



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΙΓΑΙΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ



**ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.
ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΤΑΙΡΙΑ
JOHNSON&JOHNSON HELLAS.**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΑΡΙΑ . Ι . ΜΑΡΚΟΠΟΥΛΟΥ

Επιβλέπων Διδάσκοντας Γ. Σταθάκης

ΣΥΡΟΣ 2006

Μαρκοπούλου Ι. Μαρία
Διπλωματούχος Μηχανικός Σχεδίασης Προϊόντων και Συστημάτων
Πανεπιστημίου Αιγαίου

Copyright © Μαρκοπούλου Ι. Μαρία, 2006

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω:

- Τον επιβλέποντα της Διπλωματικής μου, διδάσκοντα Πανεπιστημίου Αιγαίου κ. Γεώργιο Σταθάκη, για τις υποδείξεις που μου προσέφερε.
- Τον Διευθυντή του τμήματος Υγιεινής, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas, κ. Αλέξανδρο Σοφιανόπουλο, για την υποστήριξη που μου προσέφερε κατά το διάστημα της εργασίας μου στην εταιρία.
- Την οικογένειά μου, στην οποία αφιερώνεται η διπλωματική εργασία, για τη συμπαράστασή της και τη συμβολή της στην ατομική μου πρόοδο.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ	9
1.1 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑΣ.....	10
1.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑΣ.....	11
1.3 ΤΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ	12
1.4 ΈΛΛΕΙΨΗ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ.....	12
1.5 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑΣ.....	13
2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	15
2.1 ΑΝΘΡΩΠΟΜΕΤΡΙΑ.....	15
2.1.1 Λόγοι διακυμάνσεως ανθρωπίνων διαστάσεων.....	15
2.1.2 Βασικά ανθρωπομετρικά.....	15
2.2 ΜΥΪΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ-ΣΩΜΑΤΙΚΟΣ ΦΟΡΤΟΣ.....	18
2.2.1 Τύποι μυϊκού έργου.....	18
2.2.2 Μυϊκή κόπωση ή μυϊκός κάματος.....	18
2.2.3 Εκτίμηση σωματικού φόρτου εργασίας.....	18
2.2.4 Χειρωνακτική ανύψωση βαρών.....	19
2.2.5 Μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος.....	20
2.3 ΤΑ ΜΥΟΣΚΕΛΕΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΕΡΓΑΣΙΑ.....	21
2.3.1 Τι προκαλεί τις ΜΣΠ – Παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο.....	21
2.3.2 Επίμονες στάσεις σώματος και κινήσεις.....	21
2.3.3 Επαναλαμβανόμενες κινήσεις με έντονο ρυθμό.....	23
2.3.4 Χειρωνακτικές εργασίες που απαιτούν δύναμη.....	24
2.3.5 Δονήσεις στα χέρια και τους βραχίονες.....	25
2.3.6 Θερμοκρασία.....	25
2.3.7 Διαταραχές, παράγοντες που τις προκαλούν και συμπτώματα.....	25
2.3.8 Ομάδες υψηλού κινδύνου.....	26
2.4 ΦΥΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	27
2.4.1 Φωτισμός.....	27
2.4.2 Θερμοκρασία.....	27
2.4.3 Θόρυβος.....	29
2.5 ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ [1].....	32
2.6 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΙΑΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ [1].....	33
2.7 ΑΡΧΕΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΙΝΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΧΡΗΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ.....	33
2.8 ΌΡΘΙΑ – ΚΑΘΙΣΤΗ ΕΡΓΑΣΙΑ	35
2.9 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	35
2.10 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ	36
2.11 ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ.....	37
2.12 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ	38
3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	39
3.1 Η ΜΕΘΟΔΟΣ OWAS (ΟΝΑΚΟ WORKING POSTURE ANALYZING SYSTEM) [1].....	39
3.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT) [9].....	42
3.3 Η ΜΕΘΟΔΟΣ REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT) [10].....	46
4 ΕΤΑΙΡΙΑ JOHNSON & JOHNSON HELLAS.....	49
4.1 ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ (ERGO JOB ANALYZER) / ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΟΡΤΙΩΝ (MANUAL HANDLING ERGO JOB ANALYZER). [4].....	51
4.1.1 Εφαρμογή Εργαλείου Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας (EJA) [4].....	51
4.1.2 Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας Διαχείρισης Φορτίων (MHEJA).....	57
4.2 ΙΑΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ - ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ	62
(MEDICAL DISORDERS-RISK FACTORS MATRIX) [4].....	62

5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ	63
5.1 ΜΕΘΟΔΟΣ OWAS (ΟΝΑΚΟ WORKING POSTURE ANALYZING SYSTEM)	63
5.2 ΜΕΘΟΔΟΣ RULA (RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT)	63
5.3 ΜΕΘΟΔΟΣ REBA (RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT)	64
5.4 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΤΑΙΡΙΑΣ JOHNSON & JOHNSON - EJA / ΜΗΕJA (ERGO JOB ANALYZER / MANUAL HANDLING ERGO JOB ANALYZER)	64
6 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	67
6.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	67
6.1.1 Γεμιστική μηχανή Mar	68
6.1.2 Στόχοι εργασίας	69
6.1.3 Εισροές- Διεργασίες- Εκροές συστήματος συσκευασίας.....	69
6.1.4 Μέσα που διαθέτει και χρησιμοποιεί ο συσκευαστής.....	70
6.1.5 Επιβαλλόμενοι τρόποι εργασίας.....	71
6.1.6 Διαμόρφωση Χώρου.....	72
6.1.7 Περιβάλλον	75
6.1.8 Παρατηρήσεις για την ανάλυση του συστήματος συσκευασίας.....	77
6.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΩΝ	77
6.2.1 Παρατηρήσεις για την ανάλυση των χαρακτηριστικών των χρηστών:	81
6.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΩΝ.....	82
6.3.1 Ιεραρχική ανάλυση εργασιών στη θέση συσκευασίας (εγκιβωτισμός- διαμόρφωση παλετών - στοιβασία κιβωτίων) της γεμιστικής μηχανής Mar.....	82
6.3.2 Παρατηρήσεις για την ανάλυση δραστηριοτήτων.....	87
6.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ.....	89
6.4.1 Εργασιακές επιπτώσεις για τους συσκευαστές	89
6.4.2 Εργασιακές επιπτώσεις στο σύστημα συσκευασίας	100
6.4.3 Παρατηρήσεις για την ανάλυση των αποτελεσμάτων εργασίας:.....	100
6.5 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΚΡΙΤΗΡΙΩΝ-ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΝΕΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ.....	103
7 ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΩΝ	106
7.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΩΝ.....	107
7.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΝΕΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	110
7.2.1 Ανάλυση μερών νέου συστήματος συσκευασίας	111
7.3 ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΩΝ ΜΕ ΤΗ ΝΕΑ ΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ	141
7.4 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΩΝ ΣΤΗ ΝΕΑ ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	148
7.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΝΕΩΝ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ.....	151
7.5.1 Αποτελέσματα σε συσκευαστές.....	151
7.5.2 Αποτελέσματα στο σύστημα παραγωγής.....	153
7.6 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΓΙΑ ΤΗ ΝΕΑ ΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ.....	154
7.7 ΤΗΡΗΣΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	155
7.7.1 «Συμμόρφωση» με τις τεχνολογικές απαιτήσεις:	155
7.7.2 «Συμμόρφωση» με τις ανάγκες των συσκευαστών:	156
7.7.3 «Συμμόρφωση» με τα οικονομικά κριτήρια:	157
8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	158
9 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	161
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	162

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της διπλωματικής αυτής εργασίας, είναι ο εργονομικός ανασχεδιασμός θέσης εργασίας και η περίπτωση που μελετάται είναι ο ανασχεδιασμός της θέσης εργασίας των συσκευαστών στο εργοστάσιο της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas.

Η εταιρία Johnson & Johnson Hellas δραστηριοποιείται στο χώρο της παραγωγής υγρών καλλυντικών και αντηλιακών προϊόντων και έχει αναγνωρίσει ως απαραίτητα κριτήρια λειτουργίας της τόσο τις υψηλές προδιαγραφές ποιότητας στις παραγωγικές της διαδικασίες και τα τελικά της προϊόντα, όσο και την διαμόρφωση ενός χώρου εργασίας απαλλαγμένου από εργατικά ατυχήματα. Στα πλαίσια της διαμόρφωσης ενός χώρου εργασίας απαλλαγμένου από εργατικά ατυχήματα και κινδύνους, η εταιρία έχει προτείνει τον ανασχεδιασμό μίας εκ των θέσεων συσκευασίας των παραγωγικών της χώρων και συγκεκριμένα της θέσης εργασίας των συσκευαστών της γεμιστικής μηχανής Mar. Η εταιρία προτείνει τη συγκεκριμένη θέση εργασίας για ανασχεδιασμό, βασισόμενη σε εργονομικές μελέτες που διεξήχθησαν στο παρελθόν και των οποίων τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μία θέση εργασίας υψηλής επικινδυνότητας. Η νέα θέση εργασίας των συσκευαστών, θα πρέπει να αποτελεί μία μη αυτοματοποιημένη θέση εργασίας, καθώς η εταιρία επιζητεί μία λύση στα εργονομικά προβλήματα που εντοπίζονται στη θέση αυτή, της οποίας το οικονομικό κόστος να είναι εφικτό να αποσβεσθεί μέσα σε χρονικό διάστημα 2 ετών.

Στα πλαίσια του ανασχεδιασμού λοιπόν της θέσης εργασίας των συσκευαστών, διεξάγεται εκ νέου μία εργονομική μελέτη, με στόχο την εκτίμηση της επικινδυνότητας της εργασίας στη θέση αυτή και τον καθορισμό των παραγόντων που συνδράμουν στην ύπαρξη αυτής της επικινδυνότητας. Η μεθοδολογία εκτίμησης εργονομικών κινδύνων που εφαρμόζεται, είναι η μεθοδολογία εκτίμησης εργονομικών κινδύνων της εταιρίας Johnson & Johnson και συγκεκριμένα γίνεται χρήση των εργαλείων EJA (Ergo Job Analyzer) και MHEJA (Manual Handling Ergo Job Analyzer). Η επιλογή της συγκεκριμένης μεθοδολογίας, προέκυψε μετά από την αξιολόγηση διαφόρων επιστημονικά τεκμηριωμένων μεθοδολογιών οι οποίες παρουσιάζονται στις σελίδες που ακολουθούν.

Ο ανασχεδιασμός της θέσης εργασίας των συσκευαστών της γεμιστικής μηχανής Mar, στηρίζεται στα αποτελέσματα της εργονομικής μελέτης και στα κριτήρια-προδιαγραφές που τίθενται στην πορεία για τη νέα θέση εργασίας. Σε αυτή τη θέση εργασίας προτείνεται αναδιαμόρφωση του εργασιακού χώρου και τοποθέτηση νέου μηχανολογικού εξοπλισμού (μη αυτοματοποιημένου), στοχεύοντας στην εξάλειψη των εργονομικών κινδύνων και την άνετη και ασφαλή εργασία των συσκευαστών.

Συμπερασματικά λοιπόν, καταλήγουμε στη διαπίστωση ότι η νέα θέση εργασίας των συσκευαστών που προτείνεται στην εταιρία Johnson & Johnson Hellas, σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να πληροί τις προδιαγραφές που τίθενται και το κυριότερο, αποτελεί μία νέα θέση εργασίας στην οποία οι συσκευαστές μπορούν να εργαστούν με άνεση και ασφάλεια, απαλλαγμένοι από τους εργονομικούς κινδύνους που διατρέχουν στην υπάρχουσα θέση εργασίας του εργοστασίου της J & J Hellas.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαδικασία του ανασχεδιασμού της θέσης εργασίας των συσκευαστών της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas, παρουσιάζεται στις επόμενες σελίδες ως ακολούθως:

Στα δύο πρώτα κεφάλαια της εργασίας, παρατίθεται η εισαγωγή στην εργονομία (ορισμός εργονομίας, περιοχές μελέτης εργονομίας, εφαρμογές εργονομίας κτλ) και στον εργονομικό σχεδιασμό θέσεων εργασίας. Στο κεφάλαιο του εργονομικού σχεδιασμού θέσεων εργασίας, αναφέρονται στοιχεία ανθρωπομετρίας, αναλύονται οι παράγοντες που συντελούν στην κόπωση του εργαζομένου, επεξηγούνται οι μέθοδοι αποφυγής των παραγόντων αυτών και τέλος παρουσιάζονται αρχές και κριτήρια με βάση τα οποία μπορεί να σχεδιαστεί μία εργονομική θέση εργασίας.

Στο επόμενο κεφάλαιο, παρουσιάζονται και αναλύονται οι μεθοδολογίες εκτίμησης εργονομικών κινδύνων OWAS, RULA και REBA. Οι μεθοδολογίες αυτές βασίζονται στην ανάλυση της στάσης του ανθρώπινου σώματος κατά τη διάρκεια της εργασίας και την εκτίμηση του σωματικού φόρτου, τον οποίο υφίσταται ο εργαζόμενος. Με την εφαρμογή των μεθοδολογιών αυτών, εκτιμάται η επικινδυνότητα της εργασίας, και αξιολογείται εάν είναι απαραίτητη ή μη, η εφαρμογή εργονομικών παρεμβάσεων που σκοπό έχουν την βελτίωση της επαγγελματικής υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων.

Ακολούθως, παρατίθεται μία παρουσίαση της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas (ιστορικό, προφίλ και πολιτική εταιρίας) καθώς και της μεθοδολογίας την οποία αποκλειστικά αυτή χρησιμοποιεί (EJA-MHEJA), για την εκτίμηση των εργονομικών κινδύνων που διατρέχουν οι εργαζόμενοι.

Σε επόμενο στάδιο, αξιολογείται κάθε μία μεθοδολογία, από αυτές που ήδη έχουν παρουσιαστεί και αναλυθεί (OWAS, RULA, REBA, EJA-MHEJA), με σκοπό την επιλογή και εφαρμογή της πληρέστερης από αυτές (ως προς τους εργασιακούς παράγοντες που μελετά), για τη διεξαγωγή της εργονομικής έρευνας στη θέση συσκευασίας που έχει προταθεί από την εταιρία Johnson & Johnson Hellas για ανασχεδιασμό.

Στη συνέχεια, περιγράφεται ο προβληματικός χώρος της υπάρχουσας θέσης συσκευασίας του εργοστασίου της Johnson & Johnson Hellas. Αναλύονται, το σύστημα συσκευασίας (εντοπίζονται οι συνιστώσες εκείνες του συστήματος εργασίας οι οποίες το καθιστούν ή μπορούν να το καταστήσουν μη προσαρμοσμένο στους εργαζόμενους και τους στόχους της εργασίας τους), τα χαρακτηριστικά των συσκευαστών, οι δραστηριότητές τους και τέλος οι επιπτώσεις που έχει η εργασία στην υπάρχουσα θέση συσκευασίας, στους συσκευαστές. Αφού ολοκληρωθεί η ανάλυση του προβληματικού χώρου, θέτουμε κριτήρια-προδιαγραφές για τη νέα θέση συσκευασίας, η οποία επιθυμούμε να εξαλείφει τους εργονομικούς κινδύνους που διατρέχουν οι συσκευαστές, με βάση την εργονομική έρευνα που διεξήχθη.

Ακολουθεί το κεφάλαιο του ανασχεδιασμού της υπάρχουσας θέσης συσκευασίας, όπου παρουσιάζεται η νέα θέση εργασίας των συσκευαστών και αναλύεται ως ένα νέο σύστημα συσκευασίας. Επεξηγείται ο τρόπος αλληλεπίδρασης των συσκευαστών με τη νέα θέση εργασίας και αναλύεται ο νέος τρόπος εκτέλεσης των δραστηριοτήτων καθώς και τα αποτελέσματά του τόσο στους συσκευαστές όσο και στο σύστημα παραγωγής. Εκτιμάται το οικονομικό κόστος της νέας θέσης εργασίας και διεξάγεται έλεγχος για την τήρηση ή μη, των κριτηρίων-προδιαγραφών που τέθηκαν έπειτα από την ανάλυση του προβληματικού χώρου.

Ακολουθεί η παράθεση των συμπερασμάτων και των πηγών που χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να ολοκληρωθεί η συγγραφή της εργασίας αυτής.

Τέλος σε ένα παράρτημα, παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο που διαμορφώθηκε και συμπληρώθηκε από το σύνολο των συσκευαστών της εταιρίας, με σκοπό την ανάλυση των χαρακτηριστικών τους.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ

Εργονομία είναι η επιστημονική περιοχή που ασχολείται με τη μελέτη της αλληλεπίδρασης μεταξύ εργαζομένων ανθρώπων και των υπολοίπων στοιχείων ενός συστήματος και εφαρμόζει θεωρητικές αρχές, δεδομένα και μεθόδους για το σχεδιασμό, με στόχο την προαγωγή του καλώς έχουν των εργαζομένων και τη βελτιστοποίηση της συνολικής απόδοσης του συστήματος. (International Ergonomics Association – Διεθνής Ένωση Εργονομίας (2000)). [1]

Η εργονομία είναι ένας σχετικά νέος κλάδος επιστήμης, που γιόρτασε την 50ή επέτειό της το 1999, αλλά στηρίζεται σε έρευνες που διεξήχθησαν σε άλλες παλαιότερες, καθιερωμένες επιστημονικές περιοχές, όπως η εφαρμοσμένη μηχανική, η φυσιολογία και η ψυχολογία. Είναι γεγονός ότι στις αρχές της δεκαετίας του 1940, κατά την περίοδο του πολέμου, η πρακτική κατασκευαστική προσέγγιση συνδέθηκε με την επιστημονικά θεμελιωμένη, ανθρωποκεντρική προσέγγιση σε αρκετά ευρεία κλίμακα. Ώθηση για την ανάπτυξη της εργονομίας έδωσαν οι συχνές αλλαγές και οι τεχνολογικές καινοτομίες στο σχεδιασμό των νέων αεροσκαφών και οπλικών συστημάτων που έθεταν υπερβολικές απαιτήσεις, τόσο διανοητικές όσο και σωματικές στους χειριστές. Λόγω χρονικής πίεσης, οι ευθύνες των χειριστών, ήταν αυξημένες και οι χρόνοι εκπαίδευσης ελάχιστοι. Έτσι κατέστη αναγκαίο να συμβάλουν στην αντιμετώπιση της δυσχερούς αυτής κατάστασης, ομάδες ειδικών επιστημόνων: Ανατόμοι, φυσιολόγοι και πειραματικοί ψυχολόγοι εργάστηκαν μαζί με τους μηχανικούς για να αναδείξουν το συνδυασμό ανθρώπου-μηχανής σε ένα αποτελεσματικό μαχητικό σύστημα. Αργότερα, η επιτυχία αυτής της ομαδικής εργασίας είχε ως αποτέλεσμα την συνεχιζόμενη υποστήριξη και επέκταση της εργονομικής έρευνας και εφαρμογής και σε ειρηνικές εφαρμογές. Τέλος έγινε βαθμιαία σαφές ότι τα συστήματα και τα προϊόντα, θα έπρεπε να σχεδιάζονται λαμβάνοντας υπόψη πολλούς ανθρώπινους και περιβαλλοντικούς παράγοντες, με σκοπό την ακίνδυνη και αποτελεσματική χρήση τους.[2]

Τα τελευταία χρόνια η λέξη "εργονομία" έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως σε πολλές διαφορετικές περιπτώσεις. Σε συνομιλίες στο χώρο εργασίας, σε διαφημίσεις, στα μέσα επικοινωνίας, και γενικότερα από ανθρώπους μέσα ή έξω από το γνωστό πεδίο αυτής της επιστήμης. Σταδιακά δημιουργείται ένα θετικό κλίμα ενδιαφέροντος για την αξία της εργονομίας και το ρόλο της στη διευκόλυνση της αλληλεπίδρασης μεταξύ ανθρώπου και του περιβάλλοντος που ο ίδιος δημιουργεί, κυρίως σε επίπεδο τεχνολογικό.

Από πολλές απόψεις, η εργονομία είναι μια ιδέα. Είναι ένας τρόπος να δούμε τον κόσμο, να σκεφτούμε τους ανθρώπους στο χώρο εργασίας και πώς αντιμετωπίζουν τα καθημερινά τους καθήκοντα, σε επίπεδο περιβάλλοντος, μηχανών και εξοπλισμού. Η εργονομία εισάγει την θεώρηση ότι εφόσον ο άνθρωπος εμφανίστηκε σε αυτόν τον κόσμο πολύ πριν από τις μηχανές, είναι σωστό να συνεχίσει να διατηρεί τον πλήρη έλεγχο τους. Τα μηχανήματα και το περιβάλλον εργασίας θα πρέπει να προσαρμοστούν στις σκέψεις, τις επιθυμίες και τις ικανότητες του ανθρώπου.

Αυτός είναι ο τρόπος με τον οποίο οι επιστήμονες που ασχολούνται με την εργονομία αντιμετωπίζουν τις εργασιακές συνθήκες. Κατανοώντας πώς συμπεριφέρονται οι άνθρωποι στη δουλειά τους, πώς αλληλεπιδρούν με τα μηχανήματα σε φυσικό αλλά και συναισθηματικό επίπεδο, είναι εφικτό να δημιουργήσουμε ένα εργασιακό περιβάλλον που δεν απαιτεί περισσότερα από αυτά που μπορεί να προσφέρει ο χειριστής εργαζόμενος. Όταν συμβεί αυτό, όταν δηλαδή

άνθρωπος και μηχανή βρίσκονται σε πλήρη αρμονία, είναι πιθανόν να αυξηθεί η παραγωγικότητα.

Τα εργαλεία και οι μηχανές, οι οποίες χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση διαφόρων εργασιακών καθηκόντων, πρέπει να είναι προσαρμοσμένα στους χρήστες τους. Μια καρέκλα πρέπει να έχει το σωστό ύψος για τον καθήμενο. Μια γλώσσα υπολογιστών πρέπει να είναι κατανοητή και οι δείκτες πληροφόρησης στον πίνακα οργάνων ενός αυτοκινήτου πρέπει να είναι ευδιάκριτοι και εύκολα κατανοητοί από τον οδηγό. Επίσης, το μέγεθος ενός φτυαριού για τον κήπο πρέπει να είναι προσαρμοσμένο στη σωματική διάπλαση του κηπουρού. Εάν επιτευχθεί αυτή η προσαρμογή τότε θα πρέπει να περιμένουμε ότι και η απόδοση του χρήστη θα είναι καλύτερη.

Από την αρχική ανάπτυξη της εργονομίας, οι εφαρμογές της έχουν επεκταθεί ώστε να συμπεριλαμβάνουν και πολλές άλλες περιοχές εκτός των στρατιωτικών που ήταν το πρώτο πεδίο έρευνας και υλοποίησης. Σήμερα, οι εργονόμοι παρέχουν συμβουλές, τόσο για τα βιομηχανικά προϊόντα όσο και για τις διαδικασίες που παράγουν αυτά τα προϊόντα, τις εφαρμογές, τη δομή του διαλόγου ανάμεσα στο χρήστη και στον υπολογιστή, αλλά και για τη σχεδίαση του μηχανικού μέρους (hardware), την παραγωγή οικιακών συσκευών και καταναλωτικών προϊόντων, τη σχεδίαση και την παραγωγή αυτοκινήτων, αεροπλάνων, τρένων και πλοίων και τη σχεδίαση όχι μόνο εργαλείων και μηχανών, αλλά και των συστημάτων εργασίας. Για κάθε μία από αυτές τις περιοχές, όμως, η προσέγγιση είναι ίδια: να επιτευχθεί η εναρμόνιση ανάμεσα στους ανθρώπους, τον εξοπλισμό και τα βοηθητικά μέσα που χρησιμοποιούν.

1.1 Περιοχές μελέτης εργονομίας

Γενικότερα, η εργονομία μπορεί να ειπωθεί ότι εφαρμόζεται σε ένα μεγάλο αριθμό αλληλεπιδράσεων μεταξύ των ανθρώπων και του συνόλου των παραμέτρων και συνθηκών που τους περιβάλλει. Οι αλληλεπιδράσεις που ακολουθούν, συνοψίζονται στον Πίνακα 1.1.[2]

Πίνακας 1.1: Βασικές Πλευρές Αλληλεπίδρασης Χρήστη-Περιβάλλοντος [2]

Περιοχές Μελέτης	Παραδείγματα
Φυσικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού	Μέγεθος, σχήμα, χρωματισμός, υφή και μέθοδος λειτουργίας δεικτών πληροφόρησης και οργάνων ελέγχου βιομηχανικού και εμπορικού εξοπλισμού, οχημάτων κλπ.
Νοητικές πλευρές	Κατανόηση οδηγιών και άλλων πληροφοριών, ύψος του διαλόγου ανάμεσα στον υπολογιστή και το χρήστη.
Σχεδιασμός και διάταξη χώρου εργασίας	Χωροταξία γραφείων, εργοστασίων, δημοσίων χώρων, κλπ., λεπτομερής περιγραφή των σχέσεων επίπλων με το συνολικό εξοπλισμό και ανάμεσα στα διάφορα μέρη του εξοπλισμού.
Φυσικό περιβάλλον	Επιδράσεις κλίματος, θορύβου και

	κραδασμών, φωτισμού και χημικής / βιολογικής μόλυνσης στην απόδοση και την υγεία.
Οργανωτικό Περιβάλλον	Οργανωτική δομή της ομάδας και η επίδραση της στο αίσθημα ικανοποίησης από την εργασία, την παραγωγικότητα και τη συμμετοχή στην ομάδα.
Σχεδιασμός εργασίας, επιλογή και εκπαίδευση	Επιδράσεις της εκ περιτροπής εργασίας στην απόδοση, σχεδιασμός οδηγιών, εργασιακά βοηθήματα και προγράμματα εκπαίδευσης, επιλογή προσωπικού βάσει ικανοτήτων και προσωπικότητας.

1.2 Εφαρμογές εργονομίας

Η εργονομία έχει μια ευρεία εφαρμογή σε καθημερινές οικιακές καταστάσεις, αλλά υπάρχουν ακόμη σημαντικότερες εφαρμογές της σχετικά με την αποδοτικότητα, την παραγωγικότητα, την ασφάλεια και υγεία σε εργασιακές συνθήκες. Παραδείγματος χάριν:[3]

- Σχεδιασμός εξοπλισμού και συστημάτων συμπεριλαμβανομένων και των υπολογιστών, έτσι ώστε να είναι ευκολότερη η χρήση τους και λιγότερο πιθανό να οδηγήσουν σε λάθη στη λειτουργία.
- Σχεδιασμός των στόχων και των εργασιών έτσι ώστε να είναι αποτελεσματικοί και να λαμβάνουν υπόψη τις ανθρώπινες ανάγκες όπως τα εργασιακά διαλείμματα και άλλους παράγοντες όπως οι εγγενείς ανταμοιβές της εργασίας.
- Σχεδιασμός εξοπλισμού και εργασίας για τη βελτίωση της στάσης εργασίας και της ελαχιστοποίησης του φόρτου εργασίας, με κατά συνέπεια, μείωση των περιπτώσεων τραυματισμού των εργαζομένων.
- Σχεδιασμός πληροφοριών, έτσι ώστε να διευκολύνεται η ερμηνεία και η χρήση εγχειριδίων και σημάνσεων, προς αποφυγή λαθών.
- Σχεδιασμός εκπαιδευτικών ρυθμίσεων για την κάλυψη όλων των σημαντικών πτυχών της σχετικής εργασίας και για την κατανόηση των ανθρώπινων απαιτήσεων εκμάθησης.
- Σχεδιασμός στρατιωτικού και διαστημικού εξοπλισμού και των συστημάτων.
- Σχεδιασμός του εργασιακού περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένου του φωτισμού και της θέρμανσης, για να ανταποκριθούν στις ανάγκες των χρηστών και των διενεργηθέντων στόχων. Απαραίτητος κρίνεται και ο σχεδιασμός των μέσων ατομικής προστασίας για την προαγωγή του εργασιακού περιβάλλοντος.

1.3 Τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά στην εργονομία

Στον Πίνακα 1.2, παρουσιάζονται τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά που εξετάζει η εργονομία και τα οποία αποτελούν τα βασικά δεδομένα της σε μια μελέτη, πάνω στα οποία στηρίζονται οι λύσεις που προτείνονται από αυτήν.[2]

Πίνακας 1.2: Κατηγορίες Ανθρώπινων Χαρακτηριστικών [2]

Ανθρώπινα Χαρακτηριστικά	Περιλαμβάνουν
Φυσικά Χαρακτηριστικά	Μέγεθος, σχήμα, δύναμη ανθρώπινου σώματος. Λεπτομέρειες μεγέθους σώματος (πλάτος χεριού, μήκος δακτύλων, κτλ.), επιρροή στην απόδοση λόγω σωματικών διαστάσεων
Ψυχολογικά Χαρακτηριστικά	Αισθητηριακά όργανα (αντίληψη μεγεθών, χρωμάτων, αντιθέσεων, ήχων)
	Νοητικό σύστημα (μνήμη, τρόποι ερμηνείας σχημάτων, νοητικοί συσχετισμοί, ικανότητα αντίληψης κτλ.)
	Παράγοντες επιρροής κίνησης (χρόνοι αντίδρασης σε ερεθίσματα, κινητικές δεξιότητες)
Λειτουργικά Χαρακτηριστικά	Τρόπος λειτουργίας μελών ανθρώπινου σώματος, μετρήσεις κόπωσης οργανισμού

1.4 Έλλειψη εργονομίας και εργονομικοί κίνδυνοι

Υπάρχει πλήθος παραδειγμάτων που καταδεικνύουν ότι η εφαρμογή της εργονομίας μπορεί να επιφέρει σημαντικές βελτιώσεις στην αποτελεσματικότητα εργασιακών δραστηριοτήτων. Ως εκ τούτου, η έλλειψη εργονομίας, έχει ως αποτέλεσμα την εμφάνιση εργονομικών κινδύνων, οι οποίοι περιλαμβάνουν ατυχήματα και ασθένειες.

Τα ατυχήματα και οι ασθένειες αυτές, είναι αποτέλεσμα ενός πολύπλοκου συνδυασμού από αιτίες και ένα μέρος μόνο από αυτές μπορούμε να κατανοήσουμε. Μερικές από αυτές είναι οι παρακάτω:

- Ηλικία, φύλο και φυσική κατάσταση του ατόμου
- Ιστορικό ατυχημάτων και ασθενειών, για το συγκεκριμένο μέρος του σώματος που παρουσιάζει πρόβλημα
- Μη εργασιακές δραστηριότητες όπως αθλήματα και συνήθειες, οι οποίες δημιουργούν κόπωση στο σώμα.

Σαν αποτέλεσμα, διαφορετικά άτομα, κάνοντας την ίδια εργασία, μπορεί να βρίσκονται σε διαφορετικά επίπεδα κινδύνου για ενδεχόμενο ατύχημα ή ασθένεια.

Οι όροι ατύχημα και ασθένεια, όπως εφαρμόζονται στην εργονομία, μπορεί να προκαλέσουν σύγχυση. Εργονομικό ατύχημα είναι το αποτέλεσμα ενός

ξαφνικού γεγονότος όπως ο τραυματισμός μυός εφαρμόζοντας λανθασμένη στάση σώματος, για μια ανύψωση βάρους. Εργονομική ασθένεια είναι το αποτέλεσμα ενός συνολικού σωματικού φόρτου που καταπονεί το άτομο, σε μία επαναλαμβανόμενη δραστηριότητα η οποία εκτελείται για μεγάλες χρονικές περιόδους. Και στις δύο περιπτώσεις τα συμπτώματα είναι δυσφορία, πόνος, και συχνά μειωμένη απόδοση στην εργασία. Η έγκαιρη αναφορά της οποιασδήποτε φυσικής δυσφορίας είναι σημαντική, διότι συμβάλλει και στην έγκαιρη ιατρική αντιμετώπισή της. Επίσης αποτελεί προειδοποιητικό μήνυμα για πιθανές ανεπάρκειες στις εργασιακές θέσεις, οι οποίες μπορεί να θέσουν και άλλα άτομα σε κίνδυνο.

Η έγκαιρη εφαρμογή της εργονομίας συντελεί στην αποφυγή πόνου, επαγγελματικής ασθένειας, χαμμένης παραγωγικότητας και μόνιμης αναπηρίας. Τυπικά η εργονομική μελέτη, για τον εντοπισμό των κινδύνων, μπορεί να αρχίσει με την εξέταση των στοιχείων παραγωγής ή των απολογιστικών δελτίων χρήσης, των αναφορών βλαβών και σφαλμάτων, των παραπόνων που διατυπώνουν οι εργαζόμενοι ή οι καταναλωτές σχετικά με την απόδοση των μηχανημάτων και την ποιότητα των προϊόντων, καθώς και από αναλύσεις ατυχημάτων. Σε περίπτωση που πραγματοποιείται η ανάπτυξη ενός τελείως νέου προϊόντος ή υπηρεσίας, τα στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως κριτήρια αξιολόγησης για την έγκριση, την υιοθέτηση καθώς και την περαιτέρω βελτίωση των πρωτοτύπων. [4]

1.5 Στρατηγική προσέγγιση της εργονομίας

Η αρχική προσέγγιση ενός προβλήματος, μπορεί να μας παρέχει ένα περιορισμένο αριθμό προφανών λύσεων. Για παράδειγμα, κάποιος έχει ορίσει την εργονομία ως τον ανασχεδιασμό του εργασιακού περιβάλλοντος ή του εξοπλισμού έτσι ώστε να προσαρμόζονται στο χρήστη. Η λέξη εργονομία η οποία προέρχεται από τις ελληνικές λέξεις «έργο» και «νόμος», μας παρέχει μια πιο ευρεία προσέγγιση στο πρόβλημα. Διατυπώνοντας μια στρατηγική επίλυσης του προβλήματος, παρατηρούμε τρεις διαφορετικές «οπτικές γωνίες» :

- Προσαρμογή της εργασίας στα άτομα(μέσω σχεδιασμού, ανασχεδιασμού, χωροταξίας κτλ.)
- Προσαρμογή ατόμων στην εργασία(μέσω βελτίωσης νοητικών κα φυσικών ικανοτήτων)
- Προσαρμογή της εργασίας στα άτομα καθώς και προσαρμογή των ατόμων στην εργασία

Η τελευταία προσέγγιση είναι η περισσότερο αποδεκτή σήμερα.

Όσοι ασχολούνται με διαμόρφωση στρατηγικής σήμερα, μπορούν να διαβλέψουν τις δυνατότητες και τους περιορισμούς κάθε προσέγγισης. Για παράδειγμα, μία στρατηγική προσανατολισμένη στο σχεδιασμό, έχει ως πλεονέκτημα την αναγνώριση κινδύνων που σχετίζονται με μία συγκεκριμένη θέση εργασίας, σταθμό εργασίας ή εξοπλισμό, την εύκολη προσαρμογή σε νέες υποδομές, λειτουργίες και εξοπλισμό με σκοπό την μείωση της έκθεσης, την ελάχιστη εξάρτηση στη συμμόρφωση των εργαζομένων, την απαίτηση ελάχιστου χρόνου εκπαίδευσης, για μεταβαλλόμενες βάρδιες και νέους εργαζόμενους. Ποιοι είναι οι περιορισμοί; Μπορεί ο ανασχεδιασμός κάθε σταθμού εργασίας ή

εξοπλισμού να αποβεί ασύμφορος οικονομικά, μπορεί να επιδείξει εργονομικούς κινδύνους και επίσης να απαιτήσει συμβιβασμούς από μέρος των εργαζομένων. Και αυτή η προσέγγιση περιορίζεται στη μείωση των εύκολα ελεγχόμενων κινδύνων. Ο επανασχεδιασμός είναι λιγότερο πιθανό να βοηθήσει εκείνους που εκτίθενται σε κλιματολογικές συνθήκες, (εκείνοι που κάνουν παραδόσεις, εκείνοι που εργάζονται σε εξωτερικές θέσεις ή ράμπες φόρτωσης) σε σχέση με τους ανθρώπους που χρησιμοποιούν εργαλεία στο σπίτι και οι περιβαλλοντικές εκθέσεις συμβάλλουν σε συσσωρευτικά τραύματα, ή όπου ο επανασχεδιασμός δεν θα λειτουργήσει με ωφέλεια κόστους (π.χ. οι εργαζόμενοι συντήρησης που πρέπει να εργαστούν μέσα οι θέσεις να συντηρήσουν τις μεγάλες μηχανές). [5]

2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟΝ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Ανθρωπομετρία

Το 1995 ο Roenbuck ορίζει την ανθρωπομετρία ως την επιστήμη της μέτρησης και την τέχνη που προσδιορίζει την γεωμετρία, τις δυναμικές ιδιότητες και τις δυνατότητες άσκησης δυνάμεων από το ανθρώπινο σώμα.

Η ανθρωπομετρία είναι ο κλάδος των επιστημών που ασχολείται με τη μελέτη της μορφολογίας των μελών του ανθρώπινου σώματος και τη μέτρηση των διαστάσεών τους. Υποκλάδο της Ανθρωπομετρίας αποτελεί η Εργονομική Ανθρωπομετρία, η οποία διαφοροποιείται από αυτούς της Ανθρωπολογικής, Βιολογικής ή Ανατομικής Ανθρωπομετρίας ως προς τους πληθυσμούς και τη διαστρωμάτωση που επιλέγει να μελετήσει, τα μετρούμενα μεγέθη και τις μεθόδους μέτρησης που χρησιμοποιεί.[1]

2.1.1 Λόγοι διακυμάνσεως ανθρωπίνων διαστάσεων

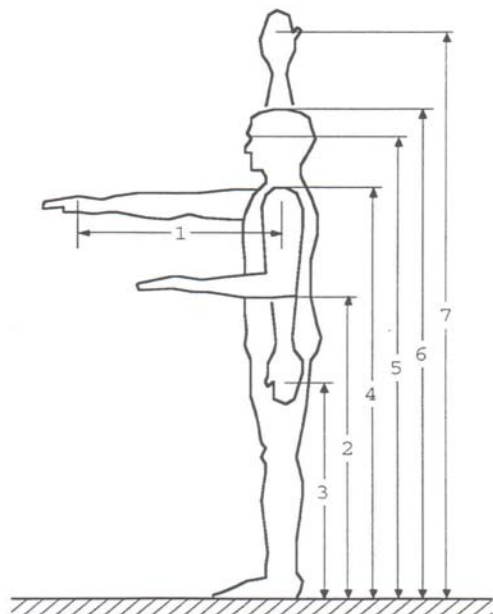
Το ανθρώπινο γένος παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία. Δύο άνθρωποι είναι δυνατό να διαφέρουν όχι μόνο στο ύψος, αλλά και σε άλλες διαστάσεις και χαρακτηριστικά. Από τις διαφορές που παρατηρούνται μεταξύ των ατόμων, δεν λείπουν βέβαια και οι ακραίες περιπτώσεις, όπως για παράδειγμα άτομα με ύψη 2,00m και πάνω ή ακόμα και ύψη τόσο μικρά που αγγίζουν τα 0,75m. Παρατηρούμε λοιπόν μια σημαντική μεταβλητότητα όχι μόνο των υψών αλλά όλων των ανθρωπίνων μελών. Η προέλευση των φαινομένων αυτών μπορεί να αναζητηθεί στους παράγοντες που παρουσιάζονται παρακάτω:[1]

- Διαφορετικές φυλές και γεωγραφικές περιοχές στις οποίες ζουν
- Συνθήκες Διαβίωσης
- Ηλικία
- Φύλο

2.1.2 Βασικά ανθρωπομετρικά

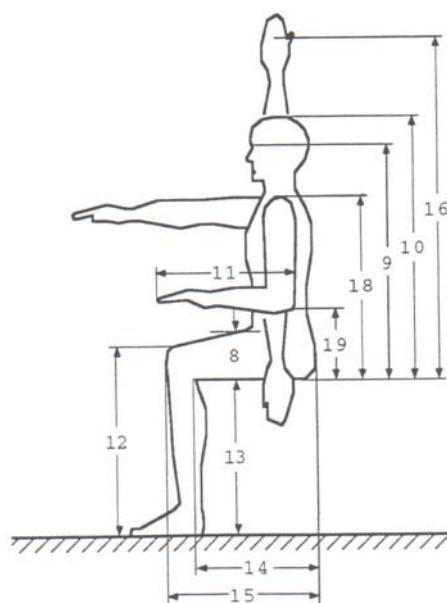
Οι πίνακες που παρουσιάζονται παρακάτω, περιλαμβάνουν τα βασικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, τα οποία χρησιμοποιούνται στον εργονομικό σχεδιασμό θέσεων εργασίας.

Πίνακας 2.1: Όρθια Εργασία [1]



Μετρήσεις(σε μέτρα)	Ποσοστά επί τις εκατό					
	Άνδρες			Γυναίκες		
	95	50	5	95	50	5
1. Μήκος έκτασης βραχίονα προς τα μπρος	88.4	82.6	76.2	79	71.1	64
2. Απόσταση αγκώνων από το έδαφος	122	133	103	111	104	96.3
3. Απόσταση δακτύλων από το έδαφος	83.1	78	72.4	78.5	72.6	66.8
4. Απόσταση ώμων από το έδαφος	155	145	135	145	136,2	124
5. Απόσταση οφθαλμών από το έδαφος	175	165	154	160	151	141
6. Όρθιο ανάστημα	187	176	164	174	163	152
7. Απόσταση έκτασης βραχίονα προς τα πάνω, από το έδαφος	255	212	198	207	196	184

Πίνακας 4: Καθιστή Εργασία [1]



Μετρήσεις(σε μέτρα)	Ποσοστά επί τις εκατό					
	Άνδρες			Γυναίκες		
	95	50	5	95	50	5
8. Πάχος μηρού	17.8	14.5	13.7	17.5	13.7	10.7
9. Απόσταση ματιών από το κάθισμα	84.3	78.5	72.6	78.5	73.4	67.6
10. Καθιστό ανάστημα	96.8	90.7	84.1	90.7	85.1	78.5
11. Απόσταση αγκώνα από την παλάμη	51.3	48	44.2	46	42.2	38.6
12. Απόσταση γονάτου από το έδαφος	61.7	56.9	51.8	57.2	52.3	47.8
13. Ύψος καθίσματος	51.3	46.7	41.7	46.7	42.4	38.1
14. Μήκος καθίσματος	54.9	49.5	44.2	53.6	48	42.9
15. Μήκος μηρού	64.3	59.4	54.1	62.5	56.9	51.8
16. Απόσταση έκτασης βραχίονα προς τα πάνω, από το κάθισμα	142	129	115	131	120	109
17. Πάχος γοφού	39.4	35.6	31.8	42.2	38.1	34
18. Απόσταση ώμων από το κάθισμα	65.8	59.4	52.6	61.7	55.6	49.3
19. Απόσταση αγκώνα από το κάθισμα	30.2	24.4	19.1	28.2	23.4	18
20. Πλάτος αγκώνα	50.5	41.7	35.1	49	38.4	31.5
21. Έκταση βραχιόνων	193	178	166	172	161	149
22. Έκταση αγκώνων	102	94.5	86.6	91.9	85.1	78

2.2 Μυϊκή εργασία-Σωματικός φόρτος

2.2.1 Τύποι μυϊκού έργου

Το παραγόμενο από το μυϊκό σύστημα έργο μπορεί να διακριθεί σε:[1]

- Δυναμικό (ή δυναμική φόρτιση):
Παράγεται όταν οι μύες συστέλλονται και διαστέλλονται ρυθμικά.
- Στατικό (ή στατική φόρτιση):
Οι μύες ευρίσκονται σε συστολή με αμετάβλητη την εξασκούμενη δύναμη και το μήκος τους, για ένα χρονικό διάστημα.

2.2.2 Μυϊκή κόπωση ή μυϊκός κάματος

Όταν οι μύες φορτίζονται είτε στατικά είτε δυναμικά, είτε για μεγάλο χρονικό διάστημα είτε πολύ έντονα, είτε σε συνδυασμό, τότε επέρχεται η κόπωσή τους. Κύρια αιτία της κόπωσης είναι ο αναερόβιος μεταβολισμός, ο οποίος έχει ως συνέπεια τη συσσώρευση στους μύες κυρίως γαλακτικού οξέος, αλλά και άλλων συστατικών όπως πυροσταφυλικού οξέος, φωσφορικού οξέος, κλπ.[1]

2.2.3 Εκτίμηση σωματικού φόρτου εργασίας

Η κόπωση, ή αλλιώς ο σωματικός φόρτος, που συνεπάγεται η εκτέλεση μιας εργασίας, μπορεί να μετρηθεί, να εκτιμηθεί και με βάση τα αποτελέσματα να κρίνουμε το αν στην εργασία πρέπει να εφαρμοστούν διορθωτικά μέτρα ή όχι. Οι τεχνικές εκτίμησης του σωματικού φόρτου κατά την διάρκεια της εκτέλεσης μιας εργασίας, παρουσιάζονται συνοπτικά:

1. Μέτρηση της κατανάλωσης O_2
2. Μέτρηση των καρδιακών παλμών
3. Ηλεκτρομυογράφημα (EMG)

Παράλληλα με αυτές τις τεχνικές, έχουν αναπτυχθεί διάφορες μέθοδοι, οι οποίες εκτιμούν την επικινδυνότητα της εργασίας, είτε λόγω σωματικού φόρτου, είτε λόγω άλλων παραγόντων, όπως των φυσικών παραγόντων κτλ.

Η μέθοδος OWAS, καθώς και η μέθοδος RULA, είναι δύο εργονομικά εργαλεία, τα οποία αξιολογούν το σωματικό φόρτο λαμβάνοντας υπόψη τις στάσεις του σώματος κατά την εκτέλεση της εργασίας. Περισσότερα για τις δύο αυτές μεθόδους, αναφέρονται παρακάτω, όπου γίνεται ανάπτυξη του τρόπου χρήσης τους και των αποτελεσμάτων που παράγουν.[1]

2.2.4 Χειρωνακτική ανύψωση βαρών

Σύμφωνα με το National Institute of Occupational Safety & Health (NIOSH), η αξιολόγηση της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών μπορεί να γίνει με τη χρήση της παρακάτω εξίσωσης: [1]

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

Όπου:

CM	Σταθερά φόρτισης	23kg
HM	Οριζόντιος πολλαπλασιαστής	$(25/H)$
VM	Κάθετος πολλαπλασιαστής	$(1 - 0.003 V-75)$
DM	Πολλαπλασιαστής απόστασης	$(0.82 + 4.5/D)$
AM	Πολλαπλασιαστής ασυμμετρίας	$(1 - 0.0032A)$
FM	Πολλαπλασιαστής συχνότητας	Λαμβάνεται από Πίνακα
CM	Ποιοτικός πολλαπλασιαστής	Κυμαίνεται μεταξύ 1 και 0.9

H	Οριζόντια απόσταση των χεριών από τους αστραγάλους. Μετράται τόσο στο σημείο έναρξης της ανύψωσης, όσο και στο τελικό σημείο της ανύψωσης. Λαμβάνει συνήθως τιμές μεταξύ 25 και 63cm. Τα περισσότερα αντικείμενα δεν μπορούν να ανυψωθούν όταν βρίσκονται κοντύτερα από 25cm από τους αστραγάλους.
V	Κάθετη απόσταση των χεριών από το έδαφος. Μετράται τόσο στο σημείο έναρξης της ανύψωσης, όσο και στο τελικό σημείο της ανύψωσης.
D	Κάθετη διανυόμενη απόσταση κατά την ανύψωση (σε cm)
A	Γωνία ασυμμετρίας, η οποία σχηματίζεται μεταξύ του ανυψούμενου βάρους και του εγκάρσιου καθέτου επιπέδου που διαπερνά τον άνθρωπο όταν αυτός ευρίσκεται σε όρθια και ευθυτενή στάση. Υπολογίζεται τόσο για το σημείο έναρξης της ανύψωσης, όσο και για το τελικό σημείο της ανύψωσης.

Έπειτα από τον υπολογισμό της εξίσωσης RWL, η οποία υπολογίζεται δύο φορές, υπολογίζεται ο δείκτης ανύψωσης LI (Lifting Index) ως εξής:

$$LI = \frac{L}{RWL}$$

Όπου:

L είναι το βάρος του ανυψούμενου αντικειμένου σε kg

RWL το συνιστάμενο άνω αποδεκτό όριο βάρους ανύψωσης.

Εάν:

LI<=1: Δεν υπάρχουν κίνδυνοι λόγω σωματικού φόρτου, και δεν χρειάζονται διορθωτικά μέτρα

LI>1: Είναι καλό να γίνουν κάποιες βελτιώσεις στην εργασία

LI>3: Υπάρχουν σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία των εργαζομένων, αναγκαία η λήψη διορθωτικών μέτρων

Πίνακας 2.3: Υπολογισμός του πολλαπλασιαστή συχνότητας FM [1]

Συχνότης [ανυψ/min]	Διάρκεια εργασίας [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

2.2.5 Μέτρα για την αντιμετώπιση του προβλήματος

Η αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του προβλήματος της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών, είναι ο επανασχεδιασμός του συστήματος εργασίας με στόχους:[1]

- τη μείωση των ανυψούμενων βαρών,
- την κατάλληλη διαμόρφωσή τους ώστε να διευκολύνεται η με σωστό τρόπο ανύψωσή τους,
- τη μηχανική υποβοήθηση της ανύψωσης,
- την εξάλειψη της ανάγκης ανύψωσης των βαρών.

2.3 Τα μυοσκελετικά προβλήματα που σχετίζονται με την εργασία

Με τον όρο μυοσκελετικές παθήσεις (ΜΣΠ) εννοούμε τις παθήσεις εκείνες που εμφανίζουν οι μύες, οι τένοντες, οι θύλακοι, τα νεύρα και τα οστά συμπεριλαμβανομένων του αυχένα, των άνω άκρων, της μέσης(περιοχή οσφύος) και των κάτω άκρων. Το αυχενικό σύνδρομο και η οσφυαλγία είναι δύο από τις πιο γνωστές ΜΣΠ όπως και οι τενοντίτιδες και το σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα.

Οι μυοσκελετικές παθήσεις αποτελούν σήμερα τις πιο συνηθισμένες ασθένειες που προσβάλλουν τους εργαζομένους σε όλους τους τομείς και σε όλες τις μορφές απασχόλησής τους. Συχνά, η θεραπεία και η ανάκτηση αποβαίνουν αναποτελεσματικές, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για χρόνιες ασθένειες, με όλα βέβαια τα αρνητικά επακόλουθα για τους εργαζομένους, τους εργοδότες, τα ασφαλιστικά ταμεία και την εθνική οικονομία. [6]

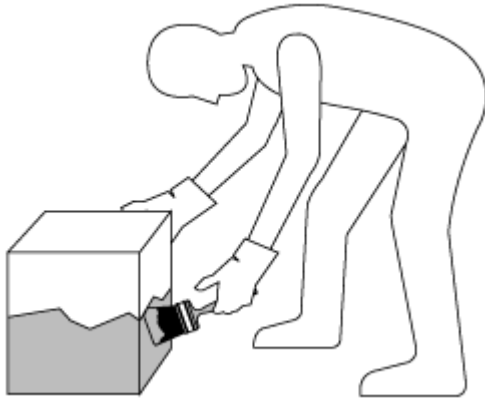
2.3.1 Τι προκαλεί τις ΜΣΠ – Παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο

Οι ΜΣΠ οφείλονται στους παρακάτω παράγοντες:[6]

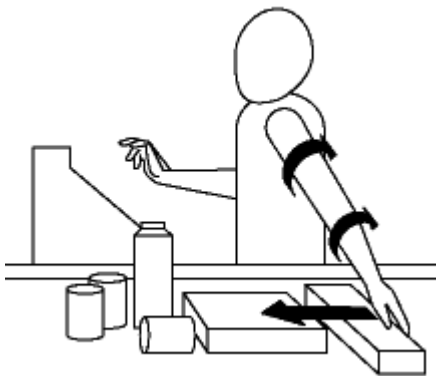
- Επίμονες στάσεις σώματος και κινήσεις
- Επαναλαμβανόμενες κινήσεις με έντονο ρυθμό
- Χειρωνακτικές εργασίες που απαιτούν δύναμη
- Δονήσεις στα χέρια και τους βραχίονες
- Θερμοκρασία

2.3.2 Επίμονες στάσεις σώματος και κινήσεις

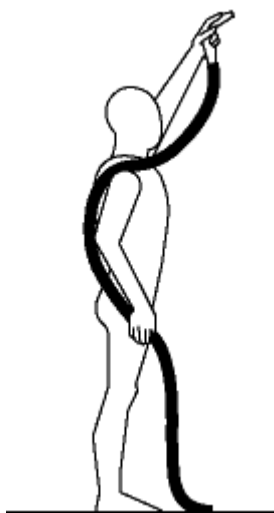
Οποιαδήποτε στάση σώματος μπορεί να προκαλέσει δυσφορία και κόπωση, μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα παραμονής σε αυτήν. Η όρθια στάση για παράδειγμα, είναι μία φυσική στάση του σώματος, γι' αυτό και από μόνη της δεν θέτει την ανθρώπινη υγεία σε κίνδυνο. Όμως, όταν βρίσκεται κάποιος για μεγάλο διάστημα της εργασίας του σε όρθια στάση, μπορεί να του προκληθούν πόνοι στα πόδια, μυϊκή κόπωση και πόνοι χαμηλά στη μέση. Επιπλέον, υπάρχει περίπτωση ο εργαζόμενος να είναι αναγκασμένος να διατηρεί ακατάλληλη στάση σώματος λόγω της φύσης της εργασίας του όπως εικονίζεται παρακάτω.[7]



Εικόνα 2.1 – Κάμψη κορμού μπροστά

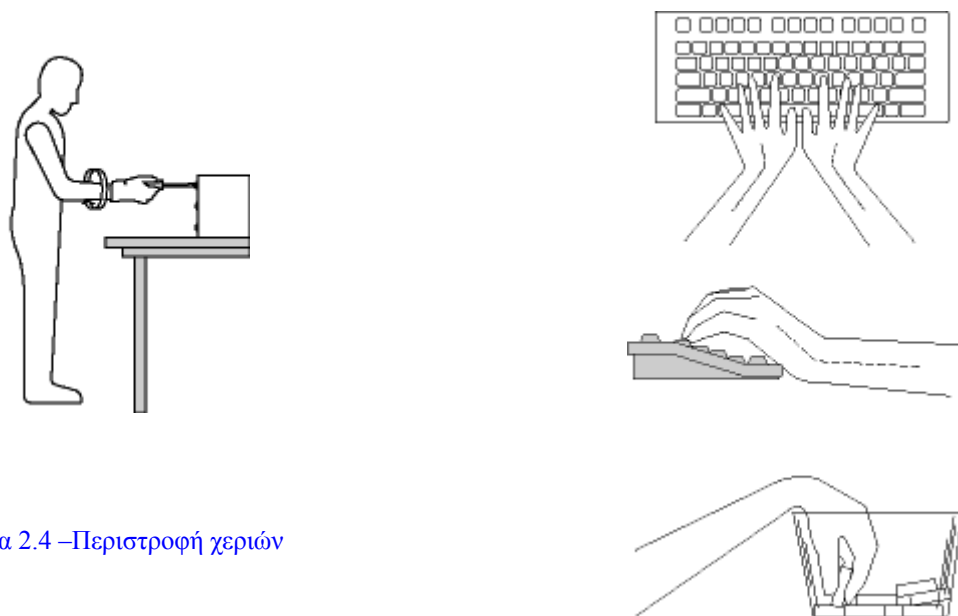


Εικόνα 2.2 -Έκταση βραχίονα πίσω από το σώμα



Εικόνα 2.3-Έκταση χεριού πάνω από το επίπεδο του ώμου

Το δεύτερο θέμα που σχετίζεται με τα ΜΣΠ, είναι η διαρκής παραμονή του λαιμού και των ώμων σε μία συγκεκριμένη θέση. Οι συμβαλλόμενοι μύες ασκούν πίεση στα αιμοφόρα αγγεία, τα οποία περιορίζουν τη ροή του αίματος προς τους μύες του χεριού που βρίσκονται σε έντονη εκείνη τη χρονική στιγμή.



Εικόνα 2.4 –Περιστροφή χεριών

Είναι η στιγμή όπου η φυσιολογική ροή αίματος είναι αναγκαία λόγω της έντονης μυϊκής προσπάθειας. Δύο πράγματα συμβαίνουν σαν αποτέλεσμα. Οι μύες του λαιμού και των ώμων κουράζονται υπερβολικά ακόμα και όταν είναι ακίνητοι. Την ίδια στιγμή, η ελαχιστοποιημένη παροχή αίματος στο υπόλοιπο χέρι επιταχύνει την κούραση στους μύες που κινούνται, κάνοντάς τους περισσότερο επιρρεπείς σε τραυματισμούς.

2.3.3 Επαναλαμβανόμενες κινήσεις με έντονο ρυθμό

Η επαναληπτική εργασία όπως αυτή που γίνεται στις γραμμές παραγωγής και κατά τη διάρκεια εργασίας συναρμολόγησης, μπορεί να εκθέσει τους εργαζόμενους σε ποικίλους παράγοντες επικινδυνότητας οι οποίοι σχετίζονται με ΜΣΠ. Η επαναληπτική εργασία είναι πολύ επικίνδυνη όταν περιλαμβάνει τη χρήση των ίδιων ομάδων μυών και αρθρώσεων ξανά και ξανά και όταν επαναλαμβάνουμε την ίδια κίνηση συχνά, γρήγορα και για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Το παράδειγμα παρακάτω αφορά τη συσκευασία μπουκαλιών (Εικόνα 2.5) και απαιτείται από τους εργαζόμενους να συσκευάζουν κιβώτια των 24 μπουκαλιών το κάθε ένα. [7]



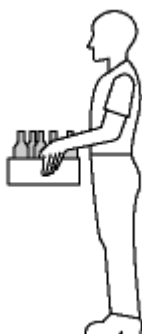
Εικόνα 2.5-Συσκευασία μπουκαλιών

Ένας κύκλος εργασίας μπορεί να περιγραφεί ως εξής:

- Έκταση χεριών
- Πιάσιμο μπουκαλιών
- Μετακίνηση μπουκαλιών προς το κιβώτιο
- Τοποθέτηση μπουκαλιών στο κιβώτιο

2.3.4 Χειρωνακτικές εργασίες που απαιτούν δύναμη

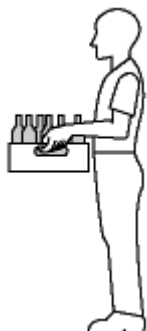
Η δύναμη είναι η ποσότητα της προσπάθειας που καταβάλλουμε για να ανυψώσουμε αντικείμενα, να χρησιμοποιήσουμε εργαλεία, να κινηθούμε. Η ποσότητα της δύναμης που χρησιμοποιούμε για να εκτελέσουμε μια εργασία, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως το βάρος των αντικειμένων και την θέση τους ως προς το σώμα μας. Απαιτείται περισσότερη δύναμη για την ανύψωση και μεταφορά ενός κιβωτίου στο παράδειγμα της εικόνας 2.6, παρά στην εικόνα 2.7, όπου τα χαρακτηριστικά του κιβωτίου δεν αλλάζουν.[7]



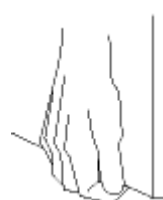
Εικόνα 2.6



Εικόνα 2.6α



Εικόνα 2.7



Εικόνα 2.7α

2.3.5 Δονήσεις στα χέρια και τους βραχίονες

Οι δονήσεις επηρεάζουν τους τένοντες, τους μύες, τα νεύρα. Οι εργαζόμενοι μπορεί να εκτεθούν είτε σε δονήσεις ολόκληρου του σώματος είτε τοπικά. Για παράδειγμα σε δονήσεις ολόκληρου του σώματος εκτίθενται οι οδηγοί λεωφορείων και φορτηγών. Τοπικές δονήσεις στο σώμα προκαλούνται από την χρήση εργαλείων και εξοπλισμού. Η έκθεση σε δονήσεις μπορεί να οδηγήσει σε χάσιμο της αίσθησης των χεριών και των βραχιόνων.

2.3.6 Θερμοκρασία

Γενικά, όταν το περιβάλλον είναι ψυχρό ή όταν ερχόμαστε σε επαφή με αντικείμενα που είναι ψυχρά, τα χέρια μας μπορεί να αναισθητοποιηθούν. Με μουδιασμένα χέρια, είμαστε περισσότερο επιρρεπείς στο να κάνουμε λάθος υπολογισμό της δύναμης που χρειαζόμαστε για την εργασία μας και να την υπερεκτιμήσουμε. Σε ένα ψυχρό περιβάλλον επίσης το σώμα μας μπορεί να είναι λιγότερο εύκαμπτο. Σε κάθε κίνηση που κάνει το σώμα μας και σε κάθε στάση που βρίσκεται, καταβάλλει περισσότερη προσπάθεια και γι' αυτό το λόγο είναι περισσότερο πιθανό, να αναπτυχθούν ορισμένα μυοσκελετικά προβλήματα. Περισσότερα για την θερμοκρασία, και τον ρόλο της στην ανάπτυξη εργονομικών κινδύνων, παρουσιάζονται παρακάτω όπου επεξηγούνται όλοι οι φυσικοί παράγοντες.

2.3.7 Διαταραχές, παράγοντες που τις προκαλούν και συμπτώματα

Ο Πίνακας 2.4, παρουσιάζει συνοπτικά τις μέχρι σήμερα αναγνωρισμένες διαταραχές του άνω κορμού που προκαλούνται στον ανθρώπινο οργανισμό, με την έκθεσή του σε επαγγελματικούς κινδύνους, καθώς και τα συμπτώματα αυτών.[4]

Πίνακας 2.4: Διαταραχές, Επαγγελματικοί κίνδυνοι και Συμπτώματα [4]

Διαταραχές	Επαγγελματικοί παράγοντες	Συμπτώματα
Τενοντίτιδα	-Επαναλαμβανόμενες κινήσεις καρπού -Επαναλαμβανόμενες κινήσεις ώμων -Παρατεταμένη υπερέκταση βραχιόνων -Παρατεταμένο φορτίο στους ώμους	Πόνος, αδυναμία, πρήξιμο, αίσθηση καύσης ή πληκτικός πόνος στην προσβαλλόμενη περιοχή
Επικονδυλίτιδα	Επαναλαμβανόμενη ή ισχυρή περιστροφή του πήχυ και ταυτόχρονη κάμψη του καρπού	Πόνος, αδυναμία, πρήξιμο, αίσθηση καύσης ή πληκτικός πόνος στην προσβαλλόμενη περιοχή
Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα	Επαναλαμβανόμενες κινήσεις του καρπού	Πόνος, μούδιασμα, φαγούρα, αίσθηση καύσης, αποδυνάμωση μυών του αντίχειρα, στεγνή παλάμη
Ασθένεια DeQuervain	Επαναλαμβανόμενη περιστροφή του χεριού και πιάσιμο αντικειμένων εφαρμόζοντας μεγάλη δύναμη	Πόνος στον αντίχειρα
Σύνδρομο τεντωμένου λαιμού	Χρονικά παρατεταμένη και χωρικά περιορισμένη στάση σώματος	Πόνος

2.3.8 Ομάδες υψηλού κινδύνου

Όλοι οι εργαζόμενοι δεν εκτίθενται εξίσου σε κινδύνους που συνεπάγονται ΜΣΠ: [6]

- Οι χειρώνακτες είτε ειδικευμένοι είτε ανειδίκευτοι είναι ευνόητο ότι κινδυνεύουν περισσότερο.
- Οι ηλικιωμένοι εργαζόμενοι είναι πιο ευαίσθητοι λόγω της χρόνιας καταπόνησης και των βλαβών που ίσως έχουν ήδη υποστεί. Με βάση τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής έρευνας εκτιμάται ότι ο μέσος όρος των περιπτώσεων οσφυαλγίας που αναφέρθηκαν στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι 25% για εργαζόμενους με ηλικία κάτω των 24 ετών, το αντίστοιχο ποσοστό για εργαζόμενους άνω των 55 ετών ανεβαίνει κατά 10 ποσοστιαίες μονάδες (35%).
- Περισσότερες γυναίκες εργαζόμενες από άνδρες πάσχουν από ΜΣΠ λόγω της φύσης του επαγγέλματός των επειδή συνήθως κάνουν κινήσεις επαναλαμβανόμενες με έντονο ρυθμό.

- Οι εργαζόμενοι με προσωρινή απασχόληση κινδυνεύουν περισσότερο διότι συνήθως τους ανατίθενται εργασίες επίπονες και κοπιαστικές σε συνδυασμό με το ότι δεν έχουν κατάλληλη εκπαίδευση.

2.4 Φυσικοί παράγοντες και θέση εργασίας

2.4.1 Φωτισμός

Η όραση αποτελεί μία από τις σημαντικότερες αισθήσεις του ανθρώπου. Μέσω της όρασης, ο εργαζόμενος άνθρωπος συλλέγει τις περισσότερες πληροφορίες που χρειάζεται για την εκτέλεση της εργασίας του και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων των ενεργειών του. Η δυνατότητα της όρασης εξαρτάται από το φωτισμό του περιβάλλοντος της εργασίας. Ελλιπής φωτισμός καθιστά αδύνατη ή δυσχερή την όραση και κατά συνέπεια την εργασία. Επίσης, ένα ακατάλληλο φωτιστικό περιβάλλον, αυξάνει την κόπωση του εργαζομένου, την πιθανότητα λαθών, ενώ ενδέχεται να προσβάλλει και την υγεία του.

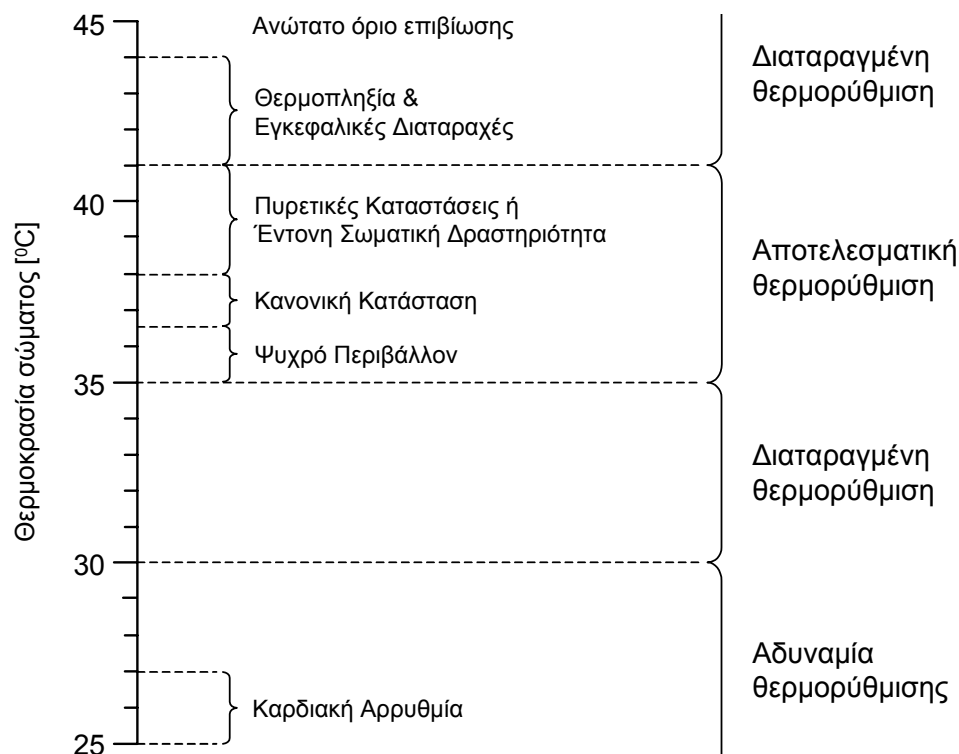
Ανάλογα με το είδος φωτισμού που χρησιμοποιείται στους χώρους εργασίας, δηλαδή φυσικός ή τεχνητός φωτισμός, θα πρέπει να ακολουθούνται οι αντίστοιχοι κανόνες, προκειμένου να μην υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία των εργαζομένων. Οι κανόνες αυτοί αφορούν εμβαδό και υλικά παραθύρων, εμβαδό χώρου εργασίας, χαρακτηριστικά επιφανειών εργασίας, χρώμα και ένταση λαμπτήρων, ηλικία εργαζομένων κτλ. [1]

2.4.2 Θερμοκρασία

Το θερμοκρασιακό περιβάλλον είναι μια από τις παραμέτρους που διαμορφώνουν το φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο εκτελείται μία εργασία. Είναι γνωστό ότι αν αυτό δεν βρίσκεται μέσα σε κάποια όρια και είναι είτε πολύ ψυχρό είτε πολύ θερμό, η εκτέλεση της εργασίας δυσχεραίνεται, αλλά το πιο σημαντικό είναι ότι η υγεία και η ζωή του εργαζόμενου μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο.

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει τα όρια της θερμοκρασίας του σώματος μέσα στα οποία οι μηχανισμοί θερμορύθμισης λειτουργούν αποτελεσματικά ή διαταραγμένα. [1]

Διάγραμμα 2.1 [1]



Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας θερμών περιβαλλόντων, έχει προταθεί από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO, πρότυπο 7243) ο δείκτης **WBGT** (Wet Bulb Globe Temperature). Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται από τους εξής τύπους:

$$\text{για εσωτερικούς χώρους } \mathbf{WBGT = 0.7 t_{nwb} + 0.3 t_g}$$

$$\text{για εξωτερικούς χώρους } \mathbf{WBGT = 0.7 t_{nwb} + 0.2 t_g + 0.1 t_a}$$

όπου:

t_{nwb} : η ένδειξη του θερμομέτρου υγρού βολβού,

t_a : η ένδειξη του θερμομέτρου ξηρού βολβού

t_g : η ένδειξη του θερμομέτρου μαύρης σφαίρας

Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των ψυχρών περιβαλλόντων, υπάρχει ένας αντίστοιχος δείκτης ο οποίος όμως δεν έχει ακόμα την ισχύ προτύπου. Ο δείκτης αυτός είναι γνωστός ως **WCI**, και υπολογίζεται από το εξής τύπο:

$$\mathbf{WCI = (10\sqrt{V} + 10.45 - V) \times (33 - t_a)}$$

όπου:

V είναι η ταχύτητα του αέρα σε [m/sec], και

t_a είναι η θερμοκρασία του αέρα.

Τιμές του δείκτη *WCI* μεγαλύτερες από 2500, θεωρούνται μη ανεκτές και επικίνδυνες, ενώ σε περιβάλλοντα με τιμές μεγαλύτερες από 1400 ο άνθρωπος αρχίζει να έχει ρίγη.

2.4.3 Θόρυβος

Θόρυβος είναι κάθε ανεπιθύμητος ήχος. Στη Φυσική ο ήχος ορίζεται ως μία διαδοχή μικρών, αλλά σύντομων αλλαγών στην πίεση του αέρα που μας περιβάλλει και που μπορεί να ανιχνεύσει το ανθρώπινο αυτί. Ο ήχος επίσης ως ελαστικό κύμα μπορεί να διαδίδεται και μέσα από άλλα υλικά (π.χ. στερεά ή υγρά). [6]

Υπάρχουν τρεις παράμετροι που χαρακτηρίζουν το θόρυβο:

- η ηχοστάθμη:

Μονάδα μέτρησής της είναι το decibel. Ο ελάχιστος ακουστός ήχος είναι 0 dB και το όριο του πόνου είναι 140 dB. Για τον εργασιακό θόρυβο χρησιμοποιείται παγκόσμια το σταθμιστικό κύκλωμα A. Τα αποτελέσματα της μέτρησης A-ηχοστάθμης εκφράζονται σε dB(A).

- η συχνότητα:

Η συχνότητα του ήχου χαρακτηρίζει το ύψος του. Μονάδα μέτρησης είναι το Hertz(Hz). Οι περιοχές που το ανθρώπινο αυτί μπορεί να ακούσει είναι κατά προσέγγιση μεταξύ 20 Hz και 20.000 Hz. Η μεγαλύτερη όμως ευαισθησία του είναι στην περιοχή από 2.000 Hz έως 5.000 Hz.

- η διάρκειά του:

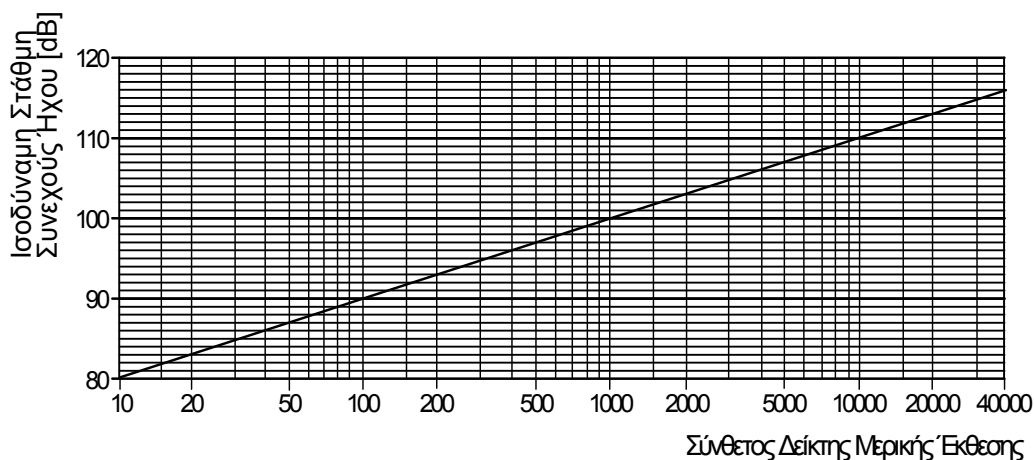
Η εκτίμηση της επικινδυνότητας ενός θορυβώδους περιβάλλοντος βασίζεται στην ακουστική ενέργεια που συνολικά δέχεται ο εργαζόμενος. Το ποσό της ακουστικής ενέργειας εξαρτάται από τη στάθμη και τη διάρκεια έκθεσης του εργαζομένου κατά την απασχόλησή του.

Ένας πρακτικός τρόπος υπολογισμού της ισοδύναμης στάθμης συνεχούς ήχου, είναι αυτός που προτείνεται από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO). Η διαδικασία υπολογισμού έχει ως εξής: Για μία εβδομάδα καταγράφονται οι στάθμες ήχου στις οποίες εκτίθενται οι εργαζόμενοι. Αφού υπολογιστούν οι χρόνοι έκθεσης στις στάθμες ήχου άνω των 80 dB, με τη βοήθεια του πίνακα 2.5, υπολογίζονται οι δείκτες μερικής εκθέσεως στον ήχο. Στη συνέχεια αθροίζονται οι δείκτες μερικής εκθέσεως για τον υπολογισμό του σύνθετου δείκτη μερικής εκθέσεως. Η ισοδύναμη στάθμη συνεχούς ήχου ευρίσκεται με τη βοήθεια του Διαγράμματος 2.2. [1]

Πίνακας 2.5: [1]

Εβδομαδιαία Διάρκεια		Στάθμη θορύβου [dB-A]								
Ώρες	Min	80	85	90	95	100	105	110	115	120
	10					5	15	40	130	415
	12					5	15	50	160	500
	14					5	20	60	185	585
	16					5	20	65	210	665
	18					10	25	75	235	750
	20					10	25	85	265	835
	25				5	10	35	105	330	1040
0.5	30				5	15	40	125	395	1250
	40				5	15	55	165	525	1670
	50				5	20	70	210	660	2080
1	60			5	10	25	80	250	790	2500
	70			5	10	30	90	290	920	2920
	80			5	10	35	105	330	1050	3330
1.5	90			5	10	40	120	375	1190	2750
	100			5	15	40	130	415	1320	4170
2	120			5	15	50	160	500	1580	5000
2.5				5	20	65	200	625	1980	6250
3				10	25	75	235	750	2370	7500
3.5			5	10	30	90	275	875	2770	8750
4			5	10	30	100	315	1000	3160	10000
5			5	15	40	125	395	1260	3950	12500
6			5	15	45	150	475	1500	4740	15000
7			5	20	55	175	555	1750	5530	17500
8			5	20	65	200	630	2000	6320	20000
9			5	25	70	225	710	2250	7110	22500
10		5	10	25	80	250	790	2300	7910	25000
12		5	10	30	95	300	950	3000	9490	30000
14		5	10	35	110	350	1110	3500	11100	
16		5	15	40	125	400	1260	4000	12600	
18		5	15	45	140	450	1420	4500	14200	
20		5	15	50	160	550	1500	5000	15800	
25		5	20	65	200	625	1980	6250	19800	
30		10	25	75	235	750	2370	7500	23700	
35		10	30	90	275	875	2770	8750	27700	
40		10	30	100	315	1000	3150	10000	31600	

Διάγραμμα 2.2 [1]



Όταν η ηχοέκθεση του εργαζομένου είναι ενδεχόμενο να υπερβαίνει τα 85 dB(A), πρέπει ο εργοδότης να θέτει στη διάθεση των εργαζομένων μέσα ατομικής προστασίας της ακοής. Όταν στον εργασιακό χώρο έχουμε υψηλές στάθμες θορύβου, με αποτέλεσμα η ημερήσια (8ωρη) ατομική ηχοέκθεση ενός εργαζομένου να ξεπερνά τα 90 dB(A), πρέπει να λαμβάνονται τεχνικά μέτρα για τη μείωση του θορύβου ή / και μέτρα οργάνωσης της εργασίας. Η μείωση του θορύβου μπορεί να επιτευχθεί με την εφαρμογή των παρακάτω μέτρων :

- Περιορισμός του θορύβου στην πηγή του, αντικαθιστώντας τα θορυβώδη μηχανήματα με καινούρια, εφόσον είναι οικονομικά εφικτό.
- Περιορισμός του θορύβου κατά τη διαδρομή του μέχρι τον εργαζόμενο, με την τοποθέτηση κατάλληλων πετασμάτων από ηχοαπορροφητικά-ηχομονωτικά υλικά.
- Χρήση μέσων ατομικής προστασίας της ακοής, τα οποία να είναι προσαρμοσμένα σε κάθε εργαζόμενο (μπορεί όμως να θεωρηθεί μέτρο προσωρινής λύσης!).
- Περιορισμός των ωρών λειτουργίας της μηχανής ή εναλλαγή των προσώπων που τη χειρίζονται στη βάρδια εργασίας.

2.5 Αρχές σχεδιασμού θέσεων εργασίας [1]

<p>1. Ο εργαζόμενος να μπορεί να διατηρεί μία ορθή και ευθύγραμμη στάση κατά την εργασία του.</p>
<p>2. Όπου απαιτείται λήψη οπτικών πληροφοριών για την εκτέλεση της εργασίας, τα αντίστοιχα σημεία πρέπει να είναι εύκολα ορατά, με το κεφάλι και τον κορμό σε όρθια θέση ή με το κεφάλι λίγο σκυμμένο μπροστά.</p>
<p>3. Όλες οι δραστηριότητες εργασίας πρέπει να επιτρέπουν στον εργαζόμενο να λαμβάνει πολλές διαφορετικές, αλλά εξίσου υγιεινές και ασφαλείς στάσεις, χωρίς να μειώνεται η δυνατότητα εκτέλεσης της εργασίας.</p>
<p>4. Τα στοιχεία της θέσης εργασίας πρέπει να διατάσσονται έτσι ώστε ο εργαζόμενος να μπορεί να εναλλάσσει την καθιστή με την όρθια στάση όποτε θέλει. Όταν κάθεται, ο εργαζόμενος πρέπει να μπορεί να ακουμπά στην πλάτη του καθίσματός του όποτε θέλει, χωρίς να είναι απαραίτητη η αλλαγή του τρόπου εργασίας του.</p>
<p>5. Το βάρος του σώματος σε όρθια στάση, πρέπει να φέρεται εξίσου από τα δύο πόδια. Οι ποδομοχλοί θα πρέπει να σχεδιάζονται ώστε να επιτυγχάνεται αυτή η απαίτηση.</p>
<p>6. Οι δραστηριότητες εργασίας θα πρέπει να εκτελούνται με τις αρθρώσεις στο μέσο σημείο της δυνατής διαδρομής τους. Αυτό ισχύει κυρίως για το κεφάλι, τον κορμό και τα άνω άκρα.</p>
<p>7. Όταν πρέπει να εξασκηθεί μυϊκή δύναμη, αυτό πρέπει να γίνεται με την μεγαλύτερη ομάδα μυών και σε κατεύθυνση παράλληλη με τα αντίστοιχα μέλη του σώματος.</p>
<p>8. Το σημείο εργασίας δεν θα πρέπει να βρίσκεται στο ίδιο ή πάνω από το επίπεδο της καρδιάς. Ακόμη και περιστασιακή εξάσκηση δύναμης πάνω από το επίπεδο της καρδιάς πρέπει να αποφεύγεται. Όταν ελαφριά χειρωνακτική εργασία είναι απαραίτητο να εκτελείται πάνω από το επίπεδο της καρδιάς, πρέπει να προβλέπονται υποστηρίγματα για τα άνω άκρα.</p>
<p>9. Όταν μία δύναμη πρέπει να εξασκεύεται επαναληπτικά, θα πρέπει να είναι δυνατή η εναλλακτική χρησιμοποίηση των χεριών και των ποδιών, δίχως επαναρρύθμιση του εξοπλισμού.</p>
<p>10. Διαλείμματα θα πρέπει να παρέχονται για όλες τις φορτίσεις που δέχεται ο εργαζόμενος, συμπεριλαμβανομένης και της περιβαλλοντικής, της νοητικής, της ψυχικής.</p>

2.6 Κριτήρια διάταξης των στοιχείων μίας θέσης εργασίας [1]

Κριτήριο της σπουδαιότητας	Τα στοιχεία που είναι περισσότερο σημαντικά για την ασφαλή και αποτελεσματική εκτέλεση της εργασίας θα πρέπει να τοποθετούνται στα σημεία με την ευκολότερη πρόσβαση.
Κριτήριο της συχνότητας χρήσης	Τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται πιο συχνά θα πρέπει να τοποθετούνται στα σημεία με την ευκολότερη πρόσβαση.
Κριτήριο λειτουργίας	Τα στοιχεία των οποίων η λειτουργία έχει στενή σχέση (π.χ. λειτουργική, τοπολογική, χρονική), θα πρέπει να τοποθετούνται το ένα κοντά στο άλλο.
Κριτήριο διαδοχικότητας	Τα στοιχεία που συχνά χρησιμοποιούνται το ένα μετά το άλλο, θα πρέπει να τοποθετούνται με αυτή τη διαδοχή χρήσης τους.

2.7 Αρχές οικονομίας κινήσεων και χρήση ανθρωπίνου σώματος

Οι αρχές που διατύπωσε το ζεύγος Gilbert το 1923, αποτελούν ένα χρήσιμο οδηγό για το σχεδιασμό μιας δραστηριότητας και ειδικότερα των κινήσεων ενός εργαζομένου και της σχέσης του με τα μηχανήματα, το εξοπλισμό, και γενικά το περιβάλλον εργασίας του. Οι αρχές αυτές οι οποίες αναφέρονται στην οικονομία κινήσεων και αφορούν α) τη χρήση του ανθρωπίνου σώματος β) τη διάταξη του χώρου και γ) το σχεδιασμό των εργαλείων και του εξοπλισμού, μπορούν επίσης να αποτελέσουν σημαντική βάση για τον εργονομικό σχεδιασμό μιας θέσης εργασίας, εφόσον οι κινήσεις του εργαζομένου μελετούνται κατά την ανάλυση της θέσης. Οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές που προκύπτουν από την ανάλυση της θέσης μπορεί να θέτουν ως σημαντικό παράγοντα για την εξάλειψη των εργονομικών κινδύνων, το σχεδιασμό μιας θέσης στην οποία να υπάρχει όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ελαχιστοποίηση των κινήσεων των εργαζομένων. [8]

A) Χρήση ανθρωπίνου σώματος [8]

1. Τα δύο χέρια πρέπει να αρχίζουν και να τελειώνουν τις κινήσεις τους ταυτόχρονα
2. Τα δύο χέρια δεν πρέπει να είναι κατά τον ίδιο χρόνο άεργα, παρά μόνο κατά τις περιόδους ανάπαυσης.

<p>3. Οι κινήσεις των βραχιόνων πρέπει να εκτελούνται σε αντίθετες και συμμετρικές κατευθύνσεις και ταυτόχρονα.</p>
<p>4. Οι κινήσεις του χεριού και του σώματος πρέπει να περιορίζονται στην κατώτερη κατηγορία κινήσεων, με τις οποίες είναι δυνατό να εκτελεστεί η εργασία ικανοποιητικά. Οι κατηγορίες αυτές είναι (σε αύξοντα βαθμό δυσκολίας):</p> <ul style="list-style-type: none">-κινήσεις των δακτύλων-κινήσεις των δακτύλων και του καρπού-κινήσεις των δακτύλων, του καρπού και του πήχυ-κινήσεις των δακτύλων, του καρπού, του πήχυ και του βραχίονα-κινήσεις των δακτύλων, του καρπού, του πήχυ, του βραχίονα και του κορμού.
<p>5. Η ορμή θα πρέπει να αξιοποιείται για να βοηθηθεί ο εργαζόμενος όποτε αυτό είναι δυνατό, ενώ θα πρέπει να ελαχιστοποιείται όταν πρόκειται να τεθεί υπό τον έλεγχο με μυϊκή προσπάθεια.</p>
<p>6. Οι ομαλές, συνεχείς, καμπυλόγραμμες κινήσεις των χεριών πρέπει να προτιμώνται από τις ευθύγραμμες κινήσεις που περιλαμβάνουν ξαφνικές και απότομες αλλαγές διεύθυνσης.</p>
<p>7. Οι βαλλιστικές κινήσεις(δηλαδή αυτές που ακολουθούν τη φυσική τροχιά στην οποία οδηγεί η κεκτημένη ορμή) είναι ταχύτερες, ευκολότερες και πιο ακριβείς από τις δεσμευμένες ή ελεγχόμενες.</p>
<p>8. Η εργασία θα πρέπει να οργανώνεται έτσι ώστε να επιτρέπει εύκολο και φυσικό ρυθμό όποτε αυτό είναι δυνατό.</p>
<p>9. Ο εντοπισμός (συγκέντρωση σε ένα σημείο) του βλέμματος θα πρέπει να απαιτείται από την εργασία όσο το δυνατόν λιγότερο και σε όσο γίνεται πιο κοντινά μεταξύ τους σημεία.</p>
<p>B)Οργάνωση του χώρου εργασίας [8]</p>
<p>1. Θα πρέπει να υπάρχει μια καθορισμένη και σταθερή θέση για όλα τα εργαλεία και υλικά</p>
<p>2. Τα εργαλεία, τα υλικά και τα όργανα ελέγχου θα πρέπει να είναι τοποθετημένα κοντά στον σημείο χρήσης</p>
<p>3. Τροφοδοτικά δοχεία και κουτιά βαρύτητας θα πρέπει να χρησιμοποιούνται για την προσαγωγή των υλικών κοντά στο σημείο χρήσης</p>
<p>4. Όποτε είναι δυνατό, τα υλικά να προσάγονται με πτώση</p>
<p>5. Τα υλικά και τα εργαλεία θα πρέπει να είναι τοποθετημένα έτσι ώστε να επιτρέπουν την καλύτερη διαδοχή κινήσεων</p>
<p>6. Θα πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς συνθήκες όρασης. Ο καλός φωτισμός είναι η πρώτη απαίτηση για την ικανοποιητική οπτική αντίληψη.</p>
<p>7. Το ύψος του επιπέδου της εργασίας και του καθίσματος πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η εναλλαγή από την όρθια στην καθιστή θέση εργασίας.</p>
<p>8. Σε κάθε εργαζόμενο πρέπει να χορηγείται κάθισμα τέτοιου τύπου και ύψους που να του επιτρέπει καλή στάση κατά την εργασία.</p>
<p>Γ)Σχεδίαση εργαλείων και εξοπλισμού [8]</p>
<p>1. Τα χέρια πρέπει να είναι ελεύθερα από κάθε εργασία που μπορεί να γίνει πιο επωφελώς με κάποια ιδιοσυσκευή στερέωσης, εξάρτημα ή ποδοκίνητη διάταξη</p>
<p>2. Όποτε είναι δυνατό, να γίνεται συνδυασμός δύο ή περισσότερων εργαλείων</p>
<p>3. Τα εργαλεία και τα υλικά θα πρέπει κατά το δυνατόν να τοποθετούνται από πριν στη θέση που χρειάζονται.</p>

4. Στις εργασίες όπου κάθε δάκτυλο εκτελεί μια ειδική κίνηση, όπως κατά την δακτυλογράφηση, ο φόρτος εργασίας πρέπει να κατανέμεται σύμφωνα με τη φυσιολογική ικανότητα των δακτύλων.
5. Οι μοχλοί, τα τιμόνια και οι άλλοι μηχανισμοί ελέγχου πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιες θέσεις ώστε ο χειριστής να μπορεί να τους χειριστεί με την ελάχιστη αλλαγή στάσης του σώματος και με τη μεγαλύτερη δυνατή ταχύτητα και ευκολία.

2.8 Όρθια – Καθιστή Εργασία

Απαραίτητο στοιχείο σε μία θέση εργασίας, ανάλογα πάντα και με τα χαρακτηριστικά της (ελεύθερος χώρος κτλ.), είναι το κάθισμα. Επειδή διαφορετικά εργασιακά καθήκοντα μπορεί να έχουν διαφορετικές απαιτήσεις από πλευράς όρασης, καταβαλλόμενης δύναμης και δεξιοτήτων, ο εργαζόμενος πρέπει να έχει την επιλογή να εκτελεί την εργασία του είτε όρθιος, είτε καθιστός. Γι' αυτό το λόγο είναι δύσκολο να καθοριστεί η ιδανική σχέση καθίσματος-επιφάνειας εργασίας που να καλύπτει όλες τις απαιτήσεις. Πολλές φορές, ορισμένα από τα εργασιακά καθήκοντα είναι δυνατό να εκτελούνται από άτομα όρθια και ίσως κάτι τέτοιο να είναι επιθυμητό, για να διευκολύνεται η αλλαγή στάσης κατά τη διάρκεια μεγάλων χρονικών περιόδων.

Παρακάτω παρουσιάζεται ένας τύπος καθίσματος που χρησιμοποιείται σε θέσεις εργασίας: [1]

- Κάθισμα όρθιου- καθιστού:

Επιτρέπει στον εργαζόμενο να εργάζεται κατά βούληση είτε καθιστός είτε όρθιος. Συμβάλλει στη μείωση της κόπωσης, ελαχιστοποιώντας την μυϊκή δύναμη που χρειάζεται να καταβληθεί και στην βελτιώνει την στάση της σπονδυλικής στήλης.



2.9 Σχεδιασμός εργασίας

Ο σχεδιασμός εργασίας αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο μια ομάδα εργασιών ή ολόκληρη η εργασία έχει οργανωθεί. Ο σχεδιασμός εργασίας αλληλοσυμπληρώνει τον σχεδιασμό της εργασιακής θέσης, και οι δύο μαζί συμβάλλουν στην διατήρηση των φυσικών ικανοτήτων που απαιτεί μια εργασία, σε λογικά πλαίσια. Αναφέρεται στις διοικητικές αλλαγές οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν τη διατήρηση των εργασιακών συνθηκών, ενώ ο σχεδιασμός εργασιακής θέσης επικεντρώνεται στο σταθμό εργασίας, τον εξοπλισμό και τις στάσεις του ανθρώπινου σώματος, τα οποία όλα μαζί επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο ο εργαζόμενος εκτελεί τα καθήκοντά του. [7]

Ο σχεδιασμός εργασίας βοηθά στον καθορισμό:

- Των εργασιών που θα εκτελεστούν
- Τον τρόπο με τον οποίο εκτελούνται οι εργασίες
- Πόσες εργασίες θα εκτελεστούν και
- Με ποια σειρά θα εκτελεστούν

Λαμβάνει υπόψη του όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν την εργασία και οργανώνει το περιεχόμενο των εργασιών έτσι ώστε όλη η εργασία να περιλαμβάνει όσο το δυνατό μικρότερους κινδύνους για τον εργαζόμενο.

Περιλαμβάνει τις εξής περιοχές μελέτης:

- Εναλλαγή εργασιών (job rotation)
- Εμπλουτισμό εργασίας
- Ρύθμιση εργασιών και μηχανημάτων
- Διαλείμματα
- Ωράρια εργασίας

Μία καλά σχεδιασμένη εργασία, είναι σημαντικός παράγοντας για την εφαρμογή μίας ποικιλίας “καλών” στάσεων του σώματος στην διάρκεια της εκτέλεσής της, έχει λογικές απαιτήσεις στην εφαρμογή δυνάμεων, απαιτεί μία λογική ‘ποσότητα’ φυσικής κατάστασης από τους εργαζομένους και βοηθά στην ανάπτυξη συναισθημάτων επιτυχίας και αυτοεκτίμησης.

2.10 Εκπαίδευση εργαζομένων

Σύμφωνα με τον οργανισμό NIOSH, τρεις είναι οι βασικοί σκοποί της εκπαίδευσης των εργαζομένων:

- Ενημέρωσή τους για τους κινδύνους του επαγγέλματός τους
- Παρουσίαση μεθόδων αποφυγής υπερβολικής κόπωσης
- Εκμάθηση ασφαλών τρόπων χειρισμού υλικών

Οι βασικές γνώσεις θεωρούνται σημαντικές για την κατανόηση της σωματικής καταπόνησης και της επίδρασης των διαφορετικών στάσεων εργασίας στις μυοσκελετικές παθήσεις ώστε να καταστεί δυνατός ο περιορισμός των αρνητικών επιπτώσεων. Όλα τα εκπαιδευτικά προγράμματα βέβαια θα πρέπει να χρησιμοποιούνται συμπληρωματικά, αφού πρώτα έχουν γίνει οι κατάλληλες παρεμβάσεις για βελτιώσεις των θέσεων εργασίας.

2.11 Νομοθεσία

Μια σειρά από νομοθετήματα και πρότυπα προδιαγραφών επισημαίνουν την ιδιαίτερη προσοχή που θα πρέπει να δοθεί στην αξιολόγηση των κινδύνων, στην ιατρική παρακολούθηση, στην ενημέρωση, στην κατάρτιση, στην εργονομική προσέγγιση και στη διαβούλευση με τους εργαζομένους και τους αντιπροσώπους τους. Οι προβλέψεις αυτές υπάρχουν σε νομοθετήματα με τα οποία η χώρα μας έχει εναρμονιστεί με βασικές Οδηγίες της Ευρωπαϊκής ένωσης ή και σε νομοθετήματα του εθνικού μας δικαίου.

Τα κυριότερα από αυτά είναι:

- Ν.1568/85 Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων
- Π.Δ. 17/96, Π.Δ.159/99 Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ. Για την υγεία και ασφάλεια.
- Π.Δ. 397/94 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για τη ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.
- Π.Δ. 398/94 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την εργασία με οθόνες οπτικής απεικόνισης σε συμμόρφωση με την οδηγία του Συμβουλίου 90/270/ΕΟΚ.
- Π.Δ. 16/96 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/654/ΕΟΚ.
- Π.Δ. 395/94, Π.Δ. 89/99 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζομένους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ.
- Π.Δ. 396/94 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμού ατομικής προστασίας κατά την εργασίας τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.
- Π.Δ. 88/99 Ελάχιστες προδιαγραφές για την οργάνωση του χρόνου εργασίας σε συμμόρφωση με την οδηγία 93/104/ΕΟΚ.
- Υ.Α 416/16-1-79 Άρθρο 40 καν. ΙΚΑ Αναγνωρισμένες επαγγελματικές ασθένειες(Παράρτημα Ι)
- Πρότυπα CEN (Ευρ.Επιτρ.Τυποποίησης) που σχετίζονται με πρόληψη ΜΣΠ.(Παράρτημα ΙΙ)
- ΑΠ.Β4373/1205/93 Για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τα Μέσα Ατομικής Προστασίας σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/686/ΕΟΚ.
- Π.Δ.377/93, Π.Δ. 18/96 Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στις οδηγίες 89/392/ΕΟΚ και 91/368/ΕΟΚ σχετικά με τις μηχανές.

2.12 Σχεδίαση για όλους

Στις αρχές του 1890, οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με αναπηρίες αποτελούσαν μειοψηφία. Ο μέσος όρος ζωής ήταν 47 χρόνια, άτομα σοβαρά τραυματισμένα είχαν μόνο 10% πιθανότητα να ζήσουν και οι περισσότεροι άνθρωποι με χρόνια νοσήματα ζούσαν σε νοσοκομειακά ιδρύματα.

Σήμερα, ο μέσος όρος ζωής είναι τα 76 χρόνια, κυρίως λόγω υγιεινής διατροφής και καλύτερων φαρμάκων, εμβολίων και συνθηκών υγιεινής. Επιπλέον περισσότεροι άνθρωποι σήμερα ζουν με αναπηρικά προβλήματα. Οι δημογραφικές αλλαγές δείχνουν λοιπόν ότι δύο μεγάλες πληθυσμιακές κατηγορίες αποτελούν άτομα ηλικιωμένα και άτομα με περιορισμένες ικανότητες.

Όλα τα παραπάνω, βοηθούν να κατανοήσουμε τις θετικές επιδράσεις που έχει στη ζωή μας το design for all. Σχεδιασμός για όλους δεν σημαίνει, ότι σχεδιάζονται προϊόντα για τις ομάδες των ατόμων που αντιμετωπίζουν προβλήματα υγείας, προκειμένου να βελτιωθούν οι συνθήκες διαβίωσής τους, αλλά ότι σχεδιάζονται προϊόντα κοινά για όλους, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν από όλα τα άτομα, χωρίς κανένα να αποκλείεται από τη δυνατότητα χρήσης τους, σε όποια ομάδα ατόμων και αν ανήκει.

Συμπεραίνουμε, ότι η εφαρμογή του σχεδιασμού αυτού είναι απαραίτητη σε όλους τους τομείς, πόσο μάλλον και στον εργασιακό τομέα, όπου καθημερινά οι συνάνθρωποί μας που αντιμετωπίζουν αναπηρικά προβλήματα βιώνουν το πρόβλημα της ανεργίας. Στο σχεδιασμό θέσεων εργασίας λοιπόν, εκτός από τα ήδη υπάρχοντα εργονομικά στοιχεία και εργονομικές θεωρίες οι οποίες καλύπτουν μεγάλο φάσμα του ανθρώπινου πληθυσμού με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, είναι σημαντικό να παραχθεί νέα γνώση εργονομίας, σχετιζόμενη με ομάδες που έχουν ειδικά χαρακτηριστικά.

3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Στην εισαγωγή στην εργονομία, που έγινε στην αρχή, ορίστηκαν οι έννοιες του ατυχήματος και της ασθένειας και είδαμε ότι η έγκαιρη εφαρμογή της εργονομίας συντελεί στην αποφυγή αυτών των εργονομικών κινδύνων. Αντίστοιχα, για την έγκαιρη εφαρμογή της εργονομίας, σημαντικό ρόλο κατέχει η εκτίμηση των κινδύνων, η οποία υλοποιείται εφαρμόζοντας ορισμένες μεθοδολογίες.

Οι περισσότερες μεθοδολογίες βασίζονται στην ανάλυση της στάσης του ανθρώπινου σώματος κατά τη διάρκεια της εργασίας και την εκτίμηση του σωματικού φόρτου, στον οποίο καταβάλλεται το άτομο. Βάση των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από αυτές τις μεθοδολογίες, κρίνεται απαραίτητη ή μη, η εφαρμογή εργονομικών παρεμβάσεων που σκοπό έχουν την βελτίωση της επαγγελματικής υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

3.1 Η μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System) [1]

Η μέθοδος OWAS είναι μία απλή μέθοδος για την αξιολόγηση του σωματικού φόρτου που προέρχεται από τις στάσεις του σώματος κατά την εργασία. Η μέθοδος αναπτύχθηκε από τους Φιλανδούς O. Karhu και B. Trappe (Karhu et al. 1977, 1981). Η αξιοπιστία της έχει ελεγχθεί συστηματικά και χρησιμοποιείται ήδη ευρέως σε πολλές χώρες. Η μέθοδος OWAS βασίζεται σε συστηματική ανάλυση της εργασίας μέσω παρατηρήσεων και μία απλή αλλά συστηματική κατηγοριοποίηση των στάσεων. Αναλύοντας τα αποτελέσματά της, οι ειδικοί μαζί με τους εργαζομένους μπορούν να αναπτύξουν μέτρα για τη μείωση του σωματικού φόρτου που προέρχεται από ακατάλληλες στάσεις κατά την εργασία.

Τα τρία βασικά στοιχεία της OWAS είναι:

- η κατηγοριοποίηση των στάσεων
- οι συστηματικές παρατηρήσεις για τη συλλογή των δεδομένων και
- η αξιολόγηση των στάσεων.

Η διαδικασία αξιολόγησης περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

- Στάδιο 1:

Εντοπίζονται οι επιμέρους εργασίες ή ενέργειες που εκτελεί ένας εργαζόμενος του οποίου ο σωματικός φόρτος από την εργασία θέλουμε να αξιολογηθεί.

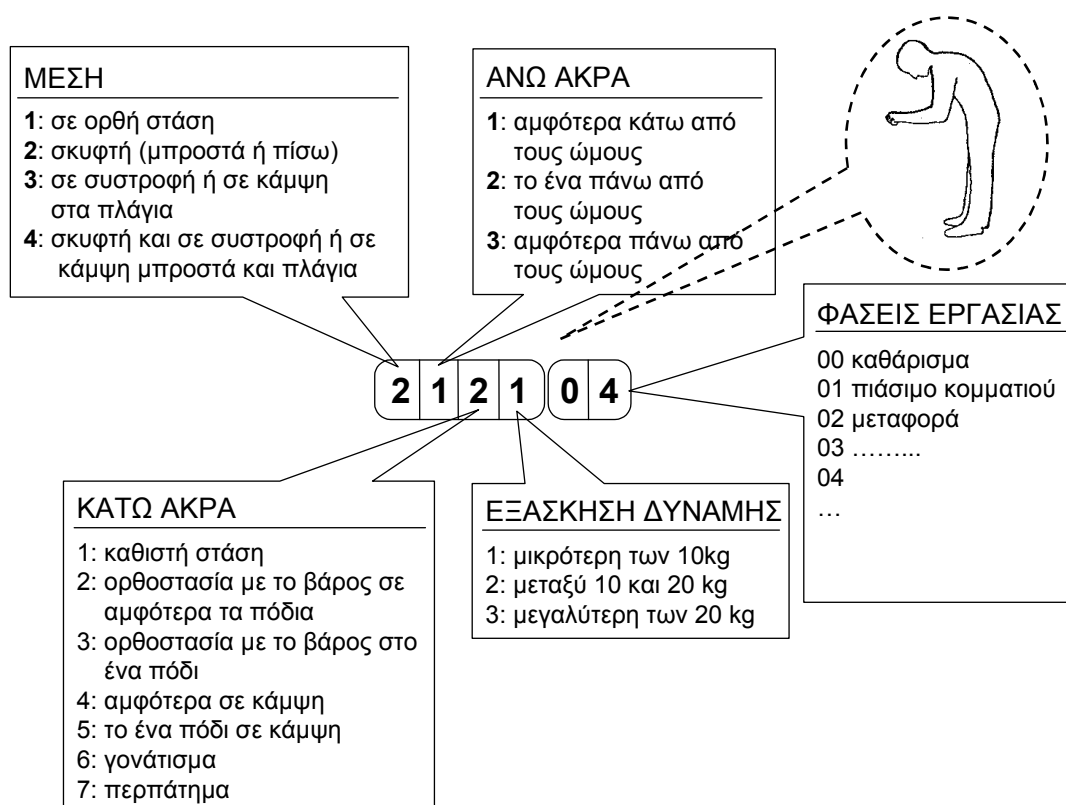
- Στάδιο 2:

Για την κάθε επιμέρους εργασία, εντοπίζονται οι σωματικές δραστηριότητες μέσω των οποίων αυτή υλοποιείται και οι οποίες επιβάλλουν διαφορετικές στάσεις του σώματος. Οι στάσεις του σώματος διαφοροποιούνται μεταξύ τους όταν έστω

και ένα από τα τρία μέρη του σώματος (μέση, άνω και κάτω άκρα), ή η εξασκούμενη δύναμη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν διαφορετικά, σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση των στάσεων της OWAS. Οι διαφορετικές στάσεις που εντοπίζονται σε κάθε επιμέρους εργασία, ονομάζονται φάσεις εργασίας (workphases). Κάθε φάση εργασίας που εντοπίζεται, κωδικοποιείται με ένα διψήφιο αριθμό.

• Στάδιο 3:

Δημιουργούνται τετραψήφιοι κωδικοί για κάθε φάση εργασίας, και υπολογίζεται ο αριθμός επαναλήψεών τους (συχνότητα) καθώς και το ποσοστό του συνολικού χρόνου εργασίας το οποίο αντιπροσωπεύουν. Τα παραπάνω μπορούν να υπολογισθούν με δύο τρόπους (1) συστηματικές παρατηρήσεις ή βιντεοσκόπηση, (2) στιγμιαίες παρατηρήσεις.



• Στάδιο 4:

Σχεδιάζονται πίνακες με τα συλλεγόμενα δεδομένα της ανάλυσης. Στους πίνακες αυτούς για κάθε επιμέρους εργασία φαίνονται: (1) οι φάσεις εργασίας και ο κωδικός τους αριθμός, (2) ο τετραψήφιος κωδικός που περιγράφει τη στάση που λαμβάνει ο εργαζόμενος και η εξασκούμενη δύναμη, (3) ο αριθμός επαναλήψεων της κάθε φάσης, και (4) το ποσοστό του χρόνου που αντιπροσωπεύει η κάθε φάση έναντι του συνολικού χρόνου εργασίας.

• Στάδιο 5:

Η αξιολόγηση των στάσεων υλοποιείται με την βοήθεια των πινάκων που ακολουθούν. Όταν η αξιολογούμενη επιμέρους εργασία περιλαμβάνει εξάσκηση δύναμης, χρησιμοποιείται ο Πίνακας 3.1, ο οποίος όμως δεν λαμβάνει υπόψη το ποσοστό του χρόνου για το οποίο ο εργαζόμενος λαμβάνει τις αντίστοιχες στάσεις. Ο Πίνακας 3.2 χρησιμοποιείται όταν η αξιολογούμενη επιμέρους εργασία εκτελείται συχνά, δεν εξασκείται σημαντική δύναμη και λαμβάνει υπόψη το ποσοστό του χρόνου που ο εργαζόμενος λαμβάνει την αντίστοιχη στάση. Στην πράξη, συνήθως αξιολογούνται οι επιμέρους εργασίες με τη χρήση και των δύο πινάκων. Έπειτα από τη διαδικασία αξιολόγησης ακολουθεί ο εντοπισμός κατηγοριών δράσης.

Πίνακας 3.1: Δεν λαμβάνεται υπόψη η διάρκεια της εργασίας [1]

		1			2			3			4			5			6			7		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4
	3	2	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

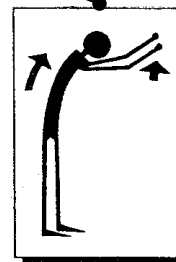
ΜΕΣΗ

ΑΝΩ ΑΚΡΑ

ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ

ΕΞ. ΔΥΝΑΜΗΣ

- ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΡΑΣΗΣ**
- 1 δεν χρειάζονται μέτρα
 - 2 διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον
 - 3 διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν γρηγορότερα
 - 4 διορθωτικά μέτρα αμέσως



Πίνακας 3.2: Λαμβάνεται υπόψη η διάρκεια της εργασίας, όχι όμως η εξάσκηση δύναμης [1]

ΜΕΣΗ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	4	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
ΑΝΩ ΑΚΡΑ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
	4	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	5	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
% χρόνου εργασίας		0	20	40	60	80	100				

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΡΑΣΗΣ

- 1 δεν χρειάζονται μέτρα
- 2 διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον
- 3 διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν γρηγορότερα
- 4 διορθωτικά μέτρα αμέσως

3.2 Η μέθοδος RULA (Rapid Upper Limb Assessment) [9]

Η μέθοδος RULA αναπτύχθηκε από τους Lynn McAtamney και Nigel Corlett το 1993, για να χρησιμοποιηθεί σε εργονομικές έρευνες εργασιακών χώρων, όπου συχνά αναφέρονταν ασθένειες των άνω άκρων. Η RULA είναι ένα εργαλείο το οποίο αξιολογεί το σωματικό φόρτο που δέχεται ολόκληρο το σώμα με ιδιαίτερη έμφαση στο λαιμό, στον κορμό και τα ανώτερα μέλη του σώματος. Αξιόπιστες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί χρησιμοποιώντας τη μέθοδο RULA σε ομάδες ατόμων τα οποία χειρίζονται βίντεο και σε χειριστές ραπτο-μηχανών. Μια αξιολόγηση με τη μέθοδο αυτή, απαιτεί λίγο χρόνο για να ολοκληρωθεί και τα αποτελέσματα συντελούν στην παραγωγή δραστικών λύσεων ανάλογα με την ανάγκη επέμβασης που απαιτείται για τη μείωση ή και εξάλειψη των κινδύνων. Η RULA προορίζεται κυρίως για χρήση της ως τμήμα μιας ευρύτερης εργονομικής μελέτης η οποία έχει αναπτυχθεί από τους Lynn McAtamney και Nigel Corlett.

- Βήμα 1: Παρατήρηση και επιλογή της στάσης που θα αξιολογηθεί:

Η αξιολόγηση γίνεται για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα στον κύκλο εργασίας και είναι σημαντικό να παρατηρηθούν οι στάσεις που υιοθετούνται. Ανάλογα με τον τύπο της μελέτης, η επιλογή μπορεί να γίνει με βάση την στάση του σώματος που υιοθετείται το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα ή τη στάση που φαίνεται ότι είναι η πιο επώδυνη για τη σωματική υγεία. Σε μερικές περιπτώσεις, όταν ο κύκλος εργασίας είναι μεγάλος, ή υπάρχει μεγάλη ποικιλία στάσεων, είναι προτιμότερο η αξιολόγηση να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Με αυτό τον

τρόπο η αναλογία των χρονικών περιόδων που το άτομο καταπονείται σε διαφορετικές στάσεις, είναι δυνατόν να αξιολογηθεί.

• **Βήμα 2: Αξιολόγηση και καταγραφή της στάσης του σώματος:**

Αποφασίζεται αν θα αξιολογηθεί ο αριστερός, ο δεξιός ή και οι δύο βραχίονες. Η αξιολόγηση της στάσης κάθε μέλους γίνεται με τη χρήση του εργαλείου αξιολόγησης το οποίο παρουσιάζεται παρακάτω. Σε μια πρώτη φάση αποδίδονται οι κατάλληλοι βαθμοί εξετάζοντας τις στάσεις που λαμβάνουν οι βραχίονες, τα αντιβράχια και οι καρποί των εργαζομένων (βήματα 1 έως 4). Στη συνέχεια, με τη χρήση του Πίνακα Α, εξάγεται μια βαθμολογία για τα άνω άκρα (βήμα 5). Στον βαθμό αυτό προστίθενται οι βαθμοί για τη χρήση των μυών και την εξάσκηση δύναμης από τα άνω άκρα (βήματα 6 και 7). Έτσι εξάγεται η συνολική βαθμολογία των άνω άκρων (βήμα 8). Πρέπει να σημειωθεί ότι υπολογίζεται η συνολική βαθμολογία ξεχωριστά για το δεξί και το αριστερό άνω άκρο και κρατείται για τη συνέχεια ο μεγαλύτερος από τους δύο. Σε μια δεύτερη φάση, βαθμολογούνται οι στάσεις του λαιμού, του κορμού και των κάτω άκρων (βήματα 9,10 και 11). Με τη βοήθεια του Πίνακα Β, υπολογίζεται μια βαθμολογία για τα τρία αυτά μέλη του σώματος (βήμα 12). Στον βαθμό αυτό προστίθενται ή αφαιρούνται βαθμοί για τη χρήση των μυών και την εξάσκηση δύναμης (βήματα 13 και 14), προκειμένου να εξαχθεί η συνολική βαθμολογία της ομάδας των μελών λαιμός, κορμός και κάτω άκρα (βήμα 15). Ακολουθεί η ανασκόπηση της αξιολόγησης και διορθώσεις αν κρίνεται απαραίτητο.

• **Βήμα 3: Επίπεδο Δράσης:**

Το τελικό αποτέλεσμα συγκρίνεται σε ένα κατάλογο δράσεων. Ανάλογα με το επίπεδο δράσης στο οποίο αντιστοιχεί η τελική βαθμολογία, κρίνεται απαραίτητη η λήψη των αντίστοιχων μέτρων που περιγράφονται στον κατάλογο.

A. Ανάλυση άνω άκρων και καρπού

Βήμα 1 : Θέση βραχίονος

Εάν ο ώμος είναι ανασκωμμένος: +1
Εάν ο βραχίονας σε απαγωγή: +1
Εάν ο βραχίονας υποστηρίζεται: -1

Βήμα 2 : Θέση αντιβράχιου

Βήμα 3 : Θέση καρπού

Εάν ο καρπός είναι σε απαγωγή ή επαγωγή: +1

Βήμα 4 : Θέση καρπού

Εάν ο καρπός είναι σε μικρή συστολή: +1
Εάν ο καρπός είναι σε μεγάλη συστολή: +2

Βήμα 5 : Βαθμολογία άνω άκρων από Πίνακα Α
Χρησιμοποιείστε τους βαθμούς των βημάτων 1,2,3 & 4, για να βρείτε τη συνολική βαθμολογία από τον Πίνακα Α

Βήμα 6 : Χρήση μυών
Εάν η στάση των άνω άκρων είναι κυρίως στατική (π.χ. σταθερή για >10 min), ή εάν η δραστηριότητα τους επαναλαμβάνεται περισσότερες από 3 φορές το λεπτό: +1

Βήμα 7 : Εξάσκηση δύναμης
Εάν εξασκούν δύναμη ή σηκώνουν βάρους μεταξύ 2 και 10 kg σιγμιαία : +1
Εάν το βάρος ή η δύναμη εξασκείται συνεχώς ή επαναλαμβανόμενα : +2
Εάν το βάρος ή η δύναμη είναι > 10 kg : +3

Βήμα 7 : Γραμμή στον Πίνακα Γ
Η συνολική βαθμολογία των άνω άκρων χρησιμοποιείται για να εντοπισθεί η σειρά στον Πίνακα Γ

Πίνακας Α

Βραχίον	Αντιβράχ	Καρπός									
		1	2	3	4	1	2	3	4		
1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3
2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7
7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

Πίνακας Β

Λαιμός	Κορμός					
	1	2	3	4	5	6
1	1	1	2	2	3	3
2	2	2	2	3	4	4
3	3	3	3	4	5	5
4	4	4	4	5	6	6
5	5	5	5	6	7	7

Πίνακας Γ

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	4	5	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	4	5	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Β. Ανάλυση λαιμού, κορμού & κάτω άκρων

Βήμα 9 : Θέση λαιμού

Εάν ο λαιμός είναι σε συστολή: +1
Εάν το κεφάλι είναι γερμένο στα πλάγια: +1

Βήμα 10 : Θέση κορμού

Εάν ο κορμός είναι σε συστολή: +1
Εάν ο κορμός είναι γερμένος στα πλάγια: +1

Βήμα 11 : Θέση κάτω άκρων

Εάν τα κάτω άκρα ακουμπάν στο έδαφος και το βάρος ισοκατανέμεται: +1
Εάν όχι: +2

Βήμα 12 : Βαθμολογία στάσης από Πίνακα Β
Χρησιμοποιείστε τους βαθμούς των βημάτων 9,10 & 11 για να εξάγετε τη συνολική βαθμολογία των κάτω άκρων από τον Πίνακα Β

Βήμα 13 : Χρήση μυών
Εάν φόρτη κυρίως στατική : +1
Εάν κίνηση επαναλαμβανόμενη >4 φορές/min : +1

Βήμα 14 : Εξάσκηση δύναμης
Εάν μεταξύ 2 και 10 kg σιγμιαία : +1
Εάν συνεχώς ή επαναλαμβανόμενα : +2
Εάν > 10 kg : +3

Βήμα 15 : Στήλη στον Πίνακα Γ
Η συνολική βαθμολογία λαιμού, κορμού και κάτω άκρων χρησιμοποιείται για να βρεθεί η στήλη στον Πίνακα Γ

Τελικός βαθμός:

Τελικός βαθ. άνω άκρων

Τελικός βαθ. λαιμού, κ.κ.



Τελικός βαθμός: 1 ή 2 = αποδεκτό, 3 ή 4 = χρειάζεται μελέτη, 5 ή 6 = μελέτη και σύντομα βελτιώσεις, 7 = μελέτη και βελτιώσεις αμέσως

Πιο αναλυτικά παρουσιάζονται οι επιλογές της στάσης κάθε μέλους του σώματος, μέσω ενός λογισμικού που έχει κατασκευαστεί από τις εταιρίες COPE και Osmond, το 2001:

Right Side:						
Right Upper Arm						<input type="checkbox"/> Shoulder is raised <input type="checkbox"/> Upper arm is abducted <input type="checkbox"/> Leaning or supporting the weight
Right Lower Arm						<input type="checkbox"/> Working across the midline of the body or out to the side
Right Wrist						<input type="checkbox"/> Wrist is bent away from midline Select if wrist is bent away from midline
Right Wrist Twist			Force & Load for the Right handside SELECT ONLY ONE OF THESE: <input type="checkbox"/> No resistance <input type="checkbox"/> less than 2kg intermittent load or force <input type="checkbox"/> 2-10kg intermittent load or force <input type="checkbox"/> 2-10kg static load <input type="checkbox"/> 2-10kg repeated loads or forces <input type="checkbox"/> 10kg or more intermittent load or force <input type="checkbox"/> 10kg static load <input type="checkbox"/> 10kg repeated loads or forces <input type="checkbox"/> Shock or forces with rapid buildup			
Muscle Use	<input type="checkbox"/> Posture is mainly static, e.g. held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute					

Left Side:						
Left Upper Arm						<input type="checkbox"/> Shoulder is raised <input type="checkbox"/> Upper

Left Lower Arm					<input type="checkbox"/> Working across the midline of the body or
Left Wrist					<input type="checkbox"/> Wrist is bent away from
Left Wrist Twist			Force & Load for the Right handside SELECT ONLY ONE OF THESE: <input type="checkbox"/> No resistance ♦ less than 2kg intermittent load or force <input type="checkbox"/> 2-10kg intermittent load or force <input type="checkbox"/> 2-10kg static load ♦ 2-10kg repeated loads or forces ♦ 10kg or more intermittent		
Muscle Use	<input type="checkbox"/> Posture is mainly static, e.g. held for longer than 1 minute or repeated more than 4 times per minute				
© 2001					
Neck					
Neck Twist					
Neck Side-bend					
Trunk					
Trunk Twist					
Trunk Side-bend					

Legs		Legs and feet are well supported and in an evenly balanced posture.		Legs and feet are NOT evenly balanced and supported.
------	---	---	---	--

3.3 Η μέθοδος Reba (Rapid Entire Body Assessment) [10]

Η μέθοδος Reba προτάθηκε από τους Hignett and McAtamney, σαν ένα μέσο αξιολόγησης των μυοσκελετικών προβλημάτων που προκύπτουν από τους εργασιακούς κινδύνους. Εξετάζει τις κρίσιμες εργασίες ενός έργου. Για κάθε εργασία, αξιολογεί τους παράγοντες της στάσης, βαθμολογώντας τους.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι φόρμες που χρησιμοποιούνται γι' αυτήν την αξιολόγηση.

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Date: / /

Task				Analyst			
Group A			Group B				
Posture/Range	Score	Total	Posture/Range	Score	Total: Left and Right		
Trunk			Upper Arms (Shoulders)			L	R
Upright	1	If back is twisted or tilted to side: +1	Flexion: 0-20° Extension: 0-20°	1	Arm Abducted / Rotated: +1 Shoulder Raised: +1 Arm Supported: -1		
Flexion: 0-20° Extension: 0-20°	2		Flexion: 20-45° Extension: >20°	2			
Flexion: 20-60° Extension: >20°	3		Flexion: 45-90°	3			
Flexion: >60°	4		Flexion: >90°	4			
Neck			Lower Arms (Elbows)			L	R
Flexion: 0-20°	1	If neck is twisted or tilted to side: +1	Flexion: 60-100°	1	No Adjustments		
Flexion: >20° Extension: >20°	2		Flexion: <60° Flexion: >100°	2			
Legs			Wrists			L	R
Bilateral Wt Bearing; Walk; Sit	1	Knee(s) Flexion 30-60°: +1 Knee(s) Flexion >60°: +2	Flexion: 0-15° Extension: 0-15°	1	Wrist Deviated / Twisted: +1		
Unilateral Wt Bearing; Unstable	2		Flexion: >15° Extension: >15°	2			
Score from Table A			Score from Table B			L	R
Load / Force			Coupling			L	R
< 5 kg < 11 lb	0	Shock or Rapid Buildup: +1	Good	0	No Adjustments		
5 - 10 kg 11 - 22 lb	1		Fair	1			
> 10 kg > 22 lb	2		Poor	2			
Score A [Table A + Load/Force Score]			Unacceptable	3			Left
Activity			Score B [Table B + Coupling Score]			L	R
One or more body parts are static for longer than 1 minute	+1	Activity Score	Score C (from Table C)			L	R
Repeat small range motions, more than 4 per minute	+1		Activity Score			L	R
Rapid large changes in posture or unstable base	+1		REBA Score [Score C + Activity Score]			L	R

		Trunk				
		1	2	3	4	5
Neck = 1	Legs					
	1	1	2	2	3	4
	2	2	3	4	5	6
	3	3	4	5	6	7
	4	4	5	6	7	8
Neck = 2	Legs					
	1	1	3	4	5	6
	2	2	4	5	6	7
	3	3	5	6	7	8
	4	4	6	7	8	9
Neck = 3	Legs					
	1	3	4	5	6	7
	2	3	5	6	7	8
	3	5	6	7	8	9
	4	6	7	8	9	9

		Upper Arm					
		1	2	3	4	5	6
Lower Arm = 1	Wrist						
	1	1	1	3	4	6	7
	2	2	2	4	5	7	8
	3	2	3	5	5	8	8
Lower Arm = 2	Wrist						
	1	1	2	4	5	7	8
	2	2	3	5	6	8	9
	3	3	4	5	7	8	9

		Score A											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Score B	1	1	1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12
	2	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	3	1	2	3	4	4	6	7	8	9	10	11	12
	4	2	3	3	4	5	7	8	9	10	11	11	12
	5	3	4	4	5	6	8	9	10	10	11	12	12
	6	3	4	5	6	7	8	9	10	10	11	12	12
	7	4	5	6	7	8	9	9	10	11	11	12	12
	8	5	6	7	8	8	9	10	10	11	12	12	12
	9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	12	12	12
	10	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	11	7	7	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12
	12	7	8	8	9	9	10	11	11	12	12	12	12

REBA Decision

REBA Score	Risk Level
1	Negligible
2 - 3	Low
4 - 7	Medium
8 - 10	High
11 - 15	Very High

Οι μεθοδολογίες που παρουσιάστηκαν δεν είναι οι μόνες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση των εργονομικών κινδύνων, αλλά εφαρμογή στο πρόβλημα αυτό βρίσκουν και άλλες, όπως η μεθοδολογία Wisla (Washington Industrial Safety and Health Act, Washington Department of Labor and Industries, Ergonomics 2000), η οποία χρησιμοποιεί παρόμοια λογική με των υπολοίπων μεθοδολογιών. Επίσης σύμφωνα με τις οδηγίες ανύψωσης βαρών της NIOSH (NIOSH Work Practices Guidelines for Manual Materials Handling), γίνεται εκτίμηση των εργονομικών κινδύνων, μέσω του υπολογισμού του σωματικού φόρτου που καταπονεί τον εργαζόμενο, όπως έχει ήδη παρουσιαστεί.

4 ΕΤΑΙΡΙΑ JOHNSON & JOHNSON HELLAS

Η ιστορία της Johnson & Johnson ξεκινά από τα μέσα της δεκαετίας του 1880, με την δημιουργία του πρώτου χειρουργικού επιδέσμου μίας χρήσης, που απετέλεσε και την πρώτη ουσιαστική εφαρμογή για την αντισηπτική θεραπεία των τραυμάτων. Ιδρυτής της εταιρίας ήταν ο Robert Wood Johnson, ο οποίος σε συνεργασία με τους δύο αδελφούς του James Wood και Edward Mead Johnson, άρχισαν το 1886 με δυναμικό 14 υπαλλήλων στο New Brunswick του New Jersey των Η.Π.Α., την παραγωγή χειρουργικών επιδέσμων μίας χρήσης. Το 1887 ίδρυσαν την εταιρεία με την σημερινή της ονομασία, Johnson & Johnson. Η ανάπτυξη και η παραγωγή πρωτοποριακών για την εποχή προϊόντων είχε ως αποτέλεσμα η Johnson & Johnson να καταλάβει ηγετική θέση στον τομέα των προϊόντων ιατρικής φροντίδας.

Στην Ελλάδα η Johnson & Johnson είναι παρούσα από το 1975 με ιατρικά και καταναλωτικά προϊόντα (προϊόντα ατομικής υγιεινής, καλλυντικά και αντηλιακά προϊόντα) διατηρώντας εξέχουσα θέση έναντι των εταιριών που παράγουν ανταγωνιστικά προϊόντα.

Η κατάκτηση αυτής της εξέχουσας θέσης έχει καταστεί εφικτή καθώς η εταιρία έχει αναγνωρίσει ως απαραίτητα κριτήρια λειτουργίας της τόσο τις υψηλές προδιαγραφές ποιότητας στις παραγωγικές της διαδικασίες και τα τελικά της προϊόντα, όσο και την διαμόρφωση ενός χώρου εργασίας απαλλαγμένου από εργατικά ατυχήματα.

Για το λόγο αυτό η εταιρία έχει υιοθετήσει και εφαρμόζει ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας (ISO 9001:2000) το οποίο καλύπτει το σύνολο των δραστηριοτήτων της εταιρίας εξασφαλίζοντας τις υψηλές ποιοτικές προδιαγραφές των παρεχομένων προϊόντων. Η υλοποίηση του δεύτερου υψηλού στόχου της εταιρίας είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με την εφαρμογή του Συστήματος Διαχείρισης Ασφάλειας το οποίο αποτελεί σύνολο Διαδικασιών και Οδηγιών που έχουν συνταχθεί από τη μητρική εταιρία και εφαρμόζονται σε όλες τις παραγωγικές και μη μονάδες της Johnson ανά τον κόσμο.

Το Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας της εταιρίας έχει δομηθεί σύμφωνα με το πρότυπο OHSAS 18001, αποτελείται από σύνολο διαδικασιών, οδηγιών και τεχνικών προδιαγραφών που καλύπτουν το σύνολο των δραστηριοτήτων (καθημερινών και έκτακτων) της εταιρίας, επιτυγχάνοντας την υπερκάλυψη των απαιτήσεων της ελληνικής νομοθεσίας σε σχέση με την αναγνώριση των φυσικών, χημικών και βιολογικών κινδύνων στους οποίους πιθανόν να εκτίθενται οι εργαζόμενοι και τον προσδιορισμό των τεχνικών ή διοικητικών μέτρων για τον έλεγχο, την εξάλειψη ή τον περιορισμό των κινδύνων αυτών.

Ένα από τα σημαντικότερα τμήματα αυτού του συστήματος Διαχείρισης της Ασφάλειας είναι και οι διαδικασίες και οδηγίες που αναφέρονται στην αντιμετώπιση των εργονομικών κινδύνων. Το τμήμα αυτό αναφέρεται ως ένα από τα σημαντικότερα καθώς η αποστολή του είναι η αναγνώριση και ο έλεγχος κινδύνων οι οποίοι δεν είναι ορατοί ούτε προσβάλουν τον εργαζόμενο ακαριαία ώστε οι συνέπειές τους να είναι άμεσα ορατές παρά λειτουργούν συγκεντρωτικά με αποτέλεσμα η εφαρμογή τους να απαιτεί την καλλιέργεια της αντίστοιχης κουλτούρας από την πλευρά των εργαζομένων.

Η κουλτούρα αυτή είναι δυνατόν να καλλιεργηθεί με δύο τρόπους. Πηγάζει από τη δέσμευση της Διοίκησης για τη διαμόρφωση ενός ασφαλούς χώρου εργασίας η οποία εκφράζεται με την παροχή όλων των απαραίτητων πόρων και την εφαρμογή

των Διοικητικών Μέτρων για την επίτευξη του στόχου αυτού και επιστεγάζεται με την ενεργό συμμετοχή των εργαζομένων στο εργονομικό πρόγραμμα της εταιρίας.

Λαμβάνοντας δε υπόψη, ότι σκοπός της εργονομίας είναι να εναρμονίσει την εργασία με το άτομο, όχι το αντίστροφο, η ανάγκη συμμετοχής του εργαζόμενου στο πρόγραμμα αυτό κρίνεται ακόμα πιο επιτακτική τόσο κατά το στάδιο της διεξαγωγής της εργονομικής έρευνας όσο της διαμόρφωσης τεχνικών λύσεων αλλά και της εφαρμογής των διαδικασιών εκείνων που θα έχουν ως στόχο τον έλεγχο των εργονομικών κινδύνων.

Η διεξαγωγή της εργονομικής έρευνας στην Johnson & Johnson, στηρίζεται στην εφαρμογή δύο εργαλείων: [4]

- Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας (Ergo Job Analyzer)
- Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας Διαχείρισης Φορτίων (Manual handling ergo job analyzer).

Η εκτίμηση της επικινδυνότητας των εργονομικών κινδύνων που επιτυγχάνεται με τη χρήση των παραπάνω εργαλείων, αποτελεί το πρώτο μέρος του προγράμματος εργονομίας το οποίο συνδέεται άρρηκτα με το πρόγραμμα παρακολούθησης επαγγελματικής υγείας. Λαμβάνοντας επομένως τα αποτελέσματα από τη χρήση των δύο πρώτων εργαλείων αναγνωρίζουμε στη συνέχεια τα πιθανά συμπτώματα εργονομικών παθήσεων που είναι δυνατόν να αντιμετωπίσουν οι εργαζόμενοι χρησιμοποιώντας το ακόλουθο εργαλείο:

- Ιατρικές Διαταραχές - Πίνακας επικίνδυνων παραγόντων (Medical Disorders-Risk Factors Matrix)

Τα εργαλεία εργονομικής ανάλυσης EJA/MHEJA, καθώς και το Medical disorders-Risk Factors Matrix, βασίζονται σε πληροφορίες οι οποίες πηγάζουν από καθοδηγητικά κείμενα, ερευνητικές αναφορές και πρακτικά συνεδριάσεων των εξής φορέων: International Ergonomics Association, Human Factors and Ergonomics Society, International Labour Office, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Ergonomics Design for People at Work (Eastman Kodak), HumanScale (Differient), Human Engineering Guide to Equipment Design (Army-Navy-Air Force), Ergonomics How to Design for Ease and Efficiency (Kroemer), Human Factors Design Handbook (Woodson).

Οι πληροφορίες αυτές συγκεντρώθηκαν και συνδυάστηκαν σε εύχρηστες οδηγίες, με βάση την επαγγελματική κριτική που ασκήθηκε από πιστοποιημένους επαγγελματίες Εργονόμους, Μηχανικούς και Γιατρούς.

4.1 Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας (Ergo Job Analyzer) / Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας Διαχείρισης Φορτίων (Manual handling ergo job analyzer). [4]

Όπως προαναφέρθηκε, η διεξαγωγή της εργονομικής έρευνας στην εταιρία Johnson & Johnson στηρίζεται στην εφαρμογή των εργαλείων EJA και MHEJA. Η εφαρμογή των εργαλείων αυτών στοχεύει στην εκτίμηση της επικινδυνότητας των εργονομικών κινδύνων, οι οποίοι μπορεί να οφείλονται σε ποικίλους παράγοντες, όπως η κακή στάση σώματος, οι ελλειπείς περιβαλλοντικές συνθήκες κτλ. Και τα δύο εργαλεία αποτυπώνουν αυτούς τους παράγοντες, προκειμένου να καταστεί ευκολότερη η παρατήρηση και η αξιολόγησή τους.

Ανάλογα με το χαρακτήρα της θέσης εργασίας, αξιοποιείται το πλέον κατάλληλο εργαλείο για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του συνόλου των παραγόντων, η αλληλουχία των οποίων συνθέτει τη συγκεκριμένη εργασία. Πιο συγκεκριμένα, στις θέσεις εργασίας κατά την εκτέλεση των οποίων πραγματοποιείται διαχείριση φορτίων και είναι περισσότερο έντονη η σωματική καταπόνηση του εργαζομένου σε σχέση με τις υπόλοιπες θέσεις εργασίας, (π.χ. στοιβασιά χαρτοκιβωτίων επί παλέτας), η εργονομική τους ανάλυση υλοποιείται με την εφαρμογή του εργαλείου διαχείρισης φορτίων (MHEJA). Αντίθετα με το MHEJA, το εργαλείο εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας (EJA), εφαρμόζεται σε θέσεις εργασίας όπου η σωματική καταπόνηση είναι λιγότερο εμφανής λόγω της μη ύπαρξης σημαντικών ποσοτήτων φορτίων, είναι όμως αισθητή για τους εργαζόμενους λόγω των μεγάλων χρονικών διαστημάτων μέσα στα οποία διατηρούν λανθασμένες στάσεις σώματος ή ακόμα υφίστανται εργονομικές καταπονήσεις λόγω των επαναληπτικών κινήσεων που εκτελούν.

Τα στάδια που περιλαμβάνει η εφαρμογή κάθε εργαλείου χωριστά, παρουσιάζονται παρακάτω:

4.1.1 Εφαρμογή Εργαλείου Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας (EJA) [4]

Στο εργαλείο εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας, αποτυπώνονται 40 παράγοντες, περιβαλλοντικοί και μη περιβαλλοντικοί, οι οποίοι συντελούν στην εμφάνιση ατυχημάτων και ασθενειών και τους οποίους καλείται ο παρατηρητής/αναλυτής της θέσης να παρατηρήσει και να αξιολογήσει, χρησιμοποιώντας την φόρμα που παρουσιάζεται παρακάτω ακολουθώντας τα εξής στάδια για την επίτευξη του σκοπού αυτού:

- Στάδιο 1: Συλλογή και καταγραφή στοιχείων θέσεως εργασίας:

Ο παρατηρητής/αναλυτής, σαν πρώτο βήμα θα πρέπει να συλλέξει όσο το δυνατόν περισσότερες πληροφορίες για τη θέση εργασίας που πρόκειται να μελετήσει. Οι πληροφορίες αυτές αφορούν το αντικείμενο εργασίας, τον αριθμό των εργαζομένων στη θέση αυτή/δωρο, το χρονικό διάστημα που παραμένει ο εργαζόμενος σε αυτή τη θέση/δωρο, την ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων/δωρο, τα χαρακτηριστικά του προϊόντος (βάρος κτλ.), τα παράπονα του εργαζομένου σχετικά με το σωματικό φόρτο στον οποίο καταβάλλεται και τις εργονομικές παθήσεις που τον ταλαιπωρούν, καθώς και όποιες άλλες πληροφορίες κρίνεται απαραίτητο να συλλεχθούν, προκειμένου να καταστεί

δυνατή η αξιόπιστη και μη ελλιπής εφαρμογή του εργαλείου. Έπειτα από τη συλλογή των πληροφοριών, ο παρατηρητής συμπληρώνει στα πρώτα πεδία της φόρμας του εργαλείου εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας, τις πληροφορίες που ζητούνται, όπως παρουσιάζεται παρακάτω:

Job / Task	
Company	
Location	
No. of employees	
Name of Analyzer	
Date of Analysis	

- Στάδιο 2: Παρατήρηση εργασίας / Εντοπισμός παραγόντων:

Μέσω της παρατήρησης της εργασίας, ο παρατηρητής/αναλυτής, εντοπίζει τους παράγοντες που συντελούν στην εμφάνιση εργονομικών παθήσεων. Ο παρατηρητής ξεκινά με το διαχωρισμό της εργασίας σε μικρότερες εργασίες, προκειμένου να διεξάγει μια αναλυτικότερη και πιο αξιόπιστη παρατήρηση. Σε κάθε μία από αυτές τις εργασίες, παρακολουθεί τις κινήσεις όλων των μελών του σώματος του εργαζομένου, ενώ παράλληλα σημειώνει ποιες από αυτές τις κινήσεις εμφανίζονται ως επικίνδυνοι παράγοντες για την υγεία του εργαζομένου, στην φόρμα ανάλυσης της εργασίας:

ERGO
Job Analyzer Score Sheet

Job/Task:	sewing
Company:	J&J
Location:	Atlanta
# of Employees:	44
Name of Analyst:	sj
Date of Analysis:	June 10, 2002

1. Loss Information

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Number of cases:	12	8	4	0		SCORE
Incident Rate:						#####

2. Employee Response

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Number of complaints:	8	4	2	0		SCORE
Survey Response %:						#####

3. Miscellaneous

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
	8	4	2	0		SCORE
						#####

4. Hand Grip Force / Power Grip

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Max. Force:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:						#####

5. Pinch Grip Force

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Max. Force:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:						#####

6. Finger or Thumb Press Force

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Max. Force:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:						#####

7. Wrist Flexion

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####

8. Wrist Extension

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####

9. Wrist Radial Deviation

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####

10. Wrist Ulnar Deviation

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####

11. Repetition

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Body Part:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:						#####

12. Vibration

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Hours of Exposure per Workday:	6	4	2	0		SCORE
						#####

13. Mechanical Stress to Hand

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Force Rating:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:	Force Duration:					#####

14. Mechanical Stress to Arm

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Force Rating:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Force Duration:					#####

15. Hand Palm-Up (Forearm Supination)

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####

16. Hand Palm-Down (Forearm Pronation)

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####

17. Pull Down with One or Both Arms

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Max. Force:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:						#####

18. One-handed Push or Pull

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Max. Force:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:						#####

19. Shoulder Abduction or Flexion

	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	6	4	2	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####

20. Reach Across Body











	High	Mod	Low	Ok	N/A	
Posture Severity:	3	2	1	0		SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:					#####











ERGO

Job Analyzer Score Sheet

Job/Task:	sewing
Company:	J&J
Location:	Atlanta
# of Employees:	44
Name of Analyst:	sj
Date of Analysis:	June 10, 2002

Job Risk Score (Total of Categories 1-40 scores)	0
Number of Employees	44
Total Job Score (Job Risk Score x No. of Employees)	0

21. Reach Behind Body	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
22. Neck Flexion	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
23. Neck Extension	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
24. Lateral Bending of Neck	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
25. Neck Rotation	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
26. Bending Forward	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
27. Bending to Side	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
28. Twisting	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####
29. Stand on Unpadded Surface	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Time Standing: #####
30. Impact Stress to Knees and Ankles	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Count/Workday: #####

31. Ankle Extension	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Count/Workday: #####
32. Static Ankle Flexion	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Exposure Time/Workday: #####
33. Lifting	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE Lifting Zone: Total Count Per Workday: ##### Weight Lifted: #####
34. Carrying	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE Distance: Carries Per Minute: ##### Arm Position: #####
35. Pushing and Pulling (Initial Force)	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE Max. Force: Total Count/Workday: #####
36. Noise	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Sound Level: Survey Response %: ##### Time Duration: ##### Distance to Listener: #####
37. Heat Stress	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE WBGT: Comfort Issues: ##### Work Load: ##### Exposure Time: #####
38. Cold Stress	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Risk Factors: #####
39. Lighting	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Light Level: Activity: #####
40. Human Error	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE Risk Factors: #####

- Στάδιο 3: Διεξαγωγή εργονομικών μετρήσεων:

Στο στάδιο αυτό, ο παρατηρητής/αναλυτής, διεξάγει μετρήσεις για τον κάθε παράγοντα που έχει εντοπίσει χωριστά, με τη χρήση ειδικού εργονομικού εξοπλισμού, ο οποίος περιλαμβάνει:

1. Γωνιόμετρα
2. Δυναμόμετρο έλξης φορτίου
3. Δυναμόμετρο άσκησης δύναμης σύσφιξης
4. Δυναμόμετρο άσκησης σημειακής δύναμης

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών καταγράφονται και στην συνέχεια χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση της επικινδυνότητας των παραγόντων και της θέσης εργασίας, μέσω μιας διαδικασίας που περιγράφεται στο επόμενο στάδιο.

- Στάδιο 4: Αξιολόγηση επικινδυνότητας παραγόντων / Χρήση Guide Sheets:

Η επικινδυνότητα ενός παράγοντα σύμφωνα με το εργαλείο εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας (EJA), μπορεί να χαρακτηριστεί ως υψηλή, μέτρια ή χαμηλή. Η αξιολόγηση ενός παράγοντα ως υψηλής, μέτριας ή χαμηλής επικινδυνότητας, στηρίζεται αρχικά στις μετρήσεις που γίνονται κατά τη διάρκεια της εργασίας και περιγράφηκαν στο προηγούμενο στάδιο. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών στη συνέχεια συνδυάζονται με στοιχεία όπως το ωράριο εργασίας, την παραγόμενη ποσότητα προϊόντος / δωρο, την καταβαλλόμενη δύναμη/εργαζόμενο για την εκτέλεση μιας δραστηριότητας, κτλ. (στοιχεία για τα οποία ο παρατηρητής συλλέγει πληροφορίες στο πρώτο στάδιο) και με την χρήση βοηθητικών πινάκων (Guide Sheets), που παρέχει το εργαλείο εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας(EJA), εξάγεται η τελική αξιολόγηση. Πρέπει να σημειωθεί ότι εάν έστω και ένας παράγοντας αξιολογηθεί ως παράγοντας υψηλής επικινδυνότητας, τότε όλη η εργασία χαρακτηρίζεται ως εργασία υψηλού κινδύνου και πρέπει να ληφθούν έκτακτα διορθωτικά μέτρα.

Μερικοί από τους βοηθητικούς πίνακες (Guide Sheets), μέσω των οποίων υλοποιείται η εκτίμηση της επικινδυνότητας των παραγόντων, παρουσιάζονται παρακάτω:

Ergonomic Risk Factors

4. Hand Grip Force / Power Grip



Utilizing the table below, determine if hand power grip force is high, moderate, or low risk based on force and Total Count Per Workday. First locate Total Count Per Workday in table, then determine risk category based on force.

Max. Force: _____ Total Count/Workday: _____ Activities: _____

RISK RATING			
Total Count Per Workday	Force (in lbs.)		
	High	Mod	Low
1 - 10	≥78	61 - 78	40 - 60
11 - 100	≥39	31 - 39	20 - 30
101 - 500	≥24	19 - 24	12 - 18
501 - 2000	≥16	13 - 16	8 - 12
2001 - 5000	≥12	10 - 12	6 - 9

Ergonomic Risk Factors

5. Pinch Grip Force



Utilizing the table below, determine if pinch grip force is high, moderate, or low risk based on Force and Total Count Per Workday. First locate Total Count Per Workday on table, then determine risk category based on Force.

Max. Force: _____ Total Count/Workday: _____ Activities: _____

RISK RATING			
Total Count Per Workday	Force (in lbs.)		
	High	Mod	Low
1 - 10	≥20	17 - 20	12 - 16
11 - 100	≥10	9 - 10	6 - 8
101 - 500	≥6	5.1 - 6	3.5 - 5
501 - 2000	≥4	3.3 - 4	2.5 - 3.2
2001 - 5000	≥3	2.6 - 3	1.7 - 2.3

Ergonomic Risk Factors

6. Finger or Thumb Press Force



Utilizing the tables below, determine if finger press force (pressing simultaneously with index, middle, ring, and little finger) or the thumb press force (pressing with 1 thumb) is high, moderate, or low risk based on the Force and Total Count Per Workday. First locate Total Count Per Workday on table, then determine risk category based on force.

Finger Press Force

Max. Force: _____ Total Count/Workday: _____ Activities: _____

RISK RATING			
Total Count Per Workday	Force (in lbs.)		
	High	Mod	Low
1 - 10	≥30	26 - 30	18 - 25
11 - 100	≥16	13 - 16	9 - 12
101 - 500	≥10	8 - 10	5 - 7
501 - 2000	≥6	5.1 - 6	3.5 - 5
2001 - 5000	≥4.5	3.6 - 4.5	2.5 - 3.5

Thumb Press Force

RISK RATING			
Total Count Per Workday	Force (in lbs.)		
	High	Mod	Low
1 - 10	≥42	36 - 42	25 - 33
11 - 100	≥22	18 - 22	13 - 17
101 - 500	≥14	11 - 14	7 - 10
501 - 2000	≥8	7 - 8	5 - 6
2001 - 5000	≥6	5 - 6	4 - 5

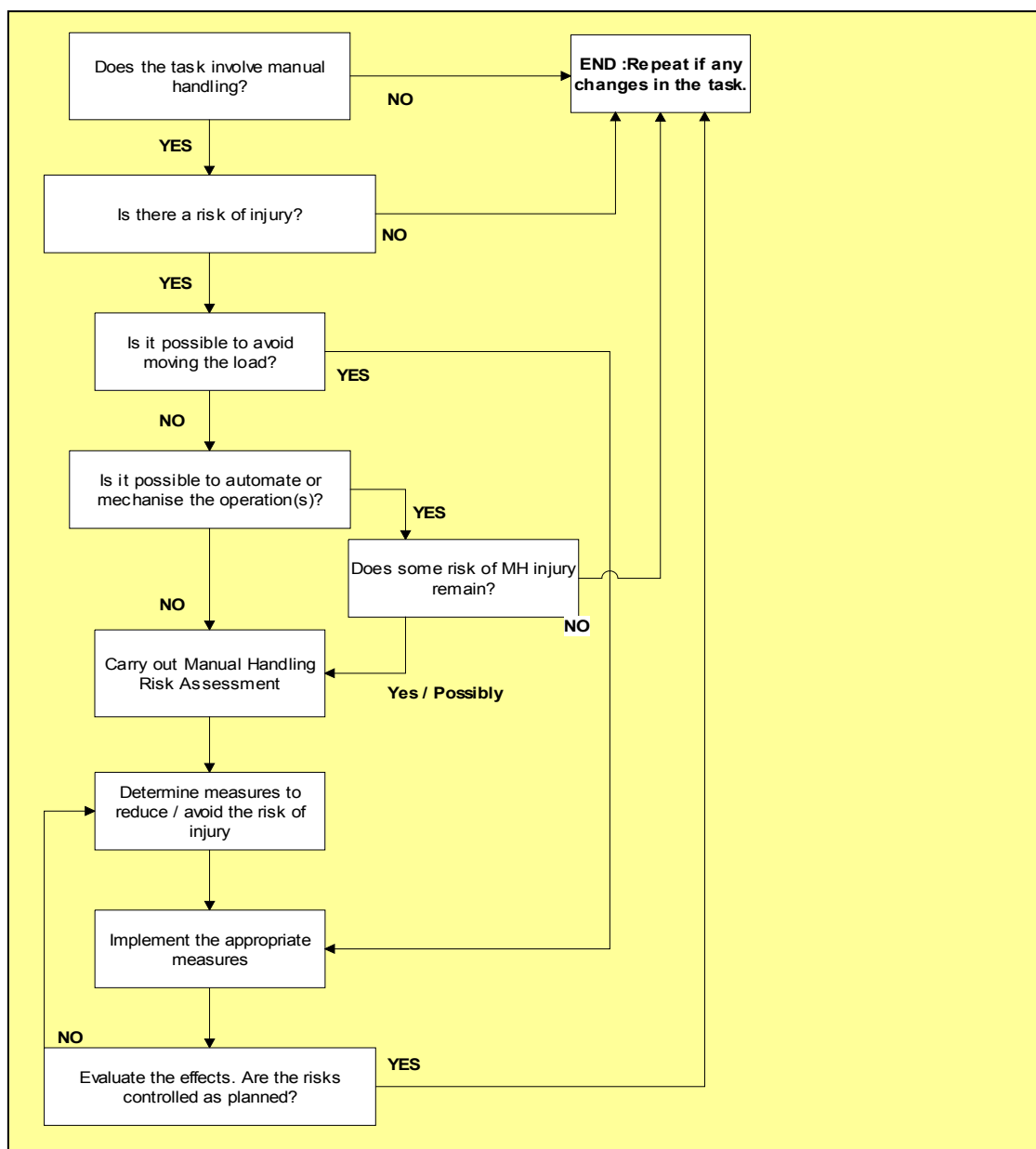
4.1.2 Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυση Θέσης Εργασίας Διαχείρισης Φορτίων (ΜΗΕJA)

Στο εργαλείο εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας διαχείρισης φορτίων (ΜΗΕJA), αποτυπώνονται 20 παράγοντες, περιβαλλοντικοί και μη περιβαλλοντικοί, οι οποίοι συντελούν στην εμφάνιση ατυχημάτων και ασθενειών. Ο παρατηρητής/αναλυτής καλείται και εδώ να τους αξιολογήσει χρησιμοποιώντας τη φόρμα του εργαλείου εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας διαχείρισης φορτίων και ακολουθώντας τα παρακάτω διαδικαστικά στάδια:

- Στάδιο 1: Εφαρμογή του διαγράμματος: Process Flow Chart:

Σε πρώτο στάδιο, πριν την εφαρμογή του εργαλείου εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας διαχείρισης φορτίων (ΜΗΕJA), ο παρατηρητής/αναλυτής προκειμένου να κατανοήσει την ανάγκη ανάλυσης της εργασίας ακολουθεί μία λογική ροή συμπερασμάτων τα οποία απεικονίζονται σχηματικά στο διάγραμμα 4.1 που παρουσιάζεται παρακάτω, το οποίο ονομάζεται Process Flow Chart. Σε περίπτωση που το αποτέλεσμα του Process Flow Chart είναι θετικό, προκύπτει δηλαδή, ότι απαιτείται η χρήση του ΜΗΕJA, τότε ο παρατηρητής/αναλυτής μπορεί να εφαρμόσει το εργαλείο ΜΗΕJA, χρησιμοποιώντας την αντίστοιχη φόρμα ΜΗΕJA και ακολουθώντας από εδώ και στο εξής τα επόμενα στάδια, τα οποία είναι όμοια με τα στάδια που αναλύθηκαν στο εργαλείο εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας (EJA).

Διάγραμμα 3: Process Flow Chart



- Στάδιο 2: Συλλογή και καταγραφή στοιχείων θέσεως εργασίας:

Όπως παρουσιάστηκε παραπάνω στο πρώτο στάδιο του εργαλείου εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας (EJA), έτσι και εδώ, ο παρατηρητής/αναλυτής συλλέγει όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία σχετικά με τη θέση εργασίας, τα οποία γνωρίζει ότι συμβάλλουν στην εργονομική μελέτη και τα καταγράφει. Στη συνέχεια πρέπει να συμπληρωθεί σχετικός πίνακας, ο οποίος παρέχεται στην φόρμα MHEJA και είναι ο εξής:

Job / Task	
Company	
Location	
No. of employees	
Name of Analyzer	
Date of Analysis	

• Στάδιο 3: Παρατήρηση εργασίας / Εντοπισμός παραγόντων:

Ο παρατηρητής/αναλυτής ξεκινά με το διαχωρισμό της εργασίας σε μικρότερες εργασίες και στη συνέχεια παρατηρεί τις κινήσεις όλων των μελών του σώματος του εργαζομένου στη θέση αυτή, προκειμένου να εντοπίσει ποιους παράγοντες εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της εργασίας του. Η διαδικασία είναι ίδια ακριβώς με τη διαδικασία που έχει ήδη περιγραφεί, με τη μόνη διαφορά ότι ο παρατηρητής δεν έχει την δυνατότητα των επαναληπτικών παρατηρήσεων. Η διακίνηση των φορτίων (πρώτων υλών κτλ.) γίνεται σε “αραιά” χρονικά διαστήματα κατά τη διάρκεια του δώρου και έτσι δεν δίνεται η δυνατότητα στον αναλυτή να παρατηρήσει τις κινήσεις του εργαζομένου προσεκτικά μέσω επαναλαμβανόμενων παρατηρήσεων. Λόγω αυτής της έλλειψης επαναληπτικότητας, συστήνεται η χρήση ψηφιακών μέσων (φωτογραφικής μηχανής, κάμερας) προκειμένου να αποτυπωθούν οι κινήσεις του εργαζομένου και στη συνέχεια να μελετηθούν λεπτομερέστερα.

Τον εντοπισμό των παραγόντων, ακολουθεί η καταγραφή τους στην εξής φόρμα:

1. Employee Response High Mod Low Ok N/A SCORE ####	7. Lifting High Mod Low Ok N/A SCORE #####	13. Grasp. High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE	
2. Pull down with one / both arms. High Mod Low Ok N/A SCORE ####	8. Carrying High Mod Low Ok N/A SCORE #####	14. Harmful High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE	19. Individual Capability. High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE
3. One-handed Push or Pull High Mod Low Ok N/A SCORE ####	9. Pushing and Pulling High Mod Low Ok N/A SCORE #####	15. Contents Unstable / Likely to Shift. High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE	20. Information & Training. High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE
4. Bending Forward High Mod Low Ok N/A SCORE ####	10. Repetition High Mod Low Ok N/A SCORE #####	16. Heat Stress / Cold Stress. High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE	Job Risk Score (JRS) (Total of Categories 1-20) 0 Number of High Risk Elements 0 Number of Mod. Risk Elements 0 Number of Low Risk Elements 0 No. of Employees. 0 Total Job Risk Score. 0
5. Bending to the Side High Mod Low Ok N/A SCORE ####	11. Unpredictability of the task. High Mod Low Ok N/A SCORE #####	17. Lighting. High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE	
6. Twisting High Mod Low Ok N/A SCORE ####	12. Bulky High Mod Low Ok N/A SCORE #####	18. Flooring. High Mod Low Ok N/A SCORE FALSE	Job / Task Company Location No. of employees Name of Analyser Date of Analysis

- Στάδιο 4: Διεξαγωγή εργονομικών μετρήσεων:

Διεξάγονται μετρήσεις για την εκτίμηση της επικινδυνότητας του κάθε παράγοντα χωριστά. Οι μετρήσεις γίνονται με τη χρήση ειδικού εργονομικού εξοπλισμού, τα μέρη του οποίου έχουν ήδη περιγραφεί.

- Στάδιο 5: Αξιολόγηση επικινδυνότητας παραγόντων / Χρήση Guide Sheets:

Στην αξιολόγηση της επικινδυνότητας των παραγόντων και κατά συνέπεια της επικινδυνότητας της εργασιακής θέσης, συμβάλλουν τα αποτελέσματα των μετρήσεων που διεξάγονται σε προηγούμενο στάδιο, καθώς και άλλα στοιχεία τα οποία έχουν συλλεχθεί από τον παρατηρητή. Ο συνδυασμός τους και εδώ, όπως και στο εργαλείο εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας (EJA), υλοποιείται μέσω βοηθητικών πινάκων (Guide Sheets), οι οποίοι μας παρέχουν την τελική αξιολόγηση. Ορισμένοι από αυτούς παρουσιάζονται παρακάτω:

Manual Handling Job Analyzer.

Administrative Indicators.

1. Employee Response.



Employee satisfaction based on job turnover, employee complaints and employee survey.

High	Moderate	Low
Job Turnover / Injury-Illness association. Subjectively rated as below average, average, or above average. If "above average," the Employee Response risk factor is "high risk." OR task has been associated in the past with manual handling injuries or illnesses evidence available from OH records.	Employee Complaints Multiple employee complaints of job difficulty within the past 2 years.	Employee Survey At least a 50% positive response to an employee discomfort or other employee survey.

Task Related Risk Factors

2. Pull Down with Both Arms



Utilizing the table below, determine if pulling down with both arms is high, moderate, or low risk based on Force and Total Count Per Workday. First locate Total Count Per Workday on the table below, then determine the risk category based on force.

Pull Down with One Arm

Max Force:

Total Count/Workday

Activities:

RISK RATING			
Total Count Per Workday	Force (in kg)		
	High	Mod	Low
1 - 10	> 32.6	25.4 - 32.6	17.7 - 25.4
11 - 100	>16.3	12.7 - 16.3	8.6 - 12.7
101 - 500	>10	7.7 - 10	5 - 7.7
501 - 2000	>6.3	5.4 - 6.3	3.6 - 5.4
2001 - 5000	>5	4.1 - 5	2.7 - 4.1

Pull Down with Both Arms

RISK RATING			
Total Count Per Workday	Force (in kg)		
	High	Mod	Low
1 - 10	>58.96	45.37 - 58.96	31.75 - 45.36
11 - 100	>29.48	22.68 - 29.48	15.87 - 22.67
101 - 500	>18.14	13.61 - 18.14	9.07 - 13.60
501 - 2000	>11.34	9.08 - 11.34	6.80 - 9.07
2001 - 5000	>9.07	6.81 - 9.07	4.53 - 6.80

TOOL : Push / Pull Force Gauge



3. One-handed Push or Pull



Utilizing the table below, determine if force applied by a one-handed push or pull is a high, moderate, or low risk based on force and Total Count Per Workday. First locate Total Count Per Workday on the table, then determine risk category based on force.

RISK RATING			
Total Count Per Workday	Force (in kg)		
	High	Mod	Low
1 - 10	>41	29 - 41	16 - 28
11 - 100	>20	14 - 20	7 - 13.0
101 - 500	>14	9 - 14.0	5 - 8.00
501 - 2000	>9	5 - 9.0	3 - 4.00
2001 - 5000	>7	5 - 7.0	2 - 5.00

TOOL : Push / Pull Force Gauge



Τέλος να σημειωθεί, ότι εάν έστω και ένας παράγοντας αξιολογηθεί ως παράγοντας υψηλής επικινδυνότητας, τότε αμέσως όλη η εργασία χαρακτηρίζεται ως εργασία υψηλού κινδύνου και πρέπει να ληφθούν από τους υπεύθυνους άμεσα διορθωτικά μέτρα.

4.2 Ιατρικές διαταραχές - Πίνακας επικίνδυνων παραγόντων (Medical Disorders-Risk Factors Matrix) [4]

Ο σκοπός του εργαλείου αυτού είναι η έγκαιρη διάγνωση συμπτωμάτων εργονομικών παθήσεων. Η διάγνωση αυτή είναι δυνατόν να επιτευχθεί συσχετίζοντας τις παθήσεις που πιθανώς να προκληθούν στον ανθρώπινο οργανισμό με τις εργονομικές καταπονήσεις που υφίσταται ο εργαζόμενος.

Στην αριστερή πλευρά του πίνακα, δίνεται μία λίστα με τις πλέον αναγνωρισμένες διαταραχές που είναι δυνατόν να προκληθούν από εργονομικές καταπονήσεις που υφίστανται τα αντίστοιχα μέλη του σώματος του εργαζομένου. Κατά μήκος της πάνω πλευράς του πίνακα, παρατίθενται όλοι οι παράγοντες οι οποίοι συντελούν στην πρόκληση αυτών των διαταραχών. Σκοπός της εφαρμογής των δύο εργαλείων που αναφέραμε παραπάνω είναι η εκτίμηση της επικινδυνότητας των διαφόρων εργονομικών κινδύνων – καταπονήσεων της εργασίας. Με τη χρήση αυτού του εργαλείου είμαστε σε θέση να εκτιμήσουμε την πιθανότητα εμφάνισης εργονομικού συμπτώματος – πάθησης.

Έτσι όσο υψηλότερη είναι η επικινδυνότητα μιας εργονομικής καταπόνησης π.χ κάμψη ή έκταση καρπού, τόσο πιο πιθανό είναι να εμφανιστεί ένα σύμπτωμα καρπιαίου σωλήνα κτλ.



Johnson & Johnson

Medical Disorders-Risk Factors Matrix

For Ergonomics Incident Investigation Use Only

EJA Risk Factor#	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
	Hand Grip Force	Pinch Grip Force	Finger Press Force	Wrist Flexion	Wrist Radial Deviation	Wrist Ulnar Deviation	Repetition	Vibration	Mech. Stress to Hand	Mech. Stress to Arm	Palm Up Supination	Palm Down Pronation	Pull Down One/Both Arms	One-Hand Push/Pull	Shoulder Abduction	Reach Across Body	Reach Behind Body	Neck Flexion	Neck Extension	Lateral Bending of Neck	Neck Rotation	Bending Forward	Bending to Side	Twisting	Standing on Unpacked	Impact/Stress- Knees/Ankles	Foot Flexion	Static Foot Extension	Lifting	Carrying	Pushing & Pulling			
Medical Disorders																																		
Carpal Tunnel Syndrome	X	X	X	X	X			X	X	X																								
Cervical Nerve Root Compression								X			X					X			X	X	X	X												
Cubital Tunnel Syndrome								X			X																							
DeQuervain's Disease	X	X						X																										
Epicandylitis	X	X		X	X	X	X	X			X	X	X	X	X																		X	
Ganglion Cyst	X	X	X		X			X		X																								
Guyon's Tunnel Syndrome					X		X	X		X																								
Low Back Pain/Strain								X								X	X							X	X	X	X				X	X	X	
Neck Pain/Strain								X																										
Radial Tunnel Syndrome								X		X	X																							
Radiculopathy								X												X	X	X	X			X					X	X	X	
Raynaud's Syndrome	X	X	X						X																									
Rotator Cuff Tendinitis/Tear								X								X	X	X													X	X	X	
Shoulder Pain/Strain								X								X	X	X													X	X	X	
Tendinitis/Tenosynovitis	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X												X	X	X					
Thoracic Outlet Syndrome								X						X	X	X	X	X	X	X	X	X												
Trigger Finger	X	X	X	X	X	X	X	X		X																				X			X	

Σημείωση: Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες, τα ανθρώπινα λάθη και άλλοι προσωπικοί παράγοντες, δεν έχουν ως αποτέλεσμα σημαντικά εργονομικά ατυχήματα ή ασθένειες, όμως μπορούν να συντελέσουν σε αυτά ως ένας συνολικός παράγοντας πρόσθετης πνευματικής και σωματικής πίεσης.

5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΩΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Οι μεθοδολογίες εκτίμησης εργονομικών κινδύνων που παρουσιάστηκαν αναλυτικά παραπάνω, είναι κατά σειρά οι OWAS, RULA, REBA καθώς και η μεθοδολογία την οποία χρησιμοποιεί για τις εργονομικές μελέτες της η εταιρία Johnson & Johnson (εργαλεία EJA / MHEJA).

Προκειμένου να χρησιμοποιήσουμε το πληρέστερο δυνατό μοντέλο για τη διεξαγωγή της εργονομικής έρευνας στη θέση συσκευασίας που έχει προταθεί από την εταιρία Johnson & Johnson για ανασχεδιασμό, στο κεφάλαιο αυτό θα επιχειρήσουμε την αξιολόγηση των μεθοδολογιών εκτίμησης εργονομικών κινδύνων.

Η αξιολόγηση, παρουσιάζεται παρακάτω, για την κάθε μία μεθοδολογία χωριστά:

5.1 Μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System)

Στη μέθοδο OWAS,

- Παρατηρείται η ελλιπής ανάλυση των θέσεων (κινήσεων) των μερών του σώματος που καταπονούνται (για παράδειγμα στα κάτω άκρα δεν μελετάται ο καρπός όπως και στα άνω άκρα δεν μελετάται ο λαιμός).
- Οι θέσεις του σώματος δεν αναλύονται σαφώς σε σχέση με τη στάση κατά την εργασία - καταπόνηση (δεν περιγράφονται λεπτομερώς οι ουδέτερες θέσεις των μελών του σώματος και δεν τίθενται τα όρια καταπόνησης του). Τα παραπάνω έχουν ως αποτέλεσμα η βαθμολογία που δίνεται για την περιγραφή των θέσεων του σώματος να είναι ανακριβής αφού δεν αντικατοπτρίζει τις πραγματικές εργονομικές καταπονήσεις του εργαζομένου.
- Κατά τη μελέτη της επίδρασης της άσκησης δύναμης στην καταπόνηση του εργαζομένου, τα όρια που τίθενται σχηματίζοντας τις περιοχές επικινδυνότητας είναι ιδιαίτερα ευρεία, χωρίς να συνδέονται με τις κινήσεις που εκτελεί ο εργαζόμενος με αποτέλεσμα να οδηγούν σε αβέβαια συμπεράσματα.
- Δεν γίνεται ανάλυση του φορέα άσκησης της δύναμης στα αντίστοιχα μέλη του ανθρωπίνου σώματος.
- Δεν είναι σαφή τα όρια-κριτήρια που καθορίζουν τη λήψη μέτρων/κατηγορίες δράσης (1,2,3,4), σε σχέση με την εργονομική ανάλυση.
- Δεν συνεκτιμάται η επίδραση των ευρύτερων περιβαλλοντικών παραγόντων (φωτισμός, θερμοκρασία, θόρυβος).
- Δεν λαμβάνεται υπόψη η αξιολόγηση της επικινδυνότητας της θέσης εργασίας από τους ίδιους τους εργαζομένους.
- Σημαντική κρίνεται η υποκειμενικότητα του παρατηρητή στην αποτύπωση – αξιολόγηση των στάσεων του ανθρωπίνου σώματος.

5.2 Μέθοδος RULA (Rapid Upper Limb Assessment)

Στη μέθοδο RULA,

- Σημαντικό ρόλο έχει η υποκειμενικότητα του παρατηρητή στην αξιολόγηση των 'επικίνδυνων θέσεων εργασίας'.
- Η μέθοδος αυτή απομονώνει μόνο τις πιο επικίνδυνες θέσεις εργασίας, δηλαδή εκείνες που διαρκούν το μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
- Το μοντέλο παρουσιάζει μεγαλύτερη ανάλυση των θέσεων του ανθρώπινου σώματος, σε σχέση με την προηγούμενη μέθοδο, ωστόσο δεν γίνεται λεπτομερής ανάλυση των θέσεων που καταπονούν τα άνω άκρα του σώματος του εργαζομένου (κίνηση ώμων μπροστά από το σώμα, κίνηση κορμού ως προς τον εγκάρσιο άξονα του βραχίονα με ταυτόχρονη άσκηση δύναμης).
- Το μοντέλο αναφέρει την άσκηση δύναμης χωρίς να γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στην κίνηση που κάνουν τα μέλη του σώματος ή τις εργασίες που ο εργαζόμενος εκτελεί (ώθηση ή έλξη, μεταφορά φορτίου κτλ.).
- Δεν μελετώνται περιβαλλοντικοί παράγοντες (φωτισμός, θερμοκρασία, θόρυβος).
- Δεν λαμβάνεται υπόψη η άποψη η αξιολόγηση της επικινδυνότητας της θέσης εργασίας από τους ίδιους τους εργαζομένους.

5.3 Μέθοδος REBA (Rapid Entire Body Assessment)

Στη μέθοδο REBA,

- Το μοντέλο δεν παρέχει αναλυτική παράθεση των δυναμικών καταπονήσεων και δεν γίνεται επαρκής αξιολόγηση της καταπόνησης του ανθρώπινου μέλους εξαιτίας της εργασίας που εκτελείται (για παράδειγμα σύσφιξη βάρους στην παλάμη, ασκούμενη δύναμη, επανάληψη κινήσεων).
- Τα όρια της καταπόνησης από την άσκηση δύναμης, είναι ιδιαίτερα ευρεία και δεν συνδέονται με τις κινήσεις που εκτελεί ο εργαζόμενος.
- Δεν συνεκτιμάται η επίδραση των ευρύτερων περιβαλλοντικών παραγόντων (θερμοκρασία, φωτισμός, θόρυβος).
- Δεν λαμβάνεται υπόψη η αξιολόγηση της επικινδυνότητας της θέσης εργασίας από τους ίδιους τους εργαζομένους.

5.4 Μέθοδος εταιρίας Johnson & Johnson - EJA / MHEJA (Ergo Job Analyzer / Manual Handling Ergo Job Analyzer)

Στη μέθοδο της εταιρίας Johnson & Johnson,

- Γίνεται χρήση δύο μοντέλων ανάλογα με την καταπόνηση και την ανάλυση αυτής. Το ένα μοντέλο ασχολείται με όλες τις στατικές-δυναμικές καταπονήσεις των μελών του ανθρώπινου σώματος χωρίς να επικεντρώνονται στην άρση και μεταφορά φορτίων. Αντίθετα το δεύτερο μοντέλο ασχολείται αποκλειστικά με την ανάλυση της εργονομικής καταπόνησης που προκαλείται στον ανθρώπινο σώμα από την άρση και μεταφορά φορτίων.
- Και στα δύο μοντέλα η αξιολόγηση της επικινδυνότητας της εργονομικής καταπόνησης είναι συγκριτικά αντικειμενικότερη από τα τρία προηγούμενα μοντέλα αφού τώρα ο παρατηρητής/αναλυτής χρησιμοποιεί τον ειδικό εργονομικό εξοπλισμό και σύμφωνα με τις λαμβανόμενες μετρήσεις κατατάσσει

την επικινδυνότητα της παρατηρούμενης εργασίας σε διαφορετικά επίπεδα επικινδυνότητας με βάση τα διαστήματα που έχουν καθοριστεί από το EJA ή το MHEJA αντίστοιχα.

- Η μέθοδος εκτίμησης της εργονομικής καταπόνησης των μελών του ανθρωπίνου σώματος κατά την εκτέλεση της εργασίας, σε σχέση με τις προηγούμενες μεθόδους είναι πιο επαρκής διότι η εκτίμηση αυτή γίνεται λαμβάνοντας υπόψη την ασκούμενη δύναμη (όπου αυτή υπάρχει), τον αριθμό επαναλήψεων της άσκησης της δεδομένης δύναμης και τη θέση του μέλους του ανθρωπίνου σώματος κατά την εκτέλεση της συγκεκριμένης φάσης της εργασίας.
- Σε αντίθεση με τις προηγούμενες μεθόδους λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικοί παράγοντες (θερμοκρασία, φωτισμός, θόρυβος), οι οποίοι συμβάλλουν στην εργονομική καταπόνηση του εργαζομένου.
- Σε αντίθεση με τις προηγούμενες μεθόδους λαμβάνει υπόψη την προσωπική αξιολόγηση της επικινδυνότητας της θέσης εργασίας από τους εργαζομένους σε ότι αφορά την εκτίμηση της επικινδυνότητας μίας ή περισσοτέρων φάσεων της εργασίας και ζητούνται τυχόν αυτοσχέδιες λύσεις που να έχουν δοθεί από τους ίδιους τους εργαζόμενους για τη λύση του προβλήματος.
- Τα όρια καταπόνησεων ανάλογα με τη στάση των άκρων ή και των υπολοίπων μερών του σώματος του εργαζομένου είναι καθορισμένα με μεγαλύτερη ακρίβεια από τα αντίστοιχα των προηγούμενων μεθόδων και έτσι μπορούμε να εκτιμήσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια την επικινδυνότητα των εργονομικών κινδύνων.

Στον πίνακα 5.1, παρουσιάζεται συνοπτικά η αξιολόγηση των παραπάνω μεθοδολογιών, βάση μιας κατηγοριοποίησης των επιπέδων ανάλυσης των παραγόντων που τις συνιστούν:

Πίνακας 5.1:

	Θέσεις (κινήσεις) άνω άκρων	Θέσεις (κινήσεις) κάτω άκρων	Φορείς εξάσκησης δύναμης	Περιβαλλοντικοί παράγοντες	Αποψη εργαζομένων
OWAS	1	1	0	0	0
RULA	3	2	0	0	0
REBA	2	2	0	0	0
J & J	3	3	3	3	3

- 0:** Καμία αναφορά/Δεν λαμβάνεται υπόψη
- 1:** Ελλιπής ανάλυση
- 2:** Ικανοποιητική ανάλυση
- 3:** Λεπτομερής ανάλυση/Λαμβάνεται υπόψη

Βάση της αξιολόγησης που παρουσιάστηκε, διαπιστώνεται η υπεροχή της μεθοδολογίας που εφαρμόζει η εταιρία Johnson & Johnson. Η υπεροχή αυτή οφείλεται στην πληρότητα της μεθοδολογίας ως προς τους εργασιακούς παράγοντες που μελετά, σε σχέση με τις υπόλοιπες μεθοδολογίες, χωρίς αυτό να

σημαίνει ότι οι προηγούμενες μεθοδολογίες δεν προσεγγίζουν εργονομικά προβλήματα με τρόπο μη επιστημονικά τεκμηριωμένο.

Η εργονομική έρευνα λοιπόν, για την εκτίμηση των εργονομικών κινδύνων στους οποίους υποβάλλονται οι εργαζόμενοι στη θέση συσκευασίας κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, θα διεξαχθεί με βάση τη μεθοδολογία της εταιρίας Johnson & Johnson και τα αποτελέσματά της θα παρουσιαστούν στο επόμενο κεφάλαιο. Μέσω των αποτελεσμάτων αυτών αλλά και της παρουσίασης του προβληματικού χώρου θα αναγνωριστούν οι κίνδυνοι και οι παράγοντες που τους προκαλούν και στη συνέχεια θα προταθεί μελέτη ανασχεδιασμού η οποία θα αποσκοπεί στην εξάλειψη των κινδύνων αυτών.

6 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Προκειμένου να μειώσουμε ή να εξαλείψουμε τα αρνητικά αποτελέσματα της εργασίας στη θέση συσκευασίας, πρέπει να εντοπίσουμε τις συνιστώσες ή τα στοιχεία εκείνα του συστήματος εργασίας τα οποία το καθιστούν ή μπορούν να το καταστήσουν μη προσαρμοσμένο στους εργαζόμενους και τους στόχους της εργασίας τους και στη συνέχεια να τα επανασχεδιάσουμε κατάλληλα. Για το λόγο αυτό και προκειμένου να σχεδιάσουμε συγκεκριμένες συνιστώσες και στοιχεία συστημάτων εργασίας τα οποία να μειώνουν ή να εξαλείφουν τα αρνητικά, θα πρέπει αυτά να είναι συμβατά,

- με τα γενικά χαρακτηριστικά των εργαζομένων
- με τις επιτηδειότητες και επιδεξιότητες που έχουν αναπτύξει εκτελώντας συγκεκριμένα εργασιακά καθήκοντα
- με τις υπόλοιπες συνιστώσες και στοιχεία του συστήματος εργασίας στο οποίο οι σχεδιαζόμενες συνιστώσες ή στοιχεία θα ενταχθούν.

Στο κεφάλαιο αυτό, ο εντοπισμός και η περιγραφή των στοιχείων της θέσης εργασίας των συσκευαστών, τα οποία πιθανώς να την καθιστούν μη προσαρμοσμένη στους εργαζόμενους, επιτυγχάνεται μέσω της εφαρμογής της Εργονομικής Ανάλυσης Εργασίας (ΕΑΕ), η οποία είναι η βασική μεθοδολογία που χρησιμοποιεί η εργονομία σήμερα. Ο εντοπισμός τους, θα μας βοηθήσει στη συνέχεια να καθορίσουμε τις προδιαγραφές – κριτήρια για ένα νέο σύστημα εργασίας το οποίο θα συμβάλλει στη μείωση ή και την εξάλειψη των εργονομικών προβλημάτων που πηγάζουν από την τωρινή μορφή της θέσης εργασίας των συσκευαστών του εργοστασίου της Johnson & Johnson Hellas.

Η εφαρμογή της Εργονομικής Ανάλυσης Εργασίας στηρίζεται στην ανάλυση των τεσσάρων βασικών κατηγοριών της, οι οποίες αναπτύσσονται παρακάτω και επεξηγούν αναλυτικά το σύστημα συσκευασίας, τα χαρακτηριστικά των εργαζομένων, τις δραστηριότητες και τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την αλληλεπίδραση των εργαζομένων με το σύστημα συσκευασίας.

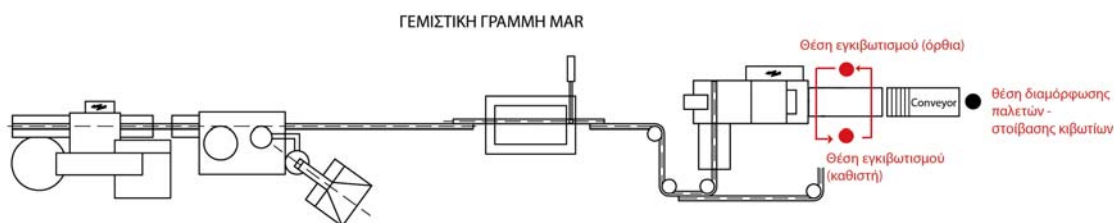
6.1 Ανάλυση του συστήματος συσκευασίας

Η εταιρία Johnson & Johnson, όπως προαναφέρθηκε δραστηριοποιείται στην παραγωγή υγρών καλλυντικών και αντηλιακών προϊόντων. Η παραγωγή των προϊόντων αυτών συντελείται σε διάφορες φάσεις, από την παραλαβή των Α' υλών και των υλικών συσκευασίας μέχρι την αποθήκευση του τελικού προϊόντος, από τις οποίες οι σημαντικότερες είναι η ανάμιξη των Α υλών και η συσκευασία του τελικού προϊόντος. Στο εργοστάσιο της εταιρίας η συσκευασία του τελικού προϊόντος πραγματοποιείται σε τρεις χώρους, από τους οποίους στους δύο χώρους συσκευάζονται καλλυντικά προϊόντα και στον τρίτο συσκευάζονται αντηλιακά προϊόντα. Η συσκευασία των τελικών προϊόντων διεξάγεται συνολικά σε 13 γεμιστικές μηχανές για καλλυντικά και αντηλιακά προϊόντα στις οποίες απασχολούνται συνολικά 44 εργαζόμενοι (καλύπτοντας και τις τρεις εργάσιμες βάρδιες), οι οποίοι εκτελούν αποκλειστικά καθήκοντα συσκευαστών κατά τη διάρκεια του ωραρίου τους (8ωρο).

Για την διεξαγωγή της ανάλυσης του συστήματος συσκευασίας, παρουσιάζεται και αναλύεται η θέση συσκευασίας που έχει προταθεί από την εταιρία για ανασχεδιασμό. Πρόκειται για τη θέση συσκευασίας της μηχανής παραγωγής καλλυντικών προϊόντων, Mar.

6.1.1 Γεμιστική μηχανή Mar

Ο τύπος των προϊόντων που κυρίως παράγει η γεμιστική μηχανή Mar είναι τα Johnson's Baby Shampoo σε συσκευασίες των 200ml, 300ml και 500ml το κάθε ένα και οι παραγόμενες ποσότητες διαμορφώνονται πάντα σύμφωνα με τη ζήτηση των πελατών που λαμβάνει το τμήμα προγραμματισμού παραγωγής. Τα προϊόντα πριν τη διαδικασία του εγκιβωτισμού συσκευάζονται ανά εξάδες σε σελοφάν, περνώντας από τη μηχανή συρρίκνωσης που διαθέτει η Mar (ομαδοποίηση προϊόντων σε φιλμ πολυαιθυλενίου). Οι συσκευαστές που απασχολούνται στη θέση συσκευασίας (θέσεις εγκιβωτισμού, θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων) των τελικών προϊόντων (μπουκάλια – σωληνάρια) σε κιβώτια (ανά δωδεκάδες και εικοσιτετράδες) στη μηχανή αυτή είναι δύο. Στη θέση συσκευασίας της μηχανής Mar, όπως επίσης και στις υπόλοιπες θέσεις συσκευασίας επιτρέπεται να εργαστούν δύο γυναίκες, ή μία γυναίκα και ένας άντρας, αλλά ποτέ δύο άντρες μαζί. Στη περίπτωση που εργάζεται μία γυναίκα μαζί με έναν άνδρα, ο άνδρας εκτελεί αποκλειστικά την εργασία της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων και η γυναίκα την εργασία του εγκιβωτισμού, καθώς ο άνδρας διαθέτει μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη από τη γυναίκα. Στη περίπτωση που εργάζονται δύο γυναίκες μαζί, εναλλάσσονται μεταξύ τους ανά μία ώρα, σύμφωνα με το διάγραμμα ροής που παρουσιάζεται στο σχέδιο κατόψεως της μηχανής (οι συσκευαστές απεικονίζονται με κόκκινο κύκλο).



Με βάση το διάγραμμα ροής, οι δύο συσκευάστριες εργάζονται στις δύο θέσεις εγκιβωτισμού (καθιστή και όρθια θέση) τελικών προϊόντων, ενώ η όρθια συσκευάστρια παράλληλα με την εργασία του εγκιβωτισμού, εκτελεί την εργασία της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων. Μετά από μία ώρα εργασίας, η όρθια συσκευάστρια θα συνεχίσει την εργασία του εγκιβωτισμού στην καθιστή θέση συσκευασίας, ενώ η συσκευάστρια που πριν εργαζόταν εκεί, θα βρεθεί στην όρθια θέση εγκιβωτισμού ενώ παράλληλα θα εκτελεί την εργασία της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων. Με αυτό τον τρόπο η εργασία κατά τη διάρκεια του δώρου μοιράζεται ισότιμα μεταξύ των δύο συσκευαστών και η σωματική καταπόνηση και των δύο κυμαίνεται περίπου στα

ίδια επίπεδα (μπορεί η σωματική καταπόνηση να μην είναι η ίδια λόγω διαφοράς ηλικίας, σωματικής διάπλασης κτλ.)

Η εναλλαγή της θέσης εγκιβωτισμού με τη θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων κατά τη διάρκεια του δώρου, συντελεί κυρίως στη ελαχιστοποίηση της ρουτίνας η οποία προκαλείται μέσω της επαναληπτικής εκτέλεσης μίας μόνο εργασίας ενώ η εναλλαγή της όρθιας θέσης εγκιβωτισμού με την καθιστή θέση εγκιβωτισμού έχει σκοπό να δώσει τη δυνατότητα στον όρθιο συσκευαστή να καθίσει και να συνεχίσει να εκτελεί τα καθήκοντα του εγκιβωτισμού των τελικών προϊόντων.

6.1.2 Στόχοι εργασίας

Κάθε εργασία/δραστηριότητα στο χώρο του εργοστασίου, πραγματοποιείται στο πλαίσιο υλοποίησης ορισμένων στόχων που έχουν τεθεί από τη διοίκηση της εταιρίας, στην οποία συμβάλλουν όλοι οι εργαζόμενοι και το διοικητικό προσωπικό της. Συγκεκριμένα, για τις θέσεις συσκευασίας αναφέρονται οι εξής εργασιακοί στόχοι :

- Η παραγωγή και συσκευασία των αναγκαίων ποσοτήτων προϊόντων με σκοπό την έγκαιρη δρομολόγηση των παραγγελιών προς τους πελάτες σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζονται κατά την παραγγελία (ποσότητα, ποιότητα προϊόντων κτλ).

Συγκεκριμένα:

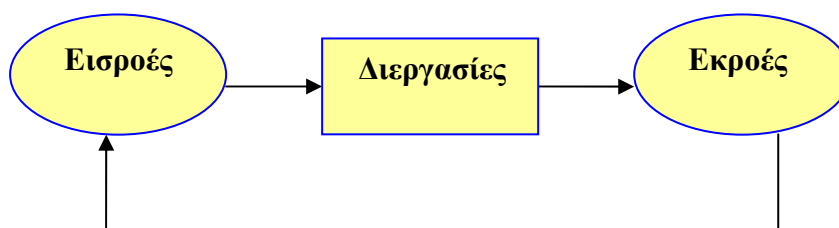
Για τη Mar: Παραγωγή 19200 προϊόντων Johnson Baby Shampoo 500ml ανά δωρο (σε συσκευασίες των 24 προϊόντων → 800 κιβώτια/ δωρο)

(Σημείωση: Η ποσότητα των παραγόμενων προϊόντων ποικίλει ανάλογα με την παραγγελία του πελάτη)

- Η παραγωγή προϊόντων υψηλών προδιαγραφών, διασφαλίζοντας παράλληλα μέγιστη ασφάλεια στους εργαζομένους της θέσης συσκευασίας από εργασιακά ατυχήματα κατά την εκτέλεση των εργασιακών τους καθηκόντων, μέσω της διαμόρφωσης εργασιακών χώρων απαλλαγμένων από εργονομικούς κινδύνους.

6.1.3 Εισροές- Διεργασίες- Εκροές συστήματος συσκευασίας

Νοώντας τη σχέση συσκευαστή και θέσης συσκευασίας ως ένα σύστημα, μπορούμε να περιγράψουμε την αλληλεπίδραση του συσκευαστή με τη θέση συσκευασίας παραθέτοντας στοιχεία σχετικά με τις εισροές, τις διεργασίες, τις εκροές και την ανατροφοδότηση του συστήματος:



Ανατροφοδότηση

- **Εισροές** του συστήματος συσκευαστή-θέσης συσκευασίας θεωρούνται τα έτοιμα προϊόντα που παραλαμβάνει ο συσκευαστής κατά τη διάρκεια της εργασίας του, καθώς και τα κιβώτια τα οποία αρχικά είναι στοιβαγμένα μεταξύ τους, μέχρι το στάδιο των διεργασιών.
- **Διεργασίες** του συστήματος συσκευαστή-θέσης συσκευασίας αποτελούν όλες οι δραστηριότητες τις οποίες εκτελεί ο εργαζόμενος προκειμένου να φέρει εις πέρας τους στόχους της εργασίας του. Η ανάλυση των δραστηριοτήτων αυτών θα περιγραφεί στη συνέχεια.
- **Εκροές** του συστήματος συσκευαστή-θέσης συσκευασίας αποτελούν τα συσκευασμένα προϊόντα σε κιβώτια.
- **Ανατροφοδότηση** του συστήματος συσκευαστή-θέσης συσκευασίας, πραγματοποιείται σε περιπτώσεις ελαττωματικής συσκευασίας. Ελαττωματική συσκευασία μπορεί να παρατηρηθεί όταν στη μηχανή συρρίκνωσης τα προϊόντα δεν διαταχθούν σωστά με αποτέλεσμα την παραμόρφωση της συσκευασίας. Στην περίπτωση αυτή ο συσκευαστής επανατοποθετεί τα μπουκάλια στη μεταφορική ταινία της μηχανής με σκοπό τη νέα δρομολόγησή τους προς τη μηχανή συρρίκνωσης.

6.1.4 Μέσα που διαθέτει και χρησιμοποιεί ο συσκευαστής

- Εξοπλισμός
 1. Μεταφορική ταινία
 2. Τραπέζι συσκευασίας
 3. Ρυθμιζόμενη καρέκλα
 4. Υποπόδιο
 5. Μαχαίρια
 6. Ραουλόδρομος-κλειστικό μηχανήμα
 7. Τραπεζάκια τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων
 8. Ψαλιδωτά υδραυλικά ή ηλεκτροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα

- Οδηγίες
 1. Οδηγίες εργασίας
 2. Οδηγίες διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων (διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του προϊόντος που παράγεται σε κάθε γεμιστική μηχανή)
- Υλικά συσκευασίας

Αδιαμόρφωτα κιβώτια

6.1.5 Επιβαλλόμενοι τρόποι εργασίας

Η Johnson & Johnson στα πλαίσια της διασφάλισης των συνθηκών υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων της, παρακινεί τους εργαζόμενους στις θέσεις συσκευασίας να υιοθετήσουν ορισμένα μέτρα, τα οποία συμβάλλουν στη μείωση της έκθεσής τους σε εργονομικούς κινδύνους κατά την εκτέλεση της εργασίας τους. Τα μέτρα αυτά παρουσιάζονται παρακάτω και αποτελούν τον κώδικα της εργονομικά αποδεκτής συμπεριφοράς των χειριστών για το εργοστάσιο της εταιρίας:

- Εναλλαγή καθηκόντων στις θέσεις συσκευασίας (εγκιβωτισμός-διαμόρφωση παλετών - στοίβαση κιβωτίων) ανά μία ώρα κατά τη διάρκεια του δώρου. Η εναλλαγή των καθηκόντων ανά μία ώρα αποτελεί ουσιαστικά ένα διάλειμμα από την εργασιακή δραστηριότητα που εκτελούσαν μέχρι εκείνη τη χρονική στιγμή χωρίς όμως να επέρχεται μείωση στην παραγωγικότητα, ενώ στη διάρκεια του δώρου δίνεται στους εργαζομένους η δυνατότητα μίας 25λεπτης εργασιακής στάσης.
- Χρήση μέσων ατομικής προστασίας: Για τους συσκευαστές απαραίτητα μέσα ατομικής προστασίας κατά την εργασία τους είναι τα υποδήματα ασφαλείας, η ποδιά και το καπέλο.
- Στην όρθια θέση εγκιβωτισμού πρέπει να υπάρχει τοποθετημένος ένας εργονομικός τάπητας ο οποίος περιορίζει τη σωματική κόπωση διευκολύνοντας την κυκλοφορία του αίματος ενώ στην καθιστή θέση εγκιβωτισμού πρέπει να υπάρχει καρέκλα με ρυθμιζόμενο ύψος και υποπόδιο.
- Οι ραουλόδρομοι και οι παλέτες τοποθέτησης των κιβωτίων ετοιμού προϊόντος πρέπει πάντα να τοποθετούνται στο τέλος του τραπεζιού συσκευασίας, για την αποφυγή ανύψωσης βάρους και καταπόνησης της μέσης από συστροφή του κορμού κατά τη διάρκεια τα τοποθέτησης των κιβωτίων επί της παλέτας.
- Χρήση ειδικού εργονομικού ανυψωτικού εξοπλισμού (ψαλιδωτά υδραυλικά ή ηλεκτροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα) για τη ρύθμιση του ύψους της παλέτας ώστε να αποφεύγεται η κάμψη του κορμού του εργαζόμενου και η κόπωση κατά συνέπεια της μέσης.

6.1.6 Διαμόρφωση Χώρου

Η διαμόρφωση του χώρου στη θέση συσκευασίας της γεμιστικής μηχανής Mag, παρουσιάζεται στις εικόνες 6.1, 6.2, 6.3, ενώ η κάτοψη του χώρου έχει παρουσιαστεί στην αρχή της ανάλυσης του συστήματος συσκευασίας.

Εικόνα 6.1 Εξοπλισμός συστήματος συσκευασίας που παρουσιάζεται:



- 1.Μηχανής συρρίκνωσης
- 2.Μεταφορική ταινία
- 3.Τραπέζι συσκευασίας
- 4.Ρυθμιζόμενη καρέκλα
- 5.Υποπόδιο
- 6.Εργονομικός τάπητας
- 7.Ραουλόδρομος/κλειστικό μηχάνημα
8. Τραπεζάκια τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων

Εικόνα 6.2 Εξοπλισμός συστήματος συσκευασίας που παρουσιάζεται:



- 1.Μεταφορική ταινία
- 2.Τραπέζι συσκευασίας
- 3.Ρυθμιζόμενη καρέκλα
- 5.Ραουλόδρομος /κλειστικό μηχάνημα
6. Τραπεζάκια τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων

Εικόνα 6.3 Εξοπλισμός συστήματος συσκευασίας που παρουσιάζεται:



- 1.Ραουλόδρομος/κλειστικό μηχάνημα
2. Ηλεκτροκίνητο ανυψωτικό μηχάνημα

Γεωμετρικά χαρακτηριστικά εξοπλισμού συστήματος συσκευασίας της
Mag:

Μεταφορική ταινία:

Ύψος: 88 cm (ρυθμιζόμενο ύψος)

Μήκος: 115 cm

Πλάτος: 50 cm

Κατηφορική κλίση κατά 5 cm

Τραπέζι συσκευασίας:

Ύψος: 79.5 cm (ρυθμιζόμενο ύψος)

Μήκος: 73 cm

Πλάτος: 86 cm

Καρέκλα:

Ύψος πλάτης: 79 cm (ρυθμιζόμενο ύψος)

Ύψος καθίσματος: 70 cm (ρυθμιζόμενο ύψος)

Μήκος πλάτης: 29 cm

Μήκος καθίσματος: 45 cm

Πλάτος πλάτης: 40cm

Πλάτος καθίσματος: 44 cm

Υποπόδιο:

Ύψος: 25.5 cm (ρυθμιζόμενο ύψος)

Μήκος: 41 cm

Πλάτος: 26 cm

Ραουλόδρομος/κλειστικό μηχάνημα :

Ύψος: 83 cm (ρυθμιζόμενο ύψος)

Μήκος: 230 cm

Πλάτος: 61.5cm

(προέκταση ραουλόδρομου :ύψος 83 cm, μήκος 161 cm, πλάτος 61 cm)

Τραπέζι με αδιαμόρφωτα κιβώτια καθιστού συσκευαστή:

Ύψος: 80 cm

Μήκος: 75 cm

Πλάτος: 105 cm

Τραπέζι με αδιαμόρφωτα κιβώτια όρθιου συσκευαστή:

Ύψος: 82 cm

Μήκος: 62 cm

Πλάτος: 87 cm

Η μεταφορική ταινία, το τραπέζι συσκευασίας, το υποπόδιο καθώς και ο ραουλόδρομος, παρέχουν δυνατότητα ρύθμισης του ύψους τους, όμως τα ύψη που αναφέρονται παραπάνω παραμένουν ίδια για μεγάλα χρονικά διαστήματα, σχεδόν δεν αλλάζουν, με αποτέλεσμα ο εξοπλισμός να μην προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστών που εργάζονται στη γεμιστική μηχανή Mag.

Τα μόνα μέρη του εξοπλισμού των οποίων το ύψος αλλάζει συχνά είναι η καρέκλα και οι περόνες του ηλεκτροκίνητου ανυψωτικού μηχανήματος.

Το ύψος της καρέκλας (καθίσματος και πλάτης), διαμορφώνεται συνεχώς, ανάλογα με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του συσκευαστή που θα βρεθεί στην καθιστή θέση εργασίας, από τον ίδιο το συσκευαστή (είτε κατά τη διάρκεια μιας βάρδιας λόγω της εναλλαγής καθηκόντων ανά μία ώρα, είτε κατά την αλλαγή βάρδιας).

Το ύψος των περονών του ηλεκτροκίνητου ανυψωτικού μηχανήματος ρυθμίζεται αυτόματα από τον συσκευαστή και καθορίζεται από το ύψος των στρωμάτων των κιβωτίων που έχουν τοποθετηθεί στην παλέτα το οποίο με τη σειρά του επηρεάζει άμεσα τη στάση του σώματος του συσκευαστή κατά την τοποθέτηση του επόμενου στρώματος κιβωτίων. Η στάση του σώματος του συσκευαστή θα πρέπει να είναι εργονομικά αποδεκτή για να μην υποστεί σοβαρές σωματικές καταπονήσεις κατά τη διάρκεια της εργασίας του.

6.1.7 Περιβάλλον

Το περιβάλλον της θέσης εργασίας των συσκευαστών αποδίδεται μέσω της ανάλυσης των παραγόντων οι οποίοι μπορούν να επιδράσουν αρνητικά στο σύστημα εργασίας και στην αλληλεπίδραση του εργαζομένου με αυτό. Οι παράγοντες που πρέπει να εξεταστούν για να διαπιστώσουμε ότι η επιρροή τους δεν επιφυλάσσει κινδύνους για τους εργαζόμενους στις θέσεις συσκευασίας είναι οι εξής:

- Φυσικοί παράγοντες : (θόρυβος, φωτισμός, θέρμανση)

Για τη μελέτη των παραγόμενων επιπέδων θορύβου στους παραγωγικούς χώρους του εργοστασίου, διεξάγονται περιοδικά ηχομετρήσεις οι οποίες συμμορφώνονται με το πρότυπο ISO 1990:1999 και των οποίων η συχνότητα λήψης καθορίζεται α) από τα επίπεδα του θορύβου στα οποία εκτίθεται ο εργαζόμενος. Έτσι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ελληνικής νομοθεσίας (Π.Δ. 85/1991 Φ.Ε.Κ 38/Α/18-3-1991) αλλά και τις εταιρικές προδιαγραφές του προγράμματος Βιομηχανικής Υγιεινής σε περίπτωση που ανιχνεύονται επίπεδα θορύβου 82-85 dB(A) (σε οκτάωρη έκθεση) → πραγματοποιούνται ετήσιες μετρήσεις, ενώ από 85 και άνω dB(A) → εξαμηνιαίες μετρήσεις) και β) από τις σημαντικές αλλαγές που έχουν προκύψει στην παραγωγική διαδικασία πχ. προμήθεια εξοπλισμού κτλ, ο οποίος μπορεί να παράγει υψηλά επίπεδα θορύβου. Σύμφωνα με τις τελευταίες ηχομετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο διάστημα από 27/10/2005 έως 4/11/2005, τα επίπεδα της μέσης ισοδύναμης συνεχούς στάθμης θορύβου (Leq) στις θέσεις των συσκευαστών στους χώρους παραγωγής καλλυντικών και αντηλιακών προϊόντων, κυμαίνονται από 77,9 dB(A) έως 81,5 dB(A) και κατά συνέπεια δεν υπάρχει πιθανότητα πρόκλησης σοβαρών κινδύνων στην υγεία των εργαζομένων ούτε επιρροή στον τρόπο αλληλεπίδρασής τους με το σύστημα συσκευασίας.

Σημαντικό παράγοντα για την ασφαλή επιτέλεση των εργασιακών καθηκόντων των συσκευαστών, αποτελεί ο επαρκής φωτισμός είτε είναι φυσικός είτε είναι τεχνητός. Τόσο στους χώρους παραγωγής καλλυντικών προϊόντων όσο και στους χώρους παραγωγής αντηλιακών προϊόντων, η διαμόρφωση των εγκαταστάσεων (πρισματικά στέγαστρα) δεν επιτρέπει την

είσοδο επαρκών ποσοτήτων ηλιακής ακτινοβολίας με αποτέλεσμα να παρέχεται τεχνητός φωτισμός στους εργαζόμενους στους χώρους παραγωγής τόσο κατά τη διάρκεια της ημέρας, όσο και στη διάρκεια της νύχτας (κατά τη νυχτερινή βάρδια). Συντήρηση και έλεγχος του τεχνητού φωτισμού στο εργοστάσιο της Johnson & Johnson πραγματοποιείται κάθε μήνα και με βάση τους τελευταίους ελέγχους που έγιναν στο σύστημα του φωτισμού, στο χώρο παραγωγής καλλυντικών προϊόντων Ι, εμβαδού 580 τετραγωνικών μέτρων χρησιμοποιούνται 118 λαμπτήρες των 36watt οι οποίοι αποδίδουν ένταση φωτισμού 650 lux, στο χώρο παραγωγής καλλυντικών προϊόντων ΙΙ, εμβαδού 780 τετραγωνικών μέτρων χρησιμοποιούνται 260 λαμπτήρες των 36watt οι οποίοι αποδίδουν ένταση φωτισμού 680 lux και τέλος στο χώρο παραγωγής αντηλιακών προϊόντων εμβαδού 700 τετραγωνικών μέτρων, χρησιμοποιούνται 8 λαμπτήρες των 18 watt και 264 λαμπτήρες των 36watt οι οποίοι αποδίδουν συνολικά 620 lux. Σύμφωνα με τους κανόνες τεχνητού φωτισμού, όπου η ένταση του φωτισμού πρέπει να είναι επαρκής και ανάλογη με τις οπτικές απαιτήσεις των εργασιών που εκτελούνται στις θέσεις συσκευασίας, την ηλικία των εργαζομένων και το εμβαδό του χώρου εργασίας, τα στοιχεία που αναφέρθηκαν παραπάνω αντικατοπτρίζουν ένα σύστημα τεχνητού φωτισμού επαρκές για την κάλυψη των αναγκών σε φωτισμό των εργαζομένων στις θέσεις συσκευασίας λόγω του ότι οι εργασιακές απαιτήσεις σε φωτισμό που επικρατούν μπορούν να χαρακτηριστούν μέτριες και ότι οι εργαζόμενοι μέχρι σήμερα δεν έχουν εκφράσει κανένα παράπονο για τις συνθήκες φωτισμού που επικρατούν.

Ένας επίσης σημαντικός παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει σε μεγάλο ποσοστό την εκτέλεση της εργασίας και την υγεία του εργαζομένου, είναι η θερμοκρασία. Στους χώρους παραγωγής καλλυντικών και αντηλιακών προϊόντων η θερμοκρασία τόσο κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών όσο και των θερινών, διατηρείται στους 23 βαθμούς Κελσίου. Σύμφωνα με το National Institute of Occupational Safety & Health (NIOSH): α) τα όρια της θερμικής άνεσης για τον εργαζόμενο κατά τη χειμερινή περίοδο (με βαριά ένδυση) κυμαίνονται από 20 έως 24 βαθμούς Κελσίου, ενώ κατά την καλοκαιρινή περίοδο (με ελαφριά ένδυση) κυμαίνονται από 23 έως 26 βαθμούς Κελσίου β) οι εργαζόμενοι στα εργοστάσια συχνά προτιμούν να εργάζονται σε χαμηλές θερμοκρασίες λόγω της φυσικής προσπάθειας που καταβάλλουν η οποία έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του σώματός τους. Επίσης σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία (Εγκύκλιος 130427-1990) η επιτρεπόμενη οριακή τιμή έκθεσης σε θερμότητα για εργασία μέσης βαρύτητας είναι 26.7 βαθμοί Κελσίου WBGT. Με βάση τα παραπάνω, η θερμοκρασία που επικρατεί στους χώρους παραγωγής καλλυντικών και αντηλιακών προϊόντων, κυμαίνεται μέσα στα όρια της θερμικής άνεσης των εργαζομένων και μπορεί να χαρακτηριστεί ιδανική για την ασφαλή και αποτελεσματική εκτέλεση της εργασίας των συσκευαστών.

• Χημικοί παράγοντες: αέρια, υγρά, σύνθεση, πίεση, οσμή

Παρουσία χημικών παραγόντων στους χώρους παραγωγής καλλυντικών και αντηλιακών προϊόντων δεν έχει παρατηρηθεί ούτε και αναφερθεί από τους εργαζόμενους στους χώρους αυτούς.

• Βιολογικοί παράγοντες: μικρόβια, έντομα, ζώα

Παρουσία βιολογικών παραγόντων στους χώρους παραγωγής καλλυντικών και αντηλιακών προϊόντων δεν έχει παρατηρηθεί ούτε και αναφερθεί από τους εργαζόμενους στους χώρους αυτούς.

6.1.8 Παρατηρήσεις για την ανάλυση του συστήματος συσκευασίας

- Δεν δίνεται η δυνατότητα και στους δύο συσκευαστές των θέσεων εγκιβωτισμού να εργάζονται κατά βούληση είτε καθιστοί είτε όρθιοι. Ο όρθιος συσκευαστής θα ξεκουραστεί από την όρθια στάση μόνο αν όταν βρεθεί στην καθιστή θέση εγκιβωτισμού.
- Τα ηλεκτροκίνητα ανυψωτικά μηχανήματα δεν τοποθετούνται στο τέλος των ραουλόδρομων, με αποτέλεσμα τη μεταφορά του κιβωτίου σε μεγαλύτερη απόσταση με σκοπό την τοποθέτησή του στην παλέτα και την καταπόνηση της μέσης του συσκευαστή λόγω στροφής του κορμού.
- Η διάταξη του εξοπλισμού καθιστά δύσκολη την πρόσβαση στις εξάδες προϊόντων που βρίσκονται πάνω στη μεταφορική ταινία της Mag, για τον όρθιο συσκευαστή. Το τραπέζι στο οποίο στοιβάζονται τα αδιαμόρφωτα κιβώτια περιορίζει τον ελεύθερο χώρο που παρέχεται στον εργαζόμενο για την εκτέλεση της εργασίας του.
- Ο εξοπλισμός (τραπέζι συσκευασίας, μεταφορικές ταινίες κτλ.) δεν είναι προσαρμοσμένος στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των εργαζομένων, σύμφωνα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά που παρουσιάστηκαν, με αποτέλεσμα να μην εκτελείται η εργασία από όλους τους συσκευαστές με άνεση. Παρόλο που παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης του ύψους του εξοπλισμού, αυτή στις περισσότερες περιπτώσεις δεν αξιοποιείται.

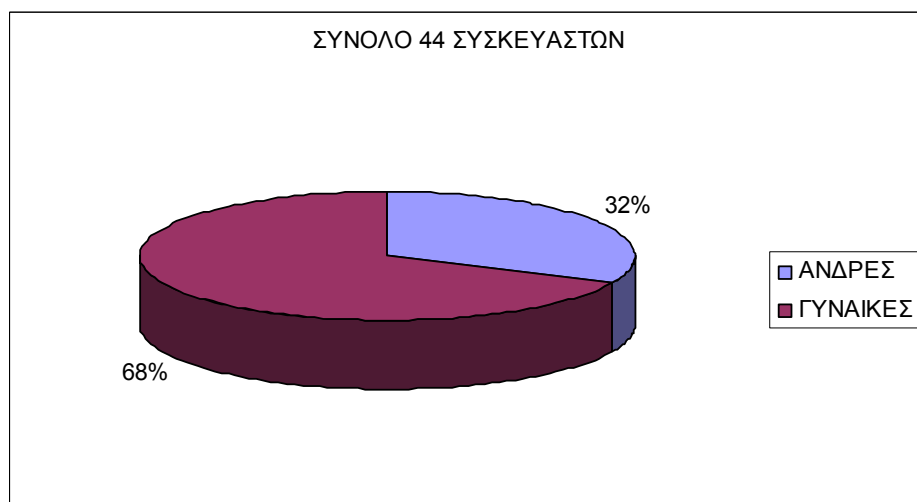
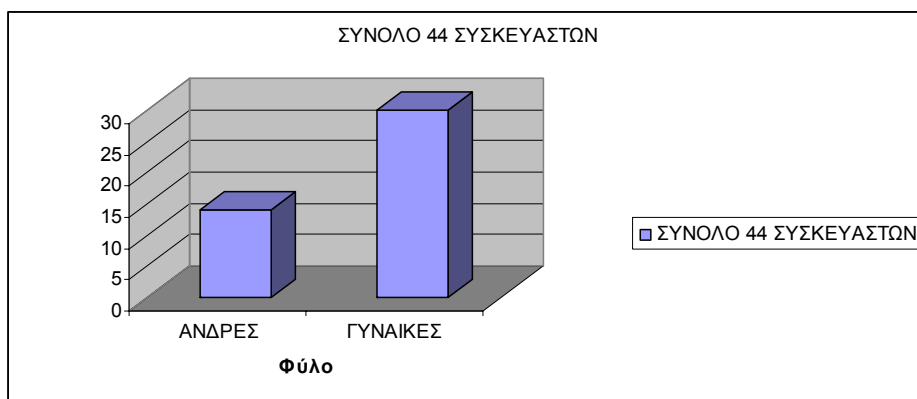
6.2 Ανάλυση χαρακτηριστικών συσκευαστών

Η γνώση των γενικών και των ειδικών χαρακτηριστικών των συσκευαστών, συνδυαζόμενη με τις γενικές γνώσεις γύρω από τον άνθρωπο, συμβάλλουν στην εκτίμηση του κατά πόσο οι απαιτήσεις, οι περιορισμοί και οι συνθήκες που καθορίζουν οι συνιστώσες του συστήματος εργασίας είναι ή όχι προσαρμοσμένα στους εργαζόμενους. Τα γενικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν κατανομές ηλικιών, φύλου, ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (ύψος κτλ.), ενώ ειδικά χαρακτηριστικά εννοούμε τις επιτηδειότητες και τις επιδεξιότητες των εργαζομένων στις θέσεις συσκευασίας. Σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη των επιδεξιοτήτων τους και αντίστοιχα στην ελαχιστοποίηση των επιτηδειοτήτων τους, κατέχει η εργασιακή τους πείρα καθώς και η συμμετοχή τους στα εκπαιδευτικά προγράμματα που τους παρέχει η εταιρία Johnson&Johnson.

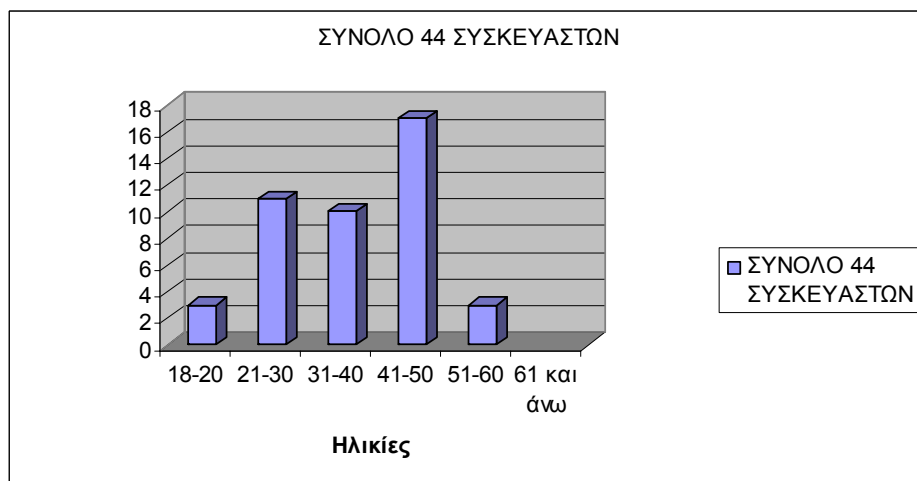
Για την συγκέντρωση και τον καθορισμό των γενικών και των ειδικών χαρακτηριστικών, ζητήθηκε από τους 44 συσκευαστές του εργοστασίου να συμπληρώσουν ερωτηματολόγιο το οποίο διαμορφώθηκε για το σκοπό αυτό.

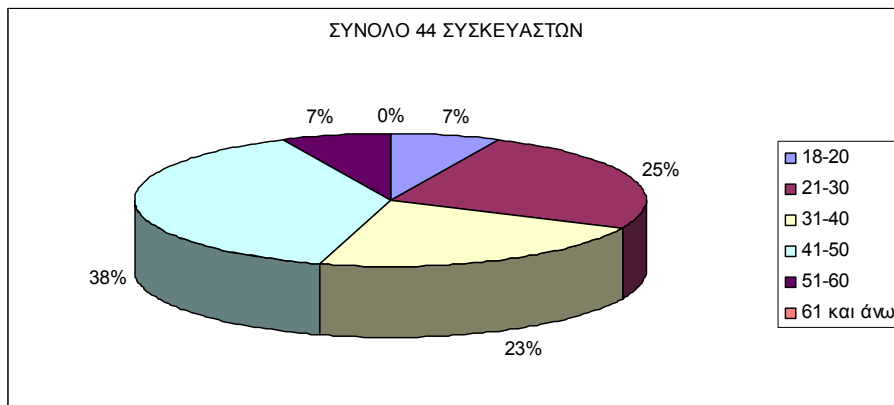
Τα αποτελέσματα της μελέτης παρουσιάζονται παρακάτω με τη μορφή διαγραμμάτων τα οποία αποτυπώνουν τις διακυμάνσεις των γενικών χαρακτηριστικών που υπάρχουν μεταξύ των συσκευαστών:

- Μελέτη φύλου:

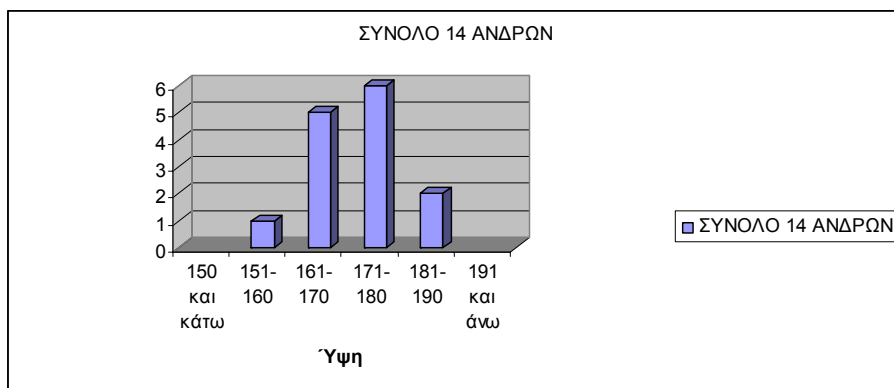
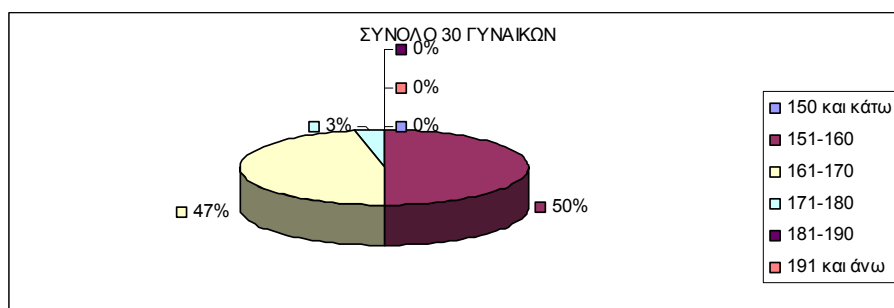
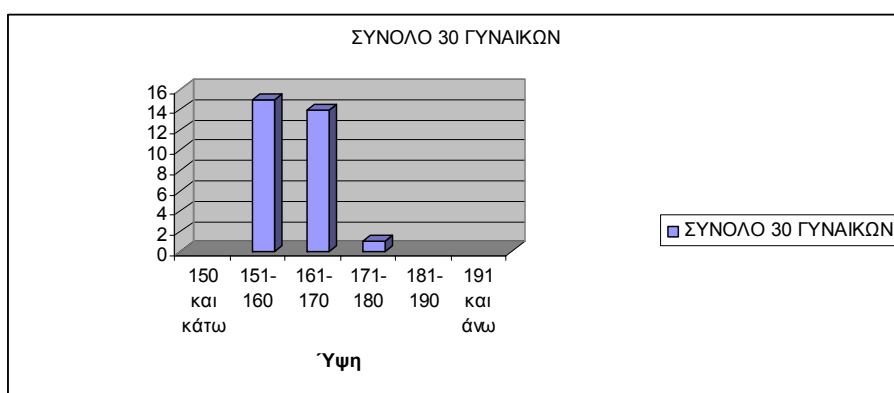


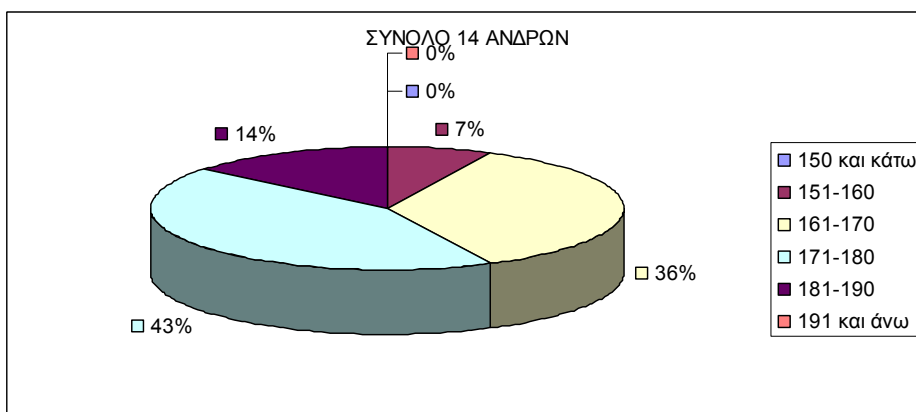
• Μελέτη ηλικίας:



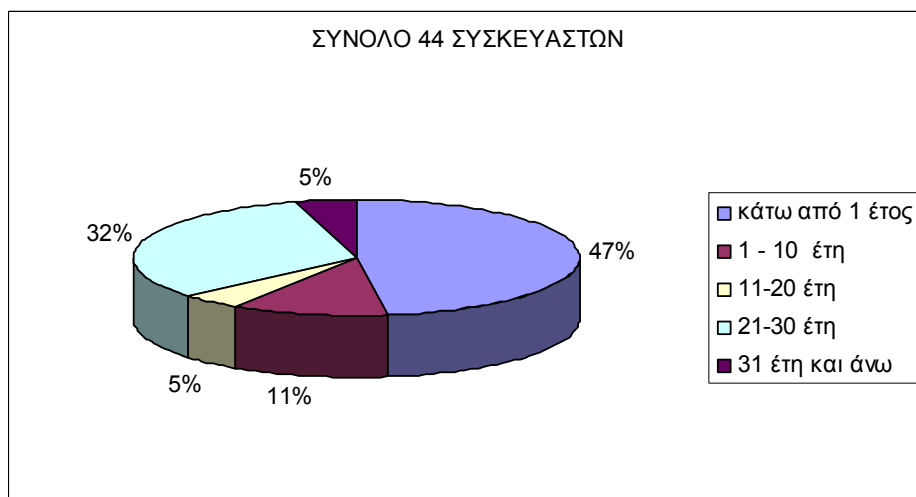
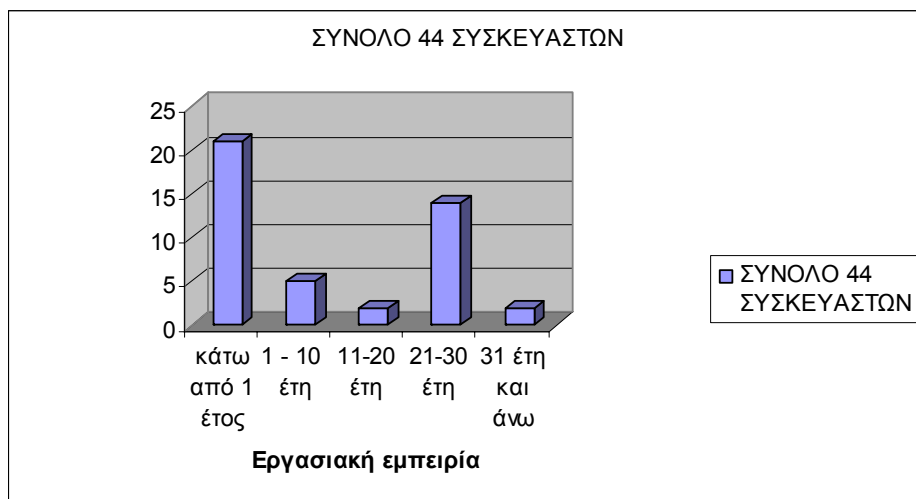


• Μελέτη ύψους:





• Μελέτη εργασιακής εμπειρίας:



Η επάρκεια εκπαίδευσης των συσκευαστών καθώς και των υπολοίπων εργαζομένων, διακρίνεται μέσα από το πρόγραμμα εκπαιδεύσεων που εφαρμόζει η εταιρία τόσο κατά την πρόσληψη των νέων εργαζομένων όσο και κατά το διάστημα παραμονής τους σε αυτήν.

Το πρόγραμμα εκπαιδεύσεων περιλαμβάνει παροχή γνώσεων προς όλες τις ειδικότητες των εργαζομένων στο εργοστάσιο. Πιο συγκεκριμένα όμως, τα θέματα στα οποία εκπαιδεύονται οι συσκευαστές είναι τα εξής:

- Σήμανση και ασφάλιση μηχανών & εγκαταστάσεων
- Ασφάλεια μηχανών
- Μέσα Ατομικής Προστασίας(ΜΑΠ)
- Άρση και μεταφορά φορτίων
- Πυροπροστασία
- Απώλειες ισορροπίας και πτώσεις
- Εκπαίδευση έκτακτης ανάγκης

6.2.1 Παρατηρήσεις για την ανάλυση των χαρακτηριστικών των χρηστών:

- Σημαντικά μεγάλο είναι το ποσοστό των γυναικών έναντι των ανδρών στις θέσεις συσκευασίας. Το γεγονός ότι οι γυναίκες από τη φύση τους έχουν μικρότερη σωματική αντοχή από τους άντρες, μπορεί να αυξήσει την πιθανότητα πρόκλησης εργονομικών ασθενειών λόγω διατήρησης λανθασμένων στάσεων και διαχείρισης φορτίων κατά την εργασία τους.
- Η μεγάλη διακύμανση που παρατηρείται στα ύψη των συσκευαστών, καθορίζει τη διαμόρφωση της θέσης εργασίας, η οποία θα πρέπει να προσαρμόζεται σε ένα μεγάλο εύρος ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών.
- Οι ηλικίες των συσκευαστών όπως παρουσιάζονται στο διάγραμμα, κυμαίνονται από 18-60 ετών, με τα μεγαλύτερα ποσοστά να βρίσκονται μεταξύ 20-30 ετών και 50-60 ετών. Ένα μεγάλο ποσοστό λοιπόν μπορεί να είναι αρκετά νέοι όμως υπάρχει και άλλο ένα σημαντικά μεγάλο ποσοστό (50-60 ετών), το οποίο εάν η θέση εργασίας δεν του επιτρέπει να διατηρήσει υγιεινές και ασφαλείς στάσεις κατά την εργασία του, κινδυνεύει από εργονομικές ασθένειες περισσότερο από τους νεότερους σε ηλικία (δεδομένου ότι εργάζονται περισσότερα χρόνια στις θέσεις αυτές).

6.3 Ανάλυση δραστηριοτήτων συσκευαστών

Οι δραστηριότητες τις οποίες εκτελεί ο συσκευαστής κατά τη διάρκεια της εργασίας του είτε βρίσκεται σε όρθια ή καθιστή θέση εγκιβωτισμού είτε στη θέση της τοποθέτησης των κιβωτίων στην παλέτα, αποτελούν το στάδιο των διεργασιών του συστήματος συσκευασίας, που σκοπό έχει τη δημιουργία εκροών, δηλαδή συσκευασμένων τελικών προϊόντων τα οποία θα παρασχεθούν στους πελάτες της εταιρίας και στη συνέχεια στους τελικούς καταναλωτές.

Η ανάλυση των δραστηριοτήτων των εργαζομένων στη θέση συσκευασίας (όρθια ή καθιστή θέση εγκιβωτισμού και θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων) της γεμιστικής μηχανής Mar που ακολουθεί στηρίζεται στην ιεραρχική ανάλυση των εργασιών (Hierarchical Task Analysis):

6.3.1 Ιεραρχική ανάλυση εργασιών στη θέση συσκευασίας (εγκιβωτισμός- διαμόρφωση παλετών - στοίβαση κιβωτίων) της γεμιστικής μηχανής Mar

- **Εργασία: Συσκευασία τελικών προϊόντων τύπου Johnson's baby shampoo 500 ml σε κιβώτιο χωρητικότητας 24 τεμαχίων (4Χ6άδες) – Όρθιος συσκευαστής**

0 Με σκοπό τη συσκευασία των προϊόντων ο συσκευαστής,

1 Παίρνει ένα αδιαμόρφωτο κιβώτιο με το δεξί χέρι από το τραπέζι όπου είναι στοιβαγμένα

2 Τοποθετεί το κιβώτιο στο τραπέζι συσκευασίας και το μορφοποιεί με τα 2 χέρια

3 Παίρνει με το δεξί χέρι μία εξάδα προϊόντων από τη μεταφορική ταινία (χειρωνακτική ανύψωση φορτίου), ενώ το αριστερό χέρι συγκρατεί το κιβώτιο σε όρθια θέση

4 Τοποθετεί την εξάδα στο κιβώτιο με το δεξί χέρι

5 Κλείνει το κιβώτιο με τα δύο χέρια

6 Προωθεί το κιβώτιο στο κλειστικό μηχάνημα (το ωθεί, δεν έχουμε χειρωνακτική ανύψωση φορτίου) με τα δύο χέρια

Τα βήματα 3 και 4 επαναλαμβάνονται μέχρι να τοποθετηθούν 4 εξάδες προϊόντων στο κιβώτιο, δηλαδή 4 φορές.

Βήμα 1



Βήμα 2



Βήμα 3



Βήμα 4



Βήμα 5



Βήμα 6



- **Εργασία: Συσκευασία τελικών προϊόντων τύπου Johnson's baby shampoo 500 ml σε κιβώτια χωρητικότητας 24 τεμαχίων (4Χ6άδες) – Καθιστός συσκευαστής**

0 Με σκοπό τη συσκευασία των προϊόντων ο συσκευαστής,

1 Παίρνει ένα αδιαμόρφωτο κιβώτιο με το δεξί χέρι από το τραπέζι όπου είναι στοιβαγμένα

2 Τοποθετεί το κιβώτιο στο τραπέζι συσκευασίας και το μορφοποιεί με τα 2 χέρια

3 Παίρνει με το αριστερό χέρι μία εξάδα προϊόντων από τη μεταφορική ταινία (χειρωνακτική ανύψωση φορτίου), ενώ το δεξί χέρι συγκρατεί το κιβώτιο σε όρθια θέση

4 Τοποθετεί την εξάδα στο κιβώτιο με το αριστερό χέρι

5 Κλείνει το κιβώτιο με τα δύο χέρια

6 Προωθεί το κιβώτιο στο κλειστικό μηχάνημα (το ωθεί, δεν έχουμε χειρωνακτική ανύψωση φορτίου) με τα δύο χέρια

Τα βήματα 3 και 4 επαναλαμβάνονται μέχρι να τοποθετηθούν 4 εξάδες προϊόντων στο κιβώτιο, δηλαδή 4 φορές.

Βήμα 1



Βήμα 2



Βήμα 3



Βήμα 4



Βήμα 5



Βήμα 6



- **Εργασία: Τοποθέτηση του κιβωτίου με τα συσκευασμένα προϊόντα τύπου Johnson's baby shampoo 500 ml χωρητικότητας 24 τεμαχίων (4Χ6άδες), σε παλέτα**

- 0 Με σκοπό την τοποθέτηση του κιβωτίου στην παλέτα ο συσκευαστής,
 - 1 Ρυθμίζει το ύψος του ανυψωτικού μηχανήματος στην κατάλληλη θέση (έτσι ώστε ο σωματικός φόρτος που προκαλείται από τη στάση του σώματός του και την ανύψωση του κιβωτίου να μην επιφυλάσσει εργονομικούς κινδύνους)
 - 2 Σηκώνει το κιβώτιο από το ραουλόδρομο (χειρωνακτική ανύψωση φορτίου)
 - 3 Τοποθετεί το κιβώτιο στην παλέτα

Βήμα 1



Βήμα 2



Βήμα 3α



Βήμα 3β



6.3.2 Παρατηρήσεις για την ανάλυση δραστηριοτήτων

Οι δραστηριότητες που περιγράφηκαν, δεν εκτελούνται με τον ίδιο τρόπο από το σύνολο των συσκευαστών. Τις περισσότερες φορές παρατηρούνται προβλήματα τα οποία κυρίως οφείλονται στην διαμόρφωση του χώρου και στα διαφορετικά ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστών και αφορούν λανθασμένες στάσεις σώματος οι οποίες υιοθετούνται κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων και λανθασμένους τρόπους διαχείρισης φορτίων. Το πρόγραμμα εκπαιδεύσεων της εταιρίας και η εργασιακή εμπειρία των συσκευαστών, δεν συντελούν σε σημαντικό βαθμό στη μείωση των προβλημάτων, καθώς οι περισσότεροι συσκευαστές δεν συνειδητοποιούν τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της σωματικής καταπόνησης στην οποία υποβάλλονται καθημερινά.

Μερικά παραδείγματα λανθασμένων στάσεων σώματος και διαχείρισης φορτίων κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων παρουσιάζονται παρακάτω:





6.4 Ανάλυση αποτελεσμάτων της εργασίας στη θέση συσκευασίας

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της εργασίας των συσκευαστών έχει σκοπό να παρουσιάσει τις επιπτώσεις που προκαλούνται τόσο στον ίδιο το συσκευαστή όσο και στο σύστημα συσκευασίας λόγω ορισμένων συνιστωσών της εργασίας τους (στάση σώματος, φορτία, δυνάμεις κτλ). Η σωματική καταπόνηση κατά τη διάρκεια της εργασίας, η πρόκληση ασθενειών καθώς και η έλλειψη εργασιακής ικανοποίησης, είναι οι επιπτώσεις στις οποίες υφίστανται όλοι οι συσκευαστές, ενώ οι επιπτώσεις στο σύστημα συσκευασίας αφορούν το κατά πόσο επηρεάζεται η παραγωγικότητα και η σταθερότητά της.

6.4.1 Εργασιακές επιπτώσεις για τους συσκευαστές

Οι εργασιακές επιπτώσεις στους συσκευαστές της θέσης συσκευασίας της γεμιστικής μηχανής Mag, προσδιορίζονται μέσω της εκτίμησης της επικινδυνότητας των εργονομικών κινδύνων (Υψηλή, Μέτρια, Χαμηλή) που διατρέχει ο συσκευαστής στη θέση εργασίας του (εγκιβωτισμός και διαμόρφωση παλετών - στοίβαση κιβωτίων) και μέσω του εντοπισμού των παραγόντων που καθιστούν την εργασία ανασφαλής για τους εργαζόμενους.

Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των εργονομικών κινδύνων διεξήχθη εργονομική έρευνα με βάση τη μεθοδολογία της Johnson & Johnson και συγκεκριμένα με χρήση των εργαλείων:

1. Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας (Ergo Job Analyzer)
2. Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας Διαχείρισης Φορτίων (Manual handling ergo job analyzer)

Για την εργασία του εγκιβωτισμού εφαρμόστηκε το Ergo Job Analyzer, ενώ για την εργασία της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων εφαρμόστηκε το Manual Handling Ergo Job Analyzer.

Στη συνέχεια, λαμβάνοντας τα αποτελέσματα της εργονομικής έρευνας, αναγνωρίστηκαν τα πιθανά συμπτώματα εργονομικών παθήσεων που είναι δυνατόν να αντιμετωπίσουν οι εργαζόμενοι χρησιμοποιώντας το ακόλουθο εργαλείο:

3. Ιατρικές Διαταραχές - Πίνακας επικίνδυνων παραγόντων (Medical Disorders-Risk Factors Matrix)

Τα αποτελέσματα της εργονομικής έρευνας και η αναγνώριση των πιθανών συμπτωμάτων εργονομικών παθήσεων παρουσιάζονται παρακάτω:

6.4.1.1 Αποτελέσματα εργονομικής έρευνας στη θέση συσκευασίας

Η εργονομική έρευνα για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των εργονομικών κινδύνων της θέσης συσκευασίας, υλοποιήθηκε με βάση το χειρότερο σενάριο εργασίας στη γεμιστική μηχανή Mar και για τις μετρήσεις που έγιναν χρησιμοποιήθηκε ειδικός εργονομικός εξοπλισμός (γωνιόμετρα, δυναμόμετρο έλξης φορτίου, δυναμόμετρο άσκησης δύναμης σύσφιξης, δυναμόμετρο άσκησης σημειακής δύναμης). Το χειρότερο σενάριο εργασίας διαμορφώθηκε με βάση τα εξής θέματα:

- Συσκευασία προϊόντος (Χωρητικότητα μπουκαλιού σε ml):

Η συσκευασία του προϊόντος (200ml, 300ml, 500ml) καθορίζει το βάρος του και κατά συνέπεια συμβάλλει στην αύξηση της δύναμης που πρέπει να καταβάλλει ο συσκευαστής για να εκτελέσει την εργασία του (θέση εγκιβωτισμού-θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων). Η αύξηση της καταβληθείσας δύναμης, συμβάλλει με τη σειρά της στην δημιουργία εργονομικών κινδύνων, μέσω της αύξησης της σωματικής καταπόνησης του συσκευαστή.

- Μέγιστη ποσότητα παραγωγής προϊόντων ανά δωρο:

Ανάλογα με την ποσότητα παραγωγής προϊόντων ανά δωρο, αυξάνεται η σωματική καταπόνηση του συσκευαστή, λόγω της στατικής ή δυναμικής φόρτισης των μυών του για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (στη θέση του εγκιβωτισμού-περισσότερα μπουκάλια, στη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων - περισσότερα κιβώτια). Επίσης αυξάνεται η επαναληπτικότητα ορισμένων κινήσεων οι οποίες μπορεί να συμβάλλουν στην δημιουργία εργονομικών ασθενειών.

- Μέγιστο χρονικό διάστημα εργασίας στη θέση συσκευασίας (εγκιβωτισμός-διαμόρφωση παλετών - στοίβαση κιβωτίων):

Η σωματική καταπόνηση του συσκευαστή συνδέεται άμεσα με το χρονικό διάστημα παραμονής του σε μία συγκεκριμένη θέση εργασίας (θέση εγκιβωτισμού – θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων). Η εργασία που εκτελεί σε κάθε θέση καθορίζει τη δυναμική ή στατική φόρτιση των μυών του συσκευαστή και την επαναληπτικότητα των επικίνδυνων κινήσεων για την υγεία του. Όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα παραμονής σε μία θέση εργασίας η οποία προκαλεί έντονη φόρτιση των μυών και απαιτεί συχνές επαναλήψεις επικίνδυνων για την υγεία κινήσεων, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα πρόκλησης σοβαρών εργονομικών ασθενειών για το συσκευαστή της θέσης αυτής.

- Ποσότητα προϊόντων ανά κιβώτιο:

Η ποσότητα των προϊόντων ανά κιβώτιο (12 ή 24), σε συνδυασμό με τη συσκευασία του προϊόντος (200ml, 300ml, 500ml) καθορίζουν το σωματικό φόρτο (άσκηση δύναμης, επαναληπτικές κινήσεις) στον οποίο υποβάλλεται ο

συσκευαστής στην θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων κατά τη διάρκεια του δώρου.

Με βάση τα παραπάνω, παρουσιάζεται το χειρότερο σενάριο εργασίας όπως διαμορφώθηκε για τη θέση συσκευασίας της γεμιστικής μηχανής Mar:

• Χειρότερο σενάριο εργασίας για τη θέση συσκευασίας της Mar:

Τύπος προϊόντος: Johnson's Baby Shampoo 500ml
Μέγιστη ποσότητα παραγωγής προϊόντων: 19200 μπουκάλια ανά δωρο
Μέγιστο χρονικό διάστημα εργασίας στη θέση εγκιβωτισμού: 4 ώρες /δωρο, μέγιστο χρονικό διάστημα εργασίας στη θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων: 4 ώρες/ δωρο
Ποσότητα προϊόντων ανά κιβώτιο: 24 (4X6)

• **Γεμιστική μηχανή MAR:**

Απαραίτητα δεδομένα:

Συνολικός αριθμός εργαζομένων στη θέση συσκευασίας: 2
Αριθμός εργαζομένων στις θέσεις εγκιβωτισμού: 2
Αριθμός εργαζομένων στη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων: 1
Τύπος παραγόμενου προϊόντος: Johnson's Baby Shampoo 500ml
Μέγιστος αριθμός παραγόμενων προϊόντων ανά δωρο: 19200
Αριθμός προϊόντων ανά κιβώτιο: 24 (4X6)
Μέγιστος αριθμός κιβωτίων ανά δωρο: 800
Μέγιστος αριθμός εξάδων ανά δωρο: 3200
Βάρος εξάδας: 3 kgf
Αριθμός κιβωτίων ανά παλέτα: 84
Μέγιστος αριθμός παλετών ανά δωρο: $800/84=9.5$

Θέση εγκιβωτισμού:

Μέγιστο χρονικό διάστημα εργασίας: 4 ώρες/δωρο
Αριθμός προϊόντων που αντιστοιχούν σε ένα συσκευαστή το δωρο: $(19200/2)=9600$
Αριθμός εξάδων που αντιστοιχούν σε ένα συσκευαστή το δωρο:
 $9600/6=1600$
Αριθμός κιβωτίων που αντιστοιχούν σε ένα συσκευαστή το δωρο :
 $9600/24=400$

Θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων :





















Μέγιστο χρονικό διάστημα εργασίας: 4 ώρες/δωρο
Αριθμός παλετών που αντιστοιχούν σε ένα συσκευαστή το δωρο:
 $(9.5/2)=4.75$
Αριθμός κιβωτίων που αντιστοιχούν σε ένα συσκευαστή το δωρο:
 $(800/2)=400$

Αποτελέσματα εφαρμογής εργαλείου εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας EJA:

Όρθια Θέση Εγκιβωτισμού:

**ERGO
Job Analyzer Score Sheet**

Job/Task:	Όρθια Θέση Εγκιβωτισμού
Company:	Johnson & Johnson Hellas
Location:	Γεμιστική μηχανή Mar
# of Employees:	3
Name of Analyst:	Μαρκοπούλου Μαρία
Date of Analysis:	10/4/06

<p>1. Loss Information</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>8</td> <td>4</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Number of tasks: Incident Rate: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	12	8	4	0	SCORE	<p>11. Repetition</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Body Part: Total Count/Workday: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
12	8	4	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
<p>2. Employee Response</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Number of complaints: Survey Response %: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	8	4	2	0	SCORE	<p>12. Vibration</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Hours of Exposure per Workday: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
8	4	2	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
<p>3. Miscellaneous</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table>	High	Mod	Low	Ok	N/A	8	4	2	0	SCORE	<p>13. Mechanical Stress to Hand</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Force Rating: Total Count/Workday: Force Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
8	4	2	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
<p>4. Hand Grip Force / Power Grip</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Max. Force: Total Count/Workday: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE	<p>14. Mechanical Stress to Arm</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Force Rating: Total Count/Workday: Force Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	
<p>5. Pinch Grip Force</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Max. Force: Total Count/Workday: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE	<p>15. Hand Palm-Up (Forearm Supination)</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	
<p>6. Finger or Thumb Press Force</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Max. Force: Total Count/Workday: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE	<p>16. Hand Palm-Down (Forearm Pronation)</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	
<p>7. Wrist Flexion</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE	<p>17. Pull Down with One or Both Arms</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Max. Force: Total Count/Workday: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
<p>8. Wrist Extension</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE	<p>18. One-handed Push or Pull</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Max. Force: Total Count/Workday: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
<p>9. Wrist Radial Deviation</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE	<p>19. Shoulder Abduction or Flexion</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>4</td> <td>2</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	6	4	2	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
6	4	2	0	SCORE																	
<p>10. Wrist Ulnar Deviation</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE	<p>20. Reach Across Body</p>  <table border="1"> <tr> <td>High</td> <td>Mod</td> <td>Low</td> <td>Ok</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>SCORE</td> </tr> </table> <p>Posture Severity: Total Count/Workday: Static Posture Duration: #####</p>	High	Mod	Low	Ok	N/A	3	2	1	0	SCORE
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	
High	Mod	Low	Ok	N/A																	
3	2	1	0	SCORE																	

ERGO
Job Analyzer Score Sheet

Job/Task:	Όρθια Θέση Εγκιβωτισμού
Company:	Johnson & Johnson Hellas
Location:	Γεμιστική μηχανή Mar
# of Employees:	3
Name of Analyst:	Μαρκοπούλου Μαρία
Date of Analysis:	10/4/06

Job Risk Score (Total of Categories 1-40 scores)	23
Number of Employees	
Total Job Score (Job Risk Score x No. of Employees)	

21. Reach Behind Body	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	3 2 1 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
22. Neck Flexion	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	3 2 1 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
23. Neck Extension	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	3 2 1 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
24. Lateral Bending of Neck	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	3 2 1 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
25. Neck Rotation	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	3 2 1 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
26. Bending Forward	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	6 4 2 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
27. Bending to Side	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	3 2 1 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
28. Twisting	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Posture Severity:	3 2 1 0	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration:	#####
29. Stand on Unpadded Surface	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Time Standing:	3 2 1 0	SCORE
30. Impact Stress to Knees and Ankles	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Count/Workday:	3 2 1 0	SCORE

31. Ankle Extension	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Count/Workday:	3 2 1 0	SCORE
32. Static Ankle Flexion	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Exposure Time/Workday:	3 2 1 0	SCORE
33. Lifting	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Lifting Zone:	6 4 2 0	SCORE
Weight Lifted:	Total Count Per Workday:	#####
34. Carrying	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Distance:	6 4 2 0	SCORE
Arm Position:	Carries Per Minute:	#####
35. Pushing and Pulling (Initial Force)	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Max. Force:	6 4 2 0	SCORE
Total Count/Workday:	#####	
36. Noise	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Sound Level:	3 2 1 0	SCORE
Time Duration:	Distance to Listener:	Survey Response %:
37. Heat Stress	High Mod Low Ok N/A	SCORE
WBGT:	3 2 1 0	SCORE
Work Load:	Exposure Time:	Comfort Issues:
38. Cold Stress	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Risk Factors:	3 2 1 0	SCORE
39. Lighting	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Light Level:	3 2 1 0	SCORE
Activity:	#####	
40. Human Error	High Mod Low Ok N/A	SCORE
Risk Factors:	3 2 1 0	SCORE

Καθιστή Θέση Εγκιβωτισμού:

ERGO

Job Analyzer Score Sheet

Job/Task:	Καθιστή Θέση Εγκιβωτισμού
Company:	Johnson & Johnson Hellas
Location:	Γεμιστική μηχανή Mar
# of Employees:	3
Name of Analyst:	Μαρκοπούλου Μαρία
Date of Analysis:	10/4/06

1. Loss Information	
Number of cases:	High Mod Low Ok N/A 12 8 4 0 0
Incident Rate:	SCORE: #####
2. Employee Response	
Number of complaints:	High Mod Low Ok N/A 8 4 2 0 0
Survey Response %:	SCORE: #####
3. Miscellaneous	
	High Mod Low Ok N/A 8 4 2 0 0
	SCORE: #####
4. Hand Grip Force / Power Grip	
Max. Force:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	SCORE: #####
5. Pinch Grip Force	
Max. Force:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	SCORE: #####
6. Finger or Thumb Press Force	
Max. Force:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	SCORE: #####
7. Wrist Flexion	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
8. Wrist Extension	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
9. Wrist Radial Deviation	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
10. Wrist Ulnar Deviation	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####











11. Repetition	
Body Part:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	SCORE: #####
12. Vibration	
Hours of Exposure per Workday:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
	SCORE: #####
13. Mechanical Stress to Hand	
Force Rating:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	Force Duration: #####
14. Mechanical Stress to Arm	
Force Rating:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Force Duration: #####
15. Hand Palm-Up (Forearm Supination)	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
16. Hand Palm-Down (Forearm Pronation)	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
17. Pull Down with One or Both Arms	
Max. Force:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	SCORE: #####
18. One-handed Push or Pull	
Max. Force:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	SCORE: #####
19. Shoulder Abduction or Flexion	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
20. Reach Across Body	
Posture Severity:	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 0
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####











ERGO

Job Analyzer Score Sheet

Job/Task:	Καθιστή Θέση Εγκιβωτισμού
Company:	Johnson & Johnson Hellas
Location:	Γεμιστική μηχανή Mar
# of Employees:	3
Name of Analyst:	Μαρκοπούλου Μαρία
Date of Analysis:	10/4/06

Job Risk Score (Total of Categories 1-40 scores)	22
Number of Employees	
Total Job Score (Job Risk Score x No. of Employees)	

21. Reach Behind Body	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
22. Neck Flexion	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
23. Neck Extension	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
24. Lateral Bending of Neck	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
25. Neck Rotation	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
26. Bending Forward	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
27. Bending to Side	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
28. Twisting	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Posture Severity:	SCORE
Total Count/Workday:	Static Posture Duration: #####
29. Stand on Unpadded Surface	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Time Standing:	SCORE
30. Impact Stress to Knees and Ankles	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Count/Workday:	SCORE

31. Ankle Extension	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Count/Workday:	SCORE
32. Static Ankle Flexion	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Exposure Time/Workday:	SCORE
33. Lifting	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE
Lifting Zone:	SCORE
Weight Lifted:	Total Count Per Workday: #####
34. Carrying	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE
Distance:	SCORE
Arm Position:	Carries Per Minute: #####
35. Pushing and Pulling (Initial Force)	
	High Mod Low Ok N/A 6 4 2 0 SCORE
Max. Force:	SCORE
Total Count/Workday:	SCORE
36. Noise	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Sound Level:	SCORE
Time Duration:	SCORE
Distance to Listener:	Survey Response %: #####
37. Heat Stress	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
WBGT:	SCORE
Work Load:	SCORE
Exposure Time:	Comfort Issues: #####
38. Cold Stress	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Risk Factors:	SCORE
39. Lighting	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Light Level:	SCORE
Activity:	SCORE
40. Human Error	
	High Mod Low Ok N/A 3 2 1 0 SCORE
Risk Factors:	SCORE

Αποτελέσματα εφαρμογής εργαλείου εργονομικής ανάλυσης θέσης εργασίας διαχείρισης φορτίων ΜΗΕJA:

Με βάση το Process Flow Chart, κρίθηκε απαραίτητη η εφαρμογή του ΜΗΕJA για την εκτίμηση της επικινδυνότητας των εργονομικών κινδύνων της θέσης διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων για 2 λόγους:

1. Η εργασία της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων εγκυμονεί κινδύνους για την υγεία των συσκευαστών λόγω της διαχείρισης φορτίων
2. Η εργασία της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων δεν μπορεί να αυτοματοποιηθεί για οικονομικούς λόγους.

Θέση διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων :

1. Employee Response 9 6 3 0 SCORE ##### FALSE	7. Lifting 9 6 3 0 SCORE ##### FALSE	13. Grasp. 3 0 0 0 SCORE ##### FALSE	<table border="1"> <tr> <td>19. Individual Capability.</td> <td> 9 6 0 0 SCORE ##### FALSE </td> </tr> <tr> <td>20. Information & Training.</td> <td> 9 0 0 0 SCORE ##### FALSE </td> </tr> <tr> <td>Job Risk Score (JRS) (Total of Categories 1-20)</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Number of High Risk Elements</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Number of Mod. Risk Elements</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Number of Low Risk Elements</td> <td></td> </tr> <tr> <td>No. of Employees</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Total Job Risk Score.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Job / Task</td> <td>Παλετοποίηση κιβωτίων</td> </tr> <tr> <td>Company</td> <td>Johnson & Johnson</td> </tr> <tr> <td>Location</td> <td>Γεμιστική μηχανή Mar</td> </tr> <tr> <td>No. of employees</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Name of Analyser</td> <td>Μαρκοπούλου Μαρία</td> </tr> <tr> <td>Date of Analysis</td> <td>10/4/06</td> </tr> </table>	19. Individual Capability.	 9 6 0 0 SCORE ##### FALSE	20. Information & Training.	 9 0 0 0 SCORE ##### FALSE	Job Risk Score (JRS) (Total of Categories 1-20)	15	Number of High Risk Elements		Number of Mod. Risk Elements		Number of Low Risk Elements		No. of Employees		Total Job Risk Score.		Job / Task	Παλετοποίηση κιβωτίων	Company	Johnson & Johnson	Location	Γεμιστική μηχανή Mar	No. of employees	3	Name of Analyser	Μαρκοπούλου Μαρία	Date of Analysis	10/4/06
19. Individual Capability.	 9 6 0 0 SCORE ##### FALSE																														
20. Information & Training.	 9 0 0 0 SCORE ##### FALSE																														
Job Risk Score (JRS) (Total of Categories 1-20)	15																														
Number of High Risk Elements																															
Number of Mod. Risk Elements																															
Number of Low Risk Elements																															
No. of Employees																															
Total Job Risk Score.																															
Job / Task	Παλετοποίηση κιβωτίων																														
Company	Johnson & Johnson																														
Location	Γεμιστική μηχανή Mar																														
No. of employees	3																														
Name of Analyser	Μαρκοπούλου Μαρία																														
Date of Analysis	10/4/06																														
2. Pull down with one / both arms. 9 6 3 0 SCORE ##### FALSE	8. Carrying 9 6 3 0 SCORE ##### FALSE	14. Harmful 0 2 0 0 SCORE ##### FALSE																													
3. One-handed Push or Pull 9 6 3 0 SCORE ##### FALSE	9. Pushing and Pulling 9 6 3 0 SCORE ##### FALSE	15. Contents Unstable / Likely to Shift. 9 6 0 0 SCORE ##### FALSE																													
4. Bending Forward 6 4 2 0 SCORE ##### FALSE	10. Repetition 6 4 2 0 SCORE ##### FALSE	16. Heat Stress / Cold Stress. 3 0 0 0 SCORE ##### FALSE																													
5. Bending to the Side 6 4 2 0 SCORE ##### FALSE	11. Unpredictability of the task. 9 0 0 0 SCORE ##### FALSE	17. Lighting. 0 2 0 0 SCORE ##### FALSE																													
6. Twisting 6 4 2 0 SCORE ##### FALSE	12. Bulky 3 2 0 0 SCORE ##### FALSE	18. Floor/leg. 3 0 0 0 SCORE ##### FALSE																													

6.4.1.2 Αναγνώριση των πιθανών συμπτωμάτων εργονομικών παθήσεων



Johnson & Johnson

Μελέτη συμπτωμάτων εργονομικών ασθενειών
Πίνακας επικινδυνότητας

Παράγοντες κινδύνου σύμφωνα με ΕJA #	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
MAR Συσκευασία (όρθιος συσκευαστής)	Εξασκουμένη δύναμη με όλη την παλάμη	Εξασκουμένη Δύναμη για μεταφορά μικρών αντικειμένων	Εξασκουμένη Δύναμη από τα δάκτυλα	Κάμψη καρπιών	Επέκταση Καρπιών	Ακτινωτή απόκλιση καρπιών	Ωλενική απόκλιση καρπιών	Επανάληψη	Δόνηση	Μηχανική πίεση στο χέρι	Μηχανική πίεση στο βραχίονα	Παλάμη Χεριών επάνω	Παλάμη χεριών κάτω	Τράβηγμα προς τα κάτω με ένα χέρι	Ωθηση /Τράβηγμα με το ένα χέρι	Απαγωγή Όμιων	Προσπάτητα σε ολόκληρο το σώμα	Προσπάτητα πίσω από το σώμα	Κάμψη λαιμού	Επέκταση λαιμού	Πλευρική κάμψη του λαιμού	Περιστροφή λαιμού	Κάμψη προς τα εμπρός	Κάμψη προς το πλάι	Στήριγμα <input type="checkbox"/>	Στάση επάνω σε επιφάνεια	Αντίκτυπο πίεσης σε γονατα/αστραγάλοι	Κάμψη ποδιών
Ιατρικές αναταραχές																												
Καρπικό σύνδρομο σηράγγων	X																											
Αυχενική συμπίεση ρίζας νεύρων																X				X								
Πηχυσίο σύνδρομο σηράγγων																												
Ασθένεια dequervain's	X																											
Επικονδυλίτιδα	X						X					X																
Κύστη γαγγλίων	X																											
Σύνδρομο σηράγγων Guyon <input type="checkbox"/>							X																					
Χαμηλός πόνος στην πλάτη/πίεση																												
Πόνος λαιμών/πίεση																				X								
Ακτινωτό σύνδρομο σηράγγων																												
Radiculopathy																				X								
Σύνδρομο Raynaud	X																											
Περιστροφέας τένοντας																X												
Πόνος/πίεση ώμων																X												
Τενοντίτιδα/tenosynovitis	X						X					X																
Θωρακικό σύνδρομο εξόδου																X				X								
Φάλαγγα δακτύλου(δείκτη)	X						X																					



Johnson & Johnson

Μελέτη συμπτωμάτων εργονομικών ασθενειών Πίνακας επικινδυνότητας

Παράγοντες κινδύνου σύμφωνα με ΕJA #	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
MAR Συσκευασία(καθιστός συσκευαστής)	Εξασκουμένη Δύναμη με όλη την παλάμη	Εξασκουμένη Δύναμη για μεταφορά μικρών αντικειμένων	Εξασκουμένη Δύναμη από τα δάκτυλα	Κάμψη καρπών	Επέκταση Καρπών	Ακτινική απόκλιση καρπών	Ωλενική απόκλιση καρπών	Επανάληψη	Δόνηση	Μηχανική πίεση στο χέρι	Μηχανική πίεση στο βραχίονα	Παλάμη Χεριών επάνω	Παλάμη Χεριών κάτω	Τράβηγμα προς τα κάτω με ένα χέρι	Ωθηση /Τράβηγμα με το ένα χέρι	Απαγωγή Όμων	Προστικότητα σε ολόκληρο το σώμα	Προστικότητα πίσω από το σώμα	Κάμψη λαιμού	Επέκταση λαιμού	Πλευρική κάμψη του λαιμού	Περιστροφή λαιμού	Κάμψη προς τα εμπρός	Κάμψη προς το πλάι	Στρίψιμο <input type="checkbox"/>	Στάση επάνω σε επιφάνεια	Αντίκτιπο πίεσης σε γόνατα/αστράγαλοι	Κάμψη ποδιών
Ιατρικές αναταραχές																												
Καρπικό σύνδρομο σφράγγων	X																											
Αυχενική συμπίεση ρίζας νεύρων																X												
Πηχυαίο σύνδρομο σφράγγων																												
Ασθένεια dequervain's	X																											
Επικονδυλίτιδα	X																											
Κύστη γαγγλίων	X																											
Σύνδρομο σφράγγων Guyon <input type="checkbox"/>																												
Χαμηλός πόνος στην πλάτη/πίεση																								X				
Πόνος λαιμών/πίεση																												
Ακτινωτό σύνδρομο σφράγγων Radiculopathy																												
Σύνδρομο Raynaud	X																											
Περιστροφείας τένοντας																X												
Πόνος/πίεση ώμων																X												
Τενοντίτιδα/tenosynovitis	X															X												
Θωρακικό σύνδρομο εξόδου																X												
Φάλαγγα δακτύλου(δείκτη)	X																											



Johnson & Johnson

Μελέτη συμπτωμάτων εργονομικών ασθενειών Πίνακας επικινδυνότητας

Παράγοντες κινδύνου σύμφωνα με ΕJA #	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MAR Παλέτα	Εξασκούμενη Δύναμη με όλη την παλάμη	Εξασκούμενη Δύναμη για μεταφορά μικρών αντικειμένων	Εξασκούμενη Δύναμη από τα δάκτυλα	Κάμψη καρπών	Επέκταση Καρπών	Ακτινωτή απόκλιση καρπών	Ωλενική απόκλιση καρπών	Επανάληψη	Δόνηση	Μηχανική πίεση στο χέρι	Μηχανική πίεση στο βραχίονα	Παλάμη Χεριών επάνω	Παλάμη χεριών κάτω	Τράβηγμα προς τα κάτω με ένα χέρι	Ωθηση /Τράβηγμα με το ένα χέρι	Απαγωγή Ωμων	Προσιτότητα σε ολόκληρο το σώμα	Προσιτότητα πίσω από το σώμα	Κάμψη λαιμού	Επέκταση λαιμού	Γλευρική κάμψη του λαιμού	Περιστροφή λαιμού	Κάμψη προς τα εμπρός	Κάμψη προς το πλάι	Στρέψιμο <input type="checkbox"/>	Στάση επάνω σε επιφάνεια	Αντίκτυπο πίεσης σε γόνατα/αστραγάλι	Κάμψη ποδιών	
Ιατρικές αναταραχές																													
Καρπικό σύνδρομο σφράγγων								X																					
Αυχενική συμπίεση ρίζας νεύρων								X																					
Πηχυαίο σύνδρομο σφράγγων								X																					
Ασθένεια dequervain's								X																					
Επικονδυλίτιδα								X																					
Κύστη γαγγλίων								X																					
Σύνδρομο σφράγγων Guyon <input type="checkbox"/>								X																					
Χαμηλός πόνος στην πλάτη/πίεση								X																					
Πόνος λαιμών/πίεση								X																					
Ακτινωτό σύνδρομο σφράγγων								X																					
Radiculopathy								X																					
Σύνδρομο Raynaud								X																					
Περιστροφέας τένοντας								X																					
Πόνος/πίεση ώμων								X																					
Τενοντίτιδα/tenosynovitis								X																					
Θωρακικό σύνδρομο εξόδου								X																					
Φάλαγγα δακτύλου(δείκτη)								X																					

6.4.2 Εργασιακές επιπτώσεις στο σύστημα συσκευασίας

Ο τρόπος με τον οποίο εκτελούνται οι δραστηριότητες από τους συσκευαστές, δεν επηρεάζει την παραγωγική δραστηριότητα του εργοστασίου της Johnson & Johnson. Η παραγωγή των τελικών προϊόντων (καλλυντικών και αντηλιακών) διεξάγεται χωρίς να παρατηρούνται αποκλίσεις από τις ποσότητες που προκύπτουν από το πρόγραμμα παραγωγής.

6.4.3 Παρατηρήσεις για την ανάλυση των αποτελεσμάτων εργασίας:

- **Εκτίμηση επικινδυνότητας-Σωματικός φόρτος:**

Τα βαθμολογικά κριτήρια κατηγοριοποίησης της επικινδυνότητας της εργασίας (Υψηλή, Μέτρια, Χαμηλή) που ορίζει το Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας (Ergo Job Analyzer), είναι τα εξής:



Χαμηλή επικινδυνότητα = 0-19 βαθμούς (job risk score)

Μέτρια επικινδυνότητα = 20-29 βαθμούς

Υψηλή επικινδυνότητα = 30 και άνω βαθμούς ή αν έστω και ένας παράγοντας έχει εκτιμηθεί ως παράγοντας υψηλού κινδύνου.








Σύμφωνα με τα παραπάνω κριτήρια, η όρθια και η καθιστή θέση εγκιβωτισμού στη γεμιστική μηχανή Mar κρίνονται θέσεις εργασίας υψηλού κινδύνου για τις οποίες πρέπει να ληφθούν αποτελεσματικά βελτιωτικά μέτρα.

Παρακάτω παρουσιάζονται οι παράγοντες που καθιστούν την όρθια και την καθιστή θέση εγκιβωτισμού της γεμιστικής μηχανής Mar, θέσεις υψηλής επικινδυνότητας και συμβάλλουν στο μεγαλύτερο βαθμό στην εμφάνιση εργονομικών ασθενειών:

Θέση συσκευασίας γεμιστικής μηχανής Mar	Παράγοντες Υψηλής Επικινδυνότητας		Φωτογραφία
Όρθια θέση εγκιβωτισμού	Εξασκούμενη δύναμη με όλη την παλάμη	Εφαρμογή δύναμης 50lbs ανά εξάδα (1600 φορές το 8ωρο)	
Καθιστή θέση εγκιβωτισμού	Εξασκούμενη δύναμη με όλη την παλάμη	Εφαρμογή δύναμης 60lbs ανά εξάδα (1600 φορές το 8ωρο)	

Για τους παράγοντες υψηλής επικινδυνότητας που παρουσιάστηκαν παραπάνω, είναι αναγκαίο να ληφθούν τα απαραίτητα βελτιωτικά μέτρα στη θέση συσκευασίας. Όμως εκτός από τους παράγοντες υψηλής επικινδυνότητας, στην εμφάνιση εργονομικών ασθενειών συμβάλλουν, αλλά σε μικρότερο βαθμό, οι παράγοντες μέτριας επικινδυνότητας. Οι παράγοντες αυτοί δρουν σε αρκετά σημαντικό βαθμό κατά της υγείας των εργαζομένων, όμως υπάρχουν χρονικά περιθώρια για να δράσουμε και να τους αντιμετωπίσουμε. Η διεξαγωγή της μελέτης των συμπτωμάτων εργονομικών ασθενειών, στηρίχτηκε τόσο στους παράγοντες υψηλής επικινδυνότητας όσο και στους παράγοντες μέτριας επικινδυνότητας και η λύση που θα προταθεί μέσω του ανασχεδιασμού της θέσης συσκευασίας για την ελαχιστοποίηση/εξάλειψη των εργονομικών κινδύνων θα πρέπει να αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τους παράγοντες και των δύο επιπέδων επικινδυνότητας.

Οι παράγοντες μέτριας επικινδυνότητας παρουσιάζονται παρακάτω:

Θέση συσκευασίας γεμιστικής μηχανής Mar	Παράγοντες Μέτριας Επικινδυνότητας		Φωτογραφία
Όρθια θέση εγκιβωτισμού	Ωλενική απόκλιση καρπών	30 μοίρες, 4 ώρες το 8ωρο	
	Απαγωγή ώμων	65 μοίρες, 1600 φορές	
	Παλάμη χεριών επάνω	70 μοίρες, 1600 φορές	
	Κάμψη λαιμού	35 μοίρες, 4 ώρες το 8ωρο	
Καθιστή θέση εγκιβωτισμού	Απαγωγή ώμων	70 μοίρες, 1600 φορές, 4 ώρες το 8ωρο	
	Κάμψη προς το πλάι	40 μοίρες, 1600 φορές, 4 ώρες το 8ωρο	
Διαμόρφωση παλετών-στοίβαση κιβωτίων	Ανύψωση	400 φορές, 4 ώρες το 8ωρο	
	Επανάληψη	1.6 ανυψώσεις/λεπτό	-

- **Ασθένειες**

Εργονομικές ασθένειες και εργονομικά ατυχήματα μέχρι σήμερα δεν έχουν αναφερθεί και καταγραφεί. Όμως, στην εργονομική έρευνα που διεξήχθη, τουλάχιστον το 50% των συσκευαστών έδωσε θετική απάντηση σε ερωτηματολόγιο σχετικό με ενοχλήσεις και πόνους σε μέλη του σώματος κατά τη διάρκεια της εργασίας.

6.5 Καθορισμός κριτηρίων-προδιαγραφών νέου εξοπλισμού για τις θέσεις εργασίας του συστήματος συσκευασίας

- **Προσδιορισμός γενικού στόχου**

Ο εξοπλισμός εργασίας που τίθεται στη διάθεση των εργαζομένων στις θέσεις συσκευασίας των γεμιστικών μηχανών των παραγωγικών χώρων του εργοστασίου πρέπει να είναι κατάλληλος για την προς εκτέλεση εργασία ή κατάλληλα προσαρμοσμένος προς το σκοπό αυτό, ούτως ώστε να διασφαλίζεται η ασφάλεια και η υγεία των εργαζομένων κατά την αλληλεπίδρασή τους με αυτόν.
[11]

- **Προσδιορισμός ειδικών στόχων**

Τεχνολογικοί Περιορισμοί και Απαιτήσεις:

- Για τη διαμόρφωση της νέας θέσης συσκευασίας πρέπει να χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα τεχνολογία.
- Θα πρέπει να τηρούνται οι αρχές διάταξης των στοιχείων μίας θέσης εργασίας και οι αρχές οργάνωσης του χώρου εργασίας που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο «Εισαγωγή στον εργονομικό σχεδιασμό θέσεων εργασίας».
- Οι διαστάσεις και η μορφή του προτεινόμενου εξοπλισμού θα πρέπει να προσαρμόζονται στον ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό των γεμιστικών μηχανών (στα τμήματα των μηχανών με τα οποία δεν αλληλεπιδρά ο συσκευαστής) και στις καθορισμένες διαστάσεις του χώρου παραγωγής.
- Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στον χώρο παραγωγής, δεν θα πρέπει να περιορίζονται από τη διαμόρφωση της νέας θέσης συσκευασίας (π.χ. περιορισμός φωτισμού).
- Θα πρέπει να γίνεται χρήση κατάλληλων μέσων και ιδίως κατάλληλου μηχανολογικού εξοπλισμού προκειμένου να αποφευχθεί χειρωνακτική διακίνηση φορτίων (ανύψωση, ώθηση, έλξη, μετακίνηση φορτίου) η οποία εγκυμονεί σοβαρούς κινδύνους για την υγεία των συσκευαστών.
[12]
- Θα πρέπει να διαμορφωθούν κατάλληλοι χώροι με εύκολη πρόσβαση για την τοποθέτηση των υλικών συσκευασίας.

Ανάγκες των συσκευαστών:

- Ο προτεινόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστών.
- Όλες οι δραστηριότητες εργασίας πρέπει να επιτρέπουν στον συσκευαστή να λαμβάνει πολλές διαφορετικές, αλλά εξίσου ασφαλείς στάσεις (εξάλειψη των παραγόντων υψηλής και μέτριας επικινδυνότητας σύμφωνα με τη διεξαγωγή της εργονομικής μελέτης στις θέσεις συσκευασίας), χωρίς να μειώνεται η δυνατότητα εκτέλεσης της εργασίας (αρχή σχεδιασμού θέσεων εργασίας).
- Θα πρέπει ο συσκευαστής να μπορεί να διατηρεί μία ορθή και ευθύγραμμη στάση κατά την εργασία του (αρχή σχεδιασμού θέσεων εργασίας).
- Το σημείο εργασίας δεν θα πρέπει να βρίσκεται στο ίδιο ή πάνω από το επίπεδο της καρδιάς. Ακόμα και περιστασιακή εξάσκηση δύναμης πάνω από το επίπεδο της καρδιάς πρέπει να αποφεύγεται.
- Τα στοιχεία της θέσης συσκευασίας πρέπει να διατάσσονται με τέτοιο τρόπο ώστε ο εργαζόμενος να μπορεί να εναλλάσσει την καθιστή με την όρθια στάση όποτε θελήσει. (αρχή σχεδιασμού θέσεων εργασίας).
- Η διαμόρφωση της θέσης συσκευασίας να εξασφαλίζει την άνετη εκτέλεση εργασιών από τους συσκευαστές (επαρκής ελεύθερος χώρος) και παράλληλα να μην εμποδίζει οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα εκτελείται από άλλα άτομα στο χώρο παραγωγής.
- Σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης θα πρέπει ο συσκευαστής να μπορεί να απομακρυνθεί με ασφάλεια από τη θέση εργασίας, χωρίς να υπάρξει κίνδυνος τραυματισμού του σε κάποια από τα μέρη του εξοπλισμού. [13]
- Θα πρέπει να παρέχεται εύκολη και ασφαλής πρόσβαση σε όλα τα μέρη του εξοπλισμού με τα οποία αλληλεπιδρά ο συσκευαστής κατά τη διάρκεια της εργασίας του χωρίς να χρειάζεται να υιοθετήσει επικίνδυνες στάσεις για την υγεία του.
- Ο συσκευαστής θα πρέπει να έχει άμεση οπτική επαφή με τους υπόλοιπους συσκευαστές που βρίσκονται στις διπλανές θέσεις εργασίας καθώς και με τα μέρη του εξοπλισμού της γεμιστικής μηχανής στην οποία εργάζεται.
- Θα πρέπει να μπορούν να εργαστούν στη θέση συσκευασίας με άνεση και ασφάλεια τόσο οι νεότεροι σε ηλικία συσκευαστές όσο και οι συσκευαστές των μεγαλύτερων ηλικιών.
- Θα πρέπει να μπορούν να εργαστούν στη θέση συσκευασίας με άνεση και ασφάλεια όλοι οι συσκευαστές ανεξαρτήτως διαφορών στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά τους.
- Θα πρέπει η επιλογή και η διάταξη του εξοπλισμού να προσφέρει τη δυνατότητα απρόσκοπτης το δυνατόν εποπτείας της λειτουργίας του, ευκολία αποσυναρμολόγησης των μερών προκειμένου να εξασφαλιστούν εργονομικές συνθήκες και κατά τις επεμβάσεις συντήρησης.

Οικονομικοί περιορισμοί:

- Θα πρέπει, αν και εφόσον είναι εφικτό, η παραγωγικότητα να μην επηρεάζεται σε περίπτωση ύπαρξης κάποιας μικρής βλάβης σε μέρος του εξοπλισμού, η οποία μπορεί να αποκατασταθεί μέσα στο χρονικό

διάστημα των 3 λεπτών (να μην χρειαστεί να σταματήσει η λειτουργία ολόκληρης της γεμιστικής γραμμής αλλά μόνο του τμήματος εκείνου που υπέστη βλάβη).

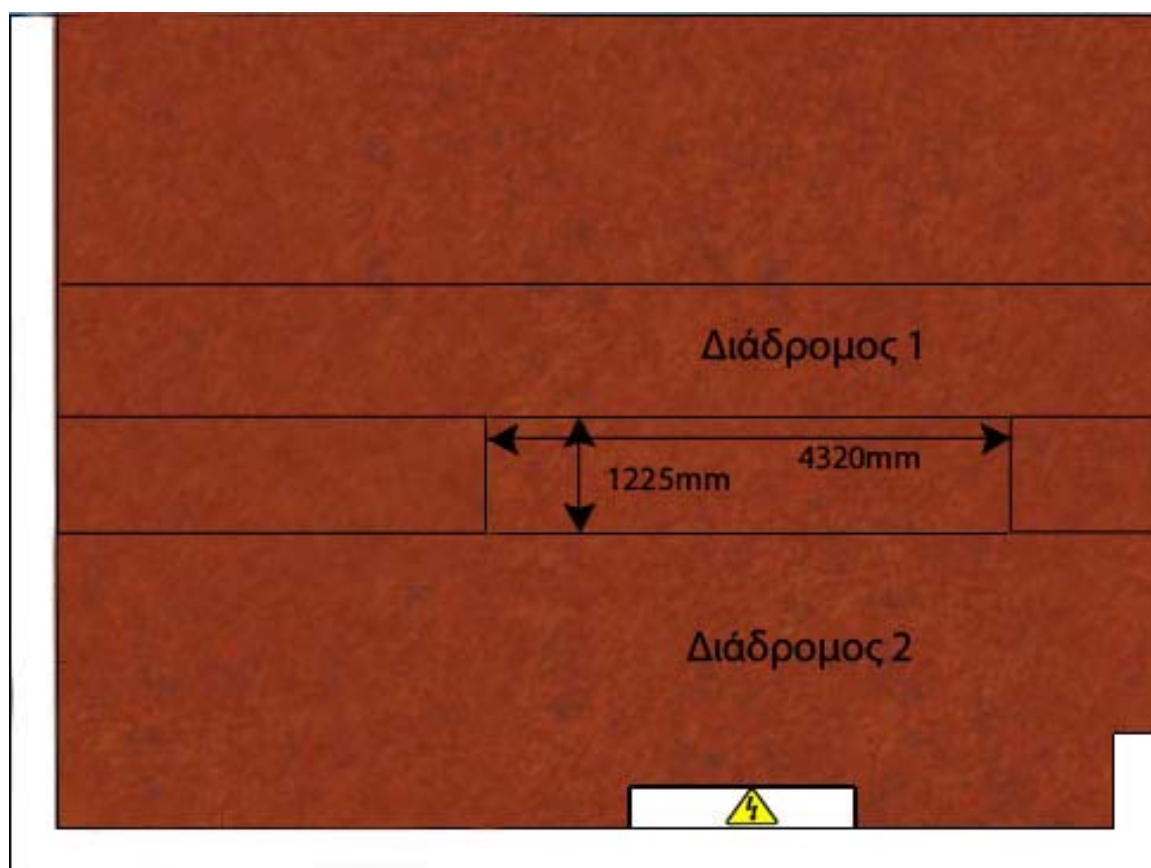
- Θα πρέπει η προτεινόμενη θέση συσκευασίας να αποτελεί μία οικονομικά βιώσιμη και ταυτόχρονα αποτελεσματική εφαρμογή για το εργοστάσιο (απόσβεση της αξίας της εφαρμογής σε 2 έτη).

7 ΑΝΑΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΤΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται και αναλύεται η σχεδιαστική λύση που δόθηκε ώστε να επιλυθούν τα εργονομικά προβλήματα που παρουσιάζει η υπάρχουσα θέση συσκευασίας της γεμιστικής μηχανής Mar στο εργοστάσιο της Johnson & Johnson Hellas.

Στην εικόνα 7.1 που ακολουθεί οριοθετείται ο χώρος ο οποίος σύμφωνα με τις ανάγκες της παραγωγής διατίθεται προκειμένου να διαμορφωθεί και να προσαρμοστεί η νέα θέση συσκευασίας. Οι διαστάσεις του χώρου καθορίστηκαν από τη διάταξη του παραγωγικού εξοπλισμού με τον οποίο θα αλληλεπιδράσει η νέα θέση συσκευασίας και συνοδεύτηκαν από επιτόπιες μετρήσεις που έγιναν και την καθοδήγηση του Τμήματος Υγιεινής Ασφάλειας και Περιβάλλοντος της εταιρίας καθώς και του Τεχνικού Τμήματος.

Εικόνα 7.1: Κάτοψη Χώρου



Οι διαστάσεις του διαθέσιμου χώρου στον οποίο θα διαμορφωθεί η νέα θέση συσκευασίας, όπως διακρίνονται και στην κάτοψη που παρατίθεται παραπάνω, είναι οι εξής:

Διαθέσιμο Μήκος: 4320mm
Διαθέσιμο Πλάτος: 1225mm

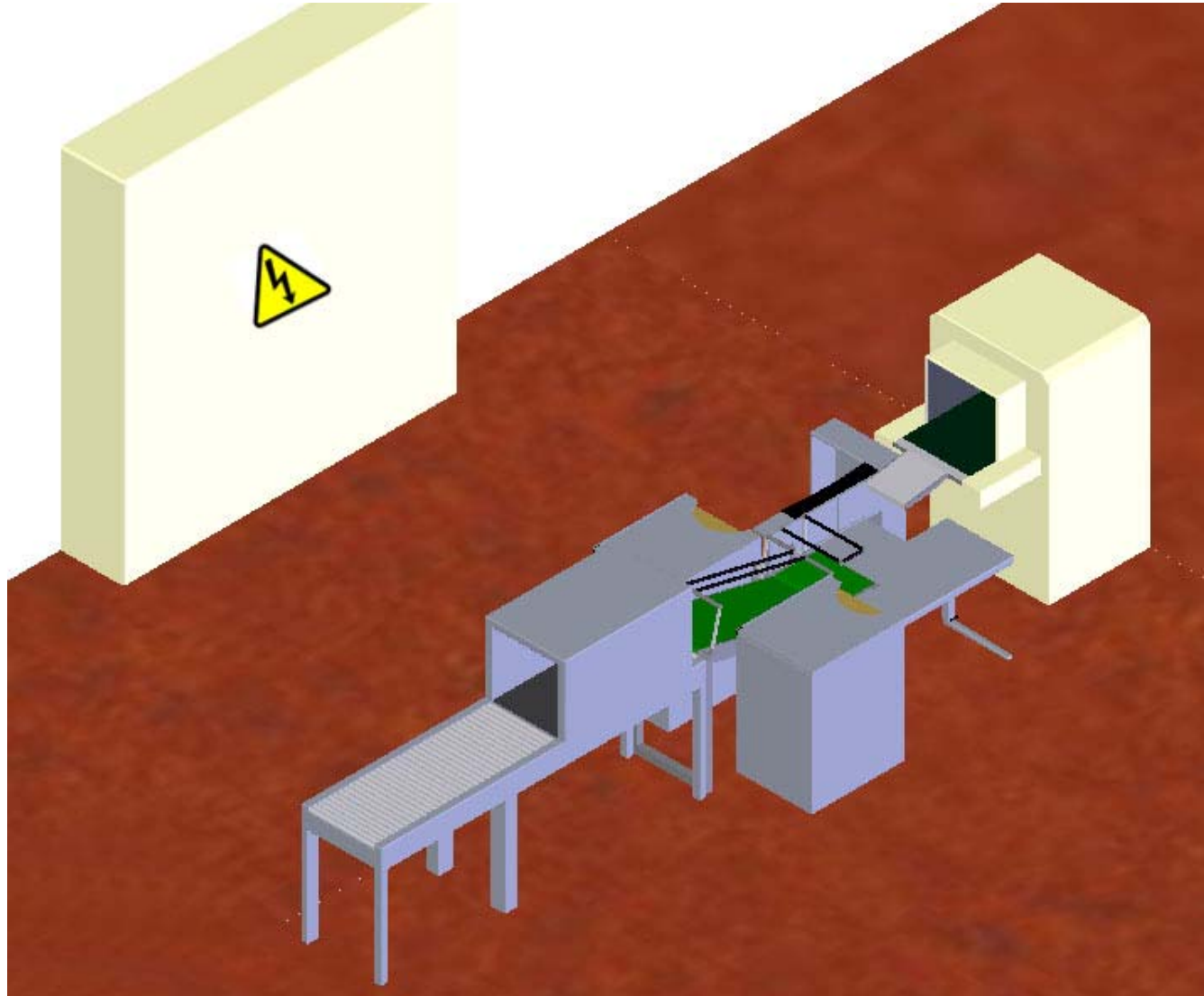
Μέσα σε αυτά τα όρια, θα τοποθετηθεί ο νέος εξοπλισμός συσκευασίας με τον οποίο θα αλληλεπιδρούν οι συσκευαστές κατά την διάρκεια της εργασίας τους και το κλειστικό μηχάνημα το οποίο σφραγίζει τα κιβώτια των τελικών προϊόντων με ταινία συσκευασίας και εν συνεχεία τα μεταφέρει μέσω του ραουλόδρομου που διαθέτει, στη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοιβασής κιβωτίων. Το μήκος του χώρου που χρειάζεται για να τοποθετηθεί το κλειστικό μηχάνημα είναι 2340mm, οπότε συνακόλουθα το διαθέσιμο μήκος του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθεί ο νέος εξοπλισμός συσκευασίας διαμορφώνεται στα 1980mm.

Κατά μήκος του χώρου, υφίστανται εκατέρωθεν δύο διάδρομοι (στην κάτωψη συμβολίζονται ως διάδρομος 1 και διάδρομος 2) . Οι διάδρομοι αυτοί απαιτείται να έχουν συγκεκριμένες διαστάσεις, λαμβάνοντας υπόψη τον εγκατεστημένο εξοπλισμό και τις εργασίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτούς σύμφωνα με ΠΔ 16/1996 (ΦΕΚ 10/Α/96), καθώς από αυτούς διέρχονται εργαζόμενοι και περονοφόρα οχήματα. Επίσης, στον διάδρομο 2 είναι τοποθετημένοι οι πίνακες παροχής ηλεκτρικού ρεύματος της γεμιστικής μηχανής Mag από τους οποίους πρέπει να τηρείται μια ελάχιστη απόσταση ασφαλείας 1 μέτρου. Με βάση τα παραπάνω ο χώρος στον οποίο θα τοποθετηθεί η θέση συσκευασίας διαμορφώνεται ανάλογα με αυτά που προαναφέρθηκαν λαμβάνοντας τελικά τις διαστάσεις που αναφέρθηκαν.

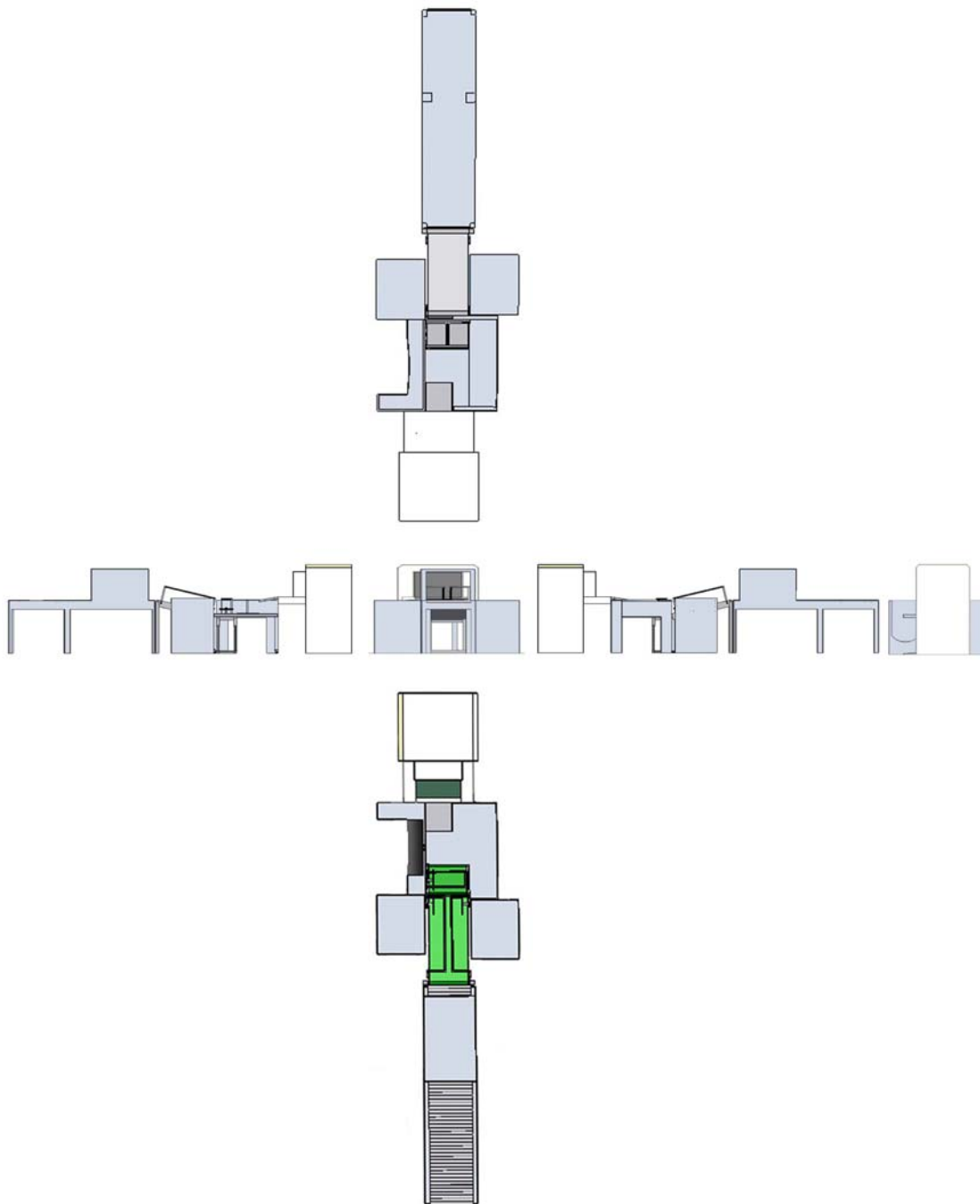
7.1 Παρουσίαση της νέας θέσης εργασίας των συσκευαστών

Η διαδικασία του ανασχεδιασμού της θέσης εργασίας των συσκευαστών στηρίχτηκε στα κριτήρια-προδιαγραφές που καθορίστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο μέσω της αναγνώρισης των προβλημάτων που αναδύονται από την υπάρχουσα θέση συσκευασίας. Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω κριτήρια έγινε διερεύνηση κατά την οποία εξετάστηκαν πιθανές λύσεις σχεδίασης για τη διαμόρφωση μίας θέσης συσκευασίας η οποία θα εξαλείφει τους εργονομικούς κινδύνους και θα τηρεί τις προδιαγραφές που έχουν καθοριστεί. Η σχεδιαστική λύση στην οποία καταλήξαμε λαμβάνοντας και την έγκριση των εκπροσώπων της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas, παρουσιάζεται στη συνέχεια και αναλύεται λεπτομερώς παρακάτω:

Εικόνα 7.2 : Νέα θέση εργασίας συσκευαστών



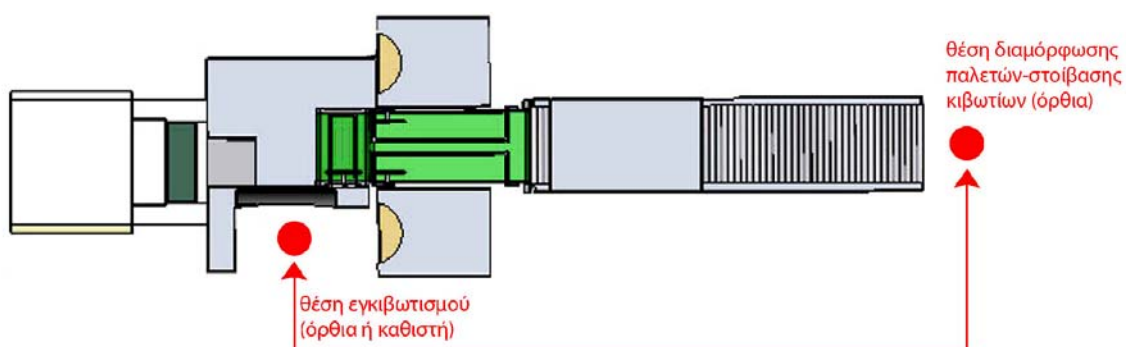
Όψεις:



7.2 Ανάλυση νέου συστήματος συσκευασίας

Η νέα θέση συσκευασίας μονάδων (units) της γεμιστικής μηχανής Mar, αποτελείται από δύο θέσεις εργασίας όπως απεικονίζονται στο κατοπτικό σχέδιο που ακολουθεί. Συγκεκριμένα αποτελείται από μία θέση εγκιβωτισμού των τελικών προϊόντων (μεταφοράς και τοποθέτησης τελικών προϊόντων στα κιβώτια), ανά δωδεκάδες και εικοσιτετράδες και μία θέση διαμόρφωσης παλετών – στοίβασης κιβωτίων. Επομένως οι συσκευαστές στη μηχανή Mar παραμένουν δύο (ένας συσκευαστής στη θέση εγκιβωτισμού και ένας στη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων).

Στην περίπτωση που εργάζεται μία γυναίκα μαζί με έναν άνδρα, ο άνδρας εκτελεί αποκλειστικά την εργασία της διαμόρφωσης παλετών – στοίβασης των κιβωτίων και η γυναίκα την εργασία του εγκιβωτισμού, καθώς ο άνδρας διαθέτει μεγαλύτερη μυϊκή δύναμη από τη γυναίκα. Στην περίπτωση που εργάζονται δύο γυναίκες μαζί, εναλλάσσονται μεταξύ τους ανά μία ώρα, σύμφωνα με το διάγραμμα ροής που παρουσιάζεται στο κατοπτικό σχέδιο (οι θέσεις εργασίας απεικονίζονται με κόκκινο κύκλο):



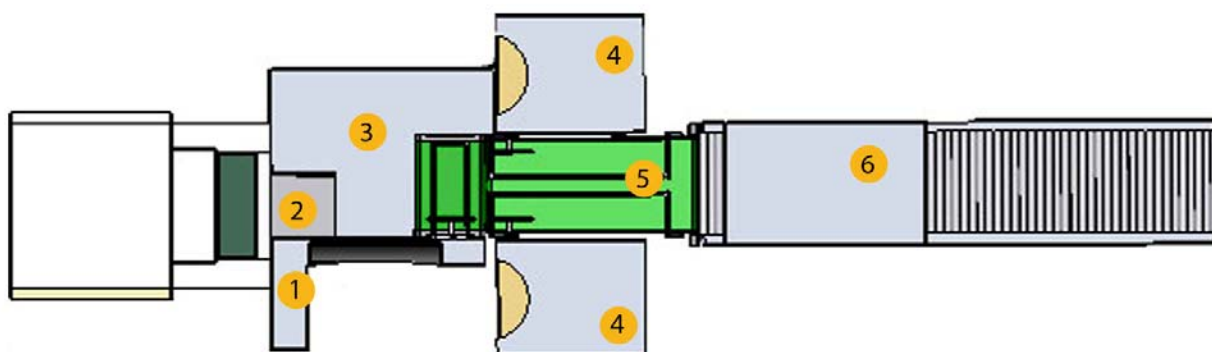
Η συσκευάστρια που εργάζεται στη θέση εγκιβωτισμού (δεν εργάζονται ποτέ δύο συσκευαστές μαζί), έχει την επιλογή να εργάζεται είτε καθιστή είτε όρθια, ενώ στη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων, ο συσκευαστής ή η συσκευάστρια εργάζονται όρθιοι καθώς το απαιτεί η φύση της εργασίας (αποστάσεις σημείου λήψης και απόθεσης του κιβωτίου επί της παλέτας κτλ).

Στις θέσεις αυτές, πρέπει να βρίσκονται πάντα δύο συσκευαστές, προκειμένου να διατηρηθεί η σταθερότητα της παραγωγής. Ακόμα και όταν ένας από τους δύο συσκευαστές απομακρύνεται από τη θέση εργασίας του για το προγραμματισμένο διάλειμμα, τον αντικαθιστά ο χειριστής της γεμιστικής μηχανής Mar, οπότε καμία από τις δύο θέσεις εργασίας δεν μένει κενή για κάποιο χρονικό διάστημα.

Στη νέα θέση συσκευασίας η εναλλαγή των εργασιών που γίνεται ανά μία ώρα μεταξύ της συσκευάστριας της θέσης εγκιβωτισμού και της συσκευάστριας της θέσης διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων, φέρει σημαντικά αποτελέσματα μείωσης του σωματικού φόρτου που προκαλεί συνολικά η εργασία κατά τη διάρκεια του 8ώρου. Έτσι ο σωματικός φόρτος που προκαλεί η εργασία

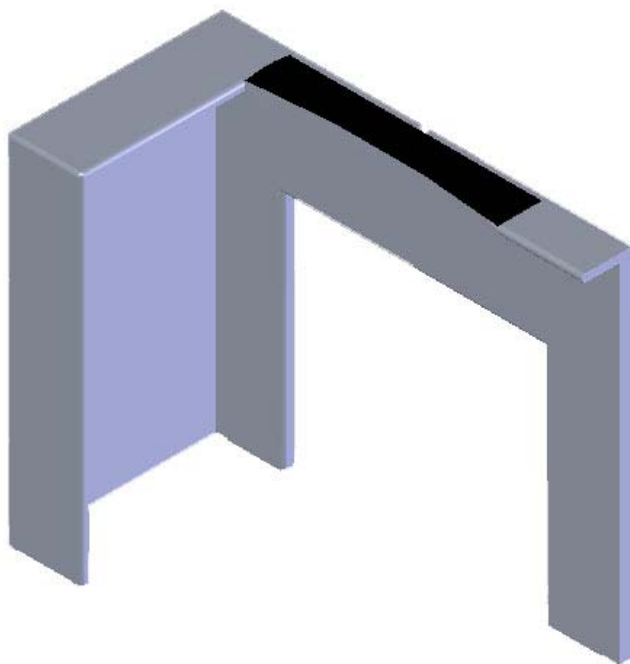
στην υπάρχουσα θέση εργασίας είναι ιδιαίτερα σημαντικός σε σχέση με τη νέα θέση εργασίας που σχεδιάστηκε, καθώς ο τρόπος εκτέλεσης της εργασίας του εγκιβωτισμού στη νέα θέση αλλάζει και συνακόλουθα διαφοροποιούνται και τα μέλη που συντελούν στην εκτέλεσή της και τα φορτία που τα καταπονούν. Ο νέος τρόπος εκτέλεσης της εργασίας του εγκιβωτισμού περιγράφεται παρακάτω στην ανάλυση των δραστηριοτήτων.

7.2.1 Ανάλυση μερών νέου συστήματος συσκευασίας



1. Πάγκος εργασίας συσκευαστή
2. Μαχαιρωτή μεταφορική ταινία
3. Τραπεζί συσκευασίας
4. Προθήκες τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων
5. Μεταφορική ταινία
6. Κλειστικό μηχάνημα/ραουλόδρομος

1. Πάγκος εργασίας συσκευαστή :



Χρήση: Πρόκειται για τη θέση στην οποία βρίσκεται ο συσκευαστής κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης της εργασίας του εγκιβωτισμού. Από τη θέση αυτή αλληλεπιδρά με τα υπόλοιπα μέρη της θέσης συσκευασίας τα οποία αναλύονται παρακάτω.

Ο συσκευαστής στην θέση αυτή έχει την δυνατότητα να εργάζεται είτε καθιστός είτε όρθιος, καθώς εκτός από τον πάγκο εργασίας του συσκευαστή θα παρέχονται:

1.Εργονομικό κάθισμα όρθιου-καθιστού:

- Δυνατότητα περιστροφής καθίσματος έως και 16 μοίρες
- Κλίση καθίσματος από 10 έως 30 μοίρες
- Εύρος ρύθμισης ύψους καθίσματος από 60 έως 85 cm



2.Εργονομικός Τάπητας

3. Υποπόδιο

Εύρος ρύθμισης ύψους υποποδίου από 8 έως 20 cm

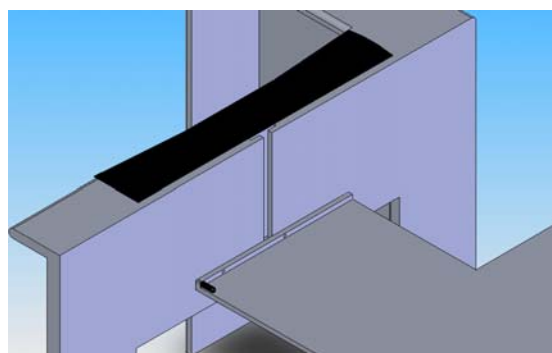
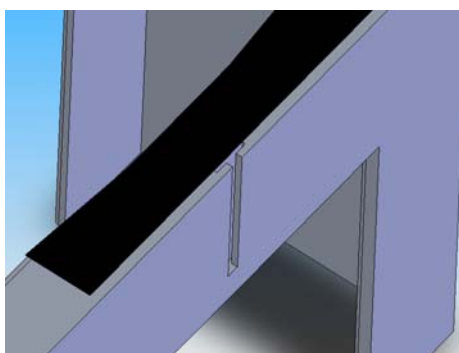


4. Εξέδρα ύψους 10 cm , πλάτους 100cm, μήκους 60cm

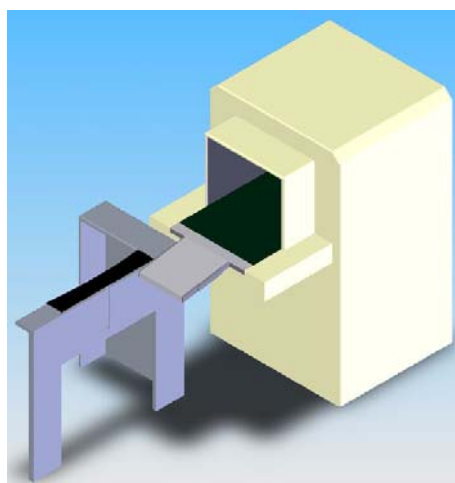
Η χρήση της περιγράφεται στην αλληλεπίδραση των εργαζομένων με τη θέση συσκευασίας

Ο χώρος της επιφάνειας του πάγκου εργασίας στον οποίο εργάζεται η συσκευάστρια καλύπτεται από επενδυμένη σιλικόνη, για την άνετη τοποθέτηση των αγκώνων του όποτε εκείνος/η το επιθυμεί.

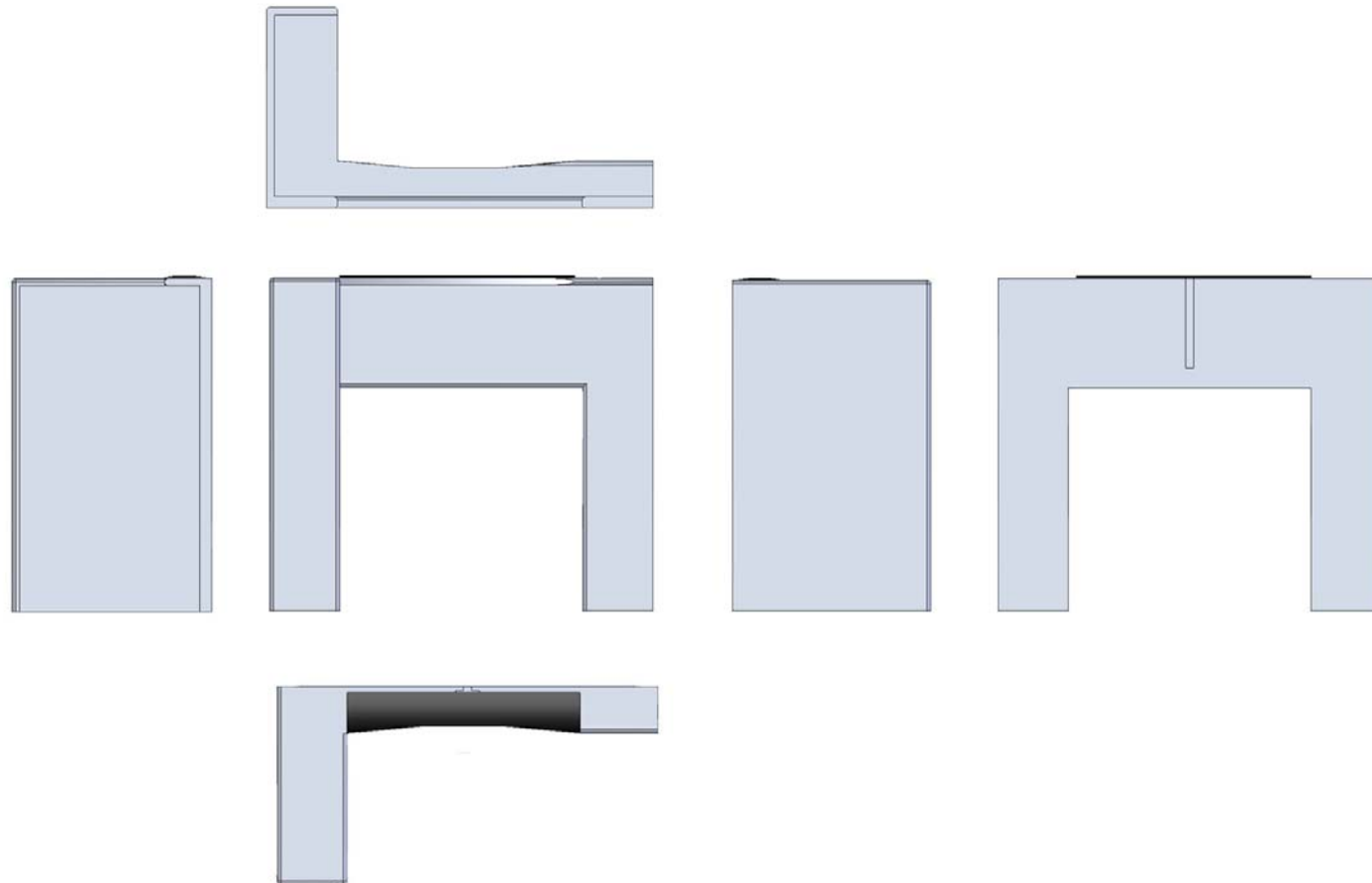
Ο πάγκος εργασίας διαθέτει εσοχή με την οποία συνδέεται το τραπέζι συσκευασίας. Ο τρόπος σύνδεσης του πάγκου εργασίας με το τραπέζι συσκευασίας παρουσιάζεται στις εικόνες που ακολουθούν:



Η θέση στην οποία τοποθετείται ο πάγκος εργασίας ως προς το συρρικνωτικό μηχάνημα και τη μαχαιρωτή ταινία παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί:

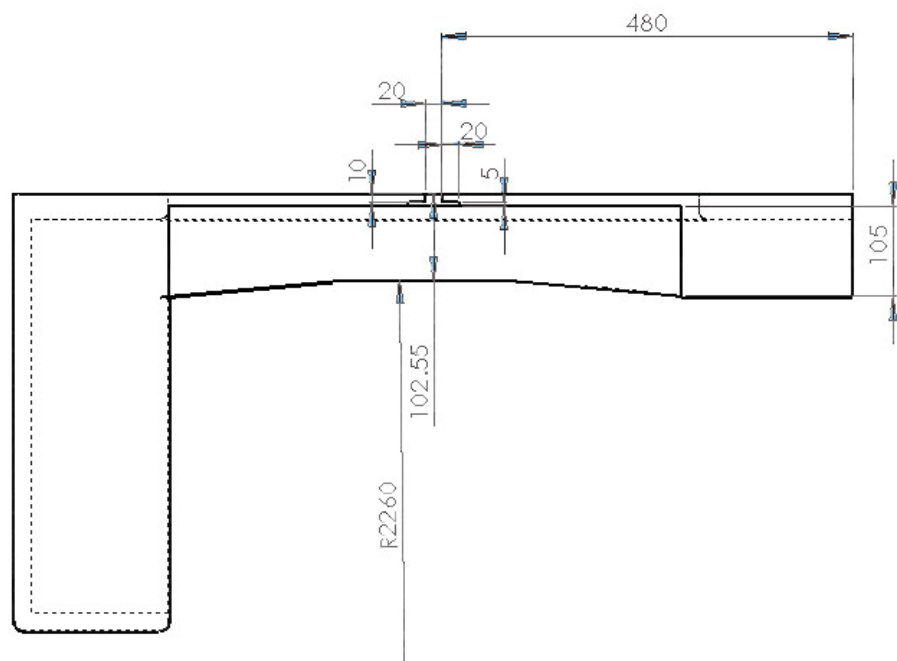
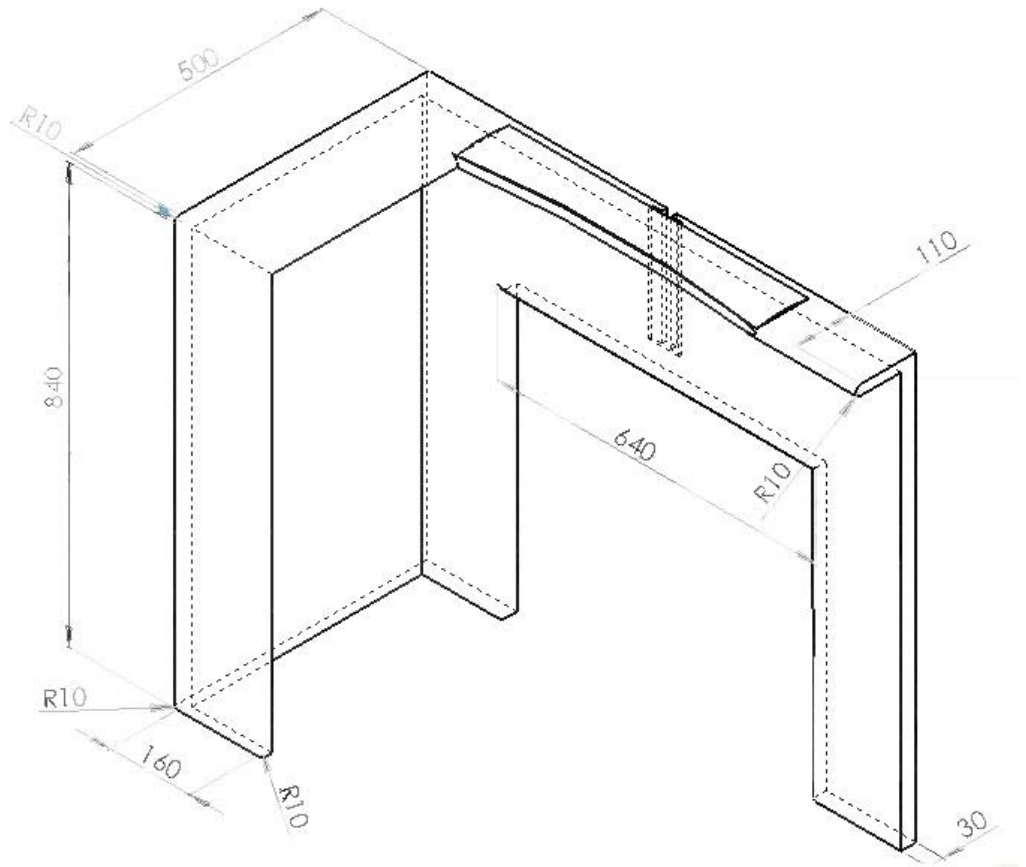


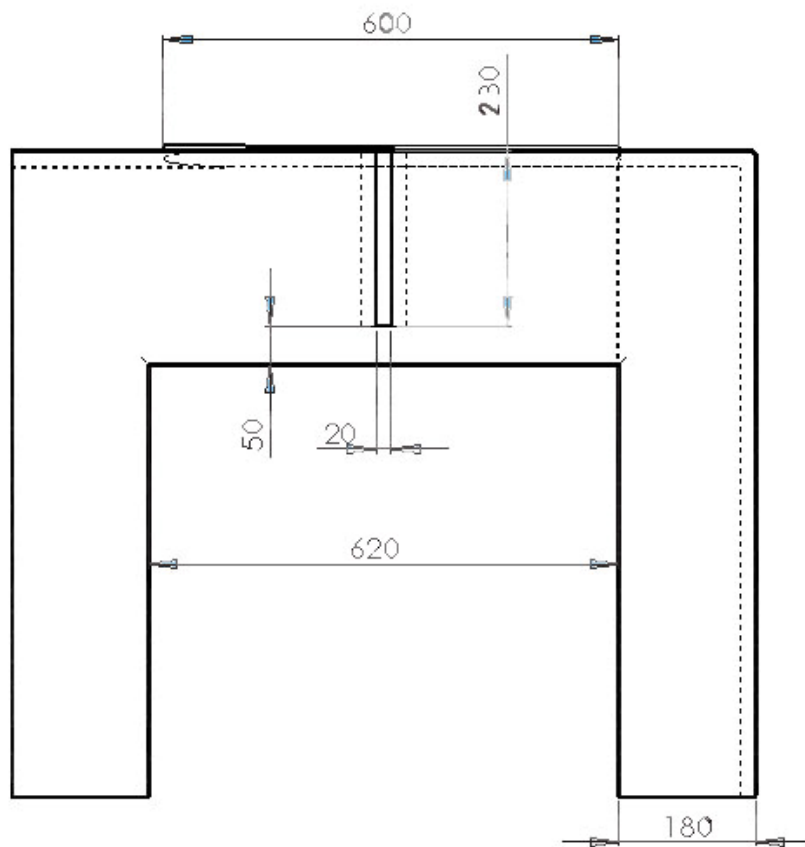
Όψεις:



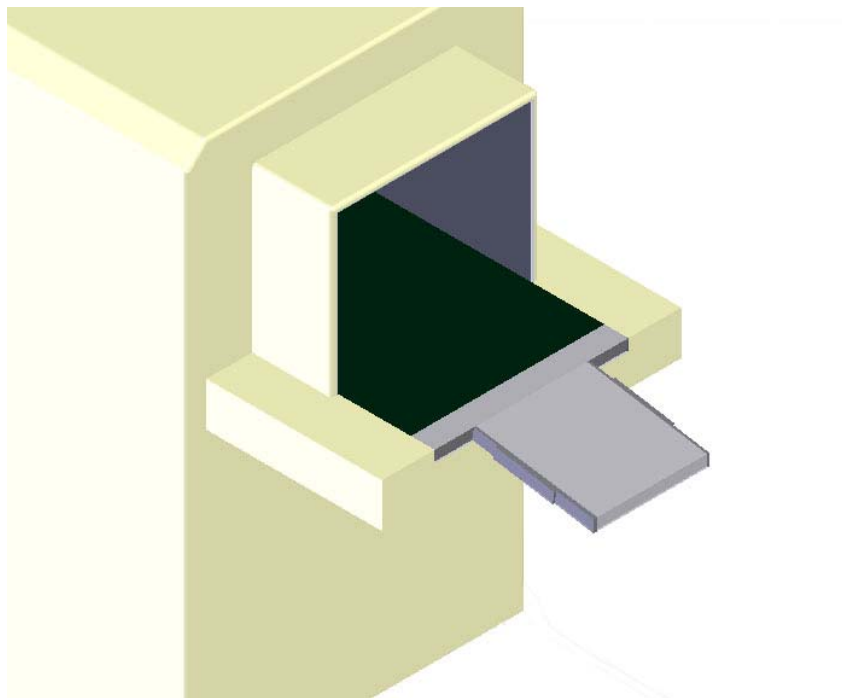
Υλικό κατασκευής: Αλουμίνιο και επικαλύψεις από ανοξείδωτο χάλυβα

Διαστάσεις (σε mm):





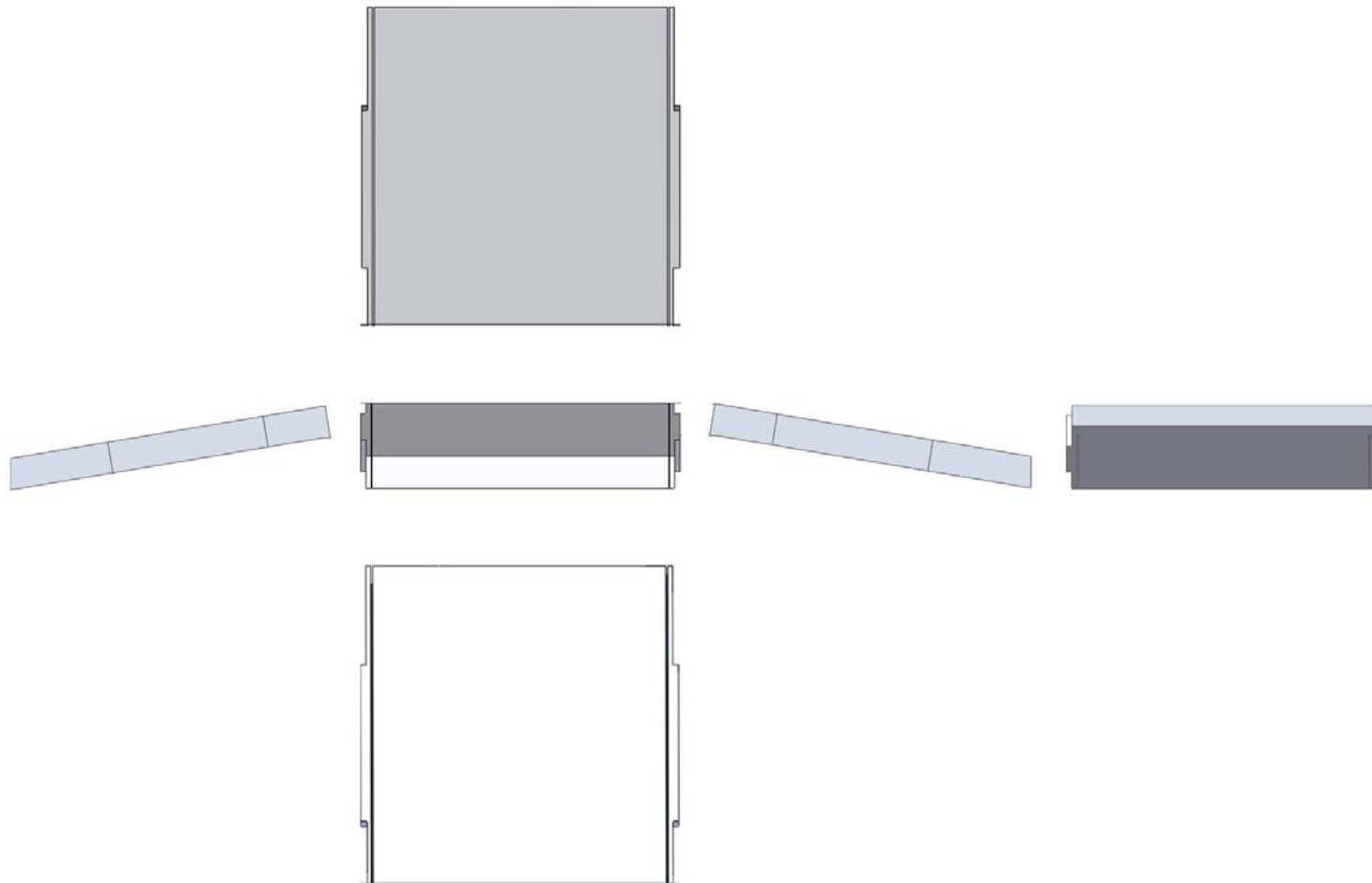
2. Μαχαιρωτή μεταφορική ταινία:



Χρήση: Μέσω της ταινίας αυτής (τοποθετημένη στην έξοδο του συρρικνωτικού μηχανήματος με σταθερή κλίση) μεταφέρονται οι εξάδες από την έξοδο του συρρικνωτικού μηχανήματος στο ύψος του χείλους του διαμορφωμένου κιβωτίου για την εκτέλεση της εργασίας του εγκιβωτισμού από τη συσκευάστρια.

Στην περίπτωση του εγκιβωτισμού προϊόντων σε μικρά κιβώτια, οι εξάδες μεταφέρονται από το συρρικνωτικό μηχάνημα στο κιβώτιο μέσω της μαχαιρωτής ταινίας, κατευθυνόμενες από οδηγούς που τοποθετούνται σε αυτήν.

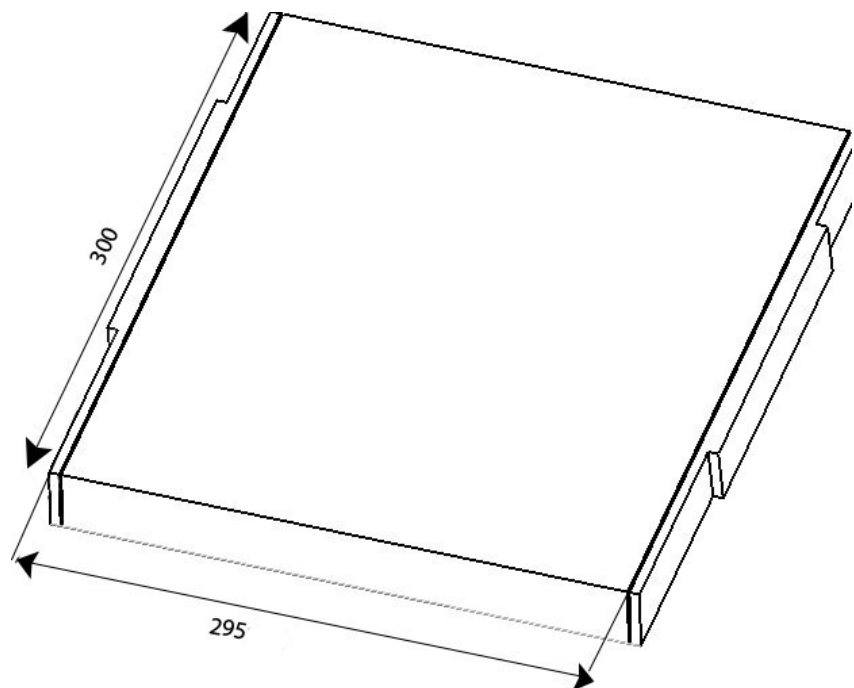
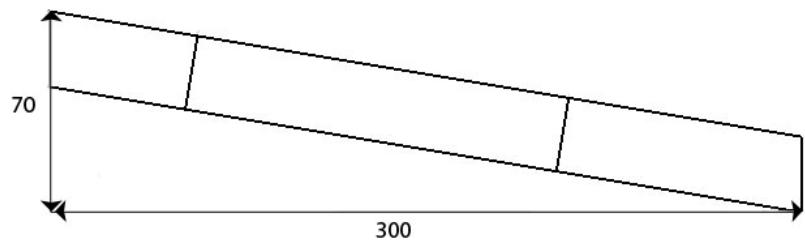
Όψεις:



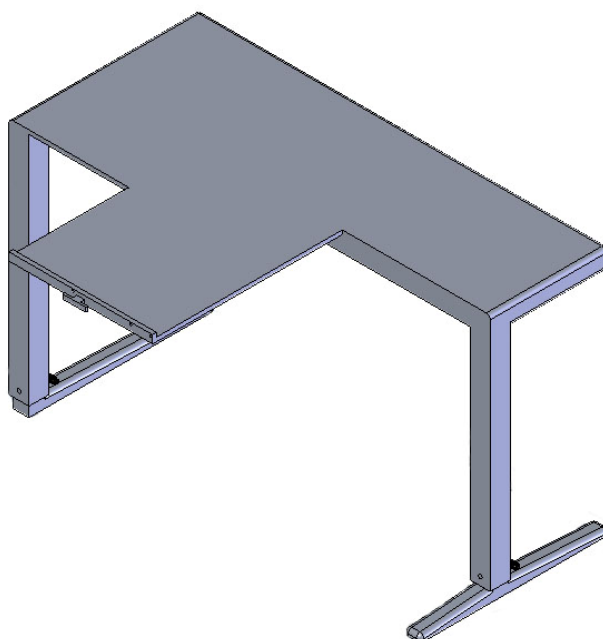
Υλικό κατασκευής: Αλουμίνιο

Κινητήρας: 0,55 Kw

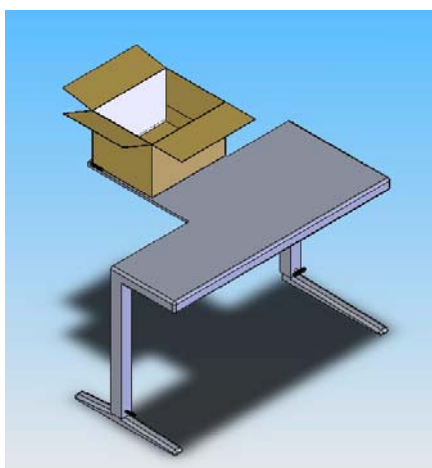
Διαστάσεις (σε mm):



3. Τραπέζι Συσκευασίας:



Χρήση 1: Το τραπέζι αυτό χρησιμοποιείται κυρίως για την τοποθέτηση του διαμορφωμένου κιβωτίου πάνω σε αυτό. Το κιβώτιο τοποθετείται στο τραπέζι όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί.



εταιρίας.

Το κιβώτιο τοποθετείται πάνω στο συγκεκριμένο τμήμα του τραπεζιού, με σκοπό οι εξάδες των προϊόντων που μεταφέρονται από το συρρικνωτικό μηχάνημα μέσω της μαχαιρωτής μεταφορικής ταινίας, να τοποθετηθούν μέσα σε αυτό με την ελάχιστη δυνατή παρέμβαση της συσκευάστριας. Ο εγκιβωτισμός που επιτυγχάνεται γίνεται ταυτόχρονα αποδεκτός από το Τμήμα Ποιοτικού Ελέγχου της

Χρήση 2: Το υπόλοιπο τμήμα της επιφάνειας του τραπέζιού, χρησιμοποιείται σε περίπτωση μη φυσιολογικής ροής εκτέλεσης των δραστηριοτήτων. Μη φυσιολογική εκτέλεση των δραστηριοτήτων μπορεί να προκληθεί στην συγκεκριμένη θέση συσκευασίας, μόνο όταν παρουσιαστεί κάποια βλάβη στο κλειστικό μηχανήμα η οποία μπορεί να αποκατασταθεί μέσα σε διάστημα 2-3 λεπτών ή χρειαστεί να γίνει αλλαγή της ταινίας συσκευασίας του κλειστικού μηχανήματος, όπου πρόκειται για μία διαδικασία χρονικής διάρκειας 1 λεπτού. Το πώς ακριβώς χρησιμοποιείται το τραπέζι σε αυτή την περίπτωση, περιγράφεται παρακάτω στην ανάλυση των δραστηριοτήτων των συσκευαστών.

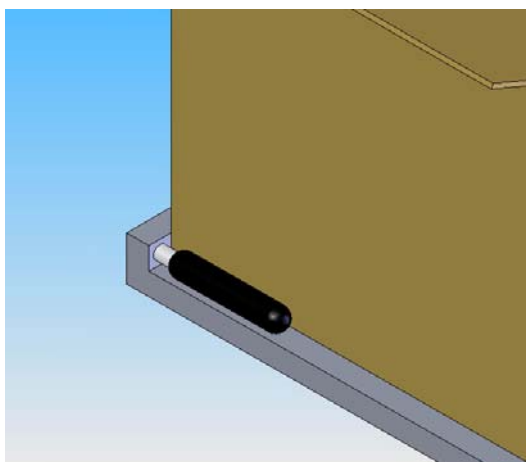
Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα προϊόντα που παράγονται στη γεμιστική μηχανή Mag είναι τα Johnson's Baby Shampoo 200, 300 και 500ml. Ανάλογα με τη χωρητικότητα των μπουκαλιών σε ml και την ποσότητα των μπουκαλιών που θα τοποθετηθούν σε ένα κιβώτιο (12 ή 24), οι διαστάσεις των κιβωτίων διαφέρουν. Συγκεκριμένα, οι διαστάσεις των κιβωτίων (μήκος, πλάτος, ύψος) είναι οι εξής:

Μεγάλο κιβώτιο: 35 X 28.2 X 22 (cm)

Μεσαίο κιβώτιο: 30 X 20.5 X 18 (cm)

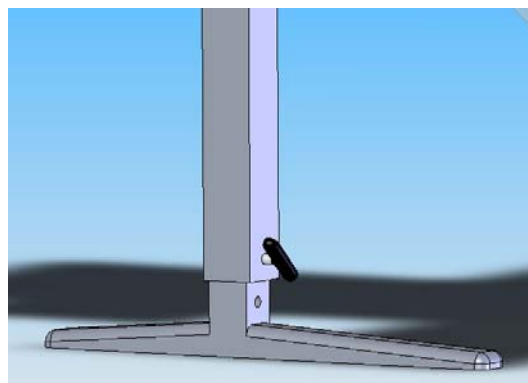
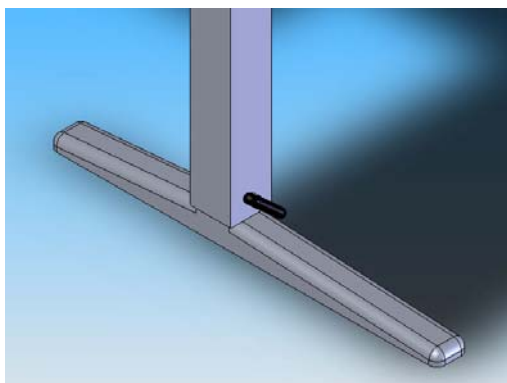
Μικρό κιβώτιο: 15. 5 X 20 X 18 (cm)

Ανάλογα με το πλάτος του κιβωτίου, κατά μήκος του τραπέζιού υπάρχει ένας μικρός πείρος (όπως φαίνεται στην εικόνα παρακάτω), του οποίου η θέση μπορεί να μεταβάλλεται με σκοπό την καλύτερη συγκράτηση του κιβωτίου στη θέση αυτή, προκειμένου να μην δημιουργηθεί κάποιο κενό μεταξύ του κιβωτίου και της μαχαιρωτής μεταφορικής ταινίας και οι εξάδες των προϊόντων να εισέλθουν στο κιβώτιο.

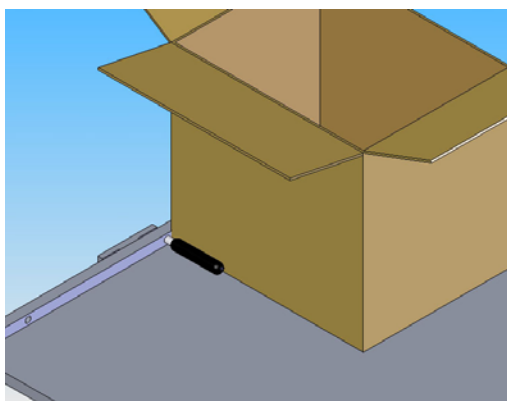


Ανεξάρτητα από το ύψος κάθε κιβωτίου, πάντα το χείλος του κιβωτίου πρέπει να βρίσκεται στο ίδιο ύψος με τον πάγκο εργασίας του συσκευαστή (για την άνετη και ασφαλή, από εργονομική πλευρά, εκτέλεση της εργασίας από τη συσκευάστρια) καθώς και με το ύψος της μαχαιρωτής μεταφορικής ταινίας (γιατί μέσω αυτής εισάγονται τα προϊόντα μέσα στο κιβώτιο). Στην περίπτωση λοιπόν που η γεμιστική μηχανή Mag παράγει προϊόντα των 200ml τα οποία συσκευάζονται ανά 12 σε κάθε κιβώτιο, η συσκευάστρια πρέπει να τοποθετηθεί στο τραπέζι, μικρού μεγέθους κιβώτιο. Επειδή όμως το μικρό κιβώτιο έχει μικρότερο ύψος, θα πρέπει το ύψος του τραπεζιού να αυξηθεί τόσο ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση που καθορίστηκε παραπάνω. Με λίγα λόγια το ύψος του τραπεζιού καθορίζεται από το ύψος του κιβωτίου το οποίο τοποθετείται πάνω σε αυτό. Για την τοποθέτηση λοιπόν του μικρού κιβωτίου πάνω στο τραπέζι, ακολουθείται η εξής διαδικασία:

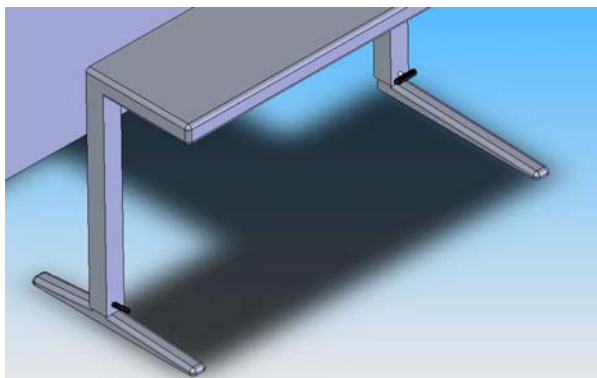
A. Μεταβολή του ύψους του τραπεζιού, μεταβάλλοντας το ύψος των ποδιών του:



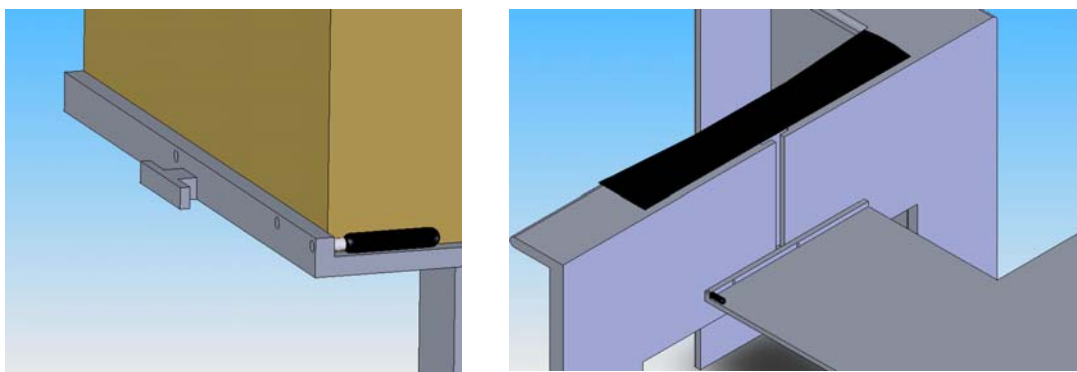
B. Μεταβολή της θέσης του πείρου:



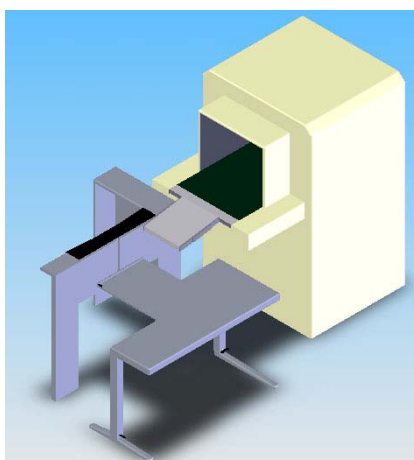
Το τραπέζι, λόγω της σχηματικής ανομοιομορφίας της επιφάνειάς του, διαθέτει δύο τύπους στήριξης - πόδια προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή στατικότητα, όπως φαίνεται παρακάτω:



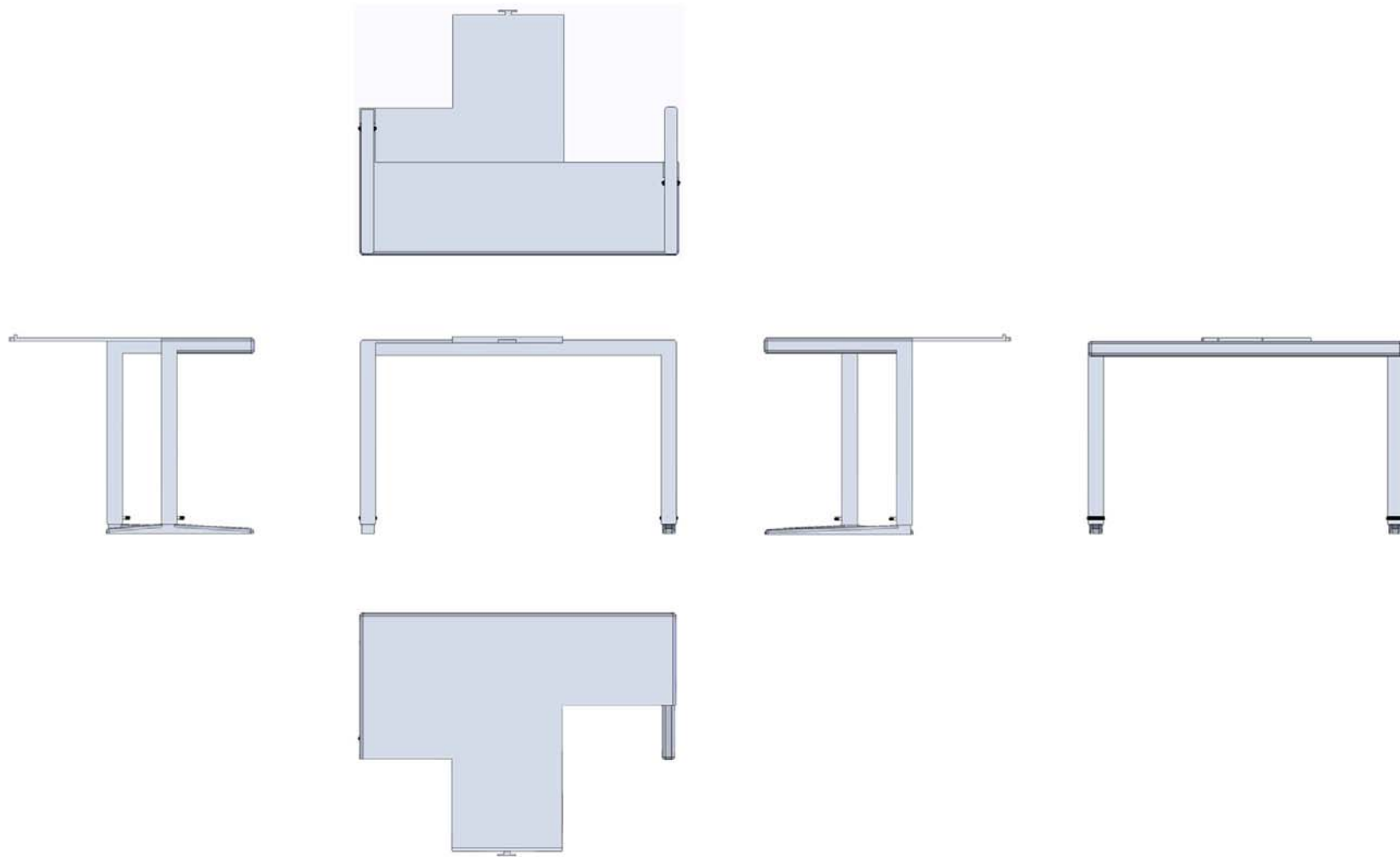
Το τραπέζι συνδέεται με τον πάγκο εργασίας όπως φαίνεται παρακάτω:



Η διάταξη και η συσχέτιση των μερών της θέσης συσκευασίας που έχουν αναλυθεί μέχρι στιγμής (πάγκος εργασίας συσκευαστή, μαχαιρωτή μεταφορική ταινία, τραπέζι συσκευασίας) παρουσιάζεται στην εικόνα που ακολουθεί:

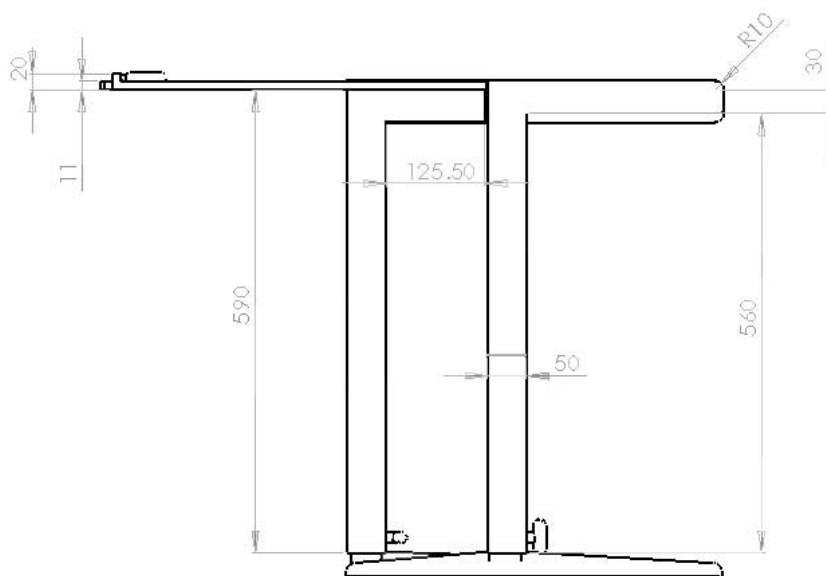
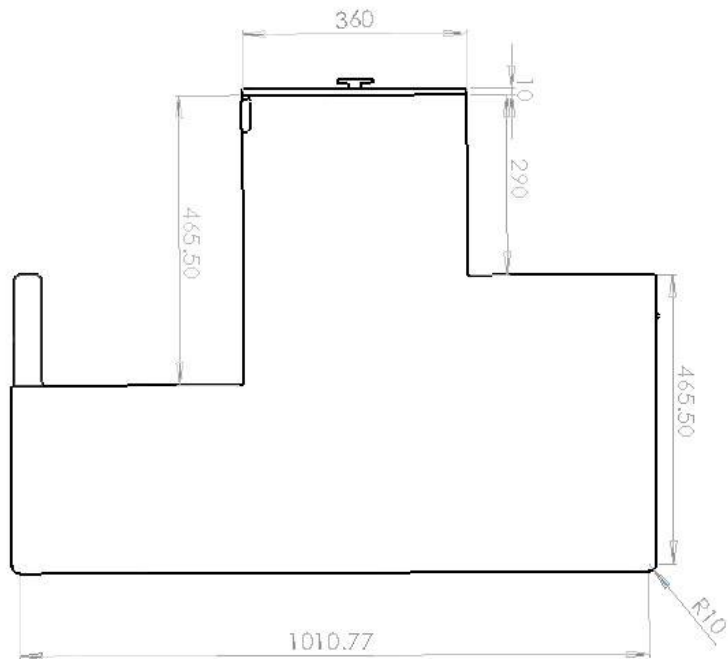


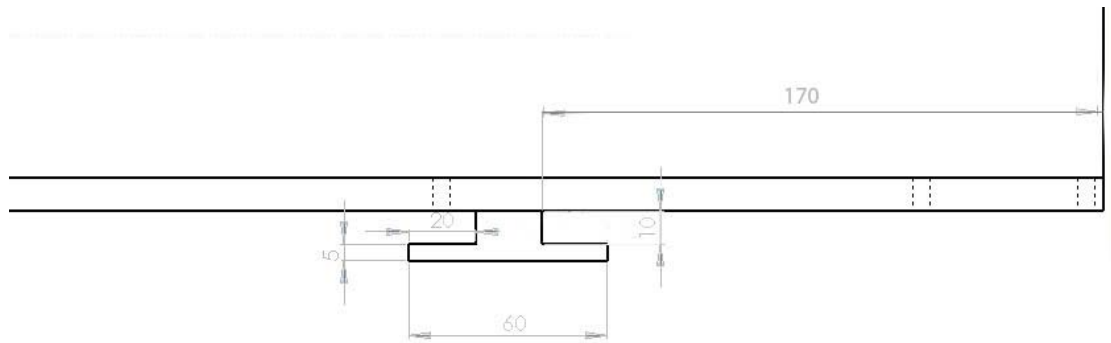
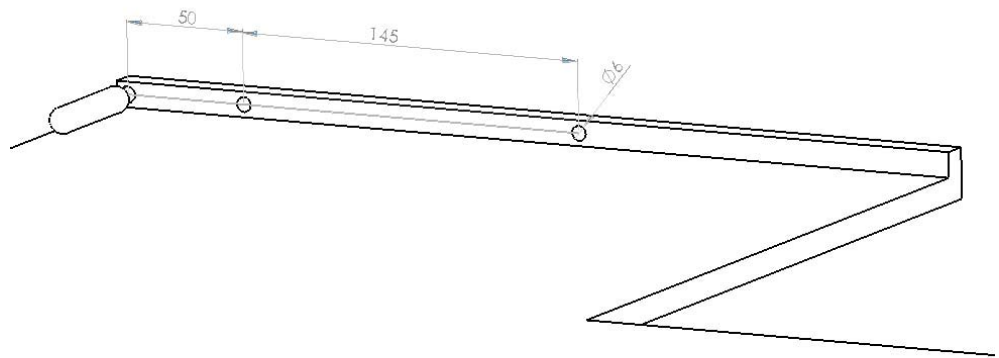
Όψεις:

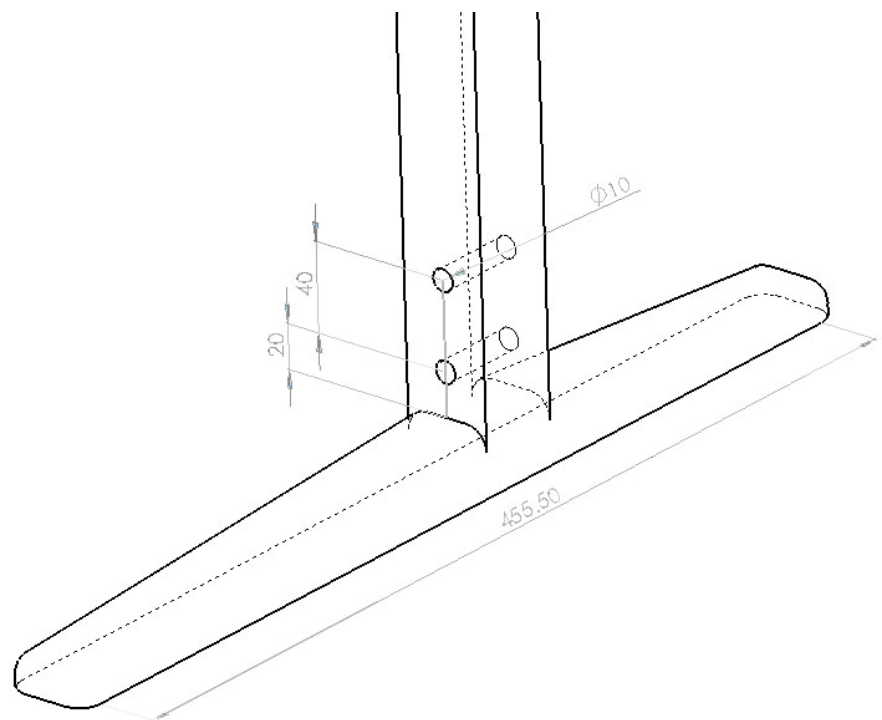
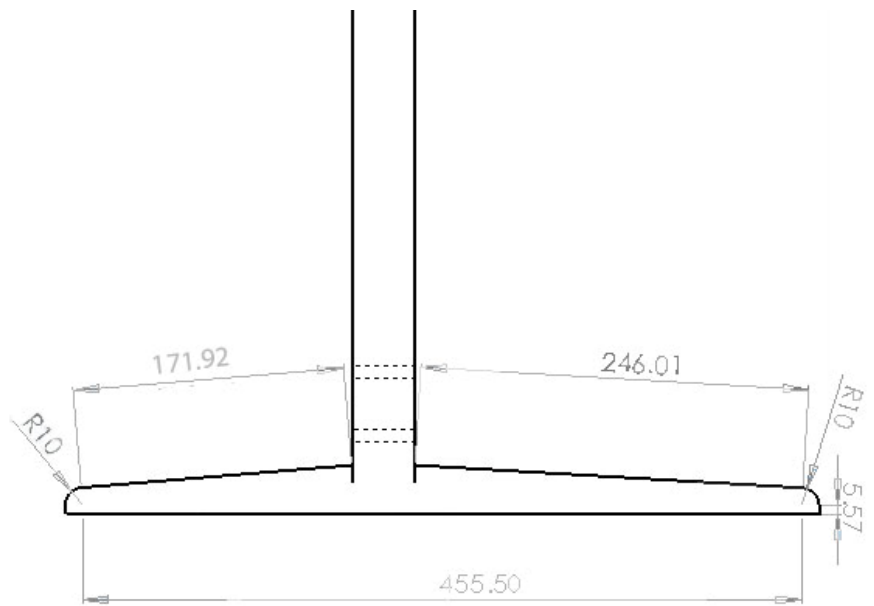


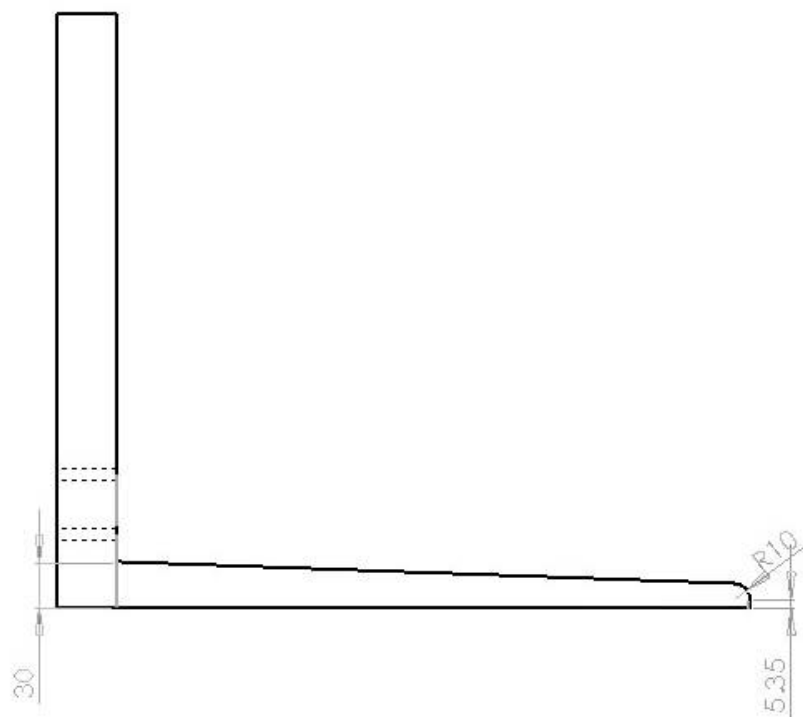
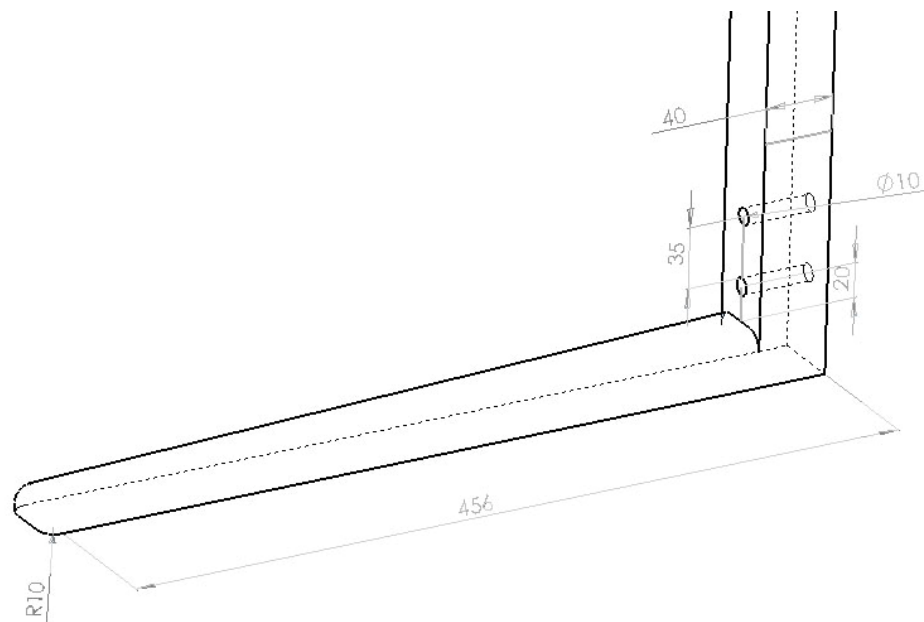
Υλικό κατασκευής: πόδια από αλουμίνιο, επιφάνεια από ανοξείδωτο χάλυβα

Διαστάσεις (σε mm):

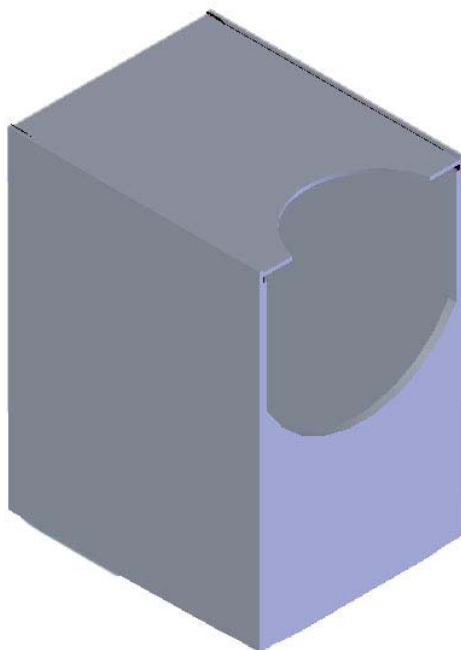






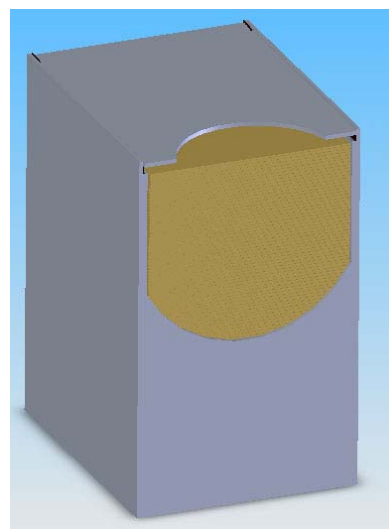
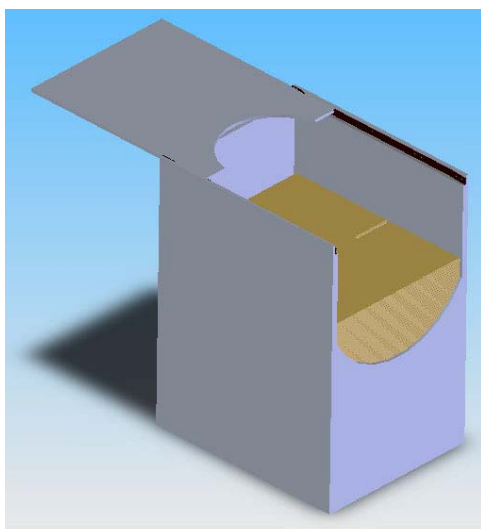


4. Προθήκες τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων:

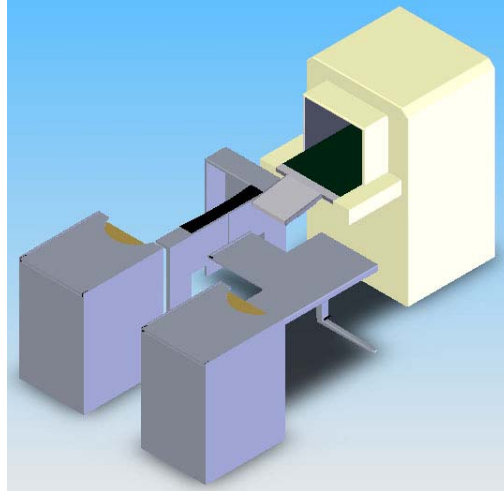


Χρήση: Τοποθέτηση αδιαμόρφωτων κιβωτίων, όλων των διατάσεων.

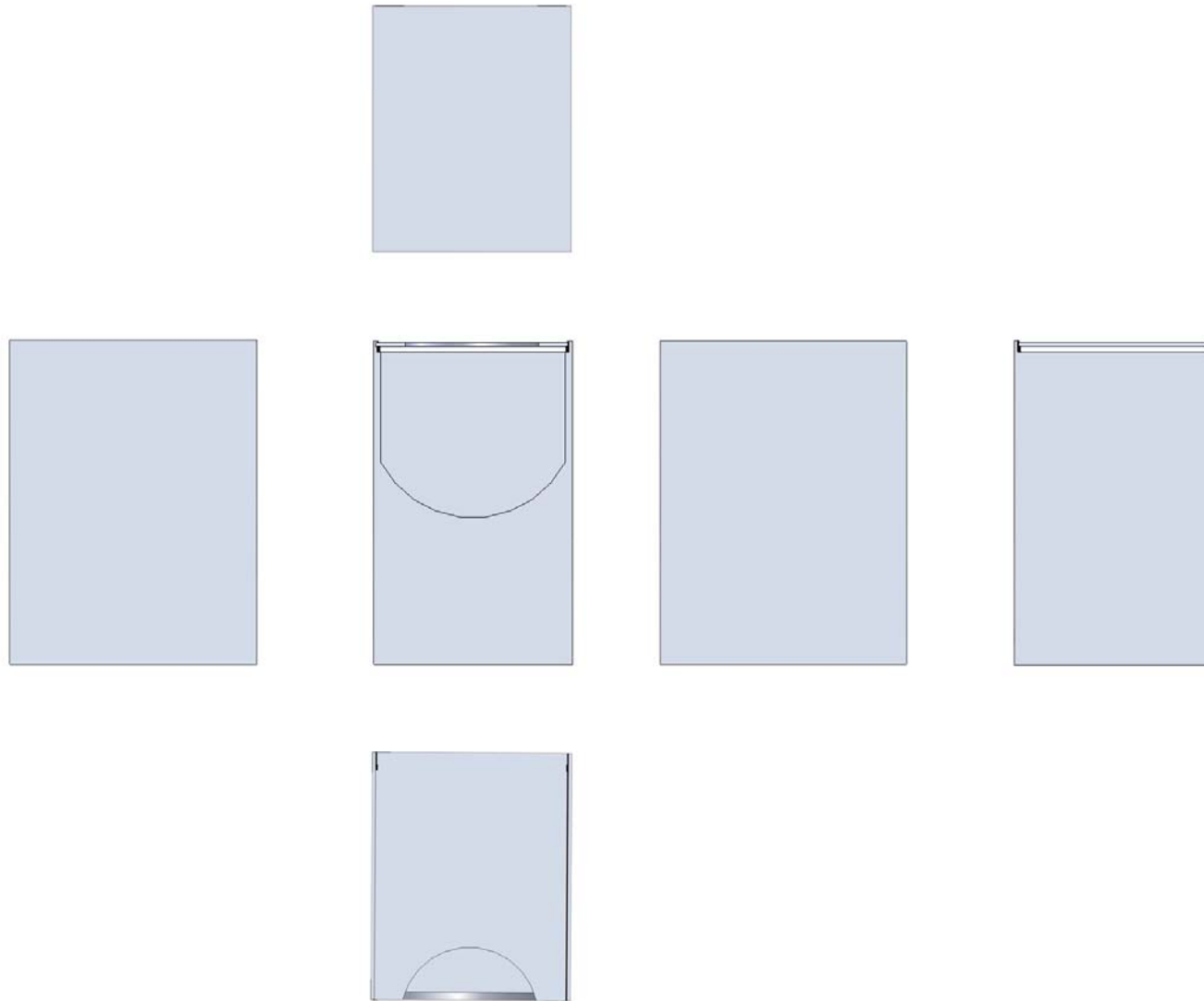
Διαθέτει έναν απλό μηχανισμό με ελατήριο στη βάση, έτσι ώστε τα κιβώτια να βρίσκονται πάντα στο μέγιστο ύψος, προκειμένου η κίνηση που θα κάνει ο εργαζόμενος για να πάρει ένα κιβώτιο και να εκτελέσει την εργασία του εγκιβωτισμού να μην εγκυμονεί εργονομικούς κινδύνους. Η τοποθέτηση των αδιαμόρφωτων κιβωτίων στη θέση αυτή καθίσταται εφικτή απελευθερώνοντας το συρόμενο κάλυμμα που βρίσκεται στην επάνω επιφάνεια, όπως παρουσιάζεται και στις εικόνες που ακολουθούν :



Στη θέση συσκευασίας έχουν τοποθετηθεί δύο προθήκες αποθήκευσης αδιαμόρφωτων κιβωτίων. Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η διάταξη και η συσχέτιση όλων των μερών που έχουν αναλυθεί μέχρι στιγμής (πάγκος εργασίας συσκευαστή, μαχαιρωτή μεταφορική ταινία, τραπέζι συσκευασίας, προθήκες τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων):

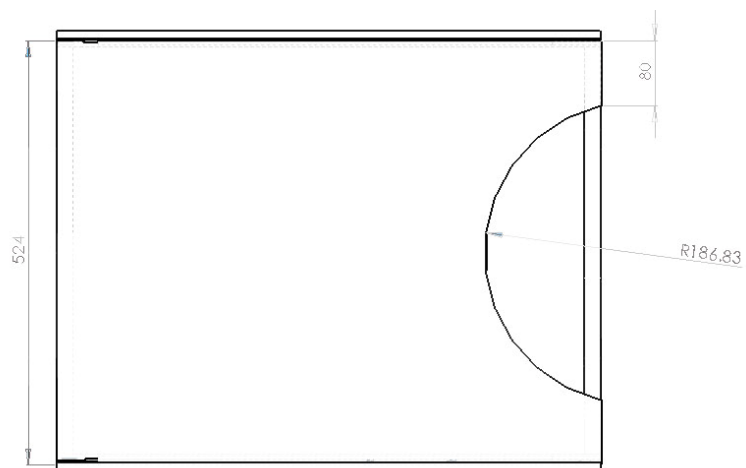
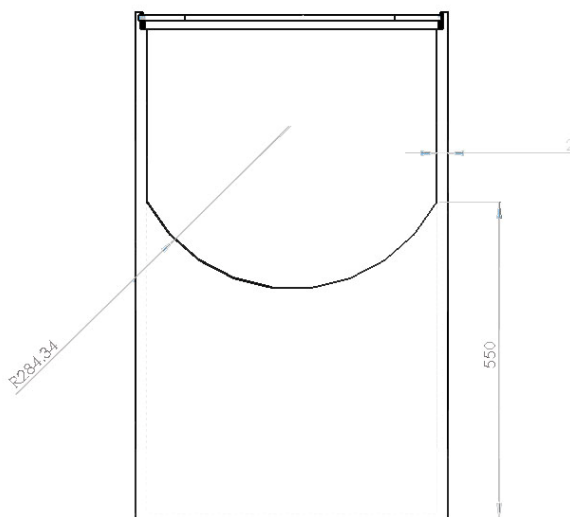
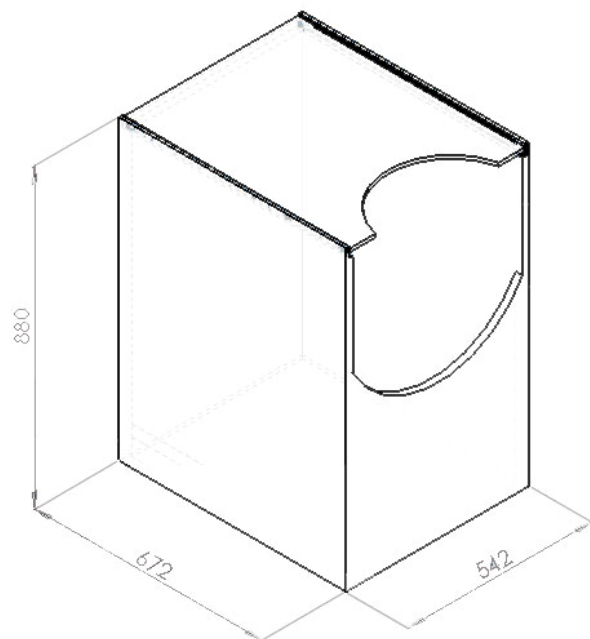


Όψεις:

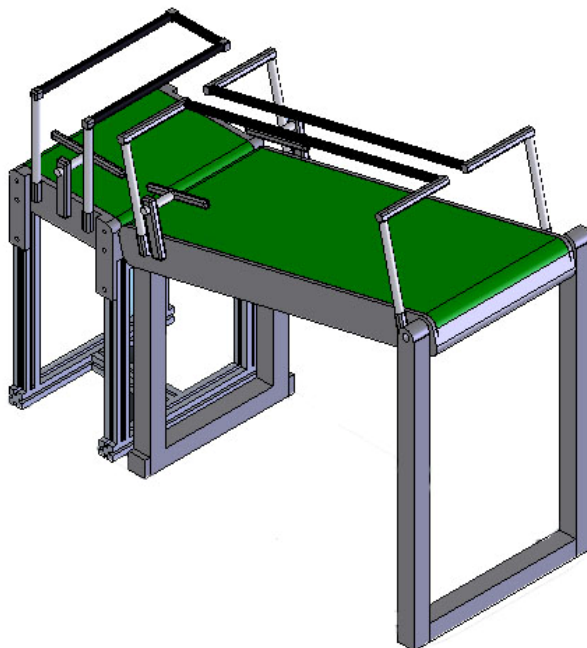


Υλικό κατασκευής: Αλουμίνιο

Διαστάσεις(σε mm):



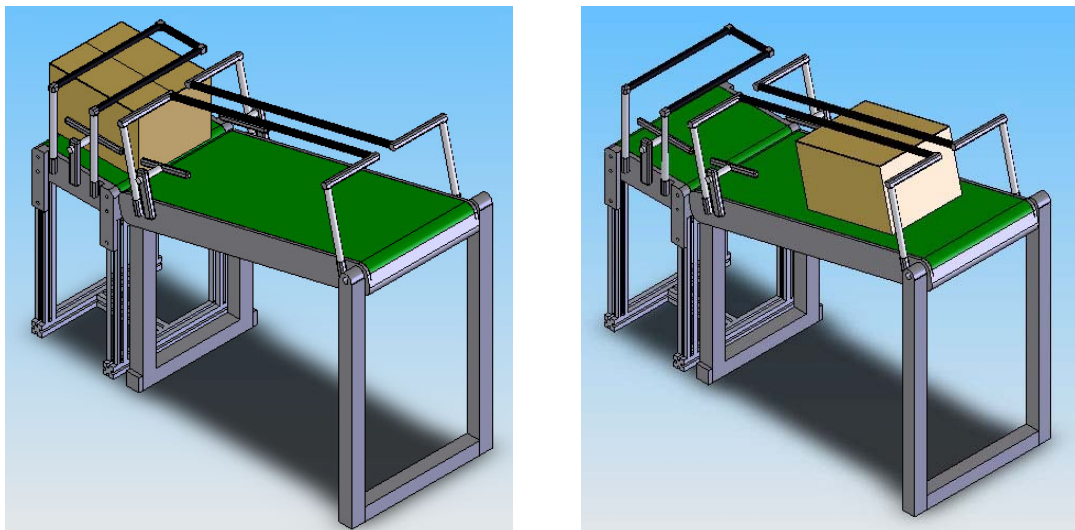
5. Μεταφορική ταινία:



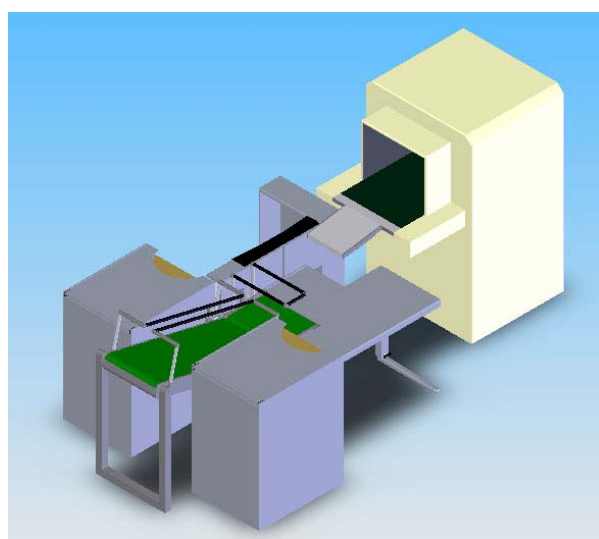
Χρήση: Μεταφορά κιβωτίων από τη θέση του εγκιβωτισμού, στην είσοδο του κλειστικού μηχανήματος, προκειμένου να σφραγιστεί το κιβώτιο με ταινία.

Η μεταφορική ταινία αποτελείται από δύο τμήματα. Οι κλίσεις των επιπέδων της μεταφορικής ταινίας, συνδυάζονται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μπορέσουν να τοποθετηθούν κιβώτια πάνω στη μεταφορική ακόμα και σε περίπτωση μη φυσιολογικής ροής εκτέλεσης εργασιών. Ο τρόπος τοποθέτησης των κιβωτίων πάνω στη μεταφορική ταινία στην περίπτωση αυτή, περιγράφεται παρακάτω στην ανάλυση δραστηριοτήτων.

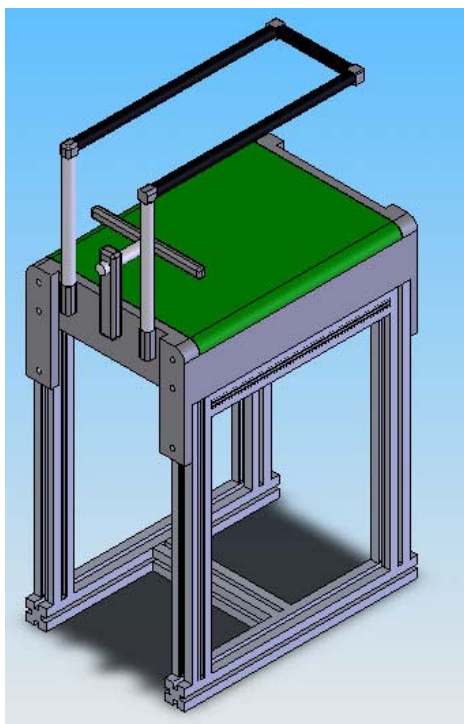
Κατά μήκος της μεταφορικής ταινίας είναι τοποθετημένοι οδηγοί (των οποίων το ύψος αυξομειώνεται ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου), οι οποίοι συγκρατούν το κιβώτιο κλειστό και στη μέση της ταινίας, καθ' όλη την πορεία του από τη θέση εγκιβωτισμού μέχρι την είσοδο του κλειστικού μηχανήματος. Το μήκος των οδηγών του μικρού τμήματος της μεταφορικής ταινίας είναι 18 cm, ενώ του μεγάλου τμήματος 84 cm. Μεταξύ των οδηγών των δύο τμημάτων, υπάρχει μια απόσταση 8,6 cm. Η απόσταση αυτή, συμβάλλει στη ευκολότερη και ανεμπόδιση διέλευση του κιβωτίου από το πρώτο, στο δεύτερο τμήμα της μεταφορικής ταινίας. Το γεγονός ότι ένα μέρος του κιβωτίου αρχίζει να κινείται σε κεκλιμένο επίπεδο, ενώ το υπόλοιπο μέρος του κιβωτίου κινείται παράλληλα με την επιφάνεια του μικρού τμήματος της μεταφορικής ταινίας, δημιουργεί την ανάγκη μη ύπαρξης οδηγών στο σημείο ένωσης των δύο τμημάτων της μεταφορικής ταινίας:



Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η διάταξη και η συσχέτιση των μερών που έχουν αναλυθεί μέχρι στιγμής (πάγκος εργασίας συσκευαστή, μαχαιρωτή μεταφορική ταινία, τραπέζι συσκευασίας, προθήκες τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων, μεταφορική ταινία):

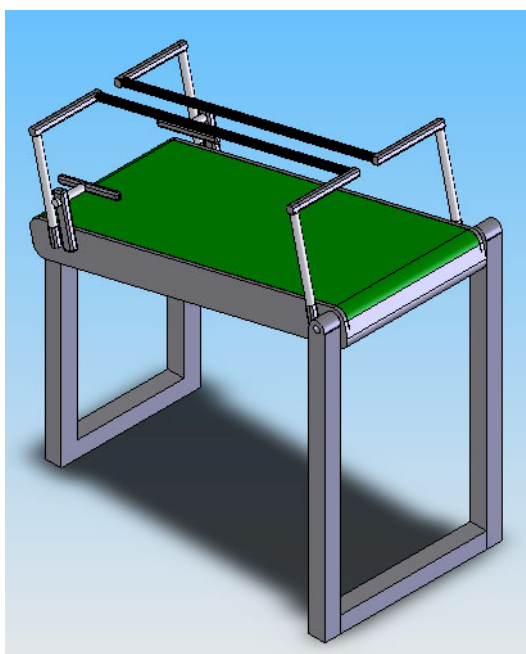


Όπως διακρίνουμε στην παραπάνω εικόνα, το ύψος του τραπεζιού στο οποίο τοποθετείται το κιβώτιο, καθορίζει το ύψος που πρέπει να έχει η μεταφορική ταινία, προκειμένου το κιβώτιο να εισέλθει πάνω σε αυτήν με ασφάλεια, καθώς ακόμα δεν έχει κολληθεί με ταινία. Επειδή όμως το ύψος στο οποίο θέλουμε να μεταφέρουμε το κιβώτιο, δηλαδή το ύψος του κλειστικού μηχανήματος, είναι σταθερό, τα πόδια της μεταφορικής ταινίας έχουν διαμορφωθεί ως εξής:



Τα πόδια του τμήματος της μεταφορικής ταινίας που φαίνεται στην εικόνα αριστερά, έχουν τη δυνατότητα αυξομειώσης του ύψους τους έτσι ώστε να προσαρμόζονται στα ζητούμενα ύψη: Για μεγάλο κιβώτιο -> 630 mm

Για μεσαίο και μικρό κιβώτιο -> 670 mm

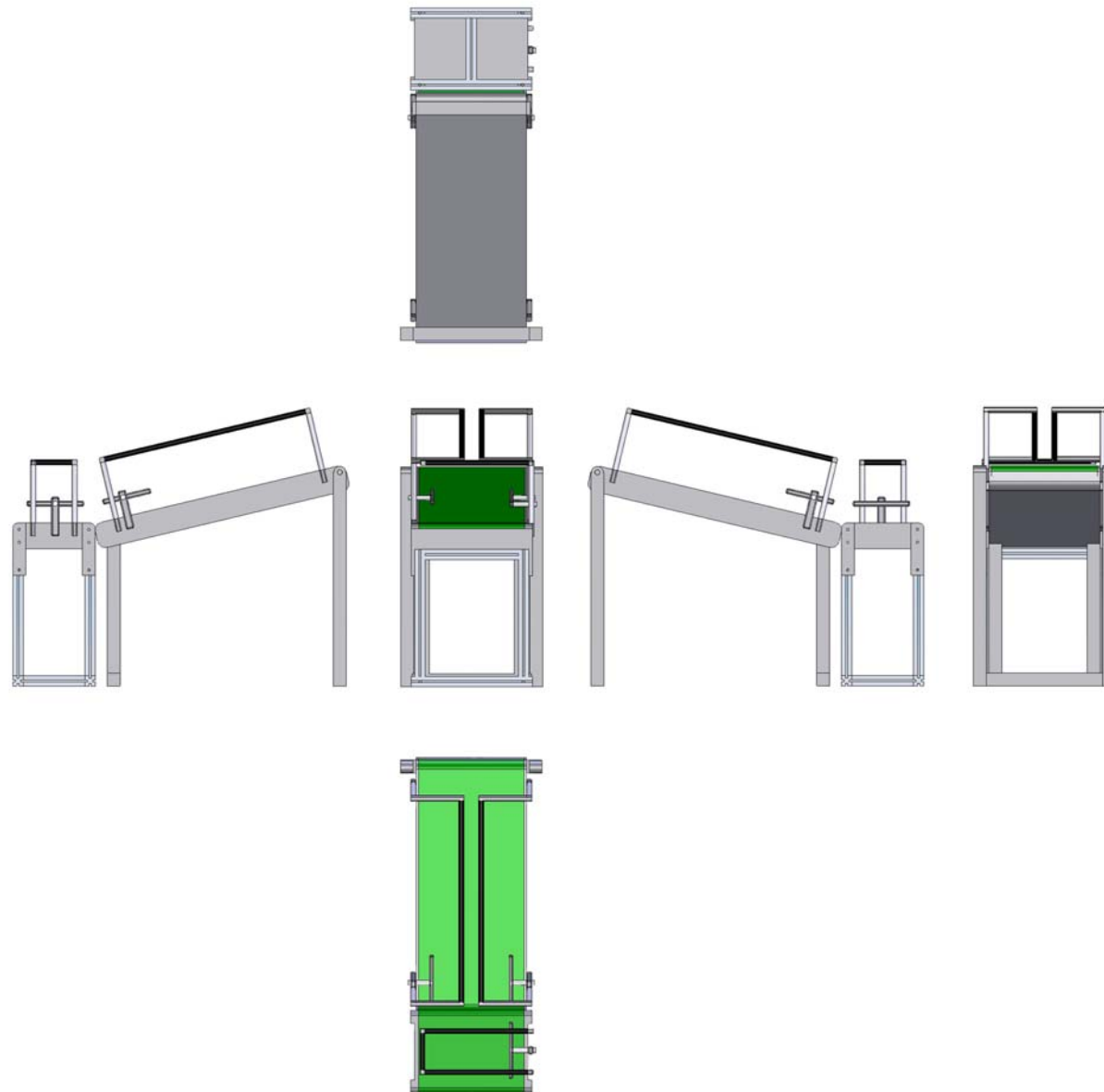


Τα εμπρόσθια πόδια του τμήματος της μεταφορικής ταινίας που φαίνεται στην εικόνα αριστερά, έχουν τη δυνατότητα αυξομειώσης του ύψους τους έτσι ώστε να προσαρμόζονται στο ύψος του πρώτου τμήματος της μεταφορικής.

Λόγω του ότι το πίσω μέρος του τμήματος αυτού της μεταφορικής ταινίας πρέπει να βρίσκεται σε ένα σταθερό ύψος, τα πίσω πόδια της μεταφορικής ταινίας συνδέονται με τον σκελετό της μέσω ενός άξονα. Η σύνδεση αυτή (άρθρωση της ταινίας) δίνει την δυνατότητα στη μεταφορική ταινία, να λαμβάνει κλίσεις ανάλογες με το ύψος στο οποίο θα προσαρμόζονται τα εμπρόσθια της

πόδια.

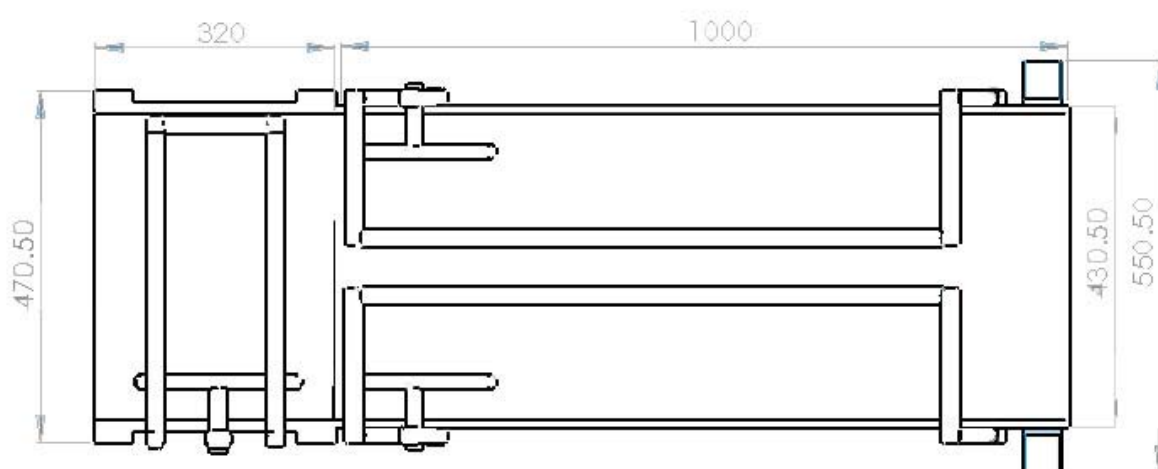
Όψεις:

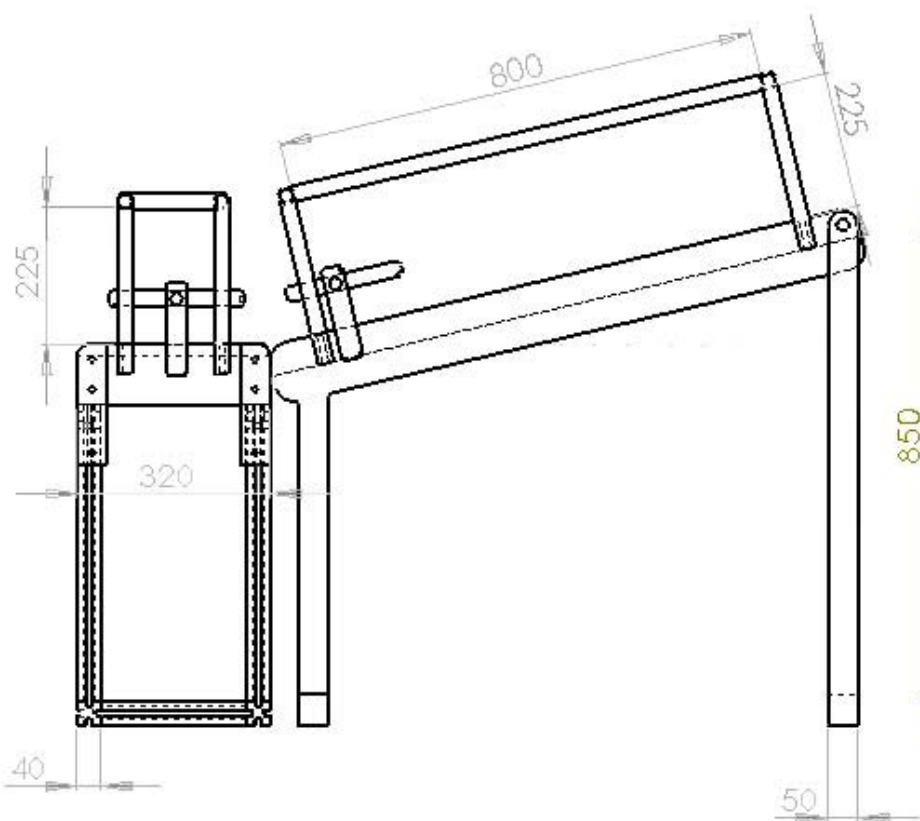
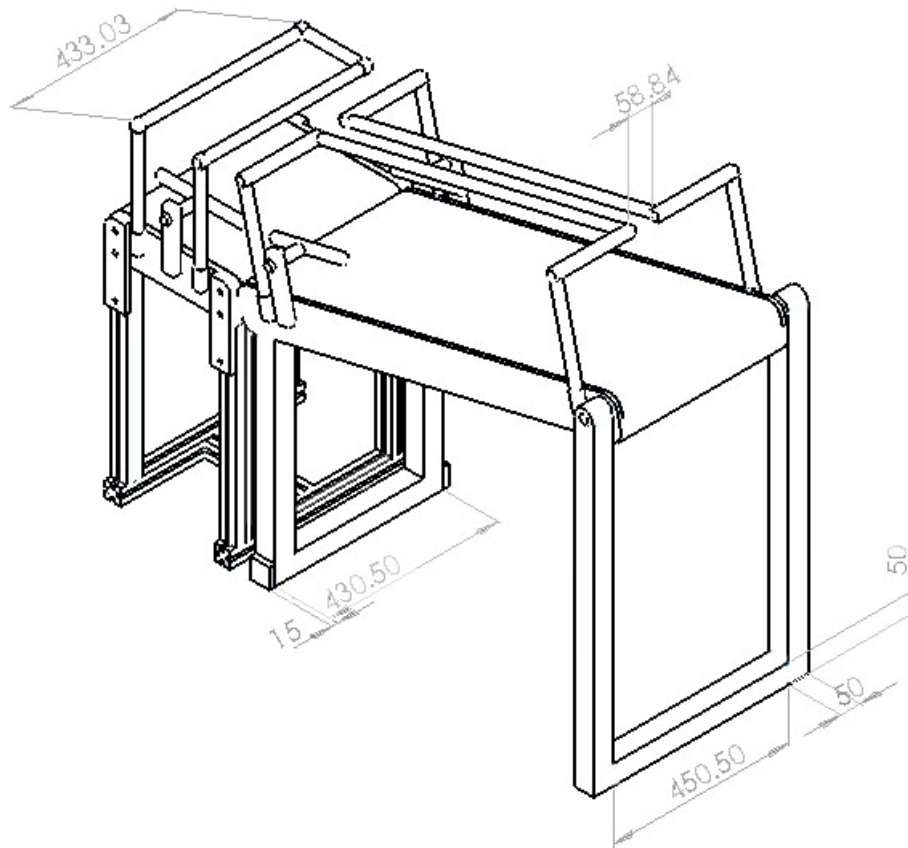


Υλικό κατασκευής: Αλουμίνιο

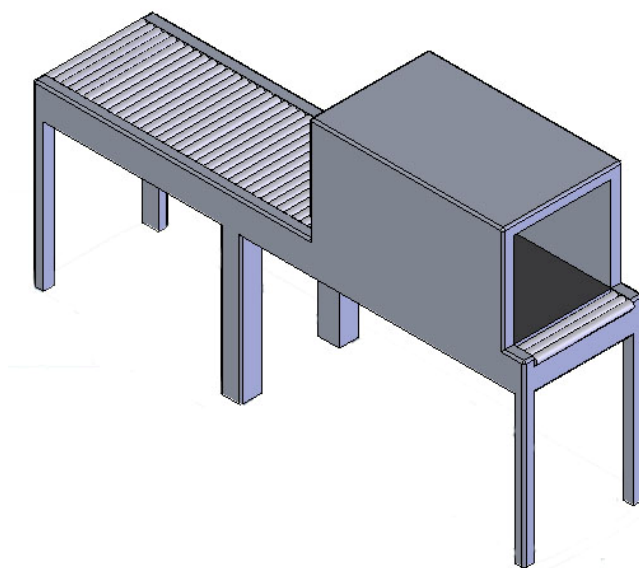
Κινητήρες: 0.37 Kw για το μικρό τμήμα της μεταφορικής ταινίας
0.50 Kw για το μεγάλο τμήμα της μεταφορικής ταινίας
(οι κινητήρες θα τοποθετηθούν στο κάτω μέρος των τμημάτων της μεταφορικής ταινίας)

Διαστάσεις (σε mm):





6.Κλειστικό μηχανήμα/ραουλόδρομος:

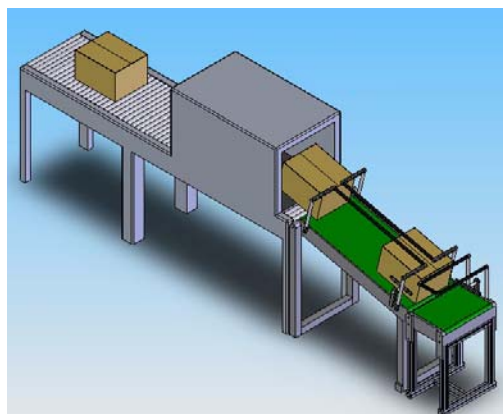


Χρήση: Κλείνει τα κιβώτια που εισέρχονται σε αυτό με ταινία.

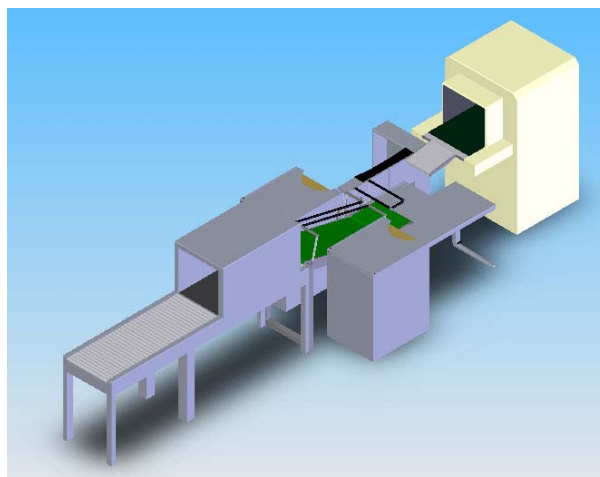
Τα κιβώτια φτάνουν στην είσοδο του κλειστικού μηχανήματος μέσω της μεταφορικής ταινίας.

Στη νέα θέση εργασίας των συσκευαστών θα τοποθετηθεί το κλειστικό μηχανήμα που χρησιμοποιείται στην υπάρχουσα θέση συσκευασίας. Θα αφαιρεθεί ένα τμήμα ραουλόδρομου που έχει τοποθετηθεί ως προέκταση του ραουλόδρομου του κλειστικού μηχανήματος, προκειμένου να δημιουργηθεί ελεύθερος χώρος για την τοποθέτηση του ανυψωτικού ηλεκτροκίνητου μηχανήματος για την εκτέλεση της εργασίας της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων, ακριβώς στο τέλος του ραουλόδρομου του κλειστικού μηχανήματος.

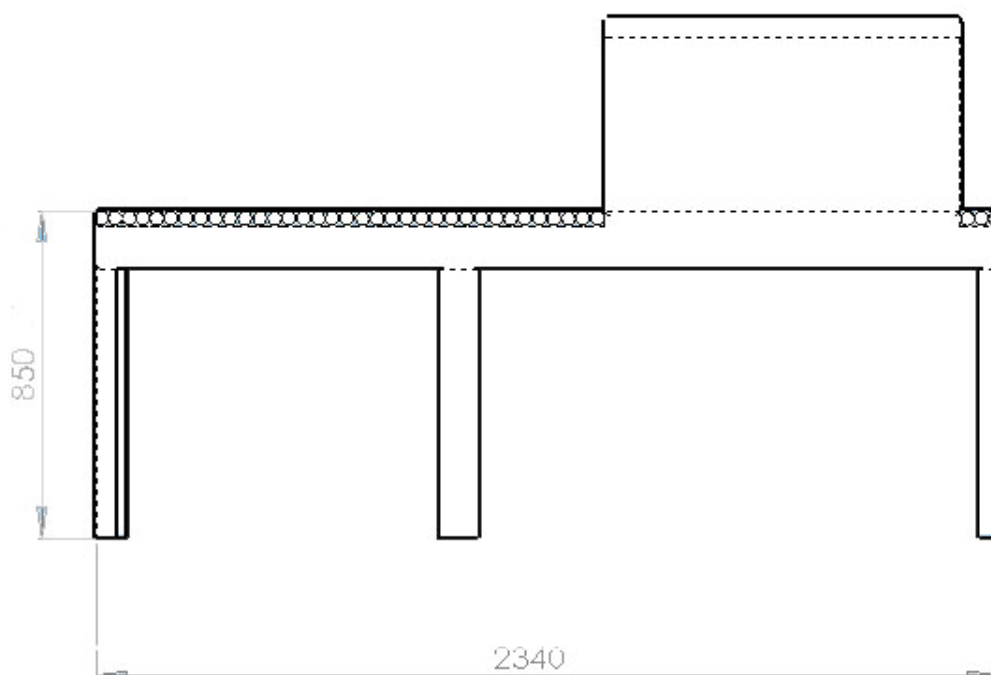
Τα κιβώτια φτάνουν στην είσοδο του κλειστικού μηχανήματος όπως δείχνει η εικόνα που ακολουθεί:



Στην εικόνα που ακολουθεί παρουσιάζεται η διάταξη και η συσχέτιση των μερών που έχουν αναλυθεί μέχρι στιγμής (πάγκος εργασίας συσκευαστή, μαχαιρωτή μεταφορική ταινία, τραπέζι συσκευασίας, προθήκες τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων, μεταφορική ταινία, κλειστικόμηχάνημα/ραουλόδρομος):



Διαστάσεις (σε mm):



7.3 Αλληλεπίδραση συσκευαστών με τη νέα θέση συσκευασίας

- **Θέση εγκιβωτισμού:**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στην θέση εγκιβωτισμού, εργάζονται μόνο γυναίκες. Με βάση λοιπόν τη μελέτη που έγινε για τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστών, βρέθηκε ότι τα ύψη των συσκευαστριών κυμαίνονται στα παρακάτω ποσοστά:

Το 50% των συσκευαστριών, έχει ύψος από 151 έως 160 cm
Το 47% των συσκευαστριών, έχει ύψος από 161 έως 170 cm
Το 3% των συσκευαστριών, έχει ύψος από 171 έως 180 cm

Σύμφωνα με τους πίνακες των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών του πληθυσμού, που παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 2 (Πίνακας 2.1, Πίνακας 2.2), το 50% των συσκευαστριών ανήκει στο 5^ο εκατοστημόριο του πληθυσμού, το 47% των συσκευαστριών ανήκει στο 50^ο εκατοστημόριο του πληθυσμού και τέλος το 3% των συσκευαστριών ανήκει στο 95^ο εκατοστημόριο του πληθυσμού.

Ο καθορισμός των διαστάσεων της νέας θέσης εγκιβωτισμού έγινε με βάση τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστριών, καλύπτοντας το 5ο εκατοστημόριο και το 95^ο εκατοστημόριο του πληθυσμού, προκειμένου η θέση εγκιβωτισμού να προσαρμόζεται σε όλες τις συσκευάστριες που θα εργαστούν σε αυτή και παράλληλα να εξασφαλίζει την άνετη και ασφαλή εκτέλεση των δραστηριοτήτων προς αποφυγή εργονομικών κινδύνων. Εκτός από τους πίνακες των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών, ο καθορισμός των διαστάσεων της νέας θέσης εγκιβωτισμού έχει στηριχτεί στους εργονομικούς κανόνες του Κέντρου Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας του Καναδά (CCOHS- Canadian Centre for Occupational Health and Safety).

Συγκεκριμένα, το ύψος του πάγκου εργασίας των συσκευαστριών έχει καθοριστεί στα 85 cm για τους εξής λόγους:

1. Μεταξύ μίας συσκευάστριας του 5^{ου} εκατοστημορίου του πληθυσμού και μίας συσκευάστριας του 95^{ου} εκατοστημορίου του πληθυσμού, η συσκευάστρια του 5^{ου} εκατοστημορίου βρίσκεται σε δυσμενέστερη θέση σε σχέση με τη συσκευάστρια του 95^{ου} εκατοστημορίου, όταν η θέση εργασίας δεν προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά της. Με λίγα λόγια, είναι προτιμότερο το ύψος του πάγκου εργασίας να αναγκάζει τη συσκευάστρια του 95^{ου} εκατοστημορίου να σκύβει ελάχιστα κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων της, παρά η συσκευάστρια του 5^{ου} εκατοστημορίου να μην μπορεί να εργαστεί σε όρθια στάση και με τους αγκώνες σε γωνία 90 μοίρες επάνω στην επιφάνεια του πάγκου (από τη στιγμή που ο πάγκος εργασίας δεν παρέχει τη δυνατότητα αυξομείωσης του ύψους του λόγω τεχνικών περιορισμών). Για να ικανοποιηθεί αυτή η απαίτηση, λαμβάνουμε υπόψη, από τον πίνακα 2.1, το ύψος των αγκώνων του 5^{ου} εκατοστημορίου των γυναικών το οποίο είναι 96.3 cm. Όμως λόγω του γεγονότος, ότι τα προϊόντα με τα οποία αλληλεπιδρά η συσκευάστρια θα βρίσκονται σε χαμηλότερο ύψος (όσο το ύψος του κιβωτίου που είναι τοποθετημένο στο τραπέζι συσκευασίας) και σύμφωνα με τους εργονομικούς κανόνες του CCOHS, τελικά το ύψος της έδρας διαμορφώνεται στα 85cm.
2. Ένας επιπλέον λόγος για τον οποίο το ύψος του πάγκου εργασίας καθορίστηκε στα 85cm (ενώ σύμφωνα με το CCOHS, μπορεί να κυμανθεί από 65-95 cm),

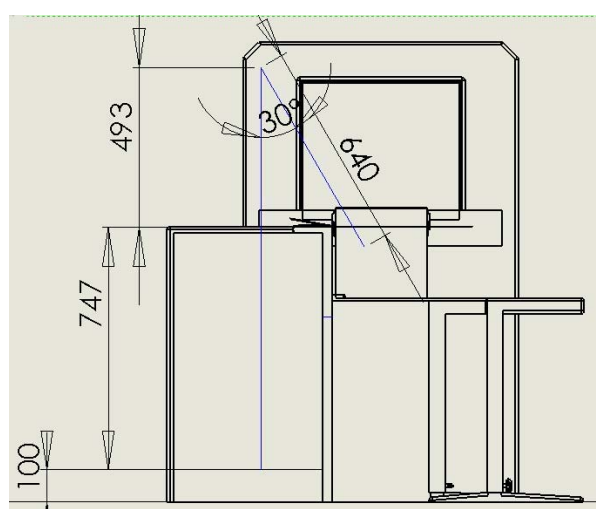
αποτελεί το γεγονός ότι το μήκος της μαχαιρωτής μεταφορικής ταινίας (30cm), δεν επιτρέπει την μεταφορά εξάδων σε μικρότερο ύψος από τα 85cm, λόγω της μεγάλης κλίσης που θα έπρεπε να υιοθετήσει η μαχαιρωτή ταινία για μεταφερθούν οι εξάδες σε αυτό το χαμηλότερο ύψος.

Η συσκευάστρια στη θέση εγκιβωτισμού έχει την δυνατότητα να εργάζεται κατά βούληση, είτε καθιστή είτε όρθια όπως φαίνεται στις εικόνες παρακάτω:



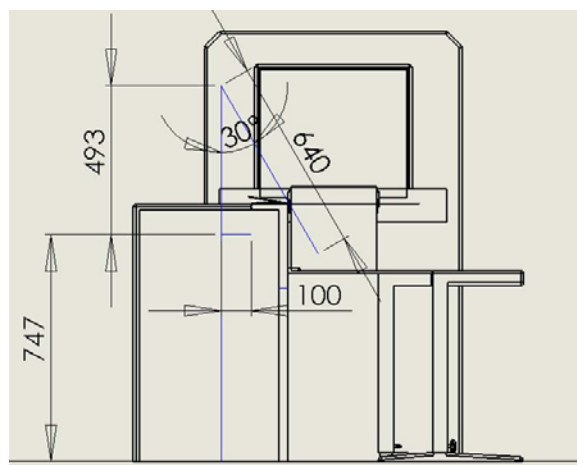
Το μήκος της επιφάνειας του πάγκου εργασίας (10 cm) καθώς και το ύψος του ανοίγματος του πάγκου εργασίας για την τοποθέτηση των ποδιών της συσκευάστριας (55 cm), καθορίστηκαν έτσι ώστε να προσαρμόζονται στις συσκευάστριες και του 5^{ου} αλλά και του 95^{ου} εκατοστημορίου σύμφωνα με τις εικόνες που παρουσιάζονται παρακάτω. Στις εικόνες αυτές επίσης παρουσιάζονται τα ύψη στα οποία θα πρέπει να ρυθμιστούν το κάθισμα και το υποπόδιο (ανάλογα με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστριών), προκειμένου οι συσκευάστριες να διατηρούν εργονομικές στάσεις κατά την εργασία τους:

- Συσκευάστρια 5^{ου} εκατοστημορίου:



Στην παραπάνω εικόνα παρουσιάζονται με μπλε χρώμα, οι μέσοι άξονες του κορμού, των ποδιών και των χεριών της συσκευάστριας του 5ου εκατοστημορίου. Η συσκευάστρια προκειμένου να εργαστεί σε όρθια και ευθύγραμμη στάση με

άνεση και ασφάλεια στη θέση εργασίας, πρέπει να τοποθετήσει μία μικρή εξέδρα ύψους 10 cm, διαφορετικά η πρόσβαση των χεριών της στο κιβώτιο καθίσταται δύσκολη όπως εικονίζεται παρακάτω:



Οι ανθρωπομετρικές διαστάσεις που παρουσιάζονται παραπάνω, είναι οι εξής (από πίνακες 2.1, 2.2):

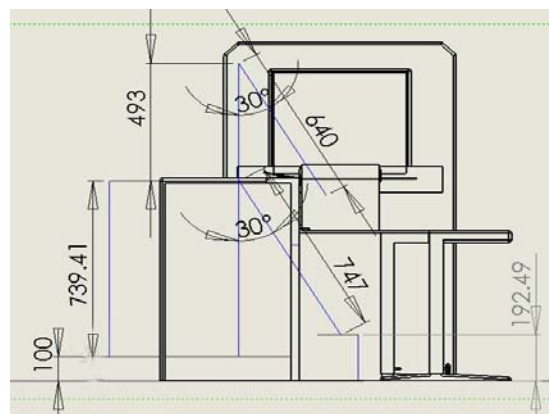
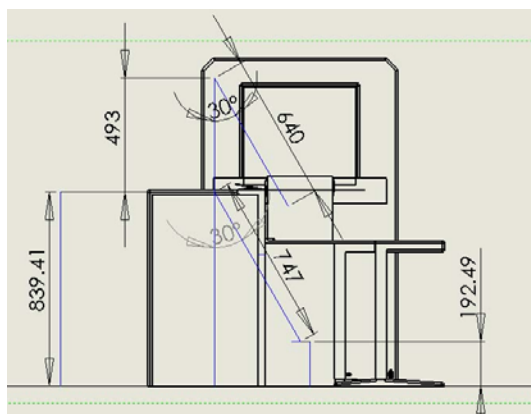
Μήκος έκτασης βραχίονα προς τα μπρος (5% γυναικών): 64 cm

Απόσταση ώμων από το κάθισμα (5% γυναικών): 49.3 cm

Απόσταση ώμων από το έδαφος – Απόσταση ώμων από το κάθισμα (5% γυναικών): $124 \text{ cm} - 49.3 \text{ cm} = 74.7 \text{ cm}$ (μήκος ποδιών)

Σύμφωνα με το Εργαλείο Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας (Ergo Job Analyzer), το εύρος των γωνιών που μπορεί να υιοθετήσει ο βραχίονας της συσκευάστριας ως προς τον κορμό της, κατά τη διάρκεια της εργασίας της, εξασφαλίζοντας την απουσία εργονομικών κινδύνων ή τη διατήρησή των κινδύνων αυτών σε χαμηλά επίπεδα επικινδυνότητας, κυμαίνεται από 15 ως 30 μοίρες. Λαμβάνοντας υπόψη και αυτή την παράμετρο, παρατηρούμε στην αρχική εικόνα ότι η συσκευάστρια υιοθετώντας μία γωνία 30 μοιρών μπορεί να εκτελέσει άνετα τα καθήκοντα του εγκιβωτισμού.

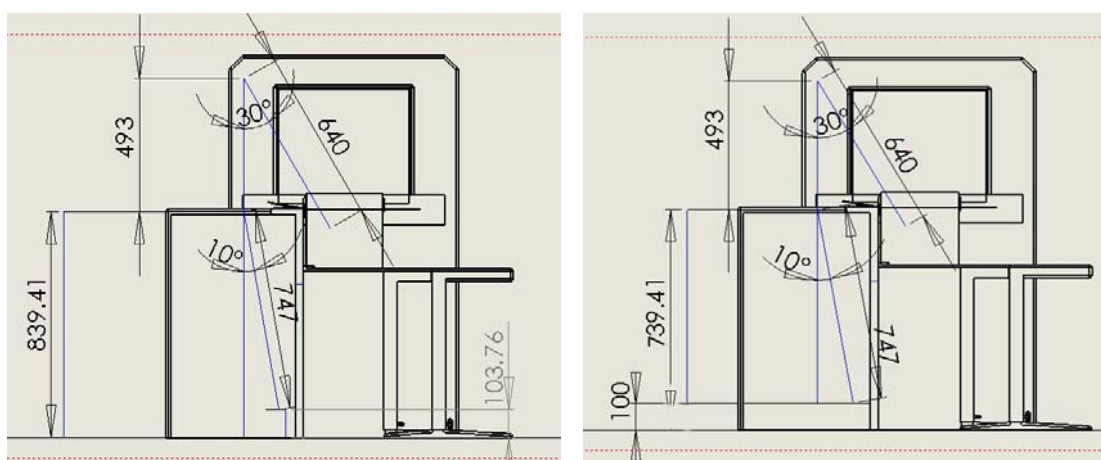
Αν η συσκευάστρια θελήσει να εργαστεί καθιστή, τότε η θέση εγκιβωτισμού μπορεί να προσαρμοστεί στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά της, είτε τοποθετηθεί η εξέδρα είτε όχι:



Στη περίπτωση που δεν τοποθετηθεί η εξέδρα, όπως φαίνεται στην αριστερή εικόνα, προκειμένου η συσκευάστρια να διατηρεί μία εργονομική στάση κατά τη διάρκεια της εργασίας της, το κάθισμα πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 84 cm (περίπου) και το υποπόδιο σε ύψος 19.2 cm (περίπου). Η συσκευάστρια εργάζεται και εδώ μέσα στα όρια των 10 με 30 μοιρών (για τους βραχίονες), οπότε δεν εγκυμονείται κάποιος εργονομικός κίνδυνος.

Στην περίπτωση που το κάθισμα τοποθετηθεί πάνω στην εξέδρα, το ύψος της καρέκλας διαμορφώνεται στα 74cm (περίπου), ενώ το ύψος του υποποδίου παραμένει στα 19,2cm.

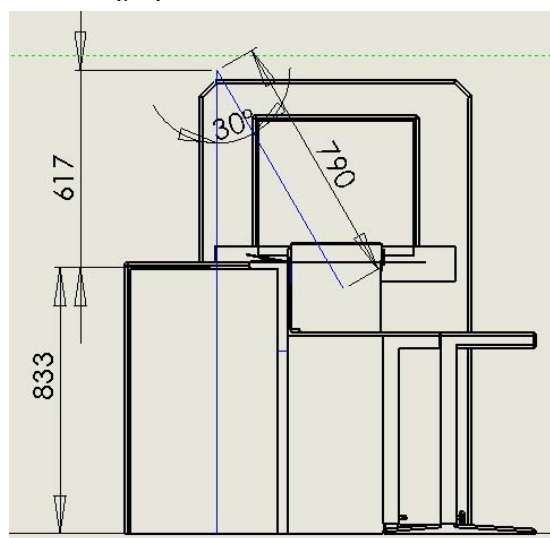
Ανάλογα με την κλίση του καθίσματος (όπως αναφέρθηκε το κάθισμα μπορεί να κλίνει από 10 έως 30 μοίρες), τα πόδια της συσκευάστριας μπορούν και αυτά να υιοθετούν την αντίστοιχη κλίση του καθίσματος, χωρίς αυτό να φέρει εργονομικές επιπτώσεις:



Στην περίπτωση που τα πόδια της συσκευάστριας κλίνουν κατά 10 μοίρες από το κατακόρυφο επίπεδο, τότε :

Όταν δεν τοποθετηθεί η εξέδρα (όπως φαίνεται στην αριστερή εικόνα), το ύψος της καρέκλας πρέπει να είναι περίπου 84cm, και του υποποδίου περίπου 103 cm, ενώ στην περίπτωση που η καρέκλα τοποθετηθεί πάνω στην εξέδρα τότε η συσκευάστρια δεν χρειάζεται υποπόδιο και το ύψος της καρέκλας διαμορφώνεται στα 74cm (περίπου).

- Συσκευάστρια 95^{ου} εκατοστημορίου:



Η συσκευάστρια μπορεί να εργαστεί σε όρθια και ευθύγραμμη στάση με άνεση και ασφάλεια στη θέση εργασίας, με τους βραχίονες να κλίνουν μέσα στα επιτρεπτά όρια προκειμένου να μην δημιουργούνται εργονομικοί κίνδυνοι.

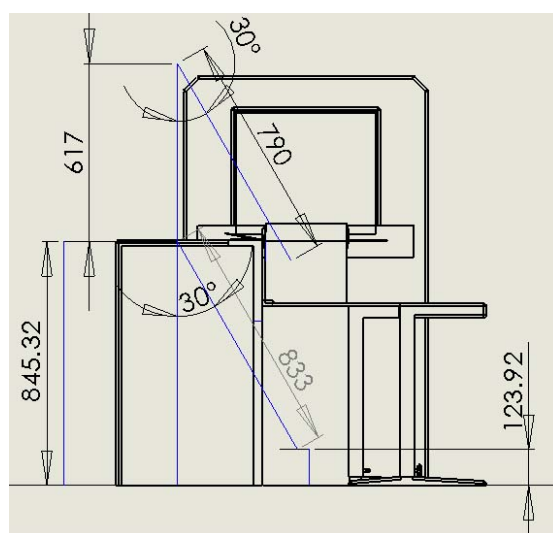
Οι ανθρωπομετρικές διαστάσεις που παρουσιάζονται παραπάνω, είναι οι εξής (από πίνακες 2.1, 2.2):

Μήκος έκτασης βραχίονα προς τα μπρος (95% γυναικών): 79 cm

Απόσταση ώμων από το κάθισμα (95% γυναικών): 61.7 cm

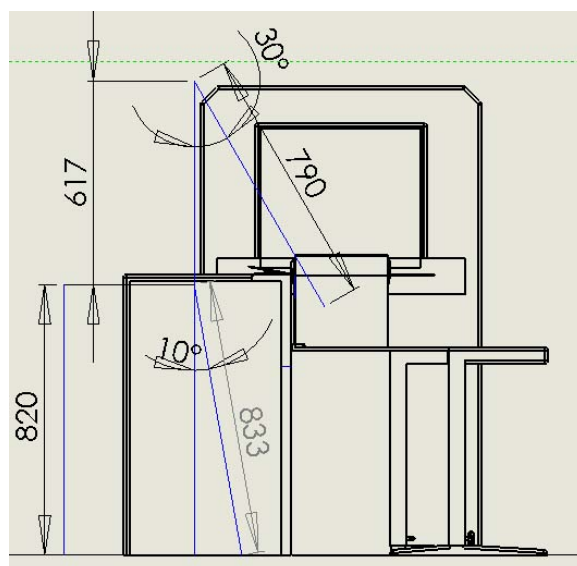
Απόσταση ώμων από το έδαφος – Απόσταση ώμων από το κάθισμα (95% γυναικών): 145 cm – 61.7 cm = 83.3 cm (μήκος ποδιών)

Αν η συσκευάστρια θελήσει να εργαστεί καθιστή, τότε η θέση εγκιβωτισμού προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά της, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Προκειμένου η συσκευάστρια να διατηρεί μία εργονομική στάση κατά τη διάρκεια της εργασίας της, το κάθισμα πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 84.5 cm (περίπου) και το υποπόδιο σε ύψος 12.4 cm (περίπου). Η συσκευάστρια εργάζεται και εδώ μέσα στα όρια των 10 με 30 μοιρών (για τους βραχίονες), οπότε δεν εγκυμονεί κάποιο εργονομικό κίνδυνο.

Αλλάζοντας την κλίση του καθίσματος από 30 σε 10 μοίρες, η συσκευάστρια μπορεί να διατηρήσει εργονομική στάση κατά τη διάρκεια της εργασίας της ως εξής:

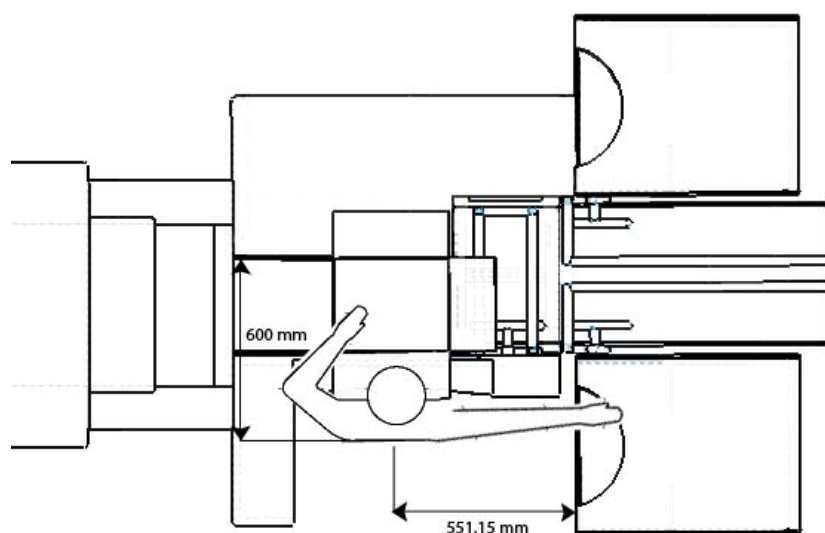


Το ύψος του καθίσματος διαμορφώνεται στα 82cm, ενώ η χρήση του υποποδίου δεν είναι απαραίτητη.

Σημείωση: Σε όλες τις περιπτώσεις καθιστής συσκευάστριας, είτε του 5^{ου} εκατοστημορίου είτε του 95^{ου} εκατοστημορίου, τα πόδια τους τοποθετούνται με άνεση στο άνοιγμα κάτω από τον πάγκο εργασίας, καθώς λόγω του σχεδιασμού της θέσης, τηρείται πάντα μία απόσταση ασφαλείας 5 cm από την κορυφή του ανοίγματος.

- Αλληλεπίδραση με τον χώρο των αδιαμόρφωτων κιβωτίων (συσκευάστριες του 5^{ου} και του 95^{ου} εκατοστημορίου):

Κατά την εκτέλεση της εργασίας του εγκιβωτισμού, η πρώτη δραστηριότητα που καλείται να κάνει η συσκευάστρια είναι να πάρει ένα αδιαμόρφωτο κιβώτιο από την προθήκη στην οποία είναι τοποθετημένα και να το μορφοποιήσει. Την κίνηση αυτή θα την επαναλάβει 400 φορές στο δωρο. Προκειμένου να μην παρουσιαστούν εργονομικά προβλήματα, λόγω της επαναληπτικότητας της κίνησης σε συνδυασμό με την έκταση του βραχίονα, πρέπει η προθήκη αυτή να βρίσκεται σε μία απόσταση η οποία να εξασφαλίζει εύκολη πρόσβαση από όλες τις συσκευάστριες, καλύπτοντας και τις συσκευάστριες του 5^{ου} και 95^{ου} εκατοστημορίου.



Η νέα θέση εγκιβωτισμού, όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, επιτυγχάνει το στόχο αυτό, καθώς η απόσταση από το μέσο του πάγκου εργασίας στο οποίο βρίσκεται η συσκευάστρια, μέχρι το χώρο στον οποίο έχουν τοποθετηθεί τα κιβώτια, είναι περίπου 55 cm.

Με βάση τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των πινάκων 2.1 και 2.2, έχουμε:

Για το 5% των γυναικών: μήκος βραχίονα : 64 cm
Για το 50% των γυναικών: μήκος βραχίονα : 71.1 cm
Για το 95% των γυναικών: μήκος βραχίονα: 79 cm

Από τις παραπάνω διαστάσεις συμπεραίνουμε ότι η πρόσβαση στα αδιαμόρφωτα κιβώτια καθίσταται εύκολη, για όλες τις συσκευάστριες, καθώς δεν χρειάζεται να τεντώνουν το βραχίονα κάθε φορά που παίρνουν ένα κιβώτιο (το οποίο θα δημιουργούσε σημαντικό σωματικό φόρτο). Επίσης η απόσταση αυτή κυμαίνεται μέσα στα όρια της ζώνη άνεσης (0-80cm) που ορίζει το CCOHS για μία εργασία η οποία εκτελείται σε συχνά χρονικά διαστήματα.

Σε περίπτωση μη φυσιολογικής ροής εκτέλεσης των δραστηριοτήτων, η συσκευάστρια για να τοποθετήσει το κιβώτιο στο τραπέζι συσκευασίας, αρκεί να το μεταφέρει σε μία απόσταση 60 cm, απόσταση μικρότερη από το μήκος του βραχίονα της συσκευάστριας του 5^{ου} εκατοστημορίου. Εάν χρειαστεί το κιβώτιο να μεταφερθεί σε μεγαλύτερη απόσταση από τα 60 cm (για να δημιουργηθεί χώρος για την τοποθέτηση περισσότερων κιβωτίων) και ο συσκευαστής της θέσης εγκιβωτισμού δεν δύναται να καλύψει την απόσταση αυτή λόγω του μήκους του βραχίονά του, τότε ο συσκευαστής της θέσης διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων, αναλαμβάνει την εργασία αυτή, καθώς το κλειστικό μηχάνημα δεν θα λειτουργεί για αυτό το χρονικό διάστημα (δεν θα τοποθετεί κιβώτια στην παλέτα του ανυψωτικού μηχανήματος).

- **Θέση διαμόρφωσης παλετών-στοίβασης κιβωτίων:**

Στη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων εργάζονται άνδρες και γυναίκες. Ο καθορισμός του ύψους του κλειστικού μηχανήματος (85cm) με το οποίο αλληλεπιδρούν οι συσκευαστές έγινε με βάση τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του 5^{ου} εκατοστημορίου των συσκευαστριών και εργονομικούς κανόνες του Κέντρου Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας του Καναδά (CCOHS-Canadian Centre for Occupational Health and Safety). Καθοριστικό ρόλο κατείχε η εφαρμογή του Εργαλείου Εργονομικής Ανάλυσης Θέσης Εργασίας Διαχείρισης Φορτίων (Manual handling ergo job analyzer), όπου σε συνδυασμό με την τοποθέτηση του ανυψωτικού μηχανήματος στο τέλος του ραουλόδρομου, ελέγχθηκε η καταλληλότητα του ύψους του κλειστικού μηχανήματος, προκειμένου ο παράγοντας της ανύψωσης που είχε εντοπιστεί στην υπάρχουσα θέση συσκευασίας, να εξαλειφθεί.

7.4 Ανάλυση δραστηριοτήτων συσκευαστών στη νέα θέση εργασίας

Οι δραστηριότητες των συσκευαστών στη νέα θέση εργασίας περιγράφονται παρακάτω με βάση την ιεραρχική ανάλυση εργασιών:

- **Εργασία:** Εγκιβωτισμός τελικών προϊόντων τύπου Johnson's baby shampoo 500 ml σε κιβώτιο χωρητικότητας 24 τεμαχίων (4X6άδες). Η διαδικασία του εγκιβωτισμού των τελικών προϊόντων, έχει την έγκριση του τμήματος Υγιεινής, Ασφάλειας και Περιβάλλοντος καθώς και του τμήματος Ποιοτικού ελέγχου της εταιρίας.

0 Με σκοπό τη συσκευασία των προϊόντων ο συσκευαστής,

1 Παίρνει ένα αδιαμόρφωτο κιβώτιο με το δεξί χέρι από την προθήκη στην οποία είναι στοιβαγμένα

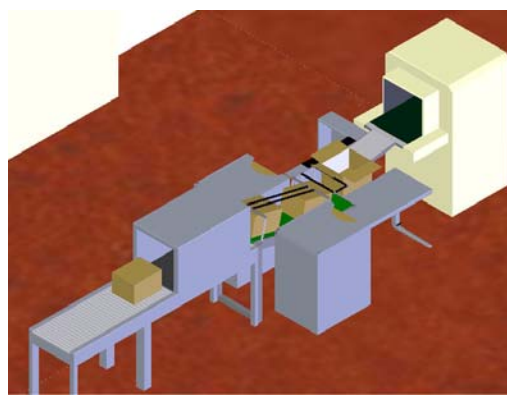
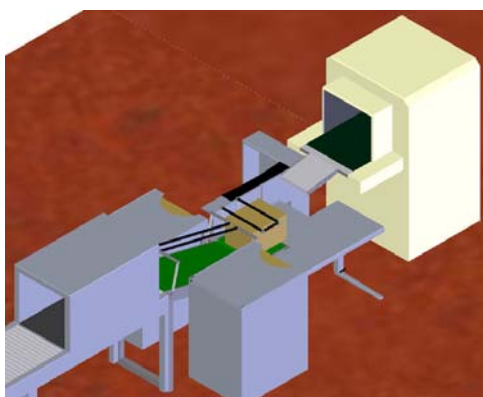
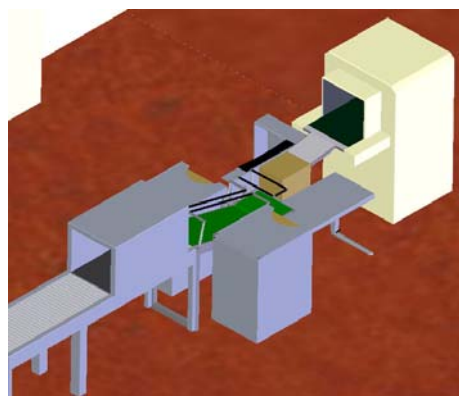
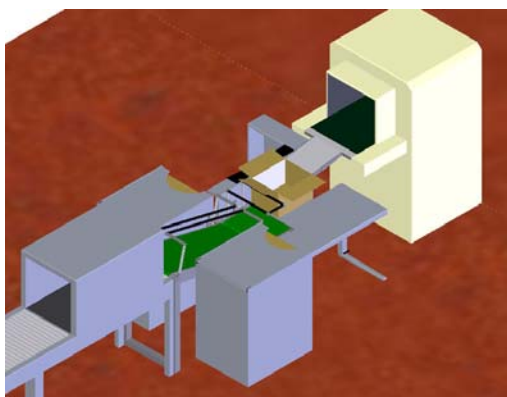
2 Μορφοποιεί το κιβώτιο και το τοποθετεί στο τραπέζι συσκευασίας

3 Τακτοποιεί την εξάδα που μπαίνει στο κιβώτιο μέσω της μαχαιρωτής μεταφορικής ταινίας έτσι ώστε να είναι σε όρθια θέση (όχι χειρωνακτική ανύψωση φορτίου).

4 Κλείνει το κιβώτιο με τα δύο χέρια

5 Προωθεί το κιβώτιο στη μεταφορική ταινία (το ωθεί, δεν έχουμε χειρωνακτική ανύψωση φορτίου) με τα δύο χέρια

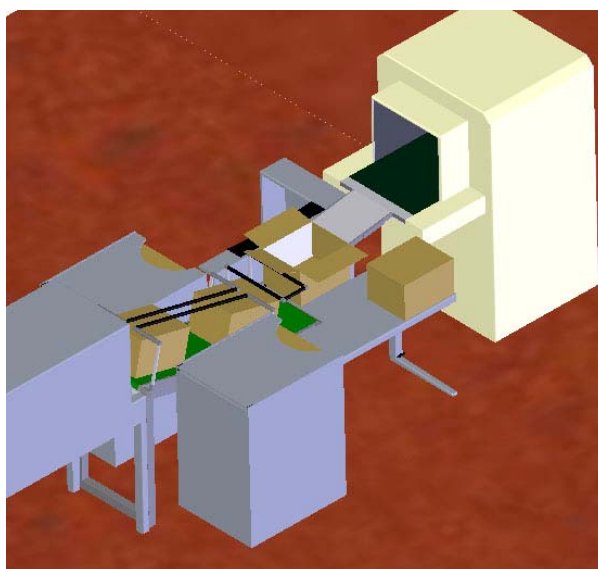
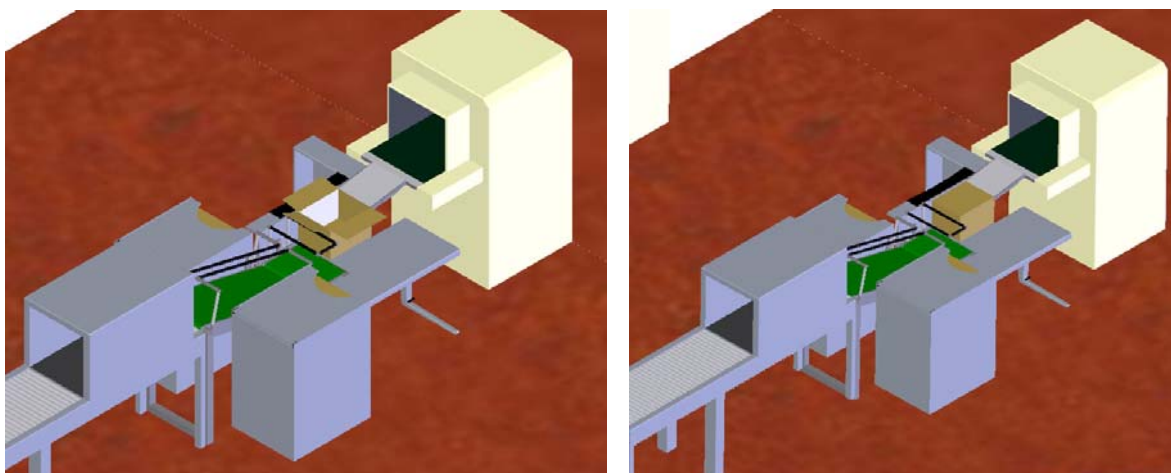
Το βήμα 3 επαναλαμβάνεται μέχρι να τοποθετηθούν 4 εξάδες προϊόντων στο κιβώτιο, δηλαδή 4 φορές.



• **Εργασία: Μη φυσιολογική ροή εκτέλεσης εργασίας εγκιβωτισμού τελικών προϊόντων – πρόβλημα ή αλλαγή ταινίας στο κλειστικό μηχάνημα**

- 0 Με σκοπό τη συσκευασία των προϊόντων ο συσκευαστής,
- 1 Παίρνει ένα αδιαμόρφωτο κιβώτιο με το δεξί χέρι από την προθήκη στην οποία είναι στοιβαγμένα
- 2 Μορφοποιεί το κιβώτιο και το τοποθετεί στο τραπέζι συσκευασίας
- 3 Τακτοποιεί την εξάδα που μπαίνει στο κιβώτιο μέσω της μαχαιρωτής μεταφορικής ταινίας έτσι ώστε να είναι σε όρθια θέση (όχι χειρωνακτική ανύψωση φορτίου).
- 4 Κλείνει το κιβώτιο με τα δύο χέρια
- 5 Προωθεί το κιβώτιο στο τραπέζι συσκευασίας ή στη μεταφορική ταινία της οποίας η λειτουργία έχει διακοπεί. (το ωθεί, δεν έχουμε χειρωνακτική ανύψωση φορτίου).

Το βήμα 3 επαναλαμβάνεται μέχρι να τοποθετηθούν 4 εξάδες προϊόντων στο κιβώτιο, δηλαδή 4 φορές.



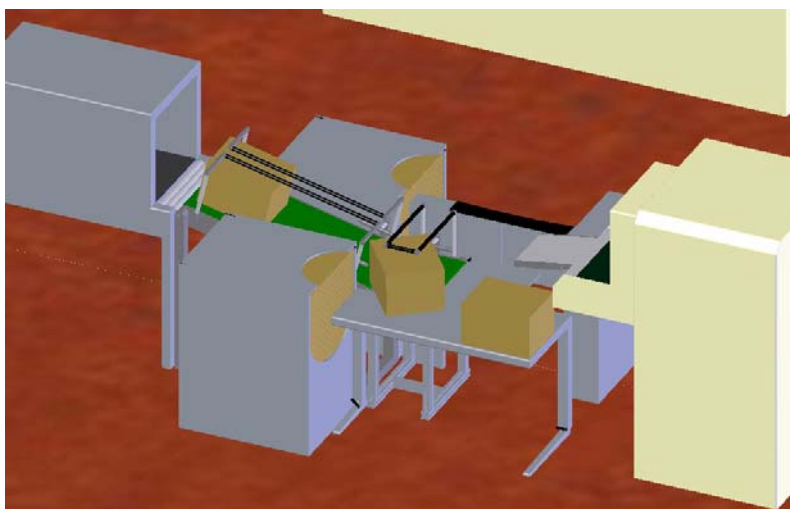
- **Εργασία: Τοποθέτηση του κιβωτίου με τα συσκευασμένα προϊόντα τύπου Johnson's baby shampoo 500 ml χωρητικότητας 24 τεμαχίων (4Χ6άδες), σε παλέτα**

- 0 Με σκοπό την τοποθέτηση του κιβωτίου στην παλέτα ο συσκευαστής,
- 1 Ρυθμίζει το ύψος του ανυψωτικού μηχανήματος στην κατάλληλη θέση (έτσι ώστε ο σωματικός φόρτος που προκαλείται από τη στάση του σώματός του και την ανύψωση του κιβωτίου να μην επιφυλάσσει εργονομικούς κινδύνους)
- 2 Σηκώνει το κιβώτιο από το ραουλόδρομο (χειρωνακτική ανύψωση φορτίου)
- 3 Τοποθετεί το κιβώτιο στην παλέτα

- **Εργασία: Μη φυσιολογική ροή εκτέλεσης εργασίας διαμόρφωσης παλετών – στοίβασης κιβωτίων- πρόβλημα ή αλλαγή ταινίας στο κλειστικό μηχάνημα**

- 0 Με σκοπό την τοποθέτηση του κιβωτίου στην παλέτα,
- 1 Αποκαθιστάται η βλάβη από το χειριστή της μηχανής ή γίνεται αλλαγή της ταινίας.
- 2 Ο συσκευαστής ωθεί το κιβώτιο από το τραπέζι συσκευασίας, στη μεταφορική ταινία
- 3 Ρυθμίζει το ύψος του ανυψωτικού μηχανήματος στην κατάλληλη θέση (έτσι ώστε ο σωματικός φόρτος που προκαλείται από τη στάση του σώματός του και την ανύψωση του κιβωτίου να μην επιφυλάσσει εργονομικούς κινδύνους)
- 4 Σηκώνει το κιβώτιο από το ραουλόδρομο (χειρωνακτική ανύψωση φορτίου)
- 5 Τοποθετεί το κιβώτιο στην παλέτα

Το βήμα 2 επαναλαμβάνεται μέχρι να τοποθετηθούν όλα τα κιβώτια που βρίσκονται πάνω στο τραπέζι συσκευασίας, στη μεταφορική ταινία.



7.5 Ανάλυση αποτελεσμάτων νέων δραστηριοτήτων

Η νέα θέση συσκευασίας, μέσω των δραστηριοτήτων που καλούνται να εκτελέσουν οι συσκευαστές κατά τη διάρκεια της εργασίας τους, αποσκοπεί στη μείωση των εργασιακών επιπτώσεων τόσο στους εργαζομένους όσο και στο ίδιο το σύστημα συσκευασίας. Συγκεκριμένα, στόχος της, από την πλευρά των εργαζομένων, είναι η μείωση ή η εξάλειψη των παραγόντων εκείνων που εντοπίστηκαν μέσω της εργονομικής έρευνας στην υπάρχουσα θέση συσκευασίας και χαρακτηρίστηκαν παράγοντες υψηλής και μέτριας επικινδυνότητας. Επιπλέον, από πλευράς παραγωγικής δραστηριότητας της γεμιστικής μηχανής, στόχος της νέας θέσης συσκευασίας είναι να διατηρηθεί η σταθερότητα της παραγωγής.

Ας δούμε τώρα πώς η θέση συσκευασίας καταφέρνει να υλοποιήσει αυτούς τους στόχους, στηριζόμενη στον τρόπο εκτέλεσης των δραστηριοτήτων:

7.5.1 Αποτελέσματα σε συσκευαστές

- Θέση εγκιβωτισμού:

Την εργασία του εγκιβωτισμού την εκτελεί ένας συσκευαστής, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να εργαστεί είτε καθιστός είτε όρθιος όποτε επιθυμεί. Με αυτό τον τρόπο η σωματική κόπωση που αισθάνεται ο εργαζόμενος μειώνεται κατά ένα ποσοστό, καθώς μπορεί να ξεκουραστεί και να βελτιώσει τη στάση της σπονδυλικής του στήλης σε τακτικότερα χρονικά διαστήματα από ότι συμβαίνει με την υπάρχουσα θέση συσκευασίας.

Για τη διεξαγωγή της εργασίας του εγκιβωτισμού των τελικών προϊόντων, ο συσκευαστής σύμφωνα με την ανάλυση των δραστηριοτήτων που παρουσιάστηκε, καλείται να πάρει το κιβώτιο, να το μορφοποιήσει και να το τοποθετήσει στο τραπέζι συσκευασίας, να διευθετήσει τις εξάδες των προϊόντων στο κιβώτιο έτσι ώστε να βρίσκονται σε όρθια θέση και τέλος να προωθήσει το κιβώτιο στη μεταφορική ταινία. Με βάση την εργονομική έρευνα που διεξήχθη στην υπάρχουσα θέση εργασίας, η μορφοποίηση και τοποθέτηση του κιβωτίου στο τραπέζι συσκευασίας είναι μία εργασία η οποία δεν εγκυμονεί εργονομικούς κινδύνους. Αντιθέτως, η κίνηση που πρέπει να κάνει ο εργαζόμενος στην υπάρχουσα θέση εργασίας προκειμένου να πάρει ένα κιβώτιο, αυξάνει το σωματικό φόρτο λόγω του ότι είναι μία κίνηση η οποία επαναλαμβάνεται γύρω στις 400 φορές το 8ωρο και τις περισσότερες από αυτές, το ύψος της στοιβασίας των κιβωτίων βρίσκεται πάνω από το επίπεδο της καρδιάς. Στη νέα θέση εργασίας, ο χώρος τοποθέτησης των αδιαμόρφωτων κιβωτίων, είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστών. Ο συσκευαστής θα παίρνει το κιβώτιο από ένα σταθερό ύψος, ανεξάρτητα από την ποσότητα των κιβωτίων τα οποία θα έχουν τοποθετηθεί.

Οι παράγοντες που με βάση την εργονομική μελέτη αναγνωρίστηκαν ως υψηλής και μέτριας επικινδυνότητας (υψηλής : εξασκούμενη δύναμη με όλη την παλάμη και μέτριας: ωλενική απόκλιση καρπών, απαγωγή ώμων, παλάμη χεριών επάνω, κάμψη λαιμού, κάμψη προς το πλάι), πηγάζουν από την έλλειψη δυνατότητας προσαρμογής της υπάρχουσας θέσης εργασίας στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστών (χαμηλό ύψος τραπεζιού, μη εύκολη πρόσβαση στο κλειστικό μηχανήμα, λανθασμένη τοποθέτηση των αδιαμόρφωτων κιβωτίων κτλ.) και τον τρόπο με τον οποίο γίνεται η τοποθέτηση

των εξάδων μέσα στο κιβώτιο (χειρωνακτική ανύψωση φορτίου). Στη νέα θέση συσκευασίας, η εργασία του εγκιβωτισμού δεν απαιτεί χειρωνακτική ανύψωση φορτίου. Επίσης η θέση είναι σχεδιασμένη σύμφωνα με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των εργαζομένων της εταιρίας με σκοπό οι στάσεις που θα υιοθετούν κατά την εκτέλεση των καθηκόντων τους να μην συμβάλλουν στην αύξηση της σωματικής καταπόνησης και την εμφάνιση εργονομικών ασθενειών. Συγκεκριμένα, από τη στιγμή που η εξάδες εισέρχονται στο κιβώτιο, κατευθύνονται μέσω της μαχαρωτής μεταφορικής ταινίας και δεν απαιτείται χειρωνακτική ανύψωση φορτίου (τοποθέτηση της εξάδας στο κιβώτιο από το συσκευαστή), ο παράγοντας υψηλής επικινδυνότητας (Εξασκούμενη δύναμη με όλη την παλάμη), εξαλείφεται. Επίσης για τον ίδιο λόγο εξαλείφονται και οι παράγοντες μεσαίας επικινδυνότητας: ωλενική απόκλιση καρπών, απαγωγή ώμων, παλάμη χεριών επάνω, οι οποίοι συνδέονται με κινήσεις που έπρεπε να κάνουν οι συσκευαστές προκειμένου να τοποθετήσουν τις εξάδες μέσα στο κιβώτιο. Λόγω του εργονομικού σχεδιασμού της θέσης εγκιβωτισμού, ο συσκευαστής δεν χρειάζεται να κάμπτει τον κορμό του προκειμένου να τοποθετήσει το κιβώτιο στο κλειστικό μηχάνημα, απλά το ωθεί έτσι ώστε να τοποθετηθεί στη μεταφορική ταινία, η οποία βρίσκεται σε μικρή απόσταση από αυτόν (180 περίπου mm) και κρατώντας το κλειστό, το μεταφέρει μέχρι την είσοδο του κλειστικού μηχανήματος.

Βάση των όσων αναφέρθηκαν, η θέση εγκιβωτισμού καταφέρνει να μειώσει το σωματικό φόρτο στον οποίο υποβάλλονται οι συσκευαστές, να εξαλείψει τους παράγοντες που δημιουργούν εργονομικούς κινδύνους και κατά συνέπεια να αυξήσει την εργασιακή ικανοποίηση.

- Θέση διαμόρφωσης παλετών-στοίβασης κιβωτίων:

Η εργονομική έρευνα που διεξήχθη στη θέση της διαμόρφωσης παλετών-στοίβασης κιβωτίων είχε ως αποτέλεσμα τον εντοπισμό δύο παραγόντων μέτριας επικινδυνότητας: Ανύψωση και επανάληψη. Για την εξάλειψη όμως και των δύο αυτών παραγόντων, η μόνη λύση που μπορεί να δοθεί είναι η τοποθέτηση ενός αυτόματου παλετοποιητικού μηχανήματος. Επειδή όμως το ζητούμενο είναι μία νέα θέση συσκευασίας πέραν μίας αυτοματοποιημένης, το μόνο που μπορεί να προταθεί μέσω του ανασχεδιασμού είναι η απομάκρυνση ενός πρόσθετου ραουλόδρομου ο οποίος έχει τοποθετηθεί μετά το ραουλόδρομο του κλειστικού μηχανήματος, προκειμένου να δημιουργηθεί χώρος για την τοποθέτηση του ηλεκτροκίνητου ανυψωτικού μηχανήματος ακριβώς στο τέλος του ραουλόδρομου του κλειστικού μηχανήματος (Η τοποθέτηση του ηλεκτροκίνητου ανυψωτικού μηχανήματος στο τέλος του ραουλόδρομου επιβάλλεται από την εταιρία, όμως δεν εφαρμόζεται λόγω έλλειψης χώρου). Τοποθετώντας το ηλεκτροκίνητο ανυψωτικό μηχάνημα στο τέλος του ραουλόδρομου, η απόσταση μεταξύ του σημείου του ραουλόδρομου από το οποίο σηκώνει ο συσκευαστής το κιβώτιο και του σημείου του ανυψωτικού μηχανήματος στο οποίο το τοποθετεί, μειώνεται. Η λύση αυτή συμβάλλει στην μείωση της επικινδυνότητας του παράγοντα :ανύψωση (όπως είδαμε παραπάνω), όμως η επαναληπτικότητα παραμένει σταθερή.

7.5.2 Αποτελέσματα στο σύστημα παραγωγής

Όπως είδαμε, οι δραστηριότητες που εκτελούνται στη νέα θέση συσκευασίας, δεν επιφέρουν αρνητικά αποτελέσματα στους συσκευαστές, μπορεί όμως να έχουν σημαντικές επιπτώσεις στην παραγωγική δραστηριότητα. Παρακάτω ακολουθεί μία εκτίμηση του χρόνου που διαθέτει ο εργαζόμενος για την εκτέλεση των βημάτων της εργασίας του. Η εκτίμηση αυτή θα μας βοηθήσει να συμπεράνουμε αν η εκτέλεση των δραστηριοτήτων, συμβαδίζει χρονικά με την ταχύτητα παραγωγής προϊόντων της γεμιστικής μηχανής Mag.

Όταν η γεμιστική μηχανή Mag λειτουργεί στη μέγιστη δυνατή ταχύτητα, παράγονται 72 προϊόντα το λεπτό, δηλαδή 12 εξάδες το λεπτό. Επομένως από τη μηχανή συρρίκνωσης, βγαίνει 1 εξάδα προϊόντων ανά 5 δευτερόλεπτα. Μέσα σε αυτά τα 5 δευτερόλεπτα ο συσκευαστής πρέπει να πάρει ένα κιβώτιο, να το μορφοποιήσει και να το τοποθετήσει στο τραπέζι συσκευασίας, κινήσεις που δεν διαρκούν πάνω από 4 δευτερόλεπτα (με βάση χρονομέτρηση των εργαζομένων). Σε 20 δευτερόλεπτα θα έχουν εισέλθει και οι 4 εξάδες μέσα στο κιβώτιο, οπότε ο συσκευαστής θα το ωθήσει στη μεταφορική ταινία και θα εκτελέσει πάλι την ίδια δραστηριότητα από την αρχή.

Σε περίπτωση που το χρονικό διάστημα των 5 δευτερολέπτων δεν επαρκεί για κάποιον συσκευαστή για να εκτελέσει τα βήματα αυτά που περιγράψαμε, τότε ο συσκευαστής της θέσης διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων μπορεί να μορφοποιήσει ορισμένα κιβώτια και να τα τοποθετήσει πάνω στο τραπέζι συσκευασίας (παίρνει κιβώτια από την προθήκη των αδιαμόρφωτων κιβωτίων που έχει τοποθετηθεί στην πλευρά του τραπεζιού συσκευασίας) με σκοπό ο συσκευαστής της θέσης εγκιβωτισμού, να μην χρειαστεί να πάρει νέο κιβώτιο και να το μορφοποιήσει, αλλά να πάρει κάποιο μορφοποιημένο και απλά να το τοποθετήσει (μείωση χρόνου). Ο συσκευαστής της θέσης διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων έχει διαθέσιμο γύρω στο ένα λεπτό (μέχρι να γεμίσει ο ραουλόδρομος -> περίπου 3 μεγάλα κιβώτια ή 4 με 5 μικρά κιβώτια) προκειμένου να βοηθήσει τον συσκευαστή της θέσης εγκιβωτισμού. Για κάθε περίπτωση λοιπόν συμπεραίνουμε ότι ο χρόνος που χρειάζεται ο συσκευαστής της θέσης εγκιβωτισμού να εκτελέσει την εργασία του, συμβαδίζει απόλυτα με τον παραγωγικό ρυθμό της γεμιστικής μηχανής Mag, οπότε η εργασία του εγκιβωτισμού δεν επηρεάζει τη σταθερότητα της παραγωγής. Όσο αφορά τη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων, ο ρυθμός με τον οποίο εκτελεί ο συσκευαστής την εργασία του είναι περίπου ένα κιβώτιο ανά 20 δευτερόλεπτα, αρκετό χρονικό διάστημα προκειμένου να μην επηρεαστεί η παραγωγικότητα.

Σε περίπτωση ύπαρξης κάποιας βλάβης στο κλειστικό μηχανήμα η οποία μπορεί να αποκατασταθεί μέσα σε χρονικό διάστημα των 2-3 λεπτών, ή αλλαγής της ταινίας του κλειστικού μηχανήματος, ο εγκιβωτισμός των προϊόντων συνεχίζεται κανονικά. Μετά την αποκατάσταση της βλάβης ή της αλλαγής της ταινίας επανέρχεται η φυσιολογική ροή της εργασίας της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων.

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν, σε κάθε περίπτωση, ο τρόπος εκτέλεσης των δραστηριοτήτων στη νέα θέση εργασίας δεν επιφέρει αρνητικά αποτελέσματα στην παραγωγική δραστηριότητα.

7.6 Οικονομική εκτίμηση για τη νέα θέση συσκευασίας

1. Μαχαιρωτή μεταφορική ταινία:

Περιλαμβάνει: κινητήρα-μειωτήρα,

Ηλεκτρικό πίνακα Rittal (ανοξείδωτο, με εξωτερική πλαστικοποίηση και βαθμό προστασίας από υγρασία και σκόνη IP 54) με χειριστήριο (το χειριστήριο περιλαμβάνει: start-stop buttons, γενικό διακόπτη ασφαλείας, ποτενσιόμετρο. Ο ηλεκτρικός πίνακας περιλαμβάνει: ηλεκτρικό βοηθητικό κύκλωμα εκκίνησης και σταματήματος, ηλεκτρικό κύκλωμα 3^{ης} κατηγορίας για emergency stop, inverter/ρυθμιστή στροφών)

Κόστος: 3000 ευρώ

2. Πάγκος εργασίας συσκευαστή:

Κόστος: 400 ευρώ

3. Τραπέζι συσκευασίας:

Κόστος: 400 ευρώ

4. Μεταφορική ταινία διαστάσεων (320X470.50X1000) mm:

Περιλαμβάνει: κινητήρα-μειωτήρα,

Ηλεκτρικό πίνακα Rittal (ανοξείδωτο, με εξωτερική πλαστικοποίηση και βαθμό προστασίας από υγρασία και σκόνη IP 54) με χειριστήριο (το χειριστήριο περιλαμβάνει: start-stop buttons, γενικό διακόπτη ασφαλείας, ποτενσιόμετρο. Ο ηλεκτρικός πίνακας περιλαμβάνει: ηλεκτρικό βοηθητικό κύκλωμα εκκίνησης και σταματήματος, ηλεκτρικό κύκλωμα 3^{ης} κατηγορίας για emergency stop, inverter/ρυθμιστή στροφών)

Κόστος: από 1500 ευρώ (αλουμίνιο) έως 2000 ευρώ (ανοξείδωτη)

5. Μεταφορική ταινία διαστάσεων (1000X470.50X1000) mm:

Περιλαμβάνει: κινητήρα-μειωτήρα,

Ηλεκτρικό πίνακα Rittal (ανοξείδωτο, με εξωτερική πλαστικοποίηση και βαθμό προστασίας από υγρασία και σκόνη ip.) με χειριστήριο (το χειριστήριο περιλαμβάνει: start-stop buttons, γενικό διακόπτη ασφαλείας, ποτενσιόμετρο. Ο ηλεκτρικός πίνακας περιλαμβάνει: ηλεκτρικό βοηθητικό κύκλωμα εκκίνησης και σταματήματος, ηλεκτρικό κύκλωμα 3^{ης} κατηγορίας για emergency stop, inverter/ρυθμιστή στροφών)

Κόστος: από 1800 ευρώ (αλουμίνιο) έως 2300 ευρώ (ανοξείδωτη)

6. Χώρος τοποθέτησης αδιαμόρφωτων κιβωτίων (X2):

Κόστος: 300 ευρώ (το ένα)

7. Κάθισμα όρθιου-καθιστού:

Κόστος: 490 ευρώ

8. Υποπόδιο:

Κόστος: 40 ευρώ

9. Εργονομικός Τάπητας:

Κόστος: 570 ευρώ

**Συνολικό κόστος
νέας θέσης συσκευασίας: 8800 έως 9800 ευρώ**

7.7 Τήρηση προδιαγραφών

Τα κριτήρια-προδιαγραφές που παρουσιάστηκαν παραπάνω, καθορίστηκαν με βάση την ανάλυση του προβληματικού χώρου και αποτελούν τις απαιτήσεις μας για τη νέα θέση συσκευασίας. Για να διαπιστώσουμε λοιπόν αν αυτές οι απαιτήσεις μας καλύπτονται, προκειμένου ο στόχος του σχεδιασμού μίας νέας εργονομικής θέσης συσκευασίας να υλοποιηθεί, πρέπει να εξασφαλίσουμε ότι η θέση συσκευασίας που παρουσιάστηκε τηρεί κάθε προδιαγραφή.

7.7.1 «Συμμόρφωση» με τις τεχνολογικές απαιτήσεις:

- Χρησιμοποιείται υπάρχουσα τεχνολογία για μεταφορικές ταινίες, μηχανισμούς και υλικά κατασκευής.
- Τήρηση κριτηρίων διάταξης στοιχείων: Οι προθήκες που σχεδιάστηκαν για την τοποθέτηση των αδιαμόρφωτων κιβωτίων (τα κιβώτια αποτελούν τα στοιχεία εκείνα τα οποία χρησιμοποιεί ο εργαζόμενος για την εκτέλεση της εργασίας του) είναι τοποθετημένες σε σημεία με εύκολη πρόσβαση (σύμφωνα με την ανάλυση του τρόπου αλληλεπίδρασης των συσκευαστών με αυτούς που παρουσιάστηκε παραπάνω), λόγω του ότι τα κιβώτια αποτελούν στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται συχνά (κριτήριο συχνότητας) και η θέση στην οποία θα τοποθετηθούν κατέχει σημαντικό ρόλο στην ασφαλή και αποτελεσματική εκτέλεση της εργασίας (κριτήριο σπουδαιότητας). Το κριτήριο της λειτουργίας καλύπτεται μέσω της μικρής απόστασης που έχει η προθήκη, με τον πάγκο εργασίας του συσκευαστή.
- Τήρηση αρχών οργάνωσης του χώρου: Ο χώρος στον οποίο τοποθετούνται οι προθήκες είναι καθορισμένος και σταθερός και βρίσκεται κοντά στο σημείο χρήσης, δηλαδή κοντά στον πάγκο εργασίας του συσκευαστή. Η θέση στην οποία βρίσκονται τα αδιαμόρφωτα κιβώτια, επιτρέπει την καλή διαδοχή των κινήσεων (ο τρόπος εκτέλεσης των δραστηριοτήτων έχει ήδη περιγραφεί). Η διαμόρφωση του χώρου δεν εμποδίζει τον φωτισμό. Το ύψος του πάγκου

εργασίας και του καθίσματος έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να είναι ευχερής η εναλλαγή από την όρθια στην καθιστή θέση εργασίας. Κάθε συσκευαστής ανάλογα με τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του, μπορεί να αλλάζει το ύψος του καθίσματος και του υποποδίου, διατηρώντας έτσι στάσεις οι οποίες δεν εγκυμονούν εργονομικούς κινδύνους.

- Οι διαστάσεις και η μορφή του εξοπλισμού της νέας θέσης συσκευασίας προσαρμόζονται στον ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό των γεμιστικών μηχανών και στις διαστάσεις του χώρου παραγωγής που καθορίστηκαν από το τμήμα υγιεινής ασφάλειας και περιβάλλοντος και το τεχνικό τμήμα της εταιρίας.
- Οι περιβαλλοντικές συνθήκες που επικρατούν στον χώρο παραγωγής, δεν περιορίζονται από τη διαμόρφωση της νέας θέσης συσκευασίας.
- Η χειρωνακτική διακίνηση φορτίων αποφεύγεται στη θέση εγκιβωτισμού, καθώς οι εξάδες μεταφέρονται από το συρρικνωτικό μηχάνημα κατευθείαν μέσα στο κιβώτιο. Με αυτό τον τρόπο, εξαλείφονται οι παράγοντες εκείνοι που συνέβαλαν στη δημιουργία εργονομικών κινδύνων και ασθενειών. Στη θέση της διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων, η χειρωνακτική διακίνηση φορτίων μπορεί να αντιμετωπιστεί μόνο με τη χρήση ενός αυτόματου παλετοποιητικού μηχανήματος.
- Στη νέα θέση συσκευασίας υπάρχουν κατάλληλοι χώροι με εύκολη πρόσβαση στους οποίους τοποθετούνται τα υλικά συσκευασίας -> κιβώτια.

7.7.2 «Συμμόρφωση» με τις ανάγκες των συσκευαστών:

- Ο προτεινόμενος εξοπλισμός προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συσκευαστών, σύμφωνα με την ανάλυση της αλληλεπίδρασης των συσκευαστών με τη νέα θέση συσκευασίας που παρουσιάστηκε.
- Κατά την εκτέλεση της εργασίας του εγκιβωτισμού, ο συσκευαστής υιοθετεί ασφαλείς στάσεις, καθώς ο εξοπλισμός προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του και οι παράγοντες υψηλής και μέτριας επικινδυνότητας έχουν εξαλειφθεί μέσω του νέου τρόπου εκτέλεσης της εργασίας. Οι στάσεις που υιοθετεί ο εργαζόμενος δεν μειώνουν τη δυνατότητα εκτέλεσης της εργασίας.
- Ο συσκευαστής μπορεί να διατηρεί μία ορθή και ευθύγραμμη στάση κατά την εργασία του (αρχή σχεδιασμού θέσεων εργασίας).
- Το σημείο εργασίας δεν βρίσκεται στο ίδιο ή πάνω από το επίπεδο της καρδιάς του συσκευαστή.
- Η διαμόρφωση της θέσης συσκευασίας επιτρέπει στον συσκευαστή να εναλλάσσει την καθιστή με την όρθια στάση εργασίας όποτε θελήσει (αρχή σχεδιασμού θέσεων εργασίας).
- Η διαμόρφωση της θέσης συσκευασίας εξασφαλίζει την άνετη εκτέλεση εργασιών από τους συσκευαστές (επαρκής ελεύθερος χώρος), την εύκολη πρόσβαση και αλληλεπίδραση με τον εξοπλισμό και παράλληλα δεν εμποδίζει οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα εκτελείται από άλλα άτομα στο χώρο παραγωγής.
- Σε καταστάσεις έκτακτης ανάγκης ο συσκευαστής μπορεί να απομακρυνθεί με ασφάλεια από τη θέση εργασίας, καθώς δεν υπάρχουν μέρη του εξοπλισμού τα οποία κρίνονται επικίνδυνα για τον συσκευαστή σε αυτή την περίπτωση.

- Ο συσκευαστής της θέσης εγκιβωτισμού έχει άμεση οπτική επαφή με συσκευαστή της θέσης διαμόρφωσης παλετών - στοίβασης κιβωτίων και αντιστρόφως. Επίσης οπτική επαφή υπάρχει και με τα μέρη του εξοπλισμού της γεμιστικής μηχανής Mar.
- Στη νέα θέση συσκευασίας μπορούν να εργαστούν με άνεση και ασφάλεια τόσο οι νεότεροι σε ηλικία συσκευαστές όσο και οι συσκευαστές των μεγαλύτερων ηλικιών καθώς όπως προαναφέρθηκε οι θέσεις εργασίας προσαρμόζονται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά τους.
- Η επιλογή και η διάταξη του εξοπλισμού να προσφέρει τη δυνατότητα απρόσκοπτης το δυνατόν εποπτείας της λειτουργίας του, ευκολία αποσυναρμολόγησης των μερών προκειμένου να εξασφαλιστούν εργονομικές συνθήκες και κατά τις επεμβάσεις συντήρησης.
- Η επιλογή και η διάταξη του εξοπλισμού προσφέρει τη δυνατότητα απρόσκοπτης το δυνατόν εποπτείας της λειτουργίας του, ευκολία αποσυναρμολόγησης των μερών προκειμένου να εξασφαλιστούν εργονομικές συνθήκες και κατά τις επεμβάσεις συντήρησης (κάθε τμήμα του εξοπλισμού μπορεί να αποσπαστεί από τα υπόλοιπα).

7.7.3 «Συμμόρφωση» με τα οικονομικά κριτήρια:

- Η παραγωγικότητα δεν επηρεάζεται (σε περίπτωση ύπαρξης κάποιας μικρής βλάβης σε μέρος του εξοπλισμού, η οποία μπορεί να αποκατασταθεί μέσα στο χρονικό διάστημα των 3 λεπτών) καθώς λόγω της διαμόρφωσης του εξοπλισμού, ο συσκευαστής έχει την δυνατότητα να αλλάξει τη ροή εκτέλεσης των εργασιών (αντί να ωθεί τα κιβώτια στη μεταφορική ταινία, τα ωθεί στο τραπέζι) και με τον τρόπο αυτό να μην τεθεί η γεμιστική μηχανή εκτός λειτουργίας για το μικρό αυτό χρονικό διάστημα.
- Η νέα θέση συσκευασίας αποτελεί μία οικονομικά βιώσιμη και ταυτόχρονα αποτελεσματική εφαρμογή για το εργοστάσιο καθώς το συνολικό κόστος της θέσης το οποίο ανέρχεται στις 8800 έως 9800 ευρώ , μπορεί να αποσβεσθεί στο διάστημα των 2 ετών.

8 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο ανασχεδιασμός της θέσης εργασίας των συσκευαστών στη γεμιστική γραμμή της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas αποτέλεσε τον αντικειμενικό σκοπό της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

Καθοριστικοί παράγοντες για την επίτευξη του σκοπού αυτού και συνακόλουθα την υλοποίηση της Διπλωματικής αυτής εργασίας αποτέλεσαν τα ακόλουθα :

- αναζήτηση βιβλιογραφίας και αξιολόγηση των θεωρητικών μοντέλων προσέγγισης εργονομικών προβλημάτων
- εφαρμογή θεωρητικού μοντέλου και πραγματοποίηση της εργονομικής μελέτης στη συγκεκριμένη θέση εργασίας με μετρήσεις σε ικανοποιητικό δείγμα εργαζομένων
- αξιολόγηση αποτελεσμάτων
- ανασχεδιασμός θέσης εργασίας και αξιολόγηση αυτής με τη συμμετοχή του προσωπικού της εταιρίας

Κατά την αναζήτηση της σχετικής βιβλιογραφίας, προέκυψε ότι υπάρχει διαθέσιμη πλούσια βιβλιογραφία η οποία αναφέρεται στην αντιμετώπιση εργονομικών προβλημάτων που έχουν απήχηση αφενός σε μία περιορισμένη ομάδα ανθρώπων, όπως η αντιμετώπιση εργονομικών κινδύνων του προσωπικού μιας μονάδας παραγωγής και αφετέρου σε μαζικότερες ομάδες καταναλωτών όπως ο εργονομικός σχεδιασμός ενός μαζικά παραγόμενου προϊόντος. Για τις ανάγκες της Διπλωματικής αυτής εργασίας η αναζήτηση της βιβλιογραφίας εστιάστηκε στις μεθόδους διερεύνησης εργονομικών κινδύνων (εκτίμηση εργονομικών κινδύνων–αξιολόγηση αντίστοιχης επικινδυνότητας).

Οι μέθοδοι διερεύνησης που μελετήθηκαν παρουσιάζουν όλες εξαιρετικό ενδιαφέρον διότι πέρα από εργαλεία χρήσης αποτελούν οδηγούς προσέγγισης των εργονομικών προβλημάτων. Από τις μεθόδους που ξεχωρίσαμε και αξιολογήσαμε επελέγη εκείνη, η χρήση της οποίας :

α) μας επέτρεψε την πιο αναλυτική προσέγγιση του συγκεκριμένου προβλήματος.

β) περιόρισε την υποκειμενικότητα που αφορά στην αξιολόγηση των κινδύνων από την πλευρά του μελετητή σε συνδυασμό με τη χρήση του αντίστοιχου εξοπλισμού μέτρησης .

Σε κάθε περίπτωση, ανεξάρτητα από τη μέθοδο που θα επιλεγεί για την προσέγγιση του εργονομικού προβλήματος και τη διεξαγωγή των μετρήσεων καταλυτικός παράγοντας για την εξαγωγή αξιοποιήσιμων δεδομένων αποτελεί η αλληλεπίδραση του μελετητή με το άτομο που εκτίθεται στον κίνδυνο αυτό. Η χρήση των μεθόδων όπως αναλυτικά παραθέσαμε παραπάνω ενέχει σε σημαντικό βαθμό το στοιχείο της υποκειμενικότητας του εκάστοτε ατόμου – εργαζομένου που εκτίθεται στον κίνδυνο πέρα από την υποκειμενικότητα του μελετητή στην οποία και αναφερθήκαμε παραπάνω.

Σε ότι αφορά τη συμμετοχή του ατόμου που εκτίθεται στον κίνδυνο η παροχή αξιοποιήσιμων στοιχείων καταστάθηκε δυνατή για τους παρακάτω λόγους.

- Το προσωπικό της εταιρίας που εργάζεται στη συγκεκριμένη θέση την οποία μελετάμε συμμετείχε στο πρόγραμμα εκπαίδευσης σε θέματα Υγιεινής και Ασφάλειας με αποτέλεσμα να περιορίζεται σημαντικά η αναμενόμενη απόκλιση ανάμεσα στις θεωρητικές προδιαγραφές εκτέλεσης της εργασίας και την απόδοση των προδιαγραφών αυτών στην πράξη από τον κάθε εργαζόμενο ξεχωριστά

- Η συμμετοχή του προσωπικού στο εκπαιδευτικό πρόγραμμα Υγιεινής και Ασφάλειας είναι δε αυτό που έχει συμβάλει στην δημιουργία και διατήρηση μίας γόνιμης νοοτροπίας στο προσωπικό του εργοστασίου σε ότι αφορά τόσο στην αποτύπωση του εργονομικού προβλήματος όσο και στη συμμετοχή για την ανεύρεση ικανοποιητικής λύσης. Η νοοτροπία αυτή ήταν που επέτρεψε τη συνεργασία του προσωπικού με το μελετητή ο οποίος παρενέβαινε διαρκώς κατά την εκτέλεση των εργασιών του.

Όλα όσα αναφέραμε παραπάνω συντέιναν στη δημιουργία μίας μη αυτοματοποιημένης θέσης εργασίας για τους συσκευαστές της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas, η οποία είναι κατάλληλη για την προς εκτέλεση εργασία και ταυτόχρονα διασφαλίζει την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων κατά την αλληλεπίδρασή τους με αυτή.

Ειδικότερα, η νέα θέση συσκευασίας πληροί όλες τις προδιαγραφές για το σχεδιασμό - τεχνολογικές απαιτήσεις, ανάγκες των συσκευαστών, οικονομικούς περιορισμούς που τέθηκαν, αναλύοντας τα προβλήματα της υπάρχουσας θέσης. Βέβαια, όπως έχει ήδη παρουσιαστεί, μόνο η θέση του εγκιβωτισμού είναι εφικτό να ανασχεδιαστεί, χρησιμοποιώντας μη αυτοματοποιημένο εξοπλισμό. Η θέση της διαμόρφωσης παλετών-στοίβασης κιβωτίων, είναι εφικτό να βελτιστοποιηθεί χρησιμοποιώντας αυτοματοποιημένο εξοπλισμό (τοποθετώντας δηλαδή ένα αυτόματο παλετοποιητικό μηχάνημα), γι' αυτό και πραγματοποιήθηκαν οι παρεμβάσεις που αναλύθηκαν στην παρούσα Διπλωματική Εργασία.

Η νέα θέση εγκιβωτισμού επομένως, δύναται να βελτιώσει τον τρόπο εργασίας των συσκευαστών της εταιρίας J&J Hellas και κατά συνέπεια και τα αποτελέσματα της εργασίας προς αυτούς, καθώς καλύπτει σημαντικές ανάγκες και σοβαρά προβλήματα όπως:

- Την ανάγκη προσαρμογής της θέσης εργασίας σε όλους τους εργαζόμενους που αλληλεπιδρούν με αυτή ανεξαρτήτως ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών.
- Την εξάλειψη των παραγόντων υψηλής και μεσαίας επικινδυνότητας οι οποίοι αναδύονται μέσα από τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας συντελώντας τόσο στην βελτίωση των συνθηκών υγιεινής και ασφάλειας όσο και της παραγωγικότητας συνακόλουθα.
- Την ανάγκη εύκολης και ασφαλούς πρόσβασης σε όλα τα μέρη του εξοπλισμού κατά την εκτέλεση των καθημερινών καθηκόντων, εργασιών συντήρησης.
- Την ασφαλή αλληλεπίδραση των συσκευαστών με τη θέση εργασίας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.
- Την βιωσιμότητα (από οικονομικής πλευράς) της νέας θέσης εργασίας των συσκευαστών.

Οι προδιαγραφές που έπρεπε να πληροί η θέση εργασίας αποτέλεσε αντικείμενο εργασίας μίας διατμηματικής ομάδας εργαζομένων της Johnson & Johnson. Στην ομάδα αυτή συμμετείχαν εκπρόσωποι από το τμήμα παραγωγής, το τμήμα Υγιεινής και Ασφάλειας και το Τεχνικό Τμήμα. Η συνεργασία αυτή ήταν ιδιαίτερα πολύτιμη και καθοριστική καθώς το κάθε τμήμα αξιοποιώντας την εκπαίδευση που έχει λάβει ανά ειδικότητα συνεισέφερε στην σφαιρική αντιμετώπιση του προβλήματος

Η δημιουργία της θέσης εργασίας που παρουσιάσαμε παραπάνω μας οδηγεί να εξάγουμε ένα ακόμα σημαντικό συμπέρασμα. Η υιοθέτηση προγραμμάτων για την Ασφάλεια του προσωπικού που απασχολείται στη βιομηχανία δεν συνεπάγεται σε όλες τις περιπτώσεις την αναζήτηση λύσεων που απαιτούν μακροχρόνιο σχεδιασμό

και σημαντικό κόστος. Είναι δε ιδιαίτερα σημαντικό να παραθέσουμε ότι τα οφέλη που προκύπτουν από την υιοθέτηση των λύσεων αυτών είναι σημαντικά καθώς :

α) η εφαρμογή εργονομικών προγραμμάτων και επεμβάσεων ελαττώνει την πιθανότητα εμφάνισης εργονομικών ασθενειών ελαχιστοποιώντας με τον τρόπο αυτό τα κόστη που συνεπάγονται για την περίθαλψη των εργαζομένων που υπέστησαν την εργονομική νόσο

β) η μέριμνα που λαμβάνουν οι εταιρείες για την εξασφάλιση του εργονομικού σχεδιασμού των θέσεων εργασίας έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση του αριθμού των λαθών των εργαζομένων κατά την εκτέλεση των εργασιών με συνακόλουθο όφελος την αύξηση της παραγωγικότητας.

9 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1 Ν. Μαρμαράς, «Εισαγωγή στην Εργονομία», 2003
- 2 Λ. Λάϊος & Μ. Γιαννακούρου Σιουτάρη, «Σύγχρονη εργονομία», Εκδόσεις Παπασωτηρίου, 2003
- 3 Ergonomics Society (<http://www.ergonomics.org.uk>)
- 4 Johnson & Johnson Ergonomics, «Incident Investigation-Learning to look», 2002
- 5 Robert Pater, «Ore-based Strategic Safety Associates», 2005
- 6 Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.), (<http://www.elinyae.gr>)
- 7 Κέντρο Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας του Καναδά (Canadian Centre for Occupational Health and Safety- (CCOHS), (<http://www.ccohs.ca>)
- 8 Σωτήρης Κ. Καρβούνης, «Ανάλυση Συστημάτων Τεχνολογίας», Εκδόσεις Α. Σταμούλης, 1998
- 9 McAtamney, L and Corlett, «A survey method for investigation of work-related upper limb disorders» 1993, 24(2), 91-99)
- 10 Sue Hignett and Lynn McAtamney, «Rapid entire body assessment (REBA)», 2000)
- 11 ΠΔ 395/1994 ΦΕΚ 220/Α/94
- 12 ΠΔ 397/1994 ΦΕΚ 221/Α/94
- 13 Π.Δ. 16/1996 ΦΕΚ 10/Α/18-1-1996

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ερωτηματολόγιο που συμπληρώθηκε από τους συσκευαστές της εταιρίας Johnson & Johnson Hellas, με σκοπό την ανάλυση των χαρακτηριστικών των συσκευαστών:

ΜΕΛΕΤΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ

Παρακαλείται να συμπληρωθεί το παρακάτω ερωτηματολόγιο:

Φύλο: Άρρεν Θήλυ

Ηλικία:.....

Ύψος:.....

Έτη εργασίας στην εταιρία J&J:.....