

Η ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΙΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ

Δρ. Ευάγγελος Θεοδώρου * etheod@theodorou.gr

Φίλιππος Σφυρής, MSc ** psfiris@theodorou.gr

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Ιχνηλασιμότητα των προϊόντων δεν είναι καινούρια έννοια στις επιχειρήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας και ιδιαίτερα σε αυτές των τροφίμων. Η αναμφισβήτητη αξία της σαν ένα πολύτιμο εργαλείο για την Ασφάλεια των τροφίμων και των ίδιων των επιχειρήσεων έχει οδηγήσει στην υιοθέτηση κάποιου Συστήματος Ιχνηλασιμότητας - έστω πρώιμης μορφής - από τις περισσότερες επιχειρήσεις.

Τα τελευταία χρόνια η Ιχνηλασιμότητα έχει έλθει στο προσκήνιο λόγω των πολλών και σοβαρών περιπτώσεων διατροφικών κρίσεων, οι οποίες έχουν ευαισθητοποιήσει τους καταναλωτές σε θέματα Ποιότητας των τροφίμων. Παράλληλα, τόσο η Ευρωπαϊκή Ένωση όσο και οι αρμόδιες αρχές κάθε κράτους-μέλους της Ε.Ε εισήγαγαν πιο αυστηρές Οδηγίες και Κανονισμούς για την Ασφάλεια και Ποιότητα τροφίμων, μερικές από τις οποίες αναφέρονται συγκεκριμένα στις απαιτήσεις για Ιχνηλασιμότητα [1].

Οι Ελληνικές επιχειρήσεις τροφίμων καλούνται πλέον να ακολουθήσουν νέες στρατηγικές στο ζήτημα της Ασφάλειας των προϊόντων τους και ειδικότερα στην Ιχνηλασιμότητα, εισάγοντας νέες διαδικασίες και τεχνολογίες. Παρόλο που αρχικά η «συμμόρφωση» αυτή μπορεί να εκληφθεί ως ένας παράγοντας αύξησης του κόστους, μια κατάλληλη στρατηγική για την υλοποίηση ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας μπορεί να βοηθήσει τις επιχειρήσεις τροφίμων να αποκτήσουν πολλά και σημαντικά πλεονεκτήματα, ένα από τα οποία είναι η μείωση του κόστους.

Το άρθρο αυτό έχει σκοπό:

- Να ορίσει με σαφή τρόπο τις έννοιες που έχουν σχέση με τα Συστήματα Ιχνηλασιμότητας, στο πλαίσιο τόσο της παραγωγικής διαδικασίας όσο και της εφοδιαστικής αλυσίδας.
- Να παρουσιάσει τις βασικές αρχές και προδιαγραφές για την υλοποίηση Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας, ώστε να ικανοποιούνται οι πραγματικές ανάγκες των Ελληνικών επιχειρήσεων τροφίμων.
- Να βοηθήσει στην κατανόηση των απαιτήσεων για Ιχνηλασιμότητα και να αναδείξει τα επιπρόσθετα εσωτερικά οφέλη που μπορούν να αποκομίσουν οι επιχειρήσεις τροφίμων από ένα Σύστημα Ιχνηλασιμότητας.

- Να προτείνει ένα συγκεκριμένο πλάνο για την υλοποίηση ενός σύγχρονου και αποτελεσματικού Συστήματος Ιχνηλασιμότητας από τις επιχειρήσεις, είτε αυτές ασχολούνται με την παραγωγή και την συσκευασία, είτε με την αποθήκευση, διακίνηση και διάθεση των τροφίμων.

2. ΟΡΙΣΜΟΙ ΕΝΝΟΙΩΝ

Σύστημα Ιχνηλασιμότητας: Σύστημα που παρακολουθεί συνεχώς τα προϊόντα καθώς αυτά διακινούνται στην εφοδιαστική αλυσίδα ή μετασχηματίζονται στις διάφορες φάσεις της παραγωγικής διαδικασίας.

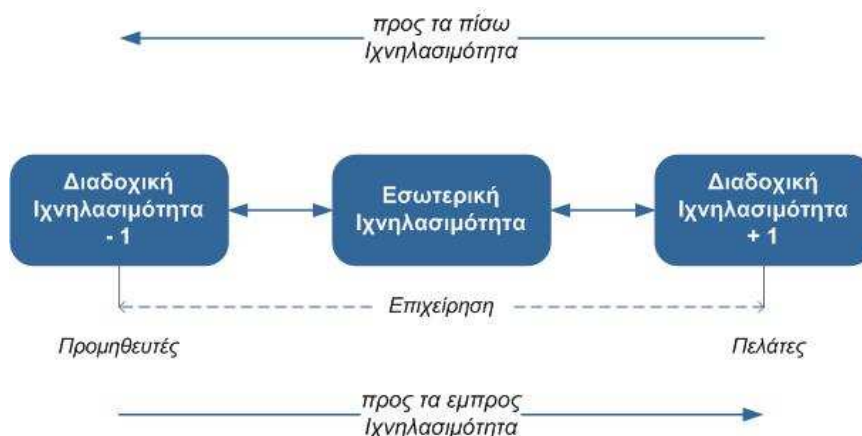
Το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας παρέχει δεδομένα για τους δύο βασικούς τύπους Ιχνηλασιμότητας:

- **Προς τα εμπρός (Downstream) Ιχνηλασιμότητα:** Ξεκινώντας από μία συγκεκριμένη παρτίδα πρώτης ύλης (Lot), να φτάσουμε στον εντοπισμό όλων των παρτίδων τελικών προϊόντων που παρήχθησαν.
- **Προς τα πίσω (Upstream) Ιχνηλασιμότητα:** γνωρίζοντας την παρτίδα του τελικού προϊόντος (Lot), να ανιχνεύσουμε τις Α' ύλες που χρησιμοποιήθηκαν για την παραγωγή της.

Ένα Σύστημα Ιχνηλασιμότητας αποτελείται από τρία υποσυστήματα:

- 1) **Σύστημα Διαδοχικής Ιχνηλασιμότητας -1:** καλύπτει την διακίνηση προϊόντων μεταξύ της επιχείρησης και των προμηθευτών της. Η διαδοχική Ιχνηλασιμότητα -1 είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο για τις επιχειρήσεις Λιανικού Εμπορίου, οι οποίες διαθέτουν μεγάλο αριθμό προμηθευτών και προμηθευόμενων ειδών ανά είδος, όσο και για τις επιχειρήσεις μεταποίησης, οι οποίες προμηθεύονται από άλλες εταιρίες τα απαιτούμενα υλικά συσκευασίας και τις Α' ύλες.
- 2) **Σύστημα Εσωτερικής Ιχνηλασιμότητας (Internal Traceability):** καλύπτει την διακίνηση και τον μετασχηματισμό των προϊόντων μέσα στην ίδια την επιχείρηση. Η εσωτερική Ιχνηλασιμότητα είναι ιδιαίτερα σημαντική για τις επιχειρήσεις παραγωγής, επεξεργασίας και τυποποίησης, διότι υπάρχει μια σημαντική παραγωγική διαδικασία η οποία κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και σύμφωνα με προκαθορισμένες τεχνικές προδιαγραφές μετασχηματίζει τις Α' ύλες σε τελικά προϊόντα.
- 3) **Σύστημα Διαδοχικής Ιχνηλασιμότητας +1:** καλύπτει την διακίνηση προϊόντων μεταξύ της επιχείρησης και των πελατών της. Η διαδοχική Ιχνηλασιμότητα +1 είναι ιδιαίτερα σημαντική τόσο για τις επιχειρήσεις που προμηθεύουν με Α' ύλες και υλικά συσκευασίας τις Βιομηχανίες

Τροφίμων, όσο και για τις ίδιες τις Βιομηχανίες οι οποίες προμηθεύουν με τα τελικά προϊόντα τα Σημεία Λιανικής Πώλησης.



Διάγραμμα 1: Υποσυστήματα και τύποι Ιχνηλασιμότητας

3. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Τα Συστήματα Ιχνηλασιμότητας δεν εξασφαλίζουν την καλή ποιότητα των τροφίμων διότι αυτή εξαρτάται αποκλειστικά και μόνο από τις διαδικασίες που εφαρμόζουν οι επιχειρήσεις. Τα Συστήματα Ιχνηλασιμότητας εξυπηρετούν την ασφάλεια των τροφίμων, των καταναλωτών και των ιδίων των επιχειρήσεων. Παρακολουθούν τα ίδια τα προϊόντα και τις διαδικασίες της επιχείρησης, και στην περίπτωση που γίνει κάποιο λάθος από το οποίο μπορεί να προκύψει κάποιο ελαττωματικό προϊόν δίνουν όλα τα απαραίτητα δεδομένα για την αποτελεσματική ανάκληση της ελαττωματικής παρτίδας αλλά και για τον άμεσο εντοπισμό της αιτίας του προβλήματος.

Ένα τέτοιο σύστημα πρέπει γενικά να καλύπτει τις παρακάτω γενικές **αρχές** που αναφέρονται στο διεθνές Πρότυπο ISO 22005 για την σχεδίαση συστημάτων Ιχνηλασιμότητας τροφίμων [2]:

- Συμμόρφωση με την υπάρχουσα Νομοθεσία
- Κάλυψη των συγκεκριμένων απαιτήσεων της επιχείρησης
- Ευκολία εγκατάστασης
- Βέλτιστη σχέση κόστος / όφελος
- Εστίαση στο επιδιωκόμενο αποτέλεσμα
- Επιδεκτικότητα επαλήθευσης
- Αξιόπιστη λειτουργία

Επιπλέον, η πρακτική στην Ελληνική Βιομηχανία Τροφίμων έχει δείξει ότι ένα Σύστημα Ιχνηλασιμότητας είναι αποτελεσματικό όταν καλύπτει τις παρακάτω βασικές **προδιαγραφές**:

3.1 Πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο

Η αποτελεσματικότητα του Συστήματος Ιχνηλασιμότητας εξαρτάται από την ικανότητά του να δίνει στοιχεία για το «τι πραγματικά έγινε» και όχι για το «τι έπρεπε να γίνει». Αυτό σημαίνει ότι το σύστημα ιχνηλασιμότητας πρέπει να παρακολουθεί σε πραγματικό χρόνο τις διαδικασίες και τελείως ανεξάρτητα, χωρίς δηλαδή να αποτελεί τμήμα των διαδικασιών αυτών. Σε αντίθετη περίπτωση ο εντοπισμός του λάθους που προέρχεται από τον χειριστή μιας διαδικασίας είναι από εξαιρετικά δύσκολος έως αδύνατος.

3.2 Διασύνδεση με σταθμούς κωδικοποίησης

Βασικό δομικό στοιχείο ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας είναι η Κωδικοποίηση των τροφίμων, δηλ. η ταυτοποίησή τους με τις πληροφορίες που τα συνοδεύουν (Lot, Ημ. Λήξης, κτλ) κατά την διάρκεια της παραγωγικής τους διαδικασίας, όπως επίσης και η κωδικοποίηση των χώρων παραγωγής και αποθήκευσής τους. Τα συστήματα κωδικοποίησης πρέπει να είναι ηλεκτρονικά συνδεδεμένα με το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας. Με την ανταλλαγή στοιχείων επιτυγχάνεται η κεντρική διαχείριση των εκτυπωτικών σταθμών και η επαλήθευση της ορθότητας των στοιχείων της κωδικοποίησης, ενώ διευκολύνεται η συλλογή σε μια ηλεκτρονική βάση δεδομένων όλων των πληροφοριών για το «ιστορικό» (προέλευση, τοποθεσία, κτλ) των τροφίμων.

3.3 Παρακολούθηση Διαδικασιών

Το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας είναι τελείως ξεχωριστό από το σύστημα HACCP ή άλλα Συστήματα Ποιότητας και Ασφάλειας Τροφίμων. Το HACCP είναι μια σειρά συγκεκριμένων διαδικασιών, ενώ το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης όλων των διαδικασιών που έχουν σχέση με την παραγωγή και διακίνηση των τροφίμων σε μια επιχείρηση. Είναι γεγονός ότι οι επιμέρους διαδικασίες και τα αντίστοιχα μηχανογραφικά συστήματα που τις υποστηρίζουν (ERP, WMS, MRP, κτλ) ενσωματώνουν καταγραφές Ιχνηλασιμότητας, οι οποίες δεν αποτελούν από μόνες τους ολοκληρωμένο Σύστημα Ιχνηλασιμότητας, μπορούν όμως να ενσωματωθούν σε αυτό.

3.4 Ελαχιστοποίηση ανθρώπινης παρέμβασης

Η καθημερινή λειτουργία του συστήματος δεν πρέπει να απαιτεί εξάρτηση από χειριστές, διότι η εισαγωγή στοιχείων από ανθρώπους εμπεριέχει τον κίνδυνο του λάθους. Όσο πιο αυτοματοποιημένη και μηχανογραφημένη είναι μία επιχείρηση τόσο πιο εύκολα μπορεί να εγκαταστήσει ένα αποτελεσματικό Σύστημα Ιχνηλασιμότητας, το οποίο θα έχει τη δυνατότητα άμεσης σύνδεσης με τα συστήματα αυτοματισμού και μηχανογράφησης της επιχείρησης.

3.5 Διαχείριση Ποιοτικών Ελέγχων

Πρέπει να εξασφαλίζεται η διαχείριση των αποτελεσμάτων των ποιοτικών ελέγχων που διενεργεί η επιχείρηση σε κάθε στάδιο επεξεργασίας, καθώς επίσης και να τα συνδέει άρρηκτα με την ταυτότητα της παρτίδας του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε για έλεγχο. Επίσης, τα μη συμμορφούμενα προϊόντα πρέπει να διαχειρίζονται με αξιοπιστία: να καταγράφεται, δηλαδή, η χρονική στιγμή που εισάγονται εκ νέου στην παραγωγική διαδικασία έτσι ώστε

να υπολογίζεται ακριβώς το πώς και το πόσο επηρεάζουν τα εξ' αυτών παραγόμενα προϊόντα.

3.6 Συνεργασία με υπάρχοντα επιχειρησιακά συστήματα

Πρέπει να εξασφαλίζεται η αρμονική ολοκλήρωση και συνεργασία με τα υπάρχοντα πληροφοριακά συστήματα και τα συστήματα αυτοματισμού της επιχείρησης. Εδώ πρέπει να τονιστεί η θεμελιώδης διαφορά του Συστήματος Ιχνηλασιμότητας με τα συστήματα μηχανοργάνωσης (ERP): Σύμφωνα με το διεθνές Πρότυπο ISA SP-95 για την ολοκλήρωση των επιχειρησιακών συστημάτων με τα συστήματα της παραγωγής [3], τα μηχανογραφικά συστήματα τοποθετούνται σε επίπεδο Planning της επιχείρησης και ασχολούνται με δραστηριότητες όπως ο οικονομικός προγραμματισμός, ο σχεδιασμός των logistics, η διαχείριση των ανθρώπινων πόρων και των σχέσεων με τους πελάτες, κτλ. Τα ERP λειτουργούν με βάση την λογική των συναλλαγών (transactions) και ενημερώνονται σε επίπεδο ημέρας ή εβδομάδας (batch). Αντίθετα, τα Συστήματα Ιχνηλασιμότητας εμπίπτουν στην κατηγορία των MES (Manufacturing Execution Systems), τα οποία ασχολούνται με δραστηριότητες όπως η διαχείριση, ο προγραμματισμός και η παρακολούθηση της παραγωγής. Τα MES λειτουργούν με βάση την λογική των συμβάντων (events) και ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο (real-time) [4].

3.7 Διαχείριση έκτακτων συμβάντων

Το σύστημα πρέπει να ανταποκρίνεται άμεσα στις αποκλίσεις του προγράμματος παραγωγής (π.χ. προϊόντα εκτός προδιαγραφών) και σε έκτακτα συμβάντα (π.χ. έλλειψη Α' ύλης, βλάβη μηχανής) και να ενημερώνει άμεσα τους υπευθύνους λήψης αποφάσεων.

3.8 Διαχείριση παραγγελιών και φορτώσεων

Το σύστημα πρέπει να παρέχει αξιόπιστη πληροφόρηση για τους παραλήπτες μιας συγκεκριμένης παρτίδας προϊόντος. Πρέπει δηλαδή να διαχειρίζεται παραγγελίες πελατών και φορτώσεις εμπορευμάτων είτε ανεξάρτητα είτε σε άμεση επικοινωνία με το σύστημα εμπορικής διαχείρισης και διαχείρισης αποθήκης (εφόσον υπάρχουν τέτοια συστήματα στην επιχείρηση).

3.9 Παρακολούθηση υλικών συσκευασίας

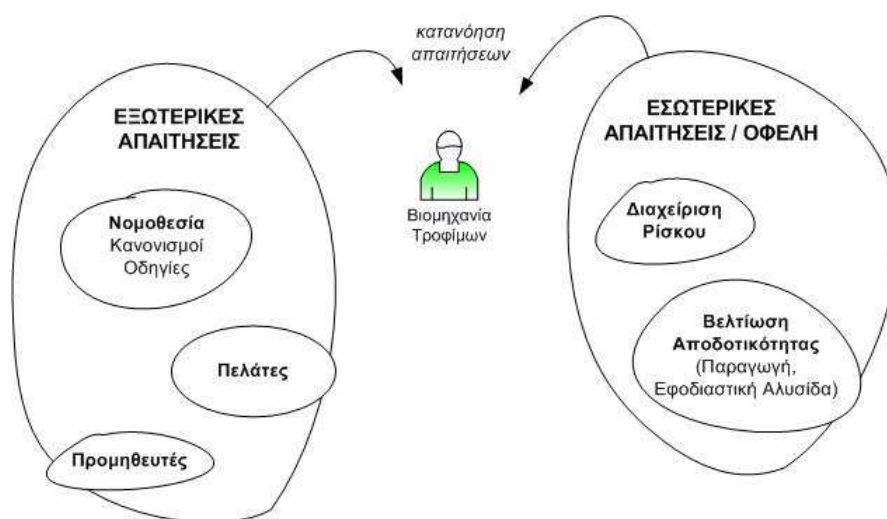
Στη Βιομηχανία Τροφίμων και Ποτών, το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας πρέπει επιπλέον να παρακολουθεί τα υλικά συσκευασίας που έρχονται σε άμεση επαφή με τα τρόφιμα, όπως ορίζεται από τον κανονισμό 1935/2004 της Ευρωπαϊκής Ένωσης [5].

3.10 Επεκτασιμότητα, ευελιξία, ευχρηστία

Το σύστημα πρέπει να είναι φιλικό στον μη έμπειρο χρήστη και σχεδιασμένο με γνώμονα την ευελιξία και την επεκτασιμότητα, έτσι ώστε να καλύπτει απρόσκοπτα τόσο τις τρέχουσες όσο και τις μελλοντικές ανάγκες κάθε επιχείρησης.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΙΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η ανάγκη για την υιοθέτηση ενός συστήματος ιχνηλασιμότητας από τις Βιομηχανίες Τροφίμων προέρχεται τόσο από εξωτερικούς παράγοντες όπως οι απαιτήσεις από τη Νομοθεσία, τους πελάτες και τους προμηθευτές, όσο και από εσωτερικά κίνητρα όπως η αποτελεσματικότερη διαχείριση του ρίσκου και η βελτίωση της αποδοτικότητας.



Διάγραμμα 2: Απαιτήσεις για Ιχνηλασιμότητα στη Βιομηχανία Τροφίμων

4.1 Απαιτήσεις από τη Νομοθεσία

Η Ευρωπαϊκή Ένωση, έχει θέσει τα τελευταία χρόνια τη διασφάλιση της δημόσιας υγείας ως μια από τις κεντρικές της προτεραιότητες. Σε αυτό το πλαίσιο, έχουν ήδη εισαχθεί και συνεχίζουν να εισάγονται νέες οδηγίες και κανονισμοί, οι οποίοι απαιτούν την ύπαρξη και λειτουργία συστημάτων ιχνηλασιμότητας σε κάθε επιχείρηση της εφοδιαστικής αλυσίδας των τροφίμων.

Βάσει της Νομοθεσίας της Ε.Ε., οι επιχειρήσεις τροφίμων πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίσουν (α) τις επιχειρήσεις από τις οποίες έχουν προμηθευτεί εμπορεύματα, υλικά συσκευασίας ή Α΄ ύλες και (β) τις επιχειρήσεις στις οποίες διαθέτουν τα προϊόντα τους. Αυτό σημαίνει ότι η Νομοθεσία προβλέπει την Διαδοχική Ιχνηλασιμότητας (-1 και +1) αλλά όχι την Εσωτερική. Η ύπαρξη όμως της Εσωτερικής Ιχνηλασιμότητας θεωρείται δεδομένη σε κάθε επιχείρηση, διότι χωρίς αυτή δεν μπορεί να λειτουργήσει ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Ιχνηλασιμότητας που θα επιτρέπει την πραγματοποίηση στοχευμένων αποσύρσεων. Σύμφωνα με τον Οδηγό Εφαρμογής του Κανονισμού 178/2002 [6], η απόφαση για το πόσο λεπτομερής θα είναι η Εσωτερική Ιχνηλασιμότητα εξαρτάται από τη φύση και το μέγεθος της επιχείρησης.

Για παράδειγμα, σε επιχειρήσεις αποθήκευσης και διακίνησης όπου οι διαδικασίες είναι σχετικά απλές, μπορεί να είναι επαρκές ένα απλό Σύστημα Εσωτερικής Ιχνηλασιμότητας για τις καταγραφές στοιχείων όπως η θερμοκρασία και η υγρασία. Αντίθετα, σε μια επιχείρηση μεταποίησης ή συσκευασίας, απαιτείται προσεκτική σχεδίαση και μελέτη της διαδικασίας παραγωγής, ανεξάρτητα με το εάν η συλλογή στοιχείων γίνεται χειροκίνητα, αυτόματα ή και τα δυο. Επίσης, σε πολύ μικρές επιχειρήσεις, ένα χειρόγραφο σύστημα θα ήταν αρκετό, σε μεγαλύτερες όμως επιχειρήσεις όπου υπάρχουν αρκετοί εμπλεκόμενοι με σύνθετες προϊόντικές διαδικασίες, πρέπει να ακολουθείται η λογική της υιοθέτησης ενός μηχανογραφημένου και αυτοματοποιημένου Συστήματος Εσωτερικής Ιχνηλασιμότητας.

4.2 Απαιτήσεις από πελάτες και προμηθευτές

Πέρα από την Κοινοτική και Εθνική Νομοθεσία, μια κύρια ανάγκη που ωθεί τις Ελληνικές επιχειρήσεις στην υιοθέτηση ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας είναι η ικανοποίηση των απαιτήσεων των πελατών τους. Η βασική απαίτηση εδώ είναι η τεκμηρίωση των ορίων ευθύνης μεταξύ της επιχείρησης και των προμηθευτών της. Για να εξασφαλίζεται αυτό, θα πρέπει οι Βιομηχανίες τροφίμων να διαθέτουν αξιόπιστα συστήματα που θα ικανοποιούν τις εξής απαιτήσεις:

- Επαρκής ταυτοποίηση των συσκευασιών των τροφίμων και των μονάδων μεταφοράς τους (κιβώτια, παλέτες), η οποία συνδέεται μονοσήμαντα με τα δεδομένα και τις συνθήκες των διαδικασιών παραγωγής.
- Δυνατότητα για άμεση ενημέρωση των πελατών τους, είτε είναι «εξωτερικοί» (διανομείς, επιχειρήσεις λιανεμπορίου, κτλ) είτε «εσωτερικοί» (αποθήκες ή άλλα εργοστάσια της ίδιας επιχείρησης), σε περίπτωση που διαπιστώσουν πρόβλημα σε κάποιο προϊόν.
- Στην περίπτωση που οι πελάτες διαπιστώσουν πρόβλημα σε κάποιο προϊόν, οι επιχειρήσεις αποκρίνονται άμεσα με την παροχή επαρκών και αξιόπιστων δεδομένων, έτσι ώστε να διευκολυνθεί ο ταχύτατος εντοπισμός της πηγής αλλά και της έκτασης του προβλήματος.

4.3 Εσωτερικές απαιτήσεις / οφέλη

Τα τελευταία χρόνια, η πρακτική στην Ελληνική Βιομηχανία έχει δείξει ότι οι επιχειρήσεις που εγκαθιστούν ένα ολοκληρωμένο Σύστημα Ιχνηλασιμότητας απολαμβάνουν σημαντικά οφέλη, που σχετίζονται τόσο με την θεμελίωση σχέσεων εμπιστοσύνης με τους πελάτες και προμηθευτές τους, όσο και με την βελτίωση της αποδοτικότητας της παραγωγής και της εφοδιαστικής τους αλυσίδας.

Τα οφέλη που προκύπτουν από την λειτουργία ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας μπορούν να ταξινομηθούν σε δυο γενικές ομάδες:

4.3.1 Οφέλη που σχετίζονται με την διαχείριση του ρίσκου

- Άμεση αντίδραση σε περιπτώσεις κρίσεων με δραματική μείωση του χρόνου εντοπισμού του προβλήματος.
- Τεκμηρίωση των θέσεων και ισχυρισμών της επιχείρησης για την ποιότητα και τις ιδιότητες του προϊόντος.
- Διασφάλιση της Ποιότητας των προϊόντων μέσα από την κάλυψη των απαιτήσεων των Προτύπων Ποιότητας και την αξιόπιστη καταγραφή των ποιοτικών ελέγχων.
- Δυνατότητα άμεσης και στοχευμένης ανάκλησης σε περιπτώσεις κρίσεων.
- Αντιμετώπιση του προβλήματος των απομιμίσεων προϊόντων (counterfeiting) [7].

4.3.2 Οφέλη που σχετίζονται με τη βελτίωση της αποδοτικότητας

- Αυτοματοποίηση της συλλογής δεδομένων, μείωση χειρόγραφων εντύπων και πρόληψη λαθών από χειριστές.
- Μείωση του κόστους ανάκλησης λόγω της στοχευμένης απόσυρσης σε επίπεδο παρτίδας.
- Πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο για το τρέχον απόθεμα Α' υλών, ημιετοιμών και ετοιμών προϊόντων.
- Καλύτερη διαχείριση πόρων στον προγραμματισμό της παραγωγής.
- Υποστήριξη της ορθής λήψης αποφάσεων, μέσα από την πρόσβαση στα δεδομένα της παραγωγής σε πραγματικό χρόνο.
- Μείωση του χρόνου προετοιμασίας και εκτέλεσης φορτώσεων και δραματική μείωση του κόστους που προκύπτει από λανθασμένες τοποθετήσεις και αναζητήσεις εμπορευμάτων.
- Δραστική αύξηση της παραγωγικότητας λόγω του ότι παρέχεται η δυνατότητα για άμεση αντίδραση σε απρόβλεπτες καταστάσεις, οι οποίες είναι πολύ συχνές σε μια παραγωγική διαδικασία.

5. ΒΗΜΑΤΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Για να υλοποιηθεί ένα Σύστημα Ιχνηλασιμότητας σε μια επιχείρηση, πρέπει να γίνει μια μελέτη που θα καθορίζει το επίπεδο της Ιχνηλασιμότητας που απαιτείται να καλύψει η επιχείρηση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας για τον συγκεκριμένο κλάδο, των πελατών και των προμηθευτών της, καθώς και της ίδιας της επιχείρησης. Ο καθορισμός αυτός γίνεται από την διοίκηση της επιχείρησης σε συνεργασία με εταιρία ολοκλήρωσης συστημάτων (Systems Integrator), εξειδικευμένη στα Συστήματα Κωδικοποίησης και Ιχνηλασιμότητας Προϊόντων.

Η υλοποίηση ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας πραγματοποιείται σε σύντομο χρονικό διάστημα όταν ακολουθούνται τα εξής βήματα:

A. Αναλυτική παράθεση στόχων και προδιαγραφών

Το 1^ο βήμα ξεκινά με την δημιουργία μιας ομάδας εργασίας η οποία περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα στελέχη από την επιχείρηση που σχετίζονται άμεσα με το ζήτημα της Ιχνηλασιμότητας (Logistics Manager, Production Manager, Quality Assurance Manager). Αυτή η ομάδα ορίζει τους συγκεκριμένους στόχους που θέλει να επιτύχει η επιχείρηση, μέσα από την επίγνωση των απαιτήσεων για Ιχνηλασιμότητα, την κατανόηση των συστάσεων από φορείς [8] και οργανισμούς [9] και την ανάλυση των κινδύνων της επιχείρησης πριν και μετά την εισαγωγή του συστήματος.

B. Ανάλυση της ροής των διαδικασιών της επιχείρησης

Το 2^ο βήμα αφορά την καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης όσον αφορά την ροή της πληροφορίας και των προϊόντων τόσο εσωτερικά μέσα στην επιχείρηση, όσο και σε σχέση με τους προμηθευτές και τους πελάτες της. Η ομάδα εργασίας καταγράφει πώς λειτουργεί η επιχείρηση σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας και της εφοδιαστικής αλυσίδας, από την παραλαβή των Α' υλών από τους προμηθευτές (-1) έως την αποστολή του τελικού προϊόντος στους πελάτες (+1).

Γ. Αξιολόγηση υπάρχουσας κατάστασης

Στο 3^ο βήμα, η ροή των διαδικασιών της επιχείρησης θα πρέπει να αξιολογηθεί με βάση τις βασικές προδιαγραφές για Ιχνηλασιμότητα, όπως περιγράφονται στο κεφάλαιο 3. Αν υπάρχουν σημεία όπου οι προδιαγραφές δεν καλύπτονται επαρκώς, η εταιρία υλοποίησης σε συνεργασία με την ομάδα εργασίας προτείνει συγκεκριμένες διορθώσεις και αλλαγές στην διαδικασία.

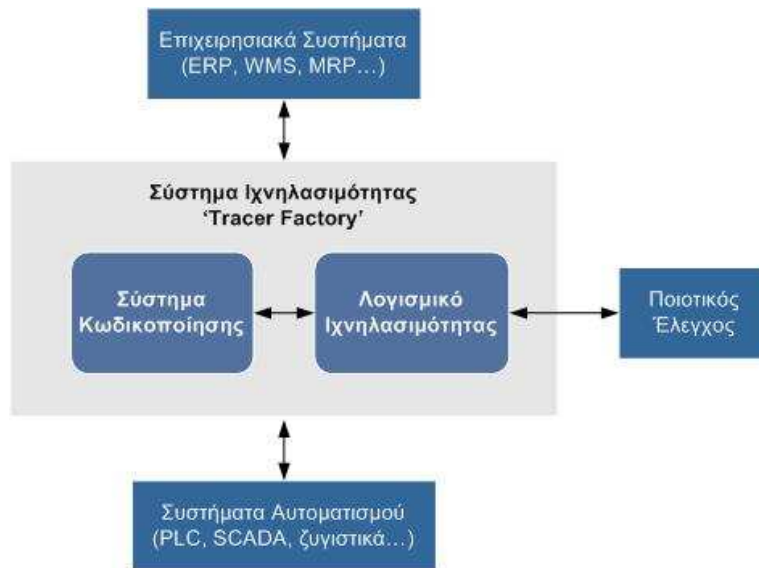
Δ. Ανάλυση απαιτήσεων για ταυτοποίηση και κωδικοποίηση προϊόντων

Στο 4^ο στάδιο, αφού η εταιρία υλοποίησης έχει μελετήσει την υπάρχουσα κατάσταση της επιχείρησης, υποβάλει μια αρχική πρόταση με την ανάλυση των απαιτήσεων για ταυτοποίηση και κωδικοποίηση τόσο των Α' υλών όσο και των προϊόντων της επιχείρησης σε επίπεδο ημιετοιμών, τελικών προϊόντων, κιβωτίων, παλετών, κτλ. Η αρχική αυτή πρόταση εξετάζεται από την επιχείρηση, έτσι ώστε να συμφωνηθούν οι τελικές προδιαγραφές.

Ε. Υλοποίηση συστήματος

Για να υλοποιηθεί το Σύστημα Ιχνηλασιμότητας, θα πρέπει να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν τα εξής διαδοχικά συστήματα:

- **Σύστημα Κωδικοποίησης**, για την ταυτοποίηση και κωδικοποίηση των προϊόντων.
- **Λογισμικό Ιχνηλασιμότητας**, για την συλλογή, επεξεργασία και αξιοποίηση των πληροφοριών κωδικοποίησης.

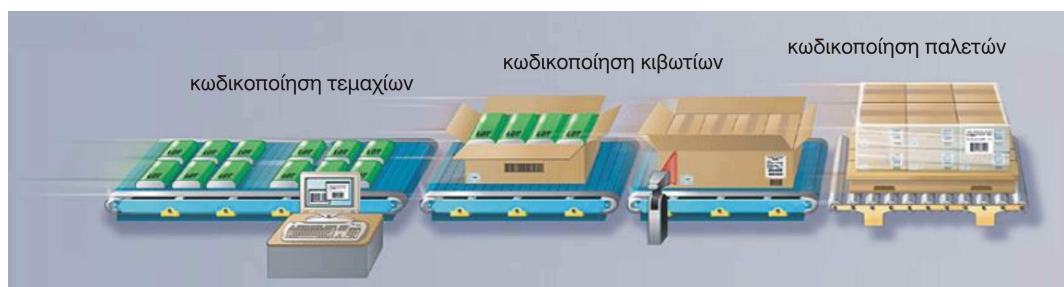


Διάγραμμα 3: Τυπικό Σύστημα Ιχνηλασιμότητας 'Tracer Factory'

5.1 Σύστημα Κωδικοποίησης

Το Σύστημα Κωδικοποίησης δίνει τη δυνατότητα ταυτοποίησης των προϊόντων και των μονάδων μεταφοράς τους με τις πληροφορίες παραγωγής και διακίνησης. Η κωδικοποίηση των τροφίμων γίνεται με την χρήση ειδικών βιομηχανικών εκτυπωτών τόσο κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας όσο και κατά την διάρκεια της αποθήκευσης και διακίνησής τους. Για την κωδικοποίηση χρησιμοποιούνται διάφορες μέθοδοι και τεχνολογίες οι οποίες διαφέρουν ανάλογα με το εάν αυτή εφαρμόζεται σε τεμάχια, κιβώτια ή παλέτες.

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα κωδικοποίησης δεν περιλαμβάνει μόνο τους εκτυπωτές κωδικών αλλά και την απαιτούμενη μεταξύ τους διασύνδεση, τη επικοινωνία τους με τα υπόλοιπα συστήματα της επιχείρησης, το λογισμικό σχεδίασης των ετικετών, το σύστημα της κεντρικής διαχείρισης των εκτυπωτών, το σύστημα συλλογής δεδομένων εκτύπωσης και το σύστημα ελέγχου της αναγνωσιμότητας των κωδικών.



Διάγραμμα 4: Τυπικό Σύστημα Κωδικοποίησης 'Smart Code'

Κατά την διάρκεια της **παραγωγικής διαδικασίας**, η κωδικοποίηση γίνεται κυρίως πάνω στα ίδια τα τρόφιμα (ατομικές συσκευασίες) και περιλαμβάνει

πληροφορίες Ιχνηλασιμότητας, όπως η ημερομηνία λήξης, κωδικούς παραγωγής, αριθμούς παρτίδας (Lots), επωνυμία κατασκευαστή, βάρος, ποσότητες, περιγραφή περιεχομένου, με μορφή είτε αναγνώσιμη από τον άνθρωπο είτε από μηχανές (barcodes EAN 13, EAN 128, 2-D, RFID, κτλ).



Κωδικοποίηση τεμαχίων με πληροφορίες ιχνηλασιμότητας

Κατά την διάρκεια της **αποθήκευσης / διακίνησης**, η κωδικοποίηση γίνεται πάνω στις ομαδικές συσκευασίες των τροφίμων και τις μονάδες μεταφοράς και αποθήκευσής τους και περιλαμβάνει τις πληροφορίες που απαιτούνται για την παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και πληροφορίες ιχνηλασιμότητας όταν αυτό είναι απαραίτητο. Σε κάθε παλέτα, είτε είναι ομοιογενής είτε μικτή, απαιτείται να εκτυπώνεται ο μοναδικός κωδικός αναγνώρισης μονάδων μεταφοράς SSCC (Serial Shipping Container Code) [10]. Οι μεταβλητές πληροφορίες που εκτυπώνονται στις παλέτες αποτελούν τον κόμβο «συνάντησης» της παραγωγής και της αποθήκευσης με το κεντρικό επιχειρησιακό πληροφοριακό σύστημα και κατ' επέκταση με τα συστήματα των υπόλοιπων εμπλεκόμενων επιχειρήσεων της εφοδιαστικής αλυσίδας.



Κωδικοποίηση κιβωτίου και παλέτας με πληροφορίες διακίνησης και ιχνηλασιμότητας

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι βασικές προδιαγραφές κωδικοποίησης κατά την παραγωγική διαδικασία και την διακίνηση και αποθήκευση, όσον αφορά την τοποθεσία της επισήμανσης, το περιεχόμενο της πληροφορίας, τον φορέα κωδικοποίησης, τη μορφή της πληροφορίας, τη συνήθη μέθοδο κωδικοποίησης και την κατάλληλη τεχνολογία για κάθε περίπτωση.

Πίνακας 1: Προδιαγραφές Κωδικοποίησης

| | Κωδικοποίηση Τροφίμων | |
|-----------------------------|---|--|
| | Παραγωγική Διαδικασία | Διακίνηση / Αποθήκευση |
| Τοποθεσία | τεμάχια ατομικές συσκευασίες | κιβώτια, παλέτες |
| Περιεχόμενο | ημερομηνία λήξης, κωδικοί παραγωγής, επωνυμία κατασκευαστή, βάρος, ποσότητες, περιγραφή περιεχομένου, κτλ | αποστολέας / παραλήπτης, ημερομηνία αποστολής, ποσότητα, κωδικοί παραγωγής, κτλ |
| Φορέας | απευθείας πάνω στο προϊόν με εκτόξευση μελάνης, ετικέτες, RFID tags | ετικέτες, απευθείας πάνω στο προϊόν με εκτόξευση μελάνης, RFID tags |
| Μορφή | αναγνώσιμη από τον άνθρωπο, barcodes EAN 13, EAN 128, 2-D, κτλ | αναγνώσιμη από τον άνθρωπο, barcodes EAN 128, 2-D, κτλ |
| Μέθοδος | Αυτόματη | Κιβώτια: Χειροκίνητη Παλέτες: Αυτόματη |
| Τεχνολογία εκτύπωσης | εκτόξευση μελάνης (Inkjet), Laser, εκτύπωση θερμικής μεταφοράς | εκτύπωση θερμικής μεταφοράς, εκτόξευση μελάνης βαλβίδων και υψηλής ανάλυσης, Print & Apply |

5.2 Λογισμικό Ιχνηλασιμότητας

Το Λογισμικό Ιχνηλασιμότητας δίνει τη δυνατότητα για την παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο των προϊόντων και των διαδικασιών της επιχείρησης, μέσα από την συλλογή των απαιτούμενων πληροφοριών από το Σύστημα Κωδικοποίησης και τον συγχρονισμό του με τα επιχειρησιακά συστήματα. Το λογισμικό επεξεργάζεται τις πληροφορίες που συλλέγονται και τηρεί τα αρχεία Ιχνηλασιμότητας σε ηλεκτρονική βάση δεδομένων. Μέσω της ταυτοποίησης των προϊόντων και της αντιστοίχισης των πληροφοριών αυτών στην βάση δεδομένων, είναι εφικτή η προς τα πίσω και προς τα εμπρός Ιχνηλασιμότητα.

Ένα πλήρες λογισμικό Ιχνηλασιμότητας εκτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- 1) **Διαχείριση Α' υλών:** Έλεγχος και πιστοποίηση των παραληφθέντων ειδών από τους προμηθευτές. Προετοιμασία παλετών Α' υλών για ανάλωση και σήμανση των παλετών με ετικέτα. Φυσική αποθήκευση και παρακολούθηση του αποθέματος.
- 2) **Διαχείριση εντολών παραγωγής:** Προγραμματισμός των παραγγελιών των πελατών με βάση τα διαθέσιμα αποθέματα, τους χρόνους παράδοσης και τις αντίστοιχες προτεραιότητες. Διαχείριση

συνταγών παραγωγής. Δυνατότητα για άμεση επέμβαση σε περίπτωση απρόβλεπτων συμβάντων, μέσα από την παρακολούθηση της προόδου των παραγγελιών σε πραγματικό χρόνο.

- 3) **Διαχείριση φορτώσεων:** Επεξεργασία παραγγελιών πελατών. Picking μονάδων μεταφοράς για εκτέλεση φορτώσεων. Ταυτοποίηση παλέτας πελάτη on order. Διαχείριση παραδόσεων επί αυτοκινήτου και σύνδεση της παρτίδας με τον πελάτη κατά την παράδοση, διαχείριση επιστροφών και ενημέρωση του ERP.
- 4) **Διαχείριση ανακλήσεων:** Δυνατότητα για προς τα πίσω και προς τα εμπρός Ιχνηλασιμότητα μέσα από την πλήρη ορατότητα του γενεαλογικού δένδρου κάθε προϊόντος σε επίπεδο παρτίδας. Οι πληροφορίες περιλαμβάνουν το lot, το serial number, τον αριθμό βάρδιας, τις συνθήκες παραγωγής και πιθανά alarms ή απρόβλεπτα γεγονότα που σχετίζονται με το προϊόν.
- 5) **Διαχείριση ποιοτικών ελέγχων:** Χαρακτηρισμός μη συμμορφούμενων προϊόντων σε πραγματικό χρόνο, online καταγραφή ποιοτικών ελέγχων, παρακολούθηση και καταγραφή σκάρτων προϊόντων και προϊόντων που επαναεισάγονται στην παραγωγική διαδικασία.
- 6) **Διαχείριση έκτακτων συμβάντων:** Έγκαιρη αναγνώριση μη προγραμματισμένων συμβάντων και άμεση ενημέρωση των υπευθύνων. Τα συμβάντα αυτά έχουν σχέση με τις καθυστερήσεις και την ποιότητα των προμηθευόμενων υλικών, τα προβλήματα στην λειτουργία του ηλεκτρομηχανικού εξοπλισμού και τις αιφνίδιες αλλαγές στις τεχνικές προδιαγραφές από τους πελάτες.
- 7) **Υπολογισμός δεικτών αποδοτικότητας:** Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο κρίσιμων μεγεθών απόδοσης (KPIs – Key Performance Indicators) και σύγκριση με προηγούμενα και αναμενόμενα αποτελέσματα.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η υλοποίηση Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας αποτελεί πλέον μια αναγκαιότητα για τη Βιομηχανία Τροφίμων. Η παγκοσμιοποίηση των αγορών και η έντονη εξαγωγική δραστηριότητα των Ελληνικών επιχειρήσεων τροφίμων έχουν αναδείξει την Ασφάλεια των τροφίμων ως ένα πολύ κρίσιμο ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί με την ανάλογη σοβαρότητα. Με την υιοθέτηση ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας, οι επιχειρήσεις αποκτούν ένα σημαντικό εργαλείο για την διαχείριση του ρίσκου και τη θεμελίωση σχέσεων εμπιστοσύνης με τους πελάτες και τους προμηθευτές τους.

Από την άλλη πλευρά, η εισαγωγή ενός Συστήματος Ιχνηλασιμότητας μπορεί να αποτελέσει μια μοναδική ευκαιρία για την απόκτηση σημαντικών ανταγωνιστικών πλεονεκτημάτων που σχετίζονται τόσο με την βελτίωση των εσωτερικών διαδικασιών κάθε επιχείρησης όσο και με την αύξηση της αποδοτικότητας της εφοδιαστικής τους αλυσίδας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 για την Ασφάλεια και Ιχνηλασιμότητα Τροφίμων και Ζωοτροφών. http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/traceability/index_en.htm
2. Διεθνές Πρότυπο ISO 22005: Ιχνηλασιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων και ζωοτροφών – Γενικές αρχές και βασικές προδιαγραφές για το σχεδιασμό και την υλοποίηση Συστημάτων Ιχνηλασιμότητας. 1^η Έκδοση: 15-07-2007. <http://www.iso.org/>
3. ANSI/ISA-95.00.01-2000, Enterprise-Control System Integration Part 1: Models and Terminology. www.isa.org
4. McCellan, 2003. Collaborative Manufacturing: Using Real-Time Information to Support the Supply Chain. St. Lucie Press.
5. Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1935/2004 για την Ιχνηλασιμότητα των Υλικών Συσκευασίας που έρχονται σε άμεση επαφή με τρόφιμα. <http://eur-lex.europa.eu/>
6. Οδηγός εφαρμογής των άρθρων 11, 12, 16, 17, 18, 19 και 20 του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 178/2002 σχετικά με τη γενική Νομοθεσία για τα τρόφιμα. Συμπεράσματα της Μόνιμης επιτροπής για την τροφική αλυσίδα και την υγεία των ζώων. http://ec.europa.eu/food/food/foodlaw/guidance/index_en.htm
7. U.S. Food and Drug Administration: Reports on Counterfeit Drugs. <http://www.fda.gov/counterfeit/>
8. Can-Trace, 2006. Canadian Food Traceability Data Standard, version 2.0. <http://www.can-trace.org>
9. ECR Europe Blue Book, 2003. Using Traceability in the Supply Chain to meet Consumer Safety Expectations. <http://www.ecrnet.org>
10. Uniform Code Council, Inc. 2004. Serial Shipping Container Code (SSCC): Implementation Guide. www.uc-council.org/ean_ucc_system/pdf/SSCC.pdf

* Ο Δρ. **Ευάγγελος Θεοδώρου** είναι Διευθύνων Σύμβουλος των εταιριών "ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΒΕΤΕ" και "ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΑΕ", εταιριών που εξειδικεύονται στην κωδικοποίηση και ιχνηλασιμότητα των προϊόντων. Είναι διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος – Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, κάτοχος Ph.D. στα Ηλεκτρονικά Συστήματα από το Πανεπιστήμιο του Cambridge Αγγλίας, και διατέλεσε λέκτορας του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανολόγων και Μηχανικών Η/Υ του ΕΜΠ. Έχει επιτελέσει μέλος της EUFOODTRACE, της επιτροπής της ΕΕ για την εισαγωγή της ιχνηλασιμότητας στην εφοδιαστική αλυσίδα των ειδών διατροφής.

** Ο **Φίλιππος Σφυρής** είναι Marketing Manager των εταιριών "ΘΕΟΔΩΡΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΑΒΕΤΕ" και "ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΑΕ". Είναι πτυχιούχος Μηχανικός Αυτοματισμού και κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης (MSc) στη Σχεδίαση Διαδραστικών και Βιομηχανικών Προϊόντων και Συστημάτων του τμήματος Μηχανικών Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων του Πανεπιστημίου Αιγαίου.



ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ · ΙΧΝΗΛΑΣΙΜΟΤΗΤΑ · ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Αγ. Αθανασίου 17 Τ.Θ. 76
19002 Παιανία
marketing@theodorou.gr

Τηλ: 210 6690900
Fax: 210 6640200
www.theodorou.gr