



ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΑΝΟΙΚΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**« ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΕ
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΦΡΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΛΕΣΗΣ
ΚΑΦΕ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ISO 22000 »**

ΑΘΑΝΑΣΙΑ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΠΕΣΣΕΡΗΣ

ΠΑΤΡΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ , 2024

*“If you can’t describe what you are doing as a process,
you don’t know what you are doing”*

W. Edwards Deming

Στον Γιώργο, σύζυγό και συνοδοιπόρο μου.

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί την ανάλυση και διερεύνηση ρίσκων ασφάλειας τροφίμων για τον καταναλωτή κατά την παραγωγική διαδικασία παραγωγής αλεσμένου και φρυγμένου καφέ. Κατά την παρούσα ανάλυση θα χρησιμοποιηθούν εργαλεία Ανάλυσης, Κατηγοριοποίησης και Προτεραιοποίησης Κινδύνων, σε άρρηκτο πλαίσιο με την εφαρμογή του Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας ISO 22000 για την ασφάλεια τροφίμων.

Κατά την διάρκεια της ανάλυσης όλες οι διεργασίες θα εντάσσονται στα βήματα του Κύκλου του Deming (Plan-Do-Check-Act), ώστε να είναι εμφανή η πορεία εξέλιξης από την Αρχική Αναγνώριση των προβλημάτων, στην εύρεση πιθανών λύσεων, στην μελέτη των αποτελεσμάτων και τέλος στην εύρεση της βέλτιστης λύσης και συνθήκης με τα λιγότερα ρίσκα ή και με τα περισσότερα ρίσκα υπό ελεγχόμενη παρακολούθηση.

Η διπλωματική εργασία ολοκληρώνεται με τα συμπεράσματα που αναδείχθηκαν από την Ανάλυση Κινδύνων, την ανατροφοδότηση της Μελέτης HACCP, ενός ερωτηματολογίου στους εργαζόμενους της επιχείρησης και της ανάλυσης του, αλλά και με τις προτάσεις μας για αντίστοιχες Αναλύσεις Κινδύνων που αφορούν την ασφάλεια τροφίμων σε παραγωγικές μονάδες.

Abstract

The subject of this thesis is the analysis and investigation of food safety risks for the consumer during the production process of ground and roasted coffee. During this analysis, Risk Analysis, Categorization and Prioritization tools will be used, in an inextricable framework with the implementation of the ISO 22000 Quality Management System for food safety.

During the analysis, all processes will be integrated into the steps of the Plan-Do-Check-Act, in order to depict the whole process from the initial identification of risks to finding possible solutions, studying the results and finally finding the optimal solution and condition with the least risks or with the most risks under controlled or monitored.

The risks will be thoroughly analyzed through a FMEA. The FMEA analysis focuses on identifying possible failure modes in the functions of the integrated system and with the help of various indicators, gives a quantitative assessment that can thus assess the severity of the failure.

Finally, this thesis is completed with the conclusions that emerged from the Risk Analysis, the feedback of the HACCP study, a questionnaire to the company's employees and its analysis, but also with our proposals for corresponding Risk Analyses related to food safety in production units.

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη.....	3
Abstract	4
1. Εισαγωγή	8
1.1 Το αντικείμενο της Έρευνας	8
1.2 Η Δομή της Διπλωματικής Εργασίας	9
2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση στα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας	10
2.1. Ο Οργανισμός ISO	10
2.2. Δομή του Προτύπου ISO 22000:2018 και Γενικές Απαιτήσεις του	10
2.3. Εφαρμογής Συστήματος Ποιότητας κατά ISO 22000:2018 και Διαχείριση Ασφάλειας Τροφίμων	11
2.4. Παρουσίαση και Δυναμικότητα της Μελέτης HACCP	13
2.5. Οι 7 αρχές της Μελέτης HACCP και τα στάδια εφαρμογής του.	15
2.6. Ανάλυση Κινδύνων Μελέτης HACCP	19
2.7. Ο Κύκλος του Deming και η Εφαρμογή του σε Αναλύσεις Κινδύνων	21
3. Θέματα Ασφάλειας Τροφίμων κατά την Παραγωγική Διαδικασία Καφέ	22
3.1. Η Παραγωγική Διαδικασία Καφέ σε Βιομηχανική Κλίμακα.....	22
3.2. Πιθανοί Κίνδυνοι κατά την Παραγωγική Διαδικασία	30
3.3. Εξοπλισμός Ανίχνευσης και Απομάκρυνσης Κινδύνων από την Παραγωγική Διαδικασία.....	31
4. Μεθοδολογία Ανάλυσης Φυσικών Κινδύνων	32
4.1. Πιθανά Σημεία Ύπαρξης Φυσικών Κινδύνων στην Παραγωγική Διαδικασία	32
4.2. Χαρτογράφηση Γραμμής Άλεσης Καφέ και Φυσικών Κινδύνων	33
4.3. Κατηγοριοποίηση των Φυσικών Κινδύνων	34
5. Αποτελέσματα Ανάλυσης FMEA και Διερεύνησης Φυσικών Κινδύνων	35
6. Διεξαγωγή Έρευνας.....	60
6.1. Εισαγωγική περιγραφή της έρευνας.....	60
6.2. Σχεδιασμός του ερωτηματολογίου	60
6.3. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με δημογραφικά στοιχεία.	61
6.4. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με γενικές ερωτήσεις.....	64
6.5. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL.	67
6.5.1. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ.	68
6.5.2. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	70
6.5.3. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΑΠΟΤΟΧΗ.....	72
6.5.4. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ.	74

6.5.5. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ.	75
6.5.6. Συνολική ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL.	77
6.6. Έλεγχος Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου	79
6.6.1 Συμπεράσματα Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου	81
6.7. Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των διαστάσεων του μοντέλου Servqual.....	81
6.8. Έλεγχος παραμετρικού συντελεστή συσχέτισης Pearson.....	83
7. Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	85
7.1. Μακροσκοπική Παρουσίαση Πριν και Μετά την Ανάλυση Κινδύνων	85
7.2. Προτάσεις για Εφαρμογή σε άλλες Βιομηχανίες Τροφίμων	86
Βιβλιογραφία.....	87
Παράρτημα	90

Περιεχόμενα Πινάκων

Πίνακας 1 Deming και Αναλύσεις Κινδύνων	22
Πίνακας 2 Οδηγίες βαθμολόγησης της κρισιμότητας	37
Πίνακας 3 Οδηγίες βαθμολόγησης της πιθανότητας εμφάνισης αστοχίας	38
Πίνακας 4 Οδηγίες βαθμολόγησης της πιθανότητας εντοπισμού αστοχίας.....	38
Πίνακας 5 Μελέτη FMEA	42
Πίνακας 6 Συγκριτική σύνοψη παλιών και νέων ελέγχων	60
Πίνακας 7 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Αξιοπιστία	68
Πίνακας 8 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Αξιοπιστία με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση	68
Πίνακας 9 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Εγγύηση/Ασφάλεια	70
Πίνακας 10 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Εγγύηση/Ασφάλεια με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση ..	70
Πίνακας 11 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Απτότητα	72
Πίνακας 12 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Απτότητα με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση	72
Πίνακας 13 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ενσυναίσθηση/Κατανόηση	74
Πίνακας 14 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ενσυναίσθηση/Κατανόηση με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση	74
Πίνακας 15 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ανταπόκριση	76
Πίνακας 16 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ανταπόκριση με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση	76
Πίνακας 17 Οι τιμές του δείκτη α Cronbach (Konting, 2009)	79
Πίνακας 18 Εφαρμογή Δείκτη Alpha Cronbach στο ερωτηματολόγιο μας.....	80
Πίνακας 19 Συγκεντρωτικός Πίνακας Διαστάσεων Servqual	82
Πίνακας 20 Pairwise Pearson Correlations	84
Πίνακας 21 Συγκριτικός Πίνακας με τις τις Προγενέστερες και Νέες δραστηριότητες μετά την Ανάλυση Κινδύνων	86

Περιεχόμενα Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Δέντρο αποφάσεων για προσδιορισμό των CCPs, Αρβανιτογιάννης, Σάνδρου & Κούρτης, 2001.....	16
Διάγραμμα 2 Διάγραμμα Ροής για την Άλεση Καφέ	33
Διάγραμμα 3 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Φύλο	62
Διάγραμμα 4 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Ηλικία	62
Διάγραμμα 5 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Έτη προϋπηρεσίας στην παρούσα θέση.....	63
Διάγραμμα 6 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Έτη προϋπηρεσίας σε άλλη εταιρεία σε παρόμοια θέση	63
Διάγραμμα 7 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Εκπαίδευση	64
Διάγραμμα 8 Σχηματική απεικόνιση γενικής ερώτησης: Ομάδα HACCP	65
Διάγραμμα 9 Σχηματική απεικόνιση γενικής ερώτησης: Τμήμα	66
Διάγραμμα 10 Σχηματική απεικόνιση γενικής ερώτησης: Συμμετοχή σε δράσεις σχετικά με την Ασφάλεια Τροφίμων	66
Διάγραμμα 11 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Αξιοπιστίας και γενικός μέσος όρος.....	69
Διάγραμμα 12 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Εγγύηση/ Ασφάλεια και γενικός μέσος όρος .	71
Διάγραμμα 13 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Απτότητα και γενικός μέσος όρος	73
Διάγραμμα 14 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Ενσυναίσθηση/Κατανόηση και γενικός μέσος όρος.....	75
Διάγραμμα 15 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Ανταπόκριση και γενικός μέσος όρος	77
Διάγραμμα 16 Μέση Τιμή ανά κάθε μεταβλητή μοντέλου SERVQUAL και γενικός μέσος όρος.....	78
Διάγραμμα 17 Pearson Correlation	84

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1 Κύκλος του Deming.....	21
Εικόνα 2 Χώρες παραγωγής διαφορετικών ποικιλιών καφέ και γεωγραφική ζώνη παραγωγής καφέ .	23
Εικόνα 3 Διαφορετικοί κόκκοι από ποικιλίες Arabica και Robusta (Πηγή φωτογραφίας: http://www.coffeeresearch.org Ημερομηνία προσπέλασης 05/2024, χ.χ.)	23
Εικόνα 4 Έλεγχος υγρασίας πράσινων κόκκων καφέ με χρήση υγρασιόμετρου Sinar.	24
Εικόνα 5 Χειροκίνητη κοσκίνιση ωμού καφέ σε βαθμονομημένα πλαίσια με σίτα.....	25
Εικόνα 6 Παραδείγματα ελλαττωματικών κόκκων καφέ (Πηγή φωτογραφίας: http://www.coffeeresearch.org Ημερομηνία προσπέλασης 05/2024, χ.χ.)	25
Εικόνα 7 Οπτικό διάγραμμα αύξησης όγκου ανάλογα με την θερμοκρασία καθουρδίσματος, αλλαγή στο χρώματος και ευκολία άλεσης.....	27
Εικόνα 8 Διαβάθμιση άλεσης καφέ ίδιας ποσότητας.	28
Εικόνα 9 Δείγματα για γευστική δοκιμή καφέ	29
Εικόνα 10 Απεικόνιση πολυπλοκότητας γεύσης καφέ σε διάγραμμα αιτίας- αποτελέσματος (Fishbone)	29
Εικόνα 11 Απεικόνιση κατηγοριών φυσικών κινδύνων και πως εμπεριέχονται στην ομάδα των ξένων	31

1. Εισαγωγή

1.1 Το αντικείμενο της Έρευνας

Στην παρούσα εργασία γίνεται μια εκτεταμένη ανάλυση των πιθανών κινδύνων ασφάλειας τροφίμων σε μια βιομηχανία φρύξης και άλεσης καφέ. Η βιομηχανία μεταποίησης καφέ είναι αρκετά περιορισμένη στην χώρα μας και η συμβολή της παρούσας διπλωματικής είναι μια καινοτόμος προσπάθεια για έλεγχο και μείωση μη καταγεγραμμένων ρίσκων μέχρι τώρα.

Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στην δυναμικότητα των συστημάτων ποιότητας καθώς από απλά συστήματα αναφοράς κινδύνων, μετατρέπονται σε συστήματα με πλήρη απεικόνιση των παραγωγικών γραμμών και συνεπώς όλων των ρίσκων που περιέχονται με μια αέναη ανατροφοδότηση.

Η ανάγκη για την ανάλυση απορρέει από τον αυξανόμενο ανταγωνισμό και τις πλέον αυξημένες απαιτήσεις την σημερινών καταναλωτών. Η μη παρουσία ποιοτικών αποκλίσεων αποτελεί το κύριο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, πόσο μάλλον εάν αυτές οι ποιοτικές αποκλίσεις αναφέρονται σε θέματα ασφάλειας τροφίμων τα οποία είναι αυστηρώς μη διαπραγματεύσιμα.

Η δύναμη της ταχύτητας της πληροφορίας, μέσω internet και social media είναι καταστροφική για την βιωσιμότητα ενός brand name που θα βρεθεί εκτεθειμένο με ποιοτικές αποκλίσεις. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι συμβάν τον Φεβρουάριο 2016 όπου ένα συγκεκριμένο brand name κατηγορήθηκε στα social media για απόκλιση ασφάλειας τροφίμων. Σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα οι μηχανές αναζήτησης του διαδικτύου εμφάνιζαν 503.000 αποτελέσματα για αυτό το θέμα!

Από τα παραπάνω κρίνεται πολύ σημαντική η Ανάλυση Κινδύνων κατά την παραγωγή την τροφίμων καθώς οποιαδήποτε απόκλιση αφορά άμεσα την βιωσιμότητα του οργανισμού.

1.2 Η Δομή της Διπλωματικής Εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από επτά κεφάλαια. Στο παρόν πρώτο κεφάλαιο που αποτελεί την εισαγωγή της εργασίας, παρουσιάζεται το αντικείμενο της έρευνας καθώς και η δομή της διπλωματικής εργασίας.

Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση της πρώτης ενότητας του δεύτερου κεφαλαίου, παρουσιάζονται τα γενικά θεωρητικά στοιχεία για την δομή και εφαρμογή του προτύπου ISO 22000:2018 και περίληψη των απαιτήσεών του, μια γενική παρουσίαση της Μελέτης HACCP και τέλος ο κύκλος του Deming και πώς μπορεί η ανάλυση κινδύνων να περιγραφεί από τα στάδια του κύκλου του.

Στη δεύτερη ενότητα περιγράφονται θεωρητικά θέματα σχετικά με την παραγωγική διαδικασία καφέ σε βιομηχανική κλίμακα, τα θέματα ασφάλειας τροφίμων που είναι πιθανό να υπάρξουν και τα συστήματα ελέγχου και περιορισμού κινδύνων κατά την παραγωγική διαδικασία.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η μεθοδολογία ανάλυσης κινδύνων που πραγματοποιήθηκε στην παραγωγική διαδικασία, τα βήματα που ακολουθήσαμε, την χαρτογράφηση των κινδύνων και τους κινδύνους που καταγράψαμε.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ανάλυσης κινδύνων, η αξιολόγησή τους μέσω δέντρων απόφασης, η προτεραιοποίηση τους καθώς και μέτρα ελέγχου τους. Τέλος επισημαίνεται η δυναμικότητα της μελέτης HACCP και πως η παραπάνω ανάλυση κινδύνων την ανατροφοδοτεί.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται η FMEA και ακολούθως τα συμπεράσματα από αυτής. Ακολουθεί το έκτο κεφάλαιο που πραγματεύεται την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της εφαρμογής της FMEA μέσω χρήσης ερωτηματολογίου στους άμεσα εμπλεκόμενους εργαζόμενους με την εφαρμογή ερωτηματολογίου Δομής SERVQUAL.

Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο της διπλωματικής εργασίας παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από το σύνολο της ανάλυσης καθώς και μια μακροσκοπική οπτική των βελτιώσεων και που προκύπτουν μετά την ανάλυση και πως αυτά είναι εφαρμόσιμα σε άλλες βιομηχανίες τροφίμων.

2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση στα Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας

2.1. Ο Οργανισμός ISO

Ο Οργανισμός ISO (International Organization for Standardization) ιδρύθηκε στις 23 Φεβρουαρίου 1947 και προωθεί παγκοσμίως ιδιότητα, βιομηχανικά και εμπορικά πρότυπα. Έχει την έδρα της στη Γενεύη της Ελβετίας και από τον Μάρτιο του 2017 λειτουργεί σε 162 χώρες.

Έκτοτε ορίζει πρότυπα σε πολλούς διαφορετικούς τομείς, συμπεριλαμβανομένου του τομέα των τροφίμων. Τα κύρια πρότυπα είναι τα ISO 9000, 14000 ή 22000. Τα πρότυπα αυτά διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην καθημερινή επιχειρηματική και ιδιωτική ζωή και συχνά χρησιμοποιούνται στις συμφωνίες αμοιβαίας αναγνώρισης για τη διαπίστωση του επίπεδου συμμόρφωσης.

2.2. Δομή του Προτύπου ISO 22000:2018 και Γενικές Απαιτήσεις του

Τις τελευταίες δύο δεκαετίες, το τοπίο των προτύπων εξελίχθηκε γρήγορα με σημαντικές αλλαγές στην κοινωνία, την ασφάλεια των τροφίμων και τα πρότυπα ποιότητας. Μερικοί από τους βασικούς παράγοντες των εξελίξεων αυτών περιλαμβάνουν:

- i. Τη μεγαλύτερη προσοχή που έχουν οι καταναλωτές στην ασφάλεια και την ποιότητα των τροφίμων
- ii. Τη παγκοσμιοποίηση των γεωργικών αλυσίδων τροφίμων και των τροφίμων
- iii. Την αυξανόμενη συνειδητοποίηση των καταναλωτών όσον αφορά τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές συνθήκες.
- iv. Την πίεση της κοινωνίας των πολιτών για τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας και των μέσων διαβίωσης

Σχετικά με τον πρώτο παράγοντα, η υιοθέτηση ενός συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων από έναν οργανισμό που εμπλέκεται στην τροφική αλυσίδα είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις που ορίζονται από το νόμο, το καταστατικό, τους κανονισμούς ή / και τους πελάτες.

Ο σχεδιασμός και η εφαρμογή του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων ενός οργανισμού επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες, ιδίως τους κινδύνους για την ασφάλεια των

τροφίμων, τα παρεχόμενα προϊόντα, τις χρησιμοποιούμενες διαδικασίες και το μέγεθος και το μέγεθος της δομής του οργανισμού.

Το διεθνές πρότυπο ISO 22000 καθορίζει όλες τις απαραίτητες απαιτήσεις της ασφάλειας των τροφίμων για ένα σύστημα διαχείρισης και επιτρέπει σε κάθε οργανισμό, ιδίως σε έναν λιγότερο ανεπτυγμένο οργανισμό να εφαρμόσει έναν εξωτερικά ανεπτυγμένο και καθιερωμένο συνδυασμό προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRPs), επιχειρησιακών προαπαιτούμενων προγραμμάτων (PRPs) και σχεδίου Ανάλυσης Κινδύνου και Σημείου Ελέγχου Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (HACCP) υπό τις εξής απαιτήσεις (NQA Global Certification Body, 2022):

- A) η Ανάλυση κινδύνου, PRP και σχέδιο HACCP, έχει αναπτυχθεί σύμφωνα με το ISO 22000
- B) έχουν ληφθεί συγκεκριμένα μέτρα για την προσαρμογή του εξωτερικά αναπτυγμένου συνδυασμού, και
- Γ) ο συνδυασμός αυτός έχει εφαρμοστεί και λειτουργεί σύμφωνα με τις λοιπές απαιτήσεις του ISO 22000

2.3. Εφαρμογής Συστήματος Ποιότητας κατά ISO 22000:2018 και Διαχείριση Ασφάλειας Τροφίμων

Δέσμευση Διοίκησης

Η επιτυχής εφαρμογή των οποιαδήποτε συστημάτων ποιότητας πρέπει αρχικά να αποδέχονται και να υποστηρίζονται από το ανώτατο στέλεχος του οργανισμού που εφαρμόζεται. Μόνο μέσω της δέσμευσης της διοίκησης θα επιτευχθεί συντήρηση των συστημάτων ποιότητας και παρακίνηση μέσω της επιβράβευσης. Η παραπάνω στρατηγική με την πάροδο του χρόνου θα αποτελεί το ανταγωνιστικό πλεονέκτημα του οργανισμού. Όπως είχε αναφέρει και ο W. Edwards Deming “Η ποιότητα αρχίζει με την πρόθεση που καθορίζει η διοίκηση”.

Πολιτική Ασφάλειας Τροφίμων

Η Πολιτική Ασφάλειας Τροφίμων είναι η βάση στην οποία θα στηθεί το σύστημα Ασφάλειας Τροφίμων. Σύμφωνα με αυτή την Πολιτική θα καθορίζονται οι στόχοι και επακόλουθα οι δραστηριότητες για βελτίωση οποιασδήποτε πτυχής του συστήματος (π.χ. μείωση του αριθμού των ανακλήσεων, μείωση της εμφάνισης ξένων σωμάτων). Οι στόχοι πρέπει να είναι συγκεκριμένοι, μετρήσιμοι, εφικτοί, σχετικοί και εντός εύλογου χρονοδιαγράμματος.

Ομάδα Ασφάλειας Τροφίμων

Για την εφαρμογή των ανωτέρω δραστηριοτήτων, αλλά και αξιολόγηση της υπάρχουσας κατάστασης χρειάζεται η θέσπιση διατμηματικής ομάδας ασφάλειας τροφίμων. Ο επικεφαλής της ομάδας για την ασφάλεια των τροφίμων είναι το κέντρο στο σύστημα διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων κάθε οργανισμού. Η ευθύνη του αρχηγού της ομάδας είναι ο συντονισμός της ομάδας προς αξιολόγηση υπάρχων ή μελλοντικών κινδύνων και κατεύθυνση της προς τις αρχές της Πολιτικής Ποιότητας και η κατάρτιση των εργαζόμενων ώστε γνωρίζουν τις ευθύνες τους για διατήρηση του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων, (Wallace, 2012).

Επικοινωνία

Το ISO 22000 απαιτεί να πραγματοποιείται εξωτερική και εσωτερική επικοινωνία. Ο σκοπός οποιασδήποτε επικοινωνίας είναι να διασφαλιστεί ότι προκύπτουν οι απαραίτητες αλληλεπιδράσεις.

Η εξωτερική επικοινωνία στοχεύει στην ανταλλαγή πληροφοριών, προκειμένου να διασφαλιστεί ο έλεγχος κάθε σχετικού κινδύνου σε ένα στάδιο της τροφικής αλυσίδας μέσω αλληλεπίδρασης, για παράδειγμα,

- i. προς τα πάνω και προς τα κάτω της τροφικής αλυσίδας, για κινδύνους που ενδέχεται να μην μπορούν ή να μην μπορούν να ελεγχθούν από τον οργανισμό και κατά συνέπεια, πρέπει να ελέγχονται σε άλλα στάδια της τροφικής αλυσίδας,
- ii. με τους πελάτες ως βάση για την αμοιβαία αποδοχή του απαιτούμενου επιπέδου ασφάλειας των τροφίμων και
- iii. με ρυθμιστικές και νομοθετικές αρχές και άλλους οργανισμούς.

Το σύστημα εσωτερικής επικοινωνίας του οργανισμού θα πρέπει να εξασφαλίζει επαρκείς και σχετικές πληροφορίες και τα δεδομένα είναι διαθέσιμα σε όλο το προσωπικό που συμμετέχει στις διάφορες διαδικασίες και διεργασίες. Η ομάδα ασφάλειας των τροφίμων και ο ηγέτης έχει σημαντικό ρόλο στον τομέα της εσωτερικής επικοινωνίας των θεμάτων ασφάλειας των τροφίμων εντός του οργανισμού. Η επικοινωνία με το προσωπικό εντός της οργάνωσης θα πρέπει να πραγματοποιείται με σαφή και έγκαιρο τρόπο για την ανάπτυξη και την έναρξη νέων προϊόντων, καθώς και τις προβλεπόμενες αλλαγές στις πρώτες ύλες και τα συστατικά, τα συστήματα παραγωγής και τις διαδικασίες και τις απαιτήσεις των πελατών. Κάθε μέλος του οργανισμού θα πρέπει να διακρίνει κάτι που μπορεί να έχει αντίκτυπο στην ασφάλεια των τροφίμων και να γνωρίζει πώς να αναφέρει αυτό το συμβάν.

Ετοιμότητα και ανταπόκριση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης

Ο οργανισμός θα πρέπει να γνωρίζει και να έχει πλάνο απόκρισης σε πιθανές καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν για παράδειγμα, πλημμύρες, βιοτρομοκρατία, ενεργειακή ανεπάρκεια, ατυχήματα και μόλυνση του περιβάλλοντος.

Ανασκόπηση διοίκησης

Οι ανασκοπήσεις παρέχουν στην διοίκηση τη δυνατότητα να αξιολογήσει την επίτευξη των στόχων όσον αφορά την πολιτική ασφάλειας των τροφίμων και τη συνολική αποτελεσματικότητα του συστήματος διαχείρισης της ασφάλειας των τροφίμων. Επιπρόσθετα ενισχύει την αρχική δέσμευση του στο σύστημα ποιότητας.

2.4. Παρουσίαση και Δυναμικότητα της Μελέτης HACCP

Το ISO 22000 απαιτεί από τον οργανισμό να χρησιμοποιεί μια δυναμική και συστηματική διαδικασία προσέγγισης. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω της αποτελεσματικής ανάπτυξης, εφαρμογής, παρακολούθησης προγραμματισμένων δραστηριοτήτων, συντηρήσεων και επαληθεύσεων των μέτρων ελέγχου, καθώς και ανανέωσης των διεργασιών τροφίμων καθώς και κατάλληλων διορθωτικών ενεργειών σε περίπτωση απόκλισης μέσω της μελέτης HACCP.

Η μελέτη HACCP (Ανάλυση Κινδύνων και Σημείο Ελέγχου Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου) αποτελεί μια συστηματική προληπτική προσέγγιση για τη διασφάλιση της ασφάλειας των τροφίμων. Βασικά, πρόκειται για μια λεπτομερή διαδικασία εκτίμησης επικινδυνότητας για τον εντοπισμό βιολογικών, χημικών, αλλεργιογόνων, φυσικών και θρεπτικών κινδύνων που έχουν σημασία για την υγεία, επιτρέπουν τον σχεδιασμό και την εφαρμογή μέτρων ελέγχου για τη μείωση αυτών των κινδύνων σε αποδεκτό επίπεδο. Βάσει αυτού του σχεδιασμού της εκτίμησης επικινδυνότητας και του μέτρου ελέγχου, το σύστημα HACCP επιτρέπει στον οργανισμό να κατανείμει αποτελεσματικά τους πόρους για την καθιέρωση ασφαλών πρακτικών παραγωγής τροφίμων.

Η διάκριση των μέτρων ελέγχου της μελέτης HACCP κατανέμονται σε τρεις ομάδες :

Α) Προαπαιτούμενα προγράμματα (PRP) που διαχειρίζονται τις βασικές συνθήκες και δραστηριότητες. Τα PRPs δεν είναι επιλεγμένα για τον έλεγχο ειδικών ταυτοποιημένων κινδύνων, αλλά για τη διατήρηση της Υγιεινής κατά την παραγωγή και επεξεργασία. Παραδείγματα ισοδύναμων όρων που εξαρτώνται από τον τομέα της τροφικής αλυσίδας είναι: η ορθή γεωργική πρακτική (GAP), η ορθή κτηνιατρική πρακτική (GVP), η καλή πρακτική παρασκευής (GMP) κλπ. Τα PRPs πρέπει να εφαρμοστούν πριν από την έναρξη μιας μελέτης HACCP και επομένως αναφέρονται ως προαπαιτούμενα. Τα PRPs εφαρμόζονται οριζόντια σε όλες τις λειτουργίες τροφίμων. Έχουν αντίκτυπο στην ασφάλεια των τελικών

προϊόντων, εάν δεν συμπεριλαμβάνονται σωστά στο Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Τροφίμων. Ως εκ τούτου, για να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των τροφίμων, πρέπει όχι μόνο να εφαρμοστεί σωστά το HACCP, αλλά και τα προαπαιτούμενα προγράμματα πρέπει να είναι σε πλάνο ελέγχου.

Β) Τα λειτουργικά προγράμματα (Operational PRP) προσδιορίζονται από την ανάλυση επικινδυνότητας ως απαραίτητα για τον έλεγχο της πιθανότητας κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων στο προϊόν ή στο περιβάλλον επεξεργασίας

Γ) Κρίσιμα σημεία ελέγχου (CCP) είναι το στάδιο στο οποίο μπορεί να εφαρμοστεί ο έλεγχος και είναι απαραίτητος για την πρόληψη ή την εξάλειψη ενός κινδύνου για την ασφάλεια των τροφίμων ή για τη μείωση του σε αποδεκτό επίπεδο. Στο επόμενο υποκεφάλαιο θα αναλυθεί το δέντρο αποφάσεων για προσδιορισμό των CCPs.

Η κατηγοριοποίηση των μέτρων ελέγχου διευκολύνει την εφαρμογή διαφορετικών στρατηγικών διαχείρισης σε κάθε ομάδα όσον αφορά τον έλεγχο, την παρακολούθηση και την επαλήθευση των μέτρων για έλεγχο των μη συμμορφώσεων.

Συνοπτικά, τα μέτρα ελέγχου της μελέτης HACCP έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- i. Τα OPRP είναι συνήθως ειδικά για το προϊόν, σε αντίθεση με τα PRP που είναι γενικά για το σύνολο του εργοστασίου.
- ii. Τα OPRP και οι κεντρικοί αντισυμβαλλόμενοι ελέγχουν σημαντικούς κινδύνους για το συγκεκριμένο προϊόν, όπως προσδιορίζονται στην ανάλυση κινδύνου.
- iii. Τα CCP εξαλείφουν/μειώνουν τον κίνδυνο σε αποδεκτό όριο.
- iv. Τα OPRP = ελέγχουν πιθανότητα εισαγωγής μόλυνσης/κινδύνου και διάδοσης;
- v. Τα PRP = εξασφαλίζουν το περιβάλλον υγιεινής παραγωγής.

Το σύστημα HACCP καλύπτει ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού από το αγρόκτημα στο πιάτο του τελικού καταναλωτή. Το σύστημα HACCP δεν σταματά στην πύλη του εργοστασίου. Εξετάζει κινδύνους από τα εισερχόμενα υλικά και πρώτες ύλες, την διεργασία παραγωγής, όλες τις δευτερεύουσες διεργασίες (όπως ο καθαρισμός της παραγωγικής γραμμής) καθώς και πρακτικές των καταναλωτών και των πελατών που ενδεχομένως θα δημιουργήσει κινδύνους ασφάλειας τροφίμων.

Η μελέτη HACCP αποτελεί την πλήρη χαρτογράφηση όλης της διεργασίας ενός τρόφιμου έως την κατανάλωση. Λόγω της πολυπλοκότητας και πληθώρας σημείων ελέγχου η μελέτη πρέπει να είναι δυναμική και να αντικατοπτρίζει την πραγματική εικόνα της παραγωγικής διεργασίας την δεδομένη στιγμή.

2.5. Οι 7 αρχές της Μελέτης HACCP και τα στάδια εφαρμογής του.

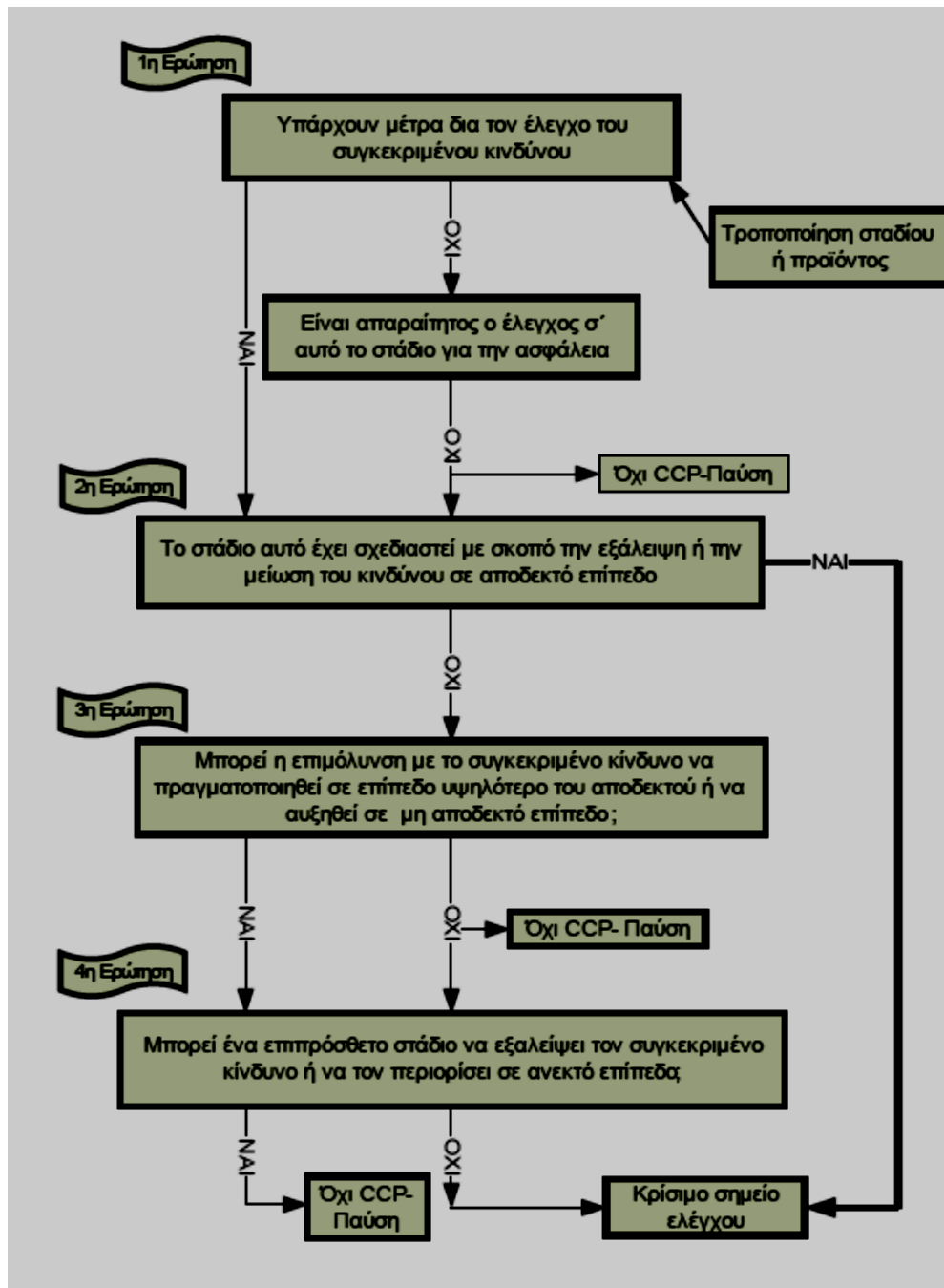
Η ανάπτυξη της μελέτης HACCP γίνεται με εφαρμογή των 7 αρχών του συστήματος, οι οποίες παρουσιάζονται στη συνέχεια (Αρβανιτογιάννης, 2001).

Αρχή 1η :

Προσδιορισμός των πιθανών κινδύνων που σχετίζονται με την παραγωγή των τροφίμων σε όλα τα στάδια, από την ανάπτυξη και συγκομιδή των πρώτων υλών, την παραγωγική διαδικασία, την επεξεργασία και τη διανομή των προϊόντων, μέχρι την τελική προετοιμασία και την κατανάλωσή τους. Αξιολόγηση της πιθανότητας εμφάνισης και της σοβαρότητας των κινδύνων και προσδιορισμός των προληπτικών μέτρων για τον έλεγχο αυτών.

Αρχή 2η :

Προσδιορισμός των σημείων ή διεργασιών που μπορούν να ελεγχθούν, για να εξαφανίσουν έναν κίνδυνο ή να ελαχιστοποιήσουν την πιθανότητα εμφάνισής του. Κρίσιμο Σημείο Ελέγχου – CCP). Κρίσιμα σημεία ελέγχου χαρακτηρίζονται εκείνα στα οποία ο κίνδυνος μπορεί να ελέγχει και εξαλειφθεί πλήρως ή να μειωθεί σε αποδεκτά επίπεδα. Για τον προσδιορισμό των CCPs χρησιμοποιείται το δένδρο αποφάσεων το οποίο αποτελείται από μία σειρά τεσσάρων ερωτήσεων κατάλληλα σχεδιασμένων ώστε να επιτευχθεί ο έλεγχος ενός συγκεκριμένου κινδύνου. Το πρότυπο δένδρο αποφάσεων παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Διάγραμμα 1 Δέντρο αποφάσεων για προσδιορισμό των CCPs, Αρβανιτογιάννης, Σάνδρον & Κούρτης, 2001

Αρχικά καθορίζεται εάν ο κίνδυνος ελέγχεται πλήρως με συμμόρφωση στις γενικές αρχές του Κώδικα για την Υγιεινή των Τροφίμων. Αν 'Ναι' αναφέρονται τα πρότυπα της Ορθής Βιομηχανικής Πρακτικής (GMP) και εξετάζεται ο επόμενος κίνδυνος. Αν 'Όχι' εξετάζεται η Ερώτηση 1.

Ερώτηση 1: Υπάρχουν προληπτικά μέτρα για τον συγκεκριμένο κίνδυνο; Αν 'Όχι' δεν είναι CCP, προσδιορίζεται ο τρόπος ελέγχου του κινδύνου πριν ή μετά την επεξεργασία και εξετάζεται ο επόμενος κίνδυνος. Αν 'Ναι' περιγράφεται και εξετάζεται η επόμενη ερώτηση.

Ερώτηση 2: Το στάδιο αυτό εξαλείφει ή περιορίζει την πιθανότητα εμφάνισης του εξεταζόμενου κινδύνου; Αν 'Όχι' εξετάζεται η επόμενη ερώτηση. Αν Ναι' αυτό είναι CCP

Ερώτηση 3: Μπορεί η μόλυνση από τον εντοπισμένο κίνδυνο να υπερβεί τα αποδεκτά επίπεδα ή να αυξηθεί σε μη αποδεκτά επίπεδα; Αν 'Όχι' δεν είναι CCP και εξετάζεται ο επόμενος κίνδυνος. Αν 'Ναι', εξετάζεται η επόμενη ερώτηση.

Ερώτηση 4: Μπορεί μια επιπρόσθετη διαδικασία να εξαλείψει τον εντοπισμένο κίνδυνο ή να τον μειώσει σε αποδεκτά επίπεδα; Αν 'Όχι' είναι CCP. Αν 'Ναι', δεν είναι CCP και πρέπει να προσδιοριστεί το επιπρόσθετο στάδιο πριν εξεταστεί ο επόμενος κίνδυνος.

Αρχή 3η :

Καθορισμός των κρίσιμων ορίων, που πρέπει να ικανοποιούνται, ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε CCP βρίσκεται υπό έλεγχο. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι τα κρίσιμα όρια μπορεί να σχετίζονται με τη μέγιστη επιτρεπτή διακύμανση στις συνθήκες θερμοκρασίας / χρόνου, το ελάχιστο μέγεθος μεταλλικών τεμαχίων για την ανίχνευση τους κλπ. Κρίσιμο όριο είναι η μέγιστη ή ελάχιστη τιμή στην οποία μια βιολογική, χημική ή φυσική παράμετρος πρέπει να ελέγχεται σε ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου ώστε να εξαλειφθεί, παρεμποδιστεί ή περιοριστεί η εμφάνιση ενός κινδύνου.

Τα κρίσιμα όρια βασίζονται σε παράγοντες όπως: θερμοκρασία, χρόνος, υγρασία, μικροβιακό φορτίο, περιεκτικότητα σε χημικές ουσίες, οργανοληπτικά χαρακτηριστικά και άλλα. Τα κρίσιμα όρια πρέπει να είναι σε συμφωνία με τις ισχύουσες νομοθετικές ρυθμίσεις και κοινοτικές ή εθνικές προδιαγραφές.

Αφού εντοπιστούν τα κρίσιμα σημεία ελέγχου, προσδιορίζονται τα κριτήρια με τα οποία θα εκτιμάται εάν και κατά πόσο αποτελεσματικά γίνεται ο έλεγχος ενός κρίσιμου σημείου ελέγχου.

Αρχή 4η :

Εγκατάσταση ενός συστήματος παρακολούθησης των CCPs και των κρίσιμων ορίων τους. Καθιέρωση των διαδικασιών επεξεργασίας των αποτελεσμάτων της παρακολούθησης, με σκοπό τη ρύθμιση της παραγωγής και τη διατήρηση αυτής υπό έλεγχο. Η παρακολούθηση κάθε κρίσιμου σημείου χωριστά μπορεί να γίνεται π.χ. ανά παρτίδα προϊόντος, ανά ώρα, ή συνεχώς. Τα αποτελέσματα της παρακολούθησης πρέπει ακόμη να καταγράφονται και να διατηρούνται σε αρχεία.

Αρχή 5η :

Καθορισμός των διορθωτικών ενεργειών, που πρέπει να πραγματοποιούνται, όταν το σύστημα παρακολούθησης δείχνει ότι ένα κρίσιμο σημείο ελέγχου (CCP) βρίσκεται εκτός ελέγχου, δηλαδή ότι εμφανίζεται απόκλιση από ένα καθορισμένο κρίσιμο όριο. Οι διορθωτικές ενέργειες πρέπει να προσδιορίζονται σαφώς στη μελέτη HACCP και να καθορίζονται οι υπευθυνότητες του αρμόδιου

προσωπικού. Σε περίπτωση που δεν ληφθούν έγκαιρα οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες, το προϊόν πρέπει να καταστραφεί.

Αρχή 6η :

Εγκατάσταση ενός αποτελεσματικού συστήματος αρχειοθέτησης και καταγραφής του σχεδίου HACCP. Η διατήρηση αρχείων από την εταιρεία είναι απαραίτητη, προκειμένου να διευκολύνεται η διαδικασία ανίχνευσης και ανάκλησης ενός προϊόντος, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο για την προστασία της δημόσιας υγείας. Ακόμη, η σωστή αρχειοθέτηση διευκολύνει την διεξαγωγή επιθεωρήσεων από τις Κρατικές Υπηρεσίες.

Αρχή 7η :

Προσδιορισμός των διαδικασιών επαλήθευσης, που επιβεβαιώνουν ότι το σύστημα HACCP λειτουργεί σωστά και αποτελεσματικά. Η επαλήθευση διεξάγεται τόσο από τη βιομηχανία, όσο και από τις αρμόδιες Κρατικές Υπηρεσίες ελέγχου. Η διαδικασία της επαλήθευσης μπορεί να περιλαμβάνει έλεγχο των αρχείων, καθώς και φυσικές, χημικές, ή μικροβιολογικές αναλύσεις.

Η ανασκόπηση του συστήματος HACCP πρέπει να διενεργείται τουλάχιστον μια φορά σε ετήσια βάση για να εξασφαλιστεί η εγκυρότητά του και να τεθεί σε λειτουργία ένα σύστημα εντοπισμού και εφαρμογής διορθωτικών ενεργειών, οι οποίες μπορούν να περιλαμβάνουν:

- Αλλαγές στις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες.
- Αλλαγή στις διαδικασίες επεξεργασίας.
- Τροποποίηση της επεξεργασίας ή αλλαγή του εξοπλισμού.
- Αλλαγή στο σχεδιασμό της γραμμής παραγωγής.
- Πληροφορίες για νέους κινδύνους που μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια του προϊόντος.

Σύμφωνα με τις οδηγίες για την εφαρμογή του συστήματος HACCP της επιτροπής Codex Alimentarius (FAO/WHO, 1993), η ανάπτυξη ενός σχεδίου HACCP περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια μετά τον καθορισμό των στόχων:

1. Δημιουργία ομάδας HACCP
2. Συλλογή Δεδομένων Προϊόντος
3. Καθορισμός Χρήσης του Προϊόντος
4. Κατασκευή του Διαγράμματος Ροής Διεργασίας
5. Επιβεβαίωση Διαγράμματος Ροής
6. Αναγνώριση Κινδύνων και Προσδιορισμός Προληπτικών Μέτρων (όπως περιγράφεται στην Αρχή 1^η του HACCP)
7. Προσδιορισμός των Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (CCPs) (όπως περιγράφεται στην Αρχή 2^η του HACCP)
8. Καθορισμός των Κρίσιμων Ορίων (όπως περιγράφεται στην Αρχή 3^η του HACCP)

9. Καθιέρωση Διαδικασιών Παρακολούθησης των CCPs (όπως περιγράφεται στην Αρχή 4^η του HACCP)
10. Καθιέρωση Διαδικασιών Διορθωτικών Ενεργειών (όπως περιγράφεται στην Αρχή 5^η του HACCP)
11. Καθιέρωση Διαδικασιών Τεκμηρίων του Συστήματος (όπως περιγράφεται στην Αρχή 6^η του HACCP)
12. Καθιέρωση Διαδικασιών Επαλήθευσης του Συστήματος (όπως περιγράφεται στην Αρχή 7^η του HACCP)

2.6. Ανάλυση Κινδύνων Μελέτης HACCP

Η ανάλυση κινδύνου απαιτεί τεχνική εμπειρογνωμοσύνη και επιστημονικό υπόβαθρο σε διάφορους τομείς για τον σωστό εντοπισμό όλων των εύλογα αναμενόμενων κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων. Μια εσφαλμένη ή ελλιπή ανάλυση κινδύνου θα οδηγούσε αναπόφευκτα στην ανάπτυξη μιας ανεπαρκούς μελέτης HACCP. Η ανάλυση επικινδυνότητας αποτελείται από τρία κύρια μέρη:

- i. Προσδιορισμός κινδύνου και καθορισμός αποδεκτών επιπέδων.
- ii. Αξιολόγηση κινδύνου.
- iii. Επιλογή, αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση των μέτρων ελέγχου

Κίνδυνοι για την ασφάλεια των τροφίμων είναι οι α) βιολογικοί, β) αλλεργιογόνοι¹ (Jiang, 2024), γ) χημικοί, δ) φυσικοί παράγοντες ή κατάσταση τροφής που μπορεί να προκαλέσουν δυσμενή επίδραση στην υγεία. Για τα τρόφιμα, τα οποία είναι η μόνη πηγή διατροφής, προστίθεται μια πέμπτη κατηγορία: ε) Κίνδυνοι διατροφής (π.χ. εσφαλμένη δοσολογία βιταμινών ή ανόργανων συστατικών σε παρασκευάσματα για βρέφη ή τροφές για κατοικίδια ζώα).

Η ομάδα ασφάλειας τροφίμων, πρέπει να καταγράψει όλους τους κινδύνους που μπορεί να αντιμετωπιστούν, οι οποίοι ενδεχομένως προκύπτουν σε οποιοδήποτε στάδιο της τροφικής αλυσίδας, δηλαδή από το αγρόκτημα έως τον καταναλωτή. Ο κατάλογος περιλαμβάνει εκείνους τους πιθανούς κινδύνους που αναμένεται να προκύψουν σε σχέση με το προϊόν και τη διεργασία που μελετάται, καθώς και τις πραγματικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας.

Ο εντοπισμός των κινδύνων βασίζεται:

¹ Σημείωση: Οι κίνδυνοι αλλεργιογόνου θεωρούνται από τον Κώδικα και ορισμένες αρχές ως χημικοί κίνδυνοι.

- i. Σε επιδημιολογικά στοιχεία για τους μικροβιακούς παθογόνους παράγοντες, τις τοξίνες και τα χημικά προϊόντα, τα προγράμματα επιτήρησης και τις μελέτες ελέγχου και τις επιπτώσεις των τροφιμογενών ασθενειών.
- ii. Τα ποσοστά ανάπτυξης και θνησιμότητας των παθογόνων παραγόντων σε προϊόντα υπό διάφορες συνθήκες επεξεργασίας.
- iii. Τις χημικές ουσίες και τοξίνες που σχηματίζονται κατά την επεξεργασία, αποθήκευση, διανομή και χρήση.
- iv. Τα αλλεργιογόνα και πιθανές διασταυρούμενες επαφές.
- v. Την πιθανή παρουσία κινδύνων για την ασφάλεια των τροφίμων στα εισερχόμενα υλικά.
- vi. Τις πληροφορίες για τη δημόσια υγεία σχετικά με το προϊόν ή παρόμοια προϊόντα.
- vii. Εκθέσεις σχετικά με τις ασθένειες που σχετίζονται με την ασφάλεια των τροφίμων.
- viii. Έγγραφα επιστημονικής έρευνας και ανασκόπησης.

Οι κίνδυνοι πρέπει να προσδιορίζονται ειδικά στο βαθμό λεπτομέρειας που απαιτείται για την αξιολόγηση κινδύνου, προκειμένου να καθοριστούν τα κατάλληλα μέτρα ελέγχου.

Για κάθε προσδιορισμένο κίνδυνο για την ασφάλεια των τροφίμων προσδιορίζεται το αποδεκτό επίπεδο στο τελικό προϊόν. Το αποδεκτό επίπεδο αναφέρεται στο επίπεδο του κινδύνου στο τελικό προϊόν (συνήθως κατά τη στιγμή της κατανάλωσης) ή όπως απαιτείται στο επόμενο στάδιο της τροφικής αλυσίδας.

Το αποδεκτό επίπεδο καθορίζεται από πληροφορίες από:

- i. Κριτήρια προϊόντων ή αντικειμενικοί στόχοι που καθορίζονται από τις ρυθμιστικές αρχές.
- ii. Προδιαγραφές από τη λήψη της αγοράς ή των πελατών.
- iii. Εσωτερικά πρότυπα του οργανισμού.
- iv. Μέγιστα επίπεδα με βάση Επιστημονική βιβλιογραφία, μελέτες ή επαγγελματική πείρα.

Παραδείγματα αποδεκτών επιπέδων είναι:

- i. Μεταλλικά ξένα σώματα: απουσία σωματιδίων > 2 mm.
- ii. *Listeria monocytogenes* σε ψυγμένο έτοιμο προς κατανάλωση προϊόν: <100 / g στο τέλος της διάρκειας ζωής του προϊόντος.
- iii. Σαλμονέλα σε σκόνη γάλακτος: απουσία ανά παρτίδα.
- iv. Επίπεδα χημικών μολυσματικών ουσιών που έχουν ως αποτέλεσμα γενικές διατροφικές εκθέσεις μικρότερες από τις ανεκτές προσλήψεις και εντός των κανονιστικών απαιτήσεων.

2.7. Ο Κύκλος του Deming και η Εφαρμογή του σε Αναλύσεις Κινδύνων

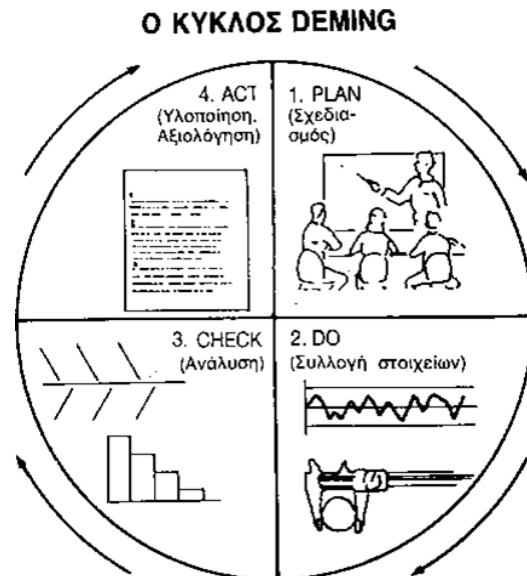
Ο κύκλος του Deming είναι ένας συνεχής κύκλος βελτίωσης με έμφυτη σκέψη που βασίζεται στον κίνδυνο σε κάθε στάδιο. Η προσαρμογή του τροχού Deming είναι το Plan-Do-Check-Act ή αλλιώς PDCA (Deming, 2012).

Στάδιο 1. Plan - Σχεδιασμός

Στάδιο 2. Do-Συλλογή στοιχείων

Στάδιο 3. Check-Ανάλυση

Στάδιο 4. Act -Υλοποίηση – Αξιολόγηση



Εικόνα 1 Κύκλος του Deming

Ο PDCA επιτρέπει τον προγραμματισμό των απαραίτητων διαδικασιών και των αλληλεπιδράσεών τους, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι διαθέτουν επαρκείς πόρους να διαχειριστούν. Ο τροχός τονίζει την ανάγκη για συνεχή αλληλεπίδραση μεταξύ έρευνας, σχεδιασμού, την παραγωγή και τις πωλήσεις και επιβεβαιώνει ότι κάθε διαχειριστική δράση μπορεί να δημιουργήσει σταθεροποίηση μιας διαδικασίας καθώς οι βελτιώσεις δεν μπορούν και δεν πρέπει να γίνουν σε μια διαδικασία εκτός εάν είναι σταθερές.

Τα Συστήματα Διαχείρισης ακολουθούν τον Κύκλο Επεξεργασίας με Plan-Do-Check-Act (PDCA) για Συνεχή Βελτίωση είναι τα εξής:

- ο Ποιότητα ISO 9001
- ο Περιβάλλον ISO 14001
- ο Ενέργεια ISO 50001
- ο Ασφάλεια Πληροφοριών ISO 27001
- ο Ασφάλεια Τροφίμων FSSC 22000
- ο OHSAS 18001 Επαγγελματική Υγεία

Ο κύκλος του Deming συμπίπτει στις Αναλύσεις Κινδύνων στα εξής στάδια

Πίνακας 1 Deming και Αναλύσεις Κινδύνων

Plan	Χαρτογράφηση Γραμμής
Do	Ανάλυση Κινδύνων
Check	Προτεραιοποίηση Κινδύνων
Act	Ενέργειες για Μείωση/Περιορισμό Κινδύνων

3. Θέματα Ασφάλειας Τροφίμων κατά την Παραγωγική Διαδικασία Καφέ

3.1. Η Παραγωγική Διαδικασία Καφέ σε Βιομηχανική Κλίμακα

Η διαδικασία της παραγωγής καφέ στην χώρα μας δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη σε βιομηχανική κλίμακα. Παραδοσιακά όμως την συναντάμε σε μικρές βιοτεχνίες ή τοπικά παντοπωλεία.

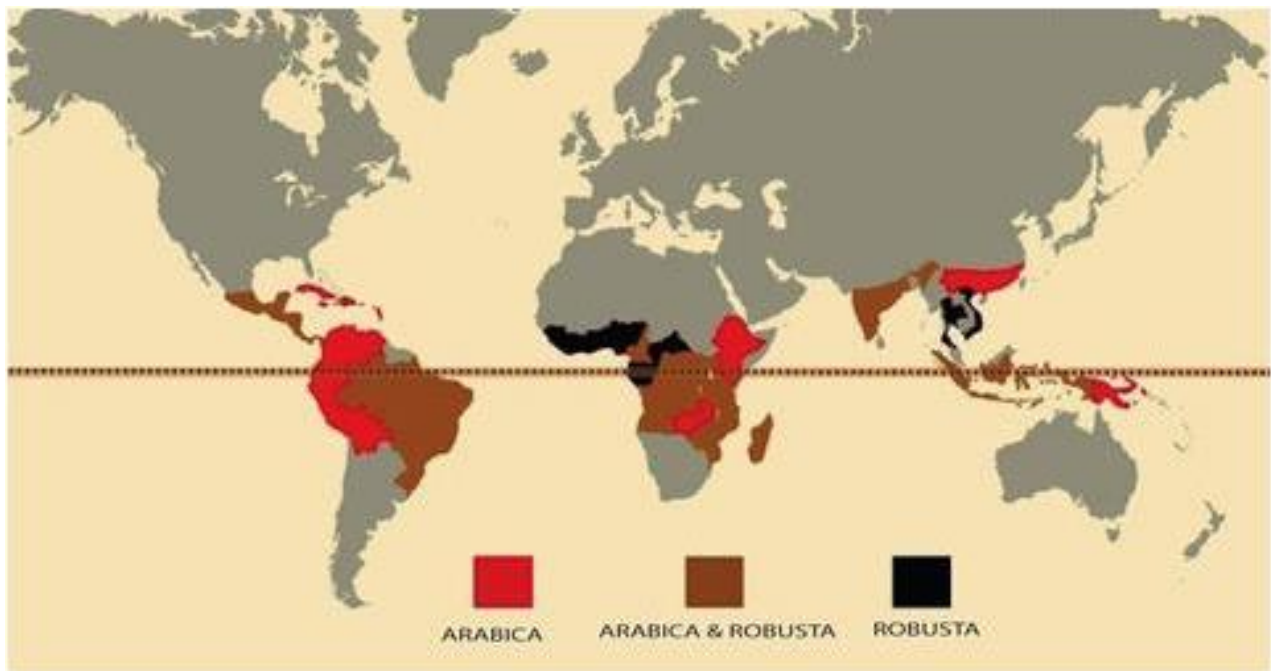
Ξεκινώντας από την αρχή τα κύρια στάδια που συναντάμε σε όλες τις περιπτώσεις (βιομηχανική και βιοτεχνική παραγωγή) είναι τα εξής:

1. Παραλαβή και έλεγχος πρώτης ύλης (πράσινου ωμού καφέ)
2. Καβούρδισμα καφέ
3. Άλεση καφέ
4. Συσκευασία
5. Έλεγχος τελικού προϊόντος

Ακολουθεί ανάλυση των σταδίων σε βιομηχανική κλίμακα.

1. Παραλαβή και έλεγχος πρώτης ύλης (πράσινου ωμού καφέ)

Η παραλαβή της α' ύλης είναι ένα αρκετά πολύπλοκο κομμάτι για την εφοδιαστική αλυσίδα. Η α' ύλη του καφέ προέρχεται κατά κύριο λόγο από μεγάλους παραγωγούς στην Βραζιλία και Βιετνάμ, όπου παράγονται αντίστοιχα οι δύο ποικιλίες καφέ Arabica και Robusta (Preedy, 2015). Η καλλιέργεια του καφέ ευδοκιμεί μόνο στις τροπικές χώρες που βρίσκονται στην ζώνη του καφέ, όπως φαίνεται παρακάτω στην Εικόνα 2.



Εικόνα 2 Χώρες παραγωγής διαφορετικών ποικιλιών καφέ και γεωγραφική ζώνη παραγωγής καφέ

Το μακρινό ταξίδι της α' ύλης (που διαρκεί περίπου 1 μήνα), οι διαδικασίες εκτελωνισμού αλλά και η διαθεσιμότητα του καφέ, καθώς είναι ένα αγροτικό είδος, είναι σημεία που πρέπει να τα λάβει υπόψιν η εφοδιαστική αλυσίδα ώστε να μπορέσει προβλέψει και να καλύψει τις παραγωγικές ανάγκες και συνεπώς των πωλήσεων (Cabrera. 2020).



Εικόνα 3 Διαφορετικοί κόκκοι από ποικιλίες Arabica και Robusta (Πηγή φωτογραφίας:
<http://www.coffeeresearch.org> Ημερομηνία προσπέλασης 05/2024, χ.χ.)

Κατά την διάρκεια της παραλαβής του ωμού καφέ κύρια σημεία ελέγχου είναι:

- i. Η υγρασία του καφέ, όπου πρέπει να είναι εντός των ορίων που αναφέρονται στον Κώδικα Τροφίμων και Ποτών και στην Ευρωπαϊκή Νομοθεσία, καθώς όταν υπάρχει υψηλή υγρασία στον ωμό καφέ υπάρχει κίνδυνος για εμφάνιση τοξινών, συγκεκριμένα Ωχρατοξίνης Α (ΩΤΑ). Η ΩΤΑ² έχει νεφροτοξική, ανοσοκατασταλτική, τερατογόνο, μεταλλαξιογόνο και καρκινογόνο δράση, τόσο στα ζώα όσο και στους ανθρώπους και θεωρείται ότι αποτελεί τις κύριες πηγές ενδημικής νεφροπάθειας του ανθρώπου στα Βαλκάνια.



Εικόνα 4 Έλεγχος υγρασίας πράσινων κόκκων καφέ με χρήση υγρασιόμετρου Sinar.

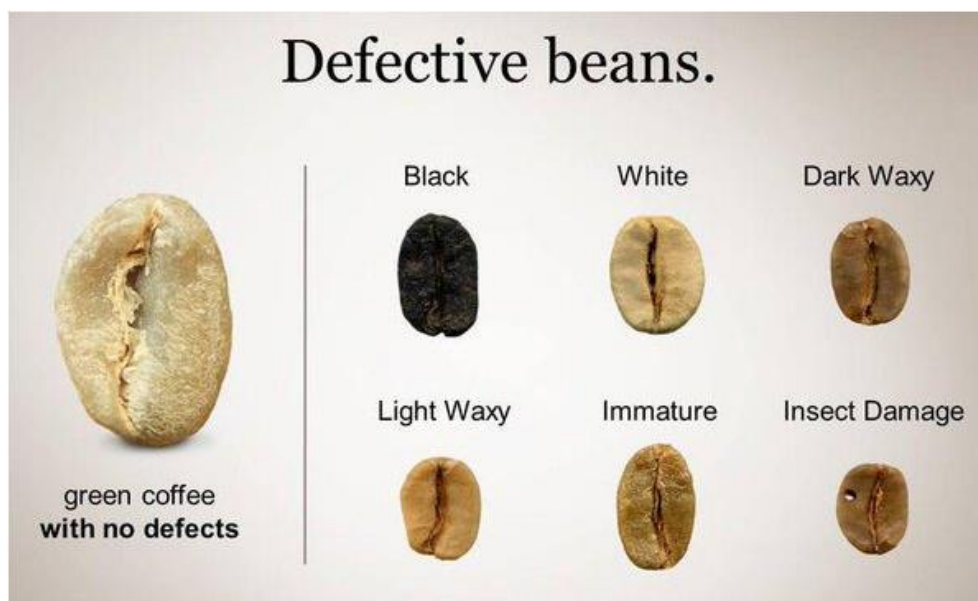
- ii. Το μέγεθος των κόκκων καφέ (screen size). Η παρουσία μικρών κόκκων καφέ υποδεικνύει αύλης υποβαθμισμένης ποιότητας και κακής σοδειάς καφέ. Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος του καφέ επηρεάζονται δυσάρεστα. Ο έλεγχος του μεγέθους του κόκκου γίνεται με χειροκίνητη κοσκίνιση ορισμένης μάζας ωμού καφέ σε βαθμονομημένα πλαίσια με σίτα.

² Παραπομπή από το περιοδικό της Ελληνικής Κτηνιατρικής Εταιρείας, Τόμος 58 (Τεύχος 4 σελ. 313-320), 2007



Εικόνα 5 Χειροκίνητη κοσκίνιση ωμού καφέ σε βαθμονομημένα πλαίσια με σίτα.

- iii. Παρουσία ελαττωματικών κόκκων καφέ, όπως σκουρόχρωμοι κόκκοι, εντομότρυτοι, σπασμένοι, με μη καλό σχηματισμό παρουσιάζουν σημάδια μη καλής παραγωγής, αποθήκευσης και επεξεργασίας της α ύλης που επηρεάζει στο μέγιστο τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος του καφέ.



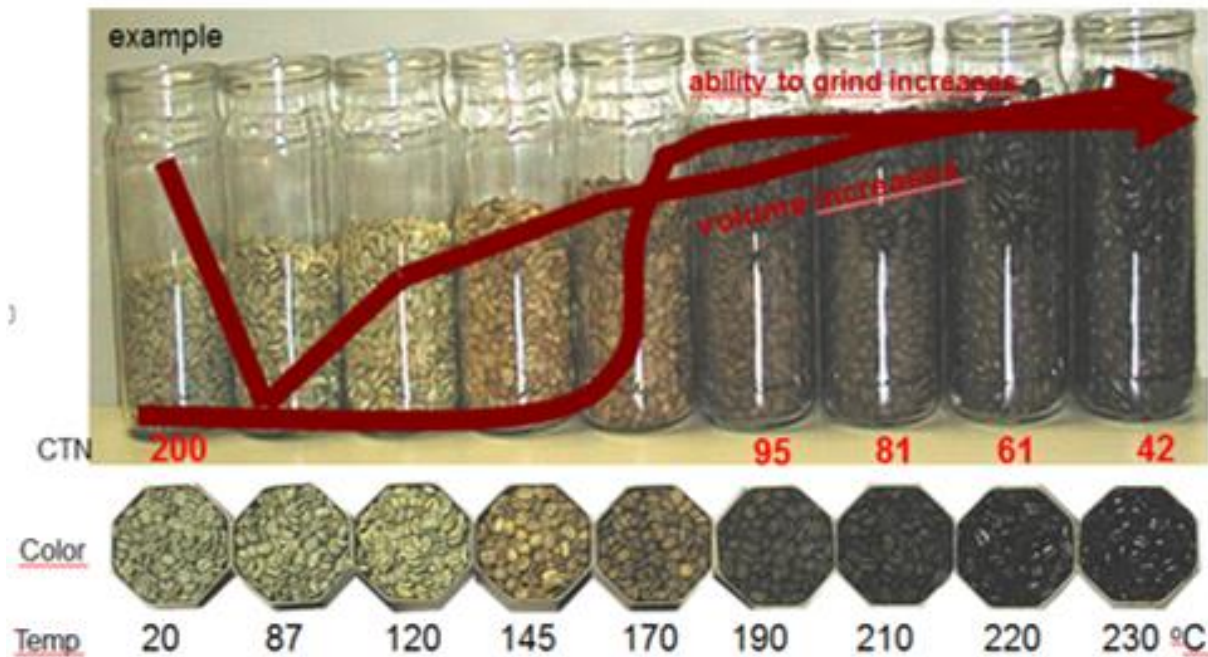
Εικόνα 6 Παραδείγματα ελαττωματικών κόκκων καφέ (Πηγή φωτογραφίας:
<http://www.coffeeresearch.org> Ημερομηνία προσπέλασης 05/2024, χ.χ.)

- iv. Σε ένα αντιπροσωπευτικό μέρος της α ύλης γίνεται δοκιμαστικό καβούρδισμα και άλεση ώστε να γίνει η πρώτη δοκιμασία της α' ύλης από μια ομάδα ειδικά εκπαιδευμένου προσωπικού. Σκοπός αυτής της δοκιμής είναι να αναγνωριστούν τα κύρια χαρακτηριστικά των ποικιλιών και κλάσεων καφέ χωρίς να υπάρχουν μη επιθυμητές αποκλίσεις. Για παράδειγμα η ποικιλία *Arabica* πρέπει να έχει ήπια, όξινη, λουλουδάτη γεύση με νότες κρασιού, ανάλογα με την κλάση του καφέ και η ποικιλία *Robusta* έντονη, τραχιά, πικρή, ξυλώδη γεύση με έντονο σώμα. Αν παρουσιαστούν γεύσεις ζύμωσης, σακιού, χρώματος και άλλων υποδεικνύεται μια καθόλου καλή αποθήκευση και επεξεργασία του καφέ και τον καθιστά ακατάλληλο προς χρήση.

Από τα παραπάνω στάδια ορίζεται η καταλληλότητα του καφέ. Εφόσον τηρούνται οι απαιτούμενες προδιαγραφές ο καφές παραλαμβάνεται και αποθηκεύεται ανά ποικιλία και κλάση σε σιλό μακριά από όλη την υπόλοιπη παραγωγική διαδικασία καθώς υπάρχει κίνδυνος διασταυρούμενης επιμόλυνσης.

2. Καβούρδισμα καφέ

Ο αποθηκευμένος καφές μεταφέρεται στις κατάλληλες αναλογίες ποικιλιών καφέ και κλάσεων για καβούρδισμα. Σε αυτό το σημείο γίνεται αύξηση θερμοκρασίας με συνεχή ανακίνηση, ώστε να υπάρχει η ίδια θερμοκρασία σε όλους τους κόκκους καφέ, για ορισμένο χρόνο. Οι κόκκοι του καφέ διαστέλλονται και αναδύονται αρωματικές πτητικές ύλες και διοξείδιο του άνθρακα. Η θερμοκρασία, ο χρόνος κουρδίσματος και το χρώμα των κόκκων καφέ πρέπει να είναι στο κατάλληλο σημείο ώστε να δημιουργηθεί το κατάλληλο προφίλ στο τελικό προϊόν (Galanakis, 2017). Κατά το καβούρδισμα αυξάνεται ο όγκος των κόκκων, αυξάνεται γευστικά η οξύτητα του καφέ, σκουραίνει το χρώμα του (η κλίμακα μέτρησης χρώματος είναι τα CTn = Color Tone) και γίνεται ευκολότερη η άλεσή του.



Εικόνα 7 Οπτικό διάγραμμα αύξησης όγκου ανάλογα με την θερμοκρασία καβουρδίσματος, αλλαγή στο χρώματος και ευκολία άλεσης

3. Άλεση καφέ

Εφόσον υπάρξει ο κατάλληλος χρόνος για να γίνει έξοδος του διοξειδίου άνθρακα από τους καβουρδισμένους κόκκους ακολουθεί η άλεση.

Η άλεση ποικίλει με τον τύπο καφέ που θέλουμε να παρασκευάσουμε. Στην συγκεκριμένη περίπτωση ο τύπος καφέ, που αναφερόμαστε, είναι ο Ελληνικός, δηλαδή πολύ λεπτά αλεσμένος καφές ο οποίος δεν φιλτράρεται και δημιουργεί ίζημα (παραδοσιακά ονομαζόμενο κατακάθι) στο τελικό προϊόν και αιωρούμενα σωματίδια στην επιφάνεια του καφέ (παραδοσιακά ονομαζόμενο καϊμάκι) από την λεπτή άλεση εσωτερικών φλοιών του κόκκου του καφέ.

Ο αλεσμένος πλέον καφές αποθηκεύεται σε σιλό για ορισμένη ώρα, ώστε να γίνει έξοδος του διοξειδίου του άνθρακα. Η διαδικασία αυτή είναι απαραίτητη όταν ακολουθεί αεροστεγές σφράγισμα του καφέ καθώς η έξοδος του διοξειδίου του άνθρακα από τον καφέ θα προκαλέσει διόγκωση της συσκευασίας και πιθανό σκάσιμο. Για αποφυγή παρόμοιων περιπτώσεων μπορεί να γίνει χρήση συσκευασιών με βαλβίδα εξόδου αερίων (Folmer, 2017).



Εικόνα 8 Διαβάθμιση άλεσης καφέ ίδιας ποσότητας.

Η παραμονή του αλεσμένου καφέ στα σιλό με ανάδευση δεν πρέπει να είναι μακρόχρονη καθώς κατά την ανάδευση επικάθονται την επιφάνεια των μικρόκοκκων τα έλαια του καφέ δημιουργώντας σκουρότερο χρώμα και αυξάνεται ο κίνδυνος οξείδωσης του καφέ.

4. Συσκευασία

Όπως αναφέραμε και στα παραπάνω στάδια πριν την συσκευασία πρέπει να έχει γίνει έξοδος του διοξειδίου του άνθρακα (degassing), για να μην υπάρξει διόγκωση της συσκευασίας. Σε βιομηχανικό επίπεδο η συσκευασία καφέ γίνεται με ογκομετρική πλήρωση, όπου ο καφές οδηγείτε στην τελική συσκευασία μέσω περιστρεφόμενων κοχλίων. Το υλικό συσκευασίας πρέπει να είναι το κατάλληλο το οποίο είναι συνήθως διαστρωματικό (laminate) έχοντας στο εσωτερικό φύλλο αλουμινίου για να μην είναι διαπερατό στο οξυγόνο και να προστατεύει τον καφέ από το φως, προς αποφυγή οξείδωσης και αλλοίωσης γευστικών χαρακτηριστικών. Κατά την πλήρωση του καφέ γίνεται έκχυση αζώτου για την απομάκρυνση του οξυγόνου. Δηλαδή η συσκευασία είναι σε τροποποιημένη ατμόσφαιρα.

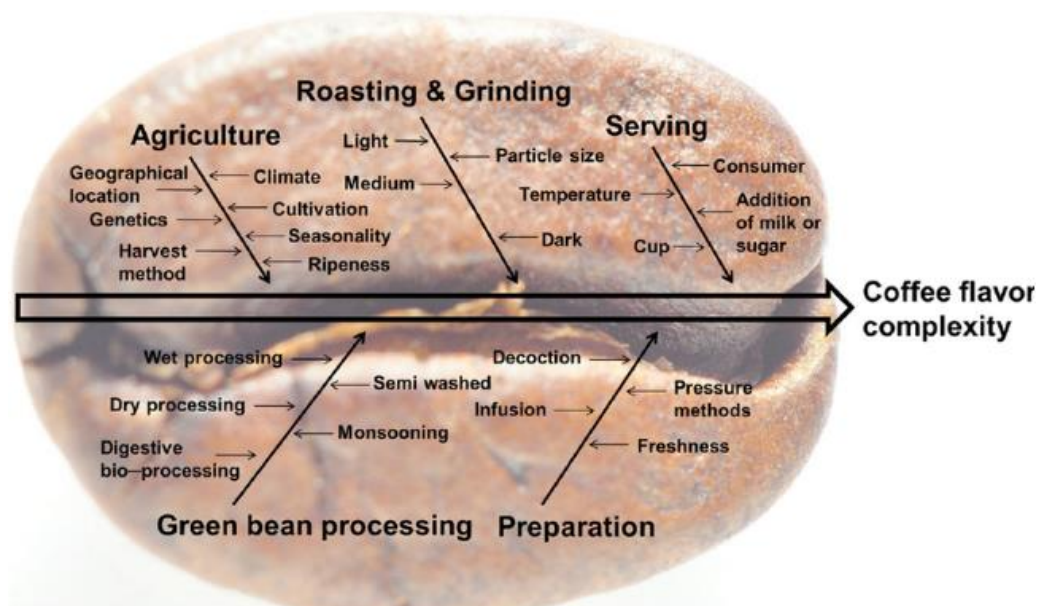
5. Έλεγχος τελικού προϊόντος

Βιοτεχνικά και βιομηχανικά, ο κυριότερος και βασικότερος έλεγχος της παραγωγής του καφέ είναι η γευστική δοκιμή. Για την γευστική δοκιμή χρειάζεται ειδικά εκπαιδευμένο πάνελ εργαζομένων που μέσω συνεχής εκπαίδευσης και εξάσκησης μπορούν να εντοπίσουν πιθανές αστοχίες ή αποκλίσεις από το προσδοκώμενο.



Εικόνα 9 Δείγματα για γευστική δοκιμή καφέ

Στην βιομηχανία όμως ο έλεγχος του τελικού προϊόντος περιλαμβάνει επιπλέον και μια σειρά κριτηρίων ελευθέρωσης για να είναι κατάλληλο για να εξέλθει από το εργοστάσιο. Επιπρόσθετα, καθ' όλη την παραγωγική διαδικασία υφίστανται επιμέρους έλεγχοι, ώστε να υπάρξει ελεγχόμενη παραγωγική διαδικασία.



Εικόνα 10 Απεικόνιση πολυπλοκότητας γεύσης καφέ σε διάγραμμα αιτίας- αποτελέσματος (Fishbone)

3.2. Πιθανοί Κίνδυνοι κατά την Παραγωγική Διαδικασία

Οι κατηγορίες των κινδύνων όπως έχει αναφερθεί και στο κεφάλαιο 2.4 της παρούσας διπλωματικής, είναι οι εξής (Τυρένου 2008):

1. Βιολογικοί,
2. Χημικοί,
3. Αλλεργιογόνα,
4. Φυσικοί και
5. Θρεπτικοί ή Διατροφικοί

Βιολογικοί κίνδυνοι ενδέχεται να παρουσιάζονται κατά την παραλαβή του ωμού καφέ. Η πρώτη ύλη (πράσινος ωμός καφές) είναι ένα αγροτικό προϊόν που παρόλη την ξήρανση και επεξεργασία που έχει υποστεί κατά την συγκομιδή φέρει σημαντικό αριθμό μικροοργανισμών παθογόνων και μη. Για τον λόγο αυτό όπως προαναφέρθηκε η αποθήκευσή του γίνεται σε ξεχωριστό χώρο από όλη την υπόλοιπη διεργασία και η μεταφορά του προς φρύξη (καβούρδισμα) πραγματοποιείται μέσω αερομεταφοράς. Επιπρόσθετα κατά το καβούρδισμα αναπτύσσονται πολύ υψηλές θερμοκρασίες και για μεγάλο διάστημα εξαλείφοντας μέσω της έντονης θερμικής επεξεργασίας κάθε βιολογικό κίνδυνο.

Χημικοί κίνδυνοι πιθανό να παρουσιαστούν στην ά ύλη κατά την καλλιέργεια του καφέ. Πιο συγκεκριμένα, ως υπολειμματικότητα φυτοφάρμακων και βαρέων μετάλλων. Για αποφυγή τέτοιων κινδύνων οι προμηθευτές πρέπει να τηρούν όλες τις απαιτούμενες προϋποθέσεις σχετικά με την Ορθή Αγροτική Πρακτική (GAP) και να πραγματοποιεί αναλύσεις σε διαπιστευμένα εργαστήρια σε κάθε παρτίδα.

Αλλεργιογόνα δεν υφίστανται στην παρούσα παραγωγική διαδικασία καθώς αναφερόμαστε σε εργοστάσιο επεξεργασίας μόνο καφέ και κανενός άλλου προϊόντος.

Φυσικοί κίνδυνοι είναι οι πιο συχνοί και με την μεγαλύτερη επικινδυνότητα σε αυτή την παραγωγική διαδικασία, για αυτό τον λόγο θα επικεντρωθούμε ιδιαίτερος σε επόμενα κεφάλαια. Στους φυσικούς κινδύνους κατατάσσονται όλα τα ξένα σώματα όπως μέταλλο, ξύλο, γυαλί, πλαστικό, οργανικά που ενδεχομένως να βρεθούν μέσα στο τελικό προϊόν (Pozo, 2018). Μπορεί να προέρχονται από την α' ύλη ή την παραγωγική διαδικασία. Στο επόμενο υποκεφάλαιο θα αναφερθούν ορισμένα μέτρα για την εξάλειψη τέτοιων κινδύνων.

Θρεπτικοί ή Διατροφικοί, ομοίως δεν υφίστανται στην παρούσα παραγωγική διαδικασία καθώς αναφερόμαστε σε εργοστάσιο επεξεργασίας μόνο καφέ και κανενός άλλου προϊόντος.



Εικόνα 11 Απεικόνιση κατηγοριών φυσικών κινδύνων και πως εμπεριέχονται στην ομάδα των ξένων

3.3. Εξοπλισμός Ανίχνευσης και Απομάκρυνσης Κινδύνων από την Παραγωγική Διαδικασία

Οι κύριοι κίνδυνοι που υπάρχουν στην παρούσα παραγωγική διαδικασία είναι οι Φυσικοί κίνδυνοι.

Οι παρακάτω τύποι εξοπλισμού έχουν εγκατασταθεί σε σημεία της παραγωγικής διαδικασίας με σκοπό την απομάκρυνση των ξένων σωμάτων αλλά και την ανίχνευση αποκλίσεων που δημιουργούν φυσικούς κινδύνους στην παραγωγική διαδικασία.

Πιο αναλυτικά:

Δονούμενα κόσκινα/σίτες

Χρήση τέτοιου είδους εξοπλισμού υπάρχει:

1. στην παραλαβή του ωμού καφέ, όπου με κατάλληλη δόνηση και κλίση απομακρύνονται πέτρες, ξύλα και ότι μπορεί να βρεθεί σε ένα αγροτικό προϊόν.
2. λίγο πριν την συσκευασία του καφέ όπου απομακρύνονται ότι φυσικοί κίνδυνοι θα μπορούσαν να προέλθουν από την παραγωγική διαδικασία.

Φυσικοί Μαγνήτες

Χρήση τέτοιου είδους εξοπλισμού υπάρχει:

1. στην παραλαβή του ωμού καφέ, όπου απομακρύνονται μαγνητιζόμενα μέταλλα από την επεξεργασία του ωμού καφέ (συγκομιδή, ξήρανση, ενσακίση).
2. λίγο πριν την άλεση του καφέ όπου απομακρύνονται μαγνητιζόμενα μέταλλα που θα μπορούσαν να προέλθουν από την παραγωγική διαδικασία και επιπλέον θα δημιουργούσαν φθορά στους κυλίνδρους των μύλων άλεσης.
3. λίγο πριν την συσκευασία του καφέ όπου απομακρύνονται ότι φυσικοί κίνδυνοι θα μπορούσαν να προέλθουν από την παραγωγική διαδικασία.

Μεταλλικοί Ανιχνευτές

1. στην παραλαβή του ωμού καφέ, όπου ανιχνεύονται μέταλλα τύπων Σιδηρούχα, Μη Σιδηρούχα, Ανοξείδωτα (Ferrous, Non Ferrous, Stainless Steel) που μπορούν να βρεθούν σε ένα αγροτικό προϊόν.
2. λίγο πριν την συσκευασία του καφέ όπου ανιχνεύονται μέταλλα τύπων Σιδηρούχα, Μη Σιδηρούχα, Ανοξείδωτα (Ferrous, Non Ferrous, Stainless Steel) που μπορεί να προέλθουν από την παραγωγική διαδικασία.

Διαλογείς χρώματος

1. Στην παραλαβή του ωμού καφέ, όπου απομακρύνονται ξένα σώμα ή σκουρόχρωμοι κόκκοι καφέ λόγω διαφορετικού χρώματος εκ του αναμενόμενου.

4. Μεθοδολογία Ανάλυσης Φυσικών Κινδύνων

4.1. Πιθανά Σημεία Ύπαρξης Φυσικών Κινδύνων στην Παραγωγική Διαδικασία

Για να υπάρξει μια ολοκληρωμένη και εις βάθος καταγραφή πιθανών σημείων που προκαλούν φυσικούς κινδύνους πρέπει να λάβουμε υπόψιν τις εξής συνθήκες:

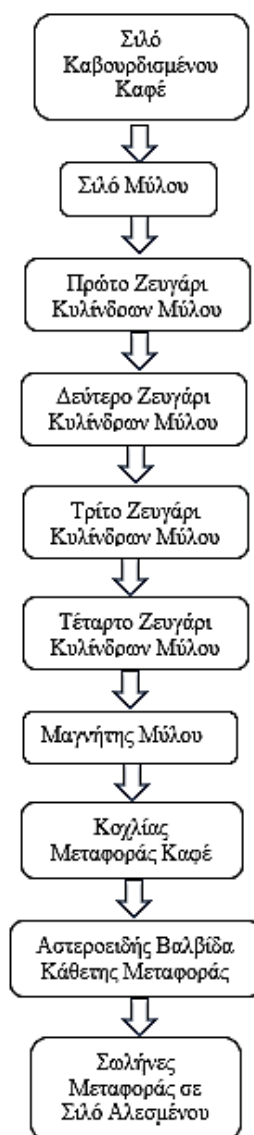
1. Υπάρχουν σημεία που υπάρχει επαφή μέταλλο με μέταλλο και μπορούν να προκληθούν εκδορές;
2. Υπάρχουν κινούμενα μέρη που μπορούν να προκαλέσουν φθορές;
3. Υπάρχουν κολλήσεις σε μεταλλικό εξοπλισμό που είναι φθαρμένες, ή πιθανό να φθαρούν;
4. Υπάρχουν πλαστικά σημεία (πχ. Ενώσεις σωληνώσεων) που μπορεί να σκιστούν και να αποκοπούν κομμάτια;
5. Υπάρχουν σημεία που δεν μπορούν να ανοιχτούν ή δεν είναι προσβάσιμα για έλεγχο;
6. Υπάρχουν μεταλλικές βίδες που είναι πιθανό να βρεθούν κοντά σε ανοιχτό προϊόν;
7. Κατά τον καθαρισμό ή άλλη διεργασία στον εξοπλισμό μπορούν να δημιουργηθούν φυσικοί κίνδυνοι (πχ. Κομμάτια από εργαλεία καθαρισμού);

Λαμβάνοντας υπόψη τις παραπάνω συνθήκες, η εκτίμηση των κινδύνων αντικατοπτρίζει τις πραγματικές συνθήκες της παραγωγικής μας διαδικασίας και σε ποια σημεία χρειάζεται να εστιάσουμε ή να γίνει μηχανική επέμβασή / τροποποίηση ή να φτιαχτούν τυποποιημένες διαδικασίες λειτουργίας (SOPs).

4.2. Χαρτογράφηση Γραμμής Άλεσης Καφέ και Φυσικών Κινδύνων

Για την χαρτογράφηση της Γραμμής Άλεσης Καφέ συστάθηκε μια διατμηματική ομάδα από άτομα με άρτια γνώση για την Ασφάλεια Τροφίμων και την παρούσα παραγωγική διαδικασία. Η χαρτογράφηση της γραμμής έγινε καλύπτοντας εκατοστό-εκατοστό κάθε σημείο από την αποθήκευση του καβουρδισμένου καφέ ως την αποθήκευση του ως αλεσμένος.

Το διάγραμμα ροής για την Άλεση είναι το εξής:



Διάγραμμα 2 Διάγραμμα Ροής για την Άλεση Καφέ

Συνολικά για το παραπάνω διάγραμμα καταγράφηκαν **36 σημεία**, λαμβάνοντας υπόψη τους τις συνθήκες που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 4.1. προς αξιολόγηση κινδύνου και βελτίωση!

4.3. Κατηγοριοποίηση των Φυσικών Κινδύνων

Οι φυσικοί κίνδυνοι κατηγοριοποιούνται σε δύο συνιστώσες. Η πρώτη αφορά τον τύπο του κινδύνου: Τραυματισμός ή Πνιγμός και η δεύτερη αφορά την Σοβαρότητα των ανεπιθύμητων επιδράσεων στην υγεία. Πιο αναλυτικά:

Πρώτη Συνιστώσα :

1.Τραυματισμός: Πιθανό να προέλθει από αιχμηρό και σκληρό ξένο σώμα, στον ουρανίσκο, στόμα, δόντια και οισοφάγο του καταναλωτή. Ως ξένο σώμα δε, θεωρείτε ότι είναι διαφορετικό από την φύση του προϊόντος προς κατανάλωση και μπορεί οπτικά να φανεί με γυμνό μάτι ή να γίνει αντιληπτό στο στόμα κατά την κατανάλωση.

Ως ελάχιστο όριο για το παραπάνω είναι ξένα σώματα άνω των 2mm για τον άνθρωπο και 5mm για τα ζώα.

2.Πνιγμός: Είναι η μηχανική απόφραξη της ροής του αέρα από το περιβάλλον στους πνεύμονες από ένα ξένο αντικείμενο. Αντικείμενα μεγέθους 5-24mm μπορούν να προκαλέσουν πνιγμό σε ενήλικο άνθρωπο.

Δεύτερη Συνιστώσα :

A. Πιθανό οδηγήσει σε σοβαρή ασθένεια, όπως βλάβη του οισοφάγου, του στομάχου ή των εντέρων με τον κίνδυνο δευτερογενούς μόλυνσης.

B. Μπορεί να προκαλέσει ασθένεια, όπως σπασμένα ή κατεστραμμένα δόντια και τραυματισμό του στόματος

Γ. Μπορεί να προκαλέσει θάνατο.

5. Αποτελέσματα Ανάλυσης FMEA και Διερεύνησης Φυσικών Κινδύνων

5.1. Η μελέτη FMEA

Η μελέτη FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) είναι η μέθοδος της ανάλυσης των τρόπων αστοχίας και των αποτελεσμάτων τους. Επικεντρώνεται στον εντοπισμό των πιθανών τρόπων αστοχίας στις λειτουργίες του ολοκληρωμένου συστήματος και με την βοήθεια διαφόρων δεικτών, δίνει μια ποσοτική εκτίμηση που μπορεί έτσι να αξιολογηθεί η σοβαρότητα της αστοχίας. Μπορούμε δηλαδή να προσδιορίσουμε τον τρόπο, την επίπτωση και την κρισιμότητα της αστοχίας, καθώς και η ικανότητα των διαδικασιών και των διορθωτικών ενεργειών και να εντοπιστεί μια πιθανή αδυναμία (Arvanitoyiannis 2008).

Μια μελέτη FMEA μπορεί πρακτικώς να αρχίσει σε οποιαδήποτε φάση του κύκλου Σχεδιασμού της ποιότητας ενός προϊόντος (από την φάση της αρχικής «σύλληψης» της ιδέας για το προϊόν μέχρι τη φάση της παράδοσής του στον πελάτη) καθώς βασίζεται στην αρχή πρόβλεψης.

Κατά τον συνδυασμό της μελέτης αστοχίας (FMEA) και των αρχών της μελέτης HACCP, όπως έχει αναλυθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο προκύπτουν τα εξής:

- Στην πρώτη αρχή διαπιστώνουμε ότι πρόκειται για την μελέτη του συστήματος, γιατί πρόκειται για μια ολοκληρωτική πρόβλεψη των προβλημάτων που μπορεί να προκύψουν από την αρχή μέχρι την τελική κατανάλωσή τους.
- Στην δεύτερη αρχή και τρίτη αρχή πρόκειται για τη μελέτη αστοχίας κατά την παραγωγή με προσδιορισμό των κρίσιμων σημείων ελέγχου και ορίων.
- Η τέταρτη αρχή έχει να κάνει με την μελέτη αστοχίας του σχεδιασμού, καθορισμού των διαδικασιών επεξεργασίας και παρακολούθησης.
- Η πέμπτη αρχή είναι σχετική με την μελέτη αστοχίας της παραγωγής και καθορισμός των απαραίτητων διορθωτικών ενεργειών.
- Η έκτη αρχή της διατήρησης των αρχείων πρέπει να είναι μέσα στη μελέτη του σχεδιασμού, καθώς θα στηριχτούμε σε αυτά τα αρχεία για πιθανή αναδιαμόρφωση του αρχικού σχεδιασμού και τα χρειαζόμαστε για να παρακολουθούμε την συνολική πορεία.
- Η έβδομη αρχή της επαλήθευσης εξαρτάται από την μελέτη του συστήματος και αφορά την λειτουργία του συστήματος συνολικά.

Η FMEA είναι δυνατό να υλοποιηθεί κατά τη φάση του σχεδιασμού του νέου προϊόντος ή κατά τη φάση της παραγωγής σε μεμονωμένα προϊόντα ή σε ολοκληρωμένα συστήματα. Έχουμε τους εξής διαχωρισμούς :

- Την Μελέτη αστοχίας του Συστήματος (SFMEA).
- Την Μελέτη αστοχίας του Σχεδιασμού (DFMEA).
- Την Μελέτη αστοχίας της Παραγωγής (PFMEA).

Η ανάλυση των τρόπων αστοχίας ενός ολοκληρωμένου συστήματος και των αποτελεσμάτων τους, η οποία είναι γνωστή και ως μελέτη αστοχίας του Συστήματος (System Failure and Effect Analysis – SFMEA) χρησιμοποιείται για την ανάλυση των συστημάτων κατά τα αρχικά στάδια της ανάπτυξης και του σχεδιασμού τους.

Η ανάλυση των τρόπων αστοχίας, της σχεδίασης του νέου προϊόντος και των αποτελεσμάτων τους, η οποία είναι γνωστή και ως μελέτη αστοχίας του Σχεδιασμού (Design Failure Mode and Effect Analysis – DFMEA), χρησιμοποιείται για την ανάλυση του σχεδιασμού του νέου προϊόντος κατά τα αρχικά στάδια της ανάπτυξης του και πριν από την έναρξη της παραγωγής του. Επικεντρώνεται στον εντοπισμό πιθανών μελλοντικών τρόπων αστοχίας του νέου προϊόντος που προέρχονται από πλημμελή σχεδιασμό.

Επιπλέον, περιλαμβάνει ανάλυση του σχεδιασμού των εξαρτημάτων, των κυρίων υποσυγκροτημάτων και των υποσυγκροτημάτων. Η ανάλυση των τρόπων αστοχίας της παραγωγής και των αποτελεσμάτων τους, η οποία είναι γνωστή και ως μελέτη αστοχίας της Παραγωγής (Process Failure Mode and Effect Analysis – PFMEA), χρησιμοποιείται για την ανάλυση των διεργασιών παραγωγής και συναρμολόγησης του νέου προϊόντος. Επικεντρώνεται στον εντοπισμό πιθανών μελλοντικών τρόπων αστοχίας του προϊόντος που προέρχονται από ατελείς διεργασίες παραγωγής του. Η μελέτη αυτή περιλαμβάνει ανάλυση όλων των φάσεων της παραγωγής, των μηχανημάτων των χειριστών και των οργάνων ελέγχου, των υλικών παραγωγής και του περιβάλλοντος εργασίας.

Στην FMEA καταγράφονται οι πιθανές αστοχίες, οι πιθανές αιτίες που σχετίζονται με αυτές, καθώς και οι επιπτώσεις των αστοχιών αυτών κατά τη χρήση του προϊόντος. Ο τρόπος αστοχίας είναι ο τρόπος κατά τον οποίο το εξάρτημα ή το συγκρότημα ενδέχεται να αστοχήσει, δηλαδή να μην είναι δυνατό να λειτουργήσει σύμφωνα με τις προκαθορισμένες σχεδιαστικές απαιτήσεις ή τις λειτουργικές απαιτήσεις ή προσδοκίες του καταναλωτή.

Ο προσδιορισμός των πιθανών επιπτώσεων γίνεται σε σχέση με την απόδοση ή τη λειτουργικότητα του εξαρτήματος. Σε περίπτωση που μια συγκεκριμένη επίπτωση σχετίζεται με πιθανή μη συμμόρφωση με τις ισχύουσες Κοινοτικές Οδηγίες, τα εναρμονισμένα πρότυπα και τα εθνικά πρότυπα ή να έχει επιπτώσεις στην υγεία ή την ασφάλεια του καταναλωτή, θα πρέπει να συνοδεύεται από λεπτομερή αξιολόγηση. Κάθε πιθανό αίτιο μιας αστοχίας αποτελεί ένδειξη μιας ή περισσότερων

ατελειών του σχεδιασμού και θα πρέπει να τεκμηριώνεται λεπτομερώς. Στο στάδιο αυτό, η ανασκόπηση του σχεδιασμού αποσκοπεί στην πρόληψη της εμφάνισης του αιτίου ή των αιτιών της αστοχίας ή (σε περίπτωση εμφάνισης) στον εντοπισμό των αιτιών ή του τρόπου με τον οποίο ή αστοχία σχετίζεται με αυτά.

Η μελέτη FMEA ορίζεται από 3 παράγοντες:

- την Κρισιμότητα (severity – S),
- την πιθανότητα εμφάνισης (occurrence – O)
- και την πιθανότητα εντοπισμού (detection – D).

Η βαθμολόγηση της κρισιμότητας (severity – S), της πιθανότητας εμφάνισης (occurrence – O) και της πιθανότητας εντοπισμού (detection – D) γίνεται με τη βοήθεια των αντίστοιχων Πινάκων 1,2,3.

Πίνακας 2 Οδηγίες βαθμολόγησης της κρισιμότητας

Βαθμός Κατηγορίας	Αποτέλεσμα	Κριτήριο
1	Κανένα	Καμία επίπτωση
2	Αμελητέο	Αμελητέα επίπτωση στο χρήστη ή στη λειτουργία
3	Ελαφρύ	Ελαφρά επίπτωση στο χρήστη ή στη λειτουργία
4	Ήσσονος σημασίας	Δημιουργεί ελαφρά δυσανασχέτηση στον πελάτη. Η αστοχία δεν απαιτεί επισκευή.
5	Μέτριο	Μέτρια επίπτωση στο χρήστη ή στη λειτουργία. Δημιουργεί δυσανασχέτηση στον πελάτη.
6	Σημαντικό	Μείωση στην απόδοση του προϊόντος. Καμία επίπτωση στη λειτουργία ή στην ασφάλεια.
7	Μείζονος σημασίας	Σοβαρή δυσανασχέτηση του πελάτη. Σοβαρές επιπτώσεις στη λειτουργία, αλλά όχι στην ασφάλεια.
8	Κρίσιμο	Πολύ σοβαρή δυσανασχέτηση του πελάτη. Διακοπή της λειτουργίας, αλλά καμία επίπτωση στην ασφάλεια.
9	Πολύ κρίσιμο	Πιθανό πρόβλημα ασφάλειας ή υγιεινής. Ενδείξεις μη συμμόρφωσης με Κοινοτικές ή άλλες Οδηγίες
10	Επικίνδυνο	Σοβαρό πρόβλημα ασφάλειας ή υγιεινής. Μη συμμόρφωση με Κοινοτικές ή άλλες Οδηγίες.

Πίνακας 3 Οδηγίες βαθμολόγησης της πιθανότητας εμφάνισης αστοχίας

Βαθμός Κατηγορίας	Αποτέλεσμα	Κριτήριο
1	Μηδαμινή	Μηδαμινή πιθανότητα για εμφάνιση αστοχίας (<1 αστοχία στις 1,500,000)
2	Αμελητέα	Αμελητέος αριθμός αστοχιών (1 αστοχία στις 150,000).
3	Ελάχιστη Πιθανότητα	Χαμηλός αριθμός αστοχιών (1 αστοχία στις 15,000).
4	Ήσων Πιθανότητα	Περιστασιακές αστοχίες είναι πιθανές (1 αστοχία στις 2,000).
5	Ήσων Πιθανότητα	Ορισμένες αστοχίες είναι πιθανές (1 αστοχία στις 400)
6	Πιθανή	Ένας αριθμός αστοχιών είναι πιθανός (1 αστοχία στις 80)
7	Αυξημένη Πιθανότητα	Αυξημένος αριθμός αστοχιών (1 αστοχία στις 20)
8	Αρκετή Πιθανότητα	Σημαντικός αριθμός αστοχιών (1 αστοχία στις 8)
9	Βέβαιη	Πολύ μεγάλος αριθμός αστοχιών (1 αστοχία στις 3)
10	Απολύτως Βέβαιη	Με βάση τα ιστορικά στοιχεία, η ολική αστοχία είναι απολύτως βέβαιη. (> 1 αστοχία στις 2).

Πίνακας 4 Οδηγίες βαθμολόγησης της πιθανότητας εντοπισμού αστοχίας

Βαθμός Κατηγορίας	Αποτέλεσμα	Κριτήριο
1	Απολύτως βέβαιος Εντοπισμός	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει απόλυτη αποτελεσματικότητα και είναι δυνατό να εντοπίσει όλα τα πιθανά αίτια της αστοχίας
2	Βέβαιος Εντοπισμός	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει πολύ μεγάλη αποτελεσματικότητα και είναι δυνατό να εντοπίσει τα πιθανά αίτια της αστοχίας.
3	Αρκετή Πιθανότητα εντοπισμού	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει αρκετά μεγάλη αποτελεσματικότητα και είναι δυνατό να εντοπίσει πιθανά αίτια της αστοχίας
4	Αυξημ. Πιθανότητα Εντοπισμού	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει αυξημένη αποτελεσματικότητα και είναι δυνατό να εντοπίσει πιθανά αίτια της αστοχίας
5	Πιθανός Εντοπισμός	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει μέτρια

		αποτελεσματικότητα και είναι πιθανό να εντοπίσει δυνητικά αίτια της αστοχίας
6	Μέτρια Πιθανότητα Εντοπισμού	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει περιορισμένη αποτελεσματικότητα και είναι πιθανό να εντοπίσει δυνητικά αίτια της αστοχίας
7	Ήσων Πιθανότητα Εντοπισμού	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει χαμηλή αποτελεσματικότητα
8	Ελάχ. Πιθανότητα Εντοπισμού	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει πολύ χαμηλή αποτελεσματικότητα
9	Αμελητέα Πιθανότητα Εντοπισμού	Ο έλεγχος του σχεδιασμού έχει αμελητέα αποτελεσματικότητα. Η τεχνική της σχεδίασης είναι αναξιόπιστη ή μη επαρκώς δοκιμασμένη.
10	Απίθανος Εντοπισμός	Ο εντοπισμός της αστοχίας είναι σχεδόν απίθανος. Η τεχνική και ο έλεγχος του σχεδιασμού είναι άγνωστη ή μη διαθέσιμη.

Η κρισιμότητα ορίζεται ως η αξιολόγηση της «σοβαρότητας» της επίπτωσης του τρόπου αστοχίας στο εξάρτημα, στο προϊόν ή στον καταναλωτή. Η πιθανότητα εμφάνισης ορίζεται ως η εκτίμηση της συχνότητας εμφάνισης του τρόπου αστοχίας λόγω του συγκεκριμένου αιτίου. Η πιθανότητα εντοπισμού ορίζεται ως η αξιολόγηση της ικανότητας των διαδικασιών ανασκόπησης της σχεδίασης στο να εντοπίσουν μια πιθανή «αδυναμία» στην όλη Μελέτη πριν από την έναρξη της παραγωγής.

Ο Αριθμός Προτεραιότητας Κινδύνου υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το βαθμό της κρισιμότητας, της πιθανότητας εμφάνισης και της πιθανότητας εντοπισμού ($RPN = S \times O \times D$). Η κατάταξη των Αριθμών Προτεραιότητας Κινδύνου με μορφή διαγράμματος Pareto βοηθά στον εντοπισμό της δραστηριότητας που θα πρέπει να αξιολογηθεί πρώτα και στον καθορισμό αποτελεσματικών διορθωτικών ενεργειών.

Η Μελέτη δεν έχει καμία ουσιαστική αξία εάν δε συνοδεύεται και από αποτελεσματικές διορθωτικές ενέργειες. Η εφαρμογή των διορθωτικών ενεργειών ακολουθεί την κατάταξη των Αριθμών Προτεραιότητας Κινδύνου. Η δραστηριότητα με το μεγαλύτερο Αριθμό Προτεραιότητας Κινδύνου θα πρέπει να αξιολογηθεί πρώτα, με σκοπό τη μείωση του βαθμού της κρισιμότητας (S), της πιθανότητας εμφάνισης (O) και της πιθανότητας εντοπισμού (D) και την εφαρμογή αποτελεσματικών διορθωτικών ενεργειών εντός ενός προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος.

Ο υπολογισμός του νέου Αριθμού Προτεραιότητας Κινδύνου γίνεται με βάση τη νέα βαθμολόγηση της κρισιμότητας, της πιθανότητας εμφάνισης και της πιθανότητας εντοπισμού. Η

εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών (εάν απαιτούνται) αποσκοπεί στην περαιτέρω μείωση του βαθμού της κρισιμότητας, της πιθανότητας εμφάνισης και της πιθανότητας εντοπισμού.

Ο υπολογισμός του νέου Αριθμού Προτεραιότητας Κινδύνου γίνεται με βάση τη νέα βαθμολόγηση της κρισιμότητας, της πιθανότητας εμφάνισης και της πιθανότητας εντοπισμού.

Αποδεκτός Αριθμός Προτεραιότητας Κινδύνου θεωρείται αυτός που βρίσκεται στο εύρος 0-130. Αριθμοί Προτεραιότητας Κινδύνου μεγαλύτεροι από 900 θεωρούνται μη αποδεκτοί (πολύ υψηλοί).

5.2. Ανάλυση Αποτελεσμάτων και Προτεραιοποίηση Κινδύνων

Κατά την παραγωγική διεργασία της Άλεσης και εφαρμογή της μελέτης FMEA εντοπίστηκαν :

- **συνολικά 36 σημεία προς βελτίωση.**
- **19** εκ των οποίων αναφέρονταν σε κίνδυνο από **Μέταλλο**, όπως επαφή μετάλλου μεταξύ αστεροειδή κοχλία και σημείου στήριξης ή κινούμενος κοχλίας μεταφοράς καφέ με σημάδια φθοράς
- **16** εκ των οποίων αναφέρονταν σε κίνδυνο από **Πλαστικό**, όπως φθαρμένα στεγανοποιητικά ή φθαρμένα plexiglass
- **1** εκ των οποίων αναφέρονταν σε κίνδυνο από **Ξύλο**, όπως οι παλέτες

Αναλύοντας τα παραπάνω σημεία για την **Σοβαρότητα** (σύμφωνα με τις παραμέτρους που αναφέρθηκαν στο κεφάλαιο 4.3), την **Συχνότητα εμφάνισης** και πόσο εύκολη ή δύσκολη είναι η **Ανίχνευση** τους προέκυψαν τα σημεία Υψηλού, Μέτριου και Χαμηλού ρίσκου, όπως παρακάτω με το αντίστοιχο RPN βαθμό:

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι το μεγαλύτερος βαθμός που καταγράφηκε ήταν 400, οπότε τα σημεία με ρίσκο άνω των 400 RPN, θεωρούνται Σημεία Υψηλού ρίσκου και αντίστοιχα τα υπόλοιπα Σημεία Μέτριου ρίσκου με $RPN > 10$ & < 400 και Σημεία Χαμηλού ρίσκου με $RPN < 10$.

➤ Σημεία Υψηλού ρίσκου : 5 : $RPN \geq 400$

➤ Σημεία Μέτριου ρίσκου : 25: $RPN > 10$ & < 400

➤ Σημεία Χαμηλού ρίσκου : 6: $RPN < 10$

Όλα τα παραπάνω σημεία εντάσσονται στην μελέτη HACCP και αναλόγως με το δενδρόγραμμα απόφασης CCP-OPRP καλύπτονται από PRP ή ελέγχονται σαν CCP-OPRP, όπως αναφέρεται στο κεφάλαιο 2.4.

5.3. Εκτέλεση Ενεργειών Βελτίωσης και Δείκτες Ποιότητας

Αρχικά η πρώτη βελτίωση αφορά το σύστημα ποιότητα HACCP. Εφόσον εντάχθηκαν τα 36 παραπάνω σημεία, προέκυψαν:

- 1 OPRP που αφορά τον Αστεροειδή Κοχλία Κάθετης Μεταφοράς και την τριβή μετάλλου-μετάλλου μεταξύ κοχλία και σωλήνα που περιέχεται και
- 35 PRPs που χρήζουν μικρής μηχανικής τροποποίησης ή που καλύπτονται από σημεία ελέγχου μηχανικών κατά την συντήρηση, από σημεία ελέγχου χειριστών κατά τον καθαρισμό και τέλος από καθαρισμό και τήρηση GMP κανόνων.

Οι κύριοι Δείκτες για βελτίωση της ποιότητας μετά την εφαρμογή της FMEA είναι οι εξής:

- Μείωση παραπόνων καταναλωτών για ξένα σώματα
- Μηδενικά ευρήματα ξένων σωμάτων στους εσωτερικούς ελέγχους GMP
- 100% συμμόρφωση με το πλάνο και την συχνότητα ελέγχου μηχανικών κατά την συντήρηση
- 100% συμμόρφωση με το πλάνο και την συχνότητα ελέγχου χειριστών κατά τον καθαρισμό

Οι παραπάνω δείκτες θέτονται ως ορόσημα για την εξέλιξη τους στο Στρατηγικό Πλάνο του Εργοστασίου, ώστε να υπάρχει και η δέσμευση της Διοίκησης.

Πίνακας 5 Μελέτη FMEA

ΜΕΛΕΤΗ FMEA															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Σιλό Καβουρδισμένου Καφέ	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένη σίτα στην είσοδο του σιλό	5	Οπτικός	6	270	Αντικατάσταση σίτας με βαρέως τύπου σίτα	Τεχνικό τμήμα	Αντικατάσταση σίτας με βαρέως τύπου, με λείες ενώσεις και χωρίς αδύναμα σημεία	9	2	6	108
Σιλό Καβουρδισμένου Καφέ	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Εκδορές στο σιλό από επαφή αναδευτήρα σιλό με τα εσωτερικά τοιχώματα του σιλό	5	Οπτικός (μελετώντας τις εκδορές στα τοιχώματα του σιλό)	9	405	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης αναδευτήρα και τοιχωμάτων σιλό	Τεχνικό τμήμα	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης αναδευτήρα και τοιχωμάτων σιλό	9	5	2	90
Σιλό Καβουρδισμένου Καφέ	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας του σιλό	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος/ κλεισίματος ανθρωποθυρίδας	Τεχνικό τμήμα	Τροποποίηση ανθρωποθυρίδας με χρήση εξωτερικών στηριγμάτων βιομηχανικού τύπου	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Σιλό Μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένη σίτα στην είσοδο του σιλό	5	Οπτικός	6	270	Αντικατάσταση σίτας με βαρέως τύπου σίτα	Τεχνικό τμήμα	Αντικατάσταση σίτας με βαρέως τύπου, με λείες ενώσεις και χωρίς αδύναμα σημεία	9	2	6	108
Σιλό Μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Εκδορές στο σιλό από επαφή αναδευτήρα σιλό με τα εσωτερικά τοιχώματα του σιλό	5	Οπτικός (μελετώντας τις εκδορές στα τοιχώματα του σιλό)	9	405	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης αναδευτήρα και τοιχωμάτων σιλό	Τεχνικό τμήμα	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης αναδευτήρα και τοιχωμάτων σιλό	9	5	2	90
Σιλό Μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας του σιλό	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος/ κλεισίματος ανθρωποθυρίδας	Τεχνικό τμήμα	Τροποποίηση ανθρωποθυρίδας με χρήση εξωτερικών στηριγμάτων βιομηχανικού τύπου	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
1 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Σπασίματα «δοντιών»/ αυλακώσεων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά βάρδια για πιθανές φθορές στους μύλους	9	5	2	90
1 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος	Τεχνικό τμήμα	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
2 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Σπασίματα «δοντιών»/ αυλακώσεων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά βάρδια για πιθανές φθορές στους μύλους	9	5	2	90
2 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος	Τεχνικό τμήμα	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
3 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Σπασίματα «δοντιών»/ αυλακώσεων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά βάρδια για πιθανές φθορές στους μύλους	9	5	2	90
3 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος	Τεχνικό τμήμα	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
4 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Σπασίματα «δοντιών»/ αυλακώσεων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή υλικού μύλων με μαγνητιζόμενο ώστε να υπάρχει συγκράτηση ρινισμάτων από τον μαγνήτη του μύλου Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά βάρδια για πιθανές φθορές στους μύλους	9	5	2	90
4 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος	Τεχνικό τμήμα	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων μύλου	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Μαγνήτης Μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα αφαίρεσης του μαγνήτη	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος/ κλεισίματος ανθρωποθυρίδας	Τεχνικό τμήμα	Τροποποίηση πόρτα αφαίρεσης του μαγνήτη με χρήση εξωτερικών στηριγμάτων βιομηχανικού τύπου	9	5	2	90
Μαγνήτης Μύλου	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Εκδορές στο μεταλλικό σωλήνα που βρίσκεται ο μαγνήτης από την περιστρεφόμενη κίνηση του μαγνήτη	5	Οπτικός (μελετώντας τις εκδορές)	9	405	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης μαγνήτη και τοιχωμάτων σωλήνα	Τεχνικό τμήμα	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης μαγνήτη και τοιχωμάτων σωλήνα	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Κοχλίας Μεταφοράς Καφέ	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Εκδορές στο μεταλλικό σωλήνα που βρίσκεται ο περιστρεφόμενος κοχλίας μεταφοράς καφέ	5	Οπτικός (μελετώντας τις εκδορές)	9	405	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης κοχλίας και τοιχωμάτων σωλήνα	Τεχνικό τμήμα	Τοποθέτηση αισθητήρα μέτρησης απόστασης κοχλίας και τοιχωμάτων σωλήνα	9	5	2	90
Κοχλίας Μεταφοράς Καφέ	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Φθαρμένες βίδες στην πόρτα ελέγχου περιστρεφόμενου κοχλίας	5	Οπτικός	8	360	Τροποποίηση ανοίγματος	Τεχνικό τμήμα	Τροποποίηση πόρτας ελέγχου κοχλίας με χρήση εξωτερικών στηριγμάτων βιομηχανικού τύπου	9	5	2	90

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Αστεροειδής Βαλβίδα Κάθετης Μεταφοράς	Εισαγωγή Μεταλλικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	9	Εκδορές στο μεταλλικό σωλήνα που βρίσκεται η Αστεροειδής Βαλβίδα Κάθετης Μεταφοράς	5	Οπτικός (μελετώντας τις εκδορές)	9	405	Τοποθέτηση αισθητήρα συνεχούς μέτρησης δόνησης ώστε να μην υπάρχει μετατόπιση Αστεροειδούς κοχλία και τριβή με τον μεταλλικό σωλήνα	Τεχνικό τμήμα	Τοποθέτηση αισθητήρα συνεχούς μέτρησης δόνησης ώστε να μην υπάρχει μετατόπιση Αστεροειδούς κοχλία και τριβή με τον μεταλλικό σωλήνα	9	5	2	45

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Σιλό Καβουρδισμένου Καφέ	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας του σιλό	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου. Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
Σιλό Καβουρδισμένου Καφέ	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα Plexiglass στην πόρτα ελέγχου της ανθρωποθυρίδας του σιλό	2	Οπτικός	1	10	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά)	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά) Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά μήνα	5	1	1	5

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Σιλό Μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας του σιλό	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου. Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
Σιλό Μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα Plexiglass στην πόρτα ελέγχου της ανθρωποθυρίδας του σιλό	2	Οπτικός	1	10	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά)	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά) Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά μήνα	5	1	1	5

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
1 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου. Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
1 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα Plexiglass στην πόρτα ελέγχου της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	2	Οπτικός	1	10	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά)	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά) Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά μήνα	5	1	1	5

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
2° ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου. Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
2° ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα Plexiglass στην πόρτα ελέγχου της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	2	Οπτικός	1	10	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά)	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά) Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά μήνα	5	1	1	5

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
3 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου. Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
3 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα Plexiglass στην πόρτα ελέγχου της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	2	Οπτικός	2	10	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά)	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά) Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά μήνα	5	1	1	5

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
4 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου. Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
4 ^ο ζευγάρι κυλίνδρων μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα Plexiglass στην πόρτα ελέγχου της ανθρωποθυρίδας των κυλίνδρων	2	Οπτικός	1	10	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά)	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή plexiglass με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου (πολυκαρβονικά) Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά μήνα	5	1	1	5

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Μαγνήτης Μύλου	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα του μαγνήτη	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου .Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
Κοχλίας Μεταφοράς Καφέ	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα του κοχλία μεταφοράς καφέ	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου .Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα	5	5	2	50

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Αστεροειδής Βαλβίδα Κάθετης Μεταφοράς	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα στεγανοποιητικά στην πόρτα του Αστεροειδούς κοχλία	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή τύπου στεγανοποιητικών με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου. Επιπλέον θέσπιση πλάνου ελέγχου ανά εβδομάδα για πιθανές φθορές των στεγανοποιητικών	5	5	2	50
Σωλήνες Μεταφοράς Καφέ	Εισαγωγή Πλαστικών ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένες πλαστικές εύκαμπτες σωλήνες μεταφοράς καφέ	5	Οπτικός	5	125	Αλλαγή ευκάμπτων σωλήνων με πιο ανθεκτικά βιομηχανικού τύπου	Τεχνικό τμήμα/ Τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας/ Παραγωγή	Αλλαγή ευκάμπτων σωλήνων με πιο ανθεκτικές βιομηχανικού τύπου. Ένταξη σε πλάνο αλλαγής ανά έτος στα πλαίσια προληπτικής συντήρησης.	5	5	2	50

ΜΕΛΕΤΗ FMEA (συνέχεια πίνακα)															
Διεργασία	Πιθανός τρόπος αστοχίας	Πιθανές επιπτώσεις αστοχίας	S	Πιθανά αίτια αστοχίας	O	Τρόποι ελέγχου	D	RPN	Προτεινόμενη διορθωτική ενέργεια	Υπεύθυνος	Διορθωτική ενέργεια	S	O	D'	RPN'
Σιλό Καβουρδισμένου Καφέ	Εισαγωγή Ξύλινων ξένων σωμάτων στο τελικό προϊόν	Προϊόν Ακατάλληλο λόγω επικινδυνότητας για τον καταναλωτή	5	Φθαρμένα παλέτες στον χώρο τροφοδοσίας καβουρδισμένου καφέ	5	Οπτικός	5	125	Καθαρισμός παλετών πριν την είσοδο στον χώρο και τοποθέτηση πλαστικών καλυμμάτων στις παλέτες (Pallet shoes)	Παραγωγή	Καθαρισμός παλετών πριν την είσοδο στον χώρο και τοποθέτηση πλαστικών καλυμμάτων στις παλέτες (Pallet shoes)	5	5	2	50

6. Διεξαγωγή Έρευνας

6.1. Εισαγωγική περιγραφή της έρευνας

Εφόσον ολοκληρώθηκε η ανανέωση της μελέτης HACCP, από την αναλυτική εφαρμογή της μελέτης αστοχίας (FMEA), είναι σαφής η διαφορά των νέων σημείων και συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 6 Συγκριτική σύνοψη παλιών και νέων ελέγχων

Προγενέστεροι Έλεγχοι	Έλεγχοι μετά την αναλυτική εφαρμογή της μελέτης αστοχίας (FMEA)
1 έλεγχος PRP, που αφορά κίνδυνο Μέταλλο	1 έλεγχος OPRP, που αφορά κίνδυνο Μέταλλο
	35 έλεγχοι PRP, εκ των οποίων:
	18 αφορούν κίνδυνο Μέταλλο
	16 αφορά κίνδυνο Πλαστικό
	1 αφορά κίνδυνο Ξύλο

Για την διαπίστωση της αποτελεσματικότητας των νέων ελέγχων από την μελέτη αστοχίας (FMEA), πραγματοποιήθηκε μια έρευνα μεταξύ των εργαζομένων στην συγκεκριμένη παραγωγική διαδικασία, που έχουν άμεση συσχέτιση με την πραγματοποίηση των νέων ελέγχων.

6.2. Σχεδιασμός του ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε και διαχειρίστηκε με τέτοιο τρόπο, ώστε οι εργαζόμενοι να μπορέσουν με αμερόληπτο τρόπο να εκφράσουν την άποψη τους για το νέο μοντέλο πρόληψης θεμάτων Ασφάλειας Τροφίμων που εφαρμόστηκε. Η άποψη των εργαζομένων από την «πρώτη γραμμή» της παραγωγικής διαδικασίας είναι ισχυρά προστιθέμενης αξίας ενέργεια στο σύστημα Ασφάλειας Τροφίμων του εργοστασίου.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτή την σημαντικότητα, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με κύριο χαρακτηριστικό την χρήση μίας 5-θμιας κλειστής κλίμακας Likert, υποχρεωτικής επιλογής.

Για την αξιολόγηση δηλαδή ο ερωτώμενος είχε την δυνατότητα να επιλέξει μια από τις εξής επιλογές:

- 1-Διαφωνώ πλήρως
- 2-Διαφωνώ

3-Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ

4-Συμφωνώ

5-Συμφωνώ πλήρως

Επιπρόσθετα, υπήρξαν και εισαγωγικές ερωτήσεις σχετικά με δημογραφικά στοιχεία των ερωτηθέντων καθώς και γενικές διευκρινιστικές ερωτήσεις. Οι παραπάνω ερωτήσεις προετοιμάζουν τον ερωτηθέντα και τον τοποθετούν στο κλίμα που χρειαζόμαστε για να απαντηθούν με τον καλύτερο και πιο αποτελεσματικό τρόπο οι βασικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Το ερωτηματολόγιο είναι διαθέσιμο στο Παράρτημα 1 της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

6.3. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με δημογραφικά στοιχεία.

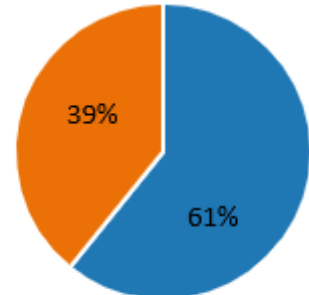
Στην έρευνα συμμετείχαν 74 άτομα, εκ των οποίων 45 γυναίκες (61%) και 29 (39 %) άνδρες (Διάγραμμα 1) . Από τους συμμετέχοντες το 20% έχει ηλικία 18-30 Ετών (15 άτομα), το 24% ηλικία 31-40 ετών (18 άτομα), το 55% έχει ηλικία άνω των 50 ετών (41 άτομα), Διάγραμμα 2 .

Όσον αφορά τον χρόνο προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων στην παρούσα εταιρεία παρατηρούμε ότι το 58% (43 άτομα) είναι άνω των 10 ετών, το 16% (12 άτομα), 5-10 έτη, το 12% (9 άτομα) 1-5 έτη και το 14% (10 άτομα) 0-1 έτη, (Διάγραμμα 3). Επιπρόσθετα σχετικά για την προϋπηρεσία από άλλη εταιρεία αλλά σε σχετική θέση, παρατηρούμε ότι το 57% (42 άτομα) είχαν εργαστεί 0-1 έτη, το 23% (17 άτομα), 1-5 έτη, το 14% (10 άτομα) 5-10 έτη και το 7% (5 άτομα) άνω των 10 ετών, (Διάγραμμα 4).

Τέλος, αναφορικά για την εκπαίδευση των ερωτηθέντων το 66% (49 άτομα) είναι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης, το 27% (20 άτομα) τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, το 4% (3 άτομα) είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού διπλώματος, ενώ το 3% (2 άτομα) κατέχουν διδακτορικό τίτλο, (Διάγραμμα 5).

1. Φύλο

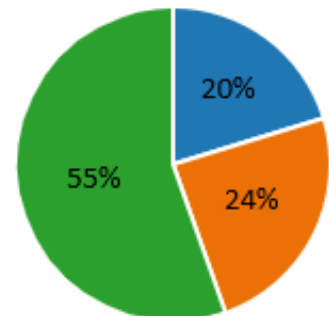
● Γυναίκα	45
● Άνδρας	29
● Άλλο	0



Διάγραμμα 3 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Φύλο

2. Ηλικιακή ομάδα

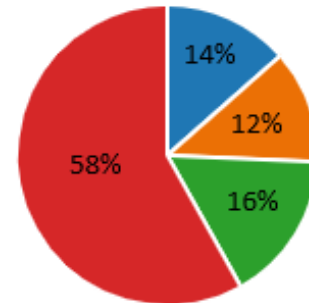
● 18-30	15
● 31-40	18
● άνω των 50	41



Διάγραμμα 4 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Ηλικία

3. Χρόνια προϋπηρεσίας σε αυτή την θέση

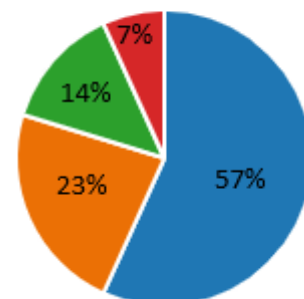
0-1	10
1-5	9
5-10	12
άνω των 10	43



Διάγραμμα 5 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Έτη προϋπηρεσίας στην παρούσα θέση

4. Χρόνια προϋπηρεσίας σε άλλη εταιρεία σε παρόμοια θέση

0-1	42
1-5	17
5-10	10
άνω των 10	5



Διάγραμμα 6 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Έτη προϋπηρεσίας σε άλλη εταιρεία σε παρόμοια θέση

5. Εκπαίδευση



Διάγραμμα 7 Σχηματική απεικόνιση δημογραφικού παράγοντα: Εκπαίδευση

6.4. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με γενικές ερωτήσεις.

Στην επόμενη φάση του ερωτηματολογίου υπάρχουν γενικές ερωτήσεις με απλό τύπο απάντησης ΝΑΙ- ΟΧΙ ή απλά μιας μόνη επιλογής, π.χ. τμήμα. Ο σκοπός της παρούσας ενότητας είναι να παρέχει παραπάνω πληροφορίες για δράσεις σχετικά με την Ασφάλεια Τροφίμων και πόσο ενεργά εμπλέκονται οι άνθρωποι της «πρώτης γραμμής» δηλαδή οι εργαζόμενοι εκείνοι που επηρεάζουν άμεσα και καθολικά το προϊόν και συνεπώς μπορούν να διατηρήσουν την Ασφάλεια του σε πολύ υψηλά επίπεδα.

Οι γενικές ερωτήσεις του ερωτηματολογίου περιγράφονται ως εξής:

Από τα 74 άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα τα 15 (20%) ανήκει στην ομάδα HACCP, το υπόλοιπο 80% (59 άτομα) δεν είναι μέλη της ομάδας HACCP, (Διάγραμμα 6).

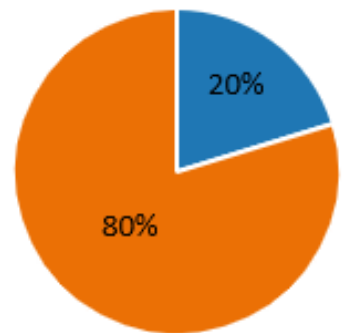
Τα 54 από τα 74 άτομα (73%) είναι από το τμήμα της Παραγωγής, το 12% (9 άτομα) από το Control Room, που έχει υπό την εποπτεία του όλη την παραγωγική διαδικασία του καφέ, το 8% (6 άτομα) από το τμήμα Διασφάλισης Ποιότητας (Quality Assurance) και τέλος το 7% (5 άτομα) από το τμήμα Application Group, που είναι υπεύθυνο για τις αλλαγές και την ανάπτυξη νέων προϊόντων, (Διάγραμμα 7).

Τέλος, εξετάστηκε ο παράγοντας της συμμετοχής και εμπλοκής των εργαζομένων σε διάφορες δράσεις σχετικά με την Ασφάλεια Τροφίμων, υποδηλώνοντας την επίγνωση και κατά πόσο έχουν επικοινωνηθεί θέματα Ασφάλειας Τροφίμων στους άμεσα εμπλεκόμενους.

Πιο αναλυτικά από τους 74 ερωτηθέντες οι 67 (συντριπτική πλειοψηφία των 92%) έχουν συμμετάσχει σε δράσεις σχετικά με την Ασφάλεια Τροφίμων ανεξάρτητα αν είναι μέλη της Ομάδας HACCP και το 8% (μόνο 6 άτομα) δεν έχουν συμμετάσχει σε καμία τέτοια δράση. Τα παραπάνω περιγράφονται στο Διάγραμμα 8.

6. Μέλος της ομάδας HACCP

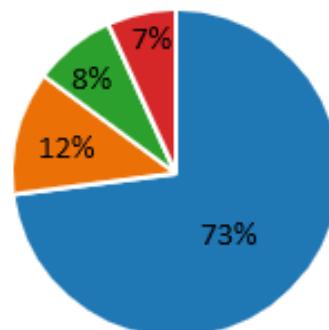
Ναι	15
Όχι	59



Διάγραμμα 8 Σχηματική απεικόνιση γενικής ερώτησης: Ομάδα HACCP

7. Τμήμα

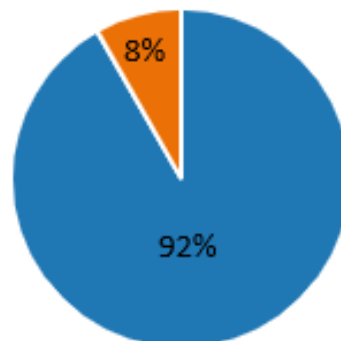
● Παραγωγή	54
● Control Room	9
● Quality Assurance	6
● Application Group	5



Διάγραμμα 9 Σχηματική απεικόνιση γενικής ερώτησης: Τμήμα

8. Συμμετοχή σε δράσεις σχετικά με την Ασφάλεια Τροφίμων

● Ναι	67
● Όχι	6



Διάγραμμα 10 Σχηματική απεικόνιση γενικής ερώτησης: Συμμετοχή σε δράσεις σχετικά με την Ασφάλεια Τροφίμων

6.5. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL.

Το μοντέλο Servqual, όπου το όνομά του προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων SERvice (υπηρεσία) και QUALity (ποιότητα), είναι ένα παγκόσμιο και ευρέως διαδομένο μοντέλο που αποτελεί ένα εργαλείο μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών. Ουσιαστικά μέσα από αυτό το μοντέλο τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ποσοτικοποιούνται και δίνεται η δυνατότητα να διερευνηθούν περιοχές που χρειάζονται βελτίωση και να προσαρμόσουμε τις πρακτικές μας για να ανταποκριθούμε καλύτερα στα σημεία που χρήζουν βελτίωση (Donnelly M., 1995).

Οι συνιστώσες που πραγματεύεται το μοντέλο Servqual, είναι οι εξής:

- **Αξιοπιστία:**
Η ικανότητα να παρέχονται αξιόπιστα αποτελέσματα.
- **Εγγύηση/ Ασφάλεια:**
Η ικανότητα να παρέχεται εμπιστοσύνη και ασφάλεια.
- **Απτότητα:**
Η έννοια του χειροπιαστού και της πρακτικότητας.
- **Ενσυναίσθηση/ Κατανόηση:**
Η ικανότητα κατανόησης των αναγκών.
- **Ανταπόκριση:**
Η προθυμία να ανταποκριθεί στις ανάγκες.

Με την χρήση της 5βαθμης κλίμακας Likert έχουν δοθεί οι απαντήσεις στις παραπάνω κατηγορίες.

6.5.1. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ.

Στην συνιστώσα της Αξιοπιστίας ανήκουν οι εξής ερωτήσεις του ερωτηματολογίου:

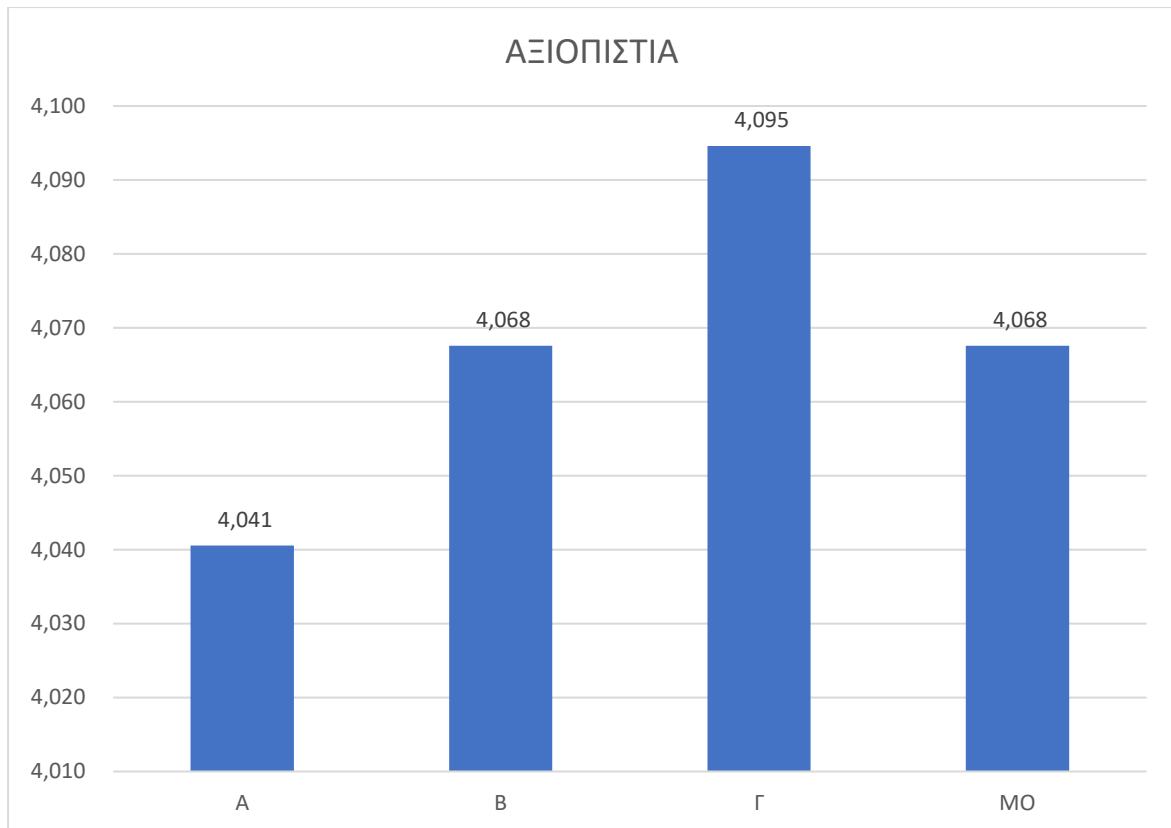
Πίνακας 7 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Αξιοπιστία

ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι θα παρέχουν αξιόπιστο και σταθερό αποτέλεσμα
	Οι νέοι έλεγχοι είναι αρκετοί για αποτρέψουν προβλήματα Ασφάλειας Τροφίμων
	Το νέο μοντέλο Ασφάλειας Τροφίμων πληροί τις προσδοκίες μου για σταθερή και υψηλή ποιότητα

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι σχετικά με τις αντιλήψεις για τη συνιστώσα Αξιοπιστία, μεγαλύτερη μέση τιμή (4,095) παρατηρείται στην ερώτηση «Το νέο μοντέλο Ασφάλειας Τροφίμων πληροί τις προσδοκίες μου για σταθερή και υψηλή ποιότητα» και ακολουθεί η «Οι νέοι έλεγχοι είναι αρκετοί για αποτρέψουν προβλήματα Ασφάλειας Τροφίμων» με μέση τιμή αντιλήψεων 4,068, ενώ η μέση τιμή της διάστασης είναι 4,068.

Πίνακας 8 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Αξιοπιστία με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση

Κατηγορία	Ερωτήσεις	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι θα παρέχουν αξιόπιστο και σταθερό αποτέλεσμα	4,041	0,646
	Οι νέοι έλεγχοι είναι αρκετοί για αποτρέψουν προβλήματα Ασφάλειας Τροφίμων	4,068	0,664
	Το νέο μοντέλο Ασφάλειας Τροφίμων πληρεί τις προσδοκίες μου για σταθερή και υψηλή ποιότητα	4,095	0,640
	Γενικός Μέσος Όρος	4,068	0,650



Διάγραμμα 11 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Αξιοπιστίας και γενικός μέσος όρος

6.5.2. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ.

Στην συνιστώσα της Εγγύησης/ Ασφάλειας ανήκουν οι εξής ερωτήσεις του ερωτηματολογίου:

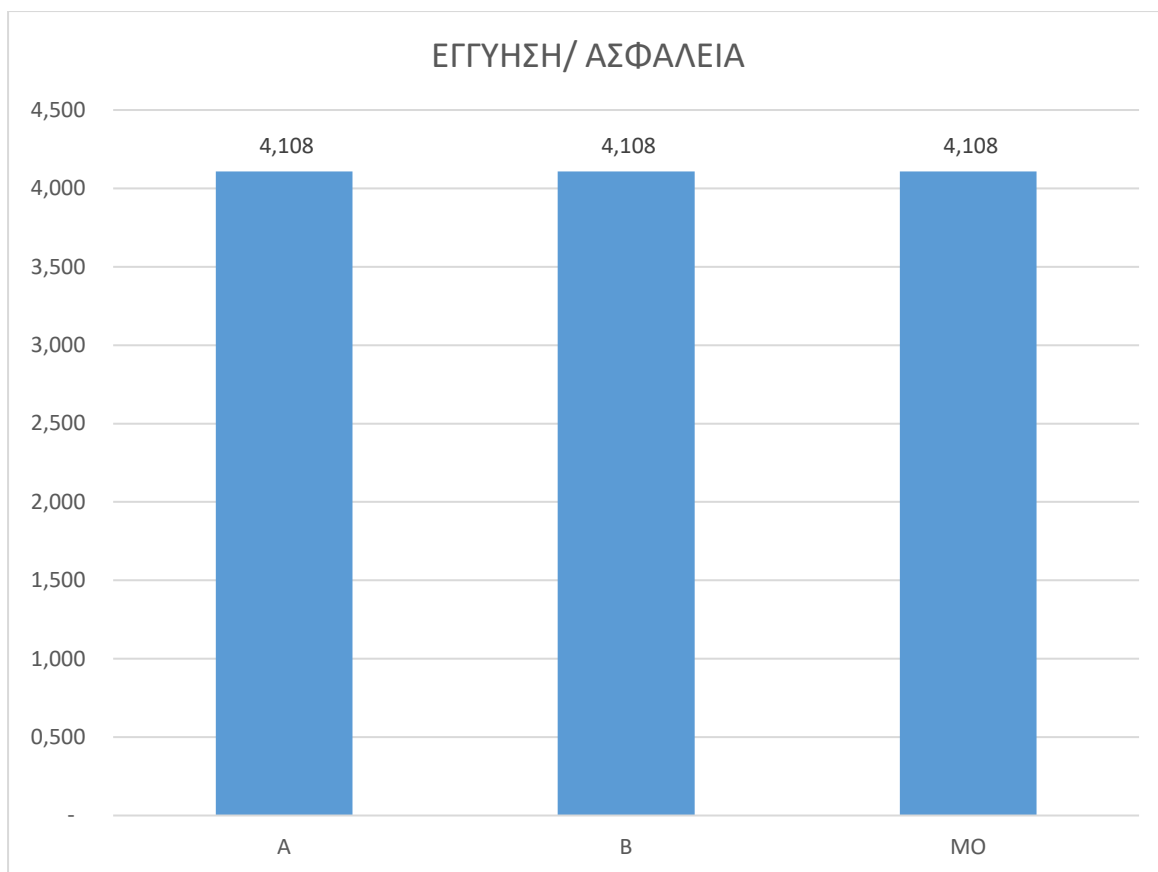
Πίνακας 9 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Εγγύηση/Ασφάλεια

ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προέλθει από αξιόπιστες πληροφορίες και παρατηρήσεις
	Πιστεύω ότι τα προϊόντα που παράγουμε τηρούν όλες τις προϋποθέσεις Ασφάλειας Τροφίμων

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι σχετικά με τις αντιλήψεις για τη συνιστώσα Εγγύηση/ Ασφάλεια , η μέση τιμή (4,108) και για τις 2 ερωτήσεις «Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προέλθει από αξιόπιστες πληροφορίες και παρατηρήσεις» και «Πιστεύω ότι τα προϊόντα που παράγουμε τηρούν όλες τις προϋποθέσεις Ασφάλειας Τροφίμων» είναι η ίδια.

Πίνακας 10 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Εγγύηση/Ασφάλεια με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση

Κατηγορία	Ερωτήσεις	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προέλθει από αξιόπιστες πληροφορίες και παρατηρήσεις	4,108	0,689
	Πιστεύω ότι τα προϊόντα που παράγουμε τηρούν όλες τις προϋποθέσεις Ασφάλειας Τροφίμων	4,108	0,649
	ΜΟ Γενικός Μέσος Όρος	4,108	0,669



Διάγραμμα 12 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Εγγύηση/ Ασφάλεια και γενικός μέσος όρος

6.5.3. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ.

Στην συνιστώσα της Απτότητας ανήκουν οι εξής ερωτήσεις του ερωτηματολογίου:

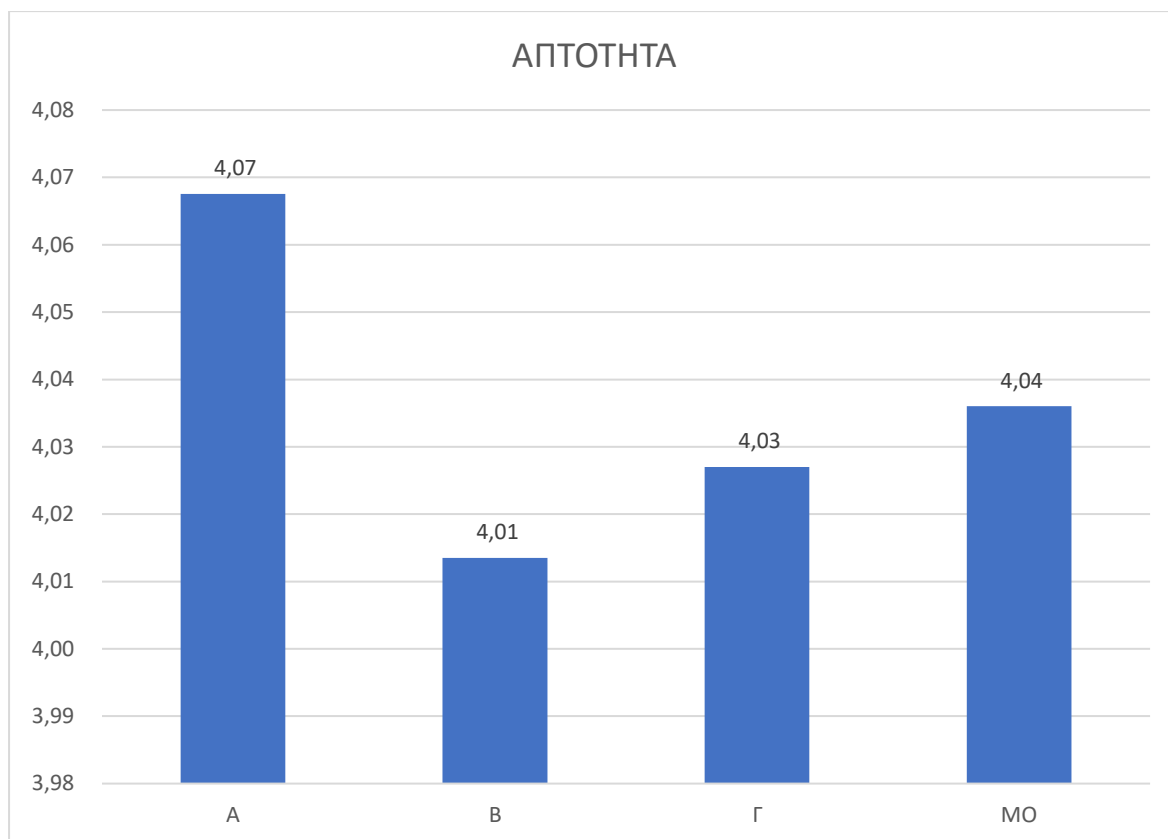
Πίνακας 11 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Απτότητα

ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ	Κατανοώ πλήρως πως πρέπει να διενεργώ τους νέους ελέγχους
	Είναι εύκολοι στην εφαρμογή τους οι νέοι έλεγχοι
	Μπορούν εύκολα να ενταχθούν στην καθημερινότητα μου οι νέοι έλεγχοι

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι σχετικά με τις αντιλήψεις για τη συνιστώσα Απτότητα, μεγαλύτερη μέση τιμή (4,068) παρατηρείται στην ερώτηση «Κατανοώ πλήρως πως πρέπει να διενεργώ τους νέους ελέγχους» και ακολουθεί η « Μπορούν εύκολα να ενταχθούν στην καθημερινότητα μου οι νέοι έλεγχοι» με μέση τιμή αντιλήψεων 4,027, ενώ η μέση τιμή της διάστασης είναι 4,036.

Πίνακας 12 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Απτότητα με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση

Κατηγορία	Ερωτήσεις	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ	Κατανοώ πλήρως πως πρέπει να διενεργώ τους νέους ελέγχους	4,068	0,741
	Είναι εύκολοι στην εφαρμογή τους οι νέοι έλεγχοι	4,014	0,830
	Μπορούν εύκολα να ενταχθούν στην καθημερινότητα μου οι νέοι έλεγχοι	4,027	0,788
	ΜΟ Γενικός Μέσος Όρος	4,036	0,786



Διάγραμμα 13 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Απόδοση και γενικός μέσος όρος

6.5.4. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ.

Στην συνιστώσα της Ενσυναίσθηση/Κατανόηση ανήκουν οι εξής ερωτήσεις του ερωτηματολογίου:

Πίνακας 13 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ενσυναίσθηση/Κατανόηση

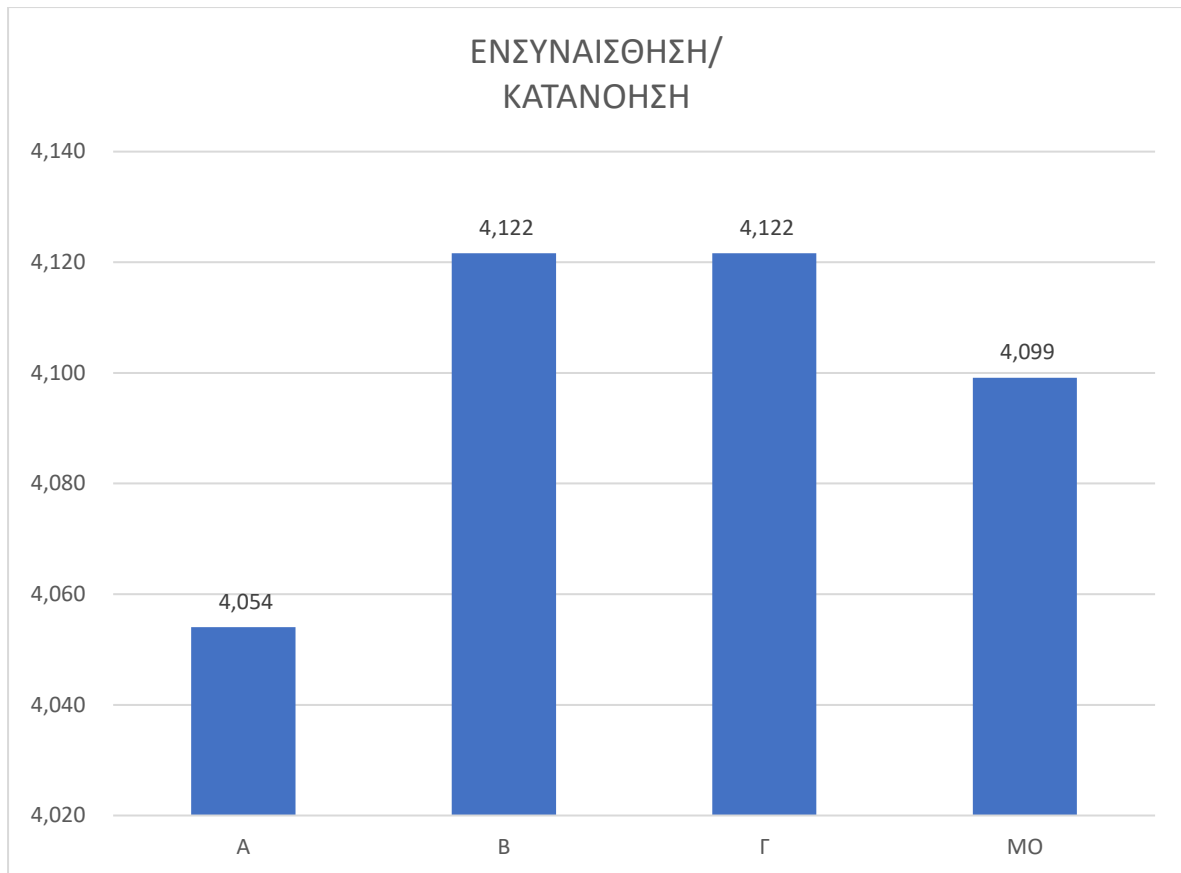
ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	Αισθάνομαι ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προσδώσει προστιθέμενη αξία στην διαχείριση της Ασφάλειας Τροφίμων
	Η ομάδα HACCP αντιλαμβάνεται ορθά τα πιθανά ρίσκα
	Η ομάδα HACCP δρα προνοητικά για μελλοντικούς κινδύνους

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι σχετικά με τις αντιλήψεις για τη συνιστώσα Ενσυναίσθηση/Κατανόηση, μεγαλύτερη μέση τιμή (4,122) παρατηρείται στις ερωτήσεις «Η ομάδα HACCP αντιλαμβάνεται ορθά τα πιθανά ρίσκα» και «Η ομάδα HACCP δρα προνοητικά για μελλοντικούς κινδύνους».

Ακολουθεί η « Αισθάνομαι ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προσδώσει προστιθέμενη αξία στην διαχείριση της Ασφάλειας Τροφίμων» με μέση τιμή αντιλήψεων 4,054, ενώ η μέση τιμή της διάστασης είναι 4,099.

Πίνακας 14 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ενσυναίσθηση/Κατανόηση με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση

Κατηγορία	Ερωτήσεις	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	Αισθάνομαι ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προσδώσει προστιθέμενη αξία στην διαχείριση της Ασφάλειας Τροφίμων	4,054	0,733
	Η ομάδα HACCP αντιλαμβάνεται ορθά τα πιθανά ρίσκα	4,122	0,657
	Η ομάδα HACCP δρα προνοητικά για μελλοντικούς κινδύνους	4,122	0,636
	ΜΟ Γενικός Μέσος Όρος	4,099	0,675



Διάγραμμα 14 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Ενσυναίσθηση/Κατανόηση και γενικός μέσος όρος

6.5.5. Ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL- ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ.

Στην συνιστώσα της Ανταπόκρισης ανήκουν οι εξής ερωτήσεις του ερωτηματολογίου:

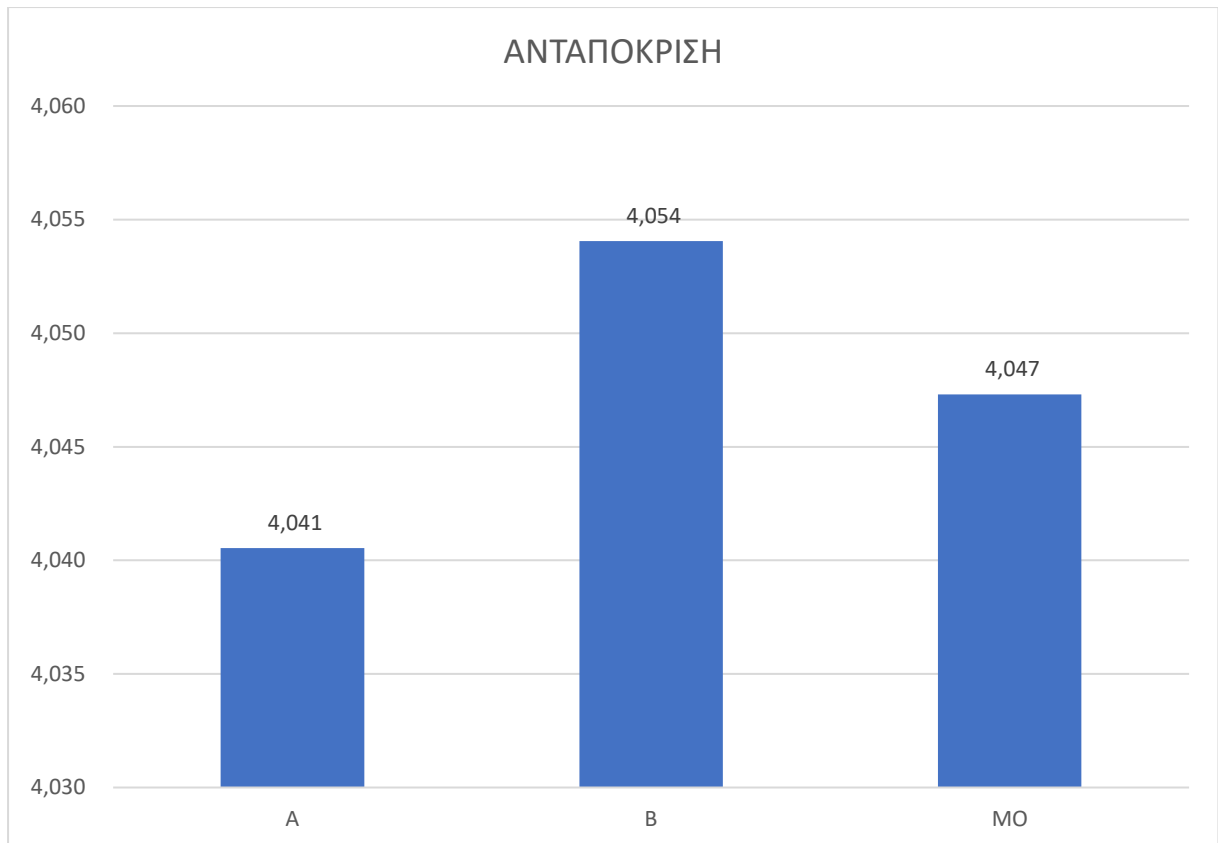
Πίνακας 15 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ανταπόκριση

ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	Αισθάνομαι ότι εισακούγονται οι ανατροφοδοτήσεις μου σχετικά με θέματα Ασφάλειας Τροφίμων
	Θεωρώ ότι η διοίκηση εμπλέκεται και είναι δεσμευμένη σε θέματα Ασφάλειας Τροφίμων

Από την ανάλυση των ερωτηματολογίων προέκυψε ότι σχετικά με τις αντιλήψεις για τη συνιστώσα Ανταπόκριση, μεγαλύτερη μέση τιμή (4,054) παρατηρείται στην ερώτηση «Θεωρώ ότι η διοίκηση εμπλέκεται και είναι δεσμευμένη σε θέματα Ασφάλειας Τροφίμων» και ακολουθεί η «Αισθάνομαι ότι εισακούγονται οι ανατροφοδοτήσεις μου σχετικά με θέματα Ασφάλειας Τροφίμων» με μέση τιμή αντιλήψεων 4,041, ενώ η μέση τιμή της διάστασης είναι 4,047.

Πίνακας 16 Ερωτήσεις για τον παράγοντα Ανταπόκριση με Μέση Τιμή και Τυπική Απόκλιση

Κατηγορία	Ερωτήσεις	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	Αισθάνομαι ότι εισακούγονται οι ανατροφοδοτήσεις μου σχετικά με θέματα Ασφάλειας Τροφίμων	4,041	0,706
	Θεωρώ ότι η διοίκηση εμπλέκεται και είναι δεσμευμένη σε θέματα Ασφάλειας Τροφίμων	4,054	0,733
	ΜΟ Γενικός Μέσος Όρος	4,047	0,720



Διάγραμμα 15 Μέση Τιμή ανά μεταβλητή συνιστώσας Ανταπόκριση και γενικός μέσος όρος

6.5.6. Συνολική ανάλυση του ερωτηματολογίου αναφορικά με το μοντέλο SERVQUAL.

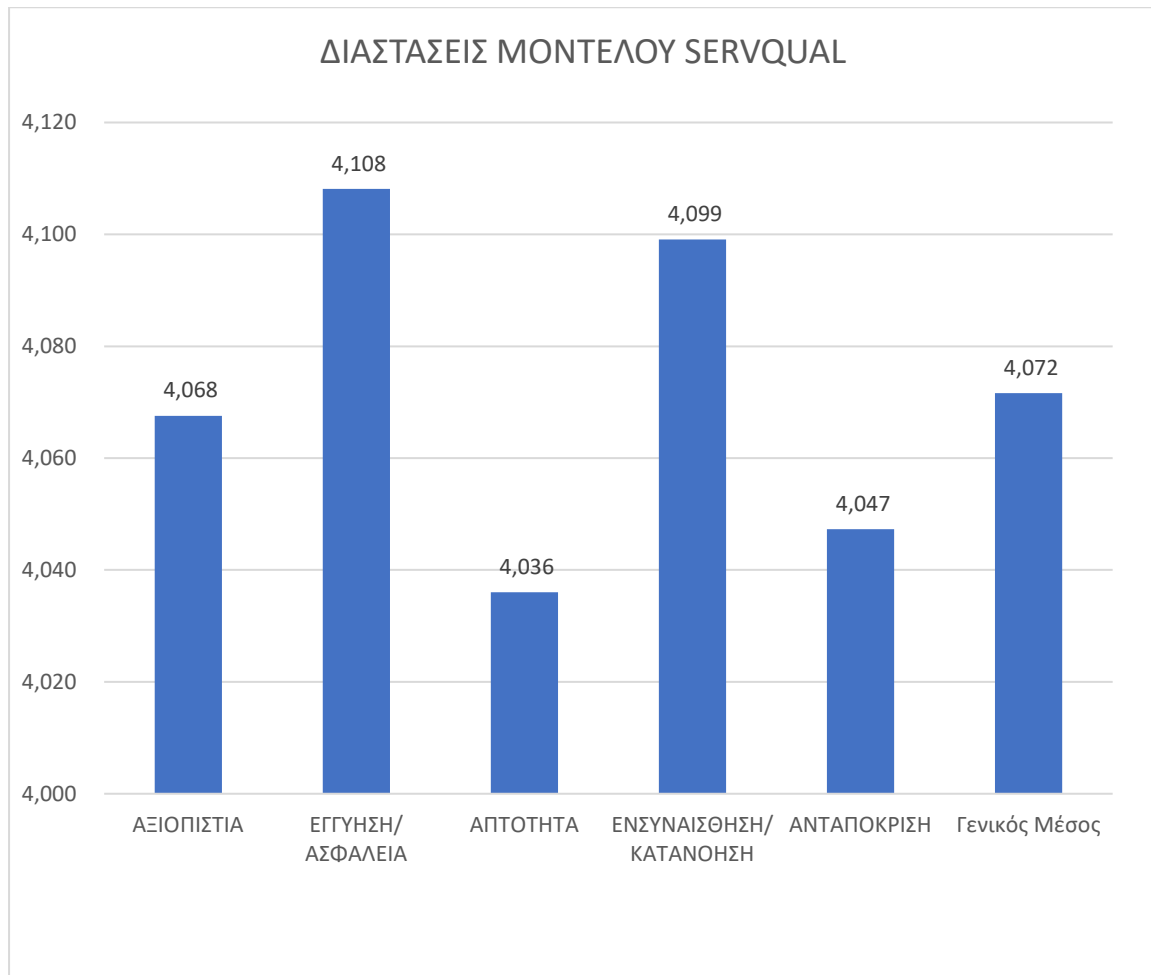
Παρακάτω είναι το συνολικό διάγραμμα και των πέντε διαστάσεων του μοντέλου SERVQUAL: Αξιοπιστία, Εγγύηση/ Ασφάλεια, Απτότητα, Ενσυναίσθηση/ Κατανόηση και Ανταπόκριση.

Είναι αρκετά ενδιαφέρον ότι οι παράγοντες Εγγύηση/ Ασφάλεια και Ενσυναίσθηση/ Κατανόηση έχουν τις πιο υψηλές τιμές με αρκετά θετική βαθμολόγηση με μέση τιμή 4,108 και 4,099 αντίστοιχα. Αυτό υποδηλώνει ότι οι εργαζόμενοι νιώθουν σίγουροι για την ασφάλεια του προϊόντος και ότι η μελέτη που έγινε ήταν σε βάθος κατανοώντας και αποκρυπτογραφώντας πολλά ρίσκα Ασφάλειας Τροφίμων.

Στον αντίποδα η πιο χαμηλές τιμές παρατηρούνται στις συνιστώσες Απτότητα και Ανταπόκριση με τιμές 4,036 και 4,047 αντίστοιχα. Αν και πάλι είναι υψηλές οι τιμές αναφορικά με την 5βαθμη κλίμακα Likert όπου στην βαθμολογία 4 έχουμε το Συμφωνώ και στην βαθμολογία 5 το Συμφωνώ Πλήρως, διακρίνουμε μια μικρή πτώση.

Το παραπάνω σχετίζεται με την διαχείριση των νέων ελέγχων, τόσο από την σκοπιά στο αν είναι κατανοητοί, αν είναι εύκολοι στην εκτέλεση, όσο και αν μπορούν να ενταχθούν εύκολα στην καθημερινότητα της εργασίας. Δεδομένου ότι είναι νέοι οι έλεγχοι ακόμα και η συνήθεια δεν έχει επέλθει σε συνάρτηση και με την υψηλή βαθμολογία (άνω του 4), θεωρούνται έως μεμονωμένα περιστατικά που καλό θα ήταν να επανεξεταστούν και σε βάθος χρόνου, όταν πλέον και οι νέοι έλεγχοι αποτελούν καθημερινή ρουτίνα και έχουν γίνει πλήρως κατανοητοί από όλους.

Τέλος είναι ιδιαίτερα αισθητό ότι όλες οι ερωτήσεις σε σύνολο έχουν πολύ υψηλή βαθμολογία, γεγονός που καθιστά τις ενέργειες που πραγματοποιήθηκαν για την βελτίωση του συστήματος ποιότητας αναφορικά με την Ασφάλεια Τροφίμων, ως άκρως επιτυχής με υψηλή αποδοχή από τους άμεσα εμπλεκόμενους.



Διάγραμμα 16 Μέση Τιμή ανά κάθε μεταβλητή μοντέλου SERVQUAL και γενικός μέσος όρος

6.6. Έλεγχος Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου

Το άλφα του Cronbach είναι μια δημοφιλής μέθοδος μέτρησης της αξιοπιστίας, π.χ. στην ποσοτικοποίηση της αξιοπιστίας του α βαθμολογία για να συνοψίσει τις πληροφορίες πολλών στοιχείων στα ερωτηματολόγια (A. Christmanna, 2004).

Ο δείκτης αυτός εφαρμόζεται στις ερωτήσεις τέτοιου είδους σε κλίμακα Likert (Taber, 2018). Αξίζει να σημειωθεί ότι για τιμές του συντελεστή μεγαλύτερες από 0,7, το ερωτηματολόγιο θεωρείται αξιόπιστο. Ο συντελεστής Cronbach alpha μπορεί να πάρει τιμές από 0 έως 1, συνεπώς όσο πιο μεγάλη η τιμή του τόσο μεγαλύτερη η αξιοπιστία.

Η τιμή του δείκτη Cronbach ενός ερωτηματολογίου υπολογίζεται με βάση τη σχέση:

$$\alpha - \text{cronbach} = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^k s_i^2}{s_{sv}^2} \right)$$

όπου k ο αριθμός των ερωτήσεων

$$\sum_{i=1}^k s_i^2$$

το άθροισμα των διακυμάνσεων των στοιχείων i για το σύνολο του δείγματος

$$s_{sv}^2$$

η διακύμανση των συνολικών βαθμών των k στοιχείων για το συνολικό πλήθος του δείγματος.

Τα όρια του δείκτη α Cronbach διατυπώνονται στον παρακάτω πίνακα (Konting, 2009)

Πίνακας 17 Οι τιμές του δείκτη α Cronbach (Konting, 2009)

Alpha Cronbach Value	Interpretation
0.91-1.00	Excellent
0.81-0.90	Good
0.71-0.80	Good and Acceptable
0.61-0.70	Acceptable
0.01-0.60	Non Acceptable

Εφαρμόζουμε την παραπάνω σχέση του δείκτη α Cronbach στο ερωτηματολόγιο μας και προκύπτει ο εξής πίνακας:

Πίνακας 18 Εφαρμογή Δείκτη Alpha Cronbach στο ερωτηματολόγιο μας

Κατηγορία	Ερωτήσεις	Δείκτης Alpha Cronbach
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι θα παρέχουν αξιόπιστο και σταθερό αποτέλεσμα	0,958
	Οι νέοι έλεγχοι είναι αρκετοί για αποτρέψουν προβλήματα Ασφάλειας Τροφίμων	
	Το νέο μοντέλο Ασφάλειας Τροφίμων πληροί τις προσδοκίες μου για σταθερή και υψηλή ποιότητα	
ΕΓΓΥΗΣΗ/ΑΣΦΑΛΕΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προέλθει από αξιόπιστες πληροφορίες και παρατηρήσεις	0,936
	Πιστεύω ότι τα προϊόντα που παράγουμε τηρούν όλες τις προϋποθέσεις Ασφάλειας Τροφίμων	
ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ	Κατανοώ πλήρως πως πρέπει να διενεργώ τους νέους ελέγχους	0,964
	Είναι εύκολοι στην εφαρμογή τους οι νέοι έλεγχοι	
	Μπορούν εύκολα να ενταχθούν στην καθημερινότητα μου οι νέοι έλεγχοι	
ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	Αισθάνομαι ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προσδώσει προστιθέμενη αξία στην διαχείριση της Ασφάλειας Τροφίμων	0,966
	Η ομάδα HACCP αντιλαμβάνεται ορθά τα πιθανά ρίσκα	
	Η ομάδα HACCP δρα προνοητικά για μελλοντικούς κινδύνους	
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	Αισθάνομαι ότι εισακούγονται οι ανατροφοδοτήσεις μου σχετικά με θέματα Ασφάλειας Τροφίμων	0,907
	Θεωρώ ότι η διοίκηση εμπλέκεται και είναι δεσμευμένη σε θέματα Ασφάλειας Τροφίμων	
Σύνολο		0,946

6.6.1 Συμπεράσματα Αξιοπιστίας Ερωτηματολογίου

Από την ανάλυση στον Πίνακα 17 παρατηρούμε ότι όλες οι τιμές είναι μεγαλύτερες του 0.90, άρα η εσωτερική συνέπεια του ερωτηματολογίου είναι Εξαιρετική σύμφωνα με τον Πίνακα 16

Πρέπει να ληφθεί υπόψη όμως ότι το Cronbach's Alpha είναι ένα στατιστικό μέτρο που χρησιμοποιείται για να μετρήσει την εσωτερική συνέπεια ή αξιοπιστία ενός συνόλου ερωτημάτων σε ένα ερωτηματολόγιο ή μια κλίμακα αξιολόγησης. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένοι περιορισμοί που πρέπει να ληφθούν υπόψη και καθιστούν τον δείκτη αυτό ως μη ισχυρό (A. Christmann, 2004):

- Αριθμός Ερωτημάτων: Όταν ο αριθμός των ερωτημάτων είναι χαμηλός, το Cronbach's Alpha μπορεί να έχει χαμηλή αξιοπιστία. Συνήθως, ένα μεγαλύτερο αριθμός ερωτημάτων βελτιώνει την αξιοπιστία.
- Μέγεθος Δείγματος: Το μέγεθος του δείγματος επηρεάζει τα αποτελέσματα του Cronbach's Alpha. Ένα μεγαλύτερο δείγμα μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη ή χειρότερη αξιοπιστία, ανάλογα με την ποιότητα των ερωτημάτων.

Γενικά, ο δείκτης Alpha Cronbach που είναι μεγαλύτερος από 0,70 θεωρείται αποδεκτός, ενώ το μέγιστο αναμενόμενο είναι 0,90, που είναι και στην δικιά μας περίπτωση. Παρόλα αυτά, πρέπει να ληφθούν υπόψη και άλλες αναλύσεις για να εξακριβωθεί αν τα ερωτήματα μετρούν πράγματι το σωστό χαρακτηριστικό.

6.7. Έλεγχος συσχέτισης μεταξύ των διαστάσεων του μοντέλου Servqual

Η ανάλυση του ερωτηματολογίου συνεχίζει με την ανάλυση της συσχέτισης των διαστάσεων του μοντέλου Servqual, περιλαμβάνοντας την ανάλυση των παραμέτρων Ασυμμετρία και Κύρτωση, όπως φαίνονται στον Πίνακα 18. Παρατηρούμε ότι οι τιμές της ασυμμετρίας και της κύρτωσης είναι εντός των ορίων -2/+2 (George, 2019), συνεπώς μπορούμε να θεωρήσουμε ότι έχουμε μικρή απόκλιση από την κανονική κατανομή και να γίνει χρήση του παραμετρικού συντελεστή συσχέτισης Pearson για περαιτέρω ανάλυση.

Πίνακας 19 Συγκεντρωτικός Πίνακας Διαστάσεων Servqual

Κατηγορία	Ερωτήσεις	Μέση Τιμή	Τυπική Απόκλιση	Ασυμμετρία	Κύρτωση
ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι θα παρέχουν αξιόπιστο και σταθερό αποτέλεσμα	4,068	0,650	-0,190	-0,210
	Οι νέοι έλεγχοι είναι αρκετοί για αποτρέψουν προβλήματα Ασφάλειας Τροφίμων				
	Το νέο μοντέλο Ασφάλειας Τροφίμων πληροί τις προσδοκίες μου για σταθερή και υψηλή ποιότητα				
ΕΓΓΥΗΣΗ/ΑΣΦΑΛΕΙΑ	Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προέλθει από αξιόπιστες πληροφορίες και παρατηρήσεις	4,108	0,669	-0,928	-0,490
	Πιστεύω ότι τα προϊόντα που παράγουμε τηρούν όλες τις προϋποθέσεις Ασφάλειας Τροφίμων				
ΑΠΟΤΟΧΗΤΑ	Κατανοώ πλήρως πως πρέπει να διενεργώ τους νέους ελέγχους	4,040	0,790	0,082	0,140
	Είναι εύκολο στην εφαρμογή τους οι νέοι έλεγχοι				
	Μπορούν εύκολα να ενταχθούν στην καθημερινότητα μου οι νέοι έλεγχοι				
ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	Αισθάνομαι ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προσδώσει προστιθέμενη αξία στην διαχείριση της Ασφάλειας Τροφίμων	4,099	0,675	0,153	-0,290
	Η ομάδα HACCP αντιλαμβάνεται ορθά τα πιθανά ρίσκα				
	Η ομάδα HACCP δρα προνοητικά για μελλοντικούς κινδύνους				
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	Αισθάνομαι ότι εισακούγονται οι ανατροφοδοτήσεις μου σχετικά με θέματα Ασφάλειας Τροφίμων	4,047	0,720	0,541	-0,250
	Θεωρώ ότι η διοίκηση εμπλέκεται και είναι δεσμευμένη σε θέματα Ασφάλειας Τροφίμων				

6.8. Έλεγχος παραμετρικού συντελεστή συσχέτισης Pearson

Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson (συμβολίζεται r) είναι μια παραμετρική στατιστική και χρησιμοποιείται για δεδομένα σε κανονική ή σε περίπου κανονική κατανομή. Η απόλυτη τιμή του συντελεστή συσχέτισης δείχνει τη δύναμη της συσχέτισης και το θετικό ή αρνητικό δείχνει την κατεύθυνση της σύνδεσής τους μεταξύ δύο (συνεχών) μεταβλητών. (Wilcox, 2002), (Susan Prion, 2014)

Πιο συγκεκριμένα ο συντελεστής συσχέτισης Pearson (r)

- Είναι μια παραμετρική στατιστική δοκιμή
- Μετρά την παρατηρούμενη συσχέτιση μεταξύ δύο μεταβλητών
- Η σημασία του ή το διάστημα εμπιστοσύνης πρέπει πάντα να δηλώνεται
- Προκύπτει χρησιμοποιώντας τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων
- Μπορεί να πάρει οποιαδήποτε τιμή από -1 έως $+1$, όπου το 1 θα έδειχνε τέλεια θετική συσχέτιση

Για τον έλεγχο της συσχέτισης θα γίνει χρήση του συντελεστή συσχέτισης pearson (r), όπως αναφέραμε παραπάνω και η στατιστική υπόθεση που εξετάζεται είναι:

H_0 : {δεν υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στις μεταβλητές}

H_A : {υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στις μεταβλητές}

Σε περίπτωση που η τιμή του παρατηρούμενου επιπέδου σημαντικότητας (p -value) του ανωτέρω ελέγχου δεν υπερβαίνει το σύνηθες επίπεδο σημαντικότητας ($\alpha=5\%$) θεωρούμε ότι απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση και υφίσταται συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών.

Η τιμή του r κυμαίνεται από -1 έως 1 .

Αν το πρόσημο είναι θετικό αυτό σημαίνει ότι μεταξύ των μεταβλητών υφίσταται θετική συσχέτιση - δηλαδή αύξηση της τιμής της μιας μεταβλητής συνοδεύεται από αύξηση της τιμής της άλλης μεταβλητής ενώ αν το πρόσημο είναι αρνητικό αυτό σημαίνει ότι μεταξύ των μεταβλητών υφίσταται αρνητική συσχέτιση -δηλαδή μείωση της τιμής της μιας μεταβλητής συνοδεύεται από αύξηση της τιμής της άλλης μεταβλητής.

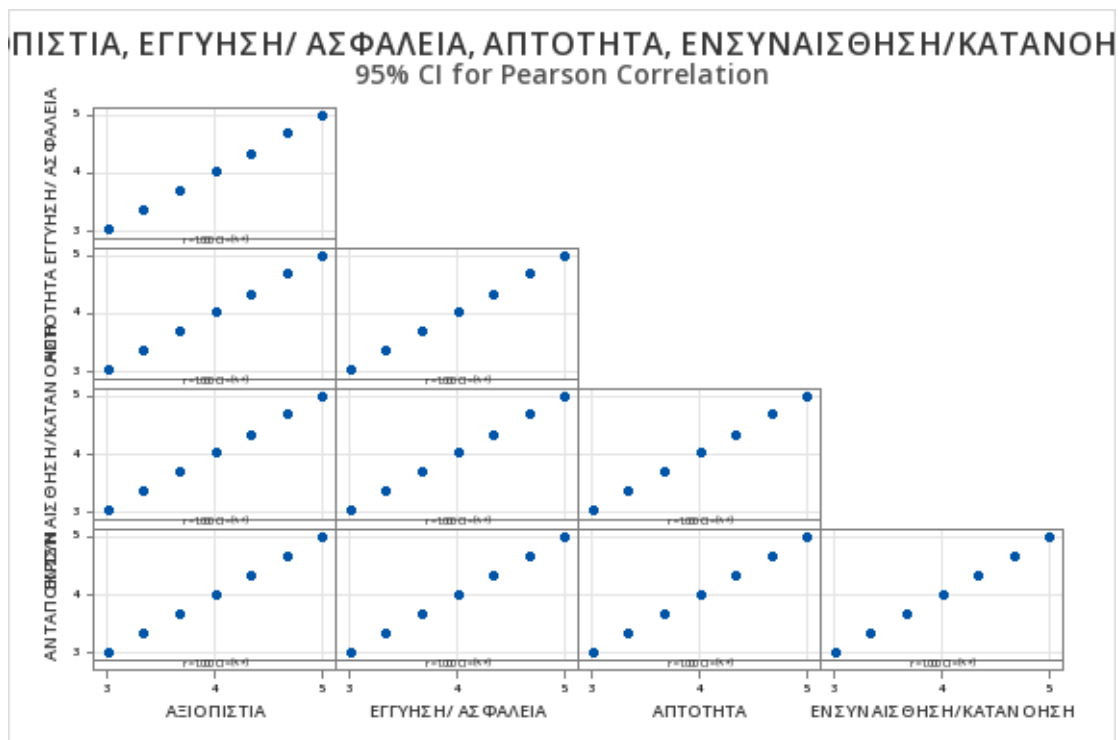
Θα πρέπει επίσης να τονιστεί ότι αν:

$r < 0.3$ τότε δεν υφίσταται συσχέτιση ή είναι πολύ ασθενής συσχέτιση

$0.3 < r < 0.7$ υφίσταται μέτρια συσχέτιση

$r > 0.7$ υφίσταται ισχυρή συσχέτιση

$r = 1$ υφίσταται απόλυτη γραμμική συσχέτιση



Διάγραμμα 17 Pearson Correlation

Πίνακας 20 Pairwise Pearson Correlations

Sample 1	Sample 2	N	Correlation
ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	ΑΙΣΙΟΠΙΣΤΙΑ	74	1.000
ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ	ΑΙΣΙΟΠΙΣΤΙΑ	74	1.000
ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	ΑΙΣΙΟΠΙΣΤΙΑ	74	1.000
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	ΑΙΣΙΟΠΙΣΤΙΑ	74	1.000
ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ	ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	74	1.000
ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	74	1.000
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	74	1.000
ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ	74	1.000
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ	74	1.000
ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ	ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ	74	1.000

Από τα παραπάνω βλέπουμε ότι υπάρχει απόλυτη γραμμική συσχέτιση μεταξύ των τιμών διαστάσεων του μοντέλου Servqual, καθώς $r=1$, το οποίο συνεπάγεται ότι η αύξηση της τιμής μιας διάστασης συνοδεύεται από αύξηση της τιμής άλλης διάστασης.

7. Συμπεράσματα – Προτάσεις

7.1. Μακροσκοπική Παρουσίαση Πριν και Μετά την Ανάλυση Κινδύνων

Στην παρούσα διπλωματική εργασία έγινε μια προσπάθεια για εις βάθος ανάλυση ενός σημείου της παραγωγής καφέ, την Άλεση. Πριν την ανάλυση κινδύνων στην μελέτη HACCP η διεργασία της άλεσης περιγραφόταν μόνο από 1 κίνδυνο και 3 στάδια:

- το σιλό του μύλου,
- την άλεση και
- την αστεροειδή κάθετη βαλβίδα.

Με την ανάλυση κινδύνων που έγινε εκατοστό-εκατοστό στο σημείο αυτό, προέκυψαν 36 κίνδυνοι και 10 στάδια εκ των οποίων το ένα παρακολουθείται σαν OPRP.

Αρχικά μπορεί να θεωρηθεί ότι η τόσο αναλυτική καταγραφή επιφέρει πολυπλοκότητα, εν αντίθεση όμως, η πλήρης αυτή καταγραφή είναι μια άρτια χαρτογράφηση των εξαρτημάτων των μηχανών, που λειτουργεί σαν σημείο αναφοράς σε περίπτωση απόκλισης που μπορεί να υπάρξει σχετικά με φυσικούς κινδύνους στην παραγωγική διαδικασία.

Είναι επίσης αρκετά σημαντικό να αναφέρουμε ότι συστάθηκε διατμηματική ομάδα για την καταγραφή. Η δραστηριότητα αυτή μέσω της ομαδικής εργασίας πέρα από την ολιστική προσέγγιση που προσέφερε για την αξιολόγηση των κινδύνων, αποτέλεσε επιπλέον και κομβικό σημείο ευαισθητοποίησης των εργαζόμενων που συμμετείχαν για την αναγνώριση και περιορισμό φυσικών κινδύνων.

Τα σημεία ελέγχου σε χειριστές και μηχανικούς κατά τις διάφορες δραστηριότητες είναι η βάση και οι προαπαιτούμενες συνθήκες για συνεχή συμμόρφωση με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 22000.

Τέλος, η ανάλυση κινδύνων και η εφαρμογή των νέων ελέγχων θεωρούνται ως επιτυχής σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου που πραγματοποιήθηκε στους άμεσα εμπλεκόμενους εργαζόμενους και περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 6.

Συνοπτικά οι Πριν και Μετά Δραστηριότητες:

Πίνακας 21 Συγκριτικός Πίνακας με τις τις Προγενέστερες και Νέες δραστηριότητες μετά την Ανάλυση Κινδύνων

Πριν	Μετά
Καταγραφή 3 σταδίων στην Άλεση	Καταγραφή 10 σταδίων στην Άλεση
Καταγραφή 1 κινδύνου στην Άλεση	Καταγραφή 36 κινδύνων στην Άλεση
Έλεγχος 1 PRP	Έλεγχος 1 OPRP και 35 PRPs
Περιορισμένη καταγραφή και κατανόηση εξαρτημάτων μηχανών Άλεσης	Πλήρη καταγραφή και κατανόηση εξαρτημάτων μηχανών Άλεσης
Απουσία χαρτογράφησης	Χρήση χαρτογράφησης ως σημείο αναφοράς, σε περίπτωση προβλημάτων με φυσικούς κινδύνους στην παραγωγική διαδικασία
Περιορισμένη προσέγγιση στην αξιολόγηση και καταγραφή κινδύνων, καθώς ήταν από ορισμένα άτομα	Ολιστική προσέγγιση στην αξιολόγηση και καταγραφή κινδύνων, καθώς συμμετείχαν από όλα τα τμήματα
Παραδοχή και αποδοχή των φυσικών κινδύνων και καμία ανάγκη για βελτίωση	Ευαισθητοποίηση ομάδας για αναγνώριση φυσικών κινδύνων και βελτίωσης τους
Καμία αναφορά στην Στρατηγική του εργοστασίου για την μείωση φυσικών κινδύνων	Θέσπιση ορόσημων στην Στρατηγική του εργοστασίου για την μείωση φυσικών κινδύνων
Μερική δέσμευση και εμπλοκή διεύθυνσης	Δέσμευση και εμπλοκή διεύθυνσης

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρούμε ότι η ανάλυση των φυσικών κινδύνων κατά αυτό τον τρόπο μπορεί αποτελέσει την έναρξη για αλλαγή κουλτούρας και νοοτροπίας σύμφωνα με τα πρότυπα της ολικής ποιότητας συνδυάζοντας πλήρως τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 22000.

7.2. Προτάσεις για Εφαρμογή σε άλλες Βιομηχανίες Τροφίμων

Η παρούσα ανάλυση και διαδικασία μπορεί με πολύ μεγάλη ταύτιση να χρησιμοποιηθεί από όλες της βιομηχανίες κονιορτοποίησης, πχ αλευροβιομηχανίες, όπου η άλεση είναι από τα κύρια παραγωγικά στάδια.

Επιπλέον μπορεί να εφαρμοστεί σε ευρύ φάσμα βιομηχανιών τροφίμων, προσαρμοζόμενη στην κάθε παραγωγική διαδικασία κατά περίπτωση.

Βιβλιογραφία

1. Andrade, J. E., Velez, F. R., & Ramírez, E.. (2022). Hard Discount Formats Service Quality Assessment Model in Colombia. TEM Journal – Volume 11, Issue 1, pages 484-490
2. Donnelly, M., Wisniewski, M., Dalrymple, J.F. and Curry, A.C. (1995), "Measuring service quality in local government: the SERVQUAL approach", International Journal of Public Sector Management, Vol. 8 No. 7, pages 15-20
3. Lee, H., Lee, Y., Yoo, D., (2000). The determinants of perceived service quality and its relationship with satisfaction. J. Serv. Mark. Vol. 14 No. 3, pages 217-231
4. Lilian Cervo Cabrera, Carlos Eduardo Caldarelli, Marcia Regina Gabardo da Camara (2020) Mapping collaboration in international coffee certification research, Academic Press, vol. 124, issue 3, No 38, pages 2597-2618
5. NQA Global Certification Body (2022). Your guide to implementing ISO 22000. Ανακτήθηκε από: <https://www.nqa.com/en-ca/certification/standards/iso-22000/implementation>
6. Pop, S. Z., Dracea, R., & Vlădulescu, C. (2018). Comparative study of certification schemes for food safety management systems in The European Union context, Vol. 20, No. 47, pages 9-29
7. Pozo, H., Barcelos, F. A. & Akabane, K. G. (2018). Critical Factors of Success for Quality and Food Safety Management: Classification and Priorization, Universal Journal of Industrial and Business Management, Volume 6, pages 30-41
8. Arvanitoyannis I. , Varzakas TH.(2008) Application of ISO 22000 and Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) for industrial processing of salmon: a case study, Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Volume 48 - Issue 5, pages 411-429
9. Arvanitoyannis Ioannis S. & Varzakas Theodoros H. (2009) Application of Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) and Cause and Effect Analysis in Conjunction with ISO 22000 to a Snails (*Helix aspersa*) Processing Plant; A Case, Journal Critical Reviews in Food Science and Nutrition, Volume 49- Issue 7, pages 607–625

10. Defeo Joseph A. (2017) Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence, Seventh Edition 7th, McGraw-Hill Education Editions, pages 69-254
11. Edwards Deming (Author), Joyce (edited by) Orsini (Author), Diana (edited by) Deming Cahill (Author) (2012) The Essential Deming: Leadership Principles from the Father of Quality (Business Books), McGraw-Hill Education Editions, pages 69-104
12. Folmer Britta (2017) The Craft and Science of Coffee, Academic Press, Pages 181-203, 419-456
13. Galanakis Charis M. , (2017) Handbook of Coffee Processing By-Products, Academic Press Pages 1-26
14. George, D., & Mallery, P. (2019). IBM SPSS Statistics 25 Step by Step: A Simple Guide and Reference (15th ed.). New York: Routle pages 258-268
15. Jiang Xingyi , Jackson Lauren S. (2024) Food Allergens, Editor(s): Geoffrey W. Smithers, Encyclopedia of Food Safety (Second Edition), Academic Press Volume 1, pages 295-308
16. Preedy Victor R. (2015) The Coffee Plant and Beans: An Introduction, , Coffee in Health and Disease Prevention, Academic Press. Volume 3, pages 160-166
17. Prion Susan , Haerling Katie Anne (2014) Making Sense of Methods and Measurement: Pearson Product-Moment Correlation Coefficient, Clinical Simulation in Nursing, Volume 10, Issue 11, Pages 587-588
18. Rand R. Wilcox (2002) Applying Contemporary Statistical Techniques, 1st Edition, Academic Press, Pages 237-284
19. Soberón Alexandra , Winfried Stute (2017) Assessing skewness, kurtosis and normality in linear mixed models, Journal of Multivariate Analysis, Volume 161, Pages 123-140
20. Taber K., (2018), The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education, Volume 48, Pages 1-24
21. Varzakas Theodoros, Tzia Constantina (2015) Handbook of Food Processing: Food Safety, Quality, and Manufacturing Processes, CRC Press, Pages 1-40, 104-140

22. Wallace Carol A. , Holyoak Lynda , Powell Susan C., Dykes Fiona C. (2012) Re-thinking the HACCP team: An investigation into HACCP team knowledge and decision-making for successful HACCP development, Food Research International, Volume 47, Issue 2, Pages 236-245
23. Αρβανιτογιάννης Ι., Σάνδρου Δ., Κούρτης Λ. (2001) «Ασφάλεια Τροφίμων: Εφαρμογή της Ανάλυσης Επικινδυνότητας και Κρίσιμων Σημείων Ελέγχου (HACCP) στις Βιομηχανίες Τροφίμων και Ποτών», University Studio Press, Θεσσαλονίκη

Παράρτημα

Αξιολόγηση νέου μοντέλου Ασφάλειας Τροφίμων

Ενότητα 1

...

1. Φύλο

- ☐ Γυναίκα
- ☐ Άνδρας
- ☐ Άλλο

2. Ηλικιακή ομάδα

- ☐ 18-30
- ☐ 31-40
- ☐ άνω των 50

3. Χρόνια προϋπηρεσίας σε αυτή την θέση

- ☐ 0-1
- ☐ 1-5
- ☐ 5-10
- ☐ άνω των 10

4. Χρόνια προϋπηρεσίας σε άλλη εταιρεία σε παρόμοια θέση

- ☐ 0-1
- ☐ 1-5
- ☐ 5-10
- ☐ άνω των 10

5. Εκπαίδευση

- ☐ Δευτεροβάθμια
- ☐ Τριτοβάθμια
- ☐ Μεταπτυχιακός τίτλος
- ☐ Διδακτορικός τίτλος

6. Μέλος της ομάδας HACCP

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

7. Τμήμα

- ☐ Παραγωγή
- ☐ Control Room
- ☐ Quality Assurance
- ☐ Application Group

8. Συμμετοχή σε δράσεις σχετικά με την Ασφάλεια Τροφίμων

- ☐ Ναι
- ☐ Όχι

9. ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ *

	1-Διαφωνώ Πλήρως	2-Διαφωνώ	3- Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5- Συμφωνώ Πλήρως
Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι θα παρέχουν αξιόπιστο και σταθερό αποτέλεσμα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οι νέοι έλεγχοι είναι αρκετοί για αποτρέψουν προβλήματα Ασφάλειας Τροφίμων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το νέο μοντέλο Ασφάλειας Τροφίμων πληροί τις προσδοκίες μου για σταθερή και υψηλή ποιότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10. ΕΓΓΥΗΣΗ/ ΑΣΦΑΛΕΙΑ *

	1-Διαφωνώ Πλήρως	2-Διαφωνώ	3- Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5- Συμφωνώ Πλήρως
Θεωρώ ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προέλθει απο αξιόπιστες πληροφορίες και παρατηρήσεις	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πιστεύω ότι τα προϊόντα που παράγουμε τηρούν όλες τις προϋποθέσεις Ασφάλειας Τροφίμων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

11. ΑΠΟΤΟΤΗΤΑ *

	1-Διαφωνώ Πλήρως	2-Διαφωνώ	3- Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5- Συμφωνώ Πλήρως
Κατανοώ πλήρως πως πρέπει να διενεργώ τους νέους ελέγχους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Είναι εύκολοι στην εφαρμογή τους οι νέοι έλεγχοι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μπορούν εύκολα να ενταχθούν στην καθημερινότητα μου οι νέοι έλεγχοι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. ΕΝΣΥΝΑΙΣΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΝΟΗΣΗ *

	1-Διαφωνώ Πλήρως	2-Διαφωνώ	3- Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5- Συμφωνώ Πλήρως
Αισθάνομαι ότι οι νέοι έλεγχοι έχουν προσδώσει προστιθέμενη αξία στην διαχείριση της Ασφάλειας Τροφίμων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ομάδα HACCP αντιλαμβάνεται ορθά τα πιθανά ρίσκα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ομάδα HACCP δρά προνοητικά για μελλοντικούς κινδύνους	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ *

	1-Διαφωνώ Πλήρως	2-Διαφωνώ	3- Ούτε Συμφωνώ ούτε Διαφωνώ	4 - Συμφωνώ	5- Συμφωνώ Πλήρως
Αισθάνομαι ότι εισακούγονται οι ανατροφοδοτήσεις μου σχετικά με θέματα Ασφάλειας Τροφίμων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Θεωρώ ότι η διοίκηση εμπλέκεται και είναι δεσμευμένη σε θέματα Ασφάλειας Τροφίμων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης