

Πανεπιστήμιο Κύπρου
Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών *Διοίκηση Επιχειρήσεων (Ελληνικό MBA)*

Μεταπτυχιακή Διατριβή



Παράγοντες Βελτίωσης Ανασυγκρότησης μιας Επιχείρησης – Μελέτη Περίπτωσης από τον Κλάδο
Μηχανολογίας

Γεωργία Ιωάννου

Επιβλέπωντας Καθηγητής
Αθανάσιος Μιχιώτης

Ιούνιος 2023

Ανοικτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης

Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών Διοίκηση Επιχειρήσεων (Ελληνικό MBA)

Μεταπτυχιακή Διατριβή

**Παράγοντες Βελτίωσης Ανασυγκρότησης μιας Επιχείρησης – Μελέτη Περίπτωσης από τον Κλάδο
Μηχανολογίας**

Γεωργία Ιωάννου

Επιβλέπωντας Καθηγητής
Αθανάσιος Μιχιώτης

Η παρούσα μεταπτυχιακή διατριβή υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για απόκτηση μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών στη Διοίκηση Επιχειρήσεων από τη Σχολή Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου.

Ιούνιος 2023

Περίληψη

Η ανάπτυξη της παγκοσμιοποίησης και του διεθνούς εμπορίου, καθώς και η συνεχόμενη αύξηση του ανθρώπινου πληθυσμού παγκοσμίως έχουν σημαντικό αντίκτυπο στη βιωσιμότητα των αλυσίδων εφοδιασμού και ιδίως στην εφοδιαστική αλυσίδα τροφίμων. Ο τρόπος με τον οποίο ένα τρόφιμο παράγεται, επεξεργάζεται και αγοράζεται από τον καταναλωτή έχει μεγάλη επίδραση σε ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων. Η συνεχής αυστηροποίηση των κριτηρίων ποιότητας και αξιοπιστίας και η δυσκολία συντονισμού όλων των μερών της αλυσίδας εφοδιασμού έχουν δημιουργήσει την ανάγκη ανάπτυξης νέων τεχνολογιών. Οι βιομηχανίες είναι ένας απαιτητικός κλάδος που μεταξύ άλλων προϋποθέτει την αδιάκοπη λειτουργία των συστημάτων της, με αυτοματοποιημένες διαδικασίες, με στόχο την μεγαλύτερη παραγωγή αγαθών σε μικρότερο χρόνο. Ο αυτοματισμός είναι μια ουσιαστική διαδικασία που έχει μεταμορφώσει πολλούς κλάδους και επιχειρήσεις. Το τελευταία χρόνια, η χρήση του αυτοματισμού έχει γίνει ολοένα και πιο δημοφιλής λόγω της ικανότητας του να βελτιώσει την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα.

Μέσα από την διατριβή, παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες των αυτοματοποιημένων διαδικασιών στο τομέα της βιομηχανίας και γενικότερα. Ακόμα, περιγράφονται τα στάδια εξέλιξης των αυτοματοποιημένων διαδικασιών και πως αυτά εξελίσσονται καθώς εξελίσσεται η τεχνολογία. Μέσα από την βιβλιογραφική έρευνα διαφαίνεται μια αυξανόμενη τάση των τεχνολογικών εφαρμογών που έχουν σκοπό την εξασφάλιση της ακεραιότητας των τροφίμων, της ποιότητας τους και τη μείωση των απωλειών τους.

Στόχος της εργασίας είναι η αξιολόγηση της εφαρμογής αυτοματοποιημένων διαδικασιών ανασυγκρότησης της επιχείρησης η οποία παράγει σνακ και ποτά, που αποσκοπούν στη βελτίωση των χρονοβόρων διαδικασιών με απώτερο σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης και της ποιότητας.

Μέσα από έρευνα φαίνεται ότι αυτοματοποίηση είναι μια διαδικασία που υιοθετεί η βιομηχανία τροφίμων, για να καταφέρει να φτάσει στους στόχους της που είναι η καλύτερη και σταθερότερη ποιότητα προϊόντων, λιγότερο κόστος παραγωγής και αύξηση του κέρδους.

Summary

The development of globalization and international trade, as well as the continuous increase of the global population, have a significant impact on the sustainability of supply chains, especially in the food supply chain. The way a food is produced, processed and purchased by the consumer has a great impact on the entire food supply chain. The continuous tightening of quality and reliability criteria, as well as the difficulty of coordinating all parts of supply chain, have created the need for the development of new technologies. Industries are a demanding sector that, among other things, requires the uninterrupted operation of its system, with automated process, aiming the production of more goods in less time. The automation is a substantial process that has transformed many industries and businesses. In recent years, the use of automation has become increasingly popular due to its ability efficiency and productivity.

Through the dissertation, the basic concepts of automated processes in the industrial sector and in general are presented. Also, the stages of evolution of automated processes are described and how they evolve as technology advances. The literature review reveals an increasing trend of technological applications aimed at ensuring the integrity and quality of food and reducing losses.

The aim of the study is to evaluate the application of automation in the food industry and to investigate the benefits and challenges that arise from its implementation.

Through research, it appears that automation is a process adopted by the food industry its goals of better and more consistent product quality, lower production costs and increased profits.

Ευχαριστίες

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Αθανάσιο Μιχιώτη του τμήματος Οικονομικών Επιστημών και Διοίκησης του Ανοικτού Πανεπιστημίου Κύπρου για την ανάθεση της διπλωματικής εργασίας αυτής και κυρίως για την χρήσιμη καθοδήγηση, βοήθεια και εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας διατριβής.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στην διεύθυνση και στο προσωπικό της Corina's Snacks για τις πληροφορίες που μου έδωσαν, το φωτογραφικό υλικό που μου έστειλαν και τον χρόνο που αφιέρωσαν για την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου για τους σκοπούς της έρευνας μου.

Θερμές ευχαριστίες σε όλους όσους στάθηκαν δίπλα μου και μου παρείχαν γνωστική και ψυχολογική υποστήριξη έτσι ώστε να διεκπεραιωθεί η ολοκλήρωση της διατριβής μου. Ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους τους συναδέλφους για την βοήθεια και την συμπαράσταση τους.

Τέλος, θέλω να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην οικογένεια και τους φίλους μου που με την αγάπη και την εμπιστοσύνη τους συνέβαλαν καθοριστικά στην επίτευξη των στόχων μου. Η ενθάρρυνση που μου έδιναν όλοι, έπαιξε καθοριστικό ρόλο έτσι ώστε να καταφέρω να ολοκληρώσω με επιτυχία την παρούσα διατριβή.

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
1. Εισαγωγή.....	11
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	14
2.1 Τι εννοούμε με τον όρο αυτοματισμός.....	14
2.2 Ιστορική αναδρομή της αυτοματοποίησης.....	15
2.3. Η 4 ^η Βιομηχανική Επανάσταση - Industry 4.0.....	17
2.4 Industry 5.0.....	21
2.5 Ρομποτική και αυτοματισμός.....	22
2.6 Τεχνητή νοημοσύνη (AI).....	23
2.7 Αυτοματοποιημένες διαδικασίες στην βιομηχανία τροφίμων	25
2.7.1 Γραμμή παραγωγής.....	27
2.7.2 Εφοδιαστική αλυσίδα	29
2.8. Πλεονεκτήματα αυτοματοποιημένων διαδικασιών	30
2.9. Μειονεκτήματα αυτοματοποιημένων διαδικασιών	33
3. Ερευνητική μεθοδολογία	35
3.1 Βιομηχανία παραγωγής σνακ και ποτών.....	35
3.2 Στάδια εξέλιξης της επιχείρησης	37
4. Ανάλυση δεδομένων έρευνας	46
4.1 Η άποψη της διοίκησης.....	49
5. Συζήτηση Αποτελεσμάτων	51
6. Συμπεράσματα	59
7. Βιβλιογραφία	62

Εικόνες

Εικόνα 1: Ιστορική Αναδρομή Αυτοματοποίησης	16
Εικόνα 2: Industry 4.0	18
Εικόνα 3: Industry 5.0	22
Εικόνα 4: Εφοδιαστική αλυσίδα	30
Εικόνα 5: Φούρνος τελευταίας τεχνολογίας	40
Εικόνα 6: Τα πατατάκια στο ταψί	41
Εικόνα 7: Ευθυγράμμιση των τσιπς	41
Εικόνα 8: Ομάδες ατόμων για την εκτέλεση εργασιών με χειρωνακτικό τρόπο	42
Εικόνα 8: Ομάδες ατόμων για την εκτέλεση εργασιών με χειρωνακτικό τρόπο	42
Εικόνα 9: Πακετάρισμα των τσιπς	42
Εικόνα 11: Μηχανή πακεταρίσματος ανά 10άδες	43
Εικόνα 10: Μηχανή πακεταρίσματος	43

Σχήματα

Figure 1: Διάγραμμα Γραμμής Παραγωγής	28
Figure 2: Στάδια εξέλιξης της εταιρείας	35
Figure 3: Ολοκληρωμένο σύστημα προπώλησης της επιχείρησης.....	36
Figure 4: Επίπεδο εξοικείωσης	51
Figure 5: Σημασία χρήσης τεχνολογιών αυτοματισμού	52
Figure 6: Εφαρμογή αυτοματοποιημένων διαδικασιών	52
Figure 7: Εκπαίδευση προσωπικού	53
Figure 8: Θετικά αποτελέσματα όσο αφορά την παραγωγή	54
Figure 9: Βελτίωση της ποιότητας	55
Figure 10: Μείωση σφαλμάτων και αποφυγή σκάρτων προϊόντων	55
Figure 11: Εργατικά ατυχήματα.....	56
Figure 12: Μειονεκτήματα τεχνολογιών αυτοματισμού.....	57
Figure 13: Τεχνολογίες αυτοματισμού	58

1. Εισαγωγή

Στο σύγχρονο παγκόσμιο και ανταγωνιστικό περιβάλλον, με τις αναπτυγμένες και μεταβαλλόμενες κοινωνικές και οικονομικές συνθήκες, οι επιχειρήσεις πλέον καλούνται να μετασχηματιστούν και να προσαρμοστούν με βάση τις ανάγκες και απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας. Βρίσκονται αντιμέτωπες συνεχώς με νέες προκλήσεις ενώ καλούνται να υπερβούν και να ξεπεράσουν τις οργανωτικές και διοικητικές δυσκολίες της σύγχρονης κοινωνίας σε ένα ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Κάθε επιχείρηση που παράγει ή εμπορεύεται προϊόντα απαιτείται συνήθως τα προϊόντα που προσφέρει και τις προσφέρουν να τα αποθεματοποιεί και να τα αποθηκεύει. Στη σύγχρονη τεχνολογική ανάπτυξη και αναπτυγμένη οικονομία, η οργάνωση μιας αποθήκης αποτελεί ένα τμήμα της προσπάθειας για οργάνωση ολόκληρου συστήματος logistics. Ένα ολοκληρωμένο τμήμα logistics, περιλαμβάνει το σύνολο των εργασιών από την προμήθεια των πρώτων υλών, τη μεταφορά των υλικών αυτών, την αποθήκευση, τη διαχείριση των αποθεμάτων, τον προγραμματισμό της παραγωγής και τη διανομή των υλικών μέχρι να φτάσουν στον κάθε καταναλωτή. Ο εξοπλισμός ενός εργοστασίου και μιας αποθήκης ο οποίος χρησιμοποιείται παίζει καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχή λειτουργία μιας επιχείρησης, αφού συμβάλλουν στην παραγωγή, την επεξεργασία και την τακτοποίηση των παραγγελιών.

Η βιομηχανία σνακ και τροφίμων, είναι αρκετά αναπτυσσόμενη και απαιτεί τρόπους έτσι ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται, προσφέροντας έξυπνα, αποτελεσματικά και γρήγορα συστήματα παραγωγής με σκοπό να αντέχει στον διαρκή και αυξανόμενο ανταγωνισμό.

Το κόστος του εξοπλισμού για την παραγωγή είναι αρκετά υψηλό ωστόσο, η σωστή επιλογή όσο αφορά τα μηχανήματα και τον εξοπλισμό που θα αντικατασταθούν και θα τοποθετηθούν πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή και μελέτη με σημαντικούς παράγοντες επιλογής, έτσι ώστε τα προϊόντα να παράγονται με σωστό και αποτελεσματικό τρόπο με βάση τις ανάγκες του παρόντος και του μέλλοντος μιας επιχείρησης.

Είναι γεγονός, ότι η αύξηση της ανταγωνιστικότητας μεταξύ των επιχειρήσεων έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης για τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα που προσφέρονται

στην αγορά τα οποία θα μπορούν να καλύψουν περισσότερες ανάγκες με βάση τις ήδη προσφερόμενες.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται ραγδαία ανάπτυξη όσο αφορά τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες μέσα σε αποθήκες και εργοστάσια με απώτερο σκοπό την επίτευξη των στόχων παραγωγής και υψηλότερης ποιότητας προϊόντων. Με τον όρο αυτοματισμός, θεωρείται μια ακολουθία βημάτων που λαμβάνει χώρα όταν υπάρχει κάποια διέγερση σε ένα συγκεκριμένο σύστημα με σκοπό να επιφέρει το κατάλληλο και επιθυμητό αποτέλεσμα χωρίς την παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα. Επί του παρόντος, χρησιμοποιούνται σε καθημερινή βάση.

Με βάση την θεωρία, τα πρώτα συστήματα αυτοματισμού που εμφανίστηκαν αφορούν τον βιομηχανικό τομέα και παρουσίαζαν μηχανικά συστήματα. Με την πάροδο όμως του χρόνου, η εξέλιξη αυτή έχει εφαρμοστεί σε πολλούς τομείς. Οι απαιτήσεις της σύγχρονης κοινωνίας έχουν επιβάλει με γρήγορους ρυθμούς την ανάπτυξη τεχνολογίας στο πεδίο εφαρμογής των αυτοματοποιημένων διαδικασιών ανασυγκρότησης μιας επιχείρησης, έχοντας ως κύριο στόχο τη βελτίωση της απόδοσης και της ποιότητας. Σε αρκετά εργοστάσια και βιομηχανίες, ο εξοπλισμός ο οποίος επικοινωνεί με τους χρήστες και με άλλα μηχανήματα μέσω αυτοματοποιημένων διαδικασιών απαιτούν ελάχιστη έως καθόλου παρέμβαση του ανθρώπινου παράγοντα, μια διαδικασία η οποία επιφέρει δυναμικές καινοτομίες στην κάθε επιχείρηση στην οποία εφαρμόζεται.

Η μελέτη που απαιτείται για την εφαρμογή των τεχνολογιών που μετέχουν στην αυτοματοποίηση διαδικασιών της εφοδιαστικής αλυσίδας μιας βιομηχανίας καθίσταται ιδιαίτερα σημαντική. Σκοπός τους εκτός από την αποτελεσματική εφαρμογή τους, θεωρείται ο τρόπος βελτίωσης της κάθε εταιρείας, έτσι ώστε να προσφέρει υψηλότερη απόδοση, υψηλότερη ζήτηση, άρα περισσότερα καθαρά κέρδη στην κάθε βιομηχανία.

Στόχος της εργασίας είναι η αξιολόγηση της εφαρμογής αυτοματοποιημένων διαδικασιών ανασυγκρότησης της επιχείρησης η οποία παράγει σνακ και ποτά, που αποσκοπούν στη βελτίωση των χρονοβόρων διαδικασιών με απώτερο σκοπό τη βελτίωση της απόδοσης και της ποιότητας.

Η εταιρεία όπως και κάθε βιομηχανία τροφίμων θεωρείται αρκετά αναπτυσσόμενη και απαιτεί προσαρμοστικότητα και μεγάλη ευελιξία με έξυπνα συστήματα παραγωγής έτσι ώστε να αντέχει στον διαρκή συνεχόμενο συναγωνισμό μεταξύ των βιομηχανιών. Οι συνεχώς αυξανόμενες καταναλωτικές απαιτήσεις ως προς την ασφάλεια των τροφίμων, τη ζήτηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, τον σεβασμό των πελατών, οδήγησε την εταιρεία να κάνει ενέργειες και δράσεις που συνδέονται με την ενσωμάτωση της καινοτομίας και της διαφοροποίησης των προϊόντων της. Για να το πετύχει αυτό, εισήγαγε σύγχρονες τεχνολογίες στην παραγωγή, αλλά και σε όλο το φάσμα της αλυσίδας εφοδιασμού.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάζονται μέσω βιβλιογραφικής ανασκόπησης, οι βασικές έννοιες των αυτοματοποιημένων διαδικασιών καθώς και η ιστορική αναδρομή τους. Περιγράφονται όλες οι βιομηχανικές επαναστάσεις δίνοντας έμφαση στην 4^η και 5^η βιομηχανική επανάσταση στις οποίες έχουν αναπτυχθεί περισσότερο οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες με αφορμή τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας.

Συνεχίζοντας, στο κεφάλαιο 3, παρουσιάζονται οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες στην βιομηχανία τροφίμων όπου αποτελεί το αντικείμενο της διατριβής. Δίνεται έμφαση στην γραμμή παραγωγής της βιομηχανίας όπου είναι το κομμάτι στο οποίο έχουν ενταχθεί οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες. Ακολούθως, παρουσιάζεται η ιστορία της επιχείρησης και τα στάδια εξέλιξής της. Στο τέλος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας με την χρήση ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου που δόθηκε στο προσωπικό στη βιομηχανία τροφίμων. Παρουσιάζονται και αναλύονται τα αποτελέσματα και η ανάλυση των δεδομένων, συσχετίζοντάς τα με τα συμπεράσματα της βιβλιογραφική ανασκόπησης.

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Τι εννοούμε με τον όρο αυτοματισμός

Ο αυτοματισμός έχει πλέον γίνει η σημαντική πτυχή των σύγχρονων επιχειρήσεων, με τη δυνατότητα εξοικονόμησης χρόνου, αύξηση της ποιότητας, της ακρίβειας και ταυτόχρονα μείωση του κόστους. Οι διαδικασίες αυτοματισμού έχουν σχεδιαστεί για να αντικαταστήσουν χειροκίνητες ή επαναλαμβανόμενες εργασίες που εκτελούνταν προηγουμένως από ανθρώπους, με στόχο τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας και της παραγωγικότητας.

Ένας από τους πιο συνηθισμένους τύπους διαδικασιών αυτοματισμού είναι η ρομποτική αυτοματοποίηση εργασιών (RPA), η οποία περιλαμβάνει τη χρήση ρομπότ λογισμικού για την εκτέλεση εργασιών όπως η εισαγωγή δεδομένων, η συμπλήρωση φόρμας και η δημιουργία αναφορών. Αυτά τα ρομπότ μπορούν να λειτουργούν όλη την μέρα ανά εικοσιτετράωρο, χωρίς διαλείμματα και χωρίς την επίβλεψη ανθρώπινου παράγοντα. Αυτό εύκολα θεωρείται ως πλεονέκτημα, αφού μειώνει σημαντικά τον χρόνο και την προσπάθεια που απαιτείται για αυτές τις εργασίες.

Ένας άλλος τύπος διαδικασίας αυτοματισμού είναι ο αυτοματισμός επιχειρηματικών διαδικασιών (BPA), ο οποίος περιλαμβάνει την αυτοματοποίηση ολόκληρων επιχειρηματικών διαδικασιών, όπως η διαχείριση αποθέματος και η εξυπηρέτηση πελατών. Το BPA μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να βελτιώσουν τις δραστηριότητες τους, να μειώσουν τα σφάλματα και να αυξήσουν την ικανοποίηση των πελατών, μειώνοντας ταυτόχρονα το κόστος και αυξάνοντας την παραγωγικότητα.

Συνεχίζοντας, η αυτοματοποίηση διαδικασιών πληροφορικής (ITPA) είναι ένας άλλος τύπος διαδικασίας αυτοματισμού που περιλαμβάνει την αυτοματοποίηση εργασιών πληροφορικής όπως η παρακολούθηση συστήματος, η δημιουργία αντίγραφων ασφαλείας και οι εγκαταστάσεις λογισμικού. Αυτή η διαδικασία μπορεί εύκολα να βοηθήσει τους οργανισμούς να μειώσουν το χρόνο διακοπής λειτουργίας των διαδικασιών, να αυξήσουν το χρόνο λειτουργίας του συστήματος και να βελτιώσουν τη συνολική απόδοση του, μειώνοντας ταυτόχρονα τον φόρτο εργασίας του προσωπικού πληροφορικής.

Ένα από τα βασικά οφέλη των αυτοματοποιημένων διαδικασιών είναι η δυνατότητα μείωσης των σφαλμάτων και αύξησης της ακρίβειας. Οι άνθρωποι θεωρούνται επιρρεπείς στο να κάνουν λάθη κάποιες φορές, ειδικά όταν εκτελούν επαναλαμβανόμενες διαδικασίες. Ωστόσο, οι διαδικασίες αυτοματισμού, έχουν σχεδιαστεί για να ακολουθούν ακριβείς οδηγίες, με αποτέλεσμα να υπάρχουν ελάχιστες πιθανότητες να γίνει κάποιος λάθος.

Αναμφισβήτητα, οι διαδικασίες αυτοματισμού μπορούν να βοηθήσουν στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας μειώνοντας τον χρόνο που απαιτείται για τις εργασίες. Μιλώντας πιο συγκεκριμένα, μια εργασία που μπορεί να χρειαστεί αρκετές ώρες για να ολοκληρωθεί από τους ανθρώπους, θα μπορούσε να ολοκληρωθεί από μια μηχανή ρυθμιζόμενη σε συγκεκριμένες εντολές, μέσα σε λίγα λεπτά. Αυτό μπορεί να ελευθερώσει χρόνο για τους υπαλλήλους να επικεντρωθούν σε πιο σύνθετες και στρατηγικές εργασίες, πράγμα που οδηγεί σε καλύτερα επιχειρηματικά αποτελέσματα. Ένα άλλο πλεονέκτημα διαδικασιών αυτοματισμού είναι η δυνατότητα μείωσης του κόστους. Με την αυτοματοποίηση συγκεκριμένων εργασιών, οι επιχειρήσεις μπορούν να μειώσουν την ανάγκη για χειρωνακτική εργασία, η οποία μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος εργασίας.

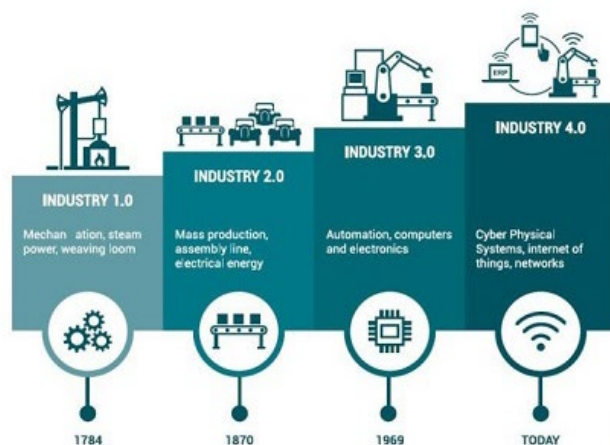
Ωστόσο, με όσα αναφέρθηκαν πιο πάνω, αξίζει να σημειωθεί ότι αυτοματοποιημένες διαδικασίες όλων των κατηγοριών, δεν μπορεί να θεωρηθεί μια λύση που ταιριάζει σε όλους. Χρειάζεται να σχεδιάζονται με αυστηρότητα και έλεγχο και να εφαρμόζονται προσεκτικά για να διασφαλίζεται ότι είναι αποτελεσματικά και αποδοτικά.

2.2 Ιστορική αναδρομή της αυτοματοποίησης

Ο όρος αυτοματοποίηση εμφανίστηκε το 1936, όμως η ιστορία του ξεκινάει από πολλά χρόνια πριν. Το πρώτο βήμα ξεκινάει από την εμφάνιση του ανθρώπου, καθώς από την πρώτη στιγμή, ο άνθρωπος χρησιμοποιεί εργαλεία και διαρκώς προσπαθεί να τελειοποιήσει τη χρησιμότητά τους. Συνεχίζοντας, το δεύτερο και σημαντικό βήμα, πραγματοποιείται όταν πλέον η φυσική εργασία των ανθρώπων αντικαθίσταται από τις μηχανές. Τρίτο βήμα, θεωρείται το φυσικό αποτέλεσμα της αυξημένης αποτελεσματικότητας και παραγωγικότητας της μηχανοποιημένης διαδικασίας, όπου οι μηχανές αντικαθιστούν την πνευματική εργασία του ανθρώπου.

Αναφέροντας ιστορικά, η πρώτη βιομηχανική επανάσταση εκτυλίχθηκε μεταξύ 1760-1840 ξεκινώντας από την Αγγλία και γρήγορα εξαπλώθηκε στην υπόλοιπη Ευρώπη και Αμερική. Να σημειωθεί ότι είναι η εποχή που αρχίζει η πρώτη μηχανοποίηση της παραγωγής αγαθών χρησιμοποιώντας για την εποχή εκείνη ενέργεια από τον ατμό. Οποιοδήποτε προϊόν κατασκευαζόταν μέχρι τότε με τα χέρια, άρχισε να κατασκευάζεται από μηχανές οι οποίες χρησιμοποιούσαν τη δύναμη του ατμού.

Η 2^η βιομηχανική επανάσταση, που χρονολογείται μεταξύ 1870-1930, ξεκίνησε από τη Γερμανία και την Αμερική και γρήγορα εξαπλώθηκε στον υπόλοιπο κόσμο. Με την εφεύρεση του ηλεκτρικού ρεύματος εμφανίζονται οι πρώτοι ηλεκτροκινητήρες, οι ηλεκτρογεννήτριες, ο τηλέγραφος και ο ηλεκτρικός λαμπτήρας. Παράλληλα με την ανακάλυψη του πετρελαίου εμφανίζονται οι πρώτες μηχανές εσωτερικής καύσης που σε συνδυασμό με τις εφαρμογές του ηλεκτρισμού, θα δώσουν τεράστια ώθηση στη βιομηχανική παραγωγή και θα φέρουν μεγάλες αλλαγές σε όλη την ανθρωπότητα.



Εικόνα 1: Ιστορική Αναδρομή Αυτοματοποίησης

Γύρω στο 1873 εμφανίζεται ο αυτοματισμός και το 1936 εισάγεται ο όρος αυτοματοποίηση. Η διαφορά της μηχανοποίησης από την αυτοματοποίηση είναι ότι η ανθρώπινη παρέμβαση στην πρώτη περίπτωση είναι απαραίτητη κατά τον έλεγχο και τον χειρισμό, ενώ στη δεύτερη περίπτωση δεν χρειάζεται η ανθρώπινη παρέμβαση ούτε φυσική ούτε πνευματική, καθώς τα

μηχανήματα κινούνται και λειτουργούν αυτόματα. Ο αυτοματισμός αναπτύσσεται έντονα μετά τον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο και επηρεάζει τη βιομηχανία όπου χαρακτηρίζεται από μια επαναστατική και νέας φιλοσοφίας τάση.

Η 3^η βιομηχανική επανάσταση ξεκίνησε το 1970 από τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ιαπωνία και άλλαξε κατά πολύ τη βιομηχανική παραγωγή και την καθημερινότητα όλου του κόσμου. Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, τα ηλεκτρονικά κυκλώματα και γενικά η νέα ηλεκτρονική εποχή, που σιγά σιγά γινόταν ψηφιακή, εισβάλλει σε κάθε παραγωγική διαδικασία, επιταχύνοντας τον αυτοματισμό της μαζικής παραγωγής. Τη δεκαετία του 1960, τα ρομπότ έγιναν πλέον αναπόσπαστο κομμάτι της παραγωγής. Μέχρι τη δεκαετία του 1980, δισεκατομμύρια δολάρια δαπανήθηκαν από εταιρείες παγκοσμίως για την αυτοματοποίηση των βασικών εργασιών στις μονάδες συναρμολόγησης τους.

Συνοψίζοντας, λόγω αυτών των εξελίξεων και την ενσωμάτωση των μικροϋπολογιστών και της τεχνολογίας λογισμικών, η αυτοματοποίηση εξαρτάται εξ' ολοκλήρου από τις δυνατότητες των υπολογιστών και του λογισμικού να αυτοματοποιηθούν, να βελτιωθούν και να ενσωματωθούν τα διάφορα στοιχεία στο σύστημα βιομηχανικής παραγωγής.

2.3. Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση - Industry 4.0

Η κοινωνία μας στην σημερινή εποχή έρχεται αντιμέτωπη με μια τεχνολογική πρόοδο που αποτελεί ορόσημο και έχει επικρατήσει ως 4^η Βιομηχανική Επανάσταση - Industry 4.0 διεθνώς. Ο κόσμος μας βίωσε τρεις Βιομηχανικές Επαναστάσεις και η κάθε μια αποτέλεσε την αρχή της επόμενης. Κάθε μια ξεχωριστά αλλά και όλες μαζί άλλαξαν δραστικά τη ζωή του κάθε ανθρώπου.

Αρχές του 21^{ου} αιώνα η ανθρωπότητα βρίσκεται στο κατώφλι μιας νέας βιομηχανικής επανάστασης, που χαρακτηρίζεται από την ευφυή εκμάθηση – εκπαίδευση των ίδιων των μηχανών (Machine Learning), την επιστήμη δεδομένων (Data Science) και την Τεχνητή Νοημοσύνη (Artificial Intelligence) που συνδυαστικά δημιουργούν προκλήσεις και ευκαιρίες.

Η Βιομηχανική Επανάσταση, Industry 4.0 είναι η επόμενη φάση στην ψηφιοποίηση του κατασκευαστικού τομέα, που καθοδηγείται από ανατρεπτικές τάσεις, όπως η άνοδος των

δεδομένων και της συνδεσιμότητας, η ανάλυση, η αλληλεπίδραση ανθρώπου - μηχανής και οι βελτιώσεις στη ρομποτική. Τροφοδοτείται από το Βιομηχανικό Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT), από έξυπνα, αυτόνομα συστήματα με αλγόριθμους βασισμένους σε υπολογιστές για την παρακολούθηση και τον έλεγχο φυσικών πραγμάτων όπως μηχανήματα και ρομπότ. Παράλληλα, κάνει τα πάντα στην εφοδιαστική αλυσίδα, στην κατασκευή, στον συντονισμό πόρων παραγωγής, στη διάθεση προϊόντων, στη διαχείριση πελατών και στην αποθήκευση.



Εικόνα 2: Industry 4.0

Η διασύνδεση τεχνολογιών και διαδικασιών επιτρέπει βελτιστοποίηση της παραγωγής, ψηλή ποιότητα προϊόντων, βελτιωμένη εμπειρία πελατών, λειτουργική ευελιξία και απόδοση. Κλειδί σε αυτή την κατεύθυνση είναι η άμεση διάθεση της πληροφορίας σε όλα τα σημεία της παραγωγής (συμπεριλαμβανομένης και της εφοδιαστικής αλυσίδας) που εξασφαλίζει αποτελέσματα που δεν είναι εφικτό να επιτευχθούν από τεχνολογίες και λύσεις προηγούμενης γενιάς.

Η 4^η Βιομηχανική Επανάσταση συνδέεται με τρία φαινόμενα (Parrocki,2016). Είναι η κοινή ψηφιοποίηση και διασφάλιση συνεχούς επικοινωνίας είτε μεταξύ των ανθρώπων είτε ανθρώπων και συσκευών ή μεταξύ των ίδιων των συσκευών. Εφαρμόζονται ανατρεπτικές καινοτομίες που επιτρέπουν σταδιακή αύξηση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας της λειτουργίας του κοινωνικοοικονομικού συστήματος. Οι μηχανές αποκτούν αυτόνομη συμπεριφορά μέσω της χρήσης της τεχνητής νοημοσύνης στη διαδικασία του ελέγχου τους.

Σχετικά με την έννοια και το όραμα της Βιομηχανίας 4.0, οι εταιρείες κατέχουν διαφορετικές απόψεις αλλά υπάρχει συναίνεση σχετικά με τους όρους έξυπνο εργοστάσιο, έξυπνο προϊόν, τα επιχειρηματικά μοντέλα και τους πελάτες (C.Pereira, F.Romero 2017).

Ένα έξυπνο εργοστασιακό περιβάλλον συνίσταται σε μια νέα ενοποιητική επικοινωνία σε πραγματικό χρόνο μεταξύ κάθε κατασκευαστικού πόρου, όπως οι αισθητήρες, οι ενεργοποιητές, οι μεταφορείς και οι μηχανές. Έτσι αυξάνεται η αποδοτικότητα της παραγωγής και διευκολύνεται η συνάντηση πολύπλοκων αγοραστικών απαιτήσεων (Pereira & Romero 2017). Στόχος του έξυπνου εργοστασίου είναι να συνδέει όλες τις έξυπνες συσκευές με υψηλότερη λήψη αποφάσεων (Dutta & Bose 2015). Είναι ένα κυβερνο-φυσικό σύστημα που χρησιμοποιεί προσεγμένες τεχνολογίες όπως η τεχνητή νοημοσύνη(AI) και μηχανική μάθηση για την ανάλυση δεδομένων και την καθοδήγηση αυτοματοποιημένων διαδικασιών.

Τα έξυπνα προϊόντα έχουν υψηλό βαθμό αυτονομίας, καθώς είναι σε θέση να αντιλαμβάνονται και να αλληλοεπιδρούν αυτόνομα με το φυσικό περιβάλλον τους κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους. Χαρακτηρίζονται από διάφορα βασικά χαρακτηριστικά όπως ο υπολογισμός, η αποθήκευση δεδομένων, η επικοινωνία και η αλληλεπίδραση. Ενσωματώνονται στην αλυσίδα αξίας ως ενεργό μέρος των συστημάτων, παρακολουθώντας τα δικά τους στάδια παραγωγής, ζητώντας τους απαιτούμενους πόρους και ελέγχοντας αυτόνομα τις παραγωγικές διαδικασίες.

Επιχειρηματικά μοντέλα σύμφωνα με την βιβλιογραφία αναφέρονται ως το προσχέδιο του τρόπου με τον οποίο μια επιχείρηση επιλέγει τους πελάτες, προσδιορίζει και διαφοροποιεί τα προϊόντα και τις υπηρεσίες της, προσδιορίζει τα αντικείμενα με τα οποία ασχολείται η ίδια και εκείνα που δίνει σε εξωτερικούς συνεργάτες. Διαμορφώνει τους πόρους που έχει στη διάθεσή της, προσπαθώντας να γίνει χρήσιμη για τους πελάτες με σκοπό να αυξάνει τα κέρδη της.

Το βασικό όφελος της βιομηχανίας 4.0 είναι η δραματική μείωση του χρόνου που απαιτείται για την ανταπόκριση σε νέες καταστάσεις μέσω της ταχύτητας που παρέχει για τη συλλογή των κατάλληλων δεδομένων μέσα από τους αισθητήρες της ανάλυσης του με προηγμένες μεθόδους. Αυτό παρέχει την ευκαιρία για ορθές και αποτελεσματικές αποφάσεις. Η ροή των πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο σε συνδυασμό του φυσικού και ψηφιακού κόσμου παρέχει την ικανότητα σε μια επιχείρηση να δρα αυτόματα.

Η Τέταρτη Βιομηχανική Επανάσταση θα επηρεάσει την αίσθηση της ιδιωτικότητας, της ιδιοκτησίας και τα πρότυπα κατανάλωσης. Ο άνθρωπος δεν κατευθύνει μόνο την τεχνολογία αλλά κατευθύνεται και από αυτήν. Η σύγχρονη τεχνολογική ανάπτυξη, οδηγεί σε μια απότομη

επιτάχυνση των επιχειρηματικών διαδικασιών στο σύνολο τους και σε παγκόσμια κλίμακα. Οι προσφορές προμηθειών αποστέλλονται ανά τον κόσμο σε δευτερόλεπτα ενώ μπορούν να συσταθούν άμεσα παγκόσμιες κοινοπραξίες για να παρέχουν πιο αποτελεσματικές λύσεις. Τα συστήματα παραγωγής χρειάζεται να είναι ευέλικτα και να διαθέτουν την ικανότητα γρήγορης μετάβασης προκειμένου να επιτύχουν στο πλαίσιο του παγκόσμιου ανταγωνισμού.

Τα κύρια οφέλη της Βιομηχανίας 4.0 μπορούν να χωριστούν σε τέσσερις τομείς(Francisco, 2017). Πρώτος τομέας είναι η σχέση κόστους και αποτελεσματικότητας. Το αρχικό κόστος για την υιοθέτηση τεχνολογιών είναι μεγάλο αλλά μπορεί να γίνει απόσβεση με τη μείωση εργατικού δυναμικού, σπατάλη πρώτων υλών και αύξηση παραγωγικότητας μέσω των αυτοματοποιημένων γραμμών παραγωγής.

Άλλος τομέας είναι η ταχύτητα στη γραμμή παραγωγής. Η χρήση τεχνολογίας μειώνει το χρόνο παράδοσης προϊόντων, τα ελαττωματικά προϊόντα ή τα προϊόντα χαμηλής ποιότητας διατηρώντας ανοικτές τις βιομηχανίες σε 24ωρη βάση.

Ακόμα, επόμενος τομέας είναι οι αστάθμητοι παράγοντες εργατικού δυναμικού. Η τεχνολογία δεν επηρεάζεται από ασθένειες ή κόπωση εργατικού δυναμικού. Επίσης η επισκευή μηχανημάτων που προκαλείται από ανθρώπινο λάθος είναι μεγαλύτερη από την επισκευή συσκευών εξοπλισμού που καταστρέφονται από προγραμματισμένη χρήση.

Τέλος, ο τελευταίος και σημαντικός τομέας είναι η ικανοποίηση καταναλωτών – πελατών. Οι πελάτες είναι πιο ικανοποιημένοι λόγω της ταχύτερης παράδοσης των παραγγελιών τους και λόγω της βελτίωσης των προδιαγραφών τους. Οι απαιτήσεις των πελατών για βελτιστοποίηση των προϊόντων αυξάνεται συνεχώς με την πάροδο του χρόνου. Η Βιομηχανία 4.0 μπορεί να προσαρμοστεί σε όλες τις νέες συνθήκες και προκλήσεις της τεχνολογίας κάνοντας άμεσες τροποποιήσεις, παραδίδοντας πιο γρήγορα τα νέα προϊόντα.

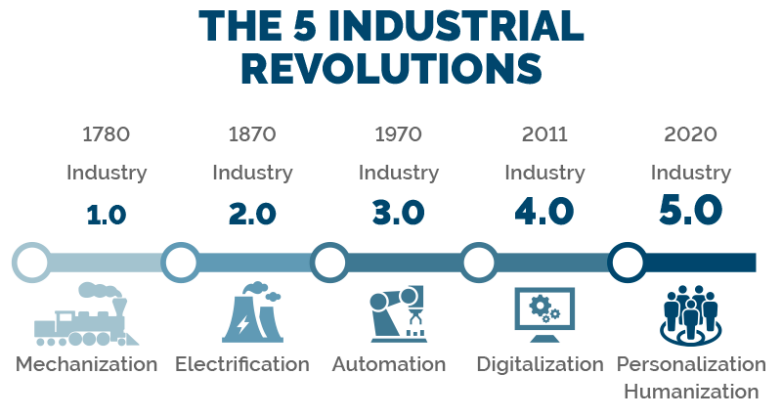
Τέλος, η βιομηχανία 4.0 μειώνει τα εργατικά ατυχήματα. Με τη χρήση συστημάτων ρομποτικής, μειώνονται οι τραυματισμοί με όλες τις συνέπειες.

2.4 Η 5^η Βιομηχανική Επανάσταση - Industry 5.0

Ενώ οι περισσότερες εταιρείες βρίσκονται ακόμα στη μέση της τέταρτης επανάστασης, η επόμενη επανάσταση βρίσκεται ήδη σε καλό δρόμο η λεγόμενη Industry 5.0. Σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Ένωση, το Industry 5.0 παρέχει ένα όραμα της βιομηχανίας όπου εκτός από την παραγωγικότητα και αποδοτικότητα, ενισχύει και τη συμβολή της βιομηχανίας στην κοινωνία. Χρησιμοποιεί νέες τεχνολογίες, αλλά παρέχει και ευημερία στους εργαζόμενους, εκτός από τις θέσεις εργασίας. Συμπληρώνει το Industry 4.0 και ανοίγει το δρόμο σε μια βιώσιμη, ανθρωποκεντρική ευρωπαϊκή βιομηχανία. Έχουμε δηλαδή μια μετακίνηση από την οικονομική αξία στην κοινωνική αξία και από την ευμάρεια στην ευημερία. Το Industry 5.0 ενισχύει το ψηφιακό μετασχηματισμό με πιο ουσιαστική και αποτελεσματική συνεργασία ανθρώπων και έξυπνων μηχανών.

Το Industry 5.0 αποτελεί ένα ανώτερο επίπεδο των τεχνολογιών Industry 4.0 με έμφαση στη συνύπαρξη του ανθρώπινου νου με τα αυτόνομα ρομπότ. Θα είναι μια ανθρωποκεντρική βιομηχανία, όπου ομάδα ανθρώπων –μηχανών θα βελτιώσουν τους καθορισμένους σκοπούς της αξιοποιώντας τα μοναδικά τους πλεονεκτήματα για τη βελτιστοποίηση της παραγωγής. Επίσης θα είναι μια βιώσιμη βιομηχανία όπου θα βοηθήσει τις επιχειρήσεις να μειώσουν την κατανάλωση ενέργειας, την εκπομπή αερίων και αποβλήτων. Θεωρείται ότι με την υιοθέτηση του Industry 5.0 θα έχουμε μακροπρόθεσμα πλεονεκτήματα. Πρώτον αποτελεί μια πρόκληση για τον εργαζόμενο, γιατί δε θα είναι απλά ένας χειριστής μηχανής, έτσι θα εργάζεται με ζήλο και αφοσίωση. Μια επιχείρηση επίσης που θα έχει γνώμονά της τη βιωσιμότητα θα είναι πιο ελκυστική από επενδυτές, εργαζόμενους και καταναλωτές.

Τέλος, η Βιομηχανία 5.0 αποσκοπεί στην ενδυνάμωση των εργαζομένων παρέχοντας τις πιο σημαντικές και δημιουργικές εργασίες και δίνοντας τους τη δυνατότητα να συμμετέχουν πιο ενεργά στη διαδικασία σχεδίασης και παραγωγής.



Εικόνα 3: Industry 5.0

2.5 Ρομποτική και αυτοματισμός

Ρομποτική θεωρείται ο κλάδος της μηχανικής, ο οποίος ασχολείται με την μελέτη των μηχανών. Ασχολείται με το σχεδιασμό, την κατασκευή, τη λειτουργία με τη χρήση ενός ρομπότ καθώς και με τον προγραμματισμό και την τεχνητή νοημοσύνη. Τα ρομπότ έχουν ένα εγκέφαλο ο οποίος θεωρείται ως επεξεργαστής, έναν ανιχνευτή κίνησης και κάποιους αισθητήρες με τα οποία αντιλαμβάνονται τα δεδομένα και ενεργούν με τους κινητήρες τους οποίους διαθέτουν. Είναι μηχανές που είτε ελέγχονται από ανθρώπους, είτε λειτουργούν πλήρως υπό την επίβλεψη μιας εφαρμογής υπολογιστών και αλγορίθμων. Τα ρομπότ βρίσκονται σε άμεση επαφή με τον φυσικό κόσμο και χρησιμοποιούνται για να εκτελούν μονότονες και επαναλαμβανόμενες εργασίες στη θέση των ανθρώπων.

Αυτοματισμός, θεωρείται ένας αυτόνομος μηχανισμός ο οποίος εκτελεί ένα αλγόριθμο ή κάποιες εντολές για την επίλυση ενός προβλήματος, χωρίς την παρέμβαση ανθρώπινου παράγοντα. Όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, ο αυτοματισμός θεωρείται πλέον σημαντικό κομμάτι στον τομέα της εργασίας, εστιασμένο στην κατασκευή, αλλά πάντα με μεγαλύτερο αντίκτυπο στην παγκόσμια οικονομία. Ο αυτοματισμός έχει επεκταθεί σε πολλούς τομείς πέραν από την κατασκευαστική και σε τομείς όπως την υγεία, την ασφάλεια, τις μεταφορές, τη γεωργία και την ενέργεια.

Η ρομποτική και ο αυτοματισμός, εξερευνούν τα σύνορα των αυτοματοποιημένων και ημιαυτόματων μηχανών. Ασχολούνται και οι δύο κατηγορίες με τον άνθρωπο, τις ανθρώπινες επικοινωνίες και γενικότερα στην εφαρμογή ευκολότερων και αποτελεσματικότερων μέσων σε όλους τους τομείς.

Η Ρομποτική εστιάζει σε συστήματα που ενσωματώνουν αισθητήρες και ενεργοποιητές οι οποίοι λειτουργούν αυτόνομα ή ημιαυτόνομα σε συνεργασία με τον ανθρώπινο παράγοντα. Η ρομποτική δίνει έμφαση στην προσαρμοστικότητα για την αντιμετώπιση αδόμητων περιβαλλοντικών συνθηκών. Από την άλλη, ο αυτοματισμός δίνει έμφαση στην αποτελεσματικότητα, την ποιότητα και την αξιοπιστία, εστιάζοντας σε λειτουργικά συστήματα τα οποία να λειτουργούν αυτόνομα κάτω από καθορισμένες συνθήκες. Η ποιότητα μπορεί να βελτιωθεί με νέες τεχνικές, αναλύσεις και αποτελέσματα σχετικά με την παραγωγικότητα, την πληρότητα κάποιων συγκεκριμένων προδιαγραφών, τη βελτιστοποίηση, την ευαισθησία, την επαλήθευση και την αξιοπιστία.

Η ρομποτική μπορεί να εφαρμοστεί σε πάρα πολλούς τομείς, όπως βιομηχανία, εξερεύνηση του διαστήματος, ιατρική, αγροτικές εφαρμογές, στρατό και στην έρευνα και διάσωση. Υπάρχουν ρομπότ για προσωπική χρήση τα οποία χρησιμοποιούνται για ατομική και οικογενειακή χρήση. Τα βιομηχανικά ρομπότ έχουν εξαιρετικές επιδόσεις σε μια συγκεκριμένη εργασία, που την εκτελούν με ταχύτητα, ακρίβεια και αξιοπιστία.

Τόσο η ρομποτική όσο και ο αυτοματισμός στοχεύουν στην αύξηση της παραγωγικότητας σε μια επιχείρηση με την αυτοματοποίηση των διεργασιών και συχνά οι δυο τύποι λειτουργούν παράλληλα. Το κλειδί είναι να γνωρίζουμε τη διαφορά και να προσδιορίζεται ποια τεχνολογία είναι η καλύτερη.

2.6 Τεχνητή νοημοσύνη (AI)

Η τεχνητή νοημοσύνη αναφέρεται στην ικανότητα μιας μηχανής να αναπαράγει τις γνωστικές λειτουργίες ενός ανθρώπου, όπως είναι η μάθηση, ο σχεδιασμός και η δημιουργικότητα. Καθιστά τις μηχανές ικανές να κατανοούν το περιβάλλον τους, να επιλύουν προβλήματα και να δρουν για την επίτευξη ενός συγκεκριμένου στόχου. Στην τεχνητή νοημοσύνη οι υπολογιστές μαθαίνουν μέσα από την εμπειρία χρησιμοποιώντας δεδομένα τα οποία επεξεργάζονται,

μαθαίνουν κάτι καινούργιο, με αποτέλεσμα να αποκτούν εξειδίκευση στον τομέα που ασχολούνται.

Οι μηχανές που υπάρχουν μπορούν να κάνουν μια εργασία πιο γρήγορα από το άνθρωπο, αλλά δε μπορούν να σκεφτούν και να λειτουργήσουν όπως ένας άνθρωπος. Αυτό αλλάζει με την τεχνητή νοημοσύνη.

Η τεχνητή νοημοσύνη μπορεί να αποφέρει πολλά οφέλη στους πολίτες όπως καλύτερη υγειονομική περίθαλψη, ασφαλέστερες και καθαρότερες μεταφορές, εξατομικευμένες φθηνότερες υπηρεσίες και προϊόντα μεγάλης διάρκειας. Συμβάλλει στο να γίνει ασφαλέστερος ο χώρος εργασίας, μέσω της χρήσης ρομπότ για την εκτέλεση επικίνδυνων εργασιών, αλλά και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα της τεχνητής νοημοσύνης είναι η ελαχιστοποίηση του ανθρώπινου λάθους. Από τη στιγμή που οι αποφάσεις ενός συστήματος AI προέρχονται από δεδομένα με τη βοήθεια αλγορίθμων, η ακρίβεια αυξάνεται και τα λάθη μειώνονται. Συνεργάζεται με διάφορες τεχνολογίες που βοηθούν τις μηχανές να λαμβάνουν αποφάσεις ταχύτερα από τους ανθρώπους, με αποτέλεσμα να γίνονται πιο γρήγορα οι διάφορες ενέργειες.

Μια ανησυχία όμως που έχουν πολλοί βλέποντας την ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης, είναι η αντικατάσταση του ανθρώπινου δυναμικού σε διάφορους τομείς του εργασιακού χώρου. Αναμφισβήτητα, η τεχνητή νοημοσύνη έρχεται να αλλάξει το εργασιακό σκηνικό καταργώντας κάποια παραδοσιακά και χειροκίνητα επαγγέλματα.

Όσο όμως και να μπορούν τα συστήματα να αντικαταστήσουν μια ανθρώπινη εργασία αυτό που δε μπορεί να αντικατασταθεί είναι το συναίσθημα. Τα συστήματα AI λειτουργούν καθαρά με λογική και δεν μπορούν να δημιουργήσουν μια σύνδεση με ένα χρήστη όπως θα έκανε ο άνθρωπος.

2.7 Αυτοματοποιημένες διαδικασίες στην βιομηχανία τροφίμων

Η βιομηχανία τροφίμων υπήρξε σημαντικός επενδυτής στα συστήματα ελέγχου τα τελευταία χρόνια και όπως ήταν αναμενόμενο θα συνεχίσει να είναι και στα επόμενα χρόνια. Αυτή η επένδυση καθοδηγείται σε μεγάλο βαθμό από την ανάγκη για συνεχή εμπορευματοποίηση νέων σειρών προϊόντων, καθώς και από την ανάγκη αύξησης μέσω της διάθεσης και της αποτελεσματικότητας. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι ο κλάδος καλείται να εφαρμόσει εξελιγμένες τεχνικές ελέγχου για να παρέχει επαναλαμβανόμενους και αυτόματους ελέγχους που επιτρέπουν την τήρηση ακριβών αρχείων και τη χρήση λιγότερων χειριστών για την παραγωγή της ίδιας ή αυξημένης ποσότητας προϊόντος.

Σύμφωνα με έρευνες, η βιομηχανία τροφίμων καλείται να αντιμετωπίσει διάφορες προκλήσεις όπως αναποτελεσματική καινοτομία, αυξανόμενες ρυθμιστικές απαιτήσεις και ασαφείς κανονισμούς, ενδυναμωμένους καταναλωτές, βιωσιμότητα και άλλα. Παράλληλα, οι παγκόσμιες αγορές καθοδηγούνται ολοένα και περισσότερο από τη ζήτηση για προσαρμογή προϊόντων στοχεύοντας την αυξημένη ευαισθητοποίηση των πελατών, με αποτέλεσμα την μεγαλύτερη ζήτηση της αγοράς.

Η βιομηχανία παραγωγής τροφίμων, όμως, θα επηρεαστεί σημαντικά από τις αλλαγές που συντελούνται στις μεγάλες παγκοσμιοποιημένες επιχειρήσεις τροφίμων και στους λιανοπωλητές. Οι πολυεθνικές εταιρείες παραγωγής επώνυμων τροφίμων κατευθύνονται προς πιο τυποποιημένα συστήματα παγκόσμιας εμβέλειας, ενώ οι λιανοπωλητές κινούνται προς την κατεύθυνση των περιφερειακών δομών διακίνησης αγαθών.

Η βιομηχανία τροφίμων χρησιμοποιεί ένα πολύ ευρύ φάσμα διαδικασιών προκειμένου να προετοιμάσει και συσκευάσει προϊόντα διατροφής για τον κάθε καταναλωτή. Αυτές οι διαδικασίες μπορούν να είναι απλές εργασίες καθαρισμού, έως πολύπλοκη μείωση μεγέθους, ανάμειξη, θέρμανση, διαδικασίες ψύξης και σχηματισμού. Η βιομηχανία τροφίμων εξελίσσεται σημαντικά όσο εξελίσσεται και η καταναλωτική αγορά. Παράλληλα, η βιομηχανία τροφίμων εξαρτάται από τις πρώτες ύλες της γεωργικής βιομηχανίας, τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό. Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιεί η κάθε βιομηχανία θεωρείται από τους σημαντικότερους παράγοντες αφού για μια επιτυχημένη βιομηχανία χρειάζονται προϊόντα

καλής ποιότητας. Η προσφορά και η ζήτηση των προϊόντων που παράγει και κατασκευάζει κάθε βιομηχανία πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των καταναλωτών και των πελατών, επομένως χρειάζεται να εφαρμόζεται μια σωστή διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού. Από την άλλη, ο καιρός ο οποίος θεωρείται μη ελεγχόμενη μεταβλητή, μπορούν να επηρεάσουν άμεσα την ποσότητα και την ποιότητα των προϊόντων, την τιμή των πρώτων υλών και το σύστημα παραγωγής. Το σύστημα παραγωγής πρέπει να συνεχίσει να λειτουργεί παρά τις δυσκολίες αυτές.

Η παραγωγή κάθε εργοστασίου είναι πιθανό να περάσει από ένα ή από πολλά καταστήματα ή πελάτες οι οποίοι έχουν αυξανόμενη αγοραστική δύναμη τα οποία ασκούν περαιτέρω πιέσεις στους κατασκευαστές για μείωση κόστους. Από την άλλη, η βιομηχανία παραγωγής χαμηλότερου κόστους έχει το πλεονέκτημα, αλλά ταυτόχρονα ο καταναλωτής απαιτεί ευρύτερες επιλογές, επομένως τα συστήματα παραγωγής χρειάζεται να προσφέρουν όχι μόνο αποτελεσματικότητα αλλά και ευελιξία. Παράλληλα, οι προσδοκίες ποιότητας του καταναλωτή δίνουν προτεραιότητα στον αυστηρό έλεγχο σε όλα τα στάδια.

Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα ασταθούς ζήτησης και προσφοράς, θεωρείται απαραίτητο να υπάρχουν αποθέματα πρώτων υλών και τελικών προϊόντων. Το κόστος ανά μονάδα τελικών προϊόντων είναι σημαντικά υψηλότερο από αυτό των πρώτων υλών και των υλικών συσκευασίας από τα οποία αποτελείται λόγω της προσθήκης εργοστασιακών δαπανών όπως το προσωπικό, η χρήση ενέργειας, η συντήρηση, η απόσβεση και διάφορες υπηρεσίες. Λόγω αυτού, είναι προτιμότερο στις βιομηχανίες όπου οι πρώτες ύλες μπορούν να υπάρχουν και να αποθηκεύονται για καιρό, να υπάρχουν μεγάλα αποθέματα στις αποθήκες τους. Η έξοδος και τα μειωμένα αποθέματα μπορούν εύκολα να οδηγήσουν σε απώλεια πωλήσεων, οι οποίες να μην μπορούν να δημιουργηθούν αργότερα και αυτό να έχει σημαντική επίπτωση στα κέρδη του έτους της επιχείρησης. Παράλληλα, η δυνατότητα φύλαξης αποθεμάτων των προϊόντων ενός εργοστασίου παραγωγής για ένα εύλογο χρονικό διάστημα πριν αλλάξει σε άλλο, θεωρείται ως πλεονέκτημα ως προς τις πωλήσεις. Η κάθε αλλαγή από ένα προϊόν σε άλλο, αυτόματα χάνεται χρόνος παραγωγής και στη συνέχεια οι μηχανές χρειάζονται χρόνο για να σταθεροποιηθούν και να δουλέψουν ομαλά μετά από μια αλλαγή μέχρι να βρεθεί το σωστό προϊόν. Επομένως, οι συχνές μετατροπές οδηγούν σε αναποτελεσματικότητα της παραγωγής

και υπάρχει αντιστάθμιση μεταξύ τους κόστους μεταφοράς των αποθεμάτων. Ωστόσο, μια ευέλικτη μονάδα ικανή για γρήγορες και αποτελεσματικές αλλαγές θα επιτρέψει τη μεταφορά χαμηλότερων αποθεμάτων με επακόλουθη εξοικονόμηση πόρων. Η αυτοματοποιημένη παρακολούθηση και ο πολύπλοκος προγραμματισμός των εγκαταστάσεων απαιτούνται για να καταστεί η δυνατή πραγματοποίηση των πιθανών οφελών.

Ο σκοπός της ομάδας που καλείται να σχεδιάσει ένα νέο σύστημα παραγωγής ή να αναθεωρήσει ήδη υπάρχον, είναι να βρει τον καλύτερο τρόπο επίλυσης των διαφόρων απαιτήσεων που θα τεθούν στο σύστημα, έτσι ώστε να δοθεί η βέλτιστη απόδοση των επενδύσεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι από την μια η πλήρης ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων μπορεί να κοστίζει ακριβά και από την άλλη η επιλογή μιας ελάχιστης τιμής των προϊόντων να μην ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα, βάση ωρών, πρώτων υλών και προσπαθειών. Είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί μια σειρά επιλογών έτσι ώστε να μπορέσει να βρεθεί η καλύτερη λύση με σκοπό να καλύψει την βιομηχανική παραγωγή αλλά και τους ενδιαφερόμενους πελάτες. Το επίπεδο των προδιαγραφών ελέγχου βρίσκεται συχνά στο επίκεντρο τέτοιων συζητήσεων και είναι σημαντικό για τους μηχανικούς ελέγχου να γνωρίζουν το ευρύτερο πλαίσιο εντός του οποίου πρέπει να λειτουργεί το σύστημα τους καθώς και τις τεχνικές απαιτήσεις των διαδικασιών που πρέπει να ελέγχονται.

2.7.1 Γραμμή παραγωγής

Η γραμμή παραγωγής αποτελείται από όλα τα συμβαλλόμενα μέρη που συμμετέχουν είτε με έμμεσο είτε με άμεσο τρόπο έτσι ώστε να πραγματοποιηθούν οι απαιτήσεις του πελάτη και του καταναλωτή. Μια γραμμή παραγωγής δεν περιλαμβάνει μόνο την παραγωγή και τους προμηθευτές, αλλά και τους μεταφορείς, τις αποθήκες και οτιδήποτε άλλο εμπλέκεται μέχρι την τελική ολοκλήρωση και παράδοση των προϊόντων τα οποία παράγει και προμηθεύει. Η γραμμή παραγωγής έχει ως απώτερο σκοπό να μπορεί να καλύψει όλες τις λειτουργίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποίηση όλων των πελατών.

Οι γραμμές παραγωγής σε μια βιομηχανία, χωρίζονται ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής, σε γραμμές παραγωγής με ροή ή χωρίς ροή, καθώς επίσης σε γραμμές παραγωγής αυτόματες και μη αυτόματες ανάλογα με τον βαθμό αυτοματισμού. Υπάρχουν ακόμα χειροκίνητες,

ημιαυτόματες και πλήρως αυτόματες. Πλέον στις μέρες μας, η πλήρως αυτοματοποιημένες γραμμές παραγωγής και η εφαρμογή των μηχανών ρομπότ, δίνουν την δυνατότητα για περαιτέρω βελτίωση της ταχύτητας παραγωγής αλλά και του ελέγχου ποιότητας των προϊόντων.

Σε παλαιότερα χρόνια, η γραμμή παραγωγής της κάθε επιχείρησης, αντιπροσωπευόταν από μεγάλο εύρος ανθρώπινου προσωπικού. Πλέον, λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας η οποία έχει συμβάλει σε όλους τους τομείς, έχει αντικαταστήσει τον άνθρωπο σε ένα μεγάλο ποσοστό.

Η ενοποίηση των ανθρώπων, των πραγμάτων και των μηχανών αυξάνεται ραγδαία. Μιλώντας πιο συγκεκριμένα, η αυτοματοποίηση των συστημάτων έχει ενταχθεί σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας αλλά μεγαλύτερη ζήτηση στον τομέα της βιομηχανίας. Οι παράγοντες που συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα της γραμμής παραγωγής είναι η αξιοποίηση του ανθρώπινου δυναμικού και η αποδοτικότητα της κάθε μηχανής. Παράλληλα, η εισαγωγή μιας έξυπνης γραμμής παραγωγής επιτρέπει την κατασκευή προϊόντων με υψηλό βαθμό εξατομίκευσης. Λόγω αυτού, αυξάνεται και η παγκόσμια ανταγωνιστική πίεση σε όλους τους τομείς. Στην προσπάθεια να αντιμετωπιστεί κάθε μορφή πρόκλησης που συναντά κάθε επιχείρηση, προσπαθεί συνεχώς να βρει τρόπους εξέλιξης και αναβάθμισης έτσι ώστε να οδηγούνται σε πιο αποτελεσματικές διαδικασίες παραγωγής.

Η γραμμή παραγωγής χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες όπως φαίνεται πιο κάτω, οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο όσο αφορά την εξασφάλιση της απόδοσης και της ποιότητας.

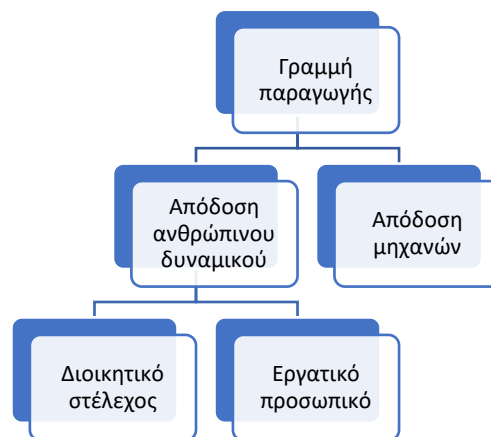


Figure 1: Διάγραμμα Γραμμής Παραγωγής

Η απόδοση της μηχανής είναι ένας σημαντικός παράγοντας που πρέπει να ελέγχεται, έτσι ώστε να μηχανήματα να λειτουργούν αποτελεσματικά με κατάλληλη συντήρηση για να διασφαλιστεί η βέλτιστη χρήση και να εξαλειφθούν τυχών διακοπές κατά την λειτουργία τους.

Το ανθρώπινο δυναμικό διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις βιομηχανίες και χωρίζονται σε δυο κατηγορίες οι οποίες είναι οι εργαζόμενοι στην γραμμή παραγωγής και το διοικητικό στέλεχος. Το διοικητικό στέλεχος μιας βιομηχανίας, συμβάλει στην διατήρηση σταθερού ρυθμού εργασίας. Από την άλλη, η ανθρώπινη απόδοση διαφέρει από καιρό σε καιρό ανάλογα με τις ικανότητες και την διάρκεια εργασίας τους. Αναμφισβήτητα, οι εργαζόμενοι έχουν χαμηλότερο ρυθμό απόδοσης σε σύγκριση με τις μηχανές.

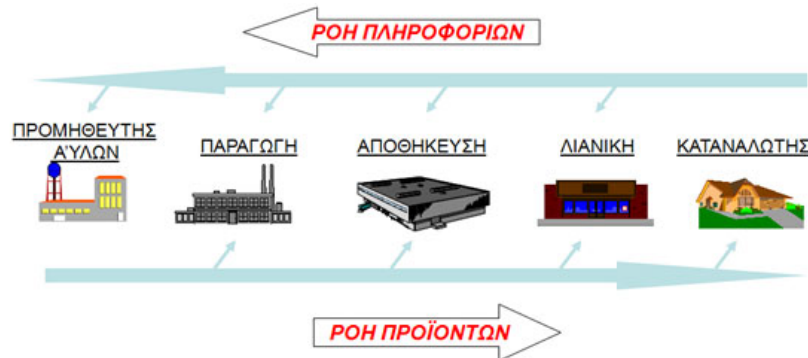
2.7.2 Εφοδιαστική αλυσίδα

Μια αλυσίδα εφοδιασμού είναι το σύνολο των δραστηριοτήτων, των εγκαταστάσεων και των μέσων διανομής που απαιτούνται για τη διεξαγωγή ολόκληρης της διαδικασίας πωλήσεων ενός προϊόντος. Περιλαμβάνει την αναζήτηση πρώτων υλών, την μετατροπή τους και την κατασκευή, μεταφορά και παράδοση στον καταναλωτή. Με άλλα λόγια είναι μια στρατηγική και υλικοτεχνική λειτουργία που περιλαμβάνει όλες τις λειτουργίες που είναι απαραίτητες για να φτάσει ένα προϊόν στον πελάτη σε βέλτιστες συνθήκες. Συντονίζει όλους τους εταίρους ενός καναλιού εφοδιασμού όπως προμηθευτές, μεσάζοντες και πελάτες με την ίδια την επιχείρηση. Το σημείο στο οποίο εστιάζεται η διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας είναι η διαχείριση των σχέσεων με τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ένα πιο κερδοφόρο αποτέλεσμα για όλους τους κρίκους της αλυσίδας.

Οι παράγοντες κλειδιά που έχουν ρόλο στην εξέλιξη και ανάπτυξη της εφοδιαστικής αλυσίδας τροφίμων είναι πρώτα η ποιότητα, δηλαδή ο βαθμός ικανοποίησης ανάμεσα στις προσδοκίες των καταναλωτών και στην πραγματοποίησή τους. Οι καταναλωτές θέλουν ψηλή ποιότητα και χαμηλότερες τιμές.

Η εφοδιαστική αλυσίδα περιλαμβάνει και μια τεχνολογική διάσταση, που η ανάπτυξη της γίνεται εφικτή μέσα από πολλές καινοτομίες και βελτιώσεις. Αυτό περιλαμβάνει ακριβές ζύγισμα, θέρμανση ή ψύξη, παρεμπόδιση ανάπτυξης βακτηριδίων, χρησιμοποίηση σταθεροποιητών και πρόσθετων ουσιών. Ένας τελευταίος παράγοντας είναι οι καταναλωτές.

Μια βελτίωση στην εφοδιαστική αλυσίδα είναι το ECR (Efficient Consumer Response), όπου οι παραγωγοί, προμηθευτές, χονδρέμποροι, λιανέμποροι εργάζονται για να καλύψουν τις ανάγκες των καταναλωτών.



Εικόνα 4: Εφοδιαστική αλυσίδα

2.8. Πλεονεκτήματα αυτοματοποιημένων διαδικασιών

Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες αναφέρονται στη χρήση τεχνολογίας και λογισμικού τα οποία συμβάλλουν στην εκτέλεση εργασιών που προηγουμένως εκτελούνταν χειροκίνητα από ανθρώπους. Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες πλέον, περιλαμβάνονται σε διάφορους τομείς από την κατασκευή και την παραγωγή έως την ανάλυση δεδομένων και την εξυπηρέτηση πελατών.

Αναμφισβήτητα, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες παρουσιάζουν αρκετά πλεονεκτήματα στον εργασιακό χώρο και όχι μόνο. Αρχικά, ένα από τα κυριότερα πλεονεκτήματα των αυτοματοποιημένων διαδικασιών είναι η αυξημένη απόδοση. Με την αυτοματοποίηση των εργασιών, οι επιχειρήσεις μπορούν να ολοκληρώσουν τις εργασίες και τις απαιτήσεις τους πιο γρήγορα και με μεγαλύτερη ακρίβεια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την αυξημένη παραγωγή και απόδοση. Για παράδειγμα ένα εργοστάσιο παραγωγής το οποίο έχει εντάξει στη γραμμή παραγωγής αυτοματοποιημένες διαδικασίες, μπορεί να παράγει περισσότερα προϊόντα σε λιγότερο χρόνο, οδηγώντας σε αυξημένα έσοδα και κέρδη.

Συνεχίζοντας, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες εξοικονομούν κόστος για τις επιχειρήσεις. Αυτό συμβαίνει, αντικαθιστώντας το ανθρώπινο προσωπικό με μηχανήματα έτσι ώστε οι

επιχειρήσεις να μειώσουν το κόστος εργασίας των εργαζομένων, το οποίο θεωρείται σημαντικό κομμάτι για τα κέρδη της κάθε επιχείρησης. Μια μηχανή καλείται να εκτελέσει πολλές εντολές μαζί σε μικρό χρονικό διάστημα, σε σύγκριση με μια ομάδα ατόμων η οποία να εργάζεται στην γραμμή παραγωγής σε διάφορα στάδια περιμένοντας να εκτελεστούν από μια ομάδα ατόμων σε ένα στάδιο και ακολούθως να προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο.

Ένα άλλο πλεονέκτημα των αυτοματοποιημένων διαδικασιών είναι η συνέπεια και η αξιοπιστία. Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες εκτελούν εργασίες με συνέπεια και αξιοπιστία, εξαλείφοντας τα ανθρώπινα λάθη και τις διακυμάνσεις στην απόδοση. Ένα λάθος από μια μηχανή ακολουθώντας μια ροή εντολών για την εκτέλεση κάποιων διαδικασιών μπορεί να ανακαλυφθεί και να αντιμετωπιστεί πιο εύκολα παρά το ανθρώπινο λάθος το οποίο μπορεί να μην γίνει γρήγορα αντιληπτό και αυτό ίσως να προϋποθέτει την εκτέλεση των εργασιών ξανά από την αρχή. Με τον ανθρώπινο παράγοντα λοιπόν, οι διαδικασίες γίνονται πιο χρονοβόρες.

Ακόμα, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν επίσης να βελτιώσουν την ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών που προσφέρουν. Αυτό επιτυγχάνεται με την μείωση των σφαλμάτων και των ελαττωμάτων κατά την εκτέλεση κάποιων εργασιών. Θέτοντας κάποιες καθορισμένες εντολές σε ένα μηχάνημα το οποίο θα δουλεύει υπό κάποιες συνθήκες, καθορισμένο χρόνο, σε μια σειρά βημάτων, δύσκολα μπορεί να γίνονται συχνά λάθη. Έτσι λοιπόν, αφού περιορίζονται τα λάθη, οι επιχειρήσεις μπορούν να βελτιώσουν την ικανοποίηση πελατών, αποκτώντας την εμπιστοσύνη των συγκεκριμένων επιχειρήσεων. Για παράδειγμα, μια μονάδα γραμμή παραγωγής η οποία συμβάλει στην επεξεργασία τροφίμων η οποία αυτοματοποιεί τη διαδικασία ποιοτικού ελέγχου της, μπορεί να διασφαλίσει ότι τα προϊόντα της πληρούν τα πρότυπα ποιότητας, με αποτέλεσμα λιγότερα παράπονα πελατών και αυξημένη ικανοποίηση και εμπιστοσύνη.

Παράλληλα, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες, μπορούν επίσης να βοηθήσουν τις επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν καλύτερα τους πόρους τους, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου, των χρημάτων και των υλικών. Ο ταχύτερος χρόνος μπορεί εύκολα να ενταχθεί στα πλεονεκτήματα των αυτοματοποιημένων διαδικασιών. Αυτό μπορεί να συμβεί γιατί

επεξεργάζονται μεγάλους όγκους δεδομένων ή αρκετές εντολές και πληροφορίες γρήγορα, οδηγώντας σε ταχύτερους χρόνους ανταπόκρισης και αποτελεσμάτων.

Τέλος, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν να βελτιώσουν την ασφάλεια στον χώρο εργασίας. Αντικαθιστούν τον ανθρώπινο παράγοντα σε εργασίες οι οποίες θεωρούνται επικίνδυνες για τους εργαζομένους, βελτιώνοντας την ασφάλεια στον εργασιακό χώρο, μειώνοντας την πιθανότητα ατυχημάτων ακόμα και τραυματισμών. Μπορεί κάποιες θέσεις εργασίας να εκτοπίζονται με την αυτοματοποίηση, παράλληλα όμως δημιουργούνται νέες, πιο σύνθετες, γεγονός που οδηγεί στη ζήτηση για απασχόληση. Βασικός παράγοντα για να επωφεληθεί κάποιος σε αυτές τις νέες θέσεις εργασίας είναι ο βαθμός δεξιοτήτων που θα έχει. Από έρευνες που έγιναν διαπιστώνεται ότι η αυτοματοποίηση θα δημιουργήσει νέες θέσεις εργασίας (έξυπνες θέσεις εργασίας) και θα εξαλείψει τις επαναλαμβανόμενες θέσεις εργασίας που θα αντικαθίστανται από μηχανές. Ωστόσο, αυτές οι νέες θέσεις εργασίας θα χρειαστούν υψηλές δεξιότητες και εξειδικευμένες γνώσεις.

Συμπερασματικά οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες προσφέρουν μια σειρά πλεονεκτημάτων για επιχειρήσεις και οργανισμούς. Από την αυξημένη απόδοση και την εξοικονόμηση κόστους έως τη βελτιωμένη ποιότητα και ασφάλεια. Είναι γνωστό ότι με την ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας, οι επιχειρήσεις προσπαθούν να βρουν τρόπους να εντάξουν την τεχνολογία και τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες με σκοπό να βρίσκονται σε καλύτερη θέση για να ανταγωνιστούν άλλες επιχειρήσεις και να πετύχουν σε μια ολοένα πιο περίπλοκη και ανταγωνιστή αγορά.

Κάθε επιχείρηση μπορεί και διαχειρίζεται το κόστος και τις δαπάνες, οι οποίες πολλές φορές επηρεάζονται από πολλές μεταβλητές. Με την αυτοματοποίηση της ροής εργασιών επιτρέπει στην επιχείρηση να έχει πιο προβλέψιμα αποτελέσματα και κόστη, μειώνει την ανάγκη για πρόσθετους πόρους, είναι καλύτερα εξοπλισμένη να διαχειρίζεται το κόστος και να ανταποκρίνεται με μεγαλύτερη συνέπεια σε ποικίλες απαιτήσεις.

Για να διασφαλιστεί ότι οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες εφαρμόζονται αποτελεσματικά, είναι σημαντικό για την κάθε επιχείρηση να εξετάζει προσεκτικά τα οφέλη και τα μειονεκτήματα του αυτοματισμού στο συγκεκριμένο πεδίο στο οποίο ασχολείται. Παράλληλα, χρειάζεται να

διασφαλίζουν ότι διαθέτουν τους πόρους και την τεχνογνωσία που απαιτούνται για την αποτελεσματική εφαρμογή και διαχείριση αυτών των συστημάτων. Τέλος, με τον σωστό σχεδιασμό και σωστή εφαρμογή, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορούν να αποτελέσουν πολύτιμο εργαλείο για τις επιχειρήσεις οι οποίες επιθυμούν να βελτιώσουν τις δραστηριότητες τους και να παραμείνουν ανταγωνιστικές στο σημερινό ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον.

2.9. Μειονεκτήματα αυτοματοποιημένων διαδικασιών

Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες γίνονται όλο και πιο δημοφιλείς τα τελευταία χρόνια λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας, καθώς οι επιχειρήσεις αναζητούν τρόπους για να βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και να μειώσουν το κόστος παραγωγής. Αν και υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα στη χρήση αυτών των τεχνολογιών, υπάρχουν επίσης αρκετά πιθανά μειονεκτήματα τα οποία χρειάζεται να επισημανθούν.

Ένα από τα κύρια μειονεκτήματα των αυτοματοποιημένων διαδικασιών είναι το κόστος. Η αρχική επένδυση στην αυτοματοποίηση των διαδικασιών μπορεί να είναι αρκετά υψηλή, καθώς συχνά περιλαμβάνει την αγορά και την εφαρμογή ενός νέου υλικού και λογισμικού. Η συνεχής συντήρηση και οι σωστές συνεχείς ενημερώσεις μπορούν επίσης να κοστίζουν ακριβά, ιδιαίτερα εάν η επιχείρηση δεν διαθέτει την κατάλληλη εσωτερική τεχνογνωσία για την διαχείριση αυτών των εργασιών.

Ένα άλλο πιθανό μειονέκτημα των αυτοματοποιημένων διαδικασιών είναι η εξάρτηση εξ ολοκλήρου στις αυτοματοποιημένες διαδικασίες μη έχοντας εναλλακτική λύση στην περίπτωση που παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα ή σφάλμα. Πολλές επιχειρήσεις βασίζονται σε μεγάλο βαθμό σε αυτοματοποιημένες διαδικασίες ενδέχεται να βρεθούν σε μειονεκτική θέση εάν αυτές οι διαδικασίες αποτύχουν ή αντιμετωπίσουν χρόνο διακοπής λειτουργίας. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε καθυστερήσεις, μειωμένη παραγωγικότητα και άλλα αρνητικά αποτελέσματα. Είναι σημαντικό για τις επιχειρήσεις να διαθέτουν σχέδια έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση τέτοιων προβλημάτων.

Ένας σημαντικός αρνητικός αντίκτυπος του αυτοματισμού είναι η μετατόπιση εργαζομένων, καθώς οδηγεί σε απώλεια θέσεων εργασίας για τους ανθρώπους. Αυτό γίνεται έτσι ώστε μια εργασία να μπορεί να εκτελείται από έναν υπολογιστή πιο γρήγορα και με ακρίβεια από ό,τι από έναν άνθρωπο. Για παράδειγμα, η Disney World έχει χρησιμοποιήσει αυτοκίνητα χωρίς οδηγό για να μεταφέρει επισκέπτες στο πάρκο για πολλά χρόνια. Πολλοί άνθρωποι ανησυχούν ότι αυτό θα οδηγήσει σε μείωση της ανθρώπινης απασχόλησης.

Ο αυτοματισμός μπορεί να δημιουργήσει απρόβλεπτους κινδύνους όταν οι συνθήκες λειτουργίας αλλάζουν απότομα. Για παράδειγμα, ακόμα κι αν ένα αυτοκίνητο είναι προγραμματισμένο να κινηθεί χωρίς οδηγό, είναι πιθανό να τρακάρει όταν ένας πεζός διασχίζει το δρόμο σε επικίνδυνη κατάσταση όπως σκοτάδι ή κακή όραση.

Επίσης θα παρατηρηθεί ανισότητα μεταξύ των κρατών, με σαφή υπεροχή εκείνων που μπορούν να αξιοποιήσουν ευρύτερα τον αυτοματισμό ενισχύοντας δραστικά τις παραγωγικές τους δυνατότητες, όσο και μεταξύ ατόμων με σημαντικά οικονομικά οφέλη για εκείνους που έχουν τις απαιτούμενες γνώσεις και μπορούν να εκμεταλλευτούν την αυξημένη ζήτηση σε θέσεις ψηλής ψηφιακής κατάρτισης και εξειδίκευσης.

Συνεχίζοντας, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη προσωπική αλληλεπίδραση. Σε ορισμένες περιπτώσεις, οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες ενδέχεται να αντικαταστήσουν την ανθρώπινη αλληλεπίδραση ή την εξυπηρέτηση πελατών. Αν και αυτό μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και να μειώσει το κόστος, μπορεί επίσης να οδηγήσει σε μειωμένη ικανοποίηση των πελατών καθώς και απώλεια ανθρώπινης επαφής σε ορισμένες επιχειρηματικές αλληλεπιδράσεις. Οι σχέσεις και η επικοινωνία σε ένα εργασιακό χώρο μεταξύ του εργατικού προσωπικού είναι πολύ σημαντική και αυτό κάνει τους εργαζομένους να περνούν πιο ευχάριστα στον χώρο που βρίσκονται. Αξίζει να σημειωθεί, ότι θεωρείται αρκετά σημαντικό για τις επιχειρήσεις να επιτύχουν μια ισορροπία μεταξύ αυτοματισμού και ανθρώπινης αλληλεπίδρασης και να διασφαλίζουν ότι οι πελάτες εξακολουθούν να αισθάνονται ότι τους εκτιμούν και τους υποστηρίζουν.

3. Ερευνητική μεθοδολογία

3.1 Βιομηχανία παραγωγής σνακ και ποτών

Τα τσιπς πιστεύεται ότι προήλθαν πριν από 150 χρόνια στις Ηνωμένες Πολιτείες, το 1853. Λέγεται ότι σε ένα από τα καλύτερα εστιατόρια της Αμερικής, ένας πελάτης παράγγειλε μεταξύ άλλων και τηγανητές πατάτες. Δυστυχώς όμως δε του άρεσαν γιατί ήταν πολύ παχιές και τις επέστρεψε στην κουζίνα. Ο σεφ του εστιατορίου αποφάσισε να κάνει ένα κόλπο με τον πελάτη και έκοψε τις πατάτες πολύ λεπτές φέτες και αφού τις τηγάνισε ώστε να γίνουν τραγανές τις σέρβιρε στον πελάτη. Από τότε ένα νέο πιάτο εμφανίστηκε στο μενού του εστιατορίου τα πατατάκια. Η πρώτη συνταγή για τα πατατάκια δημοσιεύτηκε μόλις το 1861. Αξίζει να σημειωθεί ότι στην Ευρώπη τα τσιπς, εμφανίστηκαν το 1921 στο Αννόβερο και όλα ξεκίνησαν από μια μικρή οικογενειακή επιχείρηση. Το 1929 εφευρέθηκε η πρώτη μηχανή για τη βιομηχανική παραγωγή των τσιπς.

Στην Αμερική ξεκίνησε γύρω στο 1932 η παραγωγή τσιπς με τη γνωστή μάρκα Lay's από ένα Αμερικανό, Herman Lay, που ίδρυσε τη δική του μικρή εταιρεία. Το 1965 ανήκε πλέον το προϊόν στην πολυεθνική εταιρεία PepsiCo, που άρχισε μετά να εξαπλώνεται σε όλο τον κόσμο.

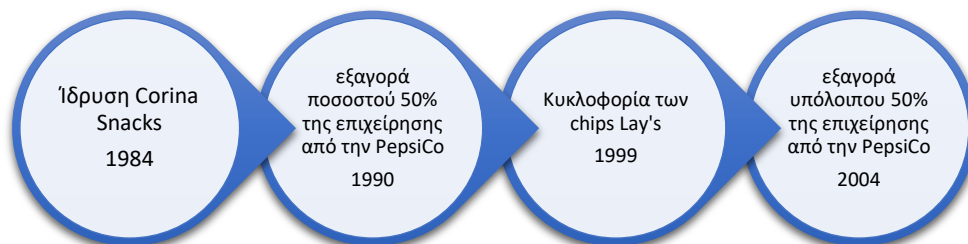


Figure 2: Στάδια εξέλιξης της εταιρείας

Όπως φαίνεται και στο πιο πάνω γράφημα, η επιχείρηση, Corina Snacks, παράγει και διανέμει τα πιο δημοφιλή snacks σε πάρα πολλές χώρες τις Ευρώπης και όχι μόνο. Ιδρύθηκε από τέσσερις επιχειρηματίες την χρονολογία του 1984. Η συγκεκριμένη εταιρεία ξεκίνησε την παραγωγή της γύρω στο 1985 με την παραγωγή κάποιων αλμυρών σνακ και ποτών. Στο πέρασμα 6 χρόνων, το 1990, η συγκεκριμένη επιχείρηση, PepsiCo, εξαγόρασε το 50% της επιχείρησης και το υπόλοιπο

50% κατανεμήθηκε μεταξύ δύο τοπικών εταιριών. Η πιο πάνω πράξη θεωρήθηκε πολύ σημαντική για την συγκεκριμένη επιχείρηση, αφού αγοράστηκε από μια μεγάλη επιχείρηση με σκοπό την ανάπτυξη και την προώθηση τους. Η επιχείρηση της PepsiCo Beverages, η οποία δημιούργησε ρίζες έναρξης από την χρονολογία 1898, είναι μια από τις μεγαλύτερες εταιρείες ποτών στην Βόρεια Αμερική σήμερα, δημιουργώντας πλέον περισσότερο από 22 δισεκατομμύρια δολάρια καθαρά έσοδα. Με την πάροδο του χρόνου, το 1932, ο Herman W. Lay ξεκίνησε μια επιχείρηση με τσιπ πατάτας στο Νάσβιλ του Τενεσί. Ταυτόχρονα, η εταιρεία εξαγόρασε τους περιφερειακούς διανομείς και μετατράπηκε σε σύστημα άμεσης διανομής που ανήκει στην εταιρεία 100% Ex-Van, η οποία λειτουργεί σε όλες τις μεγάλες πόλεις. Το 1999, η Corina snacks, ξανά κυκλοφορεί τα chips lay's. Τέσσερα χρόνια αργότερα, ξεκίνησε να παράγει και να προμηθεύει τα Doritos. Μετά από συνεχή πωλήσεις και παράλληλα αυξανόμενα κέρδη, το 2004 η PepsiCo εξαγόρασε το υπόλοιπο 50% της εταιρείας.

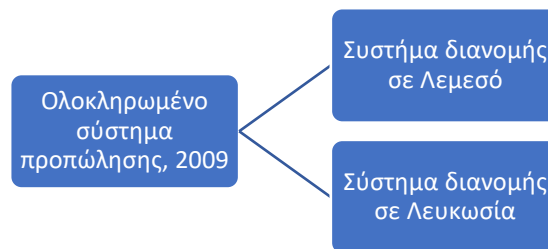


Figure 3: Ολοκληρωμένο σύστημα προώλησης της επιχείρησης

Το 2009, μετατράπηκε σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα προώλησης όπου λειτουργούν από 2 συστήματα διανομής σε Λεμεσό και Λευκωσία. Τέλος, το 2011 γίνεται πλήρης ανασχεδιασμός της εφοδιαστικής αλυσίδας με νέο σύστημα διανομής στην Λεμεσό.

Εδώ και περίπου 15 χρόνια η εταιρεία εξαγοράστηκε από πολυεθνική εταιρεία τροφίμων, σνακ και ποτών. Να σημειωθεί ότι η συγκεκριμένη εταιρεία παραγωγής σνακ μετρά περισσότερα από 40 χρόνια δυναμικής παρουσίας στην κυπριακή αγορά και όχι μόνο. Αποτελείται από εργοστάσια τα οποία έχουν γραμμές παραγωγής και αποθήκες στις οποίες γίνονται οι κατανομές των σνακ σε διάφορα είδη από σακουλάκια και κιβώτια.

Η συγκεκριμένη εταιρεία παραγωγής προϊόντων απέδειξε ότι εκτός από την ποιότητα και την εξαιρετική γεύση των προϊόντων της, επιβραβεύτηκε και για την επιχειρηματική της αριστεία.

Σημαντικό κομμάτι είναι ότι η συγκεκριμένη εταιρεία διασφαλίζει εξαιρετικές εργασιακές συνθήκες ενώ παράλληλα προωθεί και αναπτύσσει ταλέντα σε όλα τα επίπεδα της επιχείρησης.

Όσο αφορά το μάρκετινγκ στη συγκεκριμένη επιχείρηση είναι οι επαναλαμβανόμενες πωλήσεις, αφού η επιχείρηση προσπαθεί να κρατήσει μια μακροχρόνια σχέση με τους πελάτες της προσφέροντας υψηλή αξία στα προϊόντα της.

Αναμφισβήτητα, ένα εργοστάσιο παραγωγής σνακ και ποτών χρειάζεται να έχει και να ακολουθεί ένα πλάνο το οποίο αφορά την γραμμή παραγωγής. Η ενσωμάτωση μηχανών αυτοματισμού σε ένα εργοστάσιο απαιτεί σωστό και προσεκτικό σχεδιασμό για να διασφαλιστεί η επιτυχής εφαρμογή. Για την εφαρμογή των οποιονδήποτε μηχανών, ρομπότ και αυτοματοποιημένων διαδικασιών απαιτούνται να γίνουν αρκετές δοκιμές για αρκετό χρονικό διάστημα για να μπορέσει ο διευθυντής της επιχείρησης μαζί με τα υπόλοιπα στελέχη να αποφασίσουν αν όντως οι όλες αυτές διαδικασίες επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην επιχείρηση.

3.2 Στάδια εξέλιξης της επιχείρησης

Αρχικά, το πρώτο στάδιο σε όλη αυτή την διαδικασία είναι η αξιολόγηση των ήδη υπαρχών διαδικασιών παραγωγής και ο εντοπισμός περιοχών που μπορούν να αυτοματοποιηθούν και να αντικαταστήσουν τον ανθρώπινο παράγοντα. Αυτό περιλαμβάνει την ανάλυση της ροής εργασίας, τον εντοπισμό σημείων συμφόρησης και τον προσδιορισμό των τμημάτων της διαδικασίας που μπορούν να ωφεληθούν από την αυτοματοποίηση. Μόλις το εργοστάσιο κατανοήσει με σαφήνεια ποιες διαδικασίες μπορούν να αυτοματοποιηθούν, το επόμενο βήμα είναι να καθοριστούν οι στόχοι των διαδικασιών αυτών. Το πιο σημαντικό είναι να εντοπιστούν τα αποτελέσματα που θέλει να επιτύχει το εργοστάσιο μέσω της αυτοματοποίησης. Ακολούθως, έχοντας κατά νου τους σαφείς στόχους, το εργοστάσιο βρίσκεται σε θέση να μπορεί να αρχίσει την έρευνα για να εντοπίσει τα κατάλληλα μηχανήματα αυτοματισμού που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της γραμμής παραγωγής. Με αφορμή την ραγδαία τεχνολογική ανάπτυξη, τα μηχανήματα, οι αισθητήρες και τα ρομπότ που υπάρχουν στην αγορά είναι πάρα πολλά, διαφορετικής κατασκευής, διαφορετικού κόστους αλλά το κάθε ένα με δικά του χαρακτηριστικά. Η έρευνα περιλαμβάνει τις ανάγκες και τον προϋπολογισμό του εργοστασίου,

τον ρυθμό παραγωγής των προϊόντων και το επίπεδο ολοκλήρωσης. Μετά την έρευνα για την απόκτηση των κατάλληλων μηχανών, το εργοστάσιο και η γραμμή παραγωγής πρέπει να αναπτύξει ένα λεπτομερές σχέδιο εφαρμογής. Αυτό το σχέδιο χρειάζεται να περιγράψει τα βήματα που απαιτούνται για την ενοποίηση των μηχανών αυτοματισμού, συμπεριλαμβανομένων τυχόν απαραίτητων τροποποιήσεων στη διάταξη ή τις διαδικασίες του εργοστασίου καθώς και την απαραίτητη εκπαίδευση του προσωπικού. Είναι επίσης σημαντικό να αξιολογηθεί ο αντίκτυπος της αυτοματοποίησης στο εργατικό δυναμικό. Ο αυτοματισμός μπορεί να αλλάξει τη φύση της εργασίας και ίσως χρειάζεται επανεκπαίδευση και ανακατανομή των εργαζομένων. Το εργοστάσιο θα πρέπει να σχεδιάσει αυτές τις αλλαγές και να επικοινωνήσει με το εργατικό δυναμικό σχετικά με την εφαρμογή του αυτοματισμού για σωστή ενημέρωση.

Η εταιρεία παραγωγής τσιπς χρησιμοποιούν σαν πρώτη ύλη πατάτα τοπικής παραγωγής επιλέγοντας συγκεκριμένο είδος και μέγεθος, γεγονός που βοηθά σε όλα τα στάδια παραγωγής. Μόλις φτάσουν στο εργοστάσιο ρίχνονται με τη φλούδα σε ζεστό νερό για να μαλακώσουν και μετά από ειδικό μηχάνημα για ακριβή αποφλοιώση της. Η αποφλοιώση τα πρώτα χρόνια γινόταν από πολλούς εργάτες ή με απλά μηχανήματα όπου με αυτό το τρόπο σπαταλούσαν ένα μέρος της πρώτης ύλης. Σήμερα γίνεται από αυτόματο μηχάνημα που αποτελείται από συγκολλημένους σωλήνες ανοξείδωτου χάλυβα, ενώ διαθέτει πολλαπλά panel πρόσβασης. Στο εσωτερικό υπάρχουν πολλά ρολά ή βούρτσες, όπου με την περιστροφή τους απομακρύνεται ο φλοιός, χωρίς να γίνεται καμιά σπατάλη και η πατάτα να έχει μια λεία επιφάνεια. Επίσης υπάρχει δυνατότητα ζύγισης κατά την είσοδο και έξοδο ώστε να ελέγχεται η απόδοση κάθε φορτίου.

Σε ελάχιστα δευτερόλεπτα οδηγούνται μέσω ενός διαλογέα για πλύσιμο. Ακολούθως, κόβονται σε λεπτές φέτες και μετά μαζικά από αυτόματο μηχάνημα οδηγούνται για τηγάνισμα σε λουτρό λαδιού για τρία λεπτά σε καθορισμένη θερμοκρασία. Το λάδι ψηλής ποιότητας όπως και οι πατάτες είναι η βάση της γεύσης των τσιπς.

Η πιο πάνω γραμμή παραγωγής αρχικά ήταν χειροκίνητη. Οι περισσότερες εργασίες γίνονταν από το εργατικό προσωπικό με τα ίδια τους τα χέρια. Σε κάθε διαφορετική διαδικασία εργασίας

υπήρχαν ομάδες ατόμων οι οποίες αποτελούνταν από 6 έως 8 άτομα. Για κάθε διαδικασία έπρεπε να εργάζονται πολλά άτομα για να διεκπεραιωθεί όπως η εκφόρτωση των πατατών, το πλύσιμο το οποίο έπρεπε να γίνεται με πάρα πολύ προσοχή έτσι ώστε η πατάτα στα επόμενα στάδια να μην έχει ακαθαρσίες. Επίσης, η διαλογή, η κοπή της πατάτας, ο έλεγχος και αφαίρεση των ελαττωματικών ήταν διαδικασίες που γίνονταν χειροκίνητα από ομάδες ατόμων σε διάφορους σταθμούς. Εκτός από αυτά, η ζύγιση των τσιπς και το πακετάρισμα το οποίο έπρεπε να γίνεται με σωστό και ομοιόμορφο τρόπο αποτελούνταν από πολλές ομάδες ατόμων έτσι ώστε να μπορεί η γραμμή παραγωγής να κινείται όσο το δυνατό σε πιο γρήγορους ρυθμούς. Σε περίπτωση απουσίας ατόμων, οι όλες διαδικασίες γίνονταν σε πιο αργούς ρυθμούς.

Η εκφόρτωση πριν την αυτοματοποίηση γινόταν από εργάτες και έπαιρνε αρκετές ώρες μέχρι και μέρες. Σήμερα το φορτηγό εκφορτώνει με τη βοήθεια ενός ιμάντα μέσα σε λίγα λεπτά. Ακόμα, η αφαίρεση των ελαττωματικών τσιπς γινόταν από τους εργαζόμενους, ενώ τώρα πραγματοποιείται με τη βοήθεια ενός μηχανήματος. Η διαδικασία που εκτελείται είναι ότι το μηχάνημα φωτογραφίζει τα φρέσκα τσιπς από τις δυο πλευρές, αναγνωρίζοντας όσα έχουν λάθος χρώμα και με μια ριπή αέρα τα αφαιρεί αυτόματα. Οι προδιαγραφές προκαθορίζονται από το χειριστή σε μια οθόνη LCD. Ο οπτικός διαλογέας είναι εφοδιασμένος και με ένα σύστημα ελέγχου ποιότητας, καθώς διατηρεί αρχείο καταγραφής συμβάντων, ώστε να διασφαλίζεται η ορθή λειτουργία του.

Πέραν από τα πιο πάνω, το τηγάνισμα επίσης γίνεται αυτόματα σήμερα. Η εισροή και εκροή του λαδιού είναι αυτοματοποιημένες διαδικασίες ενώ ο προγραμματισμός της ποσότητας και της θερμοκρασίας του λαδιού γίνονται από μια οθόνη αφής. Παλαιότερα αυτό γινόταν σε μεγάλες φριτέζες όπου η εισροή και εκροή λαδιού γινόταν από τους εργαζόμενους. Αναμφισβήτητα, παλαιότερα η διαδικασία αυτή έκρυβε και αρκετούς κινδύνους γι' αυτό και οι εργαζόμενοι σε αυτό τον τομέα έπρεπε να φοράνε τον κατάλληλο εξοπλισμό, να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί και να τηρούν όλους τους κανόνες υγιεινής και ασφάλειας για αποφυγή ατυχημάτων.

Στην παρακάτω εικόνα (Εικόνα 5), φαίνεται ένας φούρνος ΣΝΑΚΣ τελευταίας τεχνολογίας ο οποίος είναι εγκατεστημένος στο εργοστάσιο. Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του καταναλώνει 30% λιγότερα καύσιμα από παλαιότερους φούρνους και έχει δυνατότητα αύξησης παραγωγής

κατά 30%. Επίσης είναι πιο φιλικός προς το περιβάλλον αφού έχει 25% λιγότερες εκπομπές CO₂. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι για την εγκατάσταση του παρακάτω φούρνου έχουν γίνει αρκετές έρευνες έτσι ώστε ο φούρνος να μπορεί να καλύψει τις απαιτούμενες απαιτήσεις των καταναλωτών.



Εικόνα 5: Φούρνος τελευταίας τεχνολογίας

Συνεχίζοντας, μετά το τηγάνισμα υπάρχουν μετρητές υγρασίας που ελέγχουν αν είναι αρκετά τηγανισμένες οι πατάτες. Αυτό παλιά γινόταν από χημικούς που έκαναν μια τυπική ανάλυση σε ένα τυχαίο δείγμα. Σήμερα γίνεται αυτόματα και αν κατά κάποιο λόγο είναι κακώς τηγανισμένες το σύστημα θα δώσει σήμα στον χειριστή και θα αναγκαστεί να απορρίψει μόνο τα σκάρτα προϊόντα. Το επόμενο στάδιο επαλήθευσης είναι η οπτική ταξινόμηση όπου τα πατατάκια με ελατώματα αφαιρούνται με τη βοήθεια ακροφυσίων. Πριν την αυτοματοποίηση σε περίπτωση σκάρτων, έπρεπε να απορρίψουν όλη την παρτίδα.

Το πακετάρισμα παλαιότερα ήταν μια αργή διαδικασία που απαιτούσε αρκετό εργατικό προσωπικό οι οποίοι μπορούσαν να φτιάξουν ανά μέσο όσο τρία πακέτα το λεπτό. Σήμερα η διαδικασία ολοκληρώνεται από μια μηχανή που φτιάχνει περίπου 100 πακέτα από πατατάκια το λεπτό. Στην εικόνα 6, φαίνεται η διαδικασία όπου έπεφταν τα κουτιά από τα πατατάκια σε

ένα ταψί. Η διαδικασία αυτή γινόταν σε αργό ρυθμό έτσι ώστε να μην συσσωρεύονται αρκετά κουτιά από τα πατατάκια στο σινί. Το προσωπικό το οποίο ήταν υπεύθυνο για το συγκεκριμένο πόστο, έπρεπε από μόνοι τους να παίρνουν τα κουτιά να τα τοποθετούν όλα από την ίδια πλευρά του πακέτου και ακολούθως να τα τοποθετούν ένα-ένα μέσα στα κουτιά τα οποία μετά θα έπαιρναν σε επόμενο στάδιο, όπου άλλη ομάδα ατόμων θα έπρεπε να τα κλείσει.



Εικόνα 6: Τα πατατάκια στο ταψί



Εικόνα 7: Ευθυγράμμιση των τσιπς

Συγκρίνοντας την εικόνα 6, με την εικόνα 7, φαίνεται μια αρχική μορφή εξέλιξης όπου πλέον τα κουτιά από τα πατατάκια δεν έπεφταν όλα σε ένα ταψί. Αυτό σημαίνει ότι το προσωπικό το οποίο εργαζόταν στο συγκεκριμένο πόστο δεν έμπαινε στην διαδικασία να ευθυγραμμίζει τα κουτιά κάτι που πλέον γινόταν αυτόματα με την αγορά καινούργιου εξοπλισμού. Μέσω ορισμένων παραμέτρων οι μηχανές πλέον έπαιρναν τα κουτιά και τα ευθυγράμμιζαν με σωστό τρόπο έτσι ώστε απλά να μπορούν να τα παίρνουν όπως κυλούσαν πάνω στις ράγιες και να τα τοποθετούν μέσα στα κουτιά.

Αυτή η διαδικασία όπως περιγράφεται, γινόταν καθαρά από το προσωπικό της εταιρείας με συνεργείο ατόμων ανά σταθμό. (εικόνα 8, εικόνα 9)

Με βάση τα αναφερόμενα, εύκολα μπορεί να θεωρηθεί ότι ο τρόπος εκτέλεσης των πιο πάνω εργασιών που αφορά την ταξινόμηση και το πακετάρισμα είναι αργός και όχι τόσο αποδοτικός όσο θα έπρεπε να ήταν σε ένα εργοστάσιο.



Εικόνα 10: Πακετάρισμα των τσιπς

Εικόνα 8: Ομάδες ατόμων για την εκτέλεση εργασιών με χειρωνακτικό τρόπο

Στα μέσα του 2018, η εταιρεία παίρνει την απόφαση λόγω υψηλών απαιτήσεων να αναβαθμίσει τον εξοπλισμό το οποίο βρισκόταν στο εργοστάσιο. Το διοικητικό στέλεχος της εταιρείας αποφασίζει να αντικαταστήσει τις ήδη υπάρχουσες μηχανές, με πιο εξελιγμένες και πιο αυτοματοποιημένες, όπως φαίνονται στις πιο κάτω εικόνες.



Εικόνα 12: Μηχανή πακεταρίσματος



Εικόνα 11: Μηχανή πακεταρίσματος ανά 10άδες

Στην εικόνα 10 φαίνεται μια εγκατάσταση καινούργιας μηχανής για πακετάρισμα νέας τεχνολογίας, όπου συσκευάζει σε ψηλές ταχύτητες μέχρι και 100 φακέλους/κουτιά από πατατάκια το λεπτό. Είναι μια εγκατάσταση εύκολη στο χειρισμό, με δυνατότητα σύνδεσης με ρομπότ για το μάζεμα των φακέλων. Στην εικόνα 11 φαίνεται άλλο αυτοματοποιημένο σύστημα το οποίο φτιάχνει ανά δεκάδες τα κουτιά, αφού προηγηθεί το πακετάρισμα από την προηγούμενη εγκατάσταση. Βάση αυτών των αυτοματοποιημένων διαδικασιών που είχαν εγκατασταθεί στο εργοστάσιο, παρατηρήθηκε αύξηση της παραγωγικότητας κατά 50%.

Το καθαρό κέρδος της εταιρείας, αυξανόταν με την πάροδο του χρόνου όλο και περισσότερο. Λόγω αυτού και λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης της τεχνολογίας προσπαθούσαν για αρκετό καιρό να βρουν τρόπους για να αυξήσουν ακόμη περισσότερο την απόδοση, η οποία οδηγεί σε αύξηση του κέρδους.

Σήμερα γι' αυτή τη διαδικασία υπάρχει ένας συνδυασμός μηχανημάτων, όπου αρχικά αναλαμβάνουν δράση οι ζυγιστικές μηχανές συσκευασίας που ζυγίζουν και απομονώνουν τα πατατάκια που αντιστοιχούν σε κάθε συσκευασία. Άλλα μηχανήματα φροντίζουν για το

αεροστεγές κλείσιμο του φιλμ, καθώς επίσης και την επικόλληση της ετικέτας με όλα τα συστατικά παραγωγής, τις πρώτες ύλες, την ημερομηνία λήξης. Πριν το τελικό στάδιο περνούν από ανιχνευτή μετάλλου όπου ανιχνεύει μαγνητικά ή μέταλλα σε μορφή σκόνης ή κόκκων. Σε περίπτωση θετικού αποτελέσματος στέλνει εντολή στο συσκευαστικό με το οποίο είναι συνδεδεμένο να παραγάγει διπλό στρώμα συσκευασίας γύρω από τη μολυσμένη μερίδα. Έτσι είναι εύκολο όταν φτάσει στους συσκευαστές σε χαρτοκιβώτια να τα απομακρύνουν από τη γραμμή παραγωγής. Όλα αυτά ήταν πολύ δύσκολο να ανιχνευτούν παλαιότερα από τους εργαζόμενους.

Σημαντική βελτίωση έχει γίνει και στο είδος συσκευασίας ως μέσο διαφοροποίησης των προϊόντων τους και προσέλκυση των καταναλωτών. Παλαιότερα το χαρτί συσκευασίας ήταν απλούστερο, ενώ σήμερα η συσκευασία είναι πιο εντυπωσιακή με έντονους συνδυασμούς χρωμάτων, αφού ο σκοπός είναι η προσέλκυση της προσοχής του καταναλωτή, ιδιαίτερα τα νεαρά άτομα.

Η αυτοματοποίηση της παραγωγής παίζει καθοριστικό ρόλο και στα υγειονομικά πρότυπα, αφού όσο λιγότερο παρεμβάλλεται ο ανθρώπινος παράγοντας τόσο μειώνεται η πιθανότητα επιμόλυνσης ή ανθρώπινου λάθους. Προσφέρει ψηλή αξιοπιστία διεργασιών και προϊόντων. Η αξιοπιστία εξασφαλίζεται με αυτόματες ροές εργασίας, παρακολούθηση και έλεγχο, βελτίωση κατανάλωσης της ενέργειας, που μπορούν να αυξήσουν σημαντικά την αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα του εργοστασίου. Γίνεται επίσης καλύτερη αξιοποίηση των πόρων, τη μείωση της σπατάλης και καλύτερη ποιότητα προϊόντων.

Με την αυτοματοποίηση επιτρέπει στο εργοστάσιο να προσαρμόζεται άμεσα στις εκάστοτε μεταβολές της αγοράς, με ελάχιστες απώλειες και χρονοτριβές. Στηρίζεται σε τέσσερις τεχνολογικούς / ψηφιακούς πυλώνες. Πρώτος πυλώνας είναι τα δεδομένα, η υπολογιστική ισχύς και η συνδεσιμότητα. Δεύτερος, είναι η ευφυΐα των νέων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη ενώ τρίτος πυλώνας είναι η αλληλεπίδραση ανθρώπου και μηχανής. Τέλος, η μετατροπή δραστηριοτήτων που εκτελούνταν με φυσικό τρόπο (ανθρώπινο χέρι) να εκτελούνται πλέον με ψηφιακό (ρομπότ). Τα μηχανήματα σήμερα παρέχουν περισσότερη ασφάλεια στον εργαζόμενο, συμβάλλοντας στη μείωση εργατικών ατυχημάτων, μέσα από

προειδοποιήσεις και φραγμούς που θέτουν, ώστε να αποφευχθεί το ατύχημα. Επίσης οι νέες τεχνολογίες είναι φιλικές προς το περιβάλλον, με μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα.

Παράλληλα, τα δίκτυα διανομής της εταιρείας είναι οργανωμένα δίκτυα που καλύπτουν όλο το νησί και έχουν παρουσία σε όλες τις αλυσίδες σούπερ-μάρκετ, περίπτερα καθώς και σε κλειστές αγορές όπως τα γήπεδα, κινηματογράφοι και στα αεροδρόμια. Η εταιρεία επίσης δαπανεί αρκετά χρήματα για τη διαφήμιση των προϊόντων της με ποικίλους τρόπους ώστε να απευθύνεται σε όλο το κοινό, ιδιαίτερα όταν πρόκειται να πλασάρει καινούργιο προϊόν. Η συγκεκριμένη επιχείρηση προσπαθεί να δημιουργεί καινούργια προϊόντα ώστε να ικανοποιεί όλους τους πελάτες. Αρχικά είχε ξεκινήσει με 2-3 είδη πατατάκια ενώ σήμερα τα είδη έχουν πενταπλασιαστεί, αλλά πάντα προσπαθεί να διατηρεί τη θετική εικόνα των προϊόντων της. Ακόμα, σκοπός της είναι να δίνει έμφαση και στην κοινωνική δράση με τη συμμετοχή της σε φιλανθρωπικές εκδηλώσεις και ενίσχυσης φιλανθρωπικών ιδρυμάτων.

Η παραδοσιακή γραμμική εφοδιαστική αλυσίδα μετασχηματίζεται σε μια νέα δυναμική αλυσίδα όπου όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη είναι διασυνδεδεμένα ψηφιακά μεταξύ τους. Όλες οι διαδικασίες όπως η παραλαβή πρώτων υλών, η διαχείριση παραγγελιών, εργασίες μέσα στην αποθήκη γίνονται διαδικτυακά. Το εργοστάσιο παύει να είναι μια απομονωμένη μονάδα παραγωγής αλλά κόμβος που ανταλλάσσει πληροφορίες με προμηθευτές και κυρίως καταναλωτές ώστε να ενεργεί / παράγει ανάλογα.

4. Ανάλυση δεδομένων έρευνας

Τύπος έρευνας : Χρήση δομημένου ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου

Γεωγραφική θέση: Ως προς την οργανική θέση

Δείγμα : Ενήλικες

Δειγματολογικό σφάλμα: Με διάστημα βεβαιότητας 95%, κυμαίνεται εντός του διαστήματος +/- 2,25%

Η χρήση του ερωτηματολογίου έγινε για σκοπούς έρευνας και δόθηκε στο προσωπικό εργοστασίου παραγωγής σνακ και ποτών με σκοπό την ανάλυση δεδομένων και αποτελεσμάτων σχετίζονται με τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες. Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε τόσο από την διοίκηση της επιχείρησης τόσο και από άτομα που εργάζονται στο εργοστάσιο και πιο συγκεκριμένα στην γραμμή παραγωγής.

Αρχικά, με βάση τα αποτελέσματα τα οποία θα παρουσιαστούν στην συνέχεια, φαίνεται ότι στην συγκεκριμένη επιχείρηση έχουν αντικατασταθεί αυτοματοποιημένες διαδικασίες για την γραμμή παραγωγής σνακ και ποτών.

Βάση ερωτηματολογίου φαίνεται ότι οι περισσότεροι άνθρωποι αξιολογούν τη χρήση των αυτοματοποιημένων διαδικασιών σημαντική στον τομέα της βιομηχανίας.

Ερωτήσεις ερωτηματολογίου:

- Φύλο
 - Άνδρας
 - Γυναίκα

- Ηλικία
 - 18-30
 - 30-45
 - 45-60
 - 60+

- Μόρφωση
 - Πρωτοβάθμια εκπαίδευση
 - Δευτεροβάθμια εκπαίδευση

- Τριτοβάθμια εκπαίδευση
- Ποιο είναι το επίπεδο εξοικείωσης σας με την έννοια του αυτοματισμού σε μια βιομηχανία παραγωγής προϊόντων ενός εργοστασίου;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ
 - Πάρα Πολύ
- Πως θα αξιολογούσατε τη σημασία της χρήσης τεχνολογιών αυτοματισμού στη βιομηχανία παραγωγής προϊόντων;
 - Καθόλου σημαντική
 - Λίγο σημαντική
 - Αρκετά σημαντική
 - Πολύ σημαντική
 - Πάρα πολύ σημαντική
- Έχουν εφαρμοστεί αυτοματοποιημένες διαδικασίες όπως μηχανές, αισθητήρες και ρομπότ στον τομέα παραγωγής στην επιχείρησή σας την οποία εργάζεστε;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
- Πριν ή κατά την διαδικασία ένταξης των αυτοματοποιημένων διαδικασιών έγινε εκπαίδευση του προσωπικού έτσι ώστε να μπορέσουν όλες οι μορφές αυτοματισμού που θα εφαρμοστούν να λειτουργήσουν με ορθότητα;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
- Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην επιχείρησή σας όσο αφορά την παραγωγή των προϊόντων;
 - Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ

- Πάρα πολύ
- Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες έχουν βελτιώσει την ποιότητα των προϊόντων όσο αφορά την γεύση και την υγιεινή των τροφίμων;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
- Μέσω την μηχανών και αυτοματοποιημένων διαδικασιών η γραμμή παραγωγής κινείται σε πιο γρήγορους ρυθμούς παράγοντας πιο πολλά προϊόντα σε λιγότερο χρόνο;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ
 - Πάρα Πολύ
- Μέσω του αυτοματισμού έχουν μειωθεί τα σφάλματα κατά την εκτέλεση των διαδικασιών όσο αφορά την αποφυγή των σκάρτων προϊόντων;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ
 - Πάρα Πολύ
- Με την αυτοματοποίηση έχουν μειωθεί τα εργατικά ατυχήματα στον χώρο εργασίας;
- Καθόλου
 - Λίγο
 - Αρκετά
 - Πολύ
 - Πάρα πολύ
- Ποια είναι τα βασικά μειονεκτήματα των τεχνολογιών αυτοματισμού στη βιομηχανία τροφίμων;
- Υψηλό κόστος επένδυσης
 - Κίνδυνος απώλειας θέσεων εργασίας
 - Δυσκολία στην επίλυση τεχνικών προβλημάτων
 - Περιορισμένη ευελιξία κατά την παραγωγή

- Κανένα από τα πιο πάνω
- Ποιες τεχνολογίες αυτοματισμού χρησιμοποιεί η επιχείρηση στην παραγωγή προϊόντων;
 - Ρομπότ
 - Συστήματα ελέγχου ποιότητας
 - Αισθητήρες
 - Συστήματα αυτοματισμού αποθήκευσης και διανομής
 - Κανένα από τα πιο πάνω

4.1 Η άποψη της διοίκησης

Η γνώμη της διοίκησης μιας επιχείρησης σχετικά με την εγκατάσταση αυτοματοποιημένων διαδικασιών σε ένα κλάδο βιομηχανίας μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τις προτεραιότητες και τους στόχους που έχει μια επιχείρηση. Βάση έρευνας που έγινε στο συγκεκριμένο εργοστάσιο παραγωγής σνακ και ποτών, υποστηρίζεται ότι το εργοστάσιο αφού χρησιμοποιεί μηχανές, αισθητήρες και αυτοματοποιημένους τρόπους αποθήκευσης η παραγωγή κινείται σε πιο γρήγορους ρυθμούς. Συνεπάγεται αυξημένη απόδοση, βελτιωμένο έλεγχο ποιότητας και μειωμένο κόστος εργασίας.

Από την άλλη, υποστηρίζεται υπήρχαν αρκετές ανησυχίες σχετικά με το κόστος εφαρμογής τέτοιων διαδικασιών, πιθανές απώλειες θέσεων εργασίας λόγω αυτοματοποίησης και την ανάγκη σωστής εκπαίδευσης του προσωπικού που θα εργάζεται παράλληλα στον εργασιακό χώρο.

Η διοίκηση της εταιρείας χρειαζόταν να εξετάσει τόσο τα οφέλη όσο και τα πιθανά μειονεκτήματα της εφαρμογής των αυτοματοποιημένων διαδικασιών στον εργασιακό τους χώρο, καθώς επίσης να εξετάσει και τα συμφέροντα των ενδιαφερομένων της. Μελέτησε σε βάθος τα κύρια προβλήματα που παρουσίαζε η γραμμή παραγωγής, όπως ο χρόνος ολοκλήρωσης των εργασιών της, η ποιότητα των προϊόντων που δεν ήταν σταθερή, η αχρήστευση πολλών παρτίδων, καθώς και δυσανασχέτηση του προσωπικού για υπερωρίες και ατυχήματα.

Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα τώρα με την αυτοματοποίηση η διοίκηση δικαιώνεται γιατί είχαν ψηλότερους ρυθμούς παραγωγής, αποτελεσματικότερη χρήση πρώτων υλών, καλύτερη ποιότητα προϊόντων, μικρότερες εβδομάδες εργασίας για εργασία και λιγότερα απορρίμματα.

Αυτή η απόφαση μπορούσε επίσης να επηρεαστεί από το ανταγωνιστικό τοπίο του κλάδου και την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας. Πλέον μετά την εγκατάσταση τους εδώ και αρκετό καιρό, το σημαντικότερο είναι οι μορφές εξέλιξης της επιχείρησης.

5. Συζήτηση Αποτελεσμάτων

Ο βιομηχανικός αυτοματισμός είναι η τεχνολογία που χρησιμοποιείται μέσω συστημάτων ελέγχου όπως υπολογιστές, ρομπότ, αισθητήρες και οι τεχνολογίες της πληροφορικής για να επιτρέπεται η αυτόματη λειτουργία διαφορετικών μηχανών.

Αρχικά με βάση τα αποτελέσματα που πάρθηκαν μέσα από το ερωτηματολόγιο, φαίνεται ότι στην συγκεκριμένη επιχείρηση έχουν αντικατασταθεί αυτοματοποιημένες διαδικασίες στην γραμμή παραγωγής σνακ και ποτών. Παρατηρείται ότι οι περισσότεροι εργαζόμενοι είναι εξοικειωμένοι με τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες γνωρίζοντας τις διαδικασίες που εφαρμόζονται και θεωρούν ότι είναι αναγκαίες σε κάθε βιομηχανία.

Πιο κάτω φαίνονται αναλυτικά τα δεδομένα που πάρθηκαν με βάση τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου.

Ποιό είναι το επίπεδο εξοικείωσης σας με την έννοια του αυτοματισμού στη βιομηχανία παραγωγής προϊόντων;
54 απαντήσεις

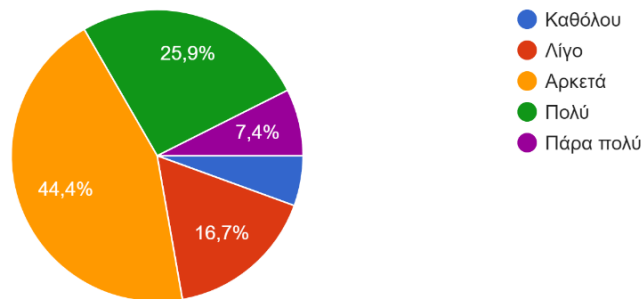


Figure 4: Επίπεδο εξοικείωσης

Πως θα αξιολογούσατε τη σημασία της χρήσης τεχνολογιών αυτοματισμού στη βιομηχανία παραγωγής προϊόντων;

53 απαντήσεις

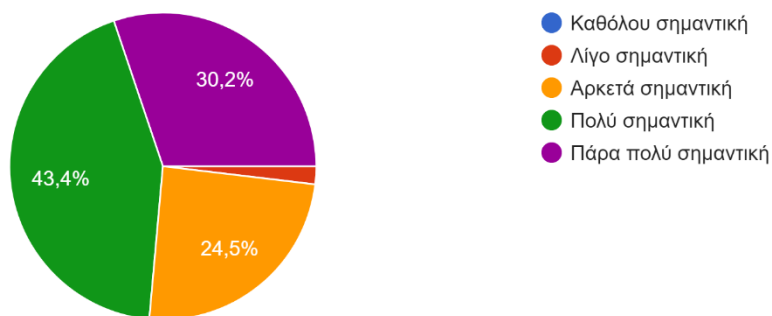


Figure 5: Σημασία χρήσης τεχνολογιών αυτοματισμού

Έχουν εφαρμοστεί αυτοματοποιημένες διαδικασίες όπως μηχανές, αισθητήρες και ρομπότ στην επιχείρησή σας την οποία εργάζεστε;

54 απαντήσεις

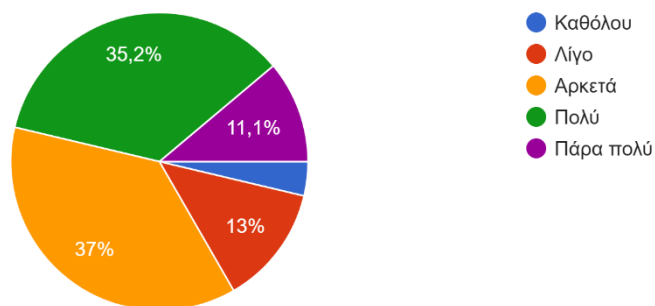


Figure 6: Εφαρμογή αυτοματοποιημένων διαδικασιών

Για την ένταξη του αυτοματισμού και των μηχανών σε μια επιχείρηση είναι σημαντικό να γίνεται σωστή ενημέρωση του προσωπικού για την χρήση των μηχανών και των όλων διαδικασιών. Είναι αρκετά σημαντικό το προσωπικό που δουλεύει στην συγκεκριμένη επιχείρηση να γνωρίζει πως θα λειτουργήσει το κάθε σύστημα, το κάθε κομμάτι της μηχανής ή το κάθε ρομπότ

για αποφυγή προβλημάτων έτσι ώστε να μπορούν όλα να λειτουργούν με ορθότητα. Με την παροχή της εκπαίδευσης του προσωπικού από την επιχείρηση ικανοποιούνται επίσης ανώτερες ανάγκες ανάπτυξης και αυτό-ολοκλήρωσης των εργαζομένων με αποτέλεσμα να εργάζονται πιο γρήγορα με λιγότερα λάθη.

Πρίν ή κατά την διαδικασία ένταξης των αυτοματοποιημένων διαδικασιών έγινε εκπαίδευση του προσωπικού έτσι ώστε να μπορέσουν όλες οι μορ...θα εφαρμοστούν να λειτουργήσουν με ορθότητα;

54 απαντήσεις

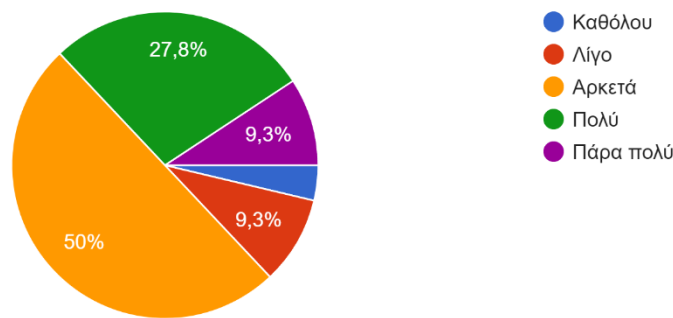


Figure 7: Εκπαίδευση προσωπικού

Το προσωπικό που εργάζεται χρειάζεται να φροντίζει τα μηχανήματα παρακολουθώντας τον τρόπο χρήσης και λειτουργίας τους μαθαίνοντας όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και τεχνικές με σκοπό να λειτουργούν όλα με ασφάλεια και υγιεινή. Παράλληλα, σημαντικό είναι να μαθαίνουν να διορθώνουν τυχόν βλάβες και προβλήματα που μπορεί να προκύψουν κατά τις διαδικασίες εκτέλεσης.

Συνεχίζοντας, με βάση το παρακάτω γράφημα φαίνεται ότι οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην επιχείρηση όσο αφορά την παραγωγή των προϊόντων και αυτό φαίνεται αφού το 50% έχει απαντήσει πολύ και περίπου το 26% πάρα πολύ. Ένα ποσοστό λοιπόν πάνω από 70% υποστηρίζει ότι οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες επηρεάζουν την επιχείρηση ως προς την θετική πλευρά. Φαίνεται λοιπόν ότι τα πλεονεκτήματα από την αυτοματοποίηση δεν τα βλέπει μόνο η διοίκηση της επιχείρησης αλλά και οι ίδιοι οι εργαζόμενοι.

Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στην επιχείρηση όσο αφορά την παραγωγή των προϊόντων;

54 απαντήσεις

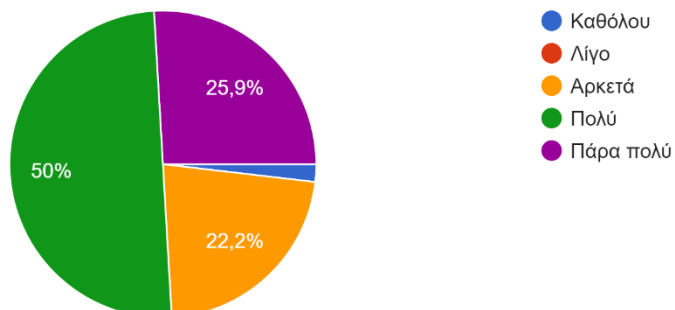


Figure 8: Θετικά αποτελέσματα όσο αφορά την παραγωγή

Συνεχίζοντας, πιο κάτω φαίνεται ότι κανένας από το προσωπικό της επιχείρησης δεν υποστηρίζει ότι η ποιότητα των προϊόντων δεν επηρεάζεται από τις αυτοματοποιημένες διαδικασίες. Επιφέρουν θετικά αποτελέσματα από αρκετά έως πάρα πολύ. Ο αυτοματισμός επιτρέπει στις επιχειρήσεις να ελέγχουν πλήρως την ποιότητα των προϊόντων τους και τις διαδικασίες παρασκευής τους. Η συνεχής παρακολούθηση της απόδοσης των μηχανημάτων, των μετρήσεων της ποιότητας των τροφίμων και των κρίσιμων ελέγχων των προϊόντων, διασφαλίζουν ότι οι πελάτες θα πάρουν ένα προϊόν υψηλής ποιότητας. Η ασφάλεια των τροφίμων είναι μια από τις προτεραιότητες κάθε βιομηχανίας τροφίμων. Με την αυτοματοποίηση μειώνεται η επιμόλυνση των τροφίμων από ανθρώπινο λάθος και σε περίπτωση σφάλματος απορρίπτεται αυτόματα και άμεσα χωρίς καθυστερήσεις στην παραγωγή. Έτσι μειώθηκαν τα σκάρτα προϊόντα γεγονός που επιφέρει κέρδος στην εταιρεία. Όσο αφορά την γεύση και γενικά την ποιότητα υπάρχουν καθορισμένες ποσότητες των πρόσθετων υλικών ώστε το προϊόν να έχει πάντα σταθερή ποιότητα ανάλογα με τις προτιμήσεις των καταναλωτών.

Οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες έχουν βελτιώσει την ποιότητα των προϊόντων όσο αφορά την γεύση και την υγιεινή των τροφίμων;

54 απαντήσεις

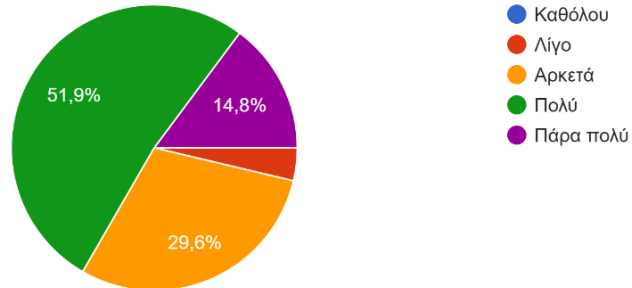


Figure 9: Βελτίωση της ποιότητας

Μέσω του αυτοματισμού έχουν μειωθεί τα σφάλματα κατά την εκτέλεση των διαδικασιων όσο αφορά την αποφυγή των σκάρτων προϊόντων;

54 απαντήσεις

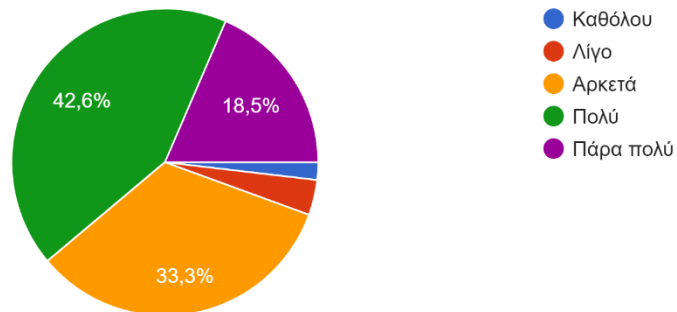


Figure 10: Μείωση σφαλμάτων και αποφυγή σκάρτων προϊόντων

Με την αυτοματοποίηση έχουν μειωθεί τα εργατικά ατυχήματα στον χώρο εργασίας;

52 απαντήσεις

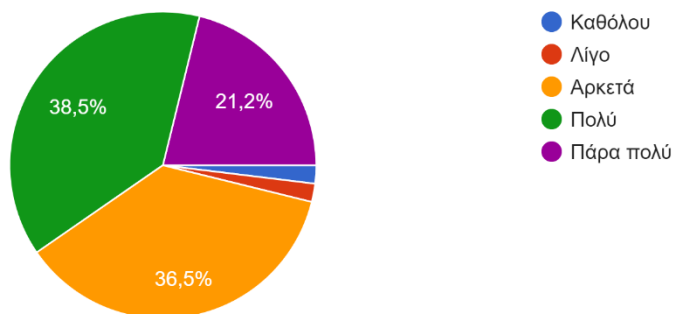


Figure 11: Εργατικά ατυχήματα

Σε κάθε επιχείρηση, είναι σημαντικό να τηρούνται συγκεκριμένοι κανόνες ασφάλειας και υγείας. Στις περιπτώσεις όπως ένα εργοστάσιο με αρκετό προσωπικό για την διεκπεραίωση των όλων διαδικασιών σε μια γραμμή παραγωγής από την συλλογή των πρώτων υλών, την μεταφορά τους, το καθάρισμα, το κόψιμο, το βράσιμο και την επεξεργασία τους, το ανθρώπινο προσωπικό χρειάζεται να είναι αρκετά προσεκτικό σε κάθε φάση της εργασίας του. Είναι γεγονός ότι σε τέτοιου είδους επιχειρήσεις οι όποιες διαδικασίες πρέπει να εκτελούνται με προσοχή. Δεν παύουν ποτέ να υπάρχουν εργατικά ατυχήματα σε όλους τους τομείς των βιομηχανιών, είτε επιφανειακά είτε πιο σοβαρά.

Πλέον πολλές διαδικασίες που αναφέρθηκαν πιο πάνω γίνονται μέσω κάποιων μηχανών, αισθητήρες και ρομπότ, όπου έχουν αντικαταστήσει αρκετό από το εργατικό προσωπικό. Αυτό οδηγεί αυτόματα την μείωση των εργατικών ατυχημάτων αφού μιλώντας πιο συγκεκριμένα, στο σημείο όπου καθαρίζονται οι πρώτες ύλες και τοποθετούνται σε ένα τηγάνι για ψήσιμο, πλέον αυτό γίνεται μέσω των μηχανών και καθαρίζονται από μόνα τους απομακρύνοντας τους ανθρώπους από τα τηγάνια με ψηλές θερμοκρασίες και θέτοντας τους σε κίνδυνο, τηρώντας πάντα όλα τα μέτρα υγιεινής. Αυτό φαίνεται και στο παρακάτω διάγραμμα αφού πάνω από το 80% του προσωπικού υποστηρίζει ότι τα εργατικά ατυχήματα έχουν μειωθεί από αρκετά έως πάρα πολύ.

Όπως αναφέρθηκε και στο κεφάλαιο 2 της βιβλιογραφικής ανασκόπησης οι αυτοματοποιημένες διαδικασίες πέραν από τα πλεονεκτήματά τους, δεν παύουν να κρύβουν και τα μειονεκτήματά τους. Στο παρακάτω διάγραμμα, παρουσιάζονται κάποια κύρια μειονεκτήματα που σχετίζονται με την βιομηχανία τροφίμων. Παρατηρείται ότι τα βασικότερα μειονεκτήματα με βάση την κριτική σκέψη των εργαζομένων είναι το υψηλό κόστος επένδυσης των διαδικασιών και ο κίνδυνος απώλειας θέσεων εργασίας.

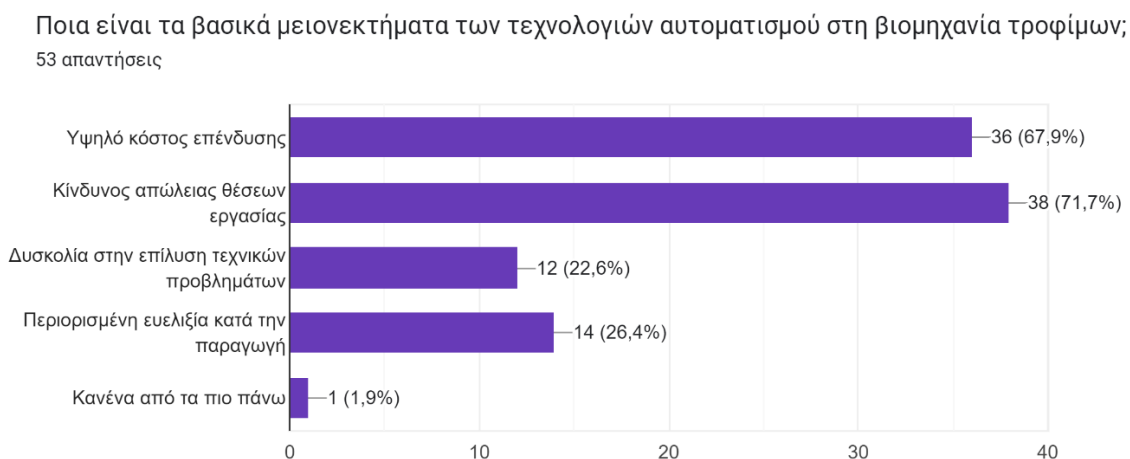


Figure 12: Μειονεκτήματα τεχνολογιών αυτοματισμού

Οι μορφές αυτοματισμού που μπορούν πλέον να υπάρχουν σε μια βιομηχανία και όχι μόνο, χωρίζονται σε διάφορες μορφές και τεχνολογίες. Κάθε επιχείρηση που ανήκει στον τομέα της βιομηχανίας μπορεί να εισάγει διάφορες μορφές αυτοματισμού με βάση τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των προϊόντων που παράγει. Πιο κάτω παρουσιάζονται τα τεχνολογίες αυτοματισμού στη βιομηχανία τροφίμων.

Ποιές τεχνολογίες αυτοματισμού χρησιμοποιεί η επιχείρηση στην παραγωγή προϊόντων;
53 απαντήσεις

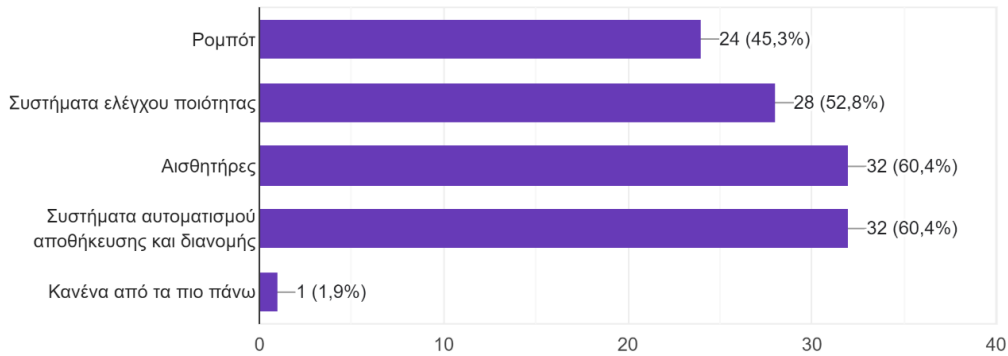


Figure 13: Τεχνολογίες αυτοματισμού

Ο αυτοματισμός μεταμορφώνει διάφορες βιομηχανίες και η βιομηχανία τροφίμων δεν αποτελεί εξαίρεση. Η εφαρμογή διαδικασιών αυτοματισμού στη βιομηχανία τροφίμων μπορεί να βελτιώσει σημαντικά την αποδοτικότητα, την παραγωγικότητα και την κερδοφορία. Εκτός από αυτά τα οφέλη, η αυτοματοποίηση μπορεί επίσης να βελτιώσει τη συνοχή των προϊόντων, να μειώσει τους κινδύνους μόλυνσης και να προωθήσει καλύτερες πρακτικές ασφάλειας τροφίμων. Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της έρευνας που πάρθηκαν μέσα από την συγκεκριμένη βιομηχανία τροφίμων φαίνεται ότι συνάδουν με τη βιβλιογραφική ανασκόπηση που αναφέρθηκε πιο πάνω.

6. Συμπεράσματα

Οι νέες τεχνολογίες και η αυτοματοποίηση σίγουρα επιτυγχάνουν σημαντική βελτίωση στην αποδοτικότητα και αποτελεσματικότητα. Η αξιοποίηση των ευκαιριών της ρομποτικής αποτελεί αναγκαιότητα, διαφορετικά οι επιχειρήσεις θα αντιμετωπίσουν πιέσεις παραγωγικότητας και κόστους. Τα ρομπότ και οι μηχανές γενικότερα, θα μειώσουν σημαντικά τις μονότονες και επικίνδυνες χειρωνακτικές εργασίες, ωστόσο δεν αναμένεται να υπάρξει ολική υποκατάσταση αυτών των εργασιών. Σήμερα τα σύγχρονα ρομπότ είναι σε θέση να εκτελούν και πολυσύνθετες διεργασίες, να παίρνουν και να υλοποιούν αποφάσεις, να μαθαίνουν και να συνεργάζονται στενά με άλλα μηχανήματα και ανθρώπους στο χώρο εργασίας.

Η αυτοματοποίηση μπορεί να απαιτεί αρχικά μεγάλα κονδύλια επενδύσεων, όταν όμως οι πληροφορίες αρχίσουν να ενσωματώνονται σε προϊόντα και διαδικασίες, το κόστος θα μειωθεί αποτελεσματικά. Θα υπάρχουν λιγότερα προβλήματα σε σχέση με την ποιότητα, άρα και λιγότερες απώλειες πρώτων υλών, επίσης λιγότερο εργατικό δυναμικό άρα λιγότερο λειτουργικό κόστος.

Μιλώντας πιο συγκεκριμένα όσο αφορά την επιχείρηση στην οποία έγινε η έρευνα, από πληροφορίες που έδωσαν τα άτομα της διοίκησης πριν την ένταξη των αρχικών αυτοματοποιημένων διαδικασιών εντόπισαν τα υπάρχοντα προβλήματα στο εργοστάσιο και στην παραγωγή. Τα προβλήματα που εντοπίστηκαν ήταν ο χρόνος διεκπεραίωσης των διαφόρων εργασιών, ο ρυθμός παραγωγής, η ποιότητα των προϊόντων που δεν ήταν σταθερή, η απώλεια πρώτων υλών κατά την διάρκεια των διαδικασιών και το αυξημένο ποσοστό σκάρτων προϊόντων. Μέσα από σωστή ενημέρωση, από πολλά σεμινάρια, παρουσιάσεις και επισκέψεις σε βιομηχανίες άλλων χωρών, καταλήγουν μετά από περίπου 2 χρόνια στην εισαγωγή των πρώτων αυτοματοποιημένων μηχανών. Θεωρούσαν αρκετά σημαντικό να γίνει σωστή πληροφόρηση όσο αφορά τις προδιαγραφές και τα κόστη των μηχανών, έτσι ώστε να καταλήξουν στον χρόνο που χρειάζεται να γίνει απόσβεση των όποιων επενδύσεων.

Με την αυτοματοποίηση παρατηρείται επίσης μείωση του αριθμού των ωρών εργασίας κατά μέσο όρο ανά εβδομάδα από το εργατικό προσωπικό μιας βιομηχανίας καθώς και μείωση του χρόνου που απαιτείται για επεξεργασία μιας τυπικής παραγγελίας. Το προσωπικό πλέον δεν

εργάζεται αρκετές υπερωρίες και έτσι το προσωπικό είναι πιο ικανοποιημένο από τις ώρες εργασίας τους συγκριτικά με τις ώρες που εργάζονταν πριν την αυτοματοποίηση.

Βελτιώνεται ο ποιοτικός έλεγχος παρέχοντας πιο συνεπή αποτελέσματα. Τα αυτοματοποιημένα συστήματα είναι σε θέση να εντοπίζουν σφάλματα και να λαμβάνουν διορθωτικά μέτρα γρήγορα, ώστε να διασφαλίζεται ότι τα προϊόντα παράγονται με τα υψηλότερα δυνατά πρότυπα. Με την αυτοματοποίηση, μειώνεται ο αριθμός των σκάρτων προϊόντων και μιλώντας πιο συγκεκριμένα αναφέρθηκε ότι τον πρώτο χρόνο εγκατάστασης της πρώτης μηχανής πέτυχαν μείωση των σκάρτων προϊόντων κατά 5%. Με την πάροδο του χρόνου και μετά την εγκατάσταση άλλων μηχανών, αισθητήρων και ρομπότ όπως αναφέρθηκε τα σκάρτα μειώνονταν αρκετά και πλέον έχουν φτάσει στο καλύτερο επιθυμητό αποτέλεσμα.

Ο αυτοματισμός μπορεί επίσης να μειώσει τον κίνδυνο μόλυνσης, κάτι που αποτελεί σημαντική ανησυχία στη βιομηχανία τροφίμων. Με την αυτοματοποίηση εργασιών όπως η ανάμειξη και ο χειρισμός, υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης ή άλλων κινδύνων ασφαλείας από μικρόβια. Ωστόσο, ο αυτοματισμός μπορεί να βελτιώσει τις πρακτικές ασφάλειας των τροφίμων παρακολουθώντας και ελέγχοντας κρίσιμα σημεία στη διαδικασία παραγωγής, διασφαλίζοντας πλέον ότι τα τρόφιμα είναι ασφαλή για κατανάλωση.

Με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στη βιομηχανία μειώνονται οι τραυματισμοί των εργαζομένων, πράγμα που επιφέρει όφελος στη βιομηχανία καθώς γλυτώνουν το κόστος από δικαστικές αποζημιώσεις ή ασφάλειες ή ακόμα και κόστος από διακοπή της γραμμής παραγωγής.

Αναμφισβήτητα δημιουργούν κάποια εύλογα ερωτήματα για την απασχόληση, τα επαγγέλματα και τους τομείς που επηρεάζονται, αλλά και για τις αλλαγές που θα γίνουν στο περιεχόμενο και οργάνωση της εργασίας. Η απώλεια θέσεων εργασίας θα αντισταθμιστεί σε μεγάλο βαθμό από τη δημιουργία νέων θέσεων στην ίδια αλυσίδα αξίας ή σε άλλους κλάδους και τομείς της οικονομίας.

Οι εργοδότες έχουν στηρίξει και συνεχίζουν να στηρίζουν ενεργά την ανάπτυξη του ανθρώπινου δυναμικού τους και οι ίδιοι οι εργαζόμενοι έχουν αναλάβει την ευθύνη που τους αναλογεί για την προσωπική τους βελτίωση.

Επιχειρήσεις, εργαζόμενοι και πολιτεία θα πρέπει να επενδύσουν σε δια βίου μάθηση για τις διαρκώς μεταβαλλόμενες αναγκαίες δεξιότητες. Σύμφωνα με την πιο πάνω έρευνα το 84% των επιχειρήσεων κρίνει την κατάρτιση του εργαζομένου ως το βασικό εργαλείο αντιμετώπισης των αλλαγών και μόλις το 3,4 % αναφέρει τις απολύσεις ως την προτιμότερη λύση.

Στη συνέχεια, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η αυτοματοποίηση δεν μπορεί να αντικαταστήσει την ανάγκη για ειδικευμένους εργαζόμενους στη βιομηχανία τροφίμων. Ενώ ο αυτοματισμός μπορεί να μειώσει την ανάγκη για χειρωνακτική εργασία, δεν μπορεί να αντικαταστήσει τη δημιουργικότητα, την επίλυση προβλημάτων και τις δεξιότητες κριτικής σκέψης των ειδικευμένων εργαζομένων. Ως εκ τούτου, οι εταιρείες πρέπει να βρουν τρόπους να εξισορροπήσουν την αυτοματοποίηση με την ανθρώπινη συμβολή για να επιτύχουν τα καλύτερα αποτελέσματα.

Μιλώντας πιο συγκεκριμένα και βάση ερευνών, στην Ευρώπη τίθεται ως προτεραιότητα η δημιουργία ενός Ευρωπαϊκού Χώρου Εκπαίδευσης, όπου μέσω της ανάπτυξης καινοτόμων συστημάτων εκπαίδευσης και κατάρτισης θα υποστηρίζεται η μετάβαση στην ψηφιακή και πράσινη οικονομία. Σύμφωνα με πρόσφατες εκτιμήσεις 21 εκ. περίπου εργαζόμενοι που απασχολούνται σε φθίνοντα επαγγέλματα, θα χρειαστεί να συμμετέχουν σε προγράμματα επανακατάρτισης για να μεταπηδήσουν σε διαφορετικό επάγγελμα. Επιπλέον 94 εκ. εργαζόμενοι θα πρέπει να αναβαθμίσουν τις δεξιότητες τους, γιατί το 20% των καθηκόντων τους θα αυτοματοποιηθεί.

Σε έρευνα όμως του Πανεπιστημίου της Οξφόρδης συμπεραίνεται ότι στα επόμενα 20 χρόνια ένα 35% των θέσεων εργασίας στη Βρετανία θα έχει χαθεί. Σε ορισμένες επίσης βιομηχανίες της Κίνας έχει αντικατασταθεί αρκετό προσωπικό με ρομπότ.

Η πολιτεία οφείλει να ενημερώνει πιο αποτελεσματικά τους νέους σχετικά με τα επαγγέλματα ψηλής μελλοντικής ζήτησης, όπως και για τα πιο ευάλωτα επαγγέλματα, ώστε μέσω των επιλογών τους να διασφαλίζουν μια όσο γίνεται ασφαλέστερη επαγγελματική αποκατάσταση. Τα Πανεπιστήμια επίσης και τα κέντρα επαγγελματικής κατάρτισης πρέπει να προσαρμόζουν τα προγράμματα σπουδών, ώστε οι νέοι να αποκτούν έγκαιρα τις πιο σύγχρονες γνώσεις στους τομείς ψηλής ζήτησης.

7. Βιβλιογραφία

1. Arntz, M., Gregory, T. and Zierahn, U. (2017) “Revisiting the risk of automation,” *Economics Letters*, 159, pp. 157–160. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2017.07.001>.
2. Anagnoste, S. (2018) “Robotic Automation process – the operating system for the digital enterprise,” *Proceedings of the International Conference on Business Excellence*, 12(1), pp. 54–69. Available at: <https://doi.org/10.2478/picbe-2018-0007>.
3. Behandish, M., Nelaturi, S. and de Kleer, J. (2018) “Automated Process Planning for Hybrid Manufacturing,” *Computer-Aided Design*, 102, pp. 115–127. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cad.2018.04.022>.
4. Crama, Y. (1997) “Combinatorial optimization models for production scheduling in Automated Manufacturing Systems,” *European Journal of Operational Research*, 99(1), pp. 136–153. Available at: [https://doi.org/10.1016/s0377-2217\(96\)00388-8](https://doi.org/10.1016/s0377-2217(96)00388-8).
5. Dirican, C. (2015) “The impacts of Robotics, artificial intelligence on business and Economics,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, pp. 564–573. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.134>.
6. Goldberg, K. (2012) “What is automation?,” *IEEE Transactions on Automation Science and Engineering*, 9(1), pp. 1–2. Available at: <https://doi.org/10.1109/tase.2011.2178910>.
7. Guskova, M.F. and Nepopushcheva, A.O. (2019) “The management and automation of manufacturing processes,” *2019 International Conference "Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies" (IT&QM&IS) [Preprint]*. Available at: <https://doi.org/10.1109/itqmis.2019.8928326>.
8. Han, T. and Xu, Y. (2021) “Mechanical automation design and manufacturing based on Artificial Intelligence Technology,” *Journal of Physics: Conference Series*, 1852(2), p. 022034. Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1852/2/022034>.
9. Jämsä-Jounela, S.-L. (2007) “Future trends in Process Automation,” *Annual Reviews in Control*, 31(2), pp. 211–220. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.arcontrol.2007.08.003>.
10. Javaid, M. *et al.* (2021) “Significance of sensors for industry 4.0: Roles, capabilities, and applications,” *Sensors International*, 2, p. 100110. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100110>.
11. Kamarul Bahrin, M.A. *et al.* (2016) “Industry 4.0: A review on Industrial Automation and robotic,” *Jurnal Teknologi*, 78(6-13). Available at: <https://doi.org/10.11113/jt.v78.9285>.

12. Mehrpouya, M. *et al.* (2019) “The potential of additive manufacturing in the Smart Factory Industrial 4.0: A Review,” *Applied Sciences*, 9(18), p. 3865. Available at: <https://doi.org/10.3390/app9183865>.
13. Pang, Z. *et al.* (2018) “Introduction to the special section: Convergence of automation technology, Biomedical Engineering, and Health Informatics toward the healthcare 4.0,” *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, 11, pp. 249–259. Available at: <https://doi.org/10.1109/rbme.2018.2848518>.
14. Raj, M. and Seamans, R. (2019) “Primer on Artificial Intelligence and Robotics,” *Journal of Organization Design*, 8(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s41469-019-0050-0>.
15. Sjödin, D.R. *et al.* (2018) “Smart factory implementation and process innovation,” *Research-Technology Management*, 61(5), pp. 22–31. Available at: <https://doi.org/10.1080/08956308.2018.1471277>.
16. Simo, A. *et al.* (2019) “Manufacturing process monitoring in terms of energy management improving,” *International Journal of Computers Communications & Control*, 14(3), pp. 388–400. Available at: <https://doi.org/10.15837/ijccc.2019.3.3560>.
17. Valiev, R.A., Khairullin, A.K. and Shibakov, V.G. (2015) “Automated Design Systems for manufacturing processes,” *Russian Engineering Research*, 35(9), pp. 662–665. Available at: <https://doi.org/10.3103/s1068798x15090221>.
18. Van der Aalst, W.M., Bichler, M. and Heinzl, A. (2018) “Robotic Process Automation,” *Business & Information Systems Engineering*, 60(4), pp. 269–272. Available at: <https://doi.org/10.1007/s12599-018-0542-4>.
19. Xu, X. *et al.* (2021) “Industry 4.0 and industry 5.0—inception, conception and perception,” *Journal of Manufacturing Systems*, 61, pp. 530–535. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.10.006>.
20. Journal of Modern Technology and Engineering Vol.3, No.3, 2018, 2018. CONTROL METHODS OF HYDRAULIC POSITIONING SYSTEMS AND A PROMISING SIMULATION FRICTION MODEL. pp.249-257.