο)χημική ουσία με ένα συγκεκριμένο μοριακό χαρακτηριστικό που το καθιστά χρήσιμο για μετρήσεις (Zolig και Langen, 2004). Γενικά οι βιοδείκτες συνεισφέρουν στη διατήρηση και καθορισμό τους ποιότητας και ασφάλειας των τροφίμων κατά την παραγωγή ή την κατανάλωση τους. Επιτυχής χρήση των δεδομένων βιοδεικτών προϋποθέτει την κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας τους. Η ενσωμάτωση των μηχανιστικών τους στοιχείων είναι σίγουρα σημαντική για την περαιτέρω ανάπτυξη των συστημάτων ιχνηλασιμότητας των τροφίμων. Αυτό σύντομα θα επιτρέπει τον άμεσο εντοπισμό Γενετικά Τροποποιημένων Τροφίμων (ΓΤΟ) όχι μόνο κατά την επεξεργασία τους αλλά και μέσω των αντιδράσεων των βιοδεικτών κατά την κατανάλωση των τροφίμων. Η δυνατότητα μοριακής και γενετικής (**DNA tracking and tracing**) εμβάθυνσης στην ταυτότητα τους στοιχείου αποτελεί το μέλλον της ιχνηλασιμότητας στη φαρμακευτική, αγροτική και εφοδιαστική αλυσίδα των νωπών τροφίμων. Για τη μέγιστη απόδοση των βιοδεικτών απαιτούνται ακόμη βελτιώσεις σε σχέση με το σχεδιασμό και τη βελτιστοποίηση των εφαρμοζόμενων πρωτοκόλλων, ωστόσο η

αμεσότητα των αποτελεσμάτων και πληροφοριών θα αλλάξουν εντελώς τη δομή και την ακεραιότητα των δεδομένων, δημιουργώντας παράλληλα την ανάγκη για περαιτέρω ανάπτυξη των συστημάτων ιχνηλασιμότητας.

Πανεπιστήμιο Πειραιώς

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ – ΕΠΙΚΕΙΜΕΝΕΣ ΝΟΜΟΘΕΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΘΕΛΟΝΤΙΚΑ ΣΧΗΜΑΤΑ ΙΧΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Βασικό και αναπόσπαστο στοιχείο των συστημάτων ιχνηλασιμότητας είναι η θέσπιση κανόνων και η εφαρμογή τους. Η θέσπιση κανόνων ωστόσο έχει άμεση σχέση με την εναρμόνιση εντός ενός ευρύτερου πλαισίου κανονισμών σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Πέραν αυτών, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας οφείλουν να υιοθετούν συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία συστήνουν παγκόσμιοι οργανισμοί έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η κοινή βάση και διαύγεια στην εφοδιαστική αλυσίδα. Στο παρόν κεφάλαιο θα εξεταστούν οι κυριότερες νομοθεσίες που διέπουν τα συστήματα ιχνηλασιμότητας και οι κανονισμοί και πρότυπα των παγκόσμιων οργανισμών όπου ακολουθούν. Επιπλέον, σύντομη και συνοπτική αναφορά γίνεται στις νομοθετικές πρακτικές ιχνηλασιμότητας που ακολουθούνται από τους κυριότερες συμμετέχουσες σε εμπορικές δραστηριότητες χώρες ανά τον κόσμο.

### 4.1. Νομοθετικά Πλαίσια και Διεθνείς Κανονισμοί

Για την κατανόηση της χρησιμότητας των νομοθετικών πλαισίων θα πρέπει να γίνει κατανοητή η συσχέτιση αυτών. Στον ακόλουθο πίνακα παρατηρούμε τους ρόλους τους:

<b>ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ</b>	<b>ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ</b>	Είναι οι κανόνες, διαδικασίες, διοικητικοί κώδικες κλπ., που τίθενται από τους αρχές ή τις κυβερνητικές υπηρεσίες. Οι κανονισμοί είναι υποχρεωτικοί
	<b>ΠΡΟΤΥΠΑ</b>	Είναι προγράμματα, μεθοδολογίες ή μηχανισμοί που επιτρέπουν την ρύθμιση και τυποποίηση των διαδικασιών ή των δραστηριοτήτων της επιχείρησης. Είναι εθελοντικές και επιτρέπουν την ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών
<b>ΠΡΟΛΗΨΗ και ΕΛΕΓΧΟΣ</b>	<b>ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΕΠΙΤΑΓΕΣ</b>	Είναι απαιτήσεις από πελάτες που διαφυλάσσουν συμφέροντά τους, πέρα από την εκπλήρωση των κανονισμών και την εφαρμογή των προτύπων. Είναι εθελοντικές, ωστόσο γίνονται υποχρεωτικές κατά τη διαπραγμάτευση

Πίνακας 4.1, Ρόλοι Νομοθετικών Πλαισίων

Τα τρόφιμα, όπως είδαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο είναι από τους βασικότερους τομείς εφαρμογής συστημάτων ιχνηλασιμότητας μαζί με αυτόν της υγείας. Η ασφάλεια των τροφίμων επιτυγχάνεται μέσω της εποπτείας και της ρύθμισης από πολλές εθνικές κυβερνητικές υπηρεσίες. Τα Κέντρα Ελέγχου και Πρόληψης Νοσημάτων (CDC) παρακολουθούν στενά τροφιμογενείς ασθένειες μέσω του Συστήματος Ελέγχου Έξαρσης Τροφιμογενών Επιδημιών (Foodborne Disease Outbreak Surveillance System). Αυτό περιλαμβάνει τόσο πληθυσμιακή (FOODNET) όσο και εργαστηριακή (PulseNet) επιτήρηση για να προσδιοριστεί η γενετική ακολουθία των παθογόνων οργανισμών. Η Υπηρεσία Τροφίμων και Φαρμάκων FDA είναι υπεύθυνη για τους κανονισμούς σχετικά με τα εγχώρια και εισαγόμενα τρόφιμα (με εξαίρεση τα προϊόντα κρέατος και πουλερικών). Η Υπηρεσία Ασφάλειας και Ελέγχου Τροφίμων του Υπουργείου Γεωργίας των Η.Π.Α (United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service) είναι υπεύθυνη για τους κανονισμούς σχετικά με τα προϊόντα που έχουν βάση το κρέας, τα αυγά και τα πουλερικά. Τέλος, η Εθνική Υπηρεσία Θαλάσσιας Αλιείας (National Marine Fisheries Service) παρακολουθεί τα αλιεύσιμα τρόφιμα.

Αντίστοιχα στην Ευρώπη, το Ευρωπαϊκό Κέντρο για τον Έλεγχο των Ασθενειών (European Centre for Disease Control) παρακολουθεί στενά τις τροφιμογενείς νόσους. Επιπλέον η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας των Τροφίμων (European Food Safety Administration – EFSA), είναι υπεύθυνη για τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό Τροφίμων.

Συνοπτικά, οι κυριότεροι κανονιστικοί φορείς και κανονισμοί φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

	ΦΟΡΕΑΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ
Η.Π.Α	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>CDC</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FoodNet</li> <li>• PulseNet</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>FDA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Δράση κατά της Βιοτρομοκρατίας (Bioterrorism Act 2002)</li> <li>• Έλεγχος εγχώριων και εισαγόμενων προϊόντων</li> </ul> </li> <li>➤ <b>USDA FSIS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Κρέας, αυγά, πουλερικά</li> </ul> </li> </ul>



<b>ΕΥΡΩΠΗ</b>	➤ <b>ECDC</b>	➤ <b>EFSA</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>EC 2001/95:</b> Γενική Οδηγία για την Ασφάλεια των Τροφίμων</li> <li>• <b>EC 178/2002:</b> Νομοθεσία ΕΕ για τα Κοινοτικά και Εισαγόμενα Προϊόντα</li> <li>• <b>EC 1169/2011:</b> Γενική Οδηγία για την κοινοποίηση των πληροφοριών προϊόντων στους καταναλωτές</li> <li>• <b>EC 768/2008:</b> Ορίζει τους ρόλους των οικονομικών φορέων και υπογραμμίζει τη σημασία της ιχνηλασιμότητας για την εποπτεία της αγοράς</li> <li>• <b>EC 1223/2009:</b> Οδηγία σχετικά με τα καλλυντικά, ορίζει στο άρθρο 19 τους λεπτομερείς κανόνες για τη σήμανση των καλλυντικών προϊόντων</li> <li>• <b>Toys Safety Directive (2009)</b></li> </ul>

Πίνακας 4.2, Κυριότεροι κανονιστικοί φορείς και κανονισμοί σε Η.Π.Α και ΕΕ

#### 4.1.1. Νομοθεσίες και Νομοθετικά Πλαίσια στην ΕΕ

Η Ευρωπαϊκή Ένωση ως μια τεράστια και κομβική αγορά όσον αφορά τη διακίνηση προϊόντων έχει θεσπίσει σειρά κανονισμών για την επιβολή συστημάτων και τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας στα πλαίσια της ενοποιημένης «χωρίς σύνορα» εφοδιαστικής της αλυσίδας.

Βασικότερος όλων είναι ο Γενικός Κανονισμός τροφίμων (“European General Food Law” – EGFL Regulation (EC 178/2002)), ο οποίος ισχύει σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ και ο οποίος (στο άρθρο 3) δίνει το σαφή ορισμό της ιχνηλασιμότητας («ανιχνευσιμότητας» όπως συγκεκριμένα την αναφέρει) τον οποίο είδαμε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Το άρθρο 18 του Κανονισμού ασχολείται με την ιχνηλασιμότητα σε σχέση με τα κράτη-μέλη και ειδικότερα διευκρινίζει τα ακόλουθα:

1. *Η ανιχνευσιμότητα των τροφίμων, των ζωοτροφών, των ζώων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων και οποιασδήποτε άλλης ουσίας που προορίζεται για ενσωμάτωση σε ένα τρόφιμο ή σε μια ζωοτροφή ή αναμένεται ότι θα ενσωματωθεί σε αυτά, διασφαλίζεται σε όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και διανομής.*
2. *Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων και ζωοτροφών είναι σε θέση να αναγνωρίζουν κάθε πρόσωπο από το οποίο έχουν προμηθευτεί ένα τρόφιμο, μια*

ζωοτροφή, ένα ζώο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τροφίμων ή οποιαδήποτε άλλη ουσία που προορίζεται για ενσωμάτωση σε ένα τρόφιμο ή σε μια ζωοτροφή ή αναμένεται ότι θα ενσωματωθεί σε αυτά. Για το σκοπό αυτό οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων εγκαθιδρύουν συστήματα και διαδικασίες που καθιστούν τις πληροφορίες αυτές διαθέσιμες στις αρμόδιες αρχές, εάν αυτές το ζητήσουν.

3. Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων και ζωοτροφών καθιερώνουν συστήματα και διαδικασίες για την αναγνώριση των άλλων επιχειρήσεων στις οποίες προμηθεύουν τα προϊόντα τους. Αυτές οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες στις αρμόδιες αρχές, εάν αυτές το ζητήσουν.
4. Τα τρόφιμα ή οι ζωοτροφές που διατίθενται ή ενδέχεται να διατεθούν στην αγορά της Κοινότητας πρέπει να φέρουν κατάλληλη επισήμανση ή σήμα αναγνώρισης ώστε να διευκολύνεται η ανιχνευσιμότητά τους, μέσω κατάλληλων εγγράφων ή πληροφοριών, σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις των ειδικότερων διατάξεων.
5. Οι διατάξεις για την εφαρμογή των απαιτήσεων του παρόντος άρθρου όσον αφορά συγκεκριμένους τομείς είναι δυνατό να θεσπίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 58 παράγραφος 2.
6. Η ανιχνευσιμότητα των τροφίμων, των ζωοτροφών, των ζώων που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή τροφίμων και οποιασδήποτε άλλης ουσίας που προορίζεται για ενσωμάτωση σε ένα τρόφιμο ή σε μια ζωοτροφή ή αναμένεται ότι θα ενσωματωθεί σε αυτά, διασφαλίζεται σε όλα τα στάδια παραγωγής, μεταποίησης και διανομής.
7. Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων και ζωοτροφών είναι σε θέση να αναγνωρίζουν κάθε πρόσωπο από το οποίο έχουν προμηθευτεί ένα τρόφιμο, μια ζωοτροφή, ένα ζώο που χρησιμοποιείται για την παραγωγή τροφίμων ή οποιαδήποτε άλλη ουσία που προορίζεται για ενσωμάτωση σε ένα τρόφιμο ή σε μια ζωοτροφή ή αναμένεται ότι θα ενσωματωθεί σε αυτά. Για το σκοπό αυτό οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων εγκαθιδρύουν συστήματα και διαδικασίες που καθιστούν τις πληροφορίες αυτές διαθέσιμες στις αρμόδιες αρχές, εάν αυτές το ζητήσουν.
8. Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων τροφίμων και ζωοτροφών καθιερώνουν συστήματα και διαδικασίες για την αναγνώριση των άλλων επιχειρήσεων στις οποίες προμηθεύουν τα προϊόντα τους. Αυτές οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες στις αρμόδιες αρχές, εάν αυτές το ζητήσουν.
9. Τα τρόφιμα ή οι ζωοτροφές που διατίθενται ή ενδέχεται να διατεθούν στην αγορά της Κοινότητας πρέπει να φέρουν κατάλληλη επισήμανση ή σήμα αναγνώρισης ώστε να διευκολύνεται η ανιχνευσιμότητά τους, μέσω κατάλληλων εγγράφων ή πληροφοριών, σύμφωνα με τις σχετικές απαιτήσεις των ειδικότερων διατάξεων.
10. Οι διατάξεις για την εφαρμογή των απαιτήσεων του παρόντος άρθρου όσον αφορά συγκεκριμένους τομείς είναι δυνατό να θεσπίζονται σύμφωνα με τη διαδικασία του άρθρου 58 παράγραφος 2.

Οι απαιτήσεις αυτές υποστηρίζονται από το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης της ΕΕ για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές (EU Rapid Alert System for Food and Feed - RASFF), σκοπός του οποίου είναι να παρέχει στις αρχές ελέγχου τροφίμων και ζωοτροφών ένα αποτελεσματικό εργαλείο για την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τα μέτρα που λαμβάνονται για την αντιμετώπιση σοβαρών κινδύνων που σχετίζονται με τα τρόφιμα ή τις ζωοτροφές. Αυτή η ανταλλαγή πληροφοριών δίνει τη δυνατότητα στα κράτη μέλη να δράσουν πιο γρήγορα και με συντονισμένο τρόπο απέναντι σε μια απειλή της δημόσιας

υγείας που προκαλείται από τρόφιμα ή ζωοτροφές.

Συμπληρωματικός του Νόμου 178/2002 και επίκαιρος, μιας και από το Δεκέμβριο του 2014 ετέθη σε πλήρη εφαρμογή, είναι ο Κανονισμός (ΕΚ) 1169/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα στους καταναλωτές. Η οδηγία αυτή καθιστά την ιχνηλασιμότητα και τις τεχνολογίες της ύψιστης σημασίας μιας και ο καταναλωτής θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση σε οτιδήποτε τον αφορά σχετικά με το προϊόν, έχοντας τη δυνατότητα ανά πάσα στιγμή να γνωρίζει συγκεκριμένες πληροφορίες για αυτό ακόμα κι αν δεν το έχει στην κατοχή του ή στο οπτικό του πεδίο (πχ. σε αγορές μέσω διαδικτύου). Ο Κανονισμός (ΕΚ) 1169/2011 θεσπίζει τις γενικές αρχές, απαιτήσεις και υποχρεώσεις που διέπουν τις πληροφορίες για τα τρόφιμα και ειδικότερα την επισήμανση των τροφίμων, και καθορίζει τα μέσα για την κατοχύρωση του **δικαιώματος πληροφόρησης** των καταναλωτών. Με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα επιδιώκεται **υψηλό επίπεδο προστασίας της υγείας** και των **συμφερόντων των καταναλωτών**, καθώς αυτή αποτελεί τη βάση για να επιλέγουν οι τελικοί καταναλωτές ενημερωμένοι και να κάνουν ασφαλή χρήση των τροφίμων.


Για τα προϊόντα, γενικότερα, από το 2004 ισχύει η αναθεωρημένη Οδηγία (ΕΚ) 2001/95. Στόχοι της οδηγίας είναι η προστασία της υγείας και της ασφάλειας των καταναλωτών και η διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της εσωτερικής αγοράς. Η οδηγία αποσκοπεί στην εξασφάλιση υψηλού επιπέδου ασφάλειας των προϊόντων σε όλη την ΕΕ για τα καταναλωτικά προϊόντα που δεν καλύπτονται από ειδική τομεακή νομοθεσία (π.χ. παιχνίδια, χημικά προϊόντα, καλλυντικά και μηχανήματα). Η οδηγία συμπληρώνει επίσης τις διατάξεις της νομοθεσίας κάποιου τομέα που δεν καλύπτει ορισμένα θέματα όπως για παράδειγμα, σε σχέση με τις «υποχρεώσεις των παραγωγών και τις αρμοδιότητες και καθήκοντα των αρχών».

Η οδηγία προβλέπει ένα γενικό ορισμό του ασφαλούς προϊόντος. Τα προϊόντα πρέπει να συμμορφώνονται με τον ορισμό αυτό. Εάν δεν υπάρχουν ειδικές εθνικές διατάξεις σχετικά με την έννοια ασφαλές προϊόν, η ασφάλεια ενός προϊόντος αξιολογείται σύμφωνα με:

- Ευρωπαϊκές προδιαγραφές
- Τις κοινοτικές τεχνικές προδιαγραφές
- Τους κώδικες ορθής πρακτικής

Σημαντική πρωτοβουλία στην ΕΕ είναι και το σύστημα **RAPEX**. Το RAPEX είναι ένα σύστημα άμεσης ανταλλαγής πληροφοριών σχετικά με επικίνδυνα καταναλωτικά προϊόντα. Περιλαμβάνει όλα τα προϊόντα, εκτός των τροφίμων, που απευθύνονται στους καταναλωτές ή που υπό εύλογες συνθήκες είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν από τους καταναλωτές με εξαίρεση τα φαρμακευτικά και τα ιατρικά προϊόντα. Αποτελεί νομικά κατοχυρωμένη προέκταση της οδηγίας ΕΚ 2001/95. Σκοπός του είναι η εξασφάλιση της ταχείας ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των κρατών μελών και της Επιτροπής σχετικά με τα μέτρα και τις δράσεις που λαμβάνονται στα κράτη μέλη ώστε να εμποδίσουν, περιορίσουν ή να επιβάλλουν ειδικές συνθήκες πώλησης ή χρήσης των καταναλωτικών προϊόντων λαμβανομένων υπόψη των κινδύνων αυτών στην υγεία και την ασφάλεια των καταναλωτών. Οι κατευθυντήριες γραμμές του, όπως αποφασίστηκαν το 2010,

υποδεικνύουν κριτήρια και πρακτικούς κανόνες για τη λειτουργία του. Επιπλέον, ορίζουν το σκοπό του και παρέχουν καθοδήγηση όσον αφορά τα μέτρα, ενέργειες και καταστάσεις που ανακοινώνονται. Οι αναφορές δημοσιεύονται σε εβδομαδιαία βάση και παρουσιάζουν τα προϊόντα, πλην τροφίμων, για τα οποία ελήφθησαν περιοριστικά μέτρα σχετικά με τη διάθεση τους στην αγορά είτε από τις αρμόδιες αρχές των κρατών – μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης είτε εθελοντικά από τους ίδιους τους παραγωγούς. Παρακάτω μπορούμε να δούμε τη δομή των αναφορών στην αγγλική γλώσσα:

3 A12/1557/14	Spain	<p><b>Category:</b> Clothing, textiles and fashion items</p> <p><b>Product:</b> False nails</p> <p><b>Brand:</b> AWI Personal Care</p> <p><b>Name:</b> Color Nails</p> <p><b>Type/number of model:</b> APM 13-1</p> <p><b>Batch number/Barcode:</b> 8436021692740</p> <p><b>OECD Portal Category:</b> 53000000 - Beauty / Personal Care / Hygiene</p> <p><b>Description:</b> Set of artificial nails with a tube of glue, packed in a transparent plastic blister with a cardboard back.</p> <p><b>Country of origin:</b> Unknown</p> 	Chemical	<p><b>Chemical:</b></p> <p>The glue contains dibutyl phthalate (DBP), which can be absorbed after prolonged and direct contact with the skin. DBP is classified as toxic to reproduction.</p> <p><b>Compulsory measures:</b></p> <p>Withdrawal of the product from the market</p>
------------------	-------	--	----------	---

Πίνακας 4.3, Τυπική δομή αναφοράς συστήματος RAPEX

Ένα από τα βασικά προβλήματα του συστήματος RAPEX είναι η έλλειψη πληροφοριών ταυτοποίησης και ιχνηλασιμότητας στις αναφορές οι οποίες όπως βλέπουμε παραπάνω είναι γενικές ενώ σε άλλες, όπως διαπιστώθηκε κατά την έρευνα ανύπαρκτες. Ο αριθμός των κοινοποιήσεων όπου το προϊόν είναι δύσκολο να εντοπιστεί έχει μειωθεί. Ωστόσο, παραμένει εξαιρετικά σημαντικό για τις αρμόδιες αρχές να είναι σε θέση να συμπληρώσουν όλα τα πεδία που αφορούν την αναγνώριση των προϊόντων και την ιχνηλασιμότητα. Για παράδειγμα τα προϊόντα στα οποία απουσίαζε η φίρμα αντιπροσώπευαν το 18% όλων των κοινοποιήσεων το 2012. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ανακοίνωσε μέσω του RAPEX, μέσα στο 2014 (στοιχεία έως τις 12/12/2014), 49 αναφορές επικίνδυνων προϊόντων με μέσο όρο 60 προϊόντα ανά αναφορά.

Τέλος, από τις βασικότερες πρωτοβουλίες σχετικά με την ιχνηλασιμότητα των προϊόντων και την άμεση ενημέρωση όλων των εμπλεκόμενων φορέων είναι η Παγκόσμια Πύλη Ανακλήσεων Προϊόντων (Global Portal on Product Recalls) του ΟΟΣΑ (αγγλ. OECD – Organization for Economic Co-operation and Development). Στη συγκεκριμένη πύλη περιλαμβάνονται πληροφορίες σχετικά με τις υποχρεωτικές και εθελοντικές ανακλήσεις καταναλωτικών προϊόντων οι οποίες εκδόθηκαν από δημόσιους φορείς προς ενημέρωση του καταναλωτικού κοινού.

Η πύλη είναι ένας εύκολος τρόπος για τους καταναλωτές να ελέγχουν, κατά τη διάρκεια των αγορών τους, πιθανά ζητήματα που αφορούν την ασφάλεια ενός προϊόντος που έχει εισαχθεί από άλλα μέρη του κόσμου ή κατασκευάζεται εγχώρια. Επιπλέον, για τις επιχειρήσεις, ιδίως για τους κατασκευαστές προϊόντων, η πύλη παρέχει πληροφορίες που θα μπορούσαν να τους επιτρέψουν την πιο γρήγορη αντιμετώπιση ζητημάτων ασφαλείας (σχεδιαστικής ή κατασκευαστικής) των προϊόντων, μειώνοντας έτσι τον αριθμό των περιστατικών τραυματισμών χρηστών τους καθώς και τα έξοδα που συνδέονται με αυτά. Οι μικρές επιχειρήσεις/εισαγωγείς μέσω της πύλης έχουν εικόνα σχετικά με τους προμηθευτές τους από το εξωτερικό και την αξιοπιστία τους. Οι έμποροι λιανικής πώλησης δύνανται επίσης να αποσύρουν μη ασφαλή προϊόντα από τα ράφια των καταστημάτων τους και να γνωστοποιούν στις εθνικές αρχές δεδομένα σχετικά με ζητήματα υγείας και ασφάλειας.

The screenshot shows the OECD Global portal on product recalls. The page includes the OECD logo and a search interface. The search results table is as follows:

Date	Picture	Product name	Jurisdiction of recall	Language	Details	Provider Link
October 2014		whiter smile—plus white 5 minute speed whitening gel	Australia	English	<a href="#">Details</a>	<a href="#">Provider details</a>
October 2014		home timber & hardware group—assorted olsent powerboards	Australia	English	<a href="#">Details</a>	<a href="#">Provider details</a>
October 2014		australia's power brands pty ltd—chicco keyfit plus infant car seat fitted with hemco adjustable tether extension straps	Australia	English	<a href="#">Details</a>	<a href="#">Provider details</a>
October 2014		gm holden ltd—holden rg colorado 7 suv	Australia	English	<a href="#">Details</a>	<a href="#">Provider details</a>
October 2014		gm holden ltd—holden tm barina & holden tj trax	Australia	English	<a href="#">Details</a>	<a href="#">Provider details</a>

Εικόνα 4.1, Αναζήτηση στοιχείων ανάκλησης και αρχείο ανακοινώσεων (Global portal on product recalls, ΟΟΣΑ, 2014)

The screenshot shows the OECD Global portal interface. At the top left is the OECD logo with the tagline 'BETTER POLICIES FOR BETTER LIVES'. To the right, a text box explains that the portal brings together information on product recalls issued worldwide on a regular basis. Below this is a blue header with the text 'Global portal on product recalls'. The main content area is divided into sections: 'Jurisdiction of recall' (Australia), 'Recall date' (Wednesday, 10 September 2014), and 'More details at' (a URL). A 'Categorization' section lists GTIN Code, GS1 Segment (77000000), GS1 Class, GS1 Attribute, HTS Code, GS1 Family, and GS1 Brick. The 'Manufacturer' section lists Country (France) and Manufacturer Name (Mercedes-Benz Australia/Pacific Pty Ltd). The 'Product details' section lists Code (14309), Type (Mercedes-Benz), Name (Mercedes-Benz—Mercedes-Benz Smart Fourtwo), Description (Smart Fourtwo), Model & Volume (Recall number: RC2066 Target: 636 Vehicles), Hazard (In extreme circumstances this may result in a short circuit, posing a potential fire hazard.), Injury, Action (A letter will be sent to all owners of affected vehicles.), Units, GS1 Description, and HTS Description.

Εικόνα 4.2, Λεπτομέρειες ανάκλησης τύπου οχήματος και επεξηγήσεις επί αυτής (Global portal on product recalls, ΟΟΣΑ, 2014)

#### 4.1.2. Νομοθεσίες και Νομοθετικά Πλαίσια στις Η.Π.Α

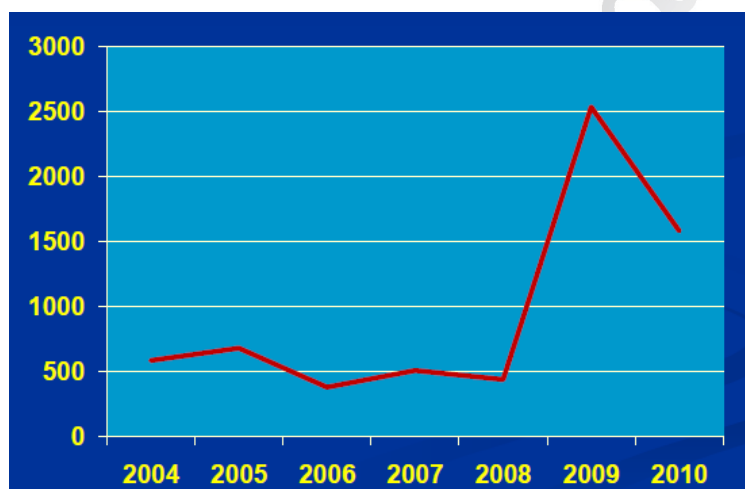
Μετά τις τρομοκρατικές επιθέσεις του 2001 συστάθηκε ο Νόμος των Η.Π.Α κατά της Βιοτρομοκρατίας (US Bioterrorism Act 2001, H.R. 3448) και ο οποίος υπαγόρευσε για πρώτη φορά ένα γενικό σύστημα ιχνηλασιμότητας. Βασική παράμετρος του Νόμου, σχετικά με την ιχνηλασιμότητα, είναι να υπάρχει η δυνατότητα εκ μέρους των εταιρειών μετά από αίτημα του Οργανισμού Τροφίμων και Φαρμάκων των Η.Π.Α (FDA) να μπορούν μέσα σε 24 ώρες (με αυστηρές κυρώσεις σε ισχύ αν δεν ανταποκριθούν μέσα στο όριο αυτό) να παράσχουν πλήρη και αναλυτική πληροφόρηση σχετικά:

- Με τις άμεσες, ανεξάρτητες από τη μεταφορά, πηγές των προϊόντων (εργοστάσια παραγωγής, μεταποίησης, αποθηκευτικούς χώρους κλπ.), είτε ξένες είτε εγχώριες, όλων των τροφίμων που παραλαμβάνουν (ή διανέμουν), συμπεριλαμβανομένου του αριθμού παρτίδας και οποιουδήποτε άλλου χρήσιμου δείκτη αυτών
- Με τους άμεσους, ανεξάρτητους από τη μεταφορά, αποδέκτες όλων των τρόφιμων

που διαθέτουν στην αγορά, συμπεριλαμβανομένου του αριθμού παρτίδας και οποιουδήποτε άλλου χρήσιμου δείκτη αυτών

- Με τη συγκεκριμένη πηγή του κάθε συστατικού που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία της κάθε παρτίδας και συγκεκριμένου τελικού προϊόντος

Η Πρωτοβουλία του 2011 για τον Εκσυγχρονισμό των Τροφίμων και την Ασφάλεια (U.S. 2011 Food Modernisation and Safety Act - FMMA, 2011. H.R. 2751) περιλαμβάνει διατάξεις που επεκτείνουν τις εξουσίες του FDA ώστε να μπορεί ο ίδιος σαν Οργανισμός, μεταξύ άλλων, να προχωράει σε υποχρεωτικές ανακλήσεις τροφίμων και να θεσπίσει ένα σύστημα εντοπισμού τροφίμων και προϊόντων. Χαρακτηριστικό είναι ότι από το 2007 έως το 2009 τα αιτήματα ανακλήσεων στις Η.Π.Α αυξήθηκαν κατά σχεδόν 400% όπως φαίνεται στο ακόλουθο γράφημα:



Γράφημα 4.1, Αιτήματα για ανακλήσεις προϊόντων τροφίμων στις Η.Π.Α την περίοδο 2004-2009, (Πηγή: FDA, 2010)

Επιπλέον στις Η.Π.Α η συλλογή δεδομένων σχετικά με τις τροφιμογενείς ασθένειες έχει εξελιχθεί την τελευταία εικοσαετία. Πλέον υπάρχουν ενεργά δίκτυα επιτήρησης και διάφορα συστήματα έρευνας ικανά να παρακολουθούν τις διάφορες αιτίες των τροφιμογενών νόσων. Το δίκτυο FOODNET ιδρύθηκε το 1996 και είναι μια συλλογική προσπάθεια από το CDC, το USDA, το FDA και επιλεγμένες κρατικές υπηρεσίες υγείας. Αποτελείται από ένα δίκτυο που εκτείνεται σε εννέα περιοχές γύρω από τις Η.Π.Α (Καλιφόρνια, Κολοράντο, Κονέκτικατ, Τζώρτζια, Μέριλαντ, Μινεσότα, Νέα Υόρκη, Όρεγκον, Τενεσί) υπεύθυνο για το 13% του πληθυσμού όλης της χώρας (περίπου 36 εκατομμύρια άτομα). Το FOODNET είναι ένα ενεργό σύστημα παρακολούθησης που παρακολουθεί τις κυριότερες αιτίες των τροφιμογενών ασθενειών, διεξάγει έρευνες για αδήλωτες περιπτώσεις και μελετά τους παράγοντες κινδύνου που σχετίζονται με την εκδηλωμένη νόσο. Όμοια το σύστημα PULSENET προχωράει στον εντοπισμό των αιτιών μέσω των μοριακών αποτυπωμάτων, διαδικασία που πραγματοποιείται από 45 πιστοποιημένα εργαστήρια δημόσιας υγείας.

## 4.2. Πρότυπα Ποιότητας

Τα πρότυπα ποιότητας καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό το πλαίσιο λειτουργίας των επιχειρήσεων.

### 4.2.1. Codex Alimentarius

Ο Κώδικας Τροφίμων (Codex Alimentarius) είναι μια συλλογή από διεθνώς αναγνωρισμένους κανόνες, κώδικες πρακτικής, κατευθυντήριες γραμμές και άλλες συστάσεις σχετικά με τα τρόφιμα, την παραγωγή και την ασφάλειά τους. Ο Κώδικας επεξεργάζεται, ανάμεσα σε άλλα, ένα σύνολο αρχών με σκοπό να συνδράμει τις αρμόδιες αρχές στην αξιοποίηση της ιχνηλασιμότητας ως εργαλείο στο πλαίσιο της επιθεώρησης των τροφίμων και των συστημάτων πιστοποίησής τους. Η συγκεκριμένη ενότητα μελετάται πάντα σε συνδυασμό με όλα τα σχετικά κείμενα του Κώδικα, καθώς και αυτά που εγκρίθηκαν από τη Διεθνή Σύμβαση για την Προστασία των Φυτειών (International Plant Protection Convention - IPPC) και τον Παγκόσμιο Οργανισμό για την Υγεία των Ζώων (World Organization for Animal Health - OIE), ανάλογα με την περίπτωση.

Αναγνωρίζοντας τη διπλή υποχρέωση του Codex Alimentarius, η ιχνηλασιμότητα είναι ένα εργαλείο που μπορεί να εφαρμοστεί, εφόσον κρίνεται σκόπιμο, κατά την επιθεώρηση των τροφίμων και στο σύστημα πιστοποίησής τους προκειμένου να συμβάλει στην προστασία των καταναλωτών έναντι των κινδύνων και της παραπλανητικής διαφήμισης σχετικά με τα τρόφιμα διευκολύνοντας το εμπόριο με βάση την ακριβή περιγραφή του προϊόντος (Codex Alimentarius, 2006).

### 4.2.2. ISO

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης ISO (εκ της ελληνικής λέξης «ΙΣΟ» ώστε να εκφράζεται η αμοιβαία ισότητα για όλους) είναι ο ειδικευμένος διεθνής οργανισμός για την τυποποίηση απαιτήσεων προϊόντων και υπηρεσιών, ο οποίος περιλαμβάνει στους κόλπους του, τους εθνικούς οργανισμούς τυποποίησης περισσότερων των 110 χωρών. Σκοπός του ISO είναι να προωθήσει την ανάπτυξη της τυποποίησης και παρόμοιων δραστηριοτήτων ανά τον κόσμο, με στόχο τη διευκόλυνση των διεθνών ανταλλαγών προϊόντων και υπηρεσιών και την ανάπτυξη της συνεργασίας σε πνευματικές, επιστημονικές, τεχνολογικές και οικονομικές δραστηριότητες. Διαθέτει πρότυπα τόσο για την ασφάλεια των τροφίμων όσο και για την ιχνηλασιμότητα όπως θα δούμε παρακάτω. Σχετικά με την ασφάλεια των τροφίμων το Πρότυπο ISO 22000:2004 καθορίζει τις απαιτήσεις για συστήματα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων, ώστε επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα των τροφίμων να μπορούν να αποδείξουν την ικανότητά τους να ελέγχουν τους κινδύνους ασφάλειας των τροφίμων εξασφαλίζοντας ότι τα τρόφιμα είναι ασφαλή για τους



καταναλωτές. Αποτελεί συμπληρωματική επέκταση του Γενικού Πρότυπου ISO 9001 για τα "Συστήματα Διασφάλισης Ποιότητας" και της πρακτικής HACCP.

#### 4.2.3. HACCP

Η Ανάλυση Κινδύνων και ο Έλεγχος Κρίσιμων Σημείων (HACCP) είναι μια συστηματική, προληπτική προσέγγιση για την ασφάλεια των τροφίμων και την ασφάλεια των φαρμάκων που αντιμετωπίζει τους φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς κινδύνους ως μέσο πρόληψης και όχι ως στοιχεία επιθεώρησης των προϊόντων. Χρησιμοποιείται στη βιομηχανία τροφίμων για τον εντοπισμό δυνητικών κινδύνων σχετικών με την ασφάλεια των τροφίμων (Hazard Analysis), έτσι ώστε να προβλεφθούν και ληφθούν βασικές δράσεις, που είναι γνωστές ως Κρίσιμα Σημεία Ελέγχου (Critical Control Points) για τη μείωση ή την εξάλειψη των κινδύνων που εντοπίζονται. Το σύστημα χρησιμοποιείται σε όλα τα στάδια της παραγωγής και επεξεργασίας τροφίμων συμπεριλαμβανομένης της συσκευασίας και διανομής των τελικών προϊόντων.

Το HACCP είναι επιπλέον βασική προϋπόθεση για την εφαρμογή του παγκόσμιου προτύπου BRC (British Retail Consortium - Global Food Standard) το οποίο αναπτύχθηκε από την Κοινοπραξία των Λιανεμπόρων της Βρετανίας για να βοηθήσει τους εμπόρους στην εκπλήρωση των νομικών υποχρεώσεων και την προστασία του καταναλωτή, παρέχοντας μια κοινή βάση για τον έλεγχο των επιχειρήσεων που προμηθεύουν επώνυμα προϊόντα διατροφής λιανικής πώλησης.

Στα πλαίσια της προσέγγισης HACCP, στις Η.Π.Α εφαρμόζεται και ο κώδικας διασφάλισης ποιότητας SQF (Safe Quality Food) 2000. Πρόκειται για ένα πρότυπο ασφάλειας και πιστοποίησης των τροφίμων που αναπτύχθηκε από την αμερικανική Υπηρεσία Τροφίμων Ινστιτούτο Μάρκετινγκ. Επιτρέπουν στον προμηθευτή να αποδείξει ότι μπορούν να προμηθεύσουν τα τρόφιμα που είναι ασφαλή και ότι πληροί την ποιότητα που καθορίζεται από τον πελάτη.

#### 4.2.4. Nature's Choice (TESCO)

Είναι ένα πρότυπο που αναπτύχθηκε για να διασφαλιστεί ότι τα φρέσκα προϊόντα της γνωστής αλυσίδας λιανικής Tesco προέρχονται από καλλιεργητές προμηθευτές που χρησιμοποιούν ορθές γεωργικές πρακτικές, λειτουργούν με περιβαλλοντικά υπεύθυνο τρόπο και λαμβάνουν την κατάλληλη μέριμνα για την υγεία του προσωπικού τους.

#### 4.2.5. Global GAP (Global Good Agricultural Practice)

Το πρότυπο – πρόγραμμα Ορθής Γεωργικής Πρακτικής (GAP) χρησιμεύει ως πρακτικό εγχειρίδιο σε όλο τον κόσμο και είναι αυτή τη στιγμή *‘το παγκόσμια ηγετικό πρόγραμμα πιστοποίησης γεωργικών εκτάσεων’*. Κύριος στόχος του είναι να διασφαλίσει προς τους καταναλωτές πως η πρωτογενής παραγωγή των τροφίμων γίνεται με ελαχιστοποίηση των αρνητικών περιβαλλοντικών συνεπειών από τις γεωργικές διαδικασίες, με μειωμένη χρήση χημικών και διασφαλίζοντας μια υπεύθυνη προσέγγιση για την υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων καθώς και τη σωστή διαβίωση των ζώων. Η πιστοποίηση του GLOBALGAP πραγματοποιείται από περισσότερους από 100 ανεξάρτητους και διαπιστευμένους φορείς πιστοποίησης σε περισσότερες από 80 χώρες. Είναι ανοικτή σε όλους τους παραγωγούς ανά τον κόσμο.

#### 4.2.6. IFS (International Food Standard)

Το Διεθνές Πρότυπο Τροφίμων (International Food Standard) είναι ένα πρότυπο που δημιουργήθηκε από τις Ομοσπονδίες Λιανεμπόρων της Γερμανίας και της Γαλλίας και έχει σαν στόχο να αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο ελέγχου, κοινής προσέγγισης, των συστημάτων διαχείρισης των προμηθευτών των λιανεμπόρων ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή ασφάλεια στις διαδικασίες κατασκευής ή / και μεταφοράς των τροφίμων. Έχει αναγνωρισθεί από τον οργανισμό GFSI (Global Food Safety Institute) ως ισοδύναμο με τα αντίστοιχα συστήματα BRC Standard for Food, FSSC 22000 και SQF Code που είδαμε παραπάνω και στηρίζεται και αυτό στις αρχές του HACCP δίνοντας ιδιαίτερη βάση στην καλή βιομηχανική πρακτική (GMP – Good Manufacturing Process) και στην ορθή υγιεινή πρακτική (GHP – Good Health Process).

#### 4.2.7. Foundation for Food Safety Certification (FSSC) 22000

Το Ίδρυμα Πιστοποίησης Ασφάλειας Τροφίμων (FSSC 22000) έχει αναπτύξει με βάση το σύστημα πιστοποίησης ISO 22000 και την προέκτασή του το PAS 220 (γνωστό και ως **ISO/TS 22002-1**) ένα βασικό σχήμα για την πιστοποίηση των κατασκευαστών τροφίμων. Το σχήμα υποστηρίζεται από τη Συνομοσπονδία των Βιομηχανιών Τροφίμων και Ποτών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Confederation of the Food and Drink Industries of the European Union - CIAA). Το πρόγραμμα είναι αναγνωρισμένο από την Παγκόσμια Πρωτοβουλία για την Ασφάλεια των Τροφίμων (Global Food Safety Initiative - GFSI).

Το Ίδρυμα, επίσης, κατέχει νομίμως το εγκεκριμένο, από το HACCP, πρόγραμμα συστημάτων πιστοποίησης ασφάλειας τροφίμων GFSI. Ως μη κερδοσκοπικός οργανισμός, το Ίδρυμα διαχειρίζεται το πρόγραμμα και παραχωρεί τα πνευματικά δικαιώματα μέσω αδειών. Αξίζει να αναφερθεί πως την πραγματική ευθύνη και αρμοδιότητα για το

περιεχόμενο του προγράμματος έχει το Διοικητικό Συμβούλιο που αποτελείται από τους ενδιαφερόμενους φορείς της εφοδιαστικής αλυσίδας των τροφίμων. Επιπλέον, το Ίδρυμα διευκολύνει τις εθνικές ομάδες εργασίας (National Technical Working Groups – NTWG) για το GlobalGAP.

Εκτός από τη διαχείριση των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας το Ίδρυμα επίσης:

- Εστιάζει στη διεθνή συμμόρφωση και προσαρμογή προτύπων ασφάλειας των τροφίμων
- Επικεντρώνεται στην ανάπτυξη και συντήρηση συστημάτων πιστοποίησης και ελέγχου για την ασφάλεια των τροφίμων
- Προωθεί τη διεθνή χρήση αυτών των συστημάτων για την ασφάλεια των τροφίμων
- Παρέχει υπηρεσίες για την υποστήριξη της πιστοποίησης των συστημάτων για την ασφάλεια των τροφίμων
- Παρέχει πληροφορίες για θέματα ασφάλειας τροφίμων

#### 4.3. Πρότυπα Ιχνηλασιμότητας

Τα Πρότυπα Ιχνηλασιμότητας αποτελούν προέκταση των συστημάτων διασφάλισης ποιότητας που είδαμε παραπάνω και επικεντρώνονται στην ολοκληρωμένη εφαρμογή διαδικασιών εντός της επιχείρησης για την επίτευξη της καταγραφής της πορείας των παραγόμενων προϊόντων σε όλα τα στάδια παραγωγής έως τον τελικό καταναλωτή.

##### 4.3.1. ISO 22005:2007

Το διεθνές πρότυπο **ISO 22005:2007**, παρέχει πληροφορίες για την ιχνηλασιμότητα στην αλυσίδα ζωοτροφών και τροφίμων. Μπορεί να εφαρμοστεί από επιχειρήσεις που λειτουργούν σε οποιοδήποτε στάδιο της αλυσίδας τροφίμων. Συνοπτικά, όπως και τα περισσότερα πρότυπα, περιλαμβάνει δυο βασικά στάδια, αυτό του σχεδιασμού (Design) και της εφαρμογής (Implementation). Η φάση του σχεδιασμού περιλαμβάνει:

- Γενικές απαιτήσεις των στόχων
- Επιλογή των στόχων
- Πολιτική σχετικά με τις ρυθμίσεις και τις απαιτήσεις
- Τα προϊόντα ή / και τα συστατικά
- Βήματα για το σχεδιασμό (προσδιορισμό θέσης της επιχείρησης στην αλυσίδα των τροφίμων, ροή υλικών, απαιτήσεις πληροφόρησης)
- Καθιέρωση διαδικασιών
- Απαιτήσεις τεκμηρίωσης
- Συντονισμό

#### 4.3.2. GS1 Global Traceability Standard (GTS)

Όπως έχει αναφερθεί, για την εφαρμογή ενός αποτελεσματικού συστήματος ιχνηλασιμότητας μέσα στην εφοδιαστική αλυσίδα απαιτείται όλα τα εμπλεκόμενα μέρη να συσχετίζουν συστηματικά την φυσική ροή των πρώτων υλών, των ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων με τη ροή των σχετικών με αυτά πληροφοριών. Αυτό απαιτεί την ολοκληρωμένη αντιμετώπιση της εφοδιαστικής αλυσίδας που επιτυγχάνεται καλύτερα με τη χρήση μιας κοινής επιχειρηματικής γλώσσας.

Τα πρότυπα του συστήματος GS1 για ιχνηλασιμότητα είναι τυποποιημένες διαδικασίες που εντάσσονται στις αντίστοιχες επιχειρηματικές διαδικασίες και καθορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις διαχείρισης δεδομένων για όλα τα συστήματα ιχνηλασιμότητας, ανεξάρτητα τεχνολογίας. Αυτό επιτρέπει στις εταιρίες να εφαρμόσουν συστήματα ιχνηλασιμότητας για τα προϊόντα τους σε όλο το φάσμα της εφοδιαστικής αλυσίδας, ανεξάρτητα από τη γλώσσα και τα εργαλεία που χρησιμοποιεί ο κάθε εμπλεκόμενος.

Προτείνει δέκα βήματα εφαρμογής τα οποία η επιχείρηση πρέπει να ακολουθήσει:

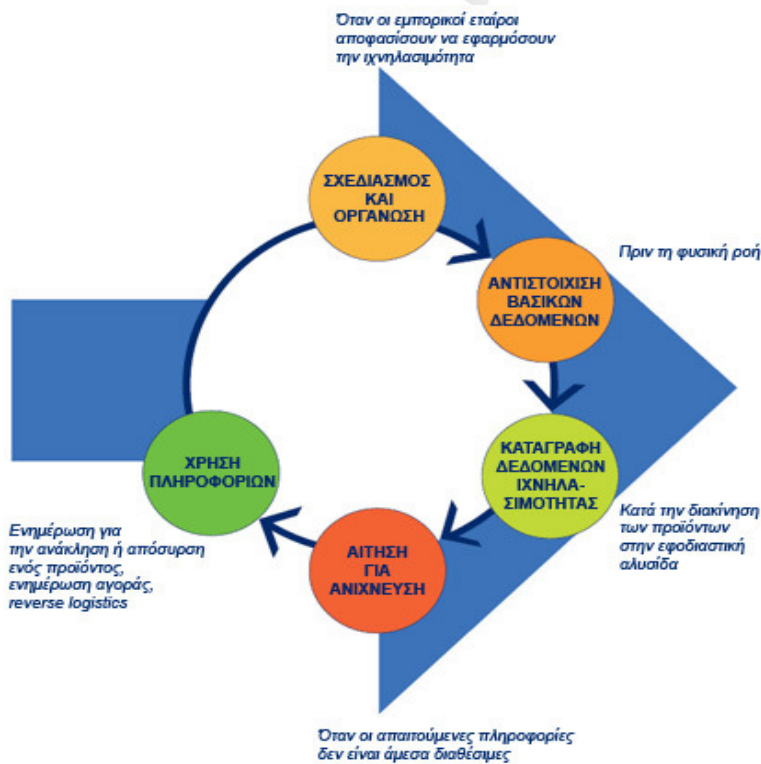
- Βήμα 1: Ενημέρωση
- Βήμα 2: Καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης
- Βήμα 3: Πλάνο εργασίας και προσδιορισμός στόχου
- Βήμα 4: Καταγραφή αναγκών και προϋποθέσεων
- Βήμα 5: Σχεδιασμός τεχνικών λύσεων
- Βήμα 6: Επικύρωση των προδιαγραφών
- Βήμα 7: Εφαρμογή του συστήματος ιχνηλασιμότητας
- Βήμα 8: Αποτύπωση του συστήματος
- Βήμα 9: Έλεγχος και συμμόρφωση
- Βήμα 10: Χρήση και παρακολούθηση

Η χρήση των προτύπων GS1 στα πλαίσια επίτευξης ιχνηλασιμότητας παρουσιάζεται συγκεντρωτικά στον ακόλουθο πίνακα:

Επιχειρηματικές Ανάγκες	Υποστηρικτικές τεχνολογίες & Πρότυπα GS1					
Διαδικασία Συνεργασίας Προσφοράς και Ζήτησης	Διεθνές Πρότυπο Ιχνηλασιμότητας					
Ανταλλαγή & Εξέυρεση Δεδομένων	EDI Peer To Peer	Web EDI	Συγχρον. Δεδομένων	Υπηρεσίες Δικτύων & Αναζήτησης		
	GS1 EANCOM	GS1 XML	GS1 BMS	GDSN	EPCIS	ONS
Συλλογή Δεδομένων	Bar Code				RFID	
	EAN / UPC	GS1-128	ITF 14	GS1 Data Bar	GS1 Data Matrix	UHF Passive Tag
Αναγνώριση, Πληροφόρηση & Κατηγοριοποίηση	Αναγνώριση			Πληροφόρηση	Ταξινόμηση	
	GTIN	SSCC	GRAI	GLN	EPC	GDD
					Όλα τα χαρακτηριστικά	GPC

Πίνακας 4.4, Πρότυπα GS1 στα πλαίσια αναγκών ιχνηλασιμότητας (Πηγή: GS1 Association Greece 2014)

Στο ακόλουθο σχήμα παρατηρούμε τη διαδικασία λειτουργίας του:



Σχήμα 4.1, Στάδια εφαρμογής Παγκόσμιου Πρότυπου Ιχνηλασιμότητας GS1 (Πηγή: GS1 Association Greece, 2014)

Αναλυτικά, σύμφωνα με το παραπάνω σχήμα, για την επιτυχή λειτουργία του απαιτούνται οι εξής προϋποθέσεις:

- **Σχεδιασμός και Οργάνωση:** Καθορίζει τον τρόπο αντιστοίχισης, συλλογής, διαχείρισης και φύλαξης των δεδομένων για ιχνηλασιμότητα. Επιπλέον καθορίζει τον τρόπο διαχείρισης των διασυνδέσεων των εσωτερικών διαδικασιών με τις εισερχόμενες και τις εξερχόμενες πληροφορίες που σχετίζονται με τα προϊόντα. Η διαδικασία αυτή αποτελεί προαπαιτήση για ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας.
- **Αντιστοίχιση Βασικών Δεδομένων:** Η διαδικασία αυτή καθορίζει τον τρόπο κωδικοποίησης των συναλλασσόμενων μερών και των φυσικών θέσεων, των μονάδων εμπορίας και ενδεχομένως των παγίων. Επίσης καθορίζει τον τρόπο ανταλλαγής των Κύριων Δεδομένων (Master Data) με τους εμπορικούς εταίρους.
- **Καταγραφή Δεδομένων Ιχνηλασιμότητας:** Καθορίζει τον τρόπο απόδοσης, εφαρμογής και αναγνώρισης των κωδικών που σχετίζονται με τα προς ιχνηλάτηση προϊόντα, καθώς και τον τρόπο συλλογής, διαχείρισης και αποθήκευσης των πληροφοριών αυτών κατά τη διάρκεια της φυσικής ροής των προϊόντων.
- **Αίτηση για Ανίχνευση:** Καθορίζει τον τρόπο υποβολής και ανταπόκρισης σε μία αίτηση ιχνηλασιμότητας.
- **Χρήση Πληροφοριών:** Τηρώντας τις προηγούμενες διαδικασίες, στη φάση αυτή μπορούν να αξιοποιηθούν οι πληροφορίες και έτσι να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα, σύμφωνα με τις νομικές και επιχειρηματικές απαιτήσεις.

#### 4.4. Εθνικές Δραστηριότητες

Παρακάτω παρατίθενται πληροφορίες σχετικά με τις εφαρμοζόμενες δραστηριότητες και συστήματα ιχνηλασιμότητας σε επιλεγμένες χώρες και αγορές οι οποίες εξυπηρετούν πλήθος καταναλωτών. Όπως θα δούμε η κύρια προσοχή των αρχών των χωρών βρίσκεται στα τρόφιμα αφού η δημόσια υγεία είναι βασική απαίτηση.

**Αργεντινή και Βραζιλία:** Λόγω του γεγονότος ότι οι ελεγκτές της Ευρωπαϊκής Ένωσης παρακολουθούν στενά τις επιδόσεις ιχνηλασιμότητας στην Αργεντινή και τη Βραζιλία στα πλαίσια των εμπορικών δραστηριοτήτων των χωρών αυτών με εκείνες της ΕΕ, οι αξιωματούχοι τους λαμβάνουν μέτρα για την ευθυγράμμιση των συστημάτων και τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας των παραγωγών τους με τα πρότυπα της ΕΕ (βλέπε παραπάνω ενότητα), με σκοπό τη μείωση της έντασης των ελέγχων. Για τους ίδιους λόγους, ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας μη Γενετικά Τροποποιημένων Τροφίμων είναι σε λειτουργία στις χώρες αυτές εξαιτίας της έντονης δραστηριότητάς τους σε πρώτες ύλες (εμπορεύματα) και τρόφιμα (νωπά κρέατα κλπ.). Επιπλέον η περιοχή της Παταγονίας στη νότια Αργεντινή προχωράει διαρκώς στην αναβάθμιση του συστήματος ιχνηλασιμότητας των προϊόντων εσπεριδοειδών ως τμήμα του προγράμματος συγκριτικής αξιολόγησης GlobalGAP (βασική αναφορά για τις ορθές γεωργικές πρακτικές στην παγκόσμια αγορά) με την ονομασία 'Patagonian Traces'. Οι παραγωγοί της περιοχής καθώς και τα ομοσπονδιακά και κρατικά υπουργεία γεωργίας συνεργάζονται με τους συμβούλους του GlobalGAP προκειμένου να λάβουν τις απαραίτητες πιστοποιήσεις και να επιτύχουν την ομαλότερη και με ελάχιστο

κόστος εισαγωγή των τοπικών προϊόντων στις μεγάλες ευρωπαϊκές αλυσίδες λιανικής πώλησης τροφίμων (Lewis, 2008).

**Αυστραλία:** Ο GS1 Αυστραλίας έχει αναπτύξει στενή συνεργασία και υποστηρίζεται από την Επιτροπή ECR της Αυστραλασίας (Efficient Consumer Response Australasia - ECR), το Συμβούλιο Τροφίμων και Διατροφής της Αυστραλίας (Australian Food and Grocery Council - AFGC), το Σύνδεσμο Εμπόρων Οινοπνευματωδών Ποτών της Αυστραλίας (Liquor Merchants Association of Australia – LMAA), το Σύνδεσμο Προμηθευτών Υπηρεσιών Τροφίμων της Αυστραλίας (Food Service Association of Australia – FSAA), βασικές κυβερνητικές υπηρεσίες και τμήματα και τους βασικούς προμηθευτές και λιανοπωλητές των τομέων των Τροφίμων, των Οινοπνευματωδών και της Υγειονομικής Περιθαλψης για τη δημιουργία μιας δικτυακής πύλης για όλες τις ανακλήσεις και αποσύρσεις προϊόντων. Προκειμένου να υπάρξει πλήρης ακρίβεια ώστε να γίνουν πραγματικότητα οι ανακλήσεις προϊόντων, η βιομηχανία δε χρειάζεται μόνο μια κοινή πλατφόρμα για την ακριβή επικοινωνία των πληροφοριών ανάκλησης στις επίσημες αρχές, την αγορά και τους καταναλωτές, αλλά και οι ίδιες οι επιχειρήσεις πρέπει να είναι σε θέση να διατηρούν με ακρίβεια προσβάσιμα αρχεία σχετικά με την κατασκευή και τη διανομή των προϊόντων τους (GS1 Australia, 2010).

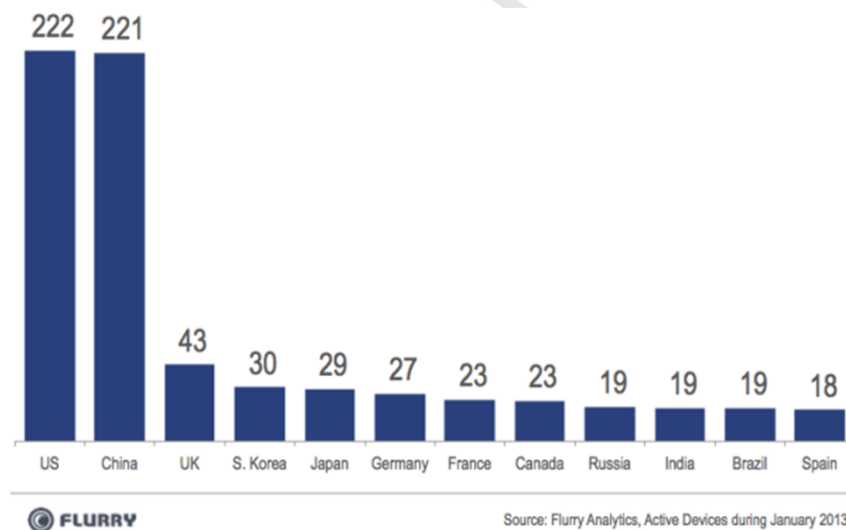
**Καναδάς:** Το όραμα του Καναδά, το οποίο βρίσκεται έως σήμερα σε διαρκή εξέλιξη, αφορά ένα ασφαλές Σύστημα Εθνικής Ιχνηλασιμότητας Γεωργίας και Τροφίμων (National Agriculture and Food Traceability System - NAFTS) για την καλύτερη εξυπηρέτηση των πολιτών, της αγοράς και των κυβερνητικών αρχών. Το σύστημα θα μπορεί να παρέχει έγκαιρες, ακριβείς και σχετικές πληροφορίες ιχνηλασιμότητας για την ενίσχυση της διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, της πρόσβασης στην αγορά, της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας και της εμπιστοσύνης των καταναλωτών. Αναγνωρίζοντας τη σημαντικότητα της αγροτικής και κτηνοτροφικής βιομηχανίας στη δημιουργία των θεμελίων για την ιχνηλασιμότητα των ζωοειδών, το 2006 οι ομοσπονδιακοί και τοπικοί υπουργοί σχετικοί με τα θέματα γεωργοκτηνοτροφίας δεσμεύτηκαν για τη σταδιακή υιοθέτηση ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας στα πρότυπα του αρχικού οράματος, ξεκινώντας τη κτηνοτροφία και την πτηνοτροφία. Η ικανότητα γρήγορου εντοπισμού ενός ζώου σε όλο τον κύκλο ζωής του είναι απαραίτητη για την απομόνωση έκτακτων περιστατικών που αφορούν την υγεία των ζώων (και κατ' επέκταση των καταναλωτών) και μπορεί να βοηθήσει στον περιορισμό των οικονομικών, εμπορικών, περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων αυτών των καταστάσεων. Το εθνικό σύστημα ιχνηλασιμότητας ζώων βασίζεται σε τρεις πυλώνες:

- Την αναγνώριση των ζώων
- Την ταυτοποίηση των εγκαταστάσεων (κτηνοτροφικές μονάδες ή/και μονάδες αναπαραγωγής) και
- Την καταγραφή των κινήσεων των ζώων (από/προς νέες μονάδες, σφαγεία κλπ.)

Μια Συνεργατική Συμβουλευτική Επιτροπή Βιομηχανίας-Κυβέρνησης (Industry-Government Advisory Committee - IGAC) συστάθηκε για να συντονίσει τις διαδικασίες για την ανάπτυξη των διαδικασιών του Εθνικού συστήματος Ιχνηλασιμότητας. Η Επιτροπή αποτελείται από 22 μέλη προερχόμενα από τον τομέα της αγροτικής βιομηχανίας και άλλα 15 αντιπροσωπεύουν τις ομοσπονδιακές και επαρχιακές κυβερνήσεις της Ομοσπονδίας του

Καναδά.

**Κίνα:** Η ιχνηλασιμότητα στην Κίνα, ιδιαίτερα στον τομέα των τροφίμων, δεν έχει ακολουθήσει τους ρυθμούς ανάπτυξης άλλων τομέων της εγχώριας βιομηχανίας. Αιτία αυτού του προβλήματος είναι το γεγονός ότι οι περισσότερες εταιρείες που ασχολούνται με τη διακίνηση και εισαγωγή-εξαγωγή τροφίμων ανήκουν σε άλλους τομείς (κυρίως ορυχεία και βιομηχανία) και ασχολούνται με τα τρόφιμα ως τομέα επιπλέον κέρδους. Οι προσπάθειες της Κίνας, ως μια γιγαντιαία αγορά με δισεκατομμύρια καταναλωτές, εστιάζεται κυρίως στη χρήση των νέων τεχνολογιών και ειδικότερα της τεχνολογίας **Internet of Things**<sup>27</sup> (IoT ή Cloud of Things - CoT) ως μέρος της προσπάθειας για την αντιμετώπιση των σημαντικών ζητημάτων επισιτιστικής ασφάλειας. Η δυνατότητα δικτύωσης φορητών συσκευών (ακόμα και) περιορισμένων δυνατοτήτων σημαίνει ότι η τεχνολογία IoT θα βρίσκει εφαρμογές σχεδόν σε κάθε τομέα, άρα και στην ιχνηλασιμότητα των τροφίμων σε τόσο μεγάλες αγορές. Τα συστήματα αυτά θα μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες πάσης φύσεως σχετικά με τη μεταφορά, την διατήρηση/συντήρηση των προϊόντων, την παραγωγή κλπ. σε πραγματικό χρόνο μεταδίδοντάς τες μέσω του διαδικτύου απευθείας στους καταναλωτές, εφόσον εκείνοι τις αναζητήσουν. Κάτι τέτοιο είναι απόλυτα λογικό με δεδομένο το ρυθμό επέκτασης των νέων τεχνολογιών στην αγορά της Κίνας και τις προβλέψεις για το μέλλον.



Γράφημα 4.2, Βασικότεροι χρήστες έξυπνων συσκευών Android και IOS παγκοσμίως (εκατ. χρήστες ανά χώρα) (Πηγή: Flurry Analytics, Active Devices during January 2013)

Από την άλλη πλευρά, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας IoT θα μπορούν επίσης να προχωρούν σε δράση εξ ονόματος του καταναλωτή, βάσει των προσωπικών του προτιμήσεων, αναγκών κλπ. Η συγκεκριμένη τεχνολογία αυτή τη στιγμή στην Κίνα βρίσκεται σε πιλοτικό στάδιο και περιλαμβάνει τη δημιουργία ενός κέντρου cloud computing στην περιοχή Jinshan της Σαγκάης για να διασφαλιστεί η ιχνηλασιμότητα των τροφίμων. Μέσω του κέντρου θα είναι δυνατός ο εντοπισμός τροφίμων ή των συστατικών τους σε όλη την προσαρμοσμένη στην τεχνολογία IoT εφοδιαστική αλυσίδα έτσι ώστε οι ανακλήσεις να

<sup>27</sup> Διασύνδεση μοναδικά αναγνωρίσιμων ενσωματωμένων υπολογιστικών συσκευών στο πλαίσιο της υφιστάμενης υποδομής του Διαδικτύου



εκτελούνται άμεσα με την εμφάνιση προβλημάτων ποιότητας όπως επίσης θα επιτρέπει τον εντοπισμό συγκεκριμένων ζώων (ή κοπαδιών) σε περίπτωση κρουσμάτων επικίνδυνων για τη δημόσια υγεία (Ανοη, 2011).

**Ινδία:** Η Ινδία παρουσιάζει μειωμένα ποσοστά δημόσιων ανακλήσεων προϊόντων τροφίμων συγκριτικά με άλλες και όμορες χώρες, αλλά τόσο η αυξανόμενη ανάπτυξη της Αρχής Ασφάλειας και Προτύπων για τα Τρόφιμα FSSAI (Food Safety and Standards Authority of India - FSSAI) όσο και η ανάπτυξη επώνυμων προϊόντων διατροφής από τη βιομηχανία της Ινδίας γίνονται αποτελεσματικά εργαλεία για την προστασία των καταναλωτών. Θεωρείται αρκετά προηγμένη στον τομέα της ιχνηλασιμότητας των τροφίμων έχοντας θέσει σε εφαρμογή διάφορες τεχνολογίες ιχνηλασιμότητας όπως για παράδειγμα το λογισμικό GrapeNet. Το συγκεκριμένο λογισμικό είναι ένα πρότυπο σύστημα ιχνηλασιμότητας ως τμήμα της πρωτοβουλίας της Αρχής Ανάπτυξης Εξαγωγών Αγροτικών και Επεξεργασμένων Τροφίμων (Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority – APEDA) υπό την αιγίδα του Υπουργείου Εμπορίας και Βιομηχανίας της Ινδίας. Η συγκεκριμένη πρωτοβουλία αφορά πλήθος διαφορετικών κατηγοριών τροφίμων (φρούτα, γαλακτοκομικά, νωπά κρεατικά, μέλι, σοκολατοειδή κοκ.) πρώτης ανάγκης για το καταναλωτικό κοινό και στοχεύει στην οργάνωση και συμμόρφωση των εταιρειών με συγκεκριμένα πρότυπα, την εκπαίδευση των στελεχών τους, την τυποποίηση των εξαγωγών τους κ.α. στα πλαίσια της αύξησης της εξαγωγικής δραστηριότητας της χώρας (Agricultural and Processed Food Products Export Development Authority Act, 1985). Το λογισμικό GrapeNet αφορά συγκεκριμένα την κατηγορία της παραγωγής σταφυλιών και την ιχνηλασιμότητα τους στα πλαίσια των εξαγωγών της Ινδίας προς την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η Ινδική βιομηχανία τροφίμων προβλέπεται να αυξηθεί κατά 100 - 300 δισ. δολάρια έως το 2015 σύμφωνα με έκθεση της Ομοσπονδίας Ινδικών Επιμελητηρίων Εμπορίου και Βιομηχανίας (Federation of Indian Chambers of Commerce and Industry - FICCI) και του ινδικού συμβουλευτικού ομίλου Technopak και η κυβέρνηση της Ινδίας επικεντρώνεται στην ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας της βιομηχανίας επεξεργασίας τροφίμων κάτι που προβλέπεται να έχει άμεση επιρροή και στην περαιτέρω ανάπτυξη νέων τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας.

**Ιαπωνία:** Η εμπειρία της Ιαπωνίας στον τομέα της ιχνηλασιμότητας είναι σημαντική καθώς έχει υψηλά πρότυπα και αυστηρές απαιτήσεις αγοράς, εισάγει μεγάλο όγκο τροφίμων, έχει καταναλωτικό κοινό που ανταποκρίνεται άμεσα σε θέματα ασφάλειας των τροφίμων, έχει ένα γενικότερο σύστημα παραγωγής που βασίζεται σε μικρές φάρμες (το οποίο δημιουργεί άμεσα την ανάγκη ανάπτυξης τεχνολογιών και συστημάτων ιχνηλασιμότητας) και χρησιμοποιεί ένα γενικότερο σύστημα ιχνηλασιμότητας με τεχνικές υψηλής τεχνολογίας. Επιπλέον το πρόσφατο πυρηνικό ατύχημα στην πόλη Fukushima ενίσχυσε τις επενδύσεις στο συγκεκριμένο τομέα. Παρά το γεγονός ότι η ιαπωνική αγορά είναι γνωστή για τις αυστηρές απαιτήσεις των τροφίμων, το ιαπωνικό δίκαιο απαιτεί ένα πλήρες σύστημα ιχνηλασιμότητας μόνο για τα βοοειδή και τα προϊόντα ρυζιού. Για άλλα τρόφιμα, το άρθρο 3 του Ιαπωνικού Νόμου Υγιεινής Τροφίμων (Japan's Food Sanitation Law) ορίζει ότι κάθε φορέας οφείλει ο ίδιος να τηρεί αρχεία και ιστορικό κίνησης των προϊόντων μεταξύ των προμηθευτών και πελατών, χωρίς όμως κάτι τέτοιο να είναι και υποχρεωτικό. Το συγκεκριμένο άρθρο είναι παρόμοιο με το άρθρο 18 του κανονισμού 178/2002 της

Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως είδαμε παραπάνω. Από την άλλη πλευρά, οι ιαπωνικοί κανονισμοί απαιτούν τη σήμανση του τόπου προέλευσης για τα νωπά και επεξεργασμένα τρόφιμα, όχι μόνο σε επίπεδο λιανικής πώλησης, αλλά και σε επίπεδο χονδρικής. Ωστόσο, ενώ η επισήμανση της καταγωγής είναι υποχρεωτική από το Νόμο η διατήρηση ενός ιστορικού των κινήσεων, σύμφωνα με το άρθρο 3, μέσω εγγράφων (όπως δελτία παράδοσης, τιμολόγια κλπ.) προτείνεται χωρίς να απαιτείται. Η ιαπωνική κυβέρνηση έχει λάβει μέτρα υποστήριξης της ανάπτυξης συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Το 2003 ιδρύθηκε το Γραφείο Ασφάλειας Τροφίμων και Υποθέσεων Καταναλωτών (Food Safety and Consumer Affairs Bureau) υπό την αιγίδα του Ιαπωνικού Υπουργείου Γεωργίας, Δασοκομίας και Αλιείας (Japanese Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries - MAFF). Παρά το γεγονός ότι τα συστήματα ιχνηλασιμότητας όπως είδαμε δεν απαιτούνται από την ιαπωνική νομοθεσία, πάγια πολιτική του Υπουργείου είναι να ενθαρρύνει τους υπευθύνους των επιχειρήσεων τροφίμων να καταρτίζουν εθελοντικά συστήματα ιχνηλασιμότητας (MAFF 2004, 2007). Για να στηρίξει αυτή την πολιτική, το Υπουργείο παρείχε χρηματοδότηση για έργα όπως η ανάπτυξη συστημάτων ιχνηλασιμότητας που χρησιμοποιούν προηγμένες τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνίας και δημιούργησε ένα εγχειρίδιο σαν οδηγό δημιουργίας συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Το Εγχειρίδιο για την Εισαγωγή Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας Τροφίμων (Handbook for the Introduction of Food Traceability Systems) απευθύνεται στους υπευθύνους των επιχειρήσεων τροφίμων και έχει ως στόχο να διευκολύνει τη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων φορέων σε όλη τη διατροφική αλυσίδα. Το εγχειρίδιο καλύπτει τους ορισμούς, τους βασικούς στόχους της ιχνηλασιμότητας, τα βήματα και τεχνικές που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την καθιέρωση ιχνηλασιμότητας σε μια επιχείρηση και πώς πρέπει να γίνεται η εισαγωγή του στις πρακτικές της επιχείρησης. Τέλος περιγράφει παραδείγματα γενικών συστημάτων ιχνηλασιμότητας, καθώς και κατευθυντήριες γραμμές για συγκεκριμένα είδη τροφίμων.

**Κορέα:** Ως μέσο για την εξασφάλιση της αξιοπιστίας και της υγιεινής στη βιομηχανία τροφίμων, μετά τα επεισόδια σπογγώδους εγκεφαλοπάθειας των βοοειδών παγκοσμίως, ήδη από το 2008 υπάρχουν ενεργές προσπάθειες έρευνας και ανάπτυξης συστημάτων ιχνηλασιμότητας στην Κορέα. Το Υπουργείο Γεωργίας και Δασικών Εκτάσεων (Korean Ministry of Agriculture and Forest - MAF) αποφάσισε να εισάγει τα συστήματα ιχνηλασιμότητας ως πρακτική διεξάγοντας ένα δοκιμαστικό πρόγραμμα για τομείς τροφίμων όπως τα βοοειδή, τα φρούτα, τα λαχανικά, τα βασικά είδη διατροφής και ειδικές καλλιέργειες. Το 2004 ξεκίνησε πιλοτικά η θέσπιση βάσεων για την ανάπτυξη συστημάτων ιχνηλασιμότητας ενώ την ίδια χρονιά ξεκίνησε η διάθεση των πληροφοριών που συμπεριελάμβαναν οι παραγωγοί στις ετικέτες των συσκευασιών τους προς το καταναλωτικό κοινό ελεύθερα. Επίσης, αναπτύχθηκε ένα πιλοτικό πρόγραμμα ιχνηλασιμότητας των προϊόντων ρυζιού με χαρακτηριστικό παράδειγμα την εγκατάσταση στην περιοχή Cheolwon (Cheolwon Rice Complex) αποτελούμενη από 41 επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα. Συντονίζοντας τις ενέργειές τους κατάφεραν να τυποποιήσουν και ενοποιήσουν τα παραγόμενα προϊόντα και τις τεχνικές καλλιέργειας δημιουργώντας ένα ενιαίο σύστημα παραγωγής και ελέγχου, απλό στη διαχείρισή του με τη διανομή των κερδών να αφορά δική τους εσωτερική συμφωνία. Η σημαντικότητα αυτής της πρωτοβουλίας των παραγωγών εντοπίζεται στο γεγονός ότι εξασφάλισαν την παραγωγή κορυφαίας ποιότητας ρυζιού έχοντας μια πλήρως ορατή πορεία παραγωγής και ανάπτυξης

του προϊόντος δημιουργώντας ασφάλεια στον καταναλωτή σχετικά με την ποιότητά του. Τη διαχείριση του συστήματος ιχνηλασιμότητας και τις τεχνικές προδιαγραφές, την τυποποίηση και τις προδιαγραφές χρήσης ραδιοτεχνολογίας RFID τις παρέχει ο Διαχειριστής Εδαφικής Ανάπτυξης της Κορέας (Korean Rural Development Administrator – RDA). Επιπλέον είναι υπεύθυνος για την δόμηση του συστήματος ιχνηλασιμότητας των αγροτικών προϊόντων καθώς και της διαδικτυακής του πλατφόρμας. Σε συνεργασία με τα Κέντρα Αστικής Αγροτικής και Τεχνολογικής Ανάπτυξης (City Agricultural Development and Technology Centers – CADT), κάθε τοπική Υπηρεσία Αγροτικής Έρευνας και Επέκτασης (Agricultural Research & Extension Service) είναι υπεύθυνη για την προώθηση του συστήματος στους αγρότες και την εκπαίδευσή τους. Τα Κέντρα παρέχουν συμβουλευτικές υπηρεσίες και κατευθυντήριες γραμμές για την ιχνηλασιμότητα στις μικρές αγροτικές επιχειρήσεις. Οι παραγωγοί, μετά την εκπαίδευσή τους, είναι σε θέση αυτόνομα να καταγράφουν και εισάγουν πληροφορίες σχετικές με την ιχνηλασιμότητα των αγροτικών τους προϊόντων, να επιβεβαιώνουν την ακρίβεια αυτών των πληροφοριών και να προσφέρουν ακόμα και υπηρεσίες ανακλήσεων στους καταναλωτές. Τέλος, οι αγροτικές επιχειρήσεις είναι υπεύθυνες για την καλλιέργεια βάσει των αυστηρών προδιαγραφών, την τήρηση αρχείων και τη διεξαγωγή αυστηρών ποιοτικών ελέγχων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ – ARRIVE' CASE STUDY

Η εφαρμογή Ιχνηλασιμότητας ως επιχειρησιακή πρακτική αποτελεί, όπως είδαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, μια σύνθετη διαδικασία που προϋποθέτει απόλυτο διατμηματικό συντονισμό εντός των οργανισμών, συμμόρφωση με τους κανονισμούς και τα υφιστάμενα πρότυπα και στρατηγική επένδυση. Τα οφέλη εφαρμογής, όπως έχει παρατηρηθεί δεν είναι βραχυπρόθεσμα αλλά μακροπρόθεσμα και δεν αφορούν μόνο την επιχείρηση αλλά και την κοινωνία γενικότερα. Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται η εφαρμογή συστήματος ιχνηλασιμότητας και χρήσης των απαραίτητων τεχνολογιών και γίνεται αξιολόγηση αυτών.

### 5.1. L.D.C. GROUP

Η LDC SA είναι επιχειρηματικός Όμιλος που εδρεύει στη Γαλλία, είναι ο κορυφαίος επεξεργαστής πουλερικών της Γαλλίας και ένας από τους τρεις κορυφαίους στην Ευρώπη. Η εταιρεία δραστηριοποιείται στην παραγωγή και τις πωλήσεις πουλερικών (κατά κύριο λόγο κοτόπουλο, γαλοπούλα, πάπια, χήνα) και έτοιμων γευμάτων. Προσφέρει ένα ευρύ φάσμα τεμαχισμένων και μεταποιημένων πτηνοτροφικών προϊόντων, γευμάτων και προμαγειρεμένων τροφίμων. Τα προϊόντα κυκλοφορούν σε διάφορες επωνυμίες όπως Le Gaulois, Le Volailleur (Maitre Coq), Loue, Marie και Regalette.



Σχήμα 5.1, Brands που διαχειρίζεται ο Όμιλος LDC

Η επιχείρηση ιδρύθηκε το 1968 όταν δύο μικρά σφαγεία πουλερικών τα Lambert στην περιοχή Sarthe, και Dodard Chancereul στην περιοχή Mayenne αποφάσισαν να ενώσουν τις δραστηριότητές τους, καλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο μια ευρύτερη γεωγραφική περιοχή. Η νέα επιχείρηση διατήρησε σε μεγάλο βαθμό την κύρια δραστηριότητά της περιοριζόμενη στη σφαγή νωπών κοτόπουλων τα οποία στη συνέχεια παραδίνονταν σχεδόν χωρίς καμία επεξεργασία στους πελάτες της, αφήνοντας την πτηνοτροφική διαδικασία σε τρίτους. Από τους βασικούς εταίρους της εταιρείας εξαρχής ήταν ο συνεταιρισμός πτηνοτρόφων Les Fermiers de Loué με έδρα επίσης την περιοχή Sarthe και ο οποίος περιελάμβανε πάνω από 1.000 μικρούς πτηνοτρόφους. Απορρίπτοντας τις βιομηχανικές τεχνικές των σύγχρονων πτηνοτροφικών μονάδων της εποχής, ο συνεταιρισμός Loué επικεντρώθηκε σε υψηλής ποιότητας, ελευθέρως βοσκής πουλερικά, και καθιερώθηκε ως ηγέτης στη Γαλλία σε αυτόν τον τομέα.

Αμέσως μετά τη δημιουργία της, η LDC προχώρησε σε στρατηγική συγκεντρωτικής

επεξεργασίας οικοδομώντας ειδικό σφαγείο στην έδρα του σφαγείου Lambert στο Sablé sur Sarthe. Το νέο εργοστάσιο επέτρεψε στην εταιρεία να φτάσει σε επίπεδο σφαγής 40.000 πτηνών ανα εβδομάδα.

Η στροφή των συνηθειών των Γάλλων καταναλωτών από τα μικρά καταστήματα και αγορές προς τα καταστήματα σούπερ μάρκετ μεγάλης κλίμακας προσέφερε νέες ευκαιρίες ανάπτυξης. Ακολουθώντας την τάση αυτή, η εταιρεία στήριξε την επωνυμία Loué, με την ίδρυση ενός νέου σφαγείου στην έδρα του συνεταιρισμού. Η νέα θυγατρική εταιρεία, που ονομάστηκε Cavoil ήταν αφιερωμένη στη σφαγή και επεξεργασία των επώνυμων, για τις μεθόδους εκτροφής, πτηνών Loué. Ταυτόχρονα η LDC ικανοποίησε και τη ζήτηση για νέα και καινοτόμα προϊόντα πουλερικών όπως φιλέτα και άλλα φρέσκα τεμάχια, δημιουργώντας το 1981 τη δική της επωνυμία, το Le Gaulois και η οποία αργότερα αντιπροσώπευσε μια εκτενή σειρά προετοιμασμένων τροφίμων κοτόπουλου και άλλων παρασκευασμάτων καθιερώνοντάς την ως ένα από τα κορυφαία εμπορικά σήματα τροφών πουλερικών της Γαλλίας.

Η δεκαετία του '80 σηματοδότησε μια περίοδο ισχυρής ανάπτυξης για την LDC εξαιτίας της αυξημένης ζήτησης που δημιούργησε η ευκολία προμήθειας νωπών προϊόντων στα μεγάλα καταστήματα. Η εταιρεία άρχισε να επεκτείνεται γεωγραφικά, πέραν της βασικής περιοχής της Sarthe σε άλλα μεγάλα πτηνοτροφικά κέντρα της Γαλλίας. Η Εθνική επέκταση του Ομίλου συνεχίστηκε τη δεκαετία του 1990, μέσω εξαγορών. Το 1991 η LDC προχώρησε για πρώτη φορά σε διαφοροποιημένη παραγωγή κρέατος με την εξαγορά της Palmid'or ειδικευμένης εταιρείας σε εκτροφή και επεξεργασία πάπιας, κουνελιών και αρνιού. Μέσω των εξαγορών αυτών, μέχρι το 1991 η LDC είχε πετύχει την επέκταση της διανομής της σε μεγάλο μέρος της Γαλλίας. Προς στήριξη της αυξανόμενης λειτουργίας της η εταιρεία ίδρυσε μια νέα θυγατρική, τη CEPA (Centre d' Expédition de Produits Alimentaire), η οποία ανέλαβε ως κεντρική μονάδα διανομής της εταιρείας.

Μέρος της επιτυχίας της εταιρείας έγκειται στην προθυμία της να επενδύει στη διεύρυνση και επέκταση των δραστηριοτήτων της, παρά τη δύσκολη οικονομική συγκυρία των αρχών της δεκαετίας του '90. Μεταξύ των έργων ήταν η συνεχής επέκταση των βασικών εγκαταστάσεων της στο Sablé sur Sarthe, στις οποίες πλέον συνδύαζε τόσο εργασίες σφαγής όσο και επεξεργασίας αγγίζοντας δυναμικότητα πάνω από 230.000 κοτόπουλα και 135.000 γαλοπούλες, 80.000 πάπιες και 80.000 κουνέλια ανά εβδομάδα. Η εταιρεία άρχισε να αναπτύσσει τη δική της ζωική παραγωγή, ιδρύοντας την εταιρεία SA Bressane de Production και δρομολογώντας μια νέα γραμμή με την επωνυμία Bresse.

Εν τώ μεταξύ η LDC αναζητούσε διαρκώς νέες προστιθέμενης αξίας διαδικασίες, όπως τα συσκευασμένα νωπά μέρη, και, ειδικότερα, η προσθήκη στις αρχές της δεκαετίας του 1990 του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων για την ανάπτυξη και την παραγωγή νέων γραμμών παναρισμένων και προτηγανισμένων προϊόντων με την επωνυμία Le Gaulois. Μια άλλη κίνηση για να διαφοροποιήσει τα επεξεργασμένα προϊόντα της, ήταν η συνεισφορά κατά 24,5% σε μετοχές μιας κοινοπραξίας με την επωνυμία Foie Gras du Maine που αφορούσε την παραγωγή πατέ.

Η τάση για διαφοροποίηση έγινε κύριος στόχος της εταιρείας από τις αρχές της δεκαετίας

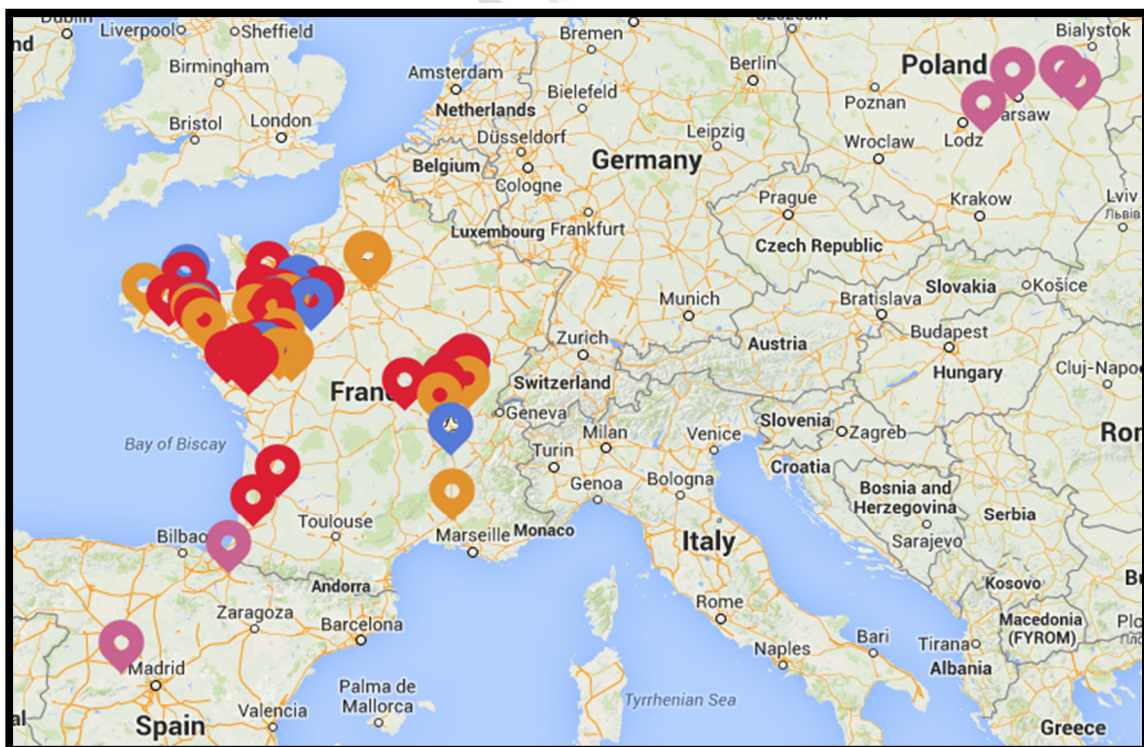
του 1990, εν μέρει ως απάντηση σε δύο ταχέως αναπτυσσόμενα ρεύματα μεταξύ των καταναλωτών: την υιοθέτηση των έτοιμων προς κατανάλωση προπαρασκευασμένων τροφίμων ως μια επιλογή εξοικονόμησης χρόνου, και την αυξανόμενη τάση προς τα μικρά γεύματα (snacking) τόσο μεταξύ των γευμάτων όσο και σαν υποκατάστατα γεύματος. Ως απάντηση, η LDC αποφάσισε να επεκτείνει τις δραστηριότητές της σε μια νέα κατηγορία, την εστίαση catering, εξαγοράζοντας το 1994 την LA Toque Angevine με έδρα την περιοχή Maine-et-Loire που ειδικευόταν στην παραγωγή αλλαντικών και, κυρίως, φρέσκιας πίτσας. Επιπλέον, επεκτεινόμενη σε αυτή την αγορά, σύστησε το 1998 την εταιρεία Atlantic Traiteur Innovation (ATI) και απέκτησε την Sorpat, δεύτερη κορυφαία εταιρεία ασιατικών προπαρασκευασμένων τροφίμων στη Γαλλία εκείνη την εποχή.

Η LDC σήμερα λειτουργεί σε τρεις βασικούς τομείς:

- **Πρωτογενής παραγωγή (Front End):** Το 2001, η συγχώνευση του Ομίλου LDC με το Hutterain Groupe έδωσε τη στρατηγική δυνατότητα στην LDC να αυξήσει την παραγωγική της ικανότητα ώστε να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες απαιτήσεις των πελατών της, αλλά και να αποκτήσει τεχνογνωσία στην οργάνωση της πτηνοτροφικής παραγωγής, της εκκόλαψης αυγών και παρασκευής τροφίμων. Σκοπός του Ομίλου LDC ήταν να φέρει σε επαφή τους παραγωγούς με τους καταναλωτές μέσω της ιχνηλασιμότητας των προϊόντων της. Η πρωτογενής παραγωγή εστιάζει στην παραγωγή κρέατος πουλερικών, παραγωγή βοδινού, χοιρινού και κρέατος μηρυκαστικών (κουνέλια), τη συγκέντρωση σιτηρών για τις ανάγκες της εταιρείας και την παραγωγή-εκκόλαψη αυγών. Οι κτηνοτρόφοι δε του ομίλου βρίσκονται κοντά στις μονάδες παραγωγής. Ο Όμιλος στηρίζει επίσης πάνω από 1.400 αγρότες σε όλη τη Γαλλία των οποίων οι εκτάσεις αντιπροσωπεύουν μια συνολική έκταση περίπου 2 εκατομμυρίων τετραγωνικών μέτρων. Η παραγωγή τους παρέχει ετησίως πάνω από 600.000 τόνους ζωτροφής για την διατροφή των κοπαδιών. Ειδικοί τεχνικοί εξασφαλίζουν εξατομικευμένη παρακολούθηση καθενός από τους συνεργαζόμενους αγρότες μέσω τακτικών επισκέψεων για επαλήθευση της τήρησης των προδιαγραφών του Ομίλου
- **Πτηνοτροφία:** Η πτηνοτροφική παραγωγή του Ομίλου LDC είναι δομημένη μέσω διαφορετικών εταιρειών καθεμία εκ των οποίων είναι εξειδικευμένη σε συγκεκριμένο τομέα. Οι εταιρείες αυτές είναι οι:
  - Hutterain Foods (έδρα: Le Mans) η οποία ειδικεύεται σε κοτόπουλα, γαλοπούλες, φραγκόκοτες
  - Alimab (έδρα: Sable-sur-Sarthe), που ειδικεύεται σε κοτόπουλα, γαλοπούλες και πάπιες
  - Bellavol (έδρα: Nueil Aubiers) η οποία ειδικεύεται σε κοτόπουλα, γαλοπούλες, πάπιες, φραγκόκοτες
  - Comrany Bresse (έδρα: Louhans) η οποία ειδικεύεται στην εκτροφή κοτόπουλων, γαλοπούλες, πάπιες, φραγκόκοτες
  - AviPro (έδρα: Besse sur Braye) η οποία ειδικεύεται σε επεξεργασία κοτόπουλου και γαλοπούλας
  - Ardevol (έδρα: Félines) η οποία ειδικεύεται σε κοτόπουλα ετικέτας Label Rouge d'Ardèche

- SYVOR (έδρα: Chapel Andaine) η οποία ειδικεύεται σε προϊόντα κοτόπουλου ετικέτας Label Rouge de Normandie
  - Volailles de Bretagne (έδρα: Ploufragan) η οποία ειδικεύεται σε προϊόντα κοτόπουλου ετικέτας Label Rouge de Bretagne
- **Εκκόλαψη αυγών:** Στα πλαίσια της καθετοποίησης της παραγωγής, ο Όμιλος περιλαμβάνει εκκολαπτήριο με έδρα στο Eiven το οποίο φροντίζει για την εκκόλαψη και γέννηση περίπου 142.000 γαλοπούλων ετησίως. Αποτελεί την πλέον πρόσφατη προσθήκη στον Όμιλο και ενισχύει τη διασύνδεση της εταιρείας με τον καταναλωτή
  - **Εκτροφή βοοειδών, χοιρινών και μηρυκαστικών:** Η επέκταση στην παραγωγή ζωτροφής επέτρεψε στην LDC επίσης την εκτροφή χοίρων, βοοειδών και μηρυκαστικών
  - **Παραγωγή σιτηρών:** Μέσω της θυγατρικής της εταιρείας Jeusselin η LDC προσφέρει υπηρεσίες και τεχνικές συμβουλές πάνω στη συσκευασία, συλλογή και ξήρανση καθώς και μεταφορά σιτηρών. Τα δημητριακά που συλλέγονται αποθηκεύονται και στη συνέχεια μεταφέρονται στα εργοστάσια επεξεργασίας ζωτροφών του ομίλου στα οποία χρησιμοποιούνται ως πρώτες ύλες. Η LDC ελέγχει 13.000 εκτάρια στην περιοχή του Nord Sarthe από τα οποία συλλέγει 100.000 τόνους πρώτης ύλης όπως σιτάρι, ελαιοκράμβη, ηλιάνθοι κλπ.

Η εταιρεία λειτουργεί 31 μονάδες παραγωγής στη Γαλλία, δύο στην Ισπανία και τέσσερις στην Πολωνία.



Σχήμα 5.2, Εργοστάσια παραγωγής – επεξεργασίας Ομίλου LDC (Πηγή: <http://www.ldc.fr/>, 2014)

Όσον αφορά την οικονομική κατάσταση του ομίλου, χαρακτηριστικό της δυναμικής του είναι ότι το οικονομικό έτος 2013-2014 παρουσίασε κέρδη από πωλήσεις άνω των 3,8 δις. ευρώ. Τελευταία κίνηση του Ομίλου ήταν τον Οκτώβριο του 2014 η εξαγορά 5 παραγωγικών μονάδων από τον γαλλικό κολοσσό της αγροτικής βιομηχανίας και βιοτεχνολογίας Sofiprotéol με την παράλληλη δημιουργία μιας νέας τοπικής θυγατρικής με την ονομασία Societe Bretonne de Volaille.

#### **Arrivé:**

Η Arrivé, μέλος από το 2009 του LDC Group, είναι ένας από τους ηγέτες της γαλλικής αγοράς επεξεργασίας τροφίμων με 13 διαφορετικά εργοστάσια σε 3 περιοχές της Γαλλίας. Είναι δημιουργός των εμπορικών σημάτων Maître Coq, Volailles des Landes και St Sever. Ο κατάλογος της εταιρείας βασίζεται σε ένα ευρύ φάσμα προϊόντων ζώων (κοτόπουλο, γαλοπούλα, φραγκόκοτες, κουνέλια, κλπ.). Από την αρχή της λειτουργίας της η Arrivé συμμετείχε στη γαλλική αγορά υψηλής ποιότητας πουλερικών **Label Rouge**<sup>28</sup>. Τα προϊόντα αυτής της αγοράς πρέπει να συμμορφώνονται με ένα σύνολο απαιτήσεων ποιότητας, στα οποία περιλαμβάνεται και η πλήρης διαχείριση της διαδικασίας ιχνηλασιμότητας.

#### **Προκλήσεις που κλήθηκε να αντιμετωπίσει:**

Η καθημερινή και βασική πρόκληση μιας εταιρείας τροφίμων αυτού του επιπέδου είναι να εξασφαλίσει τα υψηλότερα πρότυπα ποιότητας και ασφάλειας των τροφίμων σε όλη την πολύπλοκη αλυσίδα παραγωγής της. Για την επίτευξη αυτού του στόχου η Arrivé εξαρχής δόμησε τη στρατηγική της στις ισχυρές εταιρικές σχέσεις με τους συνεργαζόμενους αγρότες και τους κυριότερους Ευρωπαίους πελάτες της (χονδρέμποροι, βιομήχανοι τροφίμων, έμποροι λιανικής πώλησης, υπηρεσίες τροφίμων, κλπ.) και φυσικά στη σχέση της με τους καταναλωτές. Ειδικότερα στη σχέση με τους καταναλωτές-πελάτες της, η Arrivé υπήρξε μεταξύ των πρώτων γαλλικών επιχειρήσεων πουλερικών που διέθεσε στην αγορά επωνυμία (Maître Coq) που αποσκοπούσε *στη δημιουργία μιας σχέσης πραγματικής εμπιστοσύνης με τους καταναλωτές καθώς και την εκπλήρωση των προσδοκιών τους* μέσω μιας σειράς από επιβραβευμένες καινοτομίες. Επιπλέον, από το 1966 η Arrivé έπρεπε να συμμορφωθεί με τους γαλλικούς κανονισμούς τροφίμων ενώ ειδικά στην παραγωγή κρέατος με τις ειδικές απαιτήσεις της γαλλικής αγοράς Label Rouge.

Συνεπώς, λόγω του μεγέθους της εφοδιαστικής αλυσίδας οι συμμετέχουσες και συνεργαζόμενες με την Arrivé εταιρείες θα έπρεπε να είναι σε δυνατότητα να διατηρήσουν υψηλά επίπεδα ποιότητας και ασφάλειας με χρήση ανάλογων συστημάτων διαχείρισης και ασφάλειας σε κάθε σημείο της δικής τους παραγωγής. Με αυτό τον τρόπο γινόταν η διασφάλιση ότι κάθε τελικό προϊόν που εισέρχεται στην αγορά συμμορφώνεται με τις γενικότερες εθνικές και διεθνείς απαιτήσεις ποιότητας και ασφάλειας.

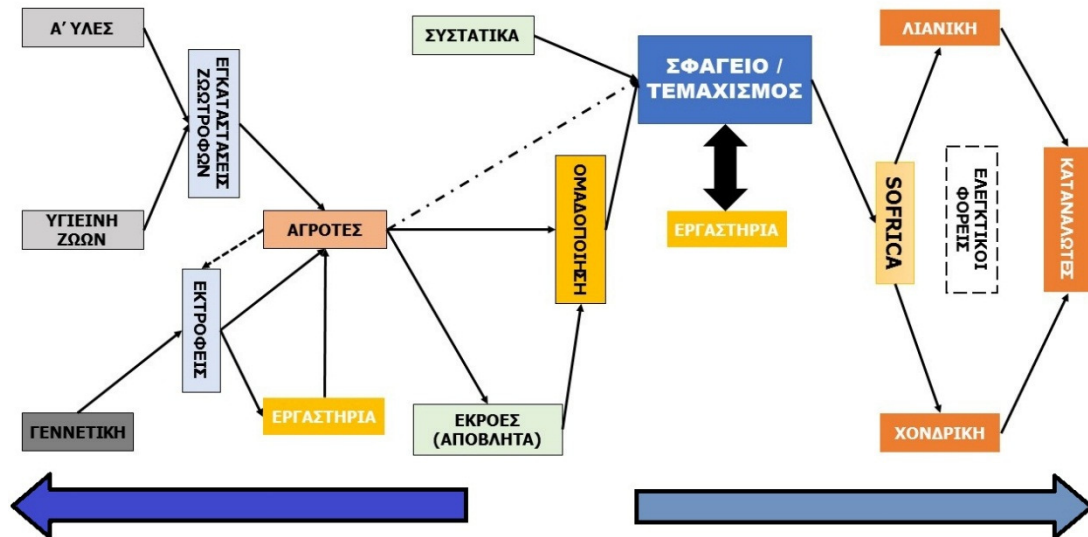
Για την εταιρεία επομένως, στα πλαίσια μιας αλυσίδας τροφίμων πουλερικών, η σωστή ιχνηλασιμότητα

<sup>28</sup> <http://www.labelrouge.fr/>



- Δεν εξασφαλίζεται με απλή γνώση της κατάστασης των προϊόντων «ένα βήμα εμπρός» ή «ένα βήμα πίσω»
- Είναι ζήτημα που απαιτεί πολλά βήματα επεξεργασίας και εμπλέκει πολλαπλούς εταίρους
- Είναι ένα ζήτημα παγκόσμιας ποιότητας και γενικότερης διαχείρισης της ασφάλειας

Στο ακόλουθο σχήμα παρατηρούμε την πλήρη αλυσίδα εφοδιασμού της Arrivé:



Σχήμα 5.3, Πλήρης αλυσίδα εφοδιασμού Arrivé

Όπως και πολλές άλλες επιχειρήσεις, η Arrivé βρέθηκε αντιμέτωπη με πολλές κρίσεις του τομέα των τροφίμων. Οι κυριότερες αυτών ήταν:

- 1996, η έξαρση της Νόσου Σπογγώδους Εγκεφαλοπάθειας Βοοειδών
- 1998, η πρώτη κρίση διοξίνης τροφίμων
- 2003, η δεύτερη κρίση διοξίνης των τροφίμων
- 2004, η αρχή της γρίπης των πτηνών στη Νοτιοανατολική Ασία
- 2006, η εξάπλωση της γρίπης των πτηνών στην Ευρώπη

Τα παραπάνω κρούσματα αποτέλεσαν για την Arrivé οδηγό ώστε να δημιουργήσει την υποδομή πρόληψης μελλοντικών παρόμοιων καταστάσεων εκπονώντας ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ιχνηλασιμότητας, το οποίο καλύπτει το σύνολο της αλυσίδας παραγωγής. Πιο συγκεκριμένα:

- Τις πρώτες ύλες (που εμπλέκονται σε κρούσματα διοξίνης)
- Τις εγκαταστάσεις και εργοστάσια ζωοτροφών (που εμπλέκονται σε κρούσματα σαλμονέλας)
- Τα ζώα (που εμπλέκονται σε κρούσματα γρίπης των πτηνών και άλλων νόσων)
- Τα τελικά προϊόντα (που εμπλέκονται σε θέματα σχετικά με την απόσυρση)

Το πιο κρίσιμο περιστατικό συνέβη όταν από μια γαλλική αλυσίδα παραγωγής τροφίμων στις αρχές του 2000 διοχετεύτηκε ένα μολυσμένο προϊόν σε σημείο πώλησης και πωλήθηκε σε καταναλωτές. Αμέσως οι ελεγκτικές αρχές και υπηρεσίες υγείας παρενέβησαν και υποχρέωσαν κάθε παρόμοιο ύποπτο προϊόν (ακόμα και διαφορετικών εταιρειών) να ανακληθεί ή / και να αποσυρθεί. Σε μια τέτοια, τυπική περίπτωση κρίσης, ο χρόνος που η εταιρεία δαπάνησε για τον εντοπισμό κάθε εισερχόμενου και εξερχόμενου στοιχείου μέσα στην εσωτερική εφοδιαστική της αλυσίδα και ακόμα περισσότερο ο χρόνος που χρειάστηκε να προσκομίσει αποδείξεις στις αρμόδιες υπηρεσίες ελέγχου (ακόμη και αν δεν υπήρχε απολύτως κανένα πρόβλημα με αυτά τα προϊόντα) αποδείχτηκαν υψηλότατου κόστους. Με δεδομένη αυτή την περίπτωση, η Arrivé πήρε την στρατηγική απόφαση, πριν την εφαρμογή του Ευρωπαϊκού Κανονισμού Τροφίμων (ΕΚ 178/2002) που εξετάσαμε παραπάνω, το 2005 να δημιουργήσει ένα διαφορετικό σύστημα πληροφορικής ώστε να επιτύχει ιχνηλασιμότητα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Η εταιρεία έλαβε υπόψη της ότι:

- Κρούσματα ασφάλειας τροφίμων στρέφουν τους καταναλωτές με ιδιαίτερο ενδιαφέρον σε θέματα ιχνηλασιμότητας
- Δημιουργείται ανάγκη για μείωση του χρόνου απόκρισης της επιχείρησης σε οποιοδήποτε αίτημα για αναλυτική πληροφόρηση προκύψει
- Θα ήταν αδύνατη η επίτευξη της σωστής διαχείρισης της ποιότητας και εκπλήρωση των στόχων ιχνηλασιμότητας χωρίς μηχανογραφημένο και αυτοματοποιημένο σύστημα που θα εκπληρώσει τις υψηλές αυτές απαιτήσεις

#### **Αυτοματοποιημένο Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών:**

Όπως είδαμε και παραπάνω, η αυτοματοποίηση της διαχείρισης των πληροφοριών απετέλεσε στρατηγική επένδυση και στόχο για την Arrivé. Για την εκπλήρωσή του η επιχείρηση ξεκίνησε την εγκατάσταση συστήματος πληροφορικής σε κάθε βήμα της παραγωγικής διαδικασίας. Κάθε επιμέρους σύστημα πληροφορικής θα μπορούσε να διαχειριστεί τη διαδικασία της ποιότητας και της ασφάλειας γρηγορότερα και φθηνότερα από τις μη μηχανογραφημένες διαδικασίες του παρελθόντος. Όπως πολλές εταιρείες του τομέα της, η Arrivé είχε την υποχρέωση να ενσωματώσει το νέο σύστημα στις υφιστάμενες τεχνολογίες της. Το αποτέλεσμα ήταν ένα σύστημα που κάλυπτε πολλαπλούς τομείς και μπορούσε γρήγορα να ανταλλάξει πληροφορίες με άλλα παρόμοια πληροφοριακά συστήματα σε παγκόσμιο επίπεδο. Αξίζει να αναφερθεί πως κάθε ένα από αυτά τα συστήματα έχει το δικό του ιστορικό, ευελιξία (ή έλλειψη ευελιξίας) και τη δική του προστιθέμενη αξία του με βάση τις ανάγκες των χρηστών του.

Αυτό γενικότερα σημαίνει ότι για να εγκατασταθεί με επιτυχία ένα σύστημα πληροφορικής και κατ' επέκταση ιχνηλασιμότητας, η επιχείρηση πρέπει να βασιστεί στα ήδη υπάρχοντα συστήματα και διαδικασίες της και όχι απαραίτητα να προχωρήσει σε πλήρη αντικατάστασή τους επειδή το κόστος εφαρμογής και η επακόλουθη απώλεια της παραγωγικότητας θα ήταν πιθανά αδύνατο να καλυφθούν.

Η Arrivé αποφάσισε να δημιουργήσει μια νέα διαδικασία ανταλλαγής δεδομένων ώστε να διαχειρίζεται αποτελεσματικά τις συνεργασίες της. Λόγω της πολύ μεγάλης και πολύπλοκης αλυσίδας παραγωγής που έπρεπε να αντιμετωπιστεί, επέλεξε να διαιρέσει το έργο σε δύο κύρια υποπρογράμματα:

- Ένα αφιερωμένο εκτροφή και παραγωγή (upstream) όπου επικεντρώνεται κυρίως σε θέματα του κλάδου των ζωοτροφών και διαχείρισης της ζωικής παραγωγής
- Ένα αφιερωμένο στην εφοδιαστική της αλυσίδα της (downstream)

Η εταιρεία έλαβε υπόψη πως:

- Εντός του κλάδου των τροφίμων κάθε κίνηση ή επεξεργασία θα πρέπει να είναι καταγεγραμμένη
- Η συνολική αποτελεσματική επίδοση του συστήματος προέρχεται από την επιμέρους απόδοση του κάθε μεμονωμένου χρήστη
- Είναι μικρότερης σημασίας ζήτημα η αντικατάσταση ενός παλαιού συστήματος πληροφορικής από ένα νέο σε σχέση με τη δυνατότητα ανταλλαγής πληροφοριών ιστορικού μεταξύ διαφορετικών συστημάτων
- Η χρήση συγκεκριμένων προτύπων για την ανταλλαγή επιχειρησιακών δεδομένων ήταν απόλυτα αναγκαία

#### **Υλοποίηση Συστήματος Ιχνηλασιμότητας:**

Από το 1994, στο πλαίσιο της πτηνοτροφικής της αλυσίδας, η Arrivé εστίασε το πρώτο βήμα της συνολικής διαδικασίας ιχνηλασιμότητας σε δύο κύρια σημεία:

- Στη μοναδική ταυτοποίηση του προϊόντος
- Στην μοναδική ταυτοποίηση και αναγνώριση της παρτίδας

Την ίδια στιγμή, πολλοί από τους πελάτες της Arrivé όπως οι λιανοπωλητές ή οι χονδρέμποροι, ζητούσαν περισσότερες παραδόσεις σε μικρότερο χρονικό διάστημα και με χαμηλότερο κόστος υλικοτεχνικής υποστήριξης.

Οι παραπάνω συνθήκες οδήγησαν την επιχείρηση στην απόφαση το σύστημα ιχνηλασιμότητάς της να ακολουθεί συγκεκριμένα πρότυπα τα οποία θα έκαναν ομαλή τη ροή των πληροφοριών τόσο στην εσωτερική όσο και την εξωτερική της εφοδιαστική αλυσίδα. Η εταιρεία αποφάσισε να υιοθετήσει ως πρότυπο ιχνηλασιμότητας το Global Traceability Standard του GS1.

Στο πλαίσιο των προτύπων ανταλλαγής δεδομένων (τεχνολογίες ιχνηλασιμότητας), η Arrivé επέλεξε:

- Τη χρήση του συμβόλου bar code EAN-128 για την κωδικοποίηση των μοναδικών κωδικών GTIN των προϊόντων και των αριθμών παρτίδας στα πλαίσια της εσωτερικής ιχνηλασιμότητας της εταιρείας
- Την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI) για την ανταλλαγή πληροφοριών με τους κύριους εταίρους logistics (ιδιαίτερα τον κύριο συνεργάτη της SOFRICA) ή λιανικής

πώλησης (μέσω μηνυμάτων Dispatch Advice - **DESADV**<sup>29</sup>) στα πλαίσια της εξωτερικής ιχνηλασιμότητας

Σε αρχικό επίπεδο τα εργαλεία αυτά ήταν εν μέρει σχεδιασμένα εσωτερικά από την Arrivé κάτι που χρειάστηκε να αλλάξει ώστε να εξασφαλιστεί η επιτυχία του συστήματος ιχνηλασιμότητας.

Η επιχείρηση διεπίστωσε ότι:

- Η τυποποίηση των διαδικασιών δεν μπορεί να επιτευχθεί άμεσα
- Θα έπρεπε να δημιουργήσει ένα γενικό πλάνο με προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα εφαρμογής
- Μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών θα έπρεπε να υπάρχει πρόβλεψη για διαχείριση των παλαιότερων διαδικασιών

Όπως πολλές άλλες εταιρείες τροφίμων, η Arrivé έχει εντάξει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ιχνηλασιμότητας όχι μόνο για εσωτερική διαχείριση, αλλά κυρίως για συνολική διαχείριση της ποιότητας σε παγκόσμιο επίπεδο. Η συγκεκριμένη διαδικασία είναι αδιάκοπη για την επιχείρηση και διαρκώς βελτιώνεται ώστε οι καταναλωτές να έχουν βέλτιστης ποιότητας προϊόντα διαθέσιμα και η επιχείρηση ευέλικτες διαδικασίες παρακολούθησης του ιστορικού των προϊόντων της οπουδήποτε και αν αυτά βρεθούν. Αυτό σημαίνει ότι πέραν της ικανότητας να εντοπίζει και παρακολουθεί οποιοδήποτε προϊόν, οποιαδήποτε στιγμή και σε οποιοδήποτε σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας, η Arrivé επιθυμεί την επίτευξη συνολική αλυσίδα ποιότητας από κοινού με καθένα από τους εταίρους της σε όλη την παγκόσμια αλυσίδα παραγωγής.

Μετά την αρχική εφαρμογή της κωδικοποίησης και χρήσης των EAN-128 συμβόλων στις μονάδες εμπορίας της εσωτερικά και εξωτερικά, η Arrivé άρχισε να επεκτείνει την εφαρμογή τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας και στις παλλέτες της με χρήση της κωδικοποίησης SSCC. Κύρια πεδία εφαρμογής της νέας κωδικοποίησης ήταν:

- Η μοναδική αναγνώριση παλλετών
- Η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων EDI με τους πελάτες της, όπως μηνύματα DESADV (Dispatch Advice)

#### **Εφαρμογή:**

Ένας από τους κυριότερους συνεργάτες της Arrivé είναι ο πάροχος υπηρεσιών 3PL **SOFRICA**<sup>30</sup>, μια από τις μεγαλύτερες γαλλικές επιχειρήσεις στον τομέα των μεταφορών και της αποθήκευσης κατεψυγμένων προϊόντων. Η συμφωνία της Arrivé με την SOFRICA ήταν η δεύτερη να αναλάβει τον πλήρη χειρισμό των κατεψυγμένων προϊόντων της πρώτης από τα σφαγεία στους πελάτες της.

<sup>29</sup> Ενημέρωση από έναν αποστολέα ή πωλητή προς τον παραλήπτη ή τον αγοραστή ότι τα προϊόντα που παρήγγειλε είναι έτοιμα να μεταφερθούν, ή έχουν ήδη αποσταλεί. Χρησιμοποιείται στην ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων επιχειρήσεων

<sup>30</sup> <http://www.sofrica.fr/>

Η Arrivé στο παρελθόν είχε διαμορφώσει μια διαδικασία ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των εργοστασίων της και τις αποθήκες της SOFRICA, ωστόσο η διαδικασία ήταν μη αυτοματοποιημένη, πάρα πολύ αργή και δαπανηρή και δεν μπορούσε να ανταποκριθεί στις αυξημένες απαιτήσεις. Από την άλλη πλευρά, λόγω της αξιοπιστίας και καλής συνεργασίας, η Arrivé επεδίωκε να διατηρήσει τη SOFRICA ως κύριο συνεργάτη της βελτιώνοντας παράλληλα την προσφερόμενη αξιοπιστία και ασφάλεια στους κύριους πελάτες της.

Οι προδιαγραφές που έθεσε η Arrivé για τη νέα αυτή διαδικασία ήταν:

- Η διαχείριση κάθε προϊόντος της με το ίδιο επίπεδο ποιότητας και απόδοσης οπουδήποτε βρίσκεται το προϊόν και όποιος κι αν το χειρίζεται
- Λήψη των παραγγελιών του πελάτη μέσω EDI
- Αποστολή των ειδοποιήσεων αποστολής (μηνύματα DESADV) στον πελάτη μέσω EDI

Η SOFRICA είναι υπεύθυνη για το χειρισμό των προϊόντων και τη ροή πληροφοριών μεταξύ εκείνης και της Arrivé. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, η Arrivé πρέπει να διαχειριστεί την ιχνηλασιμότητα από τον κωδικό παρτίδας ενός αγρότη μέχρι τον κωδικό παρτίδας του τελικού προϊόντος (εσωτερική ιχνηλασιμότητα). Αυτό σημαίνει ότι ο ρόλος της SOFRICA στη διαδικασία απαιτεί χειρισμό χωρίς απώλειες πληροφοριών, ιδιαίτερα στον τομέα της εσωτερικής ιχνηλασιμότητας επιτρέποντας στην Arrivé να εγγυηθεί στους πελάτες της την ικανότητα να ανακαλεί ή / και να αποσύρει οποιοδήποτε προϊόν ανά πάσα στιγμή εφόσον αυτό απαιτείται, οπουδήποτε βρίσκεται το προϊόν (εξωτερική ιχνηλασιμότητα).

Στο ίδιο χρονικό διάστημα, η Arrivé οφείλει να παραδίδει νωπά προϊόντα απευθείας στους πελάτες της και επιπλέον να ανταποκρίνεται στις προσδοκίες τους. Πιο συγκεκριμένα:

- Οι παραγγελίες να αποστέλλονται μέσω EDI και του προτύπου **EANCOM**<sup>31</sup>
- Τα χαρτοκιβώτια και οι παλλέτες να φέρουν συγκεκριμένων προτύπων ετικέτες δεδομένων (στην περίπτωση της Arrivé αυτά είναι τα πρότυπα GS1)
- Οι παλλέτες να σημαίνονται με μοναδικούς SSCC
- Οι παραδόσεις να ακολουθούνται από ειδοποιήσεις αποστολής DESADV (συμπεριλαμβανομένων σε αυτές των SSCC)
- Τα μηνύματα DESADV να αποστέλλονται μέσω EDI και συγκεκριμένα του προτύπου EANCOM

<sup>31</sup> Πρότυπο του οργανισμού GS1 και υποσύνολο του προτύπου UN / EDIFACT των Ηνωμένων Εθνών (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport) το οποίο περιλαμβάνει ένα σύνολο διεθνώς συμφωνημένων προτύπων, καταλόγων και κατευθυντήριων γραμμών για την ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων

Η καταγραφή φυσικής ροής υλικών στο σύστημα ιχνηλασιμότητας είναι η ακόλουθη:

**ΑΠΟ ΤΟ ΣΦΑΓΕΙΟ ΣΤΙΣ ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΤΗΣ SOFRICA**

ΚΟΜΒΟΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ
Σφαγείο	Κωδικοποίηση Ζώου από Πτηνοτρόφο	Άφιξη μεταφοράς	
		Εκφόρτωση	
		Παραλαβή Δεδομένων	Εικόνα 5.1 - Παραλαβή
		Ανάκτηση Αριθμού Παρτίδας και Πλήθους Περιεχομένων Παρτίδας	Εικόνα 5.2 – Εισερχόμενες Πληροφορίες Σφαγείου
	Σφαγή Ζώων	Σφαγή	
		Έλεγχος Βάρους	
		Ταυτοποίηση γραμμής σφαγής με σύμβολο bar code	Εικόνα 5.3 – Επικολλούμενη Ετικέτα
		Ανάκτηση Δεδομένων Ιχνηλασιμότητας	Εικόνα 5.4 – Εξερχόμενες Πληροφορίες
		Λήψη Παραγγελίας από Αποθήκη	Εικόνα 5.5 - Παραγγελία
		Ενημέρωση Αποστολής μέσω EDI	Εικόνα 5.6 – Μήνυμα EDI
		Κωδικοποίηση Παλλέτας μέσω SSCC	Εικόνα 5.7 – Logistics Label Παλλέτας
	Αποστολή	Αποστολή Παλλέτας	
		Μήνυμα EDI Παραλαβής	
		Φυσική Παραλαβή Προϊόντων	
Έλεγχος Εισερχόμενου SSCC			
Αποθήκη	Παραλαβή	Μήνυμα EDI σχετικά με Καταγραφή Παραλαβής	Εικόνα 5.8 - Μήνυμα EDI
		Κατάψυξη και Αποθήκευση	
		Μήνυμα EDI από την Αποθήκη	
		Ανανέωση των Αποθεμάτων μέσω του νέου SSCC	Εικόνες 5.9, 5.10 – Ενημέρωση Αποθεμάτων

Πίνακας 5.1, Σταθμοί φυσικής ροής υλικών από σφαγείο σε εγκαταστάσεις αποθήκευσης

## ΑΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ SOFRICA ΣΤΟΥΣ ΤΕΛΙΚΟΥΣ ΠΕΛΑΤΕΣ ΤΗΣ ARRIVE'

ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΗ ΕΝΤΟΛΗ ΑΠΟ ARRIVE' ΠΡΟΣ SOFRICA ΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗ			
ΚΟΜΒΟΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ	ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ
Σφαγείο	Λήψη Παραγγελίας από Πελάτη Arrivé	Λήψη Παραγγελίας	
		Έλεγχος Αποθέματος και Picking Παραγγελίας εντός Εγκαταστάσεων SOFRICA	
		Αποστολή Παραγγελίας στη SOFRICA μέσω μηνύματος EDI προς εκτέλεση	Εικόνα 5.11 – Μήνυμα EDI
Αποθήκη	Διαχείριση Παραγγελίας	Λήψη Παραγγελίας μέσω μηνύματος EDI	
		Picking και Προετοιμασία Παραγγελίας	Εικόνα 5.12 – Picking και ανανεωμένο Απόθεμα
		Αποστολή στον Πελάτη	
		Μήνυμα EDI Dispatch Advice (DESADV) μέσω EANCOM	Εικόνα 5.13 – Dispatch Advice
			Εικόνα 5.14 – Η Παραγγελία στη Βάση Δεδομένων του Συστήματος Ιχνηλασιμότητας
Πελάτης	Λήξη Διαδικασίας	Παραλαβή Ενημέρωσης Αποστολής (Dispatch Notice Reception)	Εικόνα 5.15 – Αρχεία DESADV για Πελάτη
		Ανανέωση Αποθεμάτων	
		Τιμολόγηση και Αποστολή Παραστατικών στον Πελάτη	

Πίνακας 5.2, Σταθμοί φυσικής ροής υλικών από εγκαταστάσεις αποθήκευσης σε τελικούς αποδέκτες

#### ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΣΗ:

Όπως προαναφέρθηκε η Arrivé αποφάσισε να ακολουθήσει και εφαρμόσει το Παγκόσμιο Πρότυπο Ιχνηλασιμότητας του GS1. Η εφαρμογή του στη συνεργασία με τη SOFRICA απαιτήσε δεδομένη στρατηγική και συνεργασία αμφοτέρων των εταιρειών. Η εφαρμογή έγινε σε συγκεκριμένα βήματα, όπως ορίζει το πρότυπο:

**Βήμα 1:** Καθορισμός του τρόπου καταχώρησης, συλλογής και κοινοποίησης των δεδομένων ιχνηλασιμότητας

- Σε κάθε βήμα της συνολικής διαδικασίας, η Arrivé προσδιορίζει τα διαθέσιμα δεδομένα του πληροφοριακού της συστήματος
- Γίνεται διαχωρισμός μεταξύ των "ψηφιακών δεδομένων" που είναι διαθέσιμα στα συστήματα πληροφορικής και άλλων πάσης φύσεως δεδομένων που δεν έχουν αυτοματοποιηθεί λόγω του χρόνου που απαιτείται για τη συγκέντρωσή τους και του κινδύνου λαθών που οφείλονται σε πιθανές δακτυλογραφήσεις
- Το έργο αυτό το αναλαμβάνει η διεύθυνση πληροφορικής σε όλη την αλυσίδα, ανακόμβο της και σύστημα πληροφορικής που εμπλέκεται. Στην περίπτωση της Arrivé, καθώς και σε άλλες βιομηχανίες τροφίμων, το στάδιο αυτό ήταν ύψιστης κρισιμότητας, επειδή εξαρτάται από εκεί η ποιότητα και η αξιοπιστία της όλης διαδικασίας

**Βήμα 2:** Προσδιορισμός της διαχείρισης των συνδέσεων μεταξύ των εισόδων, των εσωτερικών διαδικασιών και των εκροών

- Με τον καθορισμό ενός πλήρους συνόλου δεδομένων, ο διαχειριστής του πληροφοριακού συστήματος σε κάθε επίπεδο της αλυσίδας οφείλει να διευκρινίσει τα κοινά στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν στην ανταλλαγή με τους εταίρους ιχνηλασιμότητας στην «προς τα εμπρός» και «προς τα πίσω» εφοδιαστική αλυσίδα
- Τα κοινά αυτά δεδομένα είναι η σχέση ανάμεσα σε κάθε στάδιο της αλυσίδας και τα οποία καθορίζουν την μελλοντική ικανότητα εντοπισμού και παρακολούθησης από τον ένα εταίρο ιχνηλασιμότητας στον επόμενο

#### Ευθυγράμμιση Κύριων Δεδομένων (Master Data Alignment)

**Βήμα 3:** Κωδικοποίηση συμμετεχόντων μερών (χρήση μοναδικών εταιρικών προθεμάτων και GLN κωδικών)

**Βήμα 4:** Κωδικοποίηση φυσικών τοποθεσιών και θέσεων (χρήση GLN κωδικών)

**Βήμα 5:** Κωδικοποίηση περιουσιακών στοιχείων, κατά περίπτωση (χρήση GLN κωδικών)

**Βήμα 6:** Κωδικοποίηση τεμαχίων, μονάδων εμπορίας και μονάδων logistics (χρήση μοναδικών κωδικών GTIN, SSCC και Logistics labels)

**Βήμα 7:** Ανταλλαγή Κύριων Δεδομένων (ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI), χρήση προτύπου EANCOM)

Τα παραπάνω βήματα θεωρούνται προαπαιτούμενα για τη διαχείριση της ιχνηλασιμότητας κατά τη διάρκεια της φυσικής ροής των αγαθών. Η Arrivé, όπως προαναφέρθηκε χρησιμοποιεί κωδικούς GLN για την μοναδική αναγνώριση θέσεων και κωδικούς GTIN για την κωδικοποίηση των μονάδων εμπορίας.



**Καταγραφή Δεδομένων Ιχνηλασιμότητας**

**Βήμα 8:** Κωδικοποίηση της μονάδας εμπορίας κατά τη δημιουργία της (χρήση της σωστής δομής GTIN ή RCN αν πρόκειται για μεταβλητού βάρους προϊόν)

**Βήμα 9:** Εφαρμογή της κωδικοποίησης σε οποιοδήποτε ενδιάμεσο στάδιο επεξεργασία του προϊόντος και καταγραφή του στο πληροφοριακό σύστημα ή/και τα συνοδευτικά έγγραφα (απόδοση νέων GTIN, κωδικοποίηση εμπλεκόμενων στοιχείων παραγωγής με μοναδικούς GLN κωδικούς)

**Βήμα 10:** Ανάγνωση και καταγραφή του κωδικού κάθε ιχνηλατούμενου στοιχείου ή του επιπέδου συσκευασίας στο οποίο περιέχεται μέσω του φορέα αναγνώρισης (ετικέτα προϊόντος) κατά την αποστολή και λήψη των ιχνηλατούμενων στοιχείων (χρήση σωστών συμβόλων bar codes, σωστή τήρηση προδιαγραφών εκτύπωσής τους, έλεγχος κατά την διαδικασία)

**Πρακτική Εφαρμογή:**

Με βάση τα παραπάνω βήματα το σύστημα ιχνηλασιμότητας λειτουργεί ως ακολούθως:

Έστω ότι η Arrivé παραλαμβάνει μια παρτίδα ζωντανών πουλερικών (πχ. κοτόπουλα) από ένα συνεργαζόμενο πτηνοτρόφο που σχετίζεται με κάποια συγκεκριμένη εγκατάσταση του πτηνοτρόφου.

Για να ικανοποιήσει τις προδιαγραφές ιχνηλασιμότητας, η Arrivé πρέπει:

- Να κωδικοποιήσει κάθε παρτίδα κατά την παραλαβή δομώντας έναν κωδικό παρτίδας τέτοιο ώστε να συνδέεται άμεσα με τον κωδικό παρτίδας του πτηνοτρόφου εντός του πληροφοριακού συστήματος
- Θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνονται και στοιχεία του τόπου επεξεργασίας και παραγωγής, όπως βλέπουμε στην ακόλουθη εικόνα με τα στοιχεία παραλαβής

MODE: E ACTION: CREATLOT Criation/Modification de lots 17/01/2008 01

**ΤΟΠΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ** → Diptt/Emplac: 0141 HALL RECEPTION P.VOL. VIVANTES 9999 Creation dynamique

Lecture.....  
 Article/Tr.: 03000010.GROS POULET VEGETAL BL .de  
 Lot.....: 850030500000. Rectifier Quantiti

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΑΡΤΙΔΑΣ ΠΟΥΛΕΡΙΚΩΝ** →

Commentaire : GAEC LA ROUSSIERE LA PETITE RO

Localisation: FR FRANCE Pays: FR. Dipt: 85 Code postal: 85170 → **ΤΟΠΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**  
 Orig.Prod : A. Abattage

Date 1 : A. 15/01/2008 Lot : 8500305 D.L.U. : 18/01/2008 23:59  
 Estampille : 85.215.01  
 Etat du lot : NOR  
 Qualiti : D. Qualiti D

En stock..... UN KG  
 Rectifier.... 6432,00 UN 25152,00 KG Nb itiq. : █

Εικόνα 5.1 - Παραλαβή

Στη συνέχεια η Arrivé δημιουργεί ένα νέο κωδικό παρτίδας στο πληροφοριακό της σύστημα που συνδέεται με τον προηγούμενο. Επιπλέον δημιουργεί έναν αριθμό επεξεργασίας για λόγους διαχείρισης του δικού της πληροφοριακού συστήματος, όπως βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα:

DESTOCKAGE MATIERE 17/01/2008 15:45:15

**ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ** → OF.: 801107498264 ABA GROS POULET STD VEGETAL BL Lig.: AP01 Dispo.: 15/01 9:21  
 Priconisi

Diptt 0141/9999 DLU 18/01/2008  
 0,00/6413,00 UN

Reste 6413,00 UN (environ 23 CONT)  
 03000010 P  
 GROS POULET VEGETAL BL

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΑΡΤΙΔΑΣ** → **Lot choisi**

Code Barre..... COMMENTAIRE Plus Petite DLU  
 Article..: 03000010 Tranche... Quantiti lot....: 6432,00 UN  
 Lot.....: 850030500000 DLU.....: 18/01/2008  
 Qti lue/saisie.....: 6432,00 UN ← **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**  
 (Πλήθος Τεμαχίων, Ολικό Καθαρό Βάρος κλπ.)  
 Qti distockie brute....: 6432,00 UN ← 25152,00 KG  
 PCB.: 288/CONT Choix: █

Εικόνα 5.2 – Εισερχόμενες Πληροφορίες Σφαγείου

Επιπλέον η Arrivé σε αυτό το στάδιο οφείλει να περιγράψει πλήρως τις τεχνικές προδιαγραφές της παρτίδας καθώς το σύνολο αυτών των πληροφοριών θα ακολουθεί τη συγκεκριμένη κάθε φορά παρτίδα πουλερικών σε όλη την επεξεργασία (σφαγή, τεμαχισμός). Ο στόχος είναι οι πληροφορίες αυτές να συγκεντρώνονται κεντρικά

καθιστώντας το κάθε προϊόν μοναδικό με μοναδικό ιστορικό, βασική προϋπόθεση ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας.



Εικόνα 5.3 – Επικολλούμενη Ετικέτα

Η ετικέτα στην παραπάνω εικόνα είναι τμήμα της εσωτερικής ιχνηλασιμότητας της Arrivé. Για την αποφυγή λαθών και χαμένου χρόνου κάθε ταινία μεταφοράς των επεξεργασμένων τεμαχίων έχει το δικό της κωδικό ο οποίος αποτυπώνεται με σύμβολο bar code (αριστερά στην ετικέτα). Στην περίπτωση αυτή καταγράφονται δυναμικές πληροφορίες και πιο συγκεκριμένα:

- Ο κωδικός παρτίδας
- Ο κωδικός τεμαχίου
- Η ημερομηνία επεξεργασίας
- Ο Αριθμός επεξεργασίας

Όπως είδαμε παραπάνω, τα δεδομένα αυτά επιτρέπουν στα δύο συστήματα πληροφορικής να συνδέουν κάθε παρτίδα πουλερικών από το στάδιο της παραλαβής ως τη σφαγή. Επιπλέον η πληροφορία αυτή είναι οπτικά αναγνώσιμη ώστε να βοηθάει τους χειριστές να εντοπίσουν και να ελέγξουν αν χρειαστεί κάθε παρτίδα μόνοι τους. Στις παρακάτω εικόνες βλέπουμε τμήμα της εσωτερικής διαδικασίας ιχνηλασιμότητας της Arrivé που αφορά την εξερχόμενη από το σφαγείο παρτίδα καθώς και παραγγελία. Παρατηρούμε πως παρ' όλο που αφορούν εσωτερικές διαδικασίες της επιχείρησης, ακολουθούν την ίδια δομή με το σύστημα ιχνηλασιμότητας. Από τη στιγμή που θα ολοκληρωθεί και η διαδικασία του τεμαχισμού η Arrivé είναι έτοιμη να λάβει παραγγελίες.

Sortant	Change Pcb	Change diptI	Remplagant	Origine	REidition	Ein								
Bilan OF	Ditail OF	ENtrant OF	Ditail SSCC	Impression SSCC										
No OF: 801107498264 OP.: 01100020 Ligne: AP01 Etat: DFI Dip/Emp.:0103/														
<b>04030305</b>														
<b>GR0S PLET B BL VEG NBR SST(CH)</b>														
<b>Diptt 0103 0/5773 UN</b>														
Indic. DLU: Abattage		Dlu: 22/01/08		Durie vie: 29/01/08		Ratio UN/KG: 2,200								
Date 1....: Abattage		17/01/2008 15:46		Lot.: 8500305										
<table border="1"> <tr> <td>Quantiti 1 (UN) ...:</td> <td>180,00</td> <td>(180,00)</td> </tr> <tr> <td>Quantiti 2 (KG) ...:</td> <td>496,00</td> <td>(396,00)</td> </tr> </table>							Quantiti 1 (UN) ...:	180,00	(180,00)	Quantiti 2 (KG) ...:	496,00	(396,00)		
Quantiti 1 (UN) ...:	180,00	(180,00)												
Quantiti 2 (KG) ...:	496,00	(396,00)												
<table border="1"> <tr> <td>Tare Support.....:</td> <td></td> <td>PCB.....:</td> <td>180 / CHPL</td> </tr> <tr> <td>Tare Contenant.....:</td> <td>100,00 x 1</td> <td>Ratio Riel ....:</td> <td>2,200</td> </tr> </table>							Tare Support.....:		PCB.....:	180 / CHPL	Tare Contenant.....:	100,00 x 1	Ratio Riel ....:	2,200
Tare Support.....:		PCB.....:	180 / CHPL											
Tare Contenant.....:	100,00 x 1	Ratio Riel ....:	2,200											

Εικόνα 5.4 – Εξερχόμενες Πληροφορίες

MODE:C ACTION: LGACDEIS Affect/Expidit Inter-Sites LOT 17/01/2008 01							
Cherche Modif Ajout d'une ligne Valid Util. Options Aide Fct Quitte							
Frn.: 01		ARRIVE SAINT FULGENT			No Cde.: 385769		
Cli.: 9005		SOFRICA			EXP. STFULGENT-SOFRICA F		
Id	Lig Cde	Article	Disignation	Tr	Qti Cde	Qti Exp.	Unit V
01	1	06868401	AILERON PLT VG ISS.GR.PLT VR(G		0,01	5,00	SC
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							

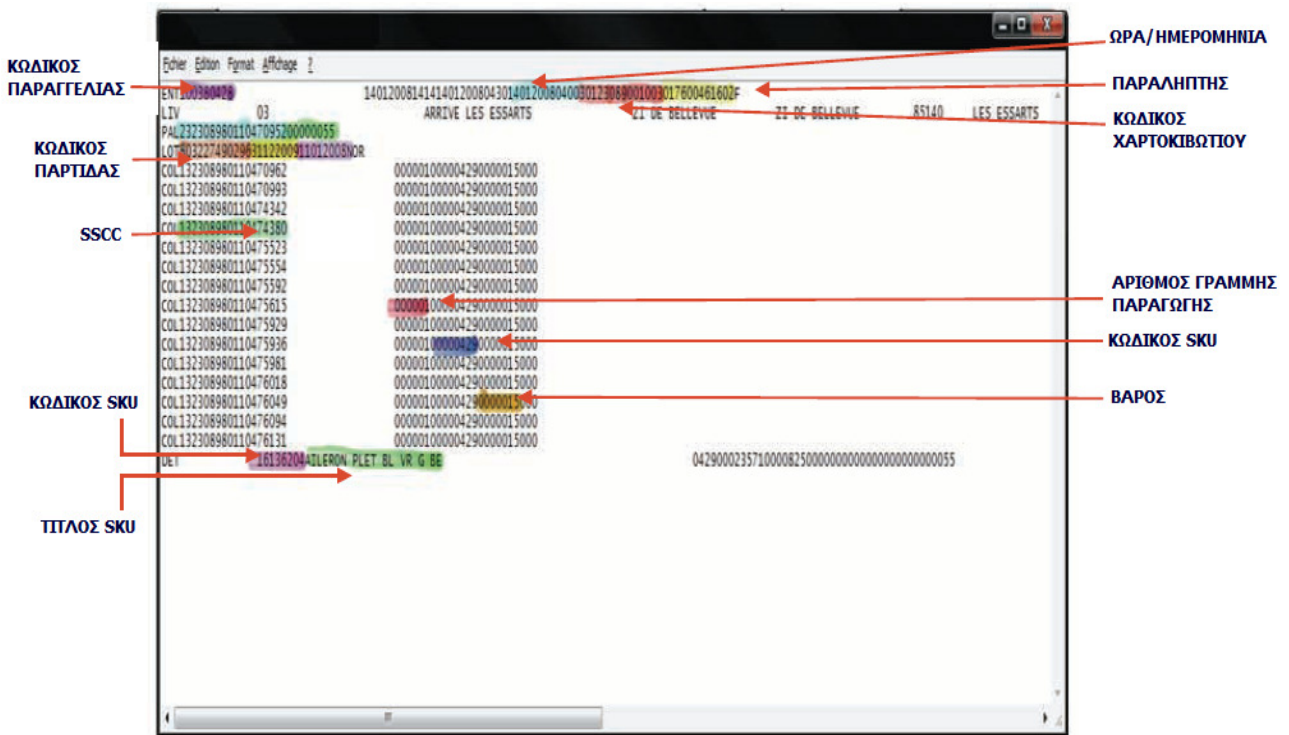
Εικόνα 5.5 - Παραγγελία

MODE:C ACTION: SELESSCC Liste des SSCC 17/01/2008 01					
Cherche Modif Entree Ajout Supp Valid Util. Options Aide Fct Quitte					
Site...:01 ARRIVE SAINT FULGENT Cde-Lig:385769-1 EXP. STFULGENT-SOFRICA F					
Article:06868401 AILERON PLT VG ISS.GR.PLT VR(G Variante...:					
Diptt:0199 CAMION DEPART DE SAINT FULGENT					
T	N0 SSCC	Qti Princ.	Qti Sec.	Lot	Date/Heure Auteur
R	23230898017081046	5,00 SC	75,00 KG		17/01/08 16:01 GPA0AGT1
Total : 1 SSCC_R		5,00 SC	75,00 KG		

Εικόνα 5.6 – Μήνυμα EDI

**Βήμα 11:** Συλλογή όλων των δεδομένων ιχνηλασιμότητας (εσωτερικών ή εξωτερικών πηγών) με οποιονδήποτε τρόπο

Οι παραγγελίες λαμβάνονται μέσω εσωτερικής ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων και αυτόματα ενοποιούνται στο πληροφοριακό σύστημα της επεξεργασίας και των πωλήσεων όπως βλέπουμε παρακάτω.

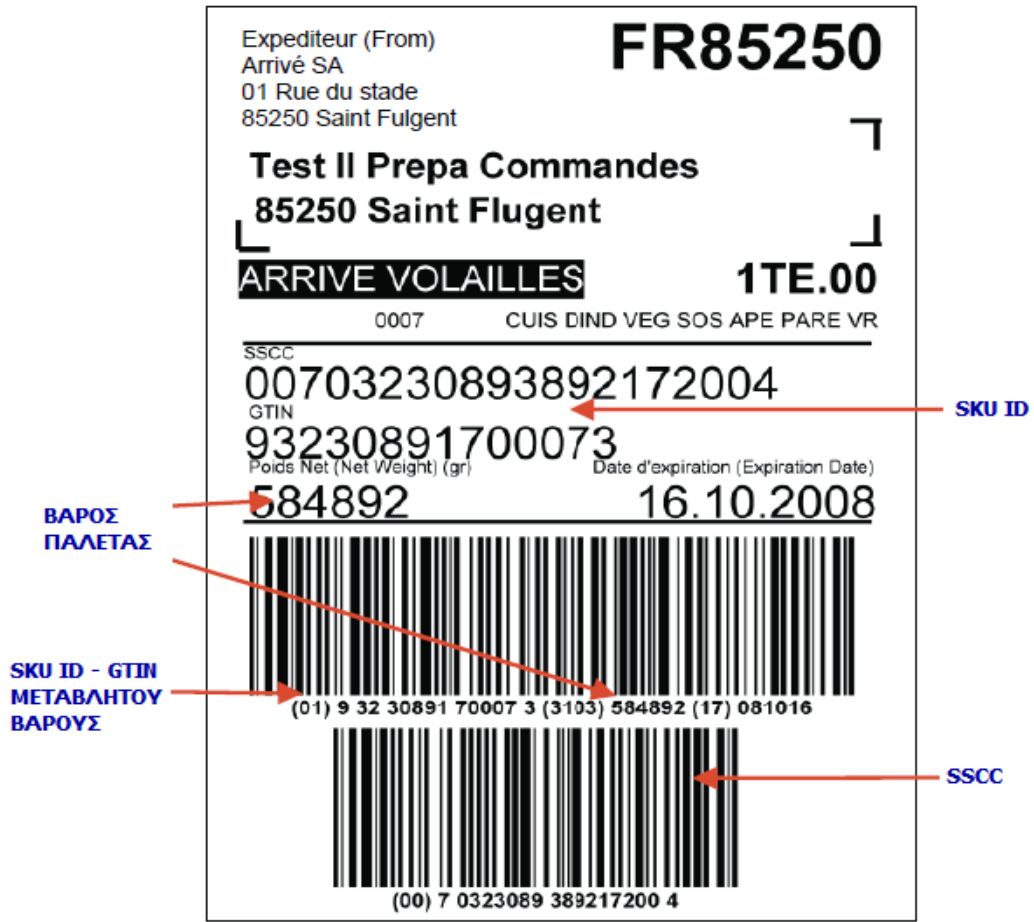


Εικόνα 5.7 – Μήνυμα EDI

**Βήμα 12:** Κοινοποίηση δεδομένων σχετικά με ιχνηλασιμότητα (αποστολή δεδομένων με οποιαδήποτε μέθοδο)

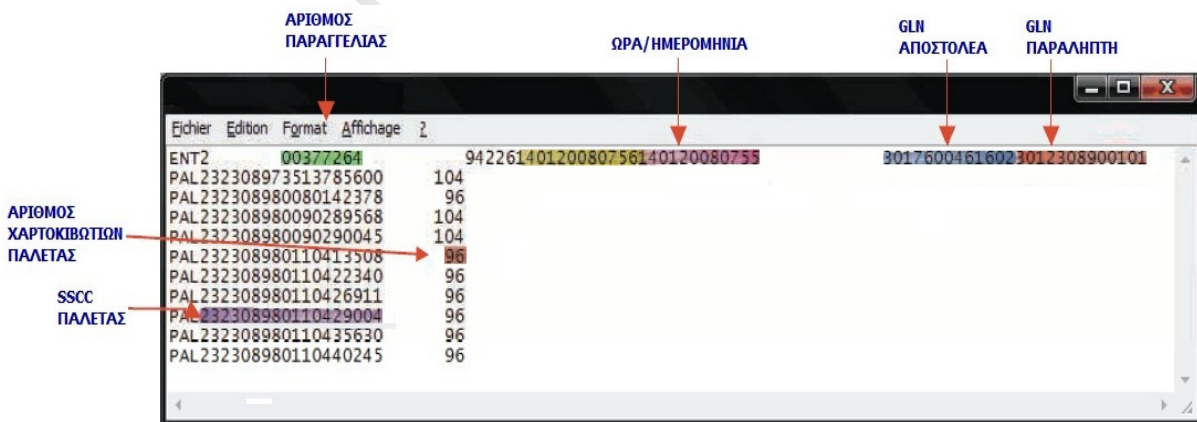
**Βήμα 13:** Αποθήκευση δεδομένων ιχνηλασιμότητας

Σε αυτό το σημείο η Arrivé είναι έτοιμη να αποστείλει τα προϊόντα έχοντας ολοκληρώσει τις απαραίτητες διεργασίες. Η αποστολή γίνεται με παλέτες με χρήση κωδικών SSCC σε τυποποιημένες ετικέτες logistics όπως η παρακάτω:



Εικόνα 5.8 – Logistics Label Παλλέτας

Μετά τη λήψη της παραγγελίας η Arrivé αποστέλλει τις πληροφορίες στη SOFRICA ώστε εκείνη να ανανεώσει τα δεδομένα των αποθεμάτων της. Στην ακόλουθη εικόνα παρατηρούμε ένα εσωτερικό μήνυμα ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων της Arrivé και της SOFRICA.



Εικόνα 5.9 - Μήνυμα EDI

Η ολοκλήρωση της διαχείρισης εκ μέρους της SOFRICA ακολουθείται από την ενημέρωση της Arrivé με σχετικά μηνύματα επιτρέποντας την εσωτερική διαχείριση των δεδομένων κατεψυγμένων αποθεμάτων στα συστήματα της. Τέτοια ενημερωτικά μηνύματα είναι τα ακόλουθα:

MODE : C ACTION:                    CONSTK14    Detail du Lot de l'Article    17/01/2008 01

**Cherche**   **Detail**   **Liste lots origine**   **Quitte**

Article : 06868401 AILERON PLT VG ISS.GR.PLT VR(G)    de  
 Lot : 801367502012    Site de ciation : 01    ARRIVE SAINT FULGENT

Origine : H Congilatio  
 Date 1 : D Congilatio 15/01/2008 10:50    Lot Date 1 : 8500305  
 Date 2 : D Dicoupe 16/01/2008 8:57    Lot Date 2 : 801367502012  
 Date 3 :  
 D.L.U. : 20/01/2008 23:59    Lot Date 3 :  
 Qualiti : D    Qualiti D    Estampille : 85.215.01  
 Etat : NOR Lot Normal    Diclassement :  
 Tiers origine :

Commentaire :

Crii : 16/01/08 8:57 par 01DLAA11    Modif :    par

Εικόνα 5.10 – Ενημέρωση Αποθεμάτων

MODE : C ACTION:                    SELESSCC    Liste des SSCC    17/01/2008 01

**Cherche**   **Modif**   **Entree**   **Ajout**   **Supp**   **Valid**   **Util.**   **Options.**   **Aide.**   **Fct**   **Quitte**

Site : 01    ARRIVE SAINT FULGENT  
 Article : 06868401 AILERON PLT VG ISS.GR.PLT VR(G)    Variante :

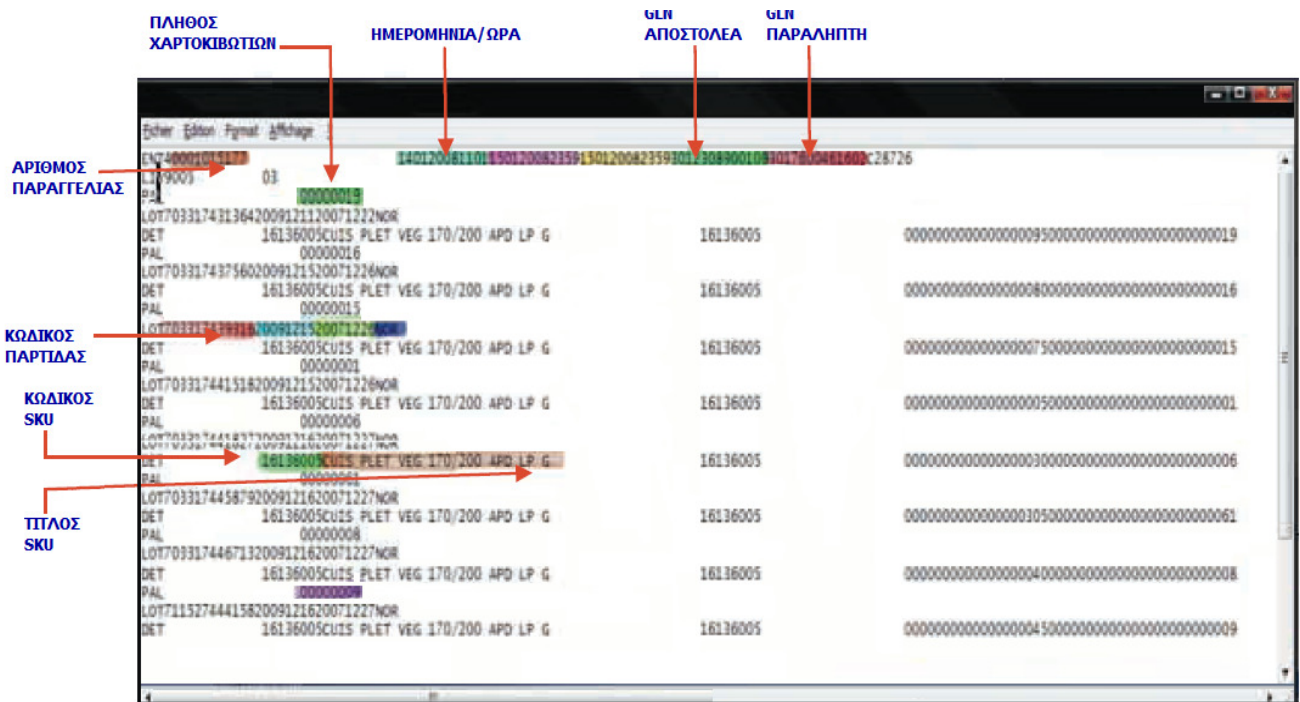
Dipt:01I1 STOCK RECEPTIONS/EXPEDITIONS

T	NO SSCC	Qti Princ.	Qti Sec.	Lot	Date/Heure	Auteur
R	23230898017081046	5,00 SC	75,00 KG		17/01/08 16:01	GPA0AGT1
Total :		1 SSCC_R	5,00 SC	75,00 KG		

Εικόνα 5.11 – Ενημέρωση Αποθεμάτων



Η Arrivé έχει τη δυνατότητα να στέλνει παράλληλα παραγγελίες προς εκτέλεση στη SOFRICA για **κατεψυγμένα προϊόντα** μέσω EDI οι οποίες έχουν τη συγκεκριμένη δομή:



Εικόνα 5.12 – Μήνυμα EDI

Μετά την ολοκλήρωση της παράδοσης λαμβάνει σχετικά μηνύματα από τη SOFRICA ώστε να προχωρήσει αυτόματα η ενημέρωση των αποθεμάτων στα πληροφοριακά συστήματα της Arrivé.

MODE:C ACTION:\ GATRAC09 Tracab : Détail de l'entrant 18/01/2008 01

Cherche Selection Quitte

Numéro DF.....: 890050077914

Site.....: 9005 SOFRICA  
 Atelier.....: 9080 PREP COE SOFRICA GEL  
 Ligne.....: UG05 LIGNE PREP. COE GEL  
 Opération.....:  
 Cadence théorique.: Réelle.: Origine commande.:

Article.....: 16136402 CUIS PLET UEG 200/220 APD LP G  
 Tranche.....:  
 Quantité initiale.: 0,00 CO

Lot	Date début	DLU	Lot date 1	Cont	Qté Princip.	Qté Second.
703317172373	02/10/2007	21/09/2009	703317172373	1	30,00 CO	150,00 KG
703317173260	02/10/2007	21/09/2009	703317173260	1	16,00 CO	80,00 KG
703317161467	28/09/2007	17/09/2009	703317161467	1	4,00 CO	20,00 KG
703317161939	28/09/2007	17/09/2009	703317161939	1	10,00 CO	50,00 KG

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12  
 VT420-7 221 Ma Fot En ligne

Εικόνα 5.13 – Picking και ανανεωμένο Απόθεμα

MODE:C ACTION:\ GATRAC12 Tracab : Commandes de l'OF 17/01/2008 01

Cherche Selection Quitte

Numéro DF.....: 890050077917

Site.....: 9005 SOFRICA  
 Atelier.....: 9080 PREP COE SOFRICA GEL  
 Ligne.....: UG05 LIGNE PREP. COE GEL  
 Opération.....:  
 Cadence théorique.: Réelle.: Origine commande.:

Client : 01539000 [REDACTED] .01 Commande : 0001015177 0006

Article : 00001360 760,00 837,77  
 Cde : 144 Colis 7200 UVC 720,00 Kg Réel : 152 Colis 760,000 Kg  
 DLC : 18/12/2009 PCB :5  
 -- TICKET PUC --  
 MASQUE : /  
 Prix : 0,00 Devise :  
 EAN13 :

F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F8 F9 F10 F11 F12  
 VT420-7 31 Ma Fot En ligne

Εικόνα 5.14 – Dispatch Advice

ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΑΡΑΓΓΕΛΙΑΣ	ΠΛΗΘΟΣ ΤΕΜΑΧΙΩΝ	ΩΡΑ/ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	GLN ΑΠΟΣΤΟΛΕΑ	GLN ΠΑΡΑΛΗΠΤΗ
ENT6	0001015177	37875150120081144150120082359	3017600461602	3012308900101
SSCC ΠΑΛΕΤΑΣ	16136402			
ΚΩΔΙΚΟΣ ΠΑΡΤΙΔΑΣ	16136402	P2 CUIS PLET BL VEG 200/220G	16136402	0 00000020000000000000000000000000 4
ΚΩΔΙΚΟΣ ΧΑΡΤΟΚΙΒΩΤΙΟΥ	16136402			
ΚΩΔΙΚΟΣ SKU	16136402	P2 CUIS PLET BL VEG 200/220G	16136402	0 00000050000000000000000000000000 10
ΤΙΤΛΟΣ SKU				

Εικόνα 5.15 – Η Παραγγελία στη Βάση Δεδομένων του Συστήματος Ιχνηλασιμότητας

Στο τέλος της διαδικασίας, η Arrivé έχει αποστείλει 2 διαφορετικές παραγγελίες:

**1. Μία από πελάτη της που αφορά κατεψυγμένο προϊόν και η οποία:**

- Έχει δρομολογηθεί στο σύστημα για λογαριασμό της Arrivé από τη SOFRICA
- Έχει μεταδοθεί στη SOFRICA μέσω εσωτερικού μηνύματος EDI
- Η SOFRICA έχει παραδώσει την παραγγελία στον τελικό πελάτη
- Η SOFRICA έχει αποστείλει πίσω στην Arrivé πληροφορίες σχετικά με:
  - ✓ Την παράδοση συνοδευόμενη από το ανάλογο EANCOM μήνυμα DESADV
  - ✓ Την ανανέωση των αποθεμάτων

**2. Μια από πελάτη της που αφορά φρέσκο προϊόν και η οποία:**

- Έχει εισαχθεί στο σύστημα από την Arrivé
- Έχει παραδοθεί από την Arrivé
- Η Arrivé έχει στείλει στον πελάτη της:
  - ✓ Τα προϊόντα συνοδευόμενα από μήνυμα EDI DESADV

UMH+UMDA:3#E0123089001 00:14+3021093003003:14 +080124:1033+080572- 0001' UMH+0001+DESADV:D:96A: UN:EAM005' BGM+351+80240035+9' DTM+137:20080124:102' DTM+11:200801241033:20 3' DTM+17:200801242300:20 3' RFF+ON:00458951' DTM+171:20080123:102' RFF+DQ:126198' DTM+171:20080124:102' NAD+SU+3012308900100: 9' NAD+SH+3012308900100: 9' NAD+BY+3021093000000: 9' NAD+DP+3021093000000: 9' CPS+1' PAC+040+X1::9' PAC+0000829+CT' MEA+PD+AAA+KGM:02075.3 7' CPS+0002+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980240000 076' CPS+0003+0002' PAC+0000013+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00037.9 8' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753865' PCI+38E' DTM+36:20080201:102' LIN+0001++32308900327 1:EN' QTY+12:00075:PCE' CPS+0004+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980240000 083' CPS+0005+0004' PAC+0000009+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00015.5 6' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753864' PCI+38E' DTM+36:20080201:102' LIN+0002++32308900326 4:EN' QTY+12:00054:PCE' CPS+0006+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980240000 090' CPS+0007+0006' PAC+0000012+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00021.5 9' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753866' PCI+38E'	DTM+36:20080131:102' LIN+0003++3230890005732 :EN' QTY+12:00072:PCE' CPS+0008+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980240001 06' CPS+0009+0008' PAC+0000019+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00063.89 ' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805903645991' PCI+38E' DTM+36:20080131:102' LIN+0004++3256228014453 :EN' QTY+12:00114:PCE' CPS+0010+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980240001 13' CPS+0011+0010' PAC+0000005+CT' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753867' PCI+38E' DTM+36:20080206:102' LIN+0005++3230890030727 :EN' QTY+12:00030:PCE' CPS+0012+0010' PAC+0000005+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00009.22 ' QTY+59:004:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753846' PCI+38E' DTM+36:20080201:102' LIN+0006++3159580032325 :EN' QTY+12:00020:PCE' CPS+0013+0010' PAC+0000002+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00007.42 ' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753847' PCI+38E' DTM+36:20080130:102' LIN+0007++3230890009785 :EN' QTY+12:00012:PCE' CPS+0014+0010' PAC+0000003+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00008.07 ' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753848' PCI+38E' DTM+36:20080202:102' LIN+0008++3159580004704 :EN' QTY+12:00018:PCE' CPS+0015+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E'	GIN+BJ+8323089802400002 29' CPS+0016+0015' PAC+0000009+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00017.06 ' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+801650753883' PCI+38E' DTM+36:20080130:102' LIN+0009++3230890009969 :EN' QTY+12:00054:PCE' CPS+0017+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+8323089802400002 36' CPS+0018+0017' PAC+0000017+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00021.88 ' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+801650753882' PCI+38E' DTM+36:20080130:102' LIN+0010++3230890009907 :EN' QTY+12:00102:PCE' CPS+0019+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+8323089802400002 43' CPS+0020+0019' PAC+0000008+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00005.33 ' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+801650753881' PCI+38E' DTM+36:20080130:102' LIN+0011++3230890009983 :EN' QTY+12:00048:PCE' CPS+0021+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+8323089802400002 50' CPS+0022+0021' PAC+0000022+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00048.73 ' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805903645992' PCI+38E' DTM+36:20080131:102' LIN+0012++3256228014439 :EN' QTY+12:00132:PCE' CPS+0023+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+8323089802400002 04' CPS+0024+0023' PAC+0000015+CT' MEA+PD+AAA+KGM:00079.44 ' QTY+59:004:PCE' PCI+36E'	GIN+EX+805902645 885' PCI+38E' LIN+0013++325622 5013012:EN' QTY+12:00060:PCE ' CPS+0025+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980 240000311' CPS+0026+0025' PAC+0000013+CT' MEA+PD+AAA+KGM:0 0079.65' QTY+59:004:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805902645 884' PCI+38E' DTM+36:20080130: 102' LIN+0014++315958 0001062:EN' QTY+12:00052:PCE ' CPS+0027+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980 240000328' CPS+0028+0027' PAC+0000014+CT' MEA+PD+AAA+KGM:0 0015.04' QTY+59:006:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753 863' PCI+38E' DTM+36:20080223: 102' LIN+0015++323089 0007798:EN' QTY+12:00084:PCE ' CPS+0029+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980 240000342' CPS+0030+0029' PAC+0000008+CT' MEA+PD+AAA+KGM:0 0039.94' QTY+59:004:PCE' PCI+36E' GIN+EX+805900753 888' PCI+38E' DTM+36:20080204: 102' LIN+0016++323089 0000157:EN' QTY+12:00032:PCE ' CPS+0031+0001' PAC+1+X1::9' PCI+33E' GIN+BJ+832308980 240000357' CPS+0032+0031' PAC+0000034+CT' Etc..
--	--	--	--

Εικόνα 5.16 – Αρχεία DESADV για Πελάτη

## Ανάγκη παρακολούθησης

**Βήμα 14:** Κοινοποίηση ανάγκης για παρακολούθηση ιστορικού προϊόντος

Η συγκεκριμένη κατάσταση προκύπτει οποτεδήποτε κάποιος εταίρος χρειάζεται να προχωρήσει σε έρευνα σχετικά με κάποιο προϊόν. Σκοπός της παρακολούθησης είναι ο συγκριτικός έλεγχο των δεδομένων που έχουν κοινοποιηθεί ανά τους εμπορικούς εταίρους όπως πιθανότατα και εργαστηριακών μετρήσεων που έχουν ήδη πραγματοποιηθεί. Οι

εταίροι μπορεί να ανήκουν και σε ευρύτερο επίπεδο και μπορεί να είναι διεθνείς οργανισμοί, εθνικοί φορείς κλπ.

#### **Βήμα 15:** Παραλαβή αιτήματος παρακολούθησης

Για μια εταιρεία (όπως στην περίπτωση μας της Arrivé) το αίτημα συνοδεύεται από συγκεκριμένες πληροφορίες. Αυτές σχετίζονται με το προϊόν και την περιγραφή του και πιο συγκεκριμένα:

- Επωνυμία Προϊόντος (brand name)
- Κωδικό Προϊόντος (μοναδικός GTIN)
- Κωδικό Παρτίδας (Lot Number) που αναγράφεται στο προϊόν
- Ημερομηνία Ανάλωσης κατά Προτίμηση (Best Before)

Στην περίπτωση της Arrivé θα πρέπει να σταλούν πληροφορίες σχετικά με:

- Το τελικό προϊόν
- Το ενδιάμεσο προϊόν
- Την αρχική παρτίδα

#### **Βήμα 16:** Αποστολή πληροφοριών

Μέσω του μοναδικού GTIN η Arrivé μπορεί να ανατρέξει στο σύστημά της και να εντοπίσει και ελέγξει:

- Το σχετιζόμενο κωδικό παρτίδας, μηνύματα DESADV, αριθμό επεξεργασίας και κωδικό παρτίδας των πουλερικών
- Τον σχετικό πλήθος δειγμάτων που σχετίζεται με το συγκεκριμένο κωδικό παρτίδας πουλερικών

#### **Βήμα 17:** Λήψη πληροφοριών από ενδιαφερόμενο φορέα

Η λήψη των πληροφοριών από τον ενδιαφερόμενο φορέα ακολουθείται από συγκριτική παράθεση των αποτελεσμάτων και επιβεβαίωση της ταυτοποίησης των στοιχείων με τις μετρήσεις. Η συμβατότητα των αποτελεσμάτων θα δώσει τις αναγκαίες αποδείξεις ώστε να προχωρήσει πιθανή απόσυρση ή/και ανάκληση των προϊόντων (δράση). Ο συνολικός χρόνος της διαδικασίας δεν πρέπει να ξεπερνάει τη μισή μέρα κάτι που υπογραμμίζει τη σπουδαιότητα ευελιξίας των πληροφοριακών συστημάτων και του ευρύτερου συστήματος ιχνηλασιμότητας.

#### **Βήμα 18:** Δράσεις αντιμετώπισης

**Συμπεράσματα:**

Με τη δημιουργία ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας παγκόσμιας κλίμακας, η Arrivé είναι σε θέση να εκτιμήσει τους περιορισμούς και τα οφέλη ενός τέτοιου συστήματος.

**1. Περιορισμοί:**

- ✓ Η επιτυχία εφαρμογής δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί χωρίς την αξιοποίηση ενδοεταιρικά ανθρώπινου δυναμικού το οποίο αφοσιώθηκε στην ανάπτυξη και ολοκλήρωση του συστήματος. Η διάρκεια ανάπτυξης ήταν 4 έτη και η επίβλεψη της διαδικασίας έγινε από εσωτερικές τεχνικές επιτροπές
- ✓ Η ιδιαίτερη εξειδίκευση που απαιτούσε η όλη διαδικασία οδήγησε την Arrivé στην πρόσληψη εξειδικευμένου διευθυντή για το συγκεκριμένο πρόγραμμα ώστε να επιταχυνθεί η εφαρμογή και ολοκλήρωση
- ✓ Η οργάνωση ενός τέτοιου συστήματος σε μια τόσο απαιτητική αλυσίδα όπως μιας πτηνοτροφικής βιομηχανίας απαιτήσε χρόνο τόσο εσωτερικά όσο και με τους εμπλεκόμενους φορείς και συνεργάτες της επιχείρησης

**2. Οφέλη:**

Η ανάπτυξη του πληροφοριακού συστήματος μιας επιχείρησης συνεπάγεται και εντοπισμό των αδυναμιών του και διόρθωσή τους κατά τη διαδικασία.

Η ιχνηλασιμότητα έχει άμεση σχέση με τους καταλόγους των υλικών της επιχείρησης των οποίων η ορθότερη διαχείριση αποδίδει οικονομικά κατά τη βιομηχανική επεξεργασία.

Η ιχνηλασιμότητα σχετίζεται με τη φυσική ροή των υλικών της οποίας η καλύτερη γνώση της δυναμικής εσωτερικής ροής επιτρέπει σημαντική βελτίωση στην παραγωγικότητα και οικονομικά οφέλη.

Η επιτυχής εφαρμογή ιχνηλασιμότητας είναι και θέμα συντονισμού της σχέσης της επιχείρησης με τους εταίρους της κάτι που σημαίνει καλύτερη απόδοση των εξωτερικών ροών.

Η ιχνηλασιμότητα βοηθάει την ενίσχυση των σχέσεων της επιχείρησης με τους πελάτες της λόγω της βελτιωμένης ικανότητάς της να διαχειρίζεται καταστάσεις ανάκλησης ή / και απόσυρσης.

Τέλος, η ιχνηλασιμότητα εξυπηρετεί την ανάπτυξη μιας γόνιμης σχέσης της επιχείρησης με τους καταναλωτές μέσα από την ικανότητά της να παρέχει επώνυμα προϊόντα με ισχυρή δέσμευση ασφάλειας καθώς και αποτελεσματική δυνατότητα παροχής πληροφοριών που σχετίζονται με οποιοδήποτε προϊόν άμεσα, αν χρειαστεί.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η ιχνηλασιμότητα, όπως είδαμε αναλυτικά στα προηγούμενα κεφάλαια, έχει καταστεί αναγκαία για την διατήρηση της πλήρους ορατότητας των δεδομένων των προϊόντων και διαλειτουργικότητας των διαφόρων σταδίων στην εφοδιαστική αλυσίδα. Οι υπάρχουσες τεχνολογίες ευνοούν την συγκρότηση ιδιαίτερα αναλυτικών και ακέραιων συστημάτων ιχνηλασιμότητας τα οποία προσφέρουν τις απαραίτητες πληροφορίες γρήγορα, χωρίς σφάλματα και σε πραγματικό χρόνο.

Οι επιχειρήσεις για την επίτευξη ιχνηλασιμότητας εφαρμόζουν ανάλογα συστήματα προσαρμοσμένα στις ανάγκες τους και χρησιμοποιούν τεχνολογίες ώστε να τα κάνουν πραγματικότητα.

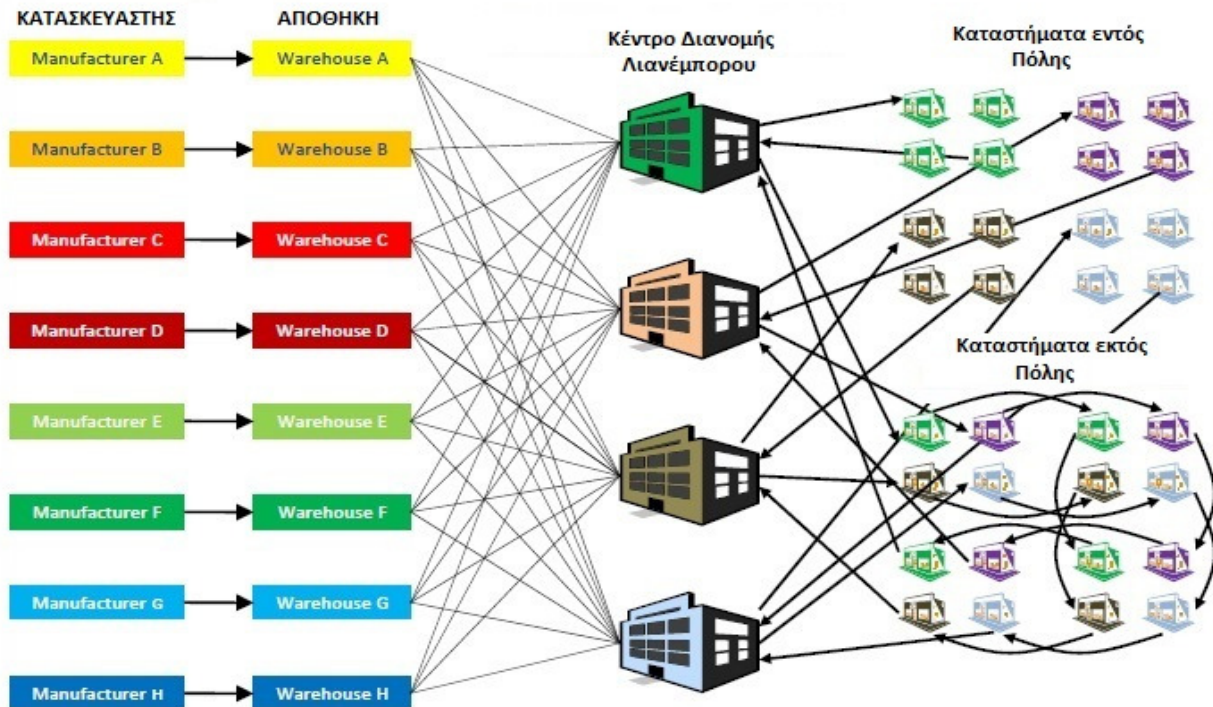
Φυσικά, οι διεθνείς και εθνικοί φορείς προωθούν διαρκώς νομοθετικές διαδικασίες ώστε να ανταποκριθούν στις συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών και του διεθνούς εμπορίου. Η ιχνηλασιμότητα αναγκαστικά ακολουθεί αυτές τις τάσεις. Για παράδειγμα, σχετικά με τον ευαίσθητο τομέα των τροφίμων, η πρόσφατη Διακήρυξη του Άμπου Ντάμπι για τη Διεθνή Ασφάλεια των Τροφίμων μέσω Ορθών Αγροτικών Πρακτικών (Declaration of Abu Dhabi for Global Food Security through Good Agricultural Practices - 10/2014) αποτελεί μια καινοτόμα σύμπραξη διεθνών δημόσιων και ιδιωτικών φορέων προς αυτή την κατεύθυνση η οποία ήδη έχει τύχει ευρείας αποδοχής. Η σύμπραξη ανήκει στις πρωτοβουλίες Global G.A.P, SAI και το Διεθνές Κέντρο Εμπορίου (ITC). Η διακήρυξη κινείται σε τρεις άξονες οι οποίοι ξεκάθαρα δημιουργούν την ανάγκη για μεγαλύτερο έλεγχο των τροφίμων στα πλαίσια της εφοδιαστικής τους αλυσίδας. Πιο συγκεκριμένα είναι ανάγκη και πρόκειται να θεσπιστεί:

1. Ένα κοινό πλαίσιο ορθών γεωργικών πρακτικών
2. Ένα σύστημα για την αναγνώριση με μοναδικό τρόπο κάθε αγροκτήματος που θα είναι αμοιβαία αποδεκτό από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη
3. Ένας μηχανισμός για την διασφάλιση των δεσμεύσεων και την υποβολή αναφορών προόδου από τους εταίρους της εφοδιαστικής αλυσίδας

Από τα παραπάνω γίνεται κατανοητό πως τομείς που επηρεάζουν άμεσα την δημόσια υγεία θα εντάσσονται διαρκώς σε στενότερα πλαίσια ελέγχου και παρακολούθησης των διακινούμενων προϊόντων τους.

### 6.1. Τάσεις Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας

Η προβλεπόμενη αλλαγή στη δομή της εφοδιαστικής αλυσίδας προς την κατεύθυνση μιας ορθολογικής και απλής μορφή της (lean supply chain) θα δοκιμάσει την ικανότητα των συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Αυτή τη στιγμή η μέση διαχείριση αλυσίδας εφοδιασμού παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:

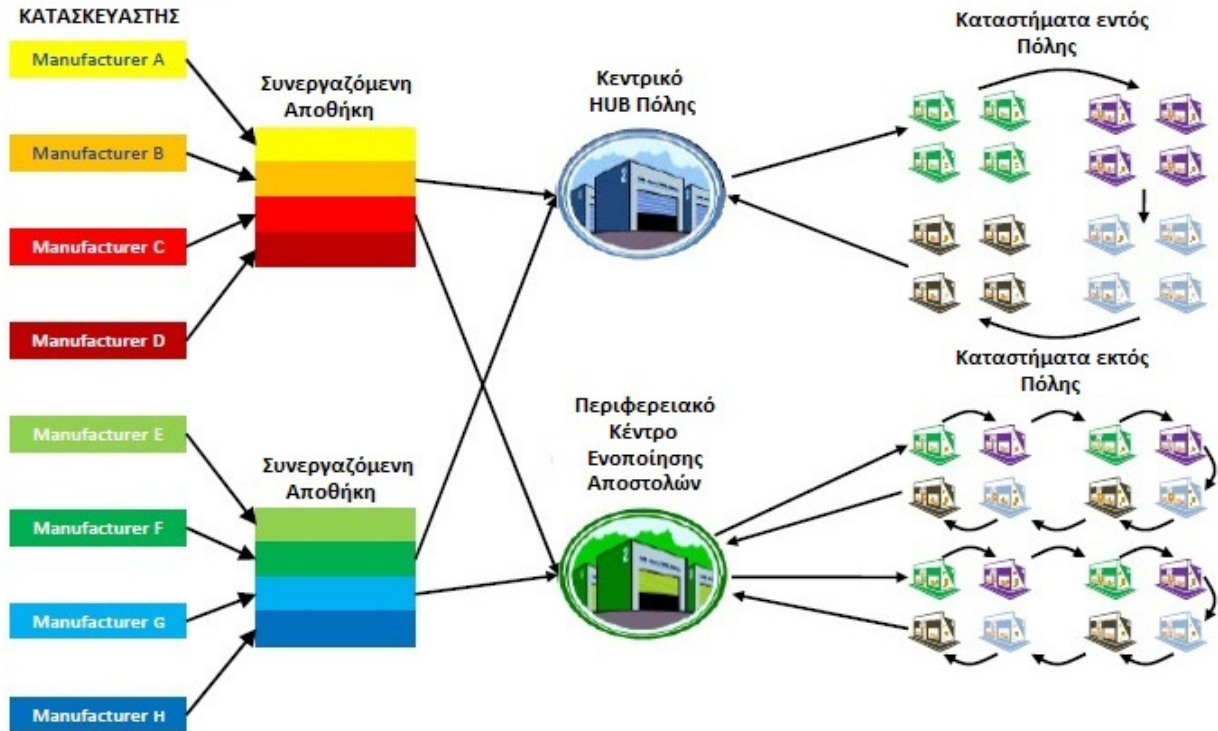


Σχήμα 6.1, Τυπική σύγχρονη εφοδιαστική αλυσίδα λιανεμπορίου (Πηγή: LogisticsViewPoints, 2014)

Όπως παρατηρούμε η διαχείριση των παραγγελιών και η ροή των αντίστοιχων πληροφοριών παραμένει σύνθετη αφού ο κάθε κατασκευαστής αναγκάζεται να διατηρεί τον δικό του αποθηκευτικό χώρο (ή κάποιο συνεργάτη **3PL**<sup>32</sup>) για τη διαχείριση της αποθήκευσης των εμπορευμάτων του, πριν τον επόμενο κρίκο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η αποστολή στα κέντρα διανομής των λιανεμπόρων είναι μια διαδικασία πολύπλοκη ειδικά λόγω του αυξημένου αριθμού των συνεργατών. Τέλος, η πολυπλοκότητα μεταφέρεται και στον ίδιο το λιανέμπορο αφού πρέπει να διαχειριστεί αστικά και μη αστικά καταστήματά του, δηλαδή τους εσωτερικούς του πελάτες. Το αποτέλεσμα είναι όλο αυτό το κόστος της πολυπλοκότητας να καταλήγει στον τελικό χρήστη-καταναλωτή. Έως τώρα οι τεχνολογίες ιχνηλασιμότητας έχουν ανταποκριθεί πολύ καλά στις συνθήκες αυτές, όπως και τα αντίστοιχα συστήματα καιτοι παραμένουν και αυτά πολυσύνθετα. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, μια βασική αιτία για την μη συμμόρφωση έως τώρα των επιχειρήσεων και εφαρμογή συστημάτων ιχνηλασιμότητας είναι και η πολυπλοκότητα της εφαρμογής τους που δημιουργεί υψηλό κόστος, ασύμφορο ειδικά για μεσαίες ή μικρές επιχειρήσεις. Το μέλλον της αλυσίδας εφοδιασμού, όπως προαναφέρθηκε, είναι προς μια απλοποιημένη κατάσταση όπου τόσο η ροή των υλικών όσο και η ροή των προϊόντων θα είναι κεντροποιημένη ως ακολούθως:

<sup>32</sup> Third Party Logistics: Επιχείρηση που παρέχει υπηρεσίες ενιαίας εξυπηρέτησης στους πελάτες της όπως μεταφορά και αποθήκευση, είτε για ένα μέρος είτε για ολόκληρη την λειτουργία της εφοδιαστικής τους αλυσίδας





Σχήμα 6.2, Μελλοντική εφοδιαστική αλυσίδα λιανεμπορίου (Πηγή: LogisticsViewPoints, 2014)

Όπως είναι προφανές δυο βασικοί κρίκοι της αλυσίδας, η αποθήκευση και η διανομή, εντάσσονται σε ένα ευρύτερο κεντρικό πλαίσιο. Η διαδικασία αυτή, πιθανώς, όχι μόνο θα βελτιώσει τη λειτουργικότητά της μειώνοντας το κόστος αλλά θα κάνει πιο επιτακτική την ανάγκη για ορατότητα των διακινούμενων πληροφοριών προϊόντων αφού αυτές θα είναι κεντρικά οργανωμένες. Η εξέλιξη της τεχνολογίας θα κάνει ακόμα πιο προσβάσιμη αυτή την πληροφορία ακόμα και στους ίδιους τους καταναλωτές. Αυτό σημαίνει και πιο ευέλικτα συστήματα ιχνηλασιμότητας τα οποία θα εκμεταλλεύονται τις εξελίξεις των τεχνολογιών όπως παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 3 της παρούσας εργασίας. Ταυτόχρονα ενισχύεται η δυνατότητα ένταξης της αντίστροφης διαχείρισης εφοδιαστικής αλυσίδας, ως τμήμα του συστήματος, τόσο για τα προϊόντα όσο και για τις συσκευασίες αφού είναι ευκολότερη η παρακολούθησή τους.

Οι προσπάθειες για τη βελτίωση της ιχνηλασιμότητας των τροφίμων συνήθως εντοπίζονται σε δύο σημεία, την ταχύτητα και την ακρίβεια. Η τυποποίηση πιθανά βελτιώνει την ακρίβεια των ανταλλασσόμενων δεδομένων, αλλά δεν προσφέρει τα αναμενόμενα σχετικά με την ταχύτητα ανταλλαγής τους. Η ταχύτητα και η ακρίβεια είναι αναγκαίες για την αποτελεσματικότητα οποιουδήποτε συστήματος ιχνηλασιμότητας όσον αφορά την πρόληψη κρουσμάτων ασθενειών, την ποιότητα ζωής, τη διαχείριση των σκάρτων και τον έλεγχο των αποθεμάτων. Η προσέγγιση ΟΥΟΔ η οποία παρουσιάστηκε και μέσω της μελέτης περίπτωσης του Κεφαλαίου 5, ανεξάρτητα από την τυποποίηση των στοιχείων δεν παρέχει την μέγιστη ταχύτητα απόκρισης που απαιτείται από τη βιομηχανία ή τις ρυθμιστικές αρχές, ειδικά για τους ευαίσθητους σε αυτά τα ζητήματα τομείς που

εξετάστηκαν στην εργασία.

Η έννοια της **Παρακολούθησης Κρίσιμων Γεγονότων CTE<sup>33</sup>** γίνεται όλο και ευρύτερα αποδεκτή ως το «μονοπάτι» για ένα γρήγορο και αποτελεσματικό σύστημα ιχνηλασιμότητας επόμενης γενιάς (McEntire, 2010). Η προσέγγιση CTE εξετάζει την εφοδιαστική αλυσίδα από κάτω προς τα πάνω και είναι ασφαλής σχετικά με την ιδιοκτησία των δεδομένων, εύκολη ως προς την πρόσβαση σε αυτά και εξασφαλίζει την προστασία των επιχειρησιακών πληροφοριών. Με αυτό τον τρόπο αναγνωρίζει ότι κάθε επιχείρηση γνωρίζει τις δικές της διαδικασίες καλύτερα και παρέχει σε αυτές πλήρη ευελιξία ως προς τον τρόπο συλλογής των δεδομένων ιχνηλασιμότητας. Αποτέλεσμα είναι το ενδιαφέρον να μεταφέρεται **από το προϊόν προς τα «γεγονότα» χειρισμού του** μέσα στην αλυσίδα εφοδιασμού. Καθώς ο εκάστοτε εταίρος ιχνηλασιμότητας χειρίζεται ένα προϊόν (συγκομιδή, παραγωγή, παραλαβή, διαχωρισμός, παλλετοποίηση, μεταφορά κλπ.), **οι ενέργειές του θεωρούνται ως γεγονότα** που συμβαίνουν σε συγκεκριμένες τοποθεσίες και χρονικά διαστήματα. Κάποια από αυτά τα γεγονότα είναι κρίσιμης σημασίας για την τελική ιχνηλασιμότητα του προϊόντος και αυτά είναι που θεωρούνται ως «κρίσιμα». Δεδομένου ότι η προσέγγιση CTE είναι απαραίτητη για την ολική παρακολούθηση στοιχείων στην αλυσίδα εφοδιασμού, απαιτεί δέσμευση από τους εταίρους για τη συλλογή, αποθήκευση και ανάκτηση των «κρίσιμων» δεδομένων από κάθε «κρίσιμη» διαδικασία που ανακύπτει μέσα στη λειτουργία της αλυσίδας. Οι σύγχρονες αντιλήψεις και τεχνολογίες που συνδέονται με την κοινοποίηση των δεδομένων δύνανται να εξασφαλίσουν ότι η εφαρμογή ενός μοντέλου καταγραφής κρίσιμων γεγονότων θα είναι πολύ πιο αποτελεσματική όσον αφορά την ταχύτητα και την ακρίβεια. Σε αντίθεση με άλλες προσεγγίσεις οι οποίες απαιτούν αυστηρή τυποποίηση και διαδικασίες αναγνώρισης, η προσέγγιση αυτή απαιτεί πολύ λίγα στοιχεία εκ των οποίων κανένα δεν χρειάζεται να περιγράφει το προϊόν.

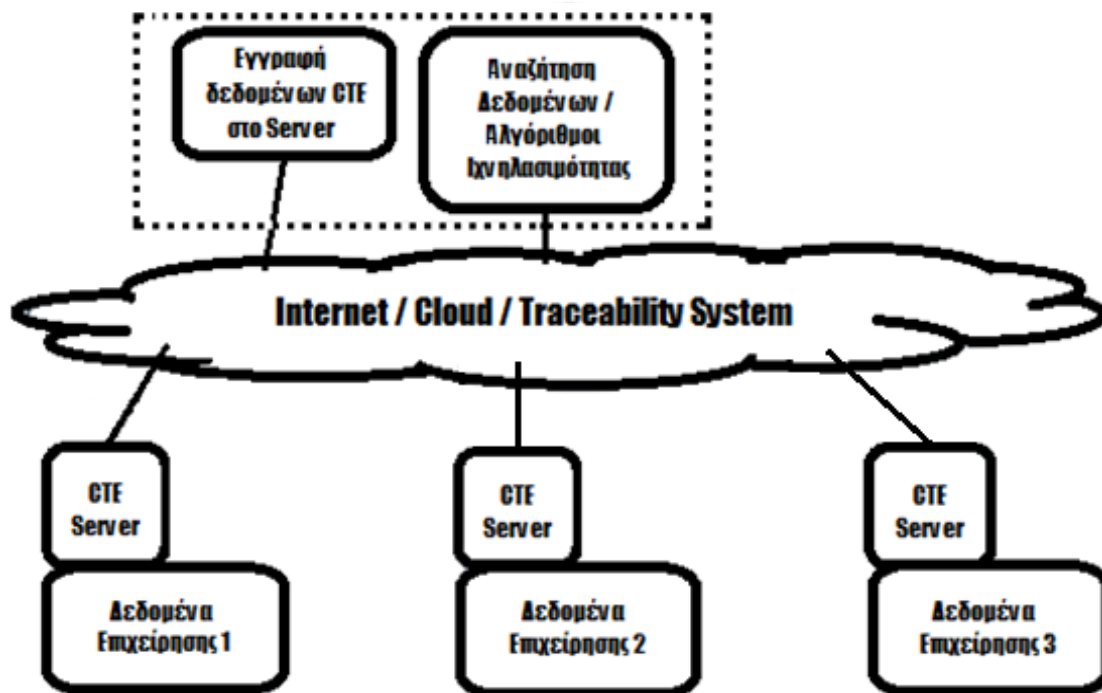
Έχοντας υπόψη ότι ο στόχος των συστημάτων ιχνηλασιμότητας προϊόντων είναι η άμεση και τάχιση σύνδεση και γνώση της πηγής του προβλήματος, η συλλογή μεγάλων ποσοτήτων (ακόμη και τυποποιημένων) δεδομένων σε κάθε κόμβο της αλυσίδας κρίνεται αναποτελεσματική και υψηλού κόστους εφόσον ορισμένοι (ή ακόμη και κανείς από τους κόμβους) πιθανά να είναι πραγματικού ενδιαφέροντος για την έρευνα. Με αυτή τη λογική κρίνεται χρησιμότερη η παράλειψη αδιάφορων κόμβων εξοικονομώντας πολύτιμο χρόνο. Η ικανότητα της προσέγγισης CTE γρήγορα και με απλό τρόπο να ξεκαθαρίζει τα γεγονότα της πραγματικής αλυσίδας εφοδιασμού είναι το συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι της προσέγγισης OUD ανεξάρτητα από την τυποποίηση των δεδομένων. Εξάλλου, η ανίχνευση και παρακολούθηση «προς τα εμπρός» και «προς τα πίσω» είναι εφικτή σε συστήματα ιχνηλασιμότητας που ανεξαρτητοποιούνται από την ταυτότητα (και είδος) του προϊόντος και εστιάζουν στις διαδικασίες.

Ως **«κρίσιμο»** θεωρείται κάθε περιστατικό που αφορά κάποιο στοιχείο σε ένα συγκεκριμένο τόπο και χρόνο, σχετίζεται με τη συλλογή και αποθήκευση χρήσιμων δεδομένων απαραίτητα για τη συσχέτιση του στοιχείου (ή συναφών ειδών) με το συγκεκριμένο περιστατικό σε μεταγενέστερο χρόνο και είναι αναγκαία για τον

<sup>33</sup> Γεγονότα που πρέπει να καταγράφονται για την αποτελεσματική ιχνηλασιμότητα των προϊόντων στην αλυσίδα εφοδιασμού

προσδιορισμό της πραγματικής διαδρομής του στοιχείου στην εφοδιαστική αλυσίδα. Με βάση τον παραπάνω ορισμό είναι κατανοητό ότι πολλές, σημαντικές και συχνά απόρρητες πληροφορίες σχετικά με τις πρακτικές μιας επιχείρησης δεν είναι απαραίτητες για την υλοποίηση ιχνηλασιμότητας. Κρίσιμες πληροφορίες που αφορούν το χειρισμό / μεταφορά των προϊόντων δεν απαιτούν πλήθος δεδομένων αλλά μονάχα έναν κωδικό για τον προσδιορισμό του ιχνηλατούμενου στοιχείου, έναν κωδικό για τον προσδιορισμό της κρίσιμης δραστηριότητας και την καταγραφή της συγκεκριμένης ημερομηνίας και ώρας που συνέβη αυτή. Κρίσιμες δραστηριότητες που αφορούν μετασχηματισμό των στοιχείων (ανάμειξη, ανασυσκευασία, κ.λπ.) απαιτούν πρόσθετες πληροφορίες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και εξερχόμενων κωδικών.

Βάσει της προσέγγισης κρίσιμων γεγονότων, κάθε επιχείρηση μπορεί να προσδιορίσει τον καλύτερο τρόπο για τη συλλογή και αποθήκευση δεδομένων. Για να καταγράφεται και διαχειρίζεται ο όγκος αυτών των μειωμένων δεδομένων απαιτείται η ύπαρξη ενός κεντρικού διαχειριστή-εξυπηρετητή (server). Οι μεγάλες επιχειρήσεις συνήθως έχουν αυτή την υποδομή ενώ οι μικρότερες πιθανά να επιλέξουν την αποθήκευση των δεδομένων τους σε ένα ανεξάρτητο πάροχο υπηρεσιών και ανάλογο server (cloud server) με δυνατότητα ωστόσο άμεσης πρόσβασης και διαχείρισης. Στο ακόλουθο σχήμα παρατηρούμε τη δομή ενός τέτοιου τύπου συστήματος ιχνηλασιμότητας τροφοίμων:



Σχήμα 6.3, Υπόδειγμα ολοκληρωμένου, ευέλικτου, επεκτάσιμου παγκόσμιου συστήματος ιχνηλασιμότητας με βάση κατανεμημένα δεδομένα CTE

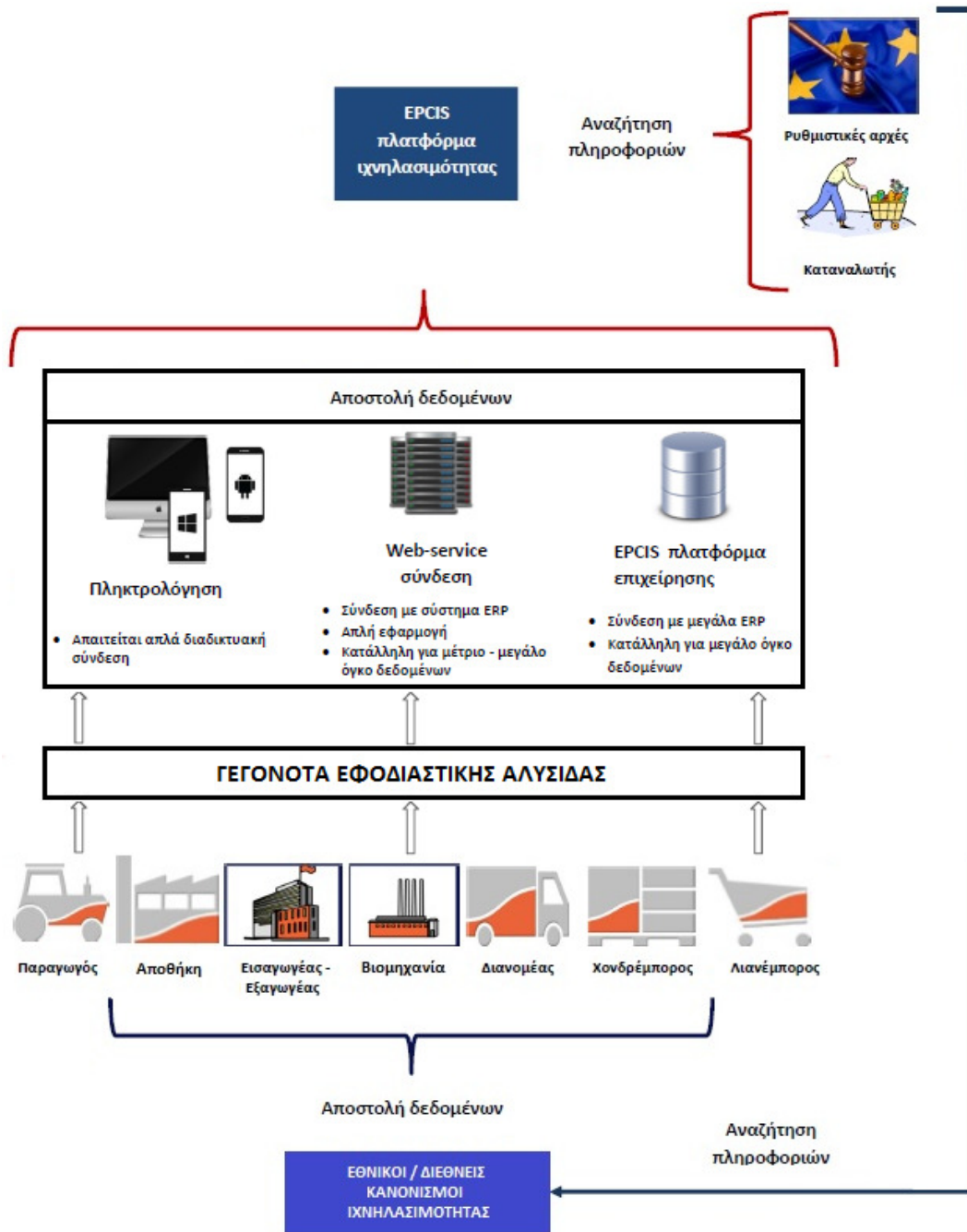
Σε περίπτωση επεισοδίου ανάκλησης η λογική λειτουργίας του συστήματος είναι η εξής: Οι ενδιαφερόμενοι φορείς / αρχές απευθύνονται αμέσως στο σύστημα ιχνηλασιμότητας

(εφόσον όπως προαναφέρθη δεν διακυβεύεται η παραβίαση απόρρητων επιχειρησιακών δεδομένων) ζητώντας αναφορά σχετικά με ποιον κόμβο ιχνηλασιμότητας έχει διακινηθεί το προϊόν. Στη συνέχεια η εταιρεία στην οποία αυτό ανήκει επανεξετάζει την αίτηση και αποκρίνεται με τη λογική 'YES/NO'. Στην περίπτωση θετικής απόκρισης αυτή συνοδεύεται και με τις αναλυτικές λεπτομέρειες τόπου και χρόνου που έχουν αποθηκευτεί. Οι πληροφορίες των κρίσιμων γεγονότων μεταποίησης μπορούν να αποτελέσουν τον συνδετικό κρίκο μεταξύ των προϊόντων και των συστατικών τους. Σε αυτή την περίπτωση οι αρχές μπορούν να απεικονίσουν αναλυτικά την αλυσίδα εφοδιασμού για το προϊόν σε σχέση με τις θέσεις και χρόνους όπου διακινήθηκε. Κατά την εξέλιξη των ερευνών, που πιθανώς παράλληλα συντελούνται, είναι αρκετά πιθανό κόμβοι της αλυσίδας εφοδιασμού του προϊόντος να είναι κοινοί σε ξεχωριστές έρευνες. Η καταγραφή των κρίσιμων σημείων δίνει τη δυνατότητα σε όλους τους ενδιαφερόμενους να έχουν άμεσα τα δεδομένα θέσης / χρόνου / επεξεργασίας χωρίς να χρονοτριβούν.

Προς αυτή την κατεύθυνση κινείται το πρότυπο EPCIS του GS1. Το πρότυπο EPCIS για την καταγραφή «γεγονότων» και την παρακολούθηση της πορείας των προϊόντων κατά μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας χαρακτηρίζει το κάθε «γεγονός» με τις εξής τέσσερις παραμέτρους:

- **«Γιατί»**, δηλαδή ποιά διαδικασία αφορά (την παραγωγή, την συσκευασία, το picking κλπ.)
- **«Τι»**, δηλαδή ποιό προϊόν αφορά
- **«Πού/Ποιός»**, δηλαδή ποιός είναι ο εμπλεκόμενος σ' αυτό το γεγονός ή πού αυτό συμβαίνει (ο χειριστής του περονοφόρου, η γραμμή παραγωγής «Α» κλπ.)
- **«Πότε»**, δηλαδή η χρονική καταγραφή της στιγμής που συμβαίνει το γεγονός

Τη λειτουργία του προτύπου μπορούμε να την εξετάσουμε στο ακόλουθο σχήμα:

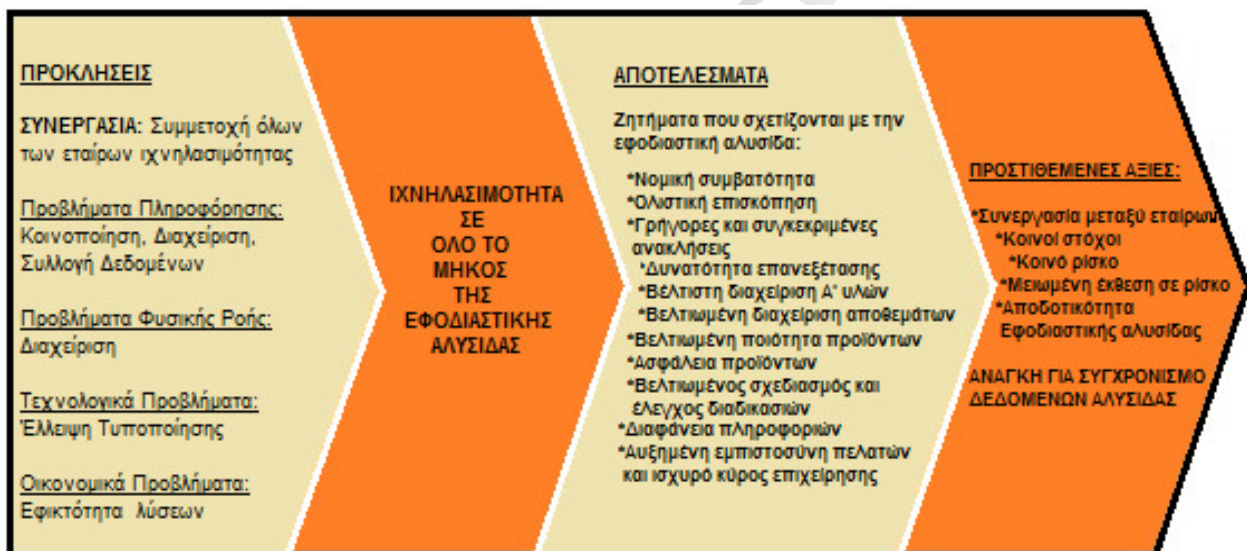


Σχήμα 6.4, Απεικόνιση λειτουργίας προτύπου ΕΡCIS καταγραφής γεγονότων εφοδιαστικής αλυσίδας στα πλαίσια ιχνηλασιμότητας

Κάθε κίνηση, όπως είδαμε και σε προηγούμενα κεφάλαια συνοδεύεται από συγκεκριμένους κωδικούς, πληροφορίες τόπου-χρόνου και κωδικό κίνησης. Η ανάκτηση-καταγραφή-σήμανση αυτών των πληροφοριών μπορεί να πραγματοποιείται με τις ήδη υπάρχουσες τεχνολογίες ιχνηλασιμότητας. Για παράδειγμα η καταγραφή με ακρίβεια των πηγών πρώτων υλών μέσω της τεχνολογίας GIS. Οι κωδικοποιήσεις επιπέδων συσκευασίας μπορούν να γίνονται μέσω γραμμωτών κωδικών, ετικετών EPC και RFID ή VRS. Τα γεγονότα τόπου και χρόνου να καταγράφονται επίσης με τις ίδιες τεχνολογίες. Η μεταφορά και

παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο μέσω GPS και η καταγραφή της κατάστασης των προϊόντων σε κάθε λεπτό της διαδικασίας μέσω επίσης τεχνολογίας RFID. Οι τεχνολογίες σε συνδυασμό με τα συστήματα μπορούν να οδηγήσουν σύμφωνα με την άποψη του γράφοντος, σε ένα «**Ολικό Σύστημα Ιχνηλασιμότητας**». Το σύστημα αυτό θα είναι κεντροκοιμημένο, ανεξάρτητο και ευέλικτο προς κάθε διαφορετικό βιομηχανικό τομέα, θα χρησιμοποιεί τις ίδιες τεχνικές και πρότυπα προσαρμοσμένο στις ανάγκες και νομοθεσίες κάθε διαφορετικού τόπου, και θα μπορούν επάνω του να «συνδέονται» απλούστερα ή πολυπλοκότερα συστήματα ιχνηλασιμότητας της κάθε επιχείρησης (cloud traceability systems approach). Η όλη ιδέα είναι να υπάρχουν τουλάχιστον κάποιες στοιχειώδεις απαραίτητες πληροφορίες τις οποίες ο κάθε καταναλωτής να πρέπει να γνωρίζει για το προϊόν που πρόκειται να καταναλώσει-χρησιμοποιήσει με εύληπτο τρόπο και σε μια βάση επικοινωνίας των κρίκων της εφοδιαστικής αλυσίδας 'B2B2G2C'.

Προς αυτή την κατεύθυνση ωστόσο υπάρχουν προκλήσεις. Οι σύγχρονες προκλήσεις της ιχνηλασιμότητας συνοψίζονται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 6.5, Προκλήσεις εφαρμογής συστημάτων ιχνηλασιμότητας

Το πρόβλημα της ροής πληροφοριών σχετικά με τα διακινούμενα προϊόντα και της αναζήτησής τους απασχολεί έντονα τους εταίρους ιχνηλασιμότητας. Το κόστος που αρκετοί εξ αυτών χρειάζεται να επωμιστούν συχνά λειτουργεί αποτρεπτικά στην διαδικασία ανάπτυξης και καθιέρωσης τέτοιων συστημάτων. Κύριο πρόβλημα, όπως είδαμε, είναι ότι για την αποτελεσματική εφαρμογή συστημάτων οι εταίροι χρειάζεται να έχουν εναρμονισμένες τεχνολογίες και συστήματα ιχνηλασιμότητας και να ανταλλάσσουν και με κοινό τρόπο εναρμονισμένα δεδομένα. Επάνω σε αυτή τη λογική, σημαντική βοήθεια προσφέρει η εκ των προτέρων γνώση σχετικά με συγκεκριμένες πληροφορίες που αφορούν τα προϊόντα. Πιθανές πληροφορίες ή/και αλλαγές που αφορούν τα τεμάχια και κατά συνέπεια τα ανώτερα επίπεδα συσκευασίας τους εφόσον είναι γνωστά εκ των προτέρων μειώνουν τον απαιτούμενο χρόνο για την ταυτοποίηση των χαρακτηριστικών τους, τμήμα

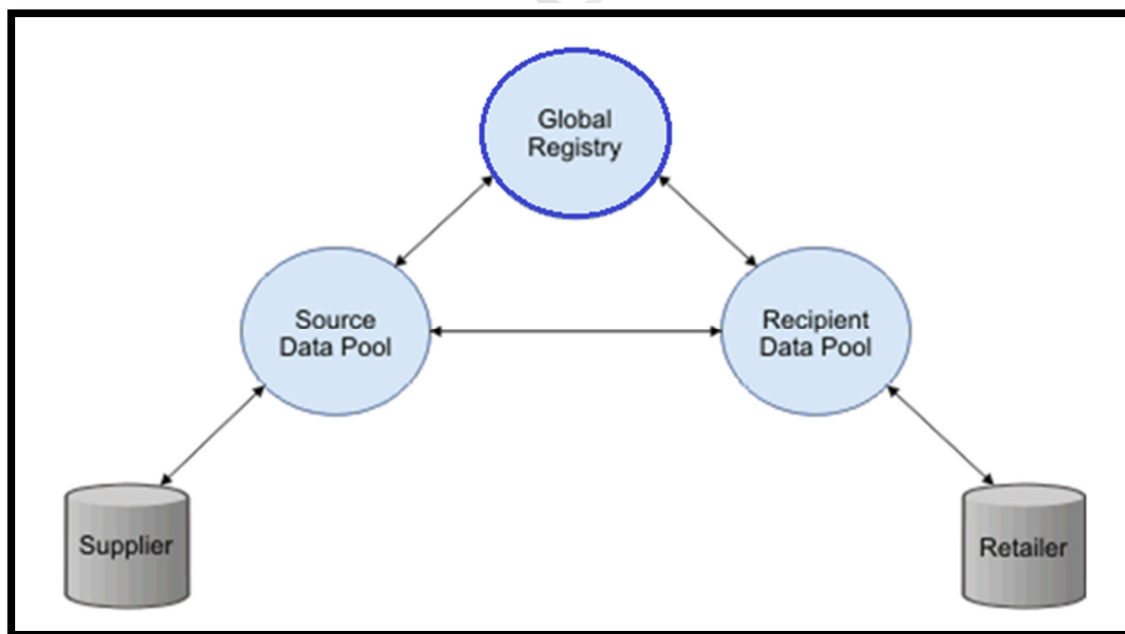
σημαντικό του ολικού χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση μιας ανάκλησης.

Όλες οι επιχειρήσεις στον κόσμο διαθέτουν μια τυπική βάση δεδομένων με πληροφορίες, οι οποίες αφορούν τα προϊόντα που κατασκευάζουν, πωλούν ή αγοράζουν. Αυτές οι βάσεις δεδομένων αποτελούν ένα είδος καταλόγου που διευκολύνει πελάτες και προμηθευτές αντίστοιχα. Κάθε φορά που αλλάζει κάποια πληροφορία ή προστίθεται ένα νέο στοιχείο, ο κατάλογος που έχει κοινοποιηθεί στους εμπορικούς συνεργάτες, παύει να είναι ενημερωμένος μέχρι οι αλλαγές αυτές να γνωστοποιηθούν, ώστε όλοι οι συναλλασσόμενοι να διατηρούν κοινά δεδομένα.

Αυτή τη στιγμή το πλέον διαδεδομένο δίκτυο συγχρονισμού δεδομένων είναι το GDSN. Απαρτίζεται από τέσσερα βασικά στοιχεία:

- **Datapools**<sup>34</sup>, δηλαδή κεντρικές βάσεις δεδομένων δομημένες σύμφωνα με τα πρότυπα GS1, που λειτουργούν σαν ένα είδος ηλεκτρονικών καταλόγων
- **Data Quality Framework**, που αποτελεί ένα πλαίσιο οδηγιών για την εξασφάλιση ποιοτικών δεδομένων
- **GS1 Global Registry**, που αποτελεί ένα είδος διεθνούς ηλεκτρονικού καταλόγου, μέσω της διασύνδεσης με τα επιμέρους Datapools.
- **Global Product Classification (GPC)**, που είναι το παγκόσμιο σύστημα κατηγοριοποίησης του GS1

Η δομή του GDSN μεταξύ εταιρών ιχνηλασιμότητας παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 6.6, Δομή GDSN (Πηγή: IBM Knowledge Center, 2014)

<sup>34</sup> Ένα είδος ηλεκτρονικού καταλόγου που χρησιμοποιείται για τον συγχρονισμό δεδομένων μεταξύ εμπορικών εταιρών

Η λειτουργία του συστήματος είναι απλή στην κατανόηση. Κομβικής σημασίας είναι οι ηλεκτρονικοί κατάλογοι που διατηρούν οι οργανισμοί-μέλη GS1 σε κάθε χώρα ώστε να εξυπηρετούν τις επιχειρήσεις-μέλη τους (Datapools).

Ο προμηθευτής (Data Supplier) καταχωρεί δεδομένα για τα προϊόντα και την επιχείρησή του στο datapool (π.χ. GLNs, GTINs, κατηγορία προϊόντος, περιγραφή, διαστάσεις, βάρος, αριθμός τεμαχίων / κιβώτιο, αριθμός κιβωτίων / παλέτα, χρόνοι ζωής, ελάχιστη ποσότητα παραγγελίας κλπ.). Ο αποδέκτης (Data Recipient) αντλεί δεδομένα που τον ενδιαφέρουν. Το ρόλο του Data Recipient κατά κύριο λόγο μπορεί να έχει κάποιος λιανέμπορος, χονδρέμπορος και διακινητής. Το Δίκτυο διασφαλίζει ότι οι εμπορικοί εταίροι διατηρούν τις ίδιες πληροφορίες στα συστήματά τους και τυχόν αλλαγές που επήλθαν στα δεδομένα του Data Supplier καταχωρούνται μία μόνο φορά και αποστέλλονται αυτόματα στους ενδιαφερόμενους Data Recipients.

Βασικό πλεονέκτημα που προσφέρει το Δίκτυο είναι η ταυτόχρονη κοινοποίηση των δεδομένων σε όλους τους συνεργάτες-εταίρους της εφοδιαστικής αλυσίδας. Σε αυτή τη βάση της B2B επικοινωνίας, προσφέρεται η δυνατότητα απευθείας ενημέρωσης των ERP συστημάτων των επιχειρήσεων σχετικά με αυτές τις αλλαγές με την ανάλογη M2M ενοποίηση. Πρακτικά αν κάποιος προμηθευτής αλλάξει συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του προϊόντος του (κάτι που επηρεάζει και το χειρισμό του στην εφοδιαστική αλυσίδα) ο υποψήφιος συνεργάτης του το γνωρίζει ήδη ώστε να προχωρήσει και στις ανάλογες αποφάσεις.

Τα πλεονεκτήματα αυτής της δυνατότητας, εκτός από προφανή για εμπορικούς σκοπούς αφού η επιχείρηση γνωρίζει με διαφάνεια κύριες πληροφορίες και συγκεκριμένες λεπτομέρειες σχετικά με τα προϊόντα τα οποία αναζητά (καλύτερη διαχείριση κατηγοριοποίησης και προώθησης, ευκολότερη διαχείριση δεδομένων κλπ.), είναι παράλληλα και σημαντικά στα πλαίσια βελτίωσης των συστημάτων ιχνηλασιμότητας. Χαρακτηριστικά (attributes) που είναι γνωστά εκ των προτέρων ή/και κοινοποιημένα σε πραγματικό χρόνο εξυπηρετούν τους εταίρους στην ανάλογη καταχώρηση αυτών στις βάσεις δεδομένων τους χωρίς την ανάγκη να μεσολαβήσει διαδικασία εισαγωγής τους μέσω κάποιας συγκεκριμένης τεχνολογίας μειώνοντας στο ελάχιστο και τη διαδικασία αναζήτησής τους. Πέραν αυτού, τα χαρακτηριστικά των προϊόντων δίνουν τη δυνατότητα για αποφάσεις επένδυσης και συνεργασίας με εταίρους οι οποίοι είναι εναρμονισμένοι στο ίδιο πνεύμα οργάνωσης για κάποια ενδιαφερόμενη επιχείρηση κάτι που είναι βασικό ζητούμενο στην κατεύθυνση καθιέρωσης διεπιχειρησιακών ενιαίων συστημάτων ιχνηλασιμότητας.

## 6.2. Τάσεις Τεχνολογιών Ιχνηλασιμότητας

Το άμεσο μέλλον στον τομέα των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας περιλαμβάνει σίγουρα την επέκταση χρήσης της τεχνολογίας RFID. Σε γενικές γραμμές, τα πλεονεκτήματα της τεχνολογίας RFID είναι:



- Η δυνατότητα ακριβούς καταμέτρησης του αποθέματος
- Η μείωση των σφαλμάτων κατά την εκτέλεση των παραγγελιών
- Η δυνατότητα ανάκλησης και ανίχνευσης συγκεκριμένων παρτίδων
- Ο έλεγχος και η αυτοματοποίηση της ροής των πληροφοριών με αποτέλεσμα τη μείωση των λειτουργικών εξόδων και των νεκρών χρόνων
- Η κατάργηση των χειρόγραφων δελτίων εφόσον όλες οι διαδικασίες γίνονται αυτοματοποιημένα
- Η διασφάλιση ελέγχου και διαφάνειας στο σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας
- Η ηλεκτρονική παρακολούθηση της αποστολής παραγγελιών
- Η διασύνδεση με ERP συστήματα και ενσωμάτωση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο που προσφέρει βέλτιστη διαχείριση των διαδικασιών εφοδιαστικής αλυσίδας
- Η βελτιωμένη αξιοποίηση των αποθηκευτικών χώρων και πιθανή αναδιάταξή τους σε πιο απλές (lean) δομές για ακόμα καλύτερη ροή των πληροφοριών

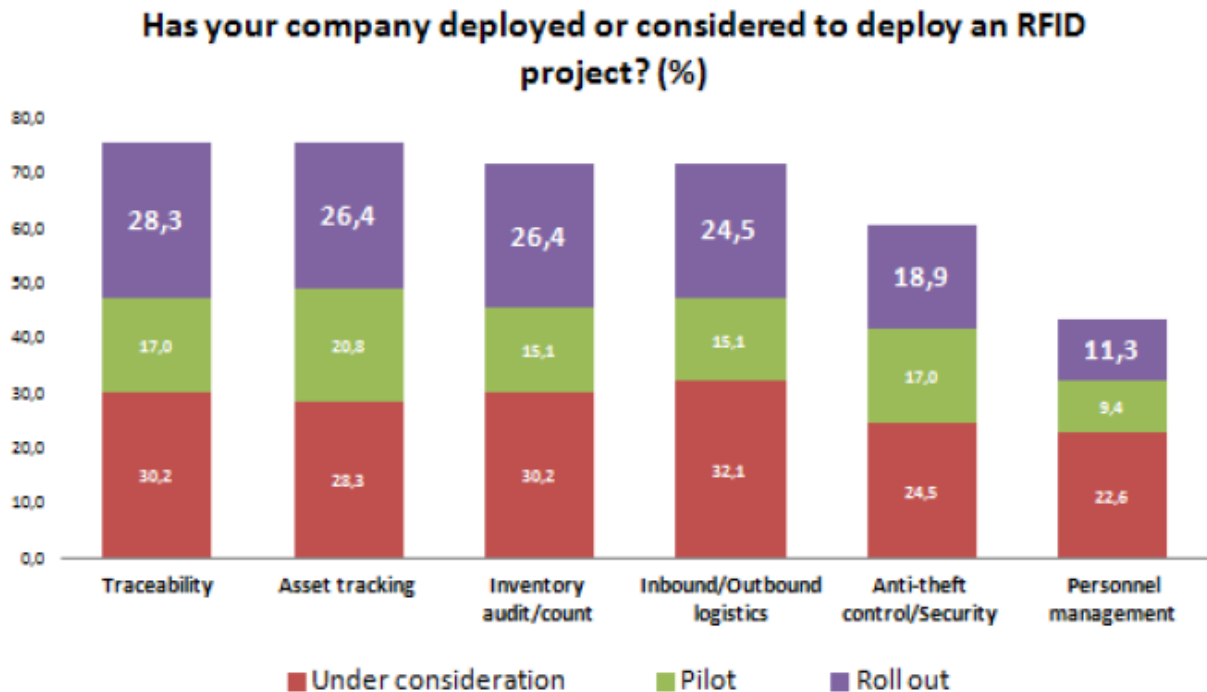
Παρ' όλα αυτά έως σήμερα σε μεγάλη κλίμακα η τεχνολογία αυτή, όπως είδαμε και στο ανάλογο κεφάλαιο των τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας, αντιμετωπίζεται με σκεπτικισμό. Πιο αναλυτικά οι κύριοι προβληματισμοί από πλευράς των επιχειρήσεων είναι:

- ✓ **Αυξημένο κόστος επένδυσης για την απόκτηση και λειτουργία:** Το κόστος λειτουργίας των RFID εφαρμογών θεωρείται αρκετά υψηλό αφού πλην των ετικετών απαραίτητη (και πιο ακριβή) είναι η προμήθεια του εξοπλισμού που θα πρέπει να εγκατασταθεί εντός της αποθήκης (πομποί, αναγνώστες) ο οποίος θα πρέπει να εξασφαλίζει την πιθανή επέκταση στο μέλλον
- ✓ **Ανεξакρίβωτο όφελος μετάβασης από τεχνολογία barcode σε RFID:** Οι επιχειρήσεις δεν μπορούν να δικαιολογήσουν το πιθανό όφελος της μετάβασης από χρήση τεχνολογίας γραμμωτών κωδικών σε χρήση τεχνολογίας RFID εφόσον η ζητούμενη ακρίβεια είναι σχεδόν ίδια
- ✓ **Κόστος συναρτήσει του όφελους για εταιρείες ιχνηλασιμότητας:** Η διαχείριση των αποθεμάτων και των κινήσεών τους για μεγάλες εταιρείες λιανικής έχει αποδειχθεί ότι μειώνει το κόστος σε μεγάλο βαθμό και εξυπηρετεί τις λειτουργίες τους. Για τους προμηθευτές τους όμως τα οφέλη δεν είναι ίδια ιδιαίτερα αν απαιτείται η μετάβαση στην τεχνολογία αυτή που αναφέρεται παραπάνω όπως και η προετοιμασία της υποδομής για διαχείριση πλήθους πληροφοριών
- ✓ **Εκπαίδευση ανθρώπινου δυναμικού:** Ο άνθρωπος παράγοντας είναι βασικός για την υλοποίηση οποιασδήποτε διαδικασίας εντός της επιχείρησης. Η μετάβαση σε νέα συστήματα και διαδικασίες, όπως η τεχνολογία RFID, απαιτεί κόστος εκπαίδευσης που πολλές εταιρείες ίσως να κρίνουν περιττό

Η λύση στο πρόβλημα του κόστους είναι διττή. Αφενός, όπως είδαμε και κατά την παρούσα μελέτη, το κόστος των υλικών αναμένεται να μειωθεί ραγδαία με τη χρήση των νέων μεθόδων κατασκευής (όπως πχ. τα εκτυπωμένα ηλεκτρονικά που θα μειώσουν στο ελάχιστο το κόστος παραγωγής ετικετών EPC-tags). Παράλληλα, με δεδομένο ότι η τεχνολογία εξελίσσεται διαρκώς και σε συνδυασμό με την αυξανόμενη ανάγκη για τάχιση ανταλλαγή των δεδομένων μεταξύ των εταιρών αλλά και προς τους ενδιαφερόμενους φορείς και καταναλωτές, και στον τομέα αυτό οι νόμοι της προσφοράς και της ζήτησης θα διαμορφώσουν μια νέα κατάσταση.

Η ζήτηση για νέες τεχνολογίες που θα εξασφαλίζουν τάχιση ανταλλαγή δεδομένων

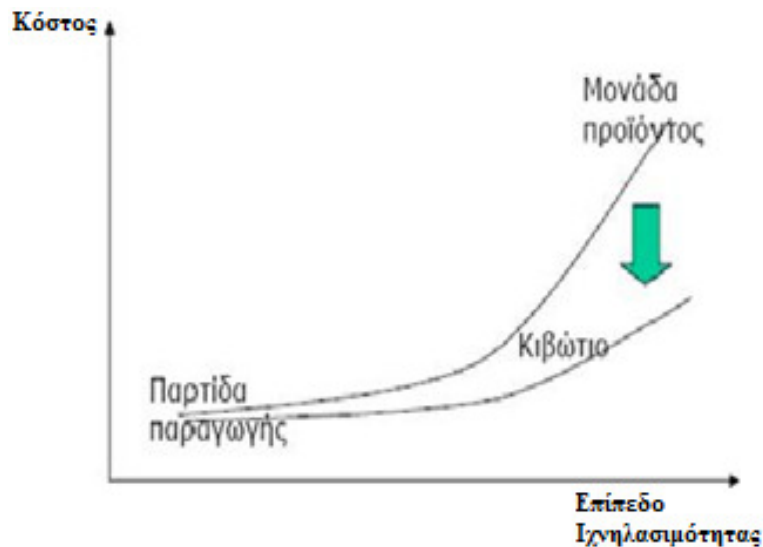
αναγκαστικά δημιουργεί την ανάγκη για αύξηση της παραγωγής εξοπλισμού άρα και πτώση της προσφερόμενης τιμής τους. Η σταδιακή προσαρμογή των επιχειρήσεων στην εφαρμογή τεχνολογίας RFID φαίνεται στα αποτελέσματα της έρευνας που παρουσιάστηκε στο συνέδριο International RFID Congress 2014:



Γράφημα 6.1, Προοπτική χρήσης συστημάτων RFID από επιχειρήσεις (Κ. Pramatarī, International RFID Congress, Marseille, 2014)

Παρατηρούμε ότι η ιχνηλασιμότητα και η αναζήτηση παγίων είναι οι 2 βασικότερες αφορμές για μια επιχείρηση ώστε να εισάγει την τεχνολογία RFID στις επιχειρησιακές της διαδικασίες. Επιπλέον η ιχνηλασιμότητα διατηρεί το μεγαλύτερο ποσοστό (28,3%) όσον αφορά την πραγματική εφαρμογή. Όσον αφορά την εφαρμογή, υψηλό ποσοστό διατηρεί και η απογραφή (Inventory audit/count) όπως και η παρακολούθηση των εσωτερικών και εξωτερικών κινήσεων των προϊόντων (inbound/outbound logistics).

Ενδεικτικά στο ακόλουθο γράφημα βλέπουμε τη σχέση του κόστους με το επίπεδο ιχνηλασιμότητας που μπορεί να επιτευχθεί και ποια μετακύλιση προσφέρει σε βάθος χρόνου η εφαρμογή RFID τεχνολογίας για παρτίδες / κιβώτια / μονάδες προϊόντων:



Γράφημα 6.2, Καμπύλη κόστους – επιπέδου ιχνηλασιμότητας (Πηγή: RFIDportal, 2014)

Επιπλέον, όσον αφορά την τεχνολογία των γραμμωτών κωδικών η χρήση της, εφόσον πρόκειται για χαμηλού κόστους λύση με πολύ καλά αποτελέσματα, θα συνεχίσει να υφίσταται. Το άμεσο μέλλον στον τομέα της λιανικής περιλαμβάνει τη μαζικότερη χρήση της συμβολογίας RSS (DataBar) και μελλοντικά (με την ανάλογη προσαρμογή των σαρωτών στα σημεία πώλησης και αποθήκες) της συμβολογίας 2-D DataMatrix. Όπως εξετάσαμε στο Κεφάλαιο 3, η συγκεκριμένη τεχνολογία δίνει τη δυνατότητα να περιλαμβάνονται περισσότερα στοιχεία εκτός από έναν απλό κωδικό προϊόντος σε μικρό χώρο. Τα πλεονεκτήματα που προσφέρει αυτή η δυνατότητα είναι:

- ✓ Διεθνής μοναδική αναγνώριση για τα νωπά τρόφιμα, σε αντίθεση με τη γενική πληροφόρηση που χρησιμοποιείται σήμερα καθώς και πρόσθετες πληροφορίες (π.χ. αριθμός παρτίδας, χώρα προέλευσης κλπ.) άρα βελτιωμένη ιχνηλασιμότητα
- ✓ Αυξημένη ακρίβεια στην αναγνώριση των χύμα προϊόντων, μέσω της ανάγνωσης του barcode χωρίς να απαιτείται η πληκτρολόγηση εσωτερικού κωδικού (κωδικός PLU)
- ✓ Καλύτερη διαχείριση των προϊόντων σε όλη την εφοδιαστική αλυσίδα, μέχρι και το σημείο Λιανικής Πώλησης (POS)
- ✓ Μείωση των απωλειών (shrinkage)
- ✓ Αναγνώριση του προμηθευτή και καλύτερο category management για φρέσκα προϊόντα
- ✓ Βελτιωμένες διαδικασίες ανεφοδιασμού προϊόντων
- ✓ Διευκόλυνση του συγχρονισμού δεδομένων
- ✓ Διαχείριση πωλήσεων με βάση την Ημ/νία λήξης, ανάλωσης κατά προτίμηση
- ✓ Καλύτερη διαχείριση προϊόντων μεταβλητού βάρους
- ✓ Βελτιωμένα ποσοστά αναγνωσιμότητας σε πολύ μικρά αντικείμενα
- ✓ Βελτιωμένη αγοραστική εμπειρία για τον καταναλωτή
- ✓ Δυνατότητα παύσης της πώλησης προϊόντων που βρίσκονται υπό ανάκληση/απόσυρση ή προϊόντων με περασμένη Ημ/νία λήξης
- ✓ Αύξηση της ικανοποίησης των καταναλωτών στα αυτόματα ταμεία

Η προσαρμογή των βάσεων δεδομένων (look up databases) των λιανεμπόρων ώστε να μπορούν να διαχειρίζονται πολλαπλές πληροφορίες για προϊόντα ταυτόχρονα με τη σάρωση του συμβόλου DataBar θα δώσει τη δυνατότητα για βελτιστοποίηση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας και κίνητρο στις μικρότερες επιχειρήσεις για την ένταξη συστημάτων ιχνηλασιμότητας στις υπάρχουσες επιχειρησιακές πρακτικές τους.

### 6.3. Μελλοντικές Προκλήσεις Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Ιχνηλασιμότητας

Ως βασικότερη παράμετρος της εφοδιαστικής αλυσίδας τα επόμενα χρόνια, σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ετήσιου συνεδρίου 'Annual Logistics Conference 2014'<sup>35</sup> που διοργανώνεται από το Ινστιτούτο Εφοδιαστικής και Μεταφορών του Ηνωμένου Βασιλείου (Chartered Institute of Logistics and Transport) είναι η προσφορά εκ μέρους των εταιρειών προσωποποιημένων και αμφίδρομων (omnidirectional) υπηρεσιών προς τους καταναλωτές. Η εφοδιαστική αλυσίδα επομένως δεν μετακινείται σε μια πιο απλουστευμένη δομή ως σύστημα, κάτι που είδαμε παραπάνω, αλλά αποκτά μια «σχέση» με τον πελάτη-καταναλωτή. Ο πελάτης γίνεται το κέντρο και εκείνος που αποφασίζει τι υπηρεσίες επιθυμεί, ρυθμίζει πως θα τις λαμβάνει και τότε σε σχέση με την τωρινή κατάσταση όπου του προσφέρεται ένα πλήθος υπηρεσιών από τις οποίες θα πρέπει ο ίδιος να επιλέξει ποιες τον εξυπηρετούν. Και για τις οποίες υπηρεσίες, αναμφισβήτητα, οι επιχειρήσεις από την δική τους πλευρά πιθανότατα να χρειάζεται να επενδύουν σε πολυέξοδες έρευνες αγοράς και προτιμήσεων. Παράδειγμα τέτοια εφαρμογής θα είναι η χρήση της τεχνολογίας των έξυπνων συσκευών εντός ενός καταστήματος λιανικής. Η συσκευή με την είσοδο του πελάτη στο κατάστημα θα ξεκινάει, έναντι αυτού, μια επικοινωνία ζητώντας εξειδικευμένες υπηρεσίες, προϊόντα, λύσεις σε σχέση με τις άμεσες προτιμήσεις του (και όχι απρόσωπες προσφορές) ενώ η όλη διαδικασία θα γίνεται μέσω διαλογικών μηνυμάτων, σαν ο ίδιος ο πελάτης να συζητάει με το κατάστημα σε πραγματικό χρόνο για τις υπηρεσίες που επιθυμεί, αλλά κυλώντας το καρότσι του στους διαδρόμους.

Στα πλαίσια της βέλτιστης εξυπηρέτησης πελατών, συρρίκνωσης του χρόνου και μείωσης του κόστους της εφοδιαστικής αλυσίδας οι επιχειρήσεις θα χρειαστεί να προχωρήσουν και τις διοικητικές τους διαδικασίες παράλληλα με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Μια σημαντική πρόκληση στην οποία θα κληθούν να συμμετάσχουν είναι οι **συνέργειες εφοδιαστικής αλυσίδας (collaborative logistics)**. Ως συνέργειες ορίζονται συνεργασίες και διάλογος μεταξύ διαφορετικών επιχειρήσεων για τη δημιουργία και αποκόμιση αμοιβαίων οφελών (win-win) τόσο σε τεχνικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο. Η συγκεκριμένη διαδικασία απαιτεί μια ευρύτερη θεώρηση της εφοδιαστικής αλυσίδας και συμμετοχική στρατηγική από όλους τους εμπλεκόμενους παράγοντες, ανεξάρτητα από το διοικητικό και τεχνολογικό επίπεδο στο οποίο βρίσκονται. Πρακτικά αυτό σημαίνει πως όχι μόνο συμμετέχουν δύο ή/και περισσότερες επιχειρήσεις αλλά ουσιαστικά ανταλλάσσουν παράλληλα εμπειρίες και τεχνογνωσία δημιουργώντας αξία και βελτιστοποιώντας τη συνολική εφοδιαστική αλυσίδα. Χαρακτηριστική, του πρόσφορου εδάφους ανάπτυξης αυτών των συνεργασιών, είναι η έρευνα του ECR Γαλλίας για το Βαρόμετρο Συνεργατικής Εφοδιαστικής (Collaborative

<sup>35</sup> <http://www.ciltuk.org.uk/Events/NationalEvents/AnnualLogisticsConference.aspx>

Logistics Barometer 2013). Σύμφωνα με την έρευνα, 84% των επιχειρήσεων δεν είχαν καμία γνώση ή είχαν γνώση χωρίς να εφαρμόζουν τέτοιες πρακτικές. Όσες επιχειρήσεις εφαρμόζουν τέτοιες συνεργατικές πρακτικές εστιάζουν κυρίως στην παραγγελιοληψία, τη μεταφορά και την αποθήκευση. Κίνητρο για αναθεώρηση της γενικής επιχειρησιακής λειτουργίας, βασικό ζητούμενο εφαρμογής συστημάτων ιχνηλασιμότητας, είναι το γεγονός πως κύριο εμπόδιο για την έλλειψη συνεργειών εφοδιαστικής είναι η αδυναμία προσδιορισμού του κατάλληλου συνεργάτη. Τα οφέλη που προκύπτουν για τους συμμετέχοντες σε συνέργειες κινούνται σε δυο επίπεδα, αφενός οικονομικά (88% των ερωτηθέντων της έρευνας δήλωσαν πως αυξήθηκε η συχνότητα παραδόσεων και άνω του 69% αυτών η διαθεσιμότητα στο ράφι των προϊόντων τους) αφετέρου περιβαλλοντικά μέσω των συνδυασμένων (διαφορετικών επιχειρήσεων) παραδόσεων (άρα και λιγότερα δρομολόγια κλπ.). Οι διαδικασίες συνέργειας στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι βέβαιο πως θα εξυπηρετήσουν στο μέγιστο την ευκολότερη καθιέρωση συστημάτων ιχνηλασιμότητας μέσω της αμοιβαίας ανταλλαγής δεδομένων και ανάπτυξης διεπιχειρησιακής εμπιστοσύνης, εξυπηρετώντας τη διαλειτουργικότητα μεταξύ των κρίκων.

Μια πολύ σημαντική παράμετρος η οποία θα απασχολήσει στο απώτερο μέλλον την εφοδιαστική αλυσίδα και κατά συνέπεια και την ιχνηλασιμότητα είναι η ανάπτυξη της νανοτεχνολογίας. Η νανοτεχνολογία περιλαμβάνει τη δημιουργία και το χειρισμό οργανικής και ανόργανης ύλης σε νανοκλίμακα. Μπορεί να παράσχει τα μέσα για τον σχεδιασμό των νανοϋλικών, δηλαδή υλικά με προσχεδιασμένες φυσικές, χημικές και βιολογικές ιδιότητες που θα ελέγχονται από καθορισμένες μοριακές δομές και δυναμική. Οι παρούσες τεχνικές μοριακής βιολογίας των γενετικά μεταλλαγμένων καλλιεργειών είναι ήδη μορφές νανοτεχνολογίας σε ιδιαίτερα πρώιμο στάδιο. Η νανοτεχνολογία δίνει τη δυνατότητα για μελλοντική ανάπτυξη πολύ υψηλότερης ακρίβειας και αποτελεσματικότητας μεθόδων διαχείρισης των πολυμερών τροφίμων και πολυμερικών συνόλων γενικότερα για την παροχή συγκεκριμένων επιθυμητών βελτιώσεων στην ποιότητα και την ασφάλεια των προϊόντων. Επιτρέπει όχι μόνο τη δημιουργία νέων και επακριβώς καθορισμένων ιδιοτήτων υλικών (βιομηχανικά, τρόφιμα, φάρμακα κλπ.) αλλά και συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ικανότητες για αυτά τα υλικά (πχ. αυτό-επισκευής, αυτοπροσδιορισμό της κατάστασής τους, επιδιόρθωσης, συντήρησης κλπ.).

Τα νανοϋλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε έξυπνες συσκευασίες και στο χειρισμό των προϊόντων για την ανίχνευση παθογόνων οργανισμών, αερίων, αλλοίωσης, οξείδωσης και πιθανές αλλαγές θερμοκρασίας ή/και υγρασίας. Οι απαιτήσεις ιχνηλασιμότητας για την ασφάλεια των τροφίμων μπορεί να παρουσιάζουν ένα πεδίο ανάπτυξης χαμηλότερου κινδύνου και υψηλότερου οφέλους με την εφαρμογή λύσεων νανοτεχνολογίας (Froggett 2009). Οι τρέχουσες σύγχρονες τεχνολογίες είδαμε ότι είναι υψηλού κόστους επένδυσης και κρίνονται πολλές φορές χαμηλής ταχύτητας απόκρισης, ειδικά αν δεν έχουν αναπτυχθεί ορθά συστήματα ιχνηλασιμότητας.

Το 2005 ερευνητές της πολυεθνικής εταιρείας τροφίμων Kraft Foods και των Πανεπιστημίων Rutgers και Κονέκτικατ στις Η.Π.Α ανέπτυξαν μια εφαρμογή νανοτεχνολογίας που ονομάζεται «Ηλεκτρονική γλώσσα - Electronic tongue» ('Food Packaging Using Nanotechnology Methods', Azonano, 2005). Η δομή της αποτελείται από

μία συστοιχία ενσωματωμένων νανοαισθητήρων οι οποίοι ανίχνευαν την παρουσία παθογόνων μικροοργανισμών στα συσκευασμένα τρόφιμα αλλάζοντας το χρώμα της γλώσσας και επιβεβαιώνοντας την αλλοίωση για τους καταναλωτές. Η νανοτεχνολογία επίσης επιτρέπει την παραγωγή φθηνότερων και πιο αποτελεσματικών ετικετών RFID σε νανοκλίμακα για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των τροφίμων στην εφοδιαστική αλυσίδα για επίτευξη ιχνηλασιμότητας (Joseph και Morrison, 2006).

Πράγματι μέχρι το 2040 οι σημερινές τεχνολογίες θα έχουν πλήρως αναβαθμιστεί. Αν η τεχνολογία RFID δίνει τη δυνατότητα να καταγράφονται οι κινήσεις των προϊόντων αυτόματα σε βάσεις δεδομένων, έως το 2040 θα είναι δυνατή η δήλωση από τα ίδια τα προϊόντα της παρουσίας τους. Η γενετική ιχνηλασιμότητα είναι το πρώτο στάδιο όπως περιγράψαμε προς αυτό το βήμα. Η γνώση, ειδικά για τα τρόφιμα και τα φάρμακα, της πηγής προέλευσής τους σε μοριακό επίπεδο είναι ένα τεχνολογικό άλμα που δίνει νέα ώθηση στην διαύγεια της εφοδιαστικής αλυσίδας και κυρίως την ασφάλεια και προστασία των καταναλωτών. Αυτή τη στιγμή μέσω της τεχνολογίας RFID για τα προϊόντα κατά την ροή τους στην εφοδιαστική αλυσίδα, περνώντας από συγκεκριμένες θέσεις ανάλογα, καταγράφονται οι πληροφορίες της θέσης, η κατάστασή τους σε κάθε επίπεδο συσκευασίας και αυτόματα τα δεδομένα αυτά καταχωρούνται στις βάσεις δεδομένων προς επεξεργασία. Η μετεξέλιξη αυτής της διαδικασίας θα είναι τα προϊόντα ατομικά το κάθε ένα, μέσω ενσωματωμένων Nano-RFID ετικετών, να δίνουν πληροφορίες για τη θέση τους σε πραγματικό χρόνο χωρίς να χρειάζεται να «κληθούν» για κάτι τέτοιο με ηλεκτρονικό τρόπο (πχ. ενεργοποίηση μέσω μαγνητικού πεδίου ή συσσωρευτή). Αν λάβουμε υπόψη και το γεγονός της διασύνδεσης και επικοινωνίας μέσω διαδικτύου (Internet of Things) των διαφόρων συσκευών δεν θα είναι σενάριο επιστημονικής φαντασίας μια κατάσταση κατά την οποία ο μελλοντικός καταναλωτής θα μπορεί να βλέπει στο φακό των γυαλιών (ή φακούς επαφής) του την πορεία σε πραγματικό χρόνο του προϊόντος που έχει παραγγείλει και να ζητάει ο ίδιος στο προϊόν να του δηλώσει την κατάστασή του (από πού έρχεται, από τι αποτελείται, τι θερμοκρασία έχει, σε ποια παρτίδα ανήκει, αν έχει αναπτυχθεί εντός αυτού κάποιος παθογόνος οργανισμός, αν ναι ποιος, πότε λήγει, σε τι συνταγές μπορεί να χρησιμοποιηθεί, από τι κραματοποιητικά στοιχεία αποτελείται, σε τι περιβάλλον μπορεί να αποδώσει τις μέγιστες ιδιότητές του κλπ.) παρακάμπτοντας την διαδικασία αναζήτησης σε βάσεις δεδομένων οποιασδήποτε λεπτομέρειας σχετικά με αυτό.

Προς αυτή την κατεύθυνση, με χρήση προς το παρόν της τεχνολογίας των γραμμωτών κωδικών, η εταιρεία Google ανέπτυξε την ανάλογη εφαρμογή ελέγχου και σύγκρισης τιμών προϊόντων για την τεχνολογία έξυπνων διαδραστικών γυαλιών **Google Glass**<sup>36</sup>. Εταιρείες ανάπτυξης λογισμικού ανέπτυξαν, στη βάση της ανάγνωσης γραμμωτών κωδικών μέσω Google Glass, εφαρμογές προετοιμασίας παραγγελιών σε αποθηκευτικούς χώρους με ασύρματη σύνδεση στο ERP της επιχείρησης (πχ. **'Pick by Vision App'**<sup>37</sup> της εταιρείας Scandit). Συνεπώς το πεδίο για το επόμενο βήμα μιας εφοδιαστικής αλυσίδας ανοιχτής, τάχιστα και διαυγούς προς τους καταναλωτές έχει ήδη ανοίξει.

<sup>36</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=mHBUSxoSDw8>

<sup>37</sup> <http://www.scandit.com/2014/04/22/barcode-scanning-with-google-glass-pick-by-vision-app-video/>

Συγκεκριμένα, σχετικά με την νανοτεχνολογία έως το 2040 θα είναι εφικτές ενδεικτικά οι ακόλουθες εφαρμογές και δυνατότητες:

#### **Νανοτρόφιμα και νανοφάρμακα:**

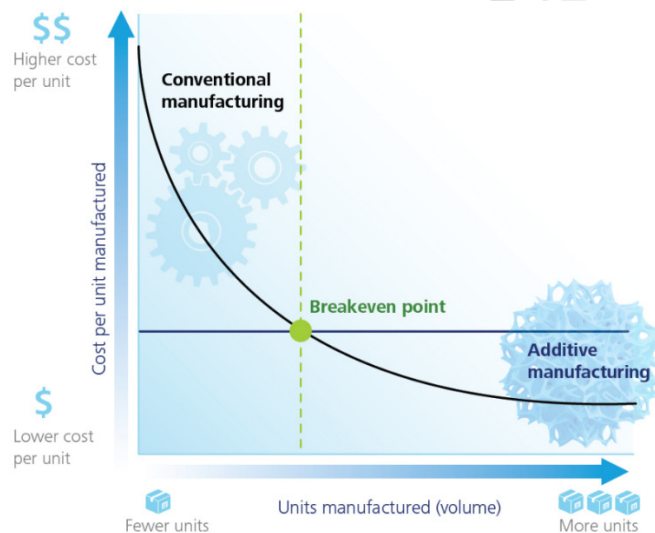
- Νανοκάψουλες για έγχυση και εμπλουτισμό βάσει της ανάγκης του καταναλωτή (on demand) συντηρητικών, εμπλουτισμένων συστατικών, γεύσης, αρώματος και χρωμάτων
- Διαδραστικά τρόφιμα: ελκυστική επιφανειακή επεξεργασία και χρώματα βάσει της επιτόπου προτίμησης ή ψυχικής διάθεσης του καταναλωτή
- Βελτίωση της ασφάλειας και της ποιότητας των τροφίμων και φαρμάκων
- Παράταση διάρκειας ζωής των προϊόντων στο ράφι
- Νανοτεχνολογία για την επεξεργασία τροφίμων και φαρμάκων
- Νανο-έλεγχος της υγιούς εντερικής διάσπασης και μικρο-χλωρίδας του εντέρου για την καλύτερη πέψη τροφίμων
- Βελτιωμένο μαγείρεμα και έλεγχος των συστατικών των τροφίμων
- Εναλλακτική διατροφή όπως μέσω βλεννογόνου, δέρματος με επάλειψη του τροφίμου σε αυτό κλπ.
- Επιλεκτική απομόνωση ιογενών οργανισμών και έγχυση σε αυτούς φαρμάκων

#### **Συσκευασίες:**

- Συσκευασίες αυξημένων μηχανικών δυνατοτήτων και ελέγχου θερμοκρασίας, αντιμικροβιακές, αυτοκαθαριζόμενες, νανοτεχνολογίας αερίων, παρεμπόδισης ακτινών UV (nanoclays, νανοσωμάτιδια, νανοπολυμερή, nanocavities κα.)
- Ενίσχυση της αντοχής και της χρηστικότητας των πλαστικών συσκευασιών μέσω νανοπολυμερών υλικών
- Νανο-πρόσθετα για τη βελτίωση της λειτουργικότητας (αντοχή, ασφάλεια, αδιάβροχες ικανότητες, απορροφητικότητα)
- Νανοεκτυπώσεις, ευφυείς συσκευασίες, νανο-πρόσθετα, νανοκωδικοποίηση των πλαστικών και χάρτινων υλικών για έλεγχο ταυτότητας και αναγνώριση
- Nano-RFID και nano-Barcodes για θέματα ιχνηλασιμότητας
- Ενσωματωμένοι αισθητήρες παρακολούθησης της ποιότητας των ευπαθών προϊόντων
- Ειδικές συσκευασίες για ποτά με ινώδεις επιστρώσεις πολυμερών νανოსύνθετων που θα ενισχύουν το άρωμα και τη γεύση και θα εμποδίζουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών
- Συσκευασίες με δυνατότητες προσαρμογής σε ακραία περιβάλλοντα (θερμά, ψυχρά κλπ.)

Τέλος μια πρόκληση που σίγουρα θα αντιμετωπίσει η εφοδιαστική αλυσίδα και τα συστήματα ιχνηλασιμότητας θα πρέπει ανάλογα να ανταποκριθούν είναι η μεταφορά τεχνολογίας παραγωγικής ικανότητας από τις επιχειρήσεις στους καταναλωτές. Την επόμενη δεκαετία προβλέπεται να γνωρίσει τεράστια άνθηση η ανάπτυξη της τρισδιάστατης εκτύπωσης (3D printing) ως αποτέλεσμα της επιστήμης της προσθεσιακής μηχανικής (additive manufacturing-engineering). Κι αν για τις βιομηχανίες μέσω των

**CAD/CAM**<sup>38</sup> συστημάτων και των εργαλειομηχανών **CNC**<sup>39</sup> αυτό είναι μια νέα προσαρμογή, η δυνατότητα που προσφέρει σε μικρή κλίμακα, στον καταναλωτή, είναι μια επανάσταση. Η μετατόπιση κεφαλαίων από την κατασκευαστική αγορά στους καταναλωτές τους ίδιους ήδη έχει προκαλέσει τεράστιες συζητήσεις που εστιάζονται στην ηθική και μικρο-μακροοικονομική διάσταση αυτής της διαδικασίας. Στο πνεύμα της παρούσας εργασίας, αν εξεταστεί το ζήτημα από τεχνικής και λειτουργικής άποψης στο πλαίσιο της αλυσίδας εφοδιασμού, προκύπτουν ζητήματα σχετικά με την δυνατότητα παρακολούθησης αυτού του παράλληλου όγκου δεδομένων και υλικών. Αναμφίβολα ζητήματα προκύπτουν σχετικά με τη διασφάλιση της ασφάλειας των πρώτων υλών, των διαδικασιών και της ασφάλειας των τελικών προϊόντων. Αυτή τη στιγμή έρευνες πραγματοποιούνται σχετικά με την κοινωνικοοικονομική επιρροή της νέας αυτής πραγματικότητας. Ωστόσο εύλογα συνοψίζεται στο παρακάτω γράφημα, όπως προέκυψε από έρευνα της Deloitte University Press, ότι το κόστος σε σχέση με τον όγκο παραγωγής μειώνεται θεαματικά κάτι που κάνει θελκτικότερη τη συγκεκριμένη τεχνολογία τόσο για τις βιομηχανίες όσο κυρίως για τους απλούς καταναλωτές.



**Γράφημα 6.3, Σχέση μοναδιαίας τιμής - όγκου παραγόμενων προϊόντων και οριακού κόστους μεταξύ παραδοσιακών μεθόδων παραγωγής και τρισδιάστατης εκτύπωσης (Πηγή: Mark Cotteleer, Jim Joyce, Deloitte University Press, 2014)**

Όπως φαίνεται και στο γράφημα το κόστος παραγωγής μειώνεται θεαματικά. Αν λοιπόν ληφθεί υπόψη πως το κόστος μιας οικιακής εκτυπωτικής 3D μηχανής ξεκινάει αυτή τη στιγμή από περίπου 1000 ευρώ (στοιχεία αγοράς Ιανουαρίου 2015) με περιορισμένες πρώτες ύλες για τέτοιες εφαρμογές, σχετικά εξειδικευμένο και δύσχρηστο λογισμικό σχεδίασης και χωρίς τη δυνατότητα οικιακής παραγωγής πολλαπλών, διαφορετικών υλικών, εξαρτημάτων προκύπτει το ερώτημα πως θα μπορέσει να ανταποκριθεί η

<sup>38</sup> Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing: Σχεδιασμός, μοντελοποίηση και έλεγχος μηχανουργικής κατεργασίας τεμαχίων και εξαρτημάτων

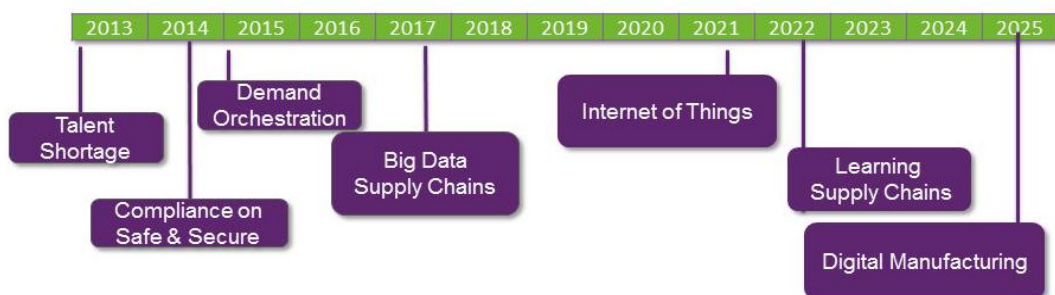
<sup>39</sup> Computerized Numerical Control: Λειτουργία μιας εργαλειομηχανής μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή. Τα συστήματα CNC συνηθίζονται στην κατεργασία μετάλλου και ξύλου και επιτρέπουν τυποποίηση και ακρίβεια ως αποτέλεσμα διότι απαιτούν μόνο προγραμματισμό αντί για καλούπια



εφοδιαστική αλυσίδα και τα συστήματα ιχνηλασιμότητας σε αυτά τα νέα δεδομένα εξέλιξης τα αμέσως επόμενα έτη όπου θα μπορεί ο χρήστης να σχεδιάζει μέσω έξυπνων συσκευών έχοντας πληθώρα διαθέσιμων πρώτων υλών και να εκτυπώνει προϊόντα με τη λογική απλού «έγγραφου κειμένου»; Επιπλέον, μήπως αυτή η «επανάσταση» θα προκαλέσει επιτάχυνση της προσαρμογής της ιχνηλασιμότητας εφοδιαστικής αλυσίδας στο ολιστικό μοντέλο που προτάθηκε παραπάνω; Τι επιπτώσεις θα υπάρξουν αν για παράδειγμα ένας χρήστης smartphone μπορεί να σχεδιάσει και εκτυπώσει τη συσκευή τηλεφώνου σπίτι του και απλά να προμηθευτεί το hardware απευθείας από τις παραγωγικές επιχειρήσεις του τομέα αυτού;

Όμοια οι επιχειρήσεις τυποποιημένων τροφίμων και **FMCGs**<sup>40</sup> πως θα ανταποκριθούν αν ο καταναλωτής μπορεί να «εκτυπώνει» τρόφιμα ή τις συσκευασίες των αγαπημένων του ροφημάτων, απορρυπαντικών κλπ. κατά την προτίμησή του στην οικεία του και απλά να χρειάζεται να προμηθευτεί χύδην το προϊόν; Πως θα προσαρμοστεί η εφοδιαστική αλυσίδα στις νέες αυτές ανάγκες των επιχειρήσεων-καταναλωτών και με ποιον τρόπο θα διαχειρίζεται όλα αυτά τα περίπλοκα και ίσως μη τυποποιημένα περιστατικά; Είναι βέβαιο πως τα επόμενα χρόνια οι εξελίξεις θα είναι ραγδαίες σε όλους αυτούς τους τομείς.

Η εξέλιξη της εφοδιαστικής αλυσίδας έως το 2025 προβλέπεται να έχει τα ακόλουθα σημεία αναφοράς:



Σχήμα 6.7, Προβλεπόμενες τάσεις εξέλιξης της εφοδιαστικής αλυσίδας έως το 2025

Όπως βλέπουμε τα επόμενα χρόνια αναμένεται αυστηροποίηση των κανονισμών που διέπουν την εφοδιαστική αλυσίδα και την ιχνηλασιμότητα, επαναπροσδιορισμός της ζήτησης λόγω της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού και της διαφοροποίησης των αναγκών, ανάγκη για διαχείριση τεράστιου όγκου πληροφοριών που θα προλείανουν το έδαφος για την ενοποίηση που θα προκύψει ως ανάγκη από τις ενοποιημένες επικοινωνούσες συσκευές (Internet of Things). Έτσι θα χρειαστεί να επανεξεταστούν οι νέες

<sup>40</sup> Προϊόντα που πωλούνται γρήγορα και με σχετικά χαμηλό κόστος. Έχουν μικρή διάρκεια ζωής, είτε ως αποτέλεσμα της υψηλής ζήτησης από τους καταναλωτές ή επειδή αλλοιώνονται ταχέως. Μερικά FMCGs όπως το κρέας, τα φρούτα και τα λαχανικά, τα γαλακτοκομικά προϊόντα, και τα μαγειρεμένα αγαθά είναι εξαιρετικά ευπαθή. Άλλα, όπως το αλκοόλ, τα καλλυντικά, τα προ-συσκευασμένα τρόφιμα, τα αναψυκτικά και τα προϊόντα καθαρισμού έχουν υψηλά ποσοστά συνεισφοράς στον κύκλο εργασιών της επιχείρησης

τάσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας και θα είναι σε θέση να διαχειριστούν την επανάσταση της ψηφιακής κατασκευής προϊόντων.

#### 6.4. Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Συνοψίζοντας τα παραπάνω, είναι προφανές ότι η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων θα αποτελέσει βασικότατο κεφάλαιο συζήτησης για το παγκόσμιο εμπόριο σχετικά με την άμεση και κυρίως τάχιση προστασία των καταναλωτών, λαμβάνοντας υπόψη τη διεύρυνση των αγορών και την είσοδο στην παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα νέων συμμετεχόντων. Στο παραπάνω γεγονός έρχεται να προστεθεί και το δεδομένο ότι οι καταναλωτές στρέφονται ομοθυμαδόν προς το ηλεκτρονικό εμπόριο, δημιουργώντας την ανάγκη για ακόμα πιο εξονυχιστικό έλεγχο των προϊόντων όσον αφορά την πηγή προέλευσης, τα δεδομένα παραγωγής και τα περιεχόμενα συστατικά τους.

Είναι άξιο αναφοράς το γεγονός ότι έως το 2020 στην πανίσχυρη λιανική αγορά των Η.Π.Α ο τζίρος από το ηλεκτρονικό εμπόριο θα πενταπλασιαστεί σχεδόν από τα 14 δισ. δολάρια στα 50 δισ. δολάρια (International Ecommerce to Grow to \$50 Billion by 2020, Tim Parry, 05/14) τάση που θα συμπαρασύρει και την παγκόσμια αγορά σε παρόμοια επίπεδα. Η συγκεκριμένη διαπίστωση συνεπικουρείται και από το γεγονός της παγκόσμιας αύξησης χρηστών «έξυπνων» συσκευών (smartphones, tablets κλπ.) την ίδια περίοδο, όπως συζητήθηκε σε προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας εργασίας.

Λαμβάνοντας συνεπώς υπόψη τα παραπάνω δεδομένα, η έρευνα στον τομέα της ιχνηλασιμότητας θα πρέπει να επικεντρωθεί:

- Στη πιθανότητα δημιουργίας ενός απλοποιημένου «ολιστικού» μοντέλου ιχνηλασιμότητας, εφαρμόσιμο από οποιοδήποτε επιπέδου επιχείρηση, οιασδήποτε οργάνωσης και δυνατότητας πρόσβασης σε αυτό όλων των εμπλεκόμενων φορέων (επιχειρήσεις, επίσημοι φορείς, καταναλωτές)
- Στην δυνατότητα ταχύτερης διασύνδεσης των βάσεων δεδομένων με συγκεκριμένα γεγονότα στην εφοδιαστική αλυσίδα και όχι με πλήθος συγκεκριμένων πληροφοριών που αφορούν τον ήδη τεράστιο αριθμό διακινούμενων τεμαχίων όπως και συνέργειες μεταξύ των εταιρών ιχνηλασιμότητας. Στα πλαίσια αυτής της διαδικασίας σημαντική συνεισφορά έχει το πρότυπο EPCIS που έχει αναπτυχθεί από τον GS1 ως συμπλήρωμα των υπάρχοντων πληροφοριακών συστημάτων των επιχειρήσεων. Το βασικό του μειονέκτημα είναι η ανάγκη για ύπαρξη πληροφοριακής υποδομής σχετικά υψηλού επιπέδου εντός της επιχείρησης κάτι που ακόμα δεν είναι εφικτό στις μεσαίες ή μικρές επιχειρήσεις με ταυτόχρονη εκπαίδευση του προσωπικού αυτών κάτι που εκτινάσσει το κόστος σε σχέση με την απλή χρήση των υπάρχουσών τεχνολογιών και συστημάτων που εξετάστηκαν. Η έρευνα θα πρέπει να επικεντρωθεί κυρίως στην χρήση ανάλογων απλών (lean) πληροφοριακών συστημάτων που θα καταστήσει δυνατή τη χρήση τους και από μικρότερες επιχειρήσεις
- Τη μείωση του κόστους της τεχνολογίας RFID (κάτι που έτσι κι αλλιώς προβλέπεται με την ανάπτυξη της συγκεκριμένης τεχνολογίας όπως εξετάσαμε παραπάνω) τόσο

ανά μονάδα (βλ. ετικέτες RFID) όσο και την ενδοεταιρική υποδομή και οργάνωση (βλ. RFID readers, IT systems κλπ.) και την πιθανότητα σταδιακής εφαρμογής της σε ταχυκίνητα FMCGs όπως τα νωπά προϊόντα. Ήδη και σε αυτόν τον τομέα έχουν αναπτυχθεί (ακόμα και στην Ελλάδα) άκρως ενδιαφέρουσες εφαρμογές, παρ' όλα αυτά το κόστος και η ανάγκη για εξασφάλιση διαλειτουργικότητας μεταξύ των επιχειρήσεων προς το παρόν κωλύει την μαζική εφαρμογή. Είναι βέβαιο πως σε αυτό τον τομέα η ανάγκη για μοναδική αναγνώριση ως επακόλουθο της μαζικότητας του εμπορίου θα συνεισφέρει στην αναγνώριση της χρησιμότητας αυτής της τεχνολογίας

- Τον τρόπο διαχείρισης των πληροφοριών που θα προκύψουν από την ανάπτυξη της τρισδιάστατης εκτύπωσης τα επόμενα χρόνια. Στο συγκεκριμένο τομέα προβλέπεται να υπάρξει και θεσμική παρέμβαση αφού σίγουρα μια προσπάθεια επιβολής απαγορεύσεων θα ανακινήσει αντιδράσεις από τους καταναλωτές και την επιστημονική κοινότητα. Σε αυτό το σημείο πιθανότατα οι εμπλεκόμενοι φορείς (επιχειρήσεις, κυβερνήσεις) να πρέπει από κοινού να προχωρήσουν σε αμοιβαίες λύσεις ενώ όσον αφορά την ικανότητα ιχνηλασιμότητας τέτοιων προϊόντων αυτή ίσως θα πρέπει να προσαρμοστεί με βάση τα υλικά κατασκευής τους

Οι παγκόσμιοι οργανισμοί προτύπων (ISO, GS1 κα.) διαρκώς προσαρμόζουν, μέσω των ομάδων εργασίας που δημιουργούν μεταξύ διαφορετικών εταιρών της εφοδιαστικής αλυσίδας (επιχειρήσεις, μεταφορείς, διακινητές) αλλά και των ίδιων των θεσμών (κυβερνήσεις, ακαδημαϊκή κοινότητα κλπ.), τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες και πρότυπα στις δυναμικά διαφοροποιούμενες τάσεις της αγοράς και των καταναλωτών. Αυτό το οποίο σίγουρα θα πρέπει να γίνει είναι ένας σχεδιασμός και στρατηγική εξωστρέφειας ώστε να κοινωνηθούν όλα αυτά τα νέα δεδομένα με απλοποιημένο τρόπο στον καταναλωτή. Η σύγχρονη εποχή δίνει την τρομακτική δύναμη της γνώσης στον καταναλωτή. Όπως ο γράφων συνηθίζει να ισχυρίζεται, **ο καταναλωτής μπορεί και πρέπει να γνωρίζει διότι η ευθύνη πλέον περνάει στα χέρια του**. Πρακτικά ο ίδιος είναι αυτός που διαμορφώνει την αγορά, την αξιολογεί, την δομεί, την κατευθύνει με τις απλές στιγμιαίες αποφάσεις του και αυτό, ειδικά στον τομέα ιχνηλασιμότητας, απαιτεί ο **καταναλωτής γνώστης να γίνει και συνειδητοποιημένος καταναλωτής**.

Συμπερασματικά, η ιχνηλασιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα αναμένεται μέσω της αυστηροποίησης των κανονισμών και την ανάπτυξη της τεχνολογίας να αποτελέσει μια ανάγκη κοινωνική που θα πρέπει να υλοποιηθεί από τις επιχειρήσεις στα πλαίσια της αγοράς. Η επένδυση από μέρους τους σε αυτή εξαρτάται από πολλά ζητήματα, όπως εξετάστηκαν στην παρούσα εργασία και συνοψίζονται στο ακόλουθο σχήμα. Η ευθύνη πλέον και η γνώση περνάει στα χέρια των καταναλωτών απευθείας και οι επιχειρήσεις στα πλαίσια της βιωσιμότητάς τους και του ανταγωνισμού θα πρέπει να είναι έτοιμες να ακολουθήσουν τους ταχύτατους ρυθμούς που οι καταστάσεις θα τους επιβάλλουν.\_



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

### 7.1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- GS1 General Specifications v. 14, 01/2014, σελ. 133-185, 221-368
- 'Healthcare Traceability Pilot in Serbia' 2011, GS1 Serbia Healthcare User Group, σελ. 14-17
- '2016 Future Supply Chain', Global Commerce Initiative and Capgemini report on Serving Consumers in a Sustainable Way, σελ. 41-43
- Marvin V. Zelkowitz (ed.), 2010, 'Advances in Computers', vol. 80, Burlington: Elsevier Inc. Academic Press, σελ. 209-235
- S. M. Aqil Burney, Hussain Saleem, Nadeem Mahmood, Tahseen A. Jilani, 'Traceability Management Framework for Patient Data in Healthcare Environment', 2010, Department of Computer Science (UBIT), University of Karachi, σελ. 265-267
- Sununtar Setboonsarng, Jun Sakai, Lucia Vancura, 5/2009, vol. 139, 'Food Safety and ICT Traceability Systems: Lessons from Japan for Developing Countries', Asian Development Bank Institute, σελ. 2-9
- 'GS1 Healthcare Supply Chain Traceability White Paper', 2010, GS1 Global Office
- 'Research support for an informal expert group on product traceability', 10/2013, Final Report prepared for the European Commission Directorate General Health and Consumers (DG SANCO)
- 'RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication', μτφ. από τους Klaus Finkenzeller και Dörte Muller, 2010, 3<sup>η</sup> έκδοση, John Wiley and Sons Ltd., Chichester, West Sussex, England
- David Sparling, Spencer Henson, Simon Dessureault, Deepananda Herath, 'Costs and Benefits of Traceability in the Canadian Dairy-Processing Sector', 03/2006
- 'ISO 2005:2007, Traceability in the feed and food chain — General principles and basic requirements for system design and implementation', 07/2007, International Organization for Standardization
- Orlena C. Z. Gotel & Anthony C. W. Finkelstein, 'An Analysis of the Requirements Traceability Problem', Imperial College of Science, Technology & Medicine Department of Computing
- '2013 Collaborative Logistics Barometer', 03/2013, ECR France
- Cheol-Hi Lee, Traceability For Agri-Products In Korea, 2004, Farm Management & Information Bureau Rural Development Administration
- Peter Raspor, 'Bio-markers: traceability in food safety issues', 08/2005, University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Food Science and Technology Department, Acta Biochimica Polonica
- Jill E. Hobbs, 'Information asymmetry and the role of traceability systems', 10/2004, Agribusiness, Volume 20, Issue 4, σελ. 397-415
- Francisco Curbera, Yurdaer Doganata, Axel Martens, Nirmal K. Mukhi, Aleksander Slominski, 'Business Provenance – A Technology to Increase Traceability of End-to-End Operations', 2008, IBM T J Watson Research Center, σελ. 103-104
- M. Feldhofer, S. Dominikus και J. Wolkerstorfer, 'Strong Authentication for RFID Systems Using the AES Algorithm', 08/2004, Workshop on Cryptographic Hardware and

Embedded Systems – CHES'04, LNCS 3156, σελ. 357–370

- Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 28ης Ιανουαρίου 2002 για τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων, 04/2006, Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (μετάφραση στα ελληνικά)
- P.A. Schulte και M. Waters, 'Using molecular epidemiology in assessing exposure for risk assessment', 1999, Ann NY Acad Sci, 895, σελ. 101-111
- Steven Tucker, Peter Darcy, Bela Stantic, 'A Comparative Study of RFID Technology Measuring Efficiency and Acceptance when Capturing Attendance', 2014, Proceedings of the Thirty-Seventh Australasian Computer Science Conference (ACSC 2014), School of Information and Communication Technology Griffith University, Gold Coast QLD Australia
- 'Το Σύστημα GS1 – Απαραίτητες Γνώσεις και Πρακτικές', In-House Corporate Training Seminars Course, Γεώργιος Δημητράκοπουλος, MSc Mechanical Engineer NTUA, Τεχνικός Σύμβουλος GS1 Association Greece
- Κανονισμός (ΕΕ) 1169/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την παροχή πληροφοριών για τα τρόφιμα στους καταναλωτές, 12/2011 (μετάφραση στα ελληνικά)
- European Commission, 'Food Traceability - Factsheet', Health and Consumer Protection Directorate General, 06/2007, Ευρωπαϊκή Επιτροπή
- K. Pramatarı, 'European Survey on RFID technology', Presentation of Intermediate Results of research conducted by RFID-in-Europe and the E-Business Research Center of the Athens University of Economics and Business (ELTRUN), International RFID Congress, Marseille 2014
- J.W. Zolg, H. Langen, 'How industry is approaching the search for new diagnostic markers and biomarkers', 04/2004, Mol Cell Proteomics 2004
- 'Full Traceability For The European Fruit & Vegetable Supply Chain', Datamax Corporation Whitepaper, σελ. 2-4
- M. Chouinard, S. D'Amours και D. Aït-Kadi, 'Integration of reverse logistics activities within a supply chain information system', 2005, Computers in Industry, τεύχος 56(1), σελ. 105–124
- T. Joseph και M. Morrison, 'Nanotechnology in Agriculture and Food', 2006, European Nanotechnology Gateway Nanoforum Report
- Helmut Kaiser, 'Nano Food 2040 - Nanotechnology in Food, Food Processing, Agriculture, Packaging and Consumption - State of Science, Technologies, Markets, Applications and Developments to 2015 and 2040', 2010, ACON AG
- 'Handbook for Introduction of Food Traceability Systems', Food Marketing Research and Information Center (FMRIC), 2008, σελ. 19-41
- 'Food Traceability', IUFoST Scientific Information Bulletin (SIB), 03/2012, International Union of Food Science and Technology, σελ. 3-11
- Curtis Greve και Jerry Davis, 'Recovering Lost Profits by Improving Reverse Logistics', 2011, μελέτη για λογαριασμό εταιρείας UPS, σελ. 4-6
- Rezwān Asif, 'Reverse Logistics: RFID the key to optimality', 05/2011, Linköping University of Sweden, Journal of Industrial Engineering and Management, Vol.4, No. 2, σελ. 281-300
- C. Mejia, J. Mentire, K. Keener, M.K. Muth, W. Nganje, S. Stinson, H. Jensen,

'Traceability (Product Tracing) in Food Systems: An IFT Report Submitted to the FDA', 2010, Volume 1: Technical Aspects and Recommendations. Comprehensive Reviews in *Food Science and Food Safety* 9 (1), σελ. 92-158

- H. Lindh, C. Skjöldebrand, A. Olsson, 'Traceability in Food Supply Chains: Towards the Synchronized Supply Chain', 2008, Department of Design Sciences, Division of Packaging Logistics, Lund University
- T. Kelepouris, K. Pramataris, G. Doukidis, 'RFID-enabled traceability in the food supply chain', 2007, *Industrial Management and Data Systems*, vol. 107, no. 2, σελ. 183-200
- 'Traceability for Manufacturing: Must-Knows that Protect you and your Customer', Motorola Solutions Quick Reference Guide, 2011
- 'Reverse Logistics: Driving Improved Returns Directly to the Bottom Line', 02/2010, Aberdeen Group Inc.
- Daniele Asioli, Andreas Boecker, Maurizio Canavari, 'Perceived Traceability Costs and Benefits in the Italian Fisheries Supply Chain', *Int. J. Food System Dynamics* 2(4), 2011, σελ. 357-375
- 'Trade Logistics in the Global Economy - The Logistics Performance Index and Its Indicators', 2012, The World Bank
- 'New Dimensions in Printed Electronics', Dupont Microcircuit Materials, 2010
- Attilio Bellman, 'Product Traceability in the Pharmaceutical Supply Chain', 06/2003, Διπλωματική Εργασία, Massachusetts Institute of Technology, σελ. 58-65
- Steve Manity, Barbara Blakistone, Michael Potochar, 'Product Traceability in the Seafood Supply Chain', 2012, National Fisheries Institute & GS1 United States, σελ. 66-71
- 'Bar Coding and RFID: The Key to Traceability and Safety in the Foodservice Supply Chain – A ZEBRA Black & White Paper', 2007, ZIH Corporation, σελ. 2-9
- van Dorp Kees - Jan, 'Tracking and tracing: a structure for development and contemporary practices', 2002, *Logistics Information Management* Vol. 15, No. 1, σελ. 24-33
- Michel Mack, 'Driving innovation in packaging and labelling', Περιοδικό 'Supermarket & Retailer', έκδοση Ιούλιος 2012, σελ. 25-31
- 'Supply Chain Traceability with RFID and SAP – White Paper', 2013, Infosys Ltd., σελ. 3
- B. Manos, I. Manikas, 'Traceability in the Greek fresh produce sector: drivers and constraints', 2010, *British Food Journal*, Vol. 112, No. 6, σελ. 640-652
- T. Skjøtt-Larsen, P.B. Schary, J.H. Mikkola και H. Kotzab, 'Managing the Global Supply Chain', 2007, 3<sup>η</sup> έκδοση, Copenhagen Business School Press, Copenhagen
- D.J. Buckley, 'The GIS premier: An Introduction to Geographic Information Systems', 05/2011, (<http://bgis.sanbi.org>)
- Schwägele Fredi, "Traceability from a European perspective", *Meat Science* Vol. 71, σελ. 164-173
- G. Chrysoschoidis, A. Karagiannaki, K. Pramataris, O. Kehagia, 'A cost-benefit evaluation framework of an electronic-based traceability system', 2009, *British Food Journal* Vol. 111, No. 6, σελ. 565-582
- Ignacio Angulo, Asier Perallos, Leire Azpilicueta, Francisco Falcone, Unai Hernandez-Jayo, Asier Moreno & Ignacio Julio García Zuazola, 'Towards a Traceability System Based on RFID Technology to Check the Content of Pallets within Electronic Devices Supply Chain', 2013, Hindawi Publishing Corporation *International Journal of Antennas and Propagation* Volume 2013
- M. Ghribi, T. Hubina, G. Longo, R. Lounissi και L. Sayahi, 2010, International Centre for

Science and High Technology of the United Nations Industrial Development Organization

- C. Mejia, J. Mentire, K. Keener, M. Muth, Nganje, W., Stinson, S., Jensen, H. (2010). Traceability (Product Tracing) in Food Systems: An IFT Report Submitted to the FDA, Volume 1: Technical Aspects and Recommendations. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 9 (1), σελ. 92-158
- Linus U. Opara, 'Traceability in agriculture and food supply chain: a review of basic concepts, technological implications, and future prospects', 12/2002, Department of Bioresource and Agricultural Engineering, College of Agricultural and Marine Sciences, Sultan Qaboos University
- Ludwig Theuvsen και Thorsten Hollmann-Hespos, 'Investments in Tracking and Tracing Systems: An Empirical Analysis of German Food Manufacturers', 2005, Georg-August University, Goettingen, Germany
- 'Traceability in Manufacturing: Industrial identification to improve your process chain', Doc. No. 889651, Balluf Inc. USA, σελ. 7-15
- M. Fritz και G. Schiefer, 'Tracking, tracing, and business process interests in food commodities: A multi-level decision complexity', 2009, *Int. J. Production Economics*, Vol 117, σελ. 317-329
- Sabina Nylund, 'Reverse Logistics and Green Logistics: A comparison between Wärtsilä and IKEA', 2012, *Vasa Yrkeshögskola International Business*, σελ. 9-20
- E.L. Gardner και S.D. Raspberry, 'What's new in traceability?', 1993, *J. Testing and Evaluation* 21 (6), σελ. 505-509
- Elise Golan, Barry Krissoff, Fred Kuchler, Linda Calvin, Kenneth Nelson & Gregory Price, 'Traceability in the U.S. Food Supply: Economic Theory and Industry Studies', 03/2004, Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture, Agricultural Economic , Report No. 830, σελ. 38-39, 48
- F. Verdenius, 'Using Traceability Systems to Optimise Business Performance' In I. Smith και T. Furness (ed.), 'Improving Traceability in Food Processing and Distribution', 2006 Cambridge, Woodhead Publishing, σελ. 26-51
- E. Golan, B. Krissoff, F. Kuchler, K.Nelson, G.Price, L. Kelvin, 'Traceability in the US food supply chain: dead end or superhighway?', 2003, σελ. 17-20
- M.S. Pishvae, K. Kianfar και B. Karimi, 'Reverse Logistics Network Design Using Simulated Annealing', 2010, *International Journal of Advanced manufacturing Technology*, v.47, n.1, σελ. 269-281
- Peter Knuth, Vladimír Modrák, 'Traceability of Material Flow by use of RFID Technology', 2007, *Technical University of Košice, Manufacturing and Industrial Engineering Journal*, Vol. 6, No. 2, σελ. 92-95
- Ruey-Shun Chena, C-C Chenc, K.C. Yehb, Y-C Chend & C-W, Kuo b, 'Using RFID Technology in Food Produce Traceability', 11/2008, *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, Issue 11, Vol. 5, σελ. 1551-1558
- Harun Bulut και John D. Lawrence, 'Meat Slaughter and Processing Plants' Traceability Levels Evidence From Iowa', 2007, *NCR-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting, and Market Risk Management*, σελ. 10-13
- Cristina Mora και Davide Menozzi, 'Vertical contractual relations in the Italian beef supply chain', 2005, *Agribusiness*, 21 (2), σελ. 213-235
- 'GS1 Global Traceability Standard – Business Process and System Requirements for Full Supply Chain Traceability', Νοέμβριος 2012, GS1 Standards Document, Issue 1.3.0
- 'Declaration of Abu-Dhabi - Private-public collaboration for global food security through



- good agricultural practices', 10/2014, GLOBAL G.A.P
- G Stefansson και B Tilanus, 'Tracking and tracing: principles and practice', 2001 International Journal of Services Technology and Management 2 (3), σελ. 187-206
  - Miranda P. M. Meuwissen, Annet G. J. Velthuis, Henk Hogeveen και Ruud B. M. Huirne, 'Traceability and Certification in Meat Supply Chains', 2003, Agricultural Economics Association of Georgia, Journal of Agribusiness 21,2, σελ. 167- 181
  - S. Froggett, 'Nanotechnology and Agricultural Trade', 07/2009, OECD Conference on the Potential Environmental Benefits of Nanotechnology: Fostering Safe Innovation - Led Growth
  - E. Sahin, 'Performance Evaluation of a Traceability System: An Application to the Radio Frequency Identification Technology', 2002, Πρακτικά διεθνούς συνεδρίου του IEEE στα 'Συστήματα, Άνθρωποι και Κυβερνητική', σελ. 210–218
  - Cristina Mora and Davide Menozzi, 'Traceability costs components for meat in Quality assurance, risk management and environmental control in agriculture and food supply networks', Βόννη Γερμανίας 2003, συμπεράσματα 82<sup>ου</sup> σεμιναρίου της ένωσης European Association of Agricultural Economists (EAAE) (Volumes A and B)
  - D.M. Konidala, Z. Kim και K. Kim, 'A simple and cost-effective RFID tag-reader mutual authentication scheme', 07/2007, Πρακτικά διεθνούς συνεδρίου για την ασφάλεια της τεχνολογίας, σελ. 141–152

## 7.2. ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ:

- <http://www.gs1greece.org/>
- <http://www.agrochart.com/en/news/news/150914/eu-28-livestock-and-products-annual-sep-2014/>
- <http://www.forbes.com/sites/joanmmuller/2014/07/24/gm-profit-plunges-on-recall-costs-400-million-set-aside-for-victims/>
- <http://blog.assurx.com/2010/02/10/toyota-woes-highlight-importance-of-supplier-quality-management/>
- [http://iso22000resourcecenter.blogspot.gr/2014/05/iso-22000-traceability-in-food-supply\\_5.html](http://iso22000resourcecenter.blogspot.gr/2014/05/iso-22000-traceability-in-food-supply_5.html)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Barcode>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Chipless\\_RFID](http://en.wikipedia.org/wiki/Chipless_RFID)
- <http://atlasrfid.com/auto-id-education/active-vs-passive-rfid/>
- <http://www.rfidarena.com/2013/11/14/benefits-of-implementing-rfid-in-supply-chain-management.aspx>
- <http://www.seafoodsource.com/commentary/seafoodsource-commentary/25251-plenty-of-trade-little-traceability-in-chinese-seafood-trade>
- <http://www.independent.ie/business/irish/irish-firms-feel-benefits-of-food-traceability-29695405.html>
- [http://www.eufic.org/article/en/artid/Food\\_traceability\\_cornerstone\\_of\\_EU\\_food\\_safety\\_policy/](http://www.eufic.org/article/en/artid/Food_traceability_cornerstone_of_EU_food_safety_policy/)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Traceability>
- <http://www.scandit.com/2014/04/22/barcode-scanning-with-google-glass-pick-by-vision-app-video/>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Requirements\\_traceability](http://en.wikipedia.org/wiki/Requirements_traceability)

- <http://www.gs1greece.org/joomla15/index.php/productssolutions/gs1traceability>
- [http://www.allcountries.org/health/counterfeit\\_medicines.html](http://www.allcountries.org/health/counterfeit_medicines.html)
- <http://www.marketwatch.com/story/internet-drug-scams-can-make-you-sick-2011-03-09>
- <http://www.forbes.com/sites/joannmuller/2014/07/24/gm-profit-plunges-on-recall-costs-400-million-set-aside-for-victims/>
- <http://www.rfidportal.gr/>
- <http://logisticsviewpoints.com/2010/07/29/secret-to-supply-chain-transformation-asking-why-then-taking-action/>
- <http://www.ansi.org/>
- <http://www.iso.org/iso/home.html>
- <http://investing.businessweek.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=729126>
- <http://www.ldc.fr/>
- [http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/animo/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/animal/diseases/animo/index_en.htm)
- <http://www.reuters.com/article/2014/10/17/france-poultry-ldc-idUSL6N0SC3SK20141017>
- <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2423316,00.asp>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Bovine\\_spongiform\\_encephalopathy](http://en.wikipedia.org/wiki/Bovine_spongiform_encephalopathy)
- [http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/guidance/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/guidance/index_en.htm)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Class\\_I\\_recall](http://en.wikipedia.org/wiki/Class_I_recall)
- <http://www.gs1.org/gsm/kc/epcglobal/epcis>
- <http://globalrecalls.oecd.org/>
- [http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/index_en.htm)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Product\\_recall](http://en.wikipedia.org/wiki/Product_recall)
- <http://multichannelmerchant.com/news/international-ecommerce-grow-50-billion-2020-05022014/>
- <http://logisticsviewpoints.com/2010/07/29/secret-to-supply-chain-transformation-asking-why-then-taking-action/>
- <http://www.hkc22.com/nanofood2040.html>
- [http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/index_en.htm)
- <http://www.supplychainshaman.com/uncategorized/etc/>
- <http://www.aberdeen.com/>
- [http://ec.europa.eu/food/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/index_en.htm)
- <http://www.fda.gov/>
- <http://www.usda.gov/wps/portal/usda/usdahome>
- [http://www.globalgap.org/uk\\_en/](http://www.globalgap.org/uk_en/)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/EPCIS>
- <http://www.gs1.org/gsm/kc/epcglobal/epcis>

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ – APPLICATION IDENTIFIERS

ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ (Application Identifiers)	Περιγραφή Δεδομένων - Πλήρης τίτλος	ΜΟΡΦΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ*	ΤΙΤΛΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ (DATA TITLE)
00	Σειριακός Κωδικός Μονάδων Logistics – SSCC	n2+n18	SSCC
01	Διεθνής Κωδικός Μονάδων Εμπορίας – GTIN	n2+n14	GTIN
02	GTIN των περιεχομένων Μονάδων Εμπορίας	n2+n14	CONTENT
10	Αριθμός Παρτίδας (Batch/Lot)	n2+an..20	BATCH/LOT
11	Ημερομηνία παραγωγής (EEMMH)**	n2+n6	PROD DATE
12	Ημερομηνία πληρωμής οφειλής (EEMMH)**	n2+n6	DUE DATE
13	Ημερομηνία συσκευασίας (EEMMH)**	n2+n6	PACK DATE
15	Ημερομηνία ανάλωσης κατά προτίμηση (EEMMH)**	n2+n6	BEST BEFORE ή BEST BY
16	Ημερομηνία πώλησης κατά προτίμηση (EEMMH)**	n2+n6	SELL BY
17	Ημερομηνία λήξης (EEMMH)**	n2+n6	USE BY ή EXPIRY
20	Αριθμός παραλλαγής προϊόντος	n2+n2	VARIANT
21	Σειριακός αριθμός	n2+an..20	SERIAL
240	Επιπλέον στοιχεία αναγνώρισης προϊόντων, καθοριζόμενα από τον κατασκευαστή	n3+an..30	ADDITIONAL ID
241	Κωδικός προϊόντος καθοριζόμενος από τον πελάτη	n3+an..30	CUST PART NO
242	Αριθμός παραλλαγής προϊόντος κατασκευασμένου επί παραγγελία	n3+n..6	MTO VARIANT
243	Αριθμός στοιχείου συσκευασίας	n3+an..20	PCN
250	Δευτερεύων σειριακός αριθμός	n3+an..30	SECONDARY SERIAL
251	Αναφορά σε πηγή προέλευσης - πρωτογενές προϊόν	n3+an..30	REF TO SOURCE
253	Διεθνής Κωδικός Αναγνώρισης Εντύπων - GDTI	n3+n13+n..17	GDTI

<b>254</b>	Στοιχείο επέκτασης GLN	n3+an..20	GLN EXTENSION COMPONENT
<b>255</b>	Διεθνής Κωδικός Κουπονιού	n3+an..20	GCN
<b>30</b>	Πλήθος αντικειμένων (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n2+n..8	VAR COUNT
<b>310(x)</b>	Καθαρό βάρος, κιλά (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET WEIGHT (kg)
<b>311(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, μέτρα (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	LENGTH (m)
<b>312(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, μέτρα (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	WIDTH (m)
<b>313(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, μέτρα (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	HEIGHT (m)
<b>314(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. μέτρα (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	AREA (m <sup>2</sup> )
<b>315(x)</b>	Καθαρός όγκος, λίτρα (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET VOLUME (l)
<b>316(x)</b>	Καθαρός όγκος, κυβ. μέτρα (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET VOLUME (m <sup>3</sup> )
<b>320(x)</b>	Καθαρό βάρος, λίβρες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET WEIGHT (lb)
<b>321(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, ίντσες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	LENGTH (i)
<b>322(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, πόδια (Μον. Εμπορίας μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	LENGTH (f)
<b>323(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, γιάρδες (Μον. Εμπορίας μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	LENGTH (y)
<b>324(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, ίντσες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	WIDTH (i)
<b>325(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, πόδια (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	WIDTH (f)
<b>326(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, γιάρδες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	WIDTH (y)
<b>327(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, ίντσες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	HEIGHT (i)
<b>328(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, πόδια (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	HEIGHT (f)
<b>329(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, γιάρδες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	HEIGHT (y)
<b>330(x)</b>	Μικτό βάρος, κιλά	n4+n6	GROSS WEIGHT (kg)
<b>331(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, μέτρα	n4+n6	LENGTH (m), log
<b>332(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, μέτρα	n4+n6	WIDTH (m), log

<b>333(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, μέτρα	n4+n6	HEIGHT (m), log
<b>334(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. μέτρα	n4+n6	AREA (m <sup>2</sup> ), log
<b>335(x)</b>	Μικτός όγκος, λίτρα	n4+n6	VOLUME (l), log
<b>336(x)</b>	Μικτός όγκος, κυβ. μέτρα	n4+n6	VOLUME (m <sup>3</sup> ), log
<b>337(x)</b>	Κιλά ανά τετρ. μέτρο	n4+n6	KG PER m <sup>2</sup>
<b>340(x)</b>	Μικτό βάρος, λίβρες	n4+n6	GROSS WEIGHT (lb)
<b>341(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, ίντσες	n4+n6	LENGTH (i), log
<b>342(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, πόδια	n4+n6	LENGTH (f), log
<b>343(x)</b>	Μήκος ή 1 <sup>η</sup> διάσταση, γιάρδες	n4+n6	LENGTH (y), log
<b>344(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, ίντσες	n4+n6	WIDTH (i), log
<b>345(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, πόδια	n4+n6	WIDTH (f), log
<b>346(x)</b>	Πλάτος, διάμετρος ή 2 <sup>η</sup> διάσταση, γιάρδες	n4+n6	WIDTH (y), log
<b>347(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, ίντσες	n4+n6	HEIGHT (i), log
<b>348(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, πόδια	n4+n6	HEIGHT (f), log
<b>349(x)</b>	Βάθος, πάχος, ύψος ή 3 <sup>η</sup> διάσταση, γιάρδες	n4+n6	HEIGHT (y), log
<b>350(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. ίντσες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	AREA (i <sup>2</sup> )
<b>351(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. πόδια (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	AREA (f <sup>2</sup> )
<b>352(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. γιάρδες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	AREA (y <sup>2</sup> )
<b>353(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. ίντσες	n4+n6	AREA (i <sup>2</sup> ), log
<b>354(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. πόδια	n4+n6	AREA (f <sup>2</sup> ), log
<b>355(x)</b>	Εμβαδόν, τετρ. γιάρδες	n4+n6	AREA (y <sup>2</sup> ), log
<b>356(x)</b>	Καθαρό βάρος, ουγκιές Troy (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET WEIGHT (t)
<b>357(x)</b>	Καθαρό βάρος/όγκος, ουγκιές (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET VOLUME (oz)

<b>360(x)</b>	Καθαρός όγκος, τέταρτα γαλονιού (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET VOLUME (q)
<b>361(x)</b>	Καθαρός όγκος, γαλόνια U.S. (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	NET VOLUME (g)
<b>362(x)</b>	Μικτός όγκος, τέταρτα γαλονιού	n4+n6	VOLUME (q), log
<b>363(x)</b>	Μικτός όγκος, γαλόνια Η.Π.Α.	n4+n6	VOLUME (g), log
<b>364(x)</b>	Καθαρός όγκος, κυβ. ίντσες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	VOLUME (i <sup>3</sup> )
<b>365(x)</b>	Καθαρός όγκος, κυβ. πόδια (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	VOLUME (f <sup>3</sup> )
<b>366(x)</b>	Καθαρός όγκος, κυβ. γιάρδες (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n6	VOLUME (y <sup>3</sup> )
<b>367(x)</b>	Μικτός όγκος, κυβ. ίντσες	n4+n6	VOLUME (i <sup>3</sup> ), log
<b>368(x)</b>	Μικτός όγκος, κυβ. πόδια	n4+n6	VOLUME (f <sup>3</sup> ), log
<b>369(x)</b>	Μικτός όγκος, κυβ. γιάρδες	n4+n6	VOLUME (y <sup>3</sup> ), log
<b>37</b>	Πλήθος περιεχομένων Μονάδων Εμπορίας	n2+n..8	COUNT
<b>390(x)</b>	Πληρωτέο ποσό - περιοχή ενιαίας νομισματικής μονάδας	n4+n..15	AMOUNT
<b>391(x)</b>	Πληρωτέο ποσό - με ISO κωδικό νομίσματος	n4+n3+n..15	AMOUNT
<b>392(x)</b>	Πληρωτέο ποσό - περιοχή ενιαίας νομισματικής μονάδας (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n..15	PRICE
<b>393(x)</b>	Πληρωτέο ποσό - με ISO κωδικό νομίσματος (Μον. Εμπορίας Μεταβλητής Μέτρησης)	n4+n3+n..15	PRICE
<b>400</b>	Κωδικός παραγγελίας πελάτη	n3+an..30	ORDER NUMBER
<b>401</b>	Κωδικός Αναγνώρισης Συνδυασμένου Φορτίου - GINC	n3+an..30	GINC
<b>402</b>	Κωδικός Αναγνώρισης Μεμονωμένου Φορτίου - GSIN	n3+n..17	GSIN
<b>403</b>	Κωδικός δρομολογίου	n3+an..30	ROUTE
<b>410</b>	“Αποστολή προς/Παράδοση σε” GLN	n3+n13	SHIP TO LOC
<b>411</b>	“Χρέωση σε/Τιμολόγιο προς” GLN	n3+n13	BILL TO
<b>412</b>	“Αγορά από” GLN	n3+n13	PURCHASE FROM
<b>413</b>	“Αποστολή προς/Παράδοση για λογαριασμό του/Προώθηση στον” GLN	n3+n13	SHIP FOR LOC

414	Αναγνώριση μιας φυσικής τοποθεσίας με GLN	n3+n13	LOC No
415	GLN του τιμολογούντος	n3+n13	PAY TO
420	“Αποστολή προς/Παράδοση σε” ταχυδρομικό κωδικό που εμπίπτει στην αρμοδιότητα μιας μόνο ταχυδρομικής αρχής	n3+an..20	SHIP TO POST
421	“Αποστολή προς/Παράδοση σε” ταχυδρομικό κωδικό με τριψήφιο ISO κωδικό χώρας	n3+n3+an..9	SHIP TO POST
422	Χώρα προέλευσης μιας Μονάδας Εμπορίας	n3+n3	ORIGIN
423	Χώρα αρχικής επεξεργασίας	n3+n3+n..12	COUNTRY - INITIAL PROCESS
424	Χώρα επεξεργασίας	n3+n3	COUNTRY - PROCESS
425	Χώρα αποσυναρμολόγησης	n3+n3	COUNTRY - DISASSEMBLY
426	Χώρα αλυσίδας πλήρους επεξεργασίας	n3+n3	COUNTRY - FULL PROCESS
427	Υποδιαίρεση χώρας προέλευσης	n3+an..3	ORIGIN SUBDIVISION
7001	Αριθμός αποθέματος NATO - NSN	n4+n13	NSN
7002	UN/ECE κατηγοριοποίηση σφαγίων και τεμαχίων	n4+an..30	MEAT CUT
7003	Ημερομηνία και ώρα λήξης	n4+n10	EXPIRY TIME
7004	Δραστηκότητα (αφορά σε φαρμακευτικά προϊόντα)	n4+n..4	ACTIVE POTENCY
7005	Τόπος αλίευσης (αφορά προϊόντα ιχθυαλειίας και ιχθυοτροφίων)	n4+an..12	CATCH AREA
7006	Ημερομηνία πρώτης κατάψυξης (αφορά προϊόντα ιχθυαλειίας και ιχθυοτροφίων)	n4+n6	FIRST FREEZE DAY
7007	Ημερομηνία συγκομιδής (αφορά προϊόντα ιχθυαλειίας και ιχθυοτροφίων)	n4+n6..12	HARVEST DATE
7008	Είδη για σκοπούς αλιείας (αφορά προϊόντα ιχθυαλειίας και ιχθυοτροφίων)	n4+an..3	AQUATIC SPECIES
7009	Τύπος εξοπλισμού αλιείας (αφορά προϊόντα ιχθυαλειίας και ιχθυοτροφίων)	n4+n..10	FISHING GEAR TYPE
7010	Μέθοδος παραγωγής (αφορά προϊόντα ιχθυαλειίας και ιχθυοτροφίων)	n4+an..2	PROD METHOD
703(s)	Αριθμός έγκρισης επεξεργαστή/μεταποιητή με ISO κωδικό χώρας	n4+n3+an..27	PROCESSOR # s
710	Κωδικός επιστροφής εθνικού συστήματος υγειονομικής περίθαλψης (NHRN) – PZN Γερμανίας	n3+an..20	NHRN PZN

<b>711</b>	Κωδικός επιστροφής εθνικού συστήματος υγειονομικής περίθαλψης (NHRN) – CIP Γαλλίας	n3+an..20	NHRN CIP
<b>712</b>	Κωδικός επιστροφής εθνικού συστήματος υγειονομικής περίθαλψης (NHRN) – CN Ισπανίας	n3+an..20	NHRN CN
<b>713</b>	Κωδικός επιστροφής εθνικού συστήματος υγειονομικής περίθαλψης (NHRN) – DRN Βραζιλίας	n3+an..20	NHRN DRN
<b>8001</b>	Πλάτος, μήκος, διάμετρος πυρήνα, διεύθυνση για προϊόντα σε ρολά	n4+n14	DIMENSIONS
<b>8002</b>	Σειριακός Κωδικός Αναγνώρισης Κινητών Τηλεφώνων	n4+an..20	CMT No
<b>8003</b>	Διεθνής Κωδικός Αναγνώρισης Επιστρεφόμενων Παγίων - GRAI	n4+n14+an..16	GRAI
<b>8004</b>	Διεθνής Κωδικός Αναγνώρισης Μεμονωμένων Παγίων - GIAI	n4+an..30	GIAI
<b>8005</b>	Τιμή ανά μονάδα μέτρησης	n4+n6	PRICE PER UNIT
<b>8006</b>	Κωδικός αναγνώρισης υποτμήματος μιας Μονάδας Εμπορίας	n4+n14+n2+n2	GCTIN
<b>8007</b>	Διεθνής Κωδικός Τραπεζικού Λογαριασμού - IBAN	n4+an..30	IBAN
<b>8008</b>	Ημερομηνία και ώρα παραγωγής	n4+n8+n..4	PROD TIME
<b>8010</b>	Κωδικός αναγνώρισης τμήματος / προϊόντος	n4+an..30	CPID
<b>8011</b>	Σειριακός αριθμός κωδικού αναγνώρισης τμήματος / προϊόντος	n4+n..12	CPID SERIAL
<b>8017</b>	Διεθνής Κωδικός Σχέσης Παρεχόμενων Υπηρεσιών (για τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ οργανισμών που προσφέρουν υπηρεσίες και τον πάροχο των υπηρεσιών) - GSRN	n4+n18	GSRN - PROVIDER
<b>8018</b>	Διεθνής Κωδικός Σχέσης Παρεχομένων Υπηρεσιών (για τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ οργανισμών που προσφέρουν υπηρεσίες και τον παραλήπτη των υπηρεσιών) - GSRN	n4+n18	GSRN - RECIPIENT
<b>8019</b>	Μοναδικός Κωδικός Συσχέτισης Υπηρεσιών	n4+n..10	SRIN
<b>8020</b>	Κωδικός αναφοράς ειδοποιήσεων πληρωμής	n4+an..25	REF No
<b>8110</b>	Κωδικός Αναγνώρισης εκπτ. κουπονιών για χρήση στη Β. Αμερική	n4+an..70	-
<b>8200</b>	Επεκτεταμένη διαδικτυακή διεύθυνση (URL) προϊόντος	n4+an..70	PRODUCT URL
<b>90</b>	Πληροφορίες αμοιβαία συμφωνημένες μεταξύ εμπορικών εταιριών	n2+an..30	INTERNAL



Παρατηρήσεις σχετικά με τα στοιχεία του Πίνακα:

<b>(ΔΕ)</b>	Οι δείκτες εφαρμογής απεικονίζονται πριν τα δεδομένα τα οποία θα κωδικοποιήσουν <b>εντός παρένθεσης</b>
<b>*</b>	Η πρώτη τιμή υποδηλώνει το μήκος (πλήθος ψηφίων) του Δείκτη Εφαρμογής. Η επόμενη τιμή αναφέρεται στο αντίστοιχο πεδίο δεδομένων που ακολουθεί
<b>n</b>	Αριθμητικοί χαρακτήρες
<b>..</b>	Πεδίο μεταβλητού μήκους
<b>an</b>	Αλφαριθμητικοί χαρακτήρες
<b>Ψηφία</b>	Πλήθος χαρακτήρων
<b>**</b>	Εάν είναι διαθέσιμος μόνο ο μήνας και το έτος, τότε η ημέρα (HH) αντικαθίσταται με το 00
<b>(x)</b>	Υποδεικνύει το πλήθος των δεκαδικών ψηφίων
<b>(s)</b>	Υποδεικνύει τη διαδοχή των διενεργούντων την επεξεργασία/μεταποίηση στην εφοδιαστική αλυσίδα
<b>*Ο πίνακας των Δεικτών Εφαρμογής βασίζεται στις Γενικές Προδιαγραφές GS1, έκδοση έτους 2015*</b>	