



ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΗ ΔΗΜΟΣΙΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗ

Διπλωματική Εργασία

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΟΥ QUALITY 4.0 ΣΤΗ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΕΠΙΣΗΜΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΣΤΑ
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΑ ΓΕΩΡΓΙΚΩΝ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Της

ΑΜΑΛΙΑΣ ΣΕΡΑΦΕΙΜΙΔΟΥ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του Διπλώματος
μεταπτυχιακών σπουδών στη Δημόσια Διοίκηση

Ιανουάριος 2023

Στον υιό μου Βαγγέλη

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική αποτελεί το τελευταίο σκαλοπάτι ενός δύσκολου (κυρίως λόγω απαιτήσεων και έλλειψης χρόνου) μονοπατιού που οδηγεί στην απόκτηση του Μεταπτυχιακού μου Διπλώματος στη Δημόσια Διοίκηση του Τμήματος Οργάνωσης & Διοίκησης Επιχειρήσεων του Πανεπιστημίου Μακεδονίας.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την υπεύθυνη καθηγήτριά μου κα. Γκοτζαμάνη Αικατερίνη για την αγαστή συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διατριβής μου. Η καθοδήγηση που μου παρείχε, η άμεση ανταπόκρισή της σε όλα τα ζητήματα που προέκυψαν, οι ουσιώδεις παρατηρήσεις της και ο χρόνος που αφιέρωσε ήταν πραγματικά αξιοσημείωτα και πολύτιμα. Επιπλέον, ευχαριστώ και τα άλλα δύο μέλη της Επιτροπής, τον αξιότιμο κ. Τσιότρα Γεώργιο και τον αξιότιμο κ. Καφετζόπουλο Δημήτριο για τις έγκαιρες και εποικοδομητικές παρατηρήσεις τους.

Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω μέσα από την καρδιά μου όλους τους συναδέλφους που δέχτηκαν να συμμετάσχουν στη συνέντευξη, αφιέρωσαν πολύτιμο χρόνο παρόλες τις υποχρεώσεις τους, και μέσω των απαντήσεών τους συνέβαλαν στην εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για τη βελτίωση των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Ιδιαίτερα μεγάλη μου τιμή ήταν η συμμετοχή διακεκριμένου ελληνοκύπριου συναδέλφου που ζει και εργάζεται στο εξωτερικό, ο οποίος μολονότι έχει πολύ βαρύ πρόγραμμα, δέχτηκε να συνεισφέρει στην έρευνα αυτή, ανταποκρίθηκε άμεσα στην πρόσκλησή μου και συνεργάστηκε με μεγάλη συνέπεια.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένειά μου για την υποστήριξη και τη συμπαράστασή τους στο δύσκολο αυτό ταξίδι καθώς και τους φίλους μου για την υπομονή και την ενθάρρυνση όλο αυτό το διάστημα.

Με τιμή,

Δρ. Σεραφειμίδου Αμαλία

Περίληψη

Ο επίσημος έλεγχος υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων αποσκοπεί στην προστασία των καταναλωτών. Για το λόγο αυτό, είναι προφανές πως το υφιστάμενο σύστημα πρέπει να γίνει αποτελεσματικότερο και δεδομένου ότι η χώρα μας βρίσκεται σε οικονομική κρίση εδώ και χρόνια, να γίνει αποδοτικότερο. Η έλευση της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης (Βιομηχανία 4.0) δίνει τη δυνατότητα χρήσης σύγχρονων εργαλείων, τα οποία αρχίζουν σταδιακά και υπεισέρχονται κυρίως στον ιδιωτικό τομέα με σκοπό τη διαρκή βελτίωση της ποιότητας. Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να διερευνηθεί κατά πόσο τα εργαλεία της Ποιότητας 4.0 μπορούν να εφαρμοστούν στην ελληνική Δημόσια Διοίκηση και πιο συγκεκριμένα στον τομέα του ελέγχου υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων και αν εν τέλει μπορούν να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητά του. Καθότι η έννοια της Ποιότητας 4.0 είναι αρκετά καινούργια και δεν υπάρχει βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή της στο δημόσιο τομέα, στην παρούσα μελέτη προκειμένου να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος των συνεντεύξεων. Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν σε διάφορους υπαλλήλους, διαφόρων ειδικοτήτων και αντικείμενου σε μια προσπάθεια να καλυφθεί όλο το σύστημα των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων της χώρας μας, καθώς σε αυτό εμπλέκονται αρκετές υπηρεσίες. Οι συμμετέχοντες κατέληξαν πως το υφιστάμενο σύστημα ελέγχου αντιμετωπίζει πολλά προβλήματα, και πως η εφαρμογή των εργαλείων της Ποιότητας 4.0 θα βελτιώσει το συντονισμό των εμπλεκόμενων υπηρεσιών, την ταχύτητα στις απαιτούμενες δράσεις τους και τη λήψη αποφάσεων. Επεσήμαναν ωστόσο, ότι για να συμβεί κάτι τέτοιο απαιτείται η δέσμευση της διοίκησης, η δημιουργία ενοποιημένου πληροφοριακού συστήματος η αξιοποίηση των μεγάλων δεδομένων και τέλος η συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού.

Λέξεις – κλειδιά: επίσημος έλεγχος, υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων, Βιομηχανία 4.0, Ποιότητα 4.0, αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα

Abstract

Official controls of pesticide residues aim to protect consumers. For this reason, it is obvious that the existing system must become more effective and, given that our country has been in an economic crisis for years, more efficient. The advent of the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0) enables the use of modern tools, which are gradually beginning to be applied mainly by the private sector, aiming at the continuous quality improvement. The purpose of the present study was to investigate whether the tools of Quality 4.0 can be applied in the Greek Public Administration and more specifically in the field of the official controls of pesticide residues, and whether they can ultimately improve its effectiveness and efficiency. Since the concept of Quality 4.0 is quite new and there is no literature concerning its application in the public sector, in order to draw useful conclusions, the method of interviews was used in the present study. The interviews were carried out in various employees, of various specialties and subjects in an attempt to cover the entire system of official controls of pesticide residues of our country, as several agencies are involved in it. The participants concluded that the existing control system faces many problems, and that the implementation of Quality 4.0 tools will improve the coordination of the involved services, the speed of their required actions and the decision-making. They pointed out, however, that for this to happen, the management's commitment, an integrated information system, the utilization of big data and finally the continuous training of the staff, are required.

Keywords: official controls, pesticide residues, Industry 4.0, Quality 4.0, effectiveness, efficient

Πίνακας Περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	3
Περίληψη	4
Abstract.....	5
Κατάλογος Πινάκων	9
Κατάλογος Εικόνων	10
Κατάλογος Διαγραμμάτων	11
Εισαγωγή	13
ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Επίσημοι έλεγχοι υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	16
1.1.Εισαγωγή	16
1.2.Χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων	16
1.3.Κίνδυνοι και οφέλη	21
1.3.1.Κίνδυνοι από τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων	21
1.3.2.Οφέλη από τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων	23
1.4.Υπολείματα γεωργικών φαρμάκων.....	25
1.5.Τακτικοί και έκτακτοι επίσημοι έλεγχοι υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε Ελλάδα και Ευρωπαϊκή Ένωση.....	30
1.6.Αρμόδιες αρχές για τον έλεγχο των υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων στην Ελλάδα	34
1.7.Μεθοδολογία ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.....	36
1.8.Δειγματοληψία	36
1.9.Εργαστηριακή ανάλυση	36
1.10.Αξιολόγηση της συμμόρφωσης μέσω εργαστηριακών αποτελεσμάτων	37
1.11.Ένσταση κατά του εργαστηριακού αποτελέσματος	38
1.12.Δέσμευση και διαχείριση φορτίων	39
1.13.Επιβολή ποινικών κυρώσεων.....	39
1.14. Σύστημα Ποιότητας.....	39
1.15. Ανάπτυξη και Βελτίωση Διαδικασιών	43
1.16. Εκπαίδευση Εφαρμογής	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η Ποιότητα 4.0	46
2.1 Εισαγωγή	46

2.2 Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0)	47
2.2.1 Τα στοιχεία του Industry 4.0.....	49
2.2.2 Οι σχεδιαστικές αρχές της Βιομηχανίας 4.0	55
2.3 Ποιότητα 4.0 (Quality 4.0)	57
2.3.1 Ιστορική αναδρομή της Ποιότητας 4.0	57
2.3.2 Ορισμός της Ποιότητας 4.0.....	59
2.3.3 Η πορεία προς την Ποιότητα 4.0	61
2.3.4 Στόχοι της Ποιότητας 4.0.....	63
2.3.5 Τα εργαλεία της Ποιότητας 4.0	64
2.3.6 Οι Έντεκα άξονες της Ποιότητας 4.0.....	65
2.3.7 Τα οφέλη της Ποιότητας 4.0	69
2.3.8 Κίνητρα και φραγμοί στην εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 σε οργανισμούς	70
2.4 Προκλήσεις της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης στο δημόσιο τομέα	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Προβλήματα κατά την εφαρμογή των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στην Ελλάδα και εισαγωγή Συστήματος Διοίκησης Ποιότητας	74
3.1 Εισαγωγή	74
3.2 Διαγνωστική μελέτη	75
3.2.1 Έλλειψη ψηφιακής ανάλυσης κινδύνου κατά το σχεδιασμό του ετησίου εθνικού προγράμματος ελέγχου υπολειμμάτων	75
3.2.2 Έλλειψη προσωπικού και αδυναμία εκτέλεσης ποιοτικών δειγματοληψιών	78
3.2.3 Λάθη στη συμπλήρωση του πληροφοριακού δελτίου δείγματος.....	78
3.2.4 Διπλά δείγματα ίδιας παρτίδας.....	78
3.2.5 Αποστολή δειγμάτων στο εργαστήριο.....	78
3.2.6 Ορθή εργαστηριακή εξέταση – ανώτατα όρια υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.....	81
3.2.7 Αξιολόγηση ευρημάτων εργαστηριακής ανάλυσης	81
3.2.8 Επαναληπτική δειγματοληψία (follow-up).....	83
3.2.9 Στατιστικά στοιχεία για την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων	84
3.2.10 Στατιστικά στοιχεία για ανάλυση κινδύνου σε ελέγχους χρήσης γεωργικών φαρμάκων	84
3.3. Σκοπός της έρευνας.....	85
ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ	86
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μεθοδολογικό πλαίσιο έρευνας	86
4.1 Εισαγωγή	86
4.2. Μεθοδολογία Έρευνας.....	86

4.3 Ποιοτική Έρευνα	87
4.4 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων	90
4.5 Σχεδιασμός συνέντευξης.....	93
4.6 Αξιοπιστία και εγκυρότητα της έρευνας.....	94
4.7 Τριγωνοποίηση (triangulation).....	95
4.8. Ανάλυση δεδομένων.....	96
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ανάλυση και αξιολόγηση δεδομένων.....	97
5.1 Δημογραφικά στοιχεία.....	97
5.2. Απόψεις Συμμετεχόντων	102
5.3 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων	108
5.3.1 Διοίκηση Ολικής Ποιότητας.....	108
5.3.2 Ορισμός Ποιότητας 4.0.....	109
5.3.3 Προβλήματα στη σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	109
5.3.4 Οφέλη της Ποιότητας 4.0.....	110
5.3.5 Ετοιμότητα υπηρεσιών για την εφαρμογή της Ποιότητας 4.0.....	110
5.3.6 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την Ποιότητα 4.0.....	111
5.3.7 Εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας.....	111
5.3.8 Προκλήσεις που σχετίζονται με την υιοθέτηση της Ποιότητας 4.0.....	111
5.3.9 Ο ρόλος της ηγεσίας στην Ποιότητα 4.0	112
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα - Περιορισμοί – Προτάσεις για έρευνα.....	113
6.1 Συμπεράσματα.....	113
6.2 Περιορισμοί.....	114
6.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα.....	115
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	116
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	116
Ελληνική βιβλιογραφία	125
Ηλεκτρονικές πηγές	128
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΓΙΑ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ.....	129
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΔΟΜΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ	130
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ –ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ.....	134

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας	Θέμα	Σελίδα
Πίνακας 1	Η πολυπλοκότητα των επιπτώσεων, τα κύρια και δευτερεύοντα οφέλη των φυτοπροστατευτικών προϊόντων	24
Πίνακας 2	Γενικοί Εθνικοί Δείκτες και στόχοι Εθνικού Σχεδίου Δράσης	41
Πίνακας 3	Βασικοί στόχοι για τα φυτοφάρμακα	41
Πίνακας 4	Κατανομή εργασιών στις υπηρεσίες που συμμετέχουν στον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	45
Πίνακας 5	Ανασκόπηση των αποτελεσμάτων των επίσημων ελέγχων στα υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά τα έτη 2016-2020 στην Ελλάδα	77
Πίνακας 6	Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων στις συνεντεύξεις	92

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα	Θέμα	Σελίδα
Εικόνα 1.	Βασικές αρμοδιότητες σχετικά με την Πολιτική της Ε.Ε. στα ΦΠΠ	18
Εικόνα 2.	Αρχές της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας βάσει του Παραρτήματος III της Οδηγίας 2009/128/EK	20
Εικόνα 3.	Κυκλική Οικονομία βάσει της στρατηγικής «από το αγρόκτημα στο πιάτο»	21
Εικόνα 4.	Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων Φυτοπροστατευτικών προϊόντων	27
Εικόνα 5.	Το μοντέλο PRIMo που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της διατροφικής επικινδυνότητας από την κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα φυτοφαρμάκων	29
Εικόνα 6.	Πληροφοριακό Δελτίο και Πρακτικό Δειγματοληψίας	38
Εικόνα 7.	Από τη Βιομηχανική Επανάσταση 1.0 στη Βιομηχανική Επανάσταση 4.0	48
Εικόνα 8.	Χαρακτηριστικά της Βιομηχανίας 4.0	49
Εικόνα 9.	Τα τέσσερα στάδια της αρχιτεκτονικής του IoT	51
Εικόνα 10.	Η εξέλιξη της Ποιότητας	59
Εικόνα 11.	Ποιότητα 4.0	60
Εικόνα 12.	Η πορεία για τη μετάβαση στην Ποιότητα 4.0.	62
Εικόνα 13.	Ψηφιακή υπηρεσία της συνταγής χρήσης γεωργικών φαρμάκων	76
Εικόνα 14.	Δείγμα φυτικού ιστού που πρόκειται να αναλυθεί από εργαστήριο ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	79
Εικόνα 15.	Παράδειγμα αλλοιωμένου δείγματος	80
Εικόνα 16.	Απόσπασμα από τον Πίνακα 4 του Παραρτήματος της Οδηγίας 2002/63/EK, όπου καθορίζονται για τα φυτικά προϊόντα η περιγραφή των πρωταρχικών δειγμάτων και το ελάχιστο μέγεθος εργαστηριακών δειγμάτων	80
Εικόνα 17.	Αποτελέσματα εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγμα τομάτας	81
Εικόνα 18.	Αποτελέσματα εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγμα φύλλων πορτοκαλιάς	82
Εικόνα 19.	Αποτελέσματα εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγμα ακτινιδίου	83

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα	Θέμα	Σελίδα
Διάγραμμα 1	Κατανομή Φύλου Συμμετεχόντων	97
Διάγραμμα 2	Κατανομή Ηλικίας Συμμετεχόντων	97
Διάγραμμα 3	Κατανομή επιπέδου εκπαίδευσης Συμμετεχόντων	98
Διάγραμμα 4	Κατανομή θέσης ιεραρχίας Συμμετεχόντων	98
Διάγραμμα 5	Κατανομή εργασιακού τομέα Συμμετεχόντων	99
Διάγραμμα 6	Κατανομή ετών προϋπηρεσίας Συμμετεχόντων	99
Διάγραμμα 7	Κατανομή αντικειμένου εργασίας Συμμετεχόντων	100
Διάγραμμα 8	Κατανομή πιστοποιημένης γνώσης Η/Υ Συμμετεχόντων	100
Διάγραμμα 9	Κατανομή συχνότητας χρήσης Η/Υ Συμμετεχόντων	101
Διάγραμμα 10	Κατανομή συχνότητας χρήσης ψηφιακών υπηρεσιών Συμμετεχόντων	101
Διάγραμμα 11	Απαντήσεις Συμμετεχόντων σχετικά με το αν γνωρίζουν τις αρχές της ΔΟΠ	102
Διάγραμμα 12	Συννεφόλεξο σχετικά με το πως αντιλαμβάνονται οι Συμμετέχοντες την έννοια της Ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση	102
Διάγραμμα 13	Συννεφόλεξο σχετικά με τι σημαίνει για τους Συμμετέχοντες η Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου γεωργικών φαρμάκων	103
Διάγραμμα 14	Συννεφόλεξο σχετικά με το ποια προβλήματα θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι αντιμετωπίζει η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	104
Διάγραμμα 15	Συννεφόλεξο σχετικά με το τι οφέλη θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι θα έχει η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας	105
Διάγραμμα 16	Συννεφόλεξο σχετικά με τον βαθμό που θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	105
Διάγραμμα 17	Συννεφόλεξο σχετικά με το ποιους θεωρούν οι Συμμετέχοντες ως κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	106
Διάγραμμα 18	Συννεφόλεξο σχετικά με το ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	107

Διάγραμμα 19	Συννεφόλεξο σχετικά με ποιες θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	107
Διάγραμμα 20	Συννεφόλεξο σχετικά με το ποιος θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	108

Εισαγωγή

Βασική συνιστώσα του δημόσιου συμφέροντος είναι η δημόσια υγεία. Η μη ορθή χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, όπως ονομάζονται σήμερα τα γεωργικά φάρμακα, μπορεί να οδηγήσει στην παρουσία υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, πάνω ή μέσα στα τρόφιμα φυτικής προέλευσης, σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από τα Ανώτατα Αποδεκτά Όρια (MRLs), που έχει θεσπίσει η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.). Αυτές οι λανθασμένες πρακτικές μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά τη δημόσια υγεία, την εμπιστοσύνη του καταναλωτικού κοινού στα τρόφιμα και τις εξαγωγές της Χώρας μας.

Για τον έλεγχο των υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων στα παραγόμενα και εισαγόμενα τρόφιμα, διενεργούνται επίσημοι έλεγχοι σε όλα τα Κράτη – Μέλη της Ε.Ε. Οι επίσημοι έλεγχοι υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων αποσκοπούν αφενός στην προστασία του καταναλωτή, και αφετέρου στον έλεγχο της ορθολογικής χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων από τους παραγωγούς, ώστε εν τέλει αυτοί να παρέχουν ασφαλή προϊόντα στον καταναλωτή. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, αρχικά με τη θέσπιση του Κανονισμού 882/2004 και εν συνεχεία με τον Κανονισμό 2017/625, επιδιώκει να εναρμονίσει τις επίσημες διαδικασίες ελέγχου σε όλα τα κράτη μέλη. Η παρακολούθηση των υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σχετίζεται με την εφαρμογή του Κανονισμού 396/2005 σχετικά με τα μέγιστα επίπεδα υπολειμμάτων (Maximum Residue Levels - MRLs) και τον Κανονισμό 2017/625 σχετικά με τους επίσημους ελέγχους στο πλαίσιο μιας ολοκληρωμένης και ομοιόμορφης προσέγγισης των επίσημων ελέγχων κατά μήκος της αγροδιατροφικής αλυσίδας, που επιτρέπει στις αρμόδιες αρχές των Κρατών - Μελών να επαληθεύουν τη συμμόρφωση με τη νομοθεσία για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές. Τα πολυετή προγράμματα ελέγχου της Ε.Ε. καθορίζουν τα προϊόντα από τα οποία πρόκειται να ληφθούν δείγματα από τα κράτη μέλη της Ε.Ε., καθώς και έναν κατάλογο δραστικών ουσιών προτεραιότητας που πρέπει να αναλυθούν, προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμόρφωση με τα MRLs φυτοφαρμάκων και να αξιολογηθεί η έκθεση των καταναλωτών σε υπολείμματα φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω στα τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης (Ferrer *et al.*, 2017). Οι επίσημοι έλεγχοι συνεπώς, περιλαμβάνουν τη λήψη ικανού αριθμού δειγμάτων, αντιπροσωπευτικού του διαιτολογίου κάθε Χώρας και σύμφωνα με εξειδικευμένη ανάλυση επικινδυνότητας, την εργαστηριακή ανάλυση των δειγμάτων και τη λήψη μέτρων σε περίπτωση διαπίστωσης παράβασης. Παρόλα αυτά, η δομή και η οργάνωση των επίσημων ελέγχων διαφέρει σημαντικά από κράτος σε κράτος.

Σύμφωνα με την έκθεση της Ευρωπαϊκής Αρχής Ασφάλειας Τροφίμων (European Food Safety Authority - EFSA) σχετικά με τα υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων για το έτος 2020, η οποία δημοσιεύτηκε στις 30-03-2022 (<https://www.efsa.europa.eu/el/efsajournal/pub/7215>), το 94,9% από τα συνολικά 88.141 δείγματα που αναλύθηκαν στην Ε.Ε. δεν υπερέβαινε τα Ανώτατα Αποδεκτά Όρια (MRLs), το 5.1% υπερέβαινε τα όρια, εκ των οποίων το 3,6% ήταν μη συμμορφούμενο, δηλαδή αφορούσε δείγματα που υπερέβαιναν τα Ανώτατα Αποδεκτά Όρια (MRLs), αφού λήφθηκε υπόψη η αβεβαιότητα της μέτρησης. Σύμφωνα με την ίδια Έκθεση της EFSA, στη Χώρα μας κατά το έτος 2020, αναλύθηκαν 3.149 δείγματα, 6,48% των δειγμάτων υπερέβαιναν τα Ανώτατα Αποδεκτά Όρια (MRLs) εκ των οποίων το 3,91% ήταν μη συμμορφούμενο, δηλαδή αφορούσε δείγματα που υπερέβαιναν τα Ανώτατα Αποδεκτά Όρια (MRLs), αφού λήφθηκε υπόψη η αβεβαιότητα της μέτρησης.

Οι αυξανόμενες απαιτήσεις του καταναλωτικού κοινού για ποιοτικά τρόφιμα, η εξελισσόμενη και διαρκώς αυστηροποιούμενη Κοινοτική νομοθεσία για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, η οικονομική κρίση και η απαίτηση για ποιοτικές εξαγωγές σε ένα παγκοσμιοποιημένο περιβάλλον αλλά και η σημαντική έλλειψη προσωπικού στο δημόσιο τομέα ή πιο ορθά η ανισοκατανομή του και η έλλειψη προσωπικού σε ελεγκτικές θέσεις, καθιστούν επιτακτική την εφαρμογή ενός συστήματος Διοίκησης Ολικής Ποιότητας στον έλεγχο των υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων με την ψηφιοποίηση των διαδικασιών και τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, όπως είναι η συλλογή και ανάλυση μεγάλων δεδομένων, κ.α.

Η αναγκαιότητα για τη χρήση ψηφιοποιημένων διαδικασιών έγινε ακόμη πιο έντονη τα τελευταία χρόνια, λόγω της πανδημίας που προκλήθηκε από την εξάπλωση της νόσου Covid-19, η οποία έφερε τη δημόσια διοίκηση αντιμέτωπη με πλήθος προκλήσεων. Οι λιγостоί ελεγκτές υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων κλήθηκαν να επιτελέσουν αποτελεσματικά το καθήκον τους, μέσα από τα μέτρα του περιορισμού κυκλοφορίας και των περιοριστικών μέτρων για τη λειτουργία των δημόσιων οργανισμών και μετατράπηκαν σε αφανείς ήρωες της ασφάλειας τροφίμων.

Τέλος, η τήρηση της νομιμότητας, μιας αρχής καθ' όλα απαραίτητης για τη λειτουργία οποιασδήποτε δημόσιας διοίκησης που είναι ενταγμένη σε δημοκρατικό πολίτευμα, αρκετές φορές επισκιάζει την επιδίωξη και επίτευξη της αποτελεσματικότητας της διοίκησης.

Η συνεχής τεχνολογική πρόοδος και η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση σε συνδυασμό με την εφαρμογή ενός σύγχρονου συστήματος διαχείρισης της ποιότητας φέρνουν στο προσκήνιο νέες

δυνατότητες βελτίωσης της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων.

Αναγνωρίζοντας τις δυσκολίες στον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων και ταυτόχρονα τις δυνατότητες που παρέχουν τα εργαλεία της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης, η παρούσα διπλωματική εργασία διερευνά τα οφέλη της εφαρμογής της Ποιότητας 4.0 σε ένα νευραλγικό ελεγκτικό τμήμα του Ελληνικού Δημοσίου που αφορά στην προστασία του καταναλωτή από τρόφιμα με υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων σε συγκεντρώσεις ανώτερες των Ανωτάτων Επιτρεπτών ορίων (MRLs), με σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Γίνεται αρχικά μία επισκόπηση του συστήματος επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, ακολούθως παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά της Ποιότητας 4.0 και επισημαίνονται τα προβλήματα ποιότητας που θα διερευνηθούν στα πλαίσια της έρευνας. Μέσα από ποιοτική έρευνα και συγκεκριμένα τη διενέργεια συνεντεύξεων σε διάφορους υπαλλήλους, διαφόρων ειδικοτήτων και αντικείμενου σε μια προσπάθεια να καλυφθεί όλο το σύστημα των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων της χώρας μας, καθώς σε αυτό εμπλέκονται αρκετές υπηρεσίες, εντοπίζονται και επιβεβαιώνονται τα αδύνατα σημεία των οποίων η βελτίωση αναμένεται να συμβάλει καθοριστικά στην αύξηση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών.

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ: ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Επίσημοι έλεγχοι υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων

1.1. Εισαγωγή

Από την πρώτη στιγμή που ξεκίνησε η καλλιέργεια φυτών με σκοπό την παραγωγή τροφής, έπρεπε να βρεθεί ένας τρόπος να προστατευτούν αυτά από παράσιτα και ασθένειες. Το επίπεδο πολυπλοκότητας αυτής της προστασίας έχει αυξηθεί με την πάροδο του χρόνου. Οι αρχαίοι Ρωμαίοι για παράδειγμα χρησιμοποιούσαν στάχτη, θρυμματισμένα φύλλα κυπαρισσιού και αραιωμένα ούρα προκειμένου να προστατεύσουν τις καλλιέργειές τους. Στις μέρες μας ένα ευρύ φάσμα συνθετικών προϊόντων έχει αναπτυχθεί προκειμένου να παρέχει πολύ πιο ασφαλή, πιο στοχευμένο και αποτελεσματικό έλεγχο παρασίτων και ασθενειών.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα (ΦΠΠ) χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς με έναν από τους πιο σημαντικούς να είναι η γεωργία. Η χρήση ΦΠΠ επιτρέπει την παραγωγή περισσότερων τροφίμων σε μια δεδομένη έκταση γης, αυξάνει τις αποδόσεις και βελτιώνει τα γεωργικά έσοδα. Χωρίς τη χρήση ΦΠΠ, οι απώλειες των καλλιεργειών λόγω παρασίτων και ασθενειών ανέρχονται μεταξύ 30 και 50% ανάλογα με την καλλιέργεια. Προστατεύοντας τις καλλιέργειες, τα ΦΠΠ συμβάλλουν στην παραγωγή άφθονης προσφοράς τροφίμων υψηλής ποιότητας και προσιτής τιμής και συμβάλλουν στην επισιτιστική ασφάλεια.

1.2. Χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Η παραγωγή και η κατανάλωση φυτικών και ζωικών προϊόντων καταλαμβάνει πολύ σημαντική θέση στη Χώρα μας και στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.). Η απόδοση της φυτικής παραγωγής επηρεάζεται συνεχώς από επιβλαβείς οργανισμούς. Είναι ουσιώδης η προστασία των φυτών και των φυτικών προϊόντων από τους οργανισμούς αυτούς για να αποφευχθεί μείωση της απόδοσης ή σημαντική προσβολή και βλάβη αυτών και για να διασφαλιστεί η ποιότητα των προϊόντων που συγκομίζονται και η υψηλή παραγωγικότητα στη γεωργία. Προς τον σκοπό αυτό, είναι διαθέσιμες διάφορες μέθοδοι, μεταξύ των οποίων μη χημικές μέθοδοι, πρακτικές όπως η χρησιμοποίηση ανθεκτικών ποικιλιών, η εναλλαγή καλλιεργειών, το μηχανικό βοτάνισμα, ο βιολογικός έλεγχος, και χημικές μέθοδοι, όπως η χρήση

φυτοπροστατευτικών προϊόντων, η οποία είναι και η ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος (Lazic, Sunjka, Vukovic, Bjelica, 2016).

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα είναι σκευάσματα τα οποία, με τη μορφή με την οποία παραδίδονται στον χρήστη, αποτελούνται από δραστικές ουσίες, αντιφυτοτοξικά ή συνεργιστικά ή περιέχουν τέτοιες ουσίες, και προορίζονται για μία από τις ακόλουθες χρήσεις:

- α) να προστατεύουν τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα από κάθε είδους επιβλαβείς οργανισμούς ή να προλαμβάνουν τη δράση των οργανισμών αυτών, εκτός αν τα προϊόντα αυτά θεωρείται ότι χρησιμοποιούνται για λόγους υγιεινής και όχι για την προστασία των φυτών ή των φυτικών προϊόντων,
- β) να επηρεάζουν τις φυσιολογικές διεργασίες των φυτών, όπως τις ουσίες που επηρεάζουν την ανάπτυξή τους, εκτός αν πρόκειται για θρεπτικά στοιχεία,
- γ) να διατηρούν τα φυτικά προϊόντα, εκτός εάν πρόκειται για ουσίες ή προϊόντα που υπόκεινται σε ειδικές κοινοτικές διατάξεις σχετικά με τα συντηρητικά,
- δ) να καταστρέφουν ανεπιθύμητα φυτά ή μέρη φυτών, εκτός από τα φύκη, εκτός αν τα προϊόντα χρησιμοποιούνται στο έδαφος ή το νερό για να προστατεύουν τα φυτά
- ε) να επιβραδύνουν ή να προλαμβάνουν την ανεπιθύμητη ανάπτυξη φυτών, εκτός από τα φύκη, εκτός αν τα προϊόντα χρησιμοποιούνται στο έδαφος ή το νερό για να προστατεύουν τα φυτά [Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1107/2009].

Οι δραστικές ουσίες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων αξιολογούνται όσον αφορά την επικινδυνότητά τους για τους χρήστες, τους εργαζομένους, τους καταναλωτές και το περιβάλλον σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης. Σαν αποτέλεσμα της αξιολόγησης χορηγείται έγκριση κυκλοφορίας με τουλάχιστον μία τουλάχιστον ορθή γεωργική πρακτική (Good Agricultural Practice - GAP) από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Ακολούθως, μετά από αιτήσεις των ενδιαφερόμενων εταιρειών, χορηγούνται άδειες διάθεσης στην αγορά ξεχωριστά σε κάθε Κράτος-Μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα μετά τη χορήγηση άδειας διάθεσης στην αγορά κυκλοφορούν στην επικράτεια κάθε Κράτους με ετικέτα που αναφέρει τις απαραίτητες πληροφορίες για την αποτελεσματική και ασφαλή χρήση τους (Εικόνα 1).

Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων γίνεται από επαγγελματίες χρήστες με κύριο σκοπό την παραγωγή αγροτικών προϊόντων προς κατανάλωση ή και άλλες χρήσεις, όπως από κηπουρούς σε πάρκα και κήπους, αλλά και από ερασιτέχνες. Η βασική υποχρέωση του χρήστη, σε παγκόσμιο επίπεδο,

είναι η τήρηση των αναγραφόμενων επί της ετικέτας ή της συσκευασίας των φυτοφαρμάκων. Η υποχρέωση αυτή θεσπίστηκε στη Χώρα μας από το 1977 με το Νόμο 721/1977 (Α΄298).

Η χρήση όμως των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ενέχει κινδύνους για τον καταναλωτή, τον χρήστη και το περιβάλλον.

Με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων, τη μείωση των κινδύνων και των επιπτώσεων της χρήσης γεωργικών φαρμάκων στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον και την προώθηση της χρησιμοποίησης ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας και εναλλακτικών προσεγγίσεων ή τεχνικών, όπως οι μη χημικές εναλλακτικές λύσεις αντί των γεωργικών φαρμάκων, εκδόθηκε η Οδηγία 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά στον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή

- Η Γενική Διεύθυνση Υγείας και Ασφάλειας των Τροφίμων (ΓΔ SANTE) είναι υπεύθυνη για την πολιτική περί ΦΠΠ της ΕΕ: καταρτίζει τις αποφάσεις της Επιτροπής σχετικά με το εάν θα εγκριθούν οι δραστικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στα ΦΠΠ και διενεργεί ελέγχους ώστε να διασφαλίζεται ότι τα κράτη μέλη εφαρμόζουν ορθά τη σχετική νομοθεσία της ΕΕ.

Κράτη μέλη

- Τα κράτη μέλη εγκρίνουν τη χρήση ΦΠΠ στην επικράτειά τους. Είναι υπεύθυνα για την εφαρμογή της οδηγίας και πρέπει να αναπτύσσουν εθνικά σχέδια δράσης, εξηγώντας τον τρόπο με τον οποίο αποσκοπούν στη μείωση των κινδύνων και των επιπτώσεων της χρήσης ΦΠΠ, συμπεριλαμβανομένων ποσοτικά προσδιορισμένων στόχων και χρονοδιαγραμμάτων.

Γεωργοί

- Οι γεωργοί πρέπει να εφαρμόζουν τις αρχές της ορθής πρακτικής για τη φυτοπροστασία, χρησιμοποιώντας τα ΦΠΠ σύμφωνα με τις οδηγίες στην ετικέτα, καθώς και να συμμορφώνονται με την οδηγία, περιλαμβανομένων των αρχών της ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας.

Εικόνα 1. Βασικές αρμοδιότητες σχετικά με την Πολιτική της Ε.Ε. στα ΦΠΠ (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2020).

Η ορθολογική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων υπερβαίνει την υποχρέωση της πιστής τήρησης των αναγραφόμενων επί της ετικέτας ή της συσκευασίας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και περιγράφεται νομικά με την Οδηγία 2009/128/ΕΚ. Τα Κράτη Μέλη της Ε.Ε. υποχρεώθηκαν στην έκδοση Εθνικών Σχεδίων Δράσης (National Action Plans) για τον καθορισμό των ποσοτικών και άλλων

στόχων, μέτρων και χρονοδιαγραμμάτων τους για τη μείωση των κινδύνων και των επιπτώσεων από τη χρήση των γεωργικών φαρμάκων στην υγεία του ανθρώπου και στο περιβάλλον και για να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη και την εισαγωγή ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας καθώς και εναλλακτικών προσεγγίσεων ή τεχνικών προκειμένου να μειωθεί η εξάρτηση από τη χρήση γεωργικών φαρμάκων. Σε αυτά τα Εθνικά Σχέδια Δράσης περιγράφονται τα μέτρα που αφορούσαν τους παρακάτω τομείς:

- ✓ Κατάρτιση επαγγελματιών χρηστών, διανομέων και συμβούλων και περιορισμός της λιανικής πώλησης των γεωργικών φαρμάκων μόνον σε κατόχους πιστοποιητικού γνώσεων ορθολογικής χρήσης γεωργικών φαρμάκων.
- ✓ Απαιτήσεις για τις πωλήσεις γεωργικών φαρμάκων.
- ✓ Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση για την πληροφόρηση και την ευαισθητοποίηση και τη διάθεση επακριβών και ισορροπημένων πληροφοριών σχετικά με τα γεωργικά φάρμακα στο ευρύ κοινό.
- ✓ Επιθεώρηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.
- ✓ Απαγόρευση των αεροψεκασμών και θέσπιση αυστηρών κριτηρίων για εξαιρέσεις όπου είναι αναγκαίο.
- ✓ Ενημέρωση του κοινού και ιδίως των ανθρώπων οι οποίοι θα μπορούσαν να εκτεθούν σε μετακινούμενο ψεκαστικό νέφος.
- ✓ Ειδικά μέτρα για την προστασία του υδάτινου περιβάλλοντος και του πόσιμου νερού.
- ✓ Μείωση της χρήσης γεωργικών φαρμάκων ή των κινδύνων τους σε συγκεκριμένες περιοχές. Τέτοιες περιοχές είναι: α) περιοχές που χρησιμοποιούνται από το ευρύ κοινό ή από ευπαθείς ομάδες του πληθυσμού, όπως δημόσια πάρκα και κήποι, αθλητικές εγκαταστάσεις και εγκαταστάσεις αναψυχής, σχολεία και παιδικές χαρές, καθώς και κοντά σε εγκαταστάσεις υγειονομικής περίθαλψης, β) προστατευόμενες περιοχές όπως ορίζονται στην οδηγία 2000/60/EK (Natura) και γ) περιοχές που έχουν υποβληθεί πρόσφατα σε εφαρμογή και χρησιμοποιούνται ή είναι προσβάσιμες από τους εργαζομένους στη γεωργία.
- ✓ Χειρισμός και αποθήκευση των γεωργικών φαρμάκων και επεξεργασία των συσκευασιών τους και των καταλοίπων τους (διαχείριση κενών συσκευασίας, διαχείριση εναπομείναντος ψεκαστικού υγρού ή σκευάσματος).
- ✓ Ολοκληρωμένη φυτοπροστασία.

Η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία είναι μια έννοια η οποία εμφανίστηκε τη δεκαετία του 1970 και επικεντρώνεται κυρίως στην πρόληψη της προσβολής από επιβλαβείς οργανισμούς, αξιοποιεί δε βιώσιμες γεωργικές πρακτικές, όπως η εναλλαγή διαφορετικών καλλιεργειών και η επιλογή σπόρων ανθεκτικών σε

επιβλαβείς οργανισμούς. Περιλαμβάνει επίσης την παρακολούθηση των επιβλαβών οργανισμών και τη θέσπιση τεκμηριωμένων οριακών τιμών που βοηθούν να αποφασιστεί εάν και πότε απαιτείται έλεγχος των επιβλαβών οργανισμών. Σε σύγκριση με τη συνήθη εφαρμογή ΦΠΠ, η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία είναι μια προσέγγιση φιλικότερη προς το περιβάλλον, η οποία συνδυάζει πρακτικές της «κοινής λογικής». Η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία αποτελεί μέσο για τη μείωση της εξάρτησης από τα ΦΠΠ: κατά την εφαρμογή ολοκληρωμένης φυτοπροστασίας, οι γεωργοί χρησιμοποιούν χημικά ΦΠΠ μόνον εάν είναι απαραίτητο μετά την εξάντληση των προληπτικών, φυσικών, βιολογικών ή άλλων μη χημικών μεθόδων ελέγχου των επιβλαβών οργανισμών (Εικόνα 2). Η ολοκληρωμένη φυτοπροστασία αποτελεί σημαντικό μέρος της πολιτικής της Ε.Ε. για τα ΦΠΠ και κατέστη υποχρεωτική το 2014.



Εικόνα 2. Αρχές της Ολοκληρωμένης Φυτοπροστασίας βάσει του Παραρτήματος III της Οδηγίας 2009/128/EK (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2020).

Λόγω των αυξανόμενων αναγκών σε τρόφιμα η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων είναι αυξημένη (Reiler *et al.* 2015).

Στις 22 Ιουνίου 2022 η Ευρωπαϊκή Επιτροπή στα πλαίσια της στρατηγικής «Από το αγρόκτημα στο πιάτο» και της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας (European Green Deal) παρουσίασε νέα πρόταση κανονισμού με σκοπό τη **μείωση της χρήσης και του κινδύνου των χημικών φυτοφαρμάκων κατά 50 % έως το 2030** (https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en, Schebesta &

Candel, 2020). Η στρατηγική «από το αγρόκτημα στο πιάτο» θα συμβάλει στην επίτευξη κυκλικής οικονομίας από την παραγωγή στην κατανάλωση (Εικόνα 3):



Εικόνα 3. Κυκλική Οικονομία βάσει της στρατηγικής «από το αγρόκτημα στο πιάτο» (<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/from-farm-to-fork/>).

Στην Ε.Ε., οι πωλήσεις των δραστικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στα ΦΠΠ υπερβαίνουν τους 350.000 τόνους ετησίως. Τα ΦΠΠ μπορούν να έχουν αντίκτυπο στην ποιότητα των υδάτων και του εδάφους, τη βιοποικιλότητα και τα οικοσυστήματα, ενώ μπορεί να καταλήξουν ως υπολείμματα στα τρόφιμα.

Η χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων σύμφωνα με τα οριζόμενα επί της συσκευασίας ή της ετικέτας τους δε δημιουργεί υπολείμματα που η συγκέντρωσή τους να ξεπερνά τα Ανώτατα Όρια Υπολειμμάτων (Maximum Residue Levels - MRLs), τα οποία ορίζονται με τον Κανονισμό (ΕΚ) 396/2005. Τα Ανώτατα Επιτρεπτά Όρια υπολειμμάτων είναι συγκεντρώσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων που έχουν αξιολογηθεί ανά φυτικό ιστό και έχει διαπιστωθεί η ασφάλειά τους για τον καταναλωτή.

1.3. Κίνδυνοι και οφέλη

1.3.1. Κίνδυνοι από τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Η χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων εγείρει μια σειρά περιβαλλοντικών ανησυχιών, συμπεριλαμβανομένων των κινδύνων για την υγεία των ανθρώπων και των ζώων. Τα τρόφιμα που έχουν μολυνθεί με τοξικά ΦΠΠ συνδέονται με σοβαρές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία γιατί είναι η βασική ανάγκη της ζωής. Πάνω από το 98% των χρησιμοποιούμενων εντομοκτόνων και το 95% των

ζιζανιοκτόνων φτάνουν σε προορισμό διαφορετικό από τα είδη-στόχους τους, συμπεριλαμβανομένων των ειδών που δεν αποτελούν στόχο, του αέρα, του νερού και του εδάφους.

Η τοξικότητα των ΦΠΠ μπορεί να προκύψει από την κατάποση, την εισπνοή ή την απορρόφηση από το δέρμα. Η συνεχής έκθεση σε αυτές τις χημικές ουσίες για μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να οδηγήσει σε διάφορες ασθένειες, μερικές από τις οποίες παρατίθενται παρακάτω:

- Νευρολογικές, ψυχολογικές και συμπεριφορικές δυσλειτουργίες.
- Ορμονικές ανισορροπίες, που οδηγούν σε υπογονιμότητα, πόνο στο στήθος.
- Δυσλειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος.
- Βλάβες του αναπαραγωγικού συστήματος.
- Καρκίνο.
- Γονοτοξικότητα.
- Διαταραχές του αίματος.

Η έκθεση σε γεωργικά φάρμακα έχει συνδεθεί από διάφορες μελέτες με αυξημένη συχνότητα ανθρωπίνων νοσημάτων όπως καρκίνος, Alzheimer, Parkinson, πλάγια αμυοτροφική σκλήρυνση, άσθμα, βρογχίτιδα, στειρότητα, γενετικές ανωμαλίες, διαταραχή ελλειμματικής προσοχής – υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ), διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή (αυτισμός), διαβήτη και παχυσαρκία (Mostafalou & Abdollahi, 2017).

Σύμφωνα με τους Gama, Neves, Pereira (2022), εκτός από την επαγγελματική έκθεση των χρηστών των γεωργικών φαρμάκων (κυρίως των γεωργών που ψεκάζουν), το κοινό εκτίθεται σε γεωργικά φάρμακα μέσω της χρόνιας κατανάλωσης τροφίμων και πόσιμου νερού που φέρουν υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων με δυσμενείς επιπτώσεις για τη δημόσια υγεία.

Τα ΦΠΠ ενδέχεται να μολύνουν το έδαφος, το νερό, τον χλοοτάπητα και άλλη βλάστηση. Εκτός από το ότι προκαλούν θάνατο σε έντομα ή ζιζάνια, τα ΦΠΠ μπορεί να είναι τοξικά για πολλούς άλλους οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένων των πτηνών, των ψαριών, των ωφέλιμων εντόμων και των φυτών που δεν αποτελούν στόχο.

Πρόσφατα άρθρα αναφέρουν τοξικολογικά και επιδημιολογικά στοιχεία που αφορούν διάφορες επιπτώσεις στην υγεία οι οποίες σχετίζονται με τα φυτοφάρμακα (Kubrak *et al.*, 2012; Maksymiv *et al.*,

2015). Εκτεταμένες τοξικολογικές μελέτες σε ζώα καταδεικνύουν ότι ένας αριθμός φυτοφαρμάκων στα οποία ο γενικός πληθυσμός μπορεί να εκτεθεί για χρόνια είναι πιθανά καρκινογόνα, νευροτοξίνες, τοξίνες αναπαραγωγής και ανοσοτοξίνες (Bolognesi & Merlo, 2011). Επιπλέον, υπάρχουν ενδείξεις για τη συμμετοχή των ΦΠΠ στην ανάπτυξη νευροεκφυλιστικών ασθενειών (Franco, Lia, Rodriguez-Rocha, Burns, Panayiotidis, 2010). Πολλοί επιστήμονες ανέφεραν την επίδραση των ΦΠΠ σε βιοχημικές παραμέτρους, ιδιαίτερα στο μεταβολισμό των πρωτεϊνών (Li *et al.*, 2011), στο ενδοκρινικό και στο αναπαραγωγικό σύστημα (Abarikwu, Adesiyun, Oyeloja, Oyeyemi, Farombi, 2009).

Η μόλυνση τόσο των επιφανειακών όσο και των υπόγειων υδάτων από ΦΠΠ μπορεί να επηρεάσει την υδρόβια πανίδα και χλωρίδα, καθώς και την ανθρώπινη υγεία όταν το νερό χρησιμοποιείται για δημόσια κατανάλωση. Οι υδρόβιοι οργανισμοί εκτίθενται είτε άμεσα σε χημικές ουσίες που προέρχονται από τη γεωργική παραγωγή μέσω επιφανειακής απορροής είτε έμμεσα μέσω της τροφικής αλυσίδας.

1.3.2. Οφέλη από τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων

Τα θετικά αποτελέσματα της ορθολογικής χρήσης φυτοφαρμάκων έχουν ανασκοπηθεί εκτενώς από τους Cooper & Dobson (2007), οι οποίοι επεσήμαναν ότι τα φυτοφάρμακα κάνουν τη ζωή μας καλύτερη, υπό την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο ώστε τα οφέλη να υπερτερούν σημαντικά των κινδύνων.

Τα κύρια οφέλη πηγάζουν από τις άμεσες επιδράσεις των ΦΠΠ, όπως είναι η προστασία των ανθρώπων, της υγείας των ζώων και των καλλιεργειών καθώς και ανθοκομικών και καλλωπιστικών ειδών. Τα δευτερεύοντα οφέλη προκύπτουν από τα κύρια και είναι λιγότερο άμεσα, λιγότερο προφανή ενώ εμφανίζουν μακροπρόθεσμες συνέπειες. Ο Πίνακας 1 συνοψίζει τα κύρια και δευτερεύοντα οφέλη καθώς και τις αλληλεπιδράσεις τους.

Κύρια οφέλη	Δευτερεύοντα οφέλη
1. Έλεγχος ζιζανίων και φορέων ασθενειών των φυτών	Οφέλη για την κοινωνία
Βελτίωση της ποιότητας των καλλιεργειών και των ζώων	Βελτίωση της υγείας και της διατροφής
Μείωση της χρήσης καυσίμων για ξεβοτάνισμα	Ασφάλεια τροφίμων
Μείωση της διατάραξης του εδάφους	Αύξηση του προσδόκιμου ζωής
Έλεγχος των χωροκατακτητικών ειδών	Μείωση του κόστους διατήρησης
2. Έλεγχος των φορέων ασθενειών και των ενοχλητικών ασθενειών	Εθνικά οφέλη
Διάσωση ανθρώπινων ζώων	Εθνική αγροτική οικονομία

Μείωση της διατάραξης των ανθρώπων	Αύξηση εσόδων λόγω εξαγωγών
Μείωση της ταλαιπωρίας των ζώων	Μείωση της διάβρωσης του εδάφους και της απώλειας υγρασίας
Βελτίωση της ποιότητας ζωής των ζώων	
3. Παρεμπόδιση ή έλεγχος οργανισμών που επηρεάζουν άλλες ανθρώπινες δραστηριότητες και δομές	Παγκόσμια οφέλη
Παρεμπόδιση κινδύνων για τα δέντρα/θάμνους/ φύλλα	Λιγότερη πίεση σε ακαλλιέργητα εδάφη
Προστασία ανθοκομικών και καλλωπιστικών ειδών	Λιγότερες εισαγωγές παρασίτων αλλού
Προστασία ξύλινων δομών	Αύξηση εσόδων λόγω τουρισμού

Πίνακας 1 Η πολυπλοκότητα των επιπτώσεων, τα κύρια και δευτερεύοντα οφέλη των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (Maksymiv, 2015).

Η πιο χαρακτηριστική συμβολή της χρήσης φυτοφαρμάκων είναι η μείωση των απωλειών τροφίμων λόγω παρασίτων και ασθενειών των καλλιεργειών (Savary, Ficke, Aubertot, Hollier, 2012; Sharma, Kooner, Arora, 2017; Savary *et al.*, 2019), ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου οι απώλειες πριν και μετά τη συγκομιδή έχουν αντίκτυπο στην ανέχεια και τον υποσιτισμό (De Bon *et al.*, 2014).

Σύμφωνα με πρόσφατη μελέτη των Simoglou & Roditakis (2022), οι Έλληνες καταναλωτές εκφράζουν υψηλές ανησυχίες για τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων στα τρόφιμα για τα αγαπημένα τους πρόσωπα και τη δική τους υγεία. Ταυτόχρονα, όμως, αναγνωρίζουν σε σημαντικό βαθμό ευεργετικές συνεισφορές της χρήσης φυτοφαρμάκων στην επισιτιστική ασφάλεια και στην εθνική οικονομία. Φαίνεται μάλιστα ότι ο τρόπος με τον οποίο οι καταναλωτές αντιλαμβάνονται τα οφέλη και τους κινδύνους της χρήσης φυτοφαρμάκων εξαρτάται από τις προσωπικές τους αξίες, την επικρατούσα κατάσταση σχετικά με τη χρήση φυτοφαρμάκων, το φύλο, την εμπιστοσύνη που έχουν ως προς στις διαδικασίες ελέγχου και πιστοποίησης καθώς και την πληροφόρηση που λαμβάνουν.

Η σημασία του διατροφικού κινδύνου από την κατανάλωση φρούτων και λαχανικών με υπολείμματα φυτοφαρμάκων είναι πολλές φορές δύσκολο να εκτιμηθεί (Magkos, Arvaniti, Zampelas, 2006). Παρόλα αυτά η πιθανότητα ύπαρξης υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων σε παραγόμενα και εισαγόμενα προϊόντα φυτικής προέλευσης απασχολεί έντονα τους καταναλωτές.

Αρκετές μελέτες έχουν καταγράψει τις στάσεις και τις αντιλήψεις των Ελλήνων καταναλωτών σχετικά με την προθυμία να πληρώσουν περισσότερα χρήματα προκειμένου να αγοράσουν ασφαλέστερα τρόφιμα από εταιρείες που παρέχουν πληροφορίες για τα προϊόντα τους. Οι Karagianni, Tsakiridou, Tsakiridou, Mattas (2003), έδειξαν ότι οι καταναλωτές στην Ελλάδα θεωρούν την απουσία υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων από τα φρούτα και τα λαχανικά που αγοράζουν ως πολύ σημαντική παράμετρο. Οι γυναίκες, καθώς επίσης και όσοι έχουν γνώση του συστήματος πιστοποίησης HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) ανησυχούν περισσότερο για τα χημικά υπολείμματα και φαίνεται να προτιμούν

τα πιστοποιημένα φρούτα και λαχανικά (Krystallis, Fotopoulos, Zotos, 2006). Οι Tsakiridou, Zotos, Mattas (2006) και Tsakiridou, Boutsouki, Zotos, Mattas (2008) έδειξαν ότι οι Έλληνες καταναλωτές που ενδιαφέρονται για την απουσία χημικών υπολειμμάτων στα τρόφιμα εκφράζουν μεγαλύτερη προθυμία να αγοράσουν προϊόντα βιολογικής παραγωγής. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι τόσο η στάση απέναντι στην κατανάλωση ασφαλέστερων τροφίμων όσο και η παρουσία ιχνηλασιμότητας επηρεάζουν την προθυμία των Ελλήνων καταναλωτών να αγοράσουν πιστοποιημένα τρόφιμα (Botonaki, Polymeros, Tsakiridou, Mattas, 2006; Tsakiridou, Mattas, Mpletsa, 2009). Η έννοια των ασφαλέστερων τροφίμων συνδέεται στις αντιλήψεις των καταναλωτών κατά κύριο λόγο με τα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων.

1.4. Υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων

Μία από τις συνηθέστερες μεθόδους προστασίας των φυτών και των φυτικών προϊόντων από τους επιβλαβείς οργανισμούς είναι η χρήση δραστικών ουσιών σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Ωστόσο, πιθανή συνέπεια της χρήσης τους είναι η παρουσία υπολειμμάτων στα υποβαλλόμενα σε ψεκασμό φυτά και φυτικά προϊόντα, στα ζώα που διατρέφονται με τα εν λόγω προϊόντα και στο μέλι που παράγεται από μέλισσες εκτεθειμένες στις ουσίες αυτές.

«Υπολείμματα φυτοφαρμάκων» ή «κατάλοιπα φυτοφαρμάκων» ορίζονται σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 396/2005 τα υπολείμματα, συμπεριλαμβανομένων των δραστικών ουσιών, των μεταβολιτών ή/και των προϊόντων αποδόμησης ή αντίδρασης δραστικών ουσιών που χρησιμοποιούνται ή έχουν χρησιμοποιηθεί σε φυτοπροστατευτικά προϊόντα, όπως ορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1107/2009, τα οποία υπάρχουν εντός ή επί των προϊόντων που περιλαμβάνονται στο παράρτημα Ι του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 396/2005, συμπεριλαμβανομένων ιδίως εκείνων τα οποία ενδέχεται να προκύψουν από τη χρήση τους για φυτοπροστασία, στην κτηνιατρική και ως βιοκτόνων.

Ως «ανώτατο όριο υπολειμμάτων» (ΑΟΥ) ή «MRL» όπως είναι ευρέως γνωστό, ορίζεται το ανώτατο νόμιμο όριο συγκέντρωσης υπολειμμάτων φυτοφαρμάκου εντός ή επί τροφίμων ή ζωοτροφών, το οποίο ορίζεται σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 396/2005 και βασίζεται στην Ορθή Γεωργική Πρακτική (ΟΓΠ) και τη χαμηλότερη απαιτούμενη έκθεση του καταναλωτή για την προστασία των ευάλωτων καταναλωτών. Ως «ορθή γεωργική πρακτική» (ΟΓΠ) ορίζεται δε η σε εθνικό επίπεδο συνιστώμενη, εγκεκριμένη ή καταχωρισμένη ασφαλής χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων υπό πραγματικές συνθήκες σε οποιοδήποτε στάδιο της παραγωγής, της αποθήκευσης, της μεταφοράς, της διανομής και της μεταποίησης τροφίμων και ζωοτροφών.

Για τις ανάγκες του διεθνούς εμπορίου τροφίμων έχουν θεσπιστεί ειδικά MRLs τα λεγόμενα «ανοχή κατά την εισαγωγή». Ως τέτοια ορίζονται τα MRLs που καθορίζονται για εισαγόμενα προϊόντα, για την αντιμετώπιση των αναγκών του διεθνούς εμπορίου, όταν:

- ✓ η χρήση της δραστικής ουσίας σε φυτοπροστατευτικό προϊόν για συγκεκριμένο προϊόν δεν είναι εγκεκριμένη στην Κοινότητα, για λόγους άλλους πλην λόγων δημοσίας υγείας για το συγκεκριμένο προϊόν και τη συγκεκριμένη χρήση ή
- ✓ ενδείκνυται διαφορετικό όριο διότι το ισχύον κοινοτικό MRL έχει καθοριστεί για λόγους άλλους πλην λόγων δημοσίας υγείας εκτός της δημοσίας υγείας για το συγκεκριμένο προϊόν και τη συγκεκριμένη χρήση.

Σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 396/2005, τα προϊόντα που περιλαμβάνονται στο παράρτημα I του εν λόγω Κανονισμού δεν περιέχουν, όταν διατίθενται στην αγορά ως τρόφιμα ή ζωοτροφές ή όταν χορηγούνται σε ζώα, κανένα υπόλειμμα φυτοφαρμάκων που να υπερβαίνει:

α) τα MRLs για τα προϊόντα αυτά, τα οποία αναφέρονται στα παραρτήματα II και III του εν λόγω Κανονισμού.

β) το 0,01 mg/kg για τα προϊόντα για τα οποία δεν καθορίζεται ειδικό MRL στα παραρτήματα II ή III του εν λόγω Κανονισμού, ή για δραστικές ουσίες που δεν απαριθμούνται στο Παράρτημα IV, εκτός εάν καθορίζονται διαφορετικές προκαθορισμένες τιμές για μια δραστική ουσία λαμβανομένων υπόψη των συνήθων διαθέσιμων μεθόδων ανάλυσης.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει και τηρεί στο διαδίκτυο (https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en) ειδική βάση δεδομένων (EU Pesticides Database), ελεύθερα προσβάσιμη, όπου αναφέρονται τα MRLs για κάθε ζεύγος φυτικού ιστού και δραστικής ουσίας φυτοπροστατευτικού προϊόντος (Εικόνα 4):



Εικόνα 4. Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων Φυτοπροστατευτικών προϊόντων (https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en).

Τα MRLs για τα φυτοφάρμακα παρακολουθούνται συνεχώς και τροποποιούνται ανάλογα με τις νέες πληροφορίες και δεδομένα. Τα MRLs καθορίζονται στο κατώτερο επίπεδο αναλυτικού προσδιορισμού όταν οι εγκεκριμένες χρήσεις φυτοπροστατευτικών προϊόντων δεν οδηγούν στην ύπαρξη ανιχνεύσιμων επιπέδων υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων. Όταν οι χρήσεις των φυτοφαρμάκων δεν έχουν εγκριθεί σε κοινοτικό επίπεδο, τα MRLs καθορίζονται σε κατάλληλο χαμηλό επίπεδο, ώστε να προστατεύεται ο καταναλωτής από την πρόσληψη μη εγκεκριμένων ή υπερβολικών επιπέδων υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων.

Συμπερασματικά, ένα τρόφιμο ή μια ζωοτροφή που παράγεται ή εισάγεται στη χώρα μας μπορεί να διακινηθεί και να καταναλωθεί στη Χώρα μας και στην Ευρωπαϊκή Ένωση εν γένει, εφόσον περιέχει συγκεντρώσεις υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων που δεν υπερβαίνουν τα MRLs, όπως αυτά καθορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 396/2005.

Σε περίπτωση που ένα τρόφιμο ή μια ζωοτροφή διαπιστωθεί ότι εμπεριέχει συγκεντρώσεις φυτοφαρμάκων που υπερβαίνουν τα MRLs, η παρτίδα πρέπει να αποσυρθεί από την αγορά και επιβάλλονται αυστηρές διοικητικές και ποινικές κυρώσεις στον υπεύθυνο για την παράβαση σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου 4036/2012 (Α΄8), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Σύμφωνα με το άρθρο 20 του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 396/2005, όταν στα παραρτήματα II ή III δεν καθορίζονται MRLs για μεταποιημένα ή/και σύνθετα τρόφιμα ή ζωοτροφές, εφαρμόζονται τα MRLs που προβλέπονται για το αντίστοιχο πρωτογενές προϊόν, λαμβανομένων υπόψη των μεταβολών των επιπέδων υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων λόγω της μεταποίησης ή/και ανάμειξης.

Για την αξιολόγηση των συγκεντρώσεων υπολειμμάτων που ανιχνεύτηκαν χρησιμοποιούνται οι συντελεστές συμπίκνωσης που αναφέρονται στη βάση δεδομένων της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA) “*Database of processing techniques and processing factors compatible with the EFSA food classification and description system FoodEx2*” (<https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-1510>). Η διαδικασία που εφαρμόζεται αναφέρεται στην με αριθ. 6999/186092/15-7-2021 Απόφαση του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (B’3334).

Καθώς τα MRLs βασίζονται στην Ορθή Γεωργική Πρακτική και όχι στη διατροφική επικινδυνότητα, για να είναι δυνατή η εκτίμηση της διατροφικής επικινδυνότητας και συνεπώς η ένταση των ενεργειών των αρμοδίων αρχών με σκοπό την προστασία των καταναλωτών, χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τοξικολογικοί δείκτες :

- «**οξεία δόση αναφοράς**» ή **Acute Reference Dose (ARfD)**, η οποία ορίζεται ως η κατ' εκτίμηση ποσότητα της ουσίας στην τροφή, εκφραζόμενη βάσει του σωματικού βάρους, η οποία μπορεί να προσλαμβάνεται σε βραχύ χρονικό διάστημα, συνήθως κατά τη διάρκεια μιας ημέρας, χωρίς αξιόλογο κίνδυνο για τον καταναλωτή βάσει των στοιχείων που προκύπτουν από κατάλληλες μελέτες, λαμβανομένων υπόψη των ομάδων του πληθυσμού που είναι ευάλωτες (π.χ. παιδιά και έμβρυα) και η
- «**αποδεκτή ημερήσια λήψη**» ή **Acceptable Daily Intake (ADI)**, η οποία ορίζεται ως η κατ' εκτίμηση ποσότητα της ουσίας στην τροφή, εκφραζόμενη βάσει του σωματικού βάρους, η οποία μπορεί να προσλαμβάνεται ημερησίως σε όλη τη διάρκεια της ζωής, χωρίς αξιόλογο κίνδυνο για οποιονδήποτε καταναλωτή βάσει όλων των γνωστών κατά τη στιγμή της αξιολόγησης στοιχείων, λαμβανομένων υπόψη των ομάδων του πληθυσμού που είναι ευάλωτες (π.χ. παιδιά και έμβρυα).

Με βάση τις ανωτέρω τιμές που έχουν εκτιμηθεί για τις δραστικές ουσίες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, το είδος του ιστού όπου ανιχνεύονται υπολείμματα και τα στοιχεία κατανάλωσης (διατροφολόγιο), η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Ασφάλειας Τροφίμων έχει θεσπίσει ειδικό μοντέλο για την αξιολόγηση της διατροφικής επικινδυνότητας από την κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα φυτοφαρμάκων, το λεγόμενο PRIMo – Pesticide Residue Intake Model (Εικόνα 5), το οποίο είναι επίσης ελεύθερα διαθέσιμο στο διαδίκτυο (<https://www.efsa.europa.eu/en/applications/pesticides/tools>).

LOQs (mg/kg) range from: _____ to: _____		
Toxicological reference values		
ADI (mg/kg bw/day): _____	ARID (mg/kg bw): _____	insert valid entry
Source of ADI: _____	Source of ARD: _____	
Year of evaluation: _____	Year of evaluation: _____	

Input values	
Details - chronic risk assessment	Supplementary results - chronic risk assessment
Details - acute risk assessment/children	Details - acute risk assessment/adults

Comments: _____

Normal mode
Chronic risk assessment: JMPR methodology (IEDI/TMDI)

	Calculated exposure (% of ADI)		Exposure to MS diet (µg/kg bw per day)	Highest contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	2nd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	3rd contributor to MS diet (in % of ADI)	Commodity / group of commodities	Exposure MRL's at the LOQ (in % of AE)
	MS Diet									
average food consumption)	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!

Εικόνα 5. Το μοντέλο PRIMo που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της διατροφικής επικινδυνότητας από την κατανάλωση τροφίμων με υπολείμματα φυτοφαρμάκων (<https://www.efsa.europa.eu/el/supporting/pub/en-1605>).

Τέλος, προκειμένου να εξασφαλιστεί η επαρκής ενημέρωση των καταναλωτών, τα κράτη μέλη οφείλουν, κατ' εφαρμογή του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 2017/625 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, να δημοσιεύουν ετησίως τα αποτελέσματα των εθνικών ελέγχων επί των υπολειμμάτων στο Διαδίκτυο, παρέχοντας όλα τα επιμέρους στοιχεία, συμπεριλαμβανομένου του τύπου συλλογής και των ονομάτων ή επωνυμιών εμπορών χονδρικής και λιανικής πωλήσεως ή/και των παραγωγών (<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/crop-production/fytoprostasiamenu/ypoleimatafyto>) .

Αντίστοιχη έκθεση αποτελεσμάτων των επισήμων ελέγχων στα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων δημοσιεύει κάθε χρόνο η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA) στο διαδίκτυο.

Σύμφωνα με την πιο πρόσφατη Έκθεση της EFSA για το έτος 2020 (<https://www.efsa.europa.eu/el/efsajournal/pub/7215>), το 94,9% των συνολικών 88.141 δειγμάτων που αναλύθηκαν έπεσαν κάτω από το MRL, το 5,1% υπερέβη αυτό το επίπεδο, εκ των οποίων το 3,6% ήταν μη συμμορφούμενα, δηλαδή δείγματα που υπερέβαιναν το MRL αφού λήφθηκε υπόψη η αβεβαιότητα της μέτρησης. Για το υποσύνολο των 12.077 δειγμάτων που αναλύθηκαν στο πλαίσιο του συντονισμένου από την Ε.Ε. πολυετούς προγράμματος ελέγχου, το 1,7% υπερέβη το MRL και το 0,9% ήταν μη συμμορφούμενα. Για την αξιολόγηση του οξέος και χρόνιου κινδύνου για την υγεία των καταναλωτών, εκτιμήθηκε η διατροφική έκθεση σε υπολείμματα φυτοφαρμάκων και συγκρίθηκε με τις κατευθυντήριες τιμές που βασίζονται στην υγεία. Η διατροφική έκθεση σε φυτοφάρμακα για τα οποία ήταν διαθέσιμες κατευθυντήριες τιμές με βάση την υγεία, είναι απίθανο να θέσει σε κίνδυνο την υγεία των καταναλωτών

στην Ε.Ε. Στις σπάνιες περιπτώσεις όπου η διατροφική έκθεση για ένα συγκεκριμένο συνδυασμό φυτοφαρμάκου/προϊόντος υπολογίστηκε ότι υπερβαίνει την τιμή καθοδήγησης για την υγεία και για εκείνα τα φυτοφάρμακα για τα οποία δεν κατέστη δυνατή η καθοδήγηση με βάση την υγεία, οι αρμόδιες αρχές έλαβαν κατάλληλα και αναλογικά διορθωτικά μέτρα για την αντιμετώπιση πιθανών κινδύνων για τους καταναλωτές.

1.5. Τακτικοί και έκτακτοι επίσημοι έλεγχοι υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε Ελλάδα και Ευρωπαϊκή Ένωση

Οι επίσημοι έλεγχοι των υπολειμμάτων των φυτοφαρμάκων που διενεργούνται στη Χώρα μας διακρίνονται ανάλογα με τον επιδιωκόμενο σκοπό σε:

- Ελέγχους που διενεργούνται σύμφωνα με προγράμματα ελέγχου της Ε.Ε. Συγκεκριμένα αναλύονται κατωτέρω: α) το κοινοτικά συντονισμένο πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων και β) το πρόγραμμα αυξημένων ελέγχων του Εκτελεστικού Κανονισμού (ΕΕ) 2019/1793 της Επιτροπής.
- Ελέγχους που διενεργούνται σύμφωνα με ετήσιο τακτικό πρόγραμμα που θεσπίζεται από την αρμόδια για τον έλεγχο των φυτοφαρμάκων αρμόδια αρχή στη Χώρα μας, Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Το πρόγραμμα αυτό αναλύεται κατωτέρω.
- Έκτακτους ελέγχους που διενεργούνται σύμφωνα με ειδικό πρόγραμμα εκτάκτων ελέγχων που θεσπίζεται από την αρμόδια για τον έλεγχο των φυτοφαρμάκων αρμόδια αρχή στη Χώρα μας, Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.
- Έκτακτους ελέγχους που διενεργούνται για τη διερεύνηση υποψιών των Αρχών, καταγγελίας ή σχετικής ειδοποίησης από την Ευρωπαϊκή Ένωση, όπως είναι από το Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης για τα Τρόφιμα και τις Ζωοτροφές (Rapid Alert System for Food and Feed- RASFF). Το RASFF είναι ένα βασικό εργαλείο ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των αρχών ασφάλειας τροφίμων, ώστε να διασφαλιστεί η ταχεία αντίδραση όταν εντοπίζονται κίνδυνοι για τη δημόσια υγεία στη διατροφική αλυσίδα. Χάρη στο RASFF, πολλοί κίνδυνοι για την ασφάλεια των τροφίμων έχουν αποφευχθεί προτού καταστούν επιβλαβείς για τους Ευρωπαίους καταναλωτές. Οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται μέσω του συστήματος είναι διαβαθμισμένες (Kuchheuser & Birringer, 2022).

- Ελέγχους που διενεργούνται από τους Εγκεκριμένους Οργανισμούς Ελέγχου και Πιστοποίησης βιολογικών προϊόντων (Ο.Ε.Π.) με σκοπό την επιβεβαίωση της βιολογικής παραγωγής προϊόντων.
- Ελέγχους που διενεργούνται σε επαγγελματίες χρήστες φυτοπροστατευτικών προϊόντων με σκοπό την επιβεβαίωση της τήρησης των οριζόμενων επί της συσκευασίας ή της ετικέτας των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Οι έλεγχοι επεκτείνονται και πέραν της δειγματοληψίας των συγκομισθέντων και διακινούμενων προϊόντων στη δειγματοληψία φυτικών ιστών (φύλλα ή/και βλαστοί) και χώματος.
- Ελέγχους που διενεργούνται από άλλες αρχές για ειδικά προγράμματα ελέγχου, όπως είναι για παράδειγμα έλεγχοι υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων για την ορθή εφαρμογή του προγράμματος δακοκτονίας κ.α.

Για τις διαδικασίες δειγματοληψίας θα πρέπει να εφαρμόζεται η οδηγία 2002/63/ΕΚ της Επιτροπής, η οποία ενσωματώνει τις μεθόδους και τις διαδικασίες δειγματοληψίας που συνιστά η επιτροπή του Codex Alimentarius. Οι πιο βασικές κατηγορίες ελέγχων είναι:

A. Κοινοτικά Προγράμματα Ελέγχου Υπολειμμάτων Φυτοφαρμάκων

A1. Συντονισμένο Πολυετές Πρόγραμμα Ελέγχου της Ε.Ε.

Έχει διαπιστωθεί ότι τριάντα έως σαράντα τρόφιμα αποτελούν τα κύρια συστατικά του διαιτολογίου στην Ένωση. Δεδομένου ότι οι χρήσεις των φυτοφαρμάκων παρουσιάζουν σημαντικές αλλαγές σε περίοδο τριών ετών, τα τρόφιμα αυτά πρέπει να ελέγχονται ανά τριετία για φυτοφάρμακα, με σκοπό να αξιολογείται η έκθεση των καταναλωτών και η εφαρμογή της νομοθεσίας της Ένωσης. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή με σκοπό να εξασφαλιστεί συμμόρφωση με τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων και να εκτιμηθεί η έκθεση του καταναλωτή στα υπολείμματα των φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω στα τρόφιμα φυτικής και ζωικής προέλευσης θεσπίζει και εφαρμόζει Συντονισμένο Πολυετές Πρόγραμμα Ελέγχου Φυτοφαρμάκων.

A2. Πρόγραμμα αυξημένων ελέγχων της ΕΕ

Για την προσωρινή αύξηση των επίσημων ελέγχων και τα μέτρα έκτακτης ανάγκης που διέπουν την είσοδο στην Ένωση ορισμένων αγαθών από ορισμένες τρίτες χώρες και για την εφαρμογή των κανονισμών (ΕΕ) 2017/625 και (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του

Συμβουλίου, θεσπίστηκε ο Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1793 της Επιτροπής της 22ας Οκτωβρίου 2019, οποίος αφορά διάφορες κατηγορίες κινδύνων μεταξύ των οποίων και τα υπολείμματα φυτοφαρμάκων.

Τα μέτρα που απαιτούν προσωρινή αύξηση των επίσημων ελέγχων και τα μέτρα έκτακτης ανάγκης που ορίζονται στον εν λόγω κανονισμό εφαρμόζονται στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές που προορίζονται για διάθεση στην αγορά της Ένωσης, εφόσον υπάρχουν στοιχεία ότι τα εν λόγω αγαθά αντιπροσωπεύουν κίνδυνο από την άποψη της δημόσιας υγείας.

B. Εθνικά προγράμματα Ελέγχου Υπολειμμάτων Φυτοφαρμάκων

B1. Ετήσιο Πρόγραμμα Ελέγχου Υπολειμμάτων Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων

Σύμφωνα με το άρθρο 3, παράγραφος 1 του Ν. 4036/2012 (Α'8), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, η Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων ορίζεται ως Συντονιστική Εθνική Αρχή (ΣΕΑ) για την εφαρμογή των διατάξεων του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Φεβρουαρίου 2005, για τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης.

Κάθε χρόνο συντάσσεται από τη Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων πρόγραμμα Ελέγχου Υπολειμμάτων Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων που σχετίζεται με την ανίχνευση υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων προκειμένου να διασφαλιστεί η υγεία των καταναλωτών.

Για την κατάρτιση του προγράμματος λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα κριτήρια ανάλυσης επικινδυνότητας (risk analysis):

- ✓ Το ύψος παραγωγής των διαφόρων αγροτικών προϊόντων φυτικής προέλευσης.
- ✓ Η καλλιεργούμενη έκταση ανά καλλιέργεια.
- ✓ Ο πιθανός όγκος εισαγωγών αγροτικών προϊόντων φυτικής προέλευσης.
- ✓ Τα αποτελέσματα των ελέγχων των προηγούμενων ετών συμπεριλαμβανομένων και των εκτάκτων ελέγχων και ιδιαίτερα οι περιπτώσεις υπερβάσεων των MRLs, η συχνότητα των ευρημάτων και των μη συμμορφώσεων, τα RASFF και οι συστάσεις της EFSA.
- ✓ Τα διατροφικά χαρακτηριστικά της ελληνικής δίαιτας.

- ✓ Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην πράξη.

Το Ετήσιο Πρόγραμμα Ελέγχου Υπολειμμάτων Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων κατανέμει τον ελάχιστο αριθμό δειγμάτων ανά εργαστήριο και φυτικό ιστό στα δύο Επίσημα Εργαστήρια Ελέγχου Υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων, του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (ΜΦΙ) και του Περιφερειακού Κέντρου Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού και Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου (Π.Κ.Π.Φ.Π. & Φ.Ε.) Θεσσαλονίκης και συμπεριλαμβάνει και τα δείγματα που αφορούν την εφαρμογή του Κοινοτικά Συντονισμένου Προγράμματος.

Ιδιαίτερη προσπάθεια καταβάλλεται από τις αρμόδιες υπηρεσίες που διενεργούν τις δειγματοληψίες, ώστε αυτές να είναι αντιπροσωπευτικές της αγοράς ως προς τα σημεία δειγματοληψίας και να βασίζονται στα προαναφερόμενα κριτήρια επικινδυνότητας. Συνεπώς, η λήψη των δειγμάτων στις περιοχές ευθύνης διενεργείται αναλογικά σε εγχώρια, ενδοκοινοτικής απόκτησης και εισαγόμενα προϊόντα και να διασφαλίζεται ότι καλύπτει όλα τα σημεία συγκέντρωσης, εισόδου, διακίνησης και διάθεσης προϊόντων φυτικής προέλευσης (παραγωγοί, σημεία συγκέντρωσης, συσκευαστήρια, διακινητές, σημεία λιανικής, τελωνεία κ.λ.π.). Στις περιπτώσεις εισαγωγών (από τρίτες χώρες) το ενδεδειγμένο σημείο δειγματοληψίας είναι οι Συνοριακοί Σταθμοί Ελέγχου, τα Σημεία Ελέγχου και τα τελωνεία.

Οι δειγματοληψίες σε προϊόντα φυτικής και ζωικής προέλευσης διενεργούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ΚΥΑ αριθ. 91972/27.01.2003 (Οδηγία 2002/63/ΕΚ).

Στο πλαίσιο του επανελέγχου των παραβατών (διαδικασία «follow up»), είναι απαραίτητη η εκ νέου λήψη δειγμάτων ίδιου προϊόντος, ίδιας προέλευσης και ίδιου παραγωγού ή/και διακινητή στην περίπτωση που σε προηγούμενο έλεγχο, στα δείγματα προϊόντων που παρήγαγε ή εισήγαγε, ανιχνεύθηκαν υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων (MRLs).

B2. Πρόγραμμα εκτάκτων Ελέγχων Υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε εισαγόμενα φορτία φυτικής προέλευσης

Παράλληλα με το ετήσιο εθνικό και ενωσιακό πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, με απόφαση της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής διενεργήθηκαν εντός των ετών 2021 και 2022 επιπλέον προγράμματα εκτάκτων ελέγχων υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε εισαγόμενα φορτία φυτικής προέλευσης, καθώς είχε διαπιστωθεί σε συγκεκριμένες

περιπτώσεις μια αυξανόμενη συχνότητα υπερβάσεων των ανώτατων επιτρεπτών ορίων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (MRLs), όπως αυτά ορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σε εισαγόμενα φυτικά προϊόντα σε σχέση με τα εγχώρια. Τα αποτελέσματα των εκτάκτων ελέγχων δημοσιοποιούνται στην επίσημη ιστοσελίδα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων με ευθύνη της αρμόδιας αρχής, Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής (<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/crop-production/fytoprostasiamenu/ypoleimatafyto>).

1.6. Αρμόδιες αρχές για τον έλεγχο των υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων στην Ελλάδα

Όπως ήδη αναφέρθηκε, με βάση το Άρθρο 3 του Νόμου 4036/2012 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, η Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠ.Α.Α.Τ.) ορίζεται ως Συντονιστική Εθνική Αρχή (ΣΕΑ) για την εφαρμογή:

- i) Του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009, σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά.
- ii) Του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 396/2005, για τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων μέσα ή πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης .
- iii) Της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, σχετικά με την κοινή θέση του Συμβουλίου για την ορθολογική χρήση των γεωργικών φαρμάκων.

Η ΣΕΑ είναι επίσης υπεύθυνη για το συντονισμό των αρμόδιων αρχών για την εφαρμογή του Ν. 4036/2012, τη συνεργασία με την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, την Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων, τις Αρμόδιες Αρχές των άλλων κρατών μελών, τους παρασκευαστές, τους παραγωγούς, τους επαγγελματίες χρήστες και διάφορους φορείς που εμπλέκονται σε θέματα γεωργικών φαρμάκων.

Ο έλεγχος των υπολειμμάτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 11324/11317/01.11.12 (ΦΕΚ Β' 3225/04.12.12), ανατίθενται στις αρμόδιες υπηρεσίες των οικείων Περιφερειών των Περιφερειακών Ενοτήτων (Διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής – Δ.Α.Ο.Κ.) καθώς και των Περιφερειακών Κέντρων Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού και Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου (Π.Κ.Π.Φ.Π. & Φ.Ε.) του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Οι αρμοδιότητες των ανωτέρω αρχών συνίσταται:

- A. Στη λήψη δειγμάτων φυτικών προϊόντων με σκοπό τον έλεγχο των υπολειμμάτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.
- B. Στην επίδοση αποφάσεων επιβολής διοικητικών κυρώσεων σε περιπτώσεις παραβάσεων σχετικών με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε παραγόμενα, εισαγόμενα ή διακινούμενα φυτικά προϊόντα.
- Γ. Στη διαβίβαση φακέλων στις αρμόδιες δικαστικές αρχές για την επιβολή ποινικών κυρώσεων σε περιπτώσεις παραβάσεων σχετικών με υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε παραγόμενα, εισαγόμενα ή διακινούμενα φυτικά προϊόντα.
- Δ. Στον έλεγχο επιχειρήσεων και παραγωγών, τη δέσμευση και καταστροφή παρτίδων φυτικών προϊόντων και κάθε άλλο αναγκαίο διοικητικό μέτρο που απαιτείται για τον έλεγχο των υπολειμμάτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Επιπλέον, ο εργαστηριακός έλεγχος των υπολειμμάτων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε τρόφιμα φυτικής προέλευσης, σύμφωνα με την ΚΥΑ 4211/48456/20-04-2016 (ΦΕΚ Β' 1284/05.05.16) ανατίθεται στα παρακάτω εργαστήρια:

- A. Το Εργαστήριο Υπολειμμάτων Γεωργικών Φαρμάκων του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου που αποτελεί και το εθνικό εργαστήριο αναφοράς και
- B. Το Εργαστήριο Υπολειμμάτων Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων του Π.Κ.Π.Φ.Π. & Φ.Ε. Θεσσαλονίκης.

Η ΣΕΑ τηρεί αρχείο των εντεταλμένων για τους ελέγχους υπαλλήλων ύστερα από πρόταση των Περιφερειών και Περιφερειακών Ενοτήτων και των Π.Κ.Π.Φ.Π. & Φ.Ε. του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων και οφείλει να θεσπίζει προγράμματα κατάρτισης σε θέματα ελέγχων των φυτοπροστατευτικών προϊόντων. Η κατάρτιση αυτή συνίσταται σε αρχική εκπαίδευση και διαρκή επιμόρφωση για την απόκτηση και την επικαιροποίηση των γνώσεων των υπαλλήλων των αρμόδιων οργάνων και υπηρεσιών που υλοποιούν τα σχετικά προγράμματα ελέγχων. Η κατάρτιση σχεδιάζεται και υλοποιείται σύμφωνα με τις κείμενες εθνικές και κοινοτικές διατάξεις.

1.7. Μεθοδολογία ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων

Οι διαδικασίες που σχετίζονται με τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων πάνω και μέσα σε πρωτογενή τρόφιμα φυτικής προέλευσης, καθορίζονται με την υπ' αριθμ. Πρωτ. 6875/72447/03-06-2014 εγκύκλιο του ΥΠ.Α.Α.Τ.

1.8. Δειγματοληψία

Η δειγματοληψία, όπως ήδη αναφέρθηκε, διενεργείται με βάση την υπ' αριθμ. 91972/2003 (ΦΕΚ Β'123) Κοινή Υπουργική Απόφαση η οποία αφορά στην καθιέρωση κοινοτικών μεθόδων δειγματοληψίας για τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω σε προϊόντα φυτικής και ζωικής προέλευσης, η οποία εναρμονίζεται με την οδηγία 2002/63/ΕΚ της Επιτροπής. Κατά τη δειγματοληψία συμπληρώνεται απαραίτητα το παρακάτω Πληροφοριακό Δελτίο δείγματος και Πρακτικό Δειγματοληψίας (Εικόνα 6). Το Πληροφοριακό Δελτίο συμπληρώνεται σε τρία αντίγραφα: το πρώτο δίδεται στον υπεύθυνο της επιχείρησης, το δεύτερο αποστέλλεται μαζί με το δείγμα στο αρμόδιο εργαστήριο ελέγχου και το τρίτο τηρείται από την αρμόδια αρχή που διενήργησε τον έλεγχο.

Η δειγματοληψία διενεργείται από τις αρμόδιες αρχές που ορίζονται βάσει της νομοθεσίας, όπως ήδη αναφέρθηκε ανωτέρω.

1.9. Εργαστηριακή ανάλυση

Οι εκθέσεις δοκιμών (Δελτία Αναλύσεων) των εργαστηρίων που διενεργούν τις αναλύσεις των επίσημων δειγμάτων οφείλουν να αναφέρουν το σκοπό του επίσημου ελέγχου (π.χ. εθνικό πρόγραμμα, κοινοτικό συντονισμένο πρόγραμμα, καταγγελία κ.τ.λ.), τη μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε καθώς και τα αποτελέσματα. Στις αναλύσεις υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων συνυπολογίζεται και η αβεβαιότητα της μέτρησης, η οποία ορίζεται στο 50% του αποτελέσματος (αντιστοιχεί σε διάστημα εμπιστοσύνης 95%) βάσει της κατευθυντήριας οδηγίας της Ε.Ε. (SANTE/11312/2021). Εάν από το αποτέλεσμα της εργαστηριακής ανάλυσης, προκύπτει παράβαση του Ν. 4036/2012 τότε το τρόφιμο καθίσταται επιβλαβές για την υγεία και η αρμόδια αρχή που διενήργησε τον έλεγχο, παρέχει στον υπεύθυνο της επιχείρησης αντίγραφο του Δελτίου Ανάλυσης. Τα εργαστήρια που διενεργούν Επίσημους Ελέγχους σε υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων υποχρεούνται να διαθέτουν έμπειρο προσωπικό, κατάλληλο εξοπλισμό και υποδομές όπως αυτές αναφέρονται στην κατευθυντήρια οδηγία της Ε.Ε. (SANTE/11312/2021).

1.10. Αξιολόγηση της συμμόρφωσης μέσω εργαστηριακών αποτελεσμάτων

Η αξιολόγηση της συμμόρφωσης με την κείμενη εθνική και ενωσιακή νομοθεσία διενεργείται:

- ✓ Από τα επίσημα εργαστήρια ελέγχου τα οποία συγκρίνουν τα αποτελέσματα με τα ανώτερα επιτρεπτά όρια υπολειμμάτων (MRLs), όπως αυτά ορίζονται από τον Καν. 396/2005. Προκειμένου να διερευνηθεί εάν υπάρχει υπέρβαση των ορίων, διενεργείται σύγκριση της τιμής της συγκέντρωσης του υπολείμματος, αφαιρουμένης της αβεβαιότητας της μέτρησης με την αντίστοιχη τιμή MRL.
- ✓ Από την αρμόδια αρχή που διενήργησε τη δειγματοληψία. Σε περίπτωση που εντοπιστεί υπέρβαση των MRLs, η αρμόδια αρχή που διενήργησε τη δειγματοληψία είναι υπεύθυνη για την άμεση εφαρμογή των ενεργειών που προβλέπονται σύμφωνα με τα άρθρα 13 και 14 του Ν. 4036/2012.
- ✓ Από την αρμόδια αρχή που διενήργησε τη δειγματοληψία ή από την ΣΕΑ, σε περίπτωση που ανιχνευτούν υπολείμματα δραστικής ουσίας η οποία δεν είναι εγκεκριμένη για τη συγκεκριμένη καλλιέργεια στην οποία ανιχνεύτηκε, ή είναι μη εγκεκριμένη στην Ευρωπαϊκή Ένωση, σε περιπτώσεις δηλαδή όπου δεν εφαρμόστηκαν τα οριζόμενα επί της συσκευασίας του ΦΠΠ.

ΠΑΝΦΟΡΙΑΚΟ ΔΕΛΤΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ (ver. 1)	
Η δειγματοληψία γίνεται σύμφωνα με τη με αριθ. 91972/2003 ΚΥΑ (ΦΕΚ Β'123) (Οδηγία 2002/63/ΕΚ)	
Αριθμός Πρωτοκόλλου/ ημερομηνία αποστολής εγγράφου ⁽¹⁾	
Αριθμός δείγματος ⁽²⁾ ή Αριθμός αντιδείγματος ⁽³⁾	
Ημερομηνία δειγματοληψίας	
Είδος/Ποικιλία ⁽⁴⁾	
Κωδικός με βάση τον Καν. 752/2014 ⁽⁵⁾	
Εμπορικό Όνομα ⁽⁶⁾	
Σημείο δειγματοληψίας (τόπος, κατάσταση, διεύθυνση)	
Προέλευση (χώρα, νομός, περιοχή)	
Συνολική ποσότητα φορτίου ή ελεγχόμενης παρτίδας ⁽⁷⁾	
Εργαστηριακό δείγμα και αντιδείγμα (μονάδες, ή/και Kg)	
Συσκευασία & σφράγιση δείγματος-αντιδείγματος ⁽⁸⁾	
Στοιχεία εμπόρου εισαγωγέα ή διακινητή	
Αποδεικτικά ιχνηλασιμότητας δείγματος	
Στοιχεία εμπόρου αποστολέα ή συσκευαστή	
Στοιχεία παραγωγού	
Στοιχεία για την καλλιέργεια ⁽⁹⁾	
Βιολογικής Παραγωγής	<input type="checkbox"/> ΝΑΙ <input type="checkbox"/> ΟΧΙ
Ημερομηνία παραγωγής	
Κωδικός αριθμός παραγωγής	
Αρχή που διενεργεί την δειγματοληψία	
Σκοπός δειγματοληψίας :	<input type="checkbox"/> Εθνικό πρόγραμμα ελέγχου <input type="checkbox"/> Κοινωνικά Συντονισμένο πρόγραμμα <input type="checkbox"/> Καν. 669/2009 <input type="checkbox"/> Follow up <input type="checkbox"/> Καταγγελία <input type="checkbox"/> Άλλο
Ο ΠΑΡΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΣΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ ΕΜΠΟΡΟΣ/ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ Ή ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΤΟΥ	Ο ΥΠΟΓΕΓΡΑΜΜΕΝΟΣ
(Όνοματεπώνυμο-ιδιότητα) (Υπογραφή)	(Όνοματεπώνυμο – Ιδιότητα) Έλαβα δείγμα από το παραπάνω φορτίο προκειμένου να διενεργηθεί σε αυτό εργαστηριακός έλεγχος υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: Ο ΔΙΕΝΕΡΓΩΝ ΤΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ (Υπογραφή – σφραγίδα)

Εικόνα 6. Πληροφοριακό Δελτίο και Πρακτικό Δειγματοληψίας.

1.11. Ένσταση κατά του εργαστηριακού αποτελέσματος

Οι υπεύθυνοι των επιχειρήσεων, οι παραγωγοί, έμποροι και εισαγωγείς τα τρόφιμα των οποίων υπόκεινται σε δειγματοληψία και ανάλυση στα πλαίσια επίσημου ελέγχου, έχουν το δικαίωμα να ζητήσουν δεύτερη πραγματογνωμοσύνη (κατ' ένσταση δεύτερη εργαστηριακή ανάλυση). Η ένσταση πρέπει να γίνει σε χρονικό διάστημα δεκαπέντε (15) ημερών από την κοινοποίηση της έκθεσης ελέγχου, κατόπιν έγγραφης αίτησης του ενδιαφερόμενου στο εργαστήριο Επίσημου Ελέγχου που διενήργησε την εργαστηριακή ανάλυση και εφόσον καταβληθεί το ποσό των τριακοσίων (300) ευρώ, σύμφωνα με την ΚΥΑ 8503/94606/2013 (ΦΕΚ Β'2016). Εάν το φορτίο είναι δεσμευμένο, παραμένει υπό επίσημη κράτηση προκειμένου να διασφαλιστεί η δημόσια υγεία εως ότου ολοκληρωθεί η κατ'ένσταση ανάλυση. Η κατ' ένσταση ανάλυση δύναται να πραγματοποιηθεί παρουσία ιδιώτη χημικού το οποίο ορίζει γραπτά ο ενδιαφερόμενος. Η κατ' ένσταση εργαστηριακή ανάλυση πραγματοποιείται στο υπάρχον ομογενοποιημένο εργαστηριακό δείγμα το οποίο φυλάσσεται από το εργαστήριο επίσημου ελέγχου στην κατάψυξη για 60 ημέρες μετά την ολοκλήρωση της αρχικής εργαστηριακής ανάλυσης (ΚΥΑ 91972/2003 – ΦΕΚ Β' 123). Εάν τα αποτελέσματα αυτής δικαιώνουν τον ενδιαφερόμενο, τότε το παράβολο επιστρέφεται. Η έκθεση ελέγχου της κατ' ένστασης εργαστηριακής ανάλυσης αποστέλλεται από το

εργαστήριο στην αρμόδια αρχή που διενήργησε την δειγματοληψία καθώς και στη ΣΕΑ και λαμβάνεται υπόψη για την αξιολόγηση του τροφίμου που εξετάστηκε. Η έκθεση ελέγχου της κατ' ένστασης εργαστηριακής ανάλυσης είναι οριστική και τελεσίδικη.

1.12. Δέσμευση και διαχείριση φορτίων

Τα φυτικά προϊόντα ή προϊόντα πρώτης μεταποίησης που φέρουν υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων υψηλότερα από τα MRLs, όπως αυτά ορίζονται στον Καν. 396/2005, δεσμεύονται (Άρθρο 13, Ν. 4036/2012). Η δέσμευση διενεργείται σύμφωνα με το άρθρο 6 του Νόμου 4235/2014, ενώ η παρακολούθηση, ανάκληση η απόσυρση ή ακόμα και η καταστροφή αυτών διενεργείται σύμφωνα με το άρθρο 8 του Νόμου 4235/2014.

1.13. Επιβολή ποινικών κυρώσεων

Η αποστολή των φακέλων στη Δικαιοσύνη πραγματοποιείται από τις αρμόδιες αρχές που διενήργησαν τη δειγματοληψία, αφού ολοκληρωθούν όλες οι προβλεπόμενες ενέργειες, όπως ορίζεται στο Νόμο 4036/2012.

1.14. Σύστημα Ποιότητας

Σε συνεργασία με τη Διοίκηση καθορίζονται η ποιότητα στα πλαίσια του οργανισμού οι δείκτες και οι στόχοι.

Σύμφωνα με το άρθρο 1 του Προεδρικού Διατάγματος (Π.Δ.) 97/2017 (Α'138) «Αποστολή» του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), αποτελεί ο εκσυγχρονισμός και η ανάπτυξη του αγροτικού τομέα της χώρας. Για την επίτευξη της αποστολής του το Υπουργείο προωθεί:

- 1) Την αύξηση της προστιθέμενης αξίας των γεωργικών και αλιευτικών προϊόντων και του εξαγωγικού προσανατολισμού των αγροτικών προϊόντων.
- 2) Την ανάπτυξη και βελτίωση των συνθηκών παραγωγής και του επιχειρηματικού περιβάλλοντος του αγροτικού τομέα.

- 3) Την αναβάθμιση των υποδομών και της ποιότητας ζωής στην ύπαιθρο, την ενθάρρυνση της οικονομικής διαφοροποίησης και την ανάπτυξη του τουρισμού της υπαίθρου και του αγροτουρισμού.
- 4) Την αποτελεσματικότερη αξιοποίηση των πόρων της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής (ΚΑΠ) και της Κοινής Αλιευτικής Πολιτικής (ΚΑΛΠ).
- 5) Την αύξηση της συμμετοχής της γεωργίας στο Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν.
- 6) Την εξασφάλιση της μέγιστης δυνατής ασφάλειας των παραγόμενων και των εισαγόμενων τροφίμων στη χώρα.**
- 7) Την προστασία του περιβάλλοντος και την αειφόρο διαχείριση των φυσικών πόρων που χρησιμοποιούνται στην γεωργική και αλιευτική παραγωγή».

Ιδίως στη Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων ανατέθηκε με το ίδιο Προεδρικό Διάταγμα *«η μέριμνα για την αποδοτική άσκηση ελέγχου των δρώντων συστατικών των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και βιοκτόνων, που εισάγονται ή παράγονται στη χώρα, καθώς και του ελέγχου και προσδιορισμού των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων που υπάρχουν στα φυτά και φυτικά προϊόντα».*

Η πολιτική αυτή έχει συγκεκριμένους στόχους οι οποίοι έχουν καθοριστεί σε εθνικό και κοινοτικό επίπεδο. Επιπλέον των εθνικών και κοινοτικών στόχων είναι απαραίτητο και καθοριστούν ειδικοί στόχοι που αφορούν την ποιότητα του συστήματος επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

A. Εθνικοί στόχοι

Σύμφωνα με το άρθρο 26 της με αριθ. 9269/246316/8-9-2020 (B'4032) Κοινής Υπουργικής Απόφασης σχετικά με τον καθορισμό Εθνικού Σχεδίου Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α'8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/EK του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων, καθορίστηκαν οι στόχοι του Εθνικού Σχεδίου Δράσης και οι Γενικοί Εθνικοί Δείκτες που αφορούν την παρακολούθηση των γενικών παραγόντων που συνεισφέρουν στην ασφάλεια στη γεωργική παραγωγή ως εξής:

Κωδικός	Γενικός Εθνικός Δείκτης	Στόχος
ΓΕΔ1	Μείωση του Εναρμονισμένου Δείκτη Κινδύνου 2. Ο εναρμονισμένος δείκτης κινδύνου ο οποίος βασίζεται στον αριθμό των αδειών που χορηγούνται δυνάμει του άρθρου 53 του υπ' αρ. 1107/2009 Κανονισμού (ΕΚ).	Μείωση του Εναρμονισμένου Δείκτη Κινδύνου 2, σε ποσοστό 5% ανά έτος
ΓΕΔ2	Αύξηση της χρήσης φυτοπροστατευτικών προϊόντων που χαρακτηρίζονται ως χαμηλού κινδύνου (Άρθρο 47 του καν. 1107/2009).	Αύξηση χρήσης 5% ανά έτος
ΓΕΔ3	Χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων που περιέχουν μακροοργανισμούς στη χώρα.	Αύξηση 2% κατ' έτος
ΓΕΔ4	Μείωση του ποσοστού των υπερβάσεων των ανώτατων επιτρεπτών ορίων υπολειμμάτων στο εθνικό και κοινοτικό πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων.	Μείωση του ποσοστού υπερβάσεων κατά 2% ετησίως

Πίνακας 2. Γενικοί Εθνικοί Δείκτες και στόχοι Εθνικού Σχεδίου Δράσης.

B. Κοινοτικοί στόχοι

Οι στρατηγικές Farm to Fork και Biodiversity Strategies της Ε.Ε. θέτουν δύο βασικούς στόχους για τα φυτοφάρμακα (https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides/farm-fork-targets-progress_en):

Στόχος 1	Μείωση κατά 50% της χρήσης και του κινδύνου χημικών φυτοφαρμάκων έως το 2030
Στόχος 2	Μείωση κατά 50% της χρήσης πιο επικίνδυνων φυτοφαρμάκων έως το 2030

Πίνακας 3. Βασικοί στόχοι για τα φυτοφάρμακα.

Όσον αφορά τον πρώτο στόχο, δηλαδή στη μείωση κατά 50% της χρήσης και του κινδύνου χημικών φυτοφαρμάκων, έχει καθοριστεί ότι ο στόχος θα μετρηθεί με βάση τις ποσότητες των δραστικών ουσιών που περιέχονται στα φυτοφάρμακα που διατίθενται στην αγορά (πωλούνται) και επομένως χρησιμοποιούνται σε κάθε κράτος μέλος, και τις επικίνδυνες ιδιότητες αυτών των δραστικών ουσιών.

Όσον αφορά το δεύτερο στόχο δηλαδή στη μείωση κατά 50% της χρήσης των πιο επικίνδυνων φυτοφαρμάκων, έχει καθοριστεί ότι ο στόχος θα μετρηθεί χρησιμοποιώντας δεδομένα σχετικά με τις ποσότητες πιο επικίνδυνων δραστικών ουσιών, των λεγόμενων «υποψήφια για υποκατάσταση», που περιέχονται στα φυτοφάρμακα που διατίθενται στην αγορά (πωλούνται) και επομένως χρησιμοποιούνται, σε κάθε κράτος μέλος. Στο πλαίσιο της στρατηγικής Farm to Fork και της στρατηγικής για τη

βιοποικιλότητα, πιο επικίνδυνα φυτοφάρμακα θεωρούνται τα φυτοπροστατευτικά εκείνα προϊόντα που περιέχουν μία ή περισσότερες δραστικές ουσίες που έχουν εγκριθεί ως υποψήφιος για υποκατάσταση σύμφωνα με το άρθρο 24 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 και αναφέρονται στο παράρτημα του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 540/2011 ή περιέχουν μία ή περισσότερες δραστικές ουσίες οι οποίες αναφέρονται στο παράρτημα του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2015/408.

Και στις δύο περιπτώσεις, η τάση συγκρίνεται με μια βασική γραμμή τριετίας, που περιλαμβάνει τον μέσο όρο των ετών 2015, 2016 και 2017.

Στην επίτευξη των ανωτέρω στόχων συμβάλλουν οι επίσημοι έλεγχοι στα υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων, ιδίως όταν αυτοί αφορούν στον έλεγχο της χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (δειγματοληψίες φύλλων, βλαστών ή χώματος) με σκοπό τον έλεγχο συμμόρφωσης του επαγγελματία χρήστη φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Γ. Συμπληρωματικοί στόχοι και δείκτες για τον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων

Συμπληρωματικά των Γενικών Εθνικών Δεικτών του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για την Ορθολογική Χρήση των Γεωργικών Φαρμάκων και των Κοινοτικά καθορισμένων στόχων, κρίνεται απαραίτητο να θεσπιστούν ειδικοί στόχοι και δείκτες που να αφορούν τον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Ως τέτοιοι δείκτες προτείνονται:

1. Συντόμηση ολοκλήρωσης της διαδικασίας ελέγχου. Συγκεκριμένα, μείωση κατά 10% κατ' έτος ή 40% συνολικά για χρονικό διάστημα τεσσάρων (4) ετών από την έναρξη εφαρμογής της ειδικής ψηφιακής υπηρεσίας.
2. Ποσοστό ολοκλήρωσης του προγράμματος ελέγχου υπολειμμάτων. Στόχος είναι να ολοκληρώνονται κατά 100% οι δειγματοληψίες που καθορίζονται στο πρόγραμμα ελέγχου.
3. Μείωση σφαλμάτων κατά τη δειγματοληψία ή την εργαστηριακή ανάλυση. Τυχόν σφάλματα κατά τη δειγματοληψία έως την αποστολή των δειγμάτων στο εργαστήριο ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, όπως ελλιποβαρή ή αλλοιωμένα δείγματα, επιφέρουν την απόρριψή τους κατά την αρχική εξέταση από το εργαστήριο. Επίσης σφάλματα λόγω λανθασμένης μεταφοράς στοιχείων από το πληροφοριακό δελτίο δείγματος στην εργαστηριακή έκθεση, ή στην εύρεση του κατάλληλου ανώτατου επιτρεπτού ορίου υπολειμμάτων (MRL) για κάθε δραστική ουσία που

ανιχνεύεται, επιφέρουν την ανάγκη διορθώσεων και ορθών επαναλήψεων των εργαστηριακών εκθέσεων ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων και καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση της διαδικασίας. Στόχος είναι να μειώνονται κατά 20% κατ' έτος τα σφάλματα κατά τη δειγματοληψία ή την εργαστηριακή ανάλυση.

1.15. Ανάπτυξη και Βελτίωση Διαδικασιών

Οι υπάρχουσες διαδικασίες δύναται να βελτιωθούν με βάση την κοινοτική νομοθεσία, τα πρότυπα ποιότητας και τις καλές πρακτικές και να αναπτυχθούν νέες διαδικασίες.

Ο επίσημος έλεγχος υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων εφαρμόζει πληθώρα διαδικασιών σε κάθε βήμα σύμφωνα με την εθνική και κοινοτική νομοθεσία:

- 1) Το άρθρο 13 του ν.4036/2012 (Α'8) , όπως ισχύει.
- 2) Η Οδηγία 2002/63/ΕΚ της Επιτροπής της 11^{ης} Ιουλίου 2002 για την καθιέρωση κοινοτικών μεθόδων δειγματοληψίας για τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω σε προϊόντα φυτικής και ζωικής προέλευσης και την κατάργηση της οδηγίας 79/700/ΕΟΚ.
- 3) Ο Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Φεβρουαρίου 2005 για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα η πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και για την τροποποίηση της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου.
- 4) Η με αριθ. πρωτ. 6875/72447/3-6-2014 εγκύκλιος της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥΠ.Α.Α.Τ.: «Διαδικασίες σχετικά με τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, πάνω και μέσα σε πρωτογενή τρόφιμα φυτικής προέλευσης».
- 5) Η με αριθ. 4211/48456/20-4-2016 Κοινή Υπουργική Απόφαση σχετικά με την «Τροποποίηση της με αριθ. 11324/113170/01-11-2012 απόφασης των Υπουργών Εσωτερικών και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων με θέμα «Καθορισμός αρμοδίων αρχών και αρμοδιοτήτων για την εφαρμογή του ν.4036/2012 (ΦΕΚ Α'8) σχετικά με τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις (ΦΕΚ Β'3225)».
- 6) Η με αριθ. πρωτ. 1865/18234/16-2-2017 εγκύκλιος της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥΠ.Α.Α.Τ.: «Διαδικασίες σχετικά με τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, πάνω και μέσα σε πρωτογενή τρόφιμα φυτικής προέλευσης».

- 7) Το με αριθ. πρωτ. 1865/18234/16-2-2017 έγγραφο της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥΠ.Α.Α.Τ.: «Τροποποίηση του Πληροφοριακού Δελτίου Δείγματος και Πρακτικού Δειγματοληψίας του ελέγχου υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων».
- 8) Το με αριθ. πρωτ. 5974/58183/29-5-2017 έγγραφο της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥΠ.Α.Α.Τ.: «Κατευθυντήρια οδηγία διενέργειας δειγματοληψίας υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε πρωτογενή τρόφιμα φυτικής προέλευσης».
- 9) Το με αριθ. πρωτ. 891/14344/26-1-2018 έγγραφο της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥΠ.Α.Α.Τ.: «Εκτίμηση βαθμού διατροφικής επικινδυνότητας υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων – Εφαρμογή αναθεώρησης 3 του μοντέλου πρόσληψης υπολειμμάτων της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Ασφάλειας Τροφίμων».
- 10) Η με αριθ. πρωτ. 8222/108917/3-8-2018 εγκύκλιος της Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥΠ.Α.Α.Τ.: «Διαδικασία ελέγχου επαγγελματιών χρηστών φυτοπροστατευτικών προϊόντων».
- 11) Η με αριθ. 6999/186092/15-7-2021 Απόφαση του Υπουργού Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (Β'3334) «Καθορισμός συντελεστών μεταποίησης για τον υπολογισμό των ανωτάτων ορίων υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών προϊόντων σε μεταποιημένα ή/και σύνθετα προϊόντα φυτικής προέλευσης και ζωοτροφές φυτικής προέλευσης, σε εφαρμογή του άρθρου 20 του Κανονισμού (ΕΚ) αρ. 396/2005 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (L 70)».

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά του ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στη Χώρα μας είναι η συναρμοδιότητα διάφορων υπηρεσιών στα διάφορα στάδια ελέγχου.

Στάδιο ελέγχου	Υπηρεσία	Φορέας
Σύνταξη προγράμματος ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων	Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής – Συντονιστική Εθνική Αρχή (ΣΕΑ)	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
Δειγματοληψίες	Διευθύνσεις Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής (ΔΑΟΚ-ΠΕ)	Περιφερειακές Ενότητες, Υπουργείο Εσωτερικών
	Περιφερειακά Κέντρα Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού & Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου (ΠΚΠΦΠ & ΦΕ)	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Δ/ση Ποιότητας & Ασφάλειας Τροφίμων

Εργαστηριακή ανάλυση – Επίσημα Εργαστήρια Ελέγχου Υπολειμμάτων Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων	Εργαστήριο Υπολειμμάτων Γεωργικών Φαρμάκων του Μπενακειού Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου (ΜΦΙ)	Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου (ΝΠΙΔΔ)
	Εργαστήριο Υπολειμμάτων Φυτοπροστατευτικών Προϊόντων του ΠΚΠΦΠ & ΦΕ Θεσσαλονίκης	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, Δ/ση Ποιότητας & Ασφάλειας Τροφίμων
Αξιολόγηση αναλύσεων	<ol style="list-style-type: none"> 1. Αρχές δειγματοληψίας 2. Επίσημα Εργαστήρια Ελέγχου Υπολειμμάτων Φ.Π. 3. ΣΕΑ 	
Στατιστικά στοιχεία – Ενημέρωση EFSA	Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής – Συντονιστική Εθνική Αρχή (ΣΕΑ)	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων
Αξιολόγηση φακέλου και επιβολή διοικητικών κυρώσεων	Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής – Συντονιστική Εθνική Αρχή (ΣΕΑ)	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων

Πίνακας 4. Κατανομή εργασιών στις υπηρεσίες που συμμετέχουν στον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Ο συντονισμός και η συνεχής συνεργασία των υπηρεσιών είναι απαραίτητη για την ποιότητα των διενεργούμενων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

1.16. Εκπαίδευση Εφαρμογής

Θα πρέπει να σχεδιαστεί αρχική εκπαίδευση για τη λειτουργία του συστήματος διαχείρισης ποιότητας και τις ψηφιακές υπηρεσίες αλλά και πρόγραμμα επαναλαμβανόμενης εκπαίδευσης για την επικαιροποίηση των απαραίτητων γνώσεων και δεξιοτήτων του προσωπικού που εμπλέκεται στους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Προτείνεται ο σχεδιασμός προγράμματος κατάρτισης από το Ινστιτούτο Επιμόρφωσης του Εθνικού Κέντρου Δημόσιας Διοίκησης και Αυτοδιοίκησης στο οποίο θα προβλέπονται και πρακτικά σεμινάρια με μελέτες περίπτωσης όπου το προσωπικό θα εκπαιδεύεται στο σύστημα διαχείρισης ποιότητας και θα επισημαίνονται οι αλλαγές στον τρόπο λειτουργίας των ελέγχων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Η Ποιότητα 4.0

2.1 Εισαγωγή

Η διοίκηση ποιότητας (Quality Management - QM) διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις παραγωγικές διαδικασίες, καθώς εγγυάται την αξιοπιστία των προϊόντων/υπηρεσιών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εκάστοτε πελατών (Yamada, Poltronieri, do Nascimento Gambi & Gerolamo, 2013). Είναι ένα θέμα το οποίο απαντάται συχνά στη βιβλιογραφία από τη δεκαετία του '80 και εστιάζει κυρίως στην ανάλυση των μη συμμορφώσεων, σε φιλοσοφίες όπως η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management – TQM) και η Λιτή Έξι Σίγμα (Lean Six Sigma), σε εργαλεία και μεθοδολογίες για ποιοτικό έλεγχο και επιθεώρηση, καθώς και στην επίδραση της ποιότητας στην απόδοση του οργανισμού (Cho, Jung & Linderman, 2017; Sahoo & Yadav, 2018). Η διοίκηση ποιότητας θεωρείται στοιχείο μιας ολοκληρωμένης προσέγγισης που υποστηρίζεται από τη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού, την υποστήριξη της ανώτατης διοίκησης, τη διαχείριση της τεχνολογίας και τη στρατηγική διαχείριση. Η διοίκηση ποιότητας βελτιώνει την ικανοποίηση των πελατών και, ταυτόχρονα μειώνει το μη ποιοτικό κόστος καθώς προσφέρει ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα όπως είναι το μειωμένο κόστος, η παράδοση της υπηρεσίας, ο κύκλος ζωής (life cycle), η ευελιξία και η βιωσιμότητα (Goyal, Agrawal, & Saha, 2019; Abbas, 2020).

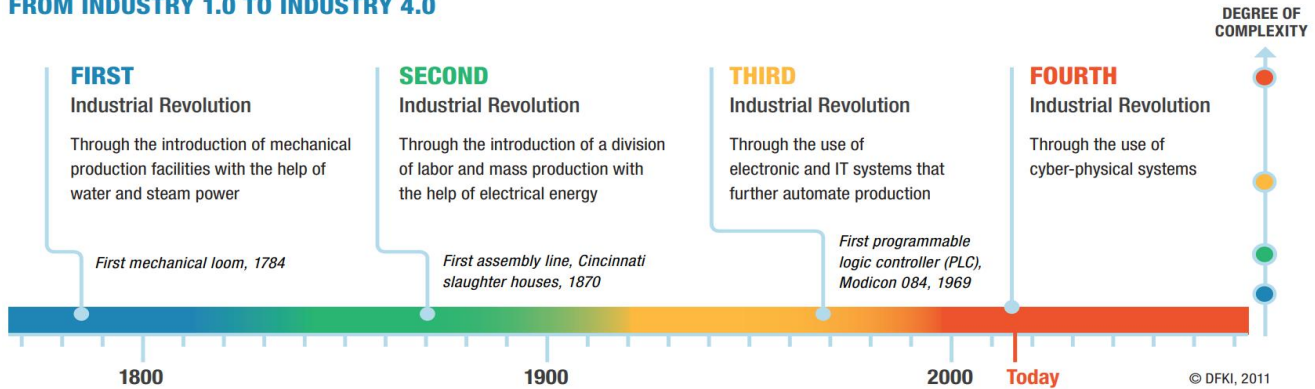
Οι παραδοσιακές μέθοδοι και τα εργαλεία διοίκησης ποιότητας επιτρέπουν τον εντοπισμό σφαλμάτων και την καλύτερη λήψη αποφάσεων, αλλά με καθυστέρηση στην εκτέλεση των διορθωτικών ενεργειών. Με την έλευση της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης (Industry 4.0), η διοίκηση ποιότητας έχει υποστεί μεγάλες αλλαγές λόγω της εφαρμογής σύγχρονων και ευνοϊκών τεχνολογιών (Park, Shin, Park & Lee, 2017) και η παραδοσιακή έννοια της ποιότητας έχει αποκτήσει πλέον έναν πιο ευρύ ρόλο. Η Ποιότητα 4.0 (Quality 4.0) χαρακτηρίζεται ως η ψηφιοποίηση της Ολικής Ποιότητας Διοίκησης και η επίδρασή της στην ποιότητα της τεχνολογίας, των διαδικασιών και των εμπλεκόμενων ατόμων ή αλλιώς η εφαρμογή των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0 στην ποιότητα (Bowers & Pickerel, 2019). Στο πλαίσιο της Βιομηχανίας 4.0, η ποιότητα θα πρέπει να θεωρηθεί ως η ανακάλυψη πηγών δεδομένων, βασικών εννοιών και γνώσεων σχετικά με προϊόντα και οργανισμούς λόγω της αύξησης και της βελτίωσης της ανθρώπινης νοημοσύνης (Radziwill, 2018).

2.2 Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0)

Η τεχνολογία διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην καθημερινότητα των ανθρώπων, ενώ οι συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες έχουν μεγάλο αντίκτυπο και στη βιομηχανία. Στην πράξη, οι άνθρωποι καταναλώνουν όλο και περισσότερο, ενώ ταυτόχρονα γίνονται διαρκώς πιο απαιτητικοί όσον αφορά στην ποιότητα των υπηρεσιών που λαμβάνουν. Αυτά τα δυο σημαντικά στοιχεία σε συνδυασμό με τη διαπίστωση της αλόγιστης σπατάλης στη χρήση των φυσικών πόρων του πλανήτη, πιέζουν την παραδοσιακή βιομηχανία να ανταπεξέλθει στα νέα δεδομένα. Για τους ανωτέρω λόγους, αλλά και προκειμένου να καλυφθούν οι κοινωνικές ανάγκες, οδηγηθήκαμε στην Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση (Industry 4.0). Το Industry 4.0 στην ουσία δεν αποτελεί ένα νέο είδος τεχνολογίας αλλά μια νέα προσέγγιση στις υπάρχουσες, προκειμένου να επιτευχθεί ένας ανώτερος σκοπός, από αυτόν που υπηρετούσε η κάθε μια ξεχωριστά, πριν δέκα χρόνια. Γενικά θα μπορούσε να πει κανείς πως σκοπός του Industry 4.0 είναι η διασύνδεση, η μείωση σπατάλης πόρων, η αύξηση της παραγωγικότητας και η ευελιξία.

Η Πρώτη Βιομηχανική επανάσταση ενσωμάτωσε τρεις επαναστατικές αλλαγές: την κατασκευή μηχανών, την ατμομηχανή και τη μετάβαση στην πόλη για τους ανθρώπους που προηγουμένως ήταν αγρότες. Κατά τη Δεύτερη Βιομηχανική Επανάσταση, η γραμμή παραγωγής και η μαζική παραγωγή μείωσε δραστικά το κόστος των καταναλωτικών και βιομηχανικών προϊόντων. Η Τρίτη Βιομηχανική επανάσταση, μετά βίας θεωρείται επανάσταση καθώς τα ηλεκτρονικά συστήματα και τα συστήματα ελέγχου διείσδυσαν σταδιακά στην παραγωγή, επιτρέποντας μεγαλύτερη ευελιξία και πιο εξελιγμένα προϊόντα με σημαντικά χαμηλότερο κόστος (Jacob, 2017). Η τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση εξελίσσεται ήδη στις μέρες μας. Επεκτείνει το ψηφιακό αντίκτυπο της τρίτης επανάστασης και τη συγχωνεύει με το φυσικό κόσμο (Εικόνα 7). Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση θα επηρεάσει τα πάντα: συνδέει ανθρώπους, μηχανές και δεδομένα με νέους τρόπους, εκδημοκρατίζει τεχνολογίες που προηγουμένως ήταν προσβάσιμες μόνο σε λίγα εξειδικευμένα άτομα, και εισάγει μετασχηματιστικές ικανότητες όπως εκείνες που απαιτούνται στην επιστήμη των υλικών και στην τρισδιάστατη εκτύπωση.

FROM INDUSTRY 1.0 TO INDUSTRY 4.0



Εικόνα 7. Από τη Βιομηχανική Επανάσταση 1.0 στη Βιομηχανική Επανάσταση 4.0 (Jacob, 2017).

Η Βιομηχανία 4.0 ξεκίνησε από τη Γερμανική κυβέρνηση, το 2011. Η μελέτη με τίτλο «High-Tech Strategy 2020», εξηγούσε την στρατηγική που θα ακολουθούσε η Γερμανία τα επόμενα χρόνια προς την κατεύθυνση της ψηφιοποίησης της παραγωγής, εξαιλείφοντας την ανάγκη για ανθρώπινο δυναμικό (Kagermann, Wahlster, Helbig, 2013).

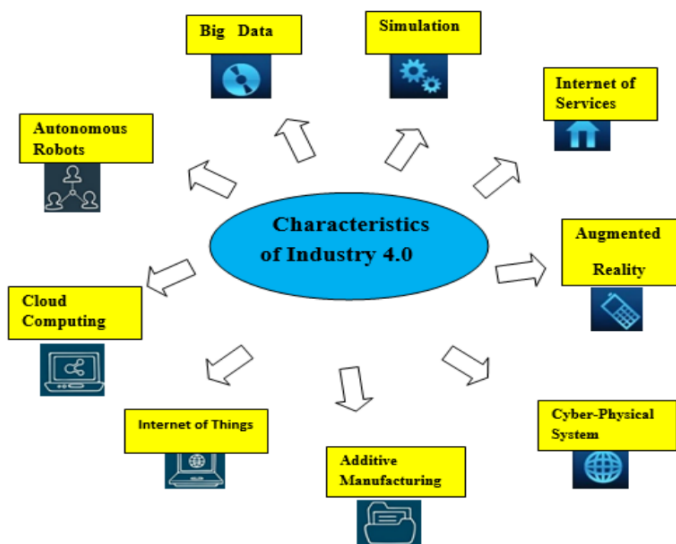
Ο κεντρικός στόχος της Βιομηχανίας 4.0 είναι η ικανοποίηση των μεμονωμένων αναγκών των πελατών που επηρεάζουν τομείς όπως είναι η διαχείριση παραγγελιών, η έρευνα και ανάπτυξη, η ανάθεση της παραγωγής, η παράδοση έως τη χρήση και η ανακύκλωση υπηρεσιών (Neugebauer, Hippmann, Leis, Landherr, 2016). Η Βιομηχανία 4.0 δίνει μεγάλη έμφαση στο ρόλο που διαδραματίζουν οι άνθρωποι στην παραγωγή και προωθεί τη σύνδεση φυσικών στοιχείων όπως αισθητήρες, συσκευές και εταιρικά περιουσιακά στοιχεία, τόσο μεταξύ τους όσο και στο Διαδίκτυο (Sipsas, Alexopoulos, Xanthakis, & Chryssolouris, 2016). Η Βιομηχανία 4.0 στοχεύει στην κατασκευή μιας ανοιχτής, έξυπνης πλατφόρμας παραγωγής για εφαρμογές βιομηχανικών δικτύων πληροφοριών. Η παρακολούθηση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, η παρακολούθηση της κατάστασης και της θέσης του προϊόντος καθώς και η διατήρηση των οδηγιών για έλεγχο των διαδικασιών παραγωγής, είναι οι κύριες ανάγκες της Βιομηχανίας 4.0 (Almada-Lobo, 2015).

Η Γερμανική Ομοσπονδιακή Κυβέρνηση παρουσιάζει τη Βιομηχανία 4.0 ως μια αναδυόμενη δομή στην οποία τα συστήματα παραγωγής και logistics, με τη μορφή των Cyber Physical Production System (CPPS), χρησιμοποιούν εντατικά το παγκοσμίως διαθέσιμο δίκτυο πληροφοριών και επικοινωνιών προκειμένου να επιτύχουν αυτοματοποιημένη ανταλλαγή πληροφοριών, ενώ ταυτόχρονα οι διαδικασίες παραγωγής και οι επιχειρηματικές διαδικασίες αντιστοιχίζονται. Οι τέσσερις βασικοί οδηγοί της Βιομηχανίας 4.0 είναι το Διαδίκτυο των πραγμάτων (Internet of Things - IoT), το Βιομηχανικό Διαδίκτυο

των πραγμάτων (Industrial Internet of Things - IIoT), το κατασκευαστικό νέφος (cloud manufacturing) και η έξυπνη παραγωγή, τα οποία βοηθάνε στη μετατροπή της διαδικασίας παραγωγής σε πλήρως ψηφιοποιημένη και έξυπνη (Erol *et al.*, 2016).

2.2.1 Τα στοιχεία του Industry 4.0

Η Βιομηχανία 4.0 είναι το μέλλον της παγκόσμιας βιομηχανίας παραγωγής. Είναι η εποχή του αυτοματισμού, του ψηφιοποιημένου εργοστασίου και των ψηφιοποιημένων προϊόντων – η τέταρτη φάση της βιομηχανικής επανάστασης ή Industry 4.0. Υπάρχουν 9 χαρακτηριστικά για τη βιομηχανία όπως φαίνεται στην Εικόνα 8 και αναλύονται παρακάτω.



Εικόνα 8. Χαρακτηριστικά της Βιομηχανίας 4.0 (Tay, Lee, Hamid, Ahmad, 2018).

2.2.1.1 Κυβερνο – Φυσικά Συστήματα (Cyber- Physical Systems-CPS)

Ένα από τα σημαντικά συστατικά της Βιομηχανίας 4.0 είναι η σύμπτυξη του φυσικού με τον εικονικό κόσμο. Αυτή η σύμπτυξη καθίσταται δυνατή μέσω των CPS. Τα CPS είναι ενοποιήσεις υπολογιστικών και φυσικών διαδικασιών. Οι ενσωματωμένοι υπολογιστές και τα δίκτυα παρακολουθούν και ελέγχουν τις φυσικές διαδικασίες, συνήθως με βρόχους ανάδρασης όπου οι φυσικές διεργασίες επηρεάζουν τους υπολογισμούς και αντίστροφα. Η συνεχής ανταλλαγή δεδομένων πραγματοποιείται μέσω σύνδεσης των CPS με έξυπνο τρόπο και με τη βοήθεια συστημάτων νέφους σε πραγματικό χρόνο (Stock & Seliger, 2016). Η χρήση των κατάλληλων αισθητήρων στο CPS βοηθάει στον εντοπισμό των

αστοχιών που παρουσιάζονται σε μηχανές και στην αυτόματη προετοιμασία διορθωτικών ενεργειών. Βρίσκει επίσης τη βέλτιστη χρήση κάθε σταθμού εργασίας με τη βοήθεια του κύκλου ζωής που απαιτείται για τη λειτουργία που εκτελείται σε αυτόν τον σταθμό (Kolberg & Zühlke, 2015). Ένα παράδειγμα CPS, αντιπροσωπευτικό της ανάπτυξης της Βιομηχανίας 4.0, είναι το έξυπνο όχημα, στο οποίο χρησιμοποιείται μια μέθοδος άντλησης δεδομένων για να προβλεφθεί η διαδρομή η οποία εμφανίζει 80% ακρίβεια (Qin, Liu, Grosvenor, 2016).

2.2.1.2 Διαδίκτυο των Πραγμάτων (Internet of Things – IoT)

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, ή IoT, είναι ένα σύστημα αλληλένδετων υπολογιστικών, μηχανικών και ψηφιακών συσκευών, αντικειμένων, ζώων ή ανθρώπων στους οποίους παρέχονται μοναδικά αναγνωριστικά (Unique Identifiers -UID) και η δυνατότητα μεταφοράς δεδομένων μέσω ενός δικτύου χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε αλληλεπίδραση μεταξύ ανθρώπων ή ανθρώπου με υπολογιστή. Στόχος του IoT είναι να επιτρέπει στα εμπλεκόμενα μέρη να συνδέονται κάθε στιγμή από οπουδήποτε βρίσκονται, με οτιδήποτε χρειάζονται και με τον οποιονδήποτε, προκειμένου να εκτελέσουν την επιθυμητή υπηρεσία (Patel & Patel, 2016). Το IoT χρησιμοποιεί έξυπνες συσκευές και διαδίκτυο για την παροχή καινοτόμων λύσεων σε διάφορες προκλήσεις και ζητήματα που σχετίζονται με διάφορους επιχειρηματικούς, κυβερνητικούς και δημόσιους/ιδιωτικούς κλάδους σε όλο τον κόσμο. Επιπλέον, εκμεταλλεύεται τη κβαντική και τη νανοτεχνολογία όσον αφορά την αποθήκευση, την ταχύτητα ανίχνευσης και επεξεργασίας τα οποία δεν ήταν δυνατόν να γίνουν αντιληπτά τα προηγούμενα χρόνια (Gatsis & Pappas, 2017).

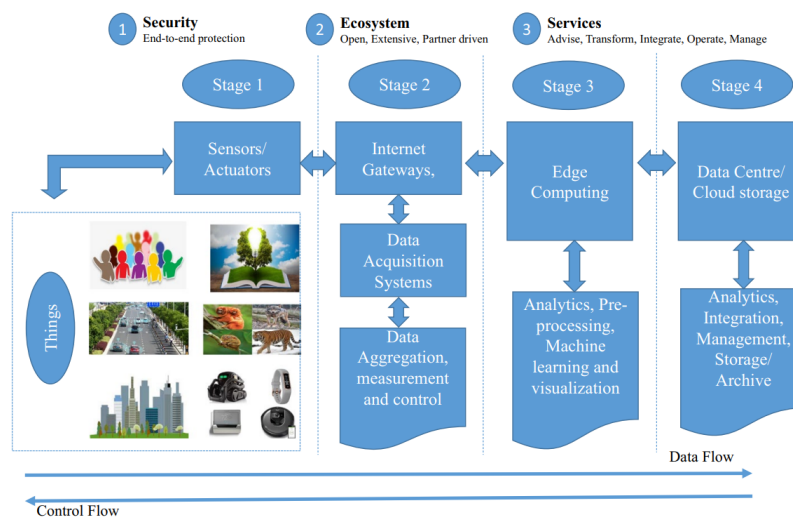
Η δυνατότητα επέκτασης, η δομή, η διαλειτουργικότητα και η διαφάνεια είναι τα βασικά ζητήματα σχεδιασμού για ένα αποτελεσματικό IoT. Η αρχιτεκτονική του IoT πρέπει να σχεδιάζεται με στόχο να ικανοποιήσει τις απαιτήσεις των αλληλεπιδράσεων μεταξύ διαφόρων τομέων, της ενοποίησης πολλαπλών συστημάτων με τη δυνατότητα απλών και επεκτάσιμων λειτουργιών διαχείρισης, της ανάλυσης και αποθήκευσης μεγάλων δεδομένων και των φιλικών προς τον χρήστη εφαρμογών (Εικόνα 9). Επίσης, η αρχιτεκτονική του IoT θα πρέπει να είναι σε θέση να κλιμακώσει τη λειτουργικότητα και να προσθέσει κάποια ευφυΐα και αυτοματισμό μεταξύ των συσκευών του συστήματος (Kumar, Tiwari & Zymbler, 2019).

Στόχος του IoT είναι να παρέχει τα οφέλη του σε διάφορους τομείς όπως το περιβάλλον, η βιομηχανία, το δημόσιο, την ιατρική, τις μεταφορές κ.λπ. Πολλοί ερευνητές έχουν επεξηγήσει το IoT με

διαφορετικό τρόπο σε σχέση με συγκεκριμένα ενδιαφέροντα και πτυχές. Οι δυνατότητες και η ισχύς του IoT μπορούν να φανούν σε πολλούς τομείς εφαρμογών.

Επιπρόσθετα, η προσέγγιση του Διαδικτύου των Πραγμάτων επιτρέπει στους εμπλεκόμενους να αναλύουν δεδομένα τα οποία παράγονται από συσκευές και έτσι ενημερώνονται για την ποιότητα των διαδικασιών σε πραγματικό χρόνο. Ο αυτοματισμός δημιουργεί μια διαδικασία η οποία εκτελείται από έναν υπολογιστή, ο οποίος στη συνέχεια μπορεί να λάβει αποφάσεις τις οποίες θα εγκρίνει ή θα προσαρμόσει ένας χειριστής ή ακόμα και ο ίδιος ο υπολογιστής μπορεί να λαμβάνει και να εκτελεί αποφάσεις. Ομοίως, με τη νοημοσύνη μηχανών, ένας αλγόριθμος μπορεί να παρέχει συμβουλές, να ενεργεί με εγκρίσεις ή προσαρμογές ή να ενεργεί ανεξάρτητα (Antony *et al.*, 2021).

Ένα από τα πιο σημαντικά ζητήματα στο IoT είναι η ασφάλεια και το απόρρητο λόγω των πολλών απειλών, κυβερνοεπιθέσεων, κινδύνων και τρωτών σημείων. Τα θέματα που αφορούν το επίπεδο απορρήτου των συσκευών είναι η ανεπαρκής εξουσιοδότηση και ο έλεγχος ταυτότητας, το μη ασφαλές λογισμικό και υλικό λογισμικού και η διεπιφάνεια του ιστού (web interface) καθώς και η κακή κρυπτογράφηση του επιπέδου μεταφοράς (Babovic, Protic & Milutinovic, 2016).



Εικόνα 9. Τα τέσσερα στάδια της αρχιτεκτονικής του IoT (Kumar *et al.*, 2019).

2.2.1.3 Ανάλυση & διαχείριση μαζικών δεδομένων (Big Data Analytics)

Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων επινοήθηκε από τον Chen Chiang (2012) ο οποίος επεσήμανε τη σχέση μεταξύ επιχειρηματικής ευφυΐας και ανάλυσης, και οι οποίες συνδέονται άμεσα με την άντληση δεδομένων και τη στατιστική ανάλυση (Chou & Thedja, 2016).

Τα μεγάλα δεδομένα (Big Data) αναφέρονται σε τεράστιους όγκους (ψηφιακών) δεδομένων τα οποία συλλέγονται από διάφορες πηγές (οι οποίες είναι πολύ μεγάλες, ακατέργαστες ή αδόμητες) και τα οποία πρόκειται να αναλυθούν μέσω συμβατικών τεχνικών βάσεων δεδομένων (Kim, Trimi, Chung, 2014). Τα μεγάλα δεδομένα αποτελούνται από τέσσερις διαστάσεις: τον όγκο των δεδομένων, την ποικιλία των δεδομένων, την ταχύτητα δημιουργίας νέων δεδομένων και ανάλυση, και την αξία των δεδομένων (Witkowski, 2017). Ο «όγκος» αναφέρεται στο μέγεθος των μεγάλων δεδομένων. Η «ποικιλία», αναφέρεται στη σύνθεση του συνόλου δεδομένων και, πιο συγκεκριμένα, στη δομική ετερογένεια των δεδομένων (δηλαδή αν τα δεδομένα είναι δομημένα, ημιδομημένα ή μη δομημένα). Η «ταχύτητα» αναφέρεται στη δυναμική φύση των μεγάλων δεδομένων, δηλαδή την ταχύτητα συλλογής, αποθήκευσης και ανάλυσης των μεγάλων δεδομένων. Όσον αφορά τη διάσταση αυτή, υπάρχει μια αυξανόμενη τάση προς τη δημιουργία, τη συλλογή, την αποθήκευση και την ανάλυση δεδομένων σε υψηλή συχνότητα (σε ορισμένους τομείς και εφαρμογές ακόμη και σε πραγματικό χρόνο ή σχεδόν σε πραγματικό χρόνο). Ενώ τέλος η «αξία» αναφέρεται στη σχετική πυκνότητα της τιμής (Gandomi & Haider, 2015). Τα μεγάλα δεδομένα απαιτούν αποτελεσματικές και αποδοτικές τεχνικές και τεχνολογία (καθώς και οργάνωση και διαχείριση δεδομένων) και η αξία τους είναι σημαντική καθώς μπορούν να καθοδηγήσουν τη λήψη αποφάσεων.

Καθώς ο όγκος των δεδομένων αυξάνεται διαρκώς, το θέμα της διαχείρισης των ακατέργαστων δεδομένων γίνεται πλέον πολύ σημαντικό. Έτσι, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων έχει προταθεί για «πειραματισμό», «προσομοιώσεις», «ανάλυση δεδομένων» και «παρακολούθηση». Η σημασία της ανάλυσης μεγάλων δεδομένων οφείλεται στο γεγονός ότι η διαδικασία της λήψης αποφάσεων υποστηρίζεται από τη διορατικότητα, η οποία είναι το αποτέλεσμα της επεξεργασίας ποικίλων δεδομένων. Αυτό μετατρέπει τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σε διαδικασία η οποία βασίζεται σε στοιχεία. Η εξαγωγή πληροφοριών από μεγάλα δεδομένα έχει χωριστεί σε δύο κύριες διαδικασίες, δηλαδή τη διαχείριση δεδομένων και την ανάλυση δεδομένων. Η πρώτη αναφέρεται στην τεχνολογική υποστήριξη για τη συλλογή, αποθήκευση και προετοιμασία δεδομένων με σκοπό την ανάλυση και η δεύτερη αφορά τεχνικές που αναπτύσσονται για την ανάλυση δεδομένων και την εξαγωγή γνώσεων από αυτά. Έτσι, η

ανάλυση μεγάλων δεδομένων είναι γνωστή ως υποδιεργασία της εξαγωγής πληροφοριών. Τα εργαλεία ανάλυσης μεγάλων δεδομένων είναι η ανάλυση κειμένου, η ανάλυση ήχου, η ανάλυση βίντεο, η ανάλυση μέσων κοινωνικής δικτύωσης και η προγνωστική ανάλυση. Συνεπώς, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων είναι το κύριο εργαλείο για την ανάλυση και την ερμηνεία όλων των ειδών ψηφιακών πληροφοριών (Vanani & Majidian, 2019).

2.2.1.4 Διαδίκτυο Υπηρεσιών (*Internet of Services- IoS*)

Το Διαδίκτυο Υπηρεσιών αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο της βιομηχανίας αυτοματισμών. Οι δραστηριότητες ενεργοποιούνται μέσω της μεταφοράς δεδομένων στην τεχνολογία πληροφοριών για να κάνουν την καθημερινή μετακίνηση ασφαλέστερη, ευκολότερη και πιο ευχάριστη. Το Διαδίκτυο Υπηρεσιών λειτουργεί ως «προμηθευτής υπηρεσιών» για την παροχή υπηρεσιών μέσω του Διαδικτύου σύμφωνα με τους τύπους των υπηρεσιών ψηφιοποίησης. Αυτές οι υπηρεσίες είναι διαθέσιμες και κατόπιν ζήτησης για επιχειρησιακά μοντέλα, συνεργάτες και οποιαδήποτε ρύθμιση για υπηρεσίες. Οι προμηθευτές παρέχουν και συγκεντρώνουν τις υπηρεσίες σε υπηρεσίες πρόσθετης αξίας, καθώς η επικοινωνία μεταξύ των καταναλωτών μπορεί να ληφθεί και να προσπελαστεί από αυτούς μέσω διαφόρων καναλιών (Buxmann, Hess, & Ruggaber, 2009).

2.2.1.5 Επαυξημένη πραγματικότητα (*Augmented Reality -AR*)

Η επαυξημένη πραγματικότητα (AR) έχει αρχίσει να θεωρείται ως μια από τις πιο υποσχόμενες εργασίες στις οποίες οι επιχειρήσεις που ασχολούνται με την τεχνολογία θα πρέπει να επενδύσουν σε μεγάλο βαθμό. Αυτή η τεχνολογία μπορεί να προσφέρει τεράστια υποστήριξη για εργασίες συντήρησης στις επιχειρήσεις λόγω του ότι συμβάλει στη μείωση του απαιτούμενου χρόνου και των πιθανών σφαλμάτων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προβλέψεις με υψηλή ακρίβεια, ενώ η συχνότητα συντήρησης παραμένει σε χαμηλά επίπεδα λόγω της χρήσης της δυνατότητας της προγνωστικής συντήρησης. Τα ανωτέρω συνεπάγονται τη μείωση του κόστους της συντήρησης (Masoni *et al.*, 2017).

2.2.1.6 Αυτόνομα ρομπότ (*Autonomous Robots*)

Τα υπάρχοντα ρομπότ έχουν μεγαλύτερη ευελιξία, προηγμένες λειτουργίες και είναι πιο εύκολο να λειτουργήσουν σε πολλά πεδία. Στο εγγύς μέλλον, τα ρομπότ θα αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και θα

συνεργάζονται ενεργά με τους ανθρώπους υπό την καθοδήγηση χειριστών. Αυτά τα ρομπότ θα είναι φθηνότερα και πιο εξελιγμένα προκειμένου να επιτύχουν καλύτερες δυνατότητες σε σύγκριση με αυτά που υπάρχουν σήμερα και χρησιμοποιούνται στον τομέα της παραγωγής.

2.2.1.7 Κατασκευή προσθέτων (Additive Manufacturing-3D Printing)

Η Βιομηχανία 4.0 ενισχύει τη χρήση προηγμένων τεχνολογικών δεδομένων και έξυπνων συστημάτων παραγωγής. Ως εκ τούτου, η κατασκευή προσθέτων είναι ένα από τα κρίσιμα εργαλεία για να ενσωματώσει κανείς στη Βιομηχανία 4.0. Η εφαρμογή νέων δεξιοτήτων κατασκευής με σκοπό την ενσωμάτωση των τεχνολογιών της πληροφορίας διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην ανταγωνιστικότητα της οικονομίας. Η πρόοδος της τεχνολογίας στον κυβερνοχώρο έχει ενθαρρύνει τη μετάβαση στη Βιομηχανία 4.0. Η τάση αναζήτησης νέων υλικών που διατίθενται με χρήση πρόσθετων υλικών αυξάνεται. Ορισμένα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ενός υλικού μπορούν να επιτευχθούν με τη χρήση μεταλλικών συστατικών και έξυπνων υλικών. Στην πραγματικότητα, η υλοποίηση της Βιομηχανίας 4.0 εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις δυνατότητες της παραγωγής προσθέτων (Dilberoglu, Gharehparagh, Yaman, Dolen, 2017).

2.2.1.8 Υπολογιστικό νέφος (Cloud Computing - CM)

Το Υπολογιστικό νέφος είναι μια σχετικά νέα λογική συστήματος, η οποία παρέχει έναν τεράστιο χώρο αποθήκευσης στον χρήστη. Με την καταβολή ενός μόνο μικρού χρηματικού ποσού επιτρέπεται σε επιχειρήσεις ή σε μεμονωμένα άτομα να έχουν πρόσβαση σε αυτούς τους πόρους. Με την πάροδο του χρόνου, η απόδοση των τεχνολογιών βελτιώνονται διαρκώς, ωστόσο, η λειτουργικότητα των δεδομένων των συσκευών θα συνεχίσει να αποθηκεύεται στο σύστημα αποθήκευσης του νέφους, γεγονός το οποίο θα επιτρέπει στα συστήματα παραγωγής να βασίζονται περισσότερο στα δεδομένα. Όλο και περισσότερες επιχειρήσεις χρησιμοποιούν το υπολογιστικό νέφος κατά την κατασκευή των συστημάτων δεδομένων τους. Ακόμα κι αν το λογισμικό παραδοσιακά δεν διατηρείται στο νέφος, ο αριθμός των εφαρμογών που αναπτύσσονται στο νέφος, διαρκώς αυξάνεται (Xu, 2012).

2.2.1.9 Προσομοίωση (simulation)

Η μοντελοποίηση προσομοίωσης είναι ένας τρόπος εκτέλεσης μιας πραγματικής ή εικονικής διαδικασίας ή ενός συστήματος προκειμένου να ανακαλυφθούν τα αποτελέσματα του μοντελοποιημένου συστήματος ή διαδικασίας. Οι προσομοιώσεις γίνονται χρησιμοποιώντας δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για την αναπαράσταση του πραγματικού κόσμου σε ένα μοντέλο προσομοίωσης, το οποίο περιλαμβάνει ανθρώπους, προϊόντα και μηχανές. Επομένως, οι χειριστές είναι σε θέση να βελτιστοποιήσουν τις ρυθμίσεις της μηχανής σε μια εικονική προσομοιωμένη κατάσταση πριν από την εφαρμογή στον φυσικό κόσμο. Αυτό μειώνει τον χρόνο εγκατάστασης της μηχανής και βελτιώνει την ποιότητα. Το πιο πρόσφατο επαναστατικό παράδειγμα μοντελοποίησης προσομοίωσης επιτρέπει τη μοντελοποίηση των συστημάτων παραγωγής και άλλα συστήματα μέσω της ιδέας του εικονικού εργοστασίου. Επιπλέον, η προηγμένη τεχνητή νοημοσύνη (γνωστική) στον έλεγχο της διαδικασίας, συμπεριλαμβανομένων των αυτόνομων προσαρμογών στα λειτουργικά συστήματα (αυτοοργάνωση) μπορεί επίσης να εφαρμοστεί μέσω προσομοιώσεων (Rodič, 2017).

2.2.2 Οι σχεδιαστικές αρχές της Βιομηχανίας 4.0

2.2.2.1 Διαλειτουργικότητα (Interoperability)

Διαλειτουργικότητα σημαίνει συνδεδεμένες συσκευές, συνδεδεμένες τεχνολογίες επικοινωνίας, συνδεδεμένα άτομα, συνδεδεμένα δεδομένα, άτομα που συνδέονται και συνεργάζονται με μηχανές, μηχανές που εργάζονται με μηχανές, ένα διαλειτουργικό ενοποιημένο και ολιστικό επίπεδο πληροφοριών, ασφάλειας και δεδομένων μέσω των IoT και IoS (Hermann, Pentek, Otto, 2015).

2.2.2.2 Εικονικοποίηση (Virtualization)

Η διαφάνεια πληροφοριών (information transparency) ή αλλιώς η εικονοποίηση, είναι ουσιαστικά η ικανότητα των πληροφοριακών συστημάτων και των κυβερνοφυσικών συστημάτων να προσομοιώνουν και να δημιουργούν εικονικά αντίγραφα στοιχείων του φυσικού κόσμου μέσω της δημιουργίας ψηφιακών μοντέλων που τροφοδοτούνται από όλα αυτά τα δεδομένα που λαμβάνονται μέσω αισθητήρων και διαλειτουργικών «πραγμάτων». Το εικονικό αυτό αντίγραφο ονομάζεται «ψηφιακό δίδυμο» (digital twin) (Moreno *et al.*, 2017).

Χωρίς διαλειτουργικότητα, η διαφάνεια των πληροφοριών και η εικονοποίηση δεν είναι δυνατές, καθώς οι πληροφορίες πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα συστήματα έχουν επίγνωση του περιβάλλοντος,

συνδυάζοντας πληροφορίες και από άλλες πηγές. Στο κυβερνοφυσικό σύστημα της Βιομηχανίας 4.0 θα μπορούσε κανείς να πει ότι χρειάζονται πληροφορίες τόσο από το περιβάλλον του κυβερνοχώρου (εικονικό, ψηφιακό) όσο και από το φυσικό περιβάλλον (με επίγνωση του πλαισίου στον χώρο και τον τόπο).

2.2.2.3 Αποκέντρωση (Decentralization)

Η αυξανόμενη ζήτηση για μεμονωμένα προϊόντα καθιστά όλο και πιο δύσκολο τον κεντρικό έλεγχο των συστημάτων. Οι ενσωματωμένοι υπολογιστές επιτρέπουν στα CPS να λαμβάνουν αποφάσεις από μόνα τους. Μόνο σε περιπτώσεις αστοχίας οι εργασίες ανατίθενται σε υψηλότερο επίπεδο. Ωστόσο, για τη διασφάλιση της ποιότητας και την ιχνηλασιμότητα είναι απαραίτητη η παρακολούθηση ολόκληρου του συστήματος ανά πάσα στιγμή. Η αποκέντρωση συμβάλει στην επιτάχυνση της λήψης αποφάσεων καθώς στην ουσία απλοποιείται ο κεντρικός σχεδιασμός (Hermann *et al.*, 2015).

2.2.2.4 Δυνατότητα σε πραγματικό χρόνο (Real time capability)

Αναφέρεται στη συλλογή και ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας τη λήψη αποφάσεων άμεσα και κάθε στιγμή (Hermann *et al.*, 2015). Έξυπνα μηχανήματα με συγκεκριμένο λογισμικό θα προσαρμόζονται αυτόματα στη διαδικασία και τη λήψη αποφάσεων στις παραγωγικές ανάγκες, παρακολουθώντας έτσι την ποιότητα του προϊόντος ώστε να λαμβάνονται αποφάσεις όποτε αυτό είναι απαραίτητο. Η διασύνδεση αυτή ελαχιστοποιεί την κακή χρήση πόρων και τα απόβλητα, ενώ αυξάνει την ενεργειακή απόδοση. Η αρχή της δυνατότητας σε πραγματικό χρόνο είναι μια από τις πιο σημαντικές πτυχές της Βιομηχανίας 4.0, καθώς διασφαλίζει ότι ο κλάδος έχει το καλύτερο δυνατό χρόνο ανταπόκρισης σε εσωτερικά και εξωτερικά ερεθίσματα μέσω του διαμοιρασμού, της λήψης και της ανάλυσης δεδομένων και πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο (Caesarendra *et al.*, 2018).

2.2.2.5 Προσανατολισμός στην υπηρεσία (service orientation)

Η αρχή του προσανατολισμού στην υπηρεσία, σύμφωνα με τους Schlick, Stephan, Loskyll, Lappe (2014) χαρακτηρίζεται από τη διαθεσιμότητα, μέσω του Διαδικτύου, ανθρώπινων, επιχειρησιακών υπηρεσιών και CPS, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από άλλους ενδιαφερόμενους, διευκολύνοντας τη δημιουργία συστημάτων προϊόντων-υπηρεσιών. Αυτά τα συστήματα δύναται να

προσφέρονται εσωτερικά αλλά και εκτός του οργανισμού. Με αυτόν τον τρόπο, η Βιομηχανία 4.0 διατηρεί την απόδοση του δικτύου της στις συνεργασίες της με όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη και επιπλέον μπορούν όλοι να έχουν πρόσβαση σε χρήσιμες υπηρεσίες, προϊόντα και πληροφορίες για τον κλάδο, χρησιμοποιώντας εικονικές και ψηφιακές πλατφόρμες που είναι διαθέσιμες ανά πάσα στιγμή.

2.2.2.6 Αρθρωτότητα (Modularity)

Τα αρθρωτά συστήματα είναι σε θέση να προσαρμόζονται εύελεκτα στις μεταβαλλόμενες απαιτήσεις αντικαθιστώντας ή επεκτείνοντας μεμονωμένες ενότητες. Επομένως, τα αρθρωτά συστήματα μπορούν εύκολα να προσαρμοστούν σε περίπτωση εποχιακών διακυμάνσεων ή αλλαγών στα χαρακτηριστικά του προϊόντος (Hermann *et al.*, 2015). Έτσι, η παραγωγή μπορεί πάντα να προσαρμόζεται στις περιβαλλοντικές, συστημικές και μεταβαλλόμενες απαιτήσεις πελατών χωρίς σφάλματα, απώλεια παραγωγικότητας ή δυσαρέσκεια πελατών.

2.3 Ποιότητα 4.0 (Quality 4.0)

2.3.1 Ιστορική αναδρομή της Ποιότητας 4.0

Η επιθεώρηση εισήχθη σαν όρος μετά την πρώτη βιομηχανική επανάσταση προκειμένου να ταυτοποιήσει τα ελαττώματα τα οποία βρίσκονταν στις γραμμές παραγωγής. Η προσέγγιση ωστόσο του ποιοτικού ελέγχου έγινε πιο στοχευμένα μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο πόλεμο. Ο ποιοτικός έλεγχος είναι ένα σύνολο μέτρων και διαδικασιών που εφαρμόζονται για να διασφαλίσουν ότι η ποιότητα ενός προϊόντος ή υπηρεσίας διατηρείται και βελτιώνεται μέσα από μια σειρά σημείων αναφοράς, και ότι τα λάθη μειώνονται (Antony *et al.*, 2022).

Ο ποιοτικός έλεγχος επιτεύχθηκε μέσω εκπαίδευσης του προσωπικού, της δημιουργίας προτύπων για την ποιότητα των προϊόντων και του ελέγχου των προϊόντων για στατιστικά σημαντικές διακυμάνσεις. Ο συνδυασμός επιθεώρησης και ποιοτικού ελέγχου μπορεί να περιγραφεί ως Ποιότητα 1.0.








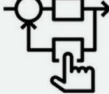




Το επόμενο στάδιο της εξέλιξης της ποιότητας, ήταν η έλευση της διασφάλισης ποιότητας (Quality Assurance) ή Ποιότητα 2.0. Αυτή η προσέγγιση εστιάζει πιο πολύ στην πρόληψη των ελαττωμάτων παρά στην απλή ανίχνευσή τους και στην τήρηση προτύπων τα οποία ορίζουν ελάχιστα επίπεδα ποιότητας. Το πρότυπο συστήματος διαχείρισης της ποιότητας ISO 9000 αποτελεί μέρος της διασφάλισης ποιότητας. Εκδόθηκε για πρώτη φορά το 1987 από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης, ο οποίος είναι ένας

εξειδικευμένος οργανισμός για τυποποίηση και ο οποίος αποτελείται από τους εθνικούς φορείς τυποποίησης σε περισσότερες από 160 χώρες. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί που σχετίζονται με τα συστήματα ποιότητας ISO. Για παράδειγμα, το ISO 9001 δεν εγγυάται την ποιότητα του τελικού προϊόντος ή της υπηρεσίας. Επιπλέον, δημιουργεί μια αίσθηση εφησυχασμού ως προς την επίτευξη της ποιότητας και πολλά ανώτερα στελέχη θεωρούν το ISO ως το κορυφαίο ποιοτικό επίτευγμα. Στη φάση της διασφάλισης ποιότητας δίνονταν η αίσθηση ότι δεν ήταν όλοι υπεύθυνοι για την ποιότητα και δεν υπήρχε έμφαση στη συνεχή βελτίωση έως το 2008.

Τα παραπάνω θέματα διευθετήθηκαν στην επόμενη φάση της εξέλιξης της ποιότητας, η οποία ονομάστηκε Ποιότητα 3.0 και αναφέρεται ως Διοίκηση Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management - TQM), και η οποία επικεντρώνεται γύρω από τρεις βασικές αρχές: την εστίαση στον πελάτη, τη συνεχή βελτίωση και την συμμετοχή όλου του οργανισμού στη βελτίωση της ποιότητας.

Η ΔΟΠ αναπτύχθηκε τις τελευταίες δεκαετίες από συγγραφείς όπως οι Deming, Juran και Crosby, οι οποίοι παρείχαν τα θεμέλια προκειμένου να αναπτυχθεί αυτή σημαντικά. Η ΔΟΠ περιλαμβάνει μεταξύ άλλων την εστίαση και την προσέγγιση στον πελάτη, τη μέτρηση και τη δέσμευση της ηγεσίας (Zairi, 2013). Με βάση τη βιβλιογραφία, έξι έως δέκα διαστάσεις της ΔΟΠ συνδέονται με τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και των επιδόσεων στους οργανισμούς. Αυτές οι διαστάσεις περιλαμβάνουν την εστίαση στον πελάτη, τη δέσμευση ηγεσίας ή διοίκησης, τη συνεχή βελτίωση διαδικασιών και συστημάτων, συμμετοχή όλων των εργαζομένων, εκπαίδευση, επικοινωνία, διαχείριση βάσει δεδομένων, στρατηγική εστίαση στην ποιότητα ως πηγή ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος καθώς και στη συγκριτική αξιολόγηση (Psomas and Fotopoulos, 2010; Agus and Hassan, 2011; Aquilani *et al.*, 2017; Bouranta *et al.*, 2019; Fayyaz, 2021).

Ωστόσο, με την αύξηση του ψηφιακού μετασχηματισμού, βλέπουμε μια νέα εξέλιξη της ποιότητας τα τελευταία χρόνια η οποία ονομάζεται Ποιότητα 4.0 και η οποία ορίζεται ως ο «*ψηφιακός μετασχηματισμός της ποιότητας και η αυξημένη χρήση δεδομένων για την προώθηση της λήψης αποφάσεων, την ανάλυση της κύριας αιτίας και την πρόβλεψη της ποιότητας*». Η βελτιστοποίηση των διαδικασιών μπορεί να επιτρέψει τη μηχανική μάθηση και η βελτίωση στη λήψη αποφάσεων μπορεί να βοηθήσει την ποιότητα. Οι ποιοτικές αποφάσεις βασίζονται πλέον λιγότερο στην ανθρώπινη αλληλεπίδραση και περισσότερο στις συσκευές και στην τεχνολογία διεργασίας. Στην Εικόνα 10. απεικονίζεται η εξέλιξη της ποιότητας από την Ποιότητα 1.0 έως την Ποιότητα 4.0 με τις βασικές αρχές τους.

Quality Evolution	Q1.0	Q2.0	Q3.0	Q4.0
Quality Approach	 Inspection & Quality Control	 Quality Assurance	 Total Quality Management	 Digitalization of Quality Management
Quality Features	 Product/ Process Inspection	 Continual Quality Improvement	 Operational Excellence	 Dynamic Operational Excellence
Quality Ecosystem	 Manual	 Semi-Manual	 Automation	 Digitalization

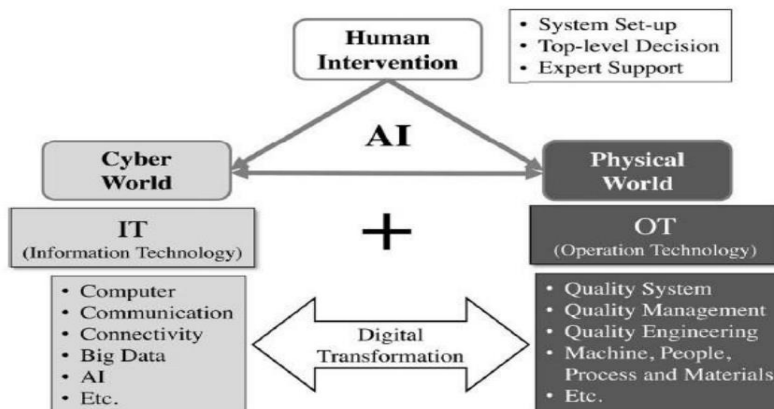
Εικόνα 10. Η εξέλιξη της Ποιότητας (Antony *et al.*, 2022).

Η Ποιότητα 4.0 προσέλκυσε πολλούς ερευνητές τα τελευταία πέντε χρόνια, καθοδηγούμενη από τις τεχνολογικές εξελίξεις που αύξησαν την προσβασιμότητα των τεχνολογιών της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης, καθώς και από την πανδημία του COVID-19 που άλλαξε το πρόσωπο της κοινωνίας και της εργασίας (Sony and Aithal, 2020; Broday, 2022). Η Ποιότητα 4.0 είναι το τέταρτο κύμα στο κίνημα της ποιότητας (1. Στατιστικός έλεγχος ποιότητας, 2. ΔΟΠ, 3. Έξι Σίγμα, 4. Ποιότητα 4.0) και ορίζεται ως: η φιλοσοφία ποιότητας η οποία βασίζεται στα στατιστικά και διαχειριστικά θεμέλια των προηγούμενων φιλοσοφιών. Μοχλεύει τα μεγάλα δεδομένα, το διαδίκτυο των πραγμάτων και την τεχνητή νοημοσύνη για την επίλυση μιας εντελώς νέας σειράς δυσεπίλυτων μηχανικών προβλημάτων. Η Ποιότητα 4.0 στηρίζεται σε ένα νέο παράδειγμα το οποίο βασίζεται στην εμπειρική μάθηση, την εμπειρική ανακάλυψη γνώσης και τη δημιουργία δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, τη συλλογή και την ανάλυσή τους, οι οποίες οδηγούν σε έξυπνες αποφάσεις (Escobar *et al.*, 2021).

2.3.2 Ορισμός της Ποιότητας 4.0

Παρόλο που έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες έως σήμερα, είναι γεγονός πως δεν υπάρχει ένας ενιαίος και κοινά αποδεκτός ορισμός του όρου Ποιότητα 4.0. Ένας ορισμός της είναι η αξιοποίηση της τεχνολογίας από τους ανθρώπους προκειμένου να βελτιώσουν την ποιότητα ενός οργανισμού, τα προϊόντα, τις υπηρεσίες και τις εκροές που εν τέλει προκύπτουν (www.quality.org/quality-4-point-0). Οι Küpper, Knizek, Ryeson και Noecker (2019) ορίζουν την Ποιότητα 4.0 ως ένα νέο τρόπο διοίκησης της ποιότητας, στον οποίο τα ψηφιακά εργαλεία ενισχύουν την ικανότητα του οργανισμού να παρέχει διαρκώς

στους πελάτες του προϊόντα υψηλής απόδοσης. Ο Lim (2019) υποστηρίζει ότι η Ποιότητα 4.0 είναι ένας συνδυασμός Τεχνολογίας της Πληροφορίας (Information Technology – IT), Τεχνολογίας της Λειτουργίας (Operations Technology - OT) και ανθρώπινης παρέμβασης, όπως φαίνεται στην Εικόνα 11. Αυτή η ολοκλήρωση συμβάλλει στη διαχείριση της ποιότητας σε πραγματικό χρόνο και στην αυξημένη χρήση μεγάλων δεδομένων με σκοπό την ανάλυση που θα μπορούσε να αποτελεί πρόοδο προς την προγνωστική ποιότητα.



Εικόνα 11. Ποιότητα 4.0 (Lim, 2019).

Η εφαρμογή των ψηφιακών τεχνολογιών μπορεί να αλλάξει την Ποιότητα με διάφορους τρόπους. Για παράδειγμα, ένας οργανισμός μπορεί να παρακολουθεί διαδικασίες και να εξάγει δεδομένα σε πραγματικό χρόνο (Birkel and Muller, 2021). Οι Carpintero, Foster, Makarova, Telpis (2021) περιέγραψαν τα οφέλη και την εφαρμογή της τεχνολογίας της Ποιότητας 4.0: έξυπνοι έλεγχοι ποιότητας και διασφάλιση ποιότητας, γνώση της διαδικασίας και του προϊόντος, έξυπνοι ποιοτικοί τρόποι εργασίας με βάση τη συμμόρφωση.

Οι Sony, Antony και Douglas (2020) έδειξαν ότι η Ποιότητα 4.0 ευθυγραμμίζει στενά τη διοίκηση ποιότητας με τη Βιομηχανία 4.0 για να επιτρέψει την αποδοτικότητα του οργανισμού, την επίδοση, την καινοτομία, και τα βελτιωμένα επιχειρηματικά μοντέλα. Επιπλέον, προσδιόρισαν οκτώ «συστατικά» που καθορίζουν την αποτελεσματική εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 σε οργανισμούς:

- (α) Διαχείριση των Μεγάλων Δεδομένων.
- (β) Βελτίωση των αναλυτικών στοιχείων.
- (γ) Αποτελεσματική, κάθετη, οριζόντια και από την αρχή έως το τέλος ολοκλήρωση.
- (δ) Χρήση της Ποιότητας 4.0 για την απόκτηση στρατηγικού πλεονεκτήματος.

(ε) Ηγεσία.

(στ) Εκπαίδευση όσον αφορά στην Ποιότητα 4.0.

(ζ) Οργανωσιακή κουλτούρα για την υιοθέτηση της Ποιότητας 4.0.

(η) Υποστήριξη από την ανώτατη διοίκηση για την Ποιότητα 4.0, ώστε οι οργανισμοί να μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα συστατικά προκειμένου να διενεργήσουν αυτοαξιολόγηση για την τρέχουσα κατάσταση κάθε στοιχείου.

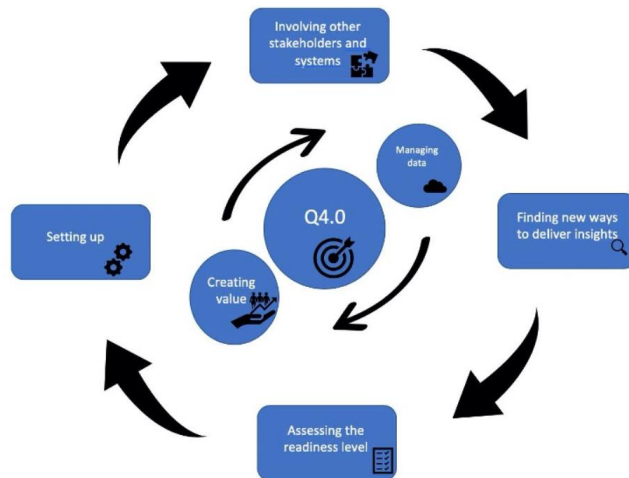
Οι Antony, McDermott και Sony (2021), ορίζουν την Ποιότητα 4.0 ως τη χρήση προηγμένων τεχνολογιών όπως τα IoT, CPS, υπολογιστικό νέφος για τον σχεδιασμό, τη λειτουργία και τη διατήρηση προσαρμοστικών, προγνωστικών, αυτοματοποιημένων συστημάτων ποιότητας τα οποία έχουν την ικανότητα για αυτόματη διόρθωση και τα οποία σε συνδυασμό με τη βελτιωμένη ανθρώπινη αλληλεπίδραση μέσω σχεδιασμού της ποιότητας, διασφάλιση ποιότητας, ποιοτικό έλεγχο και βελτίωση της ποιότητας μπορούν να επιτύχουν τα βέλτιστα σε απόδοση, λειτουργική αριστεία και καινοτομία προκειμένου να πετύχουν το όραμα, την αποστολή και τους στόχους ενός οργανισμού.

Οι Turner και Oakland (2021) διαπίστωσαν τα ακόλουθα στοιχεία για την Ποιότητα 4.0:

- Η Ποιότητα 4.0 αναφέρεται στο μέλλον της ποιότητας και της οργανωσιακής υπεροχής.
- Βασίζεται σε παραδοσιακές προσεγγίσεις και εργαλεία λαμβάνοντας υπόψη τη συνδεσιμότητα, τον αυτοματισμό και την ευφυΐα για τη βελτίωση της απόδοσης και τη μείωση του κινδύνου.
- Η Ποιότητα 4.0 περιλαμβάνει τη ψηφιοποίηση της ποιότητας του σχεδιασμού, της ποιότητας της συμμόρφωσης, και της ποιότητας απόδοσης, με τη χρήση νέων τεχνολογιών.

2.3.3 Η πορεία προς την Ποιότητα 4.0

Οι Sisodia και Forero (2019) πρότειναν την πορεία που ακολουθεί στην Εικόνα 12. για τη μετάβαση στην Ποιότητα 4.0. Ο δρόμος αυτός περιλαμβάνει έξι διαδοχικές φάσεις και είναι εφαρμόσιμος σε διαφορετικούς οργανισμούς.



Εικόνα 12. Η πορεία για τη μετάβαση στην Ποιότητα 4.0.

Φάση 1^η - Αξιολόγηση του επιπέδου ετοιμότητας (Assessing the readiness level)

- Αξιολόγηση του επιπέδου ωριμότητας της Βιομηχανίας 4.0.
- Αξιολόγηση της σταθερότητας των διαδικασιών και των ροών πληροφορίας.
- Παρακολούθηση κανονισμών και προτύπων.

Φάση 2^η – Εγκατάσταση (Setting up)

- Ευθυγράμμιση της στρατηγικής με τη Βιομηχανία 4.0.
- Ανάπτυξη επιχειρηματικών υποθέσεων και υποστήριξης ασφαλούς διαχείρισης.
- Πρόβλεψη αλλαγών.
- Διαχείριση γνώσης.

Φάση 3^η - Συμμετοχή ενδιαφερόμενων μερών και συστημάτων (Involving stakeholders and systems)

- Αντιμετώπιση αλλαγής ρόλων και ικανοτήτων.
- Συμμετοχή προμηθευτών.
- Συμμετοχή πελατών.
- Βελτίωση της διαλειτουργικότητας των συστημάτων

Φάση 4^η - Εύρεση νέων τρόπων για την παροχή πληροφοριών (Finding new ways to deliver insights)

Φάση 5^η - Δημιουργία αξίας (Creating value)

- Επικάλυψη με όλες τις άλλες φάσεις όπου δημιουργείται αξία σε καθεμία από αυτές.

Φάση 6^η - Διαχείριση δεδομένων (Managing data)

- Ύπαρξη κατάλληλης υποδομής για τη διαχείριση δεδομένων και ροών δεδομένων, παρέχοντας τις σωστές πληροφορίες στους ανθρώπους έγκαιρα, ώστε να κάνουν καλύτερα τη δουλειά τους.

Σύμφωνα με τους Sony και Naik (2019a), τα θέματα ετοιμότητας όσον αφορά στη Βιομηχανία 4.0, περιλαμβάνουν: *«οργανωτική στρατηγική, επίπεδο ψηφιοποίησης στον οργανισμό, επίπεδο ψηφιοποίησης στην αλυσίδα εφοδιασμού, έξυπνα προϊόντα και υπηρεσίες, προσαρμοστικότητα των εργαζομένων και συμμετοχή και δέσμευση της ανώτατης διοίκησης»*. Μια μελέτη της Boston Consulting Group (2019), διαπίστωσε ότι τόσο η ετοιμότητα, όσο και η εφαρμογή της Ποιότητας 4.0, επηρεάζονταν από την έλλειψη ψηφιακών δεξιοτήτων και ταλέντων. Επιπλέον, η μελέτη αυτή προτείνει το στρατηγικό σχεδιασμό και την ύπαρξη μιας κουλτούρας ποιότητας ενσωματωμένη σε ολόκληρο τον οργανισμό για να επιτρέψει τον τεχνολογικό μετασχηματισμό. Οι νέες δεξιότητες διαχείρισης ποιότητας για τους υπεύθυνους Ποιότητας 4.0 είναι *«επικοινωνία, κριτική σκέψη, ομαδική εργασία, ηγεσία ανοιχτή στην αλλαγή, κίνητρα, λήψη αποφάσεων, αποτελεσματικότητα, ηθική, προσανατολισμός στον πελάτη, διαχείριση συγκρούσεων, δέσμευση, διεκδίκηση, δημιουργικότητα, συναισθηματική νοημοσύνη, εστίαση στα αποτελέσματα, ευελιξία και διαπραγμάτευση»* (Santos *et al.*, 2021).

2.3.4 Στόχοι της Ποιότητας 4.0

Η Ποιότητα 4.0 στοχεύει στην επίλυση των επίμονων προβλημάτων ποιότητας, στη βελτίωση της επικοινωνίας και της συνδεσιμότητας των συσκευών, στη μείωση των ελαττωμάτων λόγω ελλείψεων στη συλλογή και την εκμετάλλευση δεδομένων, στη συμμετοχή δημιουργίας ολοκληρωμένων και ευφυών οικοσυστημάτων, και στο να εκμεταλλευτεί όλα τα πλεονεκτήματα που παρέχουν οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη ποιότητα. Επιπλέον, η Ποιότητα 4.0 υποστηρίζει τη ψηφιοποίηση της διαχείρισης ποιότητας συμπεριλαμβανομένων όχι μόνο των προϊόντων και των τεχνολογιών αλλά και των διαδικασιών και των ανθρώπων (Chiarini, 2020). Ένα σημαντικό συστατικό της Ποιότητας 4.0 είναι η ενσωμάτωση και η χρήση δεδομένων και επιπλέον γνώσης, προκειμένου να βελτιωθεί όχι μόνο η ποιότητα σχεδιασμού, η ποιότητα συμμόρφωσης και η ποιότητα απόδοσης αλλά και για να βελτιστοποιηθούν οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα εντός ενός οργανισμού. Άλλο σημαντικό συστατικό είναι η υποστήριξη της ανώτατης διοίκησης και η επιλογή των τρεχόντων εργαλείων και των εκπαιδευτικών προγραμμάτων τα οποία θα εφαρμοστούν στην περίπτωση οργανισμών που θέλουν

να ενσωματώσουν την Ποιότητα 4.0. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η διαχείριση γνώσης στην υλοποίηση και την αποτελεσματικότητα της Ποιότητας 4.0 (Dovleac, 2021).

Σύμφωνα με τους Escobar, McGovern και Morales-Menendez (2021) οι κύριοι στόχοι της Ποιότητας 4.0 είναι:

- (α) Η ανάπτυξη διαδικασιών χωρίς ελαττώματα.
- (β) Η ενίσχυση της ανθρώπινης νοημοσύνης.
- (γ) Η ταχύτερη και ποιοτικότερη λήψη αποφάσεων.
- (δ) Η εξάλειψη της επιθεώρησης που βασίζεται στον άνθρωπο.

2.3.5 Τα εργαλεία της Ποιότητας 4.0

Εκτός από τα δοκιμασμένα στο χρόνο και γνωστά εργαλεία και αρχές ποιότητας, τα εργαλεία της Ποιότητας 4.0 που αναφέρονται παρακάτω πρέπει να χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των ζητημάτων που προκύπτουν κατά την εφαρμογή και την ανάπτυξη συστημάτων για την υποστήριξη του ψηφιακού μετασχηματισμού (Arsovski, 2019).

Τεχνητή νοημοσύνη (Artificial intelligence): η μηχανική όραση, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας, τα chatbot (εφαρμογή λογισμικού που χρησιμοποιείται για τη διεξαγωγή μιας διαδικτυακής συνομιλίας μέσω κειμένου ή μετατροπής κειμένου σε ομιλία, αντί για την παροχή άμεσης επαφής με έναν ζωντανό ανθρώπινο παράγοντα) οι προσωπικοί βοηθοί, η πλοήγηση, η ρομποτική, ο έλεγχος και η λήψη σύνθετων αποφάσεων είναι όλα παραδείγματα τεχνητής νοημοσύνης.

Μεγάλα δεδομένα (Big data): υποδομές, πιο εύκολη πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων και εργαλεία διαχείρισης και ανάλυσης πολλών διαφορετικών δεδομένων χωρίς τη χρήση υπερυπολογιστών, είναι όλα παραδείγματα μεγάλων δεδομένων.

Blockchain: αύξηση της διαφάνειας και της δυνατότητας ελέγχου των συναλλαγών (για περιουσιακά στοιχεία και πληροφορίες), παρακολούθηση των συνθηκών προκειμένου να μην πραγματοποιούνται συναλλαγές παρά μόνο όταν εκπληρώνονται ποιοτικοί στόχοι.

Βαθιά μάθηση (Deep learning): ταξινόμηση εικόνας, αναγνώριση σύνθετων μοτίβων, πρόβλεψη χρονοσειρών, δημιουργία κειμένου, δημιουργία ήχου και τέχνης, δημιουργία πλασματικών βίντεο από πραγματικά βίντεο, ευρετική προσαρμογή εικόνας είναι παραδείγματα βαθιάς μάθησης.

Τεχνολογίες Ενεργοποίησης (Enabling technologies): περιλαμβάνουν αισθητήρες και ενεργοποιητές χαμηλού κόστους, υπολογιστικό νέφος, λογισμικό ανοιχτού κώδικα, επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality - AR), μικτή πραγματικότητα, εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality - VR), ροή δεδομένων, δίκτυα 5G, Πρωτόκολλο Διαδικτύου – έκδοση 6 (IPv6) και Διαδίκτυο των πραγμάτων (IoT).

Μηχανική Μάθηση (Machine learning applications): περιλαμβάνουν ανάλυση κειμένου, συστήματα προτάσεων (recommendation systems), φίλτρα ανεπιθύμητων μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ανίχνευση απάτης, ομαδοποίηση αντικειμένων και προβλέψεις.

Επιστήμη δεδομένων (Data science): η πρακτική συνδυασμού ανόμοιων συνόλων δεδομένων για την πραγματοποίηση προβλέψεων, την ταξινόμηση, την εύρεση μοτίβων σε μεγάλα σύνολα δεδομένων, τη μείωση μεγάλων συνόλων παρατηρήσεων στους πιο σημαντικούς προγνωστικούς παράγοντες και την εφαρμογή παραδοσιακών τεχνικών ήχου (όπως οπτικοποίηση, συμπέρασμα και προσομοίωση) για τη δημιουργία βιώσιμων μοντέλων και λύσεων.

2.3.6 Οι Έντεκα άξονες της Ποιότητας 4.0

Η Ποιότητα 4.0 ορίζεται ως η ψηφιοποίηση της διαχείρισης ποιότητας γεγονός το οποίο επηρεάζει την τεχνολογία, τις διαδικασίες και τους ανθρώπους μέσω της εφαρμογής ενός πλαισίου 11 αξόνων, το οποίο αναπτύχθηκε από την LNS Research (Jacob, 2017). Η Ποιότητα 4.0 παρέχει τεχνολογικές εξελίξεις σε πολλούς τομείς που μπορούν να ενσωματωθούν μεταξύ τους για να δώσουν νέες ιδέες, καινοτομία, συνδεσιμότητα μεταξύ ατόμων και συνδεσιμότητα μεταξύ μηχανών και ανθρώπων. Η εμφάνιση πολύ ικανών και ταυτόχρονα φθηνών αισθητήρων εξασφαλίζει όλο και περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις επιδόσεις των συσκευών. Αυτές οι συσκευές μπορεί να είναι κατασκευαστικές μηχανές, καταναλωτικά αγαθά, εξοπλισμός δοκιμών, μεταφορικά μέσα και φορητές τεχνολογίες (Alzahrani, Bahaiham, Andejany, Elshennawy, 2021). Παρακάτω αναφέρονται οι 11 άξονες της Ποιότητας 4.0:

- **Δεδομένα:** Τα δεδομένα αποτελούν για την ποιότητα ένα σημαντικό μοχλό διαρκούς βελτίωσης. Ωστόσο, σε πολλούς οργανισμούς εξακολουθεί να υπάρχει καθυστέρηση στη διαδικασία συλλογής

δεδομένων, ανάλυσης και συνεπώς στη λήψη αποφάσεων. Οι τεχνολογικές εξελίξεις της Βιομηχανίας 4.0, όπως η προηγμένη ανάλυση, η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση, μπορούν να βοηθήσουν τους οργανισμούς να επιτύχουν σε πραγματικό χρόνο ποιοτικές μετρήσεις. Βασικό στοιχείο της Ποιότητας 4.0 είναι η ταχεία και αποτελεσματική συλλογή δεδομένων από διάφορες πηγές, γεγονός το οποίο θα οδηγήσει στην ευέλικτη λήψη αποφάσεων.

- **Ανάλυση:** Οι τρέχουσες μετρήσεις ποιότητας είναι κυρίως περιγραφικές, δηλαδή παρέχουν πληροφορίες για το τι συνέβη και για ποιο λόγο συνέβη και χρησιμοποιούν μοντέλα πρόβλεψης για να προβλέψουν το τι θα συμβεί. Οι τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων δεδομένων, της μηχανικής μάθησης και της τεχνητής νοημοσύνης, επιτρέπουν την προσθήκη μιας τέταρτης κατηγορίας στο υπάρχον πλαίσιο: το ρυθμιστικό. Οι γνώσεις μηχανικής μάθησης και τεχνητής νοημοσύνης επιτρέπουν στα προκαθορισμένα αναλυτικά στοιχεία να προβλέπουν την αποτυχία και να ενημερώνουν για το ποια μέτρα πρέπει να ληφθούν προκειμένου να αλλάξει το αποτέλεσμα.
- **Συνδεσιμότητα:** Η συνδεσιμότητα αναφέρεται στη σύνδεση μεταξύ της επιχειρηματικής τεχνολογίας πληροφοριών (IT) και της επιχειρησιακής τεχνολογίας (OT). Σχετικά φθινοί αισθητήρες μπορούν να ενώσουν συνδεδεμένα άτομα (μέσω έξυπνων ή φορητών συσκευών), προϊόντα, συσκευές αιχμής (που μπορούν να εκτελούν τοπικές αναλύσεις χωρίς να επιβαρύνουν τα κεντρικά συστήματα OT) και διεργασίες. Η αξιοποίηση της συνδεσιμότητας μπορεί να επιτρέψει την ανατροφοδότηση σε πραγματικό χρόνο ή σε σχεδόν πραγματικό χρόνο.
- **Συνεργασία:** Τα επιχειρησιακά συστήματα διαχείρισης της ποιότητας (Enterprise Quality Management System - EQMS) μπορούν να βοηθήσουν τους οργανισμούς να εξορθολογίσουν και να συνθέσουν πρακτικές ποιότητας για τη βελτίωση της συμμόρφωσης και την αύξηση της αποτελεσματικότητας. Η Ποιότητα 4.0 μπορεί να αξιοποιήσει νέα εργαλεία και πρακτικές για να αποκτήσει γνώσεις σχετικά με παράγοντες όπως η ικανοποίηση των πελατών. Η συνεργασία ανάμεσα στους υπαλλήλους όλων των επιπέδων εντός ενός οργανισμού είναι απαραίτητη προκειμένου να επιτευχθεί η ποιότητα των υπηρεσιών (Jarvenpaa & Staples, 2000). Ψηφιακά μέσα επικοινωνίας όπως είναι τα μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τα γραπτά μηνύματα, οι εφαρμογές κοινωνικής δικτύωσης και το Blockchain, χρησιμοποιούνται από τους οργανισμούς για να διευκολύνουν τη συνεργασία.
- **Ανάπτυξη εφαρμογών:** Καθώς οι έξυπνες συσκευές είναι μέσα στην καθημερινότητά μας, οι εφαρμογές γίνονται όλο και περισσότερο μέρος αυτής τόσο για μεμονωμένα άτομα όσο και για

οργανισμούς. Οι εφαρμογές αποτελούν ολοένα και πιο πολύ ένα σπουδαίο εργαλείο συλλογής σημαντικών δεδομένων και ανατροφοδότησης. Οι προηγμένες εφαρμογές που χρησιμοποιούν τεχνολογία όπως η επαυξημένη πραγματικότητα και η εικονική πραγματικότητα παρέχουν σημαντικές δυνατότητες στους εργαζομένους.

- **Επεκτασιμότητα:** Αναφέρεται στην ικανότητα του οργανισμού να υποστηρίζει τον όγκο δεδομένων, τις συσκευές, τα αναλυτικά στοιχεία και τους χρήστες σε παγκόσμια κλίμακα. Μεταξύ των τεχνολογιών που έχουν πρόσφατα εμφανιστεί και έχουν τη δυνατότητα για την επίτευξη παγκόσμιας επεκτασιμότητας σε οργανισμούς είναι το υπολογιστικό νέφος (cloud computing - CC). Το υπολογιστικό νέφος προσφέρει στους οργανισμούς ένα ευρύ φάσμα μοντέλων υπηρεσιών, οι οποίες βοηθούν στην αναβάθμιση του επιπέδου επεκτασιμότητας από τοπικό, εντός των εγκαταστάσεων των οργανισμών, σε παγκόσμια κλίμακα, προσφέροντας εκτός από τη μεγαλύτερη συνδεσιμότητα με τους εταίρους των οργανισμών και περισσότερες διεργασίες και δυνατότητες ανάλυσης (Jacob, 2017).
- **Συστήματα διαχείρισης:** Το σύστημα διαχείρισης της Ποιότητας 4.0 πρέπει να λειτουργεί σε επιχειρησιακό επίπεδο αντί να λειτουργεί ως αυτόνομο μη ολοκληρωμένο σύστημα εντός του οργανισμού. Αυτό το EQMS θεωρείται ο πυρήνας της δημιουργίας αλυσίδας αξίας σε κάθε οργανισμό καθώς η ποιότητα συνδέεται με τις λειτουργικές και διαχειριστικές διαδικασίες (Jacob, 2017). Επομένως, αυτές οι διαδικασίες θα πρέπει να εναρμονιστούν και το λογισμικό να αυτοματοποιηθεί πριν συνδεθεί προκειμένου να φτάσει στο επίπεδο αυτονομίας που απαιτείται για τη μετατόπιση του προσωπικού από τους μηχανισμούς εκτέλεσης που αποτελούν παραδοσιακές πρακτικές ποιότητας, έως την καινοτομία και τη βελτίωση στην Ποιότητα 4.0.
- **Συμμόρφωση:** Η συμμόρφωση είναι μεταξύ των πιο σημαντικών θεμάτων που αντιμετωπίζουν οι οργανισμοί που εφαρμόζουν πρακτικές ποιότητας. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι πρακτικές ποιότητας διασφαλίζουν ότι οι διαδικασίες, τα προϊόντα και οι υπηρεσίες συμμορφώνονται με τους κανόνες, τη βιομηχανία, τους πελάτες και τις οργανωσιακές απαιτήσεις (Jacob, 2017). Η ποιότητα 4.0 παρέχει περισσότερες ευκαιρίες για τη βελτίωση της συμμόρφωσης μέσω της αυτοματοποίησης και της σύνδεσης συναφών δραστηριοτήτων. Η κοινωνική συνεργασία, τα αναλυτικά στοιχεία, οι τεχνολογίες συνεργασίας και τα ολοκληρωμένα μοντέλα δεδομένων αναμένεται ότι θα διαδραματίσουν ουσιαστικό ρόλο στην ενίσχυση της διαχείρισης της συμμόρφωσης στην εξομάλυνση των σχετικών κινδύνων, με ταυτόχρονη μετατροπή των

στρατηγικών συμμόρφωσης που εφαρμόζονται στην παραδοσιακή ποιότητα σε στρατηγικές συμμόρφωσης της Ποιότητας 4.0 (Alzahrani, Bahaiham, Andejany, Elshennawy, 2021).

- **Κουλτούρα:** αναφέρεται σε αξίες, έθιμα, πεποιθήσεις, πρακτικές και κανόνες του οργανισμού. Πολλοί οργανισμοί δεν επιτυγχάνουν τους στόχους τους λόγω έλλειψης της κατάλληλης κουλτούρας ποιότητας (Jacob, 2017). Επιπλέον, καθώς την ποιότητα τη διαχειρίζεται συνήθως ένα μόνο τμήμα, η συμβολή της ποιότητας στη στρατηγική επιτυχία των οργανισμών σπάνια παρατηρείται από τις διαλειτουργικές τους ομάδες. Προκειμένου να καλλιεργηθεί η κατάλληλη κουλτούρα ποιότητας, οι οργανισμοί πρέπει να προωθήσουν ένα σύνολο βασικών στοιχείων σε διαλειτουργικό επίπεδο. Τα στοιχεία αυτά είναι η συμμετοχή, η υπευθυνότητα, η αξιοπιστία και η ενδυνάμωση των εργαζομένων όσον αφορά στην εκτέλεση εργασιών που σχετίζονται με διαδικασίες ποιότητας. Ωστόσο, λόγω του ότι οι διαδικασίες, τα συστήματα και οι πηγές δεδομένων είναι κατακερματισμένες, οι μετρήσεις δεν γίνονται σωστά και οι κανονιστικές απαιτήσεις είναι πολλές, είναι πολύ δύσκολο να προωθηθούν στην παραδοσιακή ποιότητα αυτά τα στοιχεία σε διαλειτουργικό επίπεδο. Με την Ποιότητα 4.0 όμως, μπορεί να δημιουργηθεί η κατάλληλη κουλτούρα ποιότητας καθώς παρέχεται μεγαλύτερη συνδεσιμότητα, ορατότητα, συνεργασία και γνώσεις που αφορούν στις διαδικασίες της ποιότητας, σε σύγκριση με την παραδοσιακή ποιότητα (Alzahrani, Bahaiham, Andejany, Elshennawy, 2021).
- **Ηγεσία:** διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε οποιαδήποτε πρόγραμμα διαχείρισης της ποιότητας και συνεχούς βελτίωσης, διευκολύνοντας την εφαρμογή τέτοιων προγραμμάτων και ενθαρρύνοντας τους υπαλλήλους. Η ηγεσία είναι ένας από τους πιο συχνά αναφερόμενους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και του Έξι Σίγμα. Σύμφωνα με τον Jacob (2017), καθώς οι οργανισμοί μετακινούνται από την παραδοσιακή ποιότητα στην Ποιότητα 4.0, η ηγεσία δεν είναι πλέον θέμα διοίκησης από ένα μόνο τμήμα του οργανισμού, αλλά γίνεται διαλειτουργική, δηλαδή την ηγεσία χειρίζονται πολλά τμήματα εντός του οργανισμού. Εφαρμόζοντας την τεχνολογία που προσφέρει η Ποιότητα 4.0, οι ποιοτικοί στόχοι πρέπει:
 - ✓ Να ευθυγραμμίζονται με τους στρατηγικούς στόχους των οργανισμών.
 - ✓ Να καθοδηγούν τις διαδικασίες επιλογής και εύρεσης πόρων.
 - ✓ Να διασφαλίζουν ότι οι πρωτοβουλίες οδηγούν σε δράσεις.
- **Επάρκεια:** Η ενίσχυση των ικανοτήτων των εργαζομένων απαιτεί διάφορα μέσα καθώς οι οργανισμοί μεταμορφώνονται από την παραδοσιακή ποιότητα στην Ποιότητα 4.0. Καλό είναι οι οργανισμοί να μην εξαρτώνται από τους υπαλλήλους τους για να μοιραστούν τη γνώση μεταξύ

τους. Για το λόγο αυτό οι οργανισμοί θα πρέπει να υιοθετήσουν τα κατάλληλα μέσα για να ενισχύσουν τις ικανότητες των εργαζομένων μέσα από δομημένες προσεγγίσεις. Στην παραδοσιακή ποιότητα αυτό συμβαίνει μέσω της εκπαίδευσης/ κατάρτισης και της απόκτησης δεξιοτήτων μέσω πιστοποίησης. Με την Ποιότητα 4.0 οι ικανότητες των εργαζομένων μπορούν να βελτιωθούν μέσω των παρακάτω προσεγγίσεων:

- ✓ Εμπειρία: ανταλλαγή εμπειριών και διδαγμάτων από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης.
- ✓ Εξειδίκευση: ανάπτυξη νέας τεχνογνωσίας.
- ✓ Εκτίμηση: ανάπτυξη σχημάτων με συνδεδεμένους εργαζομένους για τον εντοπισμό ενεργειών και τη διασφάλιση της συμμόρφωσης, της ικανότητας, της ασφάλειας και της αποτελεσματικότητας.
- ✓ Διαχείριση: βελτίωση των παραδοτέων της κατάρτισης μέσω της παροχής εμπειριών που βασίζονται σε Εικονική Πραγματικότητα (Jacob, 2017).

2.3.7 Τα οφέλη της Ποιότητας 4.0

Οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να συμβάλλουν στη βελτίωση της ποιότητας με διάφορους τρόπους. Οι διαδικτυακές πλατφόρμες επιτρέπουν στους ανθρώπους να εκτελούν την εργασία τους πιο γρήγορα, πιο έξυπνα και γρήγορα και με μικρότερο κόστος. Οι ενσύρματες επικοινωνίες είναι κατάλληλες για δραστηριότητες αυτοματισμού με υψηλή απόδοση και ευαισθησία στο χρόνο. Παράγοντες όπως το περιβάλλον συνήθως παρακολουθούνται και μπορεί κανείς να εντοπίσει τη σημαντική τους επίδραση στις διακυμάνσεις της ποιότητας. Η άμεση αναζήτηση για μεγαλύτερη ορατότητα της διαδικασίας αντιπροσωπεύει την τεράστια ικανότητα του IoT για προληπτικό έλεγχο ποιότητας (Shayganmehra, Kumar, Garza-Reyes, Moktadird, 2021).

Σύμφωνα με τον Radziwill (2018) τα πιο σημαντικά οφέλη της Ποιότητας 4.0 είναι:

- Η αύξηση της ανθρώπινης νοημοσύνης.
- Η βελτίωση της ταχύτητας και της ποιότητας στη λήψη αποφάσεων.
- Η βελτίωση της διαφάνειας, της ιχνηλασιμότητας και του ελέγχου.
- Η πρόβλεψη των αλλαγών, η αποκάλυψη των προκαταλήψεων και η προσαρμογή σε νέες συνθήκες και γνώσεις.
- Η ανάπτυξη σχέσεων, τα οργανωσιακά όρια και η βελτίωση της εμπιστοσύνης τα οποία οδηγούν στη δημιουργία νέων ευκαιριών για συνεχή βελτίωση και επιχειρηματικά μοντέλα.

- Η διαρκής μάθηση μέσω της καλλιέργειας δεξιοτήτων.

2.3.8 Κίνητρα και φραγμοί στην εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 σε οργανισμούς

Σύμφωνα με τους Sony, Antony, Douglas και McDermott (2021), οι πιο σημαντικοί παράγοντες που αποτελούν κίνητρο για την εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 είναι:

- Οι αξιόπιστες πληροφορίες.
- Τα προγράμματα διοίκησης ποιότητας τα οποία στηρίζονται στα μεγάλα δεδομένα (big data).
- Η βελτίωση της ικανοποίησης πελατών.
- Η βελτίωση της παραγωγικότητας.
- Η μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση πόρων και χρόνου.

Ενώ οι πιο σημαντικοί παράγοντες που εμποδίζουν την εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 είναι (Sony *et al.*, 2021):

- Το υψηλό κόστος εφαρμογής.
- Η έλλειψη πόρων.
- Η έλλειψη γνώσεων όσον αφορά την εφαρμογή.
- Η αδύναμη οργανωσιακή κουλτούρα.
- Η ασάφεια όσον αφορά στο αν η εφαρμογή του προσδίδει ή όχι ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.
- Εμπόδια όσον αφορά στη συμμόρφωση, την ασφάλεια, την προστασία των δεδομένων και τους κανονισμούς.
- Η έλλειψη υποστήριξης από την ανώτατη διοίκηση.
- Η απουσία οράματος.
- Η αντίσταση στην αλλαγή.
- Χρονικός περιορισμός.
- Η απουσία συνεργασίας.
- Λογισμικό ή συστήματα που αλλάζουν συχνά.

Καθώς η Ποιότητα 4.0 βασίζεται στις τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 (Rifqi, Zamma, Souda, Hansali, 2021; Broday, 2022), η διοίκηση πρέπει να δεσμευτεί ως προς την τεχνολογία και την καινοτομία, διότι είναι ένα ταξίδι που απαιτεί νοητική και πολιτισμική αλλαγή. Επομένως, η ανώτατη διοίκηση είναι

σημαντικό να ενεργοποιήσει την Ποιότητα 4.0 ενώ τα άτομα πρέπει να είναι δεκτικά σε εξωτερικές ιδέες και πρόθυμα να μοιραστούν τις γνώσεις τους. Η ανώτατη διοίκηση επιδεικνύοντας αφοσίωση και υποστήριξη, μπορεί να ανταπεξέλθει στην άρνηση κάποιων ατόμων να προσαρμοστούν στις καινοτομίες (Igartua- Lopez, Albors, Hervás-Oliver, 2010).

Οι Fernaldi, Hotlan και Selvie (2020) κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η δέσμευση της ανώτατης διοίκησης έχει αντίκτυπο στη λειτουργική απόδοση χρησιμοποιώντας τεχνολογία πληροφοριών και πρακτικές διαχείρισης της αλυσίδας εφοδιασμού. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η διοίκηση έχει δείξει τη δέσμευσή της, παρέχοντας το ανθρώπινο δυναμικό που απαιτείται για την υποστήριξη της χρήσης τεχνολογίας, η οποία παρέχεται σύμφωνα με τις ανάγκες του οργανισμού προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η χρήση της τεχνολογίας και λειτουργίας σχετικά με την παροχή δεδομένων και πληροφοριών στην ανώτατη διοίκηση και στον υπόλοιπο οργανισμό, ως μέρος της στρατηγικής για τη διευκόλυνση των επιχειρηματικών λειτουργιών.

2.4 Προκλήσεις της Τέταρτης Βιομηχανικής Επανάστασης στο δημόσιο τομέα

Η τέταρτη βιομηχανική επανάσταση παρέχει καινοτόμες τεχνολογίες, τις οποίες φαίνεται να ενσωματώνουν οι ανεπτυγμένες αλλά και οι αναπτυσσόμενες χώρες. Αυτές οι τεχνολογίες μπορούν να βοηθήσουν τους δημόσιους φορείς να επιταχύνουν την παροχή υπηρεσιών στους πολίτες τους. Η δημόσια διοίκηση πρέπει να διερευνήσει τις δυνατότητές της για το πώς μπορεί να χρησιμοποιήσει την τρέχουσα τεχνολογία προκειμένου να μετριάσει τις προκλήσεις του δημόσιου τομέα.

Ένα σύγχρονο σύστημα δημόσιας διοίκησης πρέπει πρώτα να έχει ένα σύγχρονο σύστημα θεσμών και πολιτικών, κατάλληλων για την ανάπτυξη της κοινωνίας. Η Βιομηχανία 4.0 έχει άμεσο αντίκτυπο στην αλλαγή των παραγωγικών και των επιχειρηματικών μεθόδων, οι οποίες διαταράσσουν την παραδοσιακή αγορά εργασίας ενώ ταυτόχρονα αλλάζει ο τρόπος διαχείρισης των δημόσιων φορέων και τίθενται πολλά κοινωνικά προβλήματα τα οποία πρέπει να επιλυθούν. Εάν οι νομοθέτες και τα ανώτατα στελέχη δε συνειδητοποιήσουν έγκαιρα τον αντίκτυπο αυτής της επανάστασης και δε χτίσουν ένα κατάλληλο σύστημα θεσμών και πολιτικών θα κληθούν να αντιμετωπίσουν προκλήσεις και αρνητικές επιπτώσεις όπως: η τεχνολογική και η οικονομική υστέρηση, το πλεόνασμα εξειδικευμένου και χαμηλής ειδίκευσης εργατικού δυναμικού το οποίο προκαλεί αναστάτωση στην παραδοσιακή αγορά εργασίας και επηρεάζει την κοινωνικοοικονομική κατάσταση μιας χώρας, η απώλεια ασφάλειας, η ασφάλεια

πληροφοριών, οι παραβάσεις περί πνευματικών δικαιωμάτων, η έλλειψη ανθρώπινου δυναμικού υψηλής ειδίκευσης.

Μια άλλη πρόκληση είναι η προώθηση της εφαρμογής νέων τεχνολογικών επιτευγμάτων για τη βελτίωση της λειτουργικής αποτελεσματικότητας των δημόσιων υπηρεσιών. Εάν τα ανώτατα στελέχη δεν έχουν κατάλληλο προσανατολισμό και δεν παρέχουν λύσεις για την προώθηση της εφαρμογής της σύγχρονης τεχνολογίας στις δραστηριότητες των δημόσιων φορέων, οι δραστηριότητες της διοίκησης θα είναι στάσιμες και αναποτελεσματικές. Δυστυχώς, οι υποδομές των τηλεπικοινωνιών και της τεχνολογίας πληροφοριών εξακολουθούν να είναι περιορισμένες. Το ανθρώπινο δυναμικό του δημόσιου τομέα που εξειδικεύεται στην πληροφορική είναι ανεπαρκές σε αριθμό, ενώ υπάρχουν και άλλες δυσκολίες όπως η ασφάλεια και η διασφάλισή της, η ασφάλεια των πληροφοριών και η ασφάλεια δικτύου. Έτσι, εξακολουθούν να υπάρχουν πολλά προβλήματα, τα οποία απαιτούν την οργάνωση τόσο των υπουργείων όσο και της τοπικής αυτοδιοίκησης σχετικά με την αξιοποίηση των ευκαιριών που προσφέρει η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση.

Επιπλέον, αρκετά σημαντική είναι η προσπάθεια βελτίωσης των προσόντων και των ικανοτήτων των δημοσίων υπαλλήλων. Η Τέταρτη Βιομηχανική επανάσταση δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες για την προώθηση της εφαρμογής πολλών σύγχρονων τεχνολογικών επιτευγμάτων σε διοικητικές δραστηριότητες, ειδικά της πληροφορικής και της ρομποτικής. Προκειμένου να διασφαλιστεί η αποτελεσματική λειτουργία της δημόσιας διοίκησης, είναι απαραίτητη η συγκρότηση ομάδας δημοσίων υπαλλήλων υψηλής επαγγελματικής στάθμης, η οποία θα χαρακτηρίζεται από μια λογική δομή και η οποία θα εξασφαλίσει την αξιοποίηση των δημόσιων υπηρεσιών. Δυστυχώς, η ελληνική δημόσια διοίκηση χαρακτηρίζεται από μεγάλο αριθμό δημοσίων υπαλλήλων, χωρίς να υπάρχει σωστή κατανομή αυτών, και οι οποίοι δε διαθέτουν τις απαιτούμενες δεξιότητες όσον αφορά στην εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών, παρόλο που τα τελευταία χρόνια αυξάνονται ολοένα και περισσότερο τα προγράμματα κατάρτισης και οι προσπάθειες βελτίωσης των προσόντων και των ικανοτήτων των δημοσίων υπαλλήλων. Επιπλέον, εργαζόμενοι οι οποίοι δουλεύουν πολλά χρόνια στο δημόσιο τομέα έχουν συνηθίσει να διεκπεραιώνουν την εργασία τους με ένα συγκεκριμένο τρόπο, πολύ συχνά καταναλώνοντας μεγάλες ποσότητες χαρτιού. Οι εργαζόμενοι αυτοί αντιστέκονται στον ψηφιακό μετασχηματισμό του δημόσιου τομέα. Το ίδιο ακριβώς συμβαίνει και με πολλούς πολίτες οι οποίοι δεν είναι εξοικειωμένοι με την τεχνολογία και δεν μπορούν να τη χρησιμοποιήσουν.

Τέλος, η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση θα επιφέρει και αύξηση στην ανεργία, διότι πολλές θέσεις εργασίας δεν θα είναι πλέον απαραίτητες καθώς θα αντικατασταθούν από μηχανές και ρομπότ. Θα πρέπει να υπάρξουν πολιτικές για την εκπαίδευση και την εξέλιξη των δημοσίων υπαλλήλων, δημιουργία νέων θέσεων εργασίας, κοινωνική ασφάλιση και διασφάλιση της κοινωνικής τάξης.

Ενόψει των δραστικών αλλαγών που επιφέρει η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση στην κοινωνία, η δημόσια διοίκηση, πρέπει επίσης να αλλάξει ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της κοινωνικής αλλαγής. Η ικανότητα προσαρμογής στην αλλαγή και την ανάπτυξη της κοινωνίας είναι επίσης μια από τις σημαντικές απαιτήσεις της σύγχρονης διοίκησης (Anh, Tri, Vu, 2021).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Προβλήματα κατά την εφαρμογή των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στην Ελλάδα και εισαγωγή Συστήματος Διοίκησης Ποιότητας

3.1 Εισαγωγή

Ο ψηφιακός μετασχηματισμός των δημόσιων διοικήσεων είναι ένας τρόπος για την παροχή ταχύτερων, οικονομικότερων και καλύτερων υπηρεσιών. Η ηλεκτρονική δημόσια διοίκηση βελτιώνει την αποδοτικότητα και αυξάνει τη φιλικότητα προς τον χρήστη και την προσβασιμότητα. Συμβάλλει επίσης στην προώθηση δεοντολογικών πρακτικών και στη μείωση των κινδύνων διαφθοράς. Η εφαρμογή μιας στέρεης ηλεκτρονικής διακυβέρνησης βρίσκεται στο επίκεντρο της ανάπτυξης της ηλεκτρονικής δημόσιας διοίκησης.

Η εισαγωγή της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας - ΔΟΠ (Total Quality Management -TQM) για τη διαχείριση ποιότητας των δημόσιων υπηρεσιών προέκυψε από την ανάγκη για τη συνεχή τους βελτίωση μέσω της εισαγωγής διαφόρων μοντέλων καινοτομίας διαχείρισης.

Για να επιτευχθεί η εισαγωγή της Ποιότητας 4.0 στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων απαιτείται να εισαχθεί ένα σύστημα ποιότητας με ψηφιακές υπηρεσίες που αφενός θα επιλύσει τα ήδη υπάρχοντα προβλήματα και αφετέρου θα προσδώσει στο σύστημα ελέγχων την απαιτούμενη αποτελεσματικότητα σε βάθος χρόνου, καλύπτοντας τη διαρκώς εξελισσόμενη Κοινωνική νομοθεσία και την ανάγκη των καταναλωτών για διάθεση στην αγορά ασφαλών τροφίμων.

Η εφαρμογή του προτύπου ποιότητας ISO 9001, σύμφωνα με το πρότυπο κατευθυντήριων γραμμών για τα κυβερνητικά συστήματα διαχείρισης ποιότητας ISO 18091 εκτιμάται ότι θα μεγιστοποιήσει την αποτελεσματικότητα του συστήματος επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Ταυτόχρονα θα δώσει την ώθηση για τη συνεχή καινοτομία στην ποιότητα των εν γένει ελέγχων στα γεωργικά φάρμακα αλλά και όλων των εμπλεκόμενων δημόσιων υπηρεσιών. Η φιλοσοφία και το σύστημα του ISO 18091: 2019 (Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας - Οδηγίες για την εφαρμογή του ISO 9001 των τοπικών κυβερνήσεων) τροποποιήθηκαν κατάλληλα για τους σκοπούς της διαχείρισης της ποιότητας των δημόσιων υπηρεσιών.

Η αποδοτικότητα, η λογοδοσία απέναντι στη διοίκηση και στους φορολογούμενους, η ορθή αξιοποίηση του δημόσιου χρήματος και η προστασία της δημόσιας υγείας είναι θεμελιώδεις αρχές για την καλή διακυβέρνηση.

Η παρούσα μελέτη διερευνά μια ποιοτική μεθοδολογία καινοτομίας στην εποχή του Industry 4.0 που χρησιμοποιεί ως στοιχεία την ύπαρξη και αξιολόγηση δεδομένων, την ιχνηλασιμότητα και τη συνδεσιμότητα.

Για το σχεδιασμό του συστήματος διαχείρισης ποιότητας ακολουθούνται οι απαιτήσεις που ορίζονται στο διεθνές πρότυπο ISO 9001:2015 που είναι:

- A. Διαγνωστική μελέτη
- B. Καθορισμός Πολιτικής και Στόχων Ποιότητας
- Γ. Ανάπτυξη Διαδικασιών
- Δ. Εκπαίδευση Εφαρμογής
- E. Δοκιμαστική εφαρμογή
- ΣΤ. Πιστοποίηση

3.2 Διαγνωστική μελέτη

Σε αυτό το στάδιο καθορίζεται η υφιστάμενη κατάσταση και εντοπίζονται αδυναμίες και σημεία βελτίωσης. Από την εμπειρία της ερευνήτριας λόγω συμμετοχής της στους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων επί σειρά ετών, αλλά και με ανταλλαγή εμπειριών με όλα τα εμπλεκόμενα μέρη, έχει διαπιστωθεί ότι στο σύστημα επισήμων ελέγχων των υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων παρατηρούνται οι παρακάτω αδυναμίες:

3.2.1 Έλλειψη ψηφιακής ανάλυσης κινδύνου κατά το σχεδιασμό του ετησίου εθνικού προγράμματος ελέγχου υπολειμμάτων

Στο Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων έχουν θεσπιστεί και λειτουργούν δύο ειδικές ψηφιακές υπηρεσίες: α) Η ψηφιακή υπηρεσία της συνταγής χρήσης γεωργικών φαρμάκων (Εικόνα 13) και β) η ψηφιακή υπηρεσία της ηλεκτρονικής καταγραφής της λιανικής πώλησης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Επεξεργασίας Συνταγής x

Στοιχεία Πελάτη

Πελάτης 🔍

Ημερομηνία Συνταγής 📅

Σχόλια

Ενέργειες

Προσθήκη Πελάτη
Ακύρωση

Προσωρινή Αποθήκευση
Οριστικοποίηση
Άμεση Πώληση

Π.Ε.	Δήμος	Καλλιέργεια	Αίτιο Χορήγησης	Δραστική	Σκεύασμα	Ποσότητα	Διαγραφή
Δεν υπάρχουν καταχωρήσεις							
Προσθήκη Νέας Γραμμής							

Εικόνα 13. Ψηφιακή υπηρεσία της συνταγής χρήσης γεωργικών φαρμάκων.

Προκειμένου να μπορέσει κάποιος παραγωγός να προμηθευτεί γεωργικά φάρμακα, πρέπει πρώτα ένας ειδικός επιστήμονας – γεωπόνος να αξιολογήσει την αναγκαιότητα χρήσης τους και ακολούθως να εκδώσει συνταγή χρήσης. Με αυτήν ο παραγωγός μεταβαίνει σε κατάστημα εμπορίας γεωργικών φαρμάκων, όπου μετά την αγορά των γεωργικών φαρμάκων καταγράφεται ηλεκτρονικά η πώλησή τους σε ειδική ψηφιακή υπηρεσία. Πέραν του εμπορικού ονόματος και της δραστικής ουσίας, στις ψηφιακές υπηρεσίες καταγράφεται η περιοχή και η καλλιέργεια που θα χρησιμοποιηθεί, ο στόχος και η ποσότητα του γεωργικού φαρμάκου.

Με βάση αυτά τα στοιχεία το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων διατηρεί και ενημερώνει μια βάση δεδομένων (Big Data) γνωρίζοντας για κάθε καλλιέργεια την ποσότητα και το είδος των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται καθημερινά από κάθε παραγωγό.

Το ετήσιο πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων περιλαμβάνει την εργαστηριακή ανάλυση περίπου 3.000 δειγμάτων φρούτων και λαχανικών με ένα ποσοστό γύρω στο 5% να υπερβαίνει τα ανώτατα επιτρεπτά όρια υπολειμμάτων και να πρέπει να αποσυρθεί από την αγορά. Στον Πίνακα 5 αποτυπώνεται ο συνολικός αριθμός των δειγμάτων που έχουν ληφθεί κατά τα έτη 2016 – 2020 σε ετήσια βάση στην Ελλάδα, ο αριθμός των δειγμάτων στα οποία δεν ανιχνεύονται καθόλου υπολείμματα, ο αριθμός των δειγμάτων με υπολείμματα κάτω και πάνω από το MRL, καθώς και οι υπερβάσεις.

Κατηγορίες	Έτος 2016	%	Έτος 2017	%	Έτος 2018	%	Έτος 2019	%	Έτος 2020	%
Ολικός αριθμός δειγμάτων	2287	100	2623	100	3571	100	3454	100	3149	100
Δείγματα χωρίς ανιχνεύσιμα υπολείμματα	1180	51.6	1307	49.83	1701	47.63	1724	49.91	1516	48.14
Δείγματα με υπολείμματα <MRL	1016	44.4	1160	44.22	1606	44.97	1531	44.33	1429	45.38
Δείγματα με υπολείμματα >MRL (1)	91	3.98	156	5.95	264	7.39	199	5.76	204	6.48
Μη συμμορφούμενα δείγματα (2)	53	2.32	90	3.43	158	4.42	119	3.45	123	3.91

(1) Δείγματα με υπολείμματα >MRL, χωρίς να αφαιρεθεί η αβεβαιότητα της μέτρησης

(2) Δείγματα με υπολείμματα >MRL, αφού αφαιρεθεί η αβεβαιότητα της μέτρησης

Πίνακας 5. Ανασκόπηση των αποτελεσμάτων των επίσημων ελέγχων στα υπολείμματα φυτοπροστατευτικών προϊόντων κατά τα έτη 2016-2020 στην Ελλάδα [National summary reports on pesticide residue analysis performed in 2020, EFSA (2022), <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2022.EN-7216>].

Είναι προφανές ότι υπάρχουν καλλιέργειες που δέχονται πολλές εφαρμογές φυτοπροστατευτικών προϊόντων και κατά συνέπεια εμφανίζουν πολλαπλά υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων καθώς και καλλιέργειες που εμφανίζουν πιο συχνά δείγματα με υπερβάσεις των ανώτατων επιτρεπτών ορίων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Το ετήσιο πρόγραμμα ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων περιλαμβάνει μεν την τυχαία λήψη δειγμάτων από την αγορά, αλλά η επιλογή των ιστών γίνεται κατόπιν ανάλυσης επικινδυνότητας λαμβάνοντας υπόψη μια σειρά από παράγοντες όπως: τις διατροφικές συνήθειες του Έλληνα καταναλωτή, την ένταση των ψεκασμών και τη συχνότητα εμφάνισης υπερβάσεων των ανώτατων επιτρεπτών ορίων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Ο χειρισμός των μαζικών δεδομένων της ηλεκτρονικής καταγραφής της λιανικής πώλησης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ο εντοπισμός κινδύνων θα καταστήσει αποτελεσματικότερο και αποδοτικότερο το ετήσιο πρόγραμμα ελέγχων στα υπολείμματα των γεωργικών φαρμάκων.

3.2.2 Έλλειψη προσωπικού και αδυναμία εκτέλεσης ποιοτικών δειγματοληψιών

Κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών για την εκτέλεση του ετήσιου προγράμματος ελέγχου υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων, παρατηρούνται οι παρακάτω αδυναμίες:

- Υπάρχει έλλειψη προσωπικού σε πολλές Δ.Α.Ο.Κ. με αποτέλεσμα σε κάποιες περιοχές της χώρας να μη διενεργούνται επαρκώς οι δειγματοληψίες που έχουν προγραμματιστεί.
- Παρόλο που σύμφωνα με την ΚΥΑ 11324/11317/01.11.12, τα Περιφερειακά Κέντρα Προστασίας Φυτών, Ποιοτικού και Φυτοϋγειονομικού Ελέγχου - Π.Κ.Π.Φ.Π. & Φ.Ε., είναι συναρμόδια για τη διενέργεια δειγματοληψιών και θα μπορούσαν να συνδράμουν στις κατά τόπους Δ.Α.Ο.Κ., δεν λαμβάνουν ενημέρωση για τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι Δ.Α.Ο.Κ. γεγονός το οποίο οφείλεται σε έλλειψη συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των υπηρεσιών.
- Τέλος, πολλές φορές τα δείγματα λαμβάνονται από το ίδιο κατάστημα (πχ μια αλυσίδα σουπερμάρκετ) δημιουργώντας εύλογες διαμαρτυρίες από αυτό.

3.2.3 Λάθη στη συμπλήρωση του πληροφοριακού δελτίου δείγματος

Η χειρόγραφη συμπλήρωση ενός πληροφοριακού δελτίου δείγματος που είτε περιέχει λανθασμένες περιγραφές δείγματος, είτε στερείται πληρότητας στοιχείων δυσχεραίνει το έργο των επισήμων εργαστηρίων ελέγχου όσον αφορά την έκδοση εργαστηριακού αποτελέσματος και το έργο της επιβολής κυρώσεων σε περίπτωση παραβάσεων.

3.2.4 Διπλά δείγματα ίδιας παρτίδας

Μην έχοντας καμία δυνατότητα ενημέρωσης, ο ελεγκτής που διενεργεί τη δειγματοληψία μπορεί να λάβει δείγμα από την ίδια παρτίδα που λίγες ημέρες πριν άλλος ελεγκτής σε άλλη περιοχή της χώρας είχε λάβει.

3.2.5 Αποστολή δειγμάτων στο εργαστήριο

Η αποστολή των δειγμάτων στα επίσημα εργαστήρια ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων γίνεται (Εικόνα 14.):

- Είτε αμέσως μετά τη δειγματοληψία από τους ίδιους τους ελεγκτές που τη διενήργησαν, εφόσον η έδρα της υπηρεσίας βρίσκεται σε απόσταση από το εργαστήριο που το επιτρέπει.

- Είτε μέσω εταιρείας ταχυμεταφορών εφόσον η απόσταση μεταξύ της έδρας της υπηρεσίας του δειγματολήπτη και του εργαστηρίου δεν επιτρέπει την άμεση μεταφορά.



Εικόνα 14. Δείγμα φυτικού ιστού που πρόκειται να αναλυθεί από εργαστήριο ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Η μεταφορά του δείγματος στο εργαστήριο πρέπει να γίνεται άμεσα προκειμένου να αποφεύγονται αλλοιώσεις που θα επηρεάσουν τα εργαστηριακά αποτελέσματα.

Τα προβλήματα στο συγκεκριμένο στάδιο ελέγχου εντοπίζονται στα εξής:

- Εάν για οποιοδήποτε λόγο η εταιρεία ταχυμεταφορών καθυστερήσει τη μεταφορά του δείγματος, αυτό υφίσταται αλλοιώσεις που το καθιστούν ακατάλληλο ή μπορεί η παραλαβή του να γίνεται την Παρασκευή με αποτέλεσμα να πρέπει να αποθηκευτεί μέχρι τη Δευτέρα προκειμένου να ξεκινήσει η εργαστηριακή ανάλυση.
- Εάν κατά την παραλαβή του δείγματος, το εργαστήριο διαπιστώσει ότι το δείγμα είναι αλλοιωμένο (Εικόνα 15) ή ελλιποβαρές σε σχέση με την ελάχιστη ποσότητα που προβλέπεται από την Οδηγία 2002/63/ΕΚ για την καθιέρωση κοινοτικών μεθόδων δειγματοληψίας για τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω σε προϊόντα φυτικής και ζωικής προέλευσης, το εργαστήριο οφείλει να απορρίψει το δείγμα.



Εικόνα 15. Παράδειγμα αλλοιωμένου δείγματος.

- Αποστέλλοντας το δείγμα, ο υπάλληλος που διενήργησε τη δειγματοληψία, αναμένει πλέον τα αποτελέσματα της εργαστηριακής ανάλυσης για να προβεί σε ενέργειες σε περίπτωση παράβασης, χωρίς όμως να γνωρίζει πότε θα ολοκληρωθεί η ανάλυση του δείγματος.

Φυτικά προϊόντα: περιγραφή πρωταρχικών δειγμάτων και ελάχιστο μέγεθος εργαστηριακών δειγμάτων				
	Κατάταξη προϊόντος (1)	Παραδείγματα	Είδος του προς λήψη πρωταρχικού δείγματος	Ελάχιστο μέγεθος κάθε εργαστηριακού δείγματος
Πρωτογενή τρόφιμα φυτικής προέλευσης				
	Όλα τα φρέσκα φρούτα			
1.	Όλα τα φρέσκα λαχανικά, οι πατάτες και τα ζαχαρότευτλα, εκτός από τα χορταρικά			
1.1.	Φρέσκα προϊόντα μικρού μεγέθους, μονάδες εν γένει < 25 g	Ραγοειδή, μπιζέλια, ελιές	Ολόκληρες μονάδες ή συσκευασίες λαμβανόμενες με όργανο δειγματοληψίας	1 kg
1.2.	Φρέσκα προϊόντα μεσαίου μεγέθους, μονάδες εν γένει 25-250 g	Μήλα, πορτοκάλια	Ολόκληρες μονάδες	1 kg (τουλάχιστον 10 μονάδες)
1.3.	Φρέσκα προϊόντα μεγάλου μεγέθους, μονάδες εν γένει > 250 g	Λάχανα, αγγούρια, σταφύλια (τοαμπιά)	Ολόκληρες μονάδες	1 kg (τουλάχιστον 5 μονάδες)

Εικόνα 16. Απόσπασμα από τον Πίνακα 4 του Παραρτήματος της Οδηγίας 2002/63/ΕΚ, όπου καθορίζονται για τα φυτικά προϊόντα η περιγραφή των πρωταρχικών δειγμάτων και το ελάχιστο μέγεθος εργαστηριακών δειγμάτων.

3.2.6 Ορθή εργαστηριακή εξέταση – ανώτατα όρια υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων

Κατά την εργαστηριακή εξέταση το εργαστήριο οφείλει να γνωμοδοτήσει εάν τα αποτελέσματα της εργαστηριακής εξέτασης και συγκεκριμένα οι συγκεντρώσεις των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων που τυχόν ανιχνεύθηκαν υπερβαίνουν τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων (MRLs), όπως αυτά καθορίζονται με τον Κανονισμό (ΕΚ) 396/2005 και αναφέρονται στη σχετική επίσημη βάση δεδομένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU Pesticides Database).

Τα ανώτατα όρια υπολειμμάτων (MRLs) ορίζονται για κάθε φυτικό ιστό και δραστική ουσία γεωργικού φαρμάκου και αναθεωρούνται συχνά. Έως σήμερα, υπάλληλος του εργαστηρίου αναλαμβάνει να ενημερωθεί από τη βάση δεδομένων της Ε.Ε. (EU Pesticides Database) και να αντιγράψει στο αντίστοιχο σημείο της εργαστηριακής έκθεσης το ανώτατο όριο με αποτέλεσμα να υφίσταται πιθανότητα ανθρώπινου, εκ παραδρομής, σφάλματος και να δημιουργείται διοικητικό λάθος (έκδοση μη ορθού εργαστηριακού αποτελέσματος).

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ: Το παραπάνω δείγμα αναλύθηκε με τις μεθόδους ΜΔ-02/ECD, ΜΔ-02/LCMSMS του Εργαστηρίου, κατάλληλες για προσδιορισμό φυτοπροστατευτικών προϊόντων και ανιχνεύθηκαν σε αυτό υπολείμματα:

A/A	Δραστική Ουσία	Αποτελέσματα (mg kg ⁻¹)	Ανώτατο Επιτρεπτό Όριο (mg kg ⁻¹)
1.	Chloranthraniliprole	0,037±0,019	0,60 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)
2.	cyantraniliprole*	0,062±0,031	1,00 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)
3.	Boscalid	0,099±0,050	3,00 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)
4.	Pyraclostrobin	0,032±0,016	0,30 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)
5.	Dimethomorph	0,038±0,019	1,00 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)
6.	Difenoconazole	0,015±0,008	2,00 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)
7.	Flupyradifurone	0,011±0,006	0,70 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)
8.	Sulfoxaflor	0,014±0,007	0,30 (ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΕ/396/2005)

Εικόνα 17. Αποτελέσματα εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγμα τομάτας.

Για παράδειγμα, στην ανωτέρω Εικόνα 17 που αφορά σε ευρήματα εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγμα τομάτας, ο υπάλληλος του εργαστηρίου καλείται να βρει ένα προς ένα το ανώτατο επιτρεπτό όριο οχτώ (8) δραστικών ουσιών στην τομάτα από τη βάση δεδομένων της Ε.Ε. (EU Pesticides Database) και να ενημερώσει την εργαστηριακή έκθεση.

3.2.7 Αξιολόγηση ευρημάτων εργαστηριακής ανάλυσης

Η αξιολόγηση των ευρημάτων της εργαστηριακής ανάλυσης όσον αφορά στην υπέρβαση των ανώτατων επιτρεπτών ορίων των συγκεντρώσεων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων που τυχόν ανιχνεύονται, δεν αποτελεί το μοναδικό κριτήριο συμμόρφωσης με τη νομοθεσία. Τα υπολείμματα των γεωργικών φαρμάκων δύναται να προκύψουν μετά από χρήση των γεωργικών φαρμάκων, συνεπώς για να προκύπτει συμμόρφωση θα πρέπει πέραν της συγκέντρωσης του υπολείμματος, σκευάσματα

φυτοπροστατευτικών προϊόντων που περιέχουν τη δραστική ουσία που ανιχνεύεται ως υπολείμμα να έχουν άδεια διάθεσης στην αγορά για χρήση στην καλλιέργεια που παράγει το φυτικό ιστό που εξετάστηκε.

Από τα ανωτέρω προκύπτουν δύο ακόμη έλεγχοι που διενεργούνται από την αρμόδια αρχή η οποία διενήργησε τη δειγματοληψία (με τη συνδρομή της κεντρικής υπηρεσίας, Διεύθυνσης Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του ΥΠ.Α.Α.Τ.), προκειμένου να διαπιστωθεί η συμμόρφωση με τη νομοθεσία:

Στις περιπτώσεις που ανιχνεύονται υπολείμματα μη εγκεκριμένων ή ανακληθέντων γεωργικών φαρμάκων, το επίσημο εργαστήριο ελέγχου δεν υποχρεούται να προβεί στη γνωμοδότηση ότι από τα αποτελέσματα της εργαστηριακής ανάλυσης προκύπτει παράβαση της νομοθεσίας

Αποτελέσματα εξέτασης: Το αποσταλέν δείγμα αναλύθηκε με την παραπάνω μέθοδο του εργαστηρίου που είναι κατάλληλη για τον προσδιορισμό φυτοπροστατευτικών προϊόντων του πεδίου εφαρμογής της και βρέθηκαν σε αυτό υπολείμματα ως εξής:

Ουσία	Αποτέλεσμα (mg/kg)
Chlorpyrifos	0,59 ± 0,30 (95%)

Εικόνα 18. Αποτελέσματα εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγμα φύλλων πορτοκαλιάς.

Η Εικόνα 18 για παράδειγμα αφορά εργαστηριακή ανάλυση υπολειμμάτων σε δείγμα φύλλων πορτοκαλιάς. Φυτοπροστατευτικά προϊόντα που περιέχουν τη δραστική ουσία *chlorpyrifos* έχουν ανακληθεί από το 2020 από την Ελλάδα και την Ε.Ε. Η ανίχνευση των υπολειμμάτων τους στα φύλλα της πορτοκαλιάς καταδεικνύει ότι για τη φυτοπροστασία της εν λόγω καλλιέργειας χρησιμοποιήθηκαν κατά την τρέχουσα καλλιεργητική περίοδο φυτοπροστατευτικά προϊόντα με *chlorpyrifos* (χρήση μη εγκεκριμένου φυτοπροστατευτικού προϊόντος).

Στις περιπτώσεις όπου ανιχνεύονται υπολείμματα δραστικών ουσιών, σκευάσματα των οποίων δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται στην καλλιέργεια που ανιχνεύθηκαν, σύμφωνα με τις οδηγίες της ετικέτας τους και τις εγκρίσεις κυκλοφορίας που έχουν χορηγηθεί στα σκευάσματα αυτά, η ανίχνευση των εν λόγω υπολειμμάτων στο δείγμα που εξετάστηκε οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ενδέχεται για τη φυτοπροστασία της καλλιέργειας να χρησιμοποιήθηκαν φυτοπροστατευτικά προϊόντα με τις εν λόγω δραστικές ουσίες, χωρίς να τηρηθούν τα επί της συσκευασίας αναγραφόμενα.

Σε περιπτώσεις όπου ανιχνεύονται μεταβολίτες δραστικών ουσιών, δηλαδή ουσίες που προκύπτουν από τη διάσπαση των μητρικών ουσιών των γεωργικών φαρμάκων, αφού αυτές ψεκαστούν

στην καλλιέργεια, η αρχή που διενήργησε τη δειγματοληψία με τη συνδρομή της κεντρικής υπηρεσίας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων καλείται να αξιολογήσει τα ευρήματα. Απαιτείται ιδιαίτερη γνώση του αντικειμένου, η οποία δεν είναι πάντα δεδομένη.

Στο παρακάτω παράδειγμα (Εικόνα 19) ανιχνεύτηκαν υπολείμματα *dimethoate* και *omethoate*. Παρότι και οι δύο ουσίες είναι μη εγκεκριμένες δραστικές ουσίες στην Ε.Ε., ο παραγωγός των ακτινιδίων ελέγχεται για χρήση μη εγκεκριμένου φυτοπροστατευτικού προϊόντος με δραστική ουσία *dimethoate*, αφού η ουσία *omethoate* είναι μεταβολίτης του *dimethoate* στην οποία διασπάται σταδιακά μετά την εφαρμογή της.

Αποτελέσματα εξέτασης: Το αποσταλέν δείγμα αναλύθηκε με την παραπάνω μέθοδο του εργαστηρίου που είναι κατάλληλη για τον προσδιορισμό φυτοπροστατευτικών προϊόντων του πεδίου εφαρμογής της και βρέθηκαν σε αυτό υπολείμματα ως εξής:

Ουσία	Αποτέλεσμα (mg/kg)
Dimethoate	0,190 ± 0,095 (95%)
Omethoate	0,040 ± 0,020 (95%)

Εικόνα 19. Αποτελέσματα εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε δείγμα ακτινιδίου.

Οι ανωτέρω αξιολογήσεις πρέπει να γίνονται από την υπηρεσία που διενήργησε τη δειγματοληψία με αυξημένη την πιθανότητα, εκ παραδρομής, ανθρωπίνου σφάλματος.

3.2.8 Επαναληπτική δειγματοληψία (follow-up)

Σύμφωνα με το άρθρο 13, παράγραφος 1 του ν.4036/2012 (Α'8), όπως ισχύει, εφόσον έχει διαπιστωθεί υπέρβαση των ανώτατων επιτρεπτών ορίων υπολειμμάτων στα προϊόντα μιας καλλιέργειας ή σε μια εισαγωγή φυτικών προϊόντων «*Επόμενη διάθεση στην αγορά παρτίδας φυτικών προϊόντων ίδιας προέλευσης επιτρέπεται μόνο εφόσον προηγηθεί έλεγχος υπολειμμάτων από την Αρμόδια Αρχή και διαπιστωθεί ότι τα υπολείμματα δεν υπερβαίνουν τα ανώτατα επιτρεπτά όρια, όπως αυτά ορίζονται στον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 396/2005*».

Αυτό μεταφράζεται στην υποχρέωση της αρχής που διενήργησε τη δειγματοληψία να παρακολουθεί εάν ο ελεγχόμενος πρόκειται να διαθέσει νέα παρτίδα στην αγορά προκειμένου να προβεί σε δειγματοληψία πριν τη διάθεσή της.

Όταν όμως η καλλιέργεια έχει εποχιακό χαρακτήρα (πχ. φρούτα, πατάτες κλπ), η επόμενη διάθεση στην αγορά ενδέχεται να γίνει το επόμενο έτος.

Λόγω του υπερβολικού όγκου εργασίας με τον οποίο είναι επιφορτισμένοι οι λιγοστοί υπάλληλοι των αρμόδιων υπηρεσιών, παρατηρείται συχνά να μην πραγματοποιείται εν τέλει η επαναληπτική δειγματοληψία (follow-up).

3.2.9 Στατιστικά στοιχεία για την Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων

Η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA) ζητάει από όλα τα κράτη μέλη της Ε.Ε. να υποβάλλουν συγκεντρωτικές εκθέσεις με όλα τα δεδομένα από τους εργαστηριακούς ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Χρησιμοποιώντας τα δεδομένα, η Ευρωπαϊκή Αρχή Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA) συντάσσει και δημοσιεύει Έκθεση που αφορά στα υπολείμματα σε τρόφιμα σε Ευρωπαϊκό Επίπεδο.

Η συγκέντρωση των στοιχείων στη χώρα μας γίνεται από τη Διεύθυνση Προστασίας Φυτικής Παραγωγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, σε συνεργασία με τα δύο εργαστήρια επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Τα δεδομένα αυτά εισάγονται σε υπολογιστικά φύλλα (Excel) αφενός με αυξημένη την πιθανότητα λαθών και αφετέρου, όπως είναι προφανές, την ανάλωση πολύτιμου χρόνου.

3.2.10 Στατιστικά στοιχεία για ανάλυση κινδύνου σε ελέγχους χρήσης γεωργικών φαρμάκων

Σύμφωνα με την Κοινοτική και Εθνική νομοθεσία προβλέπεται η διενέργεια ελέγχων στους επαγγελματίες χρήστες των φυτοπροστατευτικών προϊόντων, οι οποίοι στη συντριπτική τους πλειοψηφία είναι οι παραγωγοί. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να διενεργούνται μετά από ανάλυση κινδύνου, προκειμένου να επιλέγονται:

- Καλλιέργειες που καλλιεργούνται σε μεγάλη έκταση και λόγω της φύσης τους χρειάζονται περισσότερες επεμβάσεις με φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
- Παραγωγοί που προμηθεύονται σε μεγαλύτερη ποσότητα φυτοπροστατευτικά προϊόντα.
- Παραγωγοί που διαθέτουν καλλιέργειες όπου εντοπίζονται πιο συχνά υπερβάσεις των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων υπολειμμάτων (MRLs) ή υπολείμματα μη εγκεκριμένων φυτοπροστατευτικών προϊόντων ή ακόμη και πολλαπλά ευρήματα υπολειμμάτων τα οποία θα μπορούσαν πιθανόν να οδηγήσουν στο άμεσο μέλλον σε υπερβάσεις των ανωτάτων επιτρεπτών ορίων υπολειμμάτων (MRLs).

Οι έλεγχοι στη χρήση των γεωργικών φαρμάκων ως στοχευμένοι και διενεργούμενοι πριν τη συγκομιδή των προϊόντων συντελούν με την κατάλληλη ανάλυση κινδύνου στη σταδιακή μείωση των περιπτώσεων παραβάσεων που αφορούν στην ανίχνευση συγκεντρώσεων υπολειμμάτων σε συγκεντρώσεις που υπερβαίνουν τα ανώτατα επιτρεπτά όρια (MRL). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η διαρκής βελτίωση της ποιότητας του συστήματος επισήμων ελέγχων και κυρίως η βελτίωση της ποιότητας των φυτικών προϊόντων που διατίθενται στην αγορά.

3.3. Σκοπός της έρευνας

Ο σκοπός της έρευνας είναι να μελετηθεί η συμβολή που θα έχει η Ποιότητα 4.0 στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι η Ποιότητα 4.0 στοχεύει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών τόσο του ιδιωτικού όσο και του δημόσιου τομέα και σήμερα υπάρχουν προβλήματα διαλειτουργικότητας, οι διαδικασίες γίνονται με ανταλλαγή εγγράφων και απουσιάζει η εμπειρία εφαρμογής συστημάτων ποιότητας, πόσο μάλλον τα χαρακτηριστικά της Ποιότητας 4.0, τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα που τίθενται είναι:

- (1) Τι σημαίνει η Ποιότητα 4.0. ιδίως για τον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;
- (2) Ποια είναι τα κίνητρα και τα οφέλη από την υιοθέτηση της Ποιότητας 4.0;
- (3) Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας (Critical Success Factors -CSF), οι προκλήσεις και οι παράγοντες οργανωτικής ετοιμότητας της Ποιότητας 4.0;
- (4) Ποιο ρόλο μπορεί να παίξει η ηγεσία στην επιτυχή υιοθέτηση και ανάπτυξη της Ποιότητας 4.0;
- (5) Ποιες τεχνολογίες της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να αξιοποιηθούν για την Ποιότητα 4.0;

ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Μεθοδολογικό πλαίσιο έρευνας

4.1 Εισαγωγή

Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σχεδιάζει, προγραμματίζει και υλοποιεί επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σε όλη τη χώρα, προκειμένου να εξασφαλίσει τη συμμόρφωση με την κείμενη ενωσιακή και εθνική νομοθεσία περί υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, να εντοπίσει και να διαχειριστεί πιθανά προβλήματα που σχετίζονται με την ασφάλεια των τροφίμων και να προστατέψει την υγεία των καταναλωτών. Είναι απαραίτητο οι έλεγχοι να καθοδηγούνται με βάση τα δεδομένα ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματικότητα, η συνοχή, η δικαιοσύνη και η ποιότητα των ενεργειών διαχείρισης των κινδύνων. Τα δεδομένα έως τώρα συγκεντρώνονται, αναλύονται και μεταφράζονται με αναλογικές μεθόδους, γεγονός το οποίο έχει ως αποτέλεσμα να επηρεάζονται από παράγοντες όπως η προσωπική άποψη, η εμπειρία, και ο χαρακτήρας των εμπλεκόμενων στους ελέγχους. Οι ψηφιακές τεχνολογίες επιτρέπουν την ηλεκτρονική συλλογή δεδομένων, η οποία μπορεί να αναλυθεί, να κοινοποιηθεί και να οπτικοποιηθεί ψηφιακά. Επιπλέον, οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως ένα εργαλείο για τον έλεγχο και την πρόβλεψη των κινδύνων στα τρόφιμα μέσω της μεθοδολογίας της ανάλυσης επικινδυνότητας, για τον προγραμματισμό των εργασιών (επιθεωρήσεις ή διαδικασίες follow up) καθώς και για τη λήψη αποφάσεων (με τη χρήση αυτοματοποιημένων αλγορίθμων ή οδηγιών βασισμένων σε κανόνες). Τέλος, οι ψηφιακές τεχνολογίες μπορούν να δημιουργήσουν νέα μοντέλα καναλιών επικοινωνίας και συμβουλευτικής ανάμεσα στα ενδιαφερόμενα μέρη (καταναλωτές, επιχειρήσεις τροφίμων και αρμόδιες αρχές ελέγχου) (Grau-Noguer *et al.*, 2020).

4.2. Μεθοδολογία Έρευνας

Για να δοθούν απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα που εξετάζει η διπλωματική εργασία ακολουθείται η μεθοδολογία της μελέτης περίπτωσης και συγκεκριμένα στο σύστημα επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στα τρόφιμα φυτικής προέλευσης. Το εν λόγω σύστημα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Αφορά τη δημόσια υγεία, συνεπώς απαιτείται ακόμη περισσότερο η αποτελεσματικότητά του.

- Εμπλέκονται διάφορες υπηρεσίες ανάλογα με το στάδιο ελέγχου. Η κεντρική υπηρεσία σχεδιάζει το πρόγραμμα, τα ΠΚΠΦΠ & ΦΕ και οι ΔΑΟΚ-ΠΕ διενεργούν τις δειγματοληψίες, τα εργαστήρια επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων διενεργούν τις αναλύσεις των δειγμάτων, οι αρχές δειγματοληψίας διενεργούν τη διοικητική διαδικασία σε περίπτωση διαπίστωσης παράβασης και η κεντρική υπηρεσία επιβάλλει τις διοικητικές κυρώσεις.
- Οι υπάλληλοι που εμπλέκονται στους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων έχουν διαφορετικό τεχνικό υπόβαθρο ανάλογα με το αντικείμενο εργασίας τους (γεωπόνοι, χημικοί, πληροφορικοί) και διαφορετική προϋπηρεσία στο αντικείμενο.

4.3 Ποιοτική Έρευνα

Για να μπορέσει να δοθεί η απάντηση σε ένα ερώτημα ή η λύση σε ένα πρόβλημα απαιτείται να ακολουθηθεί μια ερευνητική διαδικασία που θα πάρει τη μορφή επιστημονικής εργασίας και μέσα από μια στρατηγική θα οδηγηθούμε από τη διατύπωση των ερευνητικών ερωτημάτων στην εξεύρεση της λύσης τους.

Η έρευνα με βάση τη φύση των δεδομένων μπορεί να ταξινομηθεί σε δύο τύπους (Cadena-Iñiguez *et al.*, 2017):

- (i) Ποσοτική Έρευνα: Όταν οι πληροφορίες έχουν τη μορφή ποσοτικών δεδομένων.
- (ii) Ποιοτική Έρευνα: Όταν οι πληροφορίες έχουν τη μορφή ποιοτικών δεδομένων.

Η ποσοτική έρευνα περιγράφεται ως η επιδίωξη του ερευνητή να αξιοποιήσει αντικειμενικά και γενικά δεδομένα σχετικά με κάποιο φαινόμενο και στη συνέχεια να μετατρέψει αυτά τα δεδομένα σε αριθμητικά ή στατιστικά στοιχεία, ώστε να προβεί σε συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών και να παράσχει αντικειμενικές επεξηγήσεις για τα αίτια ή τις σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών, που θα αποτελούν μια αντικειμενική και γενική θεωρία για το φαινόμενο της έρευνας.

Αντίθετα, η ποιοτική έρευνα χαρακτηρίζεται από την επιδίωξη του ερευνητή να εξερευνήσει και να κατανοήσει σε βάθος τις υποκειμενικές αντιλήψεις, πεποιθήσεις και εμπειρίες συγκεκριμένων προσώπων αναφορικά με κάποιο φαινόμενο, ώστε να δημιουργηθεί μια βαθύτερη, αρτιότερη και περισσότερο επεξεργασμένη γνώση για το υπό έρευνα φαινόμενο, η οποία θα εμπεριέχει μια ολιστική και βαθύτερη ερμηνεία για τους συμμετέχοντες στην έρευνα και το περιβάλλον τους σε σχέση με το φαινόμενο της έρευνας.

Με άλλα λόγια, στόχος της ποσοτικής έρευνας είναι να μετατραπούν όλα τα δεδομένα της έρευνας σε αριθμητική ή στατιστική γλώσσα, ώστε να μπορούν να προσμετρηθούν με μαθηματική ακρίβεια και να συγκριθούν οι ποσότητές τους (εξ ου και ο όρος ποσοτική έρευνα). Αντίθετα, η ποιοτική έρευνα δεν χρησιμοποιεί καθόλου αριθμούς ή μαθηματική λογική, αλλά καταγράφει κατά γράμμα τα λεγόμενα ή δρώμενα των συμμετεχόντων, ώστε να μπορέσει να ερμηνεύσει γιατί απαντούν ή δρουν με το συγκεκριμένο τρόπο οι συμμετέχοντες και να κατανοήσει σε βάθος τα αισθήματα, τα κίνητρα, τις επιδιώξεις και το περιβάλλον τους. Θέλει, δηλαδή, να κατανοήσει την ποιότητα των όσων λένε και κάνουν οι συμμετέχοντες, καθώς και τους άδηλους ή πρόδηλους παράγοντες που επηρεάζουν αυτή την ποιότητα (εξ ου και ο όρος ποιοτική έρευνα). Εν συντομία, η ποσοτική έρευνα απαντά στο «πόσο» και στο «τι», ενώ η ποιοτική στο «πώς» και στο «γιατί».

Σημαντικό σημείο σε μια έγκυρη ποιοτική έρευνα είναι η ανάλυση των δεδομένων. Εφόσον συλλεγούν τα ποιοτικά δεδομένα με μη δομημένες ή ημιδομημένες ερευνητικές συνεντεύξεις ή ερευνητικές παρατηρήσεις, θα πρέπει να αναλυθούν ώστε να ερμηνευτεί και να κατανοηθεί το υπό έρευνα φαινόμενο. Η ανάλυση των δεδομένων είναι εκείνο το σημείο όπου ο ερευνητής συγκρίνει και αντιπαραβάλλει, ερμηνεύει και κατανοεί, συμπεραίνει και επαληθεύει (Mantzoukas, 2008). Η διαδικασία της ανάλυσης των δεδομένων όχι μόνο είναι αναγκαία, αλλά κατά κάποιο τρόπο δίνει νόημα στην όλη έρευνα και αποτελεί τον απώτερο στόχο της έρευνας, αφού τα δεδομένα από μόνα τους δεν μιλούν, αλλά απαιτούν πάντοτε από τον ερευνητή να δώσει νόημα, να συνδέσει φαινομενικά ασύνδετα σημεία, να ερμηνεύσει τα αίτια πίσω από τα δεδομένα και τελικά να δημιουργήσει καινούργια γνώση.

Εφόσον οι συνεντεύξεις ή οι παρατηρήσεις καταγραφούν, τότε ο ποιοτικός ερευνητής διαβάζει και ξαναδιαβάζει όλα τα καταγεγραμμένα δεδομένα, αφενός για να τα ξαναθυμηθεί και αφετέρου για να αρχίσει να τα κατανοεί, δηλαδή να μπορέσει να αποκτήσει μια ολοκληρωμένη αντίληψη ως προς το τι λένε ή κάνουν οι συμμετέχοντες.

Το αμέσως επόμενο σημείο είναι αυτό που οι ποιοτικοί ερευνητές ονομάζουν κωδικοποίηση. Εδώ ο ερευνητής αποδίδει έναν αντιπροσωπευτικό κωδικό σε μια μεγάλη ενότητα του κειμένου. Ο κωδικός αυτός εκφράζει εν συντομία την ερμηνεία που ο ερευνητής δίνει στο συγκεκριμένο κομμάτι της συνέντευξης. Πρέπει να σημειωθεί ότι ο κωδικός αναδύεται κατά κάποιο τρόπο μέσα από το κείμενο και δεν επιβάλλεται από τον ερευνητή εκ των προτέρων. Στη συνέχεια και αφού όλο το κείμενο της συνέντευξης ή της παρατήρησης ουσιαστικά συμπυκνωθεί σε μια σειρά από αντιπροσωπευτικούς

κωδικούς, τότε αυτοί οι κωδικοί αντιπαραβάλλονται και συγκρίνονται μεταξύ τους για να εντοπιστούν κωδικοί με όμοια χαρακτηριστικά ή νοήματα.

Εφόσον εντοπιστούν όμοιοι κωδικοί και σημειωθούν οι μεταξύ τους ομοιότητες, τοποθετούνται μαζί, ώστε να σχηματιστεί αυτό που ονομάζεται θεματική ενότητα. Οι θεματικές ενότητες, λοιπόν, αποτελούν συμπυκνωμένες ολιστικές περιγραφές και ερμηνείες.

Το τελευταίο στάδιο της ανάλυσης περιλαμβάνει τη σύνδεση των θεματικών ενοτήτων με την ευρύτερη βιβλιογραφία και τις υφιστάμενες θεωρίες. Δηλαδή, ποιες είναι οι ομοιότητες και ποιες οι διαφορές μεταξύ των αποτελεσμάτων της έρευνας και της ήδη υπάρχουσας γνώσης. Επίσης, υποχρέωση του ερευνητή σε αυτό το σημείο είναι να καταδείξει τον τρόπο με τον οποίο τα αποτελέσματά του προσφέρουν βαθύτερη κατανόηση, πιο επεξεργασμένη γνώση και αρτιότερη αντίληψη για το υπό έρευνα φαινόμενο (Μαντζούκας, 2007).

Στην παρούσα ερευνητική εργασία επιλέχθηκε η ποιοτική έρευνα. Ακολουθήθηκαν έξι στάδια διεξαγωγής της μελέτης περίπτωσης:



Στάδιο 1: Plan – Σε αυτό το στάδιο δημιουργήθηκε η βάση για την έρευνα, η επιλογή της μεθόδου, δεδομένων του διαθέσιμου χρόνου, του θέματος προς ανάλυση, των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων της, όπως και των περιορισμών της έρευνας.

Στάδιο 2: Design – Σε αυτό το στάδιο διευκρινίστηκε τί πρέπει να διερευνηθεί, ο σκοπός της εξερεύνησης και τα προσδοκώμενα αποτελέσματα της έρευνας, βάσει βιβλιογραφικής ανασκόπησης και προσδιορίστηκαν τα ερωτήματα.

Στάδιο 3: Prepare – Έγινε προσδιορισμός και προσέγγιση των οργανισμών και των στελεχών τους, ώστε να συμμετέχουν στην έρευνα. Επιπλέον, συντάχθηκε το ερωτηματολόγιο, στάλθηκε στην επιβλέπουσα ώστε να εντοπιστούν τυχόν προβλήματα κατανόησης και έκφρασης και κατόπιν οδηγιών της, τροποποιήθηκε και οριστικοποιήθηκε.

Στάδιο 4: Collect – Πραγματοποιήθηκαν οι συνεντεύξεις στους συμμετέχοντες.

Στάδιο 5: Analyze – Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, καταγράφηκαν, αναλύθηκαν και

κωδικοποιήθηκαν, προκειμένου να γίνει ο διαχωρισμός τους σε θεματικές ενότητες. Χρησιμοποιήθηκαν λογισμικά MS WORD και MS EXCEL. Έγινε ολιστική περιγραφή του κάθε οργανισμού, καθώς και των επιμέρους αποτελεσμάτων τους. Στη συνέχεια έγινε συγκριτική αξιολόγηση και διαπιστώθηκαν τα κοινά τους σημεία και οι διαφορές τους. Αυτά τα πρωτογενή στοιχεία, μελετήθηκαν σε σχέση με τα δευτερογενή στοιχεία που προέκυψαν από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο επιβεβαιώνονται και να απαντηθούν τα ερωτήματα της έρευνας.

Στάδιο 6: Share – Πραγματοποιήθηκε η ολοκλήρωση της έρευνας, στάλθηκε προς έλεγχο από τον επιβλέποντα και αφού διορθώθηκε και οριστικοποιήθηκε, στάλθηκε στην Εξεταστική Επιτροπή.

Τα πρόσωπα που συμμετείχαν στις συνεντεύξεις είναι διαφορετικών ειδικοτήτων και βαθμίδων, αλλά έχουν ως κοινό παρονομαστή την εξοικείωση, την εμπειρία και την ενασχόληση με επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Ο Yin (2013) συνιστά τη χρήση μη δομημένων ή ημιδομημένων συνεντεύξεων σε μελέτες περιπτώσεων και αυτό γιατί είναι περισσότερο «*καθοδηγούμενες συνομιλίες παρά δομημένα ερωτήματα*».

Το ημιδομημένο ερωτηματολόγιο με ερωτήσεις ανοικτού τύπου δε θέτει περιορισμούς, αφήνοντας τον συντευξιαζόμενο ελεύθερο να διατυπώσει τις σκέψεις του. Δίνονται εναύσματα (trigger-questions) σχετικά με τα θέματα ενδιαφέροντος, που αποτελούν τον σκελετό της συνέντευξης και ορίζουν ένα πλαίσιο συζήτησης, όπου γίνεται εμβάθυνση σε όποιο σημείο επιθυμεί ο συντευξιαζόμενος.

Η μεθοδολογία που υιοθετήθηκε για αυτή τη μελέτη περιλαμβάνει τη συλλογή ποιοτικών δεδομένων μέσα από συνεντεύξεις με χρήση σκόπιμης δειγματοληψίας (Charmaz and Belgrave, 2007). Για τη συγκεκριμένη μελέτη επιλέχθηκε προσωπικό που χειρίζεται επίσημους ελέγχους στα υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων και ιδίως άτομα που χρησιμοποιούν ή έχουν εμπειρία σε συστήματα ποιότητας (πρότυπα ISO) ή χειρίζονται πληροφοριακά συστήματα για τη διεκπεραίωση του έργου τους.

4.4 Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων

Οι συνεντεύξεις πραγματοποιήθηκαν στους χώρους του κάθε οργανισμού. Με αυτόν τον τρόπο δόθηκε η δυνατότητα αλληλεπίδρασης με το προσωπικό και τη διοίκηση, κάτι που καθιστά δυνατή την κατανόηση των διαφορετικών προοπτικών της έρευνας, αποκομίζοντας άμεση γνώση.

Όλοι οι συντευξιαζόμενοι συμμετείχαν εθελοντικά και πρόθυμα, ενώ κανένας τους δεν απέρριψε την πρόσκληση για συνέντευξη. Εξασφαλίστηκαν η ανωνυμία τους και οι όροι εμπιστευτικότητας και

ενημερώθηκαν ότι δύναται να έχουν πρόσβαση και να έχουν στη διάθεσή τους τα πορίσματα της έρευνας, στην οποία συμμετείχαν.

Η εμπειρία κρίθηκε απαραίτητη προϋπόθεση από την ερευνήτρια ως βασικό κριτήριο για την κατανόηση των ερωτημάτων και τη διασφάλιση της αναγκαίας πληροφορίας που απαιτεί η χρήση του ερευνητικού εργαλείου που χρησιμοποιήθηκε.

Σε αυτή τη μελέτη χρησιμοποιήθηκε σκόπιμη δειγματοληψία (purposive sampling). Η σκόπιμη δειγματοληψία βοηθά έναν ερευνητή να χρησιμοποιήσει την κρίση του για να επιλέξει άτομα, περιπτώσεις, οργανισμούς, γεγονότα κ.λπ., για να μελετήσει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του υπό μελέτη δείγματος (Etikan, Sulaiman, Rukayya, 2015; Tonjang and Thawesaengskulthai, 2020). Επιλέχθηκαν άτομα με διαφορετικό γνωστικό αντικείμενο γεωπόνοι, χημικοί, ειδικοί πληροφορικής, προερχόμενοι από διαφορετικές υπηρεσίες που εμπλέκονται στον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Τα χαρακτηριστικά των ατόμων που συμμετείχαν φαίνονται στον Πίνακα 6.

Στάλθηκε ένα εξατομικευμένο μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) στους πιθανούς συμμετέχοντες στο οποίο περιγράφεται ο στόχος της μελέτης και ζητήθηκε η εθελοντική συμμετοχή τους σε αυτήν τη μελέτη.

Κωδικός αριθμός συμμετέχοντα	Εργασιακός Τομέας	Ειδικότητα
#1	Κεντρική Διοίκηση	Γεωπόνος
#2	Κεντρική Διοίκηση	Γεωπόνος
#3	Εργαστήριο Υπολειμμάτων	Γεωπόνος
#4	ΠΚΠΦΠ & ΦΕ	Γεωπόνος
#5	ΠΚΠΦΠ & ΦΕ	ΤΕ Γεωπόνος
#6	ΠΚΠΦΠ & ΦΕ	Γεωπόνος
#7	ΔΑΟΚ-ΠΕ	Γεωπόνος
#8	ΔΑΟΚ-ΠΕ	Γεωπόνος

#9	ΔΑΟΚ-ΠΕ	Γεωπόνος
#10	ΔΑΟΚ-ΠΕ	Γεωπόνος
#11	ΔΑΟΚ-ΠΕ	Γεωπόνος
#12	Εργαστήριο Υπολειμμάτων	Χημικός
#13	Κεντρική Διοίκηση	Πληροφορικός
#14	Εργαστήριο Υπολειμμάτων	Χημικός τροφίμων

Πίνακας 6. Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων στις συνεντεύξεις

Κατόπιν συμφωνίας τους για τη συνέντευξη, πραγματοποιήθηκε όπως αναφέρθηκε πιο πάνω η συνέντευξη στο χώρο εργασίας των συμμετεχόντων, ενώ για τους συμμετέχοντες που διέμεναν και εργάζονταν σε μεγάλη απόσταση από τον τόπο διαμονής της ερευνήτριας, πραγματοποιήθηκε διαδικτυακή συνέντευξη κάνοντας χρήση του λογισμικού βιντεοτηλεφωνίας Zoom, αξιοποιώντας με τον τρόπο αυτό τη δυνατότητα που παρέχει η σύγχρονη τεχνολογία, σε ώρες που εξυπηρετούσαν τον κάθε ερωτηθέντα.

Οι συνεντεύξεις ξεκίνησαν με δημογραφικές ερωτήσεις καθώς και ερωτήσεις σχετικά με την εμπειρία του συμμετέχοντος σε θέματα επίσημων ελέγχων γεωργικών φαρμάκων ή διαχείρισης ποιότητας, ακολουθούμενες από 10 ερωτήσεις ανοιχτού τύπου πιο αναλυτικές σχετικά με την Ποιότητα 4.0, οι οποίες προέκυψαν από βιβλιογραφική μελέτη. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίστηκε η συνέπεια και η συγκρισιμότητα της ποιοτικής μελέτης, καθώς οι ίδιες ερωτήσεις τέθηκαν σε όλους τους ερωτηθέντες. Οι ερωτήσεις επικεντρώθηκαν στους παράγοντες κινήτρων για την υιοθέτηση της Ποιότητας 4.0, στα οφέλη από την εφαρμογή της Ποιότητας 4.0, στο ρόλο της ηγεσίας στην επιτυχή υιοθέτηση και εφαρμογή της Ποιότητας 4.0, στους παράγοντες ετοιμότητας και στους κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας.

Οι συνεντεύξεις και τα αποσπάσματα είναι αυτολεξεί και υποδεικνύουν τον αριθμό συμμετεχόντων, ενώ δόθηκαν κωδικοί στους συμμετέχοντες για λόγους ανωνυμίας.

Σύμφωνα με τους Sony, Antony, Douglas (2020), όπως ήδη αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.3.2 της παρούσας μελέτης, υπάρχουν δομικά συστατικά ή κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την αποτελεσματική εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 σε μεγάλους οργανισμούς, και συγκεκριμένα:

- (1) Χειρισμός μεγάλων δεδομένων.

- (2) Χρήση αναλυτικών μετρήσεων.
- (3) Χρήση της Ποιότητας 4.0 για μια αποτελεσματική, οριζόντια, κάθετη και σε βάθος ολοκλήρωση.
- (4) Χρήση Ποιότητας 4.0 για στρατηγικό πλεονέκτημα.
- (5) Ηγεσία στην Ποιότητα 4.0.
- (6) Εκπαίδευση στην Ποιότητα 4.0.
- (7) Οργανωτική κουλτούρα για την Ποιότητα 4.0.
- (8) Υποστήριξη ανώτατης διοίκησης για την Ποιότητα 4.0.

Για την ποιοτική ανάλυση δεδομένων, η παρούσα μελέτη ακολούθησε τη μεθοδολογία της θεμελιωμένης θεωρίας (Hussein, Stephens, Tiwari, 2020). Με την εμπειρικά θεμελιωμένη θεωρία δημιουργείται μια επαγωγική προσέγγιση στην έρευνα, σύμφωνα με την οποία οι θεωρίες συγκροτούνται αποκλειστικά διαμέσου της εξέτασης δεδομένων αντί να προκύπτουν παραγωγικά.

4.5 Σχεδιασμός συνέντευξης

Η διαδικασία της προετοιμασίας της συνέντευξης έγινε μετατρέποντας το αντικείμενο της έρευνας σε ερωτήσεις. Ο σχεδιασμός των ερωτήσεων βασίστηκε σε ερωτηματολόγια παραπλήσιων ερευνών (Antony McDermott, Sony, 2021; Sisodia & Villegas, 2019), τα οποία όμως προσαρμόστηκαν στη συγκεκριμένη μελέτη περίπτωσης. Κατόπιν έγινε η προσαρμογή των ερωτήσεων στα πρόσωπα των υποψήφιων προς συνέντευξη, ώστε να είναι κατανοητές και χωρίς ασάφειες.

Η συνάντηση για τη διεξαγωγή κάθε συνέντευξης πραγματοποιούνταν σε ημερομηνία και ώρα που ήταν αποδεκτή και από τους δύο και διαρκούσε περίπου 40 λεπτά κατά μέσο όρο. Αρχικά, γινόταν μία εισαγωγική συζήτηση για να αναπτυχθεί ένα φιλικό κλίμα και να επιλυθούν τυχόν απορίες τους σχετικά με τον τρόπο διεξαγωγής της συνέντευξης. Για λόγους οικονομίας χρόνου, η συμπλήρωση των δημογραφικών χαρακτηριστικών γινόταν επί τόπου σε έντυπο στο οποίο ήταν εκτυπωμένο το Α' μέρος της συνέντευξης, οπότε δεν αποτελούσε μέρος της απομαγνητοφώνησης της κάθε συνέντευξης. Κατόπιν, ενεργοποιούνταν η διαδικασία εγγραφής της συνέντευξης με ψηφιακή ηχογράφηση. Μετά το πέρας της συνέντευξης, ακολουθούσε πάντα μία σύντομη αποτίμηση της διαδικασίας με εστίαση στα σημαντικότερα θέματα που αναφέρθηκαν, γινόταν πάλι επιβεβαίωση της εμπιστευτικότητας και πρόταση για αποστολή

της απομαγνητοφωνημένης συνέντευξης προς ενημέρωσή τους. Το σύνολο των 14 απομαγνητοφωνημένων συνεντεύξεων παρατίθεται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ.

4.6 Αξιοπιστία και εγκυρότητα της έρευνας

Μια ερευνητική μελέτη απαιτείται να χαρακτηρίζεται από εγκυρότητα (validity) και αξιοπιστία (reliability) προκειμένου να οδηγήσει σε έγκυρα αποτελέσματα (Hayashi, Abib, Hoppen, 2019).

Η εγκυρότητα αφορά στην εκτίμηση, του κατά πόσο ένα εργαλείο μέτρησης μετράει αυτό εν τέλει αυτό που σκοπεύει να μετρήσει και συνδέεται με την ύπαρξη του συστηματικού σφάλματος. Η εγκυρότητα της έρευνας αποτελεί σημαντική παράμετρο για να καταλήξει ο ερευνητής σε σωστά συμπεράσματα.

Αναφορικά με τη συγκεκριμένη έρευνα, η εγκυρότητά της έγκειται καταρχάς στην καταλληλότητα της επιλεχθείσας μεθόδου, δηλαδή της ποιοτικής με προσωπική συνέντευξη, χρησιμοποιώντας ερωτήσεις ανοιχτού τύπου (Natow, 2020). Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι χρήσιμη επειδή στόχος είναι η βαθύτερη διερεύνηση των παραγόντων που διαμορφώνουν την συμβολή της Ποιότητας 4.0 στην αποτελεσματικότητα του συστήματος επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων μέσα από τις απόψεις των ελεγκτών που συμμετέχουν από διάφορες υπηρεσίες και θέσεις στο σύστημα ελέγχου.

Με την εγκυρότητα, όμως, αλληλένδετη είναι και η αξιοπιστία, η οποία αν δεν επιβεβαιωθεί αναιρεί ταυτόχρονα την έννοια της εγκυρότητας. Η αξιοπιστία αναφέρεται στη συνέπεια μέσω της επαναληπτικότητας και της αναπαραγωγισιμότητας μιας σειράς μετρήσεων που οδηγούν στο ίδιο αποτέλεσμα, στη συνοχή και στην ομοιογένεια ενός εργαλείου μέτρησης, καθώς και στο βαθμό που είναι απαλλαγμένο από το τυχαίο σφάλμα (Rose & Johnson, 2020).

Η έρευνα χαρακτηρίζεται έγκυρη διότι έχει εξασφαλιστεί η συναίνεση των συμμετεχόντων και έχει διαβεβαιωθεί η ειλικρίνεια των απαντήσεών τους. Η φύση, ακόμη, των ερωτήσεων, που απευθύνονται στους συμμετέχοντες της συνέντευξης, βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με τον αρχικό σκοπό και τα κεντρικά ερευνητικά ερωτήματα της έρευνας. Διερευνώνται, δηλαδή μέσω μιας ποιοτικής μεθόδου, απόψεις δείγματος ελεγκτών που διενεργούν ελέγχους για τη συμβολή της Ποιότητας 4.0 στην αποτελεσματικότητα του συστήματος επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Μία στρατηγική έρευνας που δύναται να προάγει την αξιοπιστία και την εγκυρότητα μιας μελέτης είναι η τριγωνοποίηση (triangulation) (Moon, 2019).

4.7 Τριγωνοποίηση (triangulation)

Ως «Τριγωνοποίηση» ορίζεται η ερευνητική μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για να μελετηθεί μία μεταβλητή ή ένα φαινόμενο, μέσα από διαφορετικές πηγές δεδομένων, παραπάνω από έναν ερευνητές, θεωρίες ή ανάλυση των δεδομένων, καθώς και παραπάνω από μία μεθόδους, με στόχο την ενίσχυση της εγκυρότητας των ερευνητικών δεδομένων που προκύπτουν από αυτήν (Denzin, 1989; Brody 1992; Cohen *et al.*, 2002; Zyani *et al.*, 2004; Noble & Heale, 2019).

Η συγκεκριμένη στρατηγική αφορά στην αντιπαράθεση και στη σύγκριση διαφορετικών περιγραφών της ίδιας κατάστασης, έτσι ώστε ο ερευνητής να μπορεί να κατανοήσει και να περιγράψει το υπό εξέταση ζήτημα με μεγαλύτερη πληρότητα, να αποφύγει παρερμηνείες που συνδέονται με προσωπικές προκαταλήψεις και να περιορίσει τα μειονεκτήματα/προβλήματα που συνδέονται με τις επιμέρους διαφορετικές μεθοδολογίες. Υποστηρίζεται ότι η ανάδειξη του ίδιου θέματος ή των ιδίων θεμάτων/κατηγοριών στα δεδομένα που προκύπτουν από διαφορετικές πηγές προσδίδει μεγαλύτερη αξιοπιστία στα ερευνητικά δεδομένα (Maycut & Morehouse, 1994).

Η τριγωνοποίηση είναι ιδιαίτερα σημαντικό εργαλείο έρευνας ειδικά για παροχή υπηρεσιών βασισμένων σε υψηλή τεχνολογία (Ashour, 2018), όπως είναι ο έλεγχος υπολειμμάτων και η διασύνδεση του έργου διαφορετικών υπηρεσιών.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η τριγωνοποίηση μεταξύ μεθόδων ή μεθοδολογική τριγωνοποίηση (methodological triangulation) – η συγκέντρωση δεδομένων με τη χρήση διαφορετικών μεθόδων συλλογής δεδομένων όπως για παράδειγμα άντληση δεδομένων με έρευνα αρχείου, παρατήρηση των συμμετεχόντων και συνεντεύξεις με επιλεγμένο δείγμα ελεγκτών υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (Denzin, 1989; Dzwigol, 2020).

Σύμφωνα με τον Yin (1994), στις μελέτες περίπτωσης ο ερευνητικός σκοπός είναι να διαφανούν μέσα από εκφρασμένες απόψεις και συμπεριφορές οι αποφάσεις των ερευνώμενων υποκειμένων καθώς και οι αιτίες που οδήγησαν στις αποφάσεις έκφρασης αυτών. Η μέθοδος της τριγωνοποίησης στην ποιοτική έρευνα, προσδίδει αξιοπιστία και δυνατότητα γενίκευσης των συμπερασμάτων της έρευνας, καθώς εξετάζει περισσότερες μεταβλητές, διευρύνει τις πηγές πληροφόρησης και καθοδηγεί στη συλλογή και ανάλυση των δεδομένων.

Η παρατήρηση ως μέθοδος σε ποιοτικές έρευνες μελέτης περίπτωσης βοηθά στην αποτύπωση ενός κοινωνικού φαινομένου μέσα από συγκεκριμένη εκδήλωσή του. Στην προκειμένη περίπτωση αφορά σε

συγκεκριμένες στάσεις, αξίες και συμπεριφορές που προκύπτουν από τις αλλαγές λόγω του ανασχεδιασμού λειτουργιών στους εμπλεκόμενους οργανισμούς.

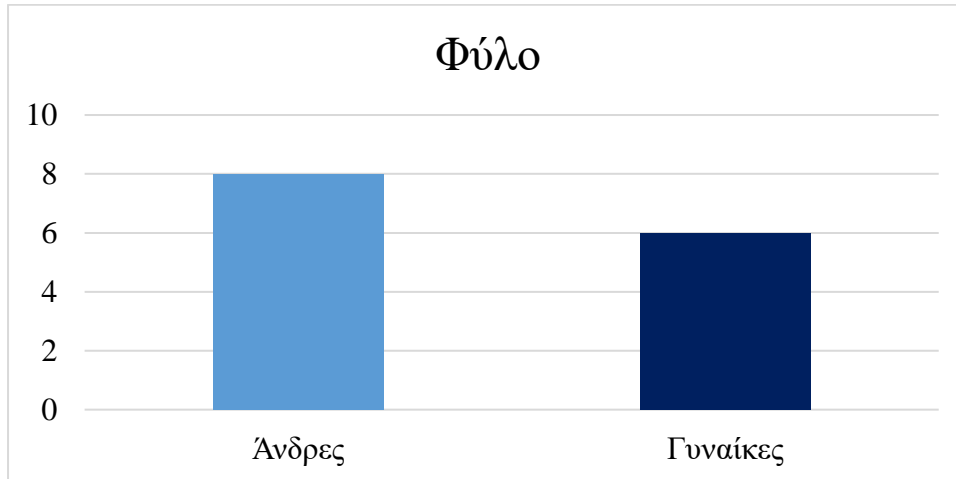
4.8. Ανάλυση δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Excel ενώ για την ανάδειξη των κυριότερων λέξεων - κλειδιών στις απαντήσεις των συμμετεχόντων σε κάθε ερώτηση, χρησιμοποιήθηκε το «συννεφόλεξο» (word cloud) μέσω της εφαρμογής wordart (<https://wordart.com/create>). Το μέγεθος και η κεντρική θέση της λέξης στο σύννεφο αντιπροσωπεύουν τη σχετική εξέχουσα θέση της ως προς το αντίστοιχο θέμα. Αυτή είναι επιπλέον η πιο αποτελεσματική μέθοδος για την οπτική επικοινωνία των πιο συχνών λέξεων των εγγράφων κειμένου (Lohmann *et al.*, 2015). Καθώς στόχος της μελέτης ήταν η κατανόηση της αντίληψης των ερωτηθέντων, το σύννεφο λέξεων παρείχε το καλύτερο μέσο ταξινόμησης, αναπαράστασης και ανάλυσης των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων δεδομένων οπτικά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Ανάλυση και αξιολόγηση δεδομένων

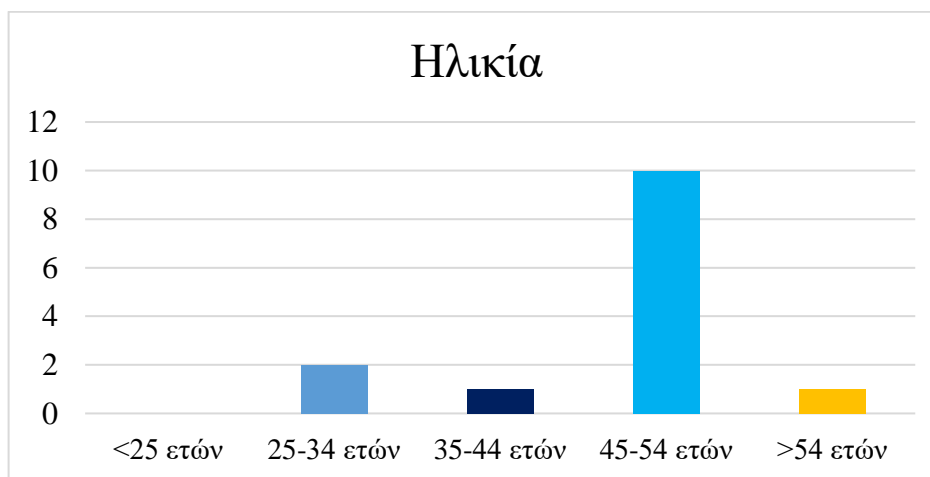
5.1 Δημογραφικά στοιχεία

Οι συμμετέχοντες στην ποιοτική έρευνα ήταν συνολικά δεκατέσσερα (14) άτομα. Από αυτά, τα οκτώ (8) ήταν άνδρες και οι έξι (6) γυναίκες.



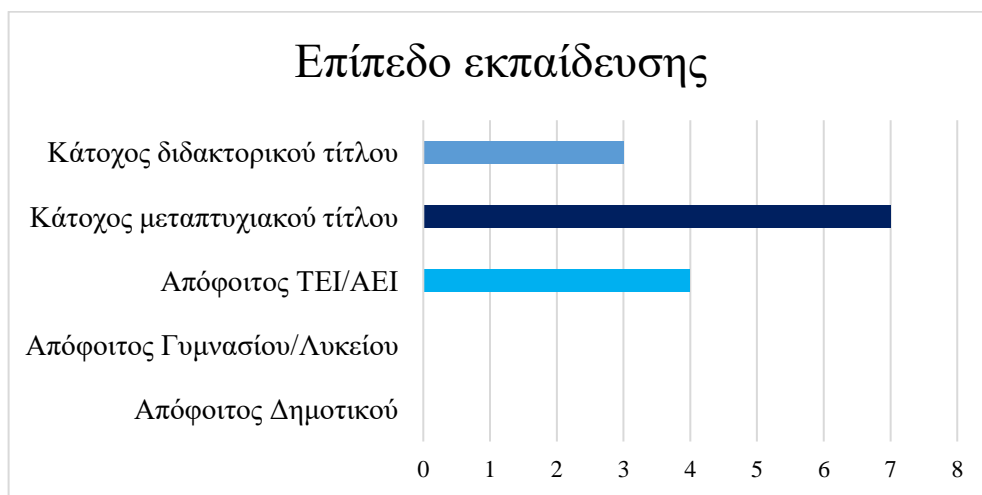
Διάγραμμα 1. Κατανομή Φύλου Συμμετεχόντων.

Η ηλικία των συμμετεχόντων ήταν κατά κύριο λόγο 45-54 έτη (10 άτομα) και μόλις 2 άτομα ήταν από 25-34 ετών, ενώ στις ηλικιακές κλίμακες 35-44 ετών και >54 ετών ήταν από ένας συμμετέχων αντίστοιχα.



Διάγραμμα 2. Κατανομή Ηλικίας Συμμετεχόντων.

Το επίπεδο εκπαίδευσης του δείγματος ήταν ιδιαίτερα υψηλό. Τρεις (3) συμμετέχοντες κατείχαν διδακτορικό τίτλο, επτά (7) συμμετέχοντες κατείχαν μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών, και οι υπόλοιποι τέσσερις (4) συμμετέχοντες είχαν πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ.



Διάγραμμα 3. Κατανομή επιπέδου εκπαίδευσης Συμμετεχόντων.

Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό στον Ελληνικό δημόσιο τομέα και στον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων είναι ότι οι υπάλληλοι καλούνται να εξυπηρετήσουν διάφορα καθήκοντα και να καλύψουν διάφορες θέσεις εργασίας στην υπηρεσία τους. Στο συγκεκριμένο δείγμα, τρεις (3) συμμετέχοντες απάντησαν ότι είναι εισηγητές και ελεγκτές και ένας (1) συμμετέχων ότι είναι αναλυτής και ελεγκτής.



Διάγραμμα 4. Κατανομή θέσης ιεραρχίας Συμμετεχόντων.

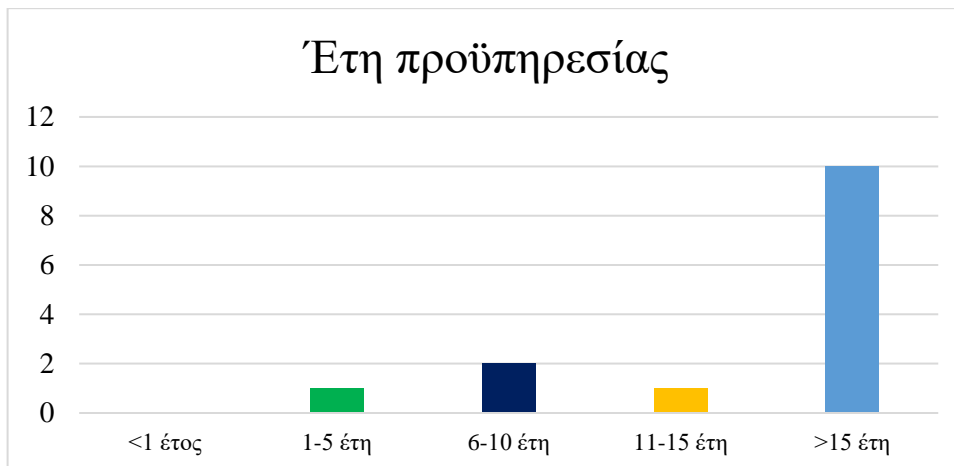
Η ανωτέρω κατανομή δίνει στην έρευνα ιδιαίτερη βαρύτητα, καθώς απεικονίζει την άποψη για την ποιότητα στον έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων από διάφορες θέσεις εργασίας.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα προέρχονται απ' όλες τις υπηρεσίες που εμπλέκονται στον έλεγχο υπολειμμάτων. Συγκεκριμένα από τους συμμετέχοντες τρεις (3) προέρχονται από την Κεντρική Διοίκηση, πέντε (5) από τις Δ.Α.Ο.Κ. των Περιφερειακών Ενοτήτων, τρεις (3) από Π.Κ.Π.Φ.Π. & Φ.Ε. και τρεις (3) από εργαστήρια ελέγχου υπολειμμάτων.



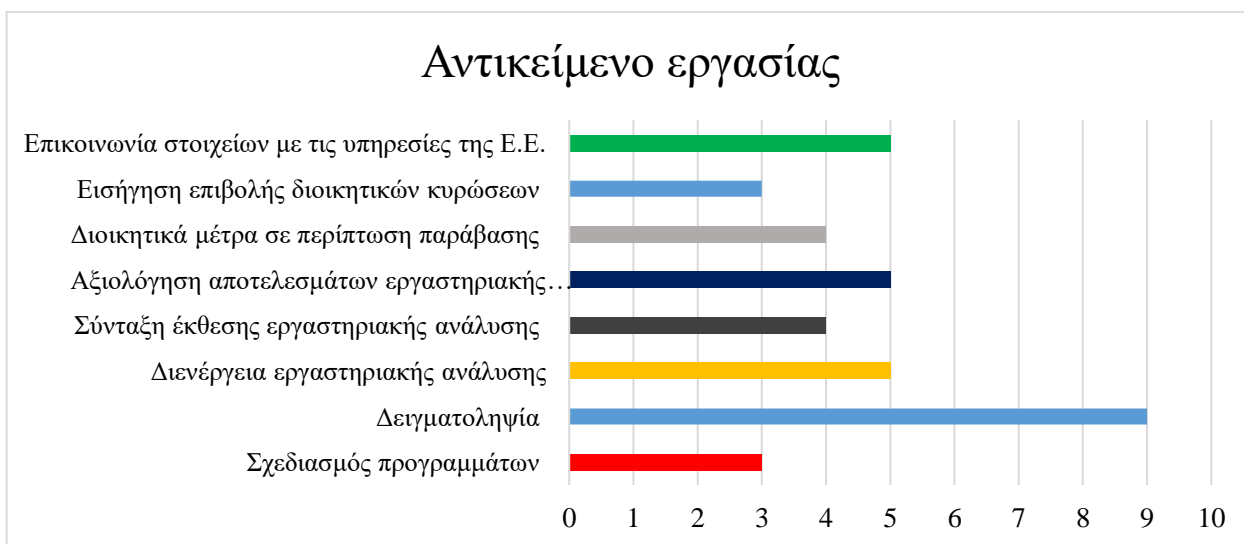
Διάγραμμα 5. Κατανομή εργασιακού τομέα Συμμετεχόντων.

Όσον αφορά στα έτη προϋπηρεσίας των ερωτηθέντων, δέκα (10) από τους δεκατέσσερις (14) συμμετέχοντες του δείγματος είχαν προϋπηρεσία μεγαλύτερη των δεκαπέντε (15) ετών, γεγονός το οποίο καταδεικνύει τον υψηλό βαθμό εμπειρίας τους. Από τους υπόλοιπους συμμετέχοντες, δυο (2) είχαν εμπειρία 6-10 έτη, ένας (1) συμμετέχων είχε εμπειρία 11-15 έτη και μόλις ένας (1) είχε εμπειρία 1-5 έτη.



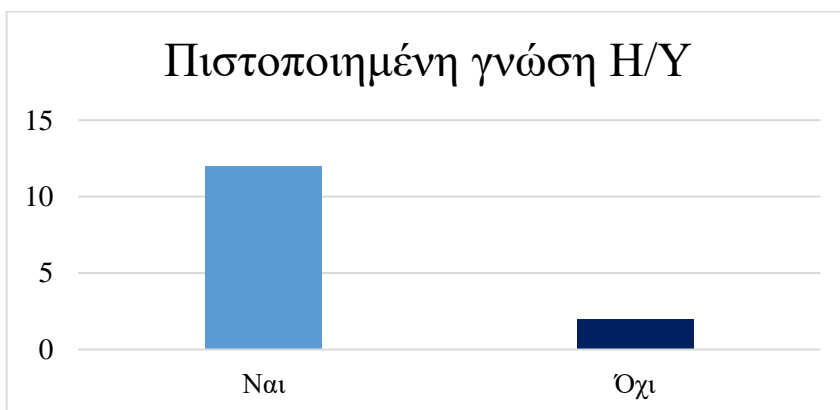
Διάγραμμα 6. Κατανομή ετών προϋπηρεσίας Συμμετεχόντων.

Όταν ρωτήθηκαν οι συμμετέχοντες σχετικά με το ακριβές αντικείμενο εργασίας τους στον έλεγχο υπολειμμάτων, διαπιστώθηκε ότι πολλοί συμμετείχαν σε περισσότερα από ένα στάδια ελέγχου. Το γεγονός αυτό οδήγησε σε πολλαπλές απαντήσεις και στην πραγματικότητα δείχνει πόσο αναγκαίος είναι ο συντονισμός των διαφορετικών υπηρεσιών και του συνολικού ανθρώπινου δυναμικού που καλείται να φέρει εις πέρας διαφορετικά αντικείμενα εργασίας. Από την άλλη πλευρά, το γεγονός ότι οι ερωτηθέντες συμμετέχουν σε διαφορετικά αντικείμενα, καθιστά πιο σημαντική την άποψή τους για τη βελτίωση της ποιότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.



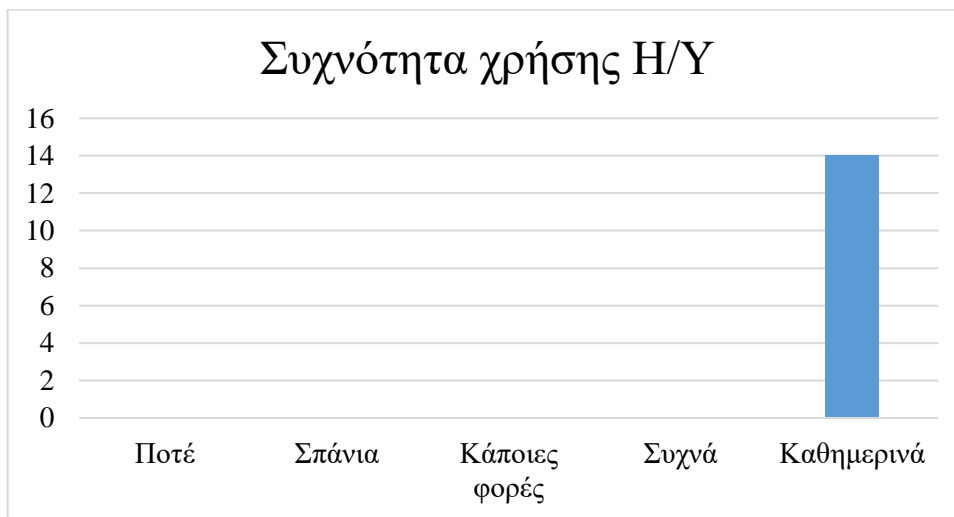
Διάγραμμα 7. Κατανομή αντικειμένου εργασίας Συμμετεχόντων.

Δώδεκα (12) από τους δεκατέσσερις (14) συμμετέχοντες στην έρευνα δήλωσαν ότι είχαν πιστοποιημένη γνώση ηλεκτρονικών υπολογιστών γεγονός απόλυτα αναμενόμενο λόγω του υψηλού τους μορφωτικού επιπέδου.



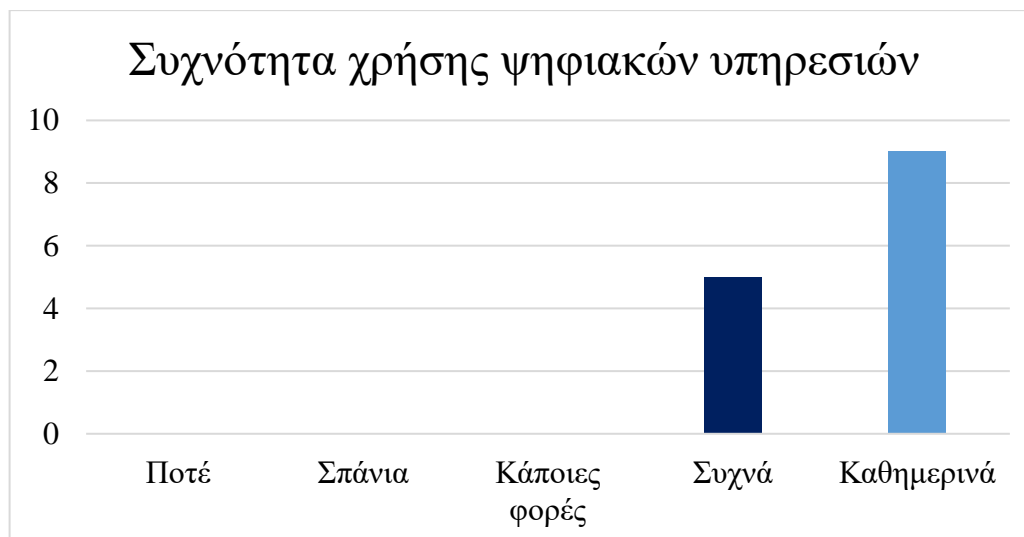
Διάγραμμα 8. Κατανομή πιστοποιημένης γνώσης Η/Υ Συμμετεχόντων.

Ακόμη και οι 2 συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι δεν είχαν πιστοποιημένη γνώση ηλεκτρονικών υπολογιστών, δήλωσαν ότι κάνουν χρήση αυτών. Το σύνολο των συμμετεχόντων χρησιμοποιεί για τον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων καθημερινά ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Το γεγονός αυτό είναι σημαντικό για την εισαγωγή των εργαλείων της Ποιότητας 4.0.



Διάγραμμα 9. Κατανομή συχνότητας χρήσης Η/Υ Συμμετεχόντων.

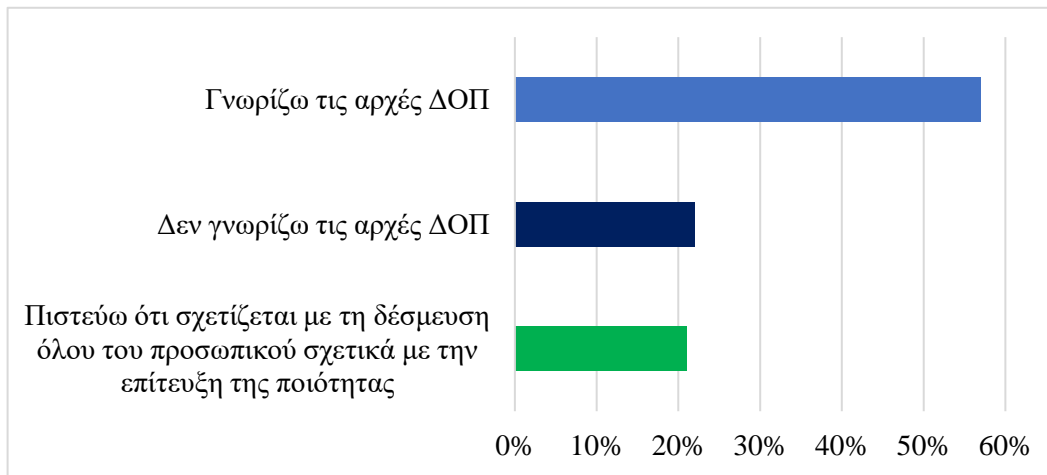
Τέλος, η συχνότητα χρήσης ψηφιακών υπηρεσιών στον έλεγχο των υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων είναι ικανοποιητική, καθώς εννιά (9) συμμετέχοντες δήλωσαν ότι κάνουν καθημερινή χρήση και πέντε (5) συχνή χρήση.



Διάγραμμα 10. Κατανομή συχνότητας χρήσης ψηφιακών υπηρεσιών Συμμετεχόντων.

5.2. Απόψεις Συμμετεχόντων

Στην ερώτηση εάν οι συμμετέχοντες γνωρίζουν τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, το 57% των συμμετεχόντων απάντησε ότι τις γνωρίζει, το 22% περίπου δεν τις γνωρίζει καθόλου ενώ από τους υπόλοιπους υπήρχαν κάποιοι που ναι μεν δε τις γνωρίζουν αλλά πιστεύουν ότι σχετίζεται με τη δέσμευση όλου του προσωπικού σχετικά με την επίτευξη της ποιότητας.



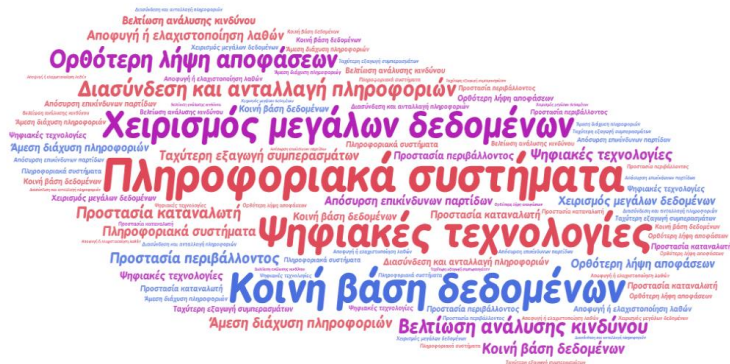
Διάγραμμα 11. Απαντήσεις Συμμετεχόντων σχετικά με το αν γνωρίζουν τις αρχές της ΔΟΠ.

Σχετικά με το πως οι συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση, οι περισσότεροι απάντησαν ότι η ποιότητα σχετίζεται με τη δέσμευση της διοίκησης η οποία διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επίτευξη ενός καλύτερου αποτελέσματος πάντα με γνώμονα την εξυπηρέτηση του πολίτη. Επιπλέον, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δέσμευση όλων των εργαζομένων, οι οποίοι θα εφαρμόζουν προδιαγεγραμμένους κανόνες, διαδικασίες και οδηγίες. Οι συμμετέχοντες υπερτόνισαν την αναγκαιότητα της συνεργασίας μεταξύ των διαφόρων υπηρεσιών καθώς και την ύπαρξη καταρτισμένου και εξειδικευμένου προσωπικού το οποίο θα επιμορφώνεται διαρκώς για τις τρέχουσες εξελίξεις.



Διάγραμμα 12. Συννεφολέξο σχετικά με το πως αντιλαμβάνονται οι Συμμετέχοντες την έννοια της Ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση.

Στην ερώτηση τι κατά τη γνώμη τους σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, οι συμμετέχοντες απάντησαν πως αντιλαμβάνονται την Ποιότητα 4.0 ως την εισαγωγή νέων ψηφιακών τεχνολογιών, τη χρήση πληροφοριακών συστημάτων, κοινής βάσης δεδομένων, τον χειρισμό μεγάλων δεδομένων και εν γένει τη διασύνδεση και την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων φορέων. Στόχος της εφαρμογής της Ποιότητας 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου οι συμμετέχοντες θεωρούν στη συντριπτική τους πλειοψηφία, την αύξηση της αποτελεσματικότητας των ελέγχων μέσω της ορθότερης λήψης αποφάσεων, βελτίωσης της ανάλυσης κινδύνου, αποφυγής ή ελαχιστοποίησης λαθών, ταχύτερης εξαγωγής αποτελεσμάτων, άμεσης διάχυσης πληροφοριών και αύξησης της ταχύτητας απόσυρσης επικίνδυνων παρτίδων νωπών οπωροκηπευτικών, πάντα με απώτερο σκοπό την προστασία του καταναλωτή και του περιβάλλοντος.



Διάγραμμα 13. Συννεφέλεξο σχετικά με τι σημαίνει για τους Συμμετέχοντες η Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου γεωργικών φαρμάκων.

Αναφορικά με το ποια προβλήματα θεωρούν οι συμμετέχοντες ότι αντιμετωπίζει η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων ως μείζον πρόβλημα αναφέρθηκε η καθυστέρηση στην έκδοση και διαβίβαση των εργαστηριακών αποτελεσμάτων, γεγονός το οποίο έχει ως συνέπεια σε περιπτώσεις υπέρβασης των MRLs, να έχει ήδη καταναλωθεί η δειγματιζούσα παρτίδα. Ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα που εντόπισαν οι συμμετέχοντες, είναι η περιορισμένη χρήση τεχνολογίας, η απουσία ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων με αποτέλεσμα να μην υπάρχει σωστή επικοινωνία ανάμεσα στους εμπλεκόμενους φορείς, να παρατηρούνται συχνά λάθος συμπληρωμένα, ελλιπή ή κακογραμμένα και δυσανάγνωστα πληροφοριακά δελτία δειγματοληψίας, και να ενδέχεται η ίδια παρτίδα τροφίμων να ελεγχθεί δύο φορές για υπολείμματα φυτοφαρμάκων. Τέλος, οι συμμετέχοντες επισήμαναν την έλλειψη προσωπικού και πόρων, την απουσία αυτοματοποιημένης ανάλυσης κινδύνου και συνεπώς τη δυσκολία στη διενέργεια στοχευμένων δειγματοληψιών, την έλλειψη πρόθεσης



Διάγραμμα 15. Συννεφόλεξο σχετικά με το τι οφέλη θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι θα έχει η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας.

Στην ερώτηση σε ποιο βαθμό είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, οι συμμετέχοντες στην πλειοψηφία τους (δέκα από τους δέκα τέσσερις) θεωρούν έτοιμες τις υπηρεσίες. Επισημαίνουν ότι η ετοιμότητα θα επιβεβαιωθεί με την ύπαρξη ικανού αριθμού ελεγκτών, σύγχρονου τεχνολογικού εξοπλισμού και κατάρτισης. Η μειοψηφία των συμμετεχόντων αποδίδει την έλλειψη ετοιμότητας στα πολλαπλά καθήκοντα των ελεγκτών, στο γρασμένο προσωπικό, την έλλειψη σύγχρονου τεχνολογικού εξοπλισμού, ευρυζωνικών υπηρεσιών και καταρτισμένου προσωπικού.



Διάγραμμα 16. Συννεφόλεξο σχετικά με τον βαθμό που θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Στην ερώτηση ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, οι συμμετέχοντες επισήμαναν στην πλειοψηφία τους την κατάρτιση των ελεγκτών και τη συμμετοχή του προσωπικού καθώς και τη δημιουργία κλίματος εμπιστοσύνης. Άλλοι σημαντικοί παράγοντες που εντόπισαν οι συμμετέχοντες είναι η δέσμευση της ηγεσίας στη διαρκή βελτίωση της ποιότητας των ελέγχων, η θέσπιση και εφαρμογή κατάλληλων πληροφοριακών συστημάτων, η βελτίωση των διαδικασιών ελέγχου υπολειμμάτων και η παροχή εξοπλισμού στους υπαλλήλους που εμπλέκονται με τους ελέγχους.



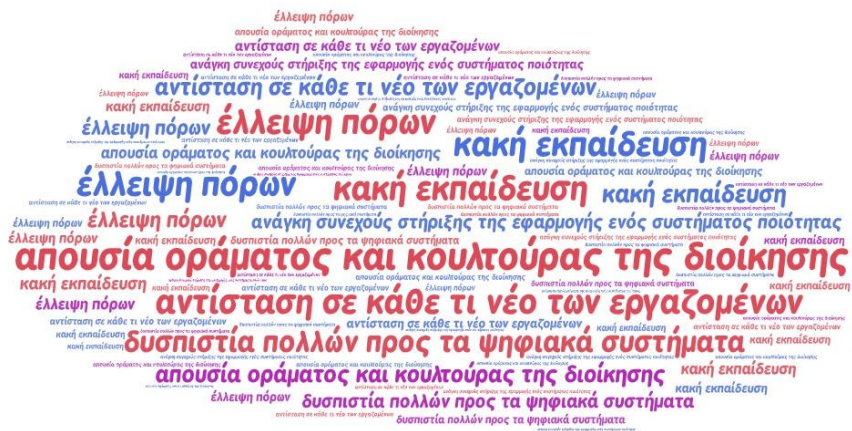
Διάγραμμα 17. Συννεφέλεξο σχετικά με το ποιους θεωρούν οι Συμμετέχοντες ως κρίσιμους παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Στην ερώτηση ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, οι συμμετέχοντες στην πλειοψηφία τους δηλώσαν το κοινό πληροφοριακό σύστημα, κοινή βάση δεδομένων και τη συλλογή και ανάλυση μεγάλων δεδομένων (συγκεκριμένα η ανάλυση των δεδομένων της ηλεκτρονικής καταγραφής της λιανικής πώλησης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης των γεωργικών φαρμάκων), η χρήση εφαρμογών (applications) για εισαγωγή πληροφοριών όπως το MRL (εργαλεία που ήδη υπάρχουν στην Ε.Ε. για τους ίδιους σκοπούς).



Διάγραμμα 18. Συννεφόμελο σχετικά με το ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Στην ερώτηση ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, οι συμμετέχοντες υπογράμμισαν την απουσία οράματος και κουλτούρας της διοίκησης στη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών αλλά και την αντίσταση των εργαζομένων σε κάθε τι νέο αποδίδοντάς την σε κακή εκπαίδευση. Η έλλειψη πόρων για τη σωστή και συνεχή εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών, η δυσπιστία πολλών προς τα ψηφιακά συστήματα και η ανάγκη συνεχούς στήριξης της εφαρμογής ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών αποτελούν επίσης προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών.



Διάγραμμα 19. Συννεφόμελο σχετικά με ποιες θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Τέλος, όταν οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν ποιος πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους

επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σχεδόν στο σύνολό τους προσδιόρισαν ένα ρόλο της ηγεσίας που θα πρέπει να είναι υποστηρικτικός και να διευκολύνει την υιοθέτηση ενός τέτοιου συστήματος. Η ηγεσία καλείται να μεριμνήσει για την εκπαίδευση του προσωπικού, την εξασφάλιση της κατάλληλης υλικοτεχνικής υποδομής και την ενεργοποίηση συνεργατικών διαδικασιών σε πολύπλοκα περιβάλλοντα, έτσι ώστε να μεταδίδει μια θετική στάση στους εργαζόμενους σχετικά με την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας.



Διάγραμμα 20. Συννεφολέξο σχετικά με το ποιος θεωρούν οι Συμμετέχοντες ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

5.3 Αξιολόγηση αποτελεσμάτων

5.3.1 Διοίκηση Ολικής Ποιότητας

Παρόλο που οι αρχές της ΔΟΠ εισήχθησαν στην ελληνική Δημόσια Διοίκηση το 2004 με το Νόμο 3230/2004 (ΦΕΚ44/Α, 11-02-2004), τα πρόσφατα δεδομένα δείχνουν πως οι δημόσιες υπηρεσίες δεν ανταποκρίθηκαν σε ικανοποιητικό βαθμό (Psomas, Vouzas, Bouranta, Tasiou, 2017). Αυτό δικαιολογεί το γεγονός ότι το 43 % των συμμετεχόντων στην παρούσα μελέτη δε γνώριζαν τι ακριβώς είναι οι αρχές της ΔΟΠ.

Η απουσία γνώσης των αρχών της ΔΟΠ συνεπάγεται και αδυναμία εφαρμογής τους, το οποίο δυσχεραίνει τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών και συνεπώς εν γένει και των οργανισμών. Ωστόσο, είναι θετικό το γεγονός, ότι αρκετοί από τους συμμετέχοντες αντιλαμβάνονται τη σημασία της δέσμευσης τόσο της διοίκησης όσο και όλων των εμπλεκόμενων στην εφαρμογή της ΔΟΠ.

5.3.2 Ορισμός Ποιότητας 4.0

Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων επανέλαβε τη φαινομενική σχέση μεταξύ της Βιομηχανίας 4.0 και της Ποιότητας 4.0, με την Ποιότητα 4.0 να αποτελεί την ποιοτική πλευρά της Βιομηχανίας 4.0 και κατέληξε στο ίδιο περίπου ορισμό με αυτόν των Escobar *et al.* (2021), δηλαδή ότι η Ποιότητα 4.0 μπορεί να θεωρηθεί ότι συνδυάζει νέες τεχνολογίες καθώς και τυπικά εργαλεία και μεθόδους ποιότητας, με σκοπό την επίτευξη ανώτερης απόδοσης, υψηλότερης λειτουργικότητας, αριστείας και βέλτιστης καινοτομίας.

5.3.3 Προβλήματα στη σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων

Είναι γεγονός πως πολλές φορές όπως επισήμαναν οι συμμετέχοντες, σημειώνονται μεγάλες καθυστερήσεις στην έκδοση των εργαστηριακών αποτελεσμάτων το οποίο έχει ως συνέπεια να μην προλαβαίνουν στην πράξη οι ελεγκτές να δώσουν εγκαίρως εντολή στους ελεγχόμενους για ανάκληση μιας παρτίδας στην οποία έχει διαπιστωθεί υπέρβαση των MRLs. Ωστόσο, με βάση το Άρθρο 34 του Καν. 396/2005: *«Τα κράτη μέλη θεσπίζουν τους κανόνες σχετικά με τις κυρώσεις που επιβάλλονται για τις παραβιάσεις του παρόντος κανονισμού και λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα εφαρμογής τους. Οι προβλεπόμενες κυρώσεις πρέπει να είναι **ουσιαστικές, αναλογικές και αποτρεπτικές**»*. Αυτό σημαίνει ότι δεν είναι ο σκοπός να «προλάβουν» οι ελεγκτές μια συγκεκριμένη παρτίδα (δεδομένου μάλιστα ότι δεν αποτελεί άμεσο κίνδυνο για τον άνθρωπο), αλλά να συμμορφωθούν οι ελεγχόμενοι σε επόμενες παρτίδες. Όσον αφορά στη χρήση νέων τεχνολογιών, πληροφοριακών συστημάτων και ψηφιακής διακυβέρνησης σύμφωνα με την τελευταία έκθεση του Οργανισμού Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης – ΟΟΣΑ (OECD, 2020), η χώρα μας βρίσκεται σε πολύ χαμηλές θέσεις σε σχέση με τις 33 χώρες που συμμετείχαν στην έρευνα, όσον αφορά τους δείκτες ψηφιακής ωριμότητας. Επιπλέον, η επικρατούσα νοοτροπία και κουλτούρα στη δημόσια διοίκηση δεν ευνοεί την επιτυχή ανάπτυξη του ψηφιακού μετασχηματισμού και εν τέλει την αύξηση της αποτελεσματικότητας των υπηρεσιών. Ακόμα βέβαια και αν δεχτούμε ότι η νοοτροπία της ελληνικής δημόσιας διοίκησης αλλάζει ή προσβλέπει στο να αλλάξει σταδιακά, το υψηλό κόστος εγκατάστασης, συντήρησης και εκπαίδευσης του υφιστάμενου προσωπικού και πρόσληψης νέου, καλά καταρτισμένου δημιουργεί επιπλέον εμπόδια στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών δεδομένης της οικονομικής κατάστασης της χώρας μας. Στα ανωτέρω έρχεται να προστεθεί, όπως πολύ σωστά επισήμαναν οι συμμετέχοντες, το κακό επίπεδο συνεργασίας μεταξύ των εμπλεκόμενων υπηρεσιών γενικά καθώς και η αναληψία της διοίκησης (Σπινέλλης, Βασιλάκης, Πουλούδη, Τσούμα, 2018).

5.3.4 Οφέλη της Ποιότητας 4.0

Γενικά από τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, όπως αυτές αναφέρονται στο σημείο 5.2 της παρούσας μελέτης, φαίνεται πως πιστεύουν ότι η υιοθέτηση και η εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, θα βελτιώσει και θα διευκολύνει την καθημερινότητά τους. Πράγματι, η αυξημένη αυτοματοποίηση που προκύπτει από την εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 οδηγεί σε παρακολούθηση και έλεγχο σε πραγματικό χρόνο διαφόρων δραστηριοτήτων (Rußmann *et al.*, 2015), όπως η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών αναλύσεων, η συγκέντρωση στατιστικών στοιχείων, η ενημέρωση υπαλλήλων για τις εκκρεμότητες του προγράμματος ελέγχου. Επίσης, μπορεί να αυξηθεί ο αριθμός των δειγματοληψιών σε διάφορα στάδια λόγω των μεγάλων δεδομένων που θα παράγονται και τη χρήση έξυπνων αλγορίθμων που θα παρακολουθούν το κάθε στάδιο (Hyun Park, Shin, Hyun Park, Lee, 2017). Επιπλέον, η προγνωστική ικανότητα των αλγορίθμων μπορεί να προβλέψει την πιθανότητα μελλοντικών αποτελεσμάτων. Ως εκ τούτου, μπορεί να βοηθήσει τη διοίκηση να λάβει σημαντικές αποφάσεις (Zonnenshain and Kenett, 2020). Τέλος, λόγω της διαρκούς ψηφιακής παρακολούθησης των διαδικασιών, μειώνεται και η πιθανότητα λαθών, ο κύκλος ζωής (cycle time) των διεργασιών, το εσωτερικό και εξωτερικό κόστος αποτυχίας (Antony, Sony, Cudney, 2020) και συνεπώς δύναται να αυξηθεί η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων. Τέλος, οι δεξιότητες που πρέπει να διαθέτουν οι επαγγελματίες της Ποιότητας 4.0 αλλάζουν: απαιτούνται επιστήμονες δεδομένων που θα μπορούν να χειριστούν βάσεις δεδομένων, μεγάλα δεδομένα, να βρουν κρυφά μοτίβα σε μεγάλα σύνολα δεδομένων, να εξάγουν χρήσιμες πληροφορίες μέσω στατιστικής ανάλυσης δεδομένων και να δημιουργούν μοναδικές ευκαιρίες διαχείρισης της ποιότητας (Hyun Park *et al.*, 2017; Antony and Sony, 2021). Ως εκ τούτου, η εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 θα βοηθήσει τους υπαλλήλους να είναι ενημερωμένοι σχετικά με αυτές τις νέες δεξιότητες, οι οποίες αυξάνουν τη διατήρηση των γνώσεων και των δεξιοτήτων.

5.3.5 Ετοιμότητα υπηρεσιών για την εφαρμογή της Ποιότητας 4.0

Η ετοιμότητα ενός οργανισμού εξαρτάται από το πόσο καλά αυτός είναι έτοιμος να εφαρμόσει τις τεχνολογίες της Ποιότητας 4.0 προκειμένου να επιτύχει τους στόχους του. Η Ποιότητα 4.0 μεταμορφώνει ψηφιακά έναν οργανισμό μέσω της αυτοματοποίησης και της ενσωμάτωσης δεδομένων για την επίτευξη των στόχων ποιότητας και ικανοποίησης πελατών. Η ύπαρξη επαρκών πόρων και κατάρτισης για την

εφαρμογή της στρατηγικής της Ποιότητας 4.0, ήταν οι παράγοντες που επικράτησαν μεταξύ των συμμετεχόντων. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι *Antony et al.* (2021).

5.3.6 Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την Ποιότητα 4.0

Σε αντίθεση με την παραδοσιακή διοίκηση ποιότητας, η Ποιότητα 4.0 χρησιμοποιεί πολλές τεχνολογίες για την αποτελεσματική της εφαρμογή (Schönreiter, 2016). Επομένως, οι ήδη υπάρχοντες υπάλληλοι πρέπει να εκπαιδευτούν ώστε να είναι αποτελεσματικοί στους νέους τους ρόλους χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνολογίες, γεγονός το οποίο επισήμαναν και οι συμμετέχοντες. Επιπλέον, πολύ σημαντική είναι και η δέσμευση της διοίκησης στην τεχνολογία και την καινοτομία, όπως απάντησαν οι συμμετέχοντες. Ο ρόλος της διοίκησης παραμένει κρίσιμος μέσα σε ένα μεταβαλλόμενο περιβάλλον ποιότητας και την εφαρμογή της Ποιότητας 4.0.

5.3.7 Εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας

Στην ερώτηση ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων οι συμμετέχοντες ανέφεραν τα πληροφοριακά συστήματα, τις βάσεις δεδομένων, την ανάλυση μεγάλων δεδομένων και τη χρήση εφαρμογών. Εργαλεία όπως ο έλεγχος μηχανών σε πραγματικό χρόνο, ο έλεγχος διαδικασιών βάσει εφαρμογών, τα μεγάλα δεδομένα, το υπολογιστικό νέφος, η τεχνητή νοημοσύνη, και νέες εφαρμογές, όπως η επαυξημένη και η εικονική πραγματικότητα παρέχουν νέες μορφές συνεργασίας σε όλες τις λειτουργίες. Αυτή η συνεργασία μπορεί να υπάρχει σε όλα τα μέρη ενός κύκλου παραγωγής και επίσης σε μια αλυσίδα εφοδιασμού και μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της ποιότητας, στον έλεγχο και τη διασφάλιση (Hrehova, Husar, Knapcikova, 2021; Rainnie and Dean, 2020; Santos *et al.*, 2021).

5.3.8 Προκλήσεις που σχετίζονται με την υιοθέτηση της Ποιότητας 4.0

Σημαντική είναι για τους συμμετέχοντες η ύπαρξη οράματος και κουλτούρας από τη διοίκηση όσον αφορά στη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να αντιμετωπιστεί η αντίσταση που προβάλλουν οι εργαζόμενοι σε κάθε τι νέο. Είναι γεγονός πως η εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 επηρεάζει τις δομές του οργανισμού λόγω της ενσωμάτωσής της σε κάθε επίπεδο αυτού (Sony, 2018). Αυτές οι αλλαγές επειδή μπορεί να είναι ριζικές, θα πρέπει να αντιμετωπιστούν και να είναι διαχειρίσιμες. Η

διαχείριση των αλλαγών κατά τα διάφορα στάδια του μετασχηματισμού και μέσω κάθε έργου πρέπει να λαμβάνεται υπόψη προκειμένου να διασφαλιστεί η συμμετοχή των εργαζομένων και η μείωση της αντίστασης στην αλλαγή (Sony & Naik, 2019b). Επιπλέον, η έλλειψη πόρων αποτελεί μια από τις βασικές προκλήσεις που εντόπισαν οι συμμετέχοντες. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Antony *et al.* (2021).

Οι Khin και Kee (2021), στη μελέτη που διενήργησαν, κατέληξαν ότι οι προκλήσεις που σχετίζονται με την υιοθέτηση της Ποιότητας 4.0 αφορούν την απουσία κατάλληλου προσωπικού με εξειδίκευση στις νέες τεχνολογίες και διαδικασίες, την έλλειψη γνώσεων, την έλλειψη εκπαίδευσης και κατάρτισης και τη δυσκολία στο να αλλάξει η νοοτροπία των εμπλεκόμενων. Τα ίδια περίπου αναφέρουν εξάλλου και οι συμμετέχοντες στην παρούσα μελέτη.

5.3.9 Ο ρόλος της ηγεσίας στην Ποιότητα 4.0

Η ηγεσία παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην υλοποίηση οποιασδήποτε πρωτοβουλίας εντός του οργανισμού (Antony, Gupta, Sunder, Gijo, 2018), γι' αυτόν ακριβώς τον λόγο ερωτήθηκαν οι συμμετέχοντες για το ποιος πιστεύουν ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας στην επιτυχή υιοθέτηση και εφαρμογή της Ποιότητας 4.0 στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Η ηγεσία αποτελεί τον πιο κρίσιμο παράγοντα για την καθοδήγηση του οργανισμού, πρώτον στην υιοθέτηση της διαδικασίας ψηφιακού μετασχηματισμού και αργότερα οδηγώντας τον οργανισμό στο ψηφιακό περιβάλλον (Sony *et al.*, 2020). Οι απαντήσεις που έδωσαν οι συμμετέχοντες, συμφωνούν με τον Klein (2020), σύμφωνα με τον οποίο μερικά από τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ένας ηγέτης είναι: (α) να είναι αποφασιστικός, (β) να παρακινεί τους εργαζομένους, (γ) να είναι καινοτόμος, (δ) να είναι οραματιστής, (ε) να έχει συναισθηματική νοημοσύνη, (στ) να έχει τεχνολογική και ψηφιακή νοημοσύνη, (η) να έχει επαγγελματική νοημοσύνη και (θ) να διοικεί με προσανατολισμό στους εργαζόμενους.

Ένας ισχυρός ηγέτης θα καθοδηγήσει με στοχευμένο τρόπο, τους υπαλλήλους και τους υπόλοιπους εμπλεκόμενους, να ανταποκριθούν τους στόχους του οργανισμού και αυτό ανοίγει την πόρτα για την εισαγωγή της Ποιότητας 4.0.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Συμπεράσματα - Περιορισμοί – Προτάσεις για έρευνα

6.1 Συμπεράσματα

Η εισαγωγή και η εφαρμογή ενός συστήματος Διοίκησης Ολικής Ποιότητας στο δημόσιο τομέα και, ειδικότερα, στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων αναμένεται να επιφέρει πολλαπλά οφέλη. Τα οφέλη αυτά θα πολλαπλασιαστούν με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών και εν γένει των εργαλείων της Ποιότητας 4.0.

Η διενέργεια των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων απαιτεί τη βέλτιστη συνεργασία διαφορετικών υπηρεσιών, όπου κάθε μία προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος των ποιοτικών ελέγχων πρέπει να λειτουργεί με συγκεκριμένες διαδικασίες και στόχους. Λαμβάνοντας υπόψη ότι: α) η Χώρα μας καλείται να λάβει και να εξετάσει έναν μεγάλο αριθμό δειγμάτων προϊόντων φυτικής προέλευσης (περίπου 3.500 δείγματα), β) οι παραγωγοί στη Χώρα μας είναι πάρα πολλοί και με μικρό κλήρο, συνεπώς για να διενεργηθούν στοχευμένες δειγματοληψίες απαιτείται ανάλυση επικινδυνότητας με χρήση μεγάλων δεδομένων όπως είναι οι καταγραφές χρήσης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και οι πωλήσεις των φυτοπροστατευτικών προϊόντων ανά επαγγελματία χρήση, ανά φυτοπροστατευτικό προϊόν, ανά περιοχή και χωράφι και γ) η διαρκώς εξελισσόμενη Ευρωπαϊκή και εθνική νομοθεσία απαιτεί τη χρήση σύγχρονης τεχνολογίας, όπως είναι τα πληροφοριακά συστήματα και η χρήση των Ευρωπαϊκών βάσεων δεδομένων (EU Pesticides Database) προκειμένου να υπάρξει νομική τεκμηρίωση, αποτελεσματικότητα και ταχύτητα στις ενέργειες των ελεγκτικών αρχών, το σύστημα επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων της Χώρας μας απαιτείται να ενισχυθεί.

Όπως διαπιστώθηκε από την παρούσα μεταπτυχιακή εργασία το υφιστάμενο σύστημα επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων αντιμετωπίζει προβλήματα του παρελθόντος, όπως είναι η έλλειψη συνεργασίας μεταξύ των διαφορετικών υπηρεσιών που εμπλέκονται, ο μεγάλος αριθμός σφαλμάτων κατά τη δειγματοληψία, η απουσία διαλειτουργικότητας μεταξύ των ήδη υφιστάμενων ψηφιακών υπηρεσιών και οι δυσκολίες κατά την ανάλυση επικινδυνότητας, αλλά και προκλήσεις λόγω των εξελισσόμενων απαιτήσεων της Ευρωπαϊκής νομοθεσίας και της ανάγκης αύξησης των εξαγωγών της Χώρας.

Η μετεξέλιξη του υπάρχοντος συστήματος επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων είναι νομοτελειακή. Για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επίσημων ελέγχων απαιτείται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης ποιότητας με τη χρήση των

εργαλείων της Ποιότητας 4.0. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να επιτευχθούν τόσο εξωτερικά οφέλη, όπως είναι η προστασία των καταναλωτών από την κατανάλωση προϊόντων φυτικής προέλευσης με υπερβάλλουσες συγκεντρώσεις υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων αλλά και εσωτερικά οφέλη, όπως ο συντονισμός και η αποτελεσματικότητα των ενεργειών των αρμοδίων αρχών.

Τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από τη χρήση των εργαλείων της Ποιότητας 4.0 είναι ποικίλα. Βελτιώνεται η αποδοτικότητα και ο συντονισμός των ενεργειών με κυρίαρχο στάδιο τη βελτίωση της ποιότητας των δειγματοληψιών, που αποτελούν το πιο βασικό στάδιο στους επίσημους ελέγχους των υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων. Ιδιαίτερη σημασία έχει η βελτίωση της συνεργασίας των υπηρεσιών, η ταχύτητα στις απαιτούμενες δράσεις των αρμοδίων αρχών και η ορθότητα στη λήψη αποφάσεων από τον σχεδιασμό των προγραμμάτων ελέγχου έως τη λήψη μέτρων σε περίπτωση διαπίστωσης παράβασης.

Η επίτευξη των ωφελειών απαιτεί τη δέσμευση της Διοίκησης, ξεκάθαρη διατύπωση της πολιτικής ηγεσίας για τη βελτίωση των ελέγχων, τη συμμετοχή όλου του προσωπικού, τη δημιουργία ενός ενοποιημένου πληροφοριακού συστήματος για όλες τις αρμόδιες αρχές με χρήση μεγάλων δεδομένων και άλλων εργαλείων της Ποιότητας 4.0, συνεχή εκπαίδευση και ενημέρωση του προσωπικού, διενέργεια ελέγχων και εσωτερικών επιθεωρήσεων για τον εντοπισμό μη συμμορφώσεων και τη διαρκή προσαρμογή του συστήματος ελέγχων στις απαιτήσεις της Κοινοτικής νομοθεσίας αλλά και της κατάστασης στη Χώρα μας, και τέλος, πραγματοποίηση ανασκόπησης για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του συστήματος και την συνεχή του βελτίωση.

Η επιτυχημένη εφαρμογή ενός συστήματος Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας με τη χρήση των εργαλείων της Ποιότητας 4.0. στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, αποτελεί υπόθεση όλων όσων εμπλέκονται στο συγκεκριμένο αντικείμενο.

6.2 Περιορισμοί

Η παρούσα έρευνα υπόκειται σε περιορισμούς οι οποίοι υφίστανται στις περισσότερες έρευνες, ειδικά στο δεδομένο χρόνο μιας μεταπτυχιακής διατριβής.

Στην παρούσα μελέτη διερευνήθηκε η συμβολή της Ποιότητας 4.0 στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων μέσω ποιοτικής

ανάλυσης των απόψεων δείγματος στελεχών, που εμπλέκονται σε όλα τα στάδια της διαδικασίας ελέγχου και προέρχονται από διαφορετικές υπηρεσίες. Συνεπώς, ένας από τους αναμενόμενους περιορισμούς είναι η αξιολόγηση των προσωπικών απόψεων με τον κίνδυνο της μεροληψίας, ο οποίος μόνον σε έναν βαθμό αντισταθμίζεται από τη συμμετοχή στις συνεντεύξεις ετερογενούς και αντιπροσωπευτικού δείγματος.

Επίσης, ένα πλουσιότερο και περισσότερο αντικειμενικό υλικό σχετικά με τη χρήση των εργαλείων της Ποιότητας 4.0 και της συμβολής τους ενδεχομένως να παρέχονταν με την συμβολή και των ενδιαφερόμενων μερών (Interested Parties), τα οποία είναι το καταναλωτικό κοινό αλλά και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή και η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Ασφάλειας Τροφίμων (EFSA), οι οποίες σε σημαντικό βαθμό καθορίζουν τους ποιοτικούς στόχους των επισήμων ελέγχων.

6.3 Προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε τη σημασία της συμβολής των εργαλείων της Ποιότητας 4.0 στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων στα υπολείμματα των γεωργικών φαρμάκων.

Ως μελλοντική έρευνα προτείνεται η διερεύνηση της συμβολής των εργαλείων της Ποιότητας 4.0 σε όλο το σύστημα των επισήμων ελέγχων στα φυτοπροστατευτικά προϊόντα. Συγκεκριμένα προτείνεται η εφαρμογή των αρχών της ΔΟΠ με τη χρήση σύγχρονων εργαλείων ποιότητας στους επισήμους ελέγχους για την ορθολογική χρήση των γεωργικών φαρμάκων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2009/128/EK που σύντομα αναμένεται να μετεξελιχθεί σε Ευρωπαϊκό Κανονισμό με ιδιαίτερα αυστηρές απαιτήσεις, αλλά και στους επίσημους ελέγχους που αφορούν τα σκευάσματα των φυτοπροστατευτικών προϊόντων (ελέγχους ετικέτας, ελέγχους εγγυημένης σύνθεσης και ελέγχους για τη διαφήμιση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων).

Ταυτόχρονα, προτείνεται με σκοπό την ολοκλήρωση του συστήματος διαχείρισης ποιότητας η διερεύνηση ενός πλήρους συστήματος που θα συμπεριλαμβάνει τους υπόλοιπους τομείς των επισήμων ελέγχων που σχετίζονται με τη φυτική παραγωγή, όπως είναι οι ποιοτικοί και οι φυτοϋγειονομικοί έλεγχοι αλλά και οι Κοινοτικές ενισχύσεις.

Μια έρευνα αυτού του είδους μπορεί να περιλαμβάνει τις βέλτιστες πρακτικές που εφαρμόζονται σε άλλα Κράτη-Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης προκειμένου να προσδώσει προστιθέμενη αξία και να επιτύχει ακόμη μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα και αξιοποίηση των πόρων στη Χώρα μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Abarikwu S.O., Adesiyan A.C., Oyeloja T.O., Oyeyemi M.O., Farombi E.O. (2009). Changes in sperm characteristics and induction of oxidative stress in the testis and epididymis of experimental rats by a herbicide, atrazine. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, **58**(3), 874-882.
- Abbas, J. (2020). Impact of total quality management on corporate sustainability through the mediating effect of knowledge management. *Journal of Cleaner Production*, **244**, 118806.
- Agus, A., Hassan, Z. (2011). Enhancing production performance and customer performance through Total Quality Management (TQM): Strategies for competitive advantage. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, **24**, 1650- 1662.
- Alzahrani, B., Bahaitham, H., Andejany, M., Elshennawy, A. (2021). How Ready Is Higher Education for Quality 4.0 Transformation according to the LNS Research Framework? *Sustainability*, **13**, 5169.
- Almada-Lobo, F. The Industry 4.0 revolution and the future of Manufacturing Execution Systems (MES), *Journal of Innovation Management*, **3,4**, 16-21.
- Anh, P.P., Tri, N.M., Vu, D.H. (2021). Impact of the Industrial Revolution 4.0 on State Administrative Reform. *Multicultural Education*, **7**(8), 13-19.
- Antony, J., Bhat, S., Jayaraman, R., McDermott, O., Sony, M., Snee, R. (2022). The genealogy of Quality 4.0: From inspection to automation, the quest to meet standards evolves. *ISE Magazine*, **54**(4).
- Antony, J., McDermott, O., Sony, M. (2021). Quality 4.0 conceptualisation and theoretical understanding: a global exploratory qualitative study. *TQM Journal*, 1754-2731.
- Antony, J., Sony, M. (2021). An empirical study into qualifications and skills of quality management practitioners in contemporary organizations: results from a global survey and agenda for future research. *IEEE Transactions on Engineering Management*, doi: [10.1109/TEM.2021.3050460](https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3050460).
- Antony, J., Sony, M., Cudney, E. (2020). Quality 4.0: motivations and challenges from a pilot survey in European. *Future Factory*, 1-7.
- Antony, J., Gupta, S., Sunder, M.V., Gijo, E.V. (2018). Ten commandments of lean six sigma: a practitioners' perspective. *International Journal of Productivity and Performance Management*, **67**, 1033-1044
- Aquilani, B., Silvestri, C., Ruggieri, A., Gatti, C. (2017). A systematic literature review on total quality management critical success factors and the identification of new avenues of research. *The TQM Journal*, **29**(1), 184-213.
- Arsovski, S. (2019). Social oriented quality: From Quality 4.0 towards Quality 5.0. 13th IQC Quality Research, Kragujevac, Serbia, 397-404.

- Ashour, M. L. (2018). Triangulation as a powerful methodological research technique in technology-based services. *Business & Management Studies: An International Journal*, **6**(1), 193-208.
- Babovic, Z.B., Protic, V., Milutinovic, V. (2016). Web performance evaluation for Internet of Things applications. *IEEE Access*, **4**, 6974–6992.
- Birkel, H. and Muller, J.M. (2021). Potentials of industry 4.0 for supply chain management within the triple bottom line of sustainability – a systematic literature review. *Journal of Cleaner Production*, **289**, 125612,
- Bolognesi C., Merlo F.D. (2011). Pesticides: human health effects. In: Nriagu JO, editor. *Encyclopedia of Environmental Health*. Burlington: Elsevier; pp. 438–453.
- Boston Consulting Group (2019). Quality 4.0 creates substantial value for manufacturers, but they must overcome a diverse set of challenges. available at: <https://www.prnewswire.com/news-releases/quality-4-0-creates-substantial-value-for-manufacturers-but-they-must-overcome-a-diverse-set-of-challenges-300903947.html>.
- Botonaki A., Polymeros K., Tsakiridou E., Mattas K. (2006). The Role of Food Quality Certification on Consumers' Food Choices. *British Food Journal*, **108**, 77–90.
- Bouranta, N., Psomas, E., Suárez-Barraza, M.F., Jaca, C. (2019). The key factors of total quality management in the service sector: a cross-cultural study. *Benchmarking: An International Journal*, **26**(6), 1-31.
- Bowers, K., & Pickerel, T.V. (2019). Vox Populi 4.0: Big data tools zoom in on the voice of the customer. *Quality Progress*, **52**(3), 32–39.
- Brodaj, E.E. (2022). The evolution of quality: from inspection to quality 4.0. *International Journal of Quality and Service Sciences*, **14**(3), 368-382
- Brody, H. (1992). “Philosophic approaches” Crabtree, B. F. & Miller, W. L. (Eds) *Doing Qualitative Research*, Newbury Park, CA, Sage.
- Buxmann P., Hess T. and Rugabber R. (2009). Internet of Services. *Business & Information Systems Engineering*, **1**(5), 341-342.
- Cadena-Iñiguez, P., Rendón-Medel, R., Aguilar-Ávila, J., Salinas-Cruz, E., Cruz-Morales, F. D. R. D. L., & Sangerman-Jarquín, D. M. (2017). Quantitative methods, qualitative methods or combination of research: an approach in the social sciences. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, **8**(7), 1603-1617.
- Caesarendra, W., Pappachan, B.K., Wijaya, T., Lee, D., Tjahjowidodo, T., Then, D., Manyar, O.M. (2018). An AWS Machine Learning-Based Indirect Monitoring Method for Deburring in Aerospace Industries Towards Industry 4.0. *Applied Science*, **8**(11), 2165.
- Carpintero, A., Foster, T., Makarova, E., Telpis, V. (2021). Reimagining Smart Quality Approach, McKinsey, available at: <https://www.mckinsey.com/industries/pharmaceuticals-and-medical-products/our-insights/smart-quality-reimagining-the-way-quality-work>.

- Charmaz, K. , & Belgrave, L.L. (2007). Grounded theory, in Ritzer, G. (Ed.), *The Blackwell Encyclopedia of Sociology*, Blackwell Publishing, Oxford, doi: 10.1002/9781405165518. wbeosg070.pub2.
- Chiarini, A. (2020). Industry 4.0, quality management and TQM world. A systematic literature review and a proposed agenda for further research. *The TQM Journal*, **32**(4), 603-616.
- Cho, Y. S., Jung, J. Y., & Linderman, K. (2017). The QM evolution: Behavioral quality management as a firm's strategic resource. *International Journal of Production Economics*, **191**, 233-249.
- Chou, J.S., Thedja, J.P.P. (2016). Metaheuristic optimization within machine learning-based classification system for early warnings related to geotechnical problems. *Automation in Construction*, **68**, 65-80.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. Routledge (Eds.), New York.
- Cooper J., Dobson H. (2007). The benefits of pesticides to mankind and the environment. *Crop Protection*, **26** (9), 1337-1348.
- De Bon H., Huat J., Parrot L., Sinzogan A., Martin T., Malézieux E., Vayssières J.-F. (2014). Pesticide Risks from Fruit and Vegetable Pest Management by Small Farmers in Sub-Saharan Africa. A Review. *Agronomy for Sustainable Development*, **34**, 723–736.
- Denzin, N. K. (1989). *Interpretive biography* (Vol. 17). Sage.
- Dilberoglu, U. M., Gharehpapagh, B., Yaman, U., Dolen, M. (2017). The role of additive manufacturing in the era of Industry 4.0. *Procedia Manufacturing*, **11**(2), 545–554.
- Dovleac, R. (2021). Knowledge management systems in Quality 4.0. *MATEC Web of Conferences*, **342**, 09003.
- Dzwigol, H. (2020). Methodological and empirical platform of triangulation in strategic management. *Academy of Strategic Management Journal*, **19**(4), 1-8.
- Erol, S., Jäger, A., Hold, P., Ott, K., Sihm, W. (2016). Tangible Industry 4.0: a scenario-based approach to learning for the future of production, 6th CLF - 6th CIRP Conference on Learning Factories. *Procedia CIRP*, **54**, 13 – 18.
- Escobar, C.A., McGovern, M.E., Morales-Menendez, R. (2021). Quality 4.0: a review of big data challenges in manufacturing. *Journal of Intelligent Manufacturing*, **32**, 2319–2334.
- Etikan, I., Sulaiman, A.M. and Rukayya, S.A. (2015), Comparison of convenience sampling and purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, **5**(1), 1-4.
- European Food Safety Authority (2022). National summary reports on pesticide residue analysis performed in 2020. EFSA supporting publication 2022:EN-7216. 198pp. doi:10.2903/sp.efsa.2022.EN-7216. <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/sp.efsa.2022.EN-7216>
- Fayyaz, A. (2021). Total Quality Management and its Implementation in the Context of Pakistan. *Theory Methodology Practice*, **17**(2), 45-51.

- Fernaldi, D.L., Hotlan, S., Selvie, J.O. (2020). The Effects of Top Management Commitment on Operational Performance Through the Use of Information Technology and Supply Chain Management Practices. *SHS Web of Conferences*, **79**,1-12.
- Ferrer C., Lozano A., Uclés S., Valverde A., Fernández-Alba, A. R. (2017). European Union proficiency tests for pesticide residues in fruit and vegetables from 2009 to 2016: Overview of the results and main achievements. *Food Control*, **82**, 101-113.
- Franco R., Lia S., Rodriguez-Rocha H., Burns M., Panayiotidis M.I. (2010). Molecular mechanisms of pesticide-induced neurotoxicity: Relevance to Parkinson's disease. *Chemico-Biological Interactions*, **188** (2), 289-300.
- Gama, J., Neves, B., & Pereira, A. (2022). Chronic effects of dietary pesticides on the gut microbiome and neurodevelopment. *Frontiers in Microbiology*, **13**, 931440.
- Gandomi, A., Haider, M. (2015) Beyond the hype: Big data concepts, methods, and analytics. *International Journal of Information Management*, **35**(2), 137-144.
- Gatsis, K., Pappas, G.J. (2017). Wireless Control for the IoT: Power Spectrum and Security Challenges. 2017 IEEE/ACM Second International Conference on Internet-of-Things Design and Implementation (IoTDI), Pittsburgh, 18-21 April 2017, 341-342.
- Goyal, A., Agrawal, R., Saha, C. R. (2019). Quality management for sustainable manufacturing: Moving from number to impact of defects. *Journal of Cleaner Production*, **241**, 118348.
- Grau-Noguer, E., Portaña-Tudela, S., Rodríguez-Sanz, M., Suppi-Boldrito, R., Serratos-Vilageliu, J. (2020). Digital transformation of the municipal official food controls of restaurants in Europe. Poster in EFFoST International Conference 2020.
- Hayashi Jr, P., Abib, G., Hoppen, N. (2019). Validity in qualitative research: A processual approach. *The Qualitative Report*, **24**(1), 98-112.
- Hermann, M., Pentek, T., Otto, B. (2015). Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review. Working Paper No. 01 / 2015, Technische Universität Dortmund Fakultät Maschinenbau Audi Stiftungslehrstuhl Supply Net Order Management.
- Hrehova, S., Husar, J., Knapcikova, L. (2021). Production quality control using the industry 4.0 concept, in Perakovic, D. and Knapcikova, L. (Eds), *Future Access Enablers for Ubiquitous and Intelligent Infrastructures, Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, Springer International Publishing, Cham*, 193-202.
- Hyun Park, S., Seon Shin, W., Hyun Park, Y., Lee, Y. (2017). Building a new culture for quality management in the era of the fourth industrial revolution. *Total Quality Management and Business Excellence*, **28**(9-10), 934-945.
- Igartua- Lopez, J.I., Albors, J., Hervas-Oliver, J.L. (2010). How Innovation Management Techniques Support An Open Innovation Strategy. *Research Technology Management*, **53**(3), 41-52.

- Jacob, D. (2017). Quality 4.0 impact and strategy Handbook: Getting Digitally Connected to Transform Quality Management. LNS Research.
- Jarvenpaa, S.L., Staples, D.S. (2000). The use of collaborative electronic media for information sharing: An exploratory study of determinants. *The Journal of Strategic Information Systems*, **9**, 129–154.
- Kagermann, H., Wahlster, W. and Helbig, J. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0 - Securing the future of German manufacturing industry. National Academy of Science and Engineering, Frankfurt, Germany.
- Karagianni P., Tsakiridou E., Tsakiridou H., Mattas K. (2003). Consumer perceptions about fruit and vegetable quality attributes: Evidence from a Greek survey. *Acta Horticulturae*, **604**, 345–352.
- Khin, S. and Kee, D.M.H. (2021). Factors influencing Industry 4.0 adoption. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 1741-038X. [Doi:10.1108/JMTM-03-2021-0111](https://doi.org/10.1108/JMTM-03-2021-0111).
- Kim, G.H., Trimi, S., Chung, J.H. (2014). Big-data applications in the government sector. *Communications of the ACM*, **57**(3), 78-85.
- Klein, M. (2020). Leadership characteristics in the era of digital transformation. *Business and Management Studies: An International Journal*, **8**(1), 883-902.
- Kolberg, D., Zühlke, D. (2015). Lean Automation enabled by Industry 4.0 Technologies. *International Federation of Automatic Control- PapersOnLine*, **38**(3), 1870–1875.
- Krystallis A., Fotopoulos C., Zotos Y. (2006). Organic Consumers' Profile and Their Willingness to Pay (WTP) for Selected Organic Food Products in Greece. *Journal of International Consumer Marketing*, **19**, 81–106.
- Kubrak O.I., Atamaniuk T.M., Husak V.V., Drohomiretska I.Z., Storey J.M., Storey K.B., Lushchak V.I. (2012). Oxidative stress responses in blood and gills of *Carassius auratus* exposed to the mancozeb-containing carbamate fungicide Tattoo. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, **85**, (1), 37-43.
- Kuchheuser P., Birringer, M. (2022). Pesticide residues in food in the European Union: Analysis of notifications in the European Rapid Alert System for Food and Feed from 2002 to 2020, *Food Control*, **133**, (Part A),108575, ISSN 0956-7135.
- Kumar, S., Tiwari, P., Zymbler, M. (2019). Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *Journal of Big Data*, **6**, 111.
- Küpper, D., Knizek, C., Ryeson, D., Noecker, J. (2019). *Quality 4.0 Takes More Than Technology*. [Online]. Available from: <https://www.bcg.com/publications/2019/quality-4.0-takes-more-than-technology>. [Accessed 24 September 2022].
- Lazic S., Sunjka D., Vukovic S., Bjelica Z. (2016). Dissipation rate of iprodione in sour cherry fruits. *Acta Horticulturae*, **1139**, 739-744.
- Li Z.H., Velisek J., Zlabek V., Grabic R., Machova J., Kolarova J., Li P. (2011). Chronic toxicity of verapamil on juvenile rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*): Effects on morphological indices, hematological parameters and antioxidant responses. *Journal of Hazardous Materials*, **185** (2-3), 870-880.

- Lim, J.S. (2019). *Quality Management in Engineering. A Scientific and Systematic Approach*. London: CRC Press.
- Lohmann, S., Heimerl, F., Bopp, F., Burch, M. and Ertl, T. (2015), Concentric cloud: word cloud visualization for multiple text documents, in: 2015 19th international conference on information visualization. *Presented at the 2015 19th International Conference on Information Visualisation*, pp. 114-120. doi: [10.1109/IV.2015.30](https://doi.org/10.1109/IV.2015.30)
- Magkos F., Arvaniti F., Zampelas, A. (2006). Organic Food: Buying More Safety or Just Peace of Mind? A Critical Review of the Literature. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, **46**, 23–56.
- Maksymiv I. (2015). Pesticides: benefits and hazards. *Journal of Vasyl Stefanyk Precarpathian National University*, **2**(1), 70-76.
- Maksymiv I.V., Husak V.V., Mosiichuk N.M., Matviishyn T.M., Sluchykh I.Y., Storey J.M., Storey K.B., Lushchak V.I. (2015). Hepatotoxicity of herbicide Sencor in goldfish may result from induction of mild oxidative stress. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, **122**, 67-75.
- Mantzoukas, S. (2008). Facilitating research students in formulating qualitative research questions. *Nurse Education Today*, **28**(3), 371-377.
- Masoni, R., Ferrise, F., Bordegoni, M., Gattullo, M., Uva, A.E., Fiorentino, M., Carrabba, E., Di Donato, M. (2017). Supporting Remote Maintenance in Industry 4.0 through Augmented Reality. *Procedia Manufacturing*, **11**, 1296-1302.
- Maykut, P., & Morehouse, R. (1994). The qualitative posture: Indwelling. In P. S. Maykut (Ed.), *Beginning qualitative research: A philosophic and practical guide* (pp. 25-40). London: Falmer.
- Moon, M. D. (2019). Triangulation: A method to increase validity, reliability, and legitimation in clinical research. *Journal of Emergency Nursing*, **45**(1), 103-105.
- Moreno, A., Velez, G., Ardanza, A., Barandiaran, I., de Infante, Á.R. and Chopitea, R. (2017). Virtualisation process of a sheet metal punching machine within the Industry 4.0 vision. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing*, **11**(2), 365-373.
- Mostafalou, S., & Abdollahi, M. (2017). Pesticides: an update of human exposure and toxicity. *Archives of toxicology*, **91**(2), 549-599.
- Natow, R. S. (2020). The use of triangulation in qualitative studies employing elite interviews. *Qualitative Research*, **20**(2), 160-173.
- Neugebauer, R., Hippmann, S., Leis, M., Landherr M. (2016). Industrie 4.0 - Form the perspective of applied research. *49th CIRP conference on Manufacturing systems (CIRP-CMS 2016)*, 2-7.
- Noble, H., Heale, R. (2019). Triangulation in research, with examples. *Evidence-based nursing*, **22**(3), 67-68.
- OECD (2020) Digital Government Index: 2019 results, Public Governance Policy Papers, No. 03.

- Park, S.H., Shin, W.S., Park, Y.H., Lee, Y. (2017). Building a new culture for quality management in the era of the Fourth Industrial Revolution. *Total Quality Management & Business Excellence*, **28**(9-10), 934-945.
- Patel, K. K., Patel, S. M. (2016). Internet of things-IOT: definition, characteristics, architecture, enabling technologies, application & future challenges. *International Journal of Engineering Science and Computing*, **6**(5), 6122-6131.
- Psomas, E., Vouzas, F., Bouranta, N., Tasiou, M. (2017). Effects of total quality management in local authorities. *International Journal of Quality and Service Sciences*, **9**(1), 41-66.
- Psomas, E., Fotopoulos, C. (2010). Total quality management practices and results in food companies. *International Journal of Productivity and Performance Management*, **59**(7), 688-687.
- Qin, J., Liu, Y., Grosvenor R. (2016). A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond, Changeable, Agile, Reconfigurable & Virtual Production. *Procedia CIRP*, **52**, 173 – 178.
- Radziwill, N. M. (2018). Let's Get Digital: The many ways the fourth industrial revolution is reshaping the way we think about quality. *Quality Progress*, ASQ, 24-29.
- Rainnie, A., Dean, M. (2020). Industry 4.0 and the future of quality work in the global digital economy, *Labour and Industry: A Journal of the Social and Economic Relations of Work*, **30**, 16-33.
- Reiler E., Jørs E., Baelum J., Huici O., Caero M.M.A., Cedergreen N. (2015). The influence of tomato processing on residues of organochlorine and organophosphate insecticides and their associated dietary risk. *Science of the Total Environment*, **527**, 262–269.
- Rifqi, H., Zamma, A., Souda, B., Hansali, M. (2021). Lean Manufacturing Implementation through DMAIC Approach: A case study in the automotive industry. *Quality Innovation Prosperity*, **25**(2), 54-77.
- Rodič, B. (2017). Industry 4.0 and the New Simulation Modelling Paradigm. *Organizacija*, **50**(3), 193-207.
- Rose, J., & Johnson, C. W. (2020). Contextualizing reliability and validity in qualitative research: toward more rigorous and trustworthy qualitative social science in leisure research. *Journal of Leisure Research*, **51**(4), 432-451.
- Rußmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: the future of productivity and growth in manufacturing industries. *Boston Consulting Group*, **9**(1), 54-89.
- Sahoo, S., & Yadav, S. (2018). Total quality management in Indian manufacturing SMEs. *Procedia Manufacturing*, **21**, 541-548.
- SANTE/11312/2021: Analytical Quality Control and Method Validation Procedures for pesticide residue analysis in food and feed. European Commission. Directorate-General for Health and Food Safety.

- Santos, G., Sa, J.C., Felix, M.J., Barreto, L., Carvalho, F., Doiro, M., Zgodavova, K., Stefanovic, M. (2021). New needed quality management skills for quality managers 4.0. *Sustainability*, **13**(11), 6149–6160.
- Savary S., Willocquet L., Pethybridge S.J., Esker P., McRoberts N., Nelson A. (2019). The Global Burden of Pathogens and Pests on Major Food Crops. *Nature Ecology and Evolution*, **3**, 430–439.
- Savary S., Ficke A., Aubertot J.-N., Hollier C. (2012). Crop Losses Due to Diseases and Their Implications for Global Food Production Losses and Food Security. *Food Security*, **4**, 519–537.
- Schebesta, H., Candel, J.J.L. (2020). Game-Changing Potential of the EU’s Farm to Fork Strategy. *Nature Food*, **1** (10), 586–588.
- Schönreiter, I. (2016). Significance of quality 4.0 in post merger process harmonization. *International Conference on Enterprise Resource Planning Systems*, 123–134
- Schlick, J., Stephan, P., Loskyll, M., Lappe, D. (2014). Industrie 4.0 in der praktischen Anwendung. In: Bauernhansl, T., ten Hompel, M., Vogel-Heuser, B. (eds) *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik*. Springer Vieweg, Wiesbaden, pp. 57-84.
- Sharma S., Kooner R., Arora R. (2017). Insect pests and crop losses. In *Breeding Insect Resistant Crops for Sustainable Agriculture*; Arora, R., Sandhu, S., Eds.; Springer: Singapore, pp. 45–66. ISBN 978-981-10-6055-7.
- Shayganmehra, M., Kumar, A., Garza-Reyes, J.A., Moktadird, M.A. (2021). Industry 4.0 enablers for a cleaner production and circular economy within the context of business ethics: A study in a developing country. *Journal of Cleaner Production*, **281**, 125280.
- Simoglou K. B., Roditakis E. (2022). Consumers’ Benefit—Risk Perception on Pesticides and Food Safety—A Survey in Greece. *Agriculture*, **12**(2), 192.
- Sisodia, R., Forero, D.V. (2019). Quality 4.0 – How to Handle Quality in the Industry 4.0 Revolution. Master’s thesis in Quality and Operations Management. Department of Technology Management and Economics Division of Service Management and Logistics, Chalmers University Of Technology Gothenburg, Sweden.
- Sipsas, K., Alexopoulos, K., Xanthakis, V., Chryssolouris, G. (2016). Collaborative maintenance in flow-line manufacturing environments: An Industry 4.0 approach. *5th CIRP Global Web Conference Research and Innovation for Future Production, Procedia CIRP 55*, 236 – 241.
- Sony, M., Antony, J., Douglas, J.A., McDermott, O. (2021). Motivations, barriers and readiness factors for Quality 4.0 implementation: an exploratory study. *The TQM Journal*, **6**, 1502-1515.
- Sony, M., Aithal, P.S. (2020). Practical lessons for engineers to adapt towards Industry 4.0. *International Journal of Case Studies in Business, I.T. and Education*, **4**(2), 86-97.
- Sony, M., Antony, J., Douglas, J.A. (2020). Essential Ingredients for the Implementation of Quality 4.0: A narrative review of literature and future directions for research. *TQM Journal*, **32**(4), 779–793.

- Sony, M., Naik, S. (2019a). Key ingredients for evaluating Industry 4.0 readiness for organizations: a literature review. *Benchmarking: An International Journal*, **27**(7), 2213-2232.
- Sony, M., Naik, S. (2019b). Critical factors for the successful implementation of Industry 4.0: A review and future research direction. *Production Planning & Control*, **31**, 799–815.
- Sony, M. (2018). Industry 4.0 and lean management: A proposed integration model and research propositions. *Production & Manufacturing Research*, **6**, 416–432.
- Stock, T., Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0, 13th Global Conference on Sustainable Manufacturing - Decoupling Growth from Resource Use. *Procedia CIRP*, **40**, 536 – 541.
- Tay, S.I., Lee, T.C., Hamid, N.A.A., Ahmad, A.N.A. (2018). An Overview of Industry 4.0: Definition, Components, and Government Initiatives. *Journal of Advanced Research in Dynamical & Control Systems*, **10**, 1379-1387.
- Tonjang, S. and Thawesaengskulthai, N. (2020). A systematic literature review of TQM and innovation in healthcare - ProQuest, in: a systematic literature review of TQM and innovation in healthcare. Presented at the ISPIM Conference Proceedings, 1-4 March 2020 – Bangkok, Thailand.
- Tsakiridou E., Mattas K., Mpletsa Z. (2009). Consumers' Food Choices for Specific Quality Food Products. *Journal of Food Products Marketing*, **15**, 200–212.
- Tsakiridou E., Boutsouki C., Zotos Y., Mattas K. (2008). Attitudes and Behaviour towards Organic Products: An Exploratory Study. *International Journal of Retail & Distribution Management*, **36**, 158–175.
- Tsakiridou E., Zotos, Y., Mattas K. (2006). Employing a Dichotomous Choice Model to Assess Willingness to Pay (WTP) for Organically Produced Products. *Journal of Food Products Marketing*, **12**, 59–69.
- Turner, M. & Oakland, J. (2021). Defining Quality 4.0. *Quality World*, 30 July 2021, 24-31.
- Vanani, I.R., Majidian, S. (2019). Literature Review on Big Data Analytics Methods, Open- Access Peer-Reviewed Chapter In: Social Media and Machine Learning, Intech Open, E-book (PDF) ISBN 978-1-83880-616-3.
- Witkowski, K. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0- Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management, 7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management. *Procedia Engineering*, **182**, 763-769.
- Xu, X. (2012). Robotics and Computer-Integrated Manufacturing From cloud computing to cloud manufacturing Ubiquitous Product Life cycle Support. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, **28**(1), 75–86.
- Yamada, T. T., Poltronieri, C. F., do Nascimento Gambi, L., & Gerolamo, M. C. (2013). Why does the implementation of quality management practices fail? A qualitative study of barriers in Brazilian companies. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, **81**, 366-370.

Yin, R. K. (2013). Validity and generalization in future case study evaluations. *Evaluation*, **19**(3), 321-332.

Yin, R. K. (1994). *Case Study Research Design and Methods: Applied Social Research and Methods Series*. Second edn. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Inc.

Zairi, M., 2013. The TQM legacy – Gurus' contributions and theoretical impact. *The TQM Journal*, **25**(6), 659-679.

Ziyani, IS, King, LJ, Ehlers, V. (2004). Using triangulation of research methods to investigate family planning practice in Swaziland. *Africa Journal of Nursing and Midwifery*, **6**(1), 12-17.

Zonnenshain, A., Kenett, R.S. (2020). Quality 4.0—the challenging future of quality engineering. *Quality Engineering*, **32**(4), 614-626.

Ελληνική βιβλιογραφία

Εγκύκλιος με αριθμ. Πρωτ. 8222/108917/03-08-2018 του ΥΠ.Α.Α.Τ. που αφορά στη διαδικασία ελέγχου επαγγελματιών χρηστών φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Εγκύκλιος με αριθμ. Πρωτ. 1865/18234/16-02-2017 του ΥΠ.Α.Α.Τ. που αφορά στις διαδικασίες σχετικά με τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων πάνω και μέσα σε πρωτογενή τρόφιμα φυτικής προέλευσης.

Εγκύκλιος με αριθμ. Πρωτ. 6875/72447/03-06-2014 του ΥΠ.Α.Α.Τ. που αφορά στις διαδικασίες σχετικά με τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων πάνω και μέσα σε πρωτογενή τρόφιμα φυτικής προέλευσης.

Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο (2020). Ειδική Έκθεση: Ορθολογική χρήση των φυτοπροστατευτικών προϊόντων: περιορισμένη η πρόοδος όσον αφορά τη μέτρηση και τη μείωση των κινδύνων. Υπηρεσία Εκδόσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, Λουξεμβούργο.

Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1793 σχετικά με την προσωρινή αύξηση των επίσημων ελέγχων και τα μέτρα έκτακτης ανάγκης που διέπουν την είσοδο στην Ένωση ορισμένων αγαθών από ορισμένες τρίτες χώρες και για την εφαρμογή των κανονισμών (ΕΕ) 2017/625 και (ΕΚ) αριθ. 178/2002 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και για την κατάργηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 669/2009, (ΕΕ) αριθ. 884/2014, (ΕΕ) 2015/175, (ΕΕ) 2017/186 και (ΕΕ) 2018/1660 της Επιτροπής.

Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2015/408 σχετικά με την εφαρμογή του άρθρου 80 παράγραφος 7 του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και τον καθορισμό καταλόγου υποψηφίων προς υποκατάσταση.

Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 540/2011 σχετικά με την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τον κατάλογο των εγκεκριμένων δραστικών ουσιών.

Κανονισμός (ΕΕ) 2017/625 σχετικά με τους επίσημους ελέγχους και τις άλλες επίσημες δραστηριότητες που διενεργούνται με σκοπό την εξασφάλιση της εφαρμογής της νομοθεσίας για τα τρόφιμα και τις ζωοτροφές και των κανόνων για την υγεία και την καλή μεταχείριση των ζώων, την υγεία των φυτών και τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα, για την τροποποίηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΚ) αριθ. 999/ 2001, (ΕΚ) αριθ. 396/2005, (ΕΚ) αριθ. 1069/2009, (ΕΚ) αριθ. 1107/2009, (ΕΕ) αριθ. 1151/2012, (ΕΕ) αριθ. 652/2014, (ΕΕ) 2016/429 και (ΕΕ) 2016/2031, των κανονισμών του Συμβουλίου (ΕΚ) αριθ. 1/2005 και (ΕΚ) αριθ. 1099/2009 και των οδηγιών του Συμβουλίου 98/58/ΕΚ, 1999/74/ΕΚ, 2007/43/ΕΚ, 2008/ 119/ΕΚ και 2008/120/ΕΚ και για την κατάργηση των κανονισμών του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΚ) αριθ. 854/2004 και (ΕΚ) αριθ. 882/2004, των οδηγιών του Συμβουλίου 89/608/ΕΟΚ, 89/ 662/ΕΟΚ, 90/425/ΕΟΚ, 91/496/ΕΟΚ, 96/23/ΕΚ, 96/93/ΕΚ και 97/78/ΕΚ και της απόφασης 92/438/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

Κανονισμός (ΕΚ) 1107/2009 σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και την κατάργηση των οδηγιών 79/117/ΕΟΚ και 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 396/2005 για τα ανώτατα όρια καταλοίπων φυτοφαρμάκων μέσα η πάνω στα τρόφιμα και τις ζωοτροφές φυτικής και ζωικής προέλευσης και για την τροποποίηση της οδηγίας 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 882/2004 για τη διενέργεια επισήμων ελέγχων της συμμόρφωσης προς τη νομοθεσία περί ζωοτροφών και τροφίμων και προς τους κανόνες για την υγεία και την καλή διαβίωση των ζώων.

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 178/2002 σχετικά με τον καθορισμό των γενικών αρχών και απαιτήσεων της νομοθεσίας για τα τρόφιμα, για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων και τον καθορισμό διαδικασιών σε θέματα ασφαλείας των τροφίμων.

Κοινή Υπουργική Απόφαση 9269/246316/8-9-2020 (ΦΕΚ Β'4032/ 21.9.2020). Εθνικό Σχέδιο Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α'8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21^{ης} Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (L 309).

Κοινή Υπουργική Απόφαση 4211/48456/20-04-2016 (ΦΕΚ Β' 1284/05.05.16). Τροποποίηση της με αριθ. 11324/113170/01-11-2012 απόφασης των Υπουργών Εσωτερικών και Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων με θέμα «Καθορισμός αρμοδίων αρχών και αρμοδιοτήτων για την εφαρμογή του ν.4036/2012 (ΦΕΚ Α'8) σχετικά με τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις» (ΦΕΚ Β'3225).

Κοινή Υπουργική Απόφαση 8503/94606/2013 (ΦΕΚ Β'2016/16.08.2013). Καθορισμός παραβόλων για τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα και τον έλεγχο των υπολειμμάτων αυτών.

Κοινή Υπουργική Απόφαση 11324/11317/01.11.12 (ΦΕΚ Β'3225/04.12.12). Καθορισμός αρμοδίων αρχών και αρμοδιοτήτων για την εφαρμογή του ν. 4036/2012 (ΦΕΚ Α'8) σχετικά με τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις.

Κοινή Υπουργική Απόφαση 91972/2003 (ΦΕΚ Β'123/05.02.2003). Καθιέρωση κοινοτικών μεθόδων δειγματοληψίας για τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω σε προϊόντα φυτικής και ζωικής προέλευσης και κατάργηση της ΚΥΑ 236429/1983 (Β106), σε εναρμόνιση προς την οδηγία 2002/63/ΕΚ της Επιτροπής της 11ης Ιουλίου 2002.

Μαντζούκας, Σ. (2007). Ποιοτική έρευνα σε έξι εύκολα βήματα. *Νοσηλευτική*, **46**(1), 88-98.

Νόμος 4235/2014 (ΦΕΚ 32/Α/11.2.2014). Διοικητικά μέτρα, διαδικασίες και κυρώσεις στην εφαρμογή της ενωσιακής και εθνικής νομοθεσίας στους τομείς των τροφίμων, των ζωοτροφών και της υγείας και προστασίας των ζώων και άλλες διατάξεις αρμοδιότητας.

Νόμος 4036/2012 (ΦΕΚ Α'8/27.01.2012). Διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Νόμος 3230/2004 (ΦΕΚ44/Α/11-02-2004). Καθιέρωση συστήματος διοίκησης με στόχους, μέτρηση της αποδοτικότητας και άλλες διατάξεις.

Νόμος 721/1977 (ΦΕΚ Α'298/7.10.1977). Περί εγκρίσεως κυκλοφορίας και ελέγχου των γεωργικών φαρμάκων, ως και ρυθμίσεως συναφών θεμάτων.

Οδηγία 2009/128/ΕΚ σχετικά με την κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων.

Οδηγία 2002/63/ΕΚ της Επιτροπής, της 11ης Ιουλίου 2002, για την καθιέρωση κοινοτικών μεθόδων δειγματοληψίας για τον επίσημο έλεγχο των υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων μέσα και πάνω σε προϊόντα φυτικής και ζωικής προέλευσης και την κατάργηση της Οδηγίας 79/700/ΕΟΚ.

Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000, για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων.

Προεδρικό Διάταγμα 97 (ΦΕΚ Α' 138/15.09.2017). Οργανισμός Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων.

Σπινέλλης, Δ., Βασιλάκης, Ν., Πουλούδη, Ν., Τσούμα, Ν. (2018). Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση στην Ελλάδα. Επιτυχίες, Προβλήματα και ο Δρόμος Προς τον Ψηφιακό Μετασχηματισμό. Διανέοσις, 03.2018, (Οργανισμός Έρευνας και Ανάπτυξης).

Υπουργική Απόφαση 6999/186092/2021 (ΦΕΚ Β' 3334/26.07.2021). Συντελεστές μεταποίησης υπολογισμού των ανωτάτων ορίων υπολειμμάτων φυτοπροστατευτικών σε μεταποιημένα ή/και σύνθετα προϊόντα φυτικής προέλευσης και ζωοτροφές φυτικής προέλευσης.

Ηλεκτρονικές πηγές

https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/eu-pesticides-database_en

<https://www.efsa.europa.eu/en/applications/pesticides/tools>

<http://www.minagric.gr/index.php/el/for-farmer-2/crop-production/fytoprostasiamenu/ypoleimatafyto>

<https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-1510>

<https://www.efsa.europa.eu/el/efsajournal/pub/7215>

<https://www.efsa.europa.eu/el/supporting/pub/en-1605>

<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/from-farm-to-fork/>

www.quality.org/quality-4-point-0

<https://wordart.com/create>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΓΙΑ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

Το παρακάτω κείμενο εστάλη μέσω μηνύματος ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε όλους τους υποψήφιους προς συνέντευξη, αρκετές ημέρες πριν από την συνέντευξη, ώστε να ενημερωθούν για τον σκοπό και το περιεχόμενό της και να κάνουν αποδεκτή ή όχι την πρόσκληση για συνέντευξη. Δεν υπήρξε άρνηση από κανέναν υποψήφιο συμμετέχοντα.

Αγαπητέ/ή συνάδελφε/ισσα,

Στο παρόν χρονικό διάστημα ολοκληρώνω μια μεταπτυχιακή διατριβή.

Η παρούσα συνέντευξη διενεργείται για τις ανάγκες της μεταπτυχιακής μου διατριβής με τίτλο: **«Η συμβολή του Quality 4.0 στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επίσημων ελέγχων στα υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων»**.

Σκοπός της έρευνας είναι να μελετηθεί κατά πόσον η εφαρμογή των εργαλείων της Βιομηχανίας 4.0 μπορεί να συντελέσει στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της αποδοτικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων και συνεπώς και στην ποιότητα των εν λόγω ελέγχων.

Τα συμπεράσματα από την έρευνα και την επεξεργασία που θα ακολουθηθεί θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν από ανώτερες διοικητικές δομές προκειμένου να επιτευχθούν οι στρατηγικοί στόχοι του ΥΠΑΑΤ.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συμμετοχή σας και σας παρακαλώ να απαντήσετε σε όλες τις ερωτήσεις γνωρίζοντας ότι η συνέντευξη είναι **απολύτως εμπιστευτική** και οι απαντήσεις θα καταγραφούν **ανώνυμα** και θα χρησιμοποιηθούν μόνο για την έρευνα της διπλωματικής εργασίας. **Ο χρόνος απάντησης είναι περίπου 30 λεπτά** και τα αποτελέσματα της έρευνας θα αναρτηθούν σε ιστοσελίδα που θα σας κοινοποιηθεί.

Με εκτίμηση,

Δρ. Σεραφειμίδου Αμαλία (ΠΕ Γεωπόνων)
Επιθεωρήτρια ΕΦΕΤ (Περιφερειακή Διεύθυνση
Κεντρικής Μακεδονίας)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ – ΔΟΜΗ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ

Ερωτηματολόγιο Συνέντευξης

1^η Ενότητα: Δημογραφικά στοιχεία

1. Φύλο

- Άνδρας
- Γυναίκα

2. Ηλικία

- <25
- 25-34
- 35-44
- 45-54
- >54

3. Επίπεδο εκπαίδευσης

- Απόφοιτος Δημοτικού
- Απόφοιτος Γυμνασίου/Λυκείου
- Απόφοιτος ΤΕΙ/ΑΕΙ
- Κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου
- Κάτοχος διδακτορικού τίτλου

4. Ιδιότητα

- Προϊστάμενος Γενικής Διεύθυνσης
- Προϊστάμενος Διεύθυνσης
- Προϊστάμενος Τμήματος
- Εισηγητής
- Ελεγκτής
- Αναλυτής

5. Επίπεδο διοίκησης όπου εργάζεστε

- Κεντρική Διοίκηση
- Δ.Α.Ο.Κ.
- Π.Κ.Π.Φ.Π. & Φ.Ε.
- Εργαστήριο επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων

6. Χρόνια προϋπηρεσίας

- < 1 χρόνο
- 1-5 χρόνια
- 6-10 χρόνια
- 11- 15 χρόνια
- > 15 χρόνια

7. Αντικείμενο εργασίας;

- Σχεδιασμός προγραμμάτων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων
- Δειγματοληψία για τον έλεγχο των υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων
- Διενέργεια εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων
- Σύνταξη έκθεσης εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων
- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων εργαστηριακής ανάλυσης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων
- Διοικητικά μέτρα σε περίπτωση παράβασης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων
- Εισήγηση επιβολής διοικητικών κυρώσεων σε περίπτωση παράβασης υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων
- Επικοινωνία στοιχείων με τις υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

8. Έχετε πιστοποιημένη γνώση Η/Υ

- Ναι
- Όχι

9. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε Η/Υ στην υπηρεσία σας

- Ποτέ
- Σπάνια
- Κάποιες φορές
- Συχνά
- Καθημερινά

10. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε ψηφιακές υπηρεσίες στην υπηρεσία σας

- Ποτέ
- Σπάνια
- Κάποιες φορές
- Συχνά
- Καθημερινά

2^η Ενότητα

- Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);
- Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;
- Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;
- Η σημερινή διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;
- Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;
- Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

- Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;
- Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);
- Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;
- Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ –ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #1

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Ναι, τις γνωρίζω.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Η ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση είναι μια φιλοσοφία που αφορά τη συστηματική προσπάθεια της Διοίκησης για τη βελτίωση της ποιότητας με μια ολιστική προσέγγιση που εμπεριέχει από τη δέσμευση της διοίκησης στην ολική ποιότητα, το σχεδιασμό και την οργάνωση, τη χρήση εργαλείων και τεχνικών διοίκησης ποιότητας, τη συνεχή κατάρτιση του προσωπικού, τη συμμετοχή όλων και την ομαδική εργασία αλλά και την μέτρηση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων με σκοπό την ανασκόπηση του συστήματος.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Στον επίσημο έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τον οποίο έχω υπηρετήσει στη κεντρική υπηρεσία του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων για πλέον των 20 χρόνων, η Ποιότητα 4.0 μπορεί να εκφραστεί με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών όπως είναι η ψηφιοποίηση των διαδικασιών και τα πληροφοριακά συστήματα με σκοπό την επίτευξη της αναγκαίας αποτελεσματικότητας και τη διευκόλυνση της ποιότητας εργασίας όλου του προσωπικού που εμπλέκεται στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων θεωρώ ότι αντιμετωπίζει τα παρακάτω προβλήματα:

- ✓ *Το πρακτικό δειγματοληψίας από το οποίο ξεκινά ο έλεγχος υπολειμμάτων πολλές φορές φέρει λάθη που μειώνουν την ποιότητα της δουλειάς.*
- ✓ *Λόγω μη καταχώρησης σε ένα πληροφοριακό σύστημα των ενεργειών, μπορεί η ίδια παρτίδα τροφίμων να ελεγχθεί για υπολείμματα φυτοφαρμάκων δύο φορές.*

- ✓ Η ανάλυση κινδύνου που εφαρμόζεται στο σχεδιασμό των προγραμμάτων ελέγχου υπολειμμάτων βασίζεται στη γνώση και στην εμπειρία των συναδέλφων. Δεν διενεργείται αυτοματοποιημένα με βάση υπάρχοντα δεδομένα σχετικά με τη χρήση φυτοπροστατευτικών προϊόντων και τη διαπίστωση παραβάσεων.
 - ✓ Όταν στέλνεται το δείγμα στο εργαστήριο μπορεί να διαπιστωθεί ότι χτυπήθηκε ή ότι η ποσότητα είναι λιγότερη από το όριο που θέτει η νομοθεσία.
 - ✓ Το προσωπικό που υπάρχει είναι λίγο και δεν είναι πάντα εύκολος ο συντονισμός των υπηρεσιών λόγω όγκου εργασίας.
 - ✓ Λόγω φόρτου εργασίας και του γεγονότος ότι η εργασία δεν είναι αυτοματοποιημένη έχουν συμβεί ακόμη και εκ παραδρομής λάθη στα ανώτατα όρια υπολειμμάτων.
- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η χρήση των εν λόγω εργαλείων στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων πιστεύω ότι θα έχει τα παρακάτω οφέλη:

- ✓ την αξιοποίηση των στατιστικών στοιχείων που διαθέτει το ΥπΑΑΤ μέσω της ηλεκτρονικής καταγραφικής της λιανικής πώλησης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης των γεωργικών φαρμάκων για τη διενέργεια ανάλυσης κινδύνου
- ✓ την αυτοματοποιημένη αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών αναλύσεων (εντοπισμός παραβάσεων, συγκέντρωση πληροφοριών σχετικά με τα ανιχνεύσιμα υπολείμματα)
- ✓ την καθοδήγηση των αρμοδίων αρχών ελέγχου στην εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων σε κάθε περίπτωση παράβασης
- ✓ τον συντονισμό των αρμοδίων αρχών, όταν σε μια υπόθεση ανίχνευσης μη επιτρεπτών υπολειμμάτων εμπλέκονται περισσότερες από μία αρμόδιες αρχές
- ✓ την κατάρτιση κατάλληλου προγράμματος κατάρτισης ανάλογα με τις ανάγκες του προσωπικού και τη συμμετοχή του στα προγράμματα ελέγχου υπολειμμάτων
- ✓ τη συνεχή και ακριβή ενημέρωση των υπαλλήλων για εκκρεμότητες του προγράμματος ελέγχου
- ✓ τη συγκέντρωση στατιστικών πληροφοριών σχετικά με τον έλεγχο υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων στη χώρα μας
- ✓ την ενημέρωση των αρμοδίων αρχών της ΕΕ και συγκεκριμένα της EFSA με ακριβή στατιστικά στατιστικά δεδομένα και
- ✓ την επιτάχυνση της ολοκλήρωσης της διαδικασίας ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Θεωρώ ότι είναι σε σημαντικό βαθμό έτοιμες οι υπηρεσίες και αποτελεί επιτακτική ανάγκη η θέσπιση και εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους

επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, καθώς σε αντίθετη περίπτωση δεν θα μπορούσαν να ανταποκριθούν αποτελεσματικά στις ανάγκες της εθνικής και κοινοτικής νομοθεσίας που διαρκώς γίνεται αυστηρότερη. Το ίδιο έχουν κάνει και πολλά Κράτη – Μέλη της Ε.Ε.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων θεωρώ ότι είναι:

- ✓ Η δημιουργία σταθερών στόχων και στρατηγικής για την επίτευξη της διαρκούς βελτίωσης και της αποτελεσματικότητας των ελέγχων.
 - ✓ Η δέσμευση της ηγεσίας στη διαρκή βελτίωση της ποιότητας των ελέγχων.
 - ✓ Η κατάρτιση και η συμμετοχή του προσωπικού.
 - ✓ Η βελτίωση των διαδικασιών ελέγχου υπολειμμάτων με την ένταξη σύγχρονων τεχνολογιών.
 - ✓ Η υιοθέτηση μοντέρνων μεθόδων επίβλεψης και ηγεσίας.
 - ✓ Η απομάκρυνση του φόβου που έχουν οι εργαζόμενοι και η δημιουργία κλίματος εμπιστοσύνης και καινοτομίας.
 - ✓ Η θέσπιση και εφαρμογή κατάλληλων πληροφοριακών συστημάτων προσαρμοσμένων στις ανάγκες του επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων.
 - ✓ Η διαρκή αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας.
- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

Τα εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων είναι κατά τη γνώμη μου:

- ✓ Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων και συγκεκριμένα η ανάλυση των δεδομένων της λιανικής πώλησης των φυτοπροστατευτικών προϊόντων και της ηλεκτρονικής συνταγογράφησης των γεωργικών φαρμάκων.
- ✓ Ένα κοινό πληροφοριακό σύστημα για τη διαχείριση των ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, το οποίο να μπορεί να διασυνδεθεί με άλλα πληροφοριακά συστήματα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, του Μπενακείου Φυτοπαθολογικού Ινστιτούτου, του ΕΦΕΤ αλλά και της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ιδίως της EFSA.

- ✓ *Η χρήση applications (εφαρμογών) για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL. Η αναζήτηση και εφαρμογή εφαρμογών που ήδη υπάρχουν στην Ε.Ε. για τους ίδιους σκοπούς.*
 - ✓ *Η αναζήτηση με αυτοματοποιημένο τρόπο ή / και η εικονοποίηση για δεδομένα όπως περιγραφή δείγματος, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, κλπ.*
 - ✓ *Η ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου κυρίως για το σχεδιασμό των προγραμμάτων ελέγχου αλλά και στην εφαρμογή τους.*
 - ✓ *Η ηλεκτρονική καταχώρηση των ελέγχων προκειμένου να είναι δυνατή η παραγωγή και εξαγωγή στατιστικών δεδομένων που θα προάγουν την αποτελεσματικότητα αποτυπώνοντας με ακρίβεια την κατάσταση.*
- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων είναι κατά τη γνώμη μου:

- ✓ *Η έλλειψη πόρων τόσο για την αγορά όσο και για τη συντήρηση ενός συστήματος ποιότητας.*
 - ✓ *Η απουσία οράματος από τη διοίκηση της υπηρεσίας, υποστήριξη σε κάθε τι νέο και παντελή έλλειψη αντίληψης διοίκησης ολικής ποιότητας.*
 - ✓ *Η αντίσταση στην αλλαγή που κάποιες φορές εμφανίζουν οι εργαζόμενοι από φόβο προς τις σύγχρονες τεχνολογίες.*
 - ✓ *Η έλλειψη κινήτρων και η παντελής απαξίωση εργαζομένων που παρέχουν αποτελεσματικότητα και καινοτομία στην εργασία τους.*
 - ✓ *Η αποσαφήνιση διατάξεων του κανονισμού προσωπικών δεδομένων και η ασφαλή χρήση των δεδομένων που ήδη υπάρχουν.*
 - ✓ *Η απουσία αξιοκρατίας και συνεργασίας των υπηρεσιών από τον φόβο κατώτερων διοικητικών στελεχών για τη θέση τους.*
- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η ηγεσία της υπηρεσίας μου θα πρέπει να λάβει ενεργό ρόλο στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Μια διοίκηση που ενστερνίζεται τη φιλοσοφία της Ολικής Ποιότητας επιδιώκει τη συμμετοχή των εργαζομένων στη λήψη αποφάσεων μέσα από τη διατύπωση νέων δημιουργικών ιδεών-πρακτικών. Νευραλγικός είναι επίσης ο ρόλος της αποτελεσματικής ηγεσίας στην εκπαίδευση και την ανάπτυξη των κατάλληλων δεξιοτήτων του προσωπικού, με σκοπό την καλύτερη εργασιακή απόδοση και αποτελεσματικότητα. Η αναγνώριση της προσφοράς του υπαλλήλου στον παραγωγικό μηχανισμό και η επιβράβευσή του, αποτελούν κίνητρο για τη συνεχή βελτίωση. Δυστυχώς αυτά δεν συμβαίνουν

σήμερα σε σημαντικό βαθμό και η εμπειρία μου των είκοσι χρόνων εμπεριέχει πλείστα παραδείγματα για το αντίθετο.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #2

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Ναι.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Ποιότητα είναι η μέγιστη προσπάθεια που καταβάλουν όλα τα μέλη της διοίκησης για την επίτευξη του καλύτερου αποτελέσματος. Η εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια διοίκηση είναι ένας ιδανικός τρόπος διοίκησης, όπου η αποτελεσματικότητά του έχει να κάνει με την μέγιστη προσπάθεια όλων των συντελεστών της διοίκησης, με σκοπό την επίτευξη του άριστου συνδυασμού των συντελεστών και την επίτευξη του καλύτερου αποτελέσματος.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η Ποιότητα 4.0 στους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων σημαίνει ευστοχότερο συνδυασμό των παραγόντων που συνυπολογίζονται για την πραγματοποίηση ενός ελέγχου, με αποτέλεσμα την ορθότερη λήψη αποφάσεων για την πραγματοποίηση του ελέγχου, μετά από εμπειριστατωμένη μελέτη των δεδομένων που διαθέτουν.

Απώτερος σκοπός και στόχος των ανωτέρω είναι η ασφάλεια του καταναλωτή και του περιβάλλοντος.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

- *Δεν υπάρχει πλατφόρμα καταχώρησης των ελέγχων, η οποία να χρησιμοποιείται από τους ελεγκτικούς μηχανισμούς, τα εργαστήρια και την κεντρική συντονιστική αρχή. Με το τρόπο αυτό δεν γίνεται η σωστότερη ανάλυση επικινδυνότητας των δεδομένων και κατ' επέκταση δεν επιτυγχάνονται πάντα εύστοχοι έλεγχοι.*
- *Επίσης υπάρχει έλλειψη προσωπικού και πόρων για τη διευκόλυνση του ελεγκτικού μηχανισμού και την αποτελεσματικότερη λειτουργία του.*
- *Χρειάζεται τοποθέτηση άτομο ειδικότητας πληροφορικής, στον ελεγκτικό μηχανισμό, το οποίον να έχει γνώση επεξεργασίας των δεδομένων, για την ασφαλέστερη εξαγωγή συμπερασμάτων.*

- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

- Σαφέστερη και σφαιρική εικόνα των πραγματοποιηθέντων ελέγχων
- Ευστοχότερη λήψη αποφάσεων όσο αφορά τους ελέγχους που πρόκειται να πραγματοποιηθούν, καθώς θα γίνεται ανάλυση επικινδυνότητας.
- Συνδυασμός παραγόντων με στόχο την μέγιστη αποτελεσματικότητα του συστήματος ελέγχων.
- Δυνατότητα ενημέρωσης των υπαλλήλων για την εξέλιξη των ελέγχων, τις εκκρεμότητες και τις δυνατότητες βελτίωσης
- Εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων, μέσω της ανάλυσης επικινδυνότητας και κατ' επέκταση λήψη σωστότερων αποφάσεων

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Οι υπηρεσίες είναι στελεχωμένες με αξιόλογα άτομα που είναι ικανά ανά πάσα στιγμή να εφαρμόσουν σύγχρονες τεχνολογίες στους επίσημους ελέγχους, αρκεί να υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις, όπως:

- ικανός αριθμός ανθρώπινου δυναμικού που στελεχώνουν τις υπηρεσίες,
- εξασφάλιση πόρων,
- σωστός εξοπλισμός,
- κατάρτιση των υπαλλήλων.

Κατόπιν των ανωτέρω προϋποθέσεων οι υπηρεσίες θα ήταν απολύτως έτοιμες να εφαρμόσουν σύστημα ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, κάτι που θεωρείται και επιτακτική ανάγκη.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

- Η κατάρτιση των εμπλεκόμενων στους ελέγχους, σχετικά με τη χρήση των σύγχρονων τεχνολογιών
- Η δυνατότητα στήριξης των υπαλλήλων κατά την εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών, τόσο με σύνταξη εύχρηστων εγχειριδίων όσο και με τη δυνατότητα επικοινωνίας τους με άτομα που είναι καλοί γνώστες της χρήσης του συστήματος ποιότητας, για τη λύση τυχόν προβλημάτων που αντιμετωπίζουν.
- Η δυνατότητα παροχής εξοπλισμού στους υπαλλήλους που εμπλέκονται με τους ελέγχους (λάπτοπ με σύνδεση στο διαδίκτυο, μεταφορικό μέσο κτλ)
- Η δημιουργία εύχρηστων ψηφιακών υπηρεσιών, που δεν καταρρέουν με το παραμικρό.

- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

 - *Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων οδηγεί σε ασφαλέστερα συμπεράσματα όχι μόνο για το σχεδιασμό των ελέγχων, αλλά και για τη χάραξη στρατηγικής όσο αφορά τη χρήση γεωργικών φαρμάκων, τα προβλήματα που δημιουργούνται κτλ*
 - *Το κοινό πληροφοριακό σύστημα είναι σίγουρα ένα εργαλείο για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των ελέγχων, καθώς απαλλάσσει τους εμπλεκόμενους με τους ελέγχους υπαλλήλους από περιττή δουλειά (σε κάθε στάδιο ελέγχου ο αρμόδιος υπάλληλος καταχωρεί τις πληροφορίες που συλλέγει), αποφεύγονται λάθη κατά τη μεταφορά των στοιχείων, υπάρχει πληρέστερη εικόνα των πραγματοποιηθέντων ελέγχων, που έχει σαν αποτέλεσμα τη σωστότερη λήψη αποφάσεων για το σχεδιασμό των επόμενων ελέγχων.*
 - *Η χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών, όπως MRL, κωδικός είδους κτλ, διευκολύνει τους υπαλλήλους που εμπλέκονται με τους ελέγχους, καθώς γλιτώνουν χρόνο και κόπο και ελαχιστοποιεί την πιθανότητα λάθους καταχώρησης δεδομένων που έχουν επικαιροποιηθεί.*
 - *Η ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου, είναι σημαντικότερο εργαλείο για το σχεδιασμό ενός ελέγχου, καθιστώντας ευστοχότερες τις επιλογές των ελεγχόμενων προϊόντων (τομάτα, ακτινίδια, εισαγόμενα φυτικά είδη κτλ), τη συχνότητα ελέγχου τους, τις τοποθεσίες που είναι προτιμότερο να ελεγχθούν (λαϊκές αγορές, υπεραγορές κτλ) και τις περιοχές που χρειάζεται να ελεγχθούν (μέρη της Ελλάδας).*
- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

 - *Κατ' αρχήν η «πίστη» των ιθυνόντων στις δυνατότητες και την αποτελεσματικότητα των σύγχρονων τεχνολογιών, ώστε να στηρίζουν την εφαρμογή τους*
 - *Η δυνατότητα συνεχούς στήριξης της εφαρμογής ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών*
 - *Η εξασφάλιση πόρων για τη σωστή και συνεχή εφαρμογή των σύγχρονων τεχνολογιών*
- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ο ρόλος της ηγεσίας είναι το Α και το Ω για την υιοθέτηση και χρήση σύγχρονων τεχνολογιών, καθώς η ηγεσία:

 - *θα πει το τελεσίδικο «ναι» για την εφαρμογή τους,*

- είναι εκείνη που θα στηρίζει τη λειτουργία τους, τόσο με την εξασφάλιση πόρων όσο και με την επάνδρωση των υπηρεσιών
- θα εξασφαλίζει τρόπους για την κατάρτιση των εμπλεκόμενων με τους ελέγχους υπαλλήλους και την συνεχή στήριξή τους σε κάθε θέμα που προκύπτει.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #3

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Δεν ξέρω τις επιμέρους αρχές, αλλά σε γενικές γραμμές είναι η επίτευξη της όσο το δυνατόν καλύτερης ποιότητας αγαθών ή υπηρεσιών με ενεργή συμμετοχή του συνόλου των εμπλεκόμενων. Είτε πρόκειται για εργαζομένους είτε για συνεργαζόμενες υπηρεσίες.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Προφανώς ότι είπα παραπάνω. Υψηλή ποιότητα παρεχόμενων υπηρεσιών με τη συνεργασία των διάφορων εμπλεκόμενων Υπηρεσιών.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Αυξημένη χρήση νέας τεχνολογίας προκειμένου να γίνονται πιο στοχευμένοι έλεγχοι για την καλύτερη προστασία του καταναλωτή, με ταυτόχρονη βελτίωση της ακρίβειας και αξιοπιστίας των ελέγχων και των αποτελεσμάτων.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Πολλοί εμπλεκόμενοι που δεν έχουν συχνά επαφή μεταξύ τους, έλλειψη κουλτούρας αλλαγών προκειμένου να βελτιωθούν οι υπηρεσίες, απροθυμία συνεργασίας σε αρκετές περιπτώσεις, ασάφεια στόχων, ατολμία της διοίκησης.

- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ελαχιστοποίηση λαθών λόγω τριπλοεγγραφής των στοιχείων δειγμάτων, πλήρης αυτοματοποίηση στην διαδικασία επαναληπτικών ελέγχων και στην στατιστική ανάλυση των δεδομένων, ελαχιστοποίηση του χρόνου που απαιτείται για τη συγγραφή εκθέσεων δοκιμών και την αποστολή των δεδομένων στην EFSA. Συνοπτικά, ελαχιστοποίηση των λαθών και μεγάλο κέρδος σε εργατοώρες.

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Σε ότι αφορά στα εργαστήρια και στην κεντρική υπηρεσία πιστεύω ότι η εφαρμογή είναι απολύτως εφικτή σε σύντομο χρονικό διάστημα. Στις υπόλοιπες υπηρεσίες ίσως απαιτηθεί ένα διάστημα προσαρμογής λόγω της προαναφερόμενης έλλειψης κουλτούρας αλλαγών. Η προηγούμενη τεχνογνωσία που υπάρχει από αντίστοιχες προσπάθειες (π.χ. κτηνιατρικές υπηρεσίες) θεωρώ θα βοηθήσει πολύ στην συντόμωση της διαδικασίας.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Θέληση των εμπλεκόμενων, σωστή επιλογή των προσώπων που θα ασχοληθούν με την εφαρμογή, εξαρχής σωστός σχεδιασμός που θα ελαχιστοποιήσει τα λάθη και την ανάγκη για πολλές αλλαγές.

- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

Δε γνωρίζω τα εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0, αλλά υποθέτω ότι τεράστιες βάσεις δεδομένων, όπου θα καταχωρούνται οι εκθέσεις δοκιμών του συνόλου των εργαστηρίων (έστω όσα απαιτούνται για την τήρηση της αμεροληψίας και της εμπιστευτικότητας) θα συμβάλλουν σημαντικά στον εντοπισμό κινδύνων για τον καταναλωτή, θα βοηθήσουν τον ελεγκτικό μηχανισμό να επικεντρωθεί σε συγκεκριμένα προϊόντα όταν απαιτείται και θα κατευθύνουν τα εργαστήρια στην ανάλυση για ουσίες που αποτελούν ενδεχόμενο κίνδυνο.

- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Όσον το δυνατόν πιο ευρεία και άμεση αποδοχή από τους εμπλεκόμενους, καθώς θα οδηγήσει άμεσα σε περαιτέρω βελτίωση του συστήματος. Επιπλέον, η χρήση της τεχνολογίας μπορεί να ενισχύσει την αντικειμενικότητα σε σχέση με τον χαρακτήρα του ελέγχου και αντίστοιχα να βελτιώσει την εικόνα που έχει ο ελεγχόμενος προς το συνολικό σύστημα.

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Οπωσδήποτε υποστηρικτικός προς κάθε αντίστοιχη αλλαγή που θα συμβάλλει σημαντικά στην βελτίωση των ελέγχων που πραγματοποιούνται. Θα πρέπει να απαιτήσει την όσο το δυνατόν ταχύτερη μετάβαση σε ένα σύστημα ποιότητας που θα οδηγήσει σε πιο αξιοκρατικούς ελέγχους και σαφέστατη διευκόλυνση των ελεγκτικών μηχανισμών που ταλαιπωρούνται μεταξύ άλλων από την διαφορετική αντιμετώπιση παρόμοιων περιπτώσεων που παρατηρείται σε αρκετές περιπτώσεις, αλλά και τις δυσκολίες που προκύπτουν λόγω των πιέσεων που ασκούνται προς τους ελεγκτές.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #4

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Δεν γνωρίζω τις αρχές Διοίκησης Ολικής Ποιότητας, γνωρίζω απλώς ότι αυτή η φιλοσοφία σχετίζεται με την ευθύνη όλου του προσωπικού για την εξασφάλιση της ποιότητας.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Συνεργασία, εμπιστευτικότητα, κοινοί στόχοι, προσωπικός ζήλος για βελτίωση των λειτουργιών, εξειδικευμένη εκπαίδευση προσωπικού.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Κοινή βάση δεδομένων. Μία πλατφόρμα που θα εισάγονται ΜΙΑ φορά τα στοιχεία της δειγματοληψίας και θα έχουν πρόσβαση μόνο οι εμπλεκόμενοι. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αποφυγή λαθών.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Λόγω της έλλειψης κοινής database έχει τύχει να ελεγχθεί η ΙΔΙΑ παρτίδα δύο φορές (από διαφορετικά σημεία π.χ. τελωνείο, λαχαναγορά). Παρατηρούνται επίσης, πληροφοριακά δελτία δειγματοληψίας λάθος συμπληρωμένα ή πολλές φορές ελλιπή και κακογραμμένα.

- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Εξοικονόμηση χρόνου καθώς τα στοιχεία θα γράφονται ΜΙΑ φορά, αποφυγή λαθών κατά την αντιγραφή των στοιχείων, αποφυγή δυο δειγματοληψιών από την ίδια παρτίδα, μείωση κόστους καθώς τα στοιχεία θα καταγράφονται ηλεκτρονικά.

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Οι υπηρεσίες πιστεύω δεν είναι έτοιμες καθώς δεν υπάρχει υποδομή και καταρτισμένο προσωπικό να ασχοληθεί με αυτό το κομμάτι.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Επένδυση χρημάτων για εκπαίδευση προσωπικού και δημιουργία των κατάλληλων υποδομών.

- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

Το κοινό πληροφοριακό σύστημα θα βοηθούσε στην άντληση ποικίλων πληροφοριών για τους ενδιαφερόμενους (π.χ. μπορείς να δεις αν κάποιος έχει ξαναελεγχθεί, αν κάποιος έχει πρόστιμο για παράβαση σε κάποιο προϊόν κτλ.)

- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ένα μέρος των ελεγκτών δεν είναι εξοικειωμένοι με τις σύγχρονες τεχνολογίες, οπότε υπάρχει μία άρνηση στη χρήση τους. Δεν υπάρχουν κονδύλια για παροχή laptop ή tablet στους ελεγκτές έτσι ώστε να τα χρησιμοποιούν στους εξωτερικούς ελέγχους.

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η ηγεσία του οργανισμού θα πρέπει να βρει κονδύλια για κατάλληλη υλικοτεχνική υποδομή και εκπαίδευση του προσωπικού. Η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών είναι απαραίτητη για τις υπηρεσίες καθώς αποφεύγονται λάθη και εξοικονομείται χρόνος και χρήμα. Επιβάλλεται, λοιπόν η ηγεσία να ενδιαφερθεί περισσότερο και να παρθούν άμεσες αποφάσεις για την διευκόλυνση όλων μας.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #5

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Δε γνωρίζω αλλά πιστεύω ότι αφορά κατά το πλείστον το προσωπικό.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Ομαδικότητα-συνεργασία-εκπαίδευση και προσωπικό ενδιαφέρον των εργαζομένων για το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ψηφιοποιημένα συλλογικά συστήματα. Τη διασύνδεση των ελεγκτών (ΔΑΟΚ) με τα εργαστήρια (ΠΚΠΦΠκΦΕ Θεσ/νίκης-Μπενάκειο) και τα κεντρικά στην Αθήνα. Κοινό database. Έτσι αποφεύγονται περιπτώσεις δειγματοληψίας ενός προσώπου από δυο διαφορετικά μέρη της Ελλάδος.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Μη συνεννόηση μεταξύ των ελεγκτικών αρχών λόγω έλλειψης της πληροφορίας.

- Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Δεν θα υπάρχουν διπλο-δειγματοληψίες, η πληροφορία θα είναι άμεση, μείωση χρόνου για καταγραφή αποτελέσματος ή πληροφοριακού του δείγματος από αναλυτές, μείωση γραφειοκρατίας.

- Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Δεν υπάρχει ούτε εκπαίδευση του προσωπικού αλλά ούτε οι υλικοτεχνικές υποδομές.

- Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Κονδύλια, Εκπαίδευση του προσωπικού, κουλτούρα και προσωπικό ενδιαφέρον του εργαζομένου .

- Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);

Κοινό πληροφοριακό σύστημα. Εξοικονομείται λοιπόν χρόνος των εργαζομένων ώστε να περάσουν σε άλλα καθήκοντα. Μέσα εκεί θα καταχωρείται οποιαδήποτε πληροφορία για το δείγμα από ξεχωριστά ενδιαφερόμενα μέρη. Κοινό σύστημα ποιότητας με μικροπαραλλαγές ανάλογα το εργαστήριο ελέγχου.

- Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Απουσία σύγχρονων μέσων πχ tablet ή παροχή Megabyte ώστε να λειτουργούν σε εξωτερικούς χώρους. Περιπλοκότητα των συστημάτων. Άρνηση ελεγκτών για εισαγωγή σε νέα συστήματα.

- Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Θα έπρεπε να προωθεί τη χρήση τέτοιων συστημάτων γιατί η πληροφορία θα εισάγεται μία φορά πχ του πληροφοριακού το αποτέλεσμα θα το βλέπει και ο δειγματολήπτης αλλά και τα κεντρικά οπότε θα

απομπλέκονται πολλά ενδιαφερόμενα μέρη από επιπλέον δουλειά πχ καταγραφή αποτελέσματος η καταγραφή στοιχείων δείγματος, άρα μη σπατάλη εργασιακού χρόνου.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #6

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

ΟΧΙ

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Ποιότητα στην δημόσια διοίκηση μπορεί να επιτευχθεί με την συνεργασία μεταξύ των μελών της και την εφαρμογή των βέλτιστων μεθόδων εργασίας. Η εφαρμογή της ΔΟΠ απαιτεί κατάλληλες διαδικασίες και οδηγίες ανά αντικείμενο.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Σημαίνει έναν μηχανισμό κατά τον οποίο θα δημιουργηθούν οι κατάλληλες προϋποθέσεις λήψης αποφάσεων για τον ενδεδειγμένο τρόπο δειγματοληψίας και έκβασης σωστών αποτελεσμάτων.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Το μεγαλύτερο πρόβλημα κατά την άποψη μου είναι οργανωτικό. Η σύσταση ανεξάρτητης υπηρεσίας ελέγχων όπου θα απαρτίζεται από εξειδικευμένο προσωπικό και θα ακολουθεί συγκεκριμένες κατευθυντήριες οδηγίες.

- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Τα οφέλη από τα παραπάνω θα είναι η στοχευμένη επιλογή δειγμάτων και η αντιπροσωπευτικότητά στην έκδοση των αποτελεσμάτων και στην γενική εικόνα χρήσης γεωργικών φαρμάκων.

- Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Οι υπηρεσίες δε διαθέτουν προηγμένες τεχνολογίες για την εφαρμογή αυτών των συστημάτων ποιότητας. Ωστόσο διαθέτουν υψηλά επιμορφωμένο προσωπικό το οποίο μπορεί να ανταπεξέλθει ταχύτατα στις νέες εφαρμογές με την κατάλληλη υποδομή και υποστήριξη.

- Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Παράγοντες επιτυχίας αποτελούν η ενεργή συμμετοχή των εργαζομένων με την κατάλληλη υποδομή και εκπαίδευση.

- Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);

Η ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου αποτελεί το έναυσμα για την περαιτέρω ελεγκτική διαδικασία η οποία θα πρέπει να εισάγεται σε κοινό πληροφοριακό σύστημα και να περιλαμβάνει κωδικοποιημένα στοιχεία ελέγχων, τα οποία θα είναι προσβάσιμα μεταξύ των αρμόδιων υπηρεσιών.

- Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Το σύστημα ποιότητας με τη χρήση σύγχρονων τεχνολογιών θα αναβαθμίσει το σύστημα ελέγχων και θα παρέχει το βέλτιστο των υπηρεσιών των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών προς όφελος της ποιότητας ζωής του ανθρώπου.

- Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Ο ρόλος της ηγεσίας του φορέα απασχόλησης είναι καθοριστικός καθώς παρέχει την αρχική έγκριση και καθοδήγηση για την εφαρμογή όλων των διαδικασιών. Στοχεύοντας στη βελτιστοποίηση των υπηρεσιών θα πρέπει να προχωρήσει σε γενναίες αναπροσαρμογές της οργάνωσης και ενίσχυσης των υπηρεσιών προκειμένου να επιτευχθούν οι άριστες υπηρεσίες οι θα αποφέρουν αλληλοεπιδρώντας τα βέλτιστα και προς τις δύο κατευθύνσεις.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #7

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

ΝΑΙ

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Η ποιότητα είναι ο πρωταρχικός παράγοντας που πρέπει να ελέγχεται και να εξασφαλίζεται υποχρεωτικά κατά την παραγωγή ενός προϊόντος. Η ΔΟΠ πρέπει και μπορεί να εξασφαλίζεται στη Δημόσια Διοίκηση, με την συνεργασία φορέων και Υπηρεσιών, καταρτισμένων ατόμων και χρήση παλαιών και νέων τεχνολογιών και εργαλείων. Η Δημόσια Διοίκηση έχει το πλεονέκτημα να έχει στο δυναμικό της άτομα καταρτισμένα και εξειδικευμένα σε διάφορους τομείς. Ως εκ τούτου θεωρώ ότι η ΔΟΠ πρέπει και μπορεί να εφαρμοσθεί στη Δημόσια Διοίκηση για την εξασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων είναι κατά τη γνώμη μου ένας ψηφιακός μηχανισμός που χρησιμοποιώντας αυξημένα δεδομένα και αναλύοντας σημαντικές παραμέτρους της ανωτέρω διαδικασίας, πετυχαίνει τη βελτιστοποίηση της ποιότητας με το μικρότερο δυνατό ανθρώπινο σφάλμα. Αυτός ο μηχανισμός μπορεί να βρει εφαρμογή στη διαδικασία ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων με τη χρήση των προηγμένων τεχνολογιών που εφαρμόζει, να βελτιστοποιήσει και να επιταχύνει τη διαδικασία των ελέγχων αλλά και την ανάλυση των αποτελεσμάτων με σκοπό την άμεση και την έγκαιρη λήψη μέτρων.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Με βάση την εμπειρία μου θεωρώ ως σημαντικό και μείζον πρόβλημα της διαδικασίας του επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων, την πάροδο μεγάλου χρονικού διαστήματος από τη χρονική στιγμή της λήψης των δειγμάτων μέχρι την εφαρμογή των απαραίτητων μέτρων σε περίπτωση εύρεσης υπολειμμάτων. Η διαδικασία θα πρέπει να γίνεται ταχύτερα έτσι ώστε προϊόντα που βρίσκονται με υπολείμματα γεωργικών φαρμάκων σε συγκεντρώσεις ανώτερες από τα ανώτατα επιτρεπτά όρια και μερικές φορές ανώτερες από εκείνες που ορίζουν τους τοξικολογικούς δείκτες, να δεσμεύονται άμεσα και να αποσύρονται από την κατανάλωση.

- Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

α) άμεση και καλύτερη συνεργασία των Υπηρεσιών

β) ταχύτερη ανάλυση των αποτελεσμάτων

γ) βελτιστοποίηση της ανάλυσης των αποτελεσμάτων

δ) μείωση του ανθρώπινου σφάλματος

- Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Οι Υπηρεσίες διαθέτουν την τελευταία 20ετία έμπειρο και καταρτισμένο προσωπικό και κρίνω ότι είναι έτοιμες για την εφαρμογή συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων. Επιπλέον, με τα σύγχρονα προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης των υπαλλήλων, θεωρώ ότι ακόμη και στις περιπτώσεις εκείνες όπου κάποιες Υπηρεσίες δεν είναι έτοιμες, θα καταφέρουν να ενημερωθούν ώστε να μπορούν να εφαρμόσουν τις νέες τεχνολογίες.

- Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

α) Εκπαίδευση των Υπηρεσιών και ειδικότερα των υπαλλήλων που θα εφαρμόσουν το σύστημα ποιότητας.

β) Συνεργασία των φορέων και των υπηρεσιών.

γ) Διάθεση για απόκτηση και εφαρμογή γνώσεων.

- Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);

Θεωρώ όλα τα ανωτέρω.

- Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

α) Ο σύγχρονος κόσμος που εξελίσσεται.

β) Η βελτίωση του ανθρώπινου επιπέδου διαβίωσης.

γ) Η ευαισθητοποίηση του καταναλωτικού κοινού που ψάχνει ολοένα και περισσότερο για αυξημένη ποιότητα στα αγαθά του.

δ) Η ύπαρξη των σύγχρονων τεχνολογιών και η εφαρμογή τους σε πολλούς τομείς της σύγχρονης ζωής.

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζομαι θα πρέπει να είναι ενθαρρυντικός και υποστηρικτικός απέναντι στους υπαλλήλους, με σκοπό την υιοθέτηση και εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων.

Δεν αρκεί όμως μόνο αυτό. Θα πρέπει οι Οργανισμοί και οι Υπηρεσίες να έχουν δυναμικό ρόλο φροντίζοντας να εξασφαλίζουν τους οικονομικούς πόρους τόσο για την εκπαίδευση των υπαλλήλων τους με σκοπό την εφαρμογή σύγχρονων συστημάτων ποιότητας, όσο και για την αγορά εκείνων των κατάλληλων τεχνολογιών που θα στηρίζουν την εφαρμογή τους.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #8

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Ναι έχω ακούσει τις βασικές αρχές της.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Η ποιότητα στη δημόσια διοίκηση θα πρέπει να συγκλίνει στην ποιοτικά με ταχύτητα της διεκπεραίωσης των ζητημάτων που τις ανατίθενται όσο στις εσωτερικές διαδικασίες τόσο και διεκπεραίωση των αιτημάτων των πολιτών προς αυτήν.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ταχύτερες διαδικασίες στην εξαγωγή αποτελεσμάτων, περισσότερη ασφάλεια του προσωπικού . ταχύτερη εύρεση της πηγής του προβλήματος και άμεση απόσυρση από την αγορά ενδεχομένως επικίνδυνων προϊόντων. άμεση διάχυση κρίσιμης πληροφορίας.

- Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;

Αργή έκδοση αποτελεσμάτων και για λόγους προστασίας του κοινού αλλά και για εμπορικούς λόγους.

Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Θα πρέπει και τα ιδιωτικά εργαστήρια να διασυνδεθούν με τα εργαστήρια αναφοράς της χώρας σε κοινή βάση δεδομένων ώστε να αντλούνται στατιστικά ανά προϊόν και περιοχή με στόχο περισσότερο στοχευμένους ελέγχους.

- Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Σχεδόν καθόλου διότι υπολείπονται σύγχρονου τεχνολογικού εξοπλισμού, κακών ευρυζωνικών υπηρεσιών, και προσωπικού μεγάλης ηλικίας το οποίο δεν δύναται να παρακολουθήσει και να εφαρμόσει τις νέες μεθόδους.

- Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

- ✓ Αντιπροσωπευτικότερα δείγματα σε ποσότητα ανά την επικράτεια
- ✓ Αύξηση ελέγχων σε εισαγόμενα ειδικά από τρίτες χώρες που έχουν διαφορετικό νομικό πλαίσιο από το ενωσιακό.
- ✓ Εκσυγχρονισμός και διασύνδεση όλων των εργαστηρίων. σε κοινή βάση δεδομένων εποπτευόμενο από την αρμόδια αρχή
- ✓ Χρησιμοποίηση νέου εξειδικευμένου προσωπικού.

- Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επίσημων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);

Όλα τα παραπάνω, με χρήση λογισμικών τεχνητής νοημοσύνης θα προκύπτουν άμεσα αποτελέσματα και θα υπάρχει στόχευση ειδική σε συγκεκριμένα προβλήματα είτε για την επίλυση τους είτε για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου.

- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η μετάβαση από την τρίτη στην τέταρτη βιομηχανική επανάσταση σε μεγάλη κλίμακα και η εμπέδωση αυτής στο προσωπικό που θα την «τρέχει» αλλά και στην κοινωνία.

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

- ✓ *Θα πρέπει να σχεδιάζει τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα επιχειρησιακά σχέδια εφαρμόσιμα και όχι σε θεωρητική βάση.*
- ✓ *Παροχή όλων των αναγκαίων εργαλείων και μέσων στους ελεγκτές και τα εργαστήρια για ταχύτερη και ποιοτικότερη εργασία.*
- ✓ *Επικοινωνία της σπουδαιότητας του ελέγχου υπολειμμάτων ΦΠ προϊόντων στην κοινωνία.*

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #9

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Ναι.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Στόχος η ικανοποίηση και εξυπηρέτηση του πολίτη με θεσμοθετημένες διαδικασίες σε κάθε στάδιο ευέλικτες, εφαρμόσιμες και αποτελεσματικές.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Δεν ξέρω.

- **Η σημερινή διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Σε γενικές γραμμές θεωρώ ότι είναι σε καλό επίπεδο. Θα πρέπει να αναπροσαρμόζεται και να επικαιροποιείται το πρόγραμμα ελέγχων σε κεντρικό επίπεδο με βάση τα αποτελέσματα των ελέγχων.

- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Εγκαιρα αποτελέσματα, αποφυγή πολλαπλών δειγματοληψιών ιδίων παρτίδων και ίδιας επικινδυνότητας τροφίμων, άμεση γνώση όλων των αρχών ελέγχων για το σύνολο των αποτελεσμάτων και διαμόρφωση άμεσης γνώσης για το βαθμό επικινδυνότητας συγκεκριμένων κατηγοριών τροφίμων.

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Σε πολλούς τομείς υπάρχουν παρόμοιες εφαρμογές με τα προβλήματά τους, άρα μπορεί να εφαρμοστεί.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Να εφαρμοστεί ένα σύστημα αφού ερωτηθούν και καταθέσουν τις απόψεις τους οι άμεσα εμπλεκόμενοι και όχι υπηρεσίες του ΥΠΑΑΤ που πολλές φορές δε γνωρίζουν τα πρακτικά και πραγματικά προβλήματα κατά την εφαρμογή τέτοιων εφαρμογών.

- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

Δε γνωρίζω τι είναι η Βιομηχανία 4.0.

- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Εκπαίδευση προσωπικού, να ξεπεραστεί η δυσπιστία και νοοτροπία από υπάλληλους για χρήση καινοτόμων εφαρμογών.

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Δυστυχώς οι ηγεσίες (τις περισσότερες φορές) είναι γερασμένες ηλικιακά και από άποψη νοοτροπίας, μη γνωρίζοντας απλή χρήση Η/Υ. υπάρχει δυσπιστία για κάθε τι νέο. φυσικά θα πρέπει να είναι η ηγεσία που θα πρέπει να προτρέψει στην υιοθέτηση τέτοιων εφαρμογών ακόμα και αν δεν τις κατανοεί.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #10

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Όχι δεν τις έχω ακούσει.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Όλοι οι φορείς πρέπει να συνεργάζονται με σκοπό την ποιότητα στις υπηρεσίες που προσφέρονται.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Μια πιο βελτιωμένη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων των γεωργικών φαρμάκων.

- **Η σημερινή διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Αν σε μια δειγματοληψία βρεθούν υπολείμματα και πρέπει να δεσμευτούν τα προϊόντα, συνήθως ο χρόνος μεταξύ της δειγματοληψίας και της έκδοσης των αποτελεσμάτων είναι τέτοιος που συνήθως τα προϊόντα έχουν διατεθεί στον τελικό καταναλωτή.

Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Τα οφέλη που θα υπάρξουν θα είναι να γίνεται πιο σωστός και πιο ολοκληρωμένος ο σχεδιασμός των δειγματοληψιών και να αποφεύγονται οι επαναλαμβανόμενες δειγματοληψίες στα ίδια προϊόντα, ίδιας προέλευσης.

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Νομίζω ότι οι υπηρεσίες είναι έτοιμες, ίσως κάποιες θα πρέπει να στελεχωθούν με περισσότερους υπαλλήλους.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η άριστη γνώση της χρήσης των σύγχρονων τεχνολογιών απ' όλους τους εμπλεκόμενους φορείς.

- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

- ✓ Κοινό Πληροφοριακό Σύστημα.
- ✓ Ηλεκτρονική καταγραφή.
- ✓ Κωδικός είδους.
- ✓ Ποσότητα δείγματος.
- ✓ Η καταχώρηση των ελέγχων

Όλα τα παραπάνω να γίνονται ηλεκτρονικά κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών.

- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η εξασφάλιση της υγείας των καταναλωτών.

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ο ρόλος της ηγεσίας θα πρέπει να είναι υποστηρικτικός και να διευκολύνει την υιοθέτηση ενός τέτοιου συστήματος.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #11

2^η Ενότητα

- Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);

Ναι

- Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;

Εφαρμογή προδιαγεγραμμένων κανόνων, τεκμηρίωση, διαφάνεια διαδικασιών, αρχεία, καταγραφές ενεργειών βάσει συστήματος ποιότητας.

- Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

- Λήψη αποφάσεων σε επίπεδο πρόβλεψης κινδύνου, αυξημένης πιθανότητας εντοπισμού παραβάσεων. Προϋποθέτει ωστόσο τη συστηματική «εισαγωγή» υψηλού όγκου δεδομένων για τη λειτουργία μηχανικής μάθησης.

- Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;

Μειωμένη πιθανότητα εντοπισμού παραβάσεων, τυχαία δειγματοληψία, μειωμένος αριθμός προβλεπόμενων δειγμάτων.

- Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Είναι αναγκαία η διαλειτουργικότητα, καθώς ένα διαρκές χαρακτηριστικό της διοικητικής δομής των ελέγχων υπολειμμάτων είναι η αποκοπή της πρόσβασης των ελεγκτών από τα δεδομένα. Οι ελεγκτές λειτουργούν χωρίς συγκεκριμένο προγραμματισμό διότι δεν έχουν στη διάθεσή τους πληροφορίες εκτίμησης κινδύνου (π.χ. δυνάμει των πωλήσεων γεωργικών φαρμάκων) σε πραγματικό χρόνο. Ένα σύστημα αυτοματοποιημένης λήψης αποφάσεων διακινδύνευσης θα ήταν εξαιρετικά υποβοηθητικό στον ρόλο τού ελεγκτή.

- Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επίσημους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;

Δυστυχώς όχι σε υψηλό βαθμό ετοιμότητας. Η εμπειρία δείχνει ότι το αντικείμενο τού ελέγχου ασφάλειας τροφίμων είναι ένα μικρό υποσύνολο των αρμοδιοτήτων που έχει ένας ελεγκτής (ο συνήθης συνδυασμός τού φυτοϋγειονομικού ελέγχου με αυτόν της ασφάλειας τροφίμων και άλλων αρμοδιοτήτων είναι αποτρεπτικός ως προς την υιοθέτηση πρακτικών υψηλών απαιτήσεων).

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Θεωρητικά, η εξειδίκευση των αρμοδιοτήτων των ελεγκτών και όχι η πολυδιάσπαση των υποχρεωτικών δραστηριοτήτων τους.

- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

Ένα ενοποιημένο πληροφοριακό σύστημα με λειτουργίες μηχανικής μάθησης που θα συνδυάζει δεδομένα από πολλές πηγές (π.χ. πληροφοριακό σύστημα ΟΠΕΚΕΠΕ) και θα τα αξιοποιεί μετατρέποντάς τα σε πληροφορίες απαραίτητες για τον ελεγκτή (πωλήσεις γεωργικών φαρμάκων, αριθμοδείκτες ρυθμού και εποχικότητας κατανάλωσης-χρήσης, συνταγογράφηση ανά καλλιέργεια κλπ.).

- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η πρόκληση θα είναι η παραγκώνιση τού στελέχους και της ευελιξίας στη λήψη αποφάσεων. Η σύγχρονη τεχνολογική εξέλιξη στόχο έχει την υποβοήθηση τού έργου τού ελεγκτή και όχι την υποκατάστασή του. Θα πρέπει να υπάρχουν σαφείς δικλείδες ευελιξίας στην τελική λήψη απόφασης από τον ελεγκτή και όχι να μεταβληθεί σε άβουλο όργανο πραγματοποίησης ενεργειών.

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Πρωταρχικός ο ρόλος της ηγεσίας, θα πρέπει να εμφυσήσει το αίσθημα αναγκαιότητας της καινοτομίας στη δημόσια διοίκηση. Ο ηγέτης θα πρέπει με το παράδειγμά του να λειτουργεί ως καταλύτης εξέλιξεων. Είναι αυτός που θα πρέπει να λειτουργεί με υψηλότερους ρυθμούς από τα στελέχη. Αυτά ως γενικές αρχές. Ωστόσο στο συγκεκριμένο ζήτημα το ζητούμενο είναι η δυνατότητα

κατανόησης της αναγκαιότητας εισαγωγής των καινοτόμων τεχνολογικών εξελίξεων στη δημόσια διοίκηση.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #12

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

ΝΑΙ

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Η δημόσια διοίκηση παράγει ένα «προϊόν» ασχέτως αν αυτό το προϊόν μπορεί να θεωρηθεί ως άυλο. Ως ένα προϊόν θα πρέπει να διασφαλίζεται η ποιότητά του καθόσον από αυτό το προϊόν μπορεί να εξαρτώνται άλλες ενέργειες που επηρεάζουν οικονομικά θέματα, θέματα υγείας, θέματα εμπορίου κ.α. Συνεπώς θα πρέπει να εφαρμόζεται ένα σύστημα Διοίκησης Ολικής Ποιότητας που όμως μπορεί να συναντήσει δυσκολίες λόγω νοοτροπίας, αδιαφορίας και έλλειψης υποδομών στην εφαρμογή του. Η δομή της δημόσιας διοίκησης που πολλές φορές μπορεί να θεωρηθεί γραφειοκρατική και όχι ευέλικτη είναι επίσης ένας ανασταλτικός παράγοντας. Οι λύσεις που προκύπτουν ως απάντηση για την εφαρμογή ενός συστήματος ΔΟΠ είναι πρώτα από όλα να λάβει η ηγεσία (ή η πολιτική ηγεσία) αταλάντευτες αποφάσεις και στη συνέχεια να ενημερωθούν και να κατανοήσουν όλοι οι εμπλεκόμενοι την αναγκαιότητα εφαρμογής και ότι δεν υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Μηδενισμός των λαθών (αυτό έχει επιτευχθεί σε πολύ μεγάλο βαθμό) και ταχύτητα αποστολής των αποτελεσμάτων. Κοινό πληροφοριακό σύστημα.

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Παρόλο τη μεγάλη προσπάθεια που καταβάλλεται και την αξιοποίηση στο έπακρο των δυνατοτήτων με τα σημερινά μέσα το σύστημα ποιότητας που εφαρμόζεται δεν είναι επαρκές. Σημειώνονται καθυστερήσεις (όχι μεγάλες) στη διαβίβαση των αποτελεσμάτων στους τελικούς αποδέκτες λόγω αποστολής αποτελεσμάτων με e-mail ή/και ταχυδρομικώς (για διαδικασία πολύ αποτελεσματική σε άλλες εποχές αλλά όχι για την παρούσα χρονική περίοδο).

- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Όλα τα παραπάνω θα επιφέρουν πολλά οφέλη που επιγραμματικά θα είναι τα εξής: Μείωση του χρόνου της αλυσίδας παραγωγής του προϊόντος (αποτέλεσμα μιας ανάλυσης). Τονίζεται ιδιαίτερα ότι καταναλώνονται σημαντικές ποσότητες χαρτιού ώστε να διαβιβαστούν τα αποτελέσματα της εξέτασης ενός προϊόντος προς τους πελάτες που στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι η αρχή δειγματοληψίας και η κεντρική υπηρεσία.

Τα αποτελέσματα θα έπρεπε να λαμβάνονται με ένα μοναδικό κωδικό (όπως εφαρμόζει και το πιο μικρό μικροβιολογικό εργαστήριο στην Ελλάδα) και όχι με e-mail ή άλλο τρόπο. Η οποιαδήποτε στατιστική επεξεργασία από την κεντρική υπηρεσία και τον εξουσιοδοτημένο εργαζόμενο θα ήταν γρήγορη και εύκολη.

Μεγάλη σημασία έχει και η συγκέντρωση όλων των αναλύσεων δειγμάτων (από το κάθε εμπλεκόμενο εξουσιοδοτημένο εργαστήριο ελέγχου) με όλες τις σχετικές πληροφορίες με σκοπό την αποστολή τους στην κεντρική υπηρεσία σε ετήσια βάση και με τελικό αποδέκτη την EFSA. Θα πρέπει να σημειωθεί και να τονισθεί ότι δεν μπορεί να αποδοθεί ευθύνη στη Δημόσια Διοίκηση επ' αυτού καθόσον κάθε χρόνο η EFSA απαιτεί αλλαγές εκ των υστέρων (μικρές κάποιες φορές) στα στοιχεία ακυρώνοντας την οποιαδήποτε διαδικασία προκαλώντας μεγάλη κατανάλωση εργατοωρών και «εκνευρισμό» στα αρμόδια εργαστήρια.

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Οι υπηρεσίες είναι αρκετά ώριμες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων και δεν θα απαιτηθεί μεγάλο χρονικό διάστημα.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η βούληση για την εφαρμογή του συστήματος από την πλευρά της ηγεσίας και η προμήθεια του αναγκαίου εξοπλισμού.

- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα,**

χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);

Το κοινό πληροφοριακό σύστημα είναι μια απαραίτητη ενέργεια καθόσον εδώ και χρόνια υπάρχει ηλεκτρονική καταγραφή αλλά όχι με κοινό σύστημα. Κωδικός είδους εφαρμόζεται αλλά με διαφορετικό τρόπο από τους εμπλεκόμενους και όχι με ενιαίο τρόπο.

Χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών στην περίπτωση των MRL δεν θεωρείται ότι είναι 100% ασφαλής καθόσον μπορεί να αλλάζουν τα ανώτατα όρια σε διάρκεια μικρού χρονικού διαστήματος, να αλλάζει ο ορισμός του υπολείμματος δηλαδή ποιες ουσίες είναι στον ορισμό του υπολείμματος και επίσης σε περίπτωση αλλαγής του MRL θα πρέπει να σχετισθεί με την ημερομηνία δειγματοληψίας και όχι με μεταγενέστερη. Όλα αυτά δεν είναι μια συνηθισμένη κατάσταση αλλά έχουν παρατηρηθεί κάποιες φορές. Χρειάζεται περαιτέρω έλεγχος πριν δοθεί κάποιο αποτέλεσμα ούτως ώστε να μηδενιστούν πιθανά λάθη.

- **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

(Δεν υπάρχει απάντηση)

- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Θα πρέπει να εφαρμοστεί η ηλεκτρονική υπογραφή όπως εφαρμόζεται στο μεγαλύτερο μέρος της δημόσιας διοίκησης.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #13

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Όχι ιδιαίτερα.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

Ποιότητα είναι η ιδιότητα ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας να ικανοποιεί τις ανάγκες του χρήστη.

Διοίκηση Ολικής Ποιότητας είναι η προσπάθεια που ξεκινά από την κορυφή της διοικητικής πυραμίδας για συνεχή βελτίωση προϊόντων, υπηρεσιών και διαδικασιών με συμμετοχή και όλων των εργαζομένων με στόχο την ικανοποίηση του πελάτη.

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η Ποιότητα 4.0 αναφέρεται στο μέλλον της ποιότητας και της οργανωτικής αριστείας ώστε να οδηγηθούν οι οργανισμοί να εφαρμόζουν αποδεδειγμένους κλάδους ποιότητας με νέες ψηφιακές τεχνολογίες.

Η διαχείριση της ποιότητας με τα ψηφιακά εργαλεία που είναι διαθέσιμα σήμερα μπορεί να εφαρμοστεί και στη διαδικασία ελέγχου υπολειμμάτων

- **Η σημερινή διαδικασία επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

Χρειάζεται συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού που την εφαρμόζει, εξέλιξη της νομοθεσίας και απλοποίηση των διαδικασιών αλλά κυρίως υστερεί στην περιορισμένη χρήση της τεχνολογίας. Απαιτείται ανάπτυξη και διασύνδεση πληροφοριακών συστημάτων που θα αυτοματοποιήσουν διαδικασίες, θα περιορίσουν το ανθρώπινο λάθος και θα βοηθήσουν στην άμεση διάδοση της πληροφορίας.

- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Ταχύτητα. Αποτελεσματικότητα. Περιορισμό λαθών.

- **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Σε αρκετά καλό βαθμό. Εάν αφαιρέσουμε από τις παραμέτρους την δυσκολία στην εύρεση κονδυλίων για την προμήθεια και ανάπτυξη όσων απαιτούνται για την χρήση νέων τεχνολογιών, το προσωπικό είναι πλέον αρκετά εκπαιδευμένο ώστε να μπορεί να κάνει χρήση αυτών.

- **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

✓ *Η δέσμευση της ηγεσίας.*

✓ *Η συνεχής κατάρτιση του προσωπικού που θα τις χρησιμοποιεί.*

- ✓ *Η απλοποίηση διαδικασιών.*
 - ✓ *Η ανάπτυξη νέων πληροφοριακών συστημάτων που θα την υποστηρίζουν.*
- **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**

Η ανάλυση μεγάλων δεδομένων από την συνταγογράφηση και την καταγραφή πωλήσεων φυτοπροστατευτικών προϊόντων.

Η δημιουργία ψηφιακής υπηρεσίας για καταγραφή των παραβάσεων με ενσωματωμένους κανόνες σαν τεχνητή νοημοσύνη ώστε να υποδεικνύει σε ένα βαθμό ποιος πρέπει κατά προτεραιότητα να ελεγχθεί για παράδειγμα βάσει πιθανότητας να παραβηθεί ζανά.

Η διασύνδεση υπαρχουσών ψηφιακών υπηρεσιών του ΥπΑΑΤ, της EFSA, του Μπενακείου, της Ε.Ε. σχετικές με υπολείμματα ή και γενικότερα γεωργικά φάρμακα που θα βοηθήσουν η πληροφορία να διαχέεται άμεσα μεταξύ των εμπλεκόμενων και οι εργαζόμενοι να βλέπουν απευθείας στην πλατφόρμα που εργάζονται τις πληροφορίες που χρειάζονται (πχ. MRL).
 - **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**
 - ✓ *Η έλλειψη πόρων.*
 - ✓ *Η αλλαγή πλεύσης ανάλογα με την αλλαγή της ηγεσίας.*
 - ✓ *Η δυσκολία στις αλλαγές.*
 - ✓ *Η δυσπιστία πολλών προς τα ψηφιακά συστήματα.*
 - ✓ *Η δυσκολία συνεργασίας μεταξύ διαφορετικών οργανισμών.*
 - **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Η ηγεσία είναι το άλφα και το ωμέγα σε αυτό το εγχείρημα.

Όλα ξεκινούν από την κεφαλή και κυρίως η δέσμευση ότι θα τα εφαρμόσουν και θα τα βελτιώνουν συνεχώς με ό,τι αυτό απαιτεί.

Επένδυση χρημάτων για ανάπτυξη συστημάτων, εκπαίδευση προσωπικού και κυρίως σταθερή προσέγγιση που θα βασίζεται στην ποιότητα και όχι στην πολιτική.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ #14

2^η Ενότητα

- **Γνωρίζετε τις αρχές της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας (ΔΟΠ);**

Ναι τις γνωρίζω.

- **Πως αντιλαμβάνεστε την έννοια της ποιότητας και την εφαρμογή της ΔΟΠ στη Δημόσια Διοίκηση;**

- ✓ *Δέσμευση όλων των εμπλεκόμενων.*
- ✓ *Εστίαση στον πελάτη.*
- ✓ *Ηγεσία.*
- ✓ *Εφαρμογή διαδικασιών.*
- ✓ *Βελτίωση.*
- ✓ *Λήψη αποφάσεων βάση αποδείξεων.*
- ✓ *Διοίκηση.*
- ✓ *Αποτελεσματικότητα/αποδοτικότητα.*
- ✓ *Βελτιωμένη παροχή δημόσιων υπηρεσιών.*
- ✓ *Διαρκής επιμόρφωση.*
- ✓ *Επίτευξη επιθυμητών στόχων.*

- **Τι κατά τη γνώμη σας σημαίνει Ποιότητα 4.0 στη διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

- ✓ *Χειρισμός μεγάλων δεδομένων (αρχεία πωλήσεων και χρήσης φυτοφαρμάκων).*
- ✓ *Ανάπτυξη εφαρμογών για δειγματοληψία.*
- ✓ *Ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα.*
- ✓ *Αποτελεσματική κάθετη, οριζόντια και από άκρο σε άκρο ολοκλήρωση.*
- ✓ *Αυξημένη συνδεσιμότητα και ανταλλαγή πληροφοριών.*
- ✓ *Συνεργασία μεταξύ κεντρικής αρχής, αρχής επιβολής και εργαστηρίου.*
- ✓ *Συστήματα διαχείρισης.*
- ✓ *Συνεχής εκπαίδευση.*
- ✓ *Ψηφιακός μετασχηματισμός διαδικασιών.*

- **Η σημερινή διαδικασία επίσημου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων τι προβλήματα θεωρείτε ότι αντιμετωπίζει προκειμένου να βελτιωθεί η αποτελεσματικότητά της;**

- ✓ *Έλλειψη προγραμματισμού βάσει δεδομένων των ελέγχων υπολειμμάτων φυτοφαρμάκων.*
- ✓ *Ανεπαρκής επικοινωνία μεταξύ εργαστηρίων και δειγματοληπτικών αρχών.*

- ✓ Έλλειψη επαρκούς προσωπικού.
 - ✓ Έλλειψη ολοκληρωμένων πληροφοριακών συστημάτων.
- **Η χρήση μεγάλων δεδομένων, η διαλειτουργικότητα και η ψηφιοποίηση των διαδικασιών μεταξύ αρχών δειγματοληψίας, εργαστηρίων ελέγχου και κεντρικής υπηρεσίας τι οφέλη θα έχουν στο σύστημα επισήμου ελέγχου υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**
 - ✓ Χρήση δεδομένων για πωλήσεις και χρήση φυτοφαρμάκων για σχεδιασμό ελέγχων βάσει κινδύνου.
 - ✓ Σταθερή και γρήγορη επικοινωνία για την επιβολή ποιοτικών ελέγχων.
 - ✓ Παραγωγή στατιστικών στοιχείων για την EFSA και άλλες αρχές.
 - ✓ Εντοπισμός εκπαιδευτικών αναγκών και σχεδιασμός εκπαιδευτικών προγραμμάτων.
 - ✓ Αποθήκευση δεδομένων.
 - **Σε ποιο βαθμό πιστεύετε ότι είναι έτοιμες οι υπηρεσίες για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

Υψηλός βαθμός ετοιμότητας.
 - **Ποιοι είναι οι κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**
 - ✓ Ρεαλιστικός σχεδιασμός.
 - ✓ Δέσμευση της διοίκησης στην ποιότητα.
 - ✓ Συνεχής βελτίωση των διαδικασιών.
 - ✓ Ομαδική δουλειά.
 - ✓ Μια ατμόσφαιρα εμπιστοσύνης και θετική.
 - **Ποια εργαλεία της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των επισήμων ελέγχων υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων (πχ ανάλυση μεγάλων δεδομένων (ηλεκτρονική καταγραφή), κοινό πληροφοριακό σύστημα, χρήση εφαρμογών για εισαγωγή πληροφοριών όπως MRL, κωδικός είδους, ποσότητα δείγματος, ηλεκτρονική ανάλυση κινδύνου και καταχώρηση ελέγχων κλπ);**
 - ✓ Πληροφορίες που βασίζονται σε δεδομένα για την αυτοματοποίηση των αποφάσεων.
 - ✓ Συλλογή μεγάλων δεδομένων και ανάλυση.
 - ✓ Ολοκληρωμένα πληροφοριακά συστήματα.
 - **Ποιες είναι οι προκλήσεις για την εφαρμογή ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**

- ✓ *Η κουλτούρα της διοίκησης.*
 - ✓ *Αντίσταση στην τεχνολογική καινοτομία.*
 - ✓ *Απροθυμία της ανώτερης διοίκησης να παράσχει πρόσθετους πόρους ή/και χρόνο.*
 - ✓ *Κακή εκπαίδευση.*
 - ✓ *Ανεπαρκής κατανόηση του τρόπου με τον οποίο ένα σύστημα ποιότητας που χρησιμοποιεί σύγχρονες τεχνολογίες μπορεί να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των επίσημων συστημάτων ελέγχου στα υπολείμματα φυτοφαρμάκων.*
 - ✓ *Έλλειψη εσωτερικής επικοινωνίας ή ανεπαρκής εσωτερική επικοινωνία.*
 - ✓ *Τα Θέματα Ποιότητας αφορούν μόνο Διαχειριστές Ποιότητας.*
 - ✓ *Έλλειψη δέσμευσης των εργαζομένων.*
- **Ποιος πιστεύετε ότι πρέπει να είναι ο ρόλος της ηγεσίας του οργανισμού που εργάζεστε στην υιοθέτηση ενός συστήματος ποιότητας με χρήση σύγχρονων τεχνολογιών στους επισήμους ελέγχους υπολειμμάτων γεωργικών φαρμάκων;**
 - ✓ *Δημιουργεί σχέσεις με πολλά και διάσπαρτα ενδιαφερόμενα μέρη.*
 - ✓ *Εστίαση στην ενεργοποίηση συνεργατικών διαδικασιών σε πολύπλοκα περιβάλλοντα.*
 - ✓ *Ανάγκη επένδυσης στην αναβάθμιση των εργαζομένων.*
 - ✓ *Παρακολούθηση των επιπτώσεων των διαδικασιών ψηφιοποίησης.*
 - ✓ *Εμπνέει τους εργαζόμενους να αγκαλιάσουν την αλλαγή.*
 - ✓ *Εξασφαλίζει ένα εξαιρετικά συνδεδεμένο και ανοιχτό περιβάλλον εργασίας σε οποιαδήποτε ιεραρχικά επίπεδα και μονάδες σε οργανισμούς.*
 - ✓ *Μεταδίδει μια θετική στάση στους εργαζόμενους σχετικά με την υιοθέτηση της νέας τεχνολογίας.*