



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Εργονομική Αξιολόγηση Θέσεων Εργασίας του τμήματος Dressings σε Βιομηχανία Τροφίμων

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΛΥΡΙΝΤΖΗΣ ΘΕΟΦΑΝΗΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΜΑΡΜΑΡΑΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2016

Περίληψη της Εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η εργονομική αξιολόγηση των θέσεων εργασίας στο τμήμα των Dressings βιομηχανίας τροφίμων ύστερα από παράπονα και απουσίες από την εργασία λόγω τραυματισμών του μυοσκελετικού συστήματος των εργαζομένων στο συγκεκριμένο τμήμα. Αρχικώς προσπαθήσαμε να πραγματοποιήσουμε την αξιολόγηση των θέσεων εργασίας μέσω ενός εργαλείου εργονομικής αξιολόγησης. Στην πορεία έγινε σαφές πως τα αποτελέσματα στα οποία θα καταλήγαμε αμιγώς από την χρήση του εργαλείου αξιολόγησης δεν μας ικανοποιούσαν καθώς αδυνατούσαν να καταλήξουν σε σαφή συμπεράσματα. Επομένως υιοθετήσαμε την προσέγγιση της εργονομικής ανάλυσης εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο αναλύσαμε το σύστημα εργασίας και τα στοιχεία που περιλαμβάνει όπως και το σύνολο των δραστηριοτήτων που πράττουν οι εργαζόμενοι σε αυτό. Τοιουτοτρόπως καταφέραμε να καταλήξουμε σε σαφή αποτελέσματα για τις θέσεις εργασίας και να εντοπίσουμε τα κυριότερα προβλήματα και τις πηγές τους. Τέλος προτείναμε βελτιώσεις για τις δυσμενέστερες θέσεις εργασίας με οδηγό την μείωση του κινδύνου προσβολής της υγείας των εργαζομένων και τις απόψεις και τα σχόλια των χειριστών σε αυτές.

Abstract

The aim of this dissertation is the ergonomic evaluation of the jobs in the department of dressings of a food factory following complaints and absences from work due to injuries of the musculoskeletal system of the workers in this department. Initially we tried to make the evaluation of the job positions through an ergonomic assessment tool. In the process it became clear that the results which would come by the sole use of the assessment tool did not satisfy us, as we would be unable to reach a clear conclusion. Therefore we adopted the ergonomic work analysis approach. This way we analysed the working system and all its elements as well as all the tasks and duties of each worker. Thus we were able to arrive at clear conclusions concerning every job position and to identify the main problems and their sources. Finally we proposed improvements for the most inadequate work places with our main guideline being the reduction of the health risks and the workers views and comments.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	7
2. Μεθοδολογία	8
2.1. Γενική Μεθοδολογική Προσέγγιση	8
2.2. Μεθοδολογία της Εξίσωσης αξιολόγησης χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH	10
2.3 Ηχητικό περιβάλλον: Ανώτερες και Κατώτερες Τιμές σύμφωνα με την νομοθεσία....	12
3. Ανάλυση συστήματος Εργασίας.....	14
3.1. Χώρος Παρασκευαστηρίου Dressings.....	16
3.1.1. Μηχανή Selo	17
3.1.2. Μηχανή παρασκευής Μαγιονέζας.....	17
3.1.3. Μηχανή παρασκευής Μουστάρδας.....	18
3.2. Συσκευασία Dressings	19
3.2.1. Γραμμή Strunk	20
3.2.2. Γραμμή Line K.....	20
3.2.3. Mega 1	21
3.2.4. Mega 2	22
4. Ανάλυση Εργασίας και Εντοπισμός Προβλημάτων	23
4.1. Τμήμα Παρασκευαστηρίου Dressings.....	23
4.1.1. Μηχανή Παραγωγής Μουστάρδας	23
4.1.2. Μηχανή Παραγωγής Μαγιονέζας	29
4.1.3 Μηχανή Selo	31
4.2. Τμήμα Συσκευασίας Dressings.....	38
4.2.1. Γραμμή Line K.....	38
4.2.2. Γραμμή Strunk	39
4.2.3. Mega 1	41
4.2.4. Mega 2	43
5. Προτάσεις Βελτιώσεων – Πιθανές Λύσεις των Προβλημάτων	46
5.1. Μηχανή Μουστάρδας.....	46
5.2. Μηχανή Selo	48
5.3. Γραμμή Mega 1	48
5.4. Γραμμή Mega 2	49

6. Συμπεράσματα	51
Παράρτημα.....	52
Βιβλιογραφία	81

1. Εισαγωγή

Αφορμή και τελικώς αιτία αυτής της εργασίας στάθηκε ο αυξημένος τραυματισμός και τα παράπονα των εργαζομένων στο τμήμα dressings βιομηχανίας τροφίμων. Αρχικός στόχος της εργασίας ήταν η αξιολόγηση του τμήματος dressings με την χρήση ενός εργαλείου εργονομικής αξιολόγησης θέσεων εργασίας προκειμένου να εντοπιστούν οι θέσεις εργασίας που ευθύνονται για την προσβολή της υγείας του μυοσκελετικού συστήματος των εργαζομένων.

Στην πορεία έγινε αντιληπτό το γεγονός ότι με την αποκλειστική χρήση και συμπλήρωση της εργονομικής φόρμας αξιολόγησης που παρείχε το εργαλείο δεν θα καταφέρναμε τα επιθυμητά αποτελέσματα που ήταν η σωστή και σφαιρική αξιολόγηση των θέσεων εργασίας λαμβάνοντας υπόψη μας όλες τις δραστηριότητες που πραγματοποιούν οι εργαζόμενοι. Με τελικό μας στόχο λοιπόν την σωστή και πλήρη αξιολόγηση των θέσεων εργασίας με τον συσχετισμό όλων των δραστηριοτήτων των εργαζομένων στραφήκαμε στην εργονομική ανάλυση της εργασίας. Μέσω αυτής καταφέραμε να συλλέξουμε δεδομένα για το σύστημα εργασίας και όλα τα στοιχεία που το απαρτίζουν. Στην συνέχεια μελετήσαμε σε βάθος όλες τις δραστηριότητες που καλούνταν οι εργαζόμενοι να εκπληρώσουν κατά τη διάρκεια της εργασίας τους. Στην συνέχεια προχωρήσαμε στην επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχτηκαν και την παραγωγή συγκεκριμένων αποτελεσμάτων για κάθε θέση εργασίας με την ομαδοποίηση τους σε τρεις ξεχωριστούς κλάδους. Τον κλάδο φυσικού φόρτου, το ηχητικό περιβάλλον και το φυσικό περιβάλλον ή ποιότητα αέρα. Εστίασαμε περισσότερο στον κλάδο φυσικού φόρτου καθώς σε αυτόν ευθύνονται οι τραυματισμοί και σε συντριπτική πλειοψηφία τα παράπονα των εργαζομένων. Τέλος από την ανάλυση των αποτελεσμάτων της κάθε θέσης εντοπίσαμε σε ποιες θέσεις εργασίας αντιμετωπίζουμε τα μεγαλύτερα προβλήματα και προσπαθήσαμε να μειώσουμε τον φυσικό φόρτο που τα προκαλούσε με βελτιώσεις της υπάρχουσας κατάστασης.

2. Μεθοδολογία

2.1. Γενική Μεθοδολογική Προσέγγιση

Κατά την έναρξη της εργασίας στους χώρους του εργοστασίου είχε παραχωρηθεί ένα εργαλείο εργονομικής αξιολόγησης των θέσεων εργασίας προκειμένου να υπολογιστεί η επικινδυνότητα των θέσεων εργασίας των εργαζομένων στο τμήμα dressings του εργοστασίου. Το εργαλείο αυτό έχει αναπτυχθεί από την Alexandra R. Charish και δημοσιεύθηκε πρώτη φορά από την Charish Ergonomics Inc. το 1990 με την δεύτερη και τρίτη έκδοση να ακολουθούν το 1993 και 1995. Δοκιμαστικά έγινε προσπάθεια χρήσης του εργαλείου εργονομικής αξιολόγησης και συμπληρώθηκαν 6 φόρμες για 6 διαφορετικές δραστηριότητες των εργαζομένων στο τμήμα των dressings (οι συμπληρωμένες φόρμες παρατίθενται στο Παράρτημα) Γρήγορα έγινε αντιληπτό πως η συγκεκριμένη μορφή του εργαλείου για την κινησιολογία και την στάση του σώματος δεν μπορούσε να εφαρμοστεί στους εργαζομένους ενός σύγχρονου εργοστασίου όπου οι δραστηριότητές τους καλύπτουν μια πολύ ευρεία γκάμα κινήσεων, ανυψώσεων φορτίων και μεταβαλλόμενων παραμέτρων στα δύο προηγούμενα. Συγκεκριμένα η δοκιμαστική χρήση του εργαλείου έδειξε ότι τα αποτελέσματά του, ως επί το πλείστον, δεν μπορούσαν να δώσουν την ακριβή εικόνα των κινδύνων που είχαν αρχίσει να γίνονται αντιληπτοί σε εμάς, μέσω της σφαιρικής παρατήρησης όλων των δραστηριοτήτων των χειριστών.

Για τον λόγο αυτό, και προκειμένου να μπορέσουμε να εξαγάγουμε πιο ακριβή και κοντά στην πραγματικότητα αποτελέσματα ακολουθήθηκε η μέθοδος της Εργονομικής Ανάλυσης της Εργασίας (EAE) (Μαρμαράς, 2010). Μέσω της Εργονομικής Ανάλυσης της Εργασίας συλλέχθηκαν τέσσερις βασικές κατηγορίες δεδομένων:

1. Δεδομένα σχετικά με το σύστημα εργασίας και τα στοιχεία που το συναποτελούν (ανάλυση συστήματος εργασίας)
2. Δεδομένα σχετικά με τα γενικά και τα ειδικά χαρακτηριστικά των εργαζομένων
3. Δεδομένα σχετικά με τις δραστηριότητες εργασίας (ανάλυση δραστηριοτήτων)
4. Δεδομένα που αφορούν τα αποτελέσματα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-συστήματος (ανάλυση αποτελεσμάτων)

Η ανάλυση του συστήματος εργασίας έχει στόχο να εξακριβωθούν στο σύνολό τους τα στοιχεία εκείνα που συνθέτουν το σύστημα εργασίας στο οποίο μας ζητείται η εργονομική αξιολόγηση. Επομένως ο εκτελών την ΕΑΕ συλλέγει πληροφορίες που αφορούν το προϊόν παραγωγής, τα μέσα τα οποία έχουν διαθέσιμα στην εργασία τους οι χειριστές

και την αλληλεπίδρασή τους με αυτά, καθώς και τον τρόπο εργασίας τους, τον περιβάλλοντα χώρο, εντός του οποίου πραγματοποιείται η εργασία, και την μορφολογία του κλπ. Η ανάλυση αυτή αφορά και το προδιαγεγραμμένο σύστημα εργασίας και το πραγματικό καθώς και τους λόγους ύπαρξης διαφορών μεταξύ τους.

Στα δεδομένα των γενικών και ειδικών χαρακτηριστικών των εργαζομένων συλλέγονται πληροφορίες τόσο για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, φύλο και ηλικία των εργαζομένων, όσο και για τις επιδεξιότητες, μορφωτικό επίπεδο και επιτηδειότητες. Οι πληροφορίες αυτές συντελούν στο να κρίνουμε όχι μόνο τον υπάρχοντα σχεδιασμό των στοιχείων του συστήματος εργασίας αλλά και τις τυχόν αλλαγές και βελτιώσεις που θα προτείνουμε, ώστε να καταστούν προσαρμοσμένες στους εργαζομένους.

Κατά την ανάλυση δραστηριοτήτων μελετήθηκε ο τρόπος με τον οποίο οι εργαζόμενοι πραγματοποιούν την εργασία τους ή αλλιώς αλληλεπιδρούν με το σύστημα εργασίας. Η ανάλυση δραστηριοτήτων αποτελεί το κεντρικό σημείο της ΕΑΕ, καθώς μόνο μέσω αυτής και των γνώσεων των δυνατοτήτων των εργαζομένων είναι εφικτό αρχικώς να εντοπιστούν και να δικαιολογηθούν τα στοιχεία του συστήματος εργασίας που είναι προβληματικά, εν συνεχεία να προσδιοριστούν τα βοηθήματα και τα μέτρα που θα ληφθούν ώστε να μειωθούν/εξαλειφθούν τα αρνητικά και ενισχυθούν τα θετικά αποτελέσματα της εργασίας και τέλος να αξιολογηθεί η συμβατότητα των υπό σχεδίαση στοιχείων τόσο με τα χαρακτηριστικά των εργαζομένων όσο και γενικότερο σύνολο του συστήματος εργασίας.

Τα γενικά χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν την ΕΑΕ από άλλες μεθόδους ανάλυσης της ανθρώπινης εργασίας και είχαν εμφανή επιρροή στην συγκεκριμένη μελέτη είναι:

- Η ολιστική προσέγγιση της εργασίας, με κεντρικό στόχο να ληφθούν υπόψη όλα τα στοιχεία που επηρεάζουν την σχέση μεταξύ ανθρώπου-εργαζομένου και του συστήματος εργασίας, επιπλέον δε η καταγραφή και ανάλυση όλων των ιδιαίτερων καταστάσεων και παραμέτρων στις οποίες μπορεί να βρεθούν οι εργαζόμενοι κατά την διάρκεια της εργασίας τους.
- Η υιοθέτηση της οπτικής γωνίας των εργαζομένων ειδικά κατά την ανάλυση δραστηριοτήτων
- Ο ρεαλιστικός-«οικολογικός» τρόπος της προσέγγισης καθώς λαμβάνει χώρο εντός του πραγματικού συστήματος εργασίας

Είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι η ΕΑΕ δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί εάν δεν είχε εξασφαλιστεί η απόλυτη αποδοχή και συνεργασία των εργαζομένων. Άνευ αυτής της βασικής προϋπόθεσης δεν θα είχαμε την δυνατότητα ολοκλήρωσης της ανάλυσης ή η ανάλυση θα βασιζόταν σε στοιχεία που δεν θα ανταποκρίνονταν στην πραγματικότητα. Η προσέγγιση και η εξασφάλιση της αποδοχής από τους εργαζομένους είναι το πιο κρίσιμο και δύσκολο πρώτο βήμα για την ολοκλήρωση κάθε εργονομικής μελέτης. Σύμφωνα με την εμπειρία η διαφάνεια των προθέσεων, σκέψεων και στόχων όπως και η γνωστοποίηση των συμπερασμάτων (ενδιάμεσων και τελικών) σε όλα τα ενδιαφερόμενα μέλη και κυρίως στους ίδιους τους εργαζομένους είναι μία τακτική που σχεδόν πάντα στέφεται με επιτυχία. Εξίσου σημαντικό είναι όλα τα παραπάνω να γίνουν με ταπεινοφροσύνη και σεβασμό στις γνώσεις και την προσωπικότητα των εργαζομένων

προκειμένου να αποφευχθούν παρεξηγήσεις και προσβολή της προσωπικότητας των εργαζομένων.

2.2. Μεθοδολογία της Εξίσωσης αξιολόγησης χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH

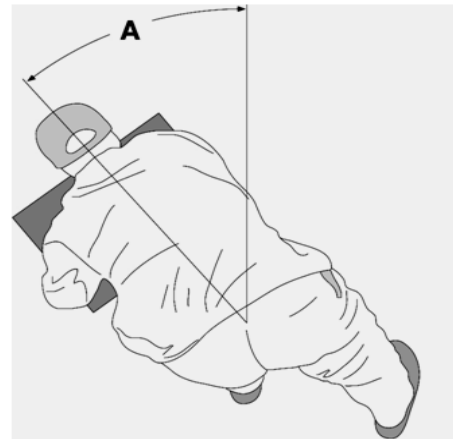
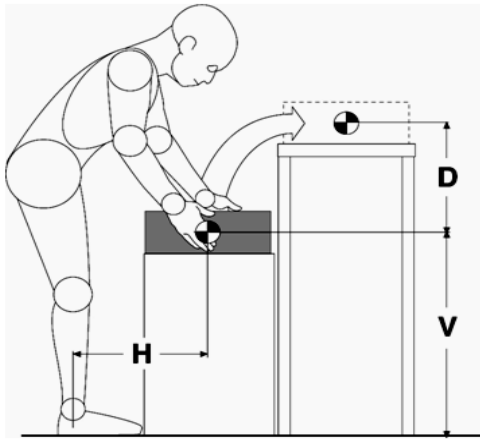
Για την αξιολόγηση της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών, η οποία όπως θα φανεί στην συνέχεια είναι μια συχνή δραστηριότητα των εργαζομένων, χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση που έχει υιοθετηθεί από το National Institute of Occupational Safety and Health των Η.Π.Α. Η εξίσωση αυτή του NIOSH προτάθηκε το 1991 και έχει ως κριτήρια τόσο την εμβιομηχανική και φυσιολογία όσο και την ψυχοφυσιολογία. Το κριτήριο της εμβιομηχανικής βασίζεται στον υπολογισμό της δύναμης συμπίεσης που δέχεται ο μεσοσπονδύλιος δίσκος L5/S1 και ευθύνεται για τους κυριότερους κινδύνους προσβολής της υγείας του μυοσκελετικού συστήματος. Το κριτήριο της φυσιολογίας εκτιμά τον φόρτο μεταβολισμού και κόπωσης των μυών που προκαλείται κατά την ανύψωση. Το τελευταίο κριτήριο της ψυχοφυσιολογίας συνεκτιμά την υποκειμενική γνώμη των εργαζομένων σχετικά με το αποδεκτό βάρος ανύψωσης.

Η εξίσωση που προτείνεται από τον NIOSH για τον υπολογισμό του οριακού ανώτατου αποδεκτού βάρους ανύψωσης RWL (recommended weight limit), είναι μια συνισταμένη των τριών κριτηρίων που αναφέρθηκαν. Είναι μία εξίσωση πολλαπλασιαστών που περιλαμβάνει τις μεταβλητές του καθήκοντος ανύψωσης και έχει ως εξής:

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Όπου οι πολλαπλασιαστές ορίζονται ως εξής:

LC	Σταθερά φόρτισης	23 kg
HM	Οριζόντιος πολ/στής	(25/H)
VM	Κάθετος πολ/στής	(1-0,003 V-75)
DM	Πολ/στής απόστασης	(0,82+4,5/D)
AM	Πολ/στής ασυμμετρίας	(1-0,0032 ^A)
FM	Πολ/στής συχνότητας	Λαμβάνεται από τον Πίνακα 10 (Παράρτημα Πίνακας 10)
CM	Πολ/στής ευκολίας πιασίματος ανυψούμενου αντικειμένου	CM=1 για εύκολο και άνετο πιάσιμο, CM=0,9 όταν ο εργαζόμενος καταβάλλει προσπάθεια για να πιάσει το αντικείμενο και CM=0,95 για τις ενδιάμεσες περιπτώσεις.



H: Οριζόντια απόσταση των χεριών από τους αστραγάλους, μετράται τόσο στο σημείο έναρξης, όσο και στο τελικό σημείο ανύψωσης και λαμβάνει τιμές μεταξύ 25 και 64 cm

V: Κάθετη απόσταση των χεριών από το έδαφος, μετράται τόσο στο σημείο έναρξης όσο και στο τελικό σημείο ανύψωσης

D: Κάθετη διανυόμενη απόσταση κατά την ανύψωση (cm), δηλαδή $|V_{\text{τέλους}} - V_{\text{έναρξης}}|$

A: Γωνία ασυμμετρίας η οποία σχηματίζεται μεταξύ του ανυψούμενου βάρους και του εγκάρσιου κάθετου επιπέδου που διαπερνά τον άνθρωπο όταν βρίσκεται σε όρθια και ευθυτενή θέση. Επίσης υπολογίζεται και στο σημείο έναρξης και στο τελικό σημείο της ανύψωσης.

Η εξίσωση RWL υπολογίζεται δύο φορές, στο σημείο έναρξης και στο τελικό σημείο της ανύψωσης και κρατάμε τον μικρότερο που συνιστά την δυσμενέστερη περίπτωση. Για να προσδιοριστεί ο κίνδυνος προσβολής της υγείας των εργαζομένων, υπολογίζεται ο δείκτης ανύψωσης LI (Lifting Index), $LI = \frac{L}{RWL}$, όπου L το βάρος του ανυψούμενου αντικειμένου σε kg. Όσο μεγαλύτερος είναι ο δείκτης LI, τόσο μεγαλύτερος είναι ο κίνδυνος προσβολής της υγείας του μυοσκελετικού συστήματος των εργαζομένων. Ένας δείκτης LI κοντά στη μονάδα εξασφαλίζει σχετικά ασφαλή την ανύψωση των φορτίων από το σύνολο των εργαζομένων, ενώ σύμφωνα με τους ειδικούς της NIOSH δεν θα πρέπει να υπερβαίνει σε καμία περίπτωση το 3.

Η εφαρμογή της εξίσωσης του NIOSH για την αξιολόγηση πολλαπλών καθηκόντων ανύψωσης απαιτεί σε πρώτη φάση την εύρεση των δεικτών RWL_i για κάθε καθήκον ανύψωσης και στην συνέχεια υπολογίζεται ο δείκτης LI για κάθε μεμονωμένο καθήκον, που στην περίπτωση αυτή συμβολίζεται $STLI_i$ (single task lift index για το καθήκον i). Σε δεύτερη φάση υπολογίζεται για κάθε καθήκον ανύψωσης, ο ανεξάρτητος από τις επαναλήψεις δείκτης $FIRWL_i$ (frequency-independent recommended weight limit για το καθήκον i). Ο υπολογισμός των δεικτών αυτών είναι όμοιος με τον υπολογισμό του δείκτη RWL, με την διαφοροποίηση του πολλαπλασιαστή FM να ισούται με την μονάδα. Στη συνέχεια σε κάθε καθήκον υπολογίζεται ο δείκτης LI που εδώ συμβολίζεται με $FILI_i$ (frequency-independent lift index για το καθήκον i). Τέλος υπολογίζεται ο σύνθετος δείκτης CLI. Προκειμένου να

υπολογιστεί τα διαφορετικά καθήκοντα ανύψωσης αριθμούνται ξανά ανάλογα με τον φυσικό φόρτο που συνεπάγονται (το καθήκον με το μεγαλύτερο STLI λαμβάνει τον αριθμό 1, STLI₁, το καθήκον με το αμέσως μικρότερο STLI το νούμερο 2 κ.ο.κ.)

Ο τύπος για τον σύνθετο δείκτη CLI είναι $CLI = STLI_1 + \sum_{i=2}^n \Delta LI$ όπου

$$\sum_{i=2}^n \Delta LI = \left[FILI_2 \times \left(\frac{1}{FM_{1,2}} - \frac{1}{FM_1} \right) \right]_2 + \left[FILI_3 \times \left(\frac{1}{FM_{1,2,3}} - \frac{1}{FM_{1,2}} \right) \right] + \dots + \left[FILI_n \times \left(\frac{1}{FM_{1,2,3,\dots,n}} - \frac{1}{FM_{1,2,3,\dots,n-1}} \right) \right]$$

Τα FM_{1,2...n} λαμβάνονται από τον πίνακα προσδιορισμού του FM αθροίζοντας τις συχνότητες ανύψωσης των καθηκόντων των αριθμών-δεικτών.¹

Με στόχο πιο έγκυρα και ακριβή αποτελέσματα οι πράξεις για τους δείκτες της Εξίσωσης αξιολόγησης χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH πραγματοποιήθηκαν με την χρήση Φύλλου εργασίας Excel (**Humantech, 2009**) που αναπτύχθηκε από την HumanTech για την εδραίωση της εφαρμογής της εξίσωσης του NIOSH.

2.3 Ηχητικό περιβάλλον: Ανώτερες και Κατώτερες Τιμές σύμφωνα με την νομοθεσία

Την μελέτη θορύβου την εκτέλεσε εξωτερικός συνεργάτης του εργαστηρίου και στην συνέχεια το εργοστάσιο μας παραχώρησαν τα αποτελέσματα για την πληρότητα της εργασίας. Για τα ανώτατα και κατώτερα επίπεδα θορύβου στην εργασία αναφέρεται το Προεδρικό Διάταγμα 149/2006.

Π.Δ. 149/2006: 'Ελάχιστες προδιαγραφές υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (θόρυβος) σε εναρμόνιση με την οδηγία 2003/10/ΕΚ'

Παρακάτω φαίνεται συνοπτικός πίνακας των υποχρεώσεων του εργοδότη σύμφωνα με τις τιμές έκθεσης σε θόρυβο.

¹ Μαρμαράς, Ν. (2010). *Εισαγωγή στην Εργονομία*. Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π., pp. 62-69.

<p style="text-align: center;">ΑΝΩΤΕΡΕΣ</p> <p style="text-align: center;">Τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης <i>LEX,8h=85dB(A)</i> <i>Ppeak=137dB(C)</i></p>	<p style="text-align: center;">ΚΑΤΩΤΕΡΕΣ</p> <p style="text-align: center;">Τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης <i>LEX,8h=80dB(A)</i> <i>Ppeak=135dB(C)</i></p>
<p>1. Εάν η έκθεση σε θόρυβο υπερβαίνει τα 85 dB(A):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Καταρτίζεται και εφαρμόζεται πρόγραμμα τεχνικών ή/και οργανωτικών μέτρων για τη μείωση της έκθεσης των εργαζομένων σε θόρυβο, ώστε να αποσοβηθεί ο κίνδυνος βλάβης της ακοής, π.χ. επενδύσεις για τη σταδιακή αλλαγή του εξοπλισμού, ακουστικές επεμβάσεις(τεχνικές λύσεις, κλπ.) • Στους εργαζόμενους χορηγούνται ατομικά μέσα προστασίας της ακοής, κατάλληλα για την προς εκτέλεση εργασία και προσαρμοζόμενα σωστά στον καθένα εξ αυτών. Τα μέσα αυτά εξασφαλίζουν την κατά θέση εργασίας αναγκαία μείωση του θορύβου, έτσι ώστε η πραγματική έκθεση ενός εκάστου εργαζομένου να μη υπερβαίνει την οριακή τιμή έκθεσης των 87 dB(A). • Η χρήση ατομικών μέσων προστασίας της ακοής είναι ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΗ. <p>2. Χώροι εργασίας όπου οι εργαζόμενοι ενδέχεται να εκτεθούν σε θόρυβο που υπερβαίνει τα 85 dB(A) επισημαίνονται μόνιμα με κατάλληλα προειδοποιητικά σήματα. Οι περιοχές αυτές οριοθετούνται και η πρόσβαση εκεί περιορίζεται όπου αυτό είναι εφικτό τεχνικά.</p> <p>3. Εργαζόμενοι, των οποίων η έκθεση υπερβαίνει τα 85dB(A) δικαιούνται ελέγχου της ακοής τους από τον γιατρό εργασίας.</p>	<p>Όταν η έκθεση σε θόρυβο ισούται με ή υπερβαίνει τα 80dB(A):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Διατίθενται στους εργαζόμενους ατομικά μέσα προστασίας της ακοής κατάλληλα για τις συνθήκες εργασίας ενός εκάστου, και δεόντως προσαρμοζόμενα στον καθένα εξ αυτών. • Παρέχεται στους εργαζόμενους ενημέρωση και εκπαίδευση σχετικά με τους κινδύνους που απορρέουν από την έκθεση σε θόρυβο. • Παρέχεται προληπτικός ακοομετρικός έλεγχος ειδικά σε εργαζόμενους, για τους οποίους οι μετρήσεις των επιπέδων θορύβου καταδεικνύουν κίνδυνο για την υγεία. Στόχος του ελέγχου αυτού είναι η έγκαιρη ανίχνευση οποιασδήποτε βλάβης της ακοής που οφείλεται σε θόρυβο και η διατήρηση της λειτουργίας της ακοής σε ικανοποιητικά επίπεδα.

3. Ανάλυση συστήματος Εργασίας

Το τμήμα των dressings περιλαμβάνει δύο διαφορετικούς χώρους, τον ισόγειο χώρο όπου βρίσκεται ο χώρος συσκευασίας, και τον ημιώροφο όπου βρίσκεται το παρασκευαστήριο. Στον χώρο του παρασκευαστηρίου των dressings (Βλ. Σχήμα 1) υπάρχουν τρεις διαφορετικές μηχανές: (i) η Selo, (ii) η μηχανή παρασκευής μαγιονέζας και (iii) η μηχανή παρασκευής μουστάρδας. Σε δικό της κλειστό χώρο βρίσκεται η μηχανή της μουστάρδας καθώς απαιτείται για υγειονομικούς λόγους να βρίσκεται απομονωμένη δεδομένου ότι το σινάπι διαθέτει αλλεργιογόνους ιδιότητες. Σε κάθε μηχανή αντιστοιχεί ένας εργαζόμενος αν και η μηχανή Selo λειτουργείται σε ευρωπαϊκό επίπεδο από 2 χειριστές.

Στο ισόγειο λειτουργεί το τμήμα συσκευασίας των dressings, με τις μηχανές συσκευασίας όλων των προϊόντων dressings του εργοστασίου, όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 2. Υπάρχουν τέσσερις (4) μηχανές-γραμμές που ολοκληρώνουν την συσκευασία των προϊόντων: η Strunk, η Line K, η Mega 1 και η Mega 2. Καθεμία συσκευάζει παραπάνω από 1 είδος προϊόντος και περισσότερους από έναν, τύπους συσκευασίας ανά προϊόν. Οι μηχανές δεν λειτουργούν υποχρεωτικά όλες μαζί ταυτόχρονα αλλά ανάλογα με το πρόγραμμα παραγωγής. Κάθε μηχανή λειτουργείται από 2 χειριστές, οι οποίοι συνεργάζονται και εναλλάσσουν θέσεις ώστε να διαμοιράζεται ο φόρτος εργασίας. Τα ωράρια είναι κοινά στο εργοστάσιο για τους χειριστές στο Παρασκευαστήριο και στις Συσκευασίες των dressings.

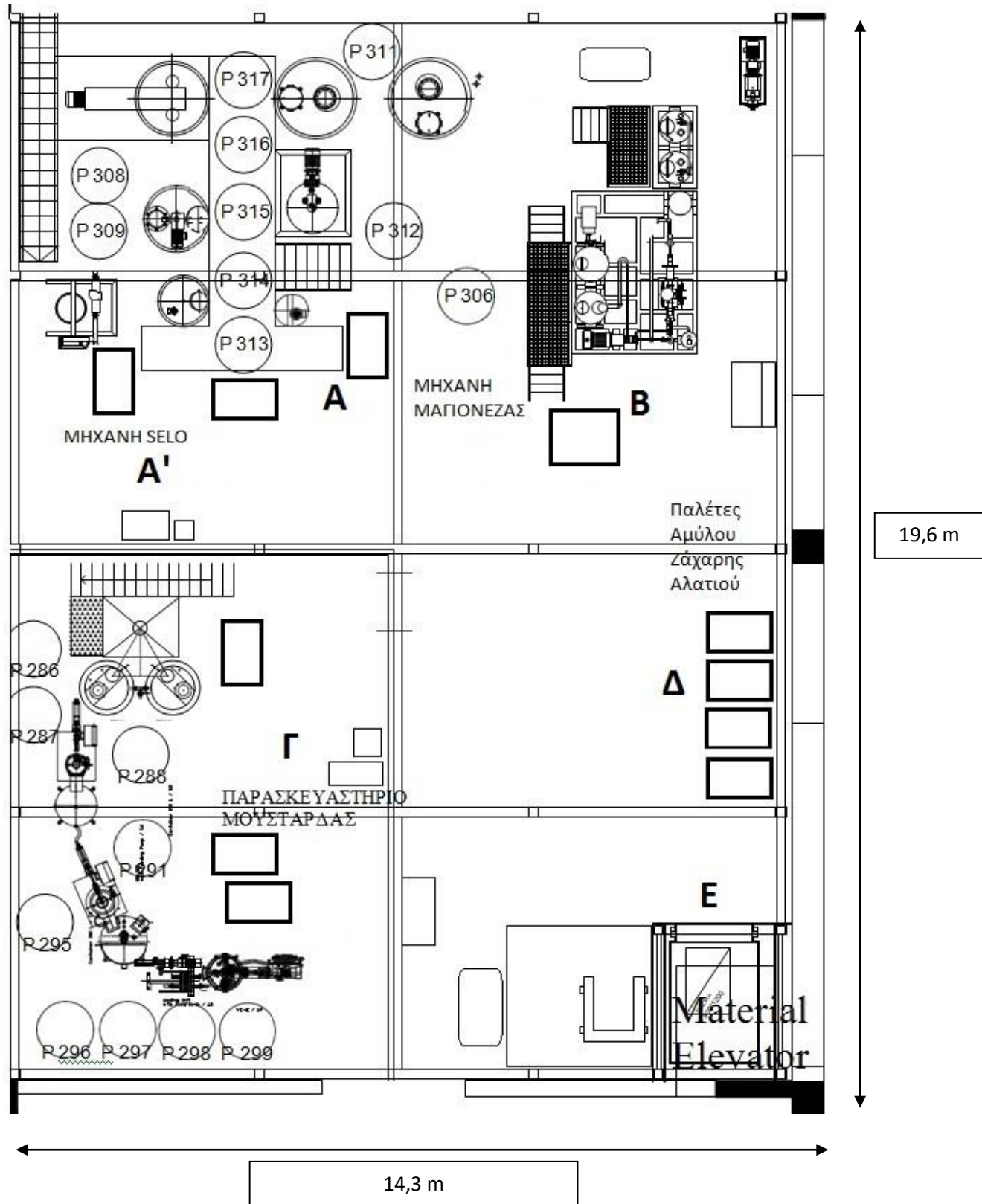
Γενικώς στην περίπτωση του παρασκευαστηρίου και των συσκευασιών οι μηχανές λειτουργούν σε εικοσιτετράωρη βάση με 3 βάρδιες την ημέρα από Δευτέρα έως Παρασκευή. Το ωράριο για κάθε βάρδια είναι 06:00 – 14:00 Πρωινή Βάρδια, 14:00 – 22:00 Απογευματινή Βάρδια και 22:00 – 06:00 Βραδινή Βάρδια. Επιπλέον λόγω της καθιέρωσης του TPM (Total Productive Maintenance) στο εργοστάσιο, οι χειριστές γνωρίζουν και επιδιορθώνουν βασικές βλάβες της μηχανής τους.

Το TPM προήλθε από την ιαπωνική βιομηχανία διαθέτοντας ως κίνητρο την βελτίωση της συνολικής απόδοσης του εξοπλισμού, καθώς και την αύξηση της παραγωγικότητας παρέχοντας παραπάνω κίνητρα στους εργαζομένους με την διεύρυνση των καθηκόντων τους. Αυτό που επιτυγχάνεται με μοναδικό τρόπο με την εφαρμογή του TPM είναι ότι πλέον δεν διαχωρίζονται οι χειριστές από τους τεχνικούς συντήρησης με αποτέλεσμα να μην συμβαίνουν τόσα σταματήματα λόγω βλαβών στις μηχανές, ο χρόνος της διάγνωσης και επιδιόρθωσης των βλαβών να είναι εξαιρετικά σύντομος και οι εργαζόμενοι να είναι πιο ενεργητικοί και κινητοποιημένοι για την εργασία τους. Αυτό έχει ως συνέπεια την αποκλειστική απασχόληση του χειριστή στην μηχανή του. Αυτό συμβαίνει στο 100% στον χώρο του παρασκευαστηρίου λόγω της πολυπλοκότητας των μηχανών και του χρόνου εξοικείωσης που απαιτείται. Στις συσκευασίες λόγω σχετικών ομοιοτήτων στις μηχανές οι χειριστές διαθέτουν μεγαλύτερη ελαστικότητα rotation στις θέσεις εργασίας. Επιπλέον λόγω των αυξημένων αρμοδιοτήτων των χειριστών το μορφωτικό τους επίπεδο είναι υψηλό με την πλειοψηφία να είναι απόφοιτοι Τ.Ε.Ι. κυρίως σε ειδικότητες μηχανικών, ηλεκτρολόγων κλπ. Όσον αφορά τις πρώτες ύλες για τα Dressings, οι αποθηκάριοι αφήνουν

τις πρώτες ύλες για την παραγωγή και την συσκευασία των Dressings στον χώρο Α του σχήματος 2 και από εκεί τις παραλαμβάνουν οι χειριστές του παρασκευαστηρίου και της συσκευασίας για να τις μεταφέρουν στα πόστα τους.

Στην συνέχεια ακολουθεί περιγραφή της κάθε μηχανής του παρασκευαστηρίου και της συσκευασίας.

3.1. Χώρος Παρασκευαστηρίου Dressings



Σχήμα 1. Κάτοψη του Παρασκευαστηρίου Dressings

3.1.1. Μηχανή Selo

Στην Selo φτιάχνονται τα εξής προϊόντα: η Ketchup και ketchup Stevia, barbeque sauce, Caesars sauce, ketchup food solution, mustard sauce, γιαουρτόσαλτσα, μαγιονέζα Β τύπου και η ροζ mix sauce. Επίσης σε αυτήν την μηχανή φτιάχνονται και σιρόπια παγωτού κατά την θερινή σεζόν. Εμείς θα επικεντρωθούμε στις αλμυρές σάλτσες και όχι στα σιρόπια. Κάθε σάλτσα έχει διαφορετική συνταγή και λόγω των πολλών υλικών που τις αποτελούν ο χειριστής της Selo κάνει πολλά ζυγίσματα και μεταφέρει πολλά κιλά σε κάθε βάρδια. Η Selo λόγω της σύγχρονης τεχνολογίας της έχει το πιο εύκολο CIP (CIP σημαίνει αυτόματο πλύσιμο ενώ COP σημαίνει χειρωνακτικό πλύσιμο από τον χειριστή) καθώς η μηχανή κλείνει μόνη της σε κλειστό κύκλωμα και πλένεται και ξεπλένεται αυτόματα. Υπάρχουν και σημεία COP στην αντλία ντομάτας, στην χοάνη αναρρόφησης (horper), στις λοβωτές αντλίες όπου απαιτείται λύσιμο και επανασύνδεση, στις σέσουλες, στα κουβαδάκια που χρησιμοποιεί ο χειριστής για τις μικροποσότητες και στις ζυγαριές και τον υπόλοιπο εξοπλισμό.

Οι διαδικασίες που ακολουθεί ο χειριστής διαφέρουν ανάλογα με το προϊόν που θα παραχθεί. Η διαφορά έγκειται κυρίως στην ποσότητα και ποικιλία των υλικών. Γενικά όμως η μέθοδος είναι ίδια και οι περισσότερες αντιξοότητες που συναντάει ο χειριστής είναι κοινές στα προϊόντα. Συνοπτικά για την λειτουργία της μηχανής Selo ο χειριστής έχει τα εξής καθήκοντα: συμφωνά με το πρόγραμμα παραγωγής καταφτάνουν οι πρώτες ύλες από την αποθήκη και ο χειριστής τις μεταφέρει στον χώρο της μηχανής και ξεκινάει να ζυγίζει και να προετοιμάζει τα υλικά του για να βγάλει τα μίγματα που πρέπει στην βάρδια του. Αφού ξεκινήσει την παραγωγή και σε συνεννόηση με τους χειριστές, της μηχανής που θα συσκευάσει το παραγόμενο προϊόν, αποστέλλει το μίγμα για συσκευασία και ελέγχει δειγματοληπτικά κάθε μίγμα. Ελέγχει και παρακολουθεί την ομαλή λειτουργία της μηχανής και διορθώνει-επισκευάζει τυχόν βλάβες σε μέρη της μηχανής. Στις αλλαγές προϊόντος παρεμβάλλεται προφανώς πλύσιμο της μηχανής και του εξοπλισμού και προετοιμασία για το επόμενο προϊόν.

3.1.2. Μηχανή παρασκευής Μαγιονέζας

Η μηχανή της μαγιονέζας είναι η δεύτερη που συναντάμε στον χώρο του παρασκευαστηρίου (βλ. Σχήμα 1) και είναι η πιο εύκολη στην λειτουργία της από τον χειριστή της επειδή δεν απαιτεί πολλά ζυγίσματα και μεταφορά μεγάλων φορτίων. Σε αντίθεση όμως με την Selo απαιτεί το πιο δύσκολο και χρονοβόρο CIP και COP καθώς και απαιτητική συντήρηση λόγω των πολλών αντλιών και μύλων. Ο χειριστής της μαγιονέζας λειτουργεί συνεχώς την μηχανή (παράγει προϊόν) πλην των περιπτώσεων πλυσίματος της μηχανής (κάθε Δευτέρα και Παρασκευή) και έλλειψης κάποιας πρώτης ύλης ή βλάβης της μηχανής. Συνοπτικά ο χειριστής αφού η μηχανή πλυθεί και ξεβγαλθεί για υγειονομικούς λόγους, μεταφέρει της πρώτες ύλες, τροφοδοτεί την μηχανή με τις πρώτες ύλες και

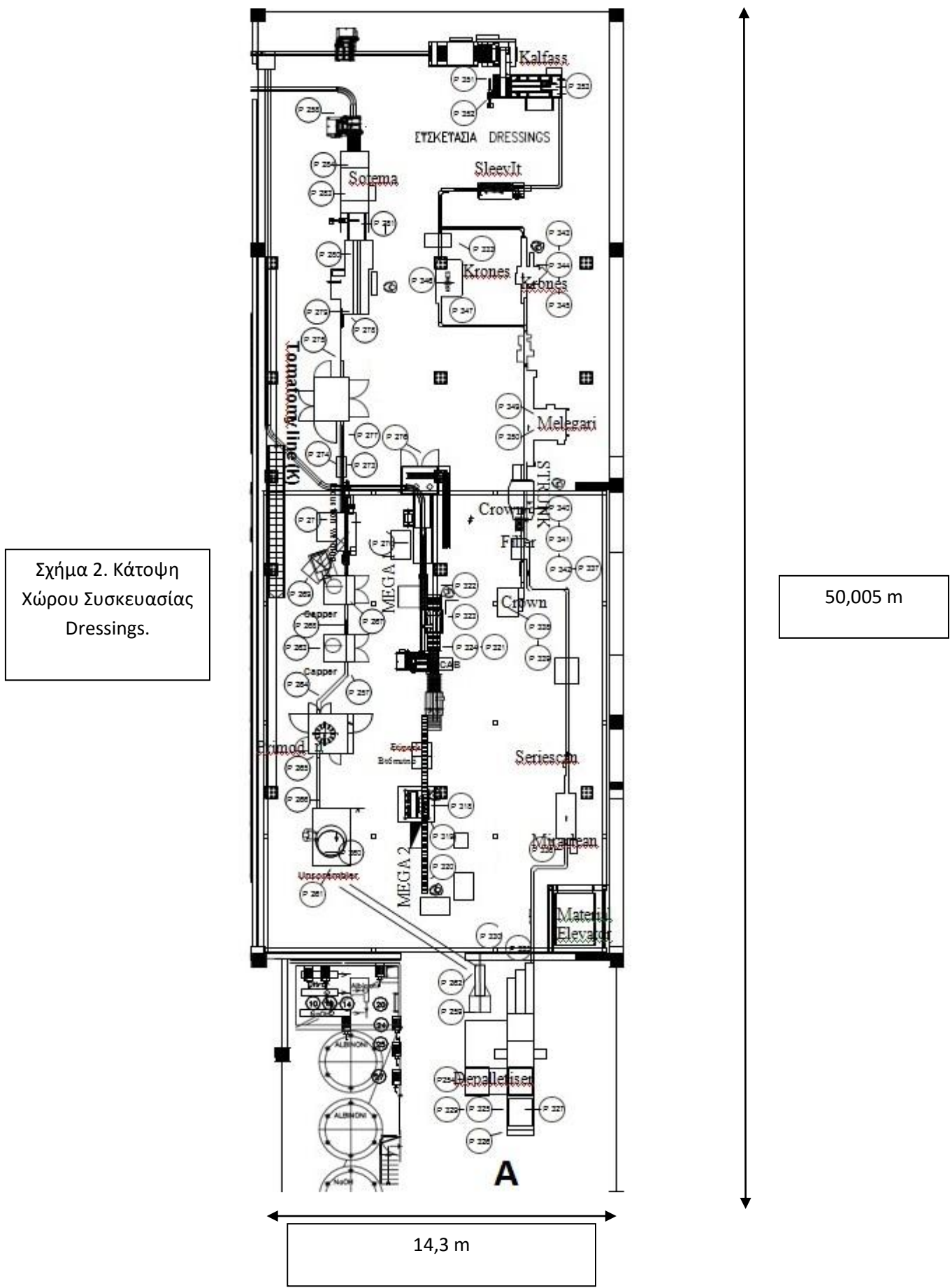
ρυθμίζει από τον ηλεκτρονικό πίνακα (PLC) την μεταφορά λαδιού και ξυδιού από τις δεξαμενές ώστε να ξεκινήσει την παραγωγή μαγιονέζας.

Η μηχανή δεν διαθέτει αποθηκευτικό χώρο, και το κάθε μίγμα που παράγεται πηγαίνει κατευθείαν στις γραμμές Strunk ή Mega 1 για να συσκευασθεί σε συσκευασίες διάφορων διαστάσεων ανάλογα με το πρόγραμμα παραγωγής κάθε φορά. Συνεπώς η ταχύτητα παραγωγής εξαρτάται άμεσα από τον ρυθμό συσκευασίας στις μηχανές και κυμαίνεται στην επαγγελματική συσκευασία των 10L όπου βγάζει 4,5 μίγματα με 2200 kg το ένα μίγμα ενώ στο μικρότερο βαζάκι βγάζει 5 τόνους μαγιονέζα περίπου 2,2 μίγματα. Ο χειριστής λαμβάνει δείγμα από κάθε μίγμα από το πρόμικμα της μαγιονέζας και το ελέγχει για pH και Stevens. Στην συντήρηση της μηχανής περιλαμβάνεται αλλαγή του στυπιοθλίπτη συνήθως ανά εξάμηνο και αλλαγή των αντλιών όταν χαλάσουν.

3.1.3. Μηχανή παρασκευής Μουστάρδας

Η μηχανή της μουστάρδας βρίσκεται σε κλειστό χώρο, όπως προαναφέρθηκε, και ο χώρος της φαίνεται στο Σχήμα 1. Εκεί ο χειριστής αφού μεταφέρει τις πρώτες ύλες με τη βοήθεια ζυγαριάς προετοιμάζει τα μίγματα της μουστάρδας που πρέπει να παράγει σύμφωνα με το πρόγραμμα της παραγωγής. Τα καζάνια που σε πρώτη φάση ο χειριστής ρίπτει το μίγμα βρίσκονται υπερυψωμένα σε ύψος 1,80 m και ο χειριστής ανεβαίνει σε ενδιάμεσου ύψους πλατφόρμα (0,90 m) και από εκεί ρίχνει το μίγμα μέσα στο καζάνι. Η μηχανή διαθέτει δύο μύλους για το σπάσιμο του σιναπόσπορου και έναν θερμικό εναλλάκτη στο τέλος. Τελικά η μουστάρδα καταλήγει σε 3 δεξαμενές του 1,5 tn όπου παραμένει για ωρίμανση περίπου μία εβδομάδα. Ο χειριστής παίρνει δείγμα από κάθε μίγμα για να ελέγξει το pH. Από τις δεξαμενές όταν η μουστάρδα είναι έτοιμη για να συσκευαστεί πηγαίνει στην γραμμή Line K και συσκευάζεται στις διάφορες συσκευασίες. Ο καθαρισμός της μηχανής είναι αρκετά δύσκολος λόγω της υψηλής θερμοκρασίας του νερού και των ισχυρών απορρυπαντικών. Η μηχανή αποτελείται από πολλά στοιχεία επομένως μπορεί να προκύψουν διάφορες βλάβες. Συνήθως οι προβλεπόμενες ενέργειες συντήρησης περιλαμβάνουν αλλαγή ρουλεμάν/μυλοπετρών συνήθως ανά εξάμηνο, αλλαγή κολλοειδόμυλου, αντλίας κενού κλπ. Λόγω της στιβαρότητας και του σφιχτού δεσίματος της μηχανής οι αλλαγές ειδικά στους μύλους που περιλαμβάνουν ιδιαίτερα βαριά φορτία, απαιτούν την βοήθεια ρυμουλκού/μηχανικής βοήθειας (υπάρχει υφιστάμενη υποδομή για την χρήση παλάγκου).

3.2. Συσκευασία Dressings



3.2.1. Γραμμή Strunk

Στην γραμμή Strunk (βλ. Σχήμα 2) συσκευάζεται η μαγιονέζα αποκλειστικά σε γυάλινα βαζάκια των 225 g, 450 g, 625 g και 880 g. Επίσης συσκευάζεται και η ketchup σε γυάλινο βαζάκι 340 g. Την γραμμή εποπτεύουν και λειτουργούν δύο χειριστές οι οποίοι μοιράζουν το μήκος της γραμμής ώστε να έχει ο καθένας περίπου την μισή γραμμή υπό την εποπτεία του. Σαφώς όπου χρειάζεται οι χειριστές συνεργάζονται και εναλλάσσονται ώστε να επιμερίζεται ο φόρτος της εκάστοτε θέσης.

Στην αρχή της γραμμής υπάρχει αυτοματοποιημένο ρομπότ που ο χειριστής τροφοδοτεί με μια παλέτα με τα γυάλινα βαζάκια που θα χρησιμοποιηθούν κάθε φορά και το ρομπότ τα ξεπαλετάρει και τα τοποθετεί επάνω στη γραμμή της Strunk εκεί ξεκινάει ο μηχανοκίνητος ιμάντας που τα προωθεί από τα διάφορα στάδια της συσκευασίας. Πρώτο στάδιο είναι το γεμιστικό που γεμίζει ανά 3άδες τα βαζάκια και εν συνεχεία το μηχάνημα που τροφοδοτείται με τα κατάλληλα καπάκια και τοποθετεί το καπάκι στα βαζάκια. Μετά ακολουθεί η πρώτη σφράγιση με ταινία ασφαλείας που ενώνει το καπάκι με το βαζάκι και στην συνέχεια η ετικετέζα που τοποθετεί την κατάλληλη ετικέτα στο βάζο. Μετά είναι η μηχανή που τοποθετεί 12άδες βάζων μέσα σε μικρά κιβώτια και τέλος η μηχανή που τυλίγει το κιβώτιο με πλαστικό και ο φούρνος που το κολλάει, ώστε τελικά να οδηγηθεί το κάθε κιβώτιο μέσω ραουλόδρομου στα ρομπότ που πραγματοποιούν την παλετοποίηση των κιβωτίων με τα βαζάκια μαγιονέζας ή πιο σπάνια ketchup.

Οι χειριστές κατά μήκος της γραμμής εκτελούν τις εξής κινήσεις: αρχικά όταν πρόκειται να ξεκινήσει νέα συσκευασία καθαρίζουν την γραμμή και ρυθμίζουν το ροόμετρα ώστε να γίνεται σωστά η πλήρωση των βάζων, στη συνέχεια ο χειριστής που έχει υπό την εποπτεία του την αρχή της γραμμής τροφοδοτεί με παλέτες το depalletiser robot και προσέχει να μην σπάσει κάποιο βαζάκι, μετά προσέχει την γραμμή πάνω στην οποία κινούνται τα βάζα ώστε όλα να κυλάνε ομαλά, ρυθμίζουν τις ετικετέζες να τοποθετούν σωστά την ετικέτα στο εκάστοτε βάζο να έχουν την σωστή ημερομηνία κλπ. Προσέχει το γέμισμα των βάζων και καθαρίζει με ένα σφουγγαράκι τυχόν λερωμένα βάζα. Τροφοδοτεί με τα καπάκια τη μηχανή που τα τοποθετεί στα βάζα. Ο συνάδελφος χειριστής προσέχει κι αυτός την σωστή λειτουργία των ετικετέζων και τις τροφοδοτεί με ετικέτες. Παράλληλα τροφοδοτεί με τα χαρτοκιβώτια το μηχάνημα που βάζει τις 12άδες βάζων σε κιβώτια και αντικαθιστά όταν τελειώσει το πλαστικό περιτύλιξης των κιβωτίων.

3.2.2. Γραμμή Line K

Η Line K είναι η γραμμή στην οποία συσκευάζεται η μουστάρδα σε πλαστικές συσκευασίες των 250 g, 500 g και η ketchup squeeze των 550 g. Στην Line K αντιστοιχούν πάλι 2 χειριστές οι οποίοι ομοίως με πριν χωρίζουν την γραμμή στη μέση και αναλαμβάνουν από ένα μέρος ο καθένας με πιθανές εναλλαγές κατά την διάρκεια της βάρδιας. Στην αρχή της γραμμής βρίσκεται το μηχάνημα που ανορθώνει τα μπουκάλια και τα τοποθετεί πάνω στην κινούμενη γραμμή και εν συνεχεία περνάνε από το γεμιστικό

μηχάνημα, που τα γεμίζει επίσης σε 3άδες, και αφού γεμιστούν ακολουθεί το μηχάνημα που τα κουμπώνει με τα καπάκια τους. Αφού τα καπάκια βιδωθούν τα μπουκάλια περνάνε από τις ετικετέζες και τον εγκιβωπιστή που όπως και στην Strunk τοποθετεί ανά 12άδες τα μπουκάλια σε χάρτινα κιβώτια. Στην συνέχεια τυλίγονται τα κιβώτια με το πλαστικό περιτύλιξης και μέσω των ραουλόδρομων οδηγούνται στο ρομπότ παλετοποιητή.

Οι χειριστές κατά μήκος της γραμμής εκτελούν τις εξής ενέργειες: ο χειριστής που είναι στην αρχή της γραμμής τροφοδοτεί με τα άδεια μπουκάλια το μηχάνημα ανόρθωσης των μπουκαλιών, φροντίζει να γίνεται σωστά το γέμισμα και σκουπίζει με ένα σφουγγαράκι τυχόν λερωμένα υπολείμματα, τροφοδοτεί με καπάκια το μηχάνημα που τοποθετεί τα καπάκια στα γεμισμένα μπουκάλια και παρακολουθεί την σωστή τοποθέτηση των ετικετών από την ετικετέζα. Ο συνάδελφος χειριστής ελέγχει και ξεσκαρτάρει τυχόν σκάρτα προϊόντα που έχουν ελαττωματική ετικέτα ή καπάκι, τροφοδοτεί με χαρτοκιβώτια το μηχάνημα που βάζει τα μπουκάλια μέσα στα μικρά κιβώτια και αντικαθιστά το πλαστικό ρολό περιτύλιξης όταν τελειώνει.

3.2.3. Mega 1

Στην γραμμή Mega 1 συσκευάζονται οι επαγγελματικές συσκευασίες των dressings. Κυρίως συσκευάζονται σε κουβάδες σε αντίθεση με την Mega 2 όπου συσκευάζονται σε μεγάλα μπουκάλια, μπιτόνια. Οι επαγγελματικές συσκευασίες που συσκευάζονται στην Mega 1 είναι η μαγιονέζα των 3 L, 5,5 L και 10 L, γιαουρτόσαλτσα 3 L, cocktail sauce 3 L και η σάλτσα μουστάρδας 3 L. Στην γραμμή Mega 1 αντιστοιχούν ομοίως με τις υπόλοιπες γραμμές δύο χειριστές. Η μεγάλη διαφορά των υπολοίπων γραμμών στις συσκευασίες με τις Mega 1 και 2 είναι ότι ενώ στις άλλες γραμμές υπάρχει ραουλόδρομος που μεταφέρει τα μικρά κιβώτια με τα προϊόντα στο αυτόματο ρομπότ που τα παλετοποιεί ώστε να τα μεταφέρουν εν τέλει τα φορτηγά, στις γραμμές Mega 1 και 2 δεν προβλέπεται τέτοιο σενάριο. Συνεπώς εδώ οι χειριστές φτιάχνουν την παλέτα χειρωνακτικά. Η μόνη λύση που προβλέπεται είναι όταν δεν λειτουργεί η Strunk μέσω παρακαμπτήριου ραουλόδρομου να χρησιμοποιείται ο ταινιόδρομος της Strunk για την μεταφορά των κιβωτίων στο ρομπότ αλλά αυτό συμβαίνει σπανίως.

Αρχικώς οι χειριστές τροφοδοτούν με τους κουβάδες τον ταινιόδρομο της Mega 1, στη συνέχεια ανά 2 γεμίζονται οι κουβάδες με το εκάστοτε προϊόν, στη συνέχεια σφραγίζονται με το πλαστικό περιτύλιξης και τέλος τοποθετούνται τα καπάκια τους. Από εκεί τα παραλαμβάνει ο χειριστής και τα τοποθετεί ανά 3άδες σε χαρτοκιβώτια που μετά τα περνάει από ένα μηχάνημα που σφραγίζει τα κιβώτια με πλαστική ταινία. Από εκεί ο άλλος χειριστής τα παίρνει και στήνει την παλέτα στο χέρι ή εφόσον δεν δουλεύει η Strunk, στέλνουν τα κιβώτια στο ρομπότ παλετοποιητή μέσω του ταινιόδρομού της Strunk με την χρήση παρακαμπτήριου ταινιόδρομου από τις γραμμές Mega στην Strunk. Αν και σαφώς μικρότερη σε μήκος η Mega 1 και 2 από τις υπόλοιπες γραμμές συσκευασίας και εδώ οι χειριστές χωρίζουν τις αρμοδιότητες τους στη μέση, ο ένας τροφοδοτεί τη μηχανή με τους κουβάδες και κάνει ποιοτικό έλεγχο στους κουβάδες που βγαίνουν και ύστερα τους τοποθετεί ανά 3 στο χαρτοκιβώτιο που ύστερα σπρώχνει μέσα από τη μηχανή για να

σφραγιστεί και να κολληθεί η ετικέτα του. Ο άλλος χειριστής παραλαμβάνει τα κιβώτια και με την βοήθεια vacuum lift εφόσον το επιθυμεί στήνει την παλέτα χειρωνακτικά. Όποτε ολοκληρώνεται μία παλέτα την περνάνε γύρω γύρω, με την βοήθεια περιστροφικού μηχανήματος που περιστρέφει την παλέτα, με πλαστικό περιτύλιξης. Επιπλέον φροντίζουν την αναπλήρωση των καπακιών των κουβάδων και την αλλαγή του πλαστικού ρολού περιτύλιξης που σφραγίζει τους κουβάδες όταν τελειώσει. Οι χειριστές κάνουν συχνές εναλλαγές στους ρόλους τους λόγω του ιδιαίτερου φυσικού φόρτου που προϋποθέτει η χειρωνακτική παλετοποίηση των προϊόντων.

3.2.4. Mega 2

Στην γραμμή Mega 2 συσκευάζονται επίσης οι επαγγελματικές συσκευασίες των barbeque sauce 4,8 Kg, ketchup 4,8 Kg και Caesar's 3 L σε μεγάλα μπουκάλια. Η Mega 2 όπως και η Mega 1 δεν διαθέτει δικό της ταινιόδρομο προς το ρομπότ παλετοποίησης και υπάγεται και αυτή, ομοίως με την Mega 1, στις προηγούμενες αναφερθέντες ιδιαιτερότητες εξαιτίας αυτού του γεγονότος. Στην αρχή της γραμμής ο χειριστής τροφοδοτεί με μπουκάλια τον ταινιόδρομο που στην συνέχεια περνάει από το γεμιστικό μηχανήμα 3άδες μπουκαλιών για γέμισμα, αφού γεμίσουν τα μπουκάλια περνάνε από το μηχανήμα που τους τοποθετεί τα καπάκια τους και εν συνεχεία τις ετικέτες τους. Τέλος ο χειριστής αφού πραγματοποιήσει οπτικό ποιοτικό έλεγχο στα μπουκάλια τα παίρνει και τα τοποθετεί σε χαρτοκιβώτια ανά 3άδες. Περνάει το γεμάτο κιβώτιο να σφραγιστεί από την πλαστική ταινία και πάλι με την βοήθεια vacuum lift αν το επιθυμεί αρχίζει το φτιάξιμο της παλέτας στο χέρι. Αφού ολοκληρωθεί η παλέτα την τυλίγουν με πλαστικό όπως και στην Mega 1. Ο ένας χειριστής τροφοδοτεί με τα μπουκάλια την γραμμή, φροντίζει την αναπλήρωση της μηχανής που κουμπώνει τα καπάκια, καθαρίζει τυχόν λερωμένα μπουκάλια από το γέμισμα τους και φτιάχνει την παλέτα στο χέρι. Ο συνάδελφος παίρνει τα γεμάτα μπουκάλια και τα τοποθετεί στα χαρτοκιβώτια ανά 3άδες και περνάει τα κιβώτια για να σφραγιστούν από την πλαστική ταινία. Προφανώς οι ρόλοι μεταξύ των χειριστών στην Mega 1 και 2 αλλάζουν και περιστρέφονται με βάση την καλή συνεργασία, την εναλλαγή του φυσικού φόρτου και στόχο την ταχύτερη λειτουργία της γραμμής.

4. Ανάλυση Εργασίας και Εντοπισμός Προβλημάτων

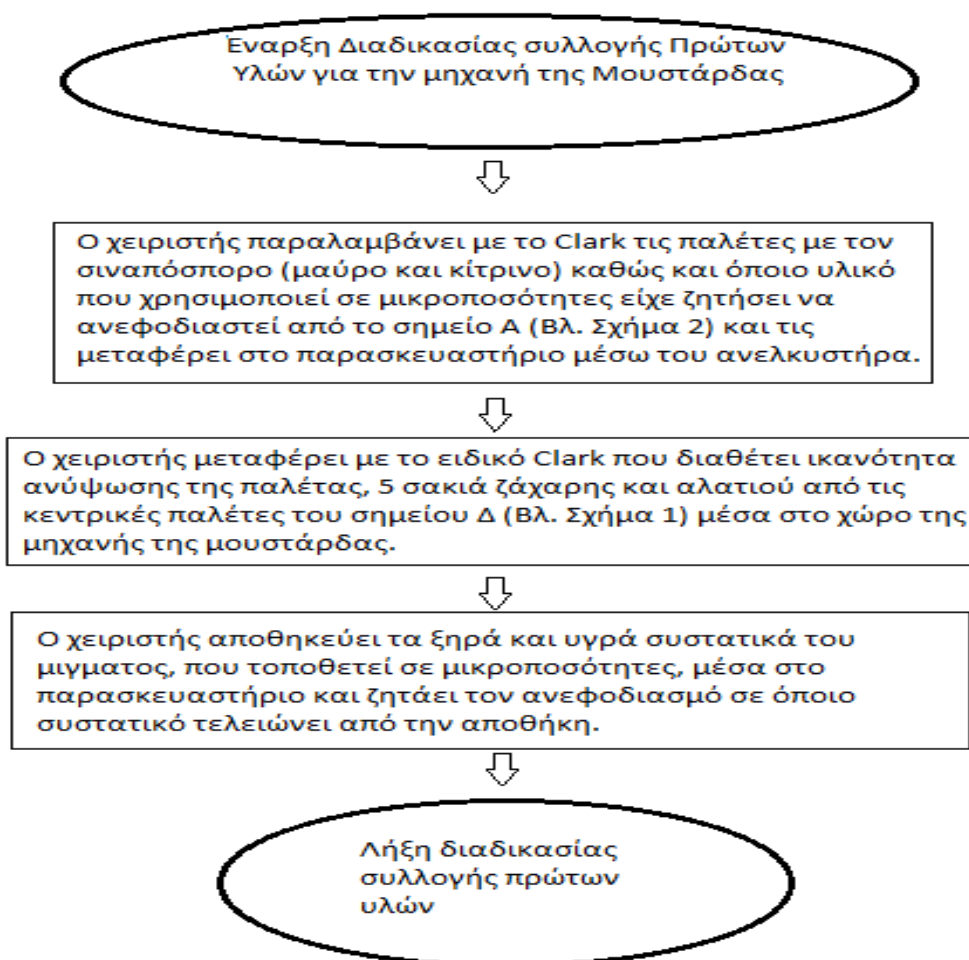
4.1. Τμήμα Παρασκευαστηρίου Dressings

4.1.1. Μηχανή Παραγωγής Μουστάρδας

Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Ο χειριστής για να ξεκινήσει την παραγωγή της μουστάρδας πρώτα μεταφέρει τις απαραίτητες πρώτες ύλες (Σχήμα 3). Αρχικά μεταφέρει τις παλέτες με τον σιναπόσπορο (κίτρινο και μαύρο) από τον ανελκυστήρα των υλικών μέσα στο παρασκευαστήριο της μουστάρδας. Ο χειριστής μεταφέρει επίσης τα κουτιά με κόμμι ξανθάν, λεμόνι, κουρκουμά, κουρκουμίνη και chilli. Όλα αυτά τα κουτιά ζυγίζουν 25kg. Μεταφέρει άλλη μια παλέτα, 1 φορά την βάρδια με 5 σακιά ζάχαρη και 5 σακιά αλάτι από τις παλέτες αλατιού και ζάχαρης δίπλα από τον ανελκυστήρα.

Σχήμα 3: Διάγραμμα Ροής Συλλογής Πρώτων Υλών



Αφού μεταφέρει τις πρώτες ύλες μέσα στον χώρο της μηχανής της μουστάρδας, ο χειριστής εκτελεί τα ζυγίσματα που απαιτούνται για την παραγωγή των μιγμάτων. Από 25 kg σακιά ζάχαρης, αλατιού και μαύρου και κίτρινου σιναπιού και των υπολοίπων συστατικών ζυγίζει τις μικροποσότητες σε επιδαπέδια ζυγαριά και τα τοποθετεί σε σακιά πάνω σε παλέτα ώστε να έχει έτοιμα τα 5 μίγματα της βάρδιας και μερικά για να τα βρει η επόμενη βάρδια. Επόμενη στάση μετά τα ξηρά ζυγίσματα είναι τα υγρά στοιχεία του μίγματος που είναι λεμόνι και κουρκουμίνη για την mild συν άρωμα chilli για την hot, αυτά τα τοποθετεί σε πλαστικά ποτηράκια από κουβάδες των 25kg και στην συνέχεια τα τοποθετεί ενδιάμεσως πάνω στον ηλεκτρολογικό πίνακα της μηχανής καθώς δεν υπάρχει ενδιάμεσος πάγκος και από εκεί τα εκχύνει στο καζάνι του μίγματος.

Συνολικά σε κάθε βάρδια περνάνε από τα χέρια του χειριστή 800X2 kg + 250X2 kg + 5X12.5X2 kg = 2225 kg για mild mustard και 2325 kg για hot mustard

Το παραπάνω αποτέλεσμα υπολογίστηκε με βάση την ποσότητα των 5 μιγμάτων επί 2 λόγω της ενδιάμεσης στάσης στην πλατφόρμα, τα 250 kg που είναι η ποσότητες αλατιού και ζάχαρης τα οποία φέρνει από το Δ στο Γ (βλ. Σχήμα 1) με την χρήση περονοφόρου ανυψωτικού και εν συνέχεια τα χρησιμοποιεί και ενδιάμεσα στα ζυγίσματα και τα υπόλοιπα 125 kg αφορούν μικροποσότητες μέσα στο μίγμα που η ζύγιση τους γίνεται από κουτιά 25 kg το οποίο διαιρέθηκε με το 2 γιατί ξεκινάει με γεμάτα κουτιά/ντεπόζιτα και σιγά σιγά αδειάζουν.

Πρέπει να σημειωθεί ότι αυτά τα κιλά αντιπροσωπεύουν μια ουσιαστικά ιδανική κατάσταση καθώς σε καθημερινή βάση ο χειριστής της μηχανής μουστάρδας μπορεί να μεταφέρει και άλλες πρώτες ύλες για την μηχανή Selo ή για την μαγιονέζα καθώς και άλλα βάρη όπως ανακατασκευή της παλέτας σιναπόσπορου, μεταφορά των υλικών έξω από το παρασκευαστήριο της μουστάρδας λόγω βλάβης και υπερχειλίσης της δεξαμενής της μουστάρδας (κίνδυνος αλλοίωσης των υλικών από την υγρασία). Επιδιόρθωση μικρής βλάβης που απαιτεί λύσιμο αντλίας ή μερών της μηχανής. Η εμπειρία έχει δείξει ότι σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας τα κιλά που περνάνε από τα χέρια του χειριστή ξεπερνούν τους 3 τόνους.

Σε αυτές τις δραστηριότητες εντοπίζεται κυρίως το πρόβλημα του φυσικού φόρτου της εργασίας του χειριστή. Για να αναλύσουμε την επικινδυνότητα που προκύπτει από τον φυσικό φόρτο του χειριστή θα εφαρμόσουμε την Εξίσωση Αξιολόγησης της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH. Καθώς έχουμε πολλαπλά καθήκοντα ανύψωσης σε πρώτη φάση θα κάνουμε ένα διαχωρισμό των καθηκόντων ανύψωσης με βάση τις εξής παραδοχές, το βάρος κάθε ανύψωσης θα είναι 25 kg που είναι το βάρος κάθε σακιοῦ, στην συνέχεια θα χωρίσουμε τα συνολικά κιλά που σηκώνει ο χειριστής σε 4 διαφορετικά καθήκοντα:

1. από τις παλέτες δίπλα στον ανελκυστήρα στην παλέτα που θα πάρει μέσα στον χώρο παραγωγής ο χειριστής
2. από την υπερυψωμένη παλέτα μέσα στο χώρο της μουστάρδας, (Γ από Σχήμα 1), στο ύψος της μέσης του χειριστή στην επιδαπέδια ζυγαριά για τα ζυγίσματα

3. τα 800 kg που ανεβάζει στην ενδιάμεση πλατφόρμα 0,9 m και στην συνέχεια από εκεί στο άνοιγμα του καζανιού που βρίσκεται σε ύψος 1,8 m.
4. τα 125 kg των ζυγίσεων για τις μικροποσότητες όπου κάθε κουτί θεωρήσαμε ότι θα ζυγίζει 12,5 kg.

Εικόνα 1: Το σημείο Δ (Σχ. 1) του παρασκευαστηρίου



Εικόνα 2: Το σημείο Δ εντός του παρασκευαστηρίου της μουστάρδας

Εικόνα 3: Η πλατφόρμα και τα καζάνια του παρασκευαστηρίου της μουστάρδας



Το αποτέλεσμα για τον σύνθετο δείκτη $CLI = 2,95$ (Πίνακας 1.1) που προέκυψε μετά την εφαρμογή δείχνει ότι ο φυσικός φόρτος λόγω της χειρωνακτικής ανύψωσης του χειριστή της μουστάρδας δεν είναι ασφαλής και παρουσιάζει αυξημένο κίνδυνο προσβολής της υγείας του εργαζομένου. Αυτό είναι κάτι που αναμέναμε και έρχεται σε συμφωνία με τις απουσίες λόγω τραυματισμών και τα παράπονα των εργαζομένων

Ηχητικό Περιβάλλον

Όσον άφορα το ηχητικό περιβάλλον έχουν πραγματοποιηθεί μετρήσεις θορύβου (Παράρτημα Πίνακας 1.2) και βρέθηκαν οι τιμές $P_{peak} = 134,2$ dB και $L_{ex} = 83,4$ dB, για τις οποίες σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία διατίθενται στους εργαζόμενους ατομικά μέσα προστασίας της ακοής και η χρήση τους είναι υποχρεωτική. Οι χειριστές της μουστάρδας χρησιμοποιούν τα ατομικά μέσα προστασίας της ακοής, ωστόσο χρησιμοποιούν την ακοή τους ειδικά στην αρχή της βάρδιας για να εντοπίσουν πιθανό πρόβλημα στη μηχανή και να επαληθεύσουν την εύρυθμη λειτουργία της. Επομένως προκύπτει μια αντίφαση η οποία

δυσχεραίνει τους εργαζομένους, με αποτέλεσμα να αφαιρούν κάποιες στιγμές τα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής.

Ποιότητα Αέρα

Μία άλλη δραστηριότητα επίφοβη και αυτή για την υγεία του εργαζομένου είναι ο καθαρισμός (CIP: αυτόματο πλύσιμο, COP: χειρωνακτικό πλύσιμο από τον χειριστή) που εκτελεί ο χειριστής στην μηχανή της μουστάρδας. Ο τυπικός καθαρισμός της μηχανής και των επιμέρους σωληνώσεων - μερών της με καυτό νερό 81°C στο οποίο προσθέτει καυστική ποτάσα ως απορρυπαντικό στοιχείο, συμβαίνει κάθε Παρασκευή ή σε περίπτωση μεγάλης παύσης της λειτουργίας της μηχανής μέσα στην εβδομάδα για υγειονομικούς λόγους. Ο χειριστή εκχύνει την καυστική ποτάσα σε κουβά 10kg από ντεπόζιτο 25kg και η διάρκεια του CIP- COP είναι σχεδόν μια ολόκληρη βάρδια. Εδώ εντοπίζεται ένα πρόβλημα ως προς τους χημικούς παράγοντες και το περιβάλλον καθώς η καυστική ποτάσα είναι πολύ ισχυρή/καυστική ουσία και λόγω του κλειστού χώρου όπου βρίσκεται η μηχανή της μουστάρδας η ατμόσφαιρα γίνεται αποπνικτική λόγω των υδρατμών με το πρόβλημα να εντείνεται κατά τους θερινούς μήνες. Λόγω αυτών των δυσμενών συνθηκών ο χειριστής πρέπει να χρησιμοποιεί υποχρεωτικά γάντια και ολοπρόσωπη αναπνευστική μάσκα. Προκειμένου να διαφυλάξει την υγεία του αναπνευστικού του συστήματος ο χειριστής είναι τυπικός και χρησιμοποιεί όντως πάντα τα μέσα ατομικής προστασίας κατά τους καθαρισμούς.

Επιπλέον κατά την διάρκεια των ζυγισμάτων και ιδιαίτερα των μικροποσοτήτων, οι χειριστές χρησιμοποιούν σέσουλα και κατά την ζύγιση και ρίψη των υλικών στα σακιά με την σέσουλα, σηκώνεται κονιορτός λόγω της μορφής των υλικών (πολύ λεπτόκοκκη σκόνη). Αυτό έχει σαν συνέπεια των κίνδυνο εισροής σωματιδίων από τα υλικά στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα των χειριστών. Προκειμένου να προφυλαχθούν οι εργαζόμενοι κρίθηκε απαραίτητη η χρήση αναπνευστικής μάσκας-φίλτρου αέρος κατά την διάρκεια των ζυγισμάτων ώστε να μην εισπνέουν κατάλοιπα των υλικών από τον αέρα. Οι εργαζόμενοι στο σύνολό τους έχουν εφαρμόσει το μέτρο προστασίας καθώς έχουν διαπιστώσει τον κίνδυνο προσβολής της υγείας τους.

Άλλες Παρατηρήσεις-Προβλήματα και Έκτακτες Δραστηριότητες.

Στο παρασκευαστήριο της μουστάρδας έχουν παρατηρηθεί έκτακτα γεγονότα και παγιωμένες καταστάσεις που δυσχεραίνουν το έργο των χειριστών ή προσθέτουν κινδύνους κατά την εργασία τους. Αρχικά έχει συμβεί αρκετές φορές οι παλέτες με τον σιναπόσπορο να μην είναι σωστά παλετοποιημένες (η τοποθέτηση των σακίων στους ορόφους της παλέτας είναι ετοιμόρροπη) με αποτέλεσμα η παλέτα να καταρρέει κατά την μεταφορά της και ο χειριστής να την ξαναφτιάχνει μέσα στο παρασκευαστήριο. Κάτι τέτοιο προσθέτει στον φυσικό φόρτο του χειριστή και καθυστερεί την παραγωγή. Σε αυτό το πρόβλημα ευθύνεται ο προμηθευτής του σιναπόσπορου και οφείλει μετά τις σχετικές παρατηρήσεις να βελτιωθεί η δομή της παλέτας με τον σιναπόσπορο.

Η έλλειψη πάγκου πλησίον των καζανιών της μηχανής της μουστάρδας έχει οδηγήσει τους χειριστές όταν προσθέτουν τα υγρά στοιχεία του μίγματος (χυμός λεμονιού, κουρκουμίνη κλπ.) τα οποία τα μεταφέρουν μέσα σε ποτηράκια να τα εναποθέτουν προσωρινά πάνω στον ηλεκτρονικό πίνακα της μηχανής και αφού ανεβούν στην πλατφόρμα των καζανιών τα παίρνουν και τα εκχύνουν μέσα στο καζάνι. Είναι προφανές ότι σε περίπτωση ατυχήματος ή κάποιας δόνησης τα ποτήρια μπορεί να πέσουν και να προκαλέσουν βραχυκύκλωμα ή βλάβη στα ηλεκτρονικά του πίνακα.

Η αντλία που ρυθμίζει την εναλλαγή των 2 καζανιών του μίγματος της μουστάρδας βρίσκεται κάτω από την πλατφόρμα των καζανιών και ο χειριστής δεν έχει εύκολη πρόσβαση στην βαλβίδα που εναλλάσσει την λειτουργία των δύο καζανιών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την περαιτέρω επιβάρυνση της κατάστασης της μέσης του χειριστή καθώς σκύβει σε άβολη στάση(γωνία κορμού – κάτω άκρων: 90°) προκειμένου να φτάσει την βαλβίδα και πολλές φορές έχει χτυπήσει το κεφάλι του καθώς σηκώνεται.



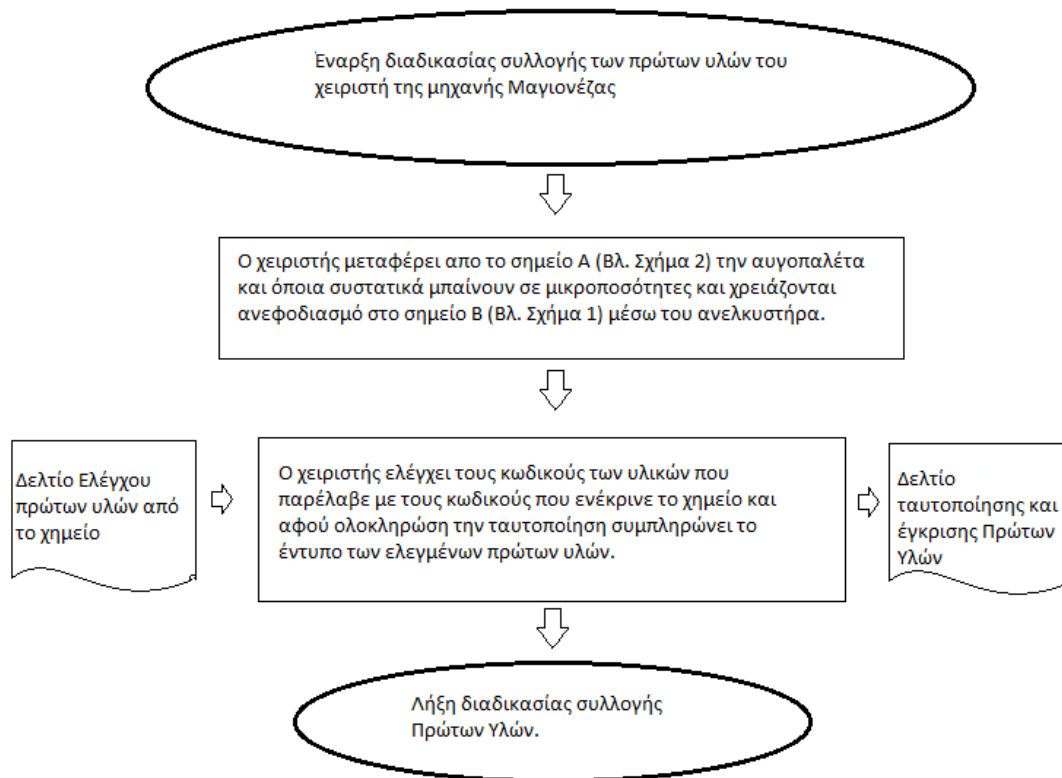
Εικόνα 4: Δυσπρόσιτη βαλβίδα στο παρασκευαστήριο της Μουστάρδας

4.1.2. Μηχανή Παραγωγής Μαγιονέζας

Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Ο χειριστής όπως φαίνεται στο Σχήμα 4, παραλαμβάνει τις πρώτες ύλες από την αποθήκη και επαληθεύει ότι ελέγχθηκαν από το χημείο που πρέπει να δώσει την τελική έγκριση για να χρησιμοποιηθούν και ο χειριστής κάνει την τελική ταυτοποίηση των εγκριμένων Α υλών με τους κωδικούς που παρέλαβε. Στην συνέχεια εισάγει την πλαστική δεξαμενή που περιέχει το αυγό (αυγοπαλέτα) στην αντλία αναρρόφησης της μηχανής (σημείο Β Σχήματος 1). Ελέγχει μέσω του κεντρικού PLC τις θερμοκρασίες λαδιού και ξυδιού και εκτελεί την παραλαβή από τις δεξαμενές στην μηχανή. Η παραλαβή γίνεται σε συνεννόηση με το τμήμα μαργαρινών από την εξωτερική μη ψυχόμενη δεξαμενή στις εσωτερικές ψυχόμενες ώστε να ψυχθεί και να είναι έτοιμο για χρήση από την μηχανή. Ο χειριστής μετράει την δοσολογία των στοιχείων (χυμός λεμονιού, DTA, άρωμα chilli) που τοποθετεί χειροκίνητα στο καζάνι για την παρασκευή της μαγιονέζας. Όταν προσμετρήσει τις ποσότητες τις ρίχνει σε έναν κουβά και αφού τις αναδεύσει τις ρίχνει στο καζάνι της μηχανής. Το Spreacol και chilli μπαίνουν σε ειδική δεξαμενή της μηχανής 1 φορά κάθε 2-3 βάρδιες ενώ τα υπόλοιπα συστατικά (λεμόνι, DTA) σε κάθε μίγμα.

Σχήμα 4: Διάγραμμα Ροής Συλλογής Πρώτων Υλών για την παρασκευή Μαγιονέζας





Εικόνα 5: Αυγοπαλέτα στην μηχανή της Μαγιονέζας εισάγεται στην μηχανή.

Στην συνέχεια ο χειριστής πραγματοποιεί δειγματοληπτικό έλεγχο με λήψη μίγματος σε ποτηράκι για έλεγχο του pH και Stevens και έχει την γενική εποπτεία της καλής λειτουργίας της μηχανής και τακτικός οπτικός έλεγχος του προμίγματος με την ρήση μικρής ποσότητας του προμίγματος σε δεξαμενή. Όσον αφορά την συντήρηση και την επιδιόρθωση βλαβών της μηχανής ο χειριστής εκτελεί αλλαγή του στυπιοθλίπτη, λύσιμο της μηχανής και επανασυναρμολόγησή της μία φορά το εξάμηνο κατά μέσο όρο. Για την αλλαγή του στυπιοθλίπτη απαιτείται λύσιμο της αντλίας-μύλου που αποτελείται από βαριά μέλη περίπου 17kg. Όσον αφορά τον χειρωνακτικό καθαρισμό COP της μηχανής μαγιονέζας, ο χειριστής ξεκινάει στην πρώτη βάρδια της Δευτέρας την θερμική επεξεργασία της μηχανής με νερό 81°C. Αφού στραγγίσει και κρυώσει η μηχανή ο χειριστής δένει τον μύλο και την αντλία (κάθε Δευτέρα ο κολλοειδόμυλος λιπαίνεται για την εβδομαδιαία λειτουργία της μηχανής) καθώς και όλα τα αποσπώμενα κομμάτια σωληνώσεων που συνδέουν το πρόμιγμα με το τελικό προϊόν. Τέλος νεργοποιεί την ψύξη της μηχανής μετά την θερμική επεξεργασία μέσω του συστήματος ψύξης με δροσερό νερό. Επίσης καθαρισμός COP της μηχανής πραγματοποιείται κάθε Παρασκευή, υποχρεωτικά για υγειονομικούς λόγους, όπου ο χειριστής σκύβει κάτω από την μηχανή να κλείσει τις βάνες (μεγάλη διαρροή νερού) για να γίνει κλειστό κύκλωμα και να τρέξει το καυτό νερό με την καυστική ποτάσα. Είναι το πιο δύσκολο καθάρισμα καθώς απαιτεί ένα δωρο για λύσιμο της μηχανής και να γίνει κλειστό κύκλωμα και άλλο ένα δωρο για επανασυναρμολόγηση και ξέπλυμα. Τα μηχανικά μέρη της μηχανής που λύνονται είναι ο μύλος, ο δυναμικός αναμίκτης, η λοβωτή αντλία και οι σωληνώσεις που συνδέουν πρόμιγμα με τελικό μίγμα. Ο

ρότορας και το καπάκι του μύλου είναι τα πιο βαριά εξαρτήματα κοντά στα 20kg. Όλα μαζί τα κομμάτια που λύνονται είναι 9 κομμάτια που τα μεταφέρει ο χειριστής στη σκάφη με καρτσάκι όπου πλένονται και αυτά με ζεστό νερό και απορρυπαντικό.

Είναι φανερό ότι η μηχανή της μαγιονέζας απαιτεί λιγότερο χειρωνακτικό φόρτο συγκριτικά με την μηχανή της μουστάρδας και την μηχανή Selo, ωστόσο και ο χειριστής της μαγιονέζας ζυγίζει σε κάθε μίγμα κάποιες μικροποσότητες από 25 kg μπιτόνια αλλά και στον καθαρισμό όπου μεταφέρει σωληνώσεις από την μηχανή στην σκάφη για πλύσιμο και ξέπλυμα. Μετά από εφαρμογή της μεθόδου NIOSH για την ανύψωση των φορτίων στην μηχανή της μαγιονέζας (Παράρτημα Πίνακας 2.1) βρήκαμε τον σύνθετο δείκτη CLI=1.49 επομένως δεν προκύπτει άμεσος κίνδυνος για την υγεία των εργαζομένων.

Ηχητικό Περιβάλλον

Από τις μετρήσεις θορύβου (Παράρτημα Πίνακας 2.2) βρέθηκαν οι τιμές $P_{peak}=133,8$ dB και $L_{ex}=80,9$ dB, για τις οποίες σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία δεν επιβάλλεται η χρήση μέσων ατομικής προστασίας ακοής. Ωστόσο κάποιες φορές οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν, δεδομένου ότι πρόκειται για αρκετά επιβαρυντικό για την ακοή περιβάλλον.

Ποιότητα Αέρα

Κατά την διάρκεια των καθαρισμών COP λόγω της ύπαρξης υδρατμών και του ισχυρού απορρυπαντικού της καυστικής ποτάσας που χρησιμοποιείται η ατμόσφαιρα στην μηχανή της μαγιονέζας γίνεται αποπνικτική. Υποχρεωτική έχει κριθεί λοιπόν στις περιπτώσεις των καθαρισμών της μηχανής η χρήση αναπνευστικής μάσκας με φίλτρο αέρα. Επίσης όσον αφορά το χημικό παράγοντα στην ποιότητα του αέρα πρέπει να ειπωθεί πως η χρήση του Spreacol, του οποίου το ντεπόζιτο βρίσκεται στο σημείο B (βλ. Σχήμα 1) και χρησιμοποιείται κυρίως από τον χειριστή της μαγιονέζας και σε κάποια προϊόντα από τον χειριστή της Selo είναι ιδιαίτερος επικίνδυνο καθώς διαθέτει παρόμοιες ιδιότητες με δακρυγόνους ουσίες. Απαιτείται επομένως μεγάλη προσοχή στην διαχείρισή του και προσεκτική και ασφαλής αποθήκευση, καθώς σε περίπτωση διαρροής, όπως έχει συμβεί στο παρελθόν, το παρασκευαστήριο πρέπει να εκκενωθεί και η χρήση των ολοπρόσωπων αναπνευστικών масκών είναι απαραίτητη.

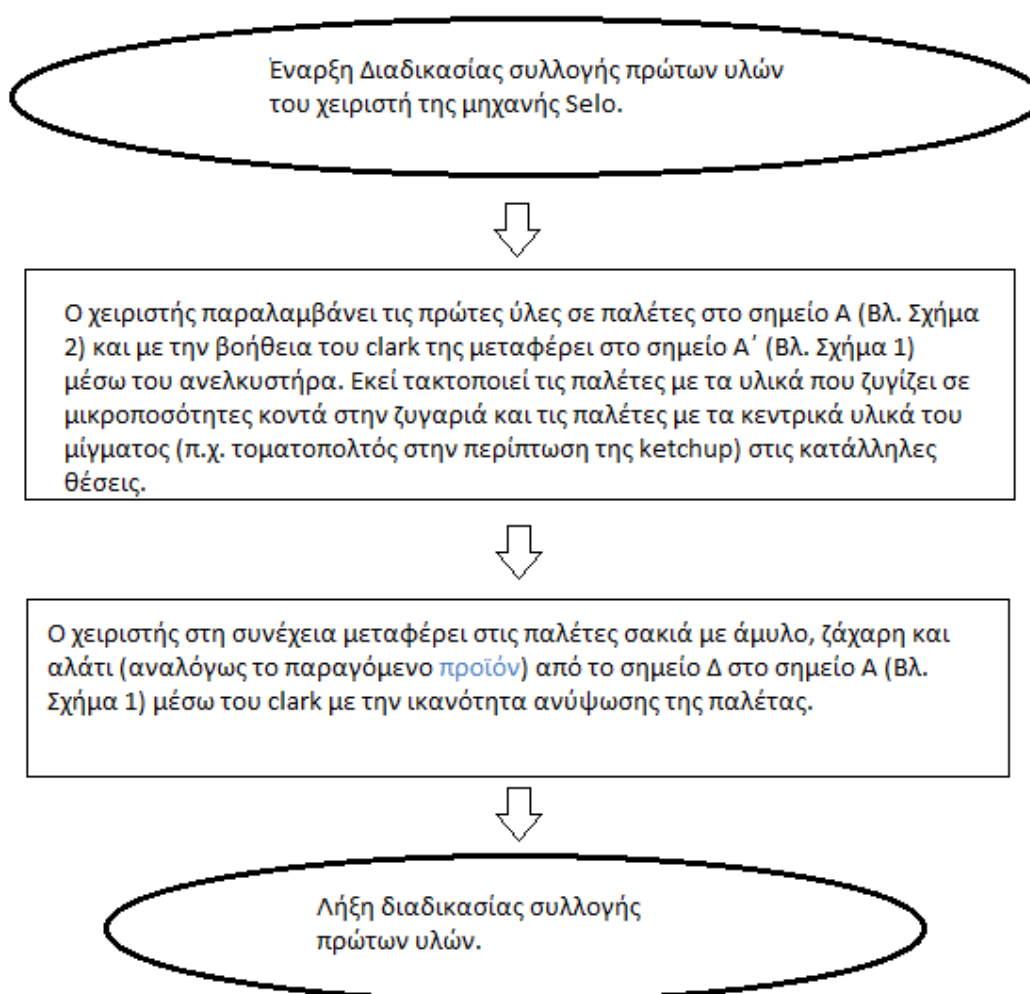
4.1.3 Μηχανή Selo

Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Ο χειριστής της μηχανής Selo ξεκινάει τις δραστηριότητες του διαβάζοντας το πρόγραμμα παραγωγής και έπειτα παραλαμβάνει τις πρώτες ύλες (Σχήμα 5) που έχει αφήσει η αποθήκη. Αφού τις παραλάβει με το περονοφόρο ανυψωτικό και μέσω του ανελκυστήρα της φέρει στο παρασκευαστήριο των dressings ξεκινάει την τακτοποίησή τους προκειμένου να είναι εύκαιρα και βολικά τοποθετημένα όταν ξεκινήσει τα ζυγίσματα για τα μίγματα. Αυτό σημαίνει ότι από την παλέτα με τα υλικά που μπαίνουν σε μικροποσότητες

στο μίγμα και είναι σε κουτιά των 25 kg μπορεί να ξεπαλετάρει και να ξαναφτιάξει την παλέτα προκειμένου τα υλικά του να είναι με την επιθυμητή σειρά ζύγισης. Όταν είναι έτοιμος ξεκινάει τις ζυγίσεις των υλικών στην επιδαπέδια ζυγαριά (A' στο σχήμα 1) με τη χρήση σέσουλας και προετοιμάζει τα μίγματα της βάρδιας του σε σακιά. Τα υπόλοιπα βασικά υλικά για την παραγωγή (άμυλο, ζάχαρη, αλάτι) τα παίρνει ο χειριστής από τις κεντρικές παλέτες υλικών του παρασκευαστηρίου από το Δ στο Α (βλ. Σχήμα 1) μέσω χειροκίνητου περονοφόρου ανυψωτικού. Οι ποσότητες των υλικών που είναι πολλαπλάσια του 25 τις ρίχνει ο χειριστής κατευθείαν στην χοάνη αναρρόφησης (hopper) από την υπερυψωμένη παλέτα δίπλα στο hopper (Θέση Α, Σχήμα 1).

Σχήμα 5: Διάγραμμα Ροής Συλλογής Πρώτων Υλών για την μηχανή της Selo



Λόγω της ποικιλίας των παραγόμενων προϊόντων θα εξετάσουμε αναλυτικά δύο προϊόντα της μηχανής Selo που ο χειριστής αντιμετωπίζει τις μεγαλύτερες δυσκολίες σε σχέση με τα υπόλοιπα. Έτσι λοιπόν θα δούμε την παραγωγή της μαγιονέζας Β τύπου και της Ketchup.

Για την παραγωγή της μαγιονέζας Β τύπου, που διαθέτει τις δυσμενέστερες συνθήκες για τον χειριστή της Selo, μεταφέρει τις πρώτες ύλες που περιλαμβάνουν μπιτόνια αυγού, ζάχαρη, αλάτι, άμυλο και 6 ακόμα υλικά σε κουτιά των 25 kg που μπαίνουν σε μικροποσότητες στο μίγμα. Ο χειριστής φτιάχνει περίπου 20 μίγματα σε μία βάρδια. Είναι προφανές ότι το κυρίως πρόβλημα που εντοπίζεται και εδώ είναι ο φυσικός φόρτος του χειριστή. Επομένως θα εφαρμόσουμε την μέθοδο NIOSH για να βρούμε την επικινδυνότητα των ανυψώσεων που εκτελεί ο χειριστής. Τα διαφορετικά καθήκοντα ανυψώσεων που πρέπει να εκτελέσει ο χειριστής μπορούν να ομαδοποιηθούν ως εξής:

1. 39 σακιά άμυλο, αλάτι και ζάχαρη των 25 kg, μεταφορά από παλέτα σε παλέτα, που θα χρησιμοποιήσει στη βάρδια του από το σημείο Δ στο Α (βλ. Σχήμα 1) με την χρήση περονοφόρου ανυψωτικού
2. 40 μπιτόνια αυγού των 20 kg που έρχονται σε παλέτα και ο χειριστής τα σηκώνει σε κάθε μίγμα στην πλατφόρμα της μηχανής 120 cm ύψος και από εκεί τα εκχύνει στο καζάνι ύψους 80 cm
3. 6X12,5X2 kg για τα ζυγίσματα των μικροποσοτήτων (ο χειριστής μετράει την ποσότητα και των 20 μιγμάτων κάθε φορά από κάθε υλικό που μπαίνει σε μικροποσότητα στο μίγμα για να μην μεταφέρει 20 φορές τα κουτιά των μικροποσοτήτων 20 φορές στην ζυγαριά.)
4. 20X2X25 kg η ρίψη των ζυγισμένων 20 μιγμάτων (2 σακιά των 25 kg) στο hopper ύψους 80 cm



Εικόνα 6: Παλέτες με μπιτόνια αυγού και ζυγισμένα μίγματα σε σακιά στην μηχανή Selo



Εικόνα 7: Παλέτες με μικροποσότητες προς ζύγισμα στην μηχανή Selo

Από την εφαρμογή της μεθόδου NIOSH (Παράρτημα Πίνακας 3.1) προέκυψε ο σύνθετος δείκτης $CLI = 2,98$ που σημαίνει ότι ο φυσικός φόρτος λόγω της χειρωνακτικής ανύψωσης του χειριστή της Selo δεν είναι ασφαλής και παρουσιάζει σοβαρό κίνδυνο προσβολής της υγείας του εργαζομένου κάτι που αναμέναμε και έρχεται σε συμφωνία με τις απουσίες λόγω τραυματισμών και τα παράπονα των εργαζομένων.

Στην περίπτωση της παραγωγής ketchup ο χειριστής ομοίως με την παραγωγή της μαγιονέζας Β τύπου μεταφέρει τις απαραίτητες πρώτες ύλες. Αυτή τη φορά τα υλικά του περιλαμβάνουν τις παλέτες με τα βαρέλια τοματοπολτού, την ζάχαρη, το αλάτι, άμυλο καθώς και 25 Kg κουτιά με διάφορα υλικά που μπαίνουν σε μικροποσότητες στο μίγμα. Την ζάχαρη, το αλάτι και το άμυλο που απαιτούνται σε ποσότητες μεγαλύτερες των 25kg τις εναποθέτει ο χειριστής σε παλέτα δίπλα στην χοάνη της μηχανής (hopper, σημείο Α Σχήματος 1) που την ανυψώνει στο επιθυμητό για εκείνον ύψος ώστε να μην σκύβει όταν σηκώνει τα 25 kg σακιά. Μεταφέρει από τις κεντρικές παλέτες με την ζάχαρη, το αλάτι και το άμυλο τα σακιά που χρειάζεται. Τα κουτιά των υλικών που χρησιμοποιεί σε μικροποσότητες είναι πάνω σε μία παλέτα με άτακτη σειρά (αυτό που χρησιμοποιεί πρώτο να είναι κάτω κάτω και το τελευταίο πάνω πάνω φερ' ειπείν) επομένως ανακατανέμει την παλέτα σύμφωνα με την σειρά που τον βολεύει όπως και στην περίπτωση της μαγιονέζας Β τύπου. Ποσότητα ζυγισμένων μικροποσοτήτων για κάθε μίγμα στην παραγωγή ketchup: 1,350 kg και 1,250 kg από κουτιά των 25 kg. Εισάγει την αντλία αναρρόφησης στο βαρέλι του τοματοπολτού, η αντλία κενού εισάγεται κάθετα μέσα στο γεμάτο βαρέλι και με ροόμετρο αναρροφά την σωστή ποσότητα. Όταν η σακούλα με τον τοματοπολτό μέσα στο βαρέλι αρχίσει να αδειάζει η αντλία δεν αναρροφεί την σωστή ποσότητα και κάθε χειριστής

προβαίνει σε "πατέντες" προκειμένου να αδειάσει όσο το δυνατόν περισσότερο την σακούλα με τον τοματοπολτό. Τέτοιες πατέντες περιλαμβάνουν χειροκίνητο ανασήκωμα της σακούλας στα 2 m, με υπολειπόμενο βάρος τοματοπολτού μέσα από 10 έως 20 kg αναλόγως την φορά και άσκηση πίεσης ώστε να μην ρουφάει αέρα η αντλία, ανασήκωμα της σακούλας και στερέωσή της από ψηλά ώστε να επιδρά η βαρύτητα και να μην δημιουργούνται κενά αέρος στην συνοχή του τοματοπολτού, τοποθέτηση της σακούλας υπό κλίση ώστε και πάλι να μειώνονται τα κενά στην συνοχή του τοματοπολτού. Γενικά κάθε χειριστής εφαρμόζει την μέθοδο που κατά την γνώμη του τον εξυπηρετεί καλύτερα. Μόλις αδειάσει ένα βαρέλι τοματοπολτού μεταφέρει το άδειο βαρέλι βάρους 9,6 kg και ύψους 1,15 m σε άδεια παλέτα. Συνολικά σε μία βάρδια παρασκευάζει 6 μίγματα ketchup και σε κάθε μίγμα χρησιμοποιεί 2 βαρέλια τοματοπολτού. Τα επόμενα κενά βαρέλια τα τοποθετεί μέσα στο πρώτο άδειο βαρέλι, επίσης η άδεια παλέτα βρίσκεται πάνω σε άλλες 2 άδειες παλέτες που προκύπτουν από την κατανάλωση των υλικών στο παρασκευαστήριο, κάθε παλέτα έχει ύψος 15 cm. Σε μία βάρδια παραγωγής ketchup ο χειριστής μεταφέρει $6 \times (150 + 45 + 25 + 1,35 + 1,25) + 6 \times 6 \times 25 + 6 \times 2 \times 25 + 6 \times 25 + 6 \times 50 / 2 + 6 \times 2 \times 9,6 = 2825,8$ kg

Αυτός ο τύπος προκύπτει από τα 6 μίγματα επί το συνολικό βάρος του ενός μίγματος συν τα σακιά ζάχαρης, αλατιού και αμύλου που τα μεταφέρει πρώτα από τις παλέτες δίπλα στον ανελκυστήρα στην παλέτα που φέρνει δίπλα στην μηχανή του και εν συνεχεία χρησιμοποιεί μέσα στη βάρδια του στα μίγματα, μετά τα κουτιά των 25 kg από τα οποία ζυγίζει τις μικροποσότητες και κατά μέσο όρο τα πήραμε να ζυγίζουν 12,5 kg καθώς μπορεί στην αρχή να είναι γεμάτα και στη συνέχεια αδειάζουν σιγά σιγά και τέλος τα άδεια βαρέλια που μεταφέρει στην παλέτα απόσυρσης των άδειων βαρελιών.

Είναι φανερό και εδώ ότι υφίσταται σημαντικό πρόβλημα φυσικού φόρτου για τον χειριστή της Selo. Θα εφαρμόσουμε ομοίως την μέθοδο Αξιολόγησης της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH. Τα πολλαπλά καθήκοντα ανύψωσης του χειριστή στην προκειμένη περίπτωση θα ομαδοποιηθούν με τον εξής τρόπο:

1. $6 \times 9 \times 25$ kg τα σακιά αμύλου, ζάχαρης και αλατιού που μεταφέρει από την κεντρική παλέτα στο σημείο Δ σε άλλη παλέτα που μεταφέρει μέσω του περονοφόρου ανυψωτικού στο σημείο Α (βλ. Σχήμα 1)
2. 6×220 kg τα 6 μίγματα που ρίχνει απευθείας στο hopper με βάρος κάθε σακιού 25 kg,
3. 5×25 kg τα ζυγίσματα του αμύλου στην ζυγαριά στο σημείο Α'
4. τα $4 \times 12,5$ ζυγίσματα των μικροποσοτήτων του μίγματος
5. τέλος τα $12 \times 9,6$ οι μεταφορές των άδειων βαρελιών τοματοπολτού.



Εικόνα 8: Παλέτες με βαρέλια τοματοπολτού στην αντλία της μηχανής, τοποθέτηση άδειων βαρελιών στη παλέτα, παλέτα ζάχαρης δίπλα στο hopper στην μηχανή Selo

Από την εφαρμογή της μεθόδου NIOSH (Παράρτημα Πίνακας 3.2) προέκυψε ο σύνθετος δείκτης $CLI = 2,78$ που σημαίνει ότι ο φυσικός φόρτος λόγω της χειρωνακτικής ανύψωσης του χειριστή της Selo δεν είναι ασφαλής και παρουσιάζει αυξημένο κίνδυνο προσβολής της υγείας του εργαζομένου. Επίσης έρχεται σε συμφωνία με τις απουσίες λόγω τραυματισμών και τα παράπονα των εργαζομένων στην μηχανή Selo.

Σε αυτές τις περιπτώσεις τα νούμερα βάση των οποίων υπολογίστηκε ο δείκτης CLI δεν αντικατοπτρίζουν πλήρως την πραγματικότητα, καθώς τα ακριβή κιλά που καλείται ο χειριστής σε κάθε βάρδια να σηκώσει είναι περισσότερα. Μπορεί να κάνει ανακατανομή των κουτιών των μικροποσοτήτων που έρχονται από την αποθήκη με λάθος σειρά, να προσθέσει κι άλλα σακιά πέραν του μίγματος στην ζύγιση αυτών που δεν είναι ακριβώς 25 κιλά (αλάτι, άμυλο) αλλά και να κάνει άλλες δραστηριότητες πέραν της απλής λειτουργίας της μηχανής, από επιδιόρθωση κάποιας βλάβης, αλλαγή ελαττωματικής αντλίας μέχρι παροχής χείρας βοήθειας σε κάποιον συνάδελφο που αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα ή και άλλα έκτακτα καθήκοντα εκτός του παρασκευαστηρίου.

Ηχητικό Περιβάλλον

Μετά από μετρήσεις θορύβου (Παράρτημα Πίνακας 3.3) βρέθηκαν οι τιμές $P_{peak} = 139,5$ dB και $L_{ex} = 77,7$ dB για τις οποίες σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία δεν επιβάλλεται

η χρήση μέσων ατομικής προστασίας ακοής. Ωστόσο οι εργαζόμενοι της μηχανής Selo χρησιμοποιούν ως επί το πλείστον τα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής, δεδομένου ότι πρόκειται για αρκετά επιβαρυντικό για την ακοή περιβάλλον.

Ποιότητα Αέρα

Πέραν του προβλήματος του φυσικού φόρτου στην μηχανή Selo υφίσταται το μείζον θέμα της ποιότητας αέρα στον χώρο του Α' (βλ. Σχήμα 1) πλησίον της ζυγαριάς. Κατά την διάρκεια των ζυγισμάτων και ιδιαίτερα των μικροποσοτήτων, οι χειριστές χρησιμοποιούν σέσουλα και κατά την ζύγιση και ρίψη των υλικών στα σακιά με την σέσουλα, σηκώνεται κονιορτός λόγω της μορφής των υλικών (πολύ λεπτόκοκκη σκόνη). Αυτό έχει σαν συνέπεια των κίνδυνο εισροής σωματιδίων από τα υλικά στο ανώτερο αναπνευστικό σύστημα των χειριστών. Προκειμένου να προφυλαχθούν οι εργαζόμενοι κρίθηκε απαραίτητη η χρήση αναπνευστικής μάσκας-φίλτρου αέρος κατά την διάρκεια των ζυγισμάτων ώστε να μην εισπνέουν κατάλοιπα των υλικών από τον αέρα. Οι εργαζόμενοι στο σύνολό τους έχουν εφαρμόσει το μέτρο προστασίας καθώς έχουν διαπιστώσει τον κίνδυνο προσβολής της υγείας τους.

Άλλες Παρατηρήσεις-Προβλήματα και Έκτακτες Δραστηριότητες

Ο χειριστής προσθέτει τα υγρά στοιχεία για τα μίγματα που προβλέπεται, όπως το αυγό και τον χυμό λεμονιού, σε ειδικό καζάνι που βρίσκεται σε υπερυψωμένο τμήμα της μηχανής και η πρόσβαση παρέχεται με μία σκάλα η οποία είναι στο συμμετρικό σημείο του Α (βλ. Σχήμα 1) για να μην κάνει την διαδρομή ο χειριστής μεταφέροντας τα βάρη σηκώνει και εναποθέτει τα δοχεία με τα υγρά συστατικά του μίγματος και τα παραλαμβάνει αφού ανέβει για να τα ρίξει στο καζάνι. Στο σημείο που αφήνει τα δοχεία είναι ιδιαίτερα κοφτερό και τραχύ το μέταλλο με συνέπεια να υπάρχει κίνδυνος τραυματισμού των χεριών του χειριστή σε περίπτωση λανθασμένης κίνησης.

Σε μία βάρδια παρασκευής barbeque sauce ένα από τα συστατικά του μίγματος που μπαίνουν σε μικροποσότητες, το άρωμα καπνού συγκεκριμένα είχε πετρώσει πιθανώς λόγω υγρασίας και ο χειριστής δεν μπορούσε να το σπάσει για να εκτελέσει την ζύγιση και την πρόσθεσή του στο μίγμα. Αρχικώς προσπάθησε να το θρυμματίσει χειρωνακτικά αλλά ήταν αδύνατο καθώς ήταν πολύ σκληρό. Τελικώς η παραγωγή καθυστέρησε και η συγκεκριμένη ποσότητα του αρώματος καπνού σημάνθηκε με κόκκινη ετικέτα και επιστράφηκε στην αποθήκη.

Σε μία βάρδια παρασκευής ketchup τρύπησε η σωλήνα της αντλίας αναρρόφησης του τοματοπολτού και λόγω της απότομης εξίσωσης της πίεσης εκσφενδονίστηκε πίδακας τοματοπολτού στους γύρω τοίχους και στο ταβάνι. Ο χειριστής πρώτα άλλαξε την τρυπημένη σωλήνα για να συνεχιστεί η παραγωγή και στην συνέχεια με την μάνικα πεπιεσμένου νερού καθάριζε το σύνολο του περιβάλλοντα χώρου της μηχανής.

4.2. Τμήμα Συσκευασίας Dressings

4.2.1. Γραμμή Line K

Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Στην γραμμή Line K του τμήματος συσκευασιών Dressings συσκευάζονται όλες οι μη επαγγελματικές συσκευασίες σε πλαστικό μπουκάλι. Στην Line K οι 2 χειριστές της γραμμής ρυθμίζουν τις μηχανές (γεμιστική, ετικετέζες κλπ.) στις κατάλληλες ρυθμίσεις για την συσκευασία του εκάστοτε προϊόντος. Όταν οι μηχανές της γραμμής ρυθμιστούν ξεκινάει ο ταινιόδρομος και η συσκευασία είτε της μουστάρδας (mild, hot, Dijon), είτε της ketchup, επίσης οι χειριστές μεταφέρουν μέσω περονοφόρου ανυψωτικού τις παλέτες με τα μπουκάλια, τα καπάκια και προετοιμάζουν τις ντάνες με τα χαρτοκιβώτια και τα πλαστικά ρολά περιτύλιξης. Οι δραστηριότητες των χειριστών είναι να γεμίζουν την μηχανή ανόρθωσης των μπουκαλιών με τα πλαστικά μπουκάλια από την παλέτα με τα μπουκάλια δίπλα στο νεπόζιτο των μπουκαλιών, ομοίως με τα μπουκάλια να γεμίζουν και την μηχανή με τα καπάκια των μπουκαλιών, να επιθεωρούν την σωστή λειτουργία των υπόλοιπων μηχανών, να κάνουν οπτικό έλεγχο στην γραμμή, να καθαρίζουν τυχόν υπολείμματα του προϊόντος από την συσκευασία μετά το γέμισμά τους και να αποσύρουν τυχόν σκάρτα προϊόντα, να ανατροφοδοτούν τις ετικετέζες, την μηχανή που φτιάχνει τα χαρτοκιβώτια με τα χαρτοκιβώτια και να αναπληρώνουν το πλαστικό ρολό περιτύλιξης.

Οι παραπάνω δραστηριότητες δεν μεταβάλλονται στην γκάμα των προϊόντων που συσκευάζονται στην Line K, αυτό που διαφοροποιείται κάθε φορά ανάλογα με την συσκευασία του προϊόντος είναι το βάρος και οι διαστάσεις των μπουκαλιών και των καπακιών τους, το μέγεθος των χαρτοκιβωτίων που συσκευάζονται και οι διαστάσεις του πλαστικού ρολού περιτύλιξης. Για να ελέγξουμε τον φυσικό φόρτο των χειριστών από τις ανυψώσεις βαρών που εμπεριέχονται στις παραπάνω δραστηριότητες θα εφαρμόσουμε την μέθοδο Αξιολόγησης της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH.

Θα πάρουμε την περίπτωση της ketchup Squeezy 560 g που θεωρείται η δυσμενέστερη περίπτωση συσκευασίας. Ο στόχος είναι 19,5 παλέτες σε μία βάρδια με κάθε παλέτα να αποτελείται από $70 \times 12 = 840$ μπουκάλια, άρα 16380 μπουκάλια συνολικά για μία βάρδια. Τα μπουκάλια της ketchup Squeezy είναι μέσα σε κιβώτια και όχι σε παλέτα όπως της μουστάρδας και κάθε κιβώτιο έχει 280 μπουκάλια μέσα και ζυγίζει 9,1 kg. Επομένως ο χειριστής θα ανεφοδιάσει την μηχανή με μπουκάλια 58 φορές. Για τα καπάκια θα ανεφοδιάσει την μηχανή 2 φορές καθώς επειδή είναι πιο μικρά τα καπάκια σε σχέση με της μουστάρδας 1 κιβώτιο με καπάκια περιέχει περίπου 8000 και ζυγίζει 12,53 kg. Όσον αφορά τα χαρτοκιβώτια χρειάζονται 1365, τα χαρτοκιβώτια είναι σε ντάνες των 100, άρα σχεδόν 14 ντάνες. Κάθε ντάνα με χαρτοκιβώτια ζυγίζει 6,2 kg και το μεταφέρουν με τα χέρια 10 m μακριά από το τραπέζι δίπλα στον ανεφοδιασμό της μηχανής. Το ρολό περιτύλιξης θέλει 2 φορές ανά βάρδια ανεφοδιασμό και η μηχανή χρησιμοποιεί 2 ρολά ταυτόχρονα άρα 4 ρολά στην βάρδια όπου το καθένα ζυγίζει 19 kg. Η μεταφορά του ρολού γίνεται με καροτσάκι μέχρι τη μηχανή και από εκεί το ανυψώνει ο χειριστής σε ύψος 1,75 m για να το τοποθετήσει. Εφόσον στην μηχανή δουλεύουν 2 χειριστές θα θεωρήσουμε ότι

ισομοιράζουν αυτές τις δραστηριότητες άρα κάθε ένας θα εκτελεί τις μισές από τις προαναφερθέντες δραστηριότητες.

Από την εφαρμογή της μεθόδου NIOSH (Παράρτημα Πίνακας 4.1) προέκυψε ο σύνθετος δείκτης $CLI = 0,82$ που μας δείχνει ότι οι εργαζόμενοι της γραμμής δεν παρουσιάζουν κίνδυνο προσβολής της υγείας τους λόγω των χειρωνακτικών ανυψώσεων.

Ηχητικό Περιβάλλον

Όσον αφορά το ηχητικό περιβάλλον εργασίας έπειτα από μετρήσεις θορύβου που πραγματοποιήθηκαν στον χώρο της συσκευασίας των Dressings (Παράρτημα Πίνακας 4.2) βρέθηκαν οι τιμές $P_{peak} = 120,9$ dB και $L_{ex} = 82,5$ dB για τις οποίες σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία επιβάλλεται η χρήση μέσω ατομικής προστασίας ακοής. Οι χειριστές χρησιμοποιούν ωτοασπίδες καθ' όλη τη διάρκεια της βάρδιας τους αναγνωρίζοντας τους κινδύνους προσβολής της ακοής τους.

Ποιότητα Αέρα

Κατά την διάρκεια του καθαρισμού-πλυσίματος της γραμμής, όταν γίνεται εναλλαγή συσκευασίας στην γραμμή ή στην αρχή και τέλος της εβδομάδας (Δευτέρα και Παρασκευή), και ειδικότερα της γεμιστικής μηχανής χρησιμοποιείται καυστική ποτάσα ως απορρυπαντικό που είναι ιδιαίτερα επιβλαβής ουσία. Αυτό σε συνδυασμό με το καυτό νερό δημιουργεί υδρατμούς οι οποίοι είναι επιβλαβείς για την υγεία των εργαζομένων σε περίπτωση παρατεταμένης εισπνοής. Προκειμένου να προστατεύσουν την υγεία του αναπνευστικού τους συστήματος χρησιμοποιούν αναπνευστικές μάσκες κατά την διάρκεια των καθαρισμών.

Άλλες Παρατηρήσεις-Προβλήματα και Έκτακτες Δραστηριότητες

Κατά τη διάρκεια του πλυσίματος της μηχανής και ιδιαίτερα του γεμιστικού ρέουν πολλά νερά στο πάτωμα το οποίο όμως διαθέτει κατάλληλη διαμόρφωση κλίσης ώστε να απομακρύνονται γρήγορα μέσω των αποχετεύσεων. Υπάρχει κίνδυνος γλιστρήματος των εργαζομένων παρ' όλες τις ειδικές πινακίδες με ένδειξη υγρού δαπέδου.

4.2.2. Γραμμή Strunk

Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Στην γραμμή Strunk πραγματοποιείται η συσκευασία όλων των γυάλινων βάζων της μαγιονέζας και της ketchup. Οι δύο χειριστές αφού πλύνουν το γεμιστικό της γραμμής την πρώτη βάρδια της Δευτέρας, ξεκινούν τη ρύθμιση των ροόμετρων της γεμιστικής μηχανής, τις διαστάσεις του ταινιόδρομου, τις ετικετέζες και του εγκιβωπιητή για το γέμισμα των εκάστοτε βάζων σύμφωνα με το πρόγραμμα παραγωγής. Ο χειριστής παραλαμβάνει από το σημείο A (βλ. Σχήμα 2) τις παλέτες με τα βαζάκια που πρόκειται να συσκευαστούν στην γραμμή Strunk, την τοποθετεί προσεκτικά με την χρήση του περονοφόρου ανυψωτικού στην σωστή θέση για να την ξεπαλετάρει το ρομπότ και να αρχίσει η τροφοδοσία του

ταινιόδρομου με τα βαζάκια. Ο χειριστής προσέχει και παρατηρεί να μην συμβεί κάποιο ράγισμα ή σπάσιμο στα βαζάκια που ξεπαλετώνται, σε τέτοια περίπτωση σταματάει η γραμμή και απορρίπτεται όλη η παλέτα από το σημείο που συνέβη το σπάσιμο και κάτω καθώς είναι παλεταρισμένη σε ορόφους με διαχωριστικό χαρτόνι σε κάθε όροφο. Στην συνέχεια εκτελεί οπτικό ποιοτικό έλεγχο στο μήκος της γραμμής υπό την εποπτεία του, καθαρίζει τυχόν υπολείμματα από τα βάζα και αποσύρει τα σκάρτα προϊόντα. Ο συνάδελφος χειριστής εφοδιάζει με καπάκια την μηχανή που βιδώνει το καπάκι στα βάζα, φροντίζει τον ανεφοδιασμό των ετικετών και τροφοδοτεί τον εγκιβωπιωτή με τα χαρτοκιβώτια. Επίσης εκτελεί την αλλαγή των πλαστικών ρολών περιτύλιξης όταν τελειώνουν 2 φορές στην βάρδια.

Για να ελέγξουμε εάν υφίσταται φυσικός φόρτος λόγω των χειρωνακτικών ανυψώσεων βαρών των χειριστών θα εφαρμόσουμε την μέθοδο Αξιολόγησης της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH. Θα λάβουμε υπόψη μας την συσκευασία της μαγιονέζας σε γυάλινο βαζάκι 880 ML εφόσον έχει τα μεγαλύτερα βάρη στις ντάνες των χαρτοκιβωτίων και στα καπάκια, επομένως είναι η δυσμενέστερη περίπτωση. Σύμφωνα με τους στόχους του εργοστασίου ανά βάρδια, παράγονται 20 παλέτες 6X880 ML. Επομένως έχουμε $20 \times 96 \times 6 = 11520$ βαζάκια συνολικά. Κάθε κιβώτιο με καπάκια περιέχει 1100 καπάκια και ζυγίζει 12,7 kg και συνολικά χρειάζονται σχεδόν 12 κιβώτια με καπάκια. Όσον αφορά τα κιβώτια απαιτούνται 1920 κιβώτια άρα σχεδόν 20 ντάνες των 100 κιβωτίων που ζυγίζουν 6,05 kg. Το πλαστικό ρολό περιτύλιξης των κιβωτίων ζυγίζει 20 kg και ανεφοδιάζεται 2 φορές την βάρδια. Εφόσον στην μηχανή δουλεύουν 2 χειριστές θα θεωρήσουμε ότι ισομοιράζουν αυτές τις δραστηριότητες άρα κάθε ένας θα εκτελεί τις μισές από τις προαναφερθέντες δραστηριότητες.

Από την εφαρμογή της μεθόδου NIOSH (Παράρτημα Πίνακας 5.1) προέκυψε ο σύνθετος δείκτης $CLI = 0,82$ που μας δείχνει ότι οι εργαζόμενοι της γραμμής δεν παρουσιάζουν κίνδυνο προσβολής της υγείας τους λόγω των χειρωνακτικών ανυψώσεων.

Ηχητικό Περιβάλλον

Όσον αφορά το ηχητικό περιβάλλον εργασίας έπειτα από μετρήσεις θορύβου που πραγματοποιήθηκαν στον χώρο της συσκευασίας των Dressings (Παράρτημα Πίνακας 5.2 και 5.3) βρέθηκαν οι τιμές $P_{peak} = 128,9$ dB και $L_{ex} = 84,3$ dB πλησίον του γεμιστικού και οι τιμές $P_{peak} = 125,5$ dB και $L_{ex} = 75,6$ dB πλησίον της ετικετέζας, για τις οποίες σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία επιβάλλεται η χρήση μέσων ατομικής προστασίας ακοής κοντά στο γεμιστικό της Strunk ενώ κοντά στην ετικετέζα δεν είναι απαραίτητη. Ωστόσο οι χειριστές χρησιμοποιούν ωτοασπίδες καθ' όλη τη διάρκεια της βάρδιας τους αναγνωρίζοντας τους κινδύνους προσβολής της ακοής τους σε όλες τις θέσεις της γραμμής Strunk.

Ποιότητα Αέρα

Κατά την διάρκεια του καθαρισμού-πλυσίματος της γραμμής, όταν γίνεται εναλλαγή συσκευασίας στην γραμμή ή στην αρχή και τέλος της εβδομάδας (Δευτέρα και Παρασκευή), και ειδικότερα της γεμιστικής μηχανής χρησιμοποιείται καυστική ποτάσα ως απορρυπαντικό που είναι ιδιαίτερα επιβλαβής ουσία. Αυτό σε συνδυασμό με το καυτό νερό δημιουργεί υδρατμούς οι οποίοι είναι επιβλαβείς για την υγεία των εργαζομένων σε

περίπτωση παρατεταμένης εισπνοής. Προκειμένου να προστατεύσουν την υγεία του αναπνευστικού τους συστήματος χρησιμοποιούν αναπνευστικές μάσκες κατά την διάρκεια των καθαρισμών.

Άλλες Παρατηρήσεις-Προβλήματα και Έκτακτες Δραστηριότητες

Κατά τη διάρκεια του πλυσίματος ρέουν πολλά νερά στο πάτωμα το οποίο όμως διαθέτει κατάλληλη διαμόρφωση κλίσης ώστε να απομακρύνονται γρήγορα μέσω των αποχετεύσεων. Υπάρχει κίνδυνος γλιστρήματος των εργαζομένων παρ' όλες τις ειδικές πινακίδες με ένδειξη υγρού δαπέδου.

4.2.3. Mega 1

Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Στην γραμμή Mega 1 συσκευάζονται όλες οι επαγγελματικές συσκευασίες των Dressings σε κουβάδες των 3 L, 5,5 L και 10 L. Οι χειριστές αφού ρυθμίσουν κατάλληλα την μηχανή (γεμιστικό, ετικετέζες κλπ.) τροφοδοτούν με τους κουβάδες και τα καπάκια τους την μηχανή. Το γεμιστικό γεμίζει ανά 2 τους κουβάδες που στην συνέχεια περνάνε από το μηχανήμα που τα σφραγίζει με πλαστικό και τους τοποθετεί το καπάκι τους. Το πλαστικό ρολό σφραγίσματος αλλάζει μία φορά στην βάρδια. Ο χειριστής τους κάνει δειγματοληπτικό ποιοτικό έλεγχο (το σφράγισμα να είναι στεγανό και το καπάκι να χει κλείσει πλήρως) και τα τοποθετεί στα χαρτοκιβώτια ανά 3 εκτός του δεκάλιτρου κουβά μαγιονέζας που τα τοποθετεί ανά 2. Στην συνέχεια περνάει τα κιβώτια από την μηχανή που τα σφραγίζει με ταινία τοποθετεί την ετικέτα και από εκεί τα παραλαμβάνει ο συνάδελφος χειριστής και ξεκινάει να στήνει την παλέτα χειρωνακτικά (υποθέτουμε την δυσμενέστερη και πιο πιθανή κατάσταση, στην οποία η Strunk λειτουργεί και δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ραουλόδρομός της που οδηγεί στο αυτόματο ρομπότ παλετοποίησης). Επίσης αν και υπάρχει εγκατάσταση vacuum lift για να παρέχει βοήθεια στην περίπτωση χειρωνακτικής παλετοποίησης στις γραμμές Mega 1 και 2 στην πλειοψηφία τους οι χειριστές δεν το χρησιμοποιούν.

Για να ελέγξουμε τον φυσικό φόρτο των χειριστών από τις ανυψώσεις βαρών που εμπιρεύονται στις παραπάνω δραστηριότητες θα εφαρμόσουμε την μέθοδο Αξιολόγησης της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH χωρίς την χρήση του vacuum lift αρχικώς. Θα αναλύσουμε την περίπτωση συσκευασίας 3 L κουβά. Ο στόχος ανά βάρδια είναι 10 παλέτες με 35 κιβώτια η κάθε παλέτα και 3 κουβάδες ανά κιβώτιο. Τα πολλαπλά καθήκοντα των χειριστών είναι τα εξής:

1. η τοποθέτηση των γεμάτων κουβάδων βάρους 3,4 kg μέσα στο χαρτοκιβώτιο
2. η τοποθέτηση των κιβωτίων στην παλέτα βάρους 10,45 kg.
3. η αλλαγή του ρολού περιτύλιξης βάρους 19 kg 1 φορά στην βάρδια

4. οι μεταφορές των πακέτων με τα 25 χαρτοκιβώτια βάρους 6,4 kg.

Οι χειριστές εναλλάσσουν μεταξύ τους θέσεις ώστε να μοιράζονται τον φυσικό φόρτο.

Από την εφαρμογή της μεθόδου NIOSH (Παράρτημα Πίνακας 6.1) προέκυψε ο σύνθετος δείκτης $CLI = 1,49$ που μας δείχνει ότι οι εργαζόμενοι της γραμμής δεν παρουσιάζουν κίνδυνο προσβολής της υγείας τους λόγω των χειρωνακτικών ανυψώσεων. Θα επαναλάβουμε την μέθοδο NIOSH διότι στην συγκεκριμένη θέση υπάρχουν πολλά παράπονα των εργαζομένων για μυοσκελετικά προβλήματα, αυτή τη φορά θα πάρουμε την περίπτωση του 10 L κουβά μαγιονέζας. Ο στόχος της παραγωγής ανά βάρδια σε αυτή την περίπτωση είναι 24 παλέτες, με 24 κιβώτια η κάθε παλέτα και 2 κουβάδες σε κάθε κιβώτιο. Ο ένας γεμάτος κουβάς ζυγίζει 10 kg (9,6 kg το καθαρό βάρος της μαγιονέζας και 0,396 kg ο κουβάς και το καπάκι. Μαζί με το κιβώτιο και τους δύο κουβάδες έχουμε συνολικό βάρος 20,3 kg. Συνολικά οι χειριστές θα ανυψώσουν 1152 γεμάτους κουβάδες για να τους τοποθετήσουν στα κιβώτια και 576 κιβώτια. Ασφαλώς οι 2 χειριστές θα μοιραστούν τον φυσικό φόρτο επομένως ο καθένας θα ανυψώσει τα μισά.

Από την νέα εφαρμογή της μεθόδου NIOSH για το 10L κουβά (Παράρτημα Πίνακας 6.2) προέκυψε ο σύνθετος δείκτης $CLI = 2,85$ σχεδόν διπλάσιο από πριν που μας δείχνει ότι οι εργαζόμενοι της γραμμής παρουσιάζουν κίνδυνο προσβολής της υγείας τους λόγω των χειρωνακτικών ανυψώσεων στην συσκευασία του 10 L κουβά και έρχεται σε συμφωνία με τις απουσίες λόγω τραυματισμών και τα παράπονα των εργαζομένων. Είναι σαφές πως στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί το vacuum lift για την παλετοποίηση δεν υφίσταται πρόβλημα φυσικού φόρτου στην γραμμή.

Ηχητικό Περιβάλλον

Όσον αφορά το γενικότερο περιβάλλον εργασίας έπειτα από μετρήσεις θορύβου που πραγματοποιήθηκαν στον χώρο της συσκευασίας των Dressings (Παράρτημα Πίνακας 6.3) βρέθηκαν οι τιμές $P_{peak} = 142,7$ dB και $L_{ex} = 80$ dB, για τις οποίες σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία δεν επιβάλλεται η χρήση μέσων ατομικής προστασίας ακοής. Παρόλα αυτά οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν ως επί το πλείστον ωτοασπίδες αναγνωρίζοντας τους κινδύνους προσβολής της ακοής τους.

Ποιότητα Αέρα

Κατά την διάρκεια του καθαρισμού-πλυσίματος της γραμμής, όταν γίνεται εναλλαγή συσκευασίας στην γραμμή ή στην αρχή και τέλος της εβδομάδας (Δευτέρα και Παρασκευή), και ειδικότερα της γεμιστικής μηχανής χρησιμοποιείται καυστική ποτάσα ως απορρυπαντικό που είναι ιδιαίτερα επιβλαβής ουσία. Αυτό σε συνδυασμό με το καυτό νερό δημιουργεί υδρατμούς οι οποίοι είναι επιβλαβείς για την υγεία των εργαζομένων σε περίπτωση παρατεταμένης εισπνοής. Προκειμένου να προστατεύσουν την υγεία του αναπνευστικού τους συστήματος χρησιμοποιούν αναπνευστικές μάσκες κατά την διάρκεια των καθαρισμών.

Άλλες Παρατηρήσεις-Προβλήματα και Έκτακτες Δραστηριότητες

Κατά τη διάρκεια του πλυσίματος ρέουν πολλά νερά στο πάτωμα το οποίο όμως διαθέτει κατάλληλη διαμόρφωση κλίσης ώστε να απομακρύνονται γρήγορα μέσω των αποχετεύσεων. Υπάρχει κίνδυνος γλιστρήματος των εργαζομένων παρ' όλες τις ειδικές πινακίδες με ένδειξη υγρού δαπέδου.

Επιπλέον οι χειριστές κατά την διάρκεια της εργασίας τους ενώ παίρνουν τα σφραγισμένα κιβώτια από την μηχανή για να τα τοποθετήσουν στην παλέτα, υπάρχουν κινούμενα ράουλα κάτω από τα κιβώτια με πιθανό κίνδυνο ατυχήματος σε περίπτωση που πιαστεί κάποιο δάχτυλο ή ύφασμα από το ρούχο του χειριστή.

4.2.4. Mega 2

Ανάλυση Δραστηριοτήτων

Στην γραμμή Mega 2 συσκευάζονται όλες οι επαγγελματικές συσκευασίες των Dressings σε μπουκάλια. Οι χειριστές αφού ρυθμίσουν κατάλληλα την μηχανή (γεμιστικό, ετικετέζες κλπ.) τροφοδοτούν με τα μπουκάλια και τα καπάκια τους την μηχανή. Στην συνέχεια ανά 3άδες τα μπουκάλια περνάνε από το γεμιστικό μηχανήμα και μετά από την μηχανή που τους τοποθετεί τα καπάκια τους. Έπειτα ο χειριστής τοποθετεί τα γεμάτα πλέον μπουκάλια, αφού εκτελέσει οπτικό ποιοτικό έλεγχο, σε χαρτοκιβώτια ανά τριάδες και περνάει τα κιβώτια να σφραγιστούν με πλαστική ταινία και να τοποθετηθεί η ετικέτα τους. Ο συνάδελφος χειριστής παραλαμβάνει τα κιβώτια και ξεκινάει το στήσιμο της παλέτας. Στην γραμμή της Mega 2 δεν υπάρχει υφιστάμενη εγκατάσταση για να γίνεται η παλετοποίηση από το αυτόματο ρομπότ όταν δεν λειτουργεί η Strunk. Επομένως η παλετοποίηση γίνεται πάντα στο χέρι.



Εικόνα 9: Χειρωνακτική Παλετοποίηση στην γραμμή Mega 2

Για να ελέγξουμε τον φυσικό φόρτο των χειριστών στην γραμμή θα εφαρμόσουμε την μέθοδο Αξιολόγησης της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών του NIOSH. Θα εξετάσουμε την περίπτωση της *barbeque sauce* σε μπουκάλι 4,8 kg με τον στόχο ανά βάρδια να είναι 9 παλέτες με 50 κιβώτια η κάθε παλέτα. Επομένως έχουμε 1350 μπουκάλια και 450 κιβώτια, κάθε μπουκάλι ζυγίζει 4,98 kg (4,8 kg καθαρό βάρος συν το βάρος του μπουκαλιού και του καπακιού του, 169 g και 6 g αντίστοιχα) και κάθε γεμάτο κιβώτιο 15,3 kg (βάρος έκαστου κιβωτίου 275 g). Τα κιβώτια είναι σε ντάνες των 25 άρα 6,9 kg και οι χειριστές θα φέρουν 18 ντάνες κιβωτίων σε μία βάρδια. Από την εφαρμογή της μεθόδου NIOSH (Παράρτημα Πίνακας 7.1) προέκυψε ο σύνθετος δείκτης $CLI = 2,42$ που μας δείχνει ότι οι εργαζόμενοι της γραμμής παρουσιάζουν κίνδυνο προσβολής της υγείας τους λόγω των χειρωνακτικών ανυψώσεων και έρχεται σε συμφωνία με τις απουσίες λόγω τραυματισμών και τα παράπονα των εργαζομένων.

Ηχητικό Περιβάλλον

Όσον αφορά το γενικότερο περιβάλλον εργασίας έπειτα από μετρήσεις θορύβου που πραγματοποιήθηκαν στον χώρο της συσκευασίας των Dressings (Παράρτημα Πίνακας 7.2) βρέθηκαν οι τιμές $P_{peak} = 134,4$ dB και $L_{ex} = 79$ dB, για τις οποίες σύμφωνα με τη σχετική νομοθεσία δεν επιβάλλεται η χρήση μέσων ατομικής προστασίας ακοής. Παρόλα αυτά οι εργαζόμενοι χρησιμοποιούν ως επί το πλείστον ωτοασπίδες αναγνωρίζοντας τους κινδύνους προσβολής της ακοής τους.

Ποιότητα Αέρα

Κατά την διάρκεια του καθαρισμού-πλυσίματος της γραμμής, όταν γίνεται εναλλαγή συσκευασίας στην γραμμή ή στην αρχή και τέλος της εβδομάδας (Δευτέρα και Παρασκευή), και ειδικότερα της γεμιστικής μηχανής χρησιμοποιείται καυστική ποτάσα ως απορρυπαντικό που είναι ιδιαίτερα επιβλαβής ουσία. Αυτό σε συνδυασμό με το καυτό νερό δημιουργεί υδρατμούς οι οποίοι είναι επιβλαβείς για την υγεία των εργαζομένων σε περίπτωση παρατεταμένης εισπνοής. Προκειμένου να προστατεύσουν την υγεία του αναπνευστικού τους συστήματος χρησιμοποιούν αναπνευστικές μάσκες κατά την διάρκεια των καθαρισμών.

Άλλες Παρατηρήσεις-Προβλήματα και Έκτακτες Δραστηριότητες

Κατά τη διάρκεια του πλυσίματος ρέουν πολλά νερά στο πάτωμα το οποίο όμως διαθέτει κατάλληλη διαμόρφωση κλίσης ώστε να απομακρύνονται γρήγορα μέσω των αποχετεύσεων. Υπάρχει κίνδυνος γλιστρήματος των εργαζομένων παρ' όλες τις ειδικές πινακίδες με ένδειξη υγρού δαπέδου.

Ομοίως με την mega 1 υπάρχουν και εδώ κινούμενα ράουλα κάτω από τα έτοιμα προς παλετοποίηση κιβώτια που συνιστούν κίνδυνο ατυχήματος σε περίπτωση που πιαστεί κάποιο δάχτυλο ή κομμάτι υφάσματος από τα ρούχα του χειριστή.

5. Προτάσεις Βελτιώσεων – Πιθανές Λύσεις των Προβλημάτων

Μετά την εφαρμογή της μεθόδου NIOSH είναι προφανές πως στον χώρο του παρασκευαστηρίου, όσον αφορά την μηχανή της μουστάρδας και της μηχανής Selo υπάρχει ανάγκη μείωσης του φυσικού φόρτου των εργαζομένων καθώς υπάρχει μεγάλος κίνδυνος προσβολής του μυοσκελετικού συστήματος των εργαζομένων (Safety, 2016).

Στον χώρο της συσκευασίας των dressings βρέθηκαν υψηλοί δείκτες κινδύνου προσβολής του μυοσκελετικού συστήματος των εργαζομένων στις γραμμές Mega 1 και 2. Θα εξετάσουμε, πιθανές βελτιώσεις σε αυτές τις μηχανές, καθώς σε αυτές τις θέσεις οι εργαζόμενοι είχαν τις περισσότερες απουσίες λόγω τραυματισμών και τα περισσότερα παράπονα για τον φυσικό φόρτο της εργασίας.

5.1. Μηχανή Μουστάρδας

Στην περίπτωση του χειριστή της μηχανής της μουστάρδας, βρήκαμε τον σύνθετο δείκτη CLI = 2,95 (Παράρτημα Πίνακας 1.1). Από τα ανυψωτικά καθήκοντα του χειριστή θεωρούμε ότι οι μεταφορές από παλέτα σε παλέτα, για τα σακιά της ζάχαρης και του αλατιού που μεταφέρει ο χειριστής σε κάθε βάρδια από έξω μέσα στο παρασκευαστήριο μπορούν να αποφευχθούν με εύκολο, οικονομικό και γρήγορα επιτεύξιμο τρόπο. Προτείνουμε την καθιέρωση δύο γεμάτων παλετών ζάχαρης και αλατιού, μέσα στο παρασκευαστήριο της μουστάρδας, αντί ο χειριστής σε κάθε βάρδια να μεταφέρει τα 10 σακιά ζάχαρης και αλατιού. Με αυτόν τον τρόπο μειώνουμε τις μετακινήσεις βαρών από τον χειριστή καθώς και την απόσταση που διανύει καθημερινά διότι οι 2 γεμάτες παλέτες ζάχαρης και αλατιού θα χρειάζονται ανατροφοδότηση, μία φορά κάθε 8 με 9 βάρδιες. Αν θεωρήσουμε κι όλες ότι θα γίνεται rotation στους χειριστές που κάθε φορά θα πραγματοποιούν την ανατροφοδότηση τότε κάθε χειριστής θα επωμίζεται τον φόρτο της ανατροφοδότησης κάθε 24 βάρδιες σχεδόν δηλαδή κάθε δύο εβδομάδες. Αυτό σημαίνει πως αντί για τις 2 παλέτες στο χώρο της μουστάρδας θα έχουμε πλέον τρεις, επομένως μπορεί ο χειριστής να αντιμετωπίζει κάποιες δυσκολίες εξαιτίας της μείωσης του ελεύθερου χώρου, συν ότι αυτή τη στιγμή δεν χωράνε οι 3 παλέτες και θα πρέπει να γίνει μια μικρή αλλαγή στην παρούσα διάταξη του χώρου.



Εικόνα 10: Παρούσα διάταξη του χώρου στο παρασκευαστήριο της Μουστάρδας

Αυτή η αλλαγή μπορεί να επιτευχθεί με μείωση στο μισό του πλαστικού container όπου τώρα αποθηκεύεται το μαύρο σινάπι για τα ζυγίσματα και τα άδεια σακιά. Επιπλέον στην περίπτωση που καθιερωθεί η λύση με τις δύο παλέτες υφίσταται το πρόβλημα ότι για υγειονομικούς λόγους δεν επιτρέπονται ξύλινες παλέτες μέσα στο παρασκευαστήριο και οι παλέτες της ζάχαρης και του αλατιού είναι ξύλινες. Επομένως εδώ θα πρέπει να υπάρξει εκ των προτέρων μία συζήτηση με τους προμηθευτές της ζάχαρης και του αλατιού εάν και εφόσον είναι εφικτό να γίνει αλλαγή στις προμηθευόμενες παλέτες από ξύλινες σε πλαστικές.

Τελικώς εφόσον επιτευχθεί αυτή η βελτίωση και πάλι δεν εξαλείφεται ο κίνδυνος προσβολής της υγείας του εργαζομένου καθώς ο νέος σύνθετος δείκτης βρέθηκε $CLI = 2,70$ (Παράρτημα Πίνακας 8.1) για τον χειριστή της μηχανής της μουστάρδας. Δηλαδή με την εξάλειψη αυτών των μεταφορών ο δείκτης μειώθηκε μόλις 0,25 μονάδες. Μπορεί η μείωση του δείκτη να είναι μικρή, ωστόσο οι χειριστές θεωρούν ότι μία τέτοια αλλαγή θα τους διευκόλυε σημαντικά, και στο σύνολο τους οι χειριστές της μηχανής της μουστάρδας είναι θετικά προσκείμενοι σε αυτή την αλλαγή. Πέρα από την μείωση του φυσικού φόρτου που κάθε βάρδιας που θα έχει επιτευχθεί, θα υπήρχαν θετικές συνέπειες και στην ψυχολογία των χειριστών και στο κίνητρό τους για την εργασία.

5.2. Μηχανή Selo

Στην μηχανή Selo είδαμε και σε δύο διαφορετικά προϊόντα, τον σύνθετο δείκτη CLI να είναι ανησυχητικά υψηλός (2,98 και 2,78 για την μαγιονέζα Β τύπου και την ketchup αντίστοιχα, Παράρτημα Πίνακες 3.1 και 3.2). Λόγω αυτών των αποτελεσμάτων και των συχνών μυοσκελετικών προβλημάτων υγείας που παρουσιάζουν εκεί οι εργαζόμενοι, έχει ήδη εκπονηθεί μελέτη για εγκατάσταση vacuum lift που θα καλύπτει την θέση Α (Βλ. Σχήμα 1). Σε αυτήν την θέση βρίσκονται οι παλέτες της ζάχαρης, αμύλου και αλατιού, αναλόγως την συνταγή του εκάστοτε προϊόντος, και ακριβώς δίπλα βρίσκεται το hopper όπου ο χειριστής ρίχνει όλο το ζυγισμένο μίγμα που αποτελείται από ξηρά συστατικά. Επομένως θα διευκολύνει και την μεταφορά για ζυγίσεις αλατιού, αμύλου, ζάχαρης, αλλά και για τις συνολικές ρίψης των μιγμάτων στην χοάνη.

Έχει παρατηρηθεί επίσης ότι η πλειοψηφία των χειριστών στην Selo ενώ το περονοφόρο ανυψωτικό που διαθέτουν έχει την δυνατότητα ανύψωσης της μεταφερόμενης παλέτας, όταν πηγαίνουν στο σημείο Δ (Βλ. Σχήμα 1) για να μεταφέρουν από τις κεντρικές παλέτες τα σακιά ζάχαρης, αλατιού και αμύλου ενώ μπορούν να έχουν ανυψώσει την άδεια παλέτα και να μην σκύβουν για να αποθέσουν τα σακιά, για λόγους εξοικονόμησης χρόνου (χρειάζεται κάποια δευτερόλεπτα για να ανέβει και να ξανακατέβει για να κινηθεί το περονοφόρο ανυψωτικό) πολλοί αφήνουν την παλέτα στο επίπεδο του δαπέδου. Αυτό όμως έχει σημαντικές επιπτώσεις καθώς επιβαρύνει περαιτέρω το μυοσκελετικό σύστημα των χειριστών.

Εάν εφαρμοστούν και τα δύο παραπάνω μέτρα, οι νέοι σύνθετοι δείκτες CLI βρέθηκαν 2,81 και 2,61 για την Μαγιονέζα Β τύπου και την ketchup αντίστοιχα (Παράρτημα Πίνακας 9.1 και 9.2). Σημειώθηκε δηλαδή μείωση 0,17 για την παρασκευή της μαγιονέζας Β τύπου και της ketchup. Αντίστοιχα με την μουστάρδα δεν προκύπτει ριζική μείωση του σύνθετου δείκτη που υπολογίστηκε με την NIOSH ωστόσο θα είναι μία σημαντική αλλαγή στην ρουτίνα εργασιών των χειριστών. Επιπλέον στο σύνολο τους οι χειριστές επιζητούν την εγκατάσταση του vacuum lift και σίγουρα θα αισθανθούν την διαφορά και την θετική της επίδραση τόσο στον φυσικό φόρτο όσο και στον ψυχολογικό τομέα.

5.3. Γραμμή Mega 1

Στην γραμμή Mega 1 ο σύνθετος δείκτης CLI βρέθηκε 1,49 για την συσκευασία των 3 L και 2,85 για την 10 L συσκευασία του επαγγελματικού κουβά (Παράρτημα Πίνακας 6.1 και 6.2). Είναι προφανές ότι εάν οι χειριστές της Mega 1 χρησιμοποιούσαν το vacuum lift που έχουν στην διάθεσή τους τότε δεν θα υπήρχε κίνδυνος προσβολής της υγείας τους καθώς ο φυσικός φόρτος θα μειωνόταν σημαντικά. Τα αποτελέσματα του σύνθετου δείκτη CLI που προκύπτουν από την χρήση του vacuum lift είναι 1,05 και 1,29 για τον κουβά των 3 L και των 10 L αντίστοιχα, όμως παρότι αυτή η λύση υφίσταται αρκετό καιρό οι εργαζόμενοι δεν την αξιοποιήσει όπως θα περιμέναμε. Η δικαιολογία είναι ότι είναι πιο αργή η παραγωγικότητα της γραμμής με την χρήση του vacuum lift καθώς απαιτείται προσεκτικό

κεντράρισμα των βεντουζών του vacuum lift προκειμένου να σηκώσει τα κιβώτια και υπάρχει ο κίνδυνος πτώσης κάποιου κιβωτίου καθώς είναι εύκολο να χαθεί το κενό αέρος μεταξύ του χαρτοκιβωτίου και τις βεντούζας του vacuum lift και να πέσει το κιβώτιο.

Επομένως καθώς η ύπαρξη μίας βελτίωσης η οποία όμως δεν αξιοποιείται δεν έχει νόημα μελετάται μία εναλλακτική λύση η οποία θα έχει πιο άμεσα αποτελέσματα και δεν θα είναι επιλεκτική η χρήση της από τους εργαζομένους. Η πρόταση που μελετάται είναι να καταργηθούν τα κιβώτια στην γραμμή Mega 1 και οι παλέτες να γίνονται χειρωνακτικά με την βοήθεια του vacuum lift, με τους κουβάδες σε κάθε σειρά και ενδιάμεσα από τις σειρές να τοποθετείται χαρτόνι για να τους διαχωρίζει και να προετοιμάζει το υπόστρωμα για την επόμενη σειρά. Είναι σαφέστατα πιο εύκολο να προσαρμόσουν οι χειριστές το vacuum lift στα πλαστικά καπάκια των κουβάδων παρά στο στενό χαρτόνι του πάνω μέρους του κιβωτίου. Σε αυτήν την περίπτωση ο σύνθετος δείκτης CLI ισούται με 1,14 για την 3 L συσκευασία και 1,29 για την 10 L (Παράρτημα Πίνακας 9.3 και 9.4). Επομένως έχουμε μείωση 0,35 μονάδες στην περίπτωση της 3 L και 1,56 μονάδες στην 10 L συσκευασία. Θεωρούμε ότι με αυτές τις τιμές η εργασία των χειριστών στην mega 1 δεν διατρέχει πλέον σοβαρό κίνδυνο προσβολής της υγείας των εργαζομένων και είναι πολύ κοντά στην ιδανική κατάσταση. Επιπλέον οι ίδιοι οι εργαζόμενοι στο σύνολό τους είναι θετικά προσκείμενοι σε αυτή την βελτίωση και πέρα από την μείωση του φυσικού φόρτου που θα παρέχει, θα έχει θετική επίδραση και στην ψυχολογία και στο κίνητρο για εργασία των εργαζομένων. Υπάρχει ωστόσο το ζήτημα ότι επειδή στην παρούσα κατάσταση ο ραουλόδρομος της γραμμής περιέχει κλειστικό μηχάνημα των χαρτοκιβωτίων και την ετικετέζα των κιβωτίων πρέπει να γίνει μια μικρή αναδιαμόρφωση του ταινιόδρομου.

5.4. Γραμμή Mega 2

Στην Mega 2 ο σύνθετος δείκτης CLI έχει βρεθεί 2,42 (Παράρτημα Πίνακας 7.1) προκειμένου να μειώσουμε τον φυσικό φόρτο των εργαζομένων εν παραλλήλω με την μελέτη για την Mega 1 υπάρχει το εξής σχέδιο για την Mega 2. Στην παρούσα κατάσταση δεν υφίσταται ραουλόδρομος για την αποστολή των κιβωτίων στον αυτόματο-ρομπότ παλετοποιητή, προκειμένου να αλλάξει αυτό το γεγονός θα ζητηθεί από τον εξωτερικό συνεργάτη που επιμελείται τους ραουλόδρομους του εργοστασίου να συνδέσει με παρακαμπτήριο ραουλόδρομο την Mega 2 με τον ραουλόδρομο της Line K ώστε να πηγαίνουν μέσω της Line K στον αυτόματο-ρομπότ παλετοποιητή και να γίνεται αυτόματα η παλετοποίηση.



Εικόνα 11: Η παρούσα διάταξη του ραουλόδρομου στην Mega 2 και 1.

Ασφαλώς όταν η γραμμή Line K είναι σε λειτουργία δεν θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο ραουλόδρομός της, όμως συγκριτικά με την Strunk (παρόμοια κατάσταση είχαμε και στην mega 1 όμως με την Strunk στην θέση της Line K) η Line K είναι πολύ πιο συχνά εκτός λειτουργίας από το πρόγραμμα παραγωγής σε αντίθεση με την Strunk που δουλεύει full time σχεδόν όλη την εβδομάδα λόγω της μεγάλης ζήτησης της μαγιονέζας. Συμπερασματικά με σωστή οργάνωση του πλάνου παραγωγής θα μπορούν να στέλνουν τα κιβώτια μέσω της Line K στον αυτόματο παλετοποιητή με σχεδόν εξάλειψη της χειρωνακτικής παλετοποίησης.

Επομένως αυτή η βελτίωση είναι σημαντική καθώς θα μειώσει τον φυσικό φόρτο της εργασίας των χειριστών, συγκεκριμένα ο νέος σύνθετος δείκτης $CLI = 0,49$ (Παράρτημα Πίνακας 9.5) δηλαδή θα επέλθει μείωση του φυσικού φόρτου των χειριστών σχεδόν ίση με 2 μονάδες. Επιπλέον οι εργαζόμενοι επιζητούν την πραγματοποίηση αυτής της βελτίωσης, έτσι πέρα από τα θετικά αποτελέσματα στην μείωση του φυσικού φόρτου θα επιδράσει θετικά και στον ψυχολογικό παράγοντα της παρακίνησης της εργασίας.

6. Συμπεράσματα

Από την μελέτη που πραγματοποιήθηκε καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι όντως υπάρχει η ανάγκη βελτίωσης συγκεκριμένων θέσεων εργασίας του τμήματος των Dressings. Πιο συγκεκριμένα οι βελτιώσεις πρέπει να είναι στοχευμένες στις θέσεις των χειριστών της μηχανής παρασκευής μουστάρδας και της μηχανής Selo, όσον αφορά το παρασκευαστήριο των dressings και στις γραμμές mega 1 και 2 στον χώρο συσκευασίας. Οι βελτιώσεις που προτείνονται δεν λύνουν πλήρως τα ζητήματα που προκύπτουν από τον φυσικό φόρτο των χειριστών στις θέσεις αυτές. Στην γενική περίπτωση των βελτιώσεων είναι μελέτες που ήδη έχουν ξεκινήσει σε σχεδιαστικό στάδιο εδώ και κάποια χρόνια στο εργοστάσιο, αλλά η εφαρμογή τους δεν έχει πραγματοποιηθεί ακόμα. Στόχος της εργασίας ήταν να δικαιολογηθεί πλήρως η αναγκαιότητα των βελτιώσεων αυτών και να επιταχυνθεί η υλική πραγματοποίησή τους.

Επίσης είναι γεγονός ότι ο φυσικός φόρτος δεν είναι το μοναδικό ζήτημα που αντιμετωπίζουν οι εργαζόμενοι και δυσχεραίνει την εργασία τους αλλά εστίασαμε σε βελτιώσεις σε αυτόν τον τομέα διότι είναι ο πιο κρίσιμος για την υγεία του μυοσκελετικού συστήματος των εργαζομένων και οι απουσίες και τραυματισμοί των εργαζομένων εξαιτίας του φυσικού φόρτου στάθηκαν ως οι αιτίες για την εκκίνηση αυτής της εργασίας. Θεωρούμε ότι η πρόταση πολλών διαφορετικών βελτιώσεων στοχευμένες σε διαφορετικά προβλήματα της εργασίας των χειριστών δεν επιτυγχάνει κάτι περισσότερο καθώς κάθε βελτίωση για να θεωρηθεί πετυχημένη πρέπει να εφαρμοστεί στην πράξη και όχι να παραμείνει σαν πρόταση ή σχέδιο. Σαφέστατα όταν πραγματοποιηθούν οι προτεινόμενες βελτιώσεις ή βρίσκονται πολύ κοντά στο στάδιο της ολοκλήρωσής τους θα ήταν χρήσιμο να γίνει μία επαναπροσέγγιση των ζητημάτων στις θέσεις εργασίας και να δούμε με ποιό τρόπο μπορούμε να τις βελτιώσουμε περαιτέρω στον ορίζοντα ενός εύλογου χρονικού διαστήματος λαμβάνοντας και τις τεχνολογικές εξελίξεις υπόψη μας.

Επιπρόσθετα με το τέλος αυτής της εργασίας καταδείξαμε ότι κάναμε σωστή επιλογή αναθεώρησης της προσέγγισής μας με την αλλαγή του εργαλείου αξιολόγησης των θέσεων εργασίας από κεντρικό άξονα σε συμπληρωματικό εργαλείο και σαν κεντρικό πυλώνα της εργασίας θέσαμε την Εργονομική Ανάλυση Εργασίας. Με αυτόν τον τρόπο καταφέραμε να συσχετίσουμε τα διαφορετικά καθήκοντα σε κάθε θέση εργασίας και να προκύψουν συγκεντρωτικά αποτελέσματα για την κάθε θέση, κάτι που θα ήταν ανέφικτο εάν η αξιολόγηση είχε γίνει εξ' ολοκλήρου με τον εργαλείο αξιολόγησης θέσεων εργασίας. Είναι ασφαλές να ειπωθεί ότι στα σύγχρονα εργοστάσια με τις μοντέρνες φιλοσοφίες διοίκησης και οργάνωσης των εργαζομένων τέτοιου είδους εργαλεία αξιολόγησης δεν μπορούν να φτάσουν σε βάθος και να καταλήξουν σε μια σωστά συμπυκνωμένη, γενική ιδέα αξιολόγησης των θέσεων εργασίας.

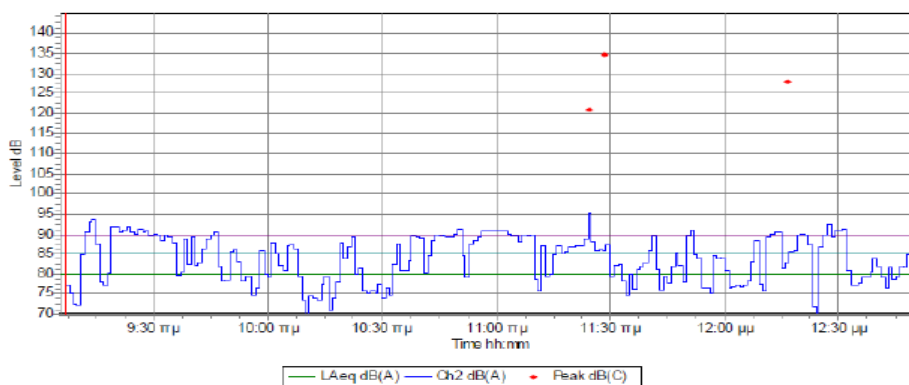
Παράρτημα Ι: Πίνακες NIOSH και Μετρήσεων Θορύβου της Παρούσας Κατάστασης

Πίνακας 1.1: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της μηχανής Μουστάρδας.

Job Title	Χειριστής Μηχανής Μουστάρδας									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	25 Kg	25 Kg	25 Kg	13 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	25 Kg	25 Kg	25 Kg	13 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	40 cm	40 cm	30 cm	30 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	80 cm	80 cm	107 cm	110 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	160 cm	80 cm	107 cm	110 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	60 deg	55 deg	30 deg	30 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	1 l/m	1 l/m	1 l/m	1 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	1 hr(s)	1 hr(s)	2 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2	2						
Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	9,12	9,61	11,88	12,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	9,70	10,22	13,50	13,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	2,74	2,60	2,10	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	2,58	2,45	1,85	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,95										

Πίνακας 1.2

Ημ/νια ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Θέση/ Εργαζόμενος	TIMH Ppeak dB	TIMH Lex dB
25/8	Εργαζόμενος στο παρασκευαστήριο Μουστάρδας	134,2	83,4

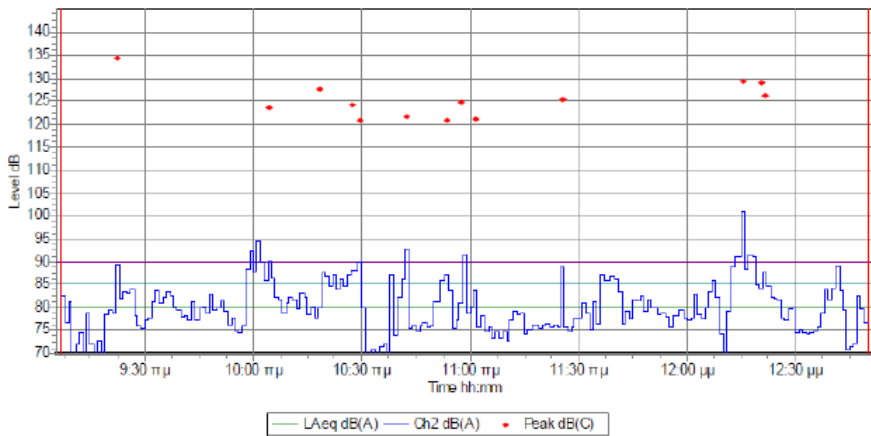


Πίνακας 2.1: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της μηχανής Μαγιονέζας

Job Title Χειριστής Μηχανής Μαγιονέζας										
Tasks										
Model Inputs:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	20 Kg	25 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	20 Kg	25 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) <small>(min 25 cm, max 64 cm)</small>	35 cm	30 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) <small>(min 0 cm, max 178 cm)</small>	75 cm	70 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) <small>(min 25 cm, max 178 cm)</small>	50 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) <small>(min 0°, max 135°)</small>	30 deg	20 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency <small>(min 0.2 lifts/min)</small>	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration <small>(1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)</small>	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling <small>(1=good, 2=fair, 3=poor)</small>	1	2								
Model Results:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	13,51	16,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	13,51	16,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	1,48	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	1,48	1,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 1,49										

Πίνακας 2.2

Ημ/νία ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Θέση/ Εργαζόμενος	TIMH Ppeak dB	TIMH Lex dB
25/8	Εργαζόμενος στο παρασκευαστήριο Μαγιονέζας	133,8	80,9



Πίνακας 3.1: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της μηχανής Selo (Προϊόν: Μαγιονέζα Β Τύπου)

Job Title	Χειριστής Μηχανής Selo Μαγιονέζα									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	25 Kg	20 Kg	20 Kg	13 Kg	25 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	25 Kg	20 Kg	20 Kg	13 Kg	25 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	40 cm	30 cm	30 cm	25 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	75 cm	125 cm	85 cm	75 cm	85 cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	150 cm	125 cm	85 cm	150 cm	85 cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	60 deg	20 deg	20 deg	30 deg	40 deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	1 l/m	0.5 l/m	0.5 l/m	1 l/m	1 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2	2	2					

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	8,82	12,66	14,74	15,78	15,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	9,38	13,05	15,19	16,79	16,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	2,84	1,58	1,36	0,79	1,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	2,67	1,53	1,32	0,74	1,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,98										

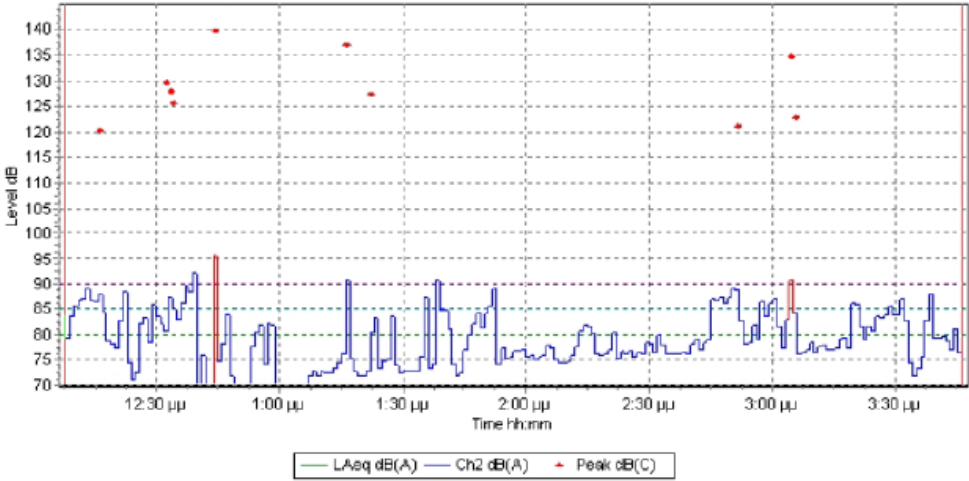
Πίνακας 3.2: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της μηχανής Selo (Προϊόν: Ketchup)

Job Title	Χειριστής Μηχανής Selo									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	25 Kg	25 Kg	25 Kg	13 Kg	9,6 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	25 Kg	25 Kg	25 Kg	13 Kg	9,6 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	40 cm	30 cm	30 cm	25 cm	40 cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	75 cm	85 cm	75 cm	75 cm	178 cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	150 cm	85 cm	150 cm	150 cm	178 cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	60 deg	40 deg	20 deg	30 deg	20 deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	0,4 l/m	0,4 l/m	0,4 l/m	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2	2	2					

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	9,38	14,15	14,49	16,79	7,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	9,38	14,15	14,49	16,79	7,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	2,67	1,77	1,73	0,74	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	2,67	1,77	1,73	0,74	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,78										

Πίνακας 3.3

Ημ/νία ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Θέση/ Εργαζόμενος	TIMH Ppeak dB	TIMH Lex dB
24/7	Παρασκευαστήριο Dressing/ κ. Μάντης	139,5	77,7

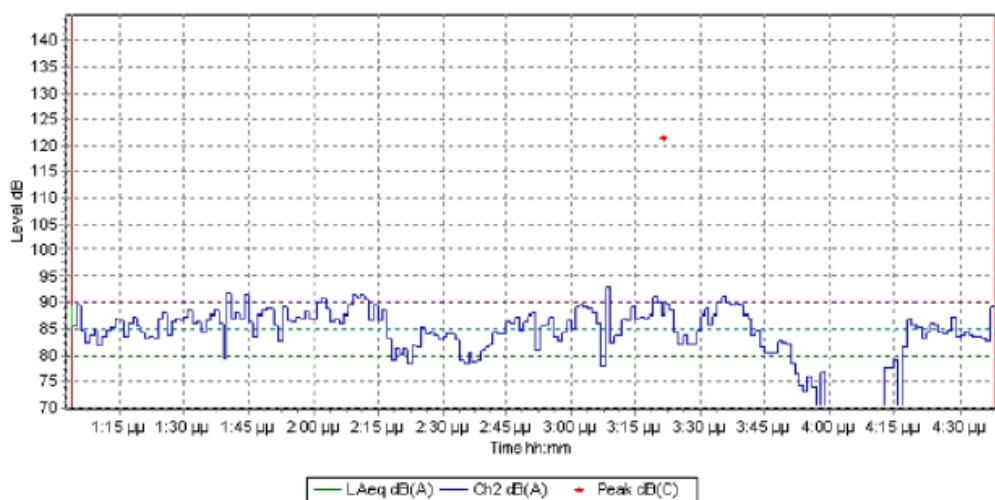


Πίνακας 4.1: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Line K (Συσκευασία: Ketchup Squeezy 560 g)

Job Title: Χειριστής στην Γραμμή Line K										
Tasks										
Model Inputs:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	9,1 Kg	13 Kg	6,2 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	9,1 Kg	13 Kg	6,2 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	35 cm	40 cm	30 cm	45 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	75 cm	80 cm	85 cm	178 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	75 cm	80 cm	85 cm	178 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	45 deg	15 deg	25 deg	30 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	0,5 l/m	0,2 l/m	1 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	1 hr(s)	0,1 hr(s)	0,2 hr(s)	0,2 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2	2						
Model Results:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	11,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	11,76	11,81	14,93	6,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	0,80	N/A	N/A	N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	0,77	1,07	0,42	2,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 0,82										

Πίνακας 4.2

Ημ/νία ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Θέση/ Εργαζόμενος	ΤΙΜΗ Ppeak dB	ΤΙΜΗ Lex dB
23/7	Line K / κ.Ποτηράκης (απογευματινή βάρδια)	120,9	82,5

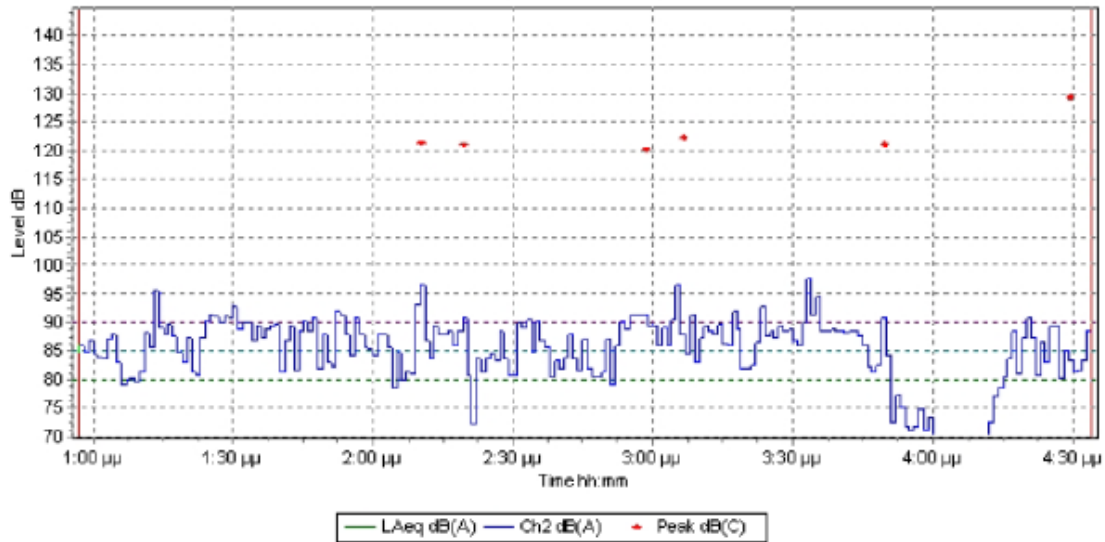


Πίνακας 5.1: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Strunk (Συσκευασία: Μαγιονέζα 880 ML)

Job Title	Χειριστής Γραμμής Strunk									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	13 Kg	6,1 Kg	20 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	13 Kg	6,1 Kg	20 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) <small>(min 25 cm, max 64 cm)</small>	30 cm	30 cm	40 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) <small>(min 0 cm, max 178 cm)</small>	85 cm	75 cm	170 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) <small>(min 25 cm, max 178 cm)</small>	85 cm	75 cm	170 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) <small>(min 0°, max 135°)</small>	30 deg	25 deg	35 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency <small>(min 0.2 lifts/min)</small>	0,2 l/m	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration <small>(1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)</small>	1 hr(s)	1 hr(s)	0,2 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling <small>(1=good, 2=fair, 3=poor)</small>	2	2	2							
Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	14,67	14,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	14,67	14,74	7,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	0,87	0,41	N/A	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	0,87	0,41	2,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 0,87										

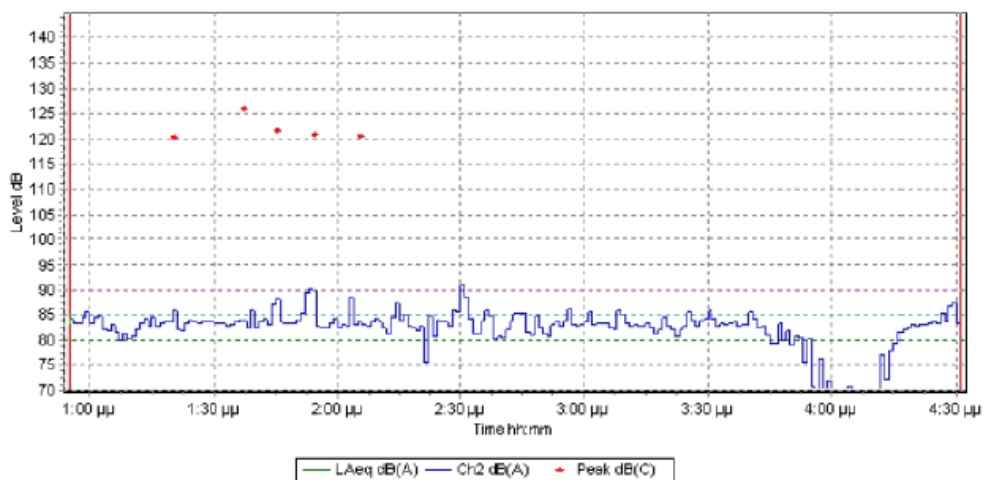
Πίνακας 5.2

Ημ/νία μέτρησης	Θέση/ Εργαζόμενος	ΤΙΜΗ Ppeak dB	ΤΙΜΗ Lex dB
23/7	Γεμιστικό Strunk / κ. Συρίγος	128,9	84,3



Πίνακας 5.3

Ημ/νία ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Θέση/ Εργαζόμενος	ΤΙΜΗ Ppeak dB	ΤΙΜΗ Lex dB
23/7	Ετικετζα Strunk/ κ. Πλώτας	125,5	75,6



Πίνακας 6.1: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Mega 1
(Συσκευασία: Μαγιονέζα 3x3 L)

Job Title	Χειριστής Mega 1									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	10 Kg	3,4 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	10 Kg	3,4 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	35 cm	40 cm	20 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	150 cm	80 cm	50 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	160 cm	25 cm	70 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	50 deg	5 deg	20 deg	20 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	0,6 l/m	1,1 l/m	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	8 hr(s)	8 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2	2						

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	7,35	10,45	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	9,07	13,93	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	1,36	0,33	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	1,10	0,24	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 1,49										

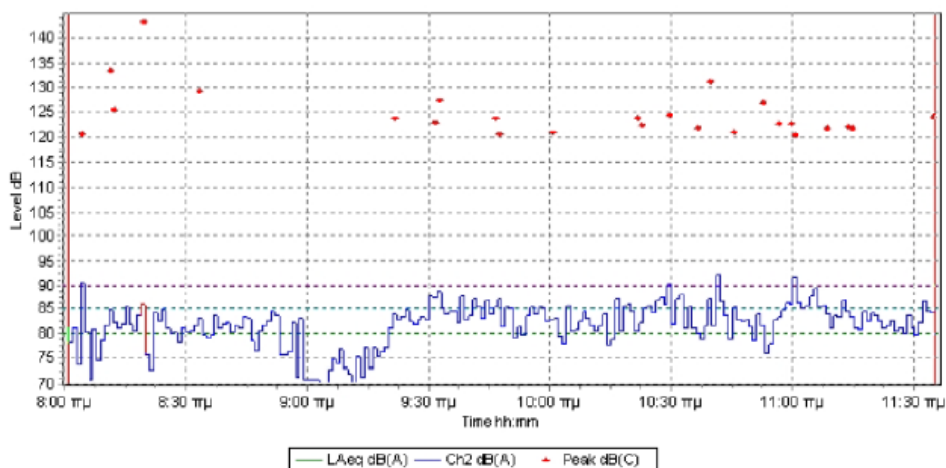
Πίνακας 6.2: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Mega 1
(Συσκευασία: Μαγιονέζα 2x10 L)

Job Title	Χειριστής Mega 1									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	20 Kg	10 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	20 Kg	10 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	35 cm	40 cm	20 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	150 cm	80 cm	50 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	160 cm	25 cm	70 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	50 deg	5 deg	20 deg	20 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	0,3 l/m	1,2 l/m	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	8 hr(s)	8 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2	2						

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	7,71	10,45	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	9,07	13,93	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	2,63	0,96	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	2,24	0,73	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,85										

Πίνακας 6.3

Ημ/νία ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Θέση/ Εργαζόμενος	ΤΙΜΗ Ppeak dB	ΤΙΜΗ Lex dB
30/7	Εργαζόμενος στη Mega 1	142,7	80

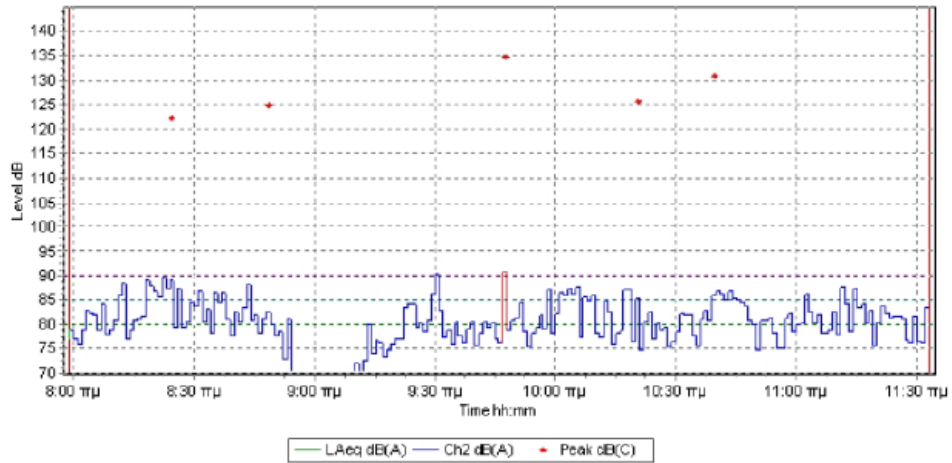


Πίνακας 7.1: Αποτελέσματα της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Mega 2 (Συσκευασία: Barbeque Sauce 3x4,8 Kg)

Job Title: Χειριστής Mega 2										
Tasks										
Model Inputs:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	5 Kg	15 Kg	6,9 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	5 Kg	15 Kg	6,9 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	40 cm	40 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	80 cm	160 cm	80 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	25 cm	160 cm	70 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	5 deg	50 deg	10 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	1,4 l/m	0,5 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	8 hr(s)	8 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	1	2	2							
Model Results:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	10,45	6,49	19,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	13,93	7,63	19,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	0,48	2,36	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	0,36	2,01	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,42										

Πίνακας 7.2

Ημ/νία ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Θέση/ Εργαζόμενος	ΤΙΜΗ Ppeak dB	ΤΙΜΗ Lex dB
30/7	Εργαζόμενος στη Mega 2	134,4	79



Παράρτημα II: Πίνακες NIOSH μετά από βελτιώσεις

Πίνακας 8.1: Αποτελέσματα, έπειτα από βελτίωση, της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της Μηχανής Μουστάρδας

Job Title	Χειριστής Μηχανής Μουστάρδας									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	Kg	25 Kg	25 Kg	13 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	Kg	25 Kg	25 Kg	13 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	cm	40 cm	30 cm	30 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	cm	80 cm	107 cm	110 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	cm	80 cm	107 cm	110 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	deg	55 deg	30 deg	30 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	l/m	1 l/m	1 l/m	1 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	hr(s)	1 hr(s)	2 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)		2	2	2						

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	0,00	9,61	11,88	12,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	0,00	10,22	13,50	13,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	0,00	2,60	2,10	1,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	0,00	2,45	1,85	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,70										

Πίνακας 9.1: Αποτελέσματα, έπειτα από βελτίωση, της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της Μηχανής Σελο (Προϊόν: Μανιονέζα Β Τύπου)

Job Title	Χειριστής Μηχανής Σελο Μανιονέζα Βελτίωση									
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	25 Kg	20 Kg	20 Kg	13 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	25 Kg	20 Kg	20 Kg	13 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	40 cm	30 cm	30 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	75 cm	125 cm	85 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	75 cm	125 cm	85 cm	150 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	60 deg	20 deg	20 deg	30 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	1 l/m	0,5 l/m	0,5 l/m	1 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2	2						

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	9,13	12,66	14,74	15,78	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	9,71	13,05	15,19	16,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	2,74	1,58	1,36	0,82	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	2,57	1,53	1,32	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,81										

Πίνακας 9.2: Αποτελέσματα, έπειτα από βελτίωση, της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της Μηχανής Selo (Προϊόν: Ketchup)

Job Title: Χειριστής Μηχανής Selo Ketchup Βελτίωση										
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	25 Kg	13 Kg	9,6 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	25 Kg	13 Kg	9,6 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	40 cm	25 cm	40 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	75 cm	75 cm	178 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	75 cm	150 cm	178 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	60 deg	30 deg	20 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	0,4 l/m	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	1 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	2	2	2							

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	9,71	16,79	7,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	9,71	16,79	7,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	2,57	0,77	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	2,57	0,77	1,22	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 2,61										

Πίνακας 9.3: Αποτελέσματα, έπειτα από βελτίωση, της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Mega 1 (Συσκευασία: Μαγιονέζα 3 L)

Job Title: Χειριστής Mega 1 Βελτίωση										
Model Inputs:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	Kg	3,4 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	Kg	3,4 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	cm	40 cm	20 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	cm	80 cm	50 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	cm	25 cm	70 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	deg	5 deg	20 deg	20 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	l/m	1,1 l/m	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	hr(s)	8 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)		2	2	2						

Model Results:	Tasks									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
STRWL	0,00	10,45	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	0,00	13,93	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	0,00	0,33	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	0,00	0,24	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 1,14										

Πίνακας 9.4: Αποτελέσματα, έπειτα από βελτίωση, της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Mega 1 (Συσκευασία: Μαγιονέζα 10 L)

Job Title	Χειριστής Mega 1 Βελτίωση									
	Tasks									
Model Inputs:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	Kg	10 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	Kg	10 Kg	6,4 Kg	19 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	cm	40 cm	20 cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	cm	80 cm	50 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	cm	25 cm	70 cm	75 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	deg	5 deg	20 deg	20 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	l/m	1,2 l/m	0,2 l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	hr(s)	8 hr(s)	1 hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)		2	2	2						

Model Results:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tasks									
STRWL	0,00	10,45	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	0,00	13,93	16,73	18,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	0,00	0,96	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	0,00	0,72	0,38	1,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 1,29										

Πίνακας 9.5: Αποτελέσματα, έπειτα από βελτίωση, της Εξίσωσης NIOSH για τον χειριστή της γραμμής Mega 2 (Συσκευασία: Barbeque sauce 3x4,8 Kg)

Job Title	Χειριστής Mega 2 Βελτίωση									
	Tasks									
Model Inputs:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Average Load Weight	5 Kg	Kg	6,9 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Max Load Weight	5 Kg	Kg	6,9 Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg	Kg
Horizontal Location (H) (min 25 cm, max 64 cm)	40 cm	cm	25 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Vertical Location (V) (min 0 cm, max 178 cm)	80 cm	cm	80 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Travel Distance (D) (min 25 cm, max 178 cm)	25 cm	cm	70 cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Angle of Asymmetry (A) (min 0°, max 135°)	5 deg	deg	10 deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg	deg
Frequency (min 0.2 lifts/min)	1,4 l/m	l/m	0,2 l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m	l/m
Duration (1 hr., 2 hrs., 8 hrs.)	8 hr(s)	hr(s)	1 hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)	hr(s)
Coupling (1=good, 2=fair, 3=poor)	1		2							

Model Results:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Tasks									
STRWL	10,45	0,00	19,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FIRWL	13,93	0,00	19,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
STLI	0,48	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
FILI	0,38	0,00	0,36	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
CLI = 0,48										

Πίνακας 10: Προσδιορισμός του πολλαπλασιαστική συχνότητας FM

Συχνότητα [ανυψ./μιν]	Συνολική διάρκεια εργασίας ανύψωσης στο 8ωρο [ώρες]					
	<1		<2		<8	
	V<75	V>75	V<75	V>75	V<75	V>75
≤0.2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0.5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Παράρτημα III: Παρουσίαση Εργονομικού Εργαλείου Αξιολόγησης

Εργαλείο Εργονομικής Αξιολόγησης του Εργοστασίου

Φόρμα εργονομικής Αξιολόγησης: Φύλλο 1/4

ERGO Analyzer™ Industrial

Ergonomic Evaluation Form

Company _____ Location _____

Department _____ Evaluator's name _____

Job/Task Title (or design or injured person's name) _____ Date ____/____/____

Number of employees performing this job or task _____ (Include all shifts and all those rotating) Comp costs \$ _____

Task Description _____

IF THE JOB BEING EVALUATED INVOLVES ONLY LIFTING, SKIP SECTIONS 1 AND 2 AND BEGIN AT 3

1	ERGONOMIC EVALUATION	Handbook page #	Risk Levels			Static	Points	Measurements or Notes	Risk Factor	Action Number
			0 pts	2 pts	4 pts					
	WORK POSITIONS		Primary work positions CIRCLE ONE OR MORE			✓ If 20 seconds +	If static, × 3		✓ If 4 pts + & fill in Action Number→	see 6
	Sitting & standing									
	Neck									
	Flexion p.4 (Bending head forward)	0-10°	10-20°	21-40°						
	Extension p.6 (Bending head backward)	0-10°	11-10°	10-30°						
	Lateral Rotation p.8 (Turning head sideways)	0-10°	11-20°	21-40°						
	Lateral Flexion p.10 (Bending head sideways)	0-10°	11-10°	10-30°						
	Shoulders									
	Reaching Forward p.12	0-100°	100-110°	110-160°						
	Reaching Backward p.14	0-10°	11-20°	21-30°						
	Reaching Across p.16	0-10°	11-20°	21-30°						
	Reaching Up p.18	Neck to chest	Chest to neck	Neck +						
	Hiking Shoulders p.20	0 in	1 in	2 in +						
	Raising Elbows p.22	0-20°	21-30°	30-70°						
	Wrists/Hands									
	Flexion p.24 (Bending wrist forward)	0-10°	10-20°	20-40°						
	Extension p.26 (Bending wrist backward)	0-10°	11-20°	21-40°						
	Ulnar Deviation p.28 (Bending toward little finger)	0-5°	6-10°	11-20°						
	Radial Deviation p.30 (Bending toward thumb)	0-5°	6-8°	9-15°						
	Spreading Fingers p.32	0-5°	6-10°	11-15°						
	Grip p.34	0-2.5 in	2.6-3.5 in	3.6 in +						

Φόρμα εργονομικής Αξιολόγησης: Φύλλο 2/4

EVALUATION – CONTINUED	Handbook page #	Risk Levels			Static ✓ If 20 seconds+	Points if static, × 3	Measurements or Notes	Risk Factor ✓ If 4 pts + & fill in Action Number →	Action Number see 6
		0 pts	2 pts	4 pts					
Forearms	Supination p.36 (Rotating forearm palm up)	0-20° 	21-40° 	41-90° 					
	Pronation p.38 (Rotating forearm palm down)	0-40° 	41-70° 	71-90° 					
Back	Flexion p.40 (Bending forward at the hips)	0° 	0-10° 	11-20° 					
	Extension p.42 (Bending backward at the hips)	0° 	1-4° 	5-10° 					
	Lateral Flexion p.44 (Bending sideways)	0° 	1-4° 	5-10° 					
	Twisting p.46 (Twisting incorrectly: with feet stationary)	0° 	0-10° 	11-20° 					
					Subtotal=				
2 TASK FACTORS									
Muscle Force (squeezing, pinch grip, torque) p.48		Low	Moderate	High					
Repetitions (number of movements per minute) p.50		1-20	21-40	41+					
Duration (hrs. performed/day) p.51		0-8 hrs	9-10 hrs	11 hrs+					
Vibration (tools, equip., floor) p.52		Low	Moderate	High					
Lighting p.53		Good	Fair	Poor					
Chair Design (if provided) p.54		Good	Fair	Poor					
Product Temperature p.55		Comfortable	Warm/Cool	Hot/Cold					
Workplace Temperature p.55		Comfortable	Warm/Cool	Hot/Cold					
					Subtotal=				

See 3 for LIFTING evaluation

4 RISK FACTOR TOTAL	0 pts	2 pts	4 pts	Potential high risk job	
Work Positions score pt range →	0-7 pts	8-15 pts	16 pts +	= } = TOTAL	→ ✓ If 6 pts +
Task Factors	0-8 pts	9-15 pts	16 pts +		
Lifting	0-7 pts	8-13 pts	14 pts +		

5 RISK VALIDATION

Validate the risk based on the following (do your best with the information available):

- The ergonomic risk factor score from 4 above
- Informal employee complaints
- The number of employees injured on this job in the OSHA log
- Workers' compensation costs for this job

RISK LEVELS

High
 Moderate
 Low

6 MAJOR CONCERNS

Equipment Training Workstation Design Product Design Technique Force
 Repetitions Lifting Pushing/Pulling Employee traits Duration Tools

Go to 7

Copyright 1990, 1993, 1995 Charish Ergonomics, Inc. 800-537-7475

3 LIFTING

Under the new *NIOSH lifting formula* the maximum acceptable weight of a load for an 8 hour work shift is 51 lbs only if:

- the height the load is lifted from and to is waist level
- the load is held close to the body
- the grip on the load is good
- the load does not have to be carried
- the person does not have to twist the upper body when lifting

If the above criteria are not met, then the acceptable weight of the load will decrease accordingly, and may be as little as 10 lbs.

The lifting section below does not replace the *NIOSH formula*.

EVALUATION	Handbook page #	0 pts	2 pts	4 pts
Height lifted from <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh	Shoulder level
Height lifted to <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh	Shoulder level
Distance carried <i>p.58</i>	0-10 ft		0-10 ft	11 ft +
Distance load held (from body) <i>p.60</i>	0-3 ft		4-7 ft	8 ft +
Twisting <i>p.62</i> (twisting incorrectly)	0-9°		0-10°	11-20°
Weight of load <i>p.64</i>	0-20 lbs		21-40 lbs	41 lbs +
Grip on load <i>p.66</i> (handles, wrist angle, etc.)	Good grip		Fair grip	Poor grip
Repetitions <i>p.68</i> (lifts per minute)	1-3		4-6	7+

SCORING LIFTING	Points	Risk Factor	Action Number
	If static, x 3	✓ If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Height lifted from			
Height lifted to			
Distance carried			
Distance load held			
Twisting			
Weight of load			
Grip on load			
Repetitions	Subtotal=		

Go to **4**

10 Transfer the risk level from ERGONOMIC RISK ASSESSMENT **6**, to the RISK LEVEL box at right.

RISK LEVELS
<input type="checkbox"/> High
<input type="checkbox"/> Moderate
<input type="checkbox"/> Low

QUICK TIPS

When conducting an ergonomic evaluation on a **specific job or task**, observe as many employees doing the job as possible.

When conducting an ergonomic evaluation on an **injured employee**, compare the results of the evaluation with other employees performing the same job to confirm the risk factors.

When conducting an evaluation of a proposed **engineering design**, anticipate how the design will effect employees, and determine if the design needs to be reworked.

- ▶ Follow the numbers **1** through **10** to guide you through the evaluation process.
- ▶ If something does not apply, leave it blank or record it as 0 points.
- ▶ When evaluating the lifting elements of a job or task, complete the lifting section **4** on the separate panel. Do not duplicate the scoring for LIFTING in the WORK POSITIONS or TASK FACTORS sections.
- ▶ Use the **ERGOAnalyzer Handbook** to reference injuries that may develop and ergonomic corrective actions.

FOR MORE INFORMATION:

Re-read the instructions located in the front of the **ERGOAnalyzer notebook**.

Φόρμα εργονομικής Αξιολόγησης: Φύλλο 4/4

7	NOTES & SKETCHES	EMPLOYEE SUGGESTIONS

8	IDEAS FOR CORRECTIVE ACTIONS	Short	Long	*1000+
	Action #1 _____	✓	✓	✓
	Action #2 _____			
	Action #3 _____			
	Action #4 _____			
	Action #5 _____			
	Action #6 _____			
	Action #7 _____			
	Action #8 _____			
To correct problems for rows totaling 4 pts +, fill in action numbers in the ACTION NUMBER column in sections 1, 2 and 3.				

9	ERGONOMIC DIARY	ERGONOMIC TO-DO LIST			
	Describe past ergonomic actions taken and their ergonomic benefits or shortcomings.	Describe ergonomic actions currently in progress, planned for, or recommended.			
	Date	Diary Information	Estimated Date	To-Do Items	Done ✓

Go to 10

Copyright 1990, 1993, 1995 Charish Ergonomics, Inc. 800-537-7475

Συμπληρωμένες Φόρμες Αξιολόγησης

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 1: Φύλλο 1/4

ERGO Analyzer™ Industrial Ergonomic Evaluation Form

Company _____ Location Dressings

Department Line K Evaluator's name Φ.Λ.

Job/Task Title (or design or injured person's name) _____ Date 15 / 10 / 15

Number of employees performing this job or task 6 (Include all shifts and all those rotating) Comp costs \$ _____

Task Description Αλλαγή πλαστικού ρολού περιτύλιξης

IF THE JOB BEING EVALUATED INVOLVES ONLY LIFTING, SKIP SECTIONS 1 AND 2 AND BEGIN AT 3

ERGONOMIC EVALUATION	Handbook page #	Risk Levels				Static ✓ If 20 seconds +	Points If static, × 3	Measurements or Moles	Risk Factor ✓ If 4 pts + & fill in Action Number→	Action Number see 6
		0 pts	2 pts	4 pts	Primary work positions CIRCLE ONE OR MORE					
1 Neck	WORK POSITIONS Sitting & standing									
	Flexion p.4 (Bending head forward)									
	Extension p.6 (Bending head backward)									
	Lateral Rotation p.8 (Turning head sideways)									
	Lateral Flexion p.10 (Bending head sideways)									
Shoulders	Reaching Forward p.12									
	Reaching Backward p.14									
	Reaching Across p.16									
	Reaching Up p.18									
	Hiking Shoulders p.20									
	Raising Elbows p.22									
Wrists/Hands	Flexion p.24 (Bending wrist forward)									
	Extension p.26 (Bending wrist backward)									
	Ulnar Deviation p.28 (Bending toward little finger)									
	Radial Deviation p.30 (Bending toward thumb)									
	Spreading Fingers p.32									
	Grip p.34									

Order # 024

Copyright 1990, 1993, 1995 Charish Ergonomics, Inc. 800-537-7475

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 1: Φύλλο 3/4

3 LIFTING

Under the new *NIOSH lifting formula* the maximum acceptable weight of a load for an 8 hour work shift is 51 lbs only if:

- the height the load is lifted from and to is waist level
- the load is held close to the body
- the grip on the load is good
- the load does not have to be carried
- the person does not have to twist the upper body when lifting

If the above criteria are not met, then the acceptable weight of the load will decrease accordingly, and may be as little as 10 lbs.

The lifting section below does not replace the *NIOSH formula*.

EVALUATION	Handbook page #	0 pts	2 pts	4 pts
Height lifted from p.56	Waist level			
Height lifted to p.56	Waist level			
Distance carried p.58	0-10'		10-11'	11-12'
Distance load held (from body) p.60	0-10"		10-17"	17-24"
Twisting p.62 (twisting incorrectly)	0-9°		10-17°	18-27°
Weight of load p.64	0-20 lbs		21-40 lbs	41 lbs +
Grip on load p.66 (handles, wrist angle, etc.)	Good grip		Fair grip	Poor grip
Repetitions p.68 (lifts per minute)	1-3		4-6	7+

SCORING LIFTING	Points	Risk Factor	Action Number
	If static, x 3	✓ If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Height lifted from	0		
Height lifted to	4	✓	
Distance carried	0		
Distance load held	0		
Twisting	2		
Weight of load	4	✓	
Grip on load	2		
Repetitions	0		
	Subtotal= 14		

Go to 4

10 Transfer the risk level from ERGONOMIC RISK ASSESSMENT 9, to the RISK LEVEL box at right.

RISK LEVELS

- High
- Moderate
- Low

QUICK TIPS

When conducting an ergonomic evaluation on a **specific job or task**, observe as many employees doing the job as possible.

When conducting an ergonomic evaluation on an **injured employee**, compare the results of the evaluation with other employees performing the same job to confirm the risk factors.

When conducting an evaluation of a proposed **engineering design**, anticipate how the design will effect employees, and determine if the design needs to be reworked.

- ▶ Follow the numbers 1 through 10 to guide you through the evaluation process.
- ▶ If something does not apply, leave it blank or record it as 0 points.
- ▶ When evaluating the lifting elements of a job or task, complete the lifting section 9 on the separate panel. Do not duplicate the scoring for LIFTING in the WORK POSITIONS or TASK FACTORS sections.
- ▶ Use the ERGOAnalyzer Handbook to reference injuries that may develop and ergonomic corrective actions.

FOR MORE INFORMATION:

Re-read the instructions located in the front of the ERGOAnalyzer notebook.

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 2: Φύλλο 1/4

ERGO Analyzer™ Industrial

Ergonomic Evaluation Form

Company _____ Location Dressings
 Department Mega 2 Evaluator's name Φ.Λ.
 Job/Task Title (or design or injured person's name) _____ Date 3 / 11 / 15
 Number of employees performing this job or task 6 (Include all shifts and all those rotating) Comp costs \$ _____
 Task Description Τοποθέτηση δοχείων στα κιβώτια 4,8L x 3

IF THE JOB BEING EVALUATED INVOLVES ONLY LIFTING, SKIP SECTIONS 1 AND 2 AND BEGIN AT 3

1	ERGONOMIC EVALUATION	Handbook page #	Risk Levels			Static	Points	Measurements or Notes	Risk Factor	Action Number
			0 pts	2 pts	4 pts					
	WORK POSITIONS Sitting & standing		Primary work positions CIRCLE ONE OR MORE			✓ If 20 seconds +	If static, ×3		✓ If 4 pts + & fill in Action Number→	see 6
	Neck	Flexion p.4 (Bending head forward)								
		Extension p.6 (Bending head backward)								
		Lateral Rotation p.8 (Turning head sideways)								
		Lateral Flexion p.10 (Bending head sideways)								
	Shoulders	Reaching Forward p.12								
		Reaching Backward p.14								
		Reaching Across p.16								
		Reaching Up p.18								
		Hiking Shoulders p.20								
		Raising Elbows p.22								
	Wrists/Hands	Flexion p.24 (Bending wrist forward)								
		Extension p.26 (Bending wrist backward)								
		Ulnar Deviation p.28 (Bending toward little finger)								
		Radial Deviation p.30 (Bending toward thumb)								
		Spreading Fingers p.32								
		Grip p.34								

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 2: Φύλλο 3/4

3 LIFTING

Under the new *NIOSH lifting formula* the maximum acceptable weight of a load for an 8 hour work shift is 51 lbs only if:

- the height the load is lifted from and to is waist level
- the load is held close to the body
- the grip on the load is good
- the load does not have to be carried
- the person does not have to twist the upper body when lifting

If the above criteria are not met, then the acceptable weight of the load will decrease accordingly, and may be as little as 10 lbs.

The lifting section below does not replace the *NIOSH formula*.

EVALUATION	Handbook page #	0 pts	2 pts	4 pts
Height lifted from <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh <input checked="" type="checkbox"/>	Shoulder level <input type="checkbox"/>
Height lifted to <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh <input checked="" type="checkbox"/>	Shoulder level <input type="checkbox"/>
Distance carried <i>p.58</i>	0-10'	<input checked="" type="checkbox"/>	0-10'	11-20'
Distance load held (from body) <i>p.60</i>	0-10"	<input checked="" type="checkbox"/>	0-10"	0-0"
Twisting <i>p.62</i> (twisting incorrectly)	0-9°	<input checked="" type="checkbox"/>	0-10°	11-20°
Weight of load <i>p.64</i>	0-20 lbs	<input checked="" type="checkbox"/>	21-40 lbs	41 lbs+
Grip on load <i>p.66</i> (handles, wrist angle, etc.)	Good grip	<input checked="" type="checkbox"/>	Fair grip	Poor grip
Repetitions <i>p.68</i> (lifts per minute)	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>	4-6	7+

SCORING LIFTING	Points	Risk Factor	Action Number
	If static, x 3	<input checked="" type="checkbox"/> If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Height lifted from	6		
Height lifted to	6		
Distance carried	0		
Distance load held	6		
Twisting	0		
Weight of load	0		
Grip on load	0		
Repetitions	0		
	Subtotal= 18		

Go to **4**

10 Transfer the risk level from ERGONOMIC RISK ASSESSMENT **6**, to the RISK LEVEL box at right.

RISK LEVELS	
<input type="checkbox"/>	High
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderate
<input type="checkbox"/>	Low

QUICK TIPS

When conducting an ergonomic evaluation on a **specific job or task**, observe as many employees doing the job as possible.

When conducting an ergonomic evaluation on an **injured employee**, compare the results of the evaluation with other employees performing the same job to confirm the risk factors.

When conducting an evaluation of a proposed **engineering design**, anticipate how the design will effect employees, and determine if the design needs to be reworked.

- ▶ Follow the numbers **1** through **10** to guide you through the evaluation process.
- ▶ If something does not apply, leave it blank or record it as 0 points.
- ▶ When evaluating the lifting elements of a job or task, complete the lifting section **4** on the separate panel. Do not duplicate the scoring for LIFTING in the WORK POSITIONS or TASK FACTORS sections.
- ▶ Use the **ERGOAnalyzer Handbook** to reference injuries that may develop and ergonomic corrective actions.

FOR MORE INFORMATION:

Re-read the instructions located in the front of the **ERGOAnalyzer notebook**.

← Copyright 1990, 1993, 1995 Charish Ergonomics, Inc. 800-537-7475

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 3: Φύλλο 1/4

ERGO Analyzer™ Industrial

Ergonomic Evaluation Form

Company _____ Location Dressings

Department Mega 2 Evaluator's name Φ.Λ.

Job/Task Title (or design or injured person's name) _____ Date 3 / 11 / 15

Number of employees performing this job or task 6 (Include all shifts and all those rotating) Comp costs \$ _____

Task Description Χειρωνακτική παλετοποίηση

IF THE JOB BEING EVALUATED INVOLVES ONLY LIFTING, SKIP SECTIONS 1 AND 2 AND BEGIN AT 3

1

ERGONOMIC EVALUATION	Handbook page #	0 pts	Risk Levels 2 pts	4 pts	Static ✓ if 20 seconds +	Points If static, ×3	Measurements or Notes	Risk Factor ✓ if 4 pts + & fill in Action Number →	Action Number see 6
WORK POSITIONS Sitting & standing			Primary work positions CIRCLE ONE OR MORE						
Neck	Flexion p.4 (Bending head forward)	0-10°	10-20°	21-40°					
	Extension p.6 (Bending head backward)	0-10°	11-20°	16-30°					
	Lateral Rotation p.8 (Turning head sideways)	0-10°	11-20°	21-40°					
	Lateral Flexion p.10 (Bending head sideways)	0-10°	11-20°	16-30°					
Shoulders	Reaching Forward p.12	90-100°	100-110°	116-120°					
	Reaching Backward p.14	0-10°	11-20°	21-30°					
	Reaching Across p.16	0-10°	11-20°	21-30°					
	Reaching Up p.18	Head to chest	Chest to neck	Neck +					
	Hiking Shoulders p.20	0 in.	1 in.	2 in. +					
	Raising Elbows p.22	0-20°	21-30°	36-70°					
Wrists/Hands	Flexion p.24 (Bending wrist forward)	0-10°	16-20°	26-40°					
	Extension p.26 (Bending wrist backward)	0-10°	11-20°	21-40°					
	Ulnar Deviation p.28 (Bending toward little finger)	0-5°	6-10°	11-30°					
	Radial Deviation p.30 (Bending toward thumb)	0-5°	4-8°	9-10°					
	Spreading Fingers p.32	0-5°	6-10°	11-10°					
	Grip p.34	0-2.5 in.	2.6-3.5 in.	3.6 in. +					

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 3: Φύλλο 3/4

3 LIFTING

Under the new *NIOSH lifting formula* the maximum acceptable weight of a load for an 8 hour work shift is 51 lbs only if:

- the height the load is lifted from and to is waist level
- the load is held close to the body
- the grip on the load is good
- the load does not have to be carried
- the person does not have to twist the upper body when lifting

If the above criteria are not met, then the acceptable weight of the load will decrease accordingly, and may be as little as 10 lbs.

The lifting section below does not replace the *NIOSH formula*.

EVALUATION	Handbook page #	0 pts	Risk Levels 2 pts	4 pts
Height lifted from <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh <input checked="" type="checkbox"/>	Shoulder level <input checked="" type="checkbox"/>
Height lifted to <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh <input checked="" type="checkbox"/>	Shoulder level <input checked="" type="checkbox"/>
Distance carried <i>p.58</i>	0-10 ft	<input checked="" type="checkbox"/>	0-10 ft <input checked="" type="checkbox"/>	11 ft + <input checked="" type="checkbox"/>
Distance load held (from body) <i>p.60</i>	0-10 ft	<input checked="" type="checkbox"/>	0-10 ft <input checked="" type="checkbox"/>	0 ft + <input checked="" type="checkbox"/>
Twisting <i>p.62</i> (twisting incorrectly)	0°	<input checked="" type="checkbox"/>	0-10° <input checked="" type="checkbox"/>	1-20° <input checked="" type="checkbox"/>
Weight of load <i>p.64</i>	0-20 lbs	<input checked="" type="checkbox"/>	21-40 lbs <input checked="" type="checkbox"/>	41 lbs + <input checked="" type="checkbox"/>
Grip on load <i>p.66</i> (handles, wrist angle, etc.)	Good grip	<input checked="" type="checkbox"/>	Fair grip <input checked="" type="checkbox"/>	Poor grip <input checked="" type="checkbox"/>
Repetitions <i>p.68</i> (lifts per minute)	1-3	<input checked="" type="checkbox"/>	4-6 <input checked="" type="checkbox"/>	7+ <input checked="" type="checkbox"/>

SCORING LIFTING	Points	Risk Factor	Action Number
	If static, × 3	<input checked="" type="checkbox"/> If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Height lifted from	2		
Height lifted to	4		
Distance carried	0		
Distance load held	0		
Twisting	4		
Weight of load	2		
Grip on load	2		
Repetitions	0		
	Subtotal= 14		

Go to **4**

10 Transfer the risk level from ERGONOMIC RISK ASSESSMENT **6**, to the RISK LEVEL box at right.

RISK LEVELS	
<input type="checkbox"/>	High
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderate
<input type="checkbox"/>	Low

QUICK TIPS

When conducting an ergonomic evaluation on a **specific job or task**, observe as many employees doing the job as possible.

When conducting an ergonomic evaluation on an **injured employee**, compare the results of the evaluation with other employees performing the same job to confirm the risk factors.

When conducting an evaluation of a proposed **engineering design**, anticipate how the design will effect employees, and determine if the design needs to be reworked.

- ▶ Follow the numbers **1** through **10** to guide you through the evaluation process.
- ▶ If something does not apply, leave it blank or record it as 0 points.
- ▶ When evaluating the lifting elements of a job or task, complete the lifting section **4** on the separate panel. Do not duplicate the scoring for LIFTING in the WORK POSITIONS or TASK FACTORS sections.
- ▶ Use the **ERGOAnalyzer Handbook** to reference injuries that may develop and ergonomic corrective actions.

FOR MORE INFORMATION:

Re-read the instructions located in the front of the **ERGOAnalyzer notebook**.

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 4: Φύλλο 1/4

ERGO Analyzer™ Industrial

Ergonomic Evaluation Form

Company _____ Location Dressings

Department Line K Evaluator's name Φ.Λ.

Job/Task Title (or design or injured person's name) _____ Date 15 / 10 / 15

Number of employees performing this job or task 6 (Include all shifts and all those rotating) Comp costs \$ _____

Task Description Τροφοδοσία πλαστικών μπουκαλιών μουστάρδας

IF THE JOB BEING EVALUATED INVOLVES ONLY LIFTING, SKIP SECTIONS 1 AND 2 AND BEGIN AT 3

1	ERGONOMIC EVALUATION	Handbook page #	Risk Levels			Static	Points	Measurements or Notes	Risk Factor	Action Number
			0 pts	2 pts	4 pts					
	WORK POSITIONS		Primary work positions CIRCLE ONE OR MORE			✓ If 20 seconds +	If static, ×3		✓ If 4 pts + & fill in Action Number→	see 6
	Sitting & standing									
	Neck									
	Flexion p.4 (Bending head forward)	0-10°	10-20°	21-40°						
	Extension p.6 (Bending head backward)	0-10°	11-20°	16-30°						
	Lateral Rotation p.8 (Turning head sideways)	0-10°	11-20°	21-40°						
	Lateral Flexion p.10 (Bending head sideways)	0-10°	11-20°	16-30°						
	Shoulders									
	Reaching Forward p.12	0-100°	100-110°	116-160°						
	Reaching Backward p.14	0-10°	11-20°	21-30°						
	Reaching Across p.16	0-10°	11-20°	21-30°						
	Reaching Up p.18	Head to chest	Chest to neck	Neck +						
	Hiking Shoulders p.20	0 in.	1 in.	2 in. +						
	Raising Elbows p.22	0-20°	21-30°	36-70°						
	Wrists/Hands									
	Flexion p.24 (Bending wrist forward)	0-10°	16-20°	26-40°						
	Extension p.26 (Bending wrist backward)	0-10°	11-20°	21-40°						
	Ulnar Deviation p.28 (Bending toward little finger)	0-5°	6-10°	11-30°						
	Radial Deviation p.30 (Bending toward thumb)	0-5°	4-8°	9-10°						
	Spreading Fingers p.32	0-5°	6-10°	11-10°						
	Grip p.34	0-2.5 in.	2.6-3.5 in.	3.6 in. +						

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 4: Φύλλο 3/4

3 LIFTING

Under the new *NIOSH lifting formula* the maximum acceptable weight of a load for an 8 hour work shift is 51 lbs only if:

- the height the load is lifted from and to is waist level
- the load is held close to the body
- the grip on the load is good
- the load does not have to be carried
- the person does not have to twist the upper body when lifting

If the above criteria are not met, then the acceptable weight of the load will decrease accordingly, and may be as little as 10 lbs.

The lifting section below does not replace the *NIOSH formula*.

EVALUATION	Handbook page #	0 pts	2 pts	4 pts
Height lifted from <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh	Shoulder level
Height lifted to <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh	Shoulder level
Distance carried <i>p.58</i>	0-10		0-10	11-8+
Distance load held (from body) <i>p.60</i>	0-3		4-7	8-8+
Twisting <i>p.62</i> (twisting incorrectly)	0-9°		10-17°	18-27°
Weight of load <i>p.64</i>	0-20 lbs		21-40 lbs	41 lbs+
Grip on load <i>p.66</i> (handles, wrist angle, etc.)	Good grip		Fair grip	Poor grip
Repetitions <i>p.68</i> (lifts per minute)	1-3		4-6	7+

SCORING LIFTING	Points	Risk Factor	Action Number
	If static, x 3	✓ If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Height lifted from	4		
Height lifted to	4		
Distance carried	0		
Distance load held	0		
Twisting	2		
Weight of load	0		
Grip on load	2		
Repetitions	2		
	Subtotal= 14		

Go to **4**

10 Transfer the risk level from ERGONOMIC RISK ASSESSMENT **6**, to the RISK LEVEL box at right.

RISK LEVELS	
<input type="checkbox"/>	High
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderate
<input type="checkbox"/>	Low

QUICK TIPS

When conducting an ergonomic evaluation on a **specific job or task**, observe as many employees doing the job as possible.

When conducting an ergonomic evaluation on an **injured employee**, compare the results of the evaluation with other employees performing the same job to confirm the risk factors.

When conducting an evaluation of a proposed **engineering design**, anticipate how the design will effect employees, and determine if the design needs to be reworked.

- ▶ Follow the numbers **1** through **10** to guide you through the evaluation process.
- ▶ If something does not apply, leave it blank or record it as 0 points.
- ▶ When evaluating the lifting elements of a job or task, complete the lifting section **4** on the separate panel. Do not duplicate the scoring for LIFTING in the WORK POSITIONS or TASK FACTORS sections.
- ▶ Use the **ERGOAnalyzer Handbook** to reference injuries that may develop and ergonomic corrective actions.

FOR MORE INFORMATION:

Re-read the instructions located in the front of the **ERGOAnalyzer notebook**.

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 5: Φύλλο 1/4

ERGO Analyzer™ Industrial

Ergonomic Evaluation Form

Company _____ Location Dressings

Department Παρασκευαστήριο Μουστάρδας Evaluator's name _____

Job/Task Title (or design or injured person's name) _____ Date 21 / 10 / 15

Number of employees performing this job or task 3 (Include all shifts and all those rotating) Comp costs \$ _____

Task Description Μεταφορά σακιών 25 kg από την παλέτα στην πλατφόρμα των καζανιών

IF THE JOB BEING EVALUATED INVOLVES ONLY LIFTING, SKIP SECTIONS 1 AND 2 AND BEGIN AT 3

1	ERGONOMIC EVALUATION		Risk Levels			Static	Points	Measurements or Notes	Risk Factor	Action Number
	Handbook page #	0 pts	2 pts	4 pts	Primary work positions CIRCLE ONE OR MORE					
Neck	WORK POSITIONS									
	Sitting & standing					✓ If 20 seconds +	If static, × 3		✓ If 4 pts + & fill in Action Number→	see 6
	Flexion p.4 (Bending head forward)	9-12°	19-20°	21-40°						
	Extension p.6 (Bending head backward)	9-10°	11-12°	16-20°						
Shoulders	Lateral Rotation p.8 (Turning head sideways)	9-10°	11-20°	21-40°						
	Lateral Flexion p.10 (Bending head sideways)	9-10°	11-12°	16-20°						
	Reaching Forward p.12	90-100°	106-112°	116-160°						
	Reaching Backward p.14	9-10°	11-20°	21-30°						
	Reaching Across p.16	9-10°	11-20°	21-30°						
	Reaching Up p.18	Head to chest	Chest to neck	Neck +						
Wrists/Hands	Hiking Shoulders p.20	0-6°	1-6°	2-6° +						
	Raising Elbows p.22	0-20°	21-20°	36-70°						
	Flexion p.24 (Bending wrist forward)	9-13°	19-22°	26-42°						
	Extension p.26 (Bending wrist backward)	9-10°	11-20°	21-40°						
	Ulnar Deviation p.28 (Bending toward little finger)	9-9°	9-10°	11-20°						
	Radial Deviation p.30 (Bending toward thumb)	9-9°	4-8°	9-12°						
Wrists/Hands	Spreading Fingers p.32	9-9°	9-10°	11-12°						
	Grip p.34	0-2.5 in	2.6-3.5 in	3.6 in +						

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 5: Φύλλο 3/4

3 LIFTING

Under the new *NIOSH lifting formula* the maximum acceptable weight of a load for an 8 hour work shift is 51 lbs only if:

- the height the load is lifted from and to is waist level
- the load is held close to the body
- the grip on the load is good
- the load does not have to be carried
- the person does not have to twist the upper body when lifting

If the above criteria are not met, then the acceptable weight of the load will decrease accordingly, and may be as little as 10 lbs.

The lifting section below does not replace the *NIOSH formula*.

EVALUATION	Handbook page #	0 pts	2 pts	4 pts
Height lifted from <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh	Shoulder level
Height lifted to <i>p.56</i>	Waist level		Chest and thigh	Shoulder level
Distance carried <i>p.58</i>	0-10 ft		0-10 ft	11 ft +
Distance load held (from body) <i>p.60</i>	0-10 ft		0-10 ft	0-0 ft
Twisting <i>p.62</i> (twisting incorrectly)	0-9°		0-10°	11-20°
Weight of load <i>p.64</i>	0-20 lbs		21-40 lbs	41 lbs +
Grip on load <i>p.66</i> (handles, wrist angle, etc.)	Good grip		Fair grip	Poor grip
Repetitions <i>p.68</i> (lifts per minute)	1-3		4-6	7+

SCORING LIFTING	Points	Risk Factor	Action Number
	If static, x 3	<input checked="" type="checkbox"/> If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Height lifted from	4		
Height lifted to	2		
Distance carried	0		
Distance load held	0		
Twisting	0		
Weight of load	4		
Grip on load	2		
Repetitions	0		
	Subtotal= 12		

Go to **4**

10 Transfer the risk level from ERGONOMIC RISK ASSESSMENT **6**, to the RISK LEVEL box at right.

RISK LEVELS	
<input type="checkbox"/>	High
<input checked="" type="checkbox"/>	Moderate
<input type="checkbox"/>	Low

QUICK TIPS

When conducting an ergonomic evaluation on a **specific job or task**, observe as many employees doing the job as possible.

When conducting an ergonomic evaluation on an **injured employee**, compare the results of the evaluation with other employees performing the same job to confirm the risk factors.

When conducting an evaluation of a proposed **engineering design**, anticipate how the design will effect employees, and determine if the design needs to be reworked.

- ▶ Follow the numbers **1** through **10** to guide you through the evaluation process.
- ▶ If something does not apply, leave it blank or record it as 0 points.
- ▶ When evaluating the lifting elements of a job or task, complete the lifting section **4** on the separate panel. Do not duplicate the scoring for LIFTING in the WORK POSITIONS or TASK FACTORS sections.
- ▶ Use the **ERGOAnalyzer Handbook** to reference injuries that may develop and ergonomic corrective actions.

FOR MORE INFORMATION:

Re-read the instructions located in the front of the **ERGOAnalyzer notebook**.

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 6: Φύλλο 1/4

ERGO Analyzer™ Industrial

Ergonomic Evaluation Form

Company _____ Location Dressings

Department Παρασκευαστήριο Evaluator's name Φ.Λ.

Job/Task Title (or design or injured person's name) _____ Date 20 / 10 / 15

Number of employees performing this job or task 3 (Include all shifts and all those rotating) Comp costs \$ _____

Task Description Μεταφορά υγρών στοιχείων για την παρασκευή caesar sauce

IF THE JOB BEING EVALUATED INVOLVES ONLY LIFTING, SKIP SECTIONS 1 AND 2 AND BEGIN AT 3

1

ERGONOMIC EVALUATION	Handbook page #	Risk Levels			Static	Points	Measurements or Notes	Risk Factor	Action Number
		0 pts	2 pts	4 pts					
WORK POSITIONS Sitting & standing		Primary work positions CIRCLE ONE OR MORE			✓ If 20 seconds +	If static, ×3		✓ If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Neck	Flexion p.4 (Bending head forward)								
	Extension p.6 (Bending head backward)								
	Lateral Rotation p.8 (Turning head sideways)								
	Lateral Flexion p.10 (Bending head sideways)								
Shoulders	Reaching Forward p.12								
	Reaching Backward p.14								
	Reaching Across p.16								
	Reaching Up p.18								
	Hiking Shoulders p.20								
	Raising Elbows p.22								
Wrists/Hands	Flexion p.24 (Bending wrist forward)								
	Extension p.26 (Bending wrist backward)								
	Ulnar Deviation p.28 (Bending toward little finger)								
	Radial Deviation p.30 (Bending toward thumb)								
	Spreading Fingers p.32								
	Grip p.34								

Order # 024

Copyright 1990, 1993, 1995 Charish Ergonomics, Inc. 800-537-7475

Συμπληρωμένη φόρμα αξιολόγησης 6: Φύλλο 3/4

3 LIFTING

Under the new *NIOSH lifting formula* the maximum acceptable weight of a load for an 8 hour work shift is 51 lbs only if:

- the height the load is lifted from and to is waist level
- the load is held close to the body
- the grip on the load is good
- the load does not have to be carried
- the person does not have to twist the upper body when lifting

If the above criteria are not met, then the acceptable weight of the load will decrease accordingly, and may be as little as 10 lbs.

The lifting section below does not replace the *NIOSH formula*.

EVALUATION	Handbook page #	0 pts	Risk Levels 2 pts	4 pts
Height lifted from p.56	Waist level		Chest and hip	Shoulder level
Height lifted to p.56	Waist level		Chest and hip	Shoulder level
Distance carried p.58	0-10 ft		0-10 ft	11 ft +
Distance load held (from body) p.60	0-3 ft		4-7 ft	8 ft +
Twisting p.62 (twisting incorrectly)	0-9°		0-30°	31-30°
Weight of load p.64	0-20 lbs		21-40 lbs	41 lbs +
Grip on load p.66 (handles, wrist angle, etc.)	Good grip		Fair grip	Poor grip
Repetitions p.68 (lifts per minute)	1-3		4-6	7+

SCORING LIFTING	Points	Risk Factor	Action Number
	If static, x 3	✓ If 4 pts + & fill in Action Number →	see 6
Height lifted from	0		
Height lifted to	4		
Distance carried	0		
Distance load held	0		
Twisting	0		
Weight of load	4		
Grip on load	2		
Repetitions	0		
	Subtotal= 10		

Go to **4**

10 Transfer the risk level from ERGONOMIC RISK ASSESSMENT **5**, to the RISK LEVEL box at right.

RISK LEVELS

High

Moderate

Low

QUICK TIPS

When conducting an ergonomic evaluation on a **specific job or task**, observe as many employees doing the job as possible.

When conducting an ergonomic evaluation on an **injured employee**, compare the results of the evaluation with other employees performing the same job to confirm the risk factors.

When conducting an evaluation of a proposed **engineering design**, anticipate how the design will effect employees, and determine if the design needs to be reworked.

- ▶ Follow the numbers **1** through **10** to guide you through the evaluation process.
- ▶ If something does not apply, leave it blank or record it as 0 points.
- ▶ When evaluating the lifting elements of a job or task, complete the lifting section **4** on the separate panel. Do not duplicate the scoring for LIFTING in the WORK POSITIONS or TASK FACTORS sections.
- ▶ Use the **ERGOAnalyzer Handbook** to reference injuries that may develop and ergonomic corrective actions.

FOR MORE INFORMATION:

Re-read the instructions located in the front of the **ERGOAnalyzer notebook**.

Βιβλιογραφία

- Humantech. (2009, Ιούλιος 30). *Michigan Gov.* Ανάκτηση Φεβρουάριος 23, 2016, από Τοποθεσία Web της Michigan Gov.:
https://www.google.gr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwi88tS6mZPLAhXFJw8KHVi1DXoQFggfMAE&url=http%3A%2F%2Fwww.michigan.gov%2Fdocuments%2Fdleg%2Fwsh_lifting_guidelines_283313_7.xls&usg=AFQjCNHf6LzQnSu4sN3q4s2Nry6DCcTylQ&si
- Inc., H. (2015). *Humantech Inc.* Ανάκτηση Φεβρουάριος 23, 2016, από Humantech Incorporated: www.humantech.com
- Safety, C. C. (2016, Φεβρουάριος 19). *Canadian Centre for Occupational Health and Safety.* Ανάκτηση Φεβρουάριος 23, 2016, από Τοποθεσία Web της Canadian Centre for Occupational Health and Safety:
http://www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/niosh/calculating_rwl.html
- Shepherd, A. (2001). *Task Analysis*. London: Taylor and Francis Inc.
- Waters, T. R., Putz-Anderson, V., Garg, A., & Fine, L. J. (1993, Ιούλιος). Revised NIOSH equation for the design and evaluation of manual lifting tasks. *Ergonomics* , σσ. 749-776.
- Μαρμαράς, Ν. (2010). *Εισαγωγή στην Εργονομία*. Αθήνα: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Ε.Μ.Π.