

# ΕΡΓΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΟ ΤΜΗΜΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΦΑΡΜΑΚΟΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΘΗΝΑ ΜΠΑΛΑΝΤΙΝΟΥ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ν. ΜΑΡΜΑΡΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2011

*Αφιερώνεται στην οικογένεια μου*

## Πρόλογος

Η παρούσα διπλωματική εργασία με τίτλο «Εργονομική μελέτη στο τμήμα συσκευασίας Φαρμακοβιομηχανίας», εκπονήθηκε στον τομέα Βιομηχανικής Διοίκησης & Επιχειρησιακής Έρευνας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Αντικείμενο της εργασίας αποτέλεσε η εργονομική μελέτη και η εκτίμηση της επικινδυνότητας στις θέσεις εργασίας του τμήματος της συσκευασίας, γνωστής Φαρμακοβιομηχανίας της Αττικής.

Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου Κ. Ν. Μαρμαρά για τις γνώσεις που μετέδωσε μέσω της εκπόνησης αυτής της διπλωματικής εργασίας, καθώς και για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθεια που μου παρείχε καθ' όλη την πορεία της συγγραφής. Δε θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω και την επιστημονική συνεργάτιδα Κ. Σ. Δριβάλου, η οποία ήταν πάντα πρόθυμη να με συμβουλευσει προτείνοντας ενδιαφέρουσες ιδέες και χρήσιμες οδηγίες. Επιπρόσθετα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους υπεύθυνους της Φαρμακοβιομηχανίας, στους χώρους της οποίας διεξήχθη η μελέτη, για την ευκαιρία που μου έδωσαν με αυτή τη συνεργασία και για την άδεια ελεύθερης εισόδου σε όλους τους χώρους της Φαρμακοβιομηχανίας. Επιπλέον, ευχαριστώ τον τεχνικό ασφαλείας, ο οποίος ήταν κάθε φορά συνεργάσιμος και χάρη στον οποίο η εκπόνηση της μελέτης στις εγκαταστάσεις της εταιρίας έγινε ευκολότερη. Επίσης, θέλω να ευχαριστήσω όλους τους εργαζόμενους στο τμήμα της συσκευασίας, οι οποίοι ήταν πάντα φιλικοί, χαμογελαστοί και πρόθυμοι να μου εξηγήσουν ότι απορία μου είχε δημιουργηθεί.

Κλείνοντας, θέλω να ευχαριστήσω τους γονείς μου Μανώλη και Αριστέα, καθώς και τις αδερφές μου Μαρία και Ρένα για την κατανόηση, την αγάπη και την κάθε είδους στήριξη που μου παρείχαν όλα αυτά τα χρόνια. Τέλος, θέλω να ευχαριστήσω τον Κώστα για την αστείρευτη του υπομονή και θετική ενέργεια αλλά και όλα τα άτομα που μου στάθηκαν αυτό το διάστημα.

**Αθηνά Μπαλαντίνου**

**Φεβρουάριος 2011**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b><u>Πρόλογος.....</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>Εισαγωγή.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
1.1 Αντικείμενο της μελέτης.....	9
1.2 Παραγωγική διαδικασία της Φαρμακοβιομηχανίας.....	10
1.3 Σκοπιμότητα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου .....	12
<b><u>2. Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....</u></b>	<b><u>15</u></b>
2.1 Γενικά.....	15
2.2 Μέθοδος εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.....	15
2.2.1 Περιγραφή.....	15
2.2.2 Πλεονεκτήματα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου.....	21
2.3 Μέθοδοι αξιολόγησης επικινδυνότητας σωματικού φόρτου.....	22
2.3.1 Γενικά.....	22
2.3.2 Μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System).....	24
2.3.3 Μέθοδος RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	27
2.3.4 Αξιολόγηση χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών με την NIOSH .....	30
2.4 Φυσικό περιβάλλον.....	34
2.4.1 Γενικά.....	34
2.4.2 Θερμοκρασιακό περιβάλλον .....	34
2.4.3 Φωτισμός .....	37
2.3.4 Ηχητικό περιβάλλον .....	41
2.3.5 Συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων.....	47
<b><u>3. Τμήμα της συσκευασίας .....</u></b>	<b><u>50</u></b>
3.1 Γενικά.....	50
3.2 Περιγραφή χώρου.....	51
3.3 Γραμμή Συσκευασίας.....	53
3.4 Κατηγορίες γραμμών συσκευασίας.....	56
<b><u>4. Ημι-αυτοματοποιημένες Γραμμές .....</u></b>	<b><u>58</u></b>
4.1 Γενικά.....	58

4.2 Θέσεις εργασίας.....	59
4.2.1 θέση ελέγχου του blister.....	59
4.2.1.1 Περιγραφή ευθυνών.....	59
4.2.1.2 Μέσα ατομικής προστασίας.....	59
4.2.1.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων.....	60
4.2.1.3.1 Εφαρμογή μεθόδου OWAS.....	60
4.2.1.3.2 Εφαρμογή μεθόδου Rula.....	61
4.2.1.4 Φυσικό περιβάλλον.....	66
4.2.1.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	68
4.2.1.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	68
4.2.2 Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών.....	70
4.2.2.1 Περιγραφή ευθυνών.....	70
4.2.2.2 Μέσα ατομικής προστασίας.....	70
4.2.2.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων.....	71
4.2.2.3 Εφαρμογή μεθόδου Owas.....	74
4.2.2.4 Φυσικό περιβάλλον.....	76
4.2.2.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	78
4.2.2.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	78
4.2.3 Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής.....	80
4.2.3.1 Περιγραφή ευθυνών.....	80
4.2.3.2 Μέσα ατομικής προστασίας.....	81
4.2.3.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων.....	81
4.2.3.3.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas.....	83
4.2.3.3.2 Εφαρμογή μεθόδου NIOSH.....	84
4.2.3.4 Φυσικό περιβάλλον.....	87
4.2.3.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	88
4.2.3.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	88
4.3 Αναγωγή μετρήσεων στο 8ώρο.....	90
4.3.1 Γενικά.....	90
4.3.2 Συσκευάστρια.....	90
4.3.2.1 Σωματικός φόρτος.....	90
4.3.2.2 Ηχοέκθεση.....	92
4.3.2.2.1 Δίχως ωτοασπίδες στην θέση ελέγχου του blister.....	92
4.3.2.2.2 Με την χρήση ωτοασπίδων στην θέση ελέγχου του blister.....	93
4.3.3 Μηχανικός.....	95
4.3.3.1 Σωματικός φόρτος.....	95
4.3.3.2 Ηχοέκθεση.....	96
<b>5. Αυτοματοποιημένες Γραμμές.....</b>	<b>97</b>
5.1 Γενικά.....	97
5.2 Θέσεις εργασίας.....	97
5.2.1 Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών.....	97
5.2.1.1 Περιγραφή ευθυνών.....	97
5.2.1.2 Μέσα ατομικής προστασίας.....	98

5.2.1.3	Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων .....	99
5.2.1.3.1	Εφαρμογή μεθόδου Owas.....	101
5.2.1.4	Φυσικό περιβάλλον.....	103
5.2.1.5	Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	105
5.2.1.6	Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	105
5.2.2	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής.....	107
5.2.2.1	Περιγραφή ευθυνών.....	107
5.2.2.2	Μέσα ατομικής προστασίας.....	107
5.2.2.3	Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων .....	108
5.2.2.3.1	Εφαρμογή μεθόδου Owas.....	109
5.2.2.3.2	Εφαρμογή μεθόδου NIOSH.....	109
5.2.2.4	Φυσικό περιβάλλον.....	110
5.2.2.5	Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	111
5.2.2.6	Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	111
5.3	Αναγωγή μετρήσεων στο 8ώρο.....	113
5.3.1	Γενικά.....	113
5.3.2	Συσκευάστρια .....	113
5.3.2.1	Σωματικός φόρτος.....	113
5.3.2.2	Ηχοέκθεση.....	114
5.3.3	Μηχανικός.....	115
5.3.3.1	Σωματικός φόρτος.....	115
5.3.3.2	Ηχοέκθεση.....	115
<b>6.</b>	<b>Ειδικές περιπτώσεις.....</b>	<b>116</b>
6.1	Γενικά.....	116
6.2	θέση ελέγχου blister γραμμής Γ.....	116
6.2.1	Γενικά.....	116
6.2.2	Περιγραφή ευθυνών.....	117
6.2.3	Μέσα ατομικής προστασίας.....	117
6.2.4	Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων .....	117
6.2.4.1	Εφαρμογή μεθόδου Owas.....	117
6.2.4.2	Εφαρμογή μεθόδου Rula.....	117
6.2.5	Φυσικό περιβάλλον.....	122
6.2.6	Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	125
6.2.7	Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	125
6.3	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών γραμμής ΣΤ.....	128
6.3.1	Γενικά.....	128
6.3.2	Περιγραφή ευθυνών.....	128
6.3.3	Μέσα ατομικής προστασίας.....	128
6.3.4	Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων .....	129

6.3.4.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas.....	131
6.3.5 Φυσικό περιβάλλον.....	135
6.3.6 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	137
6.3.7 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	137
6.4 Άνοιγμα σκάρτων blister.....	139
6.4.1 Γενικά .....	139
6.4.2 Περιγραφή Εργασίας.....	139
6.4.3 Μέσα ατομικής προστασίας.....	140
6.4.4 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων .....	140
6.4.4.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas.....	142
6.4.4.2 Εφαρμογή μεθόδου Rula.....	142
6.4.5 Φυσικό περιβάλλον.....	145
6.4.6 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού.....	145
6.4.7 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου.....	145
<b>Βιβλιογραφία.....</b>	<b>162</b>

## Ευρετήριο

**PVC** = Ανθεκτικό λεπτό φύλλο πλαστικού. Η παραλαβή γίνεται σε ρολά, η διάμετρος και το πάχος των οποίων εξαρτάται από το προϊόν για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί.

**Foil** = Λεπτό φύλλο από αλουμίνιο. Η παραλαβή γίνεται σε ρολά, η διάμετρος και το πάχος των οποίων εξαρτάται από το προϊόν για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί.

**Blister** = Ενωμένο φύλλο PVC με foil το οποίο χρησιμοποιείται για την αποθήκευση ενός αριθμού δισκίων ή καψουλών. Το πλήθος των φαρμακευτικών τεμαχίων που θα αποθηκευτούν καθορίζεται από την εταιρία του φαρμακευτικού προϊόντος. Το rnc διαμορφώνεται και δημιουργούνται σε αυτό κυάθια, δηλαδή θήκες, στα κυάθια αυτά τοποθετούνται δισκία ή κάψουλες και το rnc καλύπτεται και σφραγίζεται με ένα φύλλο foil.

**Refill** = Αποστειρωμένη σακούλα, προκαθορισμένου βάρους, γεμάτη με δισκία ή κάψουλες για το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου.



## Εισαγωγή

### 1.1 Αντικείμενο της μελέτης

Στην μελέτη αυτή, διερευνήθηκαν οι συνθήκες εργασίας στο τμήμα της συσκευασίας μεγάλης Φαρμακοβιομηχανίας της Αττικής, με σκοπό την λήψη μέτρων ώστε να βελτιωθούν οι συνθήκες εργασίας, σε περίπτωση που αυτό κρινόταν αναγκαίο.

Για την επίτευξη της μελέτης χρειάστηκε να επισκεφθούμε τις εγκαταστάσεις της βιομηχανίας, και αφιερώνοντας χρόνο ως παρατηρητές καταφέραμε να γνωρίσουμε την λειτουργία των μηχανών, την διαδικασία της συσκευασίας και την απαιτούμενη συνεργασία των εργαζόμενων. Οι απαραίτητες επισκέψεις στον χώρο της φαρμακοβιομηχανίας, πραγματοποιήθηκαν έπειτα από συνεννόηση, και δεν ξεπέρασαν τις 20 σε αριθμό. Στο να αποκτήσουμε μια πληρέστερη εικόνα συνέβαλε σημαντικά και η επικοινωνία με τους εργαζόμενους, οι οποίοι ήταν πρόθυμοι να μας διευκρινίσουν τα καθήκοντά τους και να μοιραστούν μαζί μας λεπτομέρειες αυτών, που μόνο κάποιος μέσα από την εκτέλεση της εργασίας θα ήταν σε θέση να αντιληφθεί. Στόχος μας ήταν, μέσω της ανάλυσης και έπειτα εκτίμησης των επαγγελματικών κινδύνων που εμφανίζονται, να αναζητηθούν πιθανές παρεμβάσεις και προτάσεις για την βελτίωση του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών στο τμήμα της συσκευασίας.

Για να μπορέσει να γίνει εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου που διατρέχουν οι εργαζόμενοι, χρειάστηκε μέσω κατάλληλων μετρητικών οργάνων να μετρηθούν οι παράμετροι που δημιουργούν τις συνθήκες περιβάλλοντος, ενώ επιπλέον, έγινε καταγραφή βίντεο για τον ευκολότερο διαχωρισμό των επιμέρους φάσεων της εργασίας των εργαζόμενων, και ως εκ τούτου η όσο το δυνατόν αντικειμενικότερη εκτίμηση του σωματικού τους φόρτου. Τέλος, δόθηκαν ερωτηματολόγια προς συμπλήρωση στους εργαζόμενους, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν τόσο για να μας κατευθύνουν προς την πηγή των κινδύνων όσο και για την επαλήθευση των κινδύνων που οι ίδιοι εντοπίσαμε (Παράρτημα 1).

## 1.2 Παραγωγική διαδικασία της Φαρμακοβιομηχανίας

Γενικά, στις ανεπτυγμένες κοινωνίες τα φάρμακα χαρακτηρίζονται ως κοινωνικό αγαθό, άρα οι απαιτήσεις της κοινωνίας για αυτά είναι υψηλές, τόσο σε επίπεδο ποιότητας όσο και σε επίπεδο κόστους, καθώς τα φάρμακα θα πρέπει να είναι προσβάσιμα από κάθε ασθενή.



Η λειτουργία και η οργάνωση μιας βιομηχανίας καθορίζεται από οικονομοτεχνικές παραμέτρους αλλά και πλήθος άλλων ρυθμιστικών κανόνων. Κάθε βιομηχανική μονάδα οργανώνει την γραμμή παραγωγής της ανάλογα με το είδος των προϊόντων που παράγει. Οι ειδικές συνθήκες και απαιτήσεις παραγωγής κάθε προϊόντος, καθώς και η υπάρχουσα τεχνολογία, καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο οργανώνονται τα επιμέρους τμήματα της παραγωγής, από την υποδοχή και αποθήκευση των πρώτων υλών έως την διανομή του τελικού προϊόντος.

Η παραγωγή φαρμάκων ξεκινάει από τις πρώτες ύλες και τον έλεγχο τους. Οι πρώτες ύλες, οι οποίες εισάγονται στο εργοστάσιο, ελέγχονται από τον ποιοτικό έλεγχο, και μόνο εφόσον αποδειχθεί ότι αυτές συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές τους μπορούν να μεταφερθούν στην παραγωγή για την αρχή της παραγωγικής διαδικασίας. Προσωρινό στάδιο αποτελεί η αποθήκη για την φύλαξη τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν. Οι πρώτες ύλες ερχόμενες στον τμήμα παραγωγής περνάνε πρώτα απ' όλα από το ζυγιστήριο. Εκεί θα ζυγιστούν οι απαιτούμενες ποσότητες, σύμφωνα με την φόρμουλα που έχει εγκριθεί για το προϊόν που πρόκειται να παραχθεί.



Εικόνα 1.1: Στάδια ελέγχου και προετοιμασίας πρώτης ύλης

Αφότου το προϊόν χωρισθεί σε σακούλες κατάλληλης ποσότητας θα οδηγηθεί στο πρώτο στάδιο της παραγωγής. Το πρώτο στάδιο είναι η διαμόρφωση της σύστασης της ύλης. Στην περίπτωση λοιπόν των στερεών φαρμακευτικών μορφών, το προϊόν μεταφέρεται στον χώρο της κοκκοποίησης, με σκοπό τη δημιουργία ομογενών κόκκων στην μάζα του, ενώ στην περίπτωση που δεν έχουμε κοκκώδη πρώτη ύλη το προϊόν μεταφέρεται στο ζυμωτήριο. Αφότου η πρώτη ύλη αποκτήσει την μορφή και την σύσταση που επιθυμούμε περνάει στο επόμενο στάδιο. Σαν δεύτερο στάδιο νοείται η δισκιοποίηση ή καψουλοποίηση του προϊόντος. Στην δισκιοποίηση η σκόνη συμπιέζεται σε κατάλληλο σχήμα δισκίων, έτσι ώστε το κάθε δισκίο να έχει σταθερή ποσότητα δραστικής ουσίας, ενώ στην καψουλοποίηση η ουσία εισέρχεται σε κατάλληλα διαμορφωμένη κάψουλα. Το επόμενο στάδιο είναι η συσκευασία

στην περίπτωση των απλών δισκίων, ή η επικάλυψη στην περίπτωση των επικαλυμμένων δισκίων. Η επικάλυψη χρησιμοποιείται ως μέσο σταθεροποίησης, μπορεί να δώσει χρώμα ενώ κάνει ευκολότερη την κατάποση του δισκίου.



Εικόνα 1.2: Στάδια επεξεργασίας πρώτης ύλης και εισαγωγή της στις κατάλληλες συσκευασίες.

Κατά τη διάρκεια κάθε σταδίου της παραγωγής ενός προϊόντος λαμβάνονται δείγματα, σε τακτά χρονικά διαστήματα, και ελέγχονται για την ποιότητα τους (έλεγχος in process). Τα κύρια χαρακτηριστικά ενός δισκίου που ελέγχονται κατά τη διάρκεια της παραγωγής είναι:

- η εμφάνιση του
- το βάρος
- η σκληρότητα
- η ευθραυστότητα και
- ο χρόνος που απαιτείται για την διάλυση του σε υγρό

Η συσκευασία γίνεται είτε σε φιαλίδια είτε στα λεγόμενα blister. Τα blister γεμίζουν με τον απαραίτητο αριθμό δισκίων ή καψουλών και τοποθετούνται σε κουτιά του προϊόντος με φύλλα οδηγιών. Τα κουτιά σφραγίζονται, ζυγίζονται, επικολλάται η ετικέτα και αφού ομαδοποιηθούν τοποθετούνται σε χαρτοκιβώτια. Κάθε ένα στάδιο χαρακτηρίζεται από την απαίτηση διασφάλισης της ποιότητας του.



Εικόνα 1.3: Κάψουλα υγρής μορφής σε blister (δες ορισμούς)

Η ελληνική φαρμακοβιομηχανία έχει πραγματοποιήσει τα τελευταία χρόνια ένα σημαντικό ποιοτικό άλμα, επενδύοντας σε τομείς όπως την πιστοποίηση, τον έλεγχο και τη διασφάλιση των παραγωγικών διαδικασιών. Η πλήρης συμμόρφωση των

ελληνικών φαρμακοβιομηχανιών με τους Κανόνες Καλής Παραγωγής (G.M.P.), επιτρέπουν την ανάπτυξη και παραγωγή ποιοτικών και ασφαλών φαρμάκων, ενώ πρόσφατα έχει προχωρήσει και σε σημαντικές επενδύσεις ώστε να μπορέσει να οργανώσει τμήματα έρευνας και ανάπτυξης. Το αποτέλεσμα είναι, σήμερα στην χώρα μας, να υπάρχουν 25 παραγωγικές μονάδες φαρμάκων και ο αριθμός των εργαζόμενων που απασχολούν να ανέρχεται στους 15.000. Ο όγκος των φαρμακευτικών προϊόντων που παράγονται προορίζονται τόσο για την εγχώρια αγορά όσο και για την παγκόσμια, καθώς γίνονται εξαγωγές σε 80 χώρες του κόσμου.

Οι φαρμακοβιομηχανίες, όπως και όλες οι βιομηχανίες πρέπει να ακολουθούν τις προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας στους χώρους εργασίας, όπως προβλέπει ο **(Κ.Δ.Π. 174/2002)**.

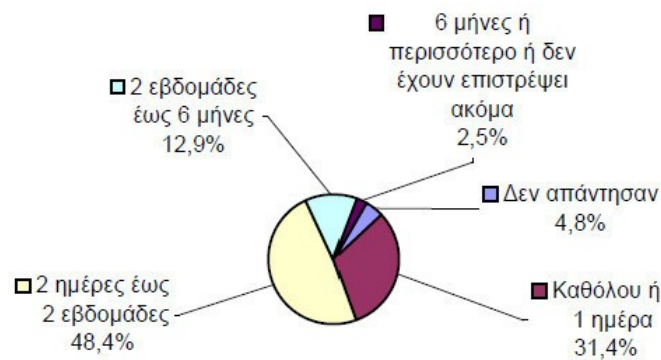
### **1.3 Σκοπιμότητα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου**

Ως **επαγγελματικός κίνδυνος** ορίζεται ο κίνδυνος που διατρέχει η υγεία και η ασφάλεια των εργαζομένων. Ο κίνδυνος αυτός προέρχεται από την επαγγελματική έκθεση των εργαζόμενων σε βλαπτικούς παράγοντες του εργασιακού περιβάλλοντος.

Ως **εργατικό ατύχημα** ορίζεται το ατύχημα εκείνο που συμβαίνει στον εργαζόμενο κατά τη διάρκεια της εργασίας ή με αφορμή την εργασία και οφείλεται σε απότομο βίαιο εξωτερικό γεγονός (συμβάν) που προκαλεί πρόσκαιρη ή διαρκή ανικανότητα εργασίας.

Η στατιστική πληροφόρηση γύρω από τα εργατικά ατυχήματα και τις επαγγελματικές ασθένειες προηγούμενων ετών, μπορεί να απεικονίσει σε ένα βαθμό την πορεία της χώρας μας, όσον αφορά την εναρμόνιση της με την νομοθεσία σε ζητήματα ασφάλειας και υγιεινής των εργαζομένων.

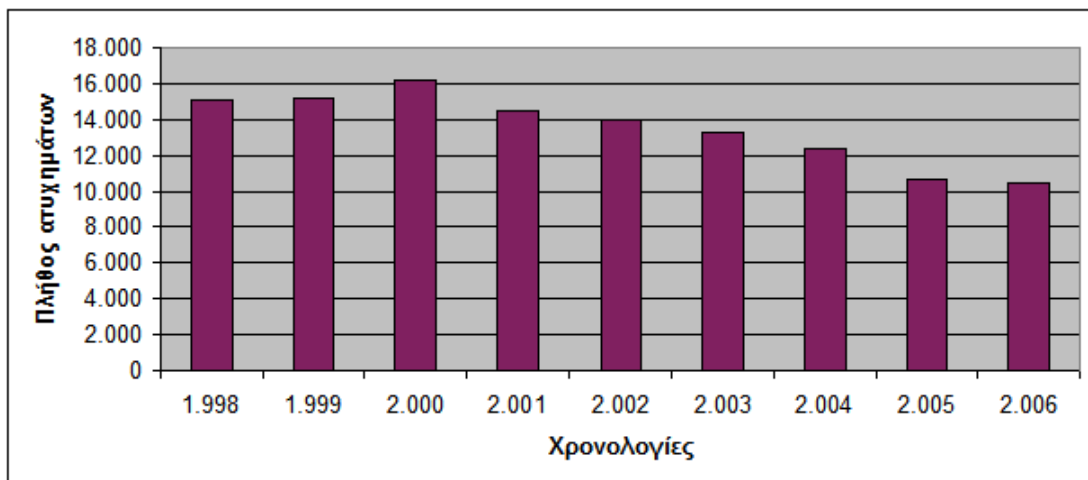
Σύμφωνα με την **Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος**, τα αποτελέσματα της ειδικής δειγματοληπτικής έρευνας για τα εργατικά ατυχήματα και τα προβλήματα υγείας που συνδέονται με την εργασία, για το έτος 2007, έδειξαν ότι 85.000 άτομα είχαν ένα τουλάχιστον ατύχημα στο χώρο της εργασίας τους. Το μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων παρατηρείται στους «Ειδικευμένους τεχνίτες και ασκούντες συναφή τεχνικά επαγγέλματα» (4,7%) και στους «Χειριστές σταθερών βιομηχανικών εγκαταστάσεων» (3,8%), ενώ το μικρότερο στα «Πρόσωπα που ασκούν επιστημονικά, καλλιτεχνικά και συναφή επαγγέλματα» (0,2%) και στους «Υπαλλήλους γραφείου» (0,4%). Από τα εργατικά ατυχήματα που καταγράφηκαν έγινε κατανομή σε μέρες απουσίας του εργαζόμενου από τον χώρο της εργασίας (Εικόνα 1.4).



Εικόνα 1.4: Κατανομή των ατυχημάτων ανά διάρκεια απουσίας των εργαζομένων (Πηγή: Ε.Σ.Υ.Ε)

Σύμφωνα τώρα με το Ίδρυμα Κοινωνικών Ασφαλίσεων και των δελτίων εργατικών ατυχημάτων που εκδίδει κάθε έτος, καταγράφηκαν για το 2007 συνολικά 11.812 εργατικά ατυχήματα. Όσον αφορά το τραυματισθέν μέρος του σώματος, οι περισσότεροι τραυματισμοί εντοπίζονται στα άνω και κάτω άκρα, με ποσοστό 44,6% και 32,4% αντίστοιχα.

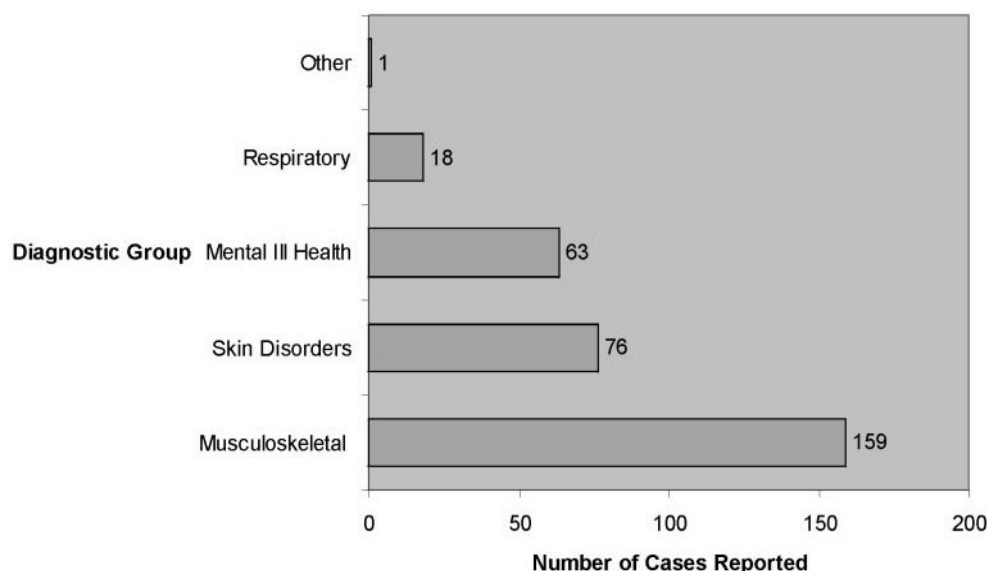
Η Ελληνική Στατιστική Αρχή επεξεργάστηκε τα δελτία εργατικών ατυχημάτων των ετών 1998 και 2006 και κατασκεύασε ένα διάγραμμα που αποκαλύπτει την μεταβολή του αριθμού των ατυχημάτων σε αυτό το διάστημα (Εικόνα 1.5).



Εικόνα 1.5: Διαχρονική εξέλιξη πλήθους ατυχημάτων στα έτη 1998-2006 (πηγή: Ε.Σ.Α.)

Για να μπορέσουμε να αποκτήσουμε μια ακριβέστερη εικόνα για την φύση της εργασίας και τους κινδύνους που ελλοχεύουν, αρκεί να παρατηρήσουμε αντίστοιχες στατιστικές έρευνες, εξειδικευμένες όμως, στον χώρο της φαρμακοβιομηχανίας.

Στην Ελλάδα μέχρι στιγμής δεν έχουν γίνει στατιστικές μελέτες ατυχημάτων ή ασθενειών σχετιζόμενων με την εργασία για κάθε τύπο βιομηχανίας ξεχωριστά και επομένως θα χρησιμοποιηθούν δεδομένα από άλλη χώρα, δεδομένου ότι οι συνθήκες και οι απαιτήσεις της εργασίας είναι παρεμφερείς. Σύμφωνα λοιπόν με στατιστικές του Ηνωμένου Βασιλείου, για ασθένειες σχετιζόμενες με την εργασία στον χώρο της Φαρμακοβιομηχανίας, το έτος 2002 και σε σύνολο 65.000 εργαζομένων, καταγράφηκαν τα ακόλουθα στοιχεία (Εικόνα 1.6):



Εικόνα 1.6: Δηλωμένες ασθένειες σχετιζόμενες με την εργασία στο χώρο της φαρμακοβιομηχανίας, ανά είδος ασθένειας για το 2002 στο Ηνωμένο Βασίλειο (πηγή: A. J. SCOTT)

Συνεπώς, παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ασθενειών που προκλήθηκαν από τις εργασιακές συνθήκες και τον σωματικό φόρτο, σε χώρους φαρμακοβιομηχανιών, εντοπίζεται κυρίως σε μυοσκελετικές παθήσεις και έπειτα σε δερματοπάθειες και ψυχικές διαταραχές. Αν και σε μικρότερο ποσοστό, είναι άξιο προσοχής ότι εμφανίστηκαν και ασθένειες συνδεδεμένες με προβλήματα του αναπνευστικού συστήματος.

Η ανάγκη δημιουργίας και συντήρησης ενός ασφαλούς εργασιακού περιβάλλοντος προϋποθέτει την εφαρμογή ενός συστήματος, που να προλαμβάνει τους κινδύνους που απειλούν τους εργαζόμενους στους χώρους της.

## 2. Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου

### 2.1 Γενικά

Σύμφωνα με τον **Ν. 1568/85** και το **ΠΔ 17/96**, οι εργοδότες είναι υποχρεωμένοι να έχουν στη διάθεση τους μια γραπτή εκτίμηση των υφισταμένων κατά τη εργασία κινδύνων, για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων. Ο επαγγελματικός κίνδυνος πρέπει να προσδιορισθεί και έπειτα με σωστή μελέτη και ανάλυση να περιορισθεί. Η μέθοδος που θα εφαρμοστεί για την εκτίμηση του επαγγελματικού κινδύνου δεν καθορίζεται και είναι στην ευχέρεια του υπεύθυνου, για την διεξαγωγή της εκτίμησης, να επιλέξει το καταλληλότερο μοντέλο.

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιαστούν όλες οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στην φαρμακοβιομηχανία, η οποία αποτέλεσε το αντικείμενο αυτής της διπλωματικής.

### 2.2 Μέθοδος εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου

#### 2.2.1 Περιγραφή

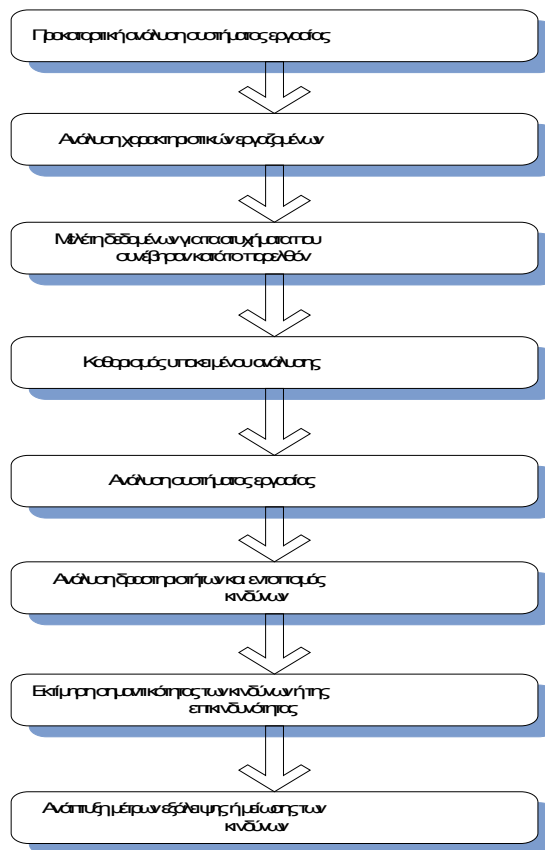
Η μέθοδος που επιλέχθηκε για την εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου βασίζεται στο Γενικό Εργονομικό Μοντέλο και αποτελεί εξειδίκευση της μεθοδολογίας της Εργονομικής Ανάλυσης Εργασίας στο συγκεκριμένο πεδίο (Μαρμαράς 2005). Βασικό στοιχείο της μεθόδου αποτελεί η ανάλυση δραστηριοτήτων των εργαζομένων. Η εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου είναι μια **συλλογική διαδικασία** που απαιτεί συγκεκριμένη **ακολουθία βασικών ενεργειών**, για να είναι πλήρης και αποτελεσματική. Η μέθοδος περιλαμβάνει οκτώ βήματα τα οποία πρέπει να ακολουθηθούν διαδοχικά, όπως παρουσιάζονται στην **(Εικόνα 2.1)**.

Ως Γενικό Εργονομικό Μοντέλο νοείται η διάκριση κάθε θέσης εργασίας σε δυο συστήματα:

- Το σύστημα Άνθρωπος και
- Το σύστημα Εργασία



Η αλληλεπίδραση των δύο αυτών συστημάτων έχει ως αποτέλεσμα την εκτέλεση της εργασίας. Το σύστημα εργασίας καθορίζει τις συνθήκες στις οποίες εργάζεται ο άνθρωπος. Ανάλογα με το πόσο καλά είναι προσαρμοσμένο το σύστημα εργασίας στις δυνατότητες του ανθρώπου μπορούν να βελτιωθούν οι επιδόσεις των εργαζομένων και ο φόρτος της εργασίας (σωματικός, νοητικός και ψυχικός).



Εικόνα 2.1: Διαδικασία ανάλυσης επικινδυνότητας και εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου

### **Προκαταρκτική ανάλυση συστήματος εργασίας**

Το βήμα αυτό αφορά την περίπτωση που ο εκτελών την ανάλυση επικινδυνότητας δεν είναι ο τεχνικός ασφαλείας ή άλλο στέλεχος της επιχείρησης, αλλά εξωτερικός παρεμβαίνων, όπως συμβαίνει σε αυτήν την περίπτωση. Έτσι, πριν ξεκινήσει η ανάλυση θα πρέπει να επισκεφθεί τους χώρους εργασίας και με κατάλληλη ξενάγηση να γνωρίσει την παραγωγική διαδικασία, το παραγόμενο προϊόν, την οργανωτική δομή και όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την διεξαγωγή της ανάλυσης.



## **Ανάλυση χαρακτηριστικών εργαζομένων**

Στο βήμα αυτό ο μελετητής αναλύει τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εργαζομένων του χώρου εργασίας. Σκοπός της ανάλυσης αυτής είναι να γνωρίσει ο μελετητής τις ιδιαίτερες ανάγκες και τις δυνατότητες των εργαζομένων, προκειμένου να είναι σε θέση να εκτιμήσει καλύτερα την πιθανότητα να συμβούν ατυχήματα και προσβολές της υγείας, καθώς και την σοβαρότητα των επιπτώσεων που αυτά μπορεί να έχουν. Επιπλέον, η γνώση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των εργαζομένων θα βοηθήσει στην ανάπτυξη των μέτρων εξάλειψης ή μείωσης των κινδύνων που θα εντοπισθούν, καθώς αυτά θα προσαρμοστούν στους εργαζόμενους που θα εφαρμοστούν. Τα στοιχεία που συλλέγονται είναι τα εξής:

- Φύλλο
- Ηλικία
- Ειδικές Γνώσεις
- Προϋπηρεσία
- Εκπαίδευση
- Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά
- Κατάσταση υγείας
- Πολιτισμικά χαρακτηριστικά
- Ιδιαίτερα στοιχεία/ χαρακτηριστικά που μπορεί να επηρεάζουν την εργασιακή δραστηριότητα

## **Μελέτη δεδομένων για ατυχήματα, παρ' ολίγον ατυχήματα και επαγγελματικές ασθένειες που συνέβησαν στο παρελθόν**

Ένα σύστημα εργασίας είναι δυναμικό και αποτελείται από πολλά αλληλεπιδρώντα στοιχεία, στα οποία μπορεί να ελλοχεύουν κίνδυνοι. Επίσης, τα ατυχήματα είναι γεγονότα τα οποία προκύπτουν λόγω της εμφάνισης άλλων μη συνηθισμένων γεγονότων και καταστάσεων, ενώ στην προσβολή της υγείας των εργαζομένων μπορεί να συμβάλλουν πολλοί παράγοντες. Για τον λόγο αυτό, ο εντοπισμός όλων των κινδύνων στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι δεν είναι μια εύκολη εργασία.

Για τον ευκολότερο εντοπισμό των κινδύνων, στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι, είναι χρήσιμη η μελέτη των δεδομένων για τα ατυχήματα, τα παρ' ολίγον ατυχήματα και τις επαγγελματικές ασθένειες που έχουν προκύψει στο παρελθόν, τόσο στην επιχείρηση όσο και σε παρόμοιες επιχειρήσεις. Τα δεδομένα αυτά συνήθως καταγράφονται στο ειδικό βιβλίο ατυχημάτων της κάθε επιχείρησης.

## **Καθορισμός υποκειμένου της ανάλυσης**

Η ανάλυση επικινδυνότητας μπορεί να διεξαχθεί:

- Είτε ως προς θέσεις οργανωτικά ή χωρικά καθορισμένες

- Είτε ως προς χώρους γεωγραφικά καθορισμένους, στους οποίους εργάζονται ή διέρχονται εργαζόμενοι

Η επιλογή του υποκειμένου της ανάλυσης εξαρτάται κάθε φορά από παράγοντες όπως η φύση της παραγωγικής διαδικασίας (γεωγραφικά σταθερές ή μη), την ύπαρξη χώρων στους οποίους κινούνται ή εργάζονται πολλοί εργαζόμενοι, κοινοί ή διαφοροποιημένοι κίνδυνοι για τους εργαζόμενους, κλπ. Στην πράξη συνήθως, η ανάλυση επικινδυνότητας πραγματοποιείται κάνοντας χρήση και των δυο κατηγοριών υποκειμένου ανάλυσης.

### **Ανάλυση του συστήματος εργασίας**

Σκοπός του βήματος είναι να γνωρίσει ο μελετητής το σύστημα εργασίας στο οποίο, και μέσω του οποίου, εκτελούνται οι εργασίες των οποίων την επικινδυνότητα θέλει να μελετήσει. Συνεπώς, στο βήμα αυτό ο μελετητής καταγράφει τα στοιχεία που συνιστούν το σύστημα εργασίας. Συγκεκριμένα αναλύονται τα ακόλουθα:

- Καθήκοντα/ εργασίες των εργαζομένων
- Χρησιμοποιούμενες τεχνολογικές διατάξεις
- Χρησιμοποιούμενα μέσα εργασίας
- Χρησιμοποιούμενα υλικά
- Οργάνωση εργασίας
- Χωροταξική διάταξη μηχανημάτων και των θέσεων εργασίας
- Μορφολογία δομικών στοιχείων χώρου, θέσεων εργασίας και των μηχανών
- Στοιχεία που διαμορφώνουν το φυσικό περιβάλλον

### **Ανάλυση δραστηριοτήτων και εντοπισμός κινδύνων**

Το βήμα αυτό είναι το πλέον κρίσιμο για μια μελέτη ανάλυσης επικινδυνότητας, εφόσον σε αυτό το βήμα θα πρέπει να εντοπισθούν κατά το δυνατόν όλοι οι κίνδυνοι στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι. Ένας ασφαλής τρόπος για τον εντοπισμό των κινδύνων που ενυπάρχουν στο σύστημα εργασίας είναι η συστηματική παρατήρηση και καταγραφή των εργασιών που εκτελούν οι εργαζόμενοι, και στη συνέχεια η ανάλυση των δραστηριοτήτων που αυτοί αναπτύσσουν κατά την εκτέλεση τους.

Για την ανάλυση των δραστηριοτήτων και τον εντοπισμό των κινδύνων, στους οποίους εκτίθενται οι εργαζόμενοι, απαιτούνται συστηματικές παρατηρήσεις επί ικανοποιητικό χρονικό διάστημα στους χώρους που μας ενδιαφέρουν. Απαραίτητη είναι και η διεξαγωγή μετρήσεων των παραγόντων του φυσικού περιβάλλοντος (φωτισμού, ήχου, θερμοκρασίας) με τα κατάλληλα όργανα μετρήσεων, καθώς και οι μετρήσεις των χημικών παραγόντων. Τέλος, επιβάλλεται και η εκτίμηση επικινδυνότητας σωματικού φόρτου από επιβαρυντικές για το μυοσκελετικό σύστημα στάσεις ή την χειρονακτική διακίνηση βαρών.

### **Εκτίμηση σημαντικότητας των κινδύνων ή επικινδυνότητας**

Προκειμένου να ιεραρχηθούν οι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν στο προηγούμενο βήμα και να καθορισθούν προτεραιότητες για τα μέτρα που θα ληφθούν, είναι σκόπιμη η εκτίμηση της σημαντικότητας τους. Οι κίνδυνοι που εντοπίζονται μπορούν να χωρισθούν σε δυο κατηγορίες:

- Σε αυτούς για τους οποίους υπάρχουν θεσμοθετημένα ανώτατα επιτρεπτά όρια, και η σημαντικότητα τους είναι μετρήσιμη και
- Σε αυτούς για τους οποίους δεν υπάρχουν όρια.

Προκύπτει επομένως η ανάγκη ύπαρξης ενός δείκτη ο οποίος θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την σύγκριση της σημαντικότητας των κινδύνων που ενυπάρχουν σε μια εργασία, καθώς και για την σύγκριση της επικινδυνότητας των διαφόρων θέσεων εργασίας σε έναν χώρο.

Θα μπορούσε να πει κανείς ότι ο επαγγελματικός κίνδυνος σχετίζεται με την **πιθανότητα** και την **συχνότητα έκθεσης** των εργαζομένων σε κάποια πηγή κινδύνου που βρίσκεται στον εργασιακό χώρο (π.χ. θόρυβος, χημικές ουσίες, χειρωνακτική διακίνηση φορτίων, μονότονη ή επαναληπτική εργασία, απροστάτευτα κινούμενα μέρη μηχανών κ.λπ.), καθώς επίσης και με τη **σοβαρότητα των συνεπειών**, δηλαδή τη βιολογική βλάβη που προκλήθηκε από την έκθεση αυτή. Η συνθετική προσέγγιση της πιθανότητας, της έκθεσης και της σοβαρότητας των συνεπειών, εκφράζεται από την δείκτη της **επικινδυνότητας R** που προσδιορίζει το βαθμό του επαγγελματικού κινδύνου.

Ο δείκτης επικινδυνότητας R υπολογίζεται από το εξής γινόμενο:

$$R = S \times P \times E$$

Όπου: S = σοβαρότητα (severity), εκφράζει τις πιθανές σωματικές βλάβες ενός ατυχήματος, P = πιθανότητα (probability), εκφράζει την πιθανότητα να συμβεί το ατύχημα και E = έκθεση (exposure) και εκφράζει τη διάρκεια του χρόνου στον οποίο εκτίθεται στον κίνδυνο ο εργαζόμενος.

Ο κάθε ένας από τους παραπάνω παράγοντες διαβαθμίζεται με τη χρήση μιας κλίμακας ποιοτικής εκτίμησης η οποία παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Επικινδυνότητα		Σοβαρότητα		Έκθεση		Πιθανότητα
Αμελητέα		Αμελητέα		Μηδαμινή		Μηδαμινή
Χαμηλή	=	Μέτρια	×	Περιορισμένη	×	Χαμηλή
Μέτρια		Κρίσιμη		Συχνή		Μέτρια
Υψηλή		Καταστροφική		Διαρκής		Υψηλή
Κρίσιμη						

Οι διαβαθμίσεις της σοβαρότητας των συνεπειών αναλύονται ως εξής:

*Αμελητέα*: Μικροτραυματισμός, δεν προξενεί απουσία από την εργασία

*Μέτρια*: Τραυματισμός που προξενεί απουσία από την εργασία

*Κρίσιμη*: Σοβαρός τραυματισμός με πιθανότητα να προξενήσει μόνιμη βλάβη

*Καταστροφική*: Πιθανόν να προκληθεί θάνατος ή πολλαπλοί θάνατοι

Οι διαβαθμίσεις της συχνότητας έκθεσης στην επικίνδυνη κατάσταση αναλύονται ως εξής:

*Μηδαμινή*: ο εργαζόμενος εκτίθεται στην επικίνδυνη κατάσταση μια φορά τον χρόνο ή σπανιότερα

*Περιορισμένη*: ο εργαζόμενος εκτίθεται στην επικίνδυνη κατάσταση έως κα μια φορά την εβδομάδα

*Συχνή*: ο εργαζόμενος εκτίθεται στην επικίνδυνη κατάσταση καθημερινά

*Διαρκής*: ο εργαζόμενος εκτίθεται στην επικίνδυνη κατάσταση σ' όλη τη διάρκεια της εργασίας

Οι διαβαθμίσεις της πιθανότητας εκδήλωσης του συμβάντος αναλύονται ως εξής:

*Μηδαμινή*: Μάλλον απίθανο να συμβεί

*Χαμηλή*: Δυνατόν να συμβεί

*Μέτρια*: Πιθανόν να συμβεί

*Υψηλή*: Επίκειται να συμβεί

Οι ποιοτικές διαβαθμίσεις των παραγόντων που διαμορφώνουν την επικινδυνότητα ποσοτικοποιούνται και λαμβάνουν τις τιμές που φαίνονται παρακάτω.

Σοβαρότητα		Έκθεση		Πιθανότητα	
Αμελητέα	1	Μηδαμινή	1	Μηδαμινή	1
Μέτρια	4	Περιορισμένη	2	Χαμηλή	2
Κρίσιμη	8	Συχνή	3	Μέτρια	3
Καταστροφική	16	Διαρκής	4	Υψηλή	4

Οι τιμές που μπορεί να λάβει η επικινδυνότητα και οι αντίστοιχες κατηγορίες επικινδυνότητας φαίνονται στον επόμενο πίνακα (Πίνακας 2.1).

Τιμές επικινδυνότητας R	Περιγραφή Επικινδυνότητας	Ενέργειες
R<16	Αμελητέα: Η επικινδυνότητα είναι ασήμαντη και δεν ενδέχεται να αυξηθεί στο εγγύς μέλλον	Δεν είναι απαραίτητη η λήψη μέτρων
16≤R<32	Χαμηλή: Η επικινδυνότητα είναι ελεγχόμενη χωρίς να αποκλείεται η εκδήλωση ανεπιθύμητου συμβάντος	Παρακολούθηση του κινδύνου και ενέργειες για την μείωση του κινδύνου

		μακροπρόθεσμα
32≤R<64	Μέτρια: Η επικινδυνότητα δεν ελέγχεται αποτελεσματικά ή δεν αποκλείεται η εκδήλωση σοβαρού συμβάντος	Λήψη μέτρων για την μείωση του κινδύνου και μακροπρόθεσμα την εξάλειψη του
64≤R<128	Υψηλή: Η επικινδυνότητα δεν ελέγχεται αποτελεσματικά και υπάρχει πιθανότητα εκδήλωσης σοβαρού ανεπιθύμητου συμβάντος	Απαιτούνται ενέργειες για την εξάλειψη του κινδύνου και άμεση λήψη μέτρων για την μείωση του κινδύνου
R≥ 128	Κρίσιμη: Υπάρχει πιθανότητα απώλειας ζωής ή επίκειται άμεσα η εκδήλωση σοβαρού ανεπιθύμητου συμβάντος	Απαιτούνται άμεσες ενέργειες για την εξάλειψη του κινδύνου

Πίνακας 2.1: Τιμές και περιγραφή επικινδυνότητας

### **Ανάπτυξη μέτρων εξάλειψης ή μείωσης των κινδύνων**

Σε αυτό το τελικό στάδιο σκοπός είναι, έχοντας εντοπίσει τους κινδύνους και την σημαντικότητα τους, να προσδιορισθούν μέτρα για την εξάλειψη ή την μείωση των κινδύνων. Για κάθε κίνδυνο ή ομάδα ομοειδών κινδύνων θα πρέπει να εξετάζεται η δυνατότητα λήψης μέτρων με την εξής σειρά:

- Μέτρα εξάλειψης κινδύνου
- Μέτρα απομόνωσης της πηγής κινδύνου από τον χώρο δράσης των εργαζομένων
- Μέτρα απομόνωσης των εργαζομένων από την πηγή του κινδύνου
- Μέτρα ατομικής προστασίας
- Μέτρα ειδοποίησης των εργαζομένων
- Οργανωτικά μέτρα μείωσης της έκθεσης των εργαζομένων στον κίνδυνο

Ανάλογα με το μέτρο που θα επιλεγεί για την μείωση του κινδύνου διαφέρει η αποτελεσματικότητα, το κόστος, η προετοιμασία για την εφαρμογή τους και η ενόχληση που μπορεί να προκαλεί στους εργαζόμενους. Σε κάθε περίπτωση, μέτρα τα οποία παρακωλύουν την εκτέλεση της εργασίας ή προξενούν ενόχληση στους εργαζόμενους θα πρέπει να αποφεύγονται, δεδομένου ότι είναι σχεδόν βέβαιο ότι δε θα εφαρμοστούν. Επιπλέον, είναι σημαντικό να γίνονται συχνά έλεγχοι ή επιθεωρήσεις για την εξασφάλιση της σωστής εφαρμογής των προφυλάξεων.

Τέλος, η εκπαίδευση των εργαζομένων κατά τακτά χρονικά διαστήματα και κυρίως των νεοπροσλαμβανομένων, μπορεί να αποτελέσει αποδοτικό μέτρο μείωσης των ατυχημάτων.

### **2.2.2 Πλεονεκτήματα εκτίμησης επαγγελματικού κινδύνου**

Η σωστή εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου σε έναν χώρο εργασίας, και στις θέσεις εργασίας από τις οποίες αποτελείται, μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην βέλτιστη λειτουργία της εταιρίας και επιτυγχάνονται τα ακόλουθα:

- ✓ Επιτρέπει την έγκαιρη διάγνωση των κινδύνων και την έγκαιρη εφαρμογή προληπτικών μέτρων, πριν οι συνέπειες από τους κινδύνους αυτούς αρχίσουν να “κοστίζουν” στην επιχείρηση.
- ✓ Συμβάλλει στην ιεράρχηση των κινδύνων και στην αντιμετώπισή τους με βάση τις προτεραιότητες της επιχείρησης. Έτσι αποφεύγονται άσκοπες ή αναποτελεσματικές δαπάνες.
- ✓ Αξιολογεί το υπάρχον σύστημα Διαχείρισης της Ασφάλειας και Υγείας της Εργασίας, διότι προσφέρει τα απαιτούμενα στοιχεία για τον ανασχεδιασμό, την εφαρμογή και την αξιολόγησή του.
- ✓ Εντοπίζει καταστάσεις που κάνουν την εργασία κουραστική, δυσάρεστη και μη παραγωγική.

## **2.3 Μέθοδοι αξιολόγησης επικινδυνότητας σωματικού φόρτου**

### **2.3.1 Γενικά**

Οι τεχνολογικές εξελίξεις των τελευταίων δεκαετιών, αρχικά με την εκμηχάνιση και έπειτα με την ευρεία χρήση της ηλεκτρονικής και της πληροφορικής, συντέλεσαν στο να μειώνονται συνεχώς οι απαιτήσεις για σωματική εργασία. Παρ' όλα αυτά υπάρχουν ακόμα πολλές εργασίες οι οποίες απαιτούν σημαντικές σωματικές δραστηριότητες, που έχουν ως αποτέλεσμα τον σωματικό φόρτο ή κόπωση.

**Σωματικός φόρτος:** 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.

Δραστηριότητες που απαιτούν έντονη σωματική προσπάθεια είναι:

- Μεταφορά/ ανύψωση φορτίων (π.χ. υλικά μηχανής, εργαλεία, εξοπλισμός) σε σκαλοπάτια ή σε στενούς χώρους
- Εργασία σε περιορισμένους χώρους (μη προσιτά μέρη μηχανών, έλλειψη πρόσβασης ή κίνησης στο χώρο)
- Εργασία σε αδέξιες στάσεις που λαμβάνονται λόγω κακού σχεδιασμού (εργασία κάτω από το ύψος γονάτων ή επάνω από τους ώμους)
- Άβολες στάσεις, όπως σκύψιμο, γονάτισμα, τέντωμα
- Έντονες κινήσεις, όπως έλξη και ώθηση και
- Επαναλαμβανόμενες κινήσεις

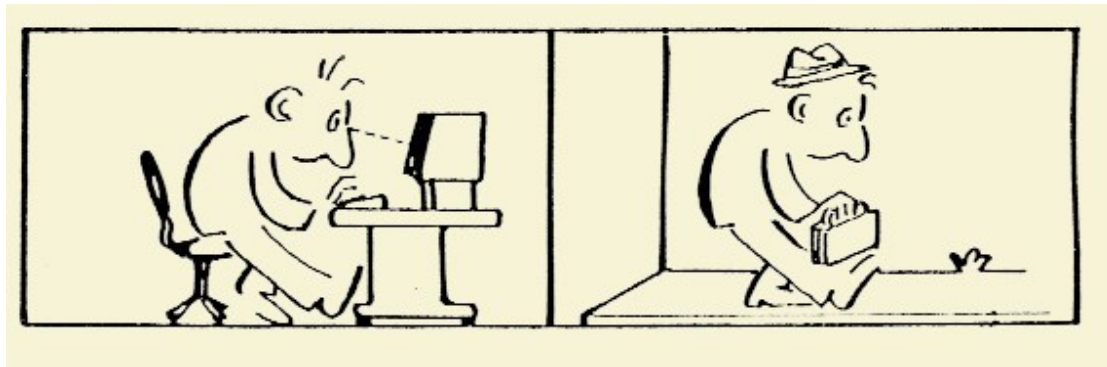
<b><u>Διαταραχές</u></b>	<b><u>Επαγγελματικοί παράγοντες</u></b>	<b><u>Συμπτώματα</u></b>
<b>Τενοντίτιδα</b>		Πόνος, αδυναμία, πρήξιμο,

	Επαναλαμβανόμενες κινήσεις καρπού, επαναλαμβανόμενες κινήσεις ώμων, παρατεταμένο φορτίο στους ώμους και παρατεταμένη υπερέκταση βραχιόνων	αίσθηση καύσης ή πληκτικός πόνος στην προσβαλλόμενη περιοχή
<b>Επικονδυλίτιδα</b>	Επαναλαμβανόμενη ή ισχυρή περιστροφή του πήχη και ταυτόχρονη κάμψη του καρπού	Πόνος, αδυναμία, πρήξιμο, αίσθηση καύσης ή πληκτικός πόνος στην προσβαλλόμενη περιοχή
<b>Σύνδρομο καρπιαίου σωλήνα</b>	Επαναλαμβανόμενες κινήσεις του καρπού	Πόνος, μούδιασμα, φαγούρα, αίσθηση καύσης, αποδυνάμωση μυών του αντίχειρα, στεγνή παλάμη
<b>Ασθένεια DeQuervain</b>	Επαναλαμβανόμενη περιστροφή του χεριού και πιάσιμο αντικειμένων εφαρμόζοντας μεγάλη δύναμη	Πόνος στον αντίχειρα
<b>Σύνδρομο τεντωμένου λαιμού</b>	Χρονικά παρατεταμένη και χωρικά περιορισμένη στάση σώματος	Πόνος

**Πίνακας 2.2: Διαταραχές συνδεδεμένες με αυξημένη κόπωση και καταπόνηση μερών του σώματος των εργαζομένων κατά την εργασία**

Για τη αξιολόγηση του σωματικού φόρτου που δέχεται ο εργαζόμενος κατά την εκτέλεση μιας εργασίας υπάρχει πλήθος μεθόδων. Ορισμένες από αυτές χρησιμοποιήθηκαν για την εξαγωγή συμπερασμάτων για τους εργαζόμενους της φαρμακοβιομηχανίας και θα παρουσιασθούν στη συνέχεια. Οι μέθοδοι που επιλέξαμε βασίζονται στην ανάλυση μιας στιγμιαίας στάσης που λαμβάνει ο εργαζόμενος, κατά την εκτέλεση μιας εργασίας, η οποία θεωρείται επικίνδυνη ή επίπονη. Οι μέθοδοι αυτές είναι οι:

- Μέθοδος OWAS
- Μέθοδος RULA
- Εξίσωση υπολογισμού χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών NIOSH









### **2.3.2 Μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System)**

Η μέθοδος OWAS είναι μία απλή μέθοδος για την αξιολόγηση του σωματικού φόρτου που προέρχεται από τις στάσεις του σώματος κατά την εργασία και αναπτύχθηκε από τους Φιλανδούς O. Karhu και B. Trappe, (Karhu et al. 1977, 1981). Η μέθοδος 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 κωδικοποίηση των στάσεων και συνεπώς η κατηγοριοποίησή τους γίνεται παρατηρώντας την θέση της μέσης, των άνω άκρων και των κάτω άκρων, λαμβάνοντας παράλληλα υπόψη και την δύναμη που εξασκείται ([Πίνακας 2.2](#)).

<b>Μέση</b>				
	1. Ορθή στάση	2. Σκυφτή στάση (μπροστά ή πίσω)	3. Σε κάμψη ή σε συστροφή	4. Σκυφτή και σε κάμψη ή συστροφή
<b>Άνω άκρα</b>				-
	1. Αμφότερα κάτω από τους ώμους	2. Ένα πάνω από τους ώμους	3. Αμφότερα πάνω από τους ώμους	-



<b>Κάτω άκρα</b>				
	1. Καθιστή στάση	2. Ορθοστασία με το βάρος σε αμφότερα τα πόδια	3. Ορθοστασία με το βάρος στο ένα πόδι	4. Αμφότερα σε κάμψη
				-
	5. Το ένα πόδι σε κάμψη	6. Γονάτισμα	7. Περπάτημα	-
<b>Δύναμης/Εξάσκηση</b>	1. Μικρότερη των 10 Kg	2. Μεταξύ 10 και 20 Kg	3. Μεγαλύτερη των 20 Kg	

**Πίνακας 2.2: Κατηγοριοποίηση και κωδικοποίηση των στάσεων εργασίας σύμφωνα με την μέθοδο OWAS**

Η συλλογή των αναγκαίων δεδομένων που χρειάζονται για την αξιολόγηση του σωματικού φόρτου, σύμφωνα με την μέθοδο, γίνεται ακολουθώντας διαδοχικά τα παρακάτω βήματα:

**Βήμα 1:** Εντοπίζονται οι επιμέρους εργασίες ή ενέργειες που εκτελεί ένας εργαζόμενος του οποίου ο σωματικός φόρτος από την εργασία θέλουμε να αξιολογηθεί.

**Βήμα 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. Οι διαφορετικές στάσεις που εντοπίζονται σε κάθε επιμέρους εργασία, ονομάζονται φάσεις εργασίας. Κάθε φάση εργασίας που εντοπίζεται, κωδικοποιείται με έναν αριθμό.

**Βήμα 3:** Με την χρήση του πίνακα 2.2 της μεθόδου δημιουργούνται τετραψήφιοι κωδικοί για κάθε φάση εργασίας και υπολογίζεται το ποσοστό του συνολικού χρόνου εργασίας το οποίο αντιπροσωπεύουν.

**Βήμα 4:** Σχεδιάζονται κατάλληλοι πίνακες με τα συλλέξαντα στοιχεία.

Στη συνέχεια, με την χρήση του (Πίνακα 2.3) και του (Πίνακα 2.4) γίνεται η κατηγοριοποίηση της στάσης που αναλύεται, στην αντίστοιχη *κατηγορία δράσης*. Ο πίνακας 2.3 χρησιμοποιείται όταν η αξιολογούμενη στάση εργασίας περιλαμβάνει εξάσκηση δύναμης, ωστόσο δεν λαμβάνει υπόψη του το ποσοστό του χρόνου για το οποίο ο εργαζόμενος λαμβάνει τις αντίστοιχες στάσεις. Αντίθετα, ο πίνακας 2.4 χρησιμοποιείται όταν η αξιολογούμενη στάση εργασίας δε συμπεριλαμβάνει

σημαντική άσκηση δύναμης και εκτελείται συχνά, καθώς λαμβάνει υπόψη το ποσοστό χρόνου που ο εργαζόμενος λαμβάνει την αντίστοιχη στάση.

Η μέθοδος OWAS αξιολογεί τις στάσεις εργασίας κατηγοριοποιώντας τις σε τέσσερις κατηγορίες δράσης:

1. Δεν χρειάζονται διορθωτικά μέτρα
2. Διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον
3. Διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν γρηγορότερα
4. Διορθωτικά μέτρα αμέσως

		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	Μέση	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	Άνω άκρα	2	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	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	Μέση	1	2	2	3	2	2	3	2	2	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	Μέση	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	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	Μέση	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	
		Κάτω άκρα			Εξ. Δύναμης																		

Πίνακα 2.3: Αξιολόγηση των επιμέρους εργασιών σύμφωνα με την OWAS

Μέση	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
Άνω άκρα	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
Κάτω άκρα	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				

Πίνακα 2.4: Αξιολόγηση των επιμέρους εργασιών σύμφωνα με την OWAS, δεν έχουμε εξάσκηση δύναμης

Οι κατηγορίες δράσης ορίζονται ως εξής:

Κατηγορία δράσης 1: Οι στάσεις εργασίας των διαφόρων μερών του σώματος και η εξάσκηση δύναμης είναι κανονικές και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Δεν απαιτούνται μέτρα για την μείωση του σωματικού φόρτου.

Κατηγορία δράσης 2: Η εργασία προκαλεί αυξημένο φόρτο στο μυοσκελετικό σύστημα και υπάρχει αυξημένος κίνδυνος να προκληθούν βλάβες σ' αυτό. Χρειάζεται να ληφθούν μέτρα στο εγγύς μέλλον.

Κατηγορία δράσης 3: Ο σωματικός φόρτος στο μυοσκελετικό σύστημα είναι επικίνδυνος. Πρέπει να ληφθούν μέτρα μείωσης του το συντομότερο δυνατόν.

Κατηγορία δράσης 4: Ο φόρτος στο μυοσκελετικό σύστημα είναι πολύ μεγάλος και εξαιρετικά επικίνδυνος. Μέτρα ανασχεδιασμού της εργασίας πρέπει να ληφθούν αμέσως.

Η μέθοδος OWAS είναι μια απλή μέθοδος, με την οποία συστηματικά και γρήγορα μπορούν να εντοπιστούν οι πλέον επιβαρυντικές, από πλευράς σωματικού φόρτου, φάσεις της εργασίας. Γνωρίζοντας τις αιτίες που προξενούν τις επικίνδυνες στάσεις μπορούν να αναπτυχθούν στη συνέχεια τα πλέον κατάλληλα μέτρα για τη μείωση του επαγγελματικού κινδύνου που προέρχεται από τον μεγάλο σωματικό φόρτο. Η μέθοδος εμφανίζει ένα κύριο μειονέκτημα και αυτό είναι ότι οι κατηγορίες που ορίζει, τόσο για τις στάσεις του σώματος όσο και για την εξάσκηση δύναμης, είναι πολύ ευρείς με αποτέλεσμα η ακρίβεια της μεθόδου να υστερεί σε σχέση με άλλες μεθόδους που μετρούν με άμεσο τρόπο τον σωματικό φόρτο. Παρά ταύτα, η χρήση της μεθόδου είναι εξαιρετικά εύχρηστη καθώς εφαρμόζεται εύκολα, γρήγορα και δεν απαιτούνται ειδικές γνώσεις και εκπαίδευση.

### **2.3.3 Μέθοδος RULA (Rapid Upper Limb Assessment)**

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, (Μαρμαράς 2002). 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. Όπως και η OWAS δεν βασίζεται σε κάποιο μαθηματικό μοντέλο αλλά στην παρατήρηση των στάσεων που λαμβάνουν οι εργαζόμενοι στιγμιαία κατά την εκτέλεση μιας εργασίας και των επιμέρους φάσεων της.

Αρχικά, με βάση τον πίνακα 2.5, 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. Έπειτα, 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 αυτά τα μέλη του σώματος (βήμα 12). Στον βαθμό αυτό προστίθενται οι βαθμοί ανάλογα με 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).

Ο τελικός βαθμός για την αξιολόγηση της θέσης που μελετάται εντοπίζεται από τον πίνακα Γ, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές που προέκυψαν από τα προηγούμενα βήματα (Πίνακας 2.5).

### Α. Ανάλυση άνω άκρων και καρπού

#### Βήμα 1 : Θέση βραχίονος

Εάν ο ώμος είναι αναστολμένος: +1  
Εάν ο βραχίονας σε απανωτή: +1  
Εάν ο βραχίονας υποστράγγεται: -1

Βήμα 2 : Θέση αντιβράχιου

Εάν ο καρπός είναι σε απανωτή ή επανωτή: +1  
Εάν ο καρπός είναι σε μικρή απανωτή: +1  
Εάν ο καρπός είναι σε μεγάλη απανωτή: +2

#### Βήμα 3 : Θέση καρπού

Εάν ο καρπός είναι σε απανωτή ή επανωτή: +1  
Εάν ο καρπός είναι σε μικρή απανωτή: +1  
Εάν ο καρπός είναι σε μεγάλη απανωτή: +2

#### Βήμα 9 : Θέση λαιμού

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

#### Βήμα 10 : Θέση κορμού

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

#### Βήμα 11 : Θέση κάτω άκρων

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

Βραχίονας	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	2	2	3
2	2	3	3	4
3	3	4	4	5
4	4	5	5	6
5	5	6	6	7
6	6	7	7	8
7	7	8	8	9
8	8	9	9	10
9	9	10	10	11
10	10	11	11	12

**Πίνακας Β**

Κάτω άκρο	Κορμός			
	1	2	3	4
1	1	2	2	3
2	2	3	3	4
3	3	4	4	5
4	4	5	5	6
5	5	6	6	7
6	6	7	7	8
7	7	8	8	9
8	8	9	9	10
9	9	10	10	11
10	10	11	11	12

Κάτω άκρο	Καρπός				Κορμός			
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	2	3	1	2	2	3
2	2	3	3	4	2	3	3	4
3	3	4	4	5	3	4	4	5
4	4	5	5	6	4	5	5	6
5	5	6	6	7	5	6	6	7
6	6	7	7	8	6	7	7	8
7	7	8	8	9	7	8	8	9
8	8	9	9	10	8	9	9	10
9	9	10	10	11	9	10	10	11
10	10	11	11	12	10	11	11	12

**Πίνακας Γ**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	3	3	4	5	6	7	7
2	2	3	4	4	5	6	7	8	8
3	3	4	5	5	6	7	8	9	9
4	4	5	6	6	7	8	9	10	10
5	5	6	7	7	8	9	10	11	11
6	6	7	8	8	9	10	11	12	12
7	7	8	9	9	10	11	12	13	13
8	8	9	10	10	11	12	13	14	14
9	9	10	11	11	12	13	14	15	15
10	10	11	12	12	13	14	15	16	16

**Τελικός βαθμός:**

+  =

+  =

### Β. Ανάλυση λαιμού, κορμού & κάτω άκρων

#### Βήμα 6 : Χρήση μινών

Εάν η στήση 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 σπινόμεν βάρος μεταξύ 2 και 10 kg στιγμιαία: +1  
Εάν το βάρος ή η δύναμη εξασκείται συνεχώς ή επαναλαμβάνεται: +2  
Εάν το βάρος ή η δύναμη είναι > 10 kg: +3

#### Βήμα 8 : Γραμμή στον Πίνακα Γ

Η συνολική βαθμολογία των άνω άκρων χρησιμοποιείται για να εντοπισθεί η σειρά στον Πίνακα Γ

#### Βήμα 12 : Βαθμολογία στάσης από Πίνακα Β

Χρησιμοποιείτε τους βαθμούς των βημάτων 9, 10 & 11 για να ελέγξετε τη συνολική βαθμολογία των κάτω άκρων από τον Πίνακα Β

#### Βήμα 13 : Χρήση μινών

Εάν φόρση κυρίως στατική: +1  
Εάν κίνηση επαναλαμβανόμενη >4 φορές/min: +1

#### Βήμα 14 : Εξάσκηση δύναμης

Εάν μεταξύ 2 και 10 kg στιγμιαία: +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

Πίνακας 2.5: Πίνακας εφαρμογής μεθόδου Rula

Η τιμή που προέκυψε από τον πίνακα αξιολογεί την επικινδυνότητα της στάσης και καθορίζει την ανάγκη λήψης μέτρων για την μείωση του σωματικού φόρτου. Οι κατηγορίες των τιμών είναι οι εξής:

1 ή 2: η επικινδυνότητα της στάσης θεωρείται αποδεκτή και δεν χρειάζεται περαιτέρω μελέτη

3 ή 4: η στάση παρουσιάζει χαμηλή επικινδυνότητα και καλό θα ήταν στο εγγύς μέλλον να γίνει μελέτη για βελτίωση της

5 ή 6: η στάση παρουσιάζει σχετική επικινδυνότητα και πρέπει σύντομα να γίνει μελέτη για βελτίωση της και

7: η στάση παρουσιάζει μεγάλη επικινδυνότητα και απαιτείται άμεσα μελέτη για βελτίωση της

Μια αξιολόγηση με τη μέθοδο αυτή, απαιτεί λίγο χρόνο για να ολοκληρωθεί και τα αποτελέσματα συντελούν στον εντοπισμό δραστικών λύσεων, ανάλογα με την ανάγκη επέμβασης που απαιτείται, για τη μείωση ή και εξάλειψη των κινδύνων. Η μέθοδος Rula είναι ακριβέστερη της OWAS ως προς την αξιολόγηση της φόρτισης των άνω άκρων και γι' αυτό προτιμάται σε θέσεις εργασίας που απαιτούν αυξημένη χρήση των άνω άκρων.

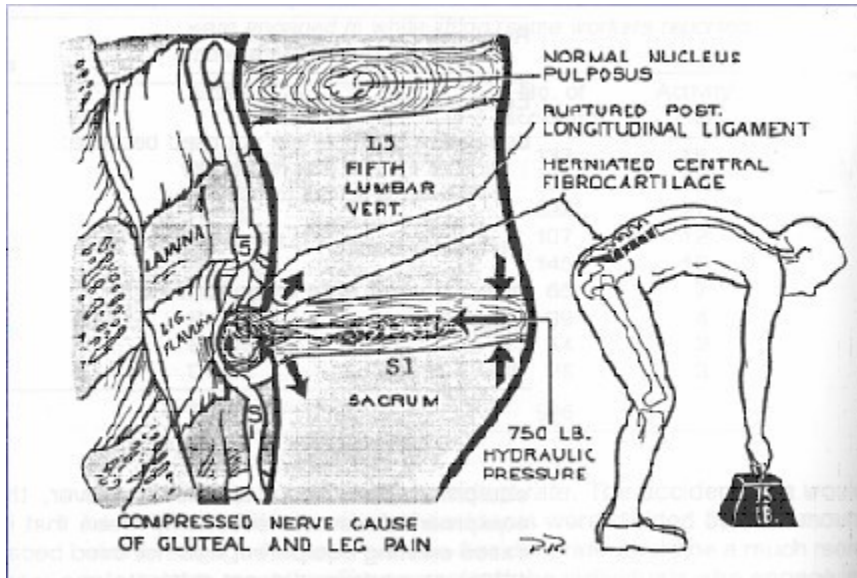
#### **2.3.4 Αξιολόγηση χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών με την NIOSH**

Η εξίσωση NIOSH για την αξιολόγηση χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών προτάθηκε το 1991 και λαμβάνει υπόψη τρεις πλευρές- κριτήρια: την εμβιομηχανική, την φυσιολογία και την ψυχοφυσιολογία, (Μαρμαράς 2002).

Κριτήριο της εμβιομηχανικής: Βασίζεται στον υπολογισμό της δύναμης συμπίεσης του μεσοσπονδυλίου δίσκου L5/S1, η οποία σύμφωνα με έρευνες δημιουργεί και τους σημαντικότερους κινδύνους προσβολής της υγείας (Εικόνα 2.2). Σύμφωνα με αποτελέσματα ειδικών μελετών, έχει καθορισθεί ως ανώτατο ασφαλές όριο της δύναμης συμπίεσης των μεσοσπονδυλίων δίσκων τα 3.4 kN.

Κριτήριο της φυσιολογίας: Το κριτήριο της φυσιολογίας εκτιμά τον φόρτο μεταβολισμού και την κόπωση των μυών που δημιουργείται κατά την ανύψωση των βαρών. Τα 9.5 kcal/min καθορίστηκαν ως το ανώτερο επιτρεπτό όριο αερόβιου έργου των μυών. Μια και μοναδική ανύψωση δε θα πρέπει να απαιτεί περισσότερο από το 70 % της μέγιστης αερόβιας ικανότητας παραγωγής έργου.

Κριτήριο ψυχοφυσιολογίας: Το κριτήριο της ψυχοφυσιολογίας ορίσθηκε με βάση την γνώμη των εργαζομένων. Υποκειμενικές εκτιμήσεις εργαζομένων για το ανώτατο αποδεκτό όριο βάρους ανύψωσης καθόρισαν ένα βάρος το οποίο ήταν αποδεκτό από το 75 % των εργαζόμενων γυναικών και το 99 % των εργαζόμενων αντρών που έλαβαν μέρος στις σχετικές πειραματικές έρευνες.



Εικόνα 2.2: Σημείο περιστροφής της σπονδυλικής στήλης κατά την άρση φορτίου μεταξύ του πέμπτου οσφυϊκού (L5) και του πρώτου κοκκυγικού (S1)

Η εξίσωση που προτείνεται από το NIOSH για το συνιστώμενο αποδεκτό άνω όριο βάρους ανύψωσης RWL (recommended weight limit) είναι μια συνισταμένη των τριών παραπάνω κριτηρίων. Είναι ένα μοντέλο πολλαπλασιαστών στο οποίο περιλαμβάνονται πολλές μεταβλητές του καθήκοντος, ως παράμετροι του ανυψούμενου βάρους:

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

Όπου οι πολλαπλασιαστές ορίζονται ως εξής:

LC	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 2.6)
CM	Ποιοτικός πολλαπλασιαστής	Κυμαίνεται μεταξύ 1 και 0.9

Αναλυτικά, οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται συμβολίζουν τα παρακάτω μεγέθη :

*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.

Η εξίσωση RWL υπολογίζεται δυο φορές, μια για το σημείο έναρξης και μια για το τελικό σημείο της ανύψωσης. Στη συνέχεια υπολογίζεται ο δείκτης ανύψωσης LI (Lifting Index) από τον αντίστοιχο τύπο:

$$LI = L / RWL$$

Όπου L είναι το βάρος του ανυψούμενου αντικειμένου σε kg και RWL το συνιστάμενο άνω αποδεκτό όριο βάρους ανύψωσης.

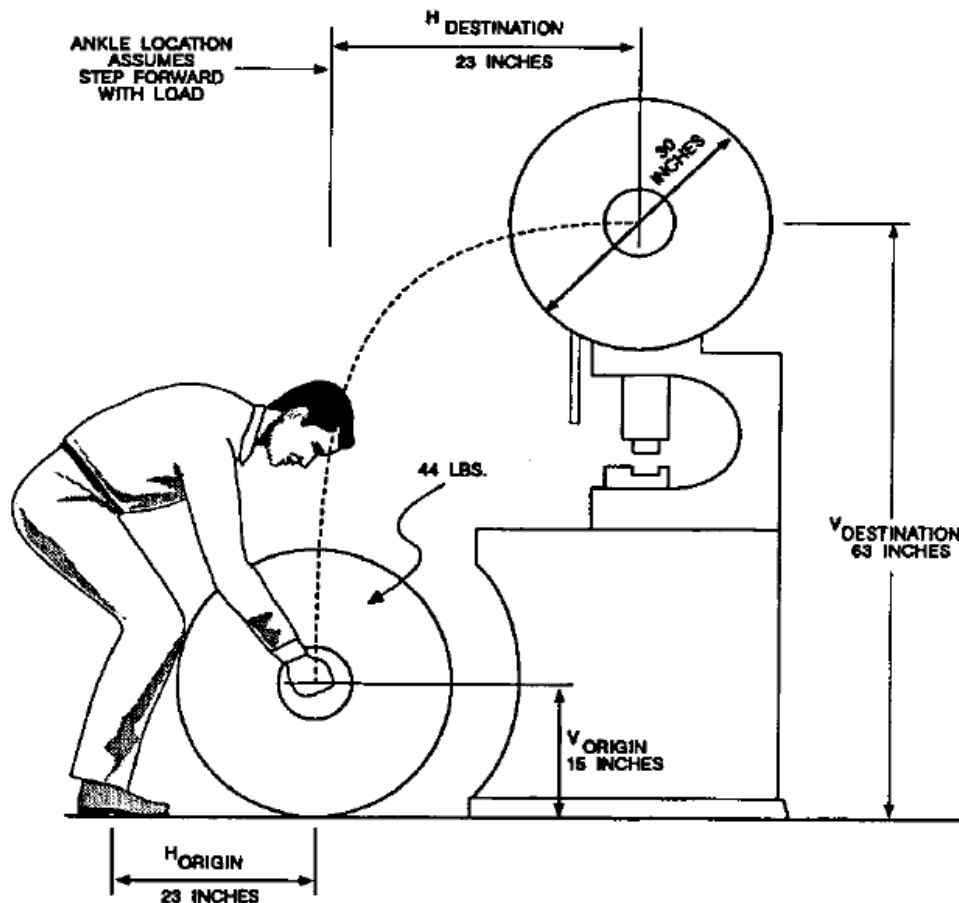
Εάν το LI είναι κοντά στην τιμή 1 τότε δεν υπάρχουν κίνδυνοι λόγω σωματικού φόρτου, και η ανύψωση είναι ασφαλής. Εάν όμως το LI ξεπερνά την τιμή 3 τότε υπάρχουν σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία των εργαζομένων και η λήψη διορθωτικών μέτρων κρίνεται αναγκαία. Ο έλεγχος γίνεται για την δυσμενέστερη περίπτωση, η οποία είναι εκείνη με το χαμηλότερο RWL.

Συχνότητα [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

Πίνακα 2.6: Πίνακας για τον υπολογισμό του πολλαπλασιαστή συχνότητας FM



Εικόνα 2.3: Απεικόνιση μεταβλητών κατά την ανύψωση ενός κυλινδρικού σώματος

Σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο να βελτιωθεί η εργασία της χειρωνακτικής ανύψωσης βαρών, αυτό μπορεί να γίνει με τον επανασχεδιασμό του συστήματος εργασίας με στόχους:

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

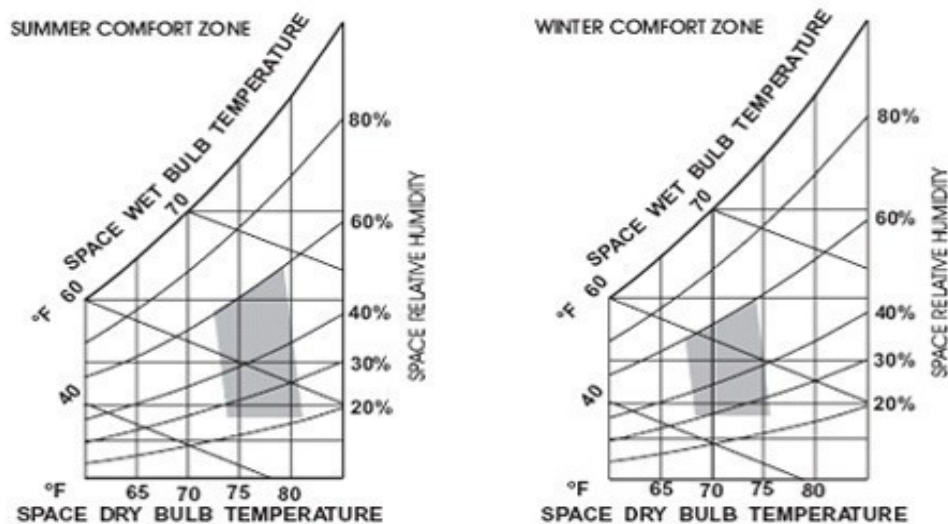
## 2.4 Φυσικό περιβάλλον

### 2.4.1 Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα παρουσιασθούν κάποια στοιχεία της φυσιολογίας του ανθρώπινου οργανισμού και πως αυτός επηρεάζεται από τις συνθήκες που τον περιβάλλουν. Οι παράμετροι που διαμορφώνουν το φυσικό περιβάλλον είναι το θερμοκρασιακό και το ηχητικό περιβάλλον, ο φωτισμός και τα αιωρούμενα σωματίδια. Οι παράμετροι θα αναλυθούν λεπτομερώς στη συνέχεια του κεφαλαίου.

### 2.4.2 Θερμοκρασιακό περιβάλλον

Το θερμοκρασιακό περιβάλλον είναι μια από τις παραμέτρους που διαμορφώνουν το φυσικό περιβάλλον μέσα στο οποίο εκτελείται μία εργασία. Εάν αυτό δεν βρίσκεται μέσα σε κάποια όρια, και είναι είτε πολύ ψυχρό είτε πολύ θερμό, η εκτέλεση της εργασίας δυσχεραίνεται, (Μαρμαράς 2002). Σε μεγάλες αποκλίσεις από την ιδανική θερμοκρασία για τον ανθρώπινο οργανισμό μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο και η υγεία του ανθρώπου (Εικόνα 2.4, 2.5).



Εικόνα 2.4: Ζώνες θερμικής ευφορίας για το καλοκαίρι και το χειμώνα (πηγή: ASHRAE55)

Φόρτος Εργασίας	Διορθωμένη Ενεργός Θερμοκρασία (°C)
Καθιστική εργασία (2.6 Kcal/Kg/h)	30.0
Ελαφρός – Ενδίαμεσος (4.3 Kcal/Kg/h)	28.0
Βαρύς (6.0 Kcal/Kg/h)	26.5

Εικόνα 2.5 Ανώτατα όρια ασφαλούς εκθέσεως των εργαζόμενων σε θερμότητα (πηγή: Κ.Δ.Π. 174/2002)

Κατά την λειτουργία του οργανισμού, στο επίπεδο των κυττάρων, γίνονται συνεχώς καύσεις, οι οποίες απελευθερώνουν ποσά θερμότητας. Ο άνθρωπος, ο οποίος ανήκει στα **ομοιόθερμα** όντα, διαθέτει μηχανισμούς αποβολής της παραγόμενης από αυτόν θερμότητας, οι οποίοι επιτρέπουν στην θερμοκρασία του σώματος να διατηρείται περίπου σταθερή, ανεξάρτητα από τις κλιματολογικές συνθήκες μέσα στις οποίες βρίσκεται, καθώς και από το είδος της εργασιακής δραστηριότητας που εκτελεί. Οι μηχανισμοί αυτοί αποκαλούνται **μηχανισμοί θερμορύθμισης**. Όμως, οι μηχανισμοί θερμορύθμισης λειτουργούν μέσα σε ορισμένα όρια, τα οποία όταν ξεπεραστούν εμφανίζονται δυσλειτουργίες στον ανθρώπινο οργανισμό..

Όταν η θερμοκρασία του σώματος είναι σταθερή ισχύει η παρακάτω σχέση:

$$M \pm P \pm C \pm R - E = 0$$

Όπου:

M: είναι η θερμότητα που παράγει ο άνθρωπος με τον μεταβολισμό

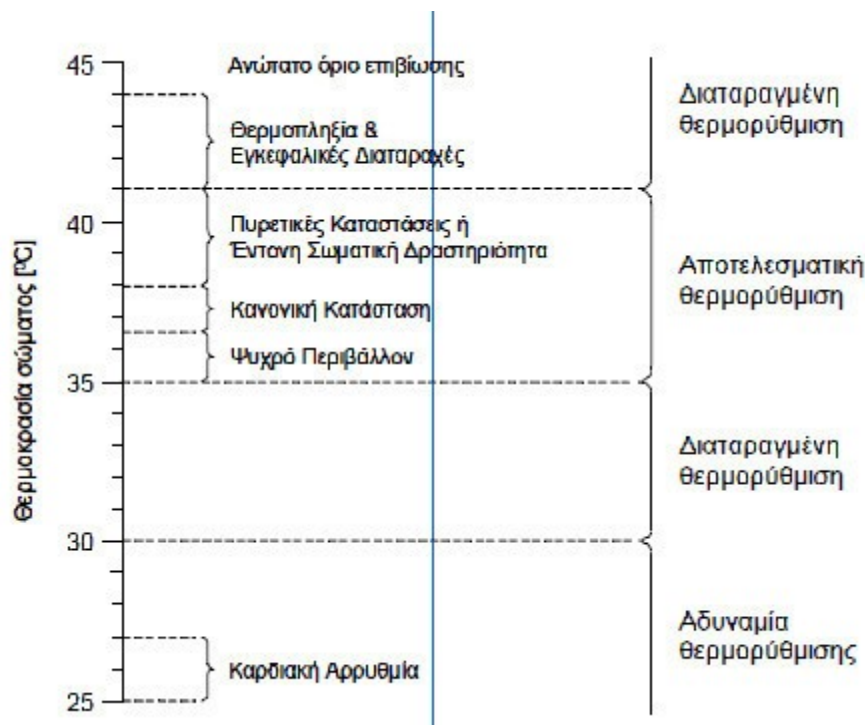
P: είναι η θερμότητα που αποβάλλει ή δέχεται ο άνθρωπος με αγωγή

C: είναι η θερμότητα που αποβάλλει ή δέχεται ο άνθρωπος με μεταφορά

R: είναι η θερμότητα που αποβάλλει ή δέχεται ο άνθρωπος με ακτινοβολία και

E: : είναι η θερμότητα που αποβάλλει ο άνθρωπος με την εξάτμιση του ιδρώτα

Ανάλογα με την θερμοκρασία στην οποία βρίσκεται το ανθρώπινο σώμα οι μηχανισμοί θερμορύθμισης μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά ή διαταραγμένα (Εικόνα 2.6).



Εικόνα 2.6: Τα όρια της θερμοκρασίας του σώματος όπου η θερμορύθμιση λειτουργεί αποτελεσματικά ή διαταραγμένα, και οι αντίστοιχες καταστάσεις του οργανισμού (πηγή: Μαρμαράς 2002)

Για την ακριβή μέτρηση της επικινδυνότητας ενός θερμοκρασιακού περιβάλλοντος είναι απαραίτητη η μέτρηση των φυσιολογικών ενδείξεων του οργανισμού, όπως τη θερμοκρασία του σώματος και τους καρδιακούς παλμούς. Επειδή τέτοιες μετρήσεις απαιτούν ειδικό εξοπλισμό, η επικινδυνότητα του θερμοκρασιακού περιβάλλοντος είναι ευκολότερο να υπολογιστεί κατ' εκτίμηση. Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας θερμών περιβαλλόντων, έχει προταθεί από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO, πρότυπο 7243) ο δείκτης WBGT (Wet Bulb Glode Temperature).

Ο δείκτης WBGT υπολογίζεται για:

- εσωτερικούς χώρους από την εξίσωση

$$WBGT = 0.7 t_{nwb} + 0.3 t_g$$

- Και εξωτερικούς χώρους από την εξίσωση

$$WBGT = 0.7 t_{nwb} + 0.2 t_g + 0.1 t_a$$

όπου:

*t<sub>nwb</sub>*: η ένδειξη του θερμομέτρου υγρού βολβού,

*t<sub>a</sub>*: η ένδειξη του θερμομέτρου ξηρού βολβού και

*t<sub>g</sub>*: η ένδειξη του θερμομέτρου μαύρης σφαίρας



Εικόνα 2.7: Συσκευή WBGT

Η τιμή του δείκτη WBGT που θα προκύψει θα καθορίσει τα αναγκαία διαλείμματα που θα χορηγηθούν στους εργαζόμενους και τα επιτρεπτά όρια της εργασίας (Πίνακας 2.1).

Ενδεικνυόμενα ποσοστά χρόνου εργασίας και διαλείμματος	Σωματική εργασία		
	Ελαφριά	Μέση	Βαριά
Δεν απαιτούνται ειδικά διαλείμματα	WBGT ≤ 30	WBGT ≤ 26.7	WBGT ≤ 25
75 % εργασία και 25 % ανάπαυση ανά ώρα εργασίας	30 <WBGT ≤ 30.6	26.7 <WBGT ≤ 28	25 <WBGT ≤ 25.9
50 % εργασία και 50 % ανάπαυση ανά ώρα εργασίας	30.6 <WBGT ≤ 31.4	28 <WBGT ≤ 29.4	25.9 <WBGT ≤ 27.9
25 % εργασία και 75 % ανάπαυση ανά ώρα εργασίας	31.4 <WBGT ≤ 32.2	29.4 <WBGT ≤ 31.1	27.9 <WBGT ≤ 30

Η εργασία πρέπει να σταματήσει	32.2 <WBGT	31.1 <WBGT	30 <WBGT
--------------------------------	------------	------------	----------

Πίνακας 2.1: Αναγκαία διαλείμματα εργαζόμενων με βάση το WBGT

Η υπερβολική έκθεση σε θερμό εργασιακό περιβάλλον μπορεί να προκαλέσει διάφορες διαταραχές προκαλούμενες από τη θερμότητα. Τα εξανθήματα από θερμότητα και η λιποθυμία είναι τα πρώτα συμπτώματα θερμικής επιβάρυνσης. Αν η θερμική καταπόνηση δεν γίνει αντιληπτή και δεν αντιμετωπιστεί εγκαίρως, μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρές συνέπειες στον οργανισμό, όπως η θερμοπληξία, η θερμική εξάντληση και οι θερμικές κράμπες.

### 2.4.3 Φωτισμός

Η όραση αποτελεί μία από τις σημαντικότερες αισθήσεις του ανθρώπου καθώς το 75% των πληροφοριών που λαμβάνει ο ανθρώπινος εγκέφαλος από τον εξωτερικό περιβάλλον, είναι οπτικές πληροφορίες και το 90% των καθημερινών δραστηριοτήτων του ανθρώπου, ελέγχονται από το οπτικό σύστημα. Συνεπώς, μέσω της όρασης, ο εργαζόμενος συλλέγει τις περισσότερες πληροφορίες που χρειάζεται για την εκτέλεση της εργασίας του και τον έλεγχο των αποτελεσμάτων των ενεργειών του, (ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ CY2005/17/643.03.01.01).

Φως ονομάζεται η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που ανιχνεύεται από το ανθρώπινο μάτι και ενεργοποιεί την λειτουργία της όρασης. Η συχνότητα, το μήκος κύματος και η ενέργεια των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων που αποκαλούμε φως, περικλείονται μεταξύ των παρακάτω ορίων:

Συχνότητα:  $4 \times 10^{14} < f < 8 \times 10^{14}$  Hz

Μήκος κύματος:  $0.750 > \lambda > 0.375$  μικρά

Ενέργεια:  $1.24 < W < 12.24$  eV



Εικόνα 2.7: Ανάλυση πηγής φωτός

Για την μέτρηση του φωτός χρησιμοποιούνται οι παρακάτω μονάδες:

- **Φωτεινή ισχύς ή φωτεινή ροή:** Εκφράζει το συνολικό ποσό φωτεινής ενέργειας που εκπέμπεται από μια σημειακή φωτεινή πηγή στη μονάδα χρόνου. Το μέγεθος εκφράζεται σε Lumens (LM), όπου  $1 \text{ Watt} = 660 \text{ LM}$
- **Ένταση φωτεινής πηγής:** Εκφράζει την ακτινοβολία που εκπέμπει μια φωτεινή πηγή μέσα σ' ένα κώνο στερεάς γωνίας, του οποίου την κορυφή

κατέχει η φωτεινή πηγή. Το μέγεθος εκφράζεται σε κηρία/κανδέλλες (Candela, CD)

- **Ένταση φωτισμού:** εκφράζει την πυκνότητα της φωτεινής ροής που προσπίπτει σε μια επιφάνεια. Μονάδα φωτισμού στο Διεθνές Σύστημα (S.I.) είναι το lux.
- **Λαμπρότητα:** εκφράζει την ποσότητα του φωτός που ανακλάται, όταν σε μια απόλυτα λευκή επιφάνεια ενός  $m^2$  πέφτει φως έντασης 1 lux. Το μέγεθος εκφράζεται σε Nit, όπου  $1\text{Nit} = 1\text{ cd}/m^2$  και
- **Συντελεστής ανάκλασης(R):** είναι ο λόγος της λαμπρότητας μιας επιφάνειας προς την ένταση φωτισμού.

Η ποσοτική εκτίμηση της έντασης φωτισμού γίνεται με ειδικά όργανα που ονομάζονται λουξόμετρα. Ο αισθητήρας της συσκευής τοποθετείται στο ύψος των ματιών του εργαζόμενου και παράλληλα προς την επιφάνεια εργασίας για την ακριβέστερη μέτρηση της έντασης του φωτισμού. Η μέτρηση έγινε με λουξόμετρο LX-102 που παρείχε η Μονάδα Εργονομίας της Σχολής.



Εικόνα 2.8: Λουξόμετρο LX-102

Κακές συνθήκες φωτισμού οδηγούν στην οπτική κόπωση του εργαζόμενου. Οι κύριες αιτίες της δημιουργίας κακών συνθηκών φωτισμού είναι τρεις:

- ακατάλληλη σύσταση του φωτισμού,
- ακατάλληλη κατεύθυνση των ακτίνων του φωτός και
- μικρή ένταση φωτισμού.

Η σύσταση του φωτισμού πρέπει να πλησιάζει όσο γίνεται περισσότερο το χρώμα του φυσικού φωτός. Στο φυσικό φως υπάρχουν 50% κυανές, 18% κίτρινες και 32% ερυθρές ακτίνες. Το μονοχρωματικό φως δεν είναι το περισσότερο προσαρμοσμένο στο σύστημα όρασης του ανθρώπου.

Ακατάλληλη κατεύθυνση των ακτίνων του φωτός ή υπερβολική πυκνότητα του μπορεί να προκαλέσει θάμβωση. Η **θάμβωση** χαρακτηρίζεται από τη μείωση της οπτικής ικανότητας και δημιουργείται όταν υπάρχουν περιοχές με υψηλή λαμπρότητα μέσα στο οπτικό πεδίο του εργαζόμενου. Το φαινόμενο οφείλεται κυρίως στη δυσκολία προσαρμογής του αμφιβληστροειδή στις συνθήκες φωτεινότητας (Εικόνα 2.9).



Εικόνα 2.9: Φαινόμενο θάμβωσης

Τα απαραίτητα επίπεδα φωτεινότητας εξαρτώνται σε κάθε περίπτωση από το είδος της εργασίας και τις απαιτήσεις της σε ένταση φωτισμού (Πίνακας 2.2).

Απαιτούμενη Διακριτικότητα	Τύπος χώρου εργασίας	Ελάχιστη ένταση φωτισμού σε LUX
Ανεπαίσθητος	Εξωτερικός (περιλαμβανομένων δρόμων, αυλών ή χώρων με επιτόρικο φωτισμό εκτάκτου ανάγκης)	20
Πολύ μικρός	Μεγάλης και ανοικτός (περιλαμβανομένων αποθηκών, διαδρόμων και κλιμάκων)	50
Μικρή	Μικρός και ανοικτός (περιλαμβανομένων χώρων συσκευασίας, δοματίων λυβήτων και δοματίων καθαρισμού)	100
Μέτρια	Ενδιάμεσος (περιλαμβανομένων αρτοποιείων, μηχανουργείων και καταστημάτων)	200
Μεγάλη	Ειδικός (περιλαμβανομένων εργαστηρίων, δοματίων ελέγχου και γραφείων)	500
Πολύ μεγάλη	Ιδιόζων (περιλαμβανομένων σχεδιαστηρίων, χώρων κατασκευής και επιδιωρθώσεων τωρολαγίων και ρολογιών όπου εκτελούνται λεπτής φύσης συρραφές)	1000

Πίνακας 2.2: Ελάχιστη απαιτούμενη ένταση φωτισμού στους χώρους εργασίας (πηγή: Κ.Δ.Π. 174/2002)

Επιπλέον, η ένταση του γενικού φωτισμού (Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219Β-04.10.2000) δεν πρέπει να είναι λιγότερο από:

- 540 lux σε όλα τα σημεία ελέγχου,
- 220 lux στους χώρους εργασίας,
- 110 lux στους υπόλοιπους χώρους και
- 26 lux σε απόσταση ένα μέτρο από το δάπεδο στις απομακρυσμένες γωνίες.

Σχετικά όμως με την ηλικία του εργαζόμενου, έχει αποδειχθεί ότι όσο μικρότερη είναι τόσο λιγότερος φωτισμός απαιτείται, (Μαρμαράς 2002). Συγκεκριμένα, έπειτα από μελέτες έχουν καταλήξει στα ακόλουθα στοιχεία:

Εάν ένα άτομο ηλικίας 40 ετών χρειάζεται Χ μονάδες έντασης φωτισμού τότε:

- Ένα άτομο ηλικίας 20 ετών χρειάζεται Χ/2 μονάδες έντασης φωτισμού
- Ένα άτομο ηλικίας 30 ετών χρειάζεται Χ/1.5 μονάδες έντασης φωτισμού
- Ένα άτομο ηλικίας 50 ετών χρειάζεται 2Χ μονάδες έντασης φωτισμού
- Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3Χ μονάδες έντασης φωτισμού

Οφείλει να προστεθεί ότι στην οπτική κόπωση του εργαζομένου, πέρα από τις κακές συνθήκες φωτισμού, συμβάλλουν και οι αυξημένες οπτικές απαιτήσεις που μπορεί να θέτει η εκτελούμενη εργασία. Αυξημένες οπτικές απαιτήσεις δημιουργεί η ανάγκη επικέντρωσης των ματιών για μακρύ χρονικό διάστημα σε ένα συγκεκριμένο σημείο του οπτικού πεδίου, η συνεχής παρακολούθηση ενός κινούμενου αντικειμένου μικρών διαστάσεων, η λήψη πολλών οπτικών πληροφοριών σε σύντομο χρόνο, κλπ.

Οι συνέπειες της οπτικής κόπωσης είναι πολλαπλές, οι σημαντικότερες από αυτές είναι οι παρακάτω:

- μείωση της οπτικής οξύτητας
- ενοχλήσεις στα μάτια όπως κάψιμο ή τσούξιμο
- παραγωγή δακρύων
- η επιπεφυκίτιδα
- κεφαλαλγίες
- ανορεξία
- υπνηλία και
- αϋπνία

Εκτός από τα παραπάνω, οι κακές συνθήκες φωτισμού και η συνεπαγόμενη οπτική κόπωση, έχουν ως συνέπεια τη μείωση της απόδοσης των εργαζομένων αλλά και την αύξηση της επικινδυνότητας της εργασίας. Σύμφωνα με έρευνες, το 5% του συνόλου των εργατικών ατυχημάτων στις ΗΠΑ, οφείλονται στον κακό φωτισμό των εργασιακών χώρων. Επιπρόσθετα, οι κακές συνθήκες φωτισμού μπορούν να προξενούν και κόπωση του μυοσκελετικού συστήματος, ιδιαίτερα των μυών του αυχένα και της μέσης καθώς προκειμένου οι εργαζόμενοι να αποφύγουν τυχόν αντανάκλασεις που υπάρχουν στο οπτικό τους πεδίο, οι οποίες τους εμποδίζουν να συλλέξουν κάποιες οπτικές πληροφορίες, αναγκάζονται συχνά να λαμβάνουν επιβαρυντικές για το μυοσκελετικό τους σύστημα στάσεις. Τέλος, μελέτες στη Μ. Βρετανία, ΗΠΑ, Γαλλία και Γερμανία σε μεγάλες βιομηχανίες, έδειξαν μείωση των απορριπτόμενων προϊόντων και ελάττωση των ατυχημάτων, όταν αυξήθηκαν τα επίπεδα φωτεινότητας των εργασιακών χώρων.





### 2.3.4 Ηχητικό περιβάλλον

Στο σύγχρονο περιβάλλον εργασίας είναι πολύ σπάνια η περίπτωση απουσίας ήχων. Το ηχητικό περιβάλλον της εργασίας δημιουργείται συνήθως από διάφορες ηχογόνους πηγές όπως μηχανήματα, εργαλεία αλλά και τους ίδιους τους ανθρώπους.

Ήχος είναι κάθε μεταβολή της πίεσης του αέρα ή άλλου μέσου, που είναι ικανή να ερεθίσει την αίσθηση της ακοής και να γίνει αντιληπτή από τον άνθρωπο, (Δρίβας, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε). Ο ανεπιθύμητος, ενοχλητικός ή και απλά δυσάρεστος για τον άνθρωπο ήχος λέγεται θόρυβος. Από φυσική άποψη θόρυβος είναι ένα σύμπλεγμα ηχητικών κυμάτων με ελάχιστη ή καμιά περιοδικότητα.

Υπάρχουν τρεις παράμετροι που χαρακτηρίζουν τον ήχο:

- Ηχοστάθμη: Το μέγεθος αυτό ορίζεται ως το ποσό της ηχητικής ενέργειας που διέρχεται από τη μονάδα επιφάνειας (η οποία βρίσκεται κάθετα στην ακτίνα μετάδοσης του ηχητικού κύματος), στη μονάδα του χρόνου και μετράται σε Watt/m<sup>2</sup>. Ωστόσο ως μονάδα μέτρησης της ηχητικής έντασης χρησιμοποιείται το **decibel (dB)**, το οποίο είναι λογαριθμική μονάδα και εκφράζει το επίπεδο της ηχητικής πίεσης. Το κατώφλι ακοής είναι τα 0 dB και το όριο του πόνου είναι 140 dB. Συγκεκριμένα:

$$n(\text{dB}) = 10 \log_{10}(I/I_0)$$

όπου:  $I$  = ηχητική ένταση θορύβου και  $I_0 = 10^{-12}$  (Watt/m<sup>2</sup>) και αντιστοιχεί με το κατώφλι της ακουστότητας ενός καθαρού ήχου συγκεκριμένης συχνότητας (~ 2 kHz).

- Συχνότητα: Η συχνότητα του ήχου ορίζει τον αριθμό των ολοκληρωμένων δονήσεων στη μονάδα του χρόνου και μετράται σε κύκλους ανά δευτερόλεπτο, δηλαδή σε **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.
- Διάρκεια: 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.

Οι μετρήσεις του θορύβου στους εργασιακούς χώρους γίνονται με κατάλληλα όργανα τα οποία ονομάζονται ηχόμετρα. Το **ηχόμετρο** είναι ένα όργανο σχεδιασμένο για να ανταποκρίνεται στον ήχο, κατά προσέγγιση με τον ίδιο τρόπο που ανταποκρίνεται το ανθρώπινο αυτί και να παρέχει αντικειμενικά και επαναλήψιμα αποτελέσματα μετρήσεων της στάθμης ηχητικής πίεσης  $P_a$ , η οποία αποτελεί το αποτέλεσμα της μέτρησης των μεταβολών της πίεσης του αέρα. Για τη μέτρηση της “δόσης” του θορύβου πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο **ηχοδοσίμετρο**. Το όργανο αυτό προσδιορίζει το σύνολο της ηχητικής ενέργειας που δέχεται ο εργαζόμενος στο ωράριο της βάρδιας του (8 ώρες), ανάγοντάς το σε εκατοστιαία αναλογία της προκαθορισμένης επιτρεπτής οριακής τιμής για 8ωρη έκθεση.



Εικόνα 2.10: Ηχόμετρο  
Brüel & Kjær 2260



Εικόνα 2.11: Ηχοδοσίμετρο  
Brüel & Kjær 4436

Οι μετρήσεις στον χώρο της φαρμακοβιομηχανίας έγιναν με ηχόμετρο Brüel & Kjær 2260 και ηχοδοσίμετρο Brüel & Kjær 4436 που παρέιχε η Μονάδα Εργονομίας της Σχολής (Εικόνα 2.10, Εικόνα 2.11).

Για την εκτίμηση της επικινδυνότητας του ηχητικού περιβάλλοντος χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι δείκτες:

- MaxL: Μέγιστη ένταση ήχων που καταγράφηκε κατά τη μέτρηση
- MaxP: Μέγιστη στιγμιαία μη σταθμισμένη ηχητική πίεση κατά τη μέτρηση
- PSEL: Αντιπροσωπεύει το επίπεδο θορύβου το οποίο εάν διαρκούσε για 8 ώρες θα καταπονούσε τον εργαζόμενο με την ίδια ποσότητα ακουστικής ενέργεια με αυτήν της περιόδου που καταγράψαμε

$$PSEL = L_{eq,T} + 10 \log_{10}(T/T_0)$$

Όπου: T = χρονική περίοδος μετρήσεων και  $T_0 = 8 \text{ ώρες} = 28800 \text{ sec}$

- SEL: Αντιπροσωπεύει το επίπεδο θορύβου το οποίο αν διαρκούσε για 1 sec θα παρήγαγε την ίδια ποσότητα ακουστικής ενέργεια με αυτήν της περιόδου που καταγράψαμε
- $L_{ep,d}$ : Χρονικά σταθμισμένη μέση τιμή των ημερήσιων σταθμών έκθεσης σε θόρυβο

$$L_{ep,d} = L_{eq} + 10 \log_{10}(T/T_o)$$

- $L_{eq}$ : Ισοδύναμη στάθμη συνεχούς θορύβου, χρησιμοποιείται όταν η στάθμη του θορύβου δεν είναι σταθερή αλλά αυξομειώνεται όπως στα περισσότερα πραγματικά περιβάλλοντα εργασίας. Ο τύπος υπολογισμού της ισοδύναμης στάθμης συνεχούς θορύβου σε dB είναι:

$$L_{eq} = 10 \log_{10} \frac{1}{T} \int_0^T \left[ \frac{P_A(t)}{P_o} \right]^2 dt$$

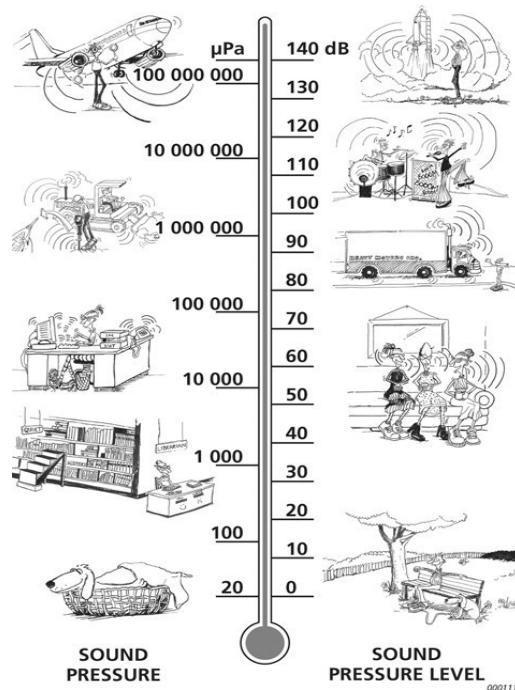
Όπου:

- $P_A$ : η ηχητική πίεση του θορύβου, μετρούμενη στη χρονική στιγμή  $t$  και
- $P_o$ : η ηχητική πίεση αναφοράς των dB (=20  $\mu$ Pa)

- $L_{AF}$ : Στιγμαία χρόνο-σταθμισμένη έκθεση θορύβου

Όπου:

- F: σταθερά χρόνου, η οποία καθορίζει το πως οι έντονες διακυμάνσεις της ηχητικής πίεσης θα ομαλοποιηθούν, με σκοπό την εύρεση ενός μέσου όρου πού θα επιτρέπει την αξιοποίηση των μετρήσεων που λαμβάνονται. Ο δείκτης F χρησιμοποιείται συχνά για την στάθμιση του χρόνου και χρησιμοποιεί μια σταθερά των 125 ms και
- A: Στάθμιση συχνότητας σε χαμηλές έως μέτριες στάθμες θορύβου.



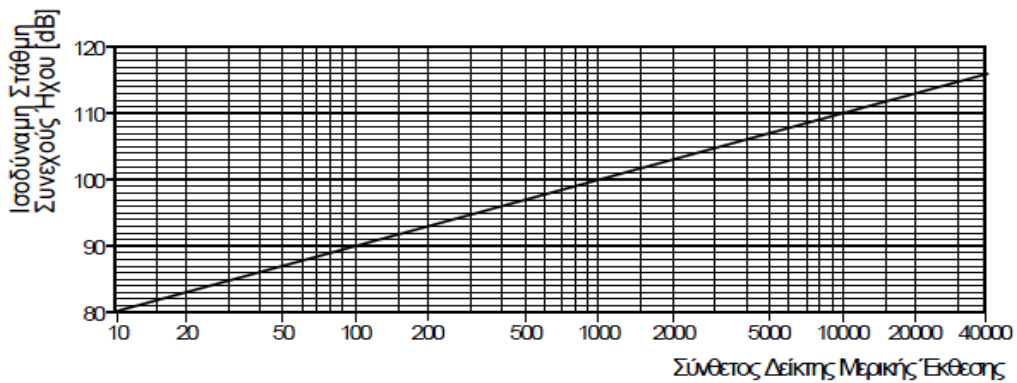
Εικόνα 2.12: Ενδεικτικές τιμές έντασης και ηχητικής πίεσης διαφόρων πηγών

Ένας πρακτικός τρόπος υπολογισμού της ισοδύναμης στάθμης συνεχούς ήχου, είναι αυτός που προτείνεται από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO), (Μαρμαράς 2002). 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 2.3), 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 (Εικόνα 2.13).

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	285	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	15	40	120	375	1190	2750
	100			5	15	40	130	415	1320	4170
2	120			5	20	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	

Πίνακας 2.3: Υπολογισμός δεικτών μερικής έκθεσης



Εικόνα 2.13: Νομόγραμμα για τον υπολογισμό της ισοδύναμης στάθμης συνεχούς ήχου

Ο θόρυβος αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως των συνθηκών εργασίας. Οι πλέον διεθνώς αναγνωρισμένες επιπτώσεις του θορύβου στον άνθρωπο ταξινομούνται σε:

- Επιδράσεις στο αισθητήριο όργανο ακοής και
- Σε μη ακουστικές επιδράσεις

του ανθρώπινου οργανισμού. Είναι γνωστό ότι οι εκτεθειμένοι στο θόρυβο εργαζόμενοι παρουσιάζουν συχνά υπέρταση, ταχυκαρδία, διαταραχές στην πέψη, δυσκολία στη συγκέντρωση, πονοκεφάλους, διαταραχές στον ύπνο, σωματική κόπωση, εκνευρισμό, υπερένταση, άγχος καθώς και διαταραχές στη συμπεριφορά.

Ο θόρυβος δρα στο κεντρικό νευρικό σύστημα προκαλώντας αλλοιώσεις στο ηλεκτροεγκεφαλογράφημα. Η έκθεση σε θόρυβο επηρεάζει αρνητικά τα διάφορα στάδια του ύπνου, προκαλώντας διαταραχές στην σωματική και νοητική ανάπαυση του ατόμου. Επίσης, ο θόρυβος επιδρά στην ψυχική διάθεση και επηρεάζει την κοινωνικότητα και την ευαισθησία. Επιπρόσθετα, προκαλεί ψυχοκινητικές διαταραχές, όπως επιβράδυνση του χρόνου αντίδρασης, περιορίζοντας σημαντικά την ικανότητα του εργαζόμενου να αντιδρά σωστά στα εξωτερικά ερεθίσματα, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται εκείνες οι προϋποθέσεις που οδηγούν στα εργατικά ατυχήματα.

Οι ακουστικές επιδράσεις αναφέρονται στις λειτουργικές αλλοιώσεις, προσωρινού ή μόνιμου χαρακτήρα, που υπόκειται το όργανο της ακοής μετά από έκθεση σε υψηλές στάθμες θορύβου. Στην πρώτη περίπτωση πρόκειται για ακουστική κόπωση, ενώ στην δεύτερη για επαγγελματική βαρηκοΐα από χρόνιο ακουστικό τραύμα ή από θορυβογενή βαρηκοΐα

Η πρόληψη της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ένα επιβαρημένο από το θόρυβο εργασιακό περιβάλλον αναπτύσσεται σύμφωνα με τις διατάξεις του **Π.Δ. 85/91** «Προστασία εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στο θόρυβο κατά την εργασία» (**Φ.Ε.Κ/ 38/α/18-3-1991**).

Τέλος, οι οριακές τιμές έκθεσης και οι τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης, όσον αφορά τις ημερήσιες στάθμες έκθεσης σε θόρυβο και τις κορυφοτιμές της ηχητικής πίεσης, καθορίζονται ως εξής:

- οριακές τιμές έκθεσης:  $LEX,8h = 87 \text{ dB(A)}$  και  $P_{peak} = 200 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως,
- ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης:  $LEX,8h = 85 \text{ dB(A)}$  και  $P_{peak} = 140 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως και
- κατώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης:  $LEX,8h = 80 \text{ dB(A)}$  και  $P_{peak} = 112 \text{ Pa}$ , αντιστοίχως.

Στις τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης η ηχοεξασθένηση που επιτυγχάνεται από τα μέσα ατομικής προστασίας της ακοής που φέρει ο εργαζόμενος δεν συνυπολογίζεται (**ΠΔ 149/2006**).



### 2.3.5 Συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων

Ένας από τους κινδύνους που ελλοχεύουν κατά την εργασία, είναι η έκθεση των εργαζομένων σε διάφορους τοξικούς παράγοντες που περικλείουν ειδικές κατηγορίες φαρμακευτικών ουσιών.

Η προσέγγιση μιας χημικής ουσίας στον άνθρωπο γίνεται συνήθως με φυσικό τρόπο, καθώς η ουσία εισέρχεται στον οργανισμό με τους εξής τρεις μηχανισμούς:

- Με την **εισπνοή**
- Μέσα απ' το **δέρμα** ή τα **μάτια** και
- Με την **κατάποση**

Οι τοξικού παράγοντες γίνονται πιο επικίνδυνοι όταν είναι στην μορφή αιωρούμενων σωματιδίων, καθώς δεν είναι ορατά και δεν γίνονται εύκολα αντιληπτά. Τα μεγαλύτερα σωματίδια γενικά φιλτράρονται στη μύτη και το λάρυγγα και δεν προκαλούν προβλήματα, ωστόσο σωματίδια μικρότερα των 10 μικρομέτρων, που αναφέρονται ως PM10, μπορούν να εγκατασταθούν στους βρόγχους και τους πνεύμονες και να προκαλέσουν προβλήματα υγείας. Το μέγεθος των 10 μικρών δεν εκπροσωπεί ένα αυστηρό όριο μεταξύ αναπνεύσιμων και μη αναπνεύσιμων σωματιδίων, αλλά έχει συμφωνηθεί για επιτήρηση από τους

περισσότερους ρυθμιστικούς οργανισμούς. Στις οδηγίες **1999/30/EC** και **96/62/EC**, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θέσει όρια για PM10 στον αέρα:

Ετήσιος μέσος όρος	20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
Ημερήσιος μέσος όρος (24-ωρο)	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
επιτρεπτός αριθμός υπερβάσεων /χρόνο	7

Πίνακας 2.4: Επιτρεπτά όρια συγκέντρωσης σωματιδίων PM10 στον αέρα, ισχύς από 1/1/2010

Μέτρο της έκθεσης ενός ανθρώπου σ' έναν βλαπτικό παράγοντα, όπως μια τοξική ουσία, είναι η δόση, η οποία είναι το ποσό της ουσίας που προσλαμβάνεται από το σώμα με την έκθεσή του στο βλαπτικό παράγοντα, (Δοντάς, ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε). Η δόση είναι ανάλογη τόσο της ατμοσφαιρικής συγκέντρωσης της ουσίας όσο και του χρόνου έκθεσης σ' αυτήν. Η συγκέντρωση τοξικών παραγόντων στην ατμόσφαιρα υπολογίζεται μέσω ειδικών Οργάνων μέτρησης αιωρούμενων σωματιδίων (Εικόνα 2.14).



Εικόνα 2.14: Φορητή Συσκευή Laser μέτρησης αιωρούμενων σωματιδίων Μοντέλο Sigma311



Ανάλογα με τον βαθμό τοξικότητας των αιωρούμενων σωματιδίων μπορεί να καθορισθεί και ο χρόνος έκθεσης σε αυτά, με σκοπό την επίτευξη υγιεινών συνθηκών εργασίας. Προβλέπεται ότι προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η επαγγελματική έκθεση, είναι απαραίτητος ειδικός σχεδιασμός των τμημάτων και ανάλογος εργαστηριακός εξοπλισμός, καθώς και η λήψη μέτρων ατομικής προστασίας και ασφαλών πρακτικών κατά τη διάρκεια όλων των διαδικασιών που εμπλέκονται με τέτοιου είδους χημικές ουσίες, όπως την μεταφορά και φύλαξη των φαρμάκων, προετοιμασία διαλυμάτων, χορήγηση και αποκομιδή απορριμμάτων.

Οι εργαζόμενοι που εκτίθενται σε επιβλαβείς τοξικούς παράγοντες μπορεί να εμφανίσουν συμπτώματα οξείας ή/και χρόνιας τοξικότητας μέσω άμεσης δερματικής έκθεσης, ή μέσω της αναπνευστικής ή γαστρεντερικής οδού, (Χανιά 2010). Η συμπτωματολογία μπορεί να εμφανιστεί στο κεντρικό νευρικό σύστημα, στο αναπνευστικό, γαστρεντερικό ή αναπαραγωγικό σύστημα. Μυοσκελετικά προβλήματα και αλλεργίες εμφανίζονται επίσης συχνά, ενώ έχουν αναφερθεί και γενετοξικές και μεταλλαξιογόνες δράσεις. Επιπλέον, είναι γνωστό ότι αντικαρκινικά φάρμακα επιδρούν παράλληλα με τα καρκινικά, και στα φυσιολογικά κύτταρα προκαλώντας τους σημαντικές βλάβες. Από αυτή την άποψη, τα χημικοθεραπευτικά μπορούν να θεωρηθούν ως επικίνδυνοι επαγγελματικοί και περιβαλλοντολογικοί παράγοντες αφού οι γενετοξικές και καρκινογόνες δράσεις τους είναι καλά μελετημένες. Τέλος, έχουν συνταχθεί ειδικές οδηγίες που περιγράφουν διαδικασίες για την ασφαλή χρήση τέτοιου είδους ουσιών σε Νοσοκομεία, φαρμακεία, φαρμακοβιομηχανίες και όλους γενικά τους εργασιακούς χώρους όπου μπορεί να εκτεθούν εργαζόμενοι.

Δυστυχώς, δε μπόρεσε να γίνει μελέτη, τόσο για την συγκέντρωση των αιωρούμενων σωματιδίων όσο και για την τοξικότητα τους, στους χώρους της εταιρίας, διότι δεν υπήρχε διαθέσιμο όργανο για τέτοιου είδους μετρήσεις.



### 3. Τμήμα της συσκευασίας

#### 3.1 Γενικά

Στο τμήμα της συσκευασίας συσκευάζονται στερεές φαρμακευτικές ουσίες. Οι φαρμακευτικές ουσίες, μετά την παραγωγή τους, μεταφέρονται στο τμήμα συσκευασίας, πακετάρονται και στη συνέχεια οδηγούνται στην αποθήκη, όπου φυλάγονται μέχρι να γίνει η διανομή τους.

Οι βάρδιες στο τμήμα της συσκευασίας είναι δυο, 6:00-14:00 και 14:00-22:00. Οι εργαζόμενοι που απασχολούνται είναι συνολικά 94 (άμεσοι και έμμεσοι), εκ των οποίων 35 είναι άντρες και 59 γυναίκες. Οι ηλικίες κυμαίνονται από 24 έως 60 για τους άντρες και 30 έως 60 αντίστοιχα για τις γυναίκες. Η υπηκοότητα των εργαζόμενων είναι ελληνική, με εξαίρεση τριών γυναικών που είναι αλβανική και ενός άντρα που είναι ρουμανική. Όλοι οι εργαζόμενοι μιλούν την ελληνική γλώσσα και δεν υπάρχουν προβλήματα συνεννόησης κατά την συνεργασία τους.

Ο χώρος της συσκευασίας επιλέχθηκε για μελέτη καθώς εμφανίζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, χάρη στο πλήθος και την ποικιλία των μηχανών συσκευασίας, από τις οποίες απαρτίζεται. Οι εργασίες που απαιτούνται για τη λειτουργία των μηχανών χαρακτηρίζονται από επαναληψιμότητα κινήσεων, συχνή επαφή με επικίνδυνες επιφάνειες (κινητά ή θερμά στοιχεία μηχανών) και υψηλά επίπεδα θορύβου. Συνεπώς, η έκθεση των εργαζόμενων σε επαγγελματικούς κινδύνους είναι συχνή. Μελετώντας το βιβλίο ατυχημάτων, για το τμήμα της συσκευασίας, κατασκευάστηκε ο παρακάτω πίνακας:

Σημείο τραύματος	Διάγνωση	Εργασία	Αιτία	Μέτρα
Αριστερό χέρι	Θλαστικό τραύμα	-	Απροσεξία	-
Παλάμη δεξιού χεριού	Διαμπερές τραύμα	-	Απροσεξία	-
Παλάμη αριστερού χεριού	Θλαστικό τραύμα	-	Τυχαίο συμβάν	-
Δείκτης δεξιού χεριού	Θλαστικό τραύμα	-	Απροσεξία	-
Δάχτυλο αριστερού χεριού	Θλαστικό τραύμα	-	Χαλασμένο αμορτισέρ	-
Μεσαίο δάχτυλο	Τραυματισμός	-	Απροσεξία	-

αριστερού χεριού				
Καρπός αριστερού Χεριού	Τραυματισμός	Αλλαγή λεπίδας σε χαρτοκόπτη	-	Κοφτάκια ασφαλείας
Δεξιός δείκτης	Κάκωση	Ρύθμιση ευθυγράμμισης Foil-Pvc	Έβαλε το χέρι στην διαδρομή του φορέα προώθησης foil	Επανεκπαίδευση
Αριστερός Μηρός	Θλάση	Ανύψωση ρολού Pvc	Βαρύ ρολό Pvc	Προγραμματίστηκε αγορά ανυψωτικών Pvc

Πίνακας 3.1: Στοιχεία που είχαν καταγραφεί στο βιβλίο ατυχημάτων από το 2005 μέχρι το 2010 για τον χώρο της συσκευασίας

Στο βιβλίο των ατυχημάτων οι πληροφορίες για τα ατυχήματα έγιναν λεπτομερέστερες μετά το 2008 και δεν μπορούν να αντληθούν πολλές πληροφορίες για τα προηγούμενα ατυχήματα, καθώς δεν δίδονται πληροφορίες για το είδος της εργασίας που εκτελούσε ο εργαζόμενος ή λεπτομερώς η αιτία του συμβάντος.

Η εργονομική μελέτη των θέσεων εργασίας και η ανάλυση επαγγελματικού κινδύνου σε αυτές γίνεται με απώτερο σκοπό την ενδεχόμενη βελτίωση των θέσεων εργασίας και την εξασφάλιση ευνοϊκών συνθηκών.

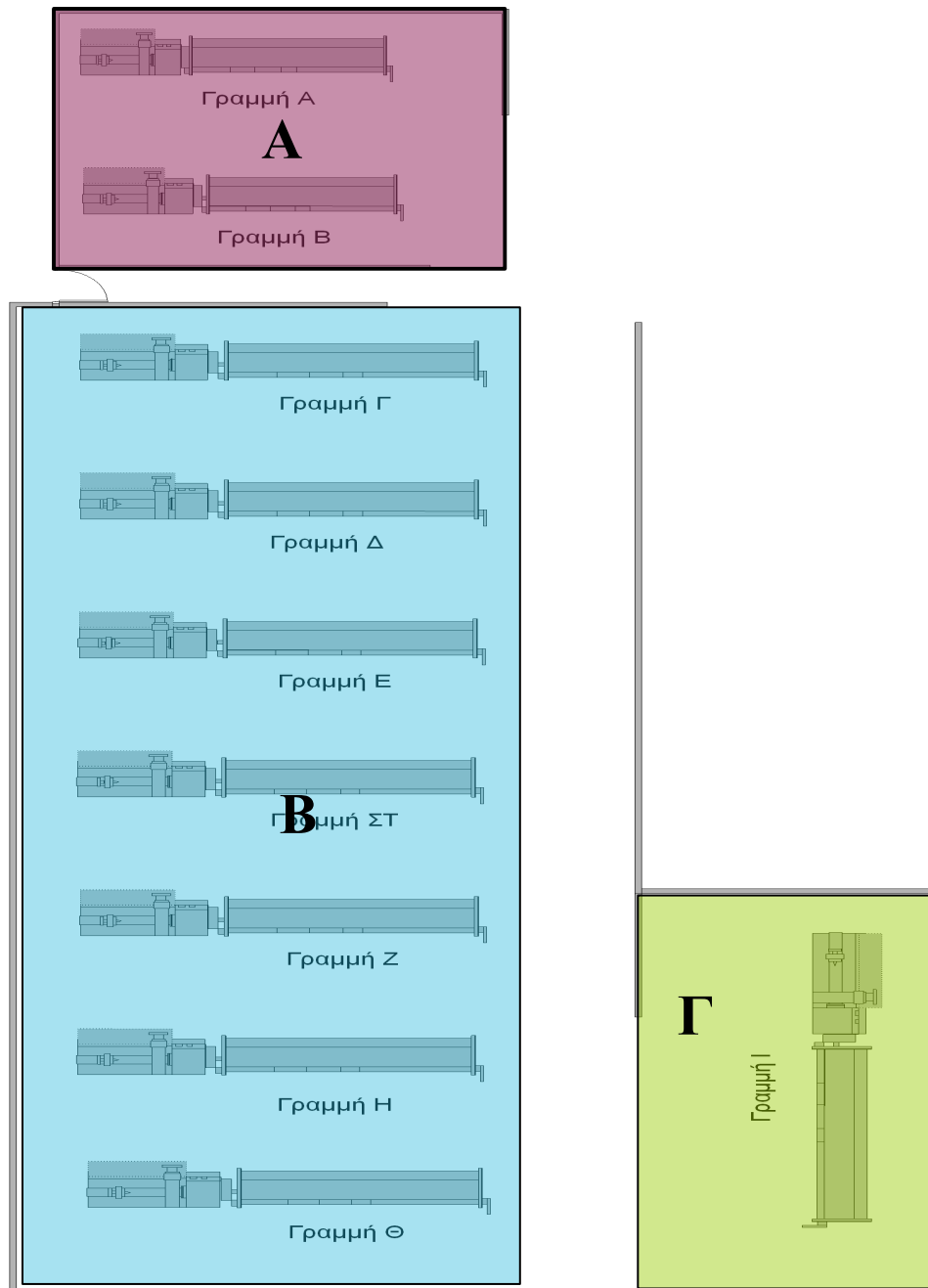
### **3.2 Περιγραφή χώρου**

Ο χώρος της συσκευασίας είναι 948 τ.μ και αποτελείται από δέκα γραμμές συσκευασίας. Οι γραμμές είναι οι: γραμμή Α, γραμμή Β, γραμμή Γ, γραμμή Δ, γραμμή Ε, γραμμή ΣΤ, γραμμή Ζ, γραμμή Η, γραμμή Θ και γραμμή Ι. Ένα τοίχιο ύψους περίπου 1,60 m χωρίζει την κάθε γραμμή από την διπλανή της.

Ο χώρος συσκευασίας χωρίζεται, για ευκολότερη παρουσίαση, σε τρεις νοητές περιοχές:

- Περιοχή Α (μωβ),
- Περιοχή Β (γαλάζιο), και
- Περιοχή Γ (πράσινο).

Στην περιοχή Α ανήκουν: γραμμή Α και γραμμή Β. Στην περιοχή Β ανήκουν: γραμμή Γ, γραμμή Δ, γραμμή Ε, γραμμή ΣΤ, γραμμή Ζ, γραμμή Η και γραμμή Θ, ενώ στην περιοχή Γ βρίσκεται η γραμμή Ι. Τις περιοχές Α και Β χωρίζει ο διάδρομος εισόδου στον χώρο της συσκευασίας, ενώ την περιοχή Β από την Γ διαχωρίζει ο κεντρικός διάδρομος του χώρου, από τον οποίο γίνονται οι περισσότερες μετακινήσεις προς και από την αποθήκη. Η χωροθέτηση των γραμμών και οι περιοχές που ορίστηκαν φαίνονται στην κάτοψη που ακολουθεί (Εικόνα 3.1).



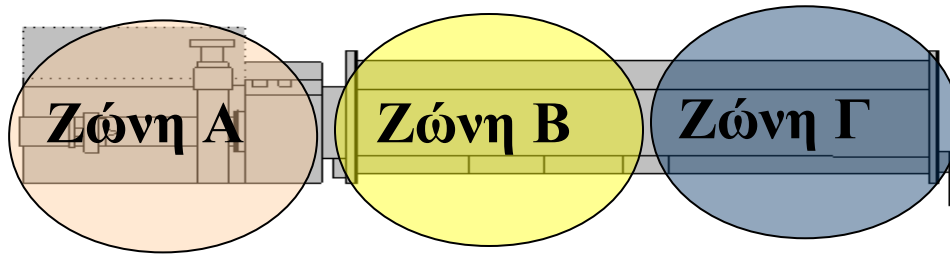
Εικόνα 3.1: Χωροταξική διάταξη γραμμών στον χώρο της συσκευασίας, περιοχές Α, Β και Γ

Η κάθε γραμμή συσκευασίας είναι υπεύθυνη κάθε φορά για την συσκευασία ενός και μόνο προϊόντος. Η λειτουργία της γραμμής σε αυτό το προϊόν μπορεί να συνεχιστεί για μέρες εάν η ζήτηση το απαιτεί. Όταν όμως κριθεί απαραίτητο να αλλάξει προϊόν πρέπει να μεσολαβήσει λεπτομερής καθαρισμός της γραμμής, συντήρηση αυτής και νέα ρύθμιση ανάλογα με τις προδιαγραφές του νέου προϊόντος. Στην γραμμή συσκευασίας το αρχικό προϊόν είναι στερεές φαρμακευτικές μορφές (δισκία ή κάψουλες), οι οποίες τροφοδοτούν την γραμμή και με κατάλληλη επεξεργασία σε διαδοχικά στάδια εξέρχεται το τελικό προϊόν. Το τελικό προϊόν είναι συσκευασμένα και πακεταρισμένα φαρμακευτικά προϊόντα στην μορφή που έχει ζητηθεί.

### **3.3 Γραμμή Συσκευασίας**

Η γραμμή συσκευασίας πρακτικά είναι όλα τα στάδια που διανύει το προϊόν μέχρι να φτάσει στην τελική του μορφή. Επομένως, για την ευκολότερη παρουσίαση της λειτουργίας της γραμμής συσκευασίας θα την χωρίσουμε την σε ζώνες, (Εικόνα 3.2). Οι ζώνες που ορίζουμε είναι τρεις:

- ◆ Ζώνη Α: Διαμόρφωση blister (ροζ χρώμα)
- ◆ Ζώνη Β: Κυτιοποίηση blister (κίτρινο χρώμα) και
- ◆ Ζώνη Γ: Περιτύλιξη συσκευασιών (μπλε χρώμα)



Εικόνα 3.2: Ζώνες γραμμής παραγωγής

#### **Ζώνη Α: Διαμόρφωση blister**

Η λειτουργία της γραμμής ξεκινάει με την τοποθέτηση του φαρμακευτικού προϊόντος στο δοχείο τροφοδοσίας. Στο πρώτο στάδιο της ζώνης Α, η μηχανή ξετυλίγει το φύλλο PVC και με πρέσα διαμορφώνονται σε αυτό κυάθια. Καθώς κυλάει το διαμορφωμένο PVC στην ταινία της μηχανής, πέφτουν χάπια από το τροφοδοτικό δοχείο και καταλαμβάνουν τις άδειες θέσεις των κυαθίων. Στη συνέχεια ξετυλίγεται φύλλο foil το οποίο έρχεται και σφραγίζει το γεμάτο PVC. Η μηχανή ασκεί μέσω θερμαινόμενων πλακών πίεση και οι δύο επιφάνειες κολλάνε μεταξύ τους. Οι δυο αυτές ενωμένες

επιφάνειες αποτελούν το λεγόμενο blister. Το blister εάν κριθεί αποδεκτό συνεχίζει στο επόμενο στάδιο, διαφορετικά η μηχανή το απορρίπτει.

### **Ζώνη Β: Κυτιοποίηση blister**

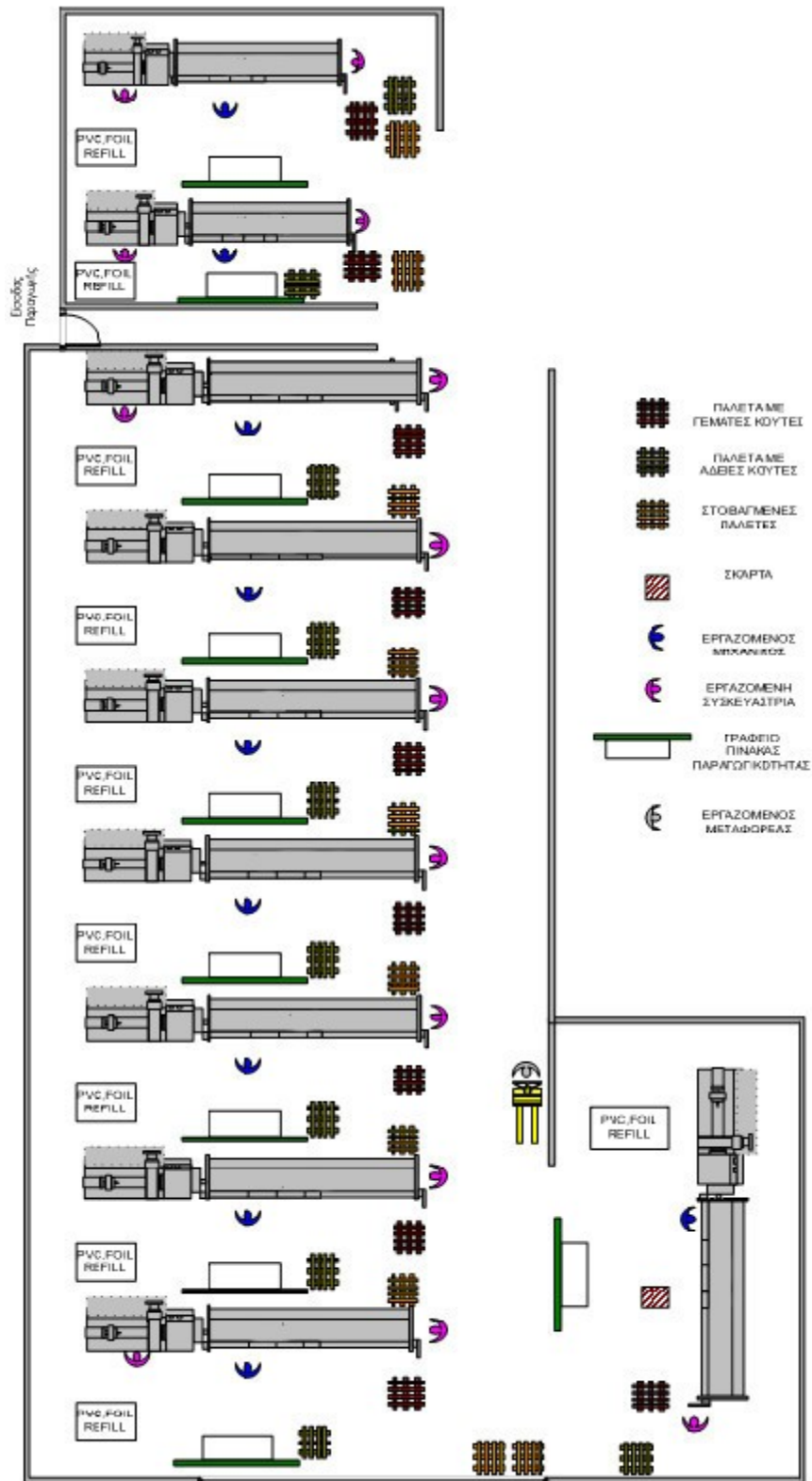
Στο δεύτερο στάδιο της λειτουργίας της μηχανής, δηλαδή στην ζώνη Β, έχουμε την τοποθέτηση των έτοιμων blister στις συσκευασίες. Αρχικά, στο blister τυπώνεται η ημερομηνία λήξεως και έπειτα, αφότου τοποθετηθούν στην μηχανή οδηγίες του φαρμάκου και άδειες χάρτινες συσκευασίες του προϊόντος, επιλέγονται 2 ή 3 blister, ανάλογα με την ρύθμιση που έχει γίνει, και τοποθετούνται μέσα στην άδεια συσκευασία μαζί με ένα φύλλο οδηγιών. Στη συνέχεια, η συσκευασία με διαδοχικά βήματα σφραγίζεται, ζυγίζεται και αν κριθεί αποδεκτή επικολλάται σε αυτήν η ετικέτα αυθεντικότητας με τους κωδικούς της παρτίδας, η ημερομηνία λήξεως και η τιμή πώλησης. Η τελική συσκευασία του φαρμάκου είναι έτοιμη.

### **Ζώνη Γ: Περιτύλιξη συσκευασιών**

Στην ζώνη Γ, που αποτελεί και το τελευταίο στάδιο της γραμμής παραγωγής, η μηχανή περιτύλιξης συγκεντρώνει έναν αριθμό έτοιμων συσκευασιών, όπως έχει ορισθεί από την εκάστοτε εταιρία, και περνάει γύρω από αυτές μια λεπτή διάφανη ταινία η οποία τις περιτυλίσσει. Οι περιτυλιγμένες συσκευασίες εξέρχονται από την μηχανή συσκευασίας και εισάγονται σε μεγάλες χάρτινες κούτες, οι οποίες στοιβάζονται σε παλέτα και οδηγούνται με παλετοφόρο στην αποθήκη.

Για την ευκολότερη και ταχύτερη διεξαγωγή της συσκευασίας όλα τα απαραίτητα μέσα και ο εξοπλισμός βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από την μηχανή, (Εικόνα 3.2). Συγκεκριμένα, στον χώρο που αναλογεί στην κάθε μηχανή υπάρχει ένα γραφείο για την συμπλήρωση των δελτίων αποστολών και παραλαβών, ένας πίνακας στον οποίον καταγράφονται τα στοιχεία του φαρμάκου που συσκευάζεται, μια παλέτα για τις κενές κούτες, στοιβαγμένες παλέτες, και ένα τελάρο για την τοποθέτηση των ρολών pvc, foil και των refill του τροφοδοτικού δοχείου που θα χρησιμοποιηθούν για την συσκευασία.

Τέλος, τα άχρηστα υλικά καθώς και τα παραμορφωμένα προϊόντα μεταφέρονται στον αντίστοιχο κάδο και οδηγούνται είτε προς ανακύκλωση είτε προς καταστροφή.



Εικόνα 3.2: Χωροταξική διάταξη μηχανών, εργαζόμενων και βοηθητικών μέσων

### **3.4 Κατηγορίες γραμμών συσκευασίας**

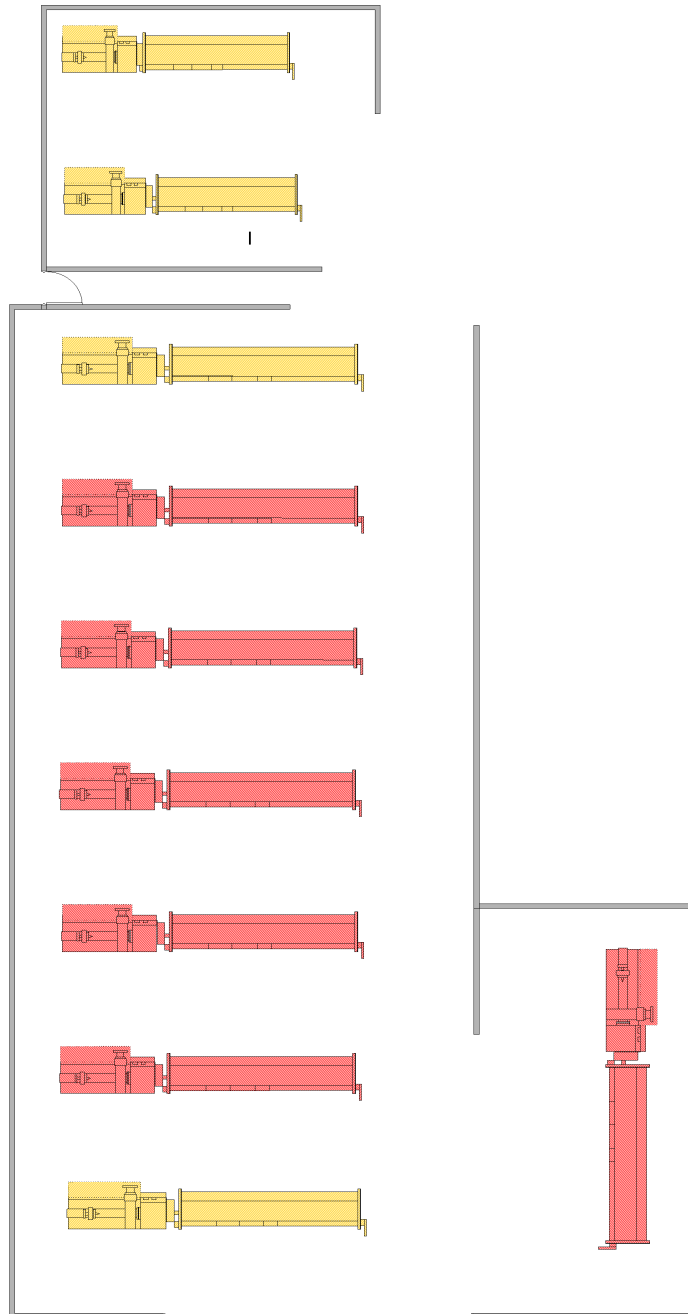
Όλες οι γραμμές συσκευασίας λειτουργούν στο μεγαλύτερο ποσοστό με τον τρόπο που αναφέρθηκε προηγουμένως. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες διαφοροποιήσεις στις θέσεις εργασίας και τις ευθύνες των εργαζομένων αναλόγως του βαθμού αυτοματοποίησης της κάθε μηχανής συσκευασίας. Διακρίνουμε δυο βασικές κατηγορίες:

- **1η κατηγορία:** Στην πρώτη κατηγορία γραμμών συσκευασίας ανήκουν οι ημι-αυτοματοποιημένες γραμμές, καθώς ο έλεγχος πληρότητας του blister δεν είναι αυτοματοποιημένος. Οι ημι-αυτοματοποιημένες γραμμές είναι οι: γραμμή Α, γραμμή Β, γραμμή Γ και γραμμή Η. Σε αυτήν την κατηγορία γραμμών έχουμε την απασχόληση τριών εργαζομένων, ενός μηχανικού και δύο συσκευαστριών.
- **2η κατηγορία:** Στην δεύτερη κατηγορία γραμμών συσκευασίας ανήκουν οι αυτοματοποιημένες γραμμές, στις οποίες ο έλεγχος πληρότητας του blister είναι αυτοματοποιημένος. Οι αυτοματοποιημένες γραμμές ελέγχου πληρότητας του blister είναι οι: γραμμή ΣΤ, γραμμή Ε, γραμμή Δ, γραμμή Ζ, γραμμή Η και γραμμή Ι. Σε αυτήν την κατηγορία γραμμών έχουμε την απασχόληση δυο εργαζομένων, ενός μηχανικού και μιας συσκευάστριας.

Η κατηγορία στην οποία ανήκει η κάθε γραμμή συσκευασίας είναι εμφανής παρατηρώντας τον αριθμό των εργαζομένων που απασχολούνται σε αυτήν. Ωστόσο, σε κάποιες γραμμές, παρ' όλο που ο έλεγχος πληρότητας του blister είναι αυτοματοποιημένος, εάν το προϊόν παρουσιάζει πρόβλημα γίνεται οπτικός έλεγχος και από την συσκευάστρια. Για διευκόλυνση έχουν σκιαγραφηθεί οι αυτοματοποιημένες γραμμές με κόκκινο και οι ημι-αυτοματοποιημένες με κίτρινο, όπως φαίνεται στην κάτωψη ([Εικόνα 3.3](#)).

Στην ανάλυση επικινδυνότητας που πραγματοποιήσαμε επιλέχθηκε σε πρώτη φάση σαν υποκείμενο ανάλυσης γεωγραφικά καθορισμένος χώρος, καθώς η ανάλυση έγινε ανά γραμμή, και σε δεύτερη φάση επιλέχθηκαν οργανωτικά ή χωρικά καθορισμένες θέσεις, καθώς η ανάλυση συνεχίστηκε βάσει των θέσεων εργασίας στην κάθε γραμμή.





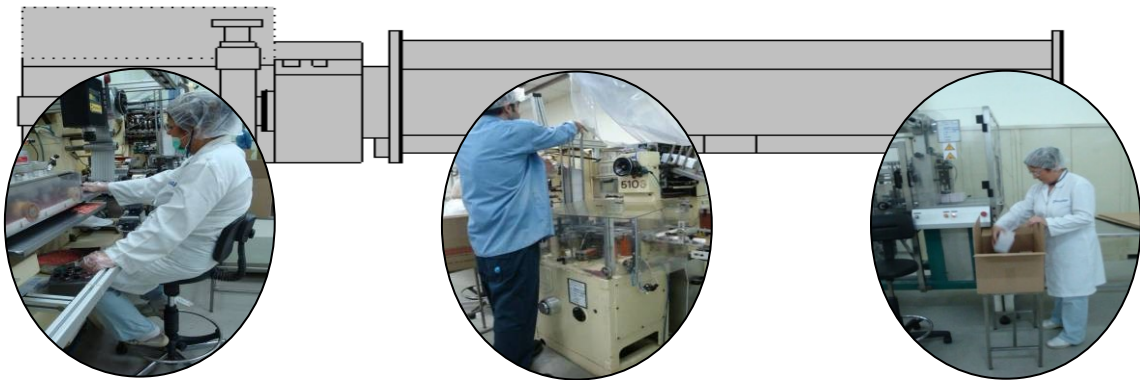
Εικόνα 3.3: Σκιαγράφιση μη αυτοματοποιημένων και αυτοματοποιημένων μηχανών συσκευασίας στον έλεγχο πληρότητας του blister.

Ολοκληρώνοντας, η εργονομική μελέτη και η ανάλυση επαγγελματικού κινδύνου κρίθηκε απαραίτητο να γίνει σε μια γραμμή για κάθε κατηγορία. Συγκεκριμένα, για την 1η κατηγορία των ημι-αυτοματοποιημένων μηχανών ελέγχου πληρότητας του blister, θεωρήθηκε αντιπροσωπευτική η γραμμή Α, ενώ για την 2<sup>η</sup> κατηγορία των αυτοματοποιημένων μηχανών επιλέχθηκε η γραμμή Ι. Θέσεις εργασίας με επιπλέον ιδιαιτερότητες σε άλλες γραμμές θα μελετηθούν ξεχωριστά.

## 4. Ημι-αυτοματοποιημένες Γραμμές

### 4.1 Γενικά

Για την μελέτη των ημι-αυτοματοποιημένων γραμμών, ως προς τον έλεγχο πληρότητας του blister, επιλέχθηκε η γραμμή Α. Η γραμμή Α ανήκει στην 1<sup>η</sup> κατηγορία και το ενδιαφέρον μας στράφηκε σε αυτήν καθώς είναι από τις πιο αντιπροσωπευτικές γραμμές της κατηγορίας και παρουσιάζει από τα υψηλότερα επίπεδα θορύβου στον χώρο συσκευασίας.



Εικόνα 4.1: Γραμμή συσκευασίας Α και θέσεις εργασίας

Στις ημι-αυτοματοποιημένες γραμμές οι απαιτούμενες θέσεις εργασίας είναι τρεις και καταλαμβάνονται από δυο συσκευάστριες και έναν μηχανικό (Εικόνα 4.1). Η μια συσκευάστρια αναλαμβάνει την θέση ελέγχου του blister, ο οποίος γίνεται στην αρχή της γραμμής συσκευασίας, ενώ η άλλη συσκευάστρια βρίσκεται στο τέλος της γραμμής για το πακετάρισμα των έτοιμων συσκευασιών σε κούτες. Οι δυο συσκευάστριες έχουν την δυνατότητα να εναλλάσσουν πόστο, όποτε το θεωρήσουν αναγκαίο. Ο χρόνος παραμονής σε κάθε πόστο έχει καθοριστεί στην μια ώρα, χωρίς αυτό να είναι απόλυτο ή δεσμευτικό. Τέλος, έχουμε τον μηχανικό, βάση του οποίου είναι τα μέσα της γραμμής, για την επίβλεψη της εύρυθμης λειτουργίας της γραμμής.

Πέρα από την εργασία των συσκευαστριών στα δυο παραπάνω πόστα, αυτές είναι επίσης αρμόδιες και για την συμπλήρωση των δελτίων παραλαβής και αποστολής από και προς την αποθήκη. Επιπρόσθετα, αθροίζουν το πλήθος των παλετών που αποστέλλονται, σχεδιάζουν το διάγραμμα παραγωγικότητας στον πίνακα που αντιστοιχεί στην κάθε γραμμή και όταν υπάρχει αρκετός χρόνος αναλαμβάνουν το άνοιγμα των σκάρτων συσκευασιών και blister.

## **4.2 Θέσεις εργασίας**

### **4.2.1 Θέση ελέγχου του blister**

#### **4.2.1.1 Περιγραφή ευθυνών**

Στην περίπτωση των γραμμών συσκευασίας, όπου ο έλεγχος πληρότητας του blister δεν είναι αυτοματοποιημένος, ο έλεγχος γίνεται οπτικά από την συσκευάστρια. Η συσκευάστρια είναι καθισμένη μπροστά από το σημείο όπου περνά το γεμισμένο με χάπια φύλλο pvc και ελέγχει εάν η πλήρωση του έχει γίνει σωστά. Στην περίπτωση όπου τυγχάνει να μην έχουν καλυφθεί κενές θέσεις κυαθίων pvc, η συμπλήρωση τους γίνεται χειρονακτικά από την συσκευάστρια (παρατηρήθηκε ότι εμφανίζεται κενή θέση κυαθίου ανά περίπου 15", ωστόσο αυτό δεν είναι καθορισμένο και διαφέρει από γραμμή σε γραμμή και φάρμακο σε φάρμακο). Η εργαζόμενη σε αυτήν την θέση είναι επίσης υπεύθυνη και για τον έλεγχο σφραγίσματος του blister. Όπως περιγράφηκε προηγουμένως, το φύλλο pvc στη συνέχεια καλύπτεται με φύλλο foil και σφραγίζεται ανάμεσα σε θερμαινόμενες πλάκες. Ωστόσο, είναι αρκετά πιθανό, λόγω εσφαλμένης ευθυγράμμισης ή τυχαίου σφάλματος της μηχανής, οι θερμαινόμενες πλάκες να μην "πατήσουν" σωστά πάνω στο blister. Εάν λοιπόν η σφράγιση του blister είναι ελαττωματική ή πρόλαβε και πέρασε φύλλο pvc με κενές θέσεις κυαθίων, χωρίς να προλάβει να το συμπληρώσει η συσκευάστρια, τότε εκείνη πατάει κατευθείαν το κουμπί σταματήματος της γραμμής. Το κουμπί αυτό είναι σε ταμπλό, μαζί με το κουμπί εκκίνησης της γραμμής, σε εύκολα προσβάσιμη και κοντινή απόσταση από την εργαζόμενη. Συγκεκριμένα σε μικρή απόσταση από την θέση χαλάρωσης του αριστερού χεριού, όπως φαίνεται στην [\(Εικόνα 4.2\)](#).

#### **4.2.1.2 Μέσα ατομικής προστασίας**

Στον κάθε εργαζόμενο δίδεται ο κατάλληλος εργατικός ρουχισμός. Η συσκευάστρια οφείλει κατά την είσοδο της στον χώρο εργασίας να φοράει την ειδική εργαστηριακή ποδιά, τον σκούφο και κατάλληλα παπούτσια τα οποία, για λόγους υγιεινής, δεν χρησιμοποιούνται σε εξωτερικό χώρο. Κατά τη διάρκεια δε του ελέγχου πλήρωσης των blister επιβάλλεται η χρήση μάσκας αναπνευστικής προστασίας και ελαστικών γαντιών μιας χρήσης (latex ή πολυαιθυλένιο). Τέλος, υπάρχει και η δυνατότητα χρήσης ακουστικών τύπου ωτοασπίδων με στέκα, 3M.



Εικόνα 4.2: Συσκευάστρια κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister

#### **4.2.1.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων**

Η εργασία της συσκευάστριας κατά τον έλεγχο του blister μπορεί να διασπαστεί σε επιμέρους φάσεις. Οι επιμέρους φάσεις εργασίας είναι οι εξής:

- 0) Έλεγχος για κενό κυάθιο
- 1) Τοποθέτηση χαπιού σε κενό κυάθιο
- 2) Στην περίπτωση σφάλματος ή εμπλοκής πάτημα του κουμπιού σταματήματος της γραμμής.

##### **4.2.1.3.1 Εφαρμογή μεθόδου OWAS**

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του σωματικού φόρτου της συσκευάστριας κατά τον έλεγχο του blister θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System).

Σύμφωνα με τον (Πίνακα 2.2) της μεθόδου και την κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται έχουμε:

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας		
1	1	1	1			
				0	1	2
Ορθή στάση	Κάτω από ώμους	Καθιστή στάση	< 10 Kg			

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας σε όλες τις επιμέρους φάσεις, κατά τον έλεγχο του blister, ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, σύμφωνα με την μέθοδο, η στάση του σώματος είναι κανονική και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου.

#### **4.2.1.3.2 Εφαρμογή μεθόδου Rula**

Για μεγαλύτερη ακρίβεια και πληρότητα των αποτελεσμάτων επιλέχθηκε η μέθοδος Rula (Rapid Upper Limb Assessment). Η εφαρμογή της μεθόδου κρίθηκε απαραίτητη καθώς οι απαιτήσεις των επιμέρους φάσεων της εργασίας αφορούν κυρίως τα άνω άκρα. Με την μέθοδο αυτή θα γίνει έλεγχος σωματικού φόρτου σε περισσότερα σημεία του άνω τμήματος του σώματος.

Η μέθοδος εφαρμόστηκε ξεχωριστά για το δεξί και το αριστερό άνω άκρο και επιλέχθηκε η παρουσίαση, όπως προβλέπεται, της δυσμενέστερης. Σύμφωνα με τον πίνακα της Rula, την αντίστοιχη μεθοδολογία και κωδικοποίηση, προκύπτουν τα ακόλουθα (Πίνακας 4.1):

#### **Επιμέρους φάσεις εργασίας 0, 2 (Δεξί άνω άκρο )**

##### **Ανάλυση άνω άκρων και καρπού**

Θέση βραχίονος: 3+1 = 4

Θέση αντιβράχιου: 1

Θέση καρπού: 2

Συστροφή καρπού: 1

Από τον πίνακα A προκύπτει η βαθμολογία: 4

Χρήση μυών: + 1  
Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία άνω άκρων: 5

### **Ανάλυση λαιμού, κορμού και κάτω άκρων**

Θέση λαιμού:  $2+1 = 3$   
Θέση κορμού: 1  
Συστροφή κορμού: -  
Θέση κάτω άκρων: 1

Από τον πίνακα Β προκύπτει ο βαθμός: 2  
Χρήση μυών: +1  
Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία λαιμού, κορμού και κάτω άκρων: 3

Από τον πίνακα Γ προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, στις επιμέρους φάσεις 0 και 2 της εργασίας, ανήκει στην κατηγορία δράσης 4. Συνεπώς, η θέση εργασίας δεν απαιτεί την άμεση λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου, αλλά χρειάζεται να γίνει μελέτη για βελτίωση.

### Α. Ανάλυση άνω άκρων και καρπού

**Βήμα 1 : Θέση βραχίονος**  

Εάν ο βραχίονας είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο βραχίονας σε απόκλιση : +2  
 Εάν ο βραχίονας υποστηρίζεται : +3  
 Εάν ο βραχίονας υποστηρίζεται : +4

**Βήμα 2 : Θέση αντιβράχιου**  

Εάν ο αντιβράχιος είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο αντιβράχιος σε απόκλιση : +2  
 Εάν ο αντιβράχιος υποστηρίζεται : +3  
 Εάν ο αντιβράχιος υποστηρίζεται : +4

Βασική επιλογή	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
0	0	0	0	0

**Βήμα 3 : Θέση καρπού**  

Εάν ο καρπός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο καρπός σε απόκλιση : +2  
 Εάν ο καρπός σε απόκλιση : +3  
 Εάν ο καρπός σε απόκλιση : +4

**Βήμα 4 : Θέση καρπού**  

Εάν ο καρπός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο καρπός σε απόκλιση : +2  
 Εάν ο καρπός σε απόκλιση : +3  
 Εάν ο καρπός σε απόκλιση : +4

Κατά διαδοχικά άνω άκρα	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
0	0	0	0	0

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

**Βήμα 6 : Χρήση μπιού**  
 Εάν η σφήρα των άνω άκρων είναι κυρτός σφαιρική (π.χ. σφαιρική) για >10 cm, ή εάν η ελαστικότητα τους επηρεάζονται περισσότερο από 3 φορές το λεπτό : +1

Κατά διαδοχικά άνω άκρα	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
0	0	0	0	0

**Βήμα 7 : Εξάσκηση δύναμης**  
 Εάν εξασκούν άνω άκρα ή σφαιρικών βάρος μεταξύ 2 και 10 kg σφαιρική : +1  
 Εάν το βάρος ή η δύναμη εξασκείται συνεχώς ή επαναλαμβανόμενα : +2  
 Εάν το βάρος ή η δύναμη είναι > 10 kg : +3

**Βήμα 8 : Γραμμή στον Πίνακα Γ**  
 Η συνολική βαθμολογία των άνω άκρων χρησιμοποιείται για να ελεγχθεί η σειρά στον Πίνακα Γ.

Κατά διαδοχικά άνω άκρα	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
0	0	0	0	0

**Βήμα 9 : Θέση λαιμού**  

Εάν ο λαιμός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν το κεφάλι είναι γερμένο στα πλάγια : +2

**Βήμα 10 : Θέση κορμού**  

Εάν ο κορμός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο κορμός σε απόκλιση : +2  
 Εάν ο κορμός σε απόκλιση : +3  
 Εάν ο κορμός σε απόκλιση : +4

Κατά διαδοχικά άνω άκρα	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
0	0	0	0	0

**Βήμα 11 : Θέση κάτω άκρων**  
 Εάν τα κάτω άκρα αποκλίνουν από άσφαιρική και το βάρος αποκλεισμένα : +1  
 Εάν όχι : +2

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

Κατά διαδοχικά άνω άκρα	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
0	0	0	0	0

**Βήμα 13 : Χρήση μπιού**  
 Εάν φέρουν κυρτός σφαιρική : +1  
 Εάν κίνηση επαναλαμβανόμενη >4 φορές/λεπτό : +1

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

Κατά διαδοχικά άνω άκρα	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
0	0	0	0	0

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

Πίνακας 4.1: Εφαρμογή μεθόδου Rula, για το δεξί άνω άκρο, στη θέση ελέγχου του blister κατά τις επιμέρους φάσεις εργασίας 0,2

## Επιμέρους φάσεις εργασίας 1 (Δεξί άνω άκρο )

### **Ανάλυση άνω άκρων και καρπού**

Θέση βραχίονος:  $3+1 = 4$

Θέση αντιβράχιου:  $1+1 = 2$

Θέση καρπού:  $3+1 = 4$

Συστροφή καρπού: 1

Από τον πίνακα Α προκύπτει η βαθμολογία: 5

Χρήση μυών: + 1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία άνω άκρων: 6

### **Ανάλυση λαιμού, κορμού και κάτω άκρων**

Θέση λαιμού:  $2+1 = 3$

Θέση κορμού: 1

Συστροφή κορμού: -

Θέση κάτω άκρων: 1

Από τον πίνακα Β προκύπτει ο βαθμός: 2

Χρήση μυών: +1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία λαιμού, κορμού και κάτω άκρων: 3

Από τον πίνακα Γ προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, στην επιμέρους φάση 1 της εργασίας, ανήκει στην κατηγορία δράσης 5. Συνεπώς, η θέση εργασίας, για την φάση της τοποθέτησης χαπιού σε κενό κυάθιο, χρειάζεται λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου.



### A. Ανάλυση άνω άκρων και καρπού

**Βήμα 1 : Θέση βραχίονος**  
 Εάν ο βραχίονας είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο βραχίονας είναι σε κλίση : +2  
 Εάν ο βραχίονας είναι σε κλίση > 10° : +3  
 Εάν ο βραχίονας είναι σε κλίση > 45° : +4

**Βήμα 2 : Θέση αντιβράχιου**  
 Εάν ο αντιβράχιος είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο αντιβράχιος είναι σε κλίση : +2  
 Εάν ο αντιβράχιος είναι σε κλίση > 10° : +3  
 Εάν ο αντιβράχιος είναι σε κλίση > 45° : +4

**Βήμα 3 : Θέση καρπού**  
 Εάν ο καρπός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε κλίση : +2  
 Εάν ο καρπός είναι σε κλίση > 10° : +3  
 Εάν ο καρπός είναι σε κλίση > 45° : +4

**Βήμα 4 : Θέση καρπού**  
 Εάν ο καρπός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε κλίση : +2  
 Εάν ο καρπός είναι σε κλίση > 10° : +3  
 Εάν ο καρπός είναι σε κλίση > 45° : +4

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

**Βήμα 6 : Χρήση μπιλών**  
 Εάν η σφαίρα των άνω άκρων είναι κυρτός σφαιρική (π.χ. σφαίρα) για >10 mm, ή εάν η ελαστικότητα τους επηρεάζονται περισσότερο από 3 φορές το μέγεθος : +1

**Βήμα 7 : Εξάσκηση δύναμης**  
 Εάν εξασκούν δύναμη ή σπώνουν βάρος μεταξύ 2 και 10 kg σφαιρικά : +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 ενοποιεί η σειρά στον Πίνακα Γ

### B. Ανάλυση λαιμού, κορμού & κάτω άκρων

**Βήμα 9 : Θέση λαιμού**  
 Εάν ο λαιμός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν το κεφάλι είναι γερμένο στα πλάγια : +1

**Βήμα 10 : Θέση κορμού**  
 Εάν ο κορμός είναι σε οριζόντια θέση : +1  
 Εάν ο κορμός είναι γερμένος στα πλάγια : +1

**Βήμα 11 : Θέση κάτω άκρων**  
 Εάν τα κάτω άκρα απομακρύνονται από έδαφος και το βάρος αποκαταλαμβάνεται : +1  
 Εάν όχι : +2

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

**Βήμα 13 : Χρήση μπιλών**  
 Εάν φέρουν κυρτός σφαιρική : +1  
 Εάν κίνηση επαναλαμβανόμενη >4 φορές/λεπτό : +1

**Βήμα 14 : Εξάσκηση δύναμης**  
 Εάν μεταξύ 2 και 10 kg σφαιρικά : +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 διαβεί η στήλη στον Πίνακα Γ

**Πίνακας Α**

Βασική επιλογή	Καρπός			
	1	2	3	4
1	1	2	1	2
2	2	2	2	3
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

**Πίνακας Β**

Κάτω άκρα	Καρπός					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
2	2	2	2	3	4	4
3	3	3	3	4	5	5
4	4	4	4	4	5	6
5	5	5	5	5	6	6
6	6	6	6	6	6	7
7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10

**Πίνακας Γ**

Τελικός βαθμός	Καρπός						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	8
3	3	4	5	6	7	8	9
4	4	5	6	7	8	9	10
5	5	6	7	8	9	10	11
6	6	7	8	9	10	11	12
7	7	8	9	10	11	12	13
8	8	9	10	11	12	13	14
9	9	10	11	12	13	14	15
10	10	11	12	13	14	15	16

Πίνακας 4.2: Εφαρμογή μεθόδου Rula για το δεξιό άνω άκρο, στην φάση 1 της θέσης ελέγχου του blister

#### 4.2.1.4 Φυσικό περιβάλλον

- Φωτισμός

Το φυσικό φώς εισέρχεται στον χώρο συσκευασίας από μεγάλες τζαμαρίες στον αριστερό τοίχο, όπως κοιτάμε την κάτοψη, δηλαδή στον τοίχο κατά μήκος της γραμμής Θ. Επειδή πολλές γραμμές βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τις τζαμαρίες, είναι απαραίτητη η ύπαρξη τεχνητού φωτισμού. Ο τεχνητός φωτισμός στον χώρο της συσκευασίας πραγματοποιείται μέσω φωτιστικών σωμάτων οροφής, η διάταξη των οποίων φαίνεται στο (Παράρτημα 2). Η γραμμή Α είναι αρκετά απομακρυσμένη και σχετικά απομονωμένη. Συνεπώς, ο φυσικός φωτισμός που προσεγγίζει την γραμμή είναι χαμηλός και η υπάρχουσα ένταση φωτισμού προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα της οροφής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 17:00, η ένταση του φωτισμού στην θέση ελέγχου του blister βρέθηκε στα 251 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με αυξημένες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 540 Lux **(Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219Β-04.10.2000)**. Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι η ηλικία επηρεάζει τα επίπεδα όρασης, συγκεκριμένα όσο μικρότερη είναι η ηλικία τόσο λιγότερος φωτισμός απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας εργασίας. Οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή ένταση φωτισμού. Δηλαδή στις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 1620 Lux για να μπορέσει να έχει σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει.

Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού, καθώς όπως αναφέρθηκε ο υπάρχον φωτισμός προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα.

- Ηχητικό περιβάλλον

Τα επίπεδα θορύβου στον χώρο της συσκευασίας εξαρτώνται άμεσα από τον αριθμό των μηχανών που είναι σε λειτουργία, το είδος του χαπιού που συσκευάζουν και την ρύθμιση που έχει γίνει. Συγκεκριμένα, όσο πιο μεγάλο είναι σε μέγεθος το χάπι, και ανάλογα με την μορφή του, τόσο πιο πολύ θόρυβο μπορεί να προκαλέσει. Παρατηρήθηκε ότι κατά την λειτουργία της γραμμής συσκευασίας σε ένα συγκεκριμένο προϊόν τα επίπεδα θορύβου είναι υψηλότερα, καθώς προκαλείται τράνταγμα και το κάλυμμα του τροφοδοτικού δοχείου- ταψιού χτυπάει αδιάκοπα στο δοχείο (Εικόνα 4.3). Αντίστοιχα, όσο πιο πολλές μηχανές βρίσκονται σε λειτουργία τόσο πιο υψηλά είναι τα επίπεδα θορύβου και αυξάνονται όσο η ρύθμιση δεν είναι ακριβής (συχνές εμπλοκές, σταματήματα - ξεκινήματα, ομιλίες για συνεννόηση, τραντάγματα λόγω κακής ευθυγράμμισης).



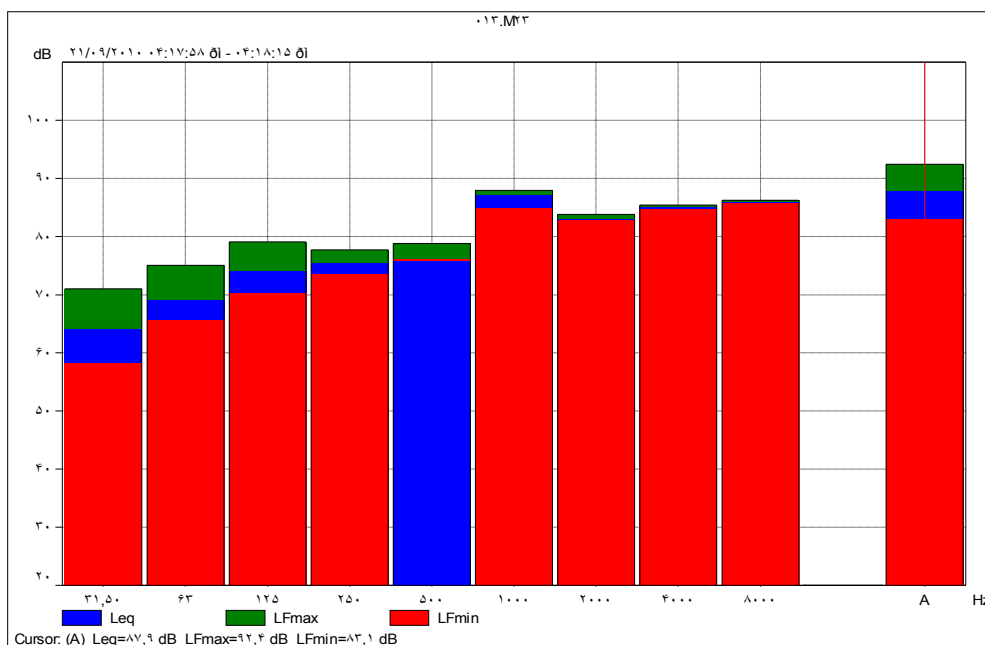
Εικόνα 4.3: Τροφοδοτικό δοχείο και ταψί γραμμής συσκευασίας

Η συσκευασία, κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister παραμένει επί το πλείστον καθισμένη μπροστά από την μηχανή σε σταθερό σημείο. Επομένως, η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές και για τον λόγο αυτόν η μέτρηση της έντασης ήχου στη θέση έγινε με ηχόμετρο σημειακά. Στις 24/11/2010, κατά τις 17:30, έγινε μέτρηση ήχου, στιγμιαία για 24'' και φασματικά για 17'', ενώ βρίσκονταν σε λειτουργία 7 από τις 10 μηχανές, και προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Στιγμιαία μέτρηση:

Ισοδύναμα στάθμης ήχου	[dB]
LAeq	87.9
LAFmax	92.4
LAFmin	83.1

Φασματική μέτρηση:



Η συσκευάστρια εκτίθεται σε αυτά τα επίπεδα θορύβου για περίπου 4 ώρες το 8ώρο καθώς εναλλάσσει με την συνεργάτιδα συσκευάστρια.

- Θερμοκρασιακό περιβάλλον

(Δες παράγραφο 4.2.3.4)

#### **4.2.1.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία στην θέση ελέγχου του blister παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω σωματικού φόρτου, περιορισμένων κινήσεων και επαναληψιμότητας εργασιών
- II. Τραυματισμός λόγω επαφής με θερμές επιφάνειες
- III. Σύνθλιψη άνω άκρων σε κινούμενα μέρη της μηχανής
- IV. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- V. Επαναληψιμότητα οπτικών σημάτων και ελλιπείς φωτισμός με αποτέλεσμα την οπτική κόπωση
- VI. Παρενέργειες λόγω εισπνοής αιωρούμενων τοξικών παραγόντων φαρμακευτικών ουσιών.

#### **4.2.1.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**

A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση ελέγχου blister	Στατική στάση κορμού και επαναληψιμότητα κινήσεων άνω άκρων	Μυοσκελετικές παθήσεις άνω άκρων και λαιμού	4	4	3	48
2	Θέση ελέγχου blister	Επαναλαμβανόμενα οπτικά σήματα, χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	3	48
3	Θέση ελέγχου blister	Εργασία κοντά σε καυτές επιφάνειες	Πρόκληση σοβαρών εγκαυμάτων στα άνω άκρα	8	4	2	64
4	Θέση ελέγχου blister	Εργασία κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανής	Σύνθλιψη, συμπίεση άνω άκρων	8	4	2	64
5	Θέση ελέγχου blister	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	4	128
6	Θέση ελέγχου blister	Αιωρούμενα σωματίδια φαρμακευτικών ουσιών	Συμπτώματα οξείας ή/και χρόνιας τοξικότητας. Τα συμπτώματα ποικίλουν ανάλογα με το είδος των φαρμακευτικών ουσιών.	-	-	-	-

Πίνακας 4.3: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση ελέγχου του blister ημι-αυτοματοποιημένης γραμμής

## **4.2.2 Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών**

### **4.2.2.1 Περιγραφή ευθυνών**

Η δεύτερη συσκευάστρια εργάζεται κυρίως στο τελευταίο στάδιο της γραμμής παραγωγής, όπου οι έτοιμες συσκευασίες εξέρχονται από την γραμμή (Εικόνα 4.4). Η συσκευάστρια είναι υπεύθυνη για την τοποθέτηση των συσκευασιών σε χάρτινες κούτες, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν ως μέσω αποθήκευσης. Οι συμπληρωμένες κούτες τοποθετούνται πάνω σε μια παλέτα και η παλέτα όταν είναι πλήρης μεταφέρεται στην αποθήκη. Οι χάρτινες κούτες είναι τοποθετημένες κενές πάνω σε μια παλέτα για να καταλαμβάνουν όσο το δυνατόν λιγότερο χώρο γίνεται. Στην γραμμή Α, η συσκευάστρια επιλέγει να τοποθετήσει για διευκόλυνση, μερικές κενές κούτες πάνω στον πάγκο που ακολουθεί μετά από την μηχανή πακεταρίσματος, εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χώρος κατά το μήκος του. Αρχικά, η συσκευάστρια παίρνει την άδεια κούτα και την τοποθετεί πάνω σε ένα τραπεζάκι. Έπειτα, αφότου την στήσει και την σταθεροποιήσει με αυτοκόλλητη ταινία, ξεκινάει το γέμισμα. Όταν η κούτα γεμίσει με συσκευασίες του φαρμάκου, εκείνη την κλείνει και την σφραγίζει και πάλι με αυτοκόλλητη ταινία. Το πλήθος των συσκευασιών που χωράνε σε μια κούτα ποικίλει και εξαρτάται από το μέγεθος της κούτας, το οποίο καθορίζεται από την εταιρία του κάθε φαρμάκου. Αντίστοιχα ποικίλει και ο αριθμός των κουτών που αποτελούν την πλήρη παλέτα. Μόλις η παλέτα γεμίσει μεταφέρεται με παλετοφόρο στην αποθήκη (η μεταφορά γίνεται από εργαζόμενο της αποθήκης) και στην θέση της τοποθετεί η συσκευάστρια μια κενή παλέτα την οποία τραβάει από την στοίβα με τις κενές παλέτες. Τέλος, το γέμισμα της νέας παλέτας γίνεται με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε και η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

### **4.2.2.2 Μέσα ατομικής προστασίας**

Η συσκευάστρια οφείλει κατά την είσοδο της στον χώρο εργασίας να φοράει την ειδική εργαστηριακή ποδιά, τον σκούφο και κατάλληλα παπούτσια τα οποία δεν χρησιμοποιούνται σε εξωτερικό χώρο. Στο πόστο του πακεταρίσματος των συσκευασιών δεν ζητείται η χρήση γαντιών ούτε και μάσκας αναπνευστικής προστασίας.



Εικόνα 4.4: Συσκευάστρια κατά το γέμισμα και σφράγισμα της κούτας

#### **4.2.2.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων**

Για το πακετάρισμα των συσκευασιών απαιτούνται μια σειρά από επιμέρους εργασίες (Εικόνα 4.5). Οι επιμέρους φάσεις της εργασίας είναι οι εξής:

- 0) Λήψη κούτας από τον πάγκο
- 1) Στήσιμο κούτας
- 2) Σφράγισμα κούτας
- 3) Λήψη συσκευασιών
- 4) Τοποθέτηση συσκευασιών στην κούτα
- 5) Κλείσιμο κούτας
- 6) Σφράγισμα κούτας
- 7) Τοποθέτηση γεμάτης κούτας στην παλέτα ετοιμών και όταν η παλέτα είναι πλήρης
- 8) Λήψη καινούργιας παλέτας από την στοίβα.

Ο χρόνος που απαιτείται για το γέμισμα της κούτας εξαρτάται από την ταχύτητα που προχωράει η γραμμή συσκευασίας. Όμως, η ταχύτητα της γραμμής εξαρτάται από το φάρμακο που συσκευάζεται, άλλα είναι αρκετά γρήγορα και άλλα αργά στον χρόνο που απαιτούν για να συσκευαστούν. Η γραμμή Α συνήθως συσκευάζει «αργά» φάρμακα. Ένας μέσος χρόνος για όλες τις φάσεις εργασίας και την απόκτηση μιας έτοιμης κούτας στην συγκεκριμένη γραμμή είναι 4 με 5 λεπτά. Συνεπώς όλες οι

επιμέρους φάσεις της εργασίας επαναλαμβάνονται σε συχνότητα του διαστήματος των 4 με 5 λεπτών. Όσο αφορά το βάρος της πλήρους κούτας μετρήθηκε στα 8,46 Kg, όμως αυτό διαφέρει ανάλογα με το φάρμακο που συσκευάζεται. Στην ανάλυση της εργασίας που ακολουθεί θεωρήθηκε χαμηλότερο των 10 Kg.










Εικόνα 4.5: Επιμέρους φάσεις εργασίας κατά το πακετάρισμα των συσκευασιών




#### 4.2.2.3 Εφαρμογή μεθόδου Owas

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του σωματικού φόρτου της συσκευάστριας κατά το πακετάρισμα των συσκευασιών θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος OWAS (Ονακο Working Posture Analyzing System). Η μέθοδος θα εφαρμοστεί ξεχωριστά για την κάθε φάση της εργασίας.

Σύμφωνα με τον (Πίνακα 2.2) της μεθόδου και την κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται έχουμε:




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας	
4	1	3	1		
				0	3
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Κάτω από ώμους	Βάρος στο ένα πόδι	<10 Kg		

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 0 και 3, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας	
1	1	2	1		
				1	2
Ορθή στάση	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg		

Άρα, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 1 και 2, ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, η στάση του σώματος είναι κανονική και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση	Φάσεις
------	----------	-----------	----------	--------

			δύναμης	εργασίας	
2	1	2	1		
				4	5
Ορθή στάση	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg		

Επομένως, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 1 και 2, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	1	2	1	
				6
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg	

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 6, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
2	2	4	1	
				7
Σκυφτή στάση	Ένα χέρι πάνω από ώμους	Αμφότερα πόδια σε κάμψη	<10 Kg	

Η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 7, ανήκει στην κατηγορία δράσης 3. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν συντομότερα είναι εφικτό.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	2	5	1	
				8
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Ένα χέρι πάνω από ώμους	Ένα πόδι σε κάμψη	<10 Kg	

Άρα, προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 8, ανήκει στην κατηγορία δράσης 4. Συνεπώς, πρέπει να παρθούν διορθωτικά μέτρα άμεσα.

#### **4.2.2.4 Φυσικό περιβάλλον**

- Φωτισμός

Ο φυσικός φωτισμός που προσεγγίζει την γραμμή Α είναι χαμηλός και η υπάρχουσα ένταση φωτισμού προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα της οροφής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 17:00, η ένταση του φωτισμού στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών βρέθηκε στα 194 Lux. Το πακετάρισμα θεωρείται εργασία με μέτριες οπτικές απαιτήσεις και η ένταση του φωτισμού δεν πρέπει να είναι λιγότερο από 220 Lux (**Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219Β-04.10.2000**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή ένταση φωτισμού. Επομένως, για τις δεδομένες απαιτήσεις τις εργασίας θα χρειαζόταν 660 Lux για να μπορέσουν να έχουν σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνουν οι πλέον ηλικιωμένοι εργαζόμενοι.

Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού, καθώς όπως αναφέρθηκε ο υπάρχον φωτισμός προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα.

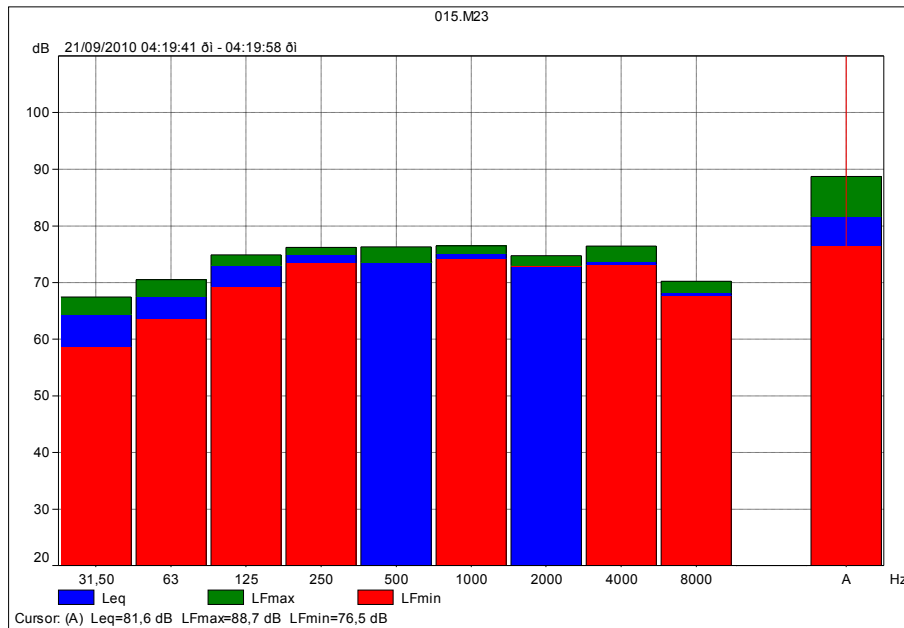
- Ηχητικό περιβάλλον

Στο πακετάρισμα των συσκευασιών, για τις επιμέρους φάσεις της εργασίας, η συσκευάστρια κινείται σε μικρή ακτίνα από το σημείο εξόδου της μηχανής περιτύλιξης. Συνεπώς, η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές και για τον λόγο αυτόν η μέτρηση ήχου στη θέση έγινε με ηχόμετρο σημειακά. Στις 24/11/2010, κατά τις 17:30, έγινε μέτρηση ήχου, στιγμιαία για 24'' και φασματικά για 17'', ενώ βρισκόνταν σε λειτουργία 7 από τις 10 μηχανές, και προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Στιγμιαία μέτρηση:

Ισοδύναμα στάθμης ήχου	[dB]
LAeq	81.6
LAFmax	88.7
LAFmin	76.5

Φασματική μέτρηση:



Η συσκευάστρια εκτίθεται σε αυτά τα επίπεδα θορύβου για περίπου 4 ώρες το 8ώρο καθώς εναλλάσσει με την συνεργάτιδα συσκευάστρια.

- Θερμοκρασιακό περιβάλλον

(Δες παράγραφο 4.2.3.4)

#### **4.2.2.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω σωματικού φόρτου και επαναληψιμότητας των εργασιών
- II. Σύνθλιψη άνω άκρων σε κινούμενα μέρη της γραμμής
- III. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- IV. Ελλιπείς φωτισμός με αποτέλεσμα την οπτική κόπωση

#### **4.2.2.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**

A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Εργασία κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανής	Σύνθλιψη, συμπίεση άνω άκρων	8	4	1	32
2	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	2	32
3	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Σωματικός φόρτος, επαναληψιμότητα κινήσεων και ορθοστασία	Μυοσκελετικές παθήσεις	4	4	3	48
4	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	2	64

Πίνακας 4.4: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών

### 4.2.3 Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής

#### 4.2.3.1 Περιγραφή ευθυνών

Οι ευθύνες του εργαζόμενου μηχανικού είναι πολλαπλές και ποικίλλουν ανάλογα με την συνεργασία του με τις συσκευάστριες της ομάδας και με τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε γραμμής (ταχύτητα, συχνότητα εμπλοκών, κ.α.). Κατά βάση, ο μηχανικός είναι υπεύθυνος για την σωστή λειτουργία της γραμμής καθώς εξ' αρχής αναλαμβάνει την ρύθμιση αυτής. Εάν, η ρύθμιση είναι σωστή και οι διάδρομοι της γραμμής ευθυγραμμισμένοι τότε οι εμπλοκές δεν θα είναι τόσο συχνές (Εικόνα 4.6). Ωστόσο, η γραμμή μπορεί να μπλοκάρει λόγω τυχαίων και μη προβλέψιμων συμβάντων και στην περίπτωση αυτήν ο μηχανικός αναλαμβάνει την επίλυση του προβλήματος. Οι ευθύνες όμως του μηχανικού δεν περιορίζονται σε τεχνικό επίπεδο. Όταν η συσκευάστρια παρατηρήσει την ύπαρξη ελαττωματικού blister σταματάει την γραμμή πατώντας το κουμπί σταματήματος και εξηγεί στον μηχανικό σε ποιο σημείο της γραμμής συσκευασίας παρατηρήθηκε. Εκείνος σημειώνει με μαρκαδόρο τα blister όλης της περιοχής, τα οποία στη συνέχεια απορρίπτονται από την γραμμή καθώς αναγνωρίζονται ως ελαττωματικά. Επιπρόσθετα, ο μηχανικός φροντίζει να γεμίζει το τροφοδοτικό δοχείο, σε κάθε περίπτωση προτού αδειάσει, να τοποθετεί τα ρολά foil και pvc στις κατάλληλες θέσεις της μηχανής όταν αυτά τελειώνουν καθώς και να συμπληρώνει τα φύλλα οδηγιών και τα κενά κουτιά του φαρμάκου στη μηχανή. Τέλος, στην περίπτωση που η γραμμή παρουσιάζει πολλές εμπλοκές τότε οι συνεργαζόμενες συσκευάστριες μπορούν να αναλάβουν μέρος των ευθυνών του μηχανικού, όπως συμπλήρωση φύλλων οδηγιών και κενών κουτιών ή το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου.



Εικόνα 4.6: Σωστή ευθυγράμμιση και κίνηση συσκευασιών στον διάδρομο



#### **4.2.3.2 Μέσα ατομικής προστασίας**

Ο κάθε μηχανικός οφείλει κατά την είσοδο του στον χώρο εργασίας να φοράει την ειδική στολή που του έχει δοθεί, τον σκούφο και κατάλληλα παπούτσια τα οποία δεν χρησιμοποιούνται σε εξωτερικό χώρο. Η χρήση γαντιών και μάσκας αναπνευστικής προστασίας δεν ζητούνται.



Εικόνα 4.7: Θέση εργασίας υπεύθυνου μηχανικού

#### **4.2.3.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων**

Για την ρύθμιση και λειτουργία της γραμμής απαιτείται μια σειρά από εργασίες τις οποίες αναλαμβάνει ο υπεύθυνος μηχανικός της γραμμής. Οι σημαντικότερες από τις επιμέρους αυτές εργασίες είναι οι εξής:

- 0) Γέμισμα τροφοδοτικού δοχείου
- 1) Τοποθέτηση οδηγίων και κενών συσκευασιών για την κυτιοποίηση
- 2) Ευθυγράμμιση διαδρόμου γραμμής
- 3) Τοποθέτηση ρολού pnc και foil
- 4) Ρύθμιση γραμμής



Εικόνα 4.8: Επιμέρους φάσεις εργασίας μηχανικού

Για το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου απαιτούνται 3-6 σακούλες refill, των 15 Kg. Η ανάγκη για το γέμισμα του δοχείου παρουσιάζεται ανά 20' περίπου. Οι παραπάνω

τιμές διαφέρουν από γραμμή σε γραμμή και εξαρτάται από το φαρμακευτικό προϊόν που συσκευάζεται.




Το ρολό Ρνc φτάνει και τα 35 Kg με διάμετρο περίπου 48 cm.

Η ρύθμιση της γραμμής γίνεται πάντα στην αλλαγή του προϊόντος που συσκευάζεται και μπορεί να διαρκέσει όσο και μια βάρδια. Η νέα ρύθμιση απαιτεί πολλές διεργασίες, οι οποίες δεν είναι εφικτό να περιγραφούν.




#### **4.2.3.3.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas**

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του σωματικού φόρτου του μηχανικού θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System), ξεχωριστά για την κάθε φάση εργασίας όπου απαιτείται.

Σύμφωνα με τον (Πίνακα 2.2) της μεθόδου και την κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται έχουμε:




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	2	2	2	
				0
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Ένα χέρι πάνω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<20 Kg	

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας του μηχανικού, για την επιμέρους φάση της εργασίας 0, ανήκει στην κατηγορία δράσης 3. Επομένως, ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος είναι αυξημένος και η λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου κρίνεται απαραίτητη το συντομότερο δυνατόν.




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
1	2	2	1	
				1
Ορθή στάση	Ένα χέρι πάνω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg	

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας του μηχανικού, για την επιμέρους φάση της εργασίας 1, ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, η στάση του σώματος είναι

κανονική και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Συνεπώς, δεν χρειάζονται μέτρα για μείωση του σωματικού φόρτου.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	1	2	2	
				2
Σκυφτή και συστρόφη/κάμψη	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<20 Kg	

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας του μηχανικού, για την επιμέρους φάση της εργασίας 2, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
1	1	4	3	
				3
Ορθή στάση	Κάτω από ώμους	Δυο πόδια σε κάμψη	>30 Kg	

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας του μηχανικού, για την επιμέρους φάση της εργασίας 3, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

#### **4.2.3.3.2 Εφαρμογή μεθόδου NIOSH**

Ορισμένες από τις παραπάνω επιμέρους εργασίες περιλαμβάνουν την ανύψωση φορτίων, για τον λόγο αυτό θα μελετηθούν και με την μέθοδο NIOSH. Οι εργασίες αυτές είναι η τοποθέτηση ρολού Pvc και foil, καθώς και το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου με refill. Η μέθοδος θα εφαρμοστεί για την δυσμενέστερη περίπτωση της κάθε εργασίας.



Εικόνα 4.9: Χειρωνακτική ανύψωση ρολού Ρvc

Για την αξιολόγηση της χειρωνακτικής ανύψωσης του ρολού Ρvc των 35 Kg, η οποία αποτελεί και την δυσμενέστερη περίπτωση, θα χρησιμοποιηθεί η εξίσωση NIOSH.

- $H_{\text{έναρξης}} = 48/2 + 25 = 49 \text{ cm}$  (Θεωρούμε 25 cm απόσταση ρολού από τους αστραγάλους)
- $H_{\text{τέλους}} = 50 \text{ cm}$
- $V_{\text{έναρξης}} = 48/2 + 12 = 36 \text{ cm}$  (12 cm ύψος παλέτας)
- $V_{\text{τέλους}} = 74 \text{ cm}$
- $D = 74 - 48/2 - 12 = 38 \text{ cm}$
- Συχνότητα εκτέλεσης της εργασίας ανύψωσης  $F < 0,2$ , και διάρκεια εργασίας ανύψωσης  $< 1$  ώρας
- $A = 0^\circ$

Άρα από την εξίσωση NIOSH προκύπτει:

$$RWL_{\text{έναρξης}} = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$= 23 \times (25/49) \times (1 - 0,003 \left| \frac{36-75}{74-50} \right|) \times (0,82 + 4,5/38) \times 1 \times 1 \times 1 = 9,72 \text{ Kg}$$

$$RWL_{\text{τέλους}} = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

$$= 23 \times (25/50) \times (1 - 0,003 \left| \frac{74-75}{74-50} \right|) \times (0,82 + 4,5/38) \times 1 \times 1 \times 1 = 10,75 \text{ Kg}$$

$LI = 35/9,72 = 3,6$ , η τιμή που λαμβάνει ο δείκτης ανύψωσης υπερβαίνει την οριακή τιμή ασφάλειας 3 και αυτό υποδεικνύει ότι πρόκειται για ιδιαίτερα επιβαρυντική εργασία όσον αφορά το σωματικό φόρτο. Μέτρα για βελτίωση της εργασίας κρίνεται απαραίτητο να ληφθούν άμεσα.



Εικόνα 4.10: Χειρωνακτική ανύψωση refill τροφοδοτικού δοχείου, 15 Kg

- $H_{\text{έναρξης}} = 35 \text{ cm}$  (ο εργαζόμενος σηκώνει το δοχείο με το ένα χέρι)
- $H_{\text{τέλους}} = 55 \text{ cm}$
- $V_{\text{έναρξης}} = 50 + 12 = 62 \text{ cm}$  (12 cm ύψος παλέτας)
- $V_{\text{τέλους}} = 180 \text{ cm}$
- $D = 180 - 62 = 118 \text{ cm}$
- Συχνότητα εκτέλεσης της εργασίας ανύψωσης  $F < 0,2$ , και διάρκεια εργασίας ανύψωσης  $< 1$  ώρας
- $A_{\text{έναρξης}} = 0^\circ$ ,  $A_{\text{τέλους}} = 180^\circ$

Άρα από την εξίσωση NIOSH προκύπτει:

$$\begin{aligned}
 \text{RWL}_{\text{έναρξης}} &= \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\
 &= 23 \times (25/35) \times (1 - 0,003 \left| \frac{62-75}{118} \right|) \times (0,82 + 4,5/118) \times 1 \times 1 \times 1 = 13,55 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{RWL}_{\text{τέλους}} &= \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\
 &= 23 \times (25/55) \times (1 - 0,003 \left| \frac{180-75}{118} \right|) \times (0,82 + 4,5/118) \times (1 - 0,0032 \times 180^\circ) \times 1 \times 1 \\
 &= 6,15 \text{ Kg}
 \end{aligned}$$

$LI = 15/6,15 = 2,4$ , η τιμή που λαμβάνει ο δείκτης ανύψωσης δεν υπερβαίνει την οριακή τιμή ασφάλειας 3 και αυτό υποδεικνύει ότι δεν υπάρχουν σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία των εργαζομένων.

#### 4.2.3.4 Φυσικό περιβάλλον

- Φωτισμός

Ο φυσικός φωτισμός που προσεγγίζει την γραμμή Α είναι χαμηλός και η υπάρχουσα ένταση φωτισμού προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα της οροφής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 17:00, η ένταση του φωτισμού στην θέση ελέγχου της λειτουργίας της γραμμής συσκευασίας βρέθηκε στα 352 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με μέτριες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 400-500 Lux **(Κ.Δ.Π. 174/2002)**. Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 24 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή έντασης φωτισμού και για τις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 1200-1500 Lux, έτσι ώστε να έχει σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει. Ο εργαζόμενος κινείται σε διάφορα σημεία της γραμμής και επομένως οι οπτικές απαιτήσεις των επιμέρους εργασιών διαφοροποιούνται.

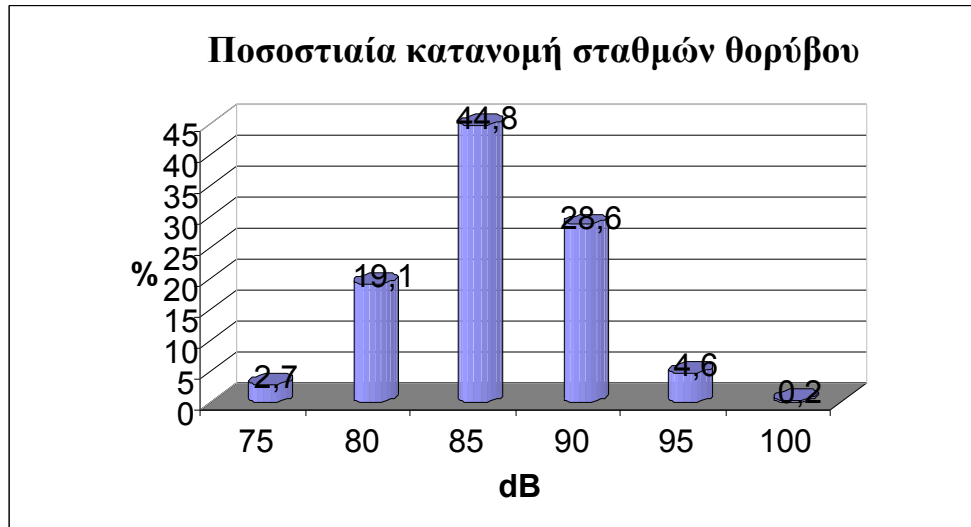
Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού, καθώς όπως αναφέρθηκε ο υπάρχον φωτισμός προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα.

- Ηχητικό περιβάλλον

Για την πραγματοποίηση των επιμέρους φάσεων της εργασίας, ο μηχανικός χρειάζεται να κινείται προς διάφορα σημεία της γραμμής συσκευασίας. Συνεπώς, η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται δέχεται μεγάλες μεταβολές και για τον λόγο αυτό η μέτρηση δε μπορεί να γίνει σημειακά. Στις 24/11/2010 κατά τις 17:30, σταθεροποιήσαμε το ηχοδοσίμετρο στον μηχανικό της γραμμής. Η συσκευή ενεργοποιήθηκε και κατέγραψε τις μεταβολές του ήχου για 30'. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

Ισοδύναμα στάθμης ήχου	[dB]
Lep,d	89.7
PSEL	79.4
Leq	89.7
MaxL	107.2
MaxP	133.1
SEL	124

Η συσκευή επίσης κατέγραψε τα ποσοστά θορύβου ανά στάθμη του ήχου και τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα που κατασκευάστηκε [\(Πίνακας 4.5\)](#).



Πίνακας 4.5: Ποσοστιαία κατανομή σταθμών θορύβου που καταγράφηκαν

- **Θερμοκρασιακό περιβάλλον**

Το θερμοκρασιακό περιβάλλον δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές από την μια γραμμή συσκευασίας στην άλλη και μπορεί να θεωρηθεί σταθερό. Η παρακολούθηση των μεταβολών της θερμοκρασίας στον χώρο συσκευασίας γίνεται με κατάλληλο αισθητήρα και οι τιμές κυμαίνονται από 15° μέχρι 25° C. Οι τιμές που λαμβάνει η υγρασία στον χώρο της συσκευασίας ελέγχονται παρομοίως με αντίστοιχο αισθητήρα, καθώς τα φαρμακευτικά προϊόντα έχουν αυξημένες απαιτήσεις, και οι τιμές [που λαμβάνει η υγρασία του χώρου δε ξεπερνάνε τα 65 %.

Για την εξασφάλιση της καλής ποιότητας των φαρμακευτικών προϊόντων οι συνθήκες θερμοκρασιακού περιβάλλοντος είναι ελεγχόμενες.

#### **4.2.3.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής συσκευασίας παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω αυξημένου σωματικού φόρτου
- II. Τραυματισμός λόγω επαφής με θερμές επιφάνειες
- III. Σύνθλιψη άνω άκρων σε κινούμενα μέρη της μηχανής
- IV. Τραυματισμού λόγω πτώσης από την σκάλα
- V. Σύγκρουση στο σκαλοπάτι μπροστά από την γραμμή, στο σημείο ρύθμισης της ευθυγράμμισης, και τραυματισμός σε αιχμηρό σημείο της γραμμής
- VI. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- VII. Ελλιπείς φωτισμός με αποτέλεσμα την οπτική κόπωση
- VIII. Παρενέργειες λόγω εισπνοής σκόνης φαρμάκων.

#### **4.2.3.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**



A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Σύγκρουση στο σκαλοπάτι μπροστά από την γραμμή κατά την ρύθμιση	Τραυματισμός σε αιχμηρό σημείο της γραμμής	1	4	2	8
2	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Ανέβασμα σκάλας για το refill του τροφοδοτικού	Πτώση από την σκάλα	4	4	2	32
3	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Αυξημένος σωματικός φόρτος	Μυοσκελετικές παθήσεις άκρων και μέσης	4	4	3	48
4	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Επαναλαμβανόμενα οπτικά σήματα, χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	3	48
5	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Εργασία κοντά σε καυτές επιφάνειες	Πρόκληση σοβαρών εγκαυμάτων στα άνω άκρα	8	4	2	64
6	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Εργασία κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανής	Σύνθλιψη, συμπίεση άνω άκρων	8	4	3	96
7	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	4	124
8	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Αιωρούμενα σωματίδια φαρμακευτικών ουσιών κατά το γέμισμα του τροφοδοτικού	Συμπτώματα οξείας ή/και χρόνιας τοξικότητας. Τα συμπτώματα ποικίλουν ανάλογα με το είδος των φαρμακευτικών ουσιών.	-	-	-	-

Πίνακας 4.6: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής συσκευασίας

## **4.3 Αναγωγή μετρήσεων στο δώρο**

### **4.3.1 Γενικά**

Στις προηγούμενες παραγράφους έγινε η ανάλυση στην κάθε θέση εργασίας. Για να μπορέσουμε όμως να βγάλουμε συμπεράσματα, από τις μετρήσεις και την ανάλυση που έγινε, κάποια αποτελέσματα θέλουν επιπλέον επεξεργασία. Τα στοιχεία που θα μελετηθούν σε αυτή την παράγραφο είναι ο σωματικός φόρτος και η έκθεση σε θόρυβο που υπόκεινται οι εργαζόμενοι στο δώρο.

### **4.3.2 Συσκευάστρια**

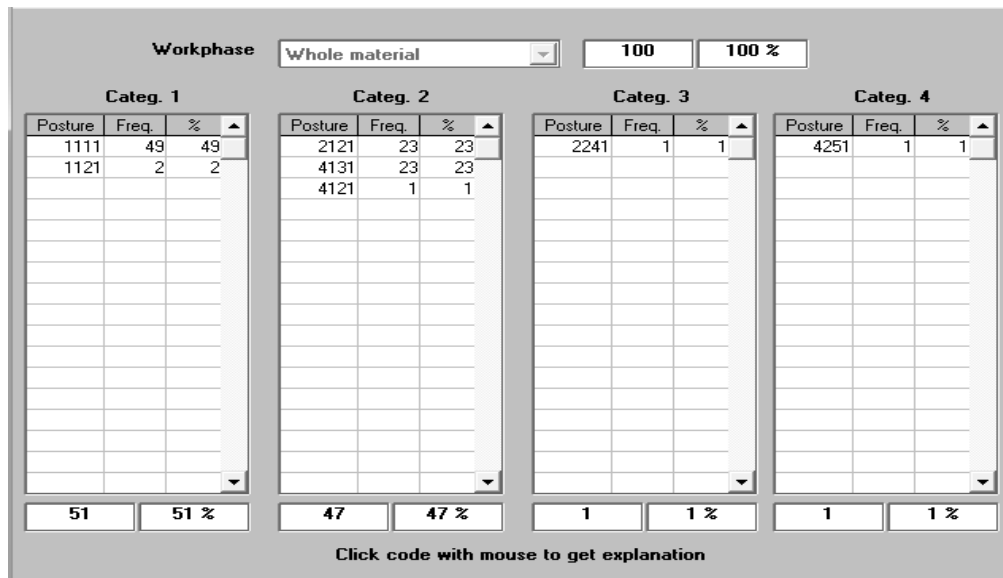
#### **4.3.2.1 Σωματικός φόρτος**

Οι συσκευάστριες στις ημι-αυτοματοποιημένες γραμμές, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, είναι δυο και εναλλάσσουν θέση ανά μια ώρα. Συνολικά δηλαδή, κατά το διάστημα μιας βάρδιας, η κάθε συσκευάστρια βρίσκεται 4 ώρες στην θέση ελέγχου του blister και άλλες 4 στο πακετάρισμα.

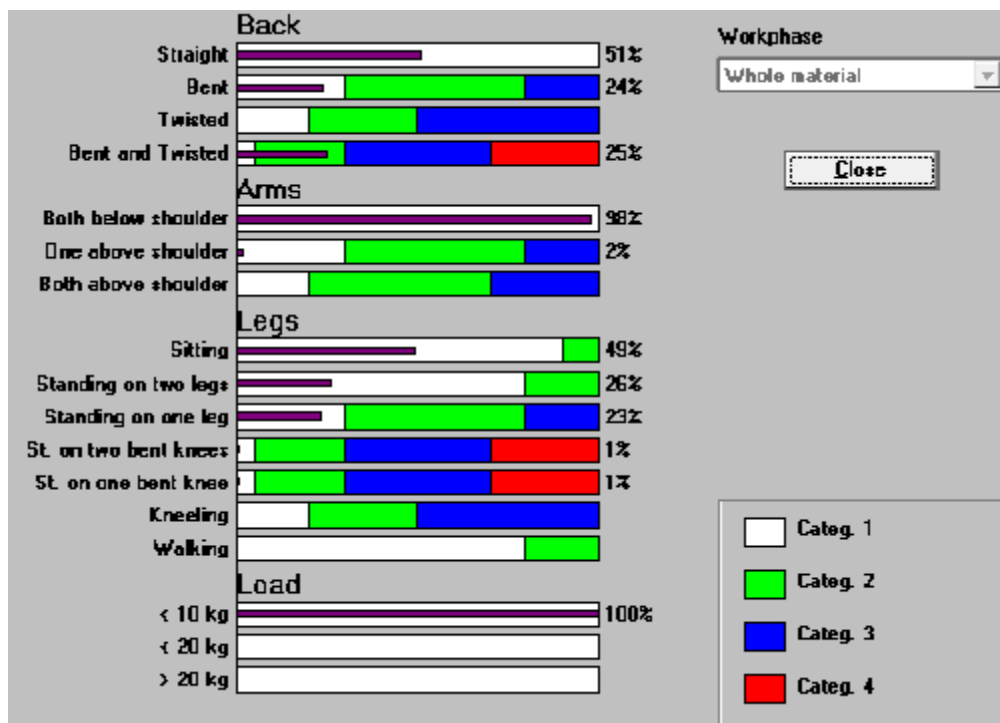
Σε αυτήν την παράγραφο γίνεται προσπάθεια υπολογισμού του συνολικού φόρτου που δέχεται η κάθε εργαζόμενη στο δώρο. Για την εύρεση του σωματικού φόρτου που δέχεται κατά την διάρκεια της βάρδιας θα πρέπει να συνυπολογιστούν οι στάσεις σώματος που λαμβάνονται στις δυο διαφορετικές θέσεις εργασίας. Για την πραγματοποίηση του υπολογισμού χρησιμοποιήθηκε μια εφαρμογή με το όνομα WINOWAS. Στην εφαρμογή αυτή περάσαμε τις στάσεις εργασίας που καταγράψαμε και αναλύθηκαν στις προηγούμενες παραγράφους, και για τις δυο θέσεις εργασίας, υπολογίσαμε την συχνότητα με την οποία εμφανίζονται και μπορέσαμε τελικά να προσεγγίσουμε τον συνολικό φόρτο που δέχεται η εργαζόμενη κατά τη διάρκεια της 8ώρης εργασίας.

Για να μπορέσουμε να υπολογίσουμε την συχνότητα όπου εμφανίζονται οι διάφορες στάσεις της εργασίας θεωρήσαμε ότι:

- Η παλέτα δέχεται 20 κούτες
- Η κούτα χωράει 40 δεσμίδες συσκευασιών
- Η εργαζόμενη μεταφέρει 2-3 δεσμίδες κάθε φορά στην κούτα
- Μια κούτα είναι έτοιμη σε 4 λεπτά
- Υπολογίζοντας και τον χρόνο του διαλείμματος θεωρούμε 6 πλήρεις παλέτες στο δώρο




Πίνακας 4.7: Ποσοτά εμφάνιση των στάσεων των επιμέρους φάσεων των εργασιών της συσκευάστριας σε διάστημα μιας βάρδιας (8ώρες) (πηγή: WINOWAS)



Πίνακας 4.8: Ποσοτά και αξιολόγηση της συχνότητας εργασίας της συσκευάστριας στην κάθε κατηγορία στάσης σύμφωνα με την μέθοδο OWAS (πηγή: WINOWAS)

= δεν χρειάζονται μέτρα

= διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον

 = διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν γρηγορότερα

 = διορθωτικά μέτρα αμέσως

#### **4.3.2.2 Ηχοέκθεση**

Δεδομένου ότι στη διάρκεια μιας βάρδιας η κάθε συσκευάστρια βρίσκεται 4 ώρες στην θέση ελέγχου του blister και άλλες 4 στο πακετάρισμα, η ένταση του θορύβου στον οποίο εκτίθενται δεν είναι σταθερή. Φυσικά, η εργαζόμενη σε αυτό το δώρο κινείται και προς την διαλογή των σκάρτων αλλά και στο γραφείο της αντίστοιχης γραμμής για την συμπλήρωση των απαραίτητων δελτίων. Ωστόσο, η μεταβολή στον ήχο σε αυτές τις θέσεις δεν είναι μεγάλη και η συσκευάστρια στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα βρίσκεται στις δυο βασικές θέσεις που μελετήθηκαν. Συνεπώς, ο θόρυβος στον οποίο εκτίθενται οι συσκευάστριες στο δώρο υπολογίζεται με την αναγωγή της φασματικής μέτρησης, που έγινε σημειακά στην κάθε θέση.

Σε αυτό το σημείο διακρίνονται δυο περιπτώσεις:

- a) Η εργαζόμενη στην θέση ελέγχου του blister χρησιμοποιεί ωτοασπίδες
- b) Η εργαζόμενη στην θέση ελέγχου του blister δεν χρησιμοποιεί ωτοασπίδες

##### **4.3.2.2.1 Δίχως ωτοασπίδες στην θέση ελέγχου του blister**

Στην περίπτωση που η συσκευάστρια δεν χρησιμοποιεί ωτοασπίδες, ο καθαρός ήχος στον οποίο εκτίθεται, κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister, είναι αυτός που μετρήθηκε με το ηχώμετρο. Για την εύρεση της συνολικής ηχοέκθεσης κατά την διάρκεια της βάρδιας γίνεται αναγωγή των δυο φασματικών μετρήσεων που έγιναν σημειακά στην κάθε θέση, στο 4ώρο. Έπειτα, αυτές οι δύο τιμές συνυπολογίζονται.

Identification	Duration	Exposure Time [%]	LAeq [dB]	E [Pa <sup>2</sup> h]	Dose [%]	Lpeak [dB]
013.M23	4:00:00	50,0	87,9	0,99	97,5	###
015.M23	4:00:00	50,0	81,6	0,23	22,9	###

Lep.d | Duration | Exposure Time | E | Dose | Lpeak

Lep.d: 85,8 dB

Εικόνα 4.11: Ημερήσια στάθμη έκθεσης σε θόρυβο συσκευάστριας στην γραμμή Α (Πρόγραμμα: Protector type 7825)

Επομένως, η ημερήσια στάθμη έκθεσης των συσκευαστριών της γραμμής Α είναι 85,8 dB.

#### **4.3.2.2 Με την χρήση ωτοασπίδων στην θέση ελέγχου του blister**

Στην περίπτωση που η συσκευάστρια στην θέση ελέγχου του blister φοράει τις ωτοασπίδες η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται κατά την εκτέλεση της εργασίας είναι μειωμένη. Συνεπώς, μειωμένη θα είναι και η ημερήσια στάθμη έκθεσης σε θόρυβο στην οποία υπόκειται.

Οι ωτοασπίδες που διατίθενται είναι τύπου στέκας 1310, 3M. Όταν η στέκα φοριέται περασμένη κάτω από το πηγούνι (Εικόνα 4.12) τότε το SNR ισούται με 26 dB.



Το SNR είναι ένας δείκτης που υπολογίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4869 2.2 (1992). Με την χρήση του SNR εκτιμούνται τα πραγματικά Α-σταθμισμένα επίπεδα της ηχητικής πίεσης κατά την εφαρμογή μέσω προστασίας της ακοής.

Στην Αμερική ο αντίστοιχος δείκτης που χρησιμοποιείται είναι το NRR. Η συσχέτιση μεταξύ αυτών των δυο δεικτών είναι:

$$\text{NRR} = \text{SNR} - 3 \text{ dB}$$

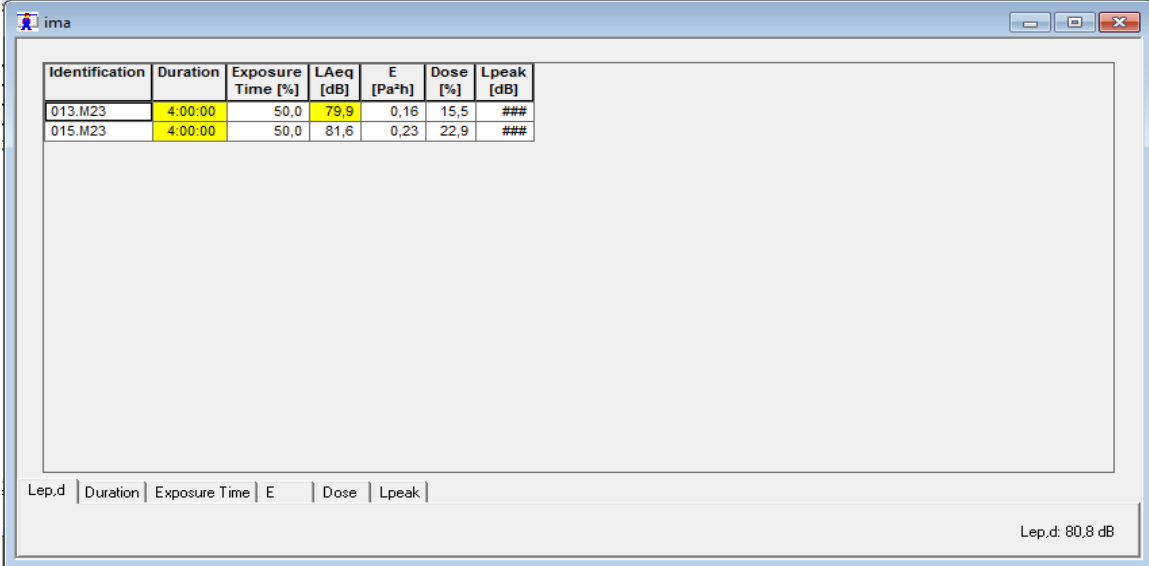
Σύμφωνα με την μεθοδολογία που εφαρμόζει η εταιρία 3M, για την εύρεση της πραγματικής έντασης θορύβου που εκτίθεται η εργαζόμενη με την εφαρμογή ωτοασπίδων, ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Στην περίπτωση που οι μετρήσεις έχουν γίνει στην Α-σταθμισμένη κλίμακα dB, αφαιρούνται από το NRR 7 μονάδες
- Το υπόλοιπο διαιρείται με την τιμή 2
- Η τιμή που απομένει είναι το ποσό θορύβου που συγκρατούν οι ωτοασπίδες και θα αφαιρεθεί από την ένταση του θορύβου στον οποίο εκτίθεται η εργαζόμενη

Έχουμε λοιπόν:

- $\text{NRR} = 26 - 3 = 23$ ,
- $23 - 7 = 16$
- $16/2 = 8$

Άρα, η πραγματική ένταση θορύβου στην οποία εκτίθεται η εργαζόμενη, κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister, είναι  $87,9 \text{ dB} - 8 \text{ dB}$ , δηλαδή  $79,9 \text{ dB}$ . Κάνοντας την κατάλληλη αναγωγή στο δώρο βρίσκουμε την ημερήσια έκθεση θορύβου.



Identification	Duration	Exposure Time [%]	LAeq [dB]	E [Pa²h]	Dose [%]	Lpeak [dB]
013.M23	4:00:00	50,0	79,9	0,16	15,5	###
015.M23	4:00:00	50,0	81,6	0,23	22,9	###

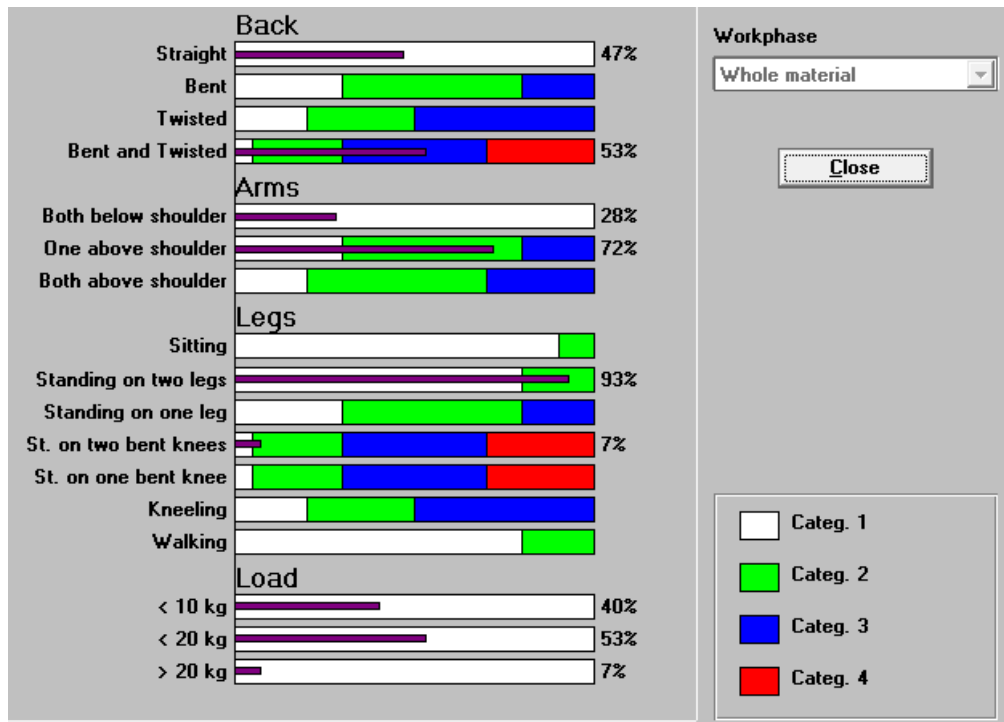
Lep.d | Duration | Exposure Time | E | Dose | Lpeak |

Lep.d: 80,8 dB

Εικόνα 4.12: Ημερήσια στάθμη έκθεσης σε θόρυβο συσκευάστριας στην γραμμή A με την χρήση των ωτοασπίδων (Πρόγραμμα: Protector type 7825)

Επομένως, η ημερήσια στάθμη έκθεσης των συσκευαστριών της γραμμής A με την χρήση ωτοασπίδων είναι  $80,8 \text{ dB}$ .





Πίνακας 4.10: Ποσοστά και αξιολόγηση της συχνότητας εργασίας του μηχανικού στην κάθε κατηγορία στάσης σύμφωνα με την μέθοδο OWAS (πηγή: WINOWAS)

- = δεν χρειάζονται μέτρα
- = διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον
- = διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν γρηγορότερα
- = διορθωτικά μέτρα αμέσως

#### **4.3.3.2 Ηχοέκθεση**

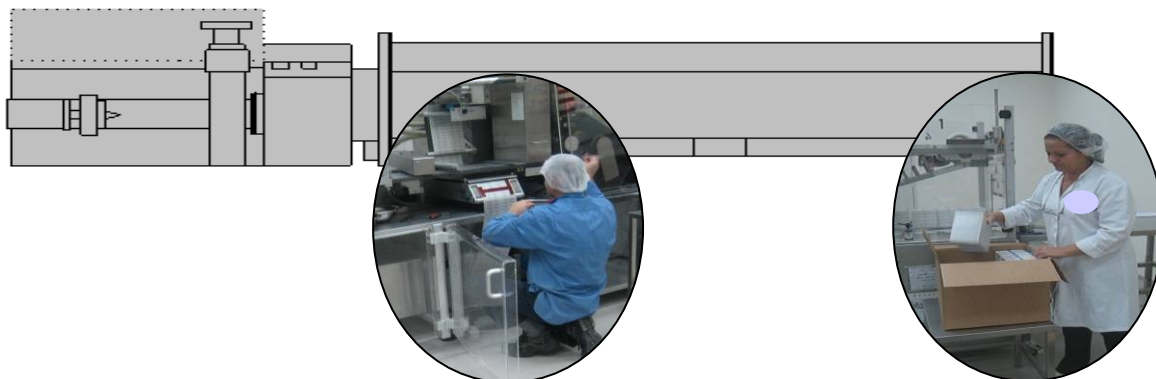
Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων, η ισοδύναμη στάθμη συνεχούς ήχου ( $L_{eq}$ ) στον οποίο εκτίθεται ο μηχανικός βρέθηκε 89,7 dB. Η ένταση αυτή ξεπερνά τα αποδεκτά επίπεδα ήχου βάσει του προεδρικού διατάγματος 149/2006 και τις ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης (85 dB).



## 5. Αυτοματοποιημένες Γραμμές

### 5.1 Γενικά

Για την μελέτη των αυτοματοποιημένων γραμμών επιλέχθηκε η γραμμή Ι. Η γραμμή Ι ανήκει στην 2<sup>η</sup> κατηγορία μηχανών και ασχοληθήκαμε με αυτήν καθώς είναι από τις πιο αντιπροσωπευτικές μηχανές της κατηγορίας.



Εικόνα 5.1: Γραμμή συσκευασίας Ι και θέσεις εργασίας

Στις αυτοματοποιημένες γραμμές οι απαιτούμενες θέσεις εργασίας είναι δυο, αυτές καταλαμβάνονται από μια συσκευάστρια και έναν μηχανικό (Εικόνα 5.1). Η συσκευάστρια βρίσκεται στο τέλος της γραμμής και είναι υπεύθυνη για το πακετάρισμα των έτοιμων συσκευασιών σε κούτες. Όπως και σε κάθε γραμμή, η συσκευάστρια αναλαμβάνει την συμπλήρωση των δελτίων παραλαβής και αποστολής, από και προς την αποθήκη, ενώ επίσης αθροίζει το πλήθος των παλετών που αποστέλλονται σε αυτήν. Βάσει του αριθμού των παλετών που έχουν αποσταλεί στην αποθήκη σχεδιάζει το διάγραμμα παραγωγικότητας στον πίνακα, ενώ επίσης αναλαμβάνει και το άνοιγμα των σκάρτων blister. Τέλος, ο μηχανικός, βάση του οποίου είναι τα μέσα της γραμμής, είναι υπεύθυνος για την επίβλεψη της εύρυθμης λειτουργίας της γραμμής.

### 5.2 Θέσεις εργασίας

#### 5.2.1 Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών

##### 5.2.1.1 Περιγραφή ευθυνών

Η συσκευάστρια εργάζεται κυρίως στο τελευταίο στάδιο της γραμμής παραγωγής, όπου οι έτοιμες συσκευασίες εξέρχονται από την γραμμή (Εικόνα 5.2). Η συσκευάστρια είναι υπεύθυνη για την τοποθέτηση των συσκευασιών σε χάρτινες κούτες, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν ως μέσω αποθήκευσης. Οι συμπληρωμένες κούτες τοποθετούνται πάνω σε μια παλέτα και η παλέτα όταν είναι πλήρης

μεταφέρεται στην αποθήκη. Οι χάρτινες κούτες είναι τοποθετημένες κενές πάνω σε μια παλέτα για να καταλαμβάνουν όσο το δυνατόν λιγότερο χώρο γίνεται. Για διευκόλυνση, η συσκευάστρια παίρνει μερικές άδειες κούτες και τις τοποθετεί παράλληλα στον τοίχο σε μικρή απόσταση από το πόστο της. Αρχικά, παίρνει την άδεια κούτα και την τοποθετεί πάνω σε ένα τραπεζάκι. Έπειτα, αφότου την στήσει και την σταθεροποιήσει με αυτοκόλλητη ταινία, ξεκινάει το γέμισμα. Όταν η κούτα γεμίσει με συσκευασίες του φαρμάκου εκείνη την κλείνει και την σφραγίζει και πάλι με αυτοκόλλητη ταινία. Το πλήθος των συσκευασιών που χωράνε σε μια κούτα ποικίλει και εξαρτάται από το μέγεθος της κούτας, το οποίο καθορίζεται από την εταιρία του κάθε φαρμάκου. Αντίστοιχα ποικίλει και ο αριθμός των κουτών που αποτελούν την πλήρη παλέτα. Μόλις η παλέτα γεμίσει, μεταφέρεται με παλετοφόρο στην αποθήκη (η μεταφορά γίνεται από εργαζόμενο της αποθήκης) και στην θέση της τοποθετεί η συσκευάστρια μια κενή παλέτα την οποία τραβάει από την στοίβα με τις κενές παλέτες. Τέλος, το γέμισμα της νέας παλέτας γίνεται με τον ίδιο τρόπο που περιγράφηκε και η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

### **5.2.1.2 Μέσα ατομικής προστασίας**

Η συσκευάστρια οφείλει κατά την είσοδο της στον χώρο εργασίας να φοράει την ειδική εργαστηριακή ποδιά, τον σκούφο και κατάλληλα παπούτσια τα οποία δεν χρησιμοποιούνται σε εξωτερικό χώρο. Στο πόστο του πακεταρίσματος των συσκευασιών δεν απαιτείται η χρήση γαντιών ούτε και μάσκας αναπνευστικής προστασίας.



Εικόνα 5.2: Συσκευάστρια στην θέση πακεταρίσματος συσκευασιών

### 5.2.1.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων

Για το πακετάρισμα των συσκευασιών απαιτείται μια σειρά από επιμέρους εργασίες (Εικόνα 5.3). Οι επιμέρους φάσεις της εργασίας είναι οι εξής:

- 0) Λήψη κούτας
- 1) Στήσιμο κούτας
- 2) Σφράγισμα κούτας
- 3) Λήψη συσκευασιών
- 4) Τοποθέτηση συσκευασιών στην κούτα
- 5) Κλείσιμο κούτας
- 6) Σφράγισμα κούτας
- 7) Τοποθέτηση γεμάτης κούτας στην παλέτα ετοιμών και όταν η παλέτα είναι πλήρης
- 8) Λήψη καινούργιας παλέτας από την στοίβα.

Ο χρόνος που απαιτείται για το γέμισμα της κούτας εξαρτάται από την ταχύτητα που προχωράει η γραμμή συσκευασίας. Η γραμμή Ι είναι η πιο σύγχρονη στον χώρο της συσκευασίας και η ταχύτητα με την οποία λειτουργεί είναι μεγάλη. Ένας μέσος χρόνος για τις φάσεις εργασίας 0-7 και την απόκτηση μιας έτοιμης κούτας είναι 1' και 20". Συνεπώς, οι επιμέρους φάσεις επαναλαμβάνονται σε συχνότητα του διαστήματος του 1' και 20". Όσο αφορά το βάρος της πλήρους κούτας στις περισσότερες περιπτώσεις είναι χαμηλότερο των 10 Kg.



Φάση 2



Φάση 4



Φάση 3



Φάση 5








Εικόνα 5.3: Επιμέρους φάσεις εργασίας κατά το πακετάρισμα των συσκευασιών




#### **5.2.1.3.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas**

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του σωματικού φόρτου της συσκευάστριας κατά το πακετάρισμα θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος OWAS (Ονακο Working Posture Analyzing System). Η μέθοδος θα εφαρμοστεί ξεχωριστά για την κάθε φάση της εργασίας.




Σύμφωνα με τον (Πίνακα 2.2) της μεθόδου και την κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται έχουμε:

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	1	3	1	
				0
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Κάτω από ώμους	Βάρος στο ένα πόδι	<10 Kg	




Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 0, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
1	1	2	1	
				1
Ορθή στάση	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg	




Η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 1, ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος είναι αποδεκτός και δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
2	1	2	1	
				2   4   5
Σκυφτή στάση	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg	

Άρα, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 2, 4, 5 ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, η στάση του σώματος είναι κανονική και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
3	1	2	1	
				3
Συστροφή/κάμψη στα πλάγια	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg	

Συνεπώς, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 6, ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, η στάση του σώματος είναι κανονική και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για τη μείωση του σωματικού φόρτου.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας	
4	1	2	1		
				6	7
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg		

Άρα, προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 6, 7 ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	2	5	1	
				8
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Ένα χέρι πάνω από ώμους	Ένα πόδι σε κάμψη	<10 Kg	

Επομένως, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 8, ανήκει στην κατηγορία δράσης 4. Συνεπώς, πρέπει να παρθούν διορθωτικά μέτρα άμεσα.

#### **5.2.1.4 Φυσικό περιβάλλον**

- Φωτισμός

Η γραμμή Ι βρίσκεται κοντά στην τζαμαρία του χώρου συσκευασίας. Επομένως, ο φωτισμός που προσεγγίζει την γραμμή είναι συνδυασμός του φυσικού φωτισμού και των φωτιστικών σωμάτων της οροφής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 17:30, η ένταση του φωτισμού στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών βρέθηκε στα 378 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με μικρές οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να είναι 220 Lux (**Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219Β-04.10.2000**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή ένταση φωτισμού. Επομένως, για τις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 660 Lux για να μπορέσει να έχει ένας

ηλικιωμένος εργαζόμενος σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει.

Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού.

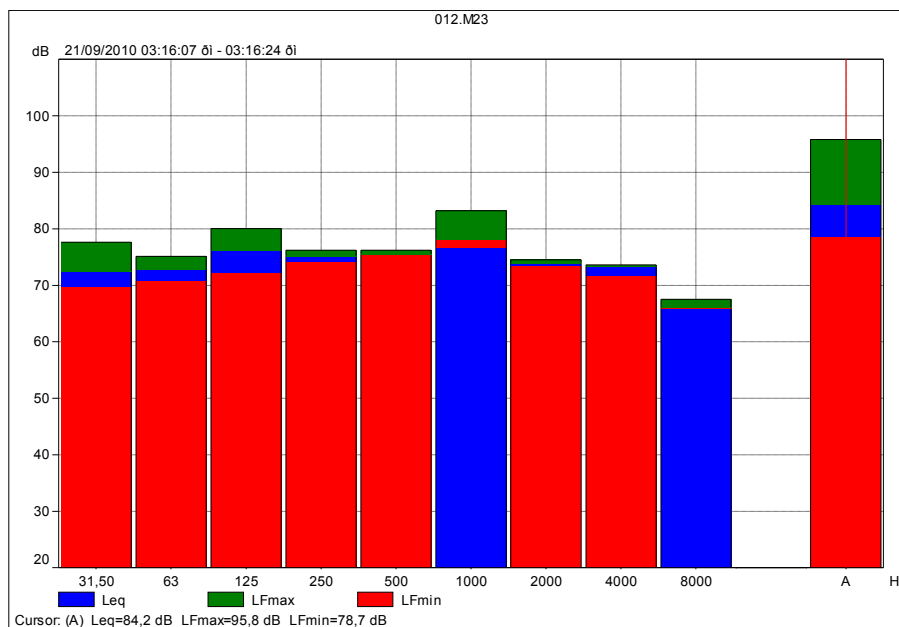
- Ηχητικό περιβάλλον

Στο πακετάρισμα των συσκευασιών, για τις επιμέρους φάσεις της εργασίας, η συσκευάστρια κινείται σε μικρή ακτίνα από το σημείο εξόδου της μηχανής περιτύλιξης. Συνεπώς, η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές και για τον λόγο αυτόν η μέτρηση της έντασης του ήχου της θέσης εργασίας έγινε με ηχόμετρο σημειακά. Στις 24/11/2010, κατά τις 16:30, έγινε μέτρηση ήχου, στιγμιαία για 17'' και φασματικά για 17'', ενώ βρισκόνταν σε λειτουργία 7 από τις 10 μηχανές, και προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Στιγμιαία μέτρηση:

Ισοδύναμα στάθμης ήχου	[dB]
LAeq	84.2
LAFmax	95.8
LAFmin	78.7

Φασματική μέτρηση:



Η εργαζόμενη εκτίθεται σε αυτήν τη στάθμη θορύβου για το μεγαλύτερο διάστημα της εργασίας.

- Θερμοκρασιακό περιβάλλον



(Δες παράγραφο 5.2.2.4)

#### **5.2.1.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω σωματικού φόρτου και επαναληψιμότητας εργασιών
- II. Σύνθλιψη άνω άκρων σε κινούμενα μέρη της μηχανής
- III. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- IV. Ελλιπείς φωτισμός με αποτέλεσμα την οπτική κόπωση

#### **5.2.1.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**

A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	1	16
2	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Εργασία κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανής	Σύνθλιψη, συμπίεση άνω άκρων	8	4	1	32
3	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Σωματικός φόρτος, επαναληψιμότητα κινήσεων και ορθοστασία	Μυοσκελετικές παθήσεις	4	4	3	48
4	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	3	64

Πίνακας 5.1: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών

## **5.2.2 Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής**

### **5.2.2.1 Περιγραφή ευθυνών**

Οι ευθύνες του εργαζόμενου μηχανικού είναι πολλαπλές, και ειδικά στην περίπτωση των αυτοματοποιημένων γραμμών, πειστικές από άποψη χρόνου καθώς οι αυτοματοποιημένες γραμμές “προχωράνε” γρηγορότερα και η συσκευάστρια δεν διαθέτει χρόνο να βοηθήσει, εφόσον είναι μια στην κάθε γραμμή. Κατά βάση, ο μηχανικός είναι υπεύθυνος για την σωστή λειτουργία της γραμμής καθώς εξ' αρχής αναλαμβάνει την ρύθμιση αυτής. Εάν, η ρύθμιση είναι σωστή και οι διάδρομοι της γραμμής ευθυγραμμισμένοι τότε οι εμπλοκές δεν θα είναι τόσο συχνές. Ωστόσο, η γραμμή μπορεί να μπλοκάρει λόγω τυχαίων και μη προβλέψιμων συμβάντων και στην περίπτωση αυτήν ο μηχανικός αναλαμβάνει την επίλυση του προβλήματος.

Επιπρόσθετα, ο μηχανικός φροντίζει να γεμίζει το τροφοδοτικό δοχείο, σε κάθε περίπτωση προτού αδειάσει, να τοποθετεί τα ρολά foil και rnc στις κατάλληλες θέσεις της μηχανής όταν αυτά τελειώνουν καθώς και να συμπληρώνει τα φύλλα οδηγιών και τα κενά κουτιά του φαρμάκου στη μηχανή.

### **5.2.2.2 Μέσα ατομικής προστασίας**

Ο κάθε μηχανικός οφείλει κατά την είσοδο του στον χώρο εργασίας να φοράει την ειδική στολή που του έχει δοθεί, τον σκούφο και κατάλληλα παπούτσια τα οποία δεν χρησιμοποιούνται σε εξωτερικό χώρο. Η χρήση γαντιών και μάσκας αναπνευστικής προστασίας δεν ζητούνται.

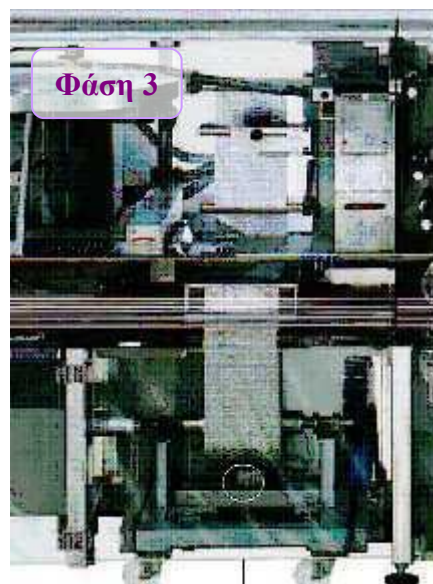
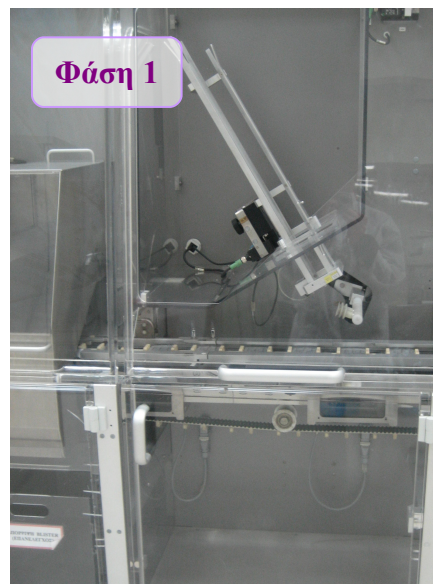


**Εικόνα 5.5: Μηχανικός της γραμμής I κατά την τοποθέτηση του ρολού foil**

### 5.2.2.3 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων

Για την ρύθμιση και λειτουργία της γραμμής απαιτείται μια σειρά από εργασίες τις οποίες αναλαμβάνει ο υπεύθυνος μηχανικός της γραμμής. Οι σημαντικότερες από τις επιμέρους αυτές εργασίες είναι οι εξής:

- 0) Γέμισμα τροφοδοτικού δοχείου
- 1) Τοποθέτηση οδηγίων και κενών συσκευασιών για την κυτιοποίηση
- 2) Ευθυγράμμιση διαδρόμου γραμμής
- 3) Τοποθέτηση ρολού rnc και foil
- 4) Ρύθμιση γραμμής



Εικόνα 5.6: Επιμέρους φάσεις εργασίας μηχανικού

### **5.2.2.3.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas**

Οι επιμέρους φάσεις της εργασίας του μηχανικού είναι παρόμοιες στην εκτέλεση τους με την περίπτωση των ημι-αυτοματοποιημένων γραμμών. Επομένως, δεν κρίνεται απαραίτητη η ξεχωριστή ανάλυση του σωματικού φόρτου που δέχεται ο μηχανικός (δες παράγραφο 4.2.4.3.1).

### **5.2.2.3.2 Εφαρμογή μεθόδου NIOSH**

Οι επιμέρους φάσεις της εργασίας που απαιτούν την ανύψωση φορτίου είναι η τοποθέτηση του ρολού pvc και foil, καθώς και το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου. Οι εργασίες αυτές είναι παρόμοιες με την περίπτωση των ημι-αυτοματοποιημένων γραμμών, με εξαίρεση την τοποθέτηση του ρολού Pvc, και δεν κρίνεται απαραίτητη η περαιτέρω μελέτη τους (δες παράγραφο 4.2.4.3.2).

Για την αξιολόγηση της χειρωνακτικής ανύψωσης του ρολού Pvc, το οποίο στην εν λόγω γραμμή δε μπορεί να ξεπεράσει τα 25 Kg, θα χρησιμοποιηθεί η εξίσωση NIOSH.

- $H_{\text{έναρξης}} = 36/2 + 25 = 43 \text{ cm}$  (Θεωρούμε 25 cm απόσταση ρολού από τους αστραγάλους)
- $H_{\text{τέλους}} = 50 \text{ cm}$
- $V_{\text{έναρξης}} = 36/2 + 12 = 30 \text{ cm}$  (12 cm ύψος παλέτας)
- $V_{\text{τέλους}} = 74 \text{ cm}$
- $D = 74 - 36/2 - 12 = 44 \text{ cm}$
- Συχνότητα εκτέλεσης της εργασίας ανύψωσης  $F < 0,2$ , και διάρκεια εργασίας ανύψωσης  $< 1$  ώρας
- $A = 0^\circ$

Άρα από την εξίσωση NIOSH προκύπτει:

$$\begin{aligned} \text{RWL}_{\text{έναρξης}} &= \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\ &= 23 \times (25/43) \times (1 - 0,003 \left| 30 - 75 \right|) \times (0,82 + 4,5/44) \times 1 \times 1 \times 1 = 10,67 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{RWL}_{\text{έναρξης}} &= \text{LC} \times \text{HM} \times \text{VM} \times \text{DM} \times \text{AM} \times \text{FM} \times \text{CM} \\ &= 23 \times (25/50) \times (1 - 0,003 \left| 74 - 75 \right|) \times (0,82 + 4,5/44) \times 1 \times 1 \times 1 = 10,57 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$LI = 25/10,57 = 2,4$ , η τιμή που λαμβάνει ο δείκτης ανύψωσης δεν υπερβαίνει την οριακή τιμή ασφάλειας 3 και αυτό υποδεικνύει ότι δεν υπάρχουν σοβαροί κίνδυνοι για την υγεία του εργαζόμενου.

#### **5.2.2.4 Φυσικό περιβάλλον**

- Φωτισμός

Η γραμμή Ι βρίσκεται κοντά στην τζαμαρία του χώρου συσκευασίας. Επομένως, ο φωτισμός που προσεγγίζει την γραμμή είναι συνδυασμός του φυσικού φωτισμού και των φωτιστικών σωμάτων της οροφής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 17:30, η ένταση του φωτισμού στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών βρέθηκε στα 543 LUX. με μέτριες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 400-500 Lux (**Κ.Δ.Π. 174/2002**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 24 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή έντασης φωτισμού και για τις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 1200-1500 Lux, έτσι ώστε να έχει σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει. Ο εργαζόμενος κινείται σε διάφορα σημεία της γραμμής και επομένως οι οπτικές απαιτήσεις των επιμέρους εργασιών διαφοροποιούνται.

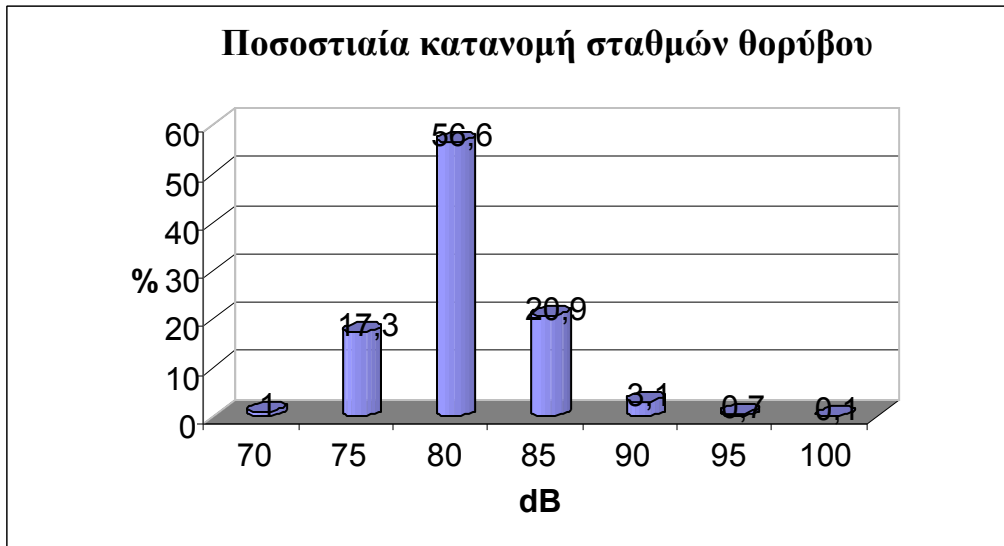
Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού.

- Ηχητικό περιβάλλον

Για την πραγματοποίηση των επιμέρους φάσεων της εργασίας, ο μηχανικός χρειάζεται να κινείται προς διάφορα σημεία της γραμμής συσκευασίας. Συνεπώς, η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται δέχεται μεγάλες μεταβολές και για τον λόγο αυτό η μέτρηση δε μπορεί να γίνει σημειακά. Στις 24/11/2010 κατά τις 16:30, σταθεροποιήσαμε το ηχοδοσίμετρο στον μηχανικό της γραμμής. Η συσκευή ενεργοποιήθηκε και κατέγραψε τις μεταβολές του ήχου για 30'. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν είναι τα εξής:

Ισοδύναμα στάθμης ήχου	[dB]
L <sub>ep,d</sub>	84.2
PSEL	73.8
L <sub>eq</sub>	84.2
MaxL	101.9
MaxP	124.4
SEL	118.4

Η συσκευή επίσης κατέγραψε τα ποσοστά θορύβου ανά στάθμη του ήχου και τα αποτελέσματα φαίνονται στον πίνακα που κατασκευάστηκε ([Πίνακας 5.2](#)).



Πίνακας 5.2: Ποσοστιαία κατανομή σταθμών θορύβου που καταγράφηκαν

- **Θερμοκρασιακό περιβάλλον**

Το θερμοκρασιακό περιβάλλον δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές από την μια γραμμή συσκευασίας στην άλλη και μπορεί να θεωρηθεί σταθερό. Η παρακολούθηση των μεταβολών της θερμοκρασίας στον χώρο συσκευασίας γίνεται με κατάλληλο αισθητήρα και οι τιμές κυμαίνονται από 15° μέχρι 25° C. Οι τιμές που λαμβάνει η υγρασία στον χώρο της συσκευασίας ελέγχονται παρομοίως με αντίστοιχο αισθητήρα, καθώς τα φαρμακευτικά προϊόντα έχουν αυξημένες απαιτήσεις, και οι τιμές που λαμβάνει η υγρασία του χώρου δε ξεπερνάνε τα 65 %.

Για την εξασφάλιση της καλής ποιότητας των φαρμακευτικών προϊόντων οι συνθήκες θερμοκρασιακού περιβάλλοντος είναι ελεγχόμενες.

#### **5.2.2.5 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής συσκευασίας παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω αυξημένου σωματικού φόρτου
- II. Τραυματισμός λόγω επαφής με θερμές επιφάνειες
- III. Σύνθλιψη άνω άκρων σε κινούμενα μέρη της μηχανής
- IV. Τραυματισμού λόγω πτώσης από την σκάλα
- V. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- VI. Ελλιπείς φωτισμός με αποτέλεσμα την οπτική κόπωση
- VII. Παρενέργειες λόγω εισπνοής σκόνης φαρμάκων.

#### **5.2.2.6 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**

A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Ανέβασμα σε σκαλάκια για το refill του τροφοδοτικού	Πτώση από τα σκαλάκια	1	4	2	8
2	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Επαναλαμβανόμενα οπτικά σήματα, χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	2	32
3	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Αυξημένος σωματικός φόρτος	Μυοσκελετικές παθήσεις άκρων και μέσης	4	4	3	48
4	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Εργασία κοντά σε καυτές επιφάνειες	Πρόκληση σοβαρών εγκαυμάτων στα άνω άκρα	8	4	2	64
5	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Εργασία κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανής	Σύνθλιψη, συμπίεση άνω άκρων	8	4	2	64
7	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	3	96
8	Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής	Αιωρούμενα σωματίδια φαρμακευτικών ουσιών κατά το γέμισμα του τροφοδοτικού	Συμπτώματα οξείας ή/και χρόνιας τοξικότητας. Τα συμπτώματα ποικίλουν ανάλογα με το είδος των φαρμακευτικών ουσιών.	-	-	-	-

Πίνακας 5.3: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής συσκευασίας



## 5.3 Αναγωγή μετρήσεων στο 8ώρο

### 5.3.1 Γενικά

Στις προηγούμενες παραγράφους, έγινε η ανάλυση στην κάθε θέση εργασίας. Για να μπορέσουμε όμως να βγάλουμε συμπεράσματα, από τις μετρήσεις και την ανάλυση που έγινε, κάποια αποτελέσματα θέλουν επιπλέον επεξεργασία. Τα στοιχεία που θα μελετηθούν σε αυτή την παράγραφο είναι ο σωματικός φόρτος και η έκθεση σε θόρυβο που υπόκεινται οι εργαζόμενοι στο 8ώρο.

### 5.3.2 Συσκευάστρια

#### 5.3.2.1 Σωματικός φόρτος

Η συσκευάστρια στις αυτοματοποιημένες γραμμές, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, είναι μια. Συνεπώς, το σύνολο των εργασιών που εκτελεί καθ' όλη τη διάρκεια της βάρδιας περιγράφεται σε ένα μεγάλο βαθμό από τις εργασίες που αναφέρθηκαν.

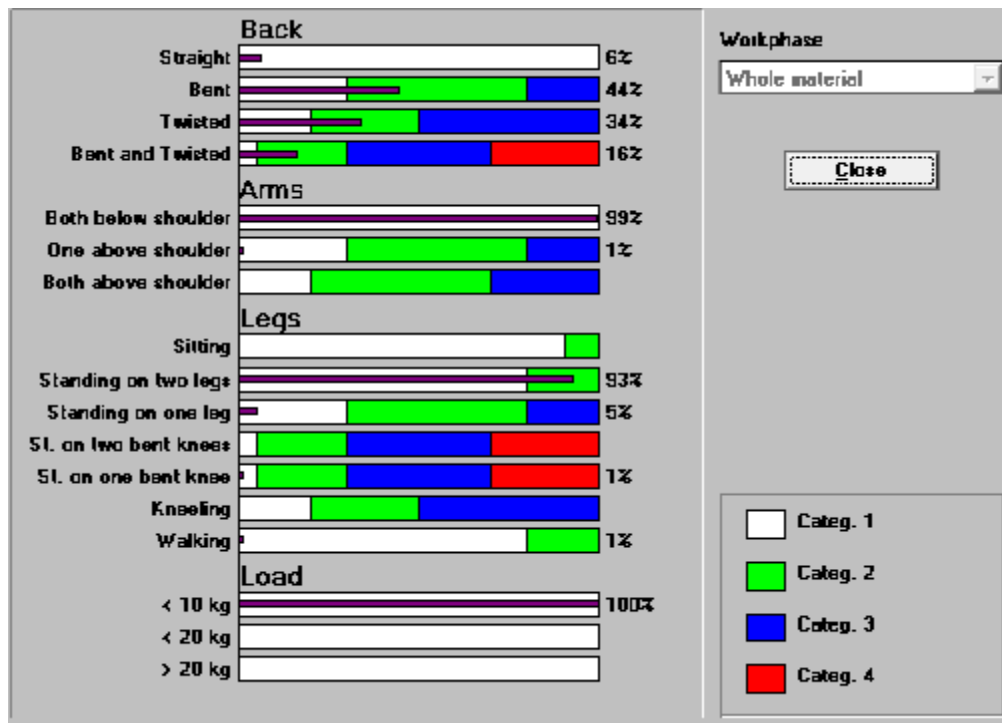
Σε αυτήν την παράγραφο γίνεται προσπάθεια υπολογισμού του συνολικού φόρτου που δέχεται η εργαζόμενη στο 8ώρο. Για την πραγματοποίηση του υπολογισμού χρησιμοποιήθηκε μια εφαρμογή με το όνομα WINOWAS. Στην εφαρμογή αυτή περάσαμε τις στάσεις εργασίας που καταγράψαμε και αναλύθηκαν στην παράγραφο 5.2.1.3, υπολογίσαμε την συχνότητα με την οποία εμφανίζονται και μπορέσαμε να προσεγγίσουμε τον συνολικό φόρτο που δέχεται κατά τη διάρκεια της 8ώρης εργασίας.

The screenshot shows the WINOWAS software interface with the following data:

Workphase			
Whole material			
		100	100 %
<b>Categ. 1</b>			
Posture	Freq.	%	
3121	34	34	
1121	5	5	
1171	1	1	
		40	40 %
<b>Categ. 2</b>			
Posture	Freq.	%	
2121	44	44	
4121	10	10	
4131	5	5	
		59	59 %
<b>Categ. 3</b>			
Posture	Freq.	%	
		0	0 %
<b>Categ. 4</b>			
Posture	Freq.	%	
4251	1	1	
		1	1 %

Click code with mouse to get explanation

Πίνακας 5.8: Ποσοστά εμφάνισης των στάσεων των επιμέρους φάσεων των εργασιών της συσκευάστριας σε διάστημα μιας βάρδιας (8ώρες)  
(πηγή: WINOWAS)



Πίνακας 5.9: Ποσοστά και αξιολόγηση της συχνότητας εργασίας στην κάθε κατηγορία στάσης σύμφωνα με την μέθοδο OWAS (πηγή: WINOWAS)

- = δεν χρειάζονται μέτρα
- = διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον
- = διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν γρηγορότερα
- = διορθωτικά μέτρα αμέσως

### 5.3.2.2 Ηχοέκθεση

Οι εργασίες τις συσκευάστριας περιορίζονται στο τελευταίο στάδιο της γραμμής, δηλαδή στο πακετάρισμα. Φυσικά, η εργαζόμενη κινείται συχνά προς την διαλογή των σκάρτων αλλά και στο γραφείο της αντίστοιχης γραμμής για την συμπλήρωση των απαραίτητων δελτίων. Ωστόσο, η μεταβολή στον ήχο σε αυτές τις θέσεις δεν είναι μεγάλη και η συσκευάστρια στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα βρίσκεται στην θέση του πακεταρίσματος. Συνεπώς ο θόρυβος στον οποίο εκτίθεται, υπολογίζεται με την αναγωγή της φασματικής μέτρηση που έγινε σημειακά στην θέση του πακεταρίσματος στο 8ώρο.

Identification	Duration	Exposure Time [%]	LAeq [dB]	E [Pa²h]	Dose [%]	Lpeak [dB]
012.M23	8:00:00	100,0	84,2	0,84	83,2	###

Εικόνα 5.8: Ημερήσια στάθμη έκθεσης σε θόρυβο συσκευάστριας της γραμμής Ι  
(Πρόγραμμα: Protector type 7825)

Επομένως, η ημερήσια στάθμη έκθεσης σε θόρυβο της συσκευάστριας της γραμμής Ι είναι 84,2 dB.

### **5.3.3 Μηχανικός**

#### **5.3.3.1 Σωματικός φόρτος**

(Δες παράγραφο 4.3.2.1)

#### **5.3.3.2 Ηχοέκθεση**

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων, η ισοδύναμη στάθμη συνεχούς ήχου ( $L_{ep,q}$ ) στον οποίο εκτίθεται ο μηχανικός βρέθηκε 84,2 dB. Η ένταση αυτή δεν ξεπερνά τα αποδεκτά επίπεδα ήχου βάσει του προεδρικού διατάγματος 149/2006 και τις ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης (85 dB). Ωστόσο, η τιμή αυτή είναι πολύ κοντά στο όριο και υπάρχουν φαρμακευτικά προϊόντα τα οποία χρησιμοποιούν άσπρο blister, το οποίο είναι 3 φορές πιο παχύ, και τα επίπεδα θορύβου είναι αρκετά υψηλότερα.

## 6. Ειδικές περιπτώσεις

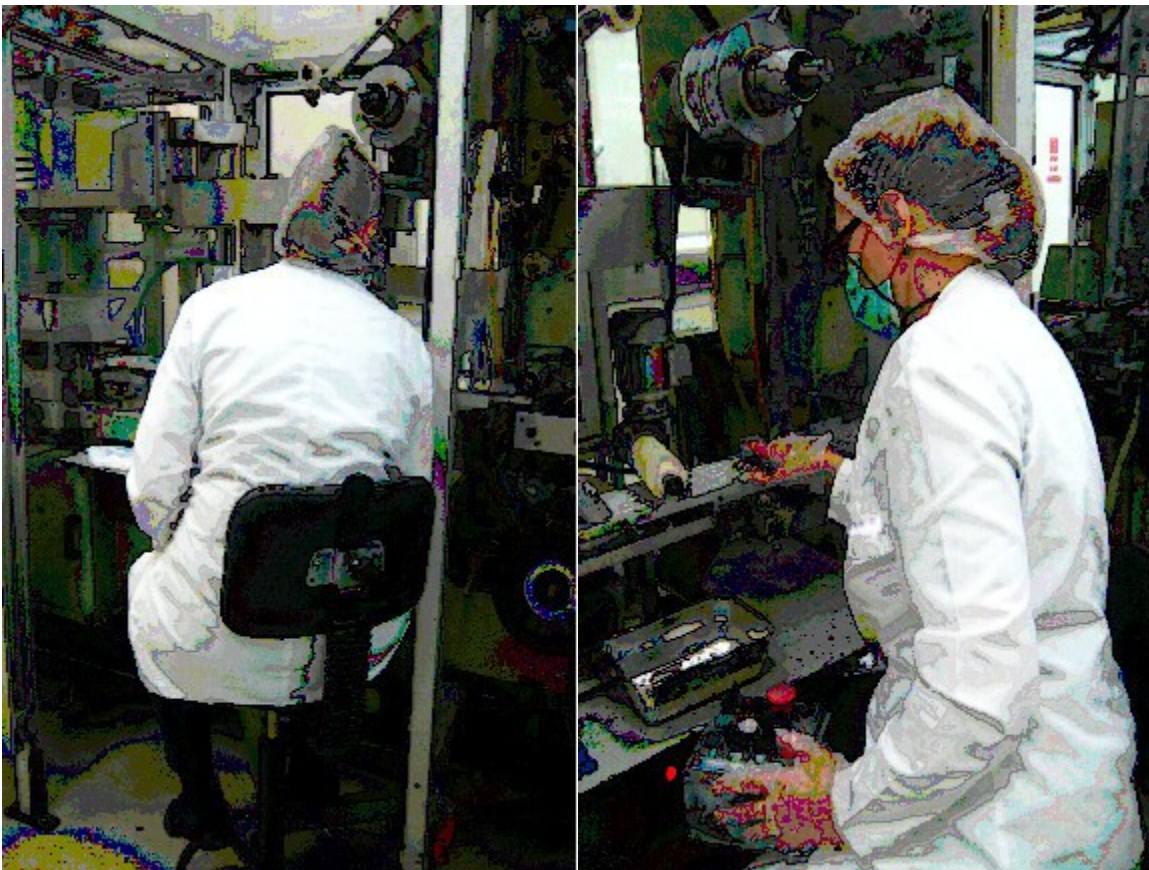
### 6.1 Γενικά

Σε αυτό το κεφάλαιο θα μελετηθούν κάποιες θέσεις εργασίας και επιμέρους εργασίες, οι οποίες μεν πραγματοποιούνται σε μηχανές που ανήκουν στις κατηγορίες που αναλύθηκαν στα κεφάλαια 4 και 5, ημι-αυτοματοποιημένες και αυτοματοποιημένες γραμμές συσκευασίας, αλλά παρουσιάζουν ορισμένες ιδιαιτερότητες που αξίζει να τους δοθεί επιπλέον προσοχή.

### 6.2 Θέση ελέγχου blister γραμμής Γ

#### 6.2.1 Γενικά

Η γραμμή Γ ανήκει στην 1<sup>η</sup> κατηγορία μηχανών. Συνεπώς, η θέση ελέγχου του blister δεν είναι αυτοματοποιημένη, και για τον έλεγχο του blister υπεύθυνη είναι η εργαζόμενη συσκευάστρια. Η θέση αυτή προκαλεί ενδιαφέρον καθώς λόγω κατασκευής απαγορεύει την στάση σώματος που είδαμε στην γραμμή Α ([Εικόνα 6.1](#)).



Εικόνα 6.1: Συσκευάστρια στην θέση ελέγχου του blister στην γραμμή Γ

## **6.2.2 Περιγραφή ευθυνών**

(Δες παράγραφο 4.2.1.1)

## **6.2.3 Μέσα ατομικής προστασίας**

(Δες παράγραφο 4.2.1.2)




## **6.2.4 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων**

(Δες παράγραφο 4.2.1.3)

### **6.2.4.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas**

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του σωματικού φόρτου της συσκευάστριας κατά τον έλεγχο του blister θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System).

Σύμφωνα με τον (Πίνακα 2.2) της μεθόδου και την κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται έχουμε:

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας		
4	1	1	1			
				0	1	2
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Κάτω από ώμους	Καθιστή στάση	> 10 Kg			

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 0,1 και 2 ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

### **6.2.4.2 Εφαρμογή μεθόδου Rula**

Για μεγαλύτερη ακρίβεια και πληρότητα των αποτελεσμάτων επιλέχθηκε η μέθοδος Rula (Rapid Upper Limb Assessment). Η εφαρμογή της μεθόδου κρίθηκε απαραίτητη, καθώς οι απαιτήσεις των επιμέρους φάσεων της εργασίας αφορούν κυρίως τα άνω

άκρα. Με την μέθοδο αυτή θα γίνει έλεγχος σωματικού φόρτου σε περισσότερα σημεία του άνω τμήματος του σώματος.

Η μέθοδος εφαρμόστηκε ξεχωριστά για το δεξί και το αριστερό άνω άκρο και επιλέχθηκε η παρουσίαση, όπως προβλέπεται, της δυσμενέστερης. Σύμφωνα με τον πίνακα της Rula, την αντίστοιχη μεθοδολογία και κωδικοποίηση, προκύπτουν τα ακόλουθα (Πίνακας 6.1):

### **Επιμέρους φάσεις εργασίας 0, 2 (Δεξί άνω άκρο )**

#### **Ανάλυση άνω άκρων και καρπού**

Θέση βραχίονος:  $2+1 = 3$

Θέση αντιβράχιου:  $2+1 = 3$

Θέση καρπού:  $3+1= 4$

Συστροφή καρπού: 1

Από τον πίνακα Α προκύπτει η βαθμολογία: 5

Χρήση μυών: + 1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία άνω άκρων: 5

#### **Ανάλυση λαιμού, κορμού και κάτω άκρων**

Θέση λαιμού:  $2+1 = 3$

Θέση κορμού:  $2+1+1 = 4$

Θέση κάτω άκρων: 1

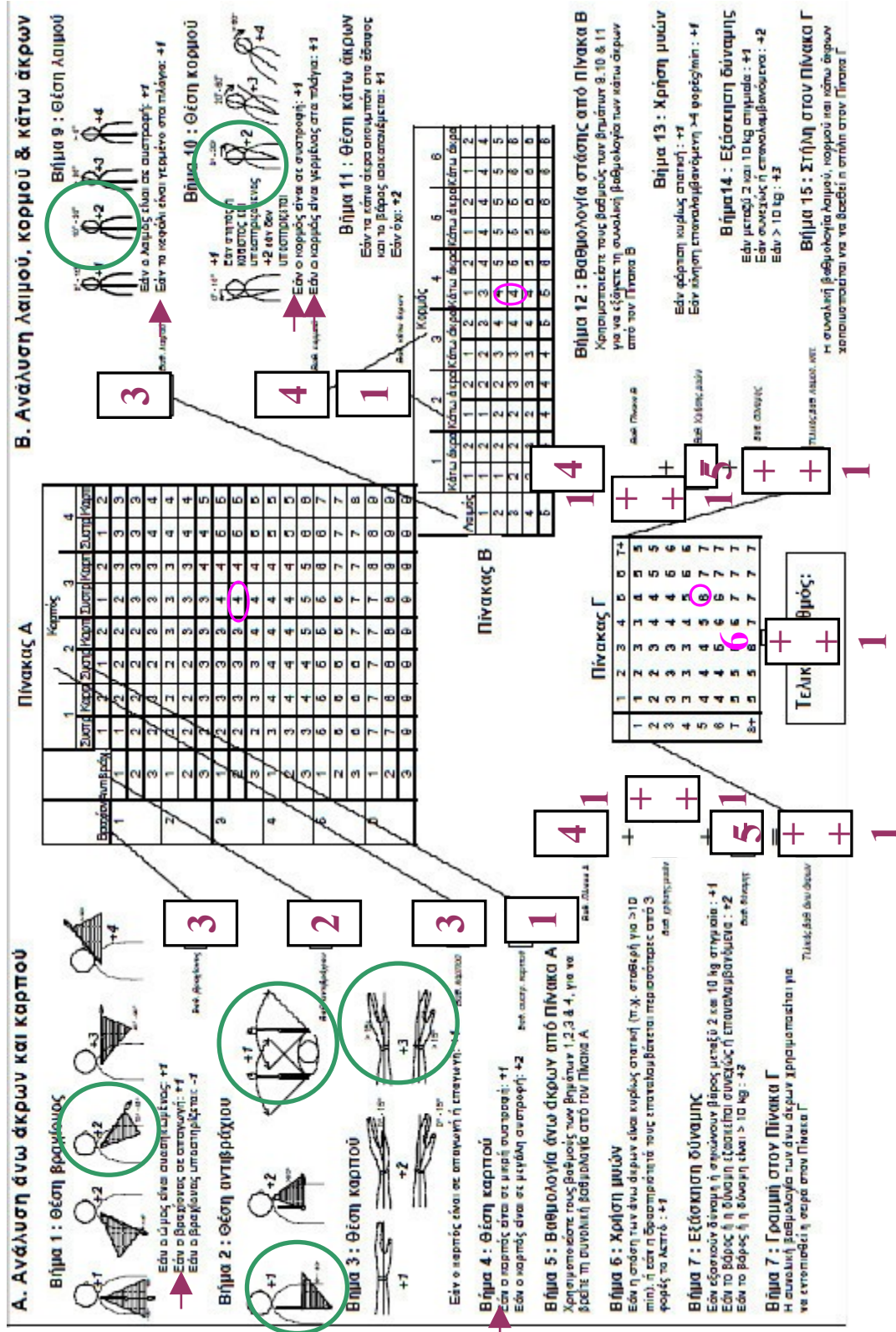
Από τον πίνακα Β προκύπτει ο βαθμός: 4

Χρήση μυών: +1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία λαιμού, κορμού και κάτω άκρων: 5

Από τον πίνακα Γ προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, στις επιμέρους φάσεις 0 και 2 της εργασίας, ανήκει στην κατηγορία δράσης 6. Συνεπώς, η θέση εργασίας απαιτεί μελέτη και άμεση λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου.



Πίνακας 6.1: Εφαρμογή μεθόδου Rula, για το δεξί άνω άκρο, στη θέση ελέγχου του blister κατά τις επιμέρους φάσεις εργασίας 0,2

## Επιμέρους φάσεις εργασίας 1 (Δεξί άνω άκρο )

### **Ανάλυση άνω άκρων και καρπού**

Θέση βραχίονος:  $2+1 = 3$

Θέση αντιβράχιου:  $2+1 = 3$

Θέση καρπού:  $3+1 = 4$

Συστροφή καρπού: 1

Από τον πίνακα Α προκύπτει η βαθμολογία: 5

Χρήση μυών: + 1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία άνω άκρων: 6

### **Ανάλυση λαιμού, κορμού και κάτω άκρων**

Θέση λαιμού:  $2+1 = 3$

Θέση κορμού:  $2+1+1 = 4$

Θέση κάτω άκρων: 1

Από τον πίνακα Β προκύπτει ο βαθμός: 4

Χρήση μυών: +1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία λαιμού, κορμού και κάτω άκρων: 5

Από τον πίνακα Γ προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, στην φάση 1 της εργασίας, ανήκει στην κατηγορία δράσης 6. Συνεπώς, η θέση εργασίας, για την φάση της τοποθέτησης χαπιού σε κενό κυάθιο, χρειάζεται μελέτη και λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου το συντομότερο.





### 6.2.5 Φυσικό περιβάλλον

- Φωτισμός

Η γραμμή Γ είναι αρκετά απομακρυσμένη από τις τζαμαρίες και απομονωμένη. Συνεπώς, ο φυσικός φωτισμός που προσεγγίζει την γραμμή είναι χαμηλός και η υπάρχουσα ένταση φωτισμού προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα της οροφής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 18:00, η ένταση του φωτισμού στην θέση ελέγχου του blister βρέθηκε στα 184 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με αυξημένες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 540 Lux (**Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219B-04.10.2000**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι η ηλικία επηρεάζει τα επίπεδα όρασης, συγκεκριμένα όσο μικρότερη είναι η ηλικία τόσο λιγότερος φωτισμός απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας εργασίας. Οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή ένταση φωτισμού. Δηλαδή στις δεδομένες απαιτήσεις τις εργασίας θα χρειαζόταν 1620 Lux για να μπορέσει να έχει σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει.

Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού, καθώς όπως αναφέρθηκε ο υπάρχον φωτισμός προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα.

- Ηχητικό περιβάλλον

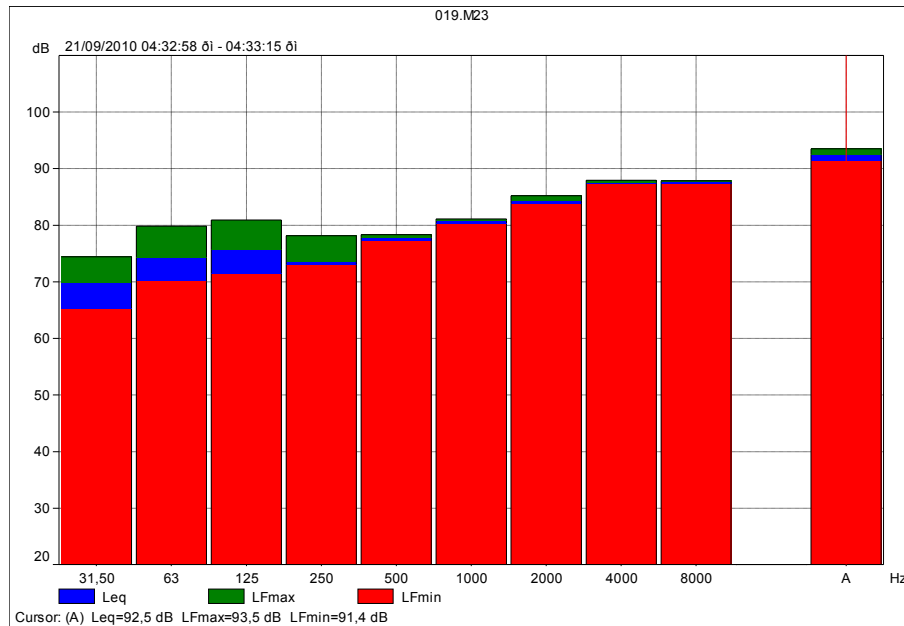
Τα επίπεδα θορύβου στον χώρο της συσκευασίας εξαρτώνται άμεσα από τον αριθμό των γραμμών που είναι σε λειτουργία, το είδος του χαπιού που συσκευάζουν και την ρύθμιση που έχει γίνει. Συγκεκριμένα, όσο πιο μεγάλο είναι σε μέγεθος το χάπι, και ανάλογα με την μορφή του, τόσο πιο πολύ θόρυβο μπορεί να προκαλέσει. Αντίστοιχα, όσο πιο πολλές γραμμές βρίσκονται σε λειτουργία τόσο πιο υψηλά είναι τα επίπεδα θορύβου, και αυξάνονται όσο η ρύθμιση δεν είναι ακριβής (συχνές εμπλοκές, σταματήματα - ξεκινήματα, ομιλίες για συνεννόηση, τραντάγματα λόγω εσφαλμένης ευθυγράμμισης).

Η γραμμή Γ βρίσκεται παράλληλα στο διαχωριστικό του διαδρόμου εισόδου. Για τον λόγο αυτό ο χώρος είναι περιορισμένος και η διάδοση του ήχου σε έναν βαθμό περιορισμένη. Η συσκευάστρια, κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister παραμένει επί το πλείστον καθισμένη μπροστά από την μηχανή σε σταθερό σημείο. Επομένως, η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές και για τον λόγο αυτόν η μέτρηση έγινε με ηχόμετρο σημειακά. Στις 24/11/2010, κατά τις 17:00, έγινε μέτρηση ήχου, στιγμιαία για 24'' και φασματικά για 17'', ενώ βρίσκονταν σε λειτουργία 7 από τις 10 μηχανές, και προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Στιγμαία μέτρηση:

Ισοδύναμα στάθμης ήχου	[dB]
LAeq	92.5
LAFmax	93.5
LAFmin	91.4

Φασματική μέτρηση:



Σε αυτό το σημείο διακρίνονται δυο περιπτώσεις:

- c) Η εργαζόμενη χρησιμοποιεί ωτοασπίδες
- d) Η εργαζόμενη δεν χρησιμοποιεί ωτοασπίδες

Η εργαζόμενη στην θέση ελέγχου του blister δεν χρησιμοποιεί ωτοασπίδες

Στην περίπτωση που η συσκευάστρια δεν χρησιμοποιεί ωτοασπίδες, ο καθαρός ήχος στον οποίο εκτίθεται, κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister, είναι αυτός που μετρήθηκε με το ηχώμετρο, δηλαδή 92,5 dB.

Η εργαζόμενη στην θέση ελέγχου του blister χρησιμοποιεί ωτοασπίδες

Στην περίπτωση που η συσκευάστρια χρησιμοποιεί ωτοασπίδες, ο καθαρός ήχος στον οποίο εκτίθεται, κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister, είναι μικρότερος από την ένταση θορύβου που επικρατεί στον περιβάλλοντα χώρο.

Οι ωτοασπίδες που διατίθενται είναι τύπου στέκας 1310, 3M. Όταν η στέκα φοριέται περασμένη κάτω από το πηγούνι (Εικόνα 4.12) τότε το SNR ισούται με 26 dB.

Το SNR είναι ένας δείκτης που υπολογίζεται σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4869 2.2 (1992). Με την χρήση του SNR εκτιμούνται τα πραγματικά A-σταθμισμένα επίπεδα της ηχητικής πίεσης κατά την εφαρμογή μέσω προστασίας της ακοής.

Στην Αμερική ο αντίστοιχος δείκτης που χρησιμοποιείται είναι το NRR. Η συσχέτιση μεταξύ αυτών των δυο δεικτών είναι:

$$\text{NRR} = \text{SNR} - 3 \text{ dB}$$

Σύμφωνα με την μεθοδολογία που εφαρμόζει η εταιρία 3M, για την εύρεση της πραγματικής έντασης θορύβου που εκτίθεται η εργαζόμενη με την εφαρμογή ωτοασπίδων, ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Στην περίπτωση που οι μετρήσεις έχουν γίνει στην A-σταθμισμένη κλίμακα dB, αφαιρούνται από το NRR 7 μονάδες
- Το υπόλοιπο διαιρείται με την τιμή 2
- Η τιμή που απομένει είναι το ποσό θορύβου που συγκρατούν οι ωτοασπίδες και θα αφαιρεθεί από την ένταση του θορύβου στον οποίο εκτίθεται η εργαζόμενη

Έχουμε λοιπόν:

- $\text{NRR} = 26 - 3 = 23$ ,
- $23 - 7 = 16$
- $16/2 = 8$

Άρα, η πραγματική ένταση θορύβου στην οποία εκτίθεται η εργαζόμενη, κατά τον έλεγχο πληρότητας του blister, είναι  $92,5 \text{ dB} - 8 \text{ dB}$ , δηλαδή  $84,5 \text{ dB}$ .

- Θερμοκρασιακό περιβάλλον

(Δες παράγραφο 6.4.5)

### **6.2.6 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία στην θέση ελέγχου του blister παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω κακής στάσης του κορμού, περιορισμένων και επαναλαμβανόμενων κινήσεων των άνω άκρων
- II. Τραυματισμός λόγω επαφής με θερμές επιφάνειες
- III. Σύνθλιψη άνω άκρων σε κινούμενα μέρη της μηχανής
- IV. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- V. Επαναληψιμότητα οπτικών σημάτων και ελλιπείς φωτισμός με αποτέλεσμα την οπτική κόπωση
- VI. Παρενέργειες λόγω εισπνοής αιωρούμενων τοξικών παραγόντων φαρμακευτικών ουσιών.

### **6.2.7 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**

A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση ελέγχου blister	Κακή στάση κορμού και επαναληψιμότητα κινήσεων	Μυοσκελετικές παθήσεις άνω άκρων, λαιμού και μέσης	4	4	4	64
3	Θέση ελέγχου blister	Εργασία κοντά σε καυτές επιφάνειες	Πρόκληση σοβαρών εγκαυμάτων στα άνω άκρα	8	4	2	64
4	Θέση ελέγχου blister	Εργασία κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανής	Σύνθλιψη, συμπίεση άνω άκρων	8	4	2	64
7	Θέση ελέγχου blister	Επαναλαμβανόμενα οπτικά σήματα, χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	4	64
5	Θέση ελέγχου blister	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	4	128
6	Θέση ελέγχου blister	Αιωρούμενοι τοξικοί παράγοντες φαρμακευτικών ουσιών	Συμπτώματα οξείας ή/και χρόνιας τοξικότητας. Τα συμπτώματα ποικίλουν ανάλογα με το είδος των φαρμακευτικών ουσιών.	-	-	-	-

Πίνακας 6.3: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση ελέγχου του blister στην γραμμή Γ

## **6.3 Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών γραμμής ΣΤ**

### **6.3.1 Γενικά**

Η γραμμή συσκευασίας ΣΤ ανήκει στην 2<sup>η</sup> κατηγορία μηχανών. Συνεπώς, η θέση ελέγχου του blister είναι αυτοματοποιημένη και στην γραμμή απασχολείται μια συσκευάστρια. Η θέση πακεταρίσματος στην γραμμή παρουσιάζει ενδιαφέρον όταν το φαρμακευτικό προϊόν πακετάρεται σε μεγάλες χαρτόκουτες, έπειτα από εντολές της φαρμακευτικής εταιρίας. Εξαιτίας των μεγάλων διαστάσεων τις κούτσες, το βάρος της είναι αυξημένο όταν είναι πλήρης. Για τον λόγο αυτό, η συμπλήρωση της κενής κούτσας γίνεται απευθείας πάνω στην παλέτα, με την οποία θα γίνει η μεταφορά της στην αποθήκη.

### **6.3.2 Περιγραφή ευθυνών**

(Δες παράγραφο 5.2.1.1)

### **6.3.3 Μέσα ατομικής προστασίας**

(Δες παράγραφο 5.2.1.2)



Εικόνα 6.2: Χαρτόκουτα μεγάλων διαστάσεων



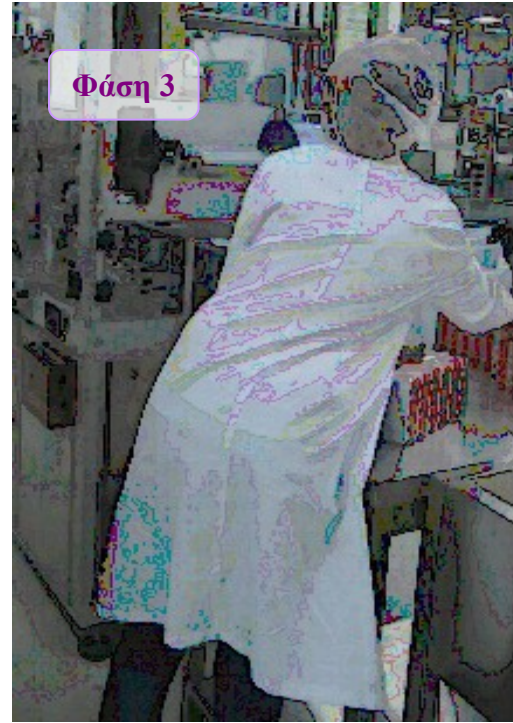
#### 6.3.4 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων

Για το πακετάρισμα των συσκευασιών απαιτούνται μια σειρά από επιμέρους εργασίες (Εικόνα 6.3). Οι επιμέρους φάσεις της εργασίας είναι οι εξής:

- 9) Λήψη κούτας από την παλέτα
- 10) Στήσιμο κούτας
- 11) Σφράγισμα κούτας
- 12) Λήψη συσκευασιών
- 13) Τοποθέτηση συσκευασιών στην κούτα
- 14) Κλείσιμο κούτας
- 15) Σφράγισμα κούτας
- 16) Μεταφορά κούτας στην σωστή θέση πάνω στην παλέτα και όταν η παλέτα είναι πλήρης
- 17) Λήψη καινούργιας παλέτας από την στοίβα.

Ο χρόνος που απαιτείται για το γέμισμα της κούτας εξαρτάται από την ταχύτητα που προχωράει η γραμμή συσκευασίας. Το συγκεκριμένο δισκίο προχωράει με μεγάλη ταχύτητα, και ο χρόνος που υπολογίζεται για την απόκτηση μιας έτοιμης κούτας είναι 3'. Συνεπώς όλες οι επιμέρους φάσεις της εργασίας επαναλαμβάνονται σε συχνότητα του διαστήματος των 3'. Όσο αφορά το βάρος της πλήρους κούτας μετρήθηκε στα 21,5 Kg.







6.3 Επιμέρους φάσεις εργασίας κατά το πακετάρισμα των συσκευασιών

#### 6.3.4.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas




Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του σωματικού φόρτου της συσκευάστριας κατά το πακετάρισμα θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος OWAS (Ονακο Working Posture Analyzing System). Η μέθοδος θα εφαρμοστεί ξεχωριστά για την κάθε φάση της εργασίας.

Σύμφωνα με τον (Πίνακα 2.2) της μεθόδου και την κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται έχουμε:




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	1	4	1	
				0
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Κάτω από ώμους	Αμφότερα σε κάμψη	<10 Kg	

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 0, ανήκει στην κατηγορία δράσης 4. Επομένως, πρέπει να παρθούν διορθωτικά μέτρα άμεσα.




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση	Φάσεις
------	----------	-----------	----------	--------

			δύναμης	εργασίας	
2	1	2	1		
				1	4
Σκυφτή στάση	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg		

Άρα, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 1 και 4, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας	
4	1	2	1		
				2	3
Σκυφτή και συστρόφη/κάμψη	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg		

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για τις επιμέρους φάσεις εργασίας 2 και 3, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.




Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας	
1	1	2	1		
				5	
Ορθή στάση	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg		

Επομένως, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 5, ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, η στάση του σώματος είναι κανονική και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για τη μείωση του σωματικού φόρτου.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση	Φάσεις
------	----------	-----------	----------	--------

			δύναμης	εργασίας
4	2	2	1	
				6
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Ένα χέρι πάνω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg	

Η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 6, ανήκει στην κατηγορία δράσης 2. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	1	2	3	
				7
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Κάτω από ώμους	Βάρος στα δυο πόδια	<10 Kg	

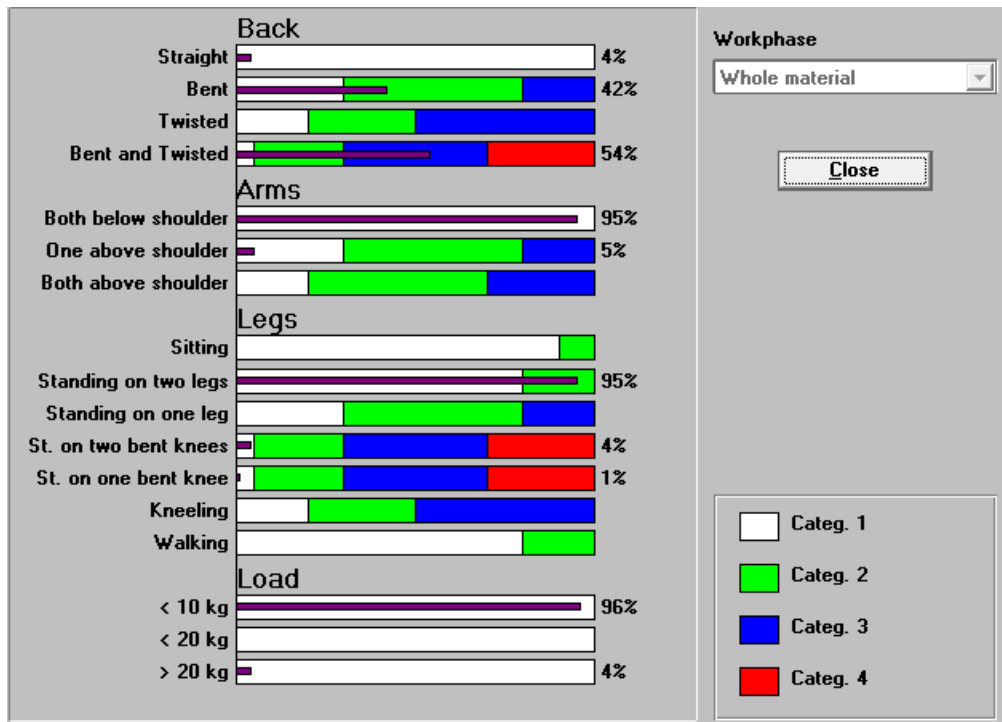
Άρα, προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 7, ανήκει στην κατηγορία δράσης 3. Επομένως, θα χρειαστούν διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν συντομότερα είναι εφικτό.

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας
4	2	5	1	
				8
Σκυφτή και συστροφή/κάμψη	Ένα χέρι πάνω από ώμους	Ένα πόδι σε κάμψη	<10 Kg	

Επομένως, η στάση εργασίας της συσκευάστριας, για την επιμέρους φάση εργασίας 8, ανήκει στην κατηγορία δράσης 4. Συνεπώς, πρέπει να παρθούν διορθωτικά μέτρα άμεσα.

Σε αυτό το σημείο γίνεται προσπάθεια υπολογισμού του συνολικού φόρτου που δέχεται η εργαζόμενη στο 8ώρο. Για την πραγματοποίηση του υπολογισμού





Πίνακας 6.5: Ποσοστά και αξιολόγηση της συχνότητας εργασίας στην κάθε κατηγορία στάσης σύμφωνα με την μέθοδο OWAS (πηγή: WINOWAS)

- = δεν χρειάζονται μέτρα
- = διορθωτικά μέτρα στο εγγύς μέλλον
- = διορθωτικά μέτρα όσο το δυνατόν γρηγορότερα
- = διορθωτικά μέτρα αμέσως

### 6.3.5 Φυσικό περιβάλλον

- Φωτισμός

Η γραμμή ΣΤ ανήκει στην περιοχή Β του χώρου συσκευασίας (Δες παράγραφο 3.2). Επομένως, ο φωτισμός που προσεγγίζει την γραμμή είναι συνδυασμός του φυσικού φωτισμού και των φωτιστικών σωμάτων της οροφής. Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 18:30, η ένταση του φωτισμού στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών βρέθηκε στα 390 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με μικρές οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 220 Lux (**Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219Β-04.10.2000**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή ένταση φωτισμού. Επομένως, για τις δεδομένες απαιτήσεις τις εργασίας θα χρειαζόταν 660 Lux για να μπορέσει

να έχει ένας ηλικιωμένος εργαζόμενος σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει.

Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού.

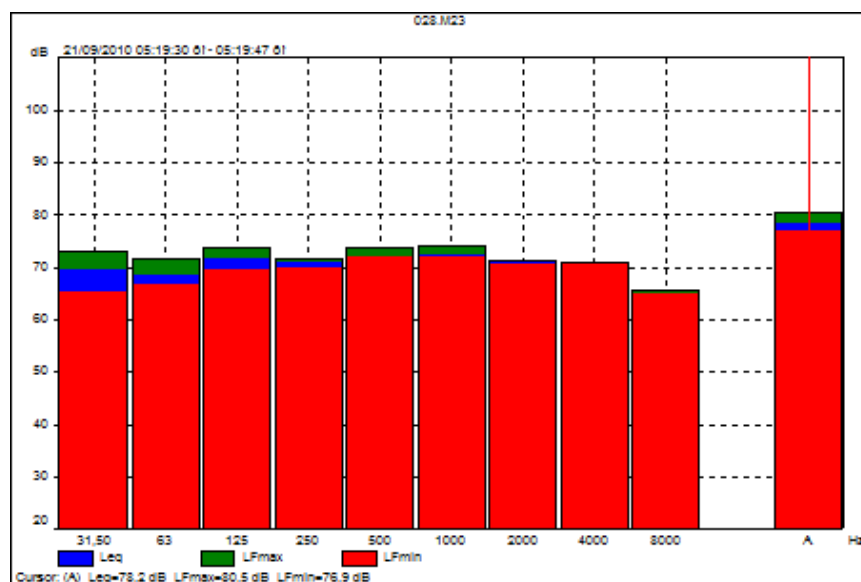
- Ηχητικό περιβάλλον

Στο πακετάρισμα των συσκευασιών, για τις επιμέρους φάσεις της εργασίας, η συσκευάστρια κινείται σε μικρή ακτίνα από το σημείο εξόδου της γραμμής περιτύλιξης. Συνεπώς, η ένταση του ήχου στον οποίο εκτίθεται δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές και για τον λόγο αυτόν η μέτρηση της έντασης του ήχου της θέσης εργασίας έγινε με ηχόμετρο σημειακά. Στις 24/11/2010, κατά τις 18:30, έγινε μέτρηση ήχου, στιγμιαία για 17'' και φασματικά για 17'', ενώ βρισκονταν σε λειτουργία 7 από τις 10 μηχανές, και προέκυψαν τα ακόλουθα αποτελέσματα:

Στιγμιαία μέτρηση:

Ισοδύναμα στάθμης ήχου	[dB]
LAeq	78.2
LAFmax	80.5
LAFmin	76.9

Φασματική μέτρηση:



Η εργαζόμενη κατά την διάρκεια της εργασίας κινείται συχνά προς την διαλογή των σκάρτων αλλά και στο γραφείο της αντίστοιχης γραμμής για την συμπλήρωση των απαραίτητων δελτίων. Ωστόσο, η μεταβολή στον ήχο σε αυτές τις θέσεις δεν είναι μεγάλη και η συσκευάστρια στο μεγαλύτερο χρονικό διάστημα βρίσκεται στην θέση του πακεταρίσματος. Συνεπώς, ο θόρυβος στον οποίο εκτίθεται υπολογίζεται



με την αναγωγή της φασματικής μέτρηση, που έγινε σημειακά στην θέση του πακεταρίσματος, στο δώρο.

Identification	Duration	Exposure Time [%]	LAeq [dB]	E [Pa²h]	Dose [%]	Lpeak [dB]
028.M23	8:00:00	100,0	78,2	0,21	20,9	###

Lep,d 78,2 dB

Εικόνα 6.4: Ημερήσια στάθμη έκθεσης σε θόρυβο συσκευάστριας της γραμμής ΣΤ (Πρόγραμμα: Protector type 7825)

Επομένως, η ημερήσια στάθμη έκθεσης σε θόρυβο της συσκευάστριας της γραμμής ΣΤ είναι 78,2 dB.

- Θερμοκρασιακό περιβάλλον

(Δες παράγραφο 6.4.5)

### **6.3.6 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω σωματικού φόρτου, επαναληψιμότητας των εργασιών και αυξημένου βάρους της κούτας που σηκώνει
- II. Σύνθλιψη άνω άκρων σε κινούμενα μέρη της μηχανής
- III. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- IV. Ελλειψείς φωτισμός με αποτέλεσμα την οπτική κόπωση

### **6.3.7 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**

A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	1	16
2	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Εργασία κοντά σε κινούμενα μέρη μηχανής	Σύνθλιψη, συμπίεση άνω άκρων	8	4	1	32
3	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	2	64
4	Θέση πακεταρίσματος συσκευασιών	Σωματικός φόρτος, επαναληψιμότητα κινήσεων, ορθοστασία και αυξημένο βάρος κούτας	Μυοσκελετικές παθήσεις	4	4	4	64

Πίνακας 6.4: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών

## **6.4 Άνοιγμα σκάρτων blister**

### **6.4.1 Γενικά**

Ανάμεσα στις ευθύνες των συσκευαστριών πρέπει να προστεθεί και το άνοιγμα των σκάρτων συσκευασιών ή των blister (Εικόνα 6.5). Όταν η γραμμή παραγωγής κινείται αργά ή όταν υπάρχει χρόνος κατά τη διάρκεια του ξεμπλοκαρίσματος ή ρύθμισης της γραμμής, οι συσκευάστριες ασχολούνται με το άνοιγμα των σκάρτων. Σε ορισμένες περιπτώσεις το άνοιγμα των σκάρτων μπορεί να γίνει και στο τέλος της βάρδιας ή σε ξεχωριστή βάρδια, ανάλογα με τις απαιτήσεις. Συγκεκριμένα, blister τα οποία δεν έχουν συμπληρωθεί σωστά ή “πατηθεί” ανάμεσα στις θερμαινόμενες πλάκες, συλλέγονται και ανοίγονται. Εάν, το προϊόν δεν έχει αλλοιωθεί τα χάπια απομακρύνονται από το σκάρτο blister και στη συνέχεια ξαναπερνάνε στην γραμμή παραγωγής. Το άνοιγμα των blister γίνεται στο αντίστοιχο γραφείο της κάθε γραμμής συσκευασίας.



Εικόνα 6.5: Άνοιγμα ελαττωματικών blister

### **6.4.2 Περιγραφή Εργασίας**

Όταν κριθεί απαραίτητο να ανοιχθούν οι σκάρτες συσκευασίες ή τα blister, η υπεύθυνη συσκευάστρια για την εργασία παίρνει την λεκάνη στην οποία πέφτουν τα απορριπτόμενα (Εικόνα 6.6) και την τοποθετεί πάνω στο γραφείο εργασίας. Σε ένα μεταλλικό μπολ, δίπλα στην λεκάνη τοποθετεί μερικά blister και ξεκινάει το άνοιγμα τους.



Εικόνα 6.6: Λεκάνη με απορριπτόμενα κουτιά έπειτα από παραμόρφωση αυτών λόγω εσφαλμένης ευθυγράμμισης στον διάδρομο της γραμμής

#### **6.4.3 Μέσα ατομικής προστασίας**

Οι εργαζόμενες φοράνε εργαστηριακή ποδιά, σκούφο και κατάλληλα παπούτσια, τα οποία δε χρησιμοποιούνται σε εξωτερικό χώρο. Επιπλέον, για λόγους υγιεινής και ατομικής προστασίας φοράνε ελαστικά γάντια μιας χρήσεως.

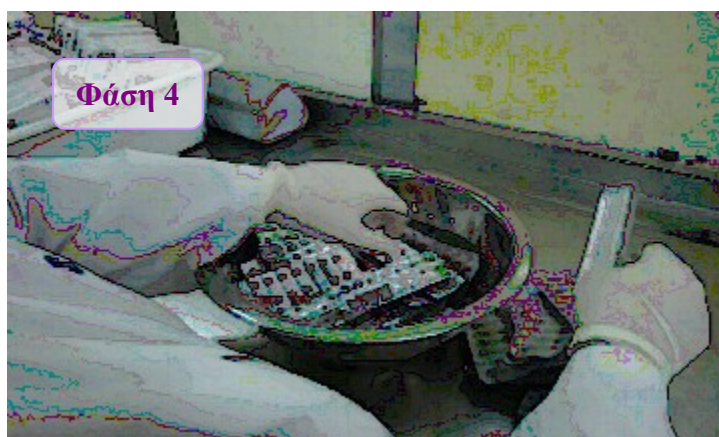
#### **6.4.4 Ανάλυση σωματικών δραστηριοτήτων**

Το άνοιγμα των σκάρτων blister γίνεται με τον αντίχειρα στις περισσότερες περιπτώσεις. Σε περίπτωση όμως που το χάπι είναι πολύ μικρό σε μέγεθος το άνοιγμα του blister γίνεται πιο δύσκολο. Στην περίπτωση αυτή, χρησιμοποιείται ειδικό τσιμπιδάκι. Στην ανάλυση που ακολουθεί μελετήθηκε άνοιγμα με τσιμπιδάκι.

Οι επιμέρους φάσεις τις εργασίας μπορούν να διαχωριστούν στις ακόλουθες (Εικόνα 6.7):

- 0) Λήψη πλήρους blister
- 1) Άνοιγμα δεξιάς στήλης
- 2) Περιστροφή blister
- 3) Άνοιγμα αριστερής στήλης και
- 4) Απομάκρυνση κενού blister








Εικόνα 6.7: Επιμέρους φάσεις εργασίας για το άνοιγμα των blister

#### **6.4.4.1 Εφαρμογή μεθόδου Owas**

Για την αξιολόγηση της επικινδυνότητας του σωματικού φόρτου της συσκευάστριας θα χρησιμοποιηθεί η μέθοδος OWAS (Ovako Working Posture Analyzing System).

Σύμφωνα με τον (Πίνακα 2.2) της μεθόδου και την κωδικοποίηση που χρησιμοποιείται έχουμε:

Μέση	Άνω άκρα	Κάτω άκρα	Εξάσκηση δύναμης	Φάσεις εργασίας			
1	1	1	1				
				0	1	2	4
Ορθή στάση	Κάτω από ώμους	Καθιστή στάση	> 10 Kg				

Έτσι προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας σε όλες τις επιμέρους φάσεις, κατά το άνοιγμα των blister, ανήκει στην κατηγορία δράσης 1. Επομένως, η στάση του σώματος είναι κανονική και ο φόρτος του μυοσκελετικού συστήματος αποδεκτός. Συνεπώς, δεν απαιτείται η λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου.

#### **6.4.4.2 Εφαρμογή μεθόδου Rula**

Για μεγαλύτερη ακρίβεια και πληρέστερα αποτελέσματα επιλέχθηκε η μέθοδος Rula (Rapid Upper Limb Assessment). Η εφαρμογή της μεθόδου κρίθηκε απαραίτητη καθώς οι απαιτήσεις των επιμέρους φάσεων της εργασίας αφορούν κυρίως τα άνω άκρα. Με την μέθοδο αυτή θα γίνει έλεγχος σωματικού φόρτου σε περισσότερα σημεία του άνω τμήματος του σώματος.

Η μέθοδος εφαρμόστηκε ξεχωριστά για το δεξί και το αριστερό άνω άκρο και επιλέχθηκε η παρουσίαση, όπως προβλέπεται, της δυσμενέστερης. Σύμφωνα με τον πίνακα της Rula, την αντίστοιχη μεθοδολογία και κωδικοποίηση, προκύπτουν τα ακόλουθα (Πίνακας 6.5) :

### **Επιμέρους φάσεις εργασίας 1, 2, 3 (Δεξί άνω άκρο )**

#### **Ανάλυση άνω άκρων και καρπού**

Θέση βραχίονος:  $2-1 = 1$

Θέση αντιβράχιου:  $2+1 = 3$

Θέση καρπού:  $3+1 = 4$

Συστροφή καρπού: 1

Από τον πίνακα Α προκύπτει η βαθμολογία: 4

Χρήση μυών: + 1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία άνω άκρων: 5

#### **Ανάλυση λαιμού, κορμού και κάτω άκρων**

Θέση λαιμού:  $2 = 2$

Θέση κορμού: 1

Συστροφή κορμού: -

Θέση κάτω άκρων: 1

Από τον πίνακα Β προκύπτει ο βαθμός: 1

Χρήση μυών: +1

Εξάσκηση δύναμης: -

Βαθμολογία λαιμού, κορμού και κάτω άκρων: 2

Από τον πίνακα Γ προκύπτει ότι η στάση εργασίας της συσκευάστριας, στις επιμέρους φάσεις 1, 2 και 3 της εργασίας, οι οποίες είναι και οι δυσμενέστερες, ανήκει στην κατηγορία δράσης 4. Συνεπώς, η θέση εργασίας, για το άνοιγμα των σκάρτων, δεν απαιτεί την άμεση λήψη μέτρων για μείωση του σωματικού φόρτου, αλλά χρειάζεται να γίνει μελέτη για βελτίωση. Σημαντικό είναι να παρατηρηθεί ότι η τελική βαθμολογία για τα άνω άκρα βρίσκεται στην κατηγορία δράσης 5, δηλαδή ο φόρτος εργασίας εντοπίζεται στα χέρια και η μελέτη για βελτίωση κρίνεται σημαντική.

**A. Ανάλυση άνω άκρων και καρπού**

**Βήμα 1 : Θέση βραχιόνος**  
 Εάν ο ώμος είναι συστημιμένος: +1  
 Εάν ο βραχιόνος σε απανωτή: +1  
 Εάν ο βραχιόνος υποστηρίχεται: -1

**Βήμα 2 : Θέση αντιβραχίου**  
 Εάν ο καρπός είναι σε απανωτή ή επανωτή: +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε μερή συστολή: +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε μερή συστολή: +2

**Βήμα 3 : Θέση καρπού**  
 Εάν ο καρπός είναι σε απανωτή ή επανωτή: +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε μερή συστολή: +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε μερή συστολή: +2

**Βήμα 4 : Θέση καρπού**  
 Εάν ο καρπός είναι σε απανωτή ή επανωτή: +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε μερή συστολή: +1  
 Εάν ο καρπός είναι σε μερή συστολή: +2

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

**Βήμα 6 : Χρήση μυών**  
 Εάν η στήση των άνω άκρων είναι κυρία σπαστική (π.χ. σπαστική για >10 min), ή εάν η δραστηριότητα τους επανελκυβάται περί σπασμούς από 3 φορές το λεπτό: +1

**Βήμα 7 : Εξόσκηση δύναμης**  
 Εάν εξοσκούν δύναμης ή σπασμικών βάρους μεταξύ 2 και 10 στηγμάτων: +1  
 Εάν το βάρος ή η δύναμη είναι συνεχώς ή επαναλαμβανόμενα: +2  
 Εάν το βάρος ή η δύναμη είναι > 10 kg: +2

**Βήμα 7 : Γραμμή στον Πίνακα Γ**  
 Η συνολική βαθμολογία των άνω άκρων χρησιμοποιείται για να ελεγχθεί η στήρα στον Πίνακα Γ.

**Β. Ανάλυση λαιμού, κορμού & κάτω άκρων**

**Βήμα 9 : Θέση λαιμού**  
 Εάν ο λαιμός είναι γερμένο στα πλάγια: +1  
 Εάν ο λαιμός είναι σε απανωτή: +1  
 Εάν ο λαιμός είναι σε απανωτή: +1

**Βήμα 10 : Θέση κορμού**  
 Εάν ο κορμός είναι σε απανωτή: +1  
 Εάν ο κορμός είναι σε απανωτή: +1  
 Εάν ο κορμός είναι σε απανωτή: +1

**Βήμα 11 : Θέση κάτω άκρων**  
 Εάν τα κάτω άκρα απομυώνονται στο έδαφος και το βάρος μεταβιβάζεται: +1  
 Εάν όχι: +2

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

**Βήμα 13 : Χρήση μυών**  
 Εάν φέρση κυρίως σπαστική: +1  
 Εάν χρήση επαναλαμβανόμενη >4 φορές/min: +1

**Βήμα 14 : Εξόσκηση δύναμης**  
 Εάν μεταξύ 2 και 10 kg σπασμικά: +1  
 Εάν συνεχώς ή επαναλαμβανόμενα: +2  
 Εάν > 10 kg: +3

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

**Πίνακας Α**

Βαθμολογία	Κορμός			
	1	2	3	4
1	1	1	1	1
2	2	2	2	2
3	3	3	3	3
4	4	4	4	4
5	5	5	5	5
6	6	6	6	6
7	7	7	7	7
8	8	8	8	8
9	9	9	9	9
10	10	10	10	10

**Πίνακας Β**

Λειτουργία	Κόρμος							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Πίνακας Γ**

Τελική βαθμολογία	Βήμας									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

**Τελική βαθμολογία**

Τελική βαθμολογία: +1

Πίνακας 6.5: Εφαρμογή μεθόδου Rula, για το δεξι άνω άκρο, στο άνοιγμα των blister κατά τις επιμέρους φάσεις εργασίας 1, 2 και 3



#### **6.4.5 Φυσικό περιβάλλον**

- Φωτισμός

Σύμφωνα με τις μετρήσεις φωτισμού που έγιναν στον χώρο στις 1/11/2010 κατά τις 17:00, η ένταση του φωτισμού στην θέση μπροστά από το γραφείο της γραμμής Α βρέθηκε στα 202 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με μέτριες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 400-500 Lux (**Κ.Δ.Π. 174/2002**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή έντασης φωτισμού και για τις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 1200-1500 Lux, έτσι ώστε να έχει σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει.

Κατά την διάρκεια του απογεύματος δεν παρατηρούνται σημαντικές αλλαγές στην ένταση του φωτισμού, καθώς όπως αναφέρθηκε ο υπάρχον φωτισμός προέρχεται κυρίως από τα φωτιστικά σώματα.

- Ηχητικό περιβάλλον

Στην θέση εργασίας στο γραφείο, κατά το άνοιγμα των σκάρτων, έγινε μέτρηση ήχου στις 24/11/2010, κατά τις 17:30. Η μέτρηση για την ένταση του ήχου έγινε σημειακά και στιγμιαία και βρέθηκε στα 83.2 dB.

- Θερμοκρασιακό περιβάλλον

Το θερμοκρασιακό περιβάλλον δεν δέχεται μεγάλες μεταβολές από την μια γραμμή συσκευασίας στην άλλη και μπορεί να θεωρηθεί σταθερό. Η παρακολούθηση των μεταβολών της θερμοκρασίας στον χώρο συσκευασίας γίνεται με κατάλληλο αισθητήρα και οι τιμές κυμαίνονται από 15° μέχρι 25° C. Οι τιμές που λαμβάνει η υγρασία στον χώρο της συσκευασίας ελέγχονται παρομοίως με αντίστοιχο αισθητήρα, καθώς τα φαρμακευτικά προϊόντα έχουν αυξημένες απαιτήσεις, και οι τιμές που λαμβάνει η υγρασία του χώρου δε ξεπερνάνε τα 65 %.

#### **6.4.6 Εντοπισμός κινδύνων τραυματισμού**

Κατά την εργασία στην θέση ελέγχου του blister παρατηρούνται οι παρακάτω πιθανοί κίνδυνοι:

- I. Μυοσκελετικές παθήσεις λόγω σωματικού φόρτου και επαναληψιμότητας κινήσεων άνω άκρων
- II. Επαγγελματική βαρηκοΐα ή σταδιακή κώφωση λόγω υψηλών εντάσεων θορύβου
- III. Παρενέργειες λόγω εισπνοής σκόνης φαρμάκων
- IV. Οπτική κόπωση και μείωση της οπτικής οξύτητας λόγω χαμηλών εντάσεων φωτισμού

#### **6.4.7 Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου**

A/A	Θέση εργασίας	Επικίνδυνη ενέργεια/Κατάσταση	Πιθανές συνέπειες	Σοβαρότητα	Έκθεση	Πιθανότητα	R
1	Θέση ανοίγματος σκάρτων	Σωματικός φόρτος και επαναληψιμότητα κινήσεων	Μυοσκελετικές παθήσεις άνω άκρων	4	4	3	48
2	Θέση ανοίγματος σκάρτων	Χαμηλός φωτισμός	Οπτική κόπωση	4	4	3	48
3	Θέση ανοίγματος σκάρτων	Υψηλά επίπεδα θορύβου	Υποβάθμιση ακουστικής ικανότητας, σταδιακή κώφωση	8	4	2	64
4	Θέση ανοίγματος σκάρτων	Αιωρούμενα σωματίδια φαρμακευτικών ουσιών	Συμπτώματα οξείας ή/και χρόνιας τοξικότητας. Τα συμπτώματα ποικίλουν ανάλογα με το είδος των φαρμακευτικών ουσιών.	-	-	-	-

Πίνακας 6.6: Εκτίμηση επαγγελματικού κινδύνου στη θέση ανοίγματος των σκάρτων blister

## **7. Συμπεράσματα και Προτάσεις**

### **7.1 Γενικά**

Στα προηγούμενα κεφάλαια, έγινε ανάλυση της επικινδυνότητας στον χώρο της συσκευασίας σε βιομηχανία παραγωγής φαρμακευτικών ουσιών. Η ανάλυση των κινδύνων έγινε ανά κατηγορία μηχανών και θέση εργασίας. Στην συνέχεια, θα παρουσιασθούν οι κυριότεροι κίνδυνοι που εντοπίστηκαν και θα διατυπωθούν προτάσεις για μείωση ή εξάλειψη αυτών.

### **7.2 Θέσεις εργασίας χώρου συσκευασίας**

#### **7.2.1 Θέση ελέγχου του blister**

Η θέση ελέγχου του blister αναλύθηκε για δυο γραμμές, για την γραμμή Α και την γραμμή Γ. Η γραμμή Γ εμφανίζει μεγαλύτερη επικινδυνότητα και περιλαμβάνει την δυσμενέστερη θέση (ελέγχου του blister), σε όλο τον χώρο της συσκευασίας. Οι προτάσεις που θα διατυπωθούν αφορούν αυτήν την γραμμή συσκευασίας, ωστόσο θα έχουν ισχύ και για τις υπόλοιπες γραμμές της κατηγορίας.

#### **7.2.1.1 Σωματικός φόρτος εργασίας**

##### **7.2.1.1.1 Εντοπισμός κινδύνων**

Έπειτα από την ανάλυση των σωματικών δραστηριοτήτων της εργαζόμενης ([παράγραφος 6.2.4](#)), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο σημαντικότερος σωματικός φόρτος εντοπίζεται στην μέση και στα άνω άκρα. Σύμφωνα με τις μεθόδους OWAS και Rula που εφαρμόστηκαν, η λήψη μέτρων για βελτίωση της θέσης κρίνεται αναγκαία.

Όπως παρατηρείται, η επιβάρυνση της εργαζόμενης στη μέση προέρχεται κυρίως από την κακή στάση του σώματος που επιβάλλει το προστατευτικό κάλυμμα της γραμμής δίπλα στο κάθισμα, μπροστά από τον έλεγχο πληρότητας του blister.

Όσον αφορά την φόρτιση στο δεξί άνω άκρο, προκύπτει αναγκαστικά από την φύση της εργασίας και τις απαιτήσεις της.

##### **7.2.1.1.2 Προτάσεις για βελτίωση**

Θα γίνουν προτάσεις για άμεση και εύκολη βελτίωση της θέσεως, οι οποίες έχουν σκοπό την γρήγορη και σε πρώτη φάση αντιμετώπιση των κινδύνων που εντοπίστηκαν, καθώς και προτάσεις για μελλοντική και ριζική αντιμετώπιση του προβλήματος.

### Προτάσεις για άμεση εφαρμογή και βελτίωση

- Μετατόπιση προς τα δεξιά της κολώνας που αποτελεί μέρος του σκελετού του προστατευτικού καλύμματος της γραμμής, έτσι ώστε η εργαζόμενη να μπορεί να κάθεται σε ορθή στάση και σε μικρότερη απόσταση από τον διάδρομο που διασχίζει το διαμορφωμένο πλήρες Pvc, στο οποίο και γίνεται ο έλεγχος.
- Χρήση καθίσματος με ρυθμιζόμενο ύψος έδρας καθώς και πλάτης, έτσι ώστε να προσαρμόζεται στα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά του κάθε εργαζόμενου. Επιπρόσθετα, προτείνεται η χρήση καθίσματος με ρυθμιζόμενα μπράτσα για στήριξη των άνω άκρων (Εικόνα 7.2).
- Τοποθέτηση υποποδίου/πλατφόρμας υποστήριξης των κάτω άκρων (Εικόνα 7.1).

Με την εφαρμογή των προτάσεων που έγιναν, η μέθοδος OWAS θα κατέτασσε την θέση εργασίας στην κατηγορία δράσης 1, ενώ η Rula στην κατηγορία δράσης 3 Επομένως, η μείωση του σωματικού φόρτου της εργασίας στην θέση ελέγχου του blister αλλά και η βελτίωση της απόδοσης της εργασίας θα είναι σημαντική.



Εικόνα 7.1  
Βάση κάτω άκρων



Εικόνα 7.2  
Ρυθμιζόμενο κάθισμα

### Προτάσεις για μακροπρόθεσμη εφαρμογή και ριζική εξάλειψη του προβλήματος

- Αυτοματοποίηση του ελέγχου πληρότητας του blister με την τοποθέτηση κάμερας και συστήματος ελέγχου PLC (Εικόνα 7.3).



Εικόνα 7.3: Μηχανή διαμόρφωσης blister, τύπου Marchesini monoblock

Με την αυτοματοποίηση του ελέγχου διαμόρφωσης του blister, η εργασία στην θέση αυτή δεν θα είναι πλέον απαραίτητη.

#### **7.2.1.2 Φυσικό περιβάλλον**

Σε αυτήν τη παράγραφο θα προταθούν μέτρα για βελτίωση των επιπέδων φωτισμού και του ηχητικού περιβάλλοντος στην συγκεκριμένη θέση εργασίας .

##### **7.2.1.2.1 Επίπεδα Φωτισμού**

Η ένταση του φωτισμού στην θέση ελέγχου του blister βρέθηκε στα 184 Lux. Η εργασία θεωρείται εργασία με αυξημένες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 540 Lux (**Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219Β-04.10.2000**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι η ηλικία επηρεάζει τα επίπεδα όρασης, συγκεκριμένα όσο μικρότερη είναι η ηλικία τόσο λιγότερος φωτισμός απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας εργασίας. Οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή ένταση φωτισμού. Δηλαδή στις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 1620 Lux για να γίνεται σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών από τους πλέον ηλικιωμένους εργαζομένους.

##### **7.2.1.2.2 Προτάσεις για βελτίωση του συνθηκών φωτισμού**

- Ενίσχυση του τεχνητού φωτισμού ώστε να αποδίδει 540 Lux στο επίπεδο της θέσης εργασίας και προσθήκη τοπικών φωτιστικών σωμάτων τα οποία θα αποδίδουν ως 1620 Lux στη θέση εργασίας για τους πλέον ηλικιωμένους εργαζομένους
- Χρήση λαμπτήρων μεταλλικών ατμών αλογονιδίων (γνωστοί ως metal halide, HQI κλπ), καθώς αυτού του τύπου οι λαμπτήρες ενδείκνυνται για των φωτισμό ενός χώρου βιομηχανίας με ψηλό ταβάνι και απαιτήσεις μεγαλύτερες των 500 Lux. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει οι λαμπτήρες να εγκατασταθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν αντανακλάσεις (Εικόνα 7.4).
- Χρήση φωτοσωλήνων για εκμετάλλευση της ενέργειας του ηλίου και εξοικονόμηση ενέργειας. Η ενέργεια συσσωρεύεται και μπορεί να χρησιμοποιηθεί και τις βραδινές ώρες (Εικόνα 7.5).
- Τοποθέτηση μεγεθυντικού φακού μπροστά από την θέση εργασίας για ευκολότερη παρακολούθηση των δισκίων, καθώς αυτά μπορούν να έχουν εξαιρετικά μικρές διαστάσεις (Εικόνα 7.6).
- Μελέτη για σύστημα ειδοποίησης με οπτικό σήμα όταν η πρέσα, κατά την ένωση των δυο επιφανειών, δεν πατήσει σωστά στο blister. Έτσι, η εργαζόμενη δεν θα είναι απαραίτητο να εντείνει την προσοχή της ώστε να εντοπίζει το ελάχιστο μικρό σημάδι που θα εμφανιστεί στο ελαττωματικό blister. Επιπλέον με τον τρόπο αυτό, θα μπορεί να χρησιμοποιεί ωτοασπίδες, καθώς πολλές εργαζόμενες τώρα δεν τις χρησιμοποιούν προκειμένου να μπορούν να αναγνωρίσουν το λανθασμένο πάτημα από τον αλλοιωμένο ήχο που προκύπτει. Με την εφαρμογή του προτεινόμενου μέτρου προκύπτει η βελτίωση της ποιότητας των blister καθώς ο εντοπισμός του εσφαλμένου πατήματος θα γίνεται ευκολότερα αντιληπτός.



Εικόνα 7.4  
Λαμπτήρες metal halide



Εικόνα 7.5  
φωτοσωλήνας



Εικόνα 7.6  
Μεγεθυντικός φακός  
με λάμπα φωτισμού

### 7.2.1.2.3 Επίπεδα Ήχου

Η ισοδύναμη στάθμη συνεχούς Θορύβου (LAeq) βρέθηκε στα 92.5 dB. Η ένταση αυτή δεν ταυτίζεται με την ημερήσια στάθμη θορύβου στην οποία εκτίθεται η συσκευάστρια, καθώς εναλλάσσει θέση με την συνεργάτιδα της ανά μια ώρα. Με την χρήση όμως της εφαρμογής Protector και τις μετρήσεις έντασης ήχου που έχουν γίνει σε όλες τις θέσεις εργασίας ([Παράρτημα 4](#)), στον χώρο της συσκευασίας, υπολογίστηκε η ημερήσια έκθεση της εργαζόμενης. Η ημερήσια στάθμη θορύβου της συσκευάστριας βρέθηκε στα 89,8 dB, τιμή η οποία ξεπερνά τα 85 dB που έχουν καθορισθεί, με βάση την νομοθεσία [ΠΔ 149/2006](#), ως όριο για την υποχρεωτική λήψη μέτρων για μείωση της έντασης του θορύβου.

#### **7.2.1.2.4 Προτάσεις για μείωση της έντασης του θορύβου**

- Εντοπισμός των επιμέρους πηγών του θορύβου και απομόνωσή τους με ηχοαπορροφητικά ή ηχομονωτικά καλύμματα, π.χ. απομόνωση του θορύβου που προέρχεται από το τροφοδοτικό δοχείο ή ταψί.
- Χρήση κατάλληλων ωτοασπίδων, οι οποίες δεν θα απομονώνουν σε σημαντικό βαθμό τις συχνότητες της φωνής, έτσι ώστε οι εργαζόμενοι να εξακολουθούν να μπορούν να συνεννοηθούν.



Εικόνα 7.7: Ωτοασπίδες- ωτοβύσματα

#### **7.2.1.3 Μέτρα ατομικής προστασίας**

- ❖ Απαραίτητη η χρήση ωτοασπίδων,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση σκουφακιού,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση ελαστικών εφαρμοστών γαντιών μιας χρήσεως,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση ειδικής εργαστηριακής ρόμπας,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση παπουτσιών που δεν έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό χώρο και τέλος,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση μάσκας αναπνευστικής προστασίας.

## **7.2.2 Θέση πακεταρίσματος**

Η θέση πακεταρίσματος αναλύθηκε για τρεις μηχανές, για την γραμμή Α, την γραμμή ΣΤ και την γραμμή Ι. Η γραμμή ΣΤ εμφανίζει την μεγαλύτερη επικινδυνότητα και αποτελεί την δυσμενέστερη θέση, όσον αφορά το πακετάρισμα, σε όλο τον χώρο της συσκευασίας. Οι προτάσεις που θα διατυπωθούν αφορούν αυτήν την γραμμή συσκευασίας, ωστόσο θα έχουν ισχύ και για τις υπόλοιπες γραμμές της κατηγορίας.

### **7.2.2.1 Σωματικός φόρτος εργασίας**

#### **7.2.2.1.1 Εντοπισμός κινδύνων**

Έπειτα από την ανάλυση των σωματικών δραστηριοτήτων της εργαζόμενης ([παράγραφος 6.3.4](#)), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο σωματικός φόρτος της εργαζόμενης εντοπίζεται στην μέση, στα κάτω και στα άνω άκρα. Σύμφωνα με την μέθοδο OWAS που εφαρμόστηκε, η λήψη μέτρων για βελτίωση της θέσης κρίνεται αναγκαία.

Όπως παρατηρήθηκε, η επιβάρυνση της εργαζόμενης στη μέση προέρχεται κυρίως από το σκύψιμο που απαιτεί η εκτέλεση της εργασίας. Όσον αφορά την φόρτιση στα κάτω άκρα, οφείλεται στην ορθοστασία, ενώ η επιβάρυνση στα άνω άκρα, οφείλεται στις επαναλαμβανόμενες και συνεχείς κινήσεις των χεριών.

#### **7.2.2.1.2 Προτάσεις για βελτίωση**

Θα γίνουν προτάσεις για άμεση εφαρμογή και εύκολη βελτίωση της θέσεως, οι οποίες έχουν σκοπό την γρήγορη και σε πρώτη φάση αντιμετώπιση των κινδύνων που εμφανίστηκαν, καθώς και προτάσεις για μελλοντική εφαρμογή και ριζική αντιμετώπιση του προβλήματος.

#### **Προτάσεις για άμεση εφαρμογή και βελτίωση**

- Συνεννόηση με την συνεργαζόμενη εταιρία για μείωση των διαστάσεων της χάρτινης κούτας στην οποία γίνεται η αποθήκευση, με σκοπό την ευκολότερη πλήρωση και μετακίνησή της.
- Τοποθέτηση των κενών χάρτινων κουτών σε ψηλότερο σημείο (τραπέζι ή πάγκο), έτσι ώστε να μην χρειάζεται να σκύβει κάθε φορά που παίρνει την καινούρια κούτα από την παλέτα ([Εικόνα 7.8](#)).
- Η τοποθέτηση της παλέτας στο σωστό σημείο προτείνεται να γίνεται με το παλετοφόρο από τον εργαζόμενο της αποθήκης. Ο εργαζόμενος της αποθήκης πριν την παραλαβή της γεμάτης παλέτας μπορεί να τοποθετήσει την κενή παλέτα ακριβώς δίπλα και έπειτα να μεταφέρει την γεμάτη στην



αποθήκη. Με αυτόν τον τρόπο η συσκευάστρια μπορεί απλώς να σπρώξει την άδεια παλέτα στη σωστή θέση και να ξεκινήσει το γέμισμα της.

- Αυτοματοποίηση ζυγίσματος συσκευασιών, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις παρατηρήθηκε χειρονακτικό ζύγισμα των ομαδοποιημένων συσκευασιών στο τέλος της γραμμής και έπειτα η τοποθέτηση τους σε κούτες, εάν η συσκευασίες κριθούν αποδεκτές (Εικόνα 7.9).
- Το πακετάρισμα θα ήταν ευκολότερο εάν ο πάγκος στον οποίο πέφτουν οι ομαδοποιημένες συσκευασίες, έπειτα από την έξοδο τους από την μηχανή, είχε μια μικρή κλίση και προεξοχή. Με αυτόν τον τρόπο, οι έτοιμες συσκευασίες θα μαζεύονται δίπλα από την συσκευάστρια, έτσι ώστε να μην χρειάζεται να φορτίζει την μέση της με σκύψιμο και κάμψη για την λήψη τους από τον πάγκο (Φάση 3). (Εικόνα 7.10)



Εικόνα 7.8: Πάγκος τοποθέτησης κενών κουτών



Εικόνα 7.9: Σύστημα αυτοματοποίησης ζυγίσματος ομαδοποιημένων συσκευασιών

- Αγορά και εφαρμογή υδραυλικής βάσης, η οποία θα επιτρέπει την ορθή στάση του σώματος κατά την τοποθέτηση των συσκευασιών στις κούτες και κατά την μετατόπιση της πλήρους κούτας στο επιθυμητό σημείο της παλέτας. Με την χρήση της υδραυλικής βάσης το ύψος και η γωνία θα προσαρμόζεται, με αποτέλεσμα την μείωση του ποσοστού σκυψίματος που απαιτεί η εργασία, κυρίως στην 1<sup>η</sup> στρώση - σειρά κουτών, καθώς και τον περιορισμό της άσκησης δύναμης για την μετακίνηση της κούτας πάνω στην παλέτα (Εικόνα 7.11).



Εικόνα 7.10: Πάγκος εργασίας με ρυθμιζόμενη γωνία



Εικόνα 7.11: Υδραυλική βάση ρυθμιζόμενου ύψους και κλίσης

#### Προτάσεις για μακροπρόθεσμη εφαρμογή και εξάλειψη των προβλημάτων

Μερική αυτοματοποίηση του πακεταρίσματος με την αγορά και εγκατάσταση κατάλληλων μηχανημάτων στο τέλος της υπάρχουσας γραμμής συσκευασίας (π.χ.: διαμόρφωσης, πλήρωσης και παλετοποίησης χάρτινων κιβωτίων) (Εικόνα 7.12). Η πλήρης αυτοματοποίηση του πακεταρίσματος δεν κρίνεται απαραίτητη από πλευράς επικινδυνότητας αλλά θα συνέβαλε στην αύξηση της παραγωγικότητας.



Εικόνα 7.12: Μηχανή παλετοποίησης έτοιμων χάρτινων κιβωτίων

### **7.2.2.2 Φυσικό περιβάλλον**

Σε αυτήν τη παράγραφο θα προταθούν μέτρα για βελτίωση των επιπέδων φωτισμού στη συγκεκριμένη θέση εργασίας.

#### **7.2.2.2.1 Επίπεδα Φωτισμού**

Η ένταση του φωτισμού στην θέση πακεταρίσματος των συσκευασιών βρέθηκε στα 390 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με μικρές οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 220 Lux (**Κ.Υ.Α. 487/ ΦΕΚ 1219Β-04.10.2000**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή ένταση φωτισμού. Επομένως, για τις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 660 Lux για να γίνεται σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών από τους πλέον ηλικιωμένους εργαζομένους.

#### **7.2.2.2.2 Προτάσεις για βελτίωση του συνθηκών φωτισμού**

- Εφαρμογή τοπικού φωτισμού που θα αποδίδει ως 1620 Lux για την διευκόλυνση της εργασίας των ηλικιωμένων εργαζόμενων στην θέση του πακεταρίσματος.

### **7.2.2.3 Μέτρα ατομικής προστασίας**

- ❖ Απαραίτητη η χρήση σκουφακιού,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση τις ειδικής εργαστηριακής ρόμπας και τέλος
- ❖ Απαραίτητη η χρήση παπουτσιών που δεν έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό χώρο.

### **7.2.3 Θέση επίβλεψης και ρύθμισης της γραμμής**

Η θέση του μηχανικού αναλύθηκε για δύο μηχανές, για την γραμμή Α και την γραμμή Ι. Η γραμμή Α εμφανίζει την μεγαλύτερη επικινδυνότητα και αποτελεί την δυσμενέστερη θέση, όσον αφορά την επίβλεψη και ρύθμιση της γραμμής, σε όλο το χώρο της συσκευασίας. Οι προτάσεις που θα διατυπωθούν αφορούν αυτήν την γραμμή συσκευασίας, ωστόσο θα έχουν ισχύ και για τις υπόλοιπες γραμμές της κατηγορίας.

#### **7.2.3.1 Σωματικός φόρτος εργασίας**

##### **7.2.3.1.1 Εντοπισμός κινδύνων**

Έπειτα από την ανάλυση των σωματικών δραστηριοτήτων του μηχανικού (παράγραφος 4.2.4.3), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο σωματικός φόρτος του εργαζόμενου εντοπίζεται στην μέση, στα κάτω και στα άνω άκρα. Σύμφωνα με τις

μεθόδους OWAS, Rula και NIOSH που εφαρμόστηκαν, η λήψη μέτρων για βελτίωση της θέσης κρίνεται αναγκαία.

Όπως παρατηρείται, η επιβάρυνση του εργαζόμενου στη μέση προέρχεται κυρίως από το σκύψιμο που απαιτεί η εκτέλεση της εργασίας και την ανύψωση φορτίων. Όσον αφορά την φόρτιση στα κάτω άκρα, οφείλεται στην ορθοστασία και τις κάμψεις για την πραγματοποίηση της εργασίας, ενώ η επιβάρυνση στα άνω άκρα οφείλεται στην εργασία σε επίπεδο ψηλότερο των ώμων και την ανύψωση φορτίων.

#### **7.2.3.1.2 Προτάσεις για βελτίωση**

Θα γίνουν προτάσεις για άμεση και εύκολη βελτίωση της θέσεως, οι οποίες έχουν σκοπό την γρήγορη και σε πρώτη φάση αντιμετώπιση των κινδύνων που εμφανίστηκαν, καθώς και προτάσεις για μελλοντική και ριζική αντιμετώπιση του προβλήματος.

##### Προτάσεις βελτίωσης για άμεση εφαρμογή

- Χρήση σκαλοπατιού με ροδάκια και ασφάλιση αυτών μπροστά από το σημείο ρύθμισης της γραμμής (Φάση 2), έτσι ώστε η μετακίνηση του να είναι εύκολη και να γίνεται χρήση αυτού και απομάκρυνση του αναλόγως των αναγκών. Για παράδειγμα, εάν ο μηχανικός που αναλαμβάνει την λειτουργία της γραμμής είναι ψηλός τότε η ύπαρξη του σκαλοπατιού είναι περιττή και αποτελεί περισσότερο εμπόδιο ([Εικόνα 7.13](#)).
- Εξέταση χρήσης ρολών Pvc και Foil βάρους μικρότερο των 30 Kg, έτσι ώστε η ανύψωση τους να είναι όσο το δυνατόν γίνεται περισσότερο ασφαλής.
- Τοποθέτηση ικανοποιητικού αριθμού σκαλιών για το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου έτσι ώστε να μην χρειάζεται να σηκώνει ο εργαζόμενος το βάρος του refill πάνω από το ύψος των ώμων ([Εικόνα 7.14](#)).



Εικόνα 7.13: Σκαλοπάτι με ροδάκια

Εικόνα 7.14: Σκάλα ασφαλείας βιομηχανικού τύπου

#### Προτάσεις για μελλοντική εφαρμογή και εξάλειψη του προβλήματος

- Αγορά και εγκατάσταση αναρροφητήρα για την τοποθέτηση του refill στο τροφοδοτικό δοχείο (Εικόνα 7.15).
- Αγορά μηχανήματος ανύψωσης και τοποθέτησης των ρολών Pvc και Foil (Εικόνα 7.16).



Εικόνα 7.15: Γραμμή συσκευασίας με ενσωματωμένο αναρροφητήρα



Εικόνα 7.16: Ανυψωτικό μηχανήμα για ρολά

### 7.2.3.2 Φυσικό περιβάλλον

Σε αυτήν τη παράγραφο θα προταθούν μέτρα για βελτίωση φωτιστικού και του ηχητικού περιβάλλοντος στην συγκεκριμένη θέση εργασίας και.

#### 7.2.3.2.1 Επίπεδα Φωτισμού

Η ένταση του φωτισμού στην θέση ελέγχου της λειτουργίας της γραμμής συσκευασίας βρέθηκε στα 352 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με μέτριες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 400-500 Lux (**Κ.Δ.Π. 174/2002**). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 24 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή έντασης φωτισμού και για τις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 1200-1500 Lux, έτσι ώστε να έχει σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει. Ο εργαζόμενος κινείται σε διάφορα σημεία της γραμμής για την εκτέλεση των επιμέρους εργασιών, επομένως θα πρέπει να φωτίζεται επαρκώς όλος ο χώρος περιμετρικά από την γραμμή συσκευασίας.

#### **7.2.3.2.2 Προτάσεις για βελτίωση του συνθηκών φωτισμού**

- Ενίσχυση του τεχνητού φωτισμού με σκοπό να αποδίδει ως 1620 Lux για την διευκόλυνση της εργασίας των ηλικιωμένων εργαζόμενων στην θέση του πακεταρίσματος.

#### **7.2.3.2.3 Επίπεδα Ήχου**

Η ισοδύναμη στάθμη συνεχούς ήχου ( $L_{eq}$ ) στον οποίο εκτίθεται ο μηχανικός βρέθηκε 89,7 dB. Η ένταση αυτή ξεπερνά τα αποδεκτά επίπεδα ήχου βάσει του προεδρικού διατάγματος **149/2006** και τις ανώτερες τιμές έκθεσης για ανάληψη δράσης (85 dB). Άρα, η λήψη μέτρων για την μείωση της έντασης του θορύβου είναι απαραίτητη.

#### **7.2.3.2.4 Προτάσεις για μείωση της έντασης του θορύβου**

- Εντοπισμός των επιμέρους πηγών του θορύβου και απομόνωσή τους με ηχοαπορροφητικά ή ηχομονωτικά καλύμματα, π.χ. απομόνωση του θορύβου που προέρχεται από το τροφοδοτικό δοχείο ή ταψί.
- Χρήση κατάλληλων ωτοασπίδων, οι οποίες δεν θα απομονώνουν σε σημαντικό βαθμό τις συχνότητες της φωνής, έτσι ώστε οι εργαζόμενοι να εξακολουθούν να μπορούν να συνεννοηθούν.

#### **7.2.3.3 Μέτρα ατομικής προστασίας**

- ❖ Απαραίτητη η χρήση ωτοασπίδων,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση σκουφακιού,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση ελαστικών εφαρμοστών γαντιών μιας χρήσεως,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση της ειδικής εργαστηριακής ρόμπας,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση παπουτσιών που δεν έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό χώρο και τέλος,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση μάσκας αναπνευστικής προστασίας κατά το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου.

#### **7.2.4 Θέση ανοίγματος σκάρτων blister**

Η εργασία ανοίγματος του blister εκτελείται με τον ίδιο τρόπο σε κάθε γραμμή συσκευασίας αλλά ανάλογα με την γραμμή διαφοροποιείται η συχνότητα εμφάνισης της ανάγκης εκτέλεσης της.

##### **7.2.4.1 Σωματικός φόρτος εργασίας**

###### **7.2.4.1.1 Εντοπισμός κινδύνων**

Έπειτα από την ανάλυση των σωματικών δραστηριοτήτων της συσκευάστριας (παράγραφος 6.4.4), μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ο σωματικός φόρτος εντοπίζεται στα άνω άκρα, σύμφωνα με την μέθοδο Rula, και η λήψη μέτρων για βελτίωση της θέσης κρίνεται αναγκαία.

Η επιβάρυνση της συσκευάστριας στα άνω άκρα προκύπτει από τις επαναλαμβανόμενες και με άσκηση πίεσης κινήσεις. Το πρόβλημα εντοπίζεται κυρίως στους καρπούς, τα δάχτυλα και τα νεύρα.

###### **7.2.4.1.2 Προτάσεις για βελτίωση**

- Εφοδιασμός και χρήση ειδικών συσκευών για το άνοιγμα των σκάρτων blister. Η συσκευή αυτή ρυθμίζεται για το άνοιγμα όλων των blister ανεξαρτήτως των διαστάσεων του δισκίου.

##### **7.2.4.2 Φυσικό περιβάλλον**

Σε αυτήν τη παράγραφο θα μελετηθούν τα επίπεδα φωτισμού και ήχου στην συγκεκριμένη θέση εργασίας και θα προταθούν μέτρα για βελτίωση.

###### **7.2.4.2.1 Επίπεδα Φωτισμού**

Η ένταση του φωτισμού στην θέση μπροστά από το γραφείο της γραμμής Α βρέθηκε στα 202 LUX. Η εργασία θεωρείται εργασία με μέτριες οπτικές απαιτήσεις, επομένως η ένταση του φωτισμού θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 400-500 Lux (Κ.Δ.Π. 174/2002). Ωστόσο, γνωρίζουμε ότι οι ηλικίες εντός του χώρου συσκευασίας, σύμφωνα με την υπεύθυνη προσωπικού, κυμαίνονται από 30 έως 60 ετών. Ένα άτομο ηλικίας 60 ετών χρειάζεται 3 φορές πιο υψηλή έντασης φωτισμού και για τις δεδομένες απαιτήσεις της εργασίας θα χρειαζόταν 1200-1500 Lux, έτσι ώστε να έχει σωστή αντίληψη των οπτικών πληροφοριών που λαμβάνει.

###### **7.2.4.2.2 Προτάσεις για βελτίωση του συνθηκών φωτισμού**

- Τοποθέτηση τοπικού φωτισμού, ο οποίος να παρέχει επαρκή φωτισμό για τους μεγαλύτερης ηλικίας εργαζομένους.
- Τοποθέτηση μεγεθυντικού φακού πάνω στο γραφείο, ώστε να είναι δυνατή η χρήση του σε περίπτωση που τα σκάρτα blister που ανοίγονται εμπεριέχουν δισκία πολύ μικρών διαστάσεων. Η εφαρμογή του μεγεθυντικού φακού θα διευκολύνει ειδικά στην περίπτωση ανοίγματος με λαβίδα, καθώς θα είναι ευκολότερη η εστίαση στο γεμάτο κυάθιο.

#### **7.2.3.2.3 Επίπεδα Ήχου**

Η μέτρηση για την ένταση του ήχου έγινε σημειακά, στιγμιαία, και βρέθηκε στα 83.2 dB.

#### **7.2.3.2.4 Προτάσεις για μείωση της έντασης του θορύβου**

- Η χρήση ωτοασπίδων δεν είναι υποχρεωτική αλλά προτείνεται.

#### **7.2.3.3 Μέτρα ατομικής προστασίας**

- ❖ Δυνατή η χρήση ωτοασπίδων,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση σκουφακιού,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση ελαστικών εφαρμοστών γαντιών μιας χρήσεως,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση τις ειδικής εργαστηριακής ρόμπας,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση παπουτσιών που δεν έρχονται σε επαφή με τον εξωτερικό χώρο και τέλος,
- ❖ Απαραίτητη η χρήση μάσκας αναπνευστικής προστασίας κατά το γέμισμα του τροφοδοτικού δοχείου.

### **7.3 Μέτρα για μείωση της πιθανότητας εκδήλωσης ατυχήματος**

- Απαγόρευση της λήψης έτοιμων συσκευασιών για πακετάρισμα, πριν από την τελειωτική έξοδο τους από την γραμμή συσκευασίας. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται η πιθανότητα τραυματισμού των άνω άκρων της εργαζόμενης.
- Εφαρμογή χρονοκαθυστέρησης στον διακόπτη εκκίνησης της γραμμής με σκοπό την μείωση της πιθανότητας τραυματισμού του μηχανικού κατά την έναρξη της λειτουργίας της γραμμής, έπειτα από εμπλοκή και συνεννόηση με την συσκευάστρια στην θέση ελέγχου του blister.
- Αυτόματη παύση στην λειτουργία της γραμμής όταν προκύπτει εμπλοκή. Με την εφαρμογή αυτής της πρότασης θα μειωθούν οι ευθύνες της εργαζόμενης στην θέση ελέγχου του blister, καθώς στην παρούσα κατάσταση εκείνη σταματάει την γραμμή όταν ειδοποιηθεί από τον μηχανικό για εμπλοκή. Το αποτέλεσμα της εφαρμογής θα είναι, μικρότερη πιθανότητα για ατύχημα



λόγω εσφαλμένης συνεννόησης μεταξύ των εργαζόμενων και μειωμένος αριθμός σκάρτων, καθώς η παύση θα γίνεται αυτόματα. Με την αυτόματη παύση θα μειωθεί η διάρκεια της εσφαλμένης λειτουργίας της γραμμής, άρα και τα blister που απορρίπτονται κατά την διάρκεια αυτή.

- Εφαρμογή προστατευτικού καλύμματος σε κάθε επικίνδυνη επιφάνεια με κινούμενα μέρη ή καυτές επιφάνειες και διακόπτη σταματήματος της γραμμής όταν τα καλύμματα δεν βρίσκονται στις θέσεις τους.
- Απόκρυψη των καλωδίων παροχής ρεύματος στις γραμμές, για αποφυγή ατυχημάτων.

#### **7.4 Συνολική εκτίμηση**

Με την ολοκλήρωση της ανάλυσης και εκτίμησης της επικινδυνότητας της εργασίας στις διάφορες θέσεις του χώρου συσκευασίας, αποκτήσαμε μια συνολική εικόνα των επικίνδυνων εργασιών που εκτελούνται καθώς και των επικίνδυνων καταστάσεων που εντοπίζονται.

Έπειτα από την μελέτη που έγινε, μπορούμε να διακρίνουμε τις σημαντικότερες επιβαρυντικές καταστάσεις και θέσεις εργασίας, στις οποίες θα πρέπει να δοθεί προτεραιότητα κατά την λήψη μέτρων για την αντιμετώπιση των κινδύνων που εμφανίστηκαν:

- Ο χώρος της συσκευασίας χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα θορύβου.
- Τα επίπεδα φωτισμού στις περισσότερες θέσεις εργασίας δεν επαρκούν.
- Αυξημένος σωματικός φόρτος εντοπίζεται στην εργασία του μηχανικού, στην θέση ελέγχου του blister στην γραμμή Γ, καθώς και στο πακετάρισμα στην γραμμή ΣΤ.

Τέλος, για την εξασφάλιση των ασφαλών συνθηκών εργασίας εντός του χώρου της συσκευασίας θα πρέπει να γίνονται συχνά έλεγχοι καθώς και συντήρηση των μηχανών αλλά και των εξοπλισμών που χρησιμοποιούνται. Για την ορθή εκτέλεση δε των εργασιών οφείλεται να γίνεται σωστή εκπαίδευση των εργαζόμενων αλλά και ενημέρωση τους στην πορεία με την διοργάνωση εκπαιδευτικών σεμιναρίων σε θέματα ασφάλειας και υγιεινής της εργασίας καθώς και σωστής εφαρμογής των μέσων ατομικής προστασίας.

## Βιβλιογραφία

ΜΑΡΜΑΡΑΣ Ν. (2005). **Ασφάλεια και υγιεινή της εργασίας**. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

ΜΑΡΜΑΡΑΣ Ν. (2002). **Εισαγωγή στην εργονομία**. Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

ΔΡΙΒΑΣ Σ., ΖΟΡΜΠΑ Κ., ΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗ Θ. (1998). **Μεθοδολογικός οδηγός για την εκτίμηση και πρόληψη του επαγγελματικού κινδύνου**. Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΔΡΙΒΑΣ Σ., ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ Μ. (2005). **Εκτίμηση του Επαγγελματικού Κινδύνου**. Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΚΟΥΚΟΥΛΑΚΗ Θ. (2005). **Ασφάλεια Μηχανών**. Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΔΡΙΒΑΣ Σ. (2005). **Θόρυβος αυτός ο άγνωστος**. Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

SCOTT A. J. (2003). **Occupational health in the pharmaceutical industry: an overview**. London: Society of Occupational Medicine.

ΖΟΡΜΠΑ Κ. (2005). **Μέσα ατομικής προστασίας**. Ιωάννινα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΊΔΡΥΜΑ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΙΣΕΩΝ (2006). **Δελτίο εργατικών ατυχημάτων**. Αθήνα: Γενική διεύθυνση οικονομοτεχνικών υπηρεσιών.

ΛΩΜΗ Κ. (2005). **Μυοσκελετικές παθήσεις που συσχετίζονται με την εργασία**. Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΔΘΝΤΑΣ Σ. (2005). **Επικίνδυνες χημικές ουσίες στους χώρους της εργασίας**. Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

American National Standards Institute. (1997). **Methods for Measuring the real-ear attenuation of hearing protectors. ANSI S12.6-1997**. New York: American National Standards Institute.

ΧΑΝΙΆ Μ. (2010). *Επαγγελματική έκθεση εργαζομένων στο χώρο του νοσοκομείου σε τοξικούς παράγοντες φαρμακευτικών ουσιών*. Αθήνα: Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας - ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε.

ΔΡΙΒΑΣ Σ., ΒΑΦΕΙΔΟΥ Ε., ΓΚΙΝΆΛΛΑΣ Τ. (2006). *Ο θόρυβος στην εργασία- Φύση, κίνδυνοι και προστασία*. Ο.Α.Ε.Δ.

## Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

<http://e-domisi.gr/>

<http://www.edutv.gr/>

<http://multimedia.3m.com>

<http://www.texnikosafaleias.gr>

<http://www.elinyae.gr/>

<http://www.statistics.gr/>

<http://www.ziddu.com/>

<http://www.elchema.gr/>

<http://www.michanikos.gr>

<http://www.hse.gov.uk/>

<http://awmn.net/>

<http://www.solatube.co.uk>

<http://www.easyrack.org/>

<http://www.pronomic.com>

## Παράρτημα 1

### **Ερωτηματολόγιο εργαζόμενης στη συσκευασία / πακετάρισμα**

**1)** Πόσα χρόνια εργάζεστε στην εταιρία;

-----

**2)** Θεωρείτε την εργασία αυτή κουραστική;

-----  
-----

**3)** Προτιμάτε την θέση πακεταρίσματος ή τη θέση ελέγχου του blister;

-----  
-----

**4)** Ανά πόση ώρα αισθάνεστε την ανάγκη να αλλάξετε θέση με την συνάδελφο σας;

-----  
-----

**5)** Ζαλιστήκατε ποτέ κατά την εργασία ή όταν επιστρέψατε στο σπίτι;

-----  
-----

**6)** Έχει τύχει να βουίζουν τα αυτιά σας κατά την εργασία ή και μετά;

-----  
-----

**7)** Χρησιμοποιείτε τα ακουστικά που σας έχουν δοθεί; Αν όχι, γιατί;

-----  
-----

**8)** Ποιο σημείο του σώματος σας πιστεύετε ότι έχει καταπονηθεί περισσότερο μέχρι το τέλος της βάρδιας;

-----  
-----

**9)** Αισθάνεστε πόνο/δυσφορία και αφ' ότου έχετε επιστρέψει στο σπίτι;

-----  
-----

**10)** Έχετε επισκεφθεί ποτέ τον γιατρό για να αντιμετωπίσετε κάποιο θέμα υγείας που προκλήθηκε από την εργασία σας στην εταιρία;

-----  
-----

**11)** Γνωρίζετε περιπτώσεις συναδέλφων που να αντιμετωπίζουν κάποιον άλλο σωματικό πόνο κατά την διάρκεια την εργασίας ή μετά;

-----  
-----

**12)** Έχετε να προτείνετε κάποια βελτίωση ή αλλαγή στον τρόπο εργασίας;

-----  
-----

**Σας ευχαριστώ πολύ,**

**Αθηνά Μπαλαντίνου**

Ερωτήσεις	Εργαζόμενη 1	Εργαζόμενη 2	Εργαζόμενη 3	Εργαζόμενη 4	Εργαζόμενη 5	Εργαζόμενη 6
1	14	5	6	6	12	8
2	Κουραστική και υπεύθυνη	Δεν είναι εύκολη, πολύ υπεύθυνη	Μέτρια	Πολύ υπεύθυνη	Βέβαια	Αναλόγως την θέση
3	Το πακετάρισμα, έχει λιγότερες ευθύνες	Πιο δύσκολο το πακετάρισμα	Στην γραμμή αυτή μόνο πακετάρισμα	Καμία, είναι απαραίτητη η εναλλαγή	Έχει συνηθίσει και τις δυο θέσεις	Αν μόνο πακετάρισμα κουραστική
4	Ανά 1 <sup>1/2</sup> - 2 ώρες	1 ώρα	-	1 ώρα	1 ώρα	Αναλόγως με την ταχύτητα της γραμμής
5	Ναι	Όχι	Όχι	Έχει πρόβλημα με τα μάτια και αυξημένη πίεση οπότε ζαλίζεται μερικές φορές	Όχι	Όχι
6	Βέβαια, πολλές φορές	Ναι	Όχι	Όχι	Όχι	Αρκετές φορές
7	Ναι, όταν χρειάζεται αλλά πονάνε μετά τα αυτιά	Όταν έχει πονοκέφαλο	-	Ναι, συγκεντρώνεται καλύτερα με τα ακουστικά	Όχι, δεν την ενοχλεί ο θόρυβος, έχει όμως πλέον μειωμένη ακουστική ικανότητα	Όχι
8	Τα χέρια μέχρι τους ώμους, πολύ τρέξιμο, πολλές ευθύνες, πολλά σκάρτα, μεταφέρει μόνη της την κενή παλέτα προς συμπλήρωση	Χέρια πιο πολύ στο πακετάρισμα και όραση στο blister	Χέρια, δεν έχει ζυγό η γραμμή	Μέση και πόδια	Χέρια κατά το πακετάρισμα, επανάληψη κινήσεων	Συνήθως πόνος στα χέρια, πόδια και μέση
9	Κάθε μέρα μετά τη δουλειά 1-2 αναλγητικά.	Ναι	Ναι	Ναι, αλλά περνάει με ξεκούραση	Ναι	Ναι

10	2- 3 επισκέψεις στον γιατρό, άδεια λόγω μέσης. Παλαιότερα ανεπάρκεια φλεβών σε αντίστοιχη θέση του ελέγχου του blister	Έχει χορηγηθεί παυσίπονο για τον πόνο των χεριών	Όχι	Όχι	Όχι	Όχι
11	Συνήθως πρόβλημα με χέρια, πόδια και μέση. Μια κοπέλα τενοντίτιδα στην παλάμη και ίσως χειρουργείο	Όχι	Όχι	Συνήθως πόνος στα χέρια, πόδια και μέση	Κυρίως χέρια	Όχι, το πιο βασικό είναι τα χέρια
12	Λιγότερα κιλά η έτοιμη κούτα, πάντα σε κάθε γραμμή δυο γυναίκες, Να έρχονται έτοιμα τα δελτία παραλαβών-αποστολών από την αποθήκη	-	Όταν δε μπλοκάρει η μηχανή είναι εντάξει αλλιώς πολύ τρέξιμο	Εάν υπάρχει καλή συνεργασία με τους συνεργάτες τότε είναι όλα καλά	-	Ίσως το να σηκώνουν λιγότερα βάρη, όπως ζύγισμα Pvc και Foil στις επιστροφές των υλικών

## **Ερωτηματολόγιο εργαζόμενου μηχανικού**

**1) Πόσα χρόνια εργάζεστε στην εταιρία;**

-----

**2) Θεωρείτε την εργασία αυτή κουραστική;**

-----  
-----

**3) Ποιά επιμέρους εργασία θεωρείτε δυσκολότερη;**

-----  
-----

**4) Πόσο συχνά χρειάζεται να την επαναλάβετε;**

-----  
-----

**5) Ζαλιστήκατε ποτέ κατά την εργασία ή την επιστροφή στο σπίτι;**

-----  
-----

**6) Έχει τύχει να βουίζουν τα αυτιά σας κατά την εργασία ή και μετά;**

-----  
-----

**7) Χρησιμοποιείτε τα ακουστικά που σας έχουν δοθεί; Αν όχι, γιατί;**

-----  
-----

**8) Ποιο σημείο του σώματος σας αισθάνεστε ότι έχει καταπονηθεί περισσότερο μέχρι το τέλος της βάρδιας;**

-----  
-----

**9) Αισθάνεστε πόνο/δυσφορία και αφ' ότου έχετε επιστρέψει στο σπίτι;**

-----  
-----



**10)** Έχετε επισκεφθεί ποτέ τον γιατρό για να αντιμετωπίσετε κάποιο θέμα υγείας που προκλήθηκε από την εργασία σας στην εταιρία;

-----  
-----

**11)** Γνωρίζετε περιπτώσεις συναδέλφων που να αντιμετωπίζουν κάποιον άλλο σωματικό πόνο προερχόμενο από την εργασία;

-----  
-----

**12)** Έχετε να προτείνετε κάποια βελτίωση ή αλλαγή στον τρόπο εργασίας;

-----  
-----

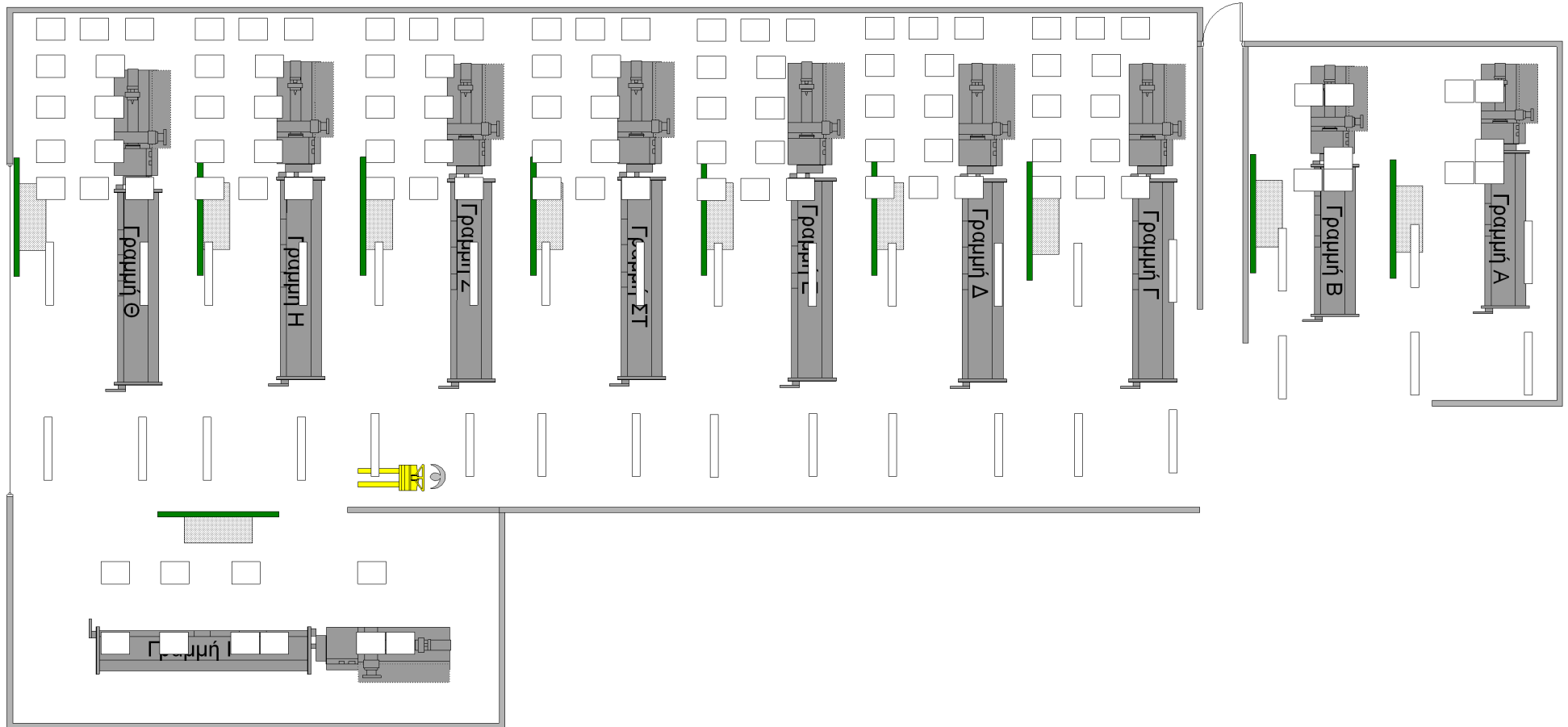
**Σας ευχαριστώ πολύ,**

**Αθηνά Μπαλαντίνου**

Ερωτήσεις	Εργαζόμενος 1	Εργαζόμενος 2
1	8	4
2	Ναι	Περισσότερο αγχωτική
3	Η αλλαγή των γραναζιών κατά την ρύθμιση της γραμμής	Η επίβλεψη της λειτουργίας της γραμμής, καθώς μπορεί να παρουσιάζει πρόβλημα ταυτόχρονα σε 10 σημεία
4	2-3 μέρες	Μόνιμη
5	Κατά την επιστροφή σπίτι	Όχι
6	Ναι	Ναι
7	Όχι, δεν μπορούν να συνεννοηθούν	Όχι, ακούει τις εμπλοκές της μηχανής
8	Πλάτη και μηροί, καθώς σκύβει για την ρύθμιση της γραμμής και τον έλεγχο κλεισίματος της συσκευασίας	Πόδια, πολύ συχνά χρειάζεται να γονατίζει
9	Ναι	Ναι
10	Όχι	Ναι, κυρίως ορθοπεδικού τύπου, γόνατα και αγγεία
11	Όχι	Οι περισσότεροι πόνο στα πόδια
12	Να είναι πιο ψηλά τα καλύμματα γιατί στη ρύθμιση της γραμμής είναι σκυμμένος και χτυπάει. Αναρροφητήρα για το γέμισμα του τροφοδοτικού.	Καλύτερος έλεγχος στα υλικά, η εμφάνιση ελαττωματικών προκαλεί μπλοκαρίσματα στην γραμμή και απαιτείται η αλλαγή τους

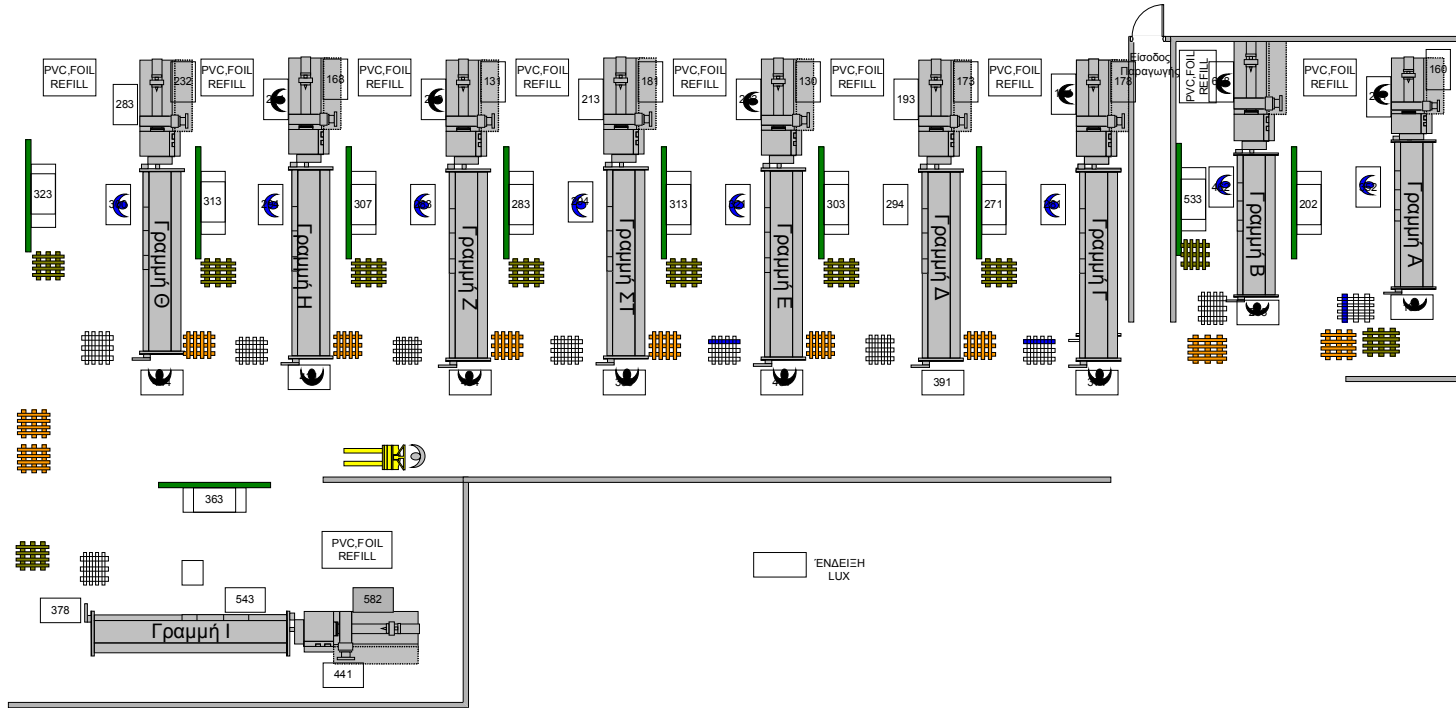
## Παράρτημα 2

### ΚΑΤΟΨΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ



# Παράρτημα 3

## ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ



# Παράρτημα

## ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΧΟΥ

