



**ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΑΡΧΩΝ ΤΗΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ  
ΣΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ  
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: LOGISTICS**

*από*

**ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ**

**ΑΝΔΡΙΑΝΑΤΟΥ ΕΛΕΝΗ**

**ΕΠΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΑΡΑΛΕΚΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΠΕΙΡΑΙΑΣ 2018**

## ΔΗΛΩΣΗ

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

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

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Ιχνηλασιμότητα αποτελεί έναν σχετικά νέο τομέα εφαρμογής στις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς παγκόσμια, αλλά αποκτά ολοένα και σημαντικότερο ρόλο λόγω της παγκοσμιοποίησης και των απαιτήσεων της αγοράς. Οι δύο κατευθύνσεις της, εντοπισμός και αναγνώριση, έχουν εφαρμογές σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού όλων των προϊόντων ενώ μπορούν επίσης να δώσουν λύσεις σε πολλά προβλήματα που προκύπτουν από τις νέες τεχνολογίες και νομοθεσίες. Ο έλεγχος ποιότητας, η ασφάλεια των προϊόντων και το μεταφορικό και αποθηκευτικό τμήμα της αλυσίδας εφοδιασμού βρίσκουν ιδιαίτερα πολλές χρήσεις και εφαρμογές για τις τεχνολογίες που σχετίζονται με την ιχνηλασιμότητα. Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει τον κλάδο της παραγωγής υλικών συσκευασίας, ένα κλάδο απόλυτα συνδεδεμένο με την έννοια της ιχνηλασιμότητας και στοχεύει στην διερεύνηση των εφαρμογών ιχνηλασιμότητας που εμφανίζονται σε αυτόν τόσο μέσα από τη διεθνή βιβλιογραφία όσο και μέσα από το ερευνητικό τμήμα της εργασίας. Η έρευνα που πραγματοποιήθηκε διερεύνησε τις ελληνικές επιχειρήσεις του κλάδου σχετικά με τις τάσεις της αγοράς και τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που εφαρμόζουν στην παραγωγή τους.

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ Δημήτριο Καραλέκα για την πολύτιμη βοήθειά του ως προς την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας μου, την καθοδήγηση και την υποστήριξή του όλο αυτό το διάστημα. Επιπλέον ένα ιδιαίτερο ευχαριστώ στον Σύνδεσμο Βιομηχανιών Παραγωγής Υλικών Συσκευασίας (ΣΥΒΙΠΥΣ) και ειδικότερα στους κύριους Μίλτο Μέλλιο και Δημήτρη Μαντή για την υποστήριξη και βοήθειά τους στην ανεύρεση επιχειρήσεων για το ερευνητικό τμήμα της μελέτης. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω ειδικά τους κύριους Στέλιο Αργυρόπουλο και Κώστα Σάμιο για τον χρόνο που μου διέθεσαν καθώς και όλες τις πληροφορίες και τη βοήθεια που μου έδωσαν.

Τέλος ένα ξεχωριστό ευχαριστώ στους δικούς μου ανθρώπους που με στήριξαν τόσο κατά τη διάρκεια των σπουδών μου όσο και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια της εκπόνησης αυτής της διπλωματικής.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΔΗΛΩΣΗ .....	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ .....	iv
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	v
ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ .....	vii
ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ.....	viii
1. Εισαγωγή.....	1
2. Ιχνηλασιμότητα.....	4
2.1. Κλάδος τροφίμων και ιχνηλασιμότητα .....	5
2.2. Ιχνηλασιμότητα και κλάδος φαρμάκων .....	11
2.3. Ιχνηλασιμότητα σε άλλους κλάδους .....	13
2.4. Ιχνηλασιμότητα στον κλάδο της συσκευασίας .....	14
2.4.1. Επίπεδα συσκευασίας .....	19
2.4.2. Εφαρμογές ιχνηλασιμότητας – RFID .....	27
2.5. Σημασία της ιχνηλασιμότητας.....	30
3. Ερευνητικό Μέρος .....	33
3.1. Μεθοδολογία .....	33
3.2. Σκοπός .....	34
3.3. Εργαλεία.....	35
3.4. Περιορισμοί.....	36
4. Αποτελέσματα.....	37

4.1. Ελληνική αγορά.....	39
4.2. Σύστημα ιχνηλασιμότητας .....	42
4.3. Μηχανογράφηση και Πιστοποίηση.....	44
4.4. Πρώτες ύλες .....	47
4.5. Διαδικασία παραγωγής.....	49
4.6. Συνολική εικόνα .....	50
4.7. Μελλοντικές προσεγγίσεις .....	51
5. Συμπεράσματα .....	54
6. Βιβλιογραφία.....	57
7. Παράρτημα Α.....	62

## ΛΙΣΤΑ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ

Διάγραμμα 1: Κύκλος εργασιών βιομηχανιών διάστημα 2008-2013 .....	40
Διάγραμμα 2: Δείκτης εξέλιξης συνολικής εγχώριας αγορά χαρτιού-χαρτονιού .....	41
Διάγραμμα 3: Απεικόνιση τάσης εξαγωγών για το διάστημα 2009-2013 .....	42

## ΓΛΩΣΣΑΡΙΟ

**Barcode:** Ραβδωτός κώδικας ή γραμμωτός κώδικας ονομάζεται η εφαρμογή οπτικής αναγνώρισης, η οποία αποτελείται από ένα σύνολο παράλληλων ανισοπαχών γραμμών στην οποία μπορούν να αποτυπωθούν πληροφορίες

**BRC certification:** British Retail Consortium's Global Standard for Food Safety

**FSSC:** Food Safety System Certification

**GTIN (Global Trade Item Numbers):** παγκόσμιοι κωδικοί εμπορικών αγαθών

**HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points):** σύστημα διασφάλισης υγιεινής στα τρόφιμα

**ISO (International Organization for Standardization):** Διεθνής Οργανισμός για την Πιστοποίηση

**PAC:** Packaging Certificate Program

**RFID (Radio-frequency identification):** ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων, ένα σύνολο τεχνολογιών που χρησιμοποιούν ραδιοκύματα για να προσδιορίσουν αυτόματα ανθρώπους ή αντικείμενα

**SSCC (Serial shipping container codes):** παγκόσμιοι κωδικοί μονάδων μεταφοράς

**Ιχνηλασιμότητα** (στα πλαίσια της παρούσας μελέτης): η διαδικασία εντοπισμού και αντίχενυσης ενός αντικειμένου με χρήση εφαρμογών τεχνολογίας

**ΣΥΒΠΠΥΣ:** Σύνδεσμος Βιομηχανιών Παραγωγής Υλικών Συσκευασίας



## **1. Εισαγωγή**

Η ιχνηλασιμότητα είναι ο όρος που χρησιμοποιείται από τους διεθνείς οργανισμούς, τη νομοθεσία και τον επιχειρηματικό κόσμο για να περιγράψει τη διαδικασία εντοπισμού και ανίχνευσης ενός αντικειμένου. Ο εντοπισμός και η ανίχνευση αντικειμένων στην εφοδιαστική αλυσίδα προκαλούν τον τελευταίο καιρό το αυξανόμενο ενδιαφέρον της παγκόσμιας κοινότητας σε πολλούς κλάδους.

Από πλευράς καταναλωτών, αποτελεί έναν τρόπο να ξέρουν την προέλευση των αγαθών που αγοράζουν, ενώ μπορούν επίσης να παρακολουθούν την πορεία των παραγγελιών τους. Από την πλευρά της νομοθεσίας, διευκολύνει τους ελέγχους ποιότητας ολόκληρων των προϊόντων και των διαφόρων συστατικών που περιέχονται σε ένα προϊόν, τη δυνατότητα καλύτερης και βέλτιστης σήμανσης, φορολόγησης και ενημέρωσης του καταναλωτικού κοινού, την αποτελεσματική υλοποίηση των προτύπων που έχουν οριστεί για τη σύσταση, την κατασκευή, τον χειρισμό, τη μεταφορά, τη διαχείριση και άλλες διαστάσεις πολλών προϊόντων. Τέλος, από την πλευρά των επιχειρήσεων, η ιχνηλασιμότητα υποστηρίζει εξ αρχής τη συμμόρφωση με τη νομοθεσία και την ικανοποίηση των πελατών τους σε αυτόν τον τομέα. Επιπλέον, υποστηρίζει τις λειτουργίες της επιχείρησης, κυρίως τον έλεγχο ποιότητας και τις παραγωγικές διαδικασίες, αλλά και τη διαχείριση αποθεμάτων, την κοστολόγηση και άλλες λειτουργίες.

Ειδικότερα, η ιχνηλασιμότητα έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό στους κλάδους της φαρμακοβιομηχανίας και των τροφίμων. Η νομοθεσία που υπάρχει στηρίζεται επίσης ουσιαστικά στις ανάγκες του κλάδου των τροφίμων, που αποτελεί έναν βασικό και πολύ ευάλωτο κλάδο της οικονομίας κάθε χώρας.

Στη συγκεκριμένη μελέτη θα εξεταστεί η χρήση της ιχνηλασιμότητας στον κλάδο της παραγωγής συσκευασίας. Λόγω της άμεσης σχέσης των τροφίμων με τις συσκευασίες,

καθώς κάθε τρόφιμο πρέπει να συσκευάζεται ανάλογα με τις ανάγκες συντήρησης, μεταφοράς, χειρισμού και με πρωταρχικό άξονα την προστασία του τροφίμου, ο κλάδος αυτός παρουσιάζει αρκετά μεγάλο ενδιαφέρον στον τομέα της ιχνηλασιμότητας.

Ο σκοπός της εξέτασης αυτού του κλάδου της ελληνικής οικονομίας ήταν να διερευνηθεί η κατάσταση που επικρατεί στην ελληνική αγορά συσκευασίας αυτή τη στιγμή, δηλαδή τί συστήματα ιχνηλασιμότητας χρησιμοποιούνται, πόσο εξελιγμένα είναι, σε ποιό βαθμό είναι ενταγμένα στο υπόλοιπο λειτουργικό πλάνο της επιχείρησης ή λειτουργούν αυτόνομα, κατά πόσο χρησιμοποιούνται κατάλληλα πληροφοριακά συστήματα για την διαχείρισή τους και άλλα. Ένας δεύτερος στόχος της έρευνας ήταν να εξεταστούν οι απόψεις των ελληνικών βιομηχανιών παραγωγής συσκευασιών σχετικά με την μελλοντική ανάπτυξη του κλάδου όσον αφορά τον τομέα των συστημάτων ιχνηλασιμότητας.

Για την βέλτιστη κατανόηση του θέματος και την εξέταση όλων των πλευρών της ιχνηλασιμότητας, το πρώτο μέρος της διπλωματικής εργασίας θα αποτελείται από μία βιβλιογραφική αναφορά, η οποία θα παρουσιάσει τα κυριότερα ζητήματα και θα δώσει τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικά με τα στοιχεία της ιχνηλασιμότητας, τους τρόπους λειτουργίας και υλοποίησής τους, τα δεδομένα που συλλέγονται και πώς εξετάζονται ή χρησιμοποιούνται. Παράλληλα θα δοθεί ένα πλαίσιο μελέτης για τον τομέα της συσκευασίας σε σχέση με την ιχνηλασιμότητα, δηλαδή πώς μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ποιά τα οφέλη ή τα προβλήματα από τη χρήση της, ποιές ιδιαιτερότητες παρουσιάζει ο κλάδος, τα βασικά χαρακτηριστικά του και άλλες πληροφορίες που κρίνονται χρήσιμες.

Το δεύτερο τμήμα της μελέτης αποτελεί την πρωτογενή έρευνα που θα πραγματοποιηθεί σε επιχειρήσεις του κλάδου της παραγωγής συσκευασιών στην Ελλάδα. Αρχικά θα γίνει μία ανασκόπηση του κλάδου μέσα από κλαδικές μελέτες και

άλλες πηγές, για να διακριθούν θα χαρακτηριστικά του και η σημασία του για την ελληνική οικονομία. Έπειτα θα δοθούν οι απόψεις των επιχειρήσεων που θα συμμετάσχουν στην έρευνα με συνεντεύξεις σχετικά με τα βασικά θέματα και ερωτήματα. Τα αποτελέσματα της πρωτογενούς έρευνας θα ακολουθήσουν τα συμπεράσματα που εξήχθησαν μέσα από τη μελέτη, σε συνδυασμό με την βιβλιογραφική ανασκόπηση.

## **2. Ιχνηλασιμότητα**

Ιχνηλασιμότητα ή traceability είναι ο όρος που χρησιμοποιείται από τον παγκόσμιο οργανισμό για την τυποποίηση ISO (International Organization for Standardization) για την περιγραφή της ικανότητας εντοπισμού της ιστορίας, της εφαρμογής και της τοποθεσίας ενός προϊόντος ή μίας υπηρεσίας. Συγκεκριμένα, όσον αφορά προϊόντα ή υπηρεσίες, η ιχνηλασιμότητα μπορεί να αναφέρεται: στην προέλευση των πρώτων υλών και των εξαρτημάτων, στην ιστορία της επεξεργασίας τους, στη διανομή και στην τοποθεσία των προϊόντων ή των υπηρεσιών μετά την παράδοση και άλλα.

Ο όρος ιχνηλασιμότητα έχει συνδεθεί τα τελευταία χρόνια κυρίως με την παρακολούθηση της προέλευσης των τροφίμων και ειδικότερα των γεωργικών και κτηνοτροφικών προϊόντων, ως επακόλουθο διαφόρων κρίσεων στον τομέα αυτό.

Η σημασία της ιχνηλασιμότητας στον τομέα αυτό έχει αποδειχθεί και αποτελεί πλέον βασικό στοιχείο των συνδεδόμενων με αυτά τα προϊόντα κλάδων. Ειδικότερα, η ιχνηλασιμότητα στον τομέα των τροφίμων έχει αρχίσει και εντάσσεται τόσο στην κοινωνική ζωή των καταναλωτών, δηλαδή στην καθημερινή αναζήτηση και εξέταση των προϊόντων που αγοράζουν, όσο και στα νομικά πλαίσια διαφόρων κρατών, όπως τα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ιαπωνία.

Αντίστοιχες προσπάθειες ανάπτυξης ενός δικτύου ιχνηλασιμότητας έχουν πραγματοποιηθεί σε αντίστοιχα ευάλωτους και σημαντικούς για τον καταναλωτή κλάδους, όπως αυτός των φαρμάκων, όπου οι επιπτώσεις της μη ικανότητας παρακολούθησης και ανίχνευσης της προέλευσης των προϊόντων και των υλικών τους είναι όχι μόνο οικονομικές αλλά και κοινωνικές.

## 2.1. Κλάδος τροφίμων και ιχνηλασιμότητα

Σύμφωνα με τον ορισμό του Προτύπου ISO 22005, **Ιχνηλασιμότητα (Traceability)** είναι η ικανότητα παρακολούθησης (track) και ανίχνευσης της προέλευσης (trace) ενός προϊόντος κατά την διάρκεια της παραγωγής και διακίνησής του (ISO, 2016). Τα τελευταία χρόνια η ιχνηλασιμότητα έχει έρθει στο προσκήνιο λόγω των πολλών και σοβαρών περιπτώσεων διατροφικών κρίσεων, οι οποίες έχουν ευαισθητοποιήσει τους καταναλωτές και τις επιχειρήσεις σε θέματα Ποιότητας και Ασφάλειας των τροφίμων και των υλικών συσκευασίας τους.

Ειδικότερα, η οικονομία των ΗΠΑ έχει αναπτύξει σε μεγάλο βαθμό τη διαδικασία και το δίκτυο της ιχνηλασιμότητας μέσω διαφόρων πληροφοριακών και άλλων συστημάτων (Golan et al., 2004). Μερικά από αυτά εξετάζουν και υλοποιούν την ανίχνευση των προϊόντων από τον λιανοπωλητή έως τις φάρμες και το πρώτο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας, ενώ άλλα συστήματα διερευνούν την προέλευση ενός προϊόντος μόνο έως ένα κυρίαρχο και σημαντικό στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας του (Golan et al., 2004). Είναι δυνατόν, με την εκμετάλλευση του συνόλου του κλάδου και τη συνεργασία όλων των αλληλοεξαρτώμενων επιχειρήσεων, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας να εξετάζουν ολόκληρη την παραγωγική διαδικασία, από την παραγωγή έως την κατανάλωση, αλλά ταυτόχρονα μία μεμονωμένη εταιρεία είναι δυνατόν να εφαρμόσει σύστημα ιχνηλασιμότητας στην δική της παραγωγική διαδικασία, ανάμεσα στα εργοστάσιά της ή συγκρίνοντας και κρατώντας στοιχεία για τους προμηθευτές της, τις παραγωγικές μονάδες και της παραγόμενες ποσότητες σε ομάδες προϊόντων (Moe, 1998).

Επιπλέον, κάποια συστήματα ιχνηλασιμότητας εξετάζουν έναν συγκεκριμένο παράγοντα, π.χ. ένα μόνο συστατικό, υλικό ή διαδικασία επεξεργασίας του προϊόντος, άλλα εξετάζουν όλους τους πιθανούς εμπλεκόμενους σε αυτήν παράγοντες, άλλα

συστήματα εξετάζουν και μπορούν να ανιχνεύσουν γεωγραφικά χαρακτηριστικά ενός προϊόντος έως και την ακριβή τοποθεσία καλλιέργειάς του (Golan et al., 2004). Η σύνθεση και η πολυπλοκότητα ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το προϊόν, και άρα τα συστατικά και στοιχεία του που είναι δεκτικά ανίχνευσης, αλλά και στην πολιτική, θέση, ικανότητα και επιμέρους στόχους της εταιρείας που το παράγει, διανέμει ή αξιοποιεί.

Όπως αναφέρουν οι Golan et al. (2004), τα συστήματα ιχνηλασιμότητας στις ΗΠΑ δεν στηρίζονται στις κυβερνητικές ρυθμιστικές πολιτικές και τις αναγκαίες από το ομοσπονδιακό κράτος διαδικασίες ανίχνευσης. Αντίθετα, η βασική ώθηση τέτοιων συστημάτων είναι η οικονομική ανάπτυξη και κίνητρα (Golan et al., 2004). Οι εταιρείες χρησιμοποιούν τα συστήματα ιχνηλασιμότητας ως εργαλεία αύξησης της ποιότητας και των διαδικασιών ελέγχου, αξιοποίησης των σύγχρονων τεχνολογιών για μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας, αλλά και για την ανάπτυξη στρατηγικών μάρκετινγκ με τη δυνατότητα της προώθησης ενός προϊόντος μέσω χαρακτηριστικών του που δεν είναι εύκολα εντοπίσιμα ή προσβάσιμα από τους καταναλωτές (όπως το εάν ένα προϊόν είναι βιολογικό ή γενετικά τροποποιημένο) (Golan et al., 2004). Μερικά από τα πλεονεκτήματα που οι συγγραφείς της μελέτης βρίσκουν σε αυτά τα συστήματα και τη χρήση τους είναι:

- Χαμηλότερα κόστη των συστημάτων διακίνησης/ διανομής των προϊόντων
- Μικρότερη πιθανότητα και μικρότερα έξοδα σε περίπτωση ανάκλησης προϊόντων
- Αυξημένες πωλήσεις προϊόντων υψηλής αξίας
- Λόγω των παραπάνω αναμένονται μεγαλύτερα έσοδα για τις εταιρείες

Αντίστοιχα, επιμέρους στόχοι της ιχνηλασιμότητας σύμφωνα με τον Moe (1998) είναι η βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων του ελέγχου ποιότητας, των παραγωγικών

διαδικασιών και των ελέγχων της παραγωγής, αλλά και η ικανοποίηση των αναγκών και των απαιτήσεων των καταναλωτών, τόσο από τα ίδια τα προϊόντα όσο και από την άποψη των πληροφοριών που αυτοί απαιτούν.

Τα συστήματα ιχνηλασιμότητας δεν είναι δυνατόν να φέρουν τα παραπάνω αποτελέσματα ατομικά και χωρίς επιπλέον βοήθεια, υποστήριξη και ανάπτυξη άλλων συστημάτων της εταιρείας ή του κλάδου, όπως ο έλεγχος ποιότητας, τα συστήματα διανομής, το μάρκετινγκ και η προώθηση, η διαχείριση αποθεμάτων και όλος ο κλάδος της εφοδιαστικής αλυσίδας και άλλων. Επιπροσθέτως, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας, αν και πολύ σημαντικά, δεν έχουν δυνατότητα να αλλάξουν ή να διαμορφώσουν τα συστατικά, τις διαδικασίες ή την ποιότητα ενός προϊόντος. Κύριος και μοναδικός σκοπός τους είναι η ταυτοποίηση και ανεύρεση των ήδη υπαρχόντων χαρακτηριστικών των προϊόντων και η συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών σχετικά με την προέλευση των υλικών ή την ιστορία των διαδικασιών παραγωγής (Golan et al., 2004). Συνεπώς, η ανάπτυξη των συστημάτων ιχνηλασιμότητας, για να είναι αποτελεσματική, πρέπει να στηρίζεται στον κλάδο στον οποίο χρησιμοποιείται και να προσαρμόζεται στις δυνατότητες, ανάγκες αλλά και απαιτήσεις αυτού του κλάδου.

Σχετικά με την ιχνηλασιμότητα, αυτή μπορεί να βρεθεί σε 4 ξεχωριστούς κλάδους, ανάλογα με τη χρήση της (Moe, 1998):

- Προϊόν: εξετάζει τις πρώτες ύλες, την προέλευση των υλικών, τη διαδικασία επεξεργασίας, τη διανομή και τοποθεσία μετά τη παράδοση και άλλα
- Πληροφορίες/ Δεδομένα: εξετάζει τους υπολογισμούς και τις διαδικασίες συλλογής/ εξαγωγής δεδομένων μέσα από τις διαδικασίες ελέγχου ποιότητας και τη σύγκριση με τις απαιτήσεις ποιότητας που εφαρμόζονται
- Βαθμονόμηση: εξετάζει τις διαδικασίες υπολογισμού των εξοπλισμών, τόσο όσον αφορά εθνικά αλλά και διεθνή πρότυπα, καθώς και τον βαθμό

συμμόρφωσης των διαδικασιών των συστημάτων ιχνηλασιμότητας με συγκεκριμένα βασικά πρότυπα, βασικές φυσικές σταθερές ή ιδιότητες ή υλικά αναφοράς

- IT και προγραμματισμός: εξετάζει τον σχεδιασμό και την εφαρμογή των απαιτήσεων του συστήματος

Συγκεκριμένα για τον κλάδο των τροφίμων, αλλά και για τους υπόλοιπους κλάδους, η πρώτη χρήση της ιχνηλασιμότητας, δηλαδή αυτή που αφορά το προϊόν, στηρίζεται σε μεγάλο βαθμό στη δυνατότητα των συστημάτων να αναγνωρίσουν και να ταυτοποιήσουν με απόλυτη ακρίβεια το κάθε προϊόν με μοναδικό τρόπο (Moe, 1998).

Με αυτόν τον τρόπο, το κάθε προϊόν μπορεί να εξεταστεί μοναδικά, να ανιχνευτεί και να εντοπιστεί καθ' όλο το μήκος της παραγωγικής του αλυσίδας αλλά και καθ' όλο το μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού του. Στον κλάδο των τροφίμων αυτό σημαίνει ότι για ένα τελικό προϊόν είναι δυνατή η ανίχνευση τόσο όλων των επιμέρους συστατικών του, η προέλευση, η διαδρομή, η σύσταση, ο αριθμός παραγωγής τους, κ.λπ., όσο και ο προορισμός του τελικού προϊόντος, δηλαδή πού διανεμήθηκε, πωλήθηκε ή χρησιμοποιήθηκε στη συνέχεια της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συνεπώς, ένα προϊόν είναι δυνατό να εντοπιστεί και να ανιχνευτεί τόσο προς τα πίσω στην εφοδιαστική αλυσίδα όσο και προς τα μπροστά.

Στον κλάδο των τροφίμων αυτό αποτελεί σημαντική δυνατότητα για τις μοντέρνες κοινωνίες και οικονομίες, στις οποίες πολλά προϊόντα και κυρίως τρόφιμα παράγονται σε μία χώρα αλλά διανέμονται σε ολόκληρο τον κόσμο μέσα από τον παγκοσμιοποιημένο δίκτυο των πολυεθνικών βιομηχανιών τροφίμων και ειδών διατροφής (Dabbene, Gay & Tortia, 2013).

Αυτή η δυνατότητα ιχνηλασιμότητας των τροφίμων δεν είναι μόνο απόρροια της παγκοσμιοποίησης και της ανάγκης των καταναλωτών για πληροφόρηση, αλλά κυρίως



των διαφόρων διεθνών προτύπων για τη διαχείριση των τροφίμων, των κανονισμών για τις εισαγωγές και εξαγωγές σε πολλές χώρες που απαιτούν συγκεκριμένες πιστοποιήσεις και εγγυήσεις ποιότητας, των στρατηγικών προώθησης και άλλων (Dabbene, Gay & Tortia, 2013).

Μία από τις μεγαλύτερες ίσως προκλήσεις που είχε να αντιμετωπίσει ο κλάδος των τροφίμων ήταν πολλές επιδημίες που ξέσπασαν τις τελευταίες δεκαετίες, κυρίως λόγω της αύξησης της παγκόσμιας κίνησης (εισαγωγών και εξαγωγών) τροφίμων χωρίς τους απαραίτητους ελέγχους και πιστοποιήσεις ποιότητας και ασφαλούς μετακίνησης. Μία εξ αυτών ήταν και η σπογγώδης εγκεφαλοπάθεια των βοοειδών, η οποία και προκάλεσε σημαντικές απώλειες εμπιστοσύνης του καταναλωτικού κοινού στη βιομηχανία του βοδινού κρέατος και υπήρξε κύριος παράγοντας δημιουργίας των ρυθμιστικών κανόνων για την ασφάλεια των τροφίμων μέσω της ιχνηλασιμότητας για την Ευρωπαϊκή Ένωση (Dabbene, Gay & Tortia, 2013).

Επομένως, για την αποτελεσματική οργάνωση και λειτουργία ενός δικτύου ιχνηλασιμότητας στον κλάδο της βιομηχανίας τροφίμων είναι απαραίτητη η δυνατότητα ιχνηλασιμότητας των προϊόντων και των υλικών σε όλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Με τη χρήση αυτής της δυνατότητας, οι εταιρείες του κλάδου των τροφίμων, αλλά και των υπόλοιπων κλάδων, μπορούν να καταπολεμήσουν και την εμφάνιση παραποιημένων καταναλωτικών προϊόντων (Li, 2013).

Τα παραποιημένα καταναλωτικά προϊόντα αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα στις παγκοσμιοποιημένες αγορές, με το οικονομικό κόστος από την διακίνησή τους στην αγορά ως αυθεντικών για τους καταναλωτές να είναι περίπου 700 δις το 2012 (Li, 2013), ενώ το πραγματικό κόστος για την οικονομία και την κοινωνία, το οποίο περιλαμβάνει επίσης και τα “κρυφά” κόστη, από ελέγχους και συστήματα εντοπισμού των παραποιημένων προϊόντων έως κόστη ευκαιριών από μειωμένες πωλήσεις,

δυσφήμιση κάποιου brand name και άλλα, είναι πολύ μεγαλύτερο. Στις σημερινές αγορές, η παραποίηση προϊόντων αποτελεί αντίκτυπο της παγκοσμιοποίησης και της δυναμικής πολλών brand names, για τα οποία το περιθώριο κέρδους είναι αρκετά μεγάλο, έτσι ώστε να αποτελεί οικονομικό κίνητρο για τέτοιες ενέργειες. Επομένως, η παραποίηση εμφανίζεται κυρίως σε σημαντικούς ηγέτες της αγοράς και όχι μέσης ή κατώτερης ποιότητας προϊόντα. Λόγω της σύνθεσης των σημερινών αγορών, η καταπολέμηση των παραποιημένων προϊόντων δεν αποτελεί στοιχείο δυναμικής εταιρείας προς εταιρείες αλλά εφοδιαστικής αλυσίδας προς εφοδιαστική αλυσίδα, καθώς η μεταφορά των προϊόντων από το σημείο παραγωγής έως το σημείο της κατανάλωσης, στην άλλη άκρη του κόσμου πολλές φορές, κάνει το στοιχείο του ελέγχου και της αναγνώρισης και αντιμετώπισης τέτοιων φαινομένων πολύ δύσκολο (Li, 2013).

Για την αντιμετώπιση του φαινομένου της παραποίησης έχουν προταθεί και χρησιμοποιούνται πολλές λύσεις βασισμένες στην τεχνολογία. Τέτοιες τεχνολογίες συνδυάζουν συνήθως α) χαρακτηριστικά δύσκολα στην αντιγραφή, β) χαρακτηριστικά που αναγνωρίζονται εύκολα και άρα η έλλειψή τους είναι εμφανής, γ) δυσκολία στην επανασήμανση (re-labeling) και την επαναχρησιμοποίηση και δ) στοιχεία που η παραχάραξη και παραποίησή τους γίνεται εύκολα εμφανής στον καταναλωτή.

Από άποψη εφοδιαστικής αλυσίδας, η χρήση κανόνων και τεχνολογιών ιχνηλασιμότητας μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη του φαινομένου της παραποίησης ή στη δυσκολία εφαρμογής της. Η διαφάνεια αναφορικά με τα υλικά, τις διαδικασίες παραγωγής και τη μεταφορά μπορεί να αποτελέσει αντικίνητρο, καθώς ο καταναλωτής ο οποίος δεν θα δει τα συγκεκριμένα στοιχεία στο προϊόν ή δεν θα λάβει τις συγκεκριμένες πληροφορίες, θα αναζητήσει την αιτία και θα εξετάσει την προέλευση του συγκεκριμένου προϊόντος (Li, 2013). Για προϊόντα υψηλής αξίας, όπως π.χ.

ρολόγια, η ιχνηλασιμότητα δίνει επίσης τη δυνατότητα εφαρμογής συστήματος barcode ή σειριακού αριθμού πάνω στα προϊόντα, των οποίων η παραποίηση είναι αρκετά δύσκολη και άρα είναι ανά πάσα ώρα και σε κάθε σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας δυνατός ο έλεγχος της αυθεντικότητας τους.

## **2.2. Ιχνηλασιμότητα και κλάδος φαρμάκων**

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, ένας κύριος κλάδος στον οποίο έχει αναπτυχθεί η ιχνηλασιμότητα είναι ο κλάδος των φαρμάκων. Ο κλάδος των φαρμάκων και των φαρμακευτικών προϊόντων συχνά αποτελεί ηγέτη στις νέες τεχνολογίες και τις πρακτικές που αφορούν την έρευνα και ανάπτυξη, αλλά και τα logistics των προϊόντων του.

Στην ανάπτυξη των εφαρμογών της ιχνηλασιμότητας εμφανίζεται αρκετά συχνά ως κλάδος ενδιαφέροντος αλλά και σημαντικών βελτιώσεων και πρακτικών της. Τα φάρμακα αποτελούν μία βασική αγορά, με μεγάλη κεφαλαιοποίηση, πολλούς εργαζόμενους και επιχειρήσεις, η οποία επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό και την υπόλοιπη αγορά με τις κινήσεις της. Επομένως, οι κίνδυνοι που αντιμετωπίζει αναφορικά με την ασφάλεια, τη δυνατότητα να αναγνωρίζονται και να ελέγχονται τόσο τα συστατικά των παρασκευασμάτων όσο και η προέλευση και προορισμός της κάθε παρτίδας και συσκευασίας, τον έλεγχο της αυθεντικότητας και τα υπόλοιπα στοιχεία της ιχνηλασιμότητας, βρίσκουν αντιμετώπιση μέσω της ανάπτυξης αυτής.

Οι δύο βασικές πτυχές των προβλημάτων αυτών αφορούν την ασφάλεια των προϊόντων και είναι η δυνατότητα ανάκλησης προϊόντων (recall) και η αυθεντικότητα τους. Αυτά τα δύο στοιχεία μπορούν να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα όχι μόνο στην εκάστοτε εταιρεία αλλά και σε όλη την κοινωνία, βάζοντας σε κίνδυνο τους ασθενείς εάν η διαχείρισή τους γίνει με λάθος τρόπο (Bellman, 2003). Ιδίως η ανάκληση

προϊόντων αποτελεί ένα πρόβλημα για κάθε αγορά, καθώς η έλλειψη αποτελεσματικών και γρήγορων διαδικασιών μπορεί να προκαλέσει ανάγκη για ανάκληση πολύ μεγαλύτερου όγκου προϊόντων και να βλάψει την επιχείρηση. Τα κόστη της ανάκλησης είναι τόσο άμεσα, όπως κόστη μεταφοράς και κόστη από χαμένες πωλήσεις, όσο και έμμεσα, όπως το κόστος για την επαναφορά της φήμης της εταιρείας, τον έλεγχο των προϊόντων και την επιβεβαίωση στην αγορά ότι το πρόβλημα λύθηκε, έξοδα μάρκετινγκ για ενημέρωση των καταναλωτών κατά τη διάρκεια αλλά και μετά την ανάκληση και άλλα (Bellman, 2003).

Ο συνολικός αριθμός των φαρμακευτικών σκευασμάτων που κυκλοφορούν στην παγκόσμια αγορά και ο αριθμός των ατόμων που βρίσκονται υπό κάποια φαρμακευτική αγωγή έχει αυξηθεί σημαντικά σε παγκόσμια κλίμακα με συνέπεια οι πιθανότητες λάθους να επηρεάζουν τις ζωές εκατομμυρίων ανθρώπων και η αντιμετώπιση ενός λάθους ή επικίνδυνης κατάστασης να είναι πολύ δυσκολότερη από ότι ήταν παλαιότερα. Επιπλέον ο κίνδυνος της κυκλοφορίας πλαστών φαρμάκων, των διαφόρων παράνομων ενεργειών κατασκευής και εμπορίας φαρμάκων μη ασφαλών για τους καταναλωτές, καθώς και ελλείψεων στους απαραίτητους ελέγχους για την σωστή κατασκευή, εμπορία, εισαγωγή, διανομή αλλά και μεταφορά και αποθήκευση των παρασκευασμάτων αυτών δημιουργεί σοβαρά προβλήματα στον κλάδο (Bellman, 2003).

Για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων και την αύξηση της αποτελεσματικότητας της παγκόσμιας αγοράς, πολλές ρυθμιστικές αρχές στην Ευρώπη και την Αμερική έχουν θεσπίσει κανονισμούς και κίνητρα για επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες, συμπεριλαμβανομένης της ιχνηλασιμότητας (Bellman, 2003).

Όμως, εκτός από την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων, η ιχνηλασιμότητα έχει την ικανότητα μέσα από τις εφαρμογές της να υποστηρίζει και πιο βασικά ζητήματα των

φαρμακευτικών εταιρειών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν οι πολιτικές των φαρμακευτικών, με γνώμονα την ασφάλεια των ασθενών, να ζητούν την επιστροφή των σκευασμάτων στα οποία απομένουν λίγοι μήνες πριν την ημερομηνία λήξης τους, συνήθως 3-6 μήνες. Ειδικότερα, η ιχνηλασιμότητα βρίσκει επίσης χρήση στην αντιμετώπιση ζητημάτων όπως η “ιστορία” ενός προϊόντος και η διαδρομή που ακολούθησε από την παραγωγή έως την κατανάλωση (πού και πότε παράχθηκε, πωλήθηκε, μέσω ποιιάς αγοράς και καταστήματος, σε τί συνθήκες φυλάχθηκε στις αποθήκες και μεταφέρθηκε, καθώς και να επιβεβαιώνεται ότι αυτό το προϊόν έχει άδεια να πωληθεί στην συγκεκριμένη αγορά), η επανεισαγωγή φαρμάκων από άλλες αγορές, οι επιστροφές και άλλα.

Η βασική τεχνολογία που συνδυάζεται με το μέλλον της αλυσίδας εφοδιασμού του φαρμακευτικού κλάδου είναι η ραδιοτεχνολογία με τη μορφή των RFID και τεχνολογιών αυτόνομης αναγνώρισης στα προϊόντα (Barchetti et al., 2010).

### **2.3. Ιχνηλασιμότητα σε άλλους κλάδους**

Η ιχνηλασιμότητα των υπόλοιπων κατηγοριών προϊόντων δεν έχει αναπτυχθεί σε τέτοιο βαθμό από τον εμπορικό κλάδο, καθώς οι επιπτώσεις της μη ύπαρξης ενός ανεπτυγμένου δικτύου ιχνηλασιμότητας διακρίνονται σε εταιρικό επίπεδο και συνήθως αποτελούν αντικείμενο αξιώσεων ανάμεσα σε συνεργαζόμενες εταιρείες.

Για τους περισσότερους εμπορικούς και βιομηχανικούς κλάδους, η ανάπτυξη ενός δικτύου ιχνηλασιμότητας στηρίζεται στη σχέση ανάμεσα στο κόστος υλοποίησης, λειτουργίας και συντήρησης ενός τέτοιου δικτύου και των οικονομικών αποτελεσμάτων – κερδών που αυτό θα επιφέρει στην επιχείρηση. Ειδικότερα, η έννοια της ιχνηλασιμότητας δεν εξετάζεται καθόλου ή σχεδόν καθόλου σε προϊόντα μικρής αξίας, κατηγορίας C στην ABC ανάλυση.

Σε μεγάλο βαθμό, η ανάπτυξη ενός συστήματος διαχείρισης της προέλευσης, αναγνώρισης και ιχνηλασιμότητας ενός προϊόντος συνδέεται με δύο βασικά στοιχεία του, την αξία του και τον κίνδυνο αλλοίωσής του. Συνεπώς, είναι λογικό οι κύριοι κλάδοι που ανέπτυξαν συστήματα ιχνηλασιμότητας να είναι ο φαρμακευτικός, ο κλάδος των τροφίμων και ο κλάδος των προϊόντων υψηλής αξίας, όπως πολύτιμοι λίθοι και μέταλλα, πολυτελή αγαθά όπως κοσμήματα, ρολόγια, αυτοκίνητα.

Πολλοί από τους κατασκευαστές τέτοιων προϊόντων χρησιμοποιούν barcodes ή σειριακούς αριθμούς πάνω στα αγαθά ή ηλεκτρονικά τσιπ με τεχνολογίες γεωγραφικού προσδιορισμού (GPS) για την εύρεσή τους σε περίπτωση κλοπής.

#### **2.4. Ιχνηλασιμότητα στον κλάδο της συσκευασίας**

Ο βασικός λόγος για τον οποίο ξεκίνησε η κίνηση για την επέκταση της ιχνηλασιμότητας στα υλικά συσκευασίας προήλθε από τον κλάδο των τροφίμων. Διάφορες από τις κρίσεις που προέκυψαν στον συγκεκριμένο κλάδο αποδείχθηκε εκ των υστέρων ότι είχαν ως αιτία τα υλικά συσκευασίας των τροφίμων και όχι τα ίδια τα τρόφιμα (Βελούδιου, 2013).

Με αφορμή τέτοιες κρίσεις, η Ευρωπαϊκή Ένωση δημοσιοποίησε τον κανονισμό 1935/2004 στις 27 Οκτωβρίου του 2004, καταργώντας τις προηγούμενες οδηγίες της ΕΟΚ περί υλικών συσκευασίας που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα, λόγω των πολλών προβλημάτων στις υλοποίησή τους εξαιτίας αντίθεσης με τις εθνικές νομοθεσίες πολλών κρατών-μελών της Ένωσης. Ο κανονισμός αυτός ορίζει νέες κατευθύνσεις σχετικά με το τί επιτρέπεται και τί απαγορεύεται στα χαρακτηριστικά των υλικών συσκευασίας, έτσι ώστε να προστατευθεί η δημόσια υγεία.

Η ιχνηλασιμότητα των υλικών συσκευασίας οριζόταν ήδη από τις παλαιότερες οδηγίες, με σκοπό τη διευκόλυνση της ενημέρωσης των ενδιαφερομένων, του ελέγχου και στις

αντίστοιχες περιπτώσεις της ανάκλησης των ελαττωματικών (δηλαδή εν δυνάμει επικίνδυνων) υλικών. Οι οδηγίες κατεύθυναν τις εταιρείες που εμπορεύονται τέτοια υλικά συσκευασίας που έρχονται σε επαφή με τρόφιμα, ώστε να είναι σε θέση, μέσω των πληροφοριών που συλλέγουν και των μεθόδων ιχνηλασιμότητας που ακολουθούν, να αναγνωρίσουν τον επόμενο κρίκο στην εμπορική αλυσίδα και προς τις δύο κατευθύνσεις, δηλαδή τις επιχειρήσεις από τις οποίες προμηθεύτηκαν τα προϊόντα ή τις πρώτες ύλες και τις επιχειρήσεις στις οποίες τα προμήθευσαν με τη σειρά τους.

Ο κανονισμός 1935/2004 ορίζει την ιχνηλασιμότητα ως “την ικανότητα εξακρίβωσης της προέλευσης και παρακολούθησης ενός υλικού ή αντικειμένου σε όλα τα στάδια της κατασκευής, μεταποίησης και διανομής”.

Επιπροσθέτως με όσα ορίζονταν στις παλαιότερες οδηγίες, ο νέος κανονισμός προτείνει στις επιχειρήσεις τη δημιουργία συστημάτων και διαδικασιών για την ταυτοποίηση των προϊόντων, των πρώτων υλών τους και των εμπορικών συναλλαγών αυτών με τους προμηθευτές και τους πελάτες τους. Επίσης, ορίζει την αναγκαιότητα αυτές οι πληροφορίες να είναι προσβάσιμες από τις αρχές για τον σκοπό του ελέγχου και η διάθεση στην αγορά των υλικών συσκευασίας να γίνεται με τη συνοδεία κατάλληλων εγγράφων, επισημάνσεων ή πληροφοριών για την εξακρίβωση και ταυτοποίησή τους.

Τέλος, ο νέος κανονισμός ορίζει, όπως συνέβαινε και με τις οδηγίες, σε ποιές πληροφορίες έχει πρόσβαση το καταναλωτικό κοινό, ποιά στοιχεία θεωρούνται εμπιστευτικά και υπόκεινται στην ανάλογη προστασία, ποιές είναι οι ρυθμιστικές αρχές και σε ποιά εξουσία αυτές υπόκεινται, καθώς και άλλες νομικές πληροφορίες, όπως οι κυρώσεις της παράβασης των συγκεκριμένων κανόνων και οι έλεγχοι που πρέπει να υιοθετούν τα κράτη-μέλη για την εφαρμογή του.

Επιπλέον, τα σχετικά νομοθετήματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης περιλαμβάνουν τον κανονισμό 282/2008 για τα υλικά και αντικείμενα από ανακυκλωμένο πλαστικό τα

οποία προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα, ο οποίος ορίζει και μερικά πράγματα για την ιχνηλασιμότητά τους. Ο κανονισμός 178/2002 αναφέρει επίσης ρητά ότι οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με τρόφιμα πρέπει να ακολουθούν βασικές πρακτικές ιχνηλασιμότητας προς την αρχή της εφοδιαστικής αλυσίδας τους, δηλαδή να είναι σε θέση να αποδείξουν στις αρχές όλους τους προμηθευτές από τους οποίους έχουν προμηθευτεί υλικά, τρόφιμα, ζωοτροφές, ζώα και οποιαδήποτε άλλη ουσία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή ή ενσωματώνεται σε τρόφιμα και ζωοτροφές. Στον ίδιο κανονισμό ορίζονται επίσης οι απαραίτητες πληροφορίες των σημάτων για την ιχνηλασιμότητα, τότε αυτές οι πληροφορίες είναι επαρκείς για την μοναδική αναγνώριση του προϊόντος και οι κυρώσεις που επιβάλλονται εάν αυτές δεν δίνονται.

Ειδικότερα, ο κανονισμός αυτός συστήνει την διατήρηση πληροφοριών από όλες τις εταιρείες σε ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας με επίπεδα -1 έως +1, δηλαδή με τρία επίπεδα διατήρησης πληροφοριών. Το πρώτο επίπεδο, -1, αποτελούν οι πληροφορίες από τον άμεσο προμηθευτή της επιχείρησης. Επομένως, κάθε επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίσει τον άμεσο προμηθευτή της για κάθε υλικό, πρώτη ύλη, προϊόν και ουσία που εντάσσεται στην παραγωγική διαδικασία ή ενσωματώνεται στο παραγόμενο προϊόν της με οποιοδήποτε τρόπο. Το δεύτερο επίπεδο είναι το εσωτερικό της επιχείρησης, δηλαδή οι επιχειρήσεις πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζουν ποιά υλικά, πρώτες ύλες, προϊόντα και ουσίες χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή ποιών τελικών αγαθών και σε τί ποσότητα. Το τρίτο και τελευταίο επίπεδο, +1, είναι οι πελάτες της επιχείρησης. Κάθε επιχείρηση πρέπει να είναι σε θέση να αναγνωρίζει κάθε πελάτη ο οποίος αγόρασε από αυτήν ένα προϊόν και να μπορεί να αντιστοιχίσει όλους τους πελάτες της με μοναδικά προϊόντα ή έστω παρτίδες προϊόντων.

Διεθνώς η ιχνηλασιμότητα αποτελεί προϋπόθεση και πολλών προτύπων για τα τρόφιμα, καθώς αποτελεί το κυριότερο στοιχείο αναγνώρισης και άρα διαπίστωσης της



ασφάλειας ενός τροφίμου μέσω της πιστοποίησης των ελέγχων που έχουν γίνει σε αυτό. Διεθνή συστήματα πιστοποίησης όπως τα ISO 9001, HACCP και ISO 22000, πρότυπα κλαδικών ενώσεων εμπόρων όπως τα BRC και IFS, και εθνικά πρότυπα όπως τα Agro 2-1 και Agro 2-2 του Οργανισμού Πιστοποίησης και Επίβλεψης Γεωργικών Προϊόντων του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, έχουν απαιτήσεις και δίνουν οδηγίες και συστάσεις σχετικά με τις εφαρμογές ιχνηλασιμότητας στα τρόφιμα.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω, η ιχνηλασιμότητα των συσκευασιών τροφίμων αποτελεί καίριο κομμάτι της ιχνηλασιμότητας των τροφίμων και εξασφαλίζει την ασφάλεια προς χρήση και κατανάλωση αυτών των προϊόντων. Επομένως, οι διεθνείς αλλά και εθνικές νομοθεσίες πολλών χωρών την έχουν συμπεριλάβει στις οδηγίες τους, συμπεριλαμβανομένης της Ε.Ε. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, λόγω ακριβώς των επιπτώσεων της μη ύπαρξης εφαρμογών ιχνηλασιμότητας στον κλάδο των τροφίμων, αυτός υπήρξε και συνεχίζει να είναι πρωτοπόρος στον τομέα της ιχνηλασιμότητας.

Εκτός όμως από τον κλάδο των τροφίμων, η ιχνηλασιμότητα, όπως αναφέραμε και παραπάνω, χρησιμοποιείται πλέον και από τους υπόλοιπους κλάδους της αγοράς, έχοντας αποκτήσει συμμετοχή και εφαρμογή σχεδόν σε κάθε σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας. Οι χρήσεις της περιλαμβάνουν την ενημέρωση των πελατών και συναλλασσομένων μίας εταιρείας, την ενημέρωση, έλεγχο και αναγνώριση προϊόντων και διαδικασιών εσωτερικά της επιχείρησης ή παραγωγικής μονάδας και την διευκόλυνση της ενσωμάτωσης ρυθμιστικών αρχών, της διατήρησης και της εκμετάλλευσης των πληροφοριών.

Επομένως, η νομοθεσία, τόσο εγχώρια όσο και διεθνής, θα έπρεπε να ασχολείται και με αυτόν τον τομέα, με σκοπό τη διασφάλιση και αναγνώριση των βέλτιστων πρακτικών ως προς αυτές τις πληροφορίες. Αυτό όμως κατά κύριο λόγο δεν συμβαίνει, τουλάχιστον όσον αφορά την Ευρωπαϊκή Ένωση. Ελάχιστες οδηγίες υπάρχουν ως προς

την ιχνηλασιμότητα προϊόντων και συσκευασιών εκτός του κλάδου των τροφίμων, με βασικότερη την αγορανομική διάταξη με τίτλο Κανόνες Διακίνησης/ Εμπορίας Προϊόντων και Παροχής Υπηρεσιών (ΔΙ.Ε.Π.Π.Υ.), η τελευταία τροποποίηση της οποίας έγινε με την Υπουργική Απόφαση 91354 της 24/08/2017. Αρχικά, η Υπουργική Απόφαση ορίζει, για τα μη εδωδιμα προϊόντα, τις απαραίτητες πληροφορίες που πρέπει να αναφέρουν τα προϊόντα στη συσκευασία τους ή σε πινακίδα σταθερά προσαρτημένη σε αυτά, οι οποίες πληροφορίες περιλαμβάνουν χαρακτηριστικά σχετικά με την αναγνώριση του προϊόντος (το όνομα, την καταχωρισμένη εμπορική επωνυμία ή εμπορικό σήμα και τη διεύθυνση του κατασκευαστή, την ονομασία πώλησης του προϊόντος, την ονομαστική ποσότητα του περιεχομένου, την ποιότητα, σύνθεση και άλλα χαρακτηριστικά), τη σήμανση ανάλογα με την ειδικότερη κατηγορία του προϊόντος (εναρμονισμένο, με πιστοποίηση CE, χημική ουσία ή άλλο προϊόν που χαρακτηρίζεται επικίνδυνο και έχει ειδική μεταχείριση και άλλα), τα έντυπα οδηγιών και εγγυήσεων και άλλα.

Όσον αφορά στοιχεία που περιέχουν χαρακτηριστικά ιχνηλασιμότητας, η Υπουργική Απόφαση ειδικότερα ορίζει, για τα προϊόντα εναρμονισμένου τομέα, ότι πρέπει να αναγράφουν αριθμό τύπου, παρτίδας ή σειράς ή όποιο άλλο στοιχείο επιτρέπει την ταυτοποίησή τους, και επιπλέον ορίζει την επισήμανση και τον τρόπο αναγραφής κωδικών αριθμών πάνω σε ειδικές κατηγορίες προϊόντων. Για παράδειγμα, στο άρθρο 53 αναφέρεται ο σωστός τρόπος αναγραφής των κωδικών αριθμών πάνω σε κοσμήματα και πολύτιμα μέταλλα, τα οποία πρέπει απαραίτητα να φέρουν τον κωδικό του κατασκευαστή και της περιεκτικότητας του προϊόντος στα αντίστοιχα μέταλλα (οι οποίοι κωδικοί με τη σειρά τους περιέχουν πληροφορίες, αντίστοιχα, για την έδρα του κατασκευαστή και το Επιμελητήριο στο οποίο ανήκει, το είδος του πολύτιμου μετάλλου, στοιχεία για την επεξεργασία του και άλλα).

#### **2.4.1. Επίπεδα συσκευασίας**

Ο κλάδος των συσκευασιών των προϊόντων περιλαμβάνει όλα τα υλικά, και τις διαφορετικές μορφές τους, που χρησιμοποιούνται στη συσκευασία, μεταφορά και αποθήκευση των εν λόγω προϊόντων. Η συσκευασία ενός αγαθού μπορεί να διακριθεί σε τρία είδη, την πρωτογενή, τη δευτερογενή και την τριτογενή (άρθρο 2 του ν. 2939/2001).

Η πρωτογενής συσκευασία ή αλλιώς συσκευασία πώλησης αποτελεί, όπως εύκολα συνάγεται, τη συσκευασία με την οποία οι καταναλωτές μπορούν να αγοράσουν ένα προϊόν. Αποτελεί την πρώτη βαθμίδα κάλυψης ενός αγαθού και μπορεί να λάβει πολλές μορφές, ανάλογα με το είδος του συσκευαζόμενου υλικού. Όσον αφορά τα τρόφιμα, οι πρωτογενείς συσκευασίες αποτελούν και την πρώτη βαθμίδα προστασίας του αγαθού απέναντι στους περιβαλλοντικούς κινδύνους αλλοίωσής του.

Είναι ειδικά διαμορφωμένες για να προστατεύουν το τρόφιμο και κατάλληλα σχεδιασμένες ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε τροφίμου. Για τα στέρεα τρόφιμα είναι συνήθως χάρτινες ή πλαστικές σακούλες ή κουτιά, ενώ για τα υγρά τρόφιμα υπάρχουν χάρτινα, πλαστικά και γυάλινα μπουκάλια ή χαρτοσυσκευασίες. Το είδος της πρωτογενούς συσκευασίας εξαρτάται επίσης από τους τρόπους φύλαξης του συγκεκριμένου τροφίμου, με τα προϊόντα ψυγείου ή κατάψυξης να συσκευάζονται σε πιο ανθεκτικές και μη διαβρώσιμες (στο κρύο νερό ή πάγο) συσκευασίες.

Παρά το γεγονός αυτό, υπάρχουν τρόφιμα που δεν συσκευάζονται σε πρωτογενείς συσκευασίες, όπως πολλά φρούτα και λαχανικά, καθώς και προϊόντα αρτοποιίας. Τα περισσότερα από αυτά πωλούνται είτε με αυτό τον τρόπο, είτε με τη χρήση δευτερευόντων συσκευασιών που λειτουργούν κυρίως ως συσκευασίες μεταφοράς.

Στα υπόλοιπα αγαθά οι πρωτογενείς συσκευασίες λαμβάνουν διάφορες μορφές. Για παράδειγμα, στα φάρμακα πρωτογενής συσκευασία μπορεί να θεωρηθεί είτε το blister που περιέχει τα χάπια είτε το κουτί που περιέχει τα blisters, το οποίο αποτελεί συνήθως και τη μονάδα πώλησης, είτε τα διαφόρων μορφών βαζάκια (γυάλινα ή πλαστικά) που περιέχουν τα υγρά παρασκευάσματα ή χάπια ή άλλες μορφές φαρμάκων. Αντίστοιχα, στους υπόλοιπους κλάδους αγαθών οι πρωτογενείς συσκευασίες μπορούν να λάβουν κάθε είδους μορφή (σακούλες, κουτιά, μπουκάλια), αλλά μπορεί και να μην υπάρχουν. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα περισσότερα ρούχα και γενικότερα είδη ένδυσης, εκτός από τα παπούτσια, αλλά και τα βιβλία, οι εφημερίδες και τα περιοδικά καθώς και άλλα προϊόντα τα οποία δεν έχουν πρωτογενή συσκευασία.

Οι πρωτογενείς συσκευασίες ,πέρα από το πρώτο στάδιο προστασίας των τροφίμων και των υπολοίπων αγαθών και τη διαμόρφωση των μονάδων πώλησης, χρησιμεύουν επίσης ως ενδεικτικά μέσα διαφόρων απαραίτητων πληροφοριών για το προϊόν. Στοιχεία που αναγράφονται πάνω στην πρωτογενή συσκευασία περιλαμβάνουν αναγνωριστικά στοιχεία του προϊόντος, όπως το όνομα, η μάρκα, η εταιρεία παραγωγής, ο τύπος του προϊόντος, κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (π.χ. μέγεθος, χρώμα), η ποσότητα που περιέχεται στη συσκευασία, η τιμή και η τιμή ανά κιλό, λίτρο ή τεμάχιο, ανάλογα με το προϊόν, και άλλα. Επιπλέον, στοιχεία που περιλαμβάνονται στην πρωτογενή συσκευασία και αφορούν την προστασία του προϊόντος και τους καταναλωτές είναι οι ημερομηνίες παραγωγής και λήξης, το batch number, οι ιδανικές συνθήκες διατήρησης και φύλαξης του προϊόντος, συστατικά που περιέχονται σε αυτό, ο βαθμός επικινδυνότητας, η χημική σύσταση για επικίνδυνα προϊόντα ή καθαριστικά, οδηγίες προσοχής και χρήσης για ηλεκτρονικά προϊόντα και προϊόντα με μπαταρίες, ενώ με τις τελευταίες εξελίξεις στις ευρωπαϊκές και διεθνείς νομοθεσίες οι συσκευασίες τροφίμων αναγράφουν πλέον και διατροφικές πληροφορίες για το προϊόν.

Στο πλαίσιο της ιχνηλασιμότητας, όλες οι πρωτογενείς συσκευασίες, λόγω του ότι αποτελούν και τις πρωτογενείς μονάδες λιανικής πώλησης των προϊόντων, περιλαμβάνουν τον βασικό κωδικό barcode που περιλαμβάνει την τιμή πώλησης του προϊόντος. Στο συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος τους, τα barcodes που εκτυπώνονται πάνω στις πρωτογενείς συσκευασίες είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς των παγκόσμιων κωδικών εμπορικών αγαθών (Global Trade Item Numbers, GTIN) και έτσι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε παγκόσμια κλίμακα στην αγορά τροφίμων. Για την Αμερική και την Ευρώπη αντίστοιχα, στις πρωτογενείς συσκευασίες χρησιμοποιούνται οι κώδικες UPS-12 και EAN-13 για την αποτύπωση των απαραίτητων πληροφοριών, χώρα – εταιρεία – μοναδικός κωδικός προϊόντος.

Τα προϊόντα που δεν έχουν πρωτογενή συσκευασία αναγράφουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και έχουν εκτυπωμένο τον γραμμωτό κώδικα (barcode) είτε πάνω στο ίδιο το προϊόν (όπως τα βιβλία), είτε πάνω σε κάποιο καρτελάκι ή αυτοκόλλητο (όπως τα ρούχα). Συνήθως τα προϊόντα που δεν έχουν πρωτογενή συσκευασία είναι πιο ανθεκτικά στις εξωτερικές συνθήκες και δεν απαιτούν την παροχή τόσων πολλών πληροφοριών προς τους καταναλωτές τους.

Η πρωτογενής συσκευασία συμπληρώνεται από τη δευτερογενή συσκευασία, στην οποία εντάσσεται και περιέχεται. Η δευτερογενής συσκευασία, από άποψη πωλήσεων, αποτελεί τη συσκευασία χονδρικής πώλησης ή διανομής στους λιανέμπορους και τα καταστήματα. Αντίστοιχα, από μεταφορική άποψη, η δευτερογενής συσκευασία αποτελεί έναν ενδιάμεσο τρόπο μεταφοράς μίας συγκεκριμένης ποσότητας πρωτογενών συσκευασιών/ προϊόντων, είτε προς ένα κατάστημα, είτε από την αποθήκη του καταστήματος προς το σημείο πώλησης, ράφι, πάγκο ή κρεμάστρα, εντός του καταστήματος. Είναι δυνατόν η δευτερογενής συσκευασία να μην αποτελεί αντικείμενο πώλησης αλλά μόνο διευκόλυνση μεταφοράς. Σε άλλες περιπτώσεις, όπου δεν

υπάρχουν πρωτογενείς συσκευασίες ή που αυτές ή τα προϊόντα είναι πολύ μικρές, οι δευτερογενείς συσκευασίες μπορούν να χρησιμεύσουν και ως μονάδες παρουσίασης ή τοποθέτησης των προϊόντων σε ένα κατάστημα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτής της περίπτωσης είναι οι τσίγλες και οι αναπτήρες σε ένα περίπτερο. Ανάλογα με το είδος της πρωτογενούς συσκευασίας αλλάζουν οι διαστάσεις και το είδος της δευτερογενούς συσκευασίας, ενώ μπορούν να προστεθούν και διαχωριστικά ή θήκες ανάλογα με την ανάγκη. Ειδικότερα, πρωτογενείς συσκευασίες όπως τα μπουκάλια έχουν συνήθως ειδικά χωρίσματα στο χαρτοκιβώτιο – δευτερογενή συσκευασία ή ειδικές θήκες, για να μην κινούνται ή να μην φθείρονται κατά τη μεταφορά τους, ενώ το μέγεθος των χαρτοκιβωτίων αλλάζει ανάλογα με το βάρος και την αξία των προϊόντων που περιέχονται σε αυτά.

Σε μερικές περιπτώσεις υπάρχει και ένα ενδιάμεσο στάδιο συσκευασίας, πριν τη δευτερογενή (ή ως αρχικό στάδιο αυτής), όταν τα προϊόντα είναι πολύ μικρού όγκου και άρα το χαρτοκιβώτιο που διευκολύνει τη μεταφορά τους περιλαμβάνει μη διαχειρίσιμη ποσότητα προϊόντων. Παρόμοια κατάσταση συναντάται και σε μερικά προϊόντα που δεν έχουν πρωτογενή συσκευασία. Τέτοιες περιπτώσεις αποτελούν τα μολύβια, οι μπαταρίες, οι τσίγλες, οι αναπτήρες και άλλα μικρού όγκου και βάρους προϊόντα. Οι δευτερογενείς συσκευασίες τους είναι σχετικά μικρά κουτιά που περιλαμβάνουν όμως αρκετές πρωτογενείς συσκευασίες ή προϊόντα και οι οποίες με τη σειρά τους συσκευάζονται σε μεγαλύτερα χαρτοκιβώτια. Αυτό παρατηρείται επίσης σε προϊόντα τα οποία πωλούνται σε δύο μορφές συσκευασιών (τόσο στην πρωτογενή τους συσκευασία όσο και σε μία ενδιάμεσου σταδίου συσκευασία με περισσότερα προϊόντα), όπως τα αναψυκτικά.

Σημαντικό όμως είναι και το υλικό της δευτερογενούς συσκευασίας καθώς, ενώ συνήθως το χαρτοκιβώτιο αποτελεί την πιο συνηθισμένη επιλογή, παρατηρούνται

διαφορές στα υλικά και την κατασκευή του κάθε χαρτοκιβωτίου, ανάλογα με το προϊόν που περιλαμβάνει. Ταυτόχρονα, υπάρχουν δευτερογενείς συσκευασίες κατασκευασμένες από άλλα υλικά, κάτι το οποίο εξαρτάται πλήρως από τα χαρακτηριστικά και τη φύση του κάθε προϊόντος.

Ο λόγος που τα χαρτοκιβώτια αποτελούν την πλειοψηφία των δευτερογενών συσκευασιών είναι επειδή είναι εύχρηστα, ανθεκτικά, ασφαλή και έχουν τη δυνατότητα να αναγράφουν αρκετές από τις ζητούμενες πληροφορίες για τα προϊόντα, τη φύση και της διαχείριση αυτών, στην επιφάνειά τους. Διαφοροποιήσεις μπορούν να παρατηρηθούν στο εσωτερικό των χαρτοκιβωτίων, με την ύπαρξη διαχωρισμάτων ή υποστηρικτικών πλαισίων, και στο εξωτερικό, με διάφορες ποιότητες και κατασκευές των τοιχωμάτων τους, επενδύσεις στις γωνίες ή τη βάση τους και άλλα. Το πάχος, ο αριθμός των στρώσεων κυματοειδών και ίσιων επιπέδων, η κατασκευή τους από ανακυκλωμένο ή πρωτογενές χαρτί είναι μερικά άλλα στοιχεία που μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με τις ανάγκες του προϊόντος, αλλά και τη στρατηγική του κατασκευαστή τους.

Αναφορικά με τις πληροφορίες που αναγράφονται πάνω στη δευτερογενή συσκευασία, αλλά και τις βασικές δυνατότητες ιχνηλασιμότητας αυτής, επίσης εξαρτώνται από τα προϊόντα που οι συσκευασίες αυτές μεταφέρουν και τις πληροφορίες που χρειάζεται να αναφέρονται σε αυτές. Μερικά από τα στοιχεία που μπορεί να περιλαμβάνονται και να σημειώνονται πάνω στα χαρτοκιβώτια, εκτός από τη σήμανση του προϊόντος που περιέχουν (όνομα, μάρκα, κ.λπ.), είναι η ποσότητα πρωτογενών συσκευασιών που περιλαμβάνονται, ειδικές συνθήκες φύλαξης, όπως λ.χ. «εύθραυστο» ή «προϊόν κατάψυξης», σήματα ως προς τη σωστή διαχείριση («μετακίνηση με προσοχή», «να μην αναποδογυρίζεται», κ.λπ.).

Βασικό στοιχείο ιχνηλασιμότητας είναι και εδώ το barcode, με τη διαφοροποίηση ότι υπάρχουν ειδικοί γραμμωτοί κώδικες για τα χαρτοκιβώτια, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να αποτυπώνουν περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τα μεταφερόμενα προϊόντα. Οι δύο βασικότεροι γραμμωτοί κώδικες για χαρτοκιβώτια είναι ο ITF-14 και ο EAN-128 (Bar Code Graphics, Inc., 2018).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, για το κάθε προϊόν δύναται να χρησιμοποιούνται όλες ή μερικές από τις μονάδες και τα επίπεδα συσκευασίας που αναλύουμε. Συνήθως όμως, τα περισσότερα προϊόντα, με εξαίρεση ογκώδη εμπορεύματα ή μικρές ποσότητες εμπορευμάτων, μεταφέρονται σε παλέτες. Η παλέτα αποτελεί την τριτογενή συσκευασία ενός αγαθού και ίσως το πιο συχνό μέσο μεταφοράς εμπορευμάτων, είτε εγχώρια, είτε διεθνώς. Η τριτογενής συσκευασία χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο στις μεταφορές χονδρικής ή στη μεταφορά υλικών σε μεγάλες ποσότητες, καθώς η συσκευασία των προϊόντων σε παλέτες έχει πλεονεκτήματα, τόσο διευκολύνοντας τη μεταφορά, όσο και ως προς την ασφάλεια, την ευκολία στον χειρισμό, την καταμέτρηση, την πιστοποίηση και έλεγχο των εμπορευμάτων και άλλα. Επιπλέον, λόγω της τυποποίησης των διαστάσεων των παλετών που χρησιμοποιούνται σε ολόκληρο τον κόσμο, είναι δυνατή η εύκολη διαχείριση των φορτίων, χωρίς ανάγκη για υπερβολική ροή πληροφοριών ανάμεσα στους συναλλασσομένους, από την αρχή της συνεργασίας.

Μερικά από τα κύρια χαρακτηριστικά της παλέτας είναι ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέσο καταμέτρησης, δεδομένων των σταθερών και προσυμφωνημένων διαστάσεων (μήκους, πλάτους και ύψους), με συνέπεια να συσκευάζεται πάνω στην κάθε παλέτα συγκεκριμένος αριθμός τεμαχίων προϊόντος. Ταυτόχρονα, η παλέτα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως μέσο αποθήκευσης των εμπορευμάτων στις κεντρικές αποθήκες, αντί να χρησιμοποιούνται οι πρωτογενείς ή δευτερογενείς συσκευασίες τους.



Τέλος, οι παλέτες χρησιμοποιούνται πολλές φορές και ως μονάδες πώλησης χονδρικής ανάμεσα στους προμηθευτές/ κατασκευαστές και τους εμπόρους/ πελάτες.

Οι παλέτες χρησιμοποιούνται ευρέως στις μεταφορές πολλών αγαθών και εμπορευμάτων, ενώ έχουν την ιδιότητα να φορτώνονται και να ξεφορτώνονται εύκολα από τα φορτηγά (είτε μεγάλα διεθνών μεταφορών, είτε μεσαία και μικρά αστικής μεταφοράς και διανομής), στο οποίο έχει βοηθήσει πολύ η τυποποίησή τους. Η τυποποίηση της παλέτας είναι ένα εργαλείο για τη σωστή αναφορά σε αυτές και τη δυνατότητα χρήσης τους συνδυαστικά και σε ευρεία ή και διεθνή κλίμακα. Η παλέτα χαρακτηρίζεται από τις διαστάσεις της (μήκος, πλάτος, ύψος) και ενώ το ύψος δεν είναι απαραίτητο να βρίσκεται σε συγκεκριμένα όρια, οι άλλες δύο διαστάσεις είναι συνήθως συγκεκριμένες, από 80 έως 120 εκατοστά. Η τυποποίηση των παλετών σε συγκεκριμένες διαστάσεις διευκολύνει το έργο των μεταφορέων ως προς την φόρτωση των φορτηγών και των αποθηκών, ενώ έχει επηρεάσει τις διαστάσεις των φορτηγών διεθνών μεταφορών (για τα οποία η χωρητικότητα μπορεί να μετρηθεί και σε παλέτες).

Ειδικότερα, για την χρήση των παλετών ως μονάδων πώλησης είναι δυνατή η έκδοση και χρησιμοποίηση ειδικών γραμμωτών κωδικών για την κάθε παλέτα, ανάλογα με το είδος και τα προϊόντα που φέρει. Το κάθε barcode της παλέτας είναι μοναδικό για το είδος και τον αριθμό προϊόντων που περιέχει και λειτουργεί ακριβώς με τον ίδιο τρόπο που λειτουργούν και τα barcodes των δευτερογενών συσκευασιών. Οι πληροφορίες που περιέχει το barcode της παλέτας είναι σίγουρα ο κωδικός και το πλήθος των εμπορευμάτων που περιέχονται σε αυτήν (είτε σε μορφή πρωτογενών είτε σε μορφή δευτερογενών συσκευασιών). Ανάλογα με το είδος του προϊόντων, οι παλέτες περιέχουν ακόμα πληροφορίες όπως η ημερομηνία παραγωγής ή λήξης των προϊόντων, το batch number και άλλα. Η αναγραφή των πληροφοριών αυτών μπορεί να γίνει με δύο τρόπους, είτε με τη χρήση διαφόρων κωδικών barcodes και διαφορετικά επιθέματα

μπροστά ανάλογα με το είδος της πληροφορίας ή με τη χρήση ενός μοναδικού γραμμωτού κώδικα που περιλαμβάνει όλες τις πληροφορίες μαζί. Όταν οι παλέτες χρησιμοποιούνται ως μέσα μεταφοράς και αποθήκευσης, είναι δυνατή η ένταξη όλων αυτών των πληροφοριών πάνω σε διαφορετικά barcode στην ετικέτα της παλέτας μαζί με τον αριθμό SSCC (Serial shipping container code). Αντίθετα, όταν οι παλέτες αποτελούν εμπορεύσιμες μονάδες και πωλούνται ως έχουν, είναι δυνατή η καταγραφή ενός μοναδικού barcode, στο οποίο αναγράφονται όλες οι σχετικές πληροφορίες και άρα δεν είναι απαραίτητη η χρήση των υπόλοιπων κωδικών. Σημαντική διαφορά αποτελεί ότι, για είναι πρακτική η χρήση ενός μοναδικού κώδικα για κάθε παλέτα, οι παλέτες πρέπει να αποτελούνται πάντα από τον ίδιο αριθμό προϊόντων, τα ίδια προϊόντα, με το ίδιο βάρος, κ.λπ. Εάν αυτό δεν συμβαίνει, τότε η έκδοση μοναδικών κωδικών για κάθε παλέτα καταλήγει ασύμφορη και χρονοβόρα.

Τα παραπάνω αποτελούν τα βασικά επίπεδα συσκευασίας των αγαθών που μεταφέρονται και πωλούνται στις αγορές ανά τον κόσμο. Το πρωτογενές και δευτερογενές επίπεδο αποτελούν κατά κύρια βάση τις μονάδες πώλησης, ενώ το τριτογενές επίπεδο αποτελεί κυρίως μονάδα μεταφοράς από τις διάφορες αποθήκες και εργοστάσια προς τα κέντρα πώλησης. Όμως, τα τελευταία χρόνια, οι αγορές αναπτύσσονται και συνδέονται ακόμη περισσότερο σε μία διεθνή αγορά. Το εμπόριο αποκτά επίσης διεθνή χαρακτήρα και στοχεύει στην ολοένα αυξανόμενη μεταφορά αγαθών από τους παραγωγούς προς τους καταναλωτές σε όλο τον κόσμο.

Για την ικανοποίηση της ανάγκης σε μεταφορικό έργο των διεθνών αγορών δεν είναι δυνατή η χρήση παλετών για όλα τα αγαθά, ενώ η μεταφορά πολλών ευάλωτων εμπορευμάτων (όπως φρούτα και άλλα τρόφιμα) δυσκολεύεται από τις συνθήκες και τους χρόνους ταξιδιού των διεθνών μεταφορών. Για τον λόγο αυτό, μπορούμε να ορίσουμε και ένα τέταρτο επίπεδο συσκευασίας, το οποίο δεν αποτελεί μονάδα αγοράς,

αλλά μόνο μονάδα μεταφοράς, είτε εγχώρια οδικά για μεγάλες αποστάσεις, είτε διεθνώς με τα περισσότερα μέσα μεταφοράς εμπορευμάτων (θαλάσσιες, εσωτερικής ναυσιπλοΐας, οδικές, σιδηροδρομικές). Αυτό το επίπεδο είναι το εμπορευματοκιβώτιο (container). Τα εμπορευματοκιβώτια έχουν πολλά πλεονεκτήματα, όπως αυξημένη ασφάλεια φορτίου, ιδιαίτερη ευκολία μεταφοράς, κυρίως μαζικά με πλοία, σιδηρόδρομο ή εμπορικά αεροσκάφη, αλλά και μεμονωμένα, με φορηγά οχήματα.

Όπως και με τις παλέτες, έτσι και με τα εμπορευματοκιβώτια, η τυποποίηση παίζει σημαντικό ρόλο στη διευθέτηση του χώρου και τη φόρτωση, ιδίως των πλοίων, αλλά και των άλλων διαθέσιμων μεταφορικών μέσων. Τα εμπορευματοκιβώτια χωρίζονται σε 3 βασικές μεγάλες κατηγορίες, αν και πολλές περιοχές χρησιμοποιούν και άλλους τύπους για τις περιφερειακές μεταφορές τους. Οι 3 κύριοι τύποι είναι τα 20ft, 40ft και 45ft, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν το μήκος των κιβωτίων σε πόδια. Τα ειδικότερα χαρακτηριστικά των εμπορευματοκιβωτίων διευκρινίζονται από τον οργανισμό για την τυποποίηση ISO και περιγράφονται στα ανάλογα πρότυπα (ISO 668:2013, ISO 1496-1:2013). Τα εμπορευματοκιβώτια διακρίνονται επίσης ανάλογα με τις δυνατότητες και την κατασκευή τους, καθώς έχουν κατασκευαστεί ειδικά εμπορευματοκιβώτια για τις ευάλωτες ομάδες εμπορευμάτων, ελεγχόμενης θερμοκρασίας (όπως reefer – refrigerated container), εύκολης πρόσβασης για δύσκολα στη μετακίνηση εμπορεύματα (rolling-floor containers, open-top and open-side containers) και άλλων ειδών.

#### **2.4.2. Εφαρμογές ιχνηλασιμότητας – RFID**

Εάν η τεχνολογία Γραμμωτού Κώδικα (Barcode) αποτελεί τον πρώτο σταθμό των τεχνολογιών των εφαρμογών ιχνηλασιμότητας, τότε η τεχνολογία Ραδιοσυχνικής Αναγνώρισης (Radio Frequency Identification), αποτελεί τον δεύτερο, πιο ανεπτυγμένο σταθμό. Ενώ τα barcodes έχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης και ανάκτησης

συγκεκριμένου μεγέθους πληροφοριών και αντιμετωπίζουν προβλήματα όσον αφορά τη δημιουργία, την καταγραφή, την εκτύπωση και την ανάγνωση των πληροφοριών αυτών, τα RFID επιτρέπουν την καταγραφή περισσότερων πληροφοριών, με πιο ανθεκτικό τρόπο, ενώ επιπλέον μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφορετικοί τύποι RFID ετικετών (RFID tags) ανάλογα με την απαιτούμενη χρήση. Ένα σημαντικό πλεονέκτημα των RFID ετικετών έναντι των barcode είναι η δυνατότητά τους να αλλάζουν τις πληροφορίες που περιέχουν χωρίς να είναι απαραίτητη η καταστροφή της ετικέτας και η εκτύπωση νέας.

Οι ετικέτες RFID έχουν διαφορετικούς τύπους, τόσο ανάλογα με το επίπεδο συχνοτήτων που χρησιμοποιούν, όσο και με την μορφή και χρήση τους. Οι βασικοί τύποι ετικετών είναι οι υψηλής συχνότητα (UHF) και οι χαμηλής συχνότητας (LF), ενώ οι ετικέτες παρουσιάζουν τη δυνατότητα να είναι εκτυπώσιμες τόσο σε χαρτί, όσο και σε πλαστικό ή μέταλλο, κάνοντας τη χρήση τους και την επικόλληση πάνω στο προϊόν ή συσκευασία πολύ εύκολη (Weinstein, 2005).

Ανάλογα με τη χρήση τους, οι ετικέτες RFID μπορούν να χωριστούν στις παρακάτω βασικές κατηγορίες (Κβασνιάκ, 2017):

- 1) Παθητικές (Passive)
- 2) Ενεργητικές (Active)
- 3) Ημι-παθητικές ή ημι-ενεργητικές (Semi-passive or semi-active)
- 4) Αναγνώσιμες (μόνο αναγνώσιμες) (Read Only)
- 5) Μίας εγγραφής – πολλών αναγνώσεων (Write Once Read Many)
- 6) Επανεγγράψιμες (Read – Write)
- 7) Υποβοηθούμενες από μπαταρία (Battery Assisted)

και άλλες.

Αυτές οι κατηγορίες εξετάζονται και διαχωρίζονται ανάλογα με τη χρήση και τα λόγω αυτής απαιτούμενα χαρακτηριστικά για τις ετικέτες. Συνεπώς, μία ετικέτα η οποία χρειάζεται να αποθηκεύσει μόνο ένα στατικό αριθμό και είδος πληροφοριών και δεν απαιτείται επανεγγραφή, μπορεί να είναι μόνο αναγνώσιμη (Read Only), κάτι το οποίο μειώνει το κόστος της. Αντίθετα, εάν μία ετικέτα απαιτείται να επανεγγραφεται τότε χρειάζεται να είναι επανεγγράψιμη (Write Once Read Many). Οι ενεργές ετικέτες (Active), οι οποίες είναι πιο ακριβές από τις Παθητικές (Passive), τροφοδοτούνται από τη μπαταρία, ενώ οι παθητικές ετικέτες τροφοδοτούνται μόνο από τα κύματα που λαμβάνουν από τον αναγνώστη. Επομένως, οι ενεργές μπορούν να έχουν μεγαλύτερη εμβέλεια. Λόγω του κόστους και των χαρακτηριστικών τους, οι ενεργές ετικέτες και οι ημι-ενεργές χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο σε προϊόντα μεγαλύτερης αξίας, τα οποία χρειάζονται απομακρυσμένο έλεγχο και συνεχή παρακολούθηση. Αντίθετα, οι παθητικές ετικέτες χρησιμοποιούνται κυρίως σε προϊόντα χαμηλότερης αξίας και εφαρμογές ασφάλειας και ελέγχου εισόδου (Weinstein, 2005, Κβασνιάκ, 2017, Ζαχαρόπουλος, 2015).

Τα συστήματα RFID αποτελούνται από δύο τμήματα, τις ετικέτες και τους αναγνώστες. Οι ετικέτες αναφέρθηκαν παραπάνω ως προς τα χαρακτηριστικά τους, ενώ οι αναγνώστες αποτελούν τη σύνδεση των ετικετών με το σύστημα της κάθε επιχείρησης ή δικτύου. Οι αναγνώστες είναι συσκευές ανάγνωσης των πληροφοριών που αποθηκεύονται μέσα στις ετικέτες και η λειτουργία τους περιλαμβάνει την αποστολή των ραδιοκυμάτων προς τις ετικέτες, τη λήψη από τις τελευταίες κυμάτων με τις κωδικοποιημένες πληροφορίες, τη μετάφραση των κυμάτων σε πληροφορίες μέσω του αντίστοιχου λογισμικού και την προβολή/ αποστολή των πληροφοριών αυτών σε κάποια μονάδα output προς τον τελικό χρήστη (π.χ. οθόνη υπολογιστή).

Οι ετικέτες και οι αναγνώστες πρέπει να είναι ρυθμισμένοι στην ίδια συχνότητα ραδιοκυμάτων, η οποία αλλάζει ανάλογα με τη χώρα ή την ήπειρο, κάνοντας τις ετικέτες RFID μη διεθνείς ως προς τη χρήση τους. Επιπλέον, η επιλογή της συχνότητας των ραδιοκυμάτων στα οποία θα λειτουργούν οι ετικέτες εξαρτάται και από τη χρήση της ετικέτας, με τις ετικέτες χαμηλών συχνοτήτων να είναι κατάλληλες για ζώα και προϊόντα με μεγάλη περιεκτικότητα σε νερό (όπως τα φρούτα), τις υψηλές συχνότητες να είναι πιο κατάλληλες για μεταλλικά αντικείμενα και τις υπέρ-υψηλές συχνότητες να είναι πλέον κατάλληλες για χρήση σε παλέτες, σε αποθήκες που απαιτούν μεγάλες σχετικά αποστάσεις ανάγνωσης.

## **2.5. Σημασία της ιχνηλασιμότητας**

Η ιχνηλασιμότητα συσκευασιών συνδέεται εξ ορισμού με την ιχνηλασιμότητα προϊόντων, ως ένα έξτρα επίπεδο ασφάλειας της ποιότητας, της σωστής διαχείρισης και της αυθεντικότητας των προϊόντων, ενώ υποστηρίζει τη διαδικασία της ιχνηλασιμότητας, όταν αυτή δεν είναι δυνατή σε επίπεδο προϊόντων. Η σημασία λοιπόν της ιχνηλασιμότητας συσκευασιών δεν έγκειται μόνο στο γεγονός ότι υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης και καταγραφής της γεωγραφικής θέσης ενός προϊόντος καθ' όλη την εφοδιαστική του αλυσίδα.

Αντιθέτως, με τη χρήση της ιχνηλασιμότητας της συσκευασίας, σε όλα της τα επίπεδα, είναι δυνατή πλέον η καταγραφή και άλλων δεδομένων σχετικά με τη μεταφορά και αποθήκευση ενός προϊόντος, όπως η θερμοκρασία και άλλα χαρακτηριστικά για ευαίσθητα προϊόντα, τα σημεία μεταφοράς και αλλαγής μεταφορικού μέσου, οι άνθρωποι που το χειρίστηκαν κ.ο.κ.

Αυτά γίνονται δυνατά κυρίως γιατί μέσω της ιχνηλασιμότητας των συσκευασιών δεν είναι πλέον απαραίτητο να ελέγχεται κάθε ένα ξεχωριστό προϊόν. Η ομαδοποίηση

προϊόντων, είτε μέσω της συσκευασίας τους σε ένα ανώτερο επίπεδο, όπως π.χ. παλέτα ή εμπορευματοκιβώτιο, ή μέσω του χειρισμού διαφόρων ομάδων προϊόντων, π.χ. κάθε batch number, με παρόμοιο τρόπο, εξυπηρετεί στη μείωση του χρόνου και της προσπάθειας που απαιτείται για την ιχνηλασιμότητα ενός μεγάλου αριθμού προϊόντων. Τα στοιχεία της διεθνούς βιβλιογραφίας σχετικά με την ιχνηλασιμότητα συσκευασιών τείνουν να εντοπίσουν περισσότερους από ένα τομείς για τους οποίους η περαιτέρω ανάπτυξή της είναι κρίσιμη στη σημερινή αγορά. Ειδικότερα, η έρευνα των Purkayastha, Biswal & Saha (2017) εξέτασε τη χρήση των κοινών εργαλείων ιχνηλασιμότητας συσκευασιών, όπως τα barcodes και τα RFID tags, ως προς τη χρήση τους σε έξυπνες συσκευασίες τροφίμων. Με κατάλληλη επεξεργασία και κατασκευή, τόσο τα barcodes όσο και οι ετικέτες RFID και άλλα κομμάτια της συσκευασίας (όπως το προστατευτικό φιλμ) λειτούργησαν ως ένα συνολικό σύστημα προστασίας του καταναλωτή και ειδοποίησης του σε περιπτώσεις όπου τα τρόφιμα είχαν μολυνθεί ή δεν ήταν κατάλληλα για κατανάλωση. Τα εργαλεία της ιχνηλασιμότητας λειτούργησαν σε αυτήν την έρευνα ως μηχανισμοί ελέγχου και προειδοποίησης των καταναλωτών/ χρηστών για την ποιότητα του προϊόντος, χωρίς να είναι απαραίτητο το άνοιγμα της συσκευασίας του (Purkayastha, Biswal & Saha, 2017).

Επιπλέον, έρευνες έχουν ασχοληθεί με το ζήτημα της αποτελεσματικής ιχνηλασιμότητας τροφίμων, μερικών από τα οποία, όπως το κρέας, είναι πολύ δύσκολο να εντοπιστούν και να αναγνωριστούν (track and trace) χωρίς τη βοήθεια υλικών συσκευασίας (Mousavi et al., 2002).

Ένα επίσης σημαντικό τμήμα της βιβλιογραφίας εξετάζει και αναλύει τις έξυπνες συσκευασίες και πως αυτές μπορούν να βοηθήσουν τόσο τον ποιοτικό έλεγχο όσο και την ιχνηλασιμότητα των προϊόντων που περιέχουν (Kerry, 2012, Realini & Marcos, 2014).

Έρευνες έχουν επίσης δείξει ότι η ανάπτυξη της ιχνηλασιμότητας δεν αυξάνει τα πραγματικά κόστη μιας επιχείρησης, κυρίως λόγω του αυξημένου κέρδους από την εφαρμογή της και των δυνατοτήτων που δίνει για μείωση του κόστους εντοπισμού και ανάχνευσης της προέλευσης των προϊόντων, υλικών και εμπορευμάτων σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας (Bechini, Cimino, Marcelloni, & Tomasi, 2008).



### **3. Ερευνητικό Μέρος**

Το δεύτερο τμήμα της μελέτης καλύπτει το ερευνητικό κομμάτι, δηλαδή την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας που πραγματοποιήθηκε για την ιχνηλασιμότητα των συσκευασιών στην ελληνική αγορά. Το ερευνητικό τμήμα στηρίχθηκε σε πρωτογενή και δευτερογενή έρευνα για την καλύτερη διερεύνηση του φαινομένου της ιχνηλασιμότητας στον κλάδο της συσκευασίας. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε δευτερογενής έρευνα για την εύρεση στοιχείων για τον κλάδο της συσκευασίας και παλαιότερων μελετών για τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που χρησιμοποιούνται. Επιπλέον, για την καλύτερη διερεύνηση του θέματος των συστημάτων ιχνηλασιμότητας και λόγω των λίγων διαθέσιμων στοιχείων για αυτά που βρέθηκαν στις πηγές αναζήτησης, πραγματοποιήθηκε και μία πρωτογενής έρευνα, με βάση τις συνεντεύξεις με ελληνικές επιχειρήσεις του κλάδου της συσκευασίας. Τα αποτελέσματα και των δύο ερευνών δίνονται στο παρακάτω κεφάλαιο.

#### **3.1. Μεθοδολογία**

Το σύστημα ιχνηλασιμότητας των συσκευασιών αλλά και των προϊόντων σε μία αγορά είναι αρκετά δύσκολο να μετρηθεί ποσοτικά, καθώς δεν έχουν δημιουργηθεί ακόμα τα κατάλληλα στατιστικά μεγέθη για την τήρηση αυτών των πληροφοριών και τη δημιουργία των ανάλογων βάσεων δεδομένων. Κυρίως αναφορικά με την ελληνική αγορά, ελάχιστα στοιχεία εμφανίζονται στα ακαδημαϊκά περιοδικά για τη μελέτη και την ανάλυση των τεχνικών και εφαρμογών ιχνηλασιμότητας στις ελληνικές επιχειρήσεις όλων των κλάδων.

Λόγω λοιπόν αυτών των περιορισμών στα διαθέσιμα ποσοτικά στοιχεία, επιλέχθηκε η ποιοτική έρευνα ως μεθοδολογία της διπλωματικής εργασίας, με κύριο κριτήριο την εξαγωγή στοιχείων για τη σύγχρονη κατάσταση του κλάδου των υλικών συσκευασίας σχετικά με την ιχνηλασιμότητα και την ποιοτική εξέταση των παραγόντων που την

επιηρεάζουν. Επιπλέον στοιχείο της μεθοδολογίας είναι η συγκέντρωση στοιχείων και απόψεων από τον κλάδο σχετικά τόσο με τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι επιχειρήσεις στην ιχνηλασιμότητα των υλικών συσκευασίας, όσο και των μελλοντικών εξελίξεων στον κλάδο, των επιπλέον εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν στο μέλλον ή που χρειάζονται να αναπτυχθούν για να βελτιωθεί η αποδοτικότητα της ιχνηλασιμότητας.

Η προσέγγιση των επιχειρήσεων εντός του κλάδου της παραγωγής συσκευασιών ως προς τις συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του Συνδέσμου Βιομηχανιών Παραγωγής Υλικών Συσκευασίας (ΣΥΒΗΠΥΣ), οι υπεύθυνοι του οποίου πρότειναν και έδωσαν πληροφορίες σχετικά με επιχειρήσεις που θα ενδιαφέρονταν να συμμετάσχουν στην έρευνα, ενώ παράλληλα διευκολύνθηκε και η επικοινωνία με τις επιχειρήσεις αυτές.

Σημαντικό σημείο που πρέπει να τονιστεί είναι ότι η ερευνήτρια επικοινωνήσε με αρκετούς υπεύθυνους των κλάδων της ιχνηλασιμότητας συσκευασιών αλλά μόνο ένα μικρό μέρος αυτών ήταν διαθέσιμοι για συνέντευξη στο διαθέσιμο χρονικό διάστημα. Οι συνεντεύξεις, λοιπόν, ήταν εθελοντικού χαρακτήρα και μικρής χρονικής διάρκειας, έτσι ώστε να είναι πιο ελκυστικές στους υπευθύνους που αναζητήθηκαν, ενώ δόθηκε η επιλογή της ανωνυμίας των υπευθύνων και των εταιρειών τους, εάν το ήθελαν.

### **3.2. Σκοπός**

Η παρούσα έρευνα έχει ως κύριο σκοπό της να εξετάσει και να παρουσιάσει τις συνθήκες που επικρατούν στον κλάδο των υλικών συσκευασίας όσον αφορά τα συστήματα ιχνηλασιμότητας, τις πρακτικές που ακολουθούνται και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται. Για την πραγματοποίηση της έρευνας επιλέχθηκε ο κλάδος των βιομηχανιών υλικών συσκευασίας, τόσο λόγω των πολλαπλών επιπέδων και της

ιδιαίτερης σύνδεσης που υπάρχουν ανάμεσα στην ιχνηλασιμότητα και τα υλικά συσκευασίας, αλλά και επειδή ο κλάδος παρουσιάζει ενδιαφέρον στην ελληνική αγορά, με την καθαρά εξαγωγική του φύση.

Επιπλέον, ήταν αναγκαίο να επιλεγεί ένας μόνο κλάδος για την διερεύνηση της ιχνηλασιμότητας, καθώς οι στόχοι των εταιρειών ενός κλάδου είναι παρόμοιοι και μέσα σε έναν κλάδο είναι πιο εύκολη και δυνατή η σύγκριση των διαφόρων πρακτικών που χρησιμοποιούνται, αντί να συγκρίνονται διαφορετικοί κλάδοι με διαφορετικούς στόχους και ιδιαιτερότητες.

Φυσικά, λόγω της επιλογής ενός μόνο κλάδου, υπήρξε περιορισμός στη δυνατότητα εύρεσης πολλών συμμετεχόντων και στη γενίκευση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων που θα εξαχθούν.

### **3.3. Εργασία**

Βασικό εργαλείο της ποιοτικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε υπήρξε η συνέντευξη με υπεύθυνους του κλάδου της ιχνηλασιμότητας των υλικών συσκευασίας για την αποτύπωση των απόψεών τους σχετικά με το ζήτημα αυτό και των προβλημάτων που εκείνοι αντιμετωπίζουν στην καθημερινότητα τους.

Οι συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν σχεδιάστηκαν με τη μορφή των ημιδομημένων συνεντεύξεων, δηλαδή είχαν κάποιες βασικές ερωτήσεις προδιατυπωμένες, αλλά στηρίχθηκαν για το συνολικό χρονικό διάστημα στις πληροφορίες που συλλέγονταν από τους συνεντευξιαζόμενους και η δομή τους δεν τηρήθηκε αυστηρά. Πλάνο των ερωτήσεων, οι οποίες αποτέλεσαν τον κορμό της συνέντευξης παρατίθεται στο παράρτημα Α.

Σχετικά με την ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν από τις συνεντεύξεις, αυτή ακολούθησε περισσότερο ποιοτικές μεθόδους ανάλυσης των δεδομένων που δόθηκαν

από τους υπευθύνους και επικεντρώθηκε στην παράθεση, σύμπτυξη και εξήγηση των στοιχείων που δόθηκαν στις συνεντεύξεις από τους υπεύθυνους της ιχνηλασιμότητας.

### **3.4. Περιορισμοί**

Βασικός περιορισμός της έρευνας είναι το πολύ μικρό δείγμα συμμετεχόντων που συγκεντρώθηκε για την πραγματοποίησή της. Ο κυριότερος λόγος αυτού του περιορισμού ήταν η πολύ χαμηλή ανταπόκριση στην εκδήλωση ενδιαφέροντος για συνέντευξη που έστειλε η ερευνήτρια, καθώς και ο περιορισμός του διαθέσιμου χρονικού διαστήματος της έρευνας. Μεγαλύτερο διαθέσιμο χρονικό περιθώριο για την επίτευξη και πραγματοποίηση της έρευνας μπορεί να είχε ως αποτέλεσμα μεγαλύτερο δείγμα εταιρειών και υπευθύνων για την ιχνηλασιμότητα των υλικών συσκευασίας. Παρά το γεγονός αυτό, το υλικό που συλλέχθηκε από την έρευνα κρίθηκε επαρκές για την πραγματοποίησή της και την εξαγωγή ενός πρώτου συμπεράσματος για την κατάσταση της ελληνικής αγοράς όσον αφορά την ιχνηλασιμότητα.

Περαιτέρω έρευνες είναι αναγκαίες για την ειδικότερη εξέταση του ζητήματος της ιχνηλασιμότητας, είτε χρησιμοποιώντας ποιοτικά στοιχεία αλλά μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων, είτε άλλα εργαλεία όπως ερωτηματολόγιο, κάτι το οποίο εξετάστηκε για την παρούσα έρευνα αλλά κρίθηκε μη πραγματοποιήσιμο, λόγω του χρόνου που χρειάζεται η κατασκευή ερωτηματολογίου και του αρκετά υψηλότερου επιπέδου δυσκολίας του, σε σχέση με την παρούσα διπλωματική εργασία. Τέλος, μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν, εάν έχουν την δυνατότητα, και ποσοτικά στοιχεία για την εξαγωγή ακόμα ειδικότερων, καλύτερων και πιο αντικειμενικών δεδομένων, αναλύσεων και συμπερασμάτων για την χρήση της ιχνηλασιμότητας συσκευασιών στην ελληνική αγορά.

#### **4. Αποτελέσματα**

Η παρούσα διπλωματική έχει ως στόχο την εξέταση των εφαρμογών της ιχνηλασιμότητας υλικών συσκευασίας και συσκευασιών κυρίως στην ελληνική αγορά, εξετάζοντας τόσο τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται, τις εφαρμογές και τα εργαλεία που επιλέγονται για την βελτιστοποίηση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας, όσο και τα προβλήματα που αντιμετωπίζονται και τις μελλοντικές λύσεις που προτείνονται για αυτά.

Η σημερινή κατάσταση στην ελληνική αγορά, όσον αφορά την μελέτη και τις εφαρμογές της ιχνηλασιμότητας των υλικών συσκευασίας, στηρίζεται κυρίως στα πρώτης γενιάς συστήματα ιχνηλασιμότητας, δηλαδή σε σειριακούς αριθμούς και barcodes. Η χρήση τους είναι εκτεταμένη, ενώ έχουν αναπτυχθεί συστήματα ιχνηλασιμότητας για τη διατήρηση, επεξεργασία, ανίχνευση και ανάκληση όλων των πληροφοριών των συσκευασιών, είτε μηχανογραφημένα, με τη βοήθεια λογισμικών προγραμμάτων, είτε μη μηχανογραφημένα.

Λιγότερο έως καθόλου εμφανίζουν χρήση οι τεχνικές ιχνηλασιμότητας επόμενης γενιάς, όπως τα RFID tags ή τα μη γραμμικά barcodes, όπως αναμενόταν.

Οι βασικότεροι σκοποί των επιχειρήσεων που ασχολούνται με τα υλικά συσκευασίας, σχετικά με τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που αναπτύσσουν, είναι η δυνατότητα ανίχνευσης της συγκεκριμένης παρτίδας υλικών που στάλθηκε σε κάποιον πελάτη και βρέθηκε να μην ανταποκρίνεται 100% στις ανάγκες του, καθώς και η δυνατότητα διατήρησης αρχείων για ειδικές παρτίδες προϊόντων.

Όπως έγινε εμφανές και από την ανάλυση της βιβλιογραφίας, η ιχνηλασιμότητα των υλικών συσκευασίας έχει ως κυρίαρχο κίνητρο τη δυνατότητα ανάκλησης εν δυνάμει μη ασφαλών υλικών, στις περιπτώσεις που ελαττώματα στα υλικά συσκευασίας μπορούν να προκαλέσουν αλλοίωση στα προϊόντα που συσκευάζουν. Κάτι τέτοιο όμως

δεν είναι πολύ συχνό φαινόμενο πλέον, καθώς το μεγαλύτερο μέρος του κλάδου έχει πιστοποιήσεις ποιότητας ειδικά για τέτοιες χρήσεις, όπως τα ISO 9000, ISO 22000, BRC, FSC πιστοποιητικά. Επομένως, η ιχνηλασιμότητα των υλικών συσκευασίας αποτελεί ένα διατηρήσιμο αρχείο πληροφοριών και ένα κομμάτι των πληροφοριακών συστημάτων της εφοδιαστικής αλυσίδας των επιχειρήσεων (είτε μηχανογραφημένο είτε όχι), χωρίς να τίθεται ιδιαίτερα συχνά, λόγω της ιδιαίτερα υψηλής αποδοτικότητας των συστημάτων που χρησιμοποιούνται, ζήτημα ανάκλησης των υλικών.

Παρά τα παραπάνω στοιχεία, η άποψη ότι τα συστήματα ιχνηλασιμότητας δεν είναι τόσο σοβαρά ή δεν απασχολούν ιδιαίτερα τις ελληνικές επιχειρήσεις του κλάδου, θα ήταν λανθασμένη. Αντιθέτως, πολλές ελληνικές επιχειρήσεις αποτελούν πρωτοπόρους του κλάδου στην ιχνηλασιμότητα των υλικών τους και ακολουθούν όλους τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς και τα διεθνή πρότυπα για τα συστήματά τους, σε βαθμό που πολλές φορές δεν είναι αξιοποιήσιμα από τους πελάτες τους.

Ειδικότερα, λόγω του μεγάλου εξαγωγικού χαρακτήρα της ελληνικής αγοράς υλικών συσκευασίας, οι απαιτήσεις και κατά συνέπεια τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που έχουν αναπτύξει οι ελληνικές επιχειρήσεις αντικατοπτρίζουν τις ανάγκες και τις απαιτήσεις της διεθνούς αγοράς για αυτά τα υλικά και όχι των τοπικών ελληνικών βιομηχανιών.

Εξετάζοντας τη διττή όψη της ιχνηλασιμότητας των υλικών συσκευασίας, τον εντοπισμό (track) και την ανάχνευση (trace), οι ελληνικές επιχειρήσεις υλικών συσκευασίας δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στον τομέα της ανάχνευσης, κυρίως λόγω του ότι τα υλικά συσκευασίας εντοπίζονται “προς τα μπροστά” από τους εμπόρους των έτοιμων προϊόντων. Ο εντοπισμός και η ανάχνευση ακολουθούν το ίδιο σύστημα και χρησιμοποιούν παρόμοια δεδομένα, οπότε δεν είναι αλληλοαποκλειόμενα.

#### **4.1. Ελληνική αγορά**

Η ελληνική αγορά που χρησιμοποιεί στοιχεία ιχνηλασιμότητας περιλαμβάνει σχεδόν όλες τις βιομηχανικές επιχειρήσεις και όλες τις μεγάλες εμπορικές επιχειρήσεις, με τον ένα ή με τον άλλο τρόπο. Η ιχνηλασιμότητα είναι απαραίτητη στην σημερινή οικονομία και μπορεί να επιφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα σε μία επιχείρηση.

Η ελληνική αγορά στον κλάδο των υλικών συσκευασίας απαρτίζεται από πολλές επιχειρήσεις βιομηχανικού χαρακτήρα, παραγωγούς υλικών συσκευασίας, αλλά και επιχειρήσεις στον τομέα της κατασκευής και εμπορίας μηχανών συσκευασίας, μηχανημάτων σχετικών με τον κλάδο, προώθησης της συσκευασίας και άλλων.

Σύμφωνα με στοιχεία του Συνδέσμου Βιομηχανιών Παραγωγής Υλικών Συσκευασίας (ΣΥΒΙΠΥΣ), ο κλάδος δραστηριοποιείται σε όλους τους τομείς της συσκευασίας, και ειδικότερα στην παραγωγή υλικών συσκευασίας από χαρτί/ χαρτόνι, γυαλί, ξύλο, μέταλλο, πλαστικό, εύκαμπτα σύνθετα υλικά και φυσικά υλικά, συμπεριλαμβανομένης της εκτύπωσης των συσκευασιών, ενώ επίσης σημαντικές επιχειρήσεις του κλάδου είναι αυτές που “κατασκευάζουν μηχανές και όργανα συσκευασίας, σχεδιαστές-δημιουργοί συσκευασιών, εταιρείες που συσκευάζουν φασόν και εταιρείες και οργανισμοί που προβάλλουν τη συσκευασία”.

Ο Σύνδεσμος καταρτίζει και μελέτες σχετικά με τον κλάδο και τις περίπου 200 επιχειρήσεις που τον απαρτίζουν, και που δραστηριοποιούνται στον ελλαδικό χώρο. Ο κλάδος των υλικών συσκευασίας εμφανίζεται κερδοφόρος για το 2013, μετά τις ζημιές που είχε καταγράψει το 2012 στην αντίστοιχη έκθεση του Συνδέσμου, κάτι το οποίο εν μέσω οικονομικής κρίσης αποτελεί πολύ θετικό στοιχείο για την πορεία του (Στασινόπουλος & Μέλλιος, 2014).

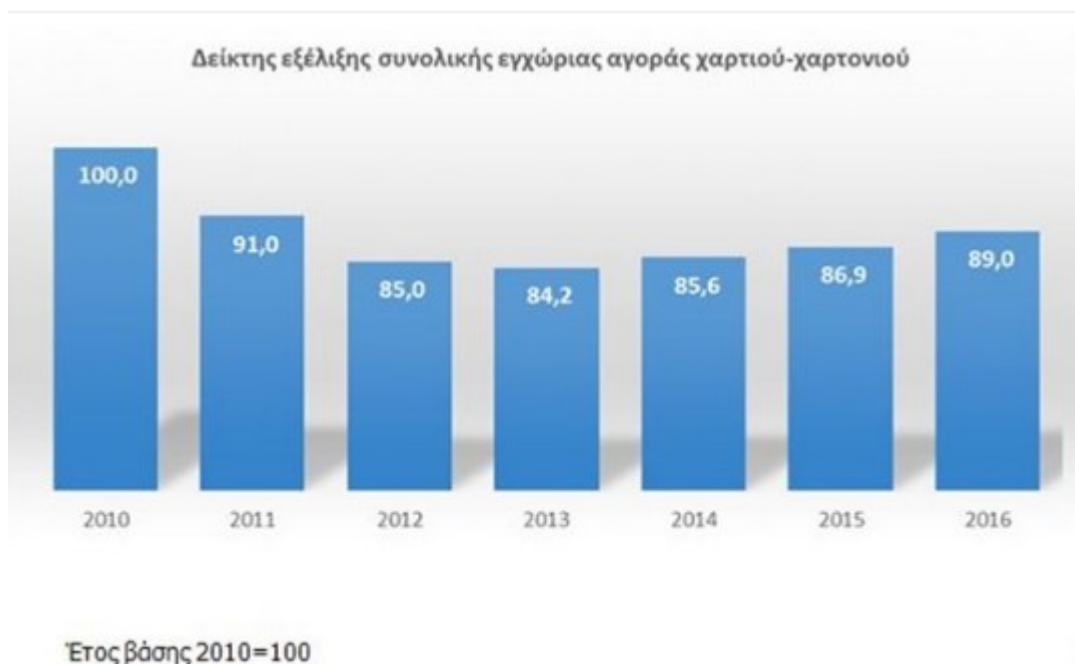
Ο κύκλος εργασιών των επιχειρήσεων του κλάδου των υλικών συσκευασίας εμφανίζεται στο παρακάτω διάγραμμα, σύμφωνα με την τελευταία μελέτη του ΣΥΒΗΠΥΣ (Στασινόπουλος & Μέλλιος, 2014):



Διάγραμμα 1: Κύκλος εργασιών βιομηχανιών διάστημα 2008-2013

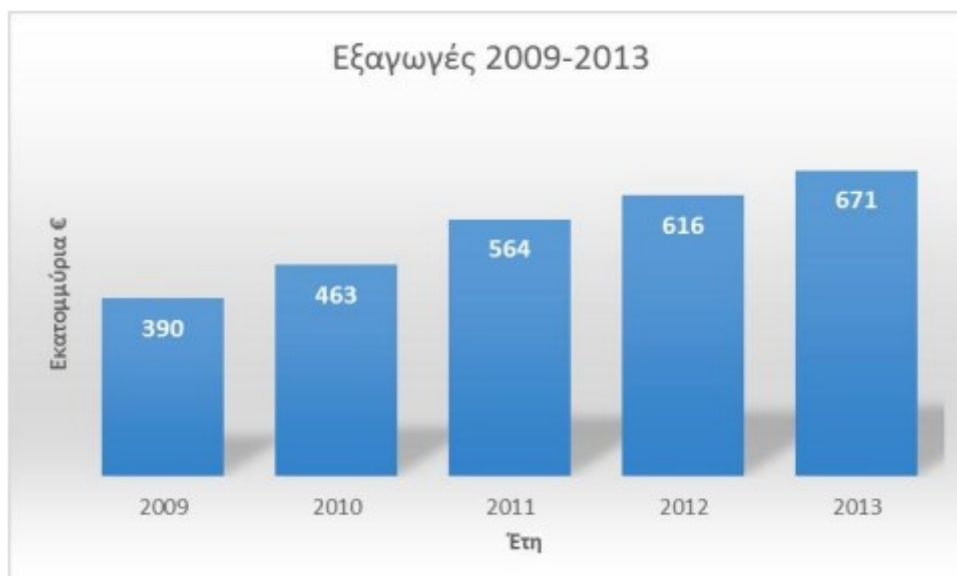
Ειδικότερα για τον υπό-κλάδο της χάρτινης συσκευασίας, η αντίστοιχη έκθεση της ICAP παρατηρεί αυξητική πορεία για πολλά χρόνια, από το 1993 έως το 2008, με μετέπειτα μείωση στα χρόνια της οικονομικής κρίσης. Όμως, από το 2014 και μετά, σημειώνεται σταδιακή αύξηση της αγορά για τις χάρτινες συσκευασίες (Capital, 2018).





*Διάγραμμα 2: Δείκτης εξέλιξης συνολικής εγχώριας αγοράς χαρτιού-χαρτονιού*

Ο κλάδος των παραγωγών υλικών συσκευασίας εμφανίζει μεγάλη εξαγωγική δραστηριότητα, ενώ η τεχνολογία παίζει σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξή του. Το μεγαλύτερο μέρος του κύκλου εργασιών των επιχειρήσεων του κλάδου οφείλεται στις εξαγωγές τους, οι οποίες σύμφωνα με την έκθεση του ΣΥΒΠΠΥΣ εμφανίζουν αυξητική τάση αναφορικά με την αξία τους (Στασινόπουλος & Μέλλιος, 2014).



*Διάγραμμα 3: Απεικόνιση τάσης εξαγωγών για το διάστημα 2009-2013*

Τόσο η μεγάλη τάση προς εξαγωγές όσο και η μεγάλη εξάρτηση του κλάδου από την τεχνολογική ανάπτυξη και τις νέες πρακτικές, του δίνουν ώθηση και ευκολία στην ανάπτυξη και προσαρμογή στις νέες συνθήκες, αφού οι τεχνολογικές εξελίξεις αφορούν τον παγκόσμιο κλάδο των υλικών συσκευασίας, αλλά και πολλές προκλήσεις, με την ελληνική οικονομία να μην ευνοεί την τεχνολογική εξέλιξη και τις αναπτυσσόμενες χώρες να ανταγωνίζονται με χαμηλότερες τιμές. Με την κρίση στην ελληνική οικονομία και τη συρρίκνωση των κύκλων εργασιών σχεδόν όλων των επιχειρήσεων της χώρας, επιχειρήσεις με αυξημένη εξαγωγική δραστηριότητα, όπως αυτές του κλάδου της συσκευασίας, εστίασαν ακόμα περισσότερο στις εξαγωγές και στις συνεργασίες με επιχειρήσεις του εξωτερικού.

#### **4.2. Σύστημα ιχνηλασιμότητας**

Το αρχικό στάδιο στον σχεδιασμό ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας μίας επιχείρησης είναι η αναγνώριση των προδιαγραφών που θα πρέπει να έχει για την βέλτιστη λειτουργία του. Αυτό αποτελεί τη βασική πρόκληση, καθώς μη ικανοποιητικές ρυθμίσεις ή βάσεις δεδομένων φέρνουν αναποτελεσματικότητα, ενώ υπερβολικός όγκος

δεδομένων, μη διαχειρίσιμος από το σύστημα, μπορεί να επιφέρει περιορισμό στη λειτουργία, αναποτελεσματικότητα, μπλοκάρισμα λόγω μη ικανότητας διαχείρισης και γενικότερα μη σωστή λειτουργία του συστήματος.

Ως σύστημα ιχνηλασιμότητας εννοείται ολόκληρο το επιχειρηματικό σχέδιο για την υλοποίησή του και συμπεριλαμβάνει τα εργαλεία, τις διαδικασίες, τις βάσεις δεδομένων, τους υπεύθυνους και οτιδήποτε άλλο χρειάζεται να οριστεί για να λειτουργήσει.

Αρχικά λοιπόν, πρέπει να εξεταστούν και να αναγνωριστούν όλα τα δεδομένα που εισάγονται στο σύστημα. Για τις περισσότερες εταιρείες του κλάδου, αυτά περιλαμβάνουν τις πρώτες ύλες και τα αναλώσιμα υλικά για την παραγωγή. Πρώτες ύλες μπορεί να είναι το πλαστικό, γυαλί, χαρτί ή άλλο υλικό για την παραγωγή μίας συσκευασίας, τα μελάνια για τις εκτυπώσεις των συσκευασιών, προστατευτικά φιλμ ή δευτερεύοντα υλικά για επίστρωση των συσκευασιών και άλλα. Στο δεύτερο επίπεδο του συστήματος ιχνηλασιμότητας εξετάζονται οι διαδικασίες που ακολουθούνται σε αυτά τα υλικά – εισροές στο σύστημα. Ειδικότερα, το σύστημα μπορεί να κωδικοποιεί και να ανιχνεύει πέρα από τα υλικά, τις διαδικασίες, τα εργαλεία (μηχανές, κ.λπ.), το προσωπικό που δουλεύει, την ώρα, το μέρος, και άλλα στοιχεία για την μοναδική καταγραφή της διαδικασίας παραγωγής των ενδιάμεσων ή τελικών προϊόντων από τα υλικά. Στο τρίτο επίπεδο, το σύστημα ιχνηλασιμότητας καταγράφει τα τελικά προϊόντα σε batches ή lots ή και μεμονωμένα με σειριακούς αριθμούς, ανάλογα με τις απαιτήσεις που έχουν οριστεί από τη διοίκηση στον σχεδιασμό του συστήματος.

Με αυτή τη διαδικασία υλοποιείται ένα ολοκληρωμένο σύστημα ιχνηλασιμότητας για τις διαδικασίες της παραγωγής των συσκευασιών. Αυτό το σύστημα συμπληρώνεται και από ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας στην αποθήκη, τόσο πρώτων υλών όσο και τελικών προϊόντων.

Αυτό το δευτερεύον σύστημα καταγράφει και παρακολουθεί τα αποθέματα της εταιρείας, τόσο από άποψη διαχείρισης αποθεμάτων, όσο και από άποψη ιχνηλασιμότητας των προϊόντων που έρχονται από τους προμηθευτές. Αυτό το σύστημα υποστηρίζει την ιχνηλασιμότητα -1, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, δηλαδή από τους άμεσους προμηθευτές της επιχείρησης. Επιπλέον, αυτό το σύστημα μπορεί να υποστηρίζει και την ιχνηλασιμότητα +1, κρατώντας στοιχεία που συνδέουν συγκεκριμένα lot numbers των τελικών προϊόντων που υπάρχουν στην αποθήκη της επιχείρησης με αντίστοιχες παραγγελίες πελατών.

Στοιχεία που περιλαμβάνονται σε αυτό το σύστημα ιχνηλασιμότητας είναι ο τύπος προϊόντος, η ποσότητα, η ημερομηνία παράδοσης, ο χειριστής της παράδοσης, το batch number του προμηθευτή και άλλα. Έτσι, μπορεί να ταυτοποιηθεί και να αναγνωριστεί εύκολα ποιό ακριβώς προϊόν χρησιμοποιήθηκε σε ποιά παραγωγική διαδικασία και να σταλούν τα απαραίτητα αναγνωριστικά στοιχεία πίσω στον προμηθευτή σε περίπτωση προβλήματος.

Με διάφορες παραλλαγές, το ίδιο σύστημα ιχνηλασιμότητας χρησιμοποιείται από τις περισσότερες μεγάλες επιχειρήσεις του κλάδου. Αλλαγές σε αυτό το σύστημα παρατηρούνται κυρίως ως προς την πολυπλοκότητά του, η οποία αυξάνεται όσο πιο μεγάλη και απαιτητική είναι η επιχείρηση, τον αριθμό των υλικών, ο οποίος ανάλογα με την παραγωγική διαδικασία αλλάζει, και την χρήση μηχανογραφημένου συστήματος και κωδικών barcode, την οποία δεν ακολουθούν όλες οι εταιρείες του κλάδου.

### **4.3. Μηχανογράφηση και Πιστοποίηση**

Η μηχανογράφηση αποτελεί ένα κομμάτι της ιχνηλασιμότητας που δεν εφαρμόζεται πλήρως από όλες τις επιχειρήσεις του κλάδου. Με τον όρο μηχανογράφηση εννοείται η καταγραφή των στοιχείων της ιχνηλασιμότητας σε ένα πληροφοριακό σύστημα.

Κάποιες φορές αυτό δεν κρίνεται απαραίτητο και στο πληροφοριακό σύστημα της επιχείρησης ενσωματώνονται μόνο πληροφορίες σχετικά με τις άλλες λειτουργίες της επιχείρησης, όπως το λογιστήριο, η διαχείριση αποθεμάτων, η καταγραφή παραγγελιών, η κοστολόγηση. Οι επιχειρήσεις μπορούν να κρατούν τα στοιχεία ιχνηλασιμότητας σε άλλη μορφή (π.χ. ηλεκτρονικό αρχείο), χωρίς να μειώνεται ούτε η λειτουργικότητά τους ούτε η ποσότητα των στοιχείων που μπορούν να κρατούνται.

Άλλες επιχειρήσεις ενσωματώνουν όλα τα στοιχεία του συστήματος ιχνηλασιμότητας μέσα σε ένα πληροφοριακό σύστημα, πολλές φορές με την υποστήριξη εσωτερικών ετικετών barcodes για την πιο αυτοματοποιημένη εισαγωγή των πληροφοριών. Αυτή η πρακτική εξοικονομεί χρόνο στην ανανέωση των πληροφοριών του συστήματος και μπορεί να βοηθήσει στην εξάλειψη λαθών που οφείλονται στην ανθρώπινη καταχώρηση δεδομένων. Ένα βασικό στοιχείο αυτής της μεθόδου διατήρησης των δεδομένων της ιχνηλασιμότητας είναι ότι η πρόσβαση στα ευαίσθητα δεδομένα περιορίζεται μόνο στους ανθρώπους που έχουν πρόσβαση στους αντίστοιχους λογαριασμούς του πληροφοριακού συστήματος. Αυτό φυσικά προϋποθέτει ότι το πληροφοριακό σύστημα έχει τροποποιηθεί έτσι ώστε η πρόσβαση σε ευαίσθητα δεδομένα να είναι διαθέσιμη μόνο στους υπεύθυνους που χρειάζεται και η δυνατότητα τροποποίησης των δεδομένων αυτών να είναι διαθέσιμη κατά αποκλειστικότητα στους υπεύθυνους εισαγωγής και ελέγχου των δεδομένων αυτών. Σε γενικές γραμμές, δεν έχουν παρατηρηθεί, σύμφωνα και με την δευτερογενή έρευνα που πραγματοποιήθηκε, ιδιαίτερα προβλήματα στην ασφάλεια των δεδομένων στις επιχειρήσεις στην ελληνική αγορά. Επειδή όμως η ασφάλεια και η διατήρηση συνεπών βάσεων δεδομένων δεν ήταν από τους πρωταρχικούς στόχους της παρούσας έρευνας, η πλευρά αυτή δεν εξετάστηκε σε μεγάλο βαθμό.

Επιπλέον, κάποιες επιχειρήσεις κάνουν εικονικές ανακλήσεις όταν πραγματοποιούν ποιοτικούς ελέγχους στα συστήματά τους, έτσι ώστε να είναι σίγουρες ότι είναι έτοιμες να αναλάβουν μία πραγματική ανάκληση, εάν χρειαστεί. Η γενική εικόνα από τον κλάδο είναι ότι δεν έχει χρειαστεί μέχρι τώρα να γίνει κάποια σημαντική ανάκληση προϊόντων, αλλά μία πιθανή ανάκληση θα ήταν απόλυτα διαχειρίσιμη μέσα από τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που υπάρχουν και δεν θα χρειαζόταν παρά ελάχιστος χρόνος για να επιβεβαιωθούν οι παρτίδες υλικών και προϊόντων προς ανάκληση.

Στον τομέα της πιστοποίησης παρατηρείται επίσης μεγάλη εναρμόνιση των ελληνικών επιχειρήσεων με τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα. Σημαντικές θεωρούνται, και επιδιώκονται με θετικά αποτελέσματα, τόσο οι πιστοποιήσεις του διεθνή οργανισμού για την πιστοποίηση, ISO 9000 - 90001 και ISO 22000, όσο και τα πρότυπα BRC, FSSC και PAC. Τα συγκεκριμένα πιστοποιητικά, τα οποία κατέχει το μεγαλύτερο τμήμα των ελληνικών επιχειρήσεων στον τομέα της συσκευασίας, υπερκαλύπτουν τα ζητούμενα τόσο από την ελληνική όσο και από την ευρωπαϊκή και παγκόσμια αγορά. Επομένως, οι επιχειρήσεις δεν έχουν ποτέ, από την επιτυχημένη πιστοποίησή τους και μετά, δεχτεί από τους πελάτες τους οποιοδήποτε επιπλέον έλεγχο για τις διαδικασίες διαχείρισης της ποιότητας στις εγκαταστάσεις τους ή αίτημα για περαιτέρω έλεγχο και πιστοποίηση.

Η μελλοντική τάση στον τομέα της πιστοποίησης για την ελληνική αγορά είναι η διατήρηση των πλέον απαιτητικών πιστοποιητικών που ζητούνται από την παγκόσμια αγορά και η συνεχής παροχή του υψηλότερου δυνατού επιπέδου ποιότητας των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών στους πελάτες τους.

#### 4.4. Πρώτες ύλες

Ειδικότερα το κομμάτι των πρώτων υλών στον κλάδο της συσκευασίας αποτελεί βασική προτεραιότητα για το σύστημα ιχνηλασιμότητας των επιχειρήσεων. Η ιχνηλασιμότητα στον τομέα των πρώτων υλών είναι το αρχικό στάδιο και υποστηρίζει τα συστήματα παραγωγής, δίνοντάς τους τις κατάλληλες πληροφορίες για τα υλικά που εισέρχονται στις γραμμές παραγωγής. Επιπλέον, υποστηρίζει τις διαδικασίες ελέγχου ποιότητας της επιχείρησης και παρέχει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζονται τα τμήματα ελέγχου ποιότητας, παραγωγής και αποθήκης για την πραγματοποίηση των καθηκόντων τους.

Η ιχνηλασιμότητα των πρώτων υλών συνήθως υλοποιείται με καταγραφή των πληροφοριών που δίνονται από τους προμηθευτές της επιχείρησης, με τα ανάλογα εργαλεία που χρησιμοποιεί η επιχείρηση, και περιλαμβάνουν:

- α) τον τύπο υλικού (προϊόντος),
- β) την ποσότητα,
- γ) το όνομα του προμηθευτή,
- δ) την ημερομηνία παραγωγής,
- ε) το batch ή lot number του προμηθευτή,
- στ) την ημερομηνία λήξης (εάν υπάρχει) και
- ζ) ιδιαίτερες συνθήκες φύλαξης ή χρήσης του υλικού (εάν υπάρχουν).

Με αυτόν τον τρόπο διαφυλάσσεται η ακεραιότητα των πληροφοριών από τους προμηθευτές εντός του συστήματος ιχνηλασιμότητας της επιχείρησης και διευκολύνεται η πρόσβαση σε αυτές μέσα από το σύστημα. Η δημιουργία εσωτερικής ετικέτας barcode για την ενσωμάτωση και διατήρηση αυτών των πληροφοριών διευκολύνει και επιταχύνει τη διαδικασία. Επομένως, σε κάθε περίπτωση, είναι δυνατή η ανάκληση αυτών των πληροφοριών σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγικής

διαδικασίας, αλλά και στο στάδιο της αποθήκευσης των υλικών και αργότερα, μετά την πώληση του τελικού προϊόντος, μέσω της αλληλουχίας ετικετών ή αντίστοιχων μοναδικών αριθμών, από την αποθήκη πρώτων υλών στην παραγωγή και την εξαγωγή τελικού προϊόντος και μετέπειτα την πώληση σε κάποιον πελάτη.

Η αντίστροφη ανάχνευση αυτών των πληροφοριών, έχοντας δηλαδή ως αρχικό στοιχείο την πώληση ενός τελικού προϊόντος σε έναν πελάτη της επιχείρησης και με ζητούμενο την ανεύρεση των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή του, είναι δυνατή μέσω αυτού του συστήματος ιχνηλασιμότητας πρώτων υλών, αρκετά εύκολα και με μικρή χρονική απαίτηση. Μέσω της διατήρησης μοναδικών κωδικών (batch, lot ή serial numbers) για τις παραγόμενες ποσότητες είναι δυνατή η ανάχνευση προς τα πίσω των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή τους σε επίπεδο batch/ lot number του προμηθευτή ή και συγκεκριμένης παραδοθείσας παλέτας υλικού (ανάλογα με την πολυπλοκότητα του συστήματος ιχνηλασιμότητας της επιχείρησης), τόσο όσον αφορά τις βασικές πρώτες ύλες, όπως πλαστικά, χαρτιά – χαρτόνια, φιλμ, αλλά και όσον αφορά δυσκολότερες στην ιχνηλασιμότητα πρώτες ύλες, όπως μελάνια, χρώματα, κόλλες και άλλα. Αυτά τα τελευταία υλικά αποτελούν πρόκληση για το σύστημα ιχνηλασιμότητας, λόγω της ανάμειξής τους στις γραμμές παραγωγής, για τη δημιουργία των απαιτούμενων συνδυασμών και ειδικών απαιτήσεων από τους πελάτες, αλλά και ανάμεσα στις διαδοχικές παραγωγικές διαδικασίες, λόγω της αδυναμίας χρήσης ολόκληρης της ποσότητας υλικού, χωρίς συμπλήρωση από το επόμενο batch. Επιπλέον, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας είναι δυνατόν να συγκεκριμενοποιήσουν τις παρτίδες από αυτά τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή μίας συγκεκριμένης παρτίδας τελικών προϊόντων και να συνδέσουν αυτά τα δεδομένα με τα δεδομένα του ελέγχου ποιότητας που πραγματοποιείται μετά από κάθε παραγόμενη παρτίδα προϊόντων.



#### **4.5. Διαδικασία παραγωγής**

Όσον αφορά τη διαδικασία παραγωγής, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, το σύστημα ιχνηλασιμότητας έχει τη δυνατότητα να ενσωματώνει δεδομένα από τις πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για κάθε παραγωγή, τις μηχανές και τους εργάτες που εμπλέκονται στη διαδικασία, τις απαιτήσεις που έχουν συμφωνηθεί για την παραγωγή και αυτοματοποιημένα στοιχεία όπως ημερομηνία και ώρα έναρξης και λήξης της παραγωγής και άλλα. Επιπλέον, το σύστημα ιχνηλασιμότητας μπορεί να παράγει στο τέλος της παραγωγικής διαδικασίας έναν μοναδικό αριθμό παρτίδας ή προϊόντων για το παραγόμενο τελικό προϊόν. Με αυτό τον τρόπο συνδέεται η ιχνηλασιμότητα σε βαθμό - 1 με την παραγωγική διαδικασία και την ιχνηλασιμότητα εντός της επιχείρησης, καθώς και μετέπειτα με την ιχνηλασιμότητα σε βαθμό +1, κατά την έξοδο του προϊόντος από το εργοστάσιο προς τους πελάτες.

Σχετικά με την ιχνηλασιμότητα εσωτερικά της επιχείρησης, σε απλές παραγωγικές διαδικασίες μπορεί να μην χρειάζεται ιδιαίτερη εξειδίκευση και διατήρηση πληροφοριών. Όμως, σε περισσότερο πολύπλοκες παραγωγικές διαδικασίες ή παραγωγικές διαδικασίες σε στάδια ή παραγωγικές διαδικασίες όπου απαιτείται χρόνος ανάμεσα στα διάφορα στάδια ή και αλλαγή της τοποθεσίας και της μηχανής, τότε είναι απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα εσωτερικό σύστημα μεταφοράς και διακράτησης αυτών των πληροφοριών.

Το εσωτερικό σύστημα ιχνηλασιμότητας εντός της παραγωγικής διαδικασίας της επιχείρησης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εντοπίζει τις ανοιχτές εντολές παραγωγής μέσα στο σύστημα και να τις παρακολουθεί από το πρώτο στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας έως το τελευταίο. Πέρα από την δυνατότητα διατήρησης δεδομένων, όπως σε ποιο στάδιο είναι η παραγωγή μίας συγκεκριμένης παρτίδας και σε ποιόν χώρο της

αποθήκης ή του εργοστασίου βρίσκεται φυσικά η προς παραγωγή παρτίδα, το σύστημα είναι επίσης σε θέση να ελέγξει στοιχεία όπως ενδιάμεσους ποιοτικούς ελέγχους και τα αποτελέσματά τους, ποιές είναι οι μετέπειτα απαιτήσεις στη συνέχεια της παραγωγής, καθώς και να δημιουργήσει νέες πληροφορίες σχετικά με τα νέα στάδια της παραγωγής. Σε μελλοντικό στάδιο, τα συγκεκριμένα συστήματα μπορούν, με τη χρήση κατάλληλων εργαλείων, να παρακολουθούν τα ενδιάμεσα προϊόντα ως προς τις συνθήκες του περιβάλλοντός τους, τη γεωγραφική τους θέση, σε περίπτωση συνέχισης της παραγωγικής διαδικασίας σε άλλο εργοστάσιο ή σε κάποιον συνεργάτη και επιστροφή για το τελικό στάδιο παραγωγής του προϊόντος πάλι στην επιχείρηση και για την διατήρηση επιπλέον πληροφοριών που ακόμα δεν απαιτούνται από τα διάφορα συστήματα πιστοποίησης ιχνηλασιμότητας ή την παγκόσμια αγορά. Συνδυαστικά με την ολοένα και μεγαλύτερη χρήση αυτοματοποιημένων ετικετών, είτε barcodes είτε RFID tags, η παγκόσμια τάση στην ιχνηλασιμότητα δείχνει προς την κατεύθυνση της αύξησης των συλλεγόμενων δεδομένων από τα προϊόντα στο μέλλον.

#### **4.6. Συνολική εικόνα**

Η γενική εικόνα που σχηματίζεται από την παρατήρηση και διερεύνηση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας των ελληνικών επιχειρήσεων που ασχολούνται με την παραγωγή συσκευασιών είναι θετική και εμφανίζεται σε απόλυτη αρμονία τόσο με τις ελληνικές και ευρωπαϊκές προτάσεις και τα διεθνή πρότυπα, όσο και με τις απαιτήσεις της παγκόσμιας αγοράς. Δεν έχουν εμφανιστεί προβλήματα με τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις, ενώ η δυνατότητα ανάκλησης τυχόν ελαττωματικών προϊόντων είναι επιτυχής σε αρκετά μικρό χρονικό διάστημα και χωρίς ιδιαίτερη παρεμπόδιση της παραγωγικής διαδικασίας ή της γενικής λειτουργίας της επιχείρησης, δεδομένου του ότι οι πελάτες της μπορούν να παρέχουν σε

αυτήν τις κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με τα στοιχεία ιχνηλασιμότητας που έχουν εξαχθεί από την επιχείρηση προς αυτούς, για την μέγιστη αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα του συστήματος.

Οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν συστήματα ιχνηλασιμότητας που υποστηρίζουν ιχνηλασιμότητα από βαθμό -1 έως βαθμό +1, ενώ ταυτόχρονα εμφανίζουν αυξημένες προδιαγραφές σε αυτά τα συστήματα, με δυνατότητα ιχνηλασιμότητας ακόμα και των πλέον δύσκολων υλικών, όπως μελάνια, χρώματα και κόλλες. Επιπλέον, τα συστήματα έχουν σε μεγάλο βαθμό τη δυνατότητα ενσωμάτωσης όλων των πληροφοριών που δίνονται από τους προμηθευτές χωρίς να χρειάζεται να επιστρέψουν στις ετικέτες ή τα αρχεία των προμηθευτών για την ανάκληση αυτών των πληροφοριών.

Πρόσθετα, οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν τα συστήματα ιχνηλασιμότητας και για την διατήρηση και μεταφορά πληροφοριών που σχετίζονται με τις εσωτερικές διεργασίες της παραγωγικής τους διαδικασίας, καθώς και εσωτερικές μεταφορές πρώτων υλών, ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων ανάμεσα στα διάφορα τμήματα της παραγωγής ή της αποθήκης. Αντίστοιχα, ο συνδυασμός των υποσυστημάτων ιχνηλασιμότητας των παραδόσεων, των πληροφοριών από τους προμηθευτές, του ελέγχου και καταγραφής των εσωτερικών διαδικασιών και της παραγωγής και της δημιουργίας των τελικών κωδικών παρτίδων ή σειριακών αριθμών για τα προϊόντα με τις μεταφερόμενες προς τους πελάτες πληροφορίες για τα τελικά προϊόντα, αποτελούν ολόκληρο το σύστημα ιχνηλασιμότητας που υλοποιείται στις περισσότερες επιχειρήσεις του κλάδου της συσκευασίας στην Ελλάδα.

#### **4.7. Μελλοντικές προσεγγίσεις**

Ένα επιμέρους σημείο που εξετάστηκε ήταν οι μελλοντικές τάσεις στην αγορά, έτσι όπως τις αντιλαμβάνονται οι επιχειρήσεις του κλάδου. Γενικά, σύμφωνα με τα όσα

βρέθηκαν από την έρευνα, οι επιχειρήσεις δεν διαβλέπουν ιδιαίτερες αλλαγές στα συστήματα ιχνηλασιμότητας στο μέλλον για τον κλάδο. Βασικό στοιχείο αυτής της αντίληψης είναι το γεγονός ότι τα συστήματα ιχνηλασιμότητας του κλάδου βρίσκονται σε εφαρμογή αρκετό καιρό ήδη και έχουν περάσει από πολλά στάδια διαμόρφωσης, ανανέωσης και αναβάθμισης μέχρι σήμερα.

Επομένως, τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που χρησιμοποιούνται σήμερα από τις επιχειρήσεις του κλάδου βρίσκονται σε εναρμόνιση με τις απαιτήσεις της παγκόσμιας αγοράς και δεν εμφανίζουν ανάγκη επιπλέον αναβάθμισης σύντομα, για την υποστήριξη των λειτουργιών της παραγωγής τους. Σύμφωνα με τις επιχειρήσεις του κλάδου, επίσης, δεν έχουν ληφθεί αιτήματα από τους πελάτες τους, είτε εντός Ελλάδας είτε από το εξωτερικό, για περαιτέρω εφαρμογές των συστημάτων τους ή για προσθήκη άλλων λειτουργιών και πληροφοριών.

Ανάμεσα στις γενικές τάσεις της αγοράς των συσκευασιών όσον αφορά τα συστήματα ιχνηλασιμότητας, οι επιχειρήσεις σχολίασαν την ένταξη των πληροφοριακών συστημάτων ολοένα και περισσότερο στην καθημερινότητα των λειτουργιών και της παραγωγής, την επιπλέον διατήρηση πληροφοριών και καλύτερη ενσωμάτωσης στοιχείων από τα υπόλοιπα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας (προμηθευτές, κ.λπ.) μέσα στα συστήματα ιχνηλασιμότητας και την καλύτερη και σε μεγαλύτερο βαθμό διασύνδεση των υπαρχόντων συστημάτων ιχνηλασιμότητας ανάμεσα στις συνεργαζόμενες επιχειρήσεις και τα στάδια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Σχετικά με τον τομέα της τεχνολογίας, δεν εμφανίζεται κάποια ιδιαίτερη τάση, καθώς ήδη τα συστήματα ιχνηλασιμότητας είναι αρκετά τεχνολογικά ανεπτυγμένα. Επίσης, οι επιχειρήσεις δεν στοχεύουν, τουλάχιστον προς το παρόν, στον εκσυγχρονισμό των ετικετών τους με RFID συστήματα, εφόσον δεν παρατηρείται αρκετά μεγάλη βελτίωση

σε σχέση με τα ήδη υπάρχοντα συστήματα, ώστε να δικαιολογήσει τόσο το λειτουργικό κόστος όσο και το χρόνο σχεδιασμού, αναβάθμισης και εκπαίδευσης στο νέο σύστημα.

## 5. Συμπεράσματα

Ο στόχος της παρούσας διπλωματικής ήταν η διερεύνηση του κλάδου των βιομηχανιών συσκευασίας σε σχέση με τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που χρησιμοποιούν στην λειτουργία και διαχείριση της παραγωγής τους. Για την υλοποίηση αυτού του στόχου πραγματοποιήθηκε μία βιβλιογραφική ανασκόπηση και μία πρωτογενής έρευνα, οι οποίες εξέτασαν τόσο τα στοιχεία της ιχνηλασιμότητας στον κλάδο των υλικών συσκευασίας όσο και τις απόψεις των ελληνικών επιχειρήσεων του κλάδου σχετικά με την χρήση και διαχείριση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας.

Μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση αναλύθηκαν τα στοιχεία της ιχνηλασιμότητας που χρησιμοποιούνται από τους περισσότερους κλάδους της αγοράς, αλλά και η μελλοντική εξέλιξη που εμφανίζουν. Ειδικότερα, η ιχνηλασιμότητα αναπτύχθηκε και έχει βρει τη μεγαλύτερη εφαρμογή στους κλάδους των φαρμάκων και των τροφίμων. Ιδιαίτερα στον κλάδο των τροφίμων, η ιχνηλασιμότητα υποστηρίζει την ασφάλεια των προϊόντων κατά την παραγωγή, συσκευασία, αποθήκευση, μεταφορά και διανομή στα καταστήματα λιανικής πώλησης και την αποθήκευση και συντήρησή τους μέχρι την αγορά από τους καταναλωτές ή την απόρριψή τους εάν δεν είναι πλέον ασφαλή προς κατανάλωση.

Αντίστοιχα, στους κλάδους των φαρμάκων και άλλων ευαίσθητων υλικών και προϊόντων η ιχνηλασιμότητα εξετάζει και διασφαλίζει περισσότερο ζητήματα ασφαλείας κατά την αποθήκευση, μεταφορά, αλλά και το χειρισμό ουσιών και υλικών με τρόπο κατάλληλο, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος προς τους χειριστές ή τους καταναλωτές τους.

Στον τομέα της παραγωγής συσκευασιών, όπως παρουσιάστηκε μέσα από τη μελέτη, το βασικότερο σημείο είναι η διασφάλιση της σωστής ποιότητας των υλικών, ενώ ταυτόχρονα, επειδή ένα μεγάλο τμήμα των συσκευασιών χρησιμοποιούνται για

τρόφιμα, ισχύουν οι ίδιοι περιορισμοί και ζητήματα που υπάρχουν στην ιχνηλασιμότητα τροφίμων.

Ταυτόχρονα με αυτά, όμως, ο τομέας της συσκευασίας εμφανίζει κι άλλα ζητήματα εξειδικευμένα σε αυτόν, όπως η υποστήριξη της ιχνηλασιμότητας των προϊόντων που συσκευάζονται σε αυτές και το γεγονός ότι οι ετικέτες των συσκευασιών εμφανίζουν τα χαρακτηριστικά και τις πληροφορίες που απαιτούνται από τους κατασκευαστές των τελικών προϊόντων.

Σχετικά με τη μελλοντική πορεία της ιχνηλασιμότητας συσκευασιών, η τεχνολογία αποτελεί βασικό παράγοντα εξέτασης των μελλοντικών κινήσεων. Οι συσκευασίες έχουν ενσωματωθεί στην αγορά μεταφορών και στον κλάδο της εφοδιαστικής αλυσίδας, λόγω της υποστήριξης και μεταφοράς των στοιχείων των συσκευαζόμενων προϊόντων. Με τη δυνατότητα χρήσης εκτυπωμένων πληροφοριών πάνω στις συσκευασίες και, με την εξέλιξη της τεχνολογίας, των barcodes πάνω σε αυτές, οι συσκευασίες πλέον αποτελούν εργαλείο της ιχνηλασιμότητας και όχι απλά προϊόν.

Στη βιβλιογραφία διαφαίνεται αρκετά καθαρά η μελλοντική χρήση των ετικετών RFID στις συσκευασίες νέας γενιάς, οι οποίες θα αποτυπώνουν ακόμα περισσότερες πληροφορίες και δεδομένα για το προϊόν και θα έχουν τη δυνατότητα να κρατούν δεδομένα σε ζωντανό χρόνο (real time).

Στο δεύτερο τμήμα της μελέτης, το ερευνητικό κομμάτι, εξετάστηκαν οι απόψεις των επιχειρήσεων βιομηχανιών συσκευασιών στην Ελλάδα, σχετικά με τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που έχουν σχεδιάσει και ακολουθούν, καθώς και για το μέλλον της ιχνηλασιμότητας των συσκευασιών. Φυσικά, είναι απαραίτητο να τονιστεί ότι λόγω της φύσης της δουλειάς τους, οι επιχειρήσεις ήταν σε θέση να δώσουν πληροφορίες για την ιχνηλασιμότητα συσκευασιών μόνο ως προϊόντα και ως αντικείμενα παραγωγής.

Επομένως, διάφορες μελλοντικές εξελίξεις και καινοτομίες στις ίδιες τις συσκευασίες ως εργαλεία δεδομένων ιχνηλασιμότητας δεν ήταν στο εύρος της μελέτης.

Τα αποτελέσματα της πρωτογενούς έρευνας έδειξαν μία αρκετά μεγάλη ανάπτυξη των συστημάτων της ιχνηλασιμότητας στον ελληνικό χώρο και καλή κατάρτιση των υπευθύνων στις επιχειρήσεις. Υπήρξε σημαντική ποικιλομορφία των δεδομένων που βρέθηκαν, με τις επιχειρήσεις να χρησιμοποιηθούν τα συστήματα ιχνηλασιμότητας που ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες τους και στις απαιτήσεις της παραγωγής τους. Επίσης, δεν βρέθηκε συναίνεση στη χρήση ή όχι συγκεκριμένων μεθόδων, όπως διαχωρισμός ανάμεσα σε batch number ή serial number, για τα τελικά προϊόντα, χρήση ή όχι πληροφοριακών συστημάτων για την διατήρηση και αναβάθμιση των πληροφοριών, κ.λπ.

Δεδομένου του έντονου εξαγωγικού χαρακτήρα των επιχειρήσεων σε αυτόν τον κλάδο, ιδίως κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης, εμφανίζεται μεγάλη εφαρμογή και συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα ιχνηλασιμότητας (ISO, BRC, κ.λπ.). Λόγω αυτού, οι πελάτες των επιχειρήσεων τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό δεν έχουν περισσότερες απαιτήσεις από τους Έλληνες παραγωγούς και είναι απόλυτα ικανοποιημένοι με τις προσφερόμενες υπηρεσίες στον τομέα της ιχνηλασιμότητας.

Τέλος, οι επιχειρήσεις δεν παρατηρούν κάποια ιδιαίτερη τάση στην αγορά μέχρι στιγμής και θεωρούν πως με τη συνεχή αλλά σταδιακή αναβάθμιση των συστημάτων ιχνηλασιμότητας, που πραγματοποιείται ήδη από τον σχεδιασμό τους, δεν αναμένεται να χρειαστεί στα επόμενα χρόνια κάποια μεγάλη αλλαγή ή επέκταση.



## 6. Βιβλιογραφία

1. 520 Barcode Hellas (χ.χ.). *Σήμανση μονάδων εμπορίας*. Διαθέσιμο στο: <https://www.520barcodehellas.com/trade-item-marking> [Πρόσβαση 4 Ιουλίου 2018)
2. Bar Code Graphics, Inc. (2018) *ITF-14 BARCODES*. Διαθέσιμο στο: <https://www.gtin.info/itf-14-barcodes/> [Πρόσβαση 10 Σεπτεμβρίου 2018]
3. Barchetti, U., Bucciero, A., De Blasi, M., Mainetti, L., & Patrono, L. (2010) 'RFID, EPC and B2B convergence towards an item-level traceability in the pharmaceutical supply chain'. *2010 IEEE International Conference on RFID-Technology and Applications*. Guangzhou, Κίνα, 17-19 Ιουνίου 2010. Κίνα: IEEE, σελ. 194-199.
4. Bechini, A., Cimino, M.G., Marcelloni, F. & Tomasi, A. (2008) 'Patterns and technologies for enabling supply chain traceability through collaborative e-business'. *Information and Software Technology*, 50(4), σελ.342-359.
5. Bellman, A. (2003) *Product traceability in the pharmaceutical supply chain: an analysis of the auto-ID approach*. Μη εκδοθείσα διδακτορική διατριβή. Massachusetts Institute of Technology.
6. Capital.gr. (2018) ICAP: Οριακά ανοδική η παραγωγή προϊόντων χάρτινης συσκευασίας το 2016. Διαθέσιμο στο: <http://www.capital.gr/oikonomia/3273243/icap-oriaka-anodiki-i-paragogi-proionton-xartinis-suskeuasias-to-2016> [Πρόσβαση 10 Σεπτεμβρίου 2018]
7. Dabbene, F., Gay, P. & Tortia, C. (2014) 'Traceability issues in food supply chain management: a review'. *Biosystems engineering*, 120, σελ.65-80.
8. Golan, E. H., Krissoff, B., Kuchler, F., Calvin, L., Nelson, K., & Price, G. (2004) *Traceability in the US food supply: economic theory and industry studies*.

United States Department of Agriculture, Economic Research Service.

Agricultural Economic Report Number 830. Διαθέσιμο στο:

<https://ageconsearch.umn.edu/bitstream/33939/1/ae040830.pdf> [Πρόσβαση 4

Ιουλίου 2018]

9. He, W., Tan, E.L., Lee, E.W. & Li, T.Y. (2009) 'A solution for integrated track and trace in supply chain based on RFID & GPS'. *2009 IEEE Conference on Emerging Technologies & Factory Automation*. Mallorca, Ισπανία, 22-25 Σεπτεμβρίου 2009. Ισπανία: IEEE, σελ. 1-6.
10. Huang, G.Q., Zhang, Y.F. & Jiang, P.Y. (2008) 'RFID-based wireless manufacturing for real-time management of job shop WIP inventories'. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 36(7), σελ.752-764.
11. ISO (2016). *ISO 22005:2007 Traceability in the feed and food chain -- General principles and basic requirements for system design and implementation*. Διαθέσιμο στο: <https://www.iso.org/standard/36297.html> [Πρόσβαση 4 Ιουλίου 2018]
12. Kelepouris, T., Pramataris, K. & Doukidis, G. (2007) 'RFID-enabled traceability in the food supply chain'. *Industrial Management & data systems*, 107(2), σελ.183-200.
13. Kerry, J. P. (2012) 'Application of smart packaging systems for conventionally packaged muscle-based food products'. Σε Kerry, J.P. επιμ. *Advances in Meat, Poultry and Seafood Packaging*. Cambridge: Woodhead Publishing.
14. Li, L. (2013) 'Technology designed to combat fakes in the global supply chain'. *Business Horizons*, 56(2), σελ.167-177.

15. Moe, T. (1998) 'Perspectives on traceability in food manufacture'. *Trends in Food Science & Technology*, 9(5), σελ. 211-214.
16. Mousavi, A., Sarhadi, M., Lenk, A., & Fawcett, S. (2002) 'Tracking and traceability in the meat processing industry: a solution'. *British Food Journal*, 104(1), σελ.7-19.
17. Purkayastha, S., Biswal, A. K. & Saha, S. (2017) 'Responsive Systems in Food Packaging'. *Journal of Packaging Technology and Research*, 1(1), σελ.53-64.
18. Realini, C. E. & Marcos, B. (2014) 'Active and intelligent packaging systems for a modern society'. *Meat science*, 98(3), σελ.404-419.
19. Weinstein, R. (2005) 'RFID: a technical overview and its application to the enterprise'. *IT professional*, 7(3), σελ.27-33.
20. Zhang, T. & Kraisintu, K. (2011) The role of traceability in sustainable supply chain management. Μη εκδοθείσα διπλωματική εργασία. Chalmers University of Technology.
21. Αμυγδάλου, Λ.Κ. (2006) *Η χρήση τεχνολογίας ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (RFID) στην ιχνηλασιμότητα φρούτων*. Μη εκδοθείσα διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.
22. Βελούδιου, Ε. (2013) *Διερεύνηση λειτουργίας και βελτίωσης ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας σε συσκευαστήριο ζάχαρης*. Μη εκδοθείσα διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
23. Δεληπούλιου, Χ. (2013) *Η χρήση λογισμικού στην ιχνηλασιμότητα υλικών συσκευασίας σε βιομηχανική επιχείρηση*. Μη εκδοθείσα διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
24. Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2008) *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 282/2008 της Επιτροπής, της 27ης Μαρτίου 2008, για τα υλικά και αντικείμενα από ανακυκλωμένο*

- πλαστικό τα οποία προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα και για την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2023/2006. Διαθέσιμο στο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX%3A32008R0282> [Πρόσβαση 4 Ιουλίου 2018]
25. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο & Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (2002) *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*. Διαθέσιμο στο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32002R0178> [Πρόσβαση 4 Ιουλίου 2018]
26. Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο & Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. (2004) *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1935/2004 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 27ης Οκτωβρίου 2004 σχετικά με τα υλικά και αντικείμενα που προορίζονται να έρθουν σε επαφή με τρόφιμα και με την κατάργηση των οδηγιών 80/590/ΕΟΚ και 89/109/ΕΟΚ*. Διαθέσιμο στο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/ALL/?uri=CELEX:32004R1935> [Πρόσβαση 4 Ιουλίου 2018]
27. Ζαχαρόπουλος, Α. (2015) *Μέθοδοι ιχνηλασιμότητας στην βιομηχανία*. Μη εκδοθείσα πτυχιακή εργασία. ΤΕΙ Καβάλας.
28. Κβασνιάκ, Ά. (2017) *Ιχνηλασιμότητα αγροτικών προϊόντων: αυτοφυή φυτά της Θάσου*. Μη εκδοθείσα διπλωματική εργασία. ΑΤΕΙ Ηπείρου.
29. Μαλινδρέτος, Γ. (2015) *Εφοδιαστική αλυσίδα, logistics και εξυπηρέτηση πελατών*. Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών.

30. Μανιάκος, Σ. (2011) *Πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης επιχειρησιακών πόρων και η εφαρμογή τους στην εταιρεία ζαχαρωδών Cadbury*. Μη εκδοθείσα διπλωματική εργασία. Πανεπιστήμιο Πειραιώς.
31. Ν. 2939/2001. Συσκευασίες και εναλλακτική διαχείριση των συσκευασιών και άλλων προϊόντων – Ίδρυση Εθνικού Οργανισμού Εναλλακτικής Διαχείρισης Συσκευασιών και άλλων προϊόντων (ΕΟΕΔΣΑΠ) και άλλες διατάξεις.  
Διαθέσιμο στο:  
[http://www.elinyae.gr/el/item\\_details.jsp?item\\_id=2109&cat\\_id=926](http://www.elinyae.gr/el/item_details.jsp?item_id=2109&cat_id=926)  
[Πρόσβαση 10 Σεπτεμβρίου 2018]
32. Στασινόπουλος, Α. & Μέλλιος, Μ. (2014) *Η χαρτογράφηση του κλάδου της συσκευασίας (Αποτελέσματα του έτους 2013)*. Αθήνα: Σύνδεσμος Βιομηχανιών Παραγωγής Υλικών Συσκευασίας.
33. Υπουργείο Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας (2017) *Υπουργική Απόφαση αριθμ. 91354/ 24.08.2017 Κωδικοποίηση Κανόνων Διακίνησης και Εμπορίας Προϊόντων και Παροχής Υπηρεσιών (Κανόνες ΔΙ.Ε.Π.Π.Υ.)*. ΦΕΚ Β 2983/ 30.08.2017.
34. Υπουργείο Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων. (2002) *Κανόνες Διακίνησης/ Εμπορίας Προϊόντων και Παροχής Υπηρεσιών (ΔΙ.Ε.Π.Π.Υ.)*. Διαθέσιμο στο: [http://gge.gov.gr/wp-content/uploads/2012/10/DIEPPY\\_FINAL\\_12\\_10\\_12.pdf](http://gge.gov.gr/wp-content/uploads/2012/10/DIEPPY_FINAL_12_10_12.pdf) [Πρόσβαση 4 Ιουλίου 2018]

## 7. Παράρτημα Α

Βασικές Ερωτήσεις Συνέντευξης:

1. Τι εφαρμογές ιχνηλασιμότητας χρησιμοποιείτε; / Περιγράψτε επιγραμματικά το σύστημα ιχνηλασιμότητας που εφαρμόζει η επιχείρηση.
2. Ποιό θεωρείτε ότι είναι το σημαντικότερο στοιχείο σε ένα σύστημα ιχνηλασιμότητας;
3. Ποιά είναι τα βασικά στοιχεία που ζητάτε εσείς από το σύστημα ιχνηλασιμότητας;
4. Τι δεν καλύπτει; Έχετε αντιμετωπίσει κάποιο πρόβλημα με το σύστημα ιχνηλασιμότητας που έχετε σε λειτουργία;
5. Ποιά βλέπετε πως είναι η τάση στην αγορά της συσκευασίας σχετικά με την ιχνηλασιμότητα;
6. Ποιά πιστεύετε ότι θα είναι η μελλοντική εξέλιξη των συστημάτων ιχνηλασιμότητας;