

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ  
ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΣΤΗΝ Α' ΒΙ.ΠΕ. ΒΟΛΟΥ**

Όνομα φοιτητή : *Θωμάς Ζανδές*



Υπεύθυνοι επίβλεψης :

*Στ.Καραθάνος Π.Δ. 407/80*

*Β. Μποντόζογλου Επίκουρος Καθηγητής*

*Αγ.Παπαδόπουλος Π.Δ. 407/80*

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ  
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. : ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ  
ΤΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΣΤΗΝ Α' ΒΙ.ΠΕ. ΒΟΛΟΥ**

Όνομα φοιτητή : *Θωμάς Ζανδές*



Υπεύθυνοι επίβλεψης :

*Στ.Καραθάνος Π.Δ. 407/80*

*Β. Μποντόζογλου Επίκουρος Καθηγητής*

*Αγ.Παπαδόπουλος Π.Δ. 407/80*



αρ. εισ. ... 25/1996 .....

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000010957



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 1668/1

Ημερ. Εισ.: 29-05-1996

Δωρεά:

Ταξιδιωτικός Κωδικός: ΠΤ - ΜΜΒ

1996

ZAN

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ	ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ
ΦΟΙΤΗΤΗΣ  ΕΠΩΝΥΜΟ: ΖΑΝΔΕΣ  ΟΝΟΜΑ: ΘΩΜΑΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ:   /2/1996
ΤΙΤΛΟΣ: <b>Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. : Τεχνολογικός εκσυγχρονισμός του εργοστασίου στην Α' ΒΙ.ΠΕ. Βόλου</b>	
<p><b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ:</b></p> <p>Η παρούσα διπλωματική εργασία αναφέρεται στο εργοστάσιο της εταιρίας Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. στη ΒΙ.ΠΕ. Βόλου. Στην πρώτη φάση της εργασίας γίνεται καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης του τεχνολογικού εξοπλισμού των παραγωγικών διαδικασιών και των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων. Στη συνέχεια γίνεται προσπάθεια αξιολόγησης των στοιχείων που καταγράφηκαν.</p> <p>Στην δεύτερη φάση γίνεται μία σειρά προτάσεων για επεμβάσεις στον τεχνολογικό εξοπλισμό και στις μεθόδους της επιχείρησης με στόχο τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό της. Επίσης μελετώνται τα μέσα υγιεινής και ασφάλειας του εργοστασίου και γίνονται προτάσεις για τον εκσυγχρονισμό τους. Η εργασία ολοκληρώνεται με την εξαγωγή συμπερασμάτων για τη σκοπιμότητα των προτεινόμενων επενδύσεων.</p>	
<p><b>ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:</b></p> <p>Εργοστάσιο , Filmachin , Σύρμα , Συρματόσχοινο , Τεχνολογικός Εκσυγχρονισμός , Μέσα Υγιεινής και Ασφάλειας , Οικονομοτεχνική Ανάλυση</p>	



**ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Για την ολοκλήρωση της παρούσας μελέτης νιώθω υποχρεωμένος να ευχαριστήσω αυτούς που ενεπλάκησαν άμεσα ή έμμεσα στην διεκπεραίωση της. Συγκεκριμένα απευθύνω τις ευχαριστίες μου στους:

- **Καραθάνο Στέλιο**, Dτ Μηχανολόγο Μηχανικό, διδάσκοντα Π.Δ. 407/80 του Π.Θ. για την άψογη καθοδήγηση του καθ'όλη τη διάρκεια της μελέτης καθώς και για τις εποικοδομητικές συμβουλές και παρατηρήσεις του.
- **Μανουσάκη Ηλέκτρα**, Διπλωματούχο Οικονομολόγο Μηχανικό και **Δερβένη Δημήτρη**, Διπλωματούχο Ναυπηγό Μηχανικό για τις πολύτιμες συμβουλές τους
- **Λεβεντέρη Ευστάθιο**, Διευθυντή της εταιρίας Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. για την συγκατάθεση του να πραγματοποιηθεί η μελέτη στο εργοστάσιο.
- **Παντόπουλο Κώστα**, Διπλωματούχο Μηχανικό και Τεχνικό Διευθυντή του εργοστασίου χωρίς την υποστήριξη και βοήθεια του οποίου δεν θα ολοκληρωνόταν η μελέτη.
- **Υπόλοιπο προσωπικό** της εταιρίας το οποίο μου μετέδωσε με τον καλύτερο τρόπο την εμπειρία του πάνω σε θέματα της εταιρίας παρά την σπατάλη του πολύτιμου χρόνου τους.
- **Μοσχοβάκη Γιώργο**, **Ξηροπαίδη Μιχάλη** και **Γιάκατη Γιώργο**, συμφοιτητές για την πολύ καλή συνεργασία που είχα μαζί τους.
- **Υπόλοιπους Μηχανικούς και Επαγγελματίες** με τους οποίους συνεργάστηκα για να υλοποιήσω τις προτάσεις τεχνολογικού εκσυγχρονισμού

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

### Κεφ.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

	σελ.
<b>1.1 Γενικά στοιχεία</b>	1
1.1.1 Μεθοδολογία	3
1.1.2 Περιγραφή παγίων στοιχείων	3
<b>1.2 Άνθρωπος</b>	4
1.2.1 Οργανόγραμμα εταιρείας	5
1.2.2 Ο άνθρωπος στην παραγωγή	6
<b>1.3 Μηχανήματα</b>	8
1.3.1 Μονάδα χημικού καθαρισμού πρώτων υλών	8
1.3.2 Μονάδα παραγωγής σύρματος	10
1.3.3 Μονάδα ανόπτησης & γαλβανισμού	20
1.3.4 Μονάδα συρματόσχοινου	26
1.3.5 Βοηθητικές μονάδες	31
1.3.5.1 Φούρνοι μαλακού σύρματος	31
1.3.5.2 Εργαστήριο επισκευής μήτρων	32
1.3.5.3 Ξυλουργείο	34
1.3.5.4 Λεβητοστάσιο	34
1.3.5.5 Εγκατάσταση καθαρισμού αποβλήτων	35
1.3.5.6 Υποσταθμός	36
1.3.5.7 Πεπιεσμένος αέρας	36
1.3.5.8 Εγκαταστάσεις ψύξης ύδατος	37
1.3.5.8 Δεξαμενές υγραερίου	38
<b>1.4 Υλικά</b>	39
1.4.1 Κατηγορίες υλικών	39
1.4.2 Χαρακτηριστικά μεγέθη	41
1.4.3 Ποιότητες	41

1.4.4 Προμηθευτές	41
1.4.5 Ποιοτικός έλεγχος υλικών	42
1.4.6 Φύλαξη / Αποθήκευση υλικών	42
1.4.6.1 Αποθήκη υλικού	42
1.4.6.2 Θέσεις εργασίας	43
1.4.6.3 Λειτουργία αποθήκης	43
<b>1.5 Μέθοδοι -Ποιοτικός Έλεγχος</b>	45
1.5.1 Αναλυτική περιγραφή των σημείων ελέγχου	45
1.5.2 Συχνότητα ελέγχων και υπεύθυνος	49
1.5.3 Μη συμμορφούμενο προϊόν	49
1.5.4 Χημικός έλεγχος	50
<b>1.6 Προϊόντα</b>	52
1.6.1 Γκάμα προϊόντων	52
1.6.2 Προϊόντα εμπορίας	53

## **Κεφ.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ**

<b>2.1 Μεθοδολογία</b>	54
<b>2.2 Γενικά</b>	55
<b>2.3 Άνθρωπος</b>	57
<b>2.4 Μηχανήματα</b>	61
<b>2.5 Υλικά</b>	67
<b>2.6 Μέθοδοι</b>	68

---

**Κεφ.3 ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

<b>3.1 Προτάσεις για μικρές επενδύσεις παραγωγικότητας και εκσυγχρονισμού</b>	<b>71</b>
3.1.1 Χωροταξική βελτιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας	71
3.1.1.1 Γενικά	71
3.1.1.2 Χωροταξικές παρεμβάσεις	71
3.1.1.3 Άλλες παρεμβάσεις	74
3.1.2 Σκοπιμότητα αγοράς νέας μηχανής EURODRAW	76
3.1.2.1 Παρουσίαση μηχανής EURODRAW	76
3.1.2.2 Συγκριτικά πλεονεκτήματα έναντι των μηχανών HERBORN	77
3.1.2.3 Στοιχεία παραγωγής	78
3.1.3 Μερική εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER στους κινητήρες των διελευστικών μηχανών	79
3.1.3.1 Μηχανές G25/8 και G16/9	79
3.1.3.2 Μηχανή G10/9	81
3.1.4 Η εφαρμογή της τεχν/γίας plc στους πίνακες των συρματοουργικών μηχανών	83
3.1.4.1 Γενικά	83
3.1.4.2 Εφαρμογή proximities	84
3.1.4.3 Προϋπολογισμός	85
3.1.5 Αυτοματοποίηση τμημάτων του χημικού καθαρισμού πρώτων υλών	88
3.1.5.1 Γενικά	88
3.1.5.2 Περιγραφή προτεινόμενων επεμβάσεων	88
3.1.5.3 Αναλυτική παρουσίαση των προτάσεων	89
3.1.5.4 Σχηματική παράσταση επεμβάσεων στον χημικό καθαρισμό	94
3.1.6 Διερεύνηση των δυνατοτήτων και εφαρμογών αυτόματης ζύγισης στις διάφορες παραγωγικές διαδικασίες, την αποθήκη και διακίνηση υλικών και προϊόντων.	95
3.1.7 Κατάργηση της χρήσης υδροχλωρικού οξέος στη φάση του χημικού καθαρισμού του filmachin. Αντικατάσταση με διάταξη μηχ/κου καθαρισμού	97
3.1.7.1 Χημικός καθαρισμός	97
3.1.7.2 Μηχανικός καθαρισμός	98
3.1.7.3 Σύγκριση συστημάτων	101

3.1.7.4 Κόστος επένδυσης	101
3.1.8 Αναγέννηση υδροχλ/κού οξέως που χρησιμοποιείται στη φάση της ανόπτησης	102
3.1.9 Πρόταση μηχανικής συγκέντρωσης της σκόνης και των ρινισμάτων από τον χώρο παραγωγής του συρματοουργείου και της μονάδας συρματοσχοινών	104
3.1.10 Τεχνολογική και ενεργειακή βελτιστοποίηση του συστήματος παραγωγής ατμού	106
3.1.11 Οικονομοτεχνική βελτιστοποίηση του δικτύου παραγωγής διανομής και κατανάλωσης του πεπιεσμένου αέρα	108
3.1.12 Η ενεργειακή και οικονομοτεχνική βελτιστοποίηση στη συνολική ηλεκτρική κατανάλωση του εργοστασίου	112
3.1.13 Τεχνική και οικονομική μελέτη εγκατάστασης ενός τρίτου υποσταθμού ηλεκτρικής παροχής	116
3.1.14 Αναδιάρθρωση του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου με την προμήθεια νέων συσκευών	124
3.1.15 Πρόταση μηχανοργάνωσης διαδικασιών παραγωγής, γραμματείας και λοιπών εργασιών γραφείων	127
<b>3.2 Προτάσεις βελτίωσης της εργονομίας στην παραγωγή</b>	<b>131</b>
<b>3.3 Προτάσεις για αλλαγή μεθόδων εργασίας</b>	<b>133</b>
3.3.1 Γενικά	133
3.3.2 Τι είναι κύκλοι εργασίας ποιότητας	134
3.3.3 Εφαρμογή κύκλων ελέγχου ποιότητας στην Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.	137
3.3.4 Πιθανοί κύκλοι ελέγχου ποιότητας στην Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.	139
3.3.5 Ολική ποιότητα - Βασικές αρχές	140
<b>3.4 Μελέτη τροφοδοσίας και αποθ/σης υλικών και ημιέτοιμων προϊόντων</b>	<b>142</b>
3.4.1 Τροφοδοσία	142
3.4.2 Σύστημα κωδικοποίησης	143
3.4.3 Σύστημα σήμανσης των προϊόντων	146
<b>3.5 Οικονομική αξιολόγηση ενεργειών εκσυγχρονισμού παραγωγής</b>	<b>151</b>

3.5.1 Παρεμβάσεις με στόχο την ορθολογικοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας	151
3.5.2 Εισαγωγή νέων τεχνολογιών και βελτιώσεις εκσυγχρονισμού	153
3.5.3 Αναγκαστικές επενδύσεις	161

## **Κεφ.4 ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΜΕΣΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

<b>4.1 Εισαγωγή</b>	165
<b>4.2 Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης</b>	166
4.2.1 Ασφάλεια, υγιεινή και τεχνικός εξοπλισμός	166
4.2.1.1 Γενικά	166
4.2.1.2 Μονάδα χημικού καθαρισμού	166
4.2.1.3 Μονάδες παραγωγής σύρματος και συρματοσχοίνου	168
4.2.1.4 Αποθήκη	168
4.2.1.5 Μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού	169
4.2.1.6 Βοηθητικές μονάδες	169
4.2.2 Το κλίμα, ο φωτισμός και ο θόρυβος	172
4.2.2.1 Εισαγωγή	172
4.2.2.2 Το κλίμα στον εργασιακό χώρο	172
4.2.2.3 Ο φωτισμός στον εργασιακό χώρο	173
4.2.2.4 Ο θόρυβος στον χώρο εργασίας	173
4.2.3 Κίνδυνοι της υγείας από χημικές ουσίες	176
4.2.3.1 Εισαγωγή	176
4.2.3.2 Χρήση υδροχλωρικού οξέος (HCl)	176
4.2.3.3 Χρήση μολύβδου (Pb)	176
4.2.3.4 Χρήση καυστικής σόδας (NaOH)	177
<b>4.3 Αξιολόγηση στοιχείων</b>	178
4.3.1 Γενικά	178
4.3.2 Άνθρωπος	178
4.3.3 Μηχανήματα	178

4.3.4 Χώροι	179
<b>4.4 Προτάσεις για βελτίωση της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων</b>	<b>180</b>
4.4.1 Προσθήκες βελτίωσης στις διατάξεις πυροπροστασίας και προστασίας από εκρήξεις	180
4.4.1.1 Μέτρα πυροπροστασίας	180
4.4.1.2 Δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου	181
4.4.1.3 Λεβητοστάσιο	185
4.4.1.4 Πεπιεσμένος αέρας	187
4.4.2 Προτάσεις αγοράς προστατευτικού εξοπλισμού	189
4.4.3 Προτάσεις ενημέρωσης και εκπαίδευσης του εργατικού προσωπικού	191
4.4.4 Προτάσεις για μικροεπεμβάσεις στον τεχνολογικό εξοπλισμό και αλλαγές στον τρόπο χειρισμού του	192

## **Κεφ.5 ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

5.1 Ανασκόπηση μελέτης	194
5.2 Εξαγωγή συμπερασμάτων	195
5.2.1 Εκσυγχρονισμός υπάρχοντος συστήματος παραγωγής	195
5.2.2 Εκσυγχρονισμός μέσω υγιεινής και ασφάλειας	197
5.2.3 Γενικά συμπεράσματα	197
5.3 Προοπτικές στρατηγικών ανάπτυξης	198
5.3.1 Γενικά	198
5.3.2 Αναλυτική περιγραφή των στρατηγικών στόχων	199

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ**



## Κεφ.1 ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### 1.1 Γενικά στοιχεία

Η "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." είναι μία ιστορική επιχείρηση της οποίας η εμπορική, βιομηχανική και χρηματιστηριακή πορεία αποτελούν ένα σημείο αναφοράς τόσο για τον κλάδο των μεταλλουργικών επιχειρήσεων, όσο και για το σύνολο της ελληνικής βιομηχανίας. Επί σειρά ετών η "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." βρίσκεται στο προσκήνιο της επιχειρηματικής ζωής, χάρις στις εκπληκτικές οικονομικές επιδόσεις της, σε συνδυασμό με μία διπλή ιδιότητα: αφ'ενός του μοναδικού καθετοποιημένου βιομηχανικού παραγωγού συρματοσχοίνων στην Ελλάδα και αφ'ετέρου του δυναμικού εκπροσώπου μιας τοπικής βιομηχανίας που, ευρισκόμενη σε διαρθρωτική κρίση, αναζητά το δρόμο της και τις προοπτικές της σε μια νέα βιομηχανική εποχή.

Το ιστορικό της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." ξεκινά το **1932** από τον Πειραιά, όταν ο Νικόλαος Λεβεντέρης ιδρύει μικρή επιχείρηση κατασκευής αρματωσιών, πανιών, ξαρτιών και εξοπλισμών καϊκιών.

Το **1945** η επιχείρηση αρχίζει να δραστηριοποιείται στο εισαγωγικό εμπόριο Συρματόσχοινων και άλλων ναυτιλιακών ειδών.

Το **1948** ιδρύεται η "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.", επωνυμία που η εταιρεία διατηρεί μέχρι σήμερα.

Το **1967** ιδρύεται στη Νέα Ιωνία Βόλου η "ΕΛΛΗΝΟΓΕΡΜΑΝΙΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ" Α.Ε., η οποία αποτελεί επένδυση joint-venture της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." και της γερμανικής εταιρείας "NORD-DEUTSCHES DRAHTSEILWERK A. BRINKMANN". Η νέα αυτή εταιρεία θέτει σε λειτουργία εργοστάσιο παραγωγής συρματόσχοινων στη Ν. Ιωνία Βόλου, πόλη που φημίζεται για την εμπειρία και την εξειδίκευση του εργατικού δυναμικού στη κατεργασία των μετάλλων.

Το 1972 η "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ." Α.Ε εισάγεται στο Χρηματιστήριο Αξιών Αθηνών, ενώ την ίδια χρονιά αποκτά τον έλεγχο της "ΕΛΛΗΝΟΓΕΡΜΑΝΙΚΗΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ Α.Ε.", εξαγοράζοντας ολόκληρο το χαρτοφυλάκιο των Γερμανών μετόχων. Η εξαγορά αυτή καταγράφεται μεταξύ των ελάχιστων επιτυχημένων εξαγορών αλλοδαπών επιχειρήσεων από έλληνες επιχειρηματίες.

Το 1973 η επιχείρηση επιβεβαιώνει την ανοδική της πορεία, θέτοντας σε λειτουργία μονάδα παραγωγής Συρμάτων από Σκληρό Χάλυβα στις νέες εγκαταστάσεις της στη ΒΙ.ΠΕ. Βόλου. Επίσης θέτει σε λειτουργία την Β' Μονάδα παραγωγής Συρματόσχοινων στη ΒΙ.ΠΕ. Βόλου.

Έκτοτε, η επιχείρηση δεν παύει να εκσυγχρονίζεται, τόσο στην παραγωγική της υποδομή, όσο και στην διοικητική. Επεκτείνονται τα κτήρια και οι αποθήκες στην ΒΙ.ΠΕ. Βόλου, οργανώνονται οι αποθήκες και το τμήμα πωλήσεων στον Πειραιά, ενώ εγκαθίστανται νέα παραγωγικά μηχανήματα, επιτυγχάνοντας ποιοτική αναβάθμιση των προϊόντων και συνεχή αύξηση της προστιθέμενης αξίας τους.

Πρόσφατα, το 1994-5, η επιχείρηση αποκτά δύο νέες παραγωγικές τραβηκτικές μηχανές πολύ υψηλής τεχνολογίας, με τις οποίες καταγράφει σημαντική κοστολογική και εργονομική επίδοση, με εμφανή αντίκτυπο στις πωλήσεις των προϊόντων της, κυρίως στις αγορές του εξωτερικού.

Ήδη σήμερα η εταιρεία βρίσκεται στο κατώφλι μιας νέας αναπτυξιακής περιόδου, που προσδιορίζεται με την πλήρη αξιοποίηση της παραγωγικής μηχανής, την εφαρμογή ενός σύγχρονου συστήματος διασφάλισης ποιότητας ISO 9002 και την ανάπτυξη της παραγωγικής δυνατότητας που βασίζεται στην παραγωγή νέων προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας (ειδικές εφαρμογές συρμάτων και συρματόσχοινων).

Οι στόχοι αυτοί, που συναντούν τις δεδομένες προσδοκίες και επενδυτικές διαθέσεις των μετόχων και της Διοίκησης, απαιτούν έναν συνολικό **στρατηγικό σχεδιασμό** που καλύπτει το στρατηγικό τρίπτυχο Τ-Π-Α (Τεχνολογία - Προϊόν - Αγορά) και πρόκειται να υλοποιηθούν μέσω ενός επενδυτικού προγράμματος μεγάλης εμβέλειας,

η παρουσίαση και ανάλυση του οποίου αποτελεί το αντικείμενο της παρούσης τεχνικο-οικονομικής μελέτης.

### **1.1.1 Μεθοδολογία**

Σαν πρώτο βήμα έγινε από την ομάδα μελέτης καταγραφή όλων των χαρακτηριστικών της διαδικασίας παραγωγής του εργοστασίου, βασισμένη σε τέσσερεις άξονες, γνωστούς σαν 4 M , δηλαδή :

- Man Άνθρωπος
- Machine - Μηχανήματα , εξοπλισμός
- Material - Υλικά
- Method - Μέθοδος

Παράλληλα συντάχθηκε και ένα γλωσσάρι των βασικών όρων που χρησιμοποιούνται στην εταιρία, το οποίο παρατίθεται στο Παράρτημα Α.

Η καταγραφή έγινε στην διάρκεια επισκέψεων στις εγκαταστάσεις της εταιρίας, στην Βιομηχανική Περιοχή του Βόλου και διήρκεσε περίπου 45 μέρες.

Στην συνέχεια έγινε αξιολόγηση των στοιχείων και χαρακτηριστικών που καταγράφηκαν, η οποία αποτελεί την βάση για τα επόμενα βήματα της μελέτης και τις προτάσεις ή ενέργειες που θα προκύψουν.

### **1.1.2 Περιγραφή παγίων στοιχείων**

Τα πάγια στοιχεία της εταιρείας είναι :

#### *α. Γήπεδα*

- Νέα Ιωνία Βόλου , εμβαδού 26.559 m<sup>2</sup> με σημερινή λογιστική αξία 328.396.723 δρχ.
- Στην Α Βιομηχανική περιοχή Βόλου , εμβαδού 64.000 m<sup>2</sup> με σημερινή λογιστική αξία 392.866.790 δρχ.
- Αγροτεμάχιο στην Τσαγγαράδα νομού Μαγνησίας, εμβαδού 3.805,586 m<sup>2</sup> με σημερινή λογιστική αξία 17.422.456 δρχ .

- Οικόπεδο που βρίσκεται στην θέση Ζέα - Λίμνη της περιφέρειας του δήμου Πειραιά , στη διασταύρωση των οδών Ασκληπιού και Μεσολογγίου , εμβαδού 1187,02 m<sup>2</sup> , με σημερινή λογιστική αξία 51.292.850 δρχ.

- Αγροτεμάχιο στην Τσαγγαράδα νομού Μαγνησίας, εμβαδού 3.332,8 m<sup>2</sup> με σημερινή λογιστική αξία 6.400.000 δρχ.

### *β. Κτήρια*

- Στο γήπεδο της Ν. Ιωνίας Βόλου , υπάρχει εργοστάσιο συνολικής εκτάσεως 7.618 m<sup>2</sup> .

- Στο γήπεδο της Α' Βιομηχανικής Περιοχής Βόλου, υπάρχει εργοστάσιο συνολικής εκτάσεως 11.610 m<sup>2</sup> .

- Στο αγροτεμάχιο στην Τσαγγαράδα νομού Μαγνησίας υπάρχουν δύο συνεχόμενες οικοδομές (μία ισόγειος και μία διώροφη), που αποτελούν οικίες , συνολικού εμβαδού 200 m<sup>2</sup> .

- Στο οικόπεδο που βρίσκεται στην θέση Ζέα - Λίμνη της περιφέρειας του δήμου Πειραιά , στη διασταύρωση των οδών Ασκληπιού και Μεσολογγίου , υπάρχει παλαιά τριώροφη αποθήκη με υπόγειο , συνολικού εμβαδού 4.079,38 m<sup>2</sup> .

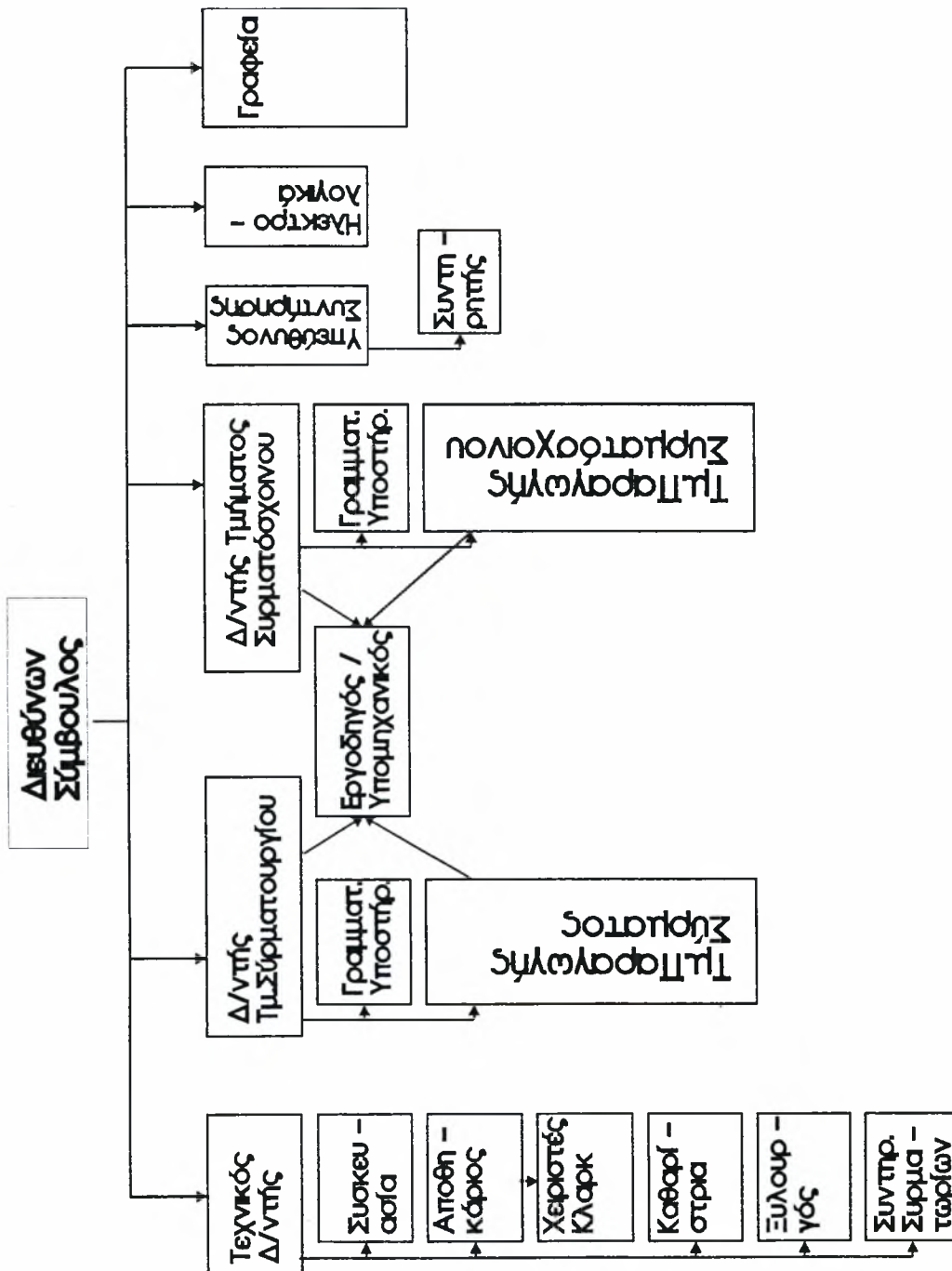
## **1.2 Άνθρωπος**

Η εταιρία απασχολεί 51 εργαζόμενους συνολικά, εκ των οποίων :

- 4 προϊστάμενοι τμημάτων
- 1 εργοδηγός / υπομηχανικός
- 16 τεχνίτες στην μονάδα σύρματος
- 15 τεχνίτες στην μονάδα συρματοσχοινου
- 3 εργαζόμενοι στην αποθήκη ( 2 είναι χειριστές ανυψωτικών)
- 3 τεχνίτες στην συντήρηση του εργοστασίου
- 1 τεχνίτης στην συντήρηση συρματοτήρων
- 5 υπάλληλοι γραφείου
- 1 υπεύθυνος συσκευασίας
- 1 ξυλουργός
- 1 καθαρίστρια

1.2.1 Οργανόγραμμα εταιρείας

Στην εταιρεία δεν υπάρχει οργανόγραμμα σε ισχύ. Οι σχέσεις εξουσίας και ευθύνης προκύπτουν από τις εντολές του διευθύνοντος συμβούλου ( Κ.. Λεβεντέρης ) και από την καθημερινή πρακτική . Μια απεικόνιση της θεσμοθετημένης εξουσίας είναι η παρακάτω .



### 1.2.2 Ο άνθρωπος στην παραγωγή

Το εργοστάσιο λειτουργεί με τρεις βάρδιες, σε καθημερινή βάση.

Μετά από μελέτη των προγραμμάτων βάρδιας του προσωπικού έχουν προκύψει τα πιο κάτω στοιχεία :

- Η STRASSE A και B λειτουργεί όλο το εικοσιτετράωρο, με τρεις βάρδιες των δύο ατόμων η κάθε μία, λόγω της φύσεως του τμήματος.

- Η STANBEIZE , τα εργαστήρια συρματωτήρων, ελέγχων ποιότητας και χημικών ελέγχων λειτουργούν μόνο στην πρωινή βάρδια.

- Υπεύθυνοι αποθήκης, μεταφορών, ταξινόμησης, συσκευασίας, καθαρισμού κτηρίων, ξυλουργείου υπάρχουν μόνο στην πρωινή βάρδια.

- Στην πρωινή βάρδια εργάζονται σε παραγωγικές θέσεις 26 έως 29 άτομα, στις εξής θέσεις εργασίας :

2 άτομα στη STRASSE A+B ,

2 άτομα στη συντήρηση μητρών των διελκυστικών μηχανών ,

1 άτομο στον καθαρισμό του Filmachin ,

1 υπεύθυνος λεβητοστασίου ,

6 άτομα περίπου στις διελκυστικές μηχανές ,

6 άτομα περίπου στις στρεπτικές μηχανές και τις ανέμες ,

4 άτομα στις συντηρήσεις στις διελκυστικές μηχανές ,

6 άτομα περίπου στις στρεπτικές μηχανές και τις ανέμες ,

2 άτομα στις συντηρήσεις και

4 άτομα για αποθήκη/μεταφορές συσκευασία και καθαρισμό κτηρίων .

- Στην απογευματινή βάρδια εργάζονται σε παραγωγικές θέσεις 12 έως 14 άτομα . Η κατανομή τους είναι :

3 άτομα στη STRASSE A+B ,

4 άτομα περίπου στις διελκυστικές μηχανές ,

6 άτομα περίπου στις στρεπτικές μηχανές και τις ανέμες ,

1 άτομο στις συντηρήσεις

• Στην βραδινή βάρδια εργάζονται σε παραγωγικές θέσεις 4 έως 5 άτομα . Η κατανομή τους είναι :

2 άτομα στη STRASSE A+B ,

2-έως 3 άτομα στις διελκυστικές μηχανές

Συμπερασματικά το εργοστάσιο δουλεύει με το σύνολο των δυνατοτήτων του στην πρωινή βάρδια , ενώ μειώνει την παραγωγή του την απογευματινή και βραδινή βάρδια .



### **1.3 Μηχανήματα**

Το εργ/σιο της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." περιλαμβάνει τα εξής τμήματα, τα οποία αποτελούν και διακεκριμένες φάσεις παραγωγής για τα παραγόμενα προϊόντα:

- μονάδα χημικού καθαρισμού fil machin
- μονάδα διεγκυστικών (τραβηκτικών) μηχανών - συρματουργείο
- μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού
- μονάδα στρεπτικών μηχανών - μονάδα συρματοσχοινο

Επίσης, τα παρακάτω βοηθητικά τμήματα ολοκληρώνουν την υπάρχουσα κατάσταση του εργ/σίου από πλευράς τεχνικού εξοπλισμού:

- τμήμα ποιοτικού ελέγχου
- τμήμα επισκευής μητρώων
- τμήμα κατασκευής στροφείων
- τμήμα χημικού καθαρισμού των υγρών αποβλήτων
- τμήμα παραγωγής πεπιεσμένου αέρα
- τμήμα παραγωγής υπέρθερμου ατμού
- ηλεκτρικοί υποσταθμοί

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα διάφορα παραγωγικά τμήματα της επιχείρησης και "ακτινογραφείται" ο τεχνικός και παραγωγικός εξοπλισμός, με στόχο την δημιουργία ενός τεχνικού διαγνωστικού (σύστημα αξιολόγησης).

#### **1.3.1 Μονάδα Χημικού Καθαρισμού Πρώτων Υλών**

Στο τμήμα του χημικού καθαρισμού, η πρώτη ύλη (fil machin) απαλλάσσεται από τις μη επιθυμητές επικαθίσεις και έτσι επιτυγχάνεται προστασία του υλικού από μελλοντική οξείδωση και καλύτερη διέλευση του σύρματος από τις μηχανές διέγκυσης. Στο τμήμα αυτό δεν υπάρχουν αυτόματες διατάξεις μεταφοράς πρώτης ύλης ή ελέγχου των παραμέτρων της επεξεργασίας.

Τα δέματα της πρώτης ύλης μεταφέρονται στα λουτρά με τη βοήθεια μιας γερανογέφυρας. Ακολουθώντας τη φυσική ροή της διαδικασίας το δέμα τοποθετείται στη δεξαμενή διαλύματος HCL 8 - 20 %. Σκοπός αυτής της διαδικασίας είναι ο καθαρισμός του δέματος από οξείδια του σιδήρου που το έχουν διαβρώσει επιφανειακά.

Το δέμα παραμένει στο λουτρό του HCL κατά μέσο όρο για 15'. Στην πραγματικότητα ο χρόνος παραμονής κυμαίνεται μεταξύ 8' και 30' αναλόγως της παλαιότητας κι της δραστηριότητας του οξέως. Η θερμοκρασία του υδροχλωρίου πρέπει να είναι 20 - 25 °C (θερμοκρασία περιβάλλοντος κατά τους καλοκαιρινούς μήνες). Στην διάρκεια του χειμώνα η πρώτη ύλη προθερμαίνεται στο ξηραντήριο, ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή θερμοκρασία.

Ας σημειωθεί ότι υπάρχει και μια ακόμη δεξαμενή HCL η οποία χρησιμοποιείται εναλλακτικά, όταν γίνεται καθαρισμός της πρώτης.

Το αποτέλεσμα της εμβάπτισης του δέματος ελέγχεται οπτικά από τον χειριστή, ο οποίος επιβεβαιώνει την ολοκλήρωση της διαδικασίας (δεν απαιτείται δεύτερο λουτρό HCL), και το δέμα προωθείται στην δεξαμενή νερού, όπου ξεπλένεται.

Στη συνέχεια το δέμα τοποθετείται σε δεξαμενή βόρακα, θερμοκρασίας 90 °C, στην οποία παραμένει για 15'. Η δεξαμενή εμπλουτίζεται σε καθημερινή βάση με 25 kg βόρακα.

Η πρώτη ύλη, μετά από αυτό το στάδιο, έχει αποκτήσει :

- πρόσθετη προστασία από την οξειδωση για όσο χρόνο παραμείνει ως ημιέτοιμο μέχρι να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία
- επικάλυψη που δρα σαν λιπαντικό μεταξύ σύρματος και πέτρας στις μηχανές ξηράς ολκής.

Κατόπιν, το δέμα ξηραίνεται σε φούρνο ξηρού αέρα θερμοκρασίας έως 120 °C για 20'. Ο φούρνος λειτουργεί με καύσιμο υγραέριο.

Με την ολοκλήρωση των ως άνω διαδικασιών, η πρώτη ύλη είναι έτοιμη να υποστεί την πρώτη διέλευση και προωθείται στη μονάδα παραγωγής σύρματος. Η μονάδα

αυτή λειτουργεί 8 ώρες ημερησίως, στην πρώτη βάρδια.

### **1.3.2 Μονάδα Παραγωγής Σύρματος**

Είναι το πρώτο στάδιο της παραγωγής, αμέσως μετά τον χημικό καθαρισμό της πρώτης ύλης. Στη μονάδα αυτή παράγεται σύρμα σαν τελικό προϊόν, ή σύρμα για χρήση σε συρματοσχοινο.

#### *α. Κατηγορίες Μηχανών - Περιγραφή*

Στην μονάδα παραγωγής σύρματος παράγεται σύρμα με την μέθοδο των διαδοχικών μειώσεων της διαμέτρου της πρώτης ύλης (Filmachin). Αυτό επιτυγχάνεται με τις **διελκυστικές μηχανές<sup>1</sup>**, οι οποίες με τη σειρά τους διακρίνονται σε **μηχανές ξηράς και υγρής ολκής**, όπως και σε **μηχανές πρώτης και δεύτερης διέλκυσης**.

Οι μηχανές πρώτης διέλκυσης έχουν σαν είσοδο (input) Filmachin, δηλαδή μαύρο ακατέργαστο σύρμα διαμέτρου 5,5 ή 7 mm ενώ οι μηχανές δεύτερης διέλκυσης επεξεργάζονται το ήδη επεξεργασμένο σύρμα.

#### Μηχανές Ξηράς Ολκής

Οι μηχανές πρώτης διέλκυσης είναι:

<i><b>Όνομα</b></i>	<i><b>Κατασκευαστής</b></i>	<i><b>Ισχύς (kw)</b></i>	<i><b>Στροφές (rpm)</b></i>
G16/8+1	HERBORN	1,7	2750
G16/9*75PS	HERBORN	55/1,7	1475/2750
G25/8	HERBORN	55/1,7	1475/2750
EURODRAW	GCER	54	

<sup>1</sup> επίσης: τραβηκτικές ή συρματοουργικές μηχανές.

Οι μηχανές τροφοδοτούνται με filmachin που βρίσκεται σε καλάθια. Το σύρμα υφίσταται διαδοχικές διελκύνσεις με συνέπεια την μείωση της διατομής του. Μία τυπική μηχανή ξηράς ολκής αποτελείται από τα εξής βασικά στοιχεία :

- Τον ολκό, που ασκεί δύναμη στο εφελκόμενο σύρμα.
- Τη σαπυνοθήκη, που περιέχει σαπούνι με βάση το νάτριο μέσα από το οποίο διέρχεται το εφελκόμενο σύρμα για να μειωθεί η θερμοκρασία του και ο συντελεστής τριβής.
- Τη μήτρα ( πέτρα ), η οποία φέρει οπή σταθερής διαμέτρου και κωνικότητας, η οποία "εξαναγκάζει" το σύρμα σε μείωση της διατομής του.

Σε κάθε μηχανή έχουμε επαναλαμβανόμενη διάταξη του συστήματος σαπούνι - μήτρα - ολκός. Κάθε ολκός περιστρέφεται από ένα κινητήρα εναλλασσομένου ρεύματος (εκτός της μηχανής EURODRAW που χρησιμοποιεί συνεχές). Σε κάθε τέτοια διάταξη έχουμε μείωση της διατομής του σύρματος της τάξεως του 20%.

Ειδικότερα για την μηχανή EURODRAW, αξίζει να σημειωθεί ότι είναι μηχανή τελευταίας τεχνολογίας και διαφέρει από τις υπόλοιπες στα εξής κύρια σημεία:

- Διαθέτει κινητήρες συνεχούς ρεύματος, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες διελκυστικές μηχανές που είναι εφοδιασμένες με ασύγχρονους κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος, βραχυκυκλωμένου δρομέως.
- Έχει δυνατότητα ρύθμισης - μέσω αυτοματισμών - της ταχύτητας των ολκών, σαν αποτέλεσμα της χρήσης συνεχούς ρεύματος.
- Λειτουργεί με μεγαλύτερη ταχύτητα και κατά συνέπεια είναι πιο παραγωγική.
- Η ποσοστιαία μείωση της διατομής του σύρματος ανά ολκό είναι ρυθμιζόμενη και όχι σταθερή όπως στις προηγούμενες μηχανές.

Οι μηχανές δεύτερης διέλκυσης είναι:

<i>Όνομα</i>	<i>Κατασκευαστής</i>	<i>Ισχύς (kw)</i>	<i>Στροφές (rpm)</i>
G10/9	HERBORN	22/1,7	1460/2750

G6/4+G4/7 1	HERBORN	11 /0,6	1500/2810
G6/4+G4/7 2	HERBORN	11 / 0,6	1500/2810
G6/4+G4/7 3	GCER	11/ 0,6	1500/2810

Αυτές οι μηχανές λειτουργούν όπως οι προηγούμενες, με μόνη διαφορά ότι το input αυτών των μηχανών είναι το output των μηχανών πρώτης διέλκυσης.

Τα χαρακτηριστικά του τύπου της μηχανής φαίνονται στο όνομά της, όπου ο πρώτος αριθμός δηλώνει την δύναμη εφελκυσμού του πρώτου ολκού και ο δεύτερος αριθμός προσδιορίζει τον αριθμό των ολκών που διαθέτει η μηχανή. Έτσι :

**G25/8** : Το 25 σημαίνει ότι ο πρώτος ολκός έλκει με 2500kp και το 8 ότι έχει 8 όμοιους ολκούς. Το σύρμα, περνώντας από το **VICKLER**, στο οποίο υπάρχει πέτρα, σχηματοποιείται σε καλάθια ή δέματα.

Η μηχανή αυτή χρησιμοποιείται κυρίως για ελατήρια με διαμέτρους  $\Phi=2,30$  mm και  $\Phi=2,40$ mm.

**G16/8+1** : Ο πρώτος ολκός έλκει με 1600kp και η μηχανή διαθέτει 8 όμοιους ολκούς, ενώ το +1 συμβολίζει την ανέμη. Η μηχανή έχει και VICKLER, χωρίς πέτρα.

Το παραγόμενο σύρμα συσκευάζεται σε καλάθια και στην ανέμη σε δέματα. Στην G16/8+1 χρησιμοποιούνται δέματα πρώτης ύλης, αλλά υπάρχει η δυνατότητα επεξεργασίας ημικατεργασμένων συρμάτων μέχρι τελική διάμετρο  $\Phi:1,50$ mm.

Ταχύτητες μηχανής:

Ολκός	1η Ταχύτητα [m/s]	2η ταχύτητα [m/s]
1	1,13	1 1,70
2	1,38	2,07
3	1,68	2,52
4	2,05	3,07
5	2,50	3,75
6	3,05	4,75

7	3,72	5,57
8	4,55	6,80
9	5,35	8,00
10	1,38	5,52

**G16/9x75PS** Ο πρώτος ολκός έλκει με 1600kp, η μηχανή διαθέτει 9 όμοιους ολκούς και οι ηλεκτροκινητήρες της έχουν ισχύ 75PS.

Παράγει (από filmachin) ημικατεργασμένα σύρματα σε διάμετρο από 1,65 mm και πάνω. Τα προϊόντα συσκευάζονται σε καλάθια και κατόπιν προωθούνται για τον φούρνο ανόπτησης (Μέσω ενός VICKLER διαμέτρου G25/8).

**G10/9:** Ο πρώτος ολκός έλκει με 1000kp και η μηχανή διαθέτει 9 όμοιους ολκούς. Ο ένατος ολκός έχει αντικατασταθεί με ανέμη.

Η συσκευασία των προϊόντων γίνεται σε δέματα στην ανέμη ή σε καρούλες DIN 560-630-80 στο σπούλερ.

Η μηχανή εργάζεται κυρίως με input από Φ: 3,50mm και κάτω και παράγει τελικό προϊόν από Φ: 1,10mm μέχρι Φ:1,50mm.

Ταχύτητες μηχανής:

Ολκός	1η ταχύτητα m/s	2η ταχύτητα m/s
1	1,69	2,54
2	2,06	3,1
3	2,52	3,78
4	3,07	4,61
5	3,75	5,62
6	4,57	6,85
7	5,58	8,36
8	6,8	10,2
9	8	12



**G11:** Πρόκειται 3 μηχανές με 11 ολκούς από τους οποίους οι 4 πρώτοι έχουν ένα μέγεθος και οι άλλοι 7 είναι μικρότεροι. Κατεργάζονται πατενταρισμένα σύρματα με διάμετρο από  $\Phi:3,00\text{mm}$  και κάτω και παράγουν τελικό προϊόν μέχρι  $\Phi:0,60\text{mm}$ , αλλά ανάλογα με τις ανάγκες της παραγωγής παράγονται και μικρότερες διαμέτρους. Το τελικό προϊόν συσκευάζεται σε καρούλες DIN 560, με τη βοήθεια του σπούλερ που υπάρχει σε κάθε μηχανή.

Οι ταχύτητες μηχανής είναι  $15\text{m./s}$  και  $12\text{ m/s}$

Αυτές είναι οι μηχανές ξηράς ολκής και οι τρεις πρώτες παράγουν ημικατεργασμένα σύρματα (σπάνια παράγονται από την G16/8+1 σύρματα τελικής διαμέτρου) οι δε υπόλοιπες παράγουν σύρμα - τελικό προϊόν.

Οι μηχανές ξηράς ολκής λειτουργούν ως εξής:

Το σύρμα τραβιέται από τον ολκό ώστε να περάσει από μια μήτρα-πέτρα, που είναι σκληρότερη από το σύρμα (ένωση σιδήρου με άνθρακα καρβίδιο), με αποτέλεσμα τη μείωση της διαμέτρου του σύρματος.

Το σύρμα προτού περάσει από την πέτρα περνά από την σαπουνοθήκη, όπου υπάρχει σαπούνι σε σκόνη, για να διευκολύνει ακόμη περισσότερο την ολκή του σύρματος. Στα γαλβανιζέ μαζί με το σαπούνι υπάρχει και γραφίτης ο οποίος βοηθά τη διέλκυση.

Η μείωση της διαμέτρου από ολκό σε ολκό δεν είναι σταθερή αλλά αρχίζει από 20-24% στους πρώτους ολκούς και μειώνεται σταδιακά μέχρι 12-13% στον τελευταίο.

Στις μηχανές ξηράς ολκής προκαλείται στιγμιαία αύξηση της θερμοκρασίας στους  $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Για την ψύξη των μητρών και των ολκών υπάρχει ένα κλειστό κύκλωμα νερού, που με τη σειρά του ψύχεται σ' ένα πύργο ψύξεως με ψυκτική ικανότητα  $30\text{m}^3/\text{h}$ .

Σε περίπτωση που ένας ολκός δεν ψύχεται, τότε το σύρμα "καίγεται" με αποτέλεσμα να σκληραίνει διότι δημιουργείται μαρτενσιτική δομή στους κρυστάλλους, με συνέπεια την θραύση του σύρματος.



## Μηχανές Υγρής Ολκής

Όνομα	Κατασκευαστής	Ισχύς (kw)	Στροφές (rpm)
NASS ENGLAND -1	MRB	22	1430
NASS ENGLAND 2	MRB	22	1430
NASS ENGLAND 3	MRB	22	1430
NASS ENGLAND 4	MRB	22	1430
NASS GERMANY 1	HERBORN	30 5,5	1470 1500
NASS GERMANY 2	HERBORN	30 5,5	1470 1500
NASS GERMANY 3	HERBORN	30 5,5	1470 1500
NASS GERMANY 4	HERBORN	30 5,5	1470 1500
NASS SKET 1	SKET	30 15	1460 /1455/1375
NASS SKET 2	SKET	30 15	1460 /1455/1375

Οι μηχανές υγρής ολκής έχουν τα παρακάτω διαφορετικά χαρακτηριστικά:

- Η διαδικασία εφελκυσμού λαμβάνει χώρα μέσα σε δεξαμενή με σαπουνέλαιο.
- Όλοι οι ολκοί της μηχανής περιστρέφονται με την βοήθεια ενός μόνου

κινητήρα.

*Nass Γερμανίας:* Είναι τέσσερις μηχανές στις οποίες οι 3 μήτρες είναι ξηράς ολκής και μέσα στο υγρό, που είναι διάλυμα σαπουνιού, υπάρχουν 16 μήτρες. Εδώ

δουλεύονται σύρματα πατενταρισμένα με είσοδο  $\Phi:1,85\text{mm}$  έως  $\Phi:1,65\text{mm}$  και έξοδο  $\Phi:0,40\text{mm} - \Phi:0,65\text{mm}$ .

*Nass Sket*: Είναι δυο μηχανές στις οποίες οι 3 μήτρες είναι ξηράς ολκής και στο υγρό διάλυμα σαπουνιού υπάρχουν άλλες 14 μήτρες. Συνήθως εδώ δουλεύονται σύρματα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα με τελικό προϊόν που προορίζεται για εταιρείες καλωδίων.

*Nass Αγγλίας*: Είναι 4 μηχανές στις οποίες οι δύο μήτρες είναι ξηράς ολκής και στο υγρό διάλυμα σαπουνιού υπάρχουν άλλες 21 μήτρες. Δουλεύονται πατενταρισμένα σύρματα με είσοδο  $\Phi:1,30\text{mm} - \Phi:1,65\text{mm}$  και έξοδο  $\Phi:0,20\text{mm} - \Phi:0,40\text{mm}$ .

*Nass Γερμανίας*: Λειτουργεί με τη χαμηλή ταχύτητα 10m/s.

*Nass Αγγλίας*: Λειτουργεί με τη χαμηλή ταχύτητα 7,5m/s.

*Nass SKET*: Λειτουργεί με τη χαμηλή ταχύτητα 6,16m/s.

Οι πιθανές δυσλειτουργίες των μηχανών είναι :

- η φθορά των ολκών, με συνέπεια την κακή ολίσθηση. Αντιμετωπίζεται είτε με αναγόμωση είτε με αντικατάσταση του ολκού.
- καταστροφή του μοτέρ. Αντιμετωπίζεται με αντικατάσταση του μοτέρ.
- φθορά των μητρών και κακής ποιότητας τελικό προϊόν που οφείλονται σε κακής ποιότητας πρώτη ύλη.
- οι ολκοί φέρουν εσωτερικά μπεκ ψεκασμού νερού τα οποία φράσσονται με την πάροδο του χρόνου από άλατα. Η κατάσταση αντιμετωπίζεται με καθαρισμό.

#### β. Εναλλαξιμότητα Μηχανών- Input/output

<i>Όνομασία</i>	<i>Input (σε mm)</i>	<i>Output (σε mm)</i>
EURODRAW	5,50 / 7,00	1,00 - 4,10
G25/8	5,50 / 7,00	2,20- 2,40
G16/8+1	5,50 / 7,00	1,60 - 4,10

G16/9*75PS	5,50	1,65 - 2,80
G10/9	2,30 - 3,50	1,00 - 1,70
G6/4 + G4/7 - 1	1,60 - 2,80	0,50 - 1,20
G6/4 + G4/7 - 2	1,60 - 2,80	0,50 - 1,20
G6/4 + G4/7 - 3	1,60 - 2,80	0,50 - 1,20
NASS GERMANY -1	1,65 - 1,85	0,31 - 0,65
NASS GERMANY -2	1,65 - 1,85	0,31 - 0,65
NASS GERMANY -3	1,65 - 1,85	0,31 - 0,65
NASS GERMANY -4	1,65 - 1,85	0,31 - 0,65
NASS SKET 1	1,65 - 1,96	0,37 - 0,63
NASS SKET 2	1,65 - 1,96	0,37 - 0,63
NASS ENGLAND -1	1,40 - 1,65	0,23 - 0,40
NASS ENGLAND -2	1,40 - 1,65	0,23 - 0,40
NASS ENGLAND -3	1,40 - 1,65	0,23 - 0,40
NASS ENGLAND -4	1,40 - 1,65	0,23 - 0,40

Οι τέσσερις πρώτες μηχανές έχουν σαν input filmachin ή σύρμα ενώ οι υπόλοιπες μόνο σύρμα. Υπάρχει πλήρης εναλλαξιμότητα

- μεταξύ των τριών G6/4+G4/7
- μεταξύ των τεσσάρων NASS GERMANY
- μεταξύ των δύο NASS SKET
- μεταξύ των τεσσάρων NASS ENGLAND

### γ. Βοηθητικές Υλεις

Οι βοηθητικές ύλες της μονάδας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

1	VICAFIL 4492	Σαπούνι μηχανών NASS Αγγλίας
2	VICAFIL 3115 P	Σαπούνι μηχανών NASS Γερμανίας
4	TECNOLUBRE FM 805	Σαπούνι για υψηλές θερμοκρασίες
5	LIGA STEARAT	Σαπούνι μηχανών ξηράς ολκής
6	VICAFIL SUMAC	Σαπούνι μηχανών ξηράς ολκής

7	PANLUBE S 610 M	Υλικό βιολογικού καθαρισμού
8	PANLUBE S 1430 T	Υλικό βιολογικού καθαρισμού
9	ΓΡΑΦΙΤΗΣ	

δ. *Τελικά Προϊόντα*

Τα παραγόμενα σύρματα από την μονάδα του συρματοουργείου αποτελούν ενδιάμεσα προϊόντα για την παραγωγή συρματοσχοίνων ή τελικά προϊόντα έτοιμα προς πώληση. Σε κάθε περίπτωση, διακρίνουμε:

- Αγαλβάνιστα μη ανοπτημένα με διάμετρο 1,00 - 5,00mm με βήμα 0,05mm.
- Αγαλβάνιστα ανοπτημένα με διαμέτρους 0,26/ 0,28/ 0,30/ 0,31/ 0,35/ 0,37/ 0,39
- Αγαλβάνιστα ανοπτημένα στις διαμέτρους 0,40-4,00mm με βήμα 0,05 mm
- Γαλβανιζέ μη ανοπτημένα
  - α) ACSR με διαμέτρους 2,12/2,26/2,32/3,08/3,38/3,44/3,60
  - β) Επίτονα με διαμέτρους 1,83/2,64/3,68
  - γ) Αγωγοί Προστασίας με διαμέτρους 3,17/3,49
- Γαλβανιζέ ανοπτημένα με διαμέτρους 0,26/ 0,28/ 0,32/ 0,33/ 0,34/ 0,36/ 0,37/ 0,40/ 0,45/ 0,50/ 0,52/ 0,53/ 0,54/ 0,55/ 0,60/ 0,62/ 0,65/ 0,70/ 0,72/ 0,75/ 0,80 και 0,80 έως 2,60 με βήμα 0,05mm (σημειώνεται ότι οι διάμετροι 0,28/ 0,32/ 0,54/ 0,60 χρησιμοποιούνται από εταιρείες καλωδίων)
  - Διπλογαλβανισμένα και ανοπτημένο με διαμέτρους από 1,00 έως 1,60 με βήμα 0,10mm και τα προϊόντα με διαμέτρους 1,00/ 1,10/ 1,15/ 1,20/ 1,25/ 1,30 και 1,40 που χρησιμοποιούνται από εταιρείες καλωδίων.

ε. *Δυναμικό - Παραγωγικότητα*

Η δυνατότητα παραγωγής των μηχανών της μονάδας του συρματοουργείου φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Τύπος Μηχανών</i>	<i>Αριθμός μηχανών</i>	<i>Θεωρητική παραγωγή/8h (kgr)</i>	<i>Πραγματική παραγωγή (σε kgr)</i>
EURODRAW	1		
G25/8	1	5152-6131	4400-5200
G16/8+1	1	3600-7500	2200-4500
G16/9*75PS	1	6600-10500	4500-7500
G10/9	1	2130-5230	1000-2500
G6/4+G4/7	3	530-3065	400-2000
NASS GERMANY	4	170-704	100-450
NASS SKET	2	150-433	100-300
NASS ENGLAND	4	75-227	50-160

### 1.3.3 Μονάδα Ανόπτησης & Γαλβανισμού

Στη μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού λειτουργούν δύο κύριες παραγωγικές γραμμές, η "A STRASSE" και η "B STRASSE", μεμονωμένα ή σε συνδυασμό, ανάλογα με τις ανάγκες των παραγόμενων προϊόντων και σε σχέση πάντοτε με το είδος του εισερχομένου στη μονάδα σύρματος.

Η "A STRASSE" περιλαμβάνει τον **φούρνο ανόπτησης** (επαναφοράς) με τις απαραίτητες διατάξεις, ενώ η "B STRASSE" περιλαμβάνει το **γαλβανιστήριο** με τα απαραίτητα λουτρά. Στο τέλος των ως άνω γραμμών βρίσκεται ένα τυλικτικό συγκρότημα.

Το σύρμα πηγαίνει στην μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού μετά την κατεργασία στις μηχανές πρώτης διέλκυσης (4 μεγάλες). Κύριος σκοπός αυτών των διεργασιών είναι να αποκτήσει το σύρμα συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες, ώστε να είναι δυνατή η περαιτέρω μείωση της διατομής του στις διελκυστικές μηχανές. Ένας ακόμη σκοπός είναι η προφύλαξη του σύρματος από την οξείδωση (επιψευδαργύρωση, γαλβανισμός) καθώς και η αύξηση της ικανότητας του σε κάμψη και στρέψη για ειδικές χρήσεις (κυρίως στα συρματόσχοινα ανελκυστήρων).

#### *α. "A STRASSE "*

Η μονάδα αυτή κατεργάζεται σύρμα μαύρο και "πατενταρισμένο"<sup>2</sup>. Το σύρμα εκτυλίσσεται από τα δέματα και εισέρχεται στο φούρνο BSH όπου υπόκειται σε ανόπτηση ανακρυστάλλωσης (πατεντάρισμα).

Ο φούρνος είναι τεχνολογίας **ανοικτής πυράς** και δεν πρέπει να συγχέεται με τον φούρνο ανόπτησης "εν στάσει" που βρίσκεται σε άλλο χώρο και επιτελεί δαιμονοειδείς σκοπούς. Ο φούρνος έχει ικανότητα τροφοδοσίας 32 συρμάτων ταυτόχρονα και έχει μήκος 16 m.

Το σύρμα διέρχεται από 3 ζώνες με ίδια ταχύτητα:

- Ζώνη Α, με οξειδωτική ατμόσφαιρα, σε θερμοκρασία 900-960 °C

---

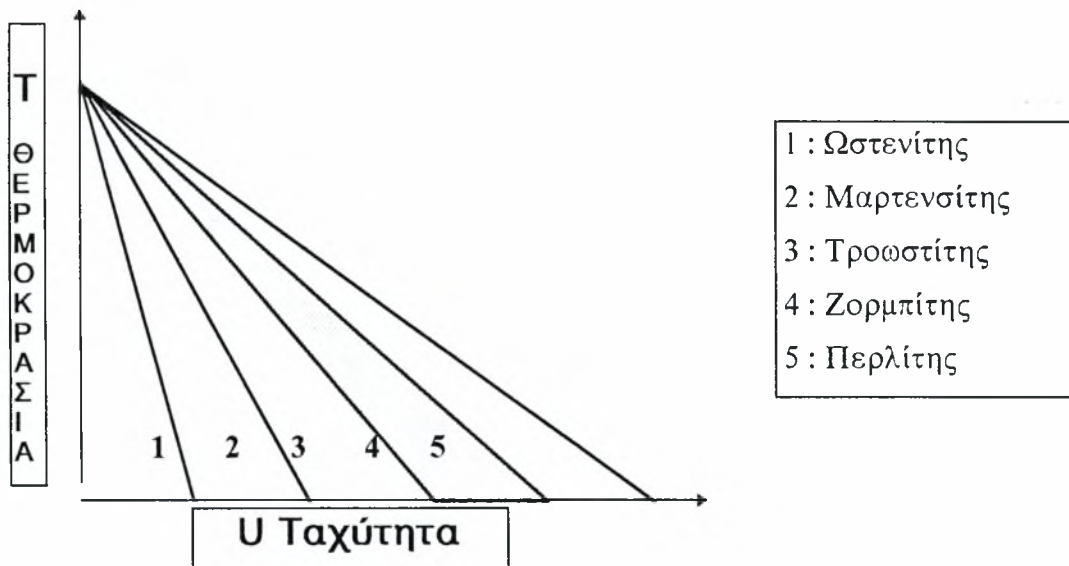
<sup>2</sup> Πατενταρισμένο είναι το σύρμα το οποίο έχει υποστεί την θερμική κατεργασία στον φούρνο επαναφοράς.



- Ζώνη Β, με ουδέτερη ατμόσφαιρα σε θερμοκρασία 880-940 °C
- Ζώνη Γ, με πολύ ουδέτερη ατμόσφαιρα σε θερμοκρασία 860-920 °C

Η θερμοκρασία κάθε ζώνης, όπως και η ταχύτητα διέλευσης του σύρματος από αυτές, καθορίζεται ανάλογα με την περιεκτικότητα του σύρματος σε άνθρακα και τη διάμετρο του, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή μορφή κρυστάλλων - ζορμπίτης - για περαιτέρω κατεργασία του σύρματος στις μηχανές ολκής.

Η ιδανική δομή των κρυστάλλων εξαρτάται κυρίως από το χρόνο παραμονής του σύρματος στο φούρνο., όπως φαίνεται στο διάγραμμα .



Κατά την έξοδο από τον φούρνο, το σύρμα έχει πολύ υψηλές θερμοκρασίες. Προκειμένου να γίνει η μετάβαση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ομαλά, το σύρμα εμβαπτίζεται σε ένα λουτρό μολύβδου θερμοκρασίας 500 °C.

Στην συνέχεια, ο μολύβδος κατακρατάται από ορυκτό άνθρακα, ο οποίος στραγγίζει τον μολύβδο και επιτυγχάνεται σχεδόν πλήρης επανάκτησή του. Μιά μικρή ποσότητα που παραμένει μετατρέπεται σε οξειδία του μολύβδου που απομακρύνονται από το χειριστή. Αυτή η μικρή ποσότητα μολύβδου αναπληρώνεται στο λουτρό. Το



πατενταρισμένο πλέον σύρμα διανύει μια απόσταση 8 m και έπειτα ψύχεται σε λουτρό ψυχρού νερού.

Στη συνέχεια το σύρμα εισέρχεται σε δύο συνεχόμενα λουτρά υδροχλωρικού οξέως, όπου καθαρίζεται από πιθανές ανόργανες ουσίες και στην συνέχεια ξεπλένεται σε δύο συνεχόμενα λουτρά νερού.

Ακολουθεί η διαδικασία επιφωσάτωσης, με την διέλευση του σύρματος από το λουτρό **BONDER**. Τα άλατα που επικάθονται σε αυτή την φάση στο σύρμα δημιουργούν ένα ενδιάμεσο στρώμα που δεν επιτρέπει την μεταλλική επαφή με τις πέτρες στις μηχανές ολκής.

Μετά το **BONDER** τα σύρματα ξεπλένονται σε ένα λουτρό νερού και εισέρχονται στο τελευταίο λουτρό το **BONDER LUBE** (σαπούνι) Το σαπούνι βοηθά το σύρμα για την περαιτέρω κατεργασία στις μηχανές ολκής και το προστατεύει από την οξείδωση.

Σε αυτό το σημείο τα σύρματα τυλίγονται στις ανέμες σε δέματα (μηχανές στις οποίες επανατυλίσσεται το σύρμα από δέματα σε καρούλες ή από καρούλες σε καρουλάκια) και προωθούνται:

- είτε στην αποθήκη ως τελικό προϊόν (μαύρο πατενταρισμένο)
- είτε στη μονάδα σύρματος
- είτε στη μονάδα συρματοσχοινου.

### *β. "B STRASSE"*

Σε αυτή τη γραμμή διαμορφώνεται σύρμα απατεντάριστο και γαλβανισμένο.

Τα σύρματα εκτυλίσσονται από τα καλάθια στις ανέμες και αρχίζουν να κινούνται στη γραμμή παραγωγής με ταχύτητα εύρους 20-20 m/min.

Η ικανότητα τροφοδοσίας αυτής της γραμμής είναι 14 σύρματα. Αυτός ο περιορισμός είναι απόλυτος, προσπάθειες που έγιναν να ξεπεραστεί απέβησαν άκαρπες.

Αρχικά τα σύρματα εισέρχονται σε **δεξαμενή καυστικής σόδας** (NaOH). Σε αυτό το λουτρό τα σύρματα καθαρίζονται από τις οργανικές ουσίες (σαπούνια των μητρών ολκής) και στη συνέχεια ξεπλένονται σε μια δεξαμενή νερού.

Κατόπιν εισέρχονται σε δύο διαδοχικές δεξαμενές υδροχλωρίου όπου καθαρίζονται από ανόργανες ουσίες και στη συνέχεια διέρχονται και ξεπλένονται σε 2 ανακυκλούμενες δεξαμενές νερού που συνδέονται με σωλήνα με την πρώτη δεξαμενή νερού για οικονομία.

Ακολουθεί το λουτρό **FLUXEN**, που περιέχει διαλυμένα άλατα χλωριούχου ψευδαργύρου, που επικάθονται στο σύρμα και προετοιμάζουν - διευκολύνουν - την επικάθιση του ψευδαργύρου σε αυτό και θέρμανση - ξήρανση - των συρμάτων, πριν την είσοδό τους στο γαλβανιστήριο.

Στο γαλβανιστήριο υπάρχει ψευδάργυρος σε υγρή φάση και σε θερμοκρασία 460 °C. Η θερμοκρασία αυτή είναι περιοριστική διότι μείωση της δημιουργεί στίγματα στα σύρματα, ενώ υπέρβασή της αυξάνει τις απώλειες σε ένωση Fe-Zn, που κατακάθεται στον πυθμένα. Η ποσότητα Zn που επικάθεται στο σύρμα είναι σε συνάρτηση της περιεκτικότητας του σύρματος σε άνθρακα, καθώς και της ταχύτητας διέλευσής του από την φάση αυτή.

Τα -γαλβανισμένα πλέον - σύρματα, καθώς εξέρχονται από το γαλβανιστήριο περνούν από ορυκτό άνθρακα που δημιουργεί λεία επιφάνεια.

Ακολουθεί ψύξη του σύρματος σε 2 λεκάνες νερό και στη συνέχεια το σύρμα:

- είτε ξαναγαλβανίζεται (επανάληψη της διαδικασίας, 2-3 φορές, ανάλογα με τις απαιτήσεις του πελάτη για συγκεκριμένο βάθος επιψευδαργύρωσης).
- είτε τυλίγεται στις ανέμες σε καλάθια.

Τα δέματα είναι τελικά προϊόντα και προωθούνται στην αποθήκη. Η παραγωγικότητα αυτής της γραμμής είναι 17 τόνοι / 24 ώρες.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις του πελάτη, ή τις προδιαγραφές του παραγόμενου προϊόντος, το σύρμα μπορεί να μην περάσει από τη μονάδα ανόπτησης και

γαλβανισμού αλλά να προωθηθεί στην αποθήκη σαν τελικό προϊόν ή στην μονάδα συρματόσχοινου. Τυπική εφαρμογή των προϊόντων αυτών είναι η χρησιμοποίηση τους ως πρώτη ύλη για την κατασκευή συρματόσχοινων για τις κολόνες της Δ.Ε.Η. (επίτονα) και συρματόσχοινων αγωγών προστασίας.

γ. *Συνδυασμός "A & B STRASSE "*

Μιά άλλη δυνατότητα παραγωγής είναι ο συνδυασμός των δύο -παράλληλων- γραμμών, οπότε επιτυγχάνεται και θερμική επαναφορά του σύρματος και γαλβανισμός.

Η πορεία της παραγωγής είναι η ακόλουθη: Το σύρμα που εξέρχεται από τη δεξαμενή μολύβδου της A STRASSE στρέφεται με ειδικά ράουλα προς την B STRASSE και υποβάλλεται σε διαδικασία γαλβανισμού.

Το προϊόν αυτής της διαδικασίας είναι γαλβανισμένο και πατενταρισμένο σύρμα το οποίο, αφού τυλιχτεί σε δέματα, έχει 3 εναλλακτικές δυνατότητες. προώθησης:

- στην αποθήκη ή
- στη μονάδα σύρματος ή
- στη μονάδα συρματόσχοινου.

Σε αυτή τη διαδικασία η ταχύτητα του υπό κατεργασία σύρματος εξαρτάται από την διάμετρο του και υπολογίζεται από τον εμπειρικό τύπο  $v=33/d$  (v σε m/min, σε d mm).

Κατά την επεξεργασία γίνεται συνεχής έλεγχος των παρακάτω παραμέτρων:

- Έλεγχος οξέων
- Έλεγχος BONDER
- Έλεγχος BONDER LUBE
- Έλεγχος καυστικής σόδας
- Έλεγχος FLUXEN
- Έλεγχος αφαλατωμένου ύδατος

Κατά τρόπο γενικό, διαπιστώνει κανείς ότι η μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού είναι μέν πλήρης, χωρίς όμως να είναι πλήρης η κάθε μία συνιστώσα γραμμή (STRASSE A και STRASSE B) χωριστά.

δ. *Βοηθητικές Υλές*

Στη μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού χρησιμοποιούνται οι παρακάτω βοηθητικές ύλες:

1	ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	
2	ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ	
3	PANCHEM 5100-INHIBIT	Για κατακράτηση αναθυμιάσεων HCL
4	ΒΟΡΑΚΑΣ	
5	ΚΑΥΣΤΙΚΗ ΣΟΔΑ	
6	FLUXEN	Διάλυμα αλάτων ZnCl
7	GRANODRAW C47 (A)	Υλικό BONDER
8	GRANODRAW C470 (N)	Υλικό BONDER
9	PANCOVER F 4500 (A)	Υλικό BONDER
10	PANCOVER F4511 (N)	Υλικό BONDER
11	ΝΙΤΡΩΔΕΣ ΝΑΤΡΙΟ-ACC	Επιταχυντής BONDER
12	PANCHEM 5635 -ACC	Επιταχυντής BONDER
13	BONDERLUBE	Σαπούνι
14	ΜΟΛΥΒΔΟΣ	
15	ΑΝΘΡΑΚΙΤΗΣ ΚΛΙΒΑΝΟΥ	
16	ΦΕΡΜΙΚΟΥΛΙΤΗΣ	Υλικό φούρνου BSH
17	ΞΥΛΑΝΘΡ. ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΟΥ	
18	ΔΙΕΘΥΛΕΝΟΓΛΥΚΟΛΗ	Υλικό BONDER
19	ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΣ	
20	ΑΛΑΣ	

### 1.3.4 Μονάδα Συρματόσχοινου

Στην μονάδα αυτή, που είναι ουσιαστικά η δεύτερη μονάδα παραγωγής προϊόντων της εταιρίας, παράγονται σύρματόσχοινα διαφόρων τύπων, από σύρμα που έχει παραχθεί στο τμήμα παραγωγής σύρματος, στην πρώτη φάση.

#### α. Κατηγορίες μηχανών - Περιγραφή λειτουργίας

Στη μονάδα παραγωγής συρματόσχοινου υπάρχουν δύο κύρια είδη μηχανών, οι στρεπτικές και οι τυλιχτικές (ανέμες).

#### Στρεπτικές μηχανές

Υπάρχουν 8 συγκροτήματα στρεπτικών μηχανών, τα 5 από αυτά παράγουν έμβολα (κλώνους) και τα υπόλοιπα 3 συρματόσχοινα. Το κύριο χαρακτηριστικό κάθε συγκροτήματος είναι η διάμετρος του καρουλιού που φέρει την πρώτη ύλη.

Αναλυτικά υπάρχουν τα εξής **συγκροτήματα παραγωγής κλώνων**:

<i>Συγκρότημα</i>	<i>Αριθμός μηχανών</i>	<i>Αριθμός συρματιδίων</i>	<i>Διάμετρος καρουλιού</i>
<i>DIN 160</i>	4	6+1	160
	2	12+1	160
	2	12+1	160
<i>DIN 200</i>	2	6+1	200
	1	12+1	200
	1	18+1	200
<i>DIN 250</i>	3	6+1	250
	1	12+1	250
	1	18+1	250
	1	24+1	250

<i>DIN 315</i>	1	6+1	315
	1	25+1	315
<i>DIN 400</i>	1	36+1	400

Υπάρχουν επίσης τα εξής **συγκροτήματα παραγωγής συρματόσχοινου**:

<i>Συγκρότημα</i>	<i>Αριθμός μηχανών</i>	<i>Αριθμός κλώνων</i>	<i>Διάμετρος καρούλιού</i>
<i>DIN 450</i>	1	8+1	450
<i>DIN 560</i>	1	6+1	560
<i>DIN 630</i>	1	8+1	630

Η λειτουργία των μηχανών παραγωγής κλώνων συνοπτικά έχει ως εξής: Υπάρχουν ειδικές θέσεις όπου τοποθετείται συγκεκριμένος αριθμός καρουλιών ορισμένης διαμέτρου, τα οποία φέρουν σύρμα. Ένας κινητήριος άξονας παραλαμβάνει τα σύρματα και τα στρέφει γύρω από το κεντρικό σύρμα (ψυχή) δημιουργώντας τον κλώνο. Οι κλώνοι τυλίγονται σε ειδικά στροφεία.

Η λειτουργία των μηχανών παραγωγής συρματόσχοινου είναι παρόμοια με τη λειτουργία των μηχανών παραγωγής κλώνων με διαφορά ότι ως input έχουμε καρούλια με κλώνους και υπάρχει η δυνατότητα χρήσης καννάβινης ψυχής. Τα αγαλβάνιστα (εκτός από τα σαμπάνια) συρματόσχοινα υφίστανται διαδικασία λίπανσης πριν τυλιχτούν σε καρούλια., ενώ τα γαλβανισμένα λιπαίνονται μόνο κατόπιν παραγγελίας.

Διακρίνονται οι εξής κατηγορίες λίπανσης, ανάλογα με την ποσότητα λιπαντικού:

- άνευ λιπαντικού ( γαλβανιζέ, αγαλβάνιστα σαμπάνια),
- ελάχιστη λίπανση (συρματόσχοινα ανελκυστήρων κατόπιν παραγγελίας)
- κανονική λίπανση ( σε όλα τα αγαλβάνιστα )
- πλούσια λίπανση (συρματόσχοινα αλιείας)



### Τυλικτικές Μηχανές

Σκοπός αυτών των μηχανών είναι να τυλίγουν το σύρμα από δέματα και καρούλες σε καρούλες και καρουλάκια αντίστοιχα. Χαρακτηριστικό αυτών των μηχανών είναι η διάμετρος των καρουλιών που κατασκευάζουν.

Αναλυτικά υπάρχουν

- 2 μηχανές DIN 250 μετατροπής από δέματα
- 3 δίδυμες μηχανές DIN 250 μετατροπής από καρούλες 560.
- 2 μηχανές DIN 450/560/630 μετατροπής από καλάθια.
- 2 μηχανές DIN 400 μετατροπής από δέματα.
- 3 μηχανές DIN 315 μετατροπής από δέματα και καρούλες.
- 2 μηχανές DIN 160 μετατροπής από καρούλες 560 ή δέματα (εκτός λειτουργίας)
- 3 μηχανές DIN 160 μετατροπής από καρούλες 560 ή δέματα. (εκτός λειτουργίας)
- 1 μηχανή DIN 200 μετατροπής από καρούλες 560 ή δέματα (εκτός λειτουργίας)

### β. Εναλλαξιμότητα Μηχανών - Input/output

Στις μηχανές παραγωγής κλώνων με συγκεκριμένο αριθμό συρματιδίων είναι δυνατόν να παραχθούν και κλώνοι με ίσο ή μικρότερο αριθμό συρματιδίων. Η εναλλαξιμότητα αυτή δεν συνιστάται διότι έχουμε μείωση της παραγωγικότητας και της ποιότητας και αύξηση του κόστους.

Στα πρώτα πέντε συγκροτήματα μηχανών έχουμε ως input σύρμα σε καρούλια και ως output κλώνους.



Αναλυτικά το input κάθε συγκροτήματος είναι:

<i>A/A</i>	<i>Συγκρότημα</i>	<i>Διάμετρος Σύρματος (mm)</i>
1	DIN 160	0,22 - 0,40
2	DIN 200	0,40 - 0,60
3	DIN 250	0,55 - 1,00
4	DIN 315	1,00 - 1,60
5	DIN 400	1,10 - 2,30

Στα υπόλοιπα τρία συγκροτήματα έχουμε σαν input συνήθως τα output των προηγούμενων πέντε συγκροτημάτων (κλώνους) και καννάβινη ψυχή.

Στα συγκροτήματα DIN 315/400/450 τα καρούλια που φέρουν το input χρειάζονται επανατύλιξη στις ανέμες.

#### *γ. Βοηθητικές Υλεις*

Βοηθητική ύλη του τμήματος είναι το λιπαντικό NYROSTEN που χρησιμεύει στην λίπανση των κλώνων και των συρματόσχοινων.

#### *δ. Τελικά Προϊόντα*

Τα τελικά προϊόντα είναι κυρίως συρματόσχοινα και κλώνοι. Η κατηγοριοποίηση των προϊόντων γίνεται με βάση τα εξής κριτήρια.:

- Αριθμός DIN  
DIN 3052/53/54/55/57/58/59/6061/62/63/64/65/66/67/68/69/3071
- Ποιότητα (μαύρο - γαλβανιζέ)
- Αντοχή

## ε. Δυναμικό - Παραγωγικότητα

Παρακάτω δίνεται η τάξη μεγέθους της ημερήσιας παραγωγής κάθε συγκροτήματος σε κιλά.

<i>A/A</i>	<i>Συγκρότημα</i>	<i>Δυναμικότητα</i>
1	DIN 160	1600
2	DIN 200	2300
3	DIN 250	3000
4	DIN 315	2600
5	DIN 400	3000

Οι μηχανές της μονάδας αυτής είτε αγοράστηκαν εξ αρχής για το εργοστάσιο της Β.Ι.Π.Ε. Βόλου, είτε αγοράστηκαν για το εργοστάσιο της Νέας Ιωνίας Βόλου και μετά τη διακοπή της λειτουργίας του δεύτερου μεταφέρθηκαν στο πρώτο.

Οι μηχανές έχουν τη δυνατότητα να δουλεύουν πλήρες 24ωρο. Οι ώρες λειτουργίας τους εξαρτώνται από τις εκάστοτε ανάγκες παραγωγής του εργοστασίου. Οι βαθμοί απασχόλησης των στρεπτικών μηχανών και των ανέμων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Όνομα μηχανής</i>	<i>Ωρες λειτουργίας εβδομαδιαίως</i>	<i>Βαθμός απασχόλησης</i>
6+1/160	40	33%
6+1/160	80	66%
6+1/250	80	66%
6+1/250	80	66%
12+1/250	80	66%
18+1/250	80	66%

24+1/250	80	66%
6+1/315	80	66%
25+1/315	80	66%
36+1/400	80	66%
8+1/450	40	33%
6+1/560	40	33%
8+1/630	40	33%
PSP	40	33%
PSP (BEMA)	60	50%

### 1.3.5 Βοηθητικές Μονάδες

#### *1.3.5.1 Φούρνοι Μαλακού Σύρματος*

Στο κτήριο όπου στεγάζεται η μηχανή EURODRAW βρίσκεται και ο φούρνος μαλακού σύρματος, ο οποίος δίνει στο σύρμα συγκεκριμένες μηχανικές ιδιότητες, όπως τη μείωση της σκληρότητας και την αύξηση της αντοχής σε κάμψη και στρέψη.

Η διάταξη αυτή αποτελείται από δύο βάσεις, δύο γάστρες, ένα καπάκι που φέρει τις θερμαντικές αντιστάσεις και μια γερανογέφυρα. Το σύρμα, που είναι τυλιγμένο σε καλάθια, τοποθετείται στο εσωτερικό της γάστρας που στηρίζεται πάνω στη βάση. Κατόπιν με τη βοήθεια της γερανογέφυρας τοποθετείται το καπάκι πάνω από τη γάστρα. Στη συνέχεια τίθεται ο φούρνος σε λειτουργία στους 760 - 780 C. Το σύρμα υπερθερμαίνεται για 5 - 6 ώρες και υφίσταται ανόπτηση (ψήσιμο).

Η δεύτερη γάστρα και η δεύτερη βάση κάνουν ακριβώς την ίδια διεργασία χρησιμοποιώντας το ίδιο καπάκι και δουλεύοντας όταν το πρώτο σύστημα έχει ολοκληρώσει την διαδικασία και ψύχεται. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται προφανώς εξοικονόμηση χρόνου, καλύτερη παραγωγικότητα και καλή και σταθερή ποιότητα σύρματος.

Η δυναμικότητα του φούρνου είναι 1000 - 1200 kg για κάθε επεξεργασία. Ο φούρνος αυτός κατεργάζεται μόνο μαύρο σύρμα, διότι αναπτύσσει πολύ υψηλές θερμοκρασίες για την ψευδαργυρική επικάλυψη του γαλβανισμένου σύρματος (σημείο τήξεως ψευδαργύρου 430 C).

Σε αυτούς τους φούρνους η πρώτη ύλη είναι συνήθως εισαγόμενη, και το μαλακό σύρμα που παράγεται χρησιμοποιείται κυρίως για αγροτικές εργασίες.

### 1.3.5.2 Εργαστήριο Επισκευής Μητρών

Οι μήτρες (πέτρες) υφίστανται φθορά κατά την χρήση τους και με τον χρόνο γίνονται ακατάλληλες για την διαμόρφωση του σύρματος. Στην εταιρία υπάρχει, για τον λόγο αυτό, ειδικό εργαστήριο το οποίο επιδιορθώνει τις πέτρες..

Όταν συμπληρωθεί σημαντικός αριθμός πετρών προς επισκευή μεταφέρονται στο εργαστήριο. Οι φθαρμένες πέτρες αφού επισκευαστούν χρησιμοποιούνται μόνο σε παραγωγή μεγαλύτερης διαμέτρου σύρματος.

Ο κατασκευαστής των πετρών συνιστά ως μέγιστη αύξηση της διαμέτρου τα 5 δέκατα του χιλιοστού στη διάρκεια της ζωής της. Κατά τεκμήριο, ο χειριστής, για λόγους οικονομίας, αυξάνει την διάμετρο της αρκετά περισσότερο.

Η επισκευή των πετρών ακολουθεί τα εξής διαδοχικά βήματα :

α) Καθαρισμός των πετρών με βενζίνη και ταξινόμηση τους σύμφωνα με τις διαμέτρους τους.

β) Οι πέτρες υφίστανται, σε ειδική μηχανή, ένα είδος πρώτου ρεκτιφιέ. Αναλυτικά: Ο τεχνίτης επιλέγει βελόνα κατάλληλης διαμέτρου, επικαλυμμένη με γαρμπίτη σε ρευστή μορφή και διαμορφώνει την οπή της πέτρας σε κώνο. Η διαμόρφωση γίνεται με χτυπήματα που διαρκούν 2 λεπτά το καθένα. Κάθε χτύπημα αυξάνει την διάμετρο του κώνου κατά 3 εκατοστά του χιλιοστού. Τον αριθμό των χτυπημάτων επιλέγει ο χειριστής της μηχανής έτσι ώστε να επιτευχθεί η επιθυμητή τελική διάμετρος.

Τέλος, η πέτρα πλένεται, ώστε να απομακρυνθούν τα γρέζια και ο γαρμπίτης.  
Αυτή η μηχανή έχει 4 θέσεις παράλληλης επεξεργασίας.

γ) Κατόπιν οι πέτρες μεταφέρονται στην μηχανή γυαλίσματος, όπου με χρήση κατάλληλης βελόνας και διαμαντόσκονης λειαίνεται η επιφάνεια του κώνου.  
Και αυτή η μηχανή έχει 4 θέσεις παράλληλης επεξεργασίας.

δ) Έπειτα οι πέτρες οδηγούνται σε τρίτη μηχανή, στην οποία γίνεται επεξεργασία στην έξοδο του κώνου, ώστε να αποκτήσει την μορφή κυλίνδρου.

Ο κύλινδρος αυτός πρέπει να έχει την αναλογία : ύψος κυλίνδρου / διάμετρος κυλίνδρου = 1 / 3. Για αυτή την επεξεργασία υπάρχει και χειροκίνητη μηχανή, όπου ο χειριστής λόγω της εμπειρίας του κατά τεκμήριο μπορεί να επιτύχει πολύ καλή ακρίβεια.

ε) Στο επόμενο στάδιο, οι πέτρες επανέρχονται στην μηχανή του πρώτου ρεκτιφιέ. Από την πλευρά του κυλίνδρου δημιουργείται μια μικρή κωνικότητα η οποία διευκολύνει την έξοδο του σύρματος στην μηχανή διέλκυνσης.

στ) Τέλος οι πέτρες ξεπλένονται με βενζίνη, μαρκάρονται με τον αριθμό της καινούριας διαμέτρου και τοποθετούνται σε αριθμημένα ράφια.

Οι πέτρες ομαδοποιούνται με δύο διαφορετικούς τρόπους σε δυο διαφορετικά ράφια. Στο πρώτο ράφι υπάρχουν πέτρες έτοιμες για χρήση, κατά σειρά διαμέτρου, στο δεύτερο ράφι υπάρχουν ολόκληρες σειρές (προγράμματα) πετρών, μία για κάθε ολκό.

Τα προγράμματα αυτά είναι για τις μηχανές NASS, τις 11-άρες, την G10/9 και τις 4 μεγάλες που δέχονται filmachin. Οι χειριστές των διελκυστικών μηχανών παίρνουν έτοιμες πέτρες από τα παραπάνω ράφια μόλις τις χρειαστούν. Η αποθήκευση των πετρών ακολουθεί την μέθοδο LIFO.

Έχει παρατηρηθεί ότι οι μηχανές NASS φθείρουν τις πέτρες με μεγαλύτερη ταχύτητα και συχνότητα από ότι οι υπόλοιπες μηχανές.

### 1.3.5.3 Ξυλουργείο

Στο ξυλουργείο κατασκευάζονται τα στροφεία. Μόλις ολοκληρωθεί η διαδικασία προγραμματισμού της παραγωγής και συμπληρωθεί το έντυπο βιομηχανοποίησης του συρματόσχοινου δίνεται εντολή στο ξυλουργείο για την κατασκευή στροφείων.

Οι πρώτες ύλες είναι ξύλινες σανίδες και σιδερένιοι ράβδοι.

Ο ξυλουργός κατασκευάζει τον αρχικό κύλινδρο που είναι ξύλινος και φέρει σιδερένια στηρίγματα. Στη συνέχεια κατασκευάζει δύο ξύλινους δίσκους τους οποίους προσαρμόζει στον κύλινδρο και το έτοιμο στροφείο προωθείται στη μονάδα παραγωγής συρματόσχοινου.

### 1.3.5.4 Λεβητοστάσιο

Το λεβητοστάσιο της εταιρίας διαθέτει δύο ίδιους λέβητες με τις εξής δυνατότητες ο καθένας

- Πίεση ονομαστικής λειτουργίας 10 atm
- Πίεση πραγματικής λειτουργίας 3-5 atm
- Παραγωγή ατμού 800 kg / h
- Θερμαινόμενη επιφάνεια 20 m

Στον λέβητα που λειτουργεί γίνεται 5 - 6 φορές κατά τη διάρκεια του 24ώρου στρατσάνα, προκειμένου να απομακρυνθούν τυχόν ακαθαρσίες που υπάρχουν. Επίσης, μια φορά το χρόνο, ο λέβητας καθαρίζεται με αδρανοποιημένο υδροχλωρικό οξύ για να απομακρυνθούν τυχόν άλατα.

Το νερό που χρησιμοποιείται στους λέβητες για ατμοπαραγωγή έχει υποστεί επεξεργασία αποσκλήρυνση με τη βοήθεια ρητινών, που αναγεννώνται μετά από αποσκλήρυνση 80m νερού περίπου

Το δίκτυο του ατμού αποτελείται από χαλύβδινες σωλήνες 2 ιντσών. Οι λέβητες έχουν πρεζοστάτη (3-5 atm) και από μία βαλβίδα ασφαλείας που ανοίγει στις 8-10 atm. Ακόμη υπάρχει και φλοτέρ αναπλήρωσης του νερού. Οι ανάγκες του



εργοστασίου καλύπτονται μόνο από ένα λέβητα, ενώ ο άλλος λειτουργεί εφεδρικά.

Για καύσιμο στους καυστήρες χρησιμοποιείται μαζούτ. που αποθηκεύεται σε τρεις δεξαμενές. Οι δύο από αυτές βρίσκονται εκτός λεβητοστασίου, προθερμαίνονται με ατμό και έχουν χωρητικότητα 55 & 15 τόνους. Η τρίτη δεξαμενή βρίσκεται εντός λεβητοστασίου και θερμαίνεται με ατμό και ηλεκτρικές αντιστάσεις χωρητικότητας 1290 κιλών. Στον κάθε καυστήρα υπάρχουν δύο προθερμαντήρες του μαζούτ. Ο πρώτος από αυτούς θερμαίνει το μαζούτ μέχρι τους 50 °C για να είναι δυνατή η άντληση του. Ο δεύτερος προθερμαντήρας το θερμαίνει μέχρι 100 - 120 °C. Τα σημεία κατανάλωσης ατμού και οι βαθμοί κατανάλωσης αυτών αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

<i>Σημεία κατανάλωσης</i>	<i>% κατανάλωσης</i>
Λουτρό βόρακα	13,08%
Λουτρό σόδας	4,32%
Λουτρό FLUXEN	10,22%
Λουτρό BONDER	62,16%
Λουτρό BONDERLUBE	10,22%

#### 1.3.5.5 *Εγκατάσταση Χημικού Καθαρισμού Υγρών Αποβλήτων*

Τα απόβλητα τροφοδοτούνται σε μία εγκατάσταση που διαθέτει :

- Δεξαμενή οξειδίου του ασβεστίου
- Δεξαμενή ανάμειξης του νερού με οξείδιο του ασβεστίου όπου δημιουργείται γαλάκτωμα της ασβέστου
- Διάφορους αυτοματισμούς για τη λειτουργία του συστήματος (βαλβίδα νερού - δονητή ασβέστου)
- Δεξαμενή εν στάσει για την εξουδετέρωση των άχρηστων οξέων
- Δεξαμενή ανάμειξης του καθημερινού όξινου νερού (STRASSE A & B / STANBEIZE) με γαλάκτωμα για την εξουδετέρωση και



- Δεξαμενή καθίζησης ή εν κινήσει όπου καθιζάνουν τα διάφορα άλατα και φεύγει νερό με pH = 8 - 10.

Καθαρισμός αποβλήτων γίνεται μόνο στα όξινα νερά που προέρχονται από τη STANBEIZE και την A STRASSE.

Τα όξινα νερά με τη βοήθεια μιας βάνας μεταφέρονται σε ειδική δεξαμενή όπου μετράται το PH τους και αν βρεθεί όξινο εξουδετερώνονται σε άλλη δεξαμενή που περιέχει γαλάκτωμα της ασβέστου. Το γαλάκτωμα της ασβέστου είναι ένα διάλυμα 5 κυβικών μέτρων με 10% σκόνη ασβεστίου και το υπόλοιπο νερό. Το άλας που καθιζάνει απορρίπτεται στο υπέδαφος μακριά από το εργοστάσιο.

#### 1.3.5.6 Υποσταθμός

Ο υποσταθμός ηλεκτρικού ρεύματος λειτουργεί σε ειδικό κτίριο που δεν είναι εύκολα προσπελάσιμο. Εκεί στεγάζονται 3 μετασχηματιστές ισχύος 1000 KWA ο καθένας

Η εγκαταστημένη ισχύς είναι 4100 KW. Ο υποσταθμός έχει δύο ομάδες πυκνωτών. Η πρώτη ομάδα έχει έξι, ενώ η δεύτερη οκτώ πυκνωτές. Το έτος κατασκευής των πυκνωτών είναι το 1974 και ο καθένας έχει συχνότητα 50 Hz και χωρητικότητα 50 kvar. Η τάση υποβιβάζεται από τα 20000 VOLT στα 380 VOLT που είναι η τάση λειτουργίας των μηχανών.

Το συνημίτονο είναι της τάξεως του 0,85. Η καταγραφείσα μέγιστη ζήτηση (Κ.Μ.Ζ.) είναι της τάξης των 1000 KW ενώ ο συντελεστής χρήσεως είναι της τάξεως του 0,30.

#### 1.3.5.7 Πεπιεσμένος αέρας

Οι ανάγκες σε πεπιεσμένο αέρα εξυπηρετούνται από 6 κομπρεσέρ. Τα 3 βρίσκονται στη μονάδα συρματόσχοινου, 2 βρίσκονται στη μονάδα EURODRAW και 1 στην αποθήκη. Το ένα κομπρεσέρ της μονάδας συρματόσχοινου είναι μάρκας ATLAS

COPCO και είναι κοχλιοφόρο ενώ τα υπόλοιπα πέντε είναι μάρκας BALMA και είναι εμβολοφόρα.

Το δίκτυο του πεπιεσμένου αέρα φέρει δύο είδη σωληνώσεων, χαλύβδινες και πλαστικές. Τά τρία κομπρεσέρ της μονάδας συρματόσχοινου και τα δύο της μονάδας EURODRAW είναι συνδεδεμένα σε σειρά, ενώ το κομπρεσέρ της αποθήκης λειτουργεί ανεξάρτητα. Κάθε κομπρεσέρ τύπου BALMA φέρει αεροφυλάκιο χωρητικότητας 300 lt το καθένα ενώ το ATLAS COPCO χρησιμοποιεί τα αεροφυλάκια των τεσσάρων κομπρεσέρ που είναι συνδεδεμένο σε σειρά. Πρέπει να επισημανθεί ότι δεν υπάρχουν φίλτρα υγρασίας στην παροχή του αέρα. Η κατάσταση αυτή δημιούργησε προβλήματα στα ηλεκτρονικά μέρη (PLC) της μηχανής EURODRAW Το δίκτυο λειτουργεί σε πίεση 6 - 8 atm.

Τα σημεία κατανάλωσης του πεπιεσμένου αέρα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

<i>Κατανάλωση</i>	<i>Ποσοστό %</i>
Φρένα μηχανών	65
Μηχανικά μέρη μηχανών <sup>3</sup>	20
Τυλιχτές / Ανατυλιχτές	10
Λοιπές χρήσεις	5

#### 1.3.5.8 Εγκαταστάσεις Ψύξης Υδατος

Εδώ υπάρχουν:

- Αντλίες που μεταφέρουν το νερό
- Αντλίες πύργου ψύξεως με ψυκτική ικανότητα 30m<sup>3</sup>/h
- Δεξαμενή νερού

<sup>3</sup> Ως καταναλωτές στα μηχανικά μέρη των μηχανών εννοούνται οι κινήσεις των εμβόλων, οι κινήσεις στα VICKLER και στα σπούλερ.

Οι εγκαταστάσεις αυτές χρησιμοποιούνται για την ψύξη των ολκών και των μητρών στις διελκυστικές μηχανές. Υπάρχει ένας πύργος ψύξης GEA KKT SU/590 για τη μηχανή EURODRAW και δύο πύργοι ίδιου τύπου για όλες τις υπόλοιπες μηχανές.

Η ψυκτική ισχύς του κάθε πύργου είναι 590 KW.

Κάθε πύργος έχει δύο δεξαμενές, η μία για το θερμό νερό το οποίο ψύχεται μέσω ενός ανεμιστήρα καθώς καταιωνίζεται μέσα στον πύργο και η δεύτερη δεξαμενή για το νερό που έχει ψυχθεί. Η παροχή κάθε πύργου είναι 15 κυβικά μέτρα νερού ανά ώρα.

#### 1.3.5.9 Δεξαμενές Υγραερίου

Υπάρχουν δυο δεξαμενές που συνδέονται μεταξύ τους, και η κάθε μια έχει χωρητικότητα 60ton. Μεταξύ αυτών και των καταναλωτών υπάρχουν προθερμαντήρες, ώστε το υγραέριο να είναι στην κατανάλωση πάντα σε αέρια φάση, αλλά επειδή δημιουργούν άλλα προβλήματα δεν χρησιμοποιούνται. Το υγραέριο είναι μείγμα προπανίου-βουτανίου, ενώ τον χειμώνα χρησιμοποιείται πιο ενισχυμένο μείγμα σε προπάνιο.

Όταν οι θερμοκρασίες των δεξαμενών είναι γύρω στο 0 C απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, διότι με την πτώση της πίεσης, προκαλούνται προβλήματα στο λουτρό μολύβδου και στο γαλβανιστήριο. Γενικά απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην διατήρηση του δικτύου και την λειτουργία του σε αέρια φάση, ανεξάρτητα από την εξωτερική θερμοκρασία, όπως και η παραλαβή υγραερίου πρέπει να ελέγχεται συστηματικά.

## **1.4 Υλικά**

### **1.4.1 Κατηγορίες υλικών**

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία διακρίνονται σε :  
Πρώτες ύλες - Αναλώσιμα - Ημιέτοιμα.

- **πρώτες ύλες**

Ως πρώτη ύλη του εργοστασίου θεωρείται κάθε υλικό που ενσωματώνεται πάνω στα τελικά προϊόντα, δηλαδή : *το filmachin, ο ψευδάργυρος, το σχοινί και το λιπαντικό.*

- **ημιέτοιμα**

Η δομή της παραγωγικής διαδικασίας είναι τέτοια έτσι ώστε κάθε output μηχανής μπορεί να θεωρηθεί είτε τελικό προϊόν είτε ημιέτοιμο ανάλογα με τις ανάγκες.

- αναλώσιμα

Το σύνολο των αναλώσιμων υλικών παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί, με αναφορά στο τμήμα όπου καταναλώνεται.

Α/Α	ΥΛΙΚΟ	ΤΜΗΜΑ
1	ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΣ	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
2	ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ	χημ.καθαρισμοσ/ανόπτηση γαλβανισμός
3	PANCHEM 5100-INHIBIT	χημ.καθαρισμοσ/ανόπτηση γαλβανισμός
4	ΒΟΡΑΚΑΣ	τμήμα χημικού καθαρισμού
5	ΚΑΥΣΤΙΚΗ ΣΟΔΑ	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
6	FLUXEN	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
7	GRANODRAW C47 (A)	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
8	GRANODRAW C470 (N)	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
9	PANCOVER F 4500 (A)	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
10	PANCOVER F4511 (N)	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
11	ΝΙΤΡΩΔΕΣ ΝΑΤΡΙΟ-ACC	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
12	PANCHEM 5635 -ACC	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
13	BONDERLUBE	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
14	ΜΟΛΥΒΔΟΣ	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
15	ΑΝΘΡΑΚΙΤΗΣ ΚΛΙΒΑΝΟΥ	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
16	ΦΕΡΜΙΚΟΥΛΙΤΗΣ	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
17	ΕΥΛΑΝΘΡ. ΓΑΛΒ, -TECNOVO	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
18	ΔΙΕΘΥΛΕΝΟΓΛΥΚΟΛΗ	τμήμα ανόπτησης και γαλβανισμού
19	ΥΔΡΑΣΒΕΣΤΟΣ	χημ.καθαρισμοσ/ανόπτηση γαλβανισμός
20	ΑΛΑΣ	χημ.καθαρισμοσ/ανόπτηση γαλβανισμός
21	VICAFIL 4492	μονάδα παραγωγής σύρματος
22	VICAFIL 3115 P	μονάδα παραγωγής σύρματος
23	ZIEHOL KUBITRAC	μονάδα παραγωγής σύρματος
24	TECNOLUBRE FM 805	μονάδα παραγωγής σύρματος
25	LIGA STEARAT	μονάδα παραγωγής σύρματος
26	VICAFIL SUMAC	μονάδα παραγωγής σύρματος
27	PANLUBE S 610 M	μονάδα παραγωγής σύρματος
28	PANLUBE S 1430 T	μονάδα παραγωγής σύρματος
29	ΛΙΠΑΝΤΙΚΟ NYROSTEN	τμήμα παραγωγής συρματόσχοινων.
30	ΓΡΑΦΙΤΗΣ	μονάδα παραγωγής σύρματος

### **1.4.2 Χαρακτηριστικά μεγέθη**

λ Το *filmachin* διακρίνεται ανάλογα με την διάμετρο του και την περιεκτικότητα του σε άνθρακα.

λ Το σχοινί διακρίνεται ανάλογα με τη διάμετρο του και τη φύση του.

λ Ο ψευδάργυρος και το λιπαντικό που χρησιμοποιούνται δεν κατηγοριοποιούνται.

### **1.4.3 Ποιότητες**

λ Το *filmachin* διακρίνεται, βάσει της διαμέτρου του, σε 5,5 mm & 7 mm, ενώ ανάλογα με την περιεκτικότητα του σε άνθρακα διακρίνεται σε D0/9 , D20/25 , D30/35 , D40/45 , D60/65 , D70/75 ,D80/85 ( όσο μεγαλώνει ο συντελεστής αυξάνεται η σκληρότητα ).

λ Τα σχοινιά διακρίνονται, ανάλογα με το υλικό τους σε : φυτικά και συνθετικά. Τα φυτικά χρησιμοποιούνται ως ψυχή των συρματόσχοινων, ενώ τα συνθετικά χρησιμοποιούνται για πλέξη εξωτερικά του συρματόσχοινου (κυρίως σε ναυτιλιακή χρήση). Η διάμετρος των σχοινιών που φθάνουν στο εργοστάσιο κυμαίνεται από 5 - 15mm.

### **1.4.4 Προμηθευτές**

Οι προμηθευτές του *filmachin* είναι :

- λ η ιταλική εταιρεία ILVA ,
- λ η νοτιοαφρικάνικη GERASAT και
- λ η αγγλική εταιρεία SCANTHORPE ROD MILL.

#### **1.4.5 Ποιοτικός έλεγχος υλικών**

Όλες οι παρτίδες του *filmachin* που εισάγονται στο εργοστάσιο ελέγχονται δειγματοληπτικά. Αν κάποιο δέμα βρεθεί ελαττωματικό γίνεται εκτεταμένος έλεγχος όλης της παρτίδας.

Αυτός ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει έλεγχο αντοχής σε εφελκυσμό, σε κάμψη και σε στρέψη.

#### **1.4.6 Φύλαξη / αποθήκευση υλικών**

Η αποθήκη της εταιρείας Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ ΑΕ καλύπτει επιφάνεια 4 στρεμμάτων περίπου. Σε αυτήν αποθηκεύονται οι πρώτες ύλες, τα ημιέτοιμα και τα τελικά προϊόντα.

Οι πρώτες ύλες δεν φέρουν κάποια κωδικοποίηση, απλώς αναγράφεται πάνω τους η ποιότητα του υλικού.

Υπεύθυνος ελέγχου αποθεμάτων είναι ο αποθηκάριος. Οι αρμοδιότητες του είναι η μεταφορά, ζύγιση και ταξινόμηση πρώτων υλών και τελικών προϊόντων.

Δεν απαιτούνται ιδιαίτερες συνθήκες αποθήκευσης για κανένα υλικό ή προϊόν.

##### **1.4.6.1 Αποθήκη Υλικού**

Σκοπός της αποθήκης υλικών είναι

- η εξασφάλιση και η τροφοδότηση των παραγωγικών μονάδων με τα απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία τους υλικά (στον σωστό χρόνο και με κριτήριο την ελαχιστοποίηση του κόστους αποθεματοποίησης), καθώς και
- η τήρηση όλων των προβλεπομένων από τον ΚΦΣ και τον εσωτερικό έλεγχο διαδικασιών εισαγωγής - αποθήκευσης - ανάλωσης υλικών.



**1.4.6.2 Θέσεις Εργασίας**

Στην αποθήκη οι θέσεις εργασίας είναι τέσσερις :

- λ Ένας αποθηκάριος
- λ Δύο βοηθοί αποθηκάριου
- λ Ένας υπεύθυνος γενικών καθηκόντων

Οι αρμοδιότητες του αποθηκάριου είναι

- λ η μεταφορά με ανυψωτικό ,
- λ η αποθήκευση ,
- λ το ζύγισμα των τελικών προϊόντων και
- λ η παραλαβή πρώτων υλών .

Οι αρμοδιότητες των βοηθών αποθηκάρων είναι οι ίδιες μ'αυτές του αποθηκάριου, με τη διαφορά ότι ο δεύτερος προϊσταται και τους επιβλέπει.

Οι αρμοδιότητες του υπεύθυνου γενικών καθηκόντων είναι η συσκευασία των τελικών προϊόντων και η ανατύλιξη του σύρματος ή του συρματοσχοίνου σε μικρότερες καρούλες .

**1.4.6.3 Λειτουργία Αποθήκης***α. Προμήθεια - Εισαγωγή Υλικών*

Στην αποθήκη τοποθετούνται τα εξής υλικά :

<b>ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ</b>	FILMACHIN ΣΧΟΙΝΙ
<b>ΠΡΟΙΟΝΤΑ ΕΜΠΟΡΙΑΣ</b>	ΣΥΡΜΑ ΣΙΤΕΣ κ.λ.π.
<b>ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ</b>	ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ ΣΑΠΟΥΝΙ
<b>ΥΛΙΚΑ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ</b>	ΛΙΝΑΤΣΑ ΕΤΙΚΕΤΤΕΣ κ.λ.π.
<b>ΤΕΛΙΚΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ</b>	ΣΥΡΜΑ .ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ

Τα παραπάνω υλικά παρακολουθούνται δύο φορές την εβδομάδα με τη διαδικασία της απογραφής που γίνεται από υπαλλήλους των γραφείων.

Σε κάθε απογραφή συμπληρώνεται ένα δελτίο απογραφής αποθήκης, όπου δίνεται ακριβώς το ύψος του αποθέματος που υπάρχει.

Δεν υπάρχει συστηματική μέθοδος για την τήρηση και έλεγχο των αποθεμάτων, αλλά, όταν παρατηρηθεί μείωσή τους, ενημερώνεται το εμπορικό τμήμα στον Πειραιά το οποίο προβαίνει σε αγορές.

Για κάθε υλικό το οποίο εισάγεται στην αποθήκη, είτε εμπορεύσιμο είτε πρώτη ύλη είτε τελικό προϊόν, εκδίδεται δελτίο εισαγωγής, που περιγράφει την ποσότητα και τα χαρακτηριστικά του.

Κάθε υλικό της αποθήκης φέρει μια καρτέλα σήμανσης αποθέματος

#### *β. Ανάλωση - Εξαγωγή Υλικών*

Για όλα τα υλικά που φεύγουν από την αποθήκη, είτε για αυτά που κατευθύνονται στις παραγωγικές μονάδες του εργοστασίου, είτε για αυτά που φεύγουν σαν τελικά προϊόντα εκδίδεται δελτίο αποστολής.

Για τα τελικά προϊόντα που πρόκειται να φορτωθούν για τους πελάτες εκδίδεται εκτός και το δελτίο εντολής προς αποθήκη, στο οποίο αναγράφεται για κάθε υλικό που φεύγει και το απόθεμα που απομένει.

### 1.5 Μέθοδοι - ποιοτικός έλεγχος

Ο ποιοτικός έλεγχος που πραγματοποιείται στην εταιρία είναι δειγματοληπτικός, ακόμα και στην περίπτωση που πραγματοποιείται από τον ίδιο τον πελάτη.

Έτσι επιλέγονται:

- λ από τυχαία δέματα, δείγματα συρμάτων μόλις αυτά παραχθούν (έλεγχος για τους σκοπούς της εταιρείας), ή
- λ από τυχαία στροφεία, δείγματα 2-3 m συρματόσχοινου (έλεγχος από πελάτες).

Τα ποιοτικά κρίσιμα σημεία που προσδιορίζουν και τις φάσεις ποιοτικού ελέγχου του σύρματος και του συρματόσχοινου είναι :

- λ Μακροσκοπικός έλεγχος
- λ Έλεγχος διαμέτρου
- λ Δοκιμή εφελκυσμού
- λ Έλεγχος αντοχής σε κάμψη
- λ Έλεγχος αντοχής σε στρέψη
- λ Έλεγχος πρόσφυσης ψευδαργύρου (Zn)
- λ Έλεγχος ομοιομορφίας επικάλυψης ψευδαργύρου
- λ Έλεγχος ποσότητας ψευδαργύρου
- λ Μέτρηση ειδικής επιμήκυνσης ΔΙ [ % ]
- λ Μέτρηση δύναμης επιμήκυνσης 1 % (k1 %)

Τα παραπάνω σημεία ελέγχου αφορούν σύρματα που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή συρματόσχοινου. Στην περίπτωση ελέγχου του συρματόσχοινου, ελέγχονται όλα τα διακεκριμένα συρματίδια που το αποτελούν. πρέπει να σημειωθεί ότι δεν γίνονται πάντα όλες οι παραπάνω ενέργειες ελέγχου αλλά μόνο αυτές που απαιτούνται από τις προδιαγραφές του πελάτη.

#### *1.5.1 Αναλυτική περιγραφή των σημείων ελέγχου*

- Μακροσκοπικός έλεγχος:

Το σύρμα ελέγχεται οπτικά για να διαπιστωθεί εάν υπάρχουν γδαρσίματα από τις μήτρες ή ξεφλουδίσματα στα γαλβανισμένα σύρματα.

- Έλεγχος διαμέτρου

Γίνεται μέτρηση διαμέτρου με μικρόμετρο περιμετρικά του συρματιδίου για να εξακριβωθεί αρχικά η διάμετρος του αλλά και να διαπιστωθεί εάν η διατομή του σύρματος είναι οβάλ ή κυκλική.

- Δοκιμή εφελκυσμού

Η δοκιμή αυτή είναι ουσιαστικά η δοκιμή εφελκυσμού που γίνεται σε δύο μηχανές ανάλογα με την διάμετρο του σύρματος. Μετά την διενέργεια του πειράματος έχει μετρηθεί η δύναμη και η αντίστοιχη αντοχή θραύσης του δοκιμίου. Με αυτό τον τρόπο ελέγχεται η συμφωνία με την προδιαγραφή.

Σημαντικό στοιχείο κατά την διενέργεια του πειράματος είναι να τηρούνται οι εξής δύο προδιαγραφές ελέγχου:

- λ Ελάχιστο μήκος δοκιμίου 150 mm
- λ Μέγιστη ταχύτητα φόρτισης 5 Kp/mm s

Όταν η δοκιμή γίνεται σε σύρματα που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή συρματόσχοινο είναι επιτρεπτή μια απόκλιση της τάξης του 5 % προς τα κάτω από τις προδιαγραφές εφόσον τα υπόλοιπα σύρματα έχουν τέτοια αντοχή που εξασφαλίζει την επιθυμητή αντοχή για το συρματόσχοινο.

- Δοκιμή κάμψης

Η δοκιμή αυτή μπορεί να γίνει σε δύο μηχανές. Σ' αυτές τοποθετούνται τα σύρματα σε κυλίνδρους με διάμετρο η οποία προδιαγράφεται από το DIN 2078 και εξαρτάται από την διάμετρο των συρμάτων. Στην συνέχεια με ειδικό μηχανισμό το σύρμα κάμπτεται επαναληπτικά μέχρι να σπάσει. καταγράφεται τότε στον μετρητή της μηχανής ο αριθμός των κάμψεων έστω ( $\chi$ ) ο οποίος και συγκρίνεται με τον προδιαγεγραμμένο (DIN 2078) έστω ( $y$ ) . Αποδεκτό θεωρείται το δοκίμιο εκείνο για το οποίο  $\chi \geq y$ .

- Δοκιμή στρέψης

Γίνεται και αυτή σε δύο μηχανές, στις οποίες δένονται τα σύρματα σε δύο κυλίνδρους (ο ένας ακίνητος) και στρέφονται μέχρι θραύσεως. Το DIN 2078 εδώ προδιαγράφει τον αριθμό των περιστροφών μέχρι την θραύση αλλά και το μήκος του σύρματος. Η διαδικασία απόφασης (σωστό-ελαττωματικό) γίνεται με ακριβώς ανάλογο τρόπο με την δοκιμή κάμψης.

- Δοκιμή πρόσφυσης ψευδαργύρου

Το σύρμα τυλίγεται σ'ένα άξονα με διάμετρο περίπου τριπλάσια σε πυκνές σπείρες. Ο έλεγχος είναι οπτική παρατήρηση, κατά πόσο η επιφάνεια του σύρματος παραμένει άθικτη ή έχει ρωγμές ή ξεφλουδίσματα.

Η προδιαγραφή ορίζει τις όποιες δημιουργούμενες ανωμαλίες να μην αποκολλιούνται με την απλή επαφή του χεριού.

- Έλεγχος ομοιομορφίας της επικάλυψης ψευδαργύρου

Τα σύρματα εμβαπτίζονται σε διάλυμα  $\text{CuSO}_4$  με ειδικό βάρος  $1.76 \text{ Kg/m}^3$  και παραμένει σ'αυτό για 1-2 min. Κατόπιν το σύρμα ξεπλένεται σκουπίζεται και εξετάζεται για τυχόν ύπαρξη κόκκινων στίγμάτων. Τα κόκκινα στίγματα υποδηλώνουν αντίδραση του  $\text{CuSO}_4$  με τον Fe. Εάν το σύρμα φέρει τέτοια στίγματα περιμετρικά σημαίνει ότι η επικάλυψη ψευδαργύρου είναι ομοιόμορφη. Εάν όμως τα στίγματα εμφανίζονται μονόπλευρα και όχι περιμετρικά σημαίνει ότι η επικάλυψη ψευδαργύρου είναι έκκεντρη συνεπώς το σύρμα είναι ακατάλληλο.

- Έλεγχος ποσότητας ψευδαργύρου

Το δοκίμιο επιψευδαργυρομένου σύρματος ζυγίζεται, κατόπιν βυθίζεται σε διάλυμα HCL, απογαλβανίζεται και ξαναζυγίζεται. Η διαφορά των δύο ζυγίσεων, μαζί με την διάμετρο του απογαλβανισμένου σύρματος, δίνει την ποσότητα ψευδαργύρου με τον παρακάτω τύπο :

$$\text{Zn} = 1950 * \text{Dm} * (\text{G}\gamma/\text{G}\mu - 1)$$

Όπου :

Gγ γραμμάρια γαλβανισμένου σύρματος

Gμ " μαύρου "

Dm διάμετρος σύρματος σε (mm)

1950 gr/m<sup>2</sup> \*mm

- Μέτρηση ειδικής επιμήκυνσης Δl (%)

Σε δοκίμιο μήκους l γίνεται πείραμα εφελκυσμού. Στην συνέχεια μετريέται το συνολικό τελικό μήκος l' μετά τη θραύση. Η ειδική επιμήκυνση Δl (%) δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$\Delta l = \{(l' - l) / l\} * 100$$

- Μέτρηση δύναμης επιμήκυνσης K (1 %)

Η μέτρηση αυτή γίνεται σε σύρματα που θα συνεργαστούν με σύρματα αλουμινίου σε καλώδια (ΣΛΟΥΣ). Το δοκίμιο υφίσταται το πείραμα εφελκυσμού και σημειώνεται η τάση για την οποία έχουμε παραμόρφωση 1%. Η δύναμη που αντιστοιχεί σε αυτήν την τάση είναι η δύναμη επιμήκυνσης (K1 %) σε Kp.

Σημείωση: Οι δύο τελευταίες μετρήσεις γίνονται μόνο μετά από παραγγελία του πελάτη και μπορούν να αντικαταστήσουν τις δοκιμές κάμψης και στρέψης.

- Ειδικοί έλεγχοι

Οι έλεγχοι αυτοί δεν ανήκουν σε καμία από τις παραπάνω κατηγορίες και γίνονται μόνο κατόπιν παραγγελίας του πελάτη.

Η Δ.Ε.Η. για παράδειγμα εκτός από την μέτρηση διαμέτρου των συρματιδίων μετρά το βάρος τους ανά μονάδα μήκους (σε gr/m) και το βήμα του συρματόσχοινου (σε mm).

### 1.5.2 Συχνότητα Ελέγχων και υπεύθυνος

Ο έλεγχος γίνεται κάθε φορά που πρόκειται να παραδοθεί μια παραγγελία σε πελάτες όπως Δ.Ε.Η, Ο.Λ.Π, Ο.Λ.Θ, Λ.Τ.Β κλπ. Ο έλεγχος διενεργείται από εκπροσώπους των πελατών, σε ειδικό χώρο της εταιρείας το δοκιμαστήριο.

Στο χώρο αυτό δεν γίνεται μόνο το πείραμα εφελκυσμού ολόκληρου συρματόσχοινου λόγω αδυναμίας της υπάρχουσας μηχανής να "σπάσει" ολόκληρα συρματόσχοινα. Η χρήση της επομένως έγκειται στην διενέργεια του πειράματος εφελκυσμού για μεμονωμένα συρματίδια.

Αξίζει να σημειωθεί ότι οι πιο πάνω πελάτες διενεργούν δειγματοληπτικό έλεγχο σε ένα ποσοστό μεγαλύτερο του 95 % των παραγγελιών τους.

Επίσης η εταιρεία διενεργεί δειγματοληπτικό έλεγχο για την ενημέρωση του δικού της αρχείου κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας αμέσως μόλις παραχθεί το σύρμα.

### 1.5.3 Μη συμμορφούμενο προϊόν

Εφόσον μή συμμορφούμενο προϊόν εντοπισθεί απο πελάτη, τότε ζητείται η επανάληψη ενός αυστηρότερου ελέγχου, ώστε να διαπιστωθεί κατά πόσο το αποτέλεσμα ήταν τυχαίο. Σε περίπτωση που και αυτή τη φορά το δείγμα αποδειχθεί ότι δεν τηρεί τις προδιαγραφές, ο πελάτης απορρίπτει ολόκληρη την παρτίδα.

Η εταιρεία στην συνέχεια εντοπίζει συρματόσχοινο που προκάλεσε την απόρριψη της παρτίδας. Αφού βεβαιωθεί ότι έχει εντοπίσει όλη την ποσότητα συρματόσχοινου εκτός προδιαγραφών προχωρεί στην ανατύλιξή της.

Εάν κάποιο δέμα σύρματος που προορίζεται για παραγωγή συρματόσχοινου αποδειχθεί από τους εσωτερικούς ελέγχους ότι δεν τηρεί τις προδιαγραφές τότε στέλνεται ως έτοιμο προϊόν στην αποθήκη για άλλες χρήσεις (πχ στρωματοποίηση).



#### 1.5.4 Χημικός έλεγχος

Εκτός από τις πρώτες και βοηθητικές ύλες στην παραγωγική διαδικασία χρησιμοποιούνται και ορισμένες χημικές ουσίες οι οποίες συμβάλλουν στον καθαρισμό, στην προστασία και στην καλή επεξεργασιμότητα των πρώτων υλών και των ημιέτοιμων προϊόντων. Για να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία των ουσιών αυτών διενεργείται χημικός έλεγχος.

- Χημικός έλεγχος οξέων

Ποσότητα οξέως (HCL) 5 ml αντιδρά με καυστική σόδα (NaOH) κανονικότητας 1 N μέχρι την αλλαγή του χρώματος σε πράσινο σκούρο. Η ποσότητα NaOH που καταναλώθηκε σε ml δίνει με την βοήθεια κατάλληλου πίνακα την επί τις εκατό κατ' όγκο περιεκτικότητα του οξέως. Η επιτρεπόμενη τιμή της περιεκτικότητας κυμαίνεται στα παρακάτω όρια :

- λ STRASSE A : 17 - 23 %
- λ STRASSE B : 22 - 25 %
- λ STANBEIZE : 7 - 18 %

Όταν τα οξέα από τις STRASSE A-B βρεθούν κάτω από τα επιτρεπόμενα όρια μεταφέρονται με ειδικές αντλίες στα λουτρά στην STANBEIZE.

- Έλεγχος λουτρού BONDER

10 ml διαλύματος bonder αναμειγνύεται με 30-60 ml απιονισμένου νερού. Με μια σταγόνα βάμμα του ηλιοτροπίου το διάλυμα γίνεται κόκκινο. Στη συνέχεια προστίθεται διάλυμα NaOH κανονικότητας 0.1N

- Έλεγχος BONDER-LUBE

Σε 10ml διαλύματος BONDER-LUBE προστίθεται 75ml απιονισμένου νερού. Στη συνέχεια προστίθεται μεθυλοράνη και 5ml HCL 0.5% οπότε το διάλυμα γίνεται γαλακτόχρωμο. Στο διάλυμα αυτό προστίθεται καυστική σόδα κανονικότητας 0.1N μέχρι την αλλαγή του χρώματος σε θολό κίτρινο. Αν η ποσότητα NaOH που καταναλώθηκε είναι x ml, τότε η επί τις εκατό λιπαρότητα δίνεται από την σχέση

(25-x) / 2.

Η τιμή που προκύπτει πρέπει να βρίσκεται μεταξύ 3.5-5%. Η θερμοκρασία του BONDER-LUBE πρέπει να βρίσκεται μεταξύ 90-95 C, ενώ το pH του μεταξύ 9-10.

- Έλεγχος NaOH

Η πυκνότητα της πρέπει να βρίσκεται μεταξύ 4-6.

Η θερμοκρασία του λουτρού πρέπει να είναι 80 με 90 C.

- Έλεγχος FLUXEN

Με τη βοήθεια πυκνομέτρου μετράμε την πυκνότητα η οποία πρέπει να είναι 20-25% ενώ η θερμοκρασία του λουτρού πρέπει να είναι 60-65 C. Το pH πρέπει να είναι 4-5.

- Έλεγχος βόρακα

Σε 25 ml διαλύματος βόρακα προστίθεται 75 ml απιονισμένου νερού και σταγόνα μεθυλοράνη και το διάλυμα παίρνει κίτρινο χρώμα. Στην συνέχεια προστίθεται HCL κανονικότητας 1N μέχρι την αλλαγή του χρώματος από κίτρινο σε ροζέ. Η ποσότητα του HCL που αναλώθηκε σε ml μας δίνει την ποσότητα του βόρακα σε gr/lit η οποία πρέπει να είναι από 170 έως 220. Η θερμοκρασία του λουτρού πρέπει να είναι 80-90 C και το pH 10.

**β. Ύψος πωλήσεων / προϊόν**

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται το ύψος πωλήσεων του εργοστασίου σε κιλά ανά προϊόν :

<b>ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>
Γαλβανιζέ			
Εσωτερικού	1.129.507	1.013.595	1.252.921
Export	6.586	27.759	6.670
Μαύρα			
Εσωτερικού	519.302	786.368	394.575
Export	146.174	410.816	130.745

<b>ΣΥΡΜΑΤΑ</b>			
Γαλβανισμένα +	4.179.755	4.989.653	5.726.741
Μαύρα			

**1.6.2 Προϊόντα εμπορίας**

Το εργοστάσιο εισάγει και εμπορεύεται σήτες και σύρμα μαλακού χάλυβα . Το σύρμα εισάγεται από την Ουκρανία ( Οδησός ) και την Ρουμανία . Η εισαγωγή σύρματος άρχισε τον Σεπτέμβρη του 1993 για να καλύψει, με πολύ καλούς -οικονομικά- όρους το γεγονός ότι το εργοστάσιο παράγει σύρμα σκληρού χάλυβα.

Για το 1993 η ποσότητα σύρματος που εισάχθηκε σε κιλά ήταν 3.113.687, ενώ μέχρι στιγμής για το 1994 έχουν εισαχθεί 3.567.562 κιλά σύρματος σε διαμέτρους με εύρος 1.8 - 7 mm .

Οι σήτες είναι εξαγωνικές με διαμέτρους 0.5 - 1 in, ύψος 80 - 120 cm και μήκος 25 m .

## **Κεφ.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΗΡΙΩΝ ΠΡΟΤΑΣΕΩΝ**

### **2.1 Μεθοδολογία**

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται η σύνταξη ενός πλήρους και τεκμηριωμένου (βάσει των συγκεντρωθέντων στοιχείων καταγραφής) διαγνωστικού της επιχείρησης. Το διαγνωστικό αυτό με τη σειρά του θα αποτελέσει το INPUT του κεφαλαίου των προτάσεων. Το διαγνωστικό επικεντρώνεται στους άξονες εκείνους που απετέλεσαν το αντικείμενο του προηγούμενου κεφαλαίου, και αφορούν στο στρατηγικό σχεδιασμό της παραγωγής της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.". Συγκεκριμένα επιχειρούνται οι παρακάτω φάσεις αξιολόγησης:

1. αξιολόγηση ανθρώπινου δυναμικού
2. αξιολόγηση μηχανολογικού εξοπλισμού (κύριου και βοηθητικού)
3. αξιολόγηση χρησιμοποιούμενων υλικών
4. αξιολόγηση διαδικασιών και οργανωτικών σχέσεων.

Η ακολουθούμενη μεθοδολογία έγκειται στον προσδιορισμό των δυνατών σημείων (points forts) της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.", τα οποία συνδυαζόμενα συνθέτουν το ανταγωνιστικό της προφίλ και τα ανταγωνιστικά της προτερήματα (advantage competitive).

Επίσης, εντοπίζονται τα αδύνατα σημεία (points faibles), καθώς και τα κρίσιμα σημεία (critical points), δηλαδή τα αδύνατα σημεία οριακής ανοχής και μεγάλου ειδικού βάρους, που συνθέτουν το "ευάλωτο" (vulnerability) της επιχείρησης στις 4 προαναφερθείσες πτυχές της δραστηριότητάς της.

Και οι δύο αυτές κατηγορίες στοιχείων (δυνατά - αδύνατα) αξιολογούνται σε σχετική<sup>4</sup> ποιοτική κλίμακα αξιολόγησης με βάση:

---

<sup>4</sup> Μέσα από το τρίπτυχο "ιδανικό, εφικτό, πραγματικό"

- λ το επίπεδο της γνώσης και της τεχνολογίας
- λ την επικρατούσα πρακτική στις επιχειρήσεις
- λ τη συμπεριφορά και τις επιλογές ομοειδών επιχειρήσεων

## 2.2 Γενικά

Σκοπός του κεφαλαίου δεν είναι η συνολική αξιολόγηση της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." σαν ολοκληρωμένης επιχείρησης, της οποίας άλλωστε οι γενικότερες επιδόσεις, στα 46 χρόνια της λειτουργίας της (εκ των οποίων τα 27 χρόνια είναι χρόνια καί βιομηχανικής παρουσίας) αποτελούν ένα μοναδικό υπόδειγμα σταθερότητας.

Η μελέτη-αξιολόγησης περιορίζεται στη βιομηχανική πλευρά της επιχείρησης. Δεδομένου όμως ότι οι υπόλοιπες δραστηριότητες της επιχείρησης (εμπορικό τμήμα, τμήμα αγορών, οικονομικό, top management) βρίσκονται σε συνεχή όσμωση με την λειτουργία της βιομηχανοποίησης, ορισμένες αναφορές σε πτυχές των δραστηριοτήτων αυτών κρίνονται απαραίτητες, όπως απαραίτητη κρίνεται και μία γενικότερη θεώρηση που επιχειρείται ευθύς στη συνέχεια.

Η επιχείρηση, χάρις σ'ένα πολύπτυχο παραμέτρων που θα προσπαθήσωμε άλλωστε να εντοπίσωμε-κατάφερε στα χρόνια της λειτουργίας της να καταρρίψει την ισχύ του περίφημου νόμου του "κύκλου ζωής του προϊόντος", παράγοντας ανελλιπώς και με βιομηχανική, εμπορική και οικονομική επιτυχία ένα σταθερό προϊόν, σε μιά ρευστή αγορά που σήμερα χαρακτηρίζεται από:

1. την ύπαρξη πολλών φορέων προσφοράς
2. τον χαρακτηρισμό των χρηστών σαν "ορθολογικών" (τελικοί, ενδιάμεσοι χρήστες, βιομηχανικοί, εμπορικοί, κλπ.)
3. την παρουσία ανταγωνιστικών προϊόντων από χώρες χαμηλού κοστολογίου (πρώην σοσιαλιστικές, Κίνα, Ινδία, κλπ.)
4. την ύπαρξη συχνών φαινομένων αθέμιτου ανταγωνισμού (βλ. DUMPING)
5. την μικρή έως μηδενική ανάπτυξη των παραδοσιακών αγορών.

Η "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." διεκδικεί τον χαρακτηρισμό της ιστορικής επιχείρησης που διατηρεί επί μισό περίπου αιώνα ένα αξιοζήλευτο επίπεδο επιχειρηματικών επιδόσεων ανάπτυξης, κερδοφορίας, οικονομικής ρευστότητας, ελαχιστοποίησης του επιχειρηματικού κινδύνου (business risk) και χρηματο-οικονομικής ανεξαρτησίας. Οι επιδόσεις αυτές την καθιστούν επιπρόσθετα μια από τις πλέον επιτυχείς διαχρονικά χρηματιστηριακές αξίες.

Βέβαια, η "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." παραμένει μία προσωπική επιχείρηση που διευθύνεται από τον υιό του ιδρυτή της και δημιουργό του βιομηχανικού τμήματος της. Σαν προσωπική επιχείρηση λοιπόν εμπνέεται από το όραμα, την προσωπικότητα, τους κυρίαρχους κανόνες διοίκησης και το σύστημα αξιολόγησης του ιδρυτού της.

Η επιχείρηση, με την ίδρυση του βιομηχανικού τμήματος, είχε την ευκαιρία της μεταφοράς τεχνολογίας, τεχνογνωσίας και οργανωτικής εμπειρίας από τους Γερμανούς μετόχους της. Η επιρροή αυτή είναι ακόμη και σήμερα --22 χρόνια μετά την αποχώρηση των Γερμανών επενδυτών και την εξαγορά των μετοχών τους απο την ελληνική πλευρά-- εμφανής σε όλα τις πτυχές της βιομηχανικής ζωής της επιχείρησης (μηχανές, ορολογίες, διαδικασίες, κλπ.).

Η αρχική αυτή τεχνολογική και διοικητική οργάνωση που ήταν εμπνευσμένη από την ώριμη βιομηχανικά γερμανική Σχολή, δέχθηκε με την πάροδο του χρόνου τις αναπόφευκτες επιρροές των Ελλήνων στελεχών, του περιβάλλοντος και της αυτόνομης δυναμικής που δημιουργεί η καθημερινή αλληλεπίδραση 80 παραγωγικών ατόμων και αυτό κάτω από την συνεχή καθοδήγηση του προέδρου και δημιουργού της βιομηχανίας.

Η συνεχής αυτή όσμωση, μέσα απο μια ομαλή εξελικτική πορεία που ακολούθησε η εταιρεία, δημιουργεί μία σημερινή πραγματικότητα που ενδεχομένως απέχει από εκείνη της ίδρυσης της βιομηχανίας και --εν πάσει περιπτώσει-- επειδή και τα περιβάλλοντα εξελίσσονται συνεχώς, φέρνει την εταιρεία σε ένα ιστορικό μεταίχμιο: την ανάγκη εκσυγχρονισμού του τεχνολογικού και οργανωτικού τομέα και την αναζήτηση νέων εμπορικών προοπτικών.



### **2.3 Άνθρωπος**

Όσον αφορά τον ανθρώπινο παράγοντα, η επιχείρηση έχει να επιδείξει ένα δυνατό και ένα αδύνατο σημείο:

Το δυνατό σημείο είναι η συσσωρευμένη τεχνική εμπειρία των εργαζομένων που εκφράζεται μέσα από την ικανότητα να αντιμετωπίζουν τις δύσκολες καταστάσεις, καθώς και μέσα από μια ευρύτερη εμπειρική γνώση των τεχνικών θεμάτων (ο κάθε εργαζόμενος δεν είναι κάτοχος μιας στενής τεχνικής γνώσης, αλλά μιας ευρύτερης που αφορά μεγαλύτερο τμήμα του εργοστασίου απο εκείνο στο οποίο τυπικά απασχολείται).

Το αδύνατο σημείο είναι η έλλειψη της γνώσης κάποιων σύγχρονων μεθόδων διοίκησης, προγραμματισμού, ελέγχου, κλπ., γεγονός που καθιστά τους εργαζόμενους περισσότερο στατικούς και επιφυλακτικούς στην οργανωμένη αλλαγή.

Παρόλα αυτά αξίζει να υπογραμμισθεί η θετικότερη αντιμετώπιση την οποία επιφύλαξαν οι εργαζόμενοι --στο σύνολό τους-- τόσο στους συντελεστές της παρούσης μελέτης, όσο και στην αποκεντρωμένη πρόσβαση στην πληροφόρηση που απαιτήθηκε και που στην πραγματικότητα επέτρεψε στη μελέτη αυτή να πραγματοποιηθεί.

#### **• Οργανόγραμμα εταιρείας**

Το οργανόγραμμα της επιχείρησης είναι κατάρχην ιεραρχικό (line), που αποτελεί την πλέον κλασσική και διαδεδομένη (τουλάχιστον στην Ελλάδα) μορφή διοικητικής οργάνωσης, η οποία --θεωρητικά τουλάχιστον-- σέβεται την αρχή της ενότητας εξουσίας<sup>5</sup>. Ένα τέτοιο σύστημα διοικητικής οργάνωσης για να είναι και αποτελεσματικό οφείλει να χαρακτηρίζεται απο ευκρίνεια και απόλυτη οριοθέτηση αρμοδιοτήτων, σε μια δομή η οποία συνήθως είναι πυραμιδοειδής. Επίσης, η απουσία

---

<sup>5</sup> Σύμφωνα με την αρχή αυτή κάθε εργαζόμενος έχει έναν μόνον προϊστάμενο.

των καταστρατηγήσεων της ίδιας της δομής του οργανογράμματος, τουλάχιστον όσον αφορά τη ροή της εξουσίας<sup>6</sup>, αποτελεί μία σημαντική προϋπόθεση επιτυχίας.

Στην προσπάθεια να υπερκεραστούν τα μειονεκτήματα μιας τέτοιας μορφής οργάνωσης (εσωστρέφεια τμημάτων, έλλειψη συνεργασιών, πιθανότητα ανταγωνιστικών επιλογών, απουσία ειδικών), αλλά και με την καταλυτική δράση του χρόνου, το όποιο ιεραρχικό οργανόγραμμα είχε αρχικά καθιερωθεί στη "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." μεταλλάχθηκε κατά τέτοιο τρόπο ώστε σήμερα να χαρακτηρίζεται από:

1. έλλειψη σαφών ορίων αρμοδιοτήτων και αναλυτικών περιγραφών εργασίας ανά θέση
2. οργανόγραμμα εντελώς "οριζόντιο" στην 2η βαθμίδα διοίκησης
3. έλλειψη ισορροπίας ρόλων σε όλες τις βαθμίδες
4. μετατροπή της "πυραμίδας" σε "κύλινδρο" στις χαμηλότερες βαθμίδες διοίκησης
5. ύπαρξη κόμβου (θέση εργοδηγού μηχανικού) με λειτουργικές σχέσεις διοίκησης
6. δυνατότητα επέμβασης του Διευθύνοντος Συμβούλου σε όλα τα επίπεδα διοίκησης
7. οργανόγραμμα ελάχιστα θεσμοθετημένο και γνωστό στους εργαζόμενους.

Πρακτικά τα παραπάνω σημαίνουν ότι:

1. υπάρχει επικάλυψη αρμοδιοτήτων και δυσκολία στην άσκηση του διοικητικού ελέγχου
2. οι διευθυντικές αρμοδιότητες είναι "ρευστές"
3. σε ισότιμες διοικητικά θέσεις συναντά κανείς ρόλους εντελώς "ανισοβαρείς"
4. στις χαμηλές βαθμίδες διοίκησης τα εύρη πεδίου διοίκησης (span of control) είναι ιδιαίτερα υψηλά
5. παραβιάζεται η αρχή της ενότητας διοίκησης
6. υπάρχουν θεσμοθετημένα και μη by-pass στη ροή εξουσίας

---

<sup>6</sup> Θεωρείται λιγότερο κρίσιμη η καταστρατήγηση, όταν αφορά στη ροή των πληροφοριών

7. το οργανόγραμμα δεν αποτελεί ένα ζωντανό στοιχείο αναφοράς και εργαλείο άσκησης της πολιτικής οργάνωσης της επιχείρησης.

Από τα παραπάνω διαφαίνεται ότι όλο το πλέγμα των σχέσεων ροής εξουσίας, πληροφοριών και ελέγχου --όπως τουλάχιστον μπορεί να διαμορφωθεί μέσα από ένα τέτοιο οργανόγραμμα αποτελεί ένα στρατηγικό αντικείμενο στο οποίο η επιχείρηση οφείλει να "επενδύσει" σημαντικά.

Προτάσεις για ένα νέο σχεδιασμό των σχέσεων διοικητικής οργάνωσης γίνονται στα πλαίσια της μελέτης ISO 9000.

#### • Αρμοδιότητες ανά άτομο

Από την έλλειψη ορθολογισμού στην άσκηση της οργανωτικής πρακτικής προκύπτουν και ορισμένα θετικά στοιχεία που αφορούν στον άνθρωπο και τις ικανότητές του. Έτσι, για παράδειγμα, η έλλειψη ευκρίνειας στην κατανομή των αρμοδιοτήτων και ρόλων δημιουργεί μια διοικητική πρακτική όπου "οι περισσότεροι ασχολούνται με τα περισσότερα". Είναι καθημερινό το φαινόμενο χειριστής μηχανών --αλλά και αυτός ο διευθυντής συρματοουργείου ή μονάδος συρματοσχοίνων-- να μετατρέπεται περιστασιακά σε χειριστή ανυψωτικού, να βοηθά στη εκφόρτωση α' ύλης ή να συμμετέχει στην επισκευή κάποιας μηχανής.

Αυτή η πρακτική --που προκύπτει άλλωστε και σαν επιλογή της υψηλής διοίκησης της εταιρείας-- διαμορφώνει εργαζόμενους που αναπτύσσουν πολύπλευρες ικανότητες (job enlargement), που εμπλουτίζουν την καθημερινή εργασία τους και την μονοτονία που προκαλεί (job enrichment), ενώ η επιχείρηση διαθέτει ανα πάσα στιγμή εναλλακτικές δυνατότητες για κάθε θέση εργασίας (job rotation).

Βέβαια, οι πολιτικές διεύρυνσης, εμπλουτισμού και εναλλαγής εργασίας αποτελούν περισσότερο συστημική προσέγγιση από αυτή που συναντά κανείς στην "Ν. ΛΕΒΗΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." και θα αποτελέσουν αντικείμενο ολοκληρωμένων προτάσεων στη συνέχεια της μελέτης.

- **Ο άνθρωπος στην παραγωγή**

Ειδικά για τον παραγωγικό εργαζόμενο, η "Ν. ΛΕΒΗΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." έχει να επιδείξει μία πολύ μικρή "κυκλοφορία" στελεχών και εργαζομένων. Το γεγονός αυτό και παρά το "βεβαρυμένο" των συνθηκών εργασίας (θόρυβος, όξινο περιβάλλον, ανεπαρκής φωτισμός, κλπ.) υποδηλώνει σαφώς τη φροντίδα και γενικότερη ευαισθητοποίηση της εταιρείας στον ανθρώπινο παράγοντα.

Η ευαισθητοποίηση αυτή σαν στοιχείο του επικρατούντος ορθολογισμού της επιχείρησης, συνοδεύεται από συγκεκριμένες πρακτικές προσέγγισης των εργαζομένων από μέρους της υψηλής διοίκησης της εταιρείας, όπως αυτή ενσαρκώνεται από τον ιδρυτή της βιομηχανίας, και αποδεικνύεται περισσότερο αποτελεσματική στους "παλιούς" απ'ότι στους νέους εργαζόμενους. Πράγματι, για τους παλιούς εργαζόμενους η εταιρεία ταυτίζεται με τον ιδρυτή του εργ/σίου, στο πρόσωπο του οποίου αναγνωρίζουν τον αναδιαμφισβήτητο ηγέτη, τον άνθρωπο που τον θεωρούν "δικό τους".

Το γεγονός αυτό, η παρουσία δηλαδή μιάς ισχυρής προσωπικότητας, ενός ιστορικού αναδιαμφισβήτητου ηγέτη στην οδήγηση της επιχείρησης, αποτελεί και την αιτία της σχετικής αποδυνάμωσης του παραγωγικού management (στελέχωση) της επιχείρησης. Η αποδυνάμωση αυτή αφορά τόσο στη διαδικασία λήψης απόφασης, όσο και στη άσκηση της εξουσίας και αποτελεί έναν απο του ανασταλτικούς παράγοντες στην ανάπτυξη της επιχείρησης μέσα σ'ένα σύγχρονο ρευστό και ανταγωνιστικό περιβάλλον.

Σε άλλα σημεία της παρούσης μελέτης --αλλά και πιο πρακτικά μέσα απο την μελέτη και αναδιάρθρωση των διαδικασιών κατά ISO 9000-- καταβάλλεται προσπάθεια να ενισχυθεί η "managerial" διάσταση της διοίκησης του εργοστασίου (και της επιχείρησης γενικότερα) σε αρμονία βέβαια με την προσωπική διάρθρωση του ιδιοκτησιακού καθεστώτος του.

## 2.4 Μηχανήματα

### • Γενικά

Κατά τρόπο γενικό μπορεί να υποστηριχθεί ότι ο παραγωγικός εξοπλισμός --αλλά και ο υπόλοιπος μηχανολογικός εξοπλισμός-- δεν είναι σύγχρονος, ανάγεται για τα περισσότερα μηχανήματα από το τέλος της δεκαετίας '60.

Το επιχείρημα αυτό που για τον απλό παρατηρητή θα συνιστούσε το μεγαλύτερο ανταγωνιστικό μειονέκτημα της επιχείρησης, μετά από αναλυτική μελέτη αποδυναμώνεται αρκετά (χωρίς βεβαια να παύει ν'αποτελεί ένα στοιχείο επιδεχόμενο βελτίωσης) και τούτο για τους παρακάτω λόγους:

1. Ο εξοπλισμός που κατά την αρχική επένδυση και στους μετέπειτα μερικούς εκσυγχρονισμούς είχε επιλεγεί είναι δόκιμος, αξιόπιστος και προπαντός προσαρμοσμένος στην τεχνογνωσία της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." και στις ειδικότερες ανάγκες της παραγωγής της και των αγορών της.
2. Οι παραγωγικές μηχανές είναι εύκολες, απλές και χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα ποιότητας και συντήρησης.
3. Κατά τρόπο γενικό η τεχνολογία της παραγωγής του σύρματος και του συρματοσχοίνου είναι πλέον μια "σταθεροποιημένη" τεχνολογία.
4. Δεν έχουν εμφανισθεί-- σε βιομηχανικό τουλάχιστον επίπεδο-- άλλες τεχνολογίες βασιζόμενες σε διαφορετικές αρχές λειτουργίας πλὴν της διέλκυσης και συστροφής.

Για όλους τους παραπάνω λόγους παρατηρείται μία σχετικά μικρή εξέλιξη και εναλλαγή του παραγωγικού εξοπλισμού στις μονάδες συρματοουργιών και συρματοσχοίνων, σε σύγκριση με την ταχύτητα αντικατάστασης εξοπλισμού σε παρεμφερείς κλάδους. Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφερθεί η περίπτωση της κλωστοϋφαντουργίας και συγκεκριμένα των κλωστηρίων, τα οποία βασίζονται στην ίδια παραγωγική αρχή: τράβηγμα, αναδιπλασιασμός και στρίψη. Στον κλάδο αυτόν η ταχύτητα αντικατάστασης του εξοπλισμού (για την διατήρηση της ίδιας ανταγωνιστικής θέσης στη αγορά) είναι ιδιαίτερα υψηλή για τους παρακάτω λόγους:



1. Υπάρχουν πολλές δυνατότητες εφαρμογής εναλλακτικών α' υλών (βαμβάκι, συνθετικά, σύμμικτα, μάλλινο, τεχνητές α' ύλες)
2. Υπάρχει συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας με κριτήριο την παραγωγικότητα (ταχύτητες μηχανών, μείωση συμμετοχής εργαζομένων)
3. Υπάρχει συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας με κριτήριο τον έλεγχο (ποιοτικό και παραγωγικό)
4. Εμφανίζονται διαρκώς νέες τεχνολογίες βασισμένες σε διαφορετικές αρχές λειτουργίας (συμβατική κλώση, ανοικτή κλώση "open end", "air jet", κλπ.)
5. Η αγορά είναι άκρως ανταγωνιστική.

Απο τα παραπάνω για τον κλάδο σύρματος - συρματοσχοίνου ισχύει εν μέρει μονο το 3. Κατά συνέπεια, δικαιολογείται μία ταχύτητα αντικατάστασης εξοπλισμού μεγαλύτερη από 10 ή 15 χρόνια.

Βέβαια, η "N. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." δεν μπορεί να θεωρηθεί μονίμως προστατευόμενη από την παραπάνω διαπίστωση. Όπως θα διαπιστώσωμε και στη συνέχεια, υπάρχουν πολλά σημεία στα οποία η επιχείρηση έχει γνωρίσει σημαντική καθυστέρηση στην πραγματοποίηση μικρών ή μεγάλων επενδυτικών προγραμμάτων, τα οποία θα της προσέφεραν μεγαλύτερη ανταγωνιστική ικανότητα (advantage competitive).

#### • Μονάδα Χημικού Καθαρισμού Α' Υλών

Η μονάδα αυτή χαρακτηρίζεται από έναν ορθολογικό σχεδιασμό (διαδοχικά συνεχόμενα λουτρά, εφεδρείες), το παραγωγικό και ποιοτικό αποτέλεσμα της οποίας εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις επιλογές (χρόνοι παραμονής) του εκάστοτε χειριστού. Δεδομένου δε ότι το αποτέλεσμα του χημικού καθαρισμού εξαρτάται από τον συνδυασμό κυρίως 3 παραγόντων (είδος & καθαρότητα α' ύλης, χρόνος παραμονής σε κάθε λουτρό, συγκέντρωση διαλύματος), με ελεγχόμενη παράμετρο σε κάθε περίπτωση τον χρόνο παραμονής, πρέπει να αναμένεται ότι για διάφορους λόγους (ευκολία χειριστού, τυχόν συνέργεια, κλπ.) δεν έχουμε πάντοτε τις optimum επιλογές.



Η μονάδα στερείται οποιασδήποτε "on line" πληροφόρησης για την ποιότητα των διαλυμάτων, τον χρόνο παραμονής και το καθαριστικό αποτέλεσμα επί του fil machin. Θα μπορούσαν λοιπόν να εγκατασταθούν (εναλλακτικά) τα παρακάτω συστήματα:

1. Ένα σύστημα αυτόματης ή ημι-αυτόματης προώθησης των προς καθαρισμό υλικών με την βοήθεια γερανογέφυρας και με χρόνους παραμονής του fil-machin στα λουτρά προ-επιλεγόμενους μέσα από ένα πρόγραμμα των πλέον συνήθων συνδυασμών.
2. Ένα σύστημα αυτόματης προώθησης των προς καθαρισμό υλικών με χρόνους ελεγχόμενους on-line ανάλογα με τα αρχικά settings (είδος, ποιότητα α' ύλης) και την αποτελεσματικότητα των διαλυμάτων (συγκέντρωση).
3. Ένα σύστημα περισσότερο έξυπνο, το οποίο θα συνδυάζει ένα από τα παραπάνω με μία διάταξη αυτόματης και (συνεχούς ή διαλειπομένης) ανανέωσης των διαλυμάτων ώστε να διατηρούν συγκεντρώσεις εντός των προακαθορισμένων ορίων.
4. Απλές διατάξεις ελέγχου των παραμέτρων λειτουργίας των λουτρών και της διαδικασίας καθαρισμού (θερμοκρασίες, συγκεντρώσεις, χρόνοι παραμονής) εφοδιασμένες ενδεχομένως με ηχητικά ή οπτικά σήματα λήψης μέτρων σε περίπτωση που κάποια παράμετρος βρεθεί εκτός των προκαθορισμένων ορίων.

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί η ανάγκη αναθεώρησης των διαδικασιών αδρανοποίησης και αναγέννησης των οξέων των χρησιμοποιημένων διαλυμάτων και του εκσυγχρονισμού του σχετικού εξοπλισμού (όργανα, πρέσσα, κλπ.), στα πλαίσια μιάς βελτιστοποίησης του συστήματος διαχείρισης υγρών και στερεών αποβλήτων (λάσπη), προβληματισμοί που ξεπερνούν τα όρια του παρόντος.

#### ● Μονάδα παραγωγής σύρματος

Η μονάδα του συρματοουργείου αποτελεί το πρώτο τεχνικό τμήμα της επιχείρησης που εξετάζουμε. Πολλά από τα συμπεράσματα αυτής της αξιολόγησης, όπως είναι φυσικό, αφορούν όλα τα παραγωγικά τμήματα στο σύνολό τους, ακόμη και εάν δεν γίνεται περεταίρω αναφορά σε μερικά από αυτά.

Επιχειρώντας μια τεχνική αξιολόγηση της μονάδας παραγωγής σύρματος, διαπιστώνουμε την ύπαρξη μηχανών παλαιάς σχετικά τεχνολογίας όχι τόσο όσον αφορά στην τεχνολογία διέλκυσης αυτή καθαυτή, αλλά όσον αφορά στην μηχανική

συμπεριφορά της μηχανής, και συγκεκριμένα στην μετάδοση της κίνησης και σε ό,τι αυτό συνεπάγεται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, στις ταχύτητες λειτουργίας, στην ευελιξία παραγωγής, κλπ..

Επίσης, διαπιστώνεται μιά σχεδόν ολική έλλειψη διατάξεων ελέγχου και πληροφόρησης (informators), πλην των κλασικών μετρητών. Σύγχρονες μηχανές είναι εφοδιασμένες με μικροεπεξεργαστές που έχουν διαθέσιμες ανά πάσα στιγμή πληροφορίες που αφορούν:

1. σε όλες τις τρέχουσες παραμέτρους λειτουργίας (settings)
2. στα στοιχεία παραγωγής (είδος σύρματος, δυνάμεις στους ολκούς, kgs παραγωγής, μήκος, χρόνος, κλπ.)
3. σε στοιχεία παραγωγικότητας (σταματήματα, αρματώματα, αιτίες)
4. σε δημιουργία στατιστικών αρχείων των παραπάνω στοιχείων για μικρές ή μεγαλύτερες χρονικές περιόδους (συμπύση στοιχείων)
5. σε υπολογιστικά στοιχεία (διελκύνσεις, ταχύτητες, ολκοί, διάμετροι και τύποι fil-machin και σύρματος) για τον προγραμματισμό.

Τα "αποκεντρωμένα" informators παρόμοιων μηχανών μπορούν να διασυνδεθούν ανά κατηγορία μηχανών (π.χ. υγράς ή ξηράς ολκής, πρώτης ή δεύτερης διέλκυσης) σε μικρές κεντρικές μονάδες οι οποίες στη συνέχεια θα τροφοδοτούν ένα κεντρικό σύστημα monitoring της παραγωγής.

Ενα τέτοιο κεντρικό σύστημα μπορεί να πέραν της εμπροσθοπληροφόρησης (feedback) να λειτουργεί και σαν σύστημα on-line διόρθωσης κάποιων βασικών παραμέτρων λειτουργίας μηχανής ή ομάδας μηχανών, εφόσον είναι εφοδιασμένες με τις διατάξεις αυτές. Για παράδειγμα εφόσον η κίνηση επιτυγχάνεται με κινητήρες συνεχούς μέσω inverters (μετατροποείς συχνότητας), είναι δυνατή η αλλαγή των στροφών, μέχρις ότου επιτευχθεί το optimum επίπεδο παραγωγικότητας, που επίσης συνεχώς υπολογίζεται απο την μηχανη, κ.ο.κ.

Βέβαια, τέτοια συστήματα ελέγχου παραγωγής "απέχουν" πολύ από το μέσο τεχνολογικό επίπεδο της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.", με εξαίρεση την μηχανή EURODRAW, που είναι σύγχρονη, προσφέρει υψηλή ευελιξία ταχυτήτων ανά ολκό,

διαθέτει ένα αυτόνομο σύστημα ψύξης, διάφορους αυτοματισμούς (π.χ. σε περίπτωση σπασίματος του σύρματος) και όλες τις βασικές πληροφορίες σε inforator (δεν προσφέρει δυνατότητα αυτόματης διόρθωσης). Η τεχνολογία P.L.C. της μηχανής αυτής την καθιστά ικανή (προδιατεθειμένη) για μελλοντικές διασυνδέσεις σε σύστημα κεντρικής παρακολούθησης (monitoring).

Δεδομένου επίσης ότι η EURODRAW είναι εφοδιασμένη με ισχυρούς κινητήρες συνεχούς ρεύματος, διαθέτει 12 ολκούς (ο μεγαλύτερος αριθμός σε μία μηχανή) και δυνατότητα ρυθμιζόμενης ποσοστιαίας μείωσης διατομής ανα ολκό, την καθιστούν το "βαρύ πυροβολικό" του συρματοουργείου της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε."

Όσον αφορά στις υπόλοιπες μηχανές, υπάρχουν μια σειρά από μειονεκτήματα που παρατίθενται στη συνέχεια:

1. ανελαστικότητα στον σχεδιασμό της παραγωγής λόγω δυνατότητας επιλογής ανάμεσα από 2 μόνον ταχύτητες ανά ολκό
2. επί πλέον περιορισμοί (σε διάμετρο INPUT) σε ορισμένες μηχανές λόγω έλλειψης ισχύος κινητήρων
3. καθυστερήσεις στο αρμάτωμα, ιδίως όταν πρόκειται για θραύση που δεν εντοπίστηκε έγκαιρα
4. έλλειψη στοιχείων monitoring
5. έκθεση των χειριστών σε μεγαλύτερο κίνδυνο (VICKLER εξωτερικό)
6. γενικότερα προβλήματα βλαβών, ανοχών, κλπ. οφειλόμενα περισσότερο στην ηλικία των μηχανών και λιγότερο στη σχεδίασή τους.

Αξίζει να σημειωθεί ότι εκτιμάται ότι όταν η EURODRAW θα βρίσκεται στην ηλικία που έχουν σήμερα οι υπόλοιπες μηχανές θα χαρακτηρίζεται από μία πολύ χειρότερη γενική κατάσταση, και αυτό λόγω της πολυπλοκότητας της σχεδίασης, της αναμενόμενης φθοράς των DC motors και της ευαισθησίας της τεχνολογίας PLC που διαθέτει.

Τέλος, να σημειωθεί ότι η κατανομή των προς παραγωγή συρμάτων στις διάφορες μηχανές και η επιλογή των τεχνικών settings επιτελούνται με γνώμονα την συσσωρευμένη εμπειρία κάποιων στελεχών. Ως εκ τούτου, το σύστημα "production

plan" κρίνεται ιδιαίτερα ικανοποιητικό σε ότι αφορά τα διατιθέμενα μέσα, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι είναι και βέλτιστο. Το επιχείρημα αυτό αποδυναμώνεται από το γεγονός ότι γενικά υπάρχει μεγάλη επάρκεια μηχανών σε σχέση με το σημερινό επίπεδο παραγωγής. Σε περίπτωση όμως που το ύψος της παραγωγής και η παραγωγική δυναμικότητα του συρματοουργείου βρεθούν σε ίδια μεγέθη, η ανάγκη πιο συστημικής βελτιστοποίησης καθίσταται επιτακτικότερη.

Όσον αφορά στις συνθήκες που επικρατούν στον χώρο του συρματοουργείου, χαρακτηρίζονται από την υψηλή στάθμη θορύβου (ανελαστικό λόγω μηχανών) και τον μέτριο φωτισμό. Στο δεύτερο αυτό σημείο εντοπίζεται ένα θέμα που επιδέχεται σημαντικής βελτίωσης και η παρατήρηση αυτή αφορά το μεγαλύτερο τμήμα των βιομηχανοστασίων της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε."

Όσον αφορά στην εργονομία του συρματοουργείου, η άμεση γειτνίαση του με όλα τα τμήματα με τα οποία "συναλάσσεται" (τμήμα χημικού καθαρισμού, μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού, τμήμα συρματοσχοίνων) χαρακτηρίζει την πολύ καλή αρχική χωροταξική σχεδίαση. Η επιχείρηση οφείλει όμως να βελτιώσει την κατάσταση και την σχεδίαση ορισμένων μέσων μεταφοράς και διακίνησης.

Το περίγραμμα της μελέτης που θα ακολουθηθεί για τις προηγούμενες μονάδες, καλύπτει και τις :

- Μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού
- Μονάδα συρματοσχοίνου
- Βοηθητικές μονάδες

Επί μέρους προτάσεις εκσυγχρονισμού ή βελτίωσής τους θα αναπτυχθούν στην Β' Φάση της μελέτης.

## 2.5 Υλικά

Η εταιρία διαθέτει έναν πολύ μεγάλο αποθηκευτικό χώρο, ο οποίος δεν αξιοποιείται συστηματικά.

Οι αποθήκες τηρούνται με τρόπο που να ακολουθούν τους γενικούς φορολογικούς και νομικούς κανόνες, όχι όμως με ιδιαίτερο ορθολογισμό και -κυρίως- χωρίς κάποιο σύστημα.

Δεν υπάρχει η έννοια της τροφοδοσίας - διαδικασία με ορισμένη σειρά, υπεύθυνους, ελέγχους και σήμανση -, αλλά τα υλικά τροφοδοτούνται στην επόμενη φάση εμπειρικά, ή με μία υπερβολική γραφειοκρατία.

Δεν ακολουθείται κάποια συγκεκριμένη κωδικοποίηση, ούτε σήμανση των υλικών.

Παρόλα αυτά, ο αποθηκευτικός χώρος δείχνει ευπαρουσίαστος και εύκολα προσπελάσιμος, κυρίως λόγω της εμπειρίας των υπεύθυνων για αυτόν.

### Προτάσεις για ενέργειες :

- I. Δεδομένου ότι η αποθήκη δέχεται σαν εισαγωγή - είτε με συγκεκριμένη διαδικασία, είτε όχι, :
    - λ πρώτες ύλες
    - λ υλικά εμπορίας
    - λ έτοιμα, ελεγμένα, προϊόντα της παραγωγής
    - λ έτοιμα ελεγμένα αλλά μη συμμορφούμενα προϊόντα, που θα διοχετευθούν για άλλη χρήση
      - λ ημιέτοιμα προϊόντα που θα συνεχιστεί η επεξεργασία τους σε επόμενη φάση
- κλπ
- λ βοηθητικές ύλες

απαιτείται κατ' αρχήν μία χωροταξική διευθέτηση του συνολικού χώρου, με σήμανση που θα υποδηλώνει το είδος που αποθηκεύεται σε κάθε χώρο.



2. Σαν δεύτερο βήμα απαιτείται κωδικοποίηση των υλικών που αποθηκεύονται (μπορεί να είναι και αποδοχή κωδικοποιήσεων πελατών ή και προμηθευτών), καταγραφή της μεθόδου κωδικοποίησης και υλοποίησή της.

3. Παράλληλα πρέπει να καθιερωθεί σύστημα σήμανσης των υλικών, ανάλογα

- λ με την φάση που βρίσκονται,
- λ τους ελέγχους που έχουν υποστεί και - κατά περίπτωση -
- λ τις ιδιότητές τους, εφόσον αυτές δεν περιγράφονται επαρκώς στον κωδικό.

Η σήμανση αυτή πρέπει να περιλαμβάνει την παρτίδα παραγωγής του υλικού (ανεξάρτητα αν είναι πρώτη ύλη, ημιέτοιμο ή τελικό προϊόν) και τα χαρακτηριστικά μεγέθη (βάρος, μήκος κλπ), βάσει των οποίων το υλικό υπόκειται σε εμπορία.

4. Πρέπει να γίνει διαχωρισμός αρμοδιοτήτων για την κίνηση ( την φυσική) της αποθήκης και περιγραφή τους.

5. Εφόσον αποδειχθεί εφικτός ο χρονικός προγραμματισμός της παραγωγής σε μεσοπρόθεσμη βάση, μπορεί να αναπτυχθεί αλγόριθμος σύνδεσής του με την τήρηση και τον έλεγχο αποθεμάτων και την τροφοδοσία των υλικών στην παραγωγή.

## **2.6 Μέθοδοι**

Οι μέθοδοι και διαδικασίες της Λεβεντέρης Α.Ε. μπορούν να χωριστούν σε

- λ άμεσες
- λ βοηθητικές- ημιάμεσες και
- λ έμμεσες

1. Εξετάζοντας τις άμεσες μεθόδους, δηλαδή ουσιαστικά τις μεθόδους παραγωγής, μόνο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι αυτές είναι πολύ στενά συνδεδεμένες με τον υπάρχοντα εξοπλισμό και το υπάρχον ανθρώπινο δυναμικό.

Είναι πολύ μικρά τα περιθώρια βελτιώσεων που αφορούν μέθοδο παραγωγής και δεν επηρεάζουν κάποιον από τους άλλους δύο παράγοντες.

2. Εντελώς διαφορετικά είναι τα πράγματα στις βοηθητικές/ ημιάμεσες εργασίες που λειτουργούν επικουρικά στην υλοποίηση της παραγωγής.



Ετσι για :

α. Συντήρηση εξοπλισμού

Η εταιρία με δεδομένον τόν μηχανολογικό εξοπλισμό που διαθέτει πρέπει να καθιερώσει την προληπτική και διαγνωστική συντήρηση.

β. Καθαριότητα και τακτοποίηση χώρου εργασίας

Σαν γενική αρχή πρέπει να καθιερωθεί στην νοοτροπία κάθε βαθμίδας της εταιρίας, η τήρηση του καθαρου χώρου εργασίας, στον βαθμό που αυτό είναι εφικτό, ιδιαίτερα στις θέσεις όπου παράγονται ρινίσματα.

γ. Έλεγχος Ποιότητας

Ο έλεγχος ποιότητας πρέπει να περιγραφεί σε άλλη βάση από την σημερινή.

Αυτό δεν σημαίνει την αλλαγή του εξοπλισμού του εργαστηρίου, σημαίνει πιθανά μία επέκταση των δραστηριοτήτων του, με απεμπλοκή του αρμοδίου από τα θέματα της παραγωγής και την συστηματικότερη παρακολούθηση περισσότερων παραμέτρων των υλικών, (βοηθητικών ή μη) και των προϊόντων. Σε αυτή την κατεύθυνση πρέπει να ορισθούν συγκεκριμένα πρότυπα, σημεία και συχνότητες ελέγχου και ενέργειες που ακολουθούνται σε περίπτωση μη συμφωνίας με τα πρότυπα.

3. Οσον αφορά τις έμμεσες διαδικασίες και μεθόδους απαιτείται σε βάθος ανάλυση και καταγραφή των μεθόδων προγραμματισμού της παραγωγής και μεταφοράς τοπυ προγραμματισμού σε επίπεδο υλοποιήσιμων εντολών παραγωγής. Το σημερινό σύστημα είναι τελείως εμπειρικό και η διακίνηση εντύπων και εντολών δεν φαίνεται να καλύπτει τις ανάγκες, αλλά αντίθετα δημιουργεί ένα πολύ φλύαρο και γραφειοκρατικό σύστημα χωρίς ουσιαστικά σημεία ελέγχου.

### **Κεφ.3 ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

Το κεφάλαιο αυτό απαντά στο πρώτο από τα τρία αντικείμενα της συνολικής μελέτης, δηλαδή στην ``αναδιοργάνωση και εκσυγχρονισμό της παραγωγικής διαδικασίας και των περιελκόμενων συστημάτων εσωτερικής διακίνησης και αποθηκών``.

Μετά την λεπτομερή καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης, η οποία διενεργήθηκε στην πρώτη φάση της μελέτης, εντοπίστηκαν θέματα ιδιαίτερου ενδιαφέροντος, που εντάσσονται στις παρακάτω γενικές κατηγορίες :

- Προτάσεις για μικρές επενδύσεις παραγωγικότητας και εκσυγχρονισμού
- Εισηγήσεις εργονομίας
- Προτάσεις για χωροταξικές αλλαγές
- Προτάσεις για αλλαγή μεθόδων εργασίας
- Μελέτη τροφοδοσίας υλικών και ημιετοίμων προϊόντων
- Μελέτη ελέγχου αποθεμάτων

### **3.1.Προτάσεις για μικρές επενδύσεις παραγωγικότητας και εκσυγχρονισμού**

Στη συνέχεια παρουσιάζονται 15 μελέτες μικρών επενδύσεων και εκσυγχρονισμού.

#### **3.1.1 Χωροταξική Βελτιστοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας**

##### **3.1.1.1. Γενικά**

Το εργοστάσιο Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. δημιουργήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970 με στόχο την δραστηριοποίηση του στο είδος των προϊόντων που παράγει συνεχώς από τότε μέχρι σήμερα. Στην περίοδο αυτή έχουν γίνει μικρές μόνον επενδύσεις σε προσθήκες και αλλαγές κτιριακών εγκαταστάσεων και μηχανολογικού εξοπλισμού. Το γεγονός αυτό, ότι δηλαδή το εργοστάσιο οργανώθηκε χωροταξικά εξ αρχής για τις δραστηριότητες που αναπτύσσει σήμερα, και δεν ξεκίνησε σαν μια μικρή βιοτεχνία η οποία αναπτύχθηκε σταδιακά, έχει σαν αποτέλεσμα οι χωροταξικές βελτιώσεις που πρέπει και μπορούν να γίνουν να είναι πρακτικά ελάχιστες. Η χωροταξία του εργοστασίου είναι γενικά σχεδιασμένη με βάση την εργονομικότερη ροή της παραγωγής.

##### **3.1.1.2. Χωροταξικές παρεμβάσεις**

Οι χωροταξικές βελτιώσεις που μπορούν να γίνουν στα πλαίσια της υπάρχουσας παραγωγικής δομής εντοπίζονται σε δύο σημεία της παραγωγικής διαδικασίας. Το ένα είναι μία δεξαμενή της μονάδας χημικού καθαρισμού και το άλλο είναι η μονάδα παραγωγής συρματοσχοίνου.

###### *α) Στη μονάδα χημικού καθαρισμού*

Η πρώτη δεξαμενή των λουτρών εν σειρά, περιέχει λουτρό επιφωσφάτωσης (BONDER). Η εταιρία παρήγαγε προ δεκαετίας μόνο μια παρτίδα ενός ειδικού προϊόντος για την παραγωγή του οποίου ήταν αναγκαίο το filmachin να εμβαπτιστεί στη δεξαμενή αυτή. Εκτοτε, η δεξαμενή αυτή που κατασκευάστηκε μόνο για τον λόγο που αναφέραμε παραμένει σε πλήρη αχρηστία. Απο εσωτερικές πληροφορίες

έχει προκύψει ότι δεν θα χρειαστεί να επαναλειτουργήσει αυτή η δεξαμενή στο μέλλον. Η πρόταση που γίνεται στην παρούσα μελέτη είναι να απομακρυνθεί αυτή η δεξαμενή και ο ελευθερούμενος χώρος να χρησιμοποιηθεί για ενδιάμεση αποθήκευση filmachin.

Τα δέματα του filmachin, πριν περάσουν από τη διαδικασία του χημικού καθαρισμού, αποθηκεύονται προσωρινά σε ένα χώρο μπροστά από την πρώτη δεξαμενή. Ο χώρος όμως αυτός είναι σήμερα αρκετά περιορισμένος, με αποτέλεσμα να είναι υποχρεωμένη η επιχείρηση να αποθηκεύει filmachin έξω από τη μονάδα χημικού καθαρισμού. Η έκθεση του filmachin στις καιρικές συνθήκες έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της επιφανείας του (διάβρωση). Με την απομάκρυνση της πρώτης δεξαμενής θα μεγαλώσει ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης του filmachin (buffer), με αποτέλεσμα να φυλάσσονται όλα τα δέματα μέσα στο κτίριο. Ακόμη ένα πλεονέκτημα της προσωρινής αποθήκευσης μέσα στο κτίριο είναι ότι αποφεύγεται η διπλή μεταφορά των δεμάτων (αποθήκη-εξωτερικός χώρος-μονάδα χημικού καθαρισμού).

#### *β) Στη μονάδα παραγωγής συρματοσχοίνου*

Είναι η τελευταία στη σειρά της παραγωγικής διαδικασίας. Ολόκληρη η μονάδα συγκεντρώνεται σε ένα κτίριο, στο οποίο στεγάζονται δύο κατηγορίες μηχανών:

- οι μηχανές παραγωγής συρματοσχοίνου
- οι ανέμες

Οι μηχανές παραγωγής συρματοσχοίνου δέχονται σαν input καρούλες ή καρουλάκια με σύρμα και σχοινί και δίνουν σαν output συρματοσχοίνο με χαλύβδινη ή καννάβινη ``ψυχή`` σε συσκευασία καρούλας.

Οι ανέμες είναι ανατυλικτικές μηχανές που ανατυλίζουν το σύρμα από καρούλες δέματα ή καλάθια σε καρούλες συγκεκριμένης διαμέτρου. Στο κτίριο αυτό υπάρχουν δύο χώροι προσωρινής αποθήκευσης. Ο ένας είναι χώρος αποθήκευσης καρουλών με σύρμα που εισάγονται από τη μονάδα παραγωγής σύρματος, ενώ ο άλλος είναι χώρος αποθήκευσης καρουλών με έτοιμο συρματοσχοίνο που είναι έτοιμο να εισαχθεί στην

αποθήκη.

Μια αναλυτική μελέτη του lay out της παραγωγικής διαδικασίας, καταδεικνύει ότι οι μηχανές της μονάδας παραγωγής συρματοσχοίνου δεν έχουν τοποθετηθεί με βάση την εργονομικότερη ροή της παραγωγής ούτε με βάση την ελαχιστοποίηση των μετακινήσεων των χειριστών και υλικών (ενδιάμεσων και τελικών προϊόντων). Η τοποθέτησή τους φαίνεται να έγινε κατά τρόπο που αν και βέλτιστος στην αρχική σχεδίαση, υπέστη έκτοτε διάφορες προσθήκες μηχανών χωρίς κάποια συγκκριμένα κριτήρια, πλην ίσως αυτού της κάλυψης τυχόν υπάρχοντος κενού χώρου.

Η ροή της παραγωγής απαιτεί οι ανέμες να εργάζονται πριν τις μηχανές παραγωγής συρματοσχοίνου. Για τον λόγο αυτό οι ανέμες πρέπει να είναι συγκεντρωμένες και σαφώς διαχωρισμένες από τις άλλες μηχανές. Κάθε ανέμη πρέπει να είναι τοποθετημένη όσο το δυνατόν πιο κοντά στις μηχανές για τις οποίες υποτίθεται ότι παράγει καρούλες, έτσι ώστε να ελαχιστοποιούνται οι μεταφορές καρουλών.

Υστερα από μελέτη του χώρου, του πλήθους και του τύπου των μηχανών, των επιτελούμενων εργασιών και αλληλοεξαρτήσεων και με κριτήριο την όσο το δυνατόν μικρότερη σε αριθμό και όγκο μετακίνηση μηχανών, προτείνεται η ανακατανομή των θέσεων των μηχανών στη μονάδα συρματοσχοίνου με σκοπό να επιτευχθεί η εργονομικότερη ροή της παραγωγής και η ελαχιστοποίηση των μετακινήσεων όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Το πρώτο βήμα της ανακατανομής είναι ο διαχωρισμός των ανεμών από τις συρματοσχοινομηχανές. Οι ανέμες θα καταλάβουν το 1/3 του χώρου ενώ οι μηχανές παραγωγής συρματοσχοίνου τα 2/3 αυτού. Άλλη μια επιλογή στα πλαίσια της ανακατανομής είναι η τοποθέτηση των συρματοσχοινομηχανών σε παραλληλη διάταξη μεταξύ τους και με σειρά αύξουσα με βάση τον αριθμό DIN της καρούλας που παράγει (οι μηχανές που βρίσκονται μπροστά στα γραφεία παράγουν καρούλα μικρού DIN και αυξάνεται όσο απομακρυνόμαστε από εκεί).

Εξ'άλλου, οι ανέμες προτείνεται να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι μεταφορές των καρουλών από αυτές στις συρματοσχοινομηχανές. Τα συγκροτήματα ανεμών DIN 315, DIN 630, DIN 250 τοποθετούνται κοντά στις μηχανές 36/400, 25/315, 8/630, 6/560, 8/450 για τις οποίες

παράγουν καρούλες με σύρμα. Κατά ανάλογο τρόπο είναι τοποθετημένες και οι υπόλοιπες ανέμες. Οι δύο χώροι προσωρινής αποθήκευσης παραμένουν όπως ήταν διότι είναι λειτουργικοί. Για να διεκπεραιωθούν οι παραπάνω αλλαγές απαιτούνται συνολικά δεκαεπτά μετακινήσεις μηχανών.

Όλα αυτά που περιγράφηκαν συνοπτικά πιο πάνω, για την καινούργια χωροταξία της μονάδας φαίνονται με μεγάλη ακρίβεια στην προτεινόμενη κάτοψη της μονάδας. Εκτιμάται ότι για την εν λειτουργία του τμήματος πραγματοποίηση των αλλαγών αυτών απαιτείται χρόνος 10 ημερών για ένα συνεργείο 4 ατόμων, το οποίο με υποστήριξη ηλεκτρολόγου και με χρήση ιδίων μέσων μπορεί να φέρει σε πέρας τις αλλαγές αυτές.

Αν και το κόστος είναι εσωτερικό στην επιχείρηση (άδηλο), εν τούτοις μπορεί να εκτιμηθεί στις 500.000 δρχ.

### **3.1.1.3. Άλλες παρεμβάσεις**

Όσον αφορά στις χωροταξικές αλλαγές στα πλαίσια των επενδύσεων για την παραγωγή νέων προϊόντων, αναφέρονται αναλυτικότερα στο κεφ. 3.3, και είναι:

1. Η εγκατάσταση μιας μηχανής ευθυγράμμισης, κοπής και διαμόρφωσης σύρματος στον χώρο που σήμερα βρίσκεται το ξυλουργείο. Το τελευταίο θα μετεγκατασταθεί σε άλλο χώρο και στο χώρο που πρόκειται να ελευθερωθεί, θα είναι δυνατόν στο μέλλον να εγκατασταθούν σύγχρονες διελκυστικές μηχανές.
2. Η εγκατάσταση ενός δεύτερου κλιβάνου για ανακρυσταλλωτική ανόπτηση συρμάτων, στο χώρο που βρίσκεται η μονάδα της "εν κινήσει" ανόπτησης και η μονάδα επιψευδαργύρωσης.
3. Η εγκατάσταση στο σημερινό χώρο του ξυλουργείου και της μηχανής EURODRAW μιας συσκευαστικής μηχανής θερμοσυρρικνούμενου πλαστικού (shrink film).



Οι προαναφερθείσες αλλαγές εμφανίζονται στις κατόψεις της παραγωγικής μονάδας, στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α ως εξής :

Σχέδιο Νο 1 : Υπάρχουσα κατάσταση

Σχέδιο Νο 2 : Αλλαγές λόγω χωροταξικής βελτιστοποίησης

Σχέδιο Νο 3 : Αλλαγές λόγω νέων επενδύσεων

### **3.1.2. Σκοπιμότητα αγοράς νέας μηχανής EURODRAW**

Η ήδη υπάρχουσα μηχανή EURODRAW έχει σαφώς πολλά πλεονεκτήματα έναντι των υπολοίπων μηχανών πρώτης διέλκυσης του εργοστασίου (τα πλεονεκτήματα αυτά θα παραθέσουμε στη συνέχεια).

Για το λόγο αυτό, αλλά και για την αυξημένη ανάγκη για εκσυγχρονισμό του εργοστασίου, θα ήταν σκόπιμο να αγοραστεί άλλη μια τέτοια μηχανή.

Η μηχανή αυτή μπορεί να εγκατασταθεί στο κτίριο που βρίσκεται η παλιά EURODRAW. Η αγορά μίας δεύτερης μηχανής θα οδηγήσει σε αύξηση της παραγωγής και θα συμβάλει στην προσπάθεια της εταιρίας να παράγει νέα προϊόντα και να εισχωρήσει σε νέες αγορές.

#### **3.1.2.1 Παρουσίαση μηχανής EURODRAW**

Η EURODRAW είναι μια μηχανή πρώτης διέλκυσης δηλαδή μια μηχανή που δέχεται σαν input filmachin διαμέτρου 5,50 mm ή 7,00 mm και δίνει σαν output σύρμα διαμέτρου 1,20 mm έως 2,40 mm. Η EURODRAW έχει δεκατρείς ολκούς και κάθε ολκός διαθέτει ένα κινητήρα, ο οποίος τον θέτει σε κίνηση.

Η μηχανή παρέχει τρεις εναλλακτικές δυνατότητες συσκευασίας τελικού προϊόντος:

- α) συσκευασία σε δέματα με τη βοήθεια ανέμης
- β) συσκευασία σε δέματα με τη βοήθεια VICKLER
- γ) συσκευασία σε καρούλες με τη βοήθεια ΣΠΟΥΛΕΡ

Ενα χαρακτηριστικό λειτουργίας της μηχανής είναι η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα διέλκυσης που είναι 20 m/sec. Η EURODRAW μπορεί να λειτουργήσει και σε υψηλότερες ταχύτητες αλλά χειροτερεύει η ποιότητα του παραγομένου σύρματος και αυξάνονται οι θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις στα επί μέρους μέρη της μηχανής (πέτρες, ολκοί κ.λ.π.).

### **3.1.2.2 Συγκριτικά πλεονεκτήματα έναντι των μηχανών HERBORN**

1. Η κίνηση των ολκών στη EURODRAW γίνεται με κινητήρες συνεχούς ρεύματος ενώ στις άλλες μηχανές πρώτης διέλκυσης του εργοστασίου γίνεται με κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος. Αυτή η διαφοροποίηση της μηχανής EURODRAW, δίνει τη δυνατότητα να συνεργαστούν δύο διαδοχικοί ολκοί με μία απλή μεταβολή των στροφών των κινητήρων. Με αυτό τον τρόπο πετυχαίνουμε τη συνεργασία των ολκών χωρίς να είναι απαραίτητη η ενδιάμεση αποθήκευση σύρματος πάνω στον ολκό, όπως γίνεται στις άλλες μηχανές. Εξαιτίας αυτού του πλεονεκτήματος εξοικονομείται χρόνος και ενέργεια.
2. Στη EURODRAW αποφεύγεται η κάμψη του σύρματος. Η κάμψη αυτή γίνεται μέσω τροχαλίας και είναι κάμψη 180.μοιρών με στόχο την αποθήκευση του σύρματος που αναφέρθηκε παραπάνω. Η αποφυγή των διαδοχικών κάμψεων του σύρματος, φυσικά, μας δίνει σύρμα μεγαλύτερης αντοχής από αυτό που έχει υποστεί κάμψεις.
3. Τα προγράμματα των μητρών διέλκυσης προσαρμόζονται πολύ πιο εύκολα και γρήγορα στην EURODRAW σε σύγκριση με τις άλλες μηχανές. Αυτό οφείλεται σε ειδικές μηχανικές διατάξεις που επιτρέπουν τη γρήγορη αλλαγή των πετρών και την προσαρμογή της μηχανής στην καινούργια παραγωγή.
4. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα της EURODRAW είναι πολύ ψηλότερη από την ταχύτητα των άλλων μηχανών με αποτέλεσμα να δίνει μεγαλύτερη παραγωγή.
5. Η μηχανή EURODRAW έχει συνολικά δεκατρείς ολκούς έναντι των άλλων μηχανών που έχουν εννιά. Αυτή η αριθμητική υπεροχή σε αριθμό ολκών της δίνει τη δυνατότητα να μπορεί να βγάλει σαν τελικό προϊόν σύρμα με διάμετρο μέχρι και 1,00mm πράγμα που είναι αδύνατο στις άλλες μηχανές.

### 3.1.2.3 Στοιχεία παραγωγής

Η καινούργια μηχανή EURODRAW θα χρησιμοποιηθεί για να παράγει σύρμα τελικής διαμέτρου από 1,20mm έως 2,40mm. Η μέγιστη δυνατή παραγωγή σε βάρος σύρματος εξαρτάται από τη διάμετρο που παράγουμε. Για διάμετρο 1,20mm η μέγιστη δυνατή παραγωγή είναι 3,5 τόννοι σύρματος ενώ για διάμετρο 2,40mm είναι 6 τόννοι. Για όλες τις υπόλοιπες διαμέτρους η μέγιστη παραγωγή κυμαίνεται ανάμεσα στα δύο όρια ( 3,5-6 τόννοι ). Τα μεγέθη της παραγωγής σε τόννους σύρματος που αναφέρονται παραπάνω αποτελούν την πραγματική παραγωγή, δηλαδή τις ποσότητες που παράγονται έχοντας συμπεριλάβει τους νεκρούς χρόνους, τις οποιεσδήποτε καθυστερήσεις κ.λ.π.

Η μηχανή έχει δυνατότητες προγραμματισμού της λειτουργίας της. Οι δυνατότητες αυτές παρέχονται μέσω ενός ηλεκτρονικού πίνακα με PLC, ο οποίος μπορεί να μεταβάλλει εύκολα και γρήγορα τις λειτουργίες της μηχανής.

Η EURODRAW διαθέτει, επίσης, δυνατότητες ελέγχου ON LINE. Υπάρχουν δύο οθόνες, όπου αναγράφονται συνεχώς και λεπτομερώς όλα τα στοιχεία παραγωγής και όλα τα χαρακτηριστικά λειτουργίας της μηχανής. Η μία οθόνη βρίσκεται στο χειριστήριο και την παρακολουθεί ο χειριστής της μηχανής, ενώ η δεύτερη οθόνη βρίσκεται στα γραφεία και την παρακολουθεί ο τεχνικός διευθυντής.

Ως προς την συντήρηση υπάρχει κάποιο πρόβλημα, διότι την μηχανή, την κατασκευάζει και εμπορεύεται ένας ιταλικός οίκος που δεν έχει τεχνική υποστήριξη στην Ελλάδα. Για το λόγο αυτό, σε περίπτωση βλάβης, υπάρχουν δύο εναλλακτικές δυνατότητες, είτε να έρθει τεχνικός από την Ιταλία, είτε να γίνει προσπάθεια αποκατάστασης της βλάβης από έλληνες τεχνικούς.

### **3.1.3 Μερική εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER στους κινητήρες των διελκυστικών μηχανών του συρματουργείου**

Η εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER εξετάζεται σε δύο διακεκριμένες περιπτώσεις: τους ολκούς των μηχανών G25/8 και G/16/9 αφ'ενός και το SPOOLER της μηχανής G10/9 αφ'ετέρου.

#### **3.1.3.1 Μηχανές G25/8 και G16/9**

Το πρώτο πρόβλημα αφορά τις μηχανές G25/8 και G/16/9\*75 PS. Κατά την παραγωγική διαδικασία έχουμε διαδοχική ελάττωση της διατομής του σύρματος με τη μέθοδο της ψυχρής διέλκυσης, καθώς αυτό διέρχεται μέσα από τις μήτρες (πέτρες). Το σύρμα "τραβιέται" από τον ολκό, ώστε να περάσει από μια μήτρα-πέτρα που είναι σκληρότερη από το σύρμα (ένωση σιδήρου με άνθρακα καρβίδιο) που μειώνει τη διάμετρο του σύρματος. Το σύρμα, πριν περάσει από την πέτρα, περνά από την σαπυνοθήκη, όπου υπάρχει σαπούνι σε σκόνη, για να διευκολύνει ακόμη περισσότερο την ολκή του σύρματος. Για τα επιψευδαργυρωμένα σύρματα μαζί με το σαπούνι υπάρχει και γραφίτης, ο οποίος βοηθά τη διέλκυση.

Η μείωση της διαμέτρου από ολκό σε ολκό δεν είναι σταθερή αλλά μεταβάλλεται αρχίζοντας από 20-24% στους πρώτους ολκούς και μειώνεται σταδιακά σε 12-13% στον τελευταίο. Κάθε ολκός κινείται από ένα ασύγχρονο κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέως. Κατά την διαδοχική μείωση της διατομής του σύρματος ισχύει η σχέση  $V1/V2=(D1/D2)^2$  (όπου,  $V1, V2$  : ταχύτητες εισόδου και εξόδου στη μήτρα αντίστοιχα,  $D1, D2$  : διάμετροι εισόδου και εξόδου του σύρματος αντίστοιχα).

Στις ως άνω διελκυστικές μηχανές η "N. ΛΕΒΗΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." παράγει δύο συγκεκριμένες διαμέτρους σύρματος στην κάθε μία. Αυτό σημαίνει ότι για την εναλλαγή όλων των πετρών στις μηχανές και το "αρμάτωμα" της μηχανής με σύρμα δαπανάται παραγωγικός χρόνος, ο οποίος εκτιμάται σε δύο περίπου ώρες για κάθε αλλαγή παραγωγής.

Οι σύγχρονες διελκυστικές μηχανές διαθέτουν δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης των στροφών σε κάθε ογκό, γεγονός που επιτρέπει μία απόλυτη ευελιξία στην παραγωγή συρμάτων διαφορετικών διαμέτρων με τις ήδη τοποθετημένες πέτρες-μήτρες. Η ευελιξία αυτή είναι διπλή: αφορά τόσο την αλλαγή της παραγωγής σε μια μηχανή, όσο και την δυνατότητα προγραμματισμού της παραγωγής του συρματουργείου στο σύνολό του.

Η μηχανή σύγχρονης τεχνολογίας (EURODRAW) που διαθέτει η επιχείρηση παρέχει την ως άνω δυνατότητα με τη χρήση κινητήρων συνεχούς ρεύματος (DC motors). Εν τούτοις, τεχνικά, η λύση αυτή αφ'ενός δεν μπορεί να εφαρμοσθεί στους κινητήρες των υπολοίπων παραγωγικών μηχανών, αφετέρου δεν είναι η καλύτερη. Πράγματι, οι κινητήρες συνεχούς ρεύματος μετά από κάποια περίοδο αδιαλείπτου λειτουργίας (2-5 έτη) εμφανίζουν συσσωρευμένα προβλήματα φθοράς και βλαβών.

Στην ιδανική περίπτωση θα ήταν δυνατό να εγκατασταθεί ένας ανεξάρτητος μετατροπέας συχνότητας (INVERTER) στον ασύγχρονο κινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέως του κάθε ογκού. Η επιτυγχανόμενη στην περίπτωση αυτή ευελιξία θα ήταν σχεδόν απόλυτη, εξαρτώμενη αποκλειστικά από τα μεταλλολογικά και μηχανουργικά χαρακτηριστικά του σύρματος και όχι από τις δυνατότητες της μηχανής.

Δεδομένου όμως ότι οι κινητήρες αυτοί είναι πολυάριθμοι (8 ή 9 ανά μηχανή) και προπαντός είναι μεγάλης ισχύος, η λύση αυτή θα ήταν τόσο δαπανηρή που θα συγκρίνονταν --σαν αρχική επένδυση-- με την προμήθεια μιάς νέας σύγχρονης μηχανής.

Για τον παραπάνω λόγο προτείνεται μια λύση μερικής (αλλά ικανοποιητικής) ευελιξίας με την μερική εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER. Φορέας θα είναι ο ασύγχρονος κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέως του VICKLER (ισχύος 45 kw). Με το σημερινό καθεστώς, δεδομένου ότι η ταχύτητα του VICKLER είναι σταθερή, για την παραγωγή σύρματος οποιασδήποτε άλλης διαμέτρου, πλην της παραγομένης για την οποία συνδυάστηκαν διάμετρος σύρματος εισόδου και πέτρες, πρέπει προφανώς να αντικατασταθούν όλες τις πέτρες.



Με την τοποθέτηση του INVERTER παρέχεται στον κινητήρα του VICKLER η δυνατότητα αυξομείωσης της ταχυτητάς του, με αποτέλεσμα κάθε φορά την επιθυμητή διάμετρο σύρματος, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι η διάμετρος αυτή βρίσκεται μέσα στα όρια εκείνα που επιτρέπει (μηχανουργικά) η τελευταία εξέλαση.

Μετά από έρευνα της αγοράς, προτείνεται η τοποθέτηση σε κάθε μηχανή ενός INVERTER τύπου HFC-VWA 60HFE του οίκου HITACHI. Η σχεδίαση της διάταξης αυτής είναι αποκλειστικά για κινητήρες με ισχύ 45 kw. Το INVERTER αυτό ελέγχει τις στροφές του κινητήρα μεταβάλλοντας την τάση λειτουργίας του (voltage type). Λειτουργεί με τριφασικό ρεύμα και με τάση της τάξεως των 400 Volt. Διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη, όπου αναγράφονται στοιχεία που περιγράφουν την κίνηση του κινητήρα.

Η αγορά και εγκατάσταση του συγκεκριμένου INVERTER προβλέπεται να κοστίσει 2,800,000 δρχ. για κάθε μηχανή. Το σύνολο της επένδυσης για εφαρμογή της τεχνολογίας INVERTER θα ανέρθει στις  $2 \cdot 2,800,000 = 5,600,000$  δρχ.. Τα προκύπτοντα οφέλη από την επένδυση είναι η εξοικονόμηση παραγωγικού χρόνου καθώς ο χρόνος αλλαγής μειώνεται στα πέντε πρώτα λεπτά, καθώς και η ευελιξία του συστήματος έναντι των παραγωγικών αναγκών. Εκτιμώντας τις μηνιαίες αλλαγές προγραμμάτων σε δέκα (10) σε κάθε μία μηχανή, θα έχουμε μηνιαία εξοικονόμηση είκοσι (20) εργατοωρών, καθώς και την αύξηση του παραγωγικού χρόνου της μηχανής κατά είκοσι (20) ώρες. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι ο λόγος ωφελείας / κόστους εφαρμογής της τεχνολογίας INVERTER καθιστά προφανή την αποδοτικότητα της επένδυσης.

### **3.1.3.2 Μηχανή G10/9**

Το δεύτερο πρόβλημα αφορά τη μηχανή G10/9 και έγκειται στο γεγονός ότι ο μηχανικός ρυθμιστής στροφών στο SROOLER ισχύος 0,5kw έχει καλύψει την ωφέλιμη ζωή του και η συντήρηση του κρίνεται πλέον ασύμφορη, αν όχι αδύνατη. Αυτό έχει σαν συνέπεια η μηχανή να είναι εκτός λειτουργίας εδώ και πολύ καιρό. Αποστολή του μηχανικού ρυθμιστή είναι να μειώνει τη γωνιακή ταχύτητα της καρούλας στην οποία τυλίγεται το σύρμα καθώς αυξάνεται το πάχος του τυλιγμένου

σύρματος (εφ'όσον παραμένει σταθερή η γραμμική ταχύτητα παραγωγής/εξόδου του σύρματος).

Για την επαναλειτουργία της μηχανής προτείνεται να αντικατασταθεί ο μηχανικός ρυθμιστής στροφών με ένα INVERTER το οποίο θα αυξομειώνει τις στροφές του κινητήρα του SPOOLER. Το προτεινόμενο INVERTER έχει τον τύπο HFC-VWS 1,5SF3EA. Η συσκευή αυτή είναι κατασκευής HITACHI και χρησιμοποιείται για κινητήρες με ισχύ της τάξεως των 0,75 kw. Ελέγχει τις στροφές του κινητήρα μεταβάλλοντας την τάση λειτουργίας του (voltage type). Λειτουργεί με μονοφασικό ρεύμα και με τάση της τάξεως των 200 volt. Διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη όπου αναγράφονται στοιχεία που χαρακτηρίζουν τη λειτουργία του κινητήρα.

Η λειτουργία της διάταξης έχει ως εξής: με τη βοήθεια μηχανικού αισθητήρα (sensor) που βρίσκεται σε επαφή με το τυλιγόμενο coil σύρματος μετρώντας το πάχος τύλιξης και με την βοήθεια ενός προγραμματισμένου κατάλληλα PLC, δίδεται η εντολή ρύθμισης των στροφών του SPOOLER στο INVERTER. Η λειτουργία αυτή είναι συνεχής και ON LINE, το δε PLC προγραμματίζεται να διακόπτει τη λειτουργία του κινητήρα όταν το πάχος τύλιξης του coil φθάσει στο συγκεκριμένο μέγεθος.

Η αγορά και εγκατάσταση του INVERTER που προαναφέραμε κοστίζει 150,000 δρχ., ενώ σε περίπου 150.000 εκτιμάται και η προμήθεια, σύνδεση και προγραμματισμός του απαιτούμενου βοηθητικού PLC. Η ωφέλεια από την προαναφερθείσα επένδυση θα είναι η επαναλειτουργία της μηχανής που θα έχει ως συνέπεια την μεγαλύτερη ευελιξία στην παραγωγή σύρματος με τεχνολογία περισσότερο σύγχρονη από την υπάρχουσα.



### **3.1.4 Η εφαρμογή τεχνολογίας plc στους πίνακες των συρματοσυγκολλητικών μηχανών**

#### **3.1.4.1 Γενικά**

Όλες οι μηχανές της μονάδας παραγωγής σύρματος έχουν αγοραστεί στις αρχές της δεκαετίας του 1970 εκτός της EURODRAW που αγοράστηκε πρόσφατα. Το γεγονός αυτό τις καθιστά τεχνολογικά παλαιωμένες. Οι μηχανές εξαιτίας της παλαιότητας τους αυτής διαθέτουν μηχανικά ρελέ στους πίνακες, μέσω των οποίων εκτελούνται οι εντολές λειτουργίας τους. Η απλή κατασκευή τους και η φύση της εργασίας που επιτελούν έχει ως συνέπεια οι εντολές που εκτελούνται από τις μηχανικές διατάξεις των μηχανών να είναι ολιγάριθμες και πολύ απλές.

Άμεση συνέπεια αυτής της διαπίστωσης είναι ότι η αυτοματοποίηση αυτών των μηχανών με εφαρμογή συστημάτων PLC που θα αντικαταστήσουν τα μηχανικά ρελέ θα ήταν μια επένδυση άσκοπη που δεν θα είχε καμία ουσιαστική ωφέλεια. Βέβαια, δεν ισχύει το ίδιο για την μηχανή EURODRAW, η οποία έχει πολύπλοκες λειτουργίες. Τις λειτουργίες αυτές, όμως, η συγκεκριμένη μηχανή διαχειρίζεται με τη βοήθεια PLC.

Εξ'άλλου η EURODRAW διαθέτει σύστημα monitoring των στοιχείων παραγωγής, εμφανίζοντας on line σε οθόνη όλα τα στοιχεία λειτουργίας της μηχανής (ρυθμίσεις, ταχύτητες, παραγωγή, διακοπές, κλπ.) καθώς και στοιχεία του παραγόμενου υλικού (διάμετροι, τάσεις, κλπ).

Μετά από διεξοδική παρατήρηση και μελέτη της παραγωγικής διαδικασίας στις διεγκυστικές μηχανές, εντοπίστηκε μια σημαντική πηγή απώλειας παραγωγικού χρόνου. Πράγματι, κατά τη διάρκεια της λειτουργίας των μηχανών παρατηρήθηκε το φαινόμενο θραύσης του σύρματος κατά τη διάρκεια της διέγκυνσης. Σε πολλές από αυτές τις περιπτώσεις η απουσία του χειριστή από τη μηχανή είχε σαν συνέπεια να φύγει όλο το σύρμα από τους ολκούς και η μηχανή να "ξεαρματωθεί". Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το σταμάτημα της μηχανής γίνεται μόνο χειροκίνητα μέσω ενός πεντάλ που διαθέτει κάθε ολκός. Σαν απόρροια αυτής της κατάστασης είναι να δαπανώνται περίπου δύο ώρες παραγωγικού χρόνου για να αρματωθεί η μηχανή μετά

τη συγκόλληση του σύρματος. Αυτή η δαπάνη χρόνου μπορεί να αποφευχθεί αν εφαρμοστεί ένα σύστημα αυτόματης διακοπής λειτουργίας της μηχανής σε περίπτωση θραύσης του σύρματος.

### **3.1.4.2 Εφαρμογή Proximities**

Μετά από έρευνα της υπάρχουσας τεχνολογίας στην αγορά προτείνεται ως οικονομικότερη και πιο πρακτική λύση η εφαρμογή ενός συστήματος proximities (προσεγγιστών). Η λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος είναι ασφαλής και εύκολη, ενώ η εγκατάστασή του δεν συναντά ιδιαίτερες δυσκολίες.

Προτείνεται η τοποθέτηση αυτού του συστήματος να γίνει μόνον στις μηχανές πρώτης διέλκυνσης (στις G25/8,G16/9,G16/8+1). Στις υπόλοιπες μηχανές το αρμάτωμα απαιτεί πολύ λιγότερο χρόνο εξαιτίας του μικρότερου αριθμού και του μικρότερου μεγέθους των ολκών τους.

- Το προτεινόμενο σύστημα θα διαθέτει ένα proximity ανά ολκό, το οποίο θα είναι τοποθετημένο στην έξοδο του σύρματος από τη μήτρα σε απόσταση πέντε εκατοστών από αυτό, με τη βοήθεια μεταλλικής βάσης (ιδιοκατασκευή) που θα τοποθετηθεί σταθερά στο σασσί της μηχανής.

Τα proximities θα είναι επαγωγικά δηλαδή θα μετρούν την επαγωγή του ηλεκτρικού πεδίου του χαλύβδινου σύρματος. Κάθε προσεγγιστής θα συνδέεται με ένα μικρορελέ τάσης 42 Volt και όλοι μαζί θα είναι συνδεδεμένοι εν σειρά. Στην είσοδο του κυκλώματος θα υπάρχει ένας μετασχηματιστής 220/42, ώστε να παρέχεται ασφάλεια λειτουργίας.

Η λειτουργία του συστήματος έχει ως εξής: Στην έξοδο του κυκλώματος θα τοποθετηθεί μία λυχνία που θα αποτελεί το ALARM του συστήματος, καθώς και ένα κεντρικό ρελέ που θα διακόπτει τη λειτουργία της μηχανής. Σε περίπτωση που σπάσει ένα σύρμα, το αντίστοιχο proximity διεγείρεται και δίνει εντολή στο μικρορελέ του να ανοίξει το ρεύμα. Αυτομάτως ανοίγει το ρεύμα στο κεντρικό ρελέ

και η λειτουργία της μηχανής διακόπτεται. Ταυτόχρονα, ενεργοποιείται και η λυχνία δηλώνοντας το συμβάν στο χειριστή. Ο χειριστής βρίσκει με οπτικό έλεγχο το σημείο θραύσης του σύρματος και χρησιμοποιώντας ένα φορητό συγκολλητή το συνδέει. Μετά τη σύνδεση, η μηχανή μπορεί να επαναλειτουργήσει αυτόματα ή χειροκίνητα.

### 3.1.4.3 Προϋπολογισμός

Το κόστος της προαναφερθείσας επένδυσης για τις τρεις μηχανές καταγράφεται στη συνέχεια αναλυτικά:

#### 1. Μηχανή G16/9 :

ΕΙΔΟΣ	ΠΟΣΟ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΑΞΙΑ
Μ/Σ 220/42Volt 100W	1	2.730	2.730
Μικροαυτόματος 2A	1	1.319	1.319
Μικροαυτόματος 6A ABB	1	980	980
Κλέμενες ράγας Legrand	22	162	3.564
Λυχνία Φ22,5 κόκκινη	1	585	585
BRQS 42Volt	1	105	105
Μικρορελέ 8 πόλων 42Volt	9	1467	13.203
Βάσεις ράγας 8 πόλων	9	309	2.781
Πίνακας 44210 LEWWU	1	7.344	7.344
Διακόπτης ABH 1Φ 1-0-1	1	1.660	1.660
Proximity Φ18 20/250 VAC	9	11.753	105.777
Εργασία εγκ/σης			40.000
Συνολικό κόστος			180.048



2. Μηχανή G16/8+1 :

Το κόστος της επένδυσης για αυτή τη μηχανή είναι το ίδιο με αυτό της προηγούμενης. Ανέρχεται δηλαδή στις 180,048 δρχ..

3. Μηχανή G25/8 :

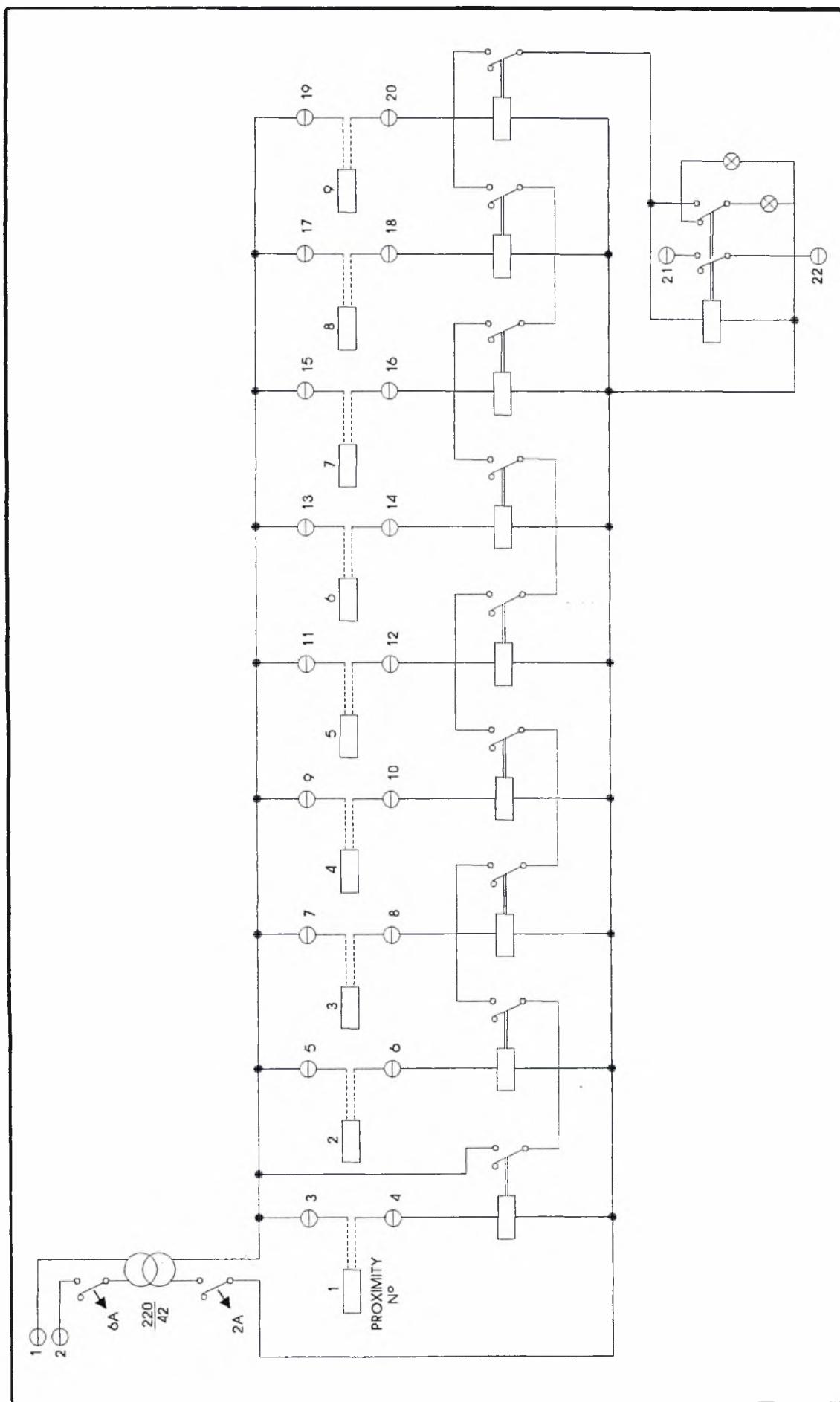
Το κόστος της αγοράς του συστήματος για αυτή τη μηχανή είναι το κόστος των προηγούμενων μηχανών μειωμένο όμως κατά το κόστος ενός proximity και των αντίστοιχων υλικών. Αυτή η διαφορά οφείλεται στο γεγονός ότι αυτή η μηχανή έχει 8 ολκούς, ενώ οι άλλες δύο έχουν 9 ολκούς. Τελικό κόστος 146,195 δρχ.. Συνολικά, έχουμε το εξής πίνακα κόστους:

Μηχανή	G 16/9	G 16/8+1	G 25/8	Σύνολο
Κόστος	180.048	180.048	146.195	506.291

Από στατιστικά στοιχεία του εργοστασίου έχει βρεθεί ότι ο μέσος όρος των περιπτώσεων που έχουμε θραύση σύρματος και ο χειριστής απουσιάζει (με αποτέλεσμα το ξεαρμάτωμα της μηχανής) είναι 13 φορές μηνιαίως, για κάθε μια μηχανή. Αυτό σημαίνει ότι με την εφαρμογή του συστήματος proximities θα υπάρχει κέρδος 78 εργατοωρών μηνιαίως (13 αρματώματα\*2 εργατοώρες\*3 μηχανές=78). Εκτός αυτού οι χειριστές που απασχολούνταν σε αυτές τις μηχανές μπορούν να επιτελέσουν κάποια άλλη εργασία. Τα παραπάνω καταστούν προφανή την αποδοτικότητα της επένδυσης.

Η προτεινόμενη λύση εμφανίζεται στο ακόλουθο ηλεκτρολογικό διάγραμμα:





Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. : Τεχνολογικός εκσυγχρονισμός του εργοστασίου στην Α' ΒΙ.ΠΕ. Βόλου

### **3.1.5 Αυτοματοποίηση τμημάτων του χημικού καθαρισμού α' υλών**

#### **3.1.5.1 Γενικά**

Συνολικά η μονάδα του χημικού καθαρισμού είναι αρκετά παλιά από άποψη εγκαταστάσεων και εξοπλισμού και παρωχημένη από άποψη τεχνολογίας. Η ανάγκη για εκσυγχρονισμό και βελτιώσεις σε αυτό το στάδιο είναι προφανής και απασχόλησε την παρούσα μελέτη με δύο επί μέρους προτάσεις :

1. Ολοκληρωτική αλλαγή διαδικασίας και υιοθέτηση μεθόδου μηχανικού καθαρισμού της α' ύλης (Κατάργηση της χρήσης υδροχλωρικού οξέος στη φάση του χημικού καθαρισμού του *filmachin* και η αντικατάστασή του με διάταξη μηχανικού καθαρισμού ).
2. Δυνατότητες εκσυγχρονισμού της υπάρχουσας μονάδας με βελτιωτικές προτάσεις αυτοματοποίησης, λαμβάνοντας υπ' όψη τους περιορισμούς στην υλοποίηση λόγω της παλαιάς τεχνολογίας της εγκατάστασης.

#### **3.1.5.2 Περιγραφή προτεινόμενων επεμβάσεων**

- Η μετακίνηση των α' υλών (ανεξάρτητα από το βάρος του) γίνεται με τη βοήθεια μιας γερανογέφυρας, η οποία τροφοδοτείται χειροκίνητα από την ενδιάμεση αποθήκευση του *filmachin* στο χώρο πριν τις δεξαμενές (χώρος Α\*).
- Η τροφοδοσία παραμένει ως έχει.
- Στη συνέχεια το δέμα μεταφέρεται με τη γερανογέφυρα πάνω από τη μία (εκ των δύο) δεξαμενών με HCL. Η επιλογή της δεξαμενής γίνεται από το χρήστη κατά την κίνηση.

Στο σημείο αυτό, προτείνεται σαν πρώτη βελτίωση η λειτουργική αυτοματοποίηση της μεταφοράς (βλέπε πρόταση 1) και ο εξ' αρχής καθορισμός της δεξαμενής που θα χρησιμοποιηθεί, με δυνατότητα αυτόματης μέτρησης

της περιεκτικότητας του διαλύματος και άμεσος καθορισμός επιλογής δεξαμενής, χρόνου παραμονής (βλέπε πρόταση 2), αυτόματης συμπλήρωσης οξέως κλπ.

- Κατόπιν το δέμα προωθείται στην δεξαμενή H<sub>2</sub>O, όπου ψεκάζεται για ξέπλυμα.

Η διαδικασία αυτή, δεδομένου ότι είναι κοινή και σταθερή, ανεξάρτητα από την κατάσταση, το μέγεθος, κλπ, της α' ύλης, μπορεί να αυτοματοποιηθεί πλήρως (βλέπε πρόταση 3).

Στη συνέχεια το δέμα προωθείται στη δεξαμενή βόρακα, όπου παραμένει 15 min. Η δεξαμενή εμπλουτίζεται καθημερινά με 25 kg περίπου βόρακα και σε συχνότητα 1 φορά/μήνα καθαρίζεται και χρησιμοποιείται η δεύτερη δεξαμενή. Προτείνεται η αλλαγή δεξαμενής βόρακα (βλέπε πρόταση Νο4).

Τέλος, το δέμα προωθείται σε καρότσι, που εισέρχεται στο (ξηραντήριο) θάλαμο ξηρού αέρα και ξηραίνεται σε βαθμούς έως 120° C. για 20 min.

Η διαδικασία μπορεί να αυτοματοποιηθεί και να ενσωματωθεί στην αυτόματη διακίνηση, δεδομένου ότι είναι σταθερή για όλες τις περιπτώσεις (βλέπε πρόταση Νο 1).

### **3.1.5.3. Αναλυτική παρουσίαση των προτάσεων**

#### ***α) Πρόταση Νο1***

Κατά μήκος της εγκατάστασης κινούνται σήμερα δύο γερανογέφυρες (εναλλακτικά). Τα βαρούλκα είναι παλαιάς τεχνολογίας και δεν μπορεί να υιοθετηθεί πλήρως προγραμματιζόμενη λειτουργία. Έτσι, προτείνονται βελτιώσεις στην κίνηση, οι οποίες υλοποιούνται με ηλεκτρομηχανολογικούς αυτοματισμούς. Η κίνηση και μεταφορά θα γίνεται με ροηφόρο γραμμή και ψύκτρες.

Η αυτόματη λειτουργία αρχίζει από το σημείο 1, πριν τις δεξαμενές, όπου το δέμα είναι ήδη φορτωμένο από τον χειριστή στο βαρούλκο. Στο σημείο 1, υπάρχει τερματικός, από όπου ξεκινάει το βαρούλκο σε συγκεκριμένο ύψος, στο μέσον του

πλάτους των δεξαμενών και κατευθύνεται προς τις δεξαμενές HCL1 ή HCL2, όπου υπάρχουν τερματικοί. Η επιλογή για την δεξαμενή γίνεται από πίνακα, ο οποίος θα τοποθετηθεί στον τοίχο πλάι από τις δεξαμενές και θα προβλέπει επιλογή με θέσεις 0-1-2,

Η επιλογή 0 θα είναι απαγορευτική για την εκκίνηση της διαδικασίας, η θέση 1 θα προσδιορίζει την δεξαμενή 1 και η θέση 2 την δεξαμενή 2.

Η επιλογή της δεξαμενής θα γίνεται κατά την πρωινή εκκίνηση του εργοστασίου από τον υπεύθυνο του χημικού καθαρισμού και θα ισχύει για όλη την ημέρα ώστε να μην υπάρχει περίπτωση λάθους.

Στο τέλος της ημέρας, ο υπεύθυνος του χημικού καθαρισμού, θα επαναφέρει την επιλογή στο 0, υποχρεώνοντας σε νέα επιλογή την επόμενη ημέρα και μόνο μετά από έλεγχο περιεκτικότητας του διαλύματος.

Μετά το σταμάτημα του βαρούλκου σε μία από τις δύο δεξαμενές, το βαρούλκο κατεβαίνει έως ότου το δέμα βουτήξει μέσα στο διάλυμα. Ο έλεγχος υλοποιείται με φωτοκύτταρο, το οποίο δίνει εντολή στο βαρούλκο να σταματήσει σε αυτήν την θέση. Ο χρόνος παραμονής του δέματος στο διάλυμα καθορίζεται σε άμεση συνάρτηση με την περιεκτικότητα του διαλύματος. Έχοντας ήδη την πρωινή μέτρηση και την επιλογή της δεξαμενής, ρυθμίζεται συγχρόνως και ο χρονοδιακόπτης, με σταθερή τιμή για την διάρκεια της ημέρας, εφόσον φυσικά το διάλυμα είναι χρησιμοποιήσιμο.

Αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία αυτή, ο χρονοδιακόπτης δίνει εντολή στο βαρούλκο να ανέβει και να προχωρήσει στην επόμενη φάση. Κατά την άνοδο η επάνω θέση ελέγχεται από φωτοκύτταρο.

Στις επόμενες φάσεις επαναλαμβάνεται η λειτουργία ανόδου - καθόδου και ελέγχου θέσης με φωτοκύτταρα και τερματικούς.

Στο τέλος του καθαρισμού εξετάζεται πιθανή επανάληψη κάποιας φάσης - οπτικός

έλεγχος από χειριστή - το δέμα είναι σε αναμονή και αν δοθεί ο.κ. προχωρά με το βαρούλκο στην είσοδο του θαλάμου ξήρανσης, όπου τοποθετείται σε καροτσάκι, ή (με κατάλληλες αλλαγές στον θάλαμο) προωθείται μέσα στον θάλαμο με το βαρούλκο. Στη δεύτερη περίπτωση χρειάζονται σημαντικές αλλαγές στη γερανογέφυρα, που μπορούν να επεκταθούν και μετά, στην έξοδο του θαλάμου και στην τροφοδοσία μηχανών, όπως και τουλάχιστον ένα δεύτερο βαρούλκο.

Στο τέλος της λειτουργίας δίνεται εντολή στη γερανογέφυρα για επιστροφή στο αρχικό σημείο (ή προώθηση στη αρχική θέση, για την περίπτωση β').

Η πρόταση που περιγράφηκε περιλαμβάνει προμήθεια ροηφόρων, ψυκτρών, καλωδίων, σχαρών, 16 Φωτοκυττάρων, 8 χρονοδιακοπών, 20 τερματικών, 1 γενικού πίνακα, 2 υποπινάκων.

Το κόστος υλοποίησης της πρότασης αυτής, συμπεριλαμβανομένων και :

- μετασκευής του Hanger
- υλικών στήριξης των στοιχείων που θα εγκατασταθούν
- κόστους εργατικών

εκτιμάται ότι θα ανέλθει σε 12.000.000 δραχμές.

### **β) Πρόταση Νο2**

Αυτόματη επιλογή δεξαμενής HCL ή και αυτόματη συμπλήρωση της δεξαμενής με HCL. Η πρόταση ισχύει εφόσον αποδεικνύεται δραστική αλλαγή της περιεκτικότητας του διαλύματος σε οξύ, κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Όλος ο αυτοματισμός που προβλέπεται σε αυτό το σημείο, αφορά την εγκατάσταση αισθητήρων στη δεξαμενή, οι οποίοι θα ελέγχουν αυτόματα και διαρκώς την περιεκτικότητα του διαλύματος σε HCL καθώς και εγκατάσταση θερμομέτρων.

Οι ενδείξεις :

α. θα ενεργοποιούν αντλία για συμπλήρωση του διαλύματος με HCL, ώστε να

διατηρείται σταθερή περιεκτικότητα ή

β. θα ρυθμίζουν τον χρονοδιακόπτη και αν η περιεκτικότητα είναι εκτός ορίων θα ενεργοποιούν τη δεύτερη δεξαμενή.

Η πρόταση αυτή έχει σαν βασικό στοιχείο την εξοικονόμηση χρόνου και υλικού. Προϋποθέτει, φυσικά, αντίστοιχη παραγωγικότητα σε όλη την άλλη μονάδα και την παράλληλη χρήση των δύο δεξαμενών.

Το κόστος αυτής της πρότασης, το οποίο περιλαμβάνει :

- Δίκτυα για τις υπάρχουσες δεξαμενές, για παροχές νερών
  - Δίκτυα αποχέτευσης
  - Δοσομετρικές αντλίες
  - Αντλίες λάσπης
  - Αυτοματισμούς για τις λειτουργίες αυτών
- υπολογίζεται σε 6.500.000 δραχμές.

### γ) Πρόταση Νο3

Αυτόματη ενεργοποίηση των μπεκ ψεκασμού με νερό.

Η διαδικασία αυτή είναι μονοσήμαντη, σταθερή σε διάρκεια, δεν υπάρχει χρήση άλλης ουσίας πλην νερού, και μη κρίσιμη για το υλικό. Από αυτήν την άποψη λοιπόν, μπορεί να υλοποιηθεί εύκολα.

Με σήμα από φωτοκύτταρο, όταν το δέμα φτάσει στην τελική του θέση, δίνεται εντολή να ανοίξει ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, ώστε να γίνει ο ψεκασμός με νερό.

Η διάρκεια του ψεκασμού είναι προκαθορισμένη και ο χρονοδιακόπτης δίνει εντολή για την λήξη της διαδικασίας και την προώθηση του δέματος στην επόμενη φάση.

Το κόστος της πρότασης αυτής περιλαμβάνεται στο κόστος της πρότασης Νο1.



**δ) Πρόταση Νο4**

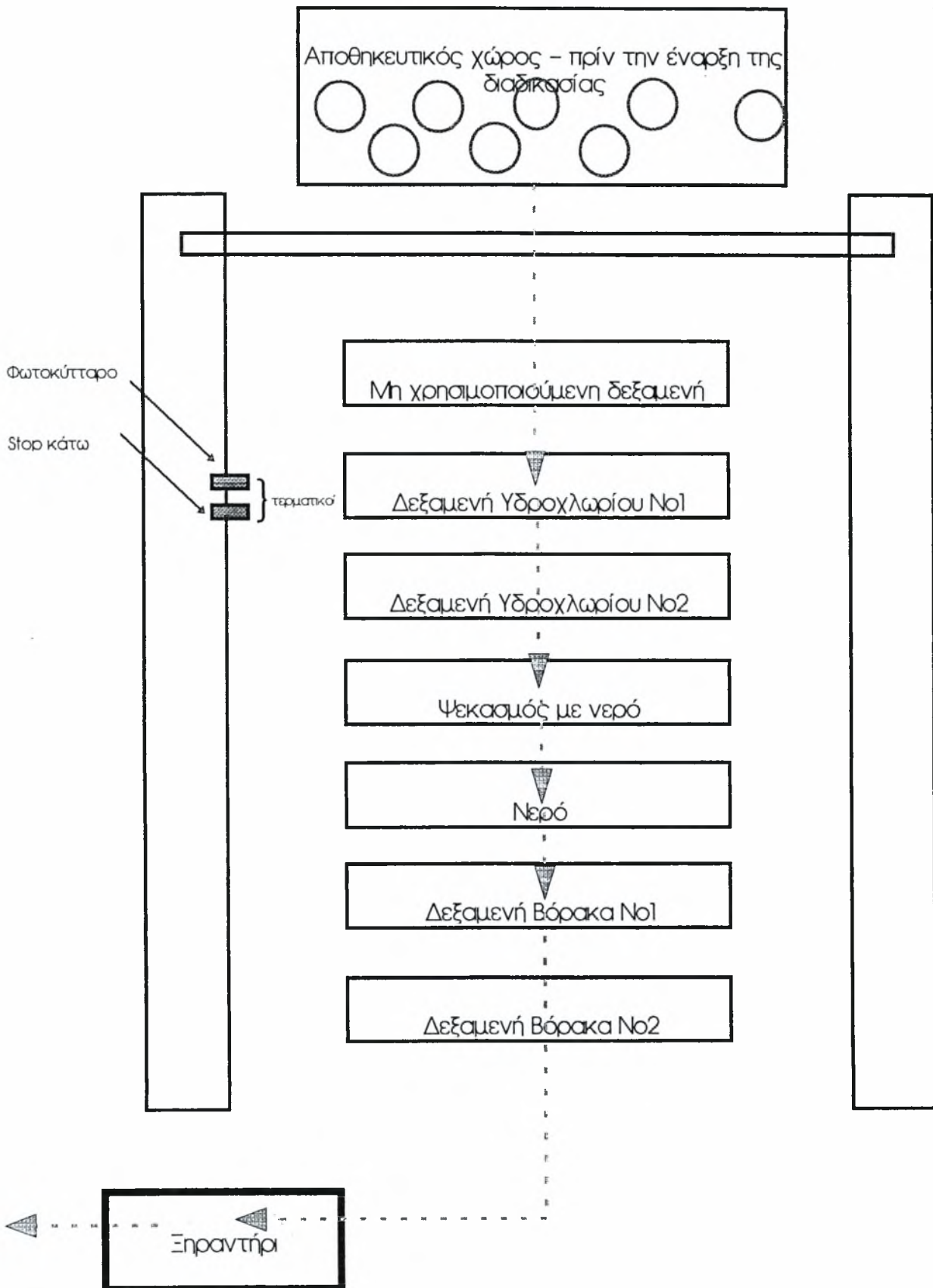
Στις δεξαμενές του βόρακα προκαλείται κατακάθιση λάσπης, η οποία ανεβαίνει και καθιστά αδύνατη τη χρήση της δεξαμενής.

Προτείνεται αλλαγή των δεξαμενών βόρακα σε INOX με κεκλιμένο πάτο και αντλίες για αυτόματη άντληση της λάσπης από τον βυθό της δεξαμενής. Παράλληλα αυτοματοποιείται και το σύστημα τροφοδοσίας της δεξαμενής με βόρακα και έτσι επιτυγχάνεται πολύ μεγαλύτερη διάρκεια χρήσης της δεξαμενής και ευκολότερος καθαρισμός της.

Η αλλαγή των δεξαμενών σε INOX με ειδικό σχεδιασμό για όλες τις προτεινόμενες επεμβάσεις θα είναι σε κάθε περίπτωση προτιμότερη από επεμβάσεις στις υπάρχουσες δεξαμενές.

Κάθε νέα δεξαμενή ( από INOX 5 mm ) υπολογίζεται με κόστος αγοράς (ή κατασκευής) 780.000 δραχμών, ενώ εάν έχουν κεκλιμένο πάτο επιβαρύνονται με 50.000 δραχμές ακόμη. Για το σύνολο των δεξαμενών το κόστος θα ανέλθει σε 6.240.000 δραχμές, ή 6.640.000 δραχμές αντίστοιχα.

3.1.5.4 Σχηματική παράσταση επεμβάσεων στον χημικό καθαρισμό



### 3.1.6 Διερεύνηση των δυνατοτήτων και εφαρμογών αυτόματης ζύγισης στις διάφορες παραγωγικές διαδικασίες, την αποθήκευση και διακίνηση υλικών και προϊόντων.

Στο εργοστάσιο υπάρχουν τρία συστήματα ζύγισης, μία γεφυροπλάστιγγα και δύο ζυγαριές παλαιού τύπου με βαρίδια. Η γεφυροπλάστιγγα βρίσκεται πλησίον της εισόδου του εργοστασίου, ενώ οι μικρές ζυγαριές βρίσκονται η μία στο χώρο του συρματουργείου και η δεύτερη στην είσοδο της αποθήκης. Στην γεφυροπλάστιγγα δεν κρίνεται σκόπιμο να γίνει οποιαδήποτε επέμβαση. Οι μικρές ζυγαριές έχουν τα εξής μειονεκτήματα:

- Δεν έχουν ικανοποιητική ακρίβεια.
- Η ζύγιση είναι χρονοβόρα, διότι ο χειριστής του ανυψωτικού αφού τοποθετήσει τα προϊόντα στη ζυγαριά κάνει τη μέτρηση, την καταγράφει και απομακρύνει τα προϊόντα.
- Η καταγραφή της μέτρησης δεν είναι αυτόματη.

Η λύση που προτείνεται είναι η αντικατάσταση των παλαιών ζυγαριών με καινούργιες αυτόματες ζυγαριές. Οι καινούργιες ζυγαριές θα βελτιώσουν την ακρίβεια ζύγισης και θα μειώσουν τις εργατοώρες που δαπανώνται για τη ζύγιση και την καταγραφή της μέτρησης.

Ο κάθε ζυγός θα αποτελείται από δύο μέρη, την ηλεκτρονική ζυγιστική πλατφόρμα και τα ηλεκτρονικά ζυγιστήρια. Ο ζυγός θα πρέπει:

- να είναι υψηλής ακρίβειας
- να είναι διαστάσεων 1500\*1500 mm,
- να έχει δυναμικότητα 5000 Kgr
- να φέρει πλατφόρμα μεταλλική, ειδικά σχεδιασμένη για βαριά βιομηχανική χρήση

Οι θέσεις που πρέπει να τοποθετηθούν οι ζυγοί είναι οι ίδιες με τις θέσεις των παλαιών ζυγών που πρόκειται να αντικαταστήσουν. Το πλαίσιο έδρασης της πλατφόρμας θα πακτωθεί στο έδαφος - όπως και οι παλαιοί ζυγοί - και πάνω σε αυτό θα συνδεθούν οι δυναμοκυψέλες.

Οι δυναμοκυψέλες είναι απαραίτητο να είναι υψηλής ακρίβειας και ανοξειδωτες για προστασία από την υγρασία και το όξινο περιβάλλον που είναι έντονα στο εργοστάσιο ``Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ ΑΕ`` .

Τα ηλεκτρονικά ζυγιστήρια προτιμότερο θα ήταν να έχουν επιτραπέζια μορφή. Τα ηλεκτρονικά ζυγιστήρια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να είναι συμβατά με τους ζυγούς που θα χρησιμοποιηθούν και να υποστηρίζονται από κατάλληλους αλγόριθμους, έτσι ώστε να έχουν τις εξής δυνατότητες :

- λήψη απόβαρου
- εντολή εκτύπωσης
- εμφάνιση μικτού βάρους
- καταγραφή
  1. του χειριστή
  2. του υλικού,
  3. της ποιότητας
  4. του τύπου προϊόντος
- εκτύπωση επωνυμίας της εταιρείας του πελάτη στο ζυγολόγιο
- ζύγιση και εκτύπωση αυτοκόλλητης ετικέτας
- εκτύπωση συγκεντρωτικών καταστάσεων όλων των παραπάνω στοιχείων

Στα ζυγιστήρια επιβάλλεται να υπάρχουν μια σειριακή έξοδος τύπου RS 232C για σύνδεση με εκτυπωτή ή computer ( βλ. πρόταση 16 ) έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα monitoring των στοιχείων των ζυγαριών από τα στελέχη του εργοστασίου.

Το κόστος της αγοράς κάθε ζυγού εκτιμάται στις 1.500.000 δρχ.

### **3.1.7 Κατάργηση της χρήσης υδροχλωρικού οξέος στη φάση του χημικού καθαρισμού του filmachin. Αντικατάσταση με διάταξη μηχανικού καθαρισμού.**

#### **3.1.7.1 Χημικός Καθαρισμός**

Όπως περιγράφηκε αναλυτικά στο Κεφάλαιο Α, Παράγραφος 3.1, η πρώτη ύλη, το filmachin υφίσταται μια διαδικασία χημικού καθαρισμού πριν εισέλθει στην παραγωγή.

Ο χημικός καθαρισμός αποσκοπεί στην απομάκρυνση των οξειδίων του σιδήρου που έχουν διαβρώσει το filmachin επιφανειακά. Ως μέσον χρησιμοποιείται διάλυμα υδροχλωρικού οξέως, σε ειδικές δεξαμενές, όπου γίνεται εμβάπτιση των δεμάτων filmachin.

Αν και η μέθοδος αυτή χημικού καθαρισμού λειτουργεί μέχρι σήμερα ικανοποιητικά, παρουσιάζει τα εξής μειονεκτήματα:

- a) Αποτελεί ένα σημείο του εργοστασίου με αναθυμιάσεις, που συνεπάγονται αυξημένη επικινδυνότητα, ανθυγιεινότητα και περιβαλλοντική επιβάρυνση.
- b) Δημιουργεί προβλήματα διάθεσης ρυπογόνων υγρών και στερεών αποβλήτων που απαιτούν ειδικές εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων.
- c) Χρησιμοποιεί ως βοηθητική ύλη το υδροχλωρικό οξύ, η τακτική προμήθεια του οποίου, επιβαρύνει το κόστος παραγωγής. (Σημείωση: Στην πράξη το HCl του χημικού καθαρισμού προέρχεται από αραιωμένα διαλύματα HCl που προκύπτουν ως απόβλητα της φάσης ανόπτησης του σύρματος κατά το "πατεντάρισμα" (εν κινήσει ανόπτηση). Εν τούτοις, εάν η φάση αυτή εκσυγχρονιστεί με την εφαρμογή τεχνικής αναγέννησης του υδροχλωρικού οξέως, όπως προτείνεται σε άλλο σημείο της παρούσας μελέτης, τότε θα εκλείψει η ανάγκη προμήθειας HCl, ως βοηθητικού υλικού.)

d) Η ταχύτητα της διαδικασίας είναι σχετικά μικρή αφού φτάνει από 2 έως 4 το πολύ δέματα filmachin ανά ώρα, ανάλογα με το βάθος της οξειδωσης, την παλαιότητα του οξέως, τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, κ.λ.π.

e) Όταν λειτουργεί η μονάδα χημικού καθαρισμού απαιτείται διαρκής παρουσία ενός χειριστή.

### **3.1.7.2. Μηχανικός καθαρισμός**

Μια σύγχρονη μέθοδος καθαρισμού της οξειδωσης του filmachin είναι ο μηχανικός καθαρισμός με την τεχνική της αμμοβολής.

Η ειδική μονάδα αμμοβολής αποτελείται από δύο βασικά στοιχεία: τον θάλαμο αμμοβολής και τον συλλέκτη σκόνης.

Ο τρόπος λειτουργίας μιας τυπικής τέτοιας μονάδας περιγράφεται στη συνέχεια:

#### *Θάλαμος αμμοβολής συρμάτων*

Ο θάλαμος αμμοβολής διαθέτει περιστρεφόμενη πόρτα και περιστρεφόμενους βραχίονες φόρτωσης των συρμάτων και έχει σχεδιαστεί ειδικά για την αποσκωρίωση χαλύβδινων συρμάτων.

Στο θάλαμο αμμοβολής τα δέματα των συρμάτων υποβάλλονται στην επίδραση ριπών υλικού αμμοβολής που εκσφενδονίζονται από περιστρεφόμενους τροχούς. Οι τροχοί είναι προσεκτικά επιλεγμένοι και τοποθετημένοι ώστε να επιτυγχάνεται το βέλτιστο αποτέλεσμα της αμμοβολής.

Τα δέματα συρμάτων που πρόκειται να αμμοβοληθούν τοποθετούνται σε περιστρεφόμενο βραχίονα που βρίσκεται εκτός του θαλάμου αμμοβολής, ενώ το άλλο τμήμα του περιστρεφόμενου βραχίονα, που βρίσκεται στην άλλη πλευρά της περιστρεφόμενης πόρτας, βρίσκεται ήδη μέσα στο θάλαμο, με άλλα δέματα σύρματος



που ταυτόχρονα αμμοβολίζονται.

Αυτό το σύστημα λειτουργίας μειώνει σημαντικά τον κύκλο χρόνου εργασίας και αυξάνει την παραγωγικότητα της διαδικασίας αποσκωριασμού.

#### *Ανακύκλωση υλικού αμμοβολής*

Το υλικό αμμοβολής ανακυκλώνεται πλήρως σε κλειστό κύκλωμα όπου η ανάκτηση του υλικού αμμοβολής και η απομάκρυνση των απορριμάτων γίνεται απολύτως αυτόματα.

Το υλικό αμμοβολής είναι αποθηκευμένο σε σιλό, στο πάνω μέρος της μονάδας και είναι συνδεδεμένο με τον διαχωριστή υλικού αμμοβολής. Το υλικό προωθείται αυτόματα στους τροχούς εκτόξευσης.

Μετά την αμμοβολή, το υλικό συγκεντρώνεται σε ειδική υποδοχή και οδηγείται στη βάση ενός ανελκυστήρα που το οδηγεί στον διαχωριστή υλικού αμμοβολής. Εκεί τα υπολείμματα της αποσκωρίασης και οι κατεστραμένοι κόκκοι του υλικού αμμοβολής κατακρατούνται. Το χρήσιμο υλικό αμμοβολής τελικά οδηγείται στο σιλό αποθήκευσης για επαναχρησιμοποίηση.

#### *Τροφοδοσία υλικού αμμοβολής*

Η ποσότητα του εκτοξευόμενου υλικού αμμοβολής μπορεί να ρυθιστεί με ειδικές βαλβίδες ελέγχου.

#### *Συλλέκτης σκόνης*

Ο αέρας του θαλάμου, γεμάτος με σκόνη που προέρχεται από την αμμοβολή οδηγείται έξω από το χώρο, μέσα από αγωγούς εξαερισμού.

Οι συλλέκτες σκόνης αφαιρούν πρακτικά ολοσχερώς τα προϊόντα της αμμοβολής που αιωρούνται στον αέρα. Αποδίδουν δε στο περιβάλλον ποσότητες σκόνης πολύ μικρότερες από αυτές που επιτρέπουν οι πιο αυστηροί κανονισμοί προστασίας περιβάλλοντος.

Η απομάκρυνση των στερεών υπολειμάτων της σκόνης γίνεται συνεχώς σε κλειστό βαρέλι, με αυτόματο τρόπο.

### *Κύκλος εργασίας*

Κάθε λειτουργία του συστήματος ελέγχεται ανεξάρτητα και ακολουθεί μια προγραμματισμένη αλληλουχία.

Ο χειριστής φορτώνει την περιστρεφόμενη πόρτα, ασφαλίζει τις πόρτες και θέτει τον χρονοδιακόπτη στον επιθυμητό χρόνο αμμοβολής.

Ο συλλέκτης σκόνης και ο ανελκυστήρας υλικού αμμοβολής βρίσκονται ήδη σε λειτουργία, γιατί συνήθως τίθενται σε λειτουργία στην αρχή της κάθε βάρδιας με την πίεση του αντίστοιχου μπουτόν. Ο χειριστής, μπορεί τώρα να αρχίσει την αμμοβολή ενεργοποιώντας τα μπουτόν που βρίσκονται στον πίνακα ελέγχου.

Φώτα ελέγχου δίνουν ένδειξη όταν το μοτέρ κάθε τροχού βρίσκεται σε λειτουργία και όταν η περιστροφή φτάσει στη μέγιστη ταχύτητα, η δίοδος του υλικού αμμοβολής ανοίγει αυτόματα και μία φωτεινή ένδειξη δείχνει ότι το υλικό αμμοβολής ρέει από το σιλό αποθήκευσης στους τροχούς εκσφενδονίσεως.

### **3.1.7.3 Σύγκριση συστημάτων**

Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει το σύστημα μηχανικού καθαρισμού είναι τα εξής:

a) Αποτελεί μια απόλυτα ασφαλή μονάδα που δεν ρυπαίνει το περιβάλλον και δεν δημιουργεί ανθυγιεινές συνθήκες για τους εργαζόμενους.

b) Δεν υπάρχουν υγρά απόβλητα. Τα στερεά απόβλητα του αποσκωριασμού και του κατεστραμένου υλικού αμμοβολής συλλέγονται εύκολα, σε διαρκή βάση και σε διατάξεις (βαρέλια) που επιτρέπουν την εύκολη και ασφαλή απομάκρυνσή τους.

c) Το βοηθητικό υλικό αμμοβολής δεν φθείρεται γρήγορα. Έτσι η ανανέωσή του δεν επιβαρύνει με μεγάλο κόστος την επιχείριση.

d) Η ταχύτητα καθαρισμού είναι σημαντικά μεγαλύτερη από εκείνη του χημικού καθαρισμού. Εκτιμάται ότι η μονάδα μπορεί να χειριστεί 6-8 δέματα ανά ώρα ανάλογα με τις διαστάσεις του σύρματος και το βάθος της οξειδώσεως.

e) Δεν απαιτείται διαρκής παρουσία χειριστή γιατί η μονάδα εκτελεί τις περισσότερες λειτουργίες αυτόματα.

Το μειονέκτημα της συγκεκριμένης τεχνικής είναι το σχετικά υψηλό κόστος αρχικής επένδυσης.

### **3.1.7.4 Κόστος επένδυσης**

Σύμφωνα με προσφορά του οίκου Carlo Banfi που ειδικεύεται στην κατασκευή παρόμοιων μονάδων, μια μονάδα αμμοβολής τύπου "VERBOR 8" και μια μονάδα συλλογής σκόνης τύπου "PS 32/B" έχουν κόστος που ανέρχεται σε 550.000 μάρκα Γερμανίας ή περίπου 90.000.000 δρχ.

### 3.1.8 Αναγέννηση υδροχλωρικού οξέως που χρησιμοποιείται στη φάση της ανόπτησης.

Όπως περιγράφηκε αναλυτικά στην παράγραφο 3.3, του Κεφαλαίου 3, της Έκθεσης Καταγραφής Υπάρχουσας Κατάστασης, κατά τη διαδικασία της παραγωγής του σύρματος που ονομάζεται ``ανόπτηση`` (πατεντάρισμα), το σύρμα διέρχεται από δύο συνεχόμενα λουτρά υδροχλωρικού οξέως. Εκεί το σύρμα καθαρίζεται από πιθανές ανόργανες ουσίες και στη συνέχεια ξεπλένεται σε δύο συνεχόμενα λουτρά νερού.

Η διέλευση του σύρματος από τις δεξαμενές υδροχλωρικού οξέως γίνεται είτε ακολουθήσει το σύρμα μόνο τη διαδικασία της ανόπτησης (STRASSE A), οπότε προκύπτει ``μαύρο πατενταρισμένο`` σύρμα, είτε ακολουθήσει τη διαδικασία του γαλβανισμού (STRASSE B), οπότε προκύπτει ``γαλβανισμένο`` σύρμα.

Υπενθυμίζεται, επίσης, ότι και στην αρχική φάση επεξεργασίας του σύρματος που είναι ο χημικός καθαρισμός εν στάσει, το βασικό βοηθητικό υλικό είναι το υδροχλωρικό οξύ.

Συνεπώς, το υδροχλωρικό οξύ είναι μία από τις σημαντικότερες βοηθητικές ύλες που χρησιμοποιεί το εργοστάσιο και εκτιμήθηκε ότι πρέπει να διερευνηθεί η δυνατότητα καλύτερης διαχείρισής του.

Η τακτική που ακολουθείται σήμερα είναι η μεταφορά αραιωμένων διαλυμάτων υδροχλωρίου από τα λουτρά καθαρισμού εν κινήσει (ανόπτηση) στα λουτρά του αρχικού καθαρισμού εν στάσει, όπου χρειάζεται διάλυμα μικρότερης συγκέντρωσης σε HCl.

Η διατήρηση της πυκνότητας του HCl στα λουτρά ανόπτησης στα επιθυμητά υψηλά επίπεδα, γίνεται με τη συμπλήρωση ποσοτήτων καθάρου HCl που προμηθεύεται τακτικά το εργοστάσιο.

Δεδομένου ότι οι δεξαμενές έχουν χωρητικότητα περίπου 8m<sup>3</sup> και η εναλλαγή γίνεται περίπου μία φορά το μήνα, εκτιμάται ότι οι ανάγκες του εργοστασίου καλύπτονται με την προμήθεια περίπου 250 tn, ετησίως. Οι ποσότητες αυτές

επιβεβαιώνονται και από τα στοιχεία του λογιστηρίου.

Με στόχο τον δραστικό περιορισμό των ποσοτήτων HCl που προμηθεύεται το εργοστάσιο, διερευνήθηκε η δυνατότητα εισαγωγής συστήματος που θα επιτυγχάνει αναγέννηση του HCl οξέως και ανάκτηση διαλυμάτων υψηλής περιεκτικότητας σε HCl. Το σύστημα βασίζεται στη μέθοδο της ηλεκτρόλυσης, όπου μέσω ηλεκτροδίων χλωρίου, το ασθενές διάλυμα εμπλουτίζεται σε HCl. Η εγκατάσταση αποτελείται βασικά από το σύστημα ηλεκτροδίων ηλεκτρόλυσης και μια δεξαμενή ρύθμισης PH.

Εκτιμάται ότι το κόστος της εγκατάστασης ανέρχεται σε 30.000.000 δρχ., περίπου και απαιτούνται λειτουργικά έξοδα, που αφορούν αναλώσιμα (ηλεκτρόδια) της τάξης των 2.000.000 δρχ., ετησίως.

Η ωφέλεια που θα προκύψει από την μείωση της προμήθειας υδροχλωρικού οξέως είναι της τάξης των 5.750.000 δρχ. ετησίως, δεδομένου ότι η τρέχουσα τιμή του υδροχλωρικού οξέως είναι 23 δρχ/κιλό, περίπου. Συνεπώς, από τη διαφορά του κόστους των βοηθητικών υλικών ( $5.750.000 - 2.000.000 = 3.750.000$  δρχ.) προκύπτει ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα απόσβεσης.

Πρέπει, επίσης να ληφθεί υπόψη ότι για την πλήρη απαλλαγή του εργοστασίου από την προμήθεια υδροχλωρικού οξέως, θα πρέπει να υλοποιηθεί και η πρόταση (7) για την αντικατάσταση του χημικού καθαρισμού εν στάσει με σύστημα μηχανικού καθαρισμού (αμμοβολής), το κόστος του οποίου είναι της τάξης των 90.000.000 δρχ. Δημιουργείται, έτσι, απαίτηση συνολικής επένδυσης ύψους 120.000.000 δρχ.

Αντίθετα, η διατήρηση του συστήματος ως έχει, με την προσθήκη συστημάτων μηχανικού και χημικού καθαρισμού αποβλήτων (πρόταση 14), απαιτεί ένα ύψος επένδυσης 56.000.000 δρχ. συνολικά.

Συμπερασματικά, η εγκατάσταση συστήματος αναγέννησης HCl, ενώ είναι τεχνικά εφικτή, παρουσιάζεται ασύμφορη οικονομοτεχνικά.

### 3.1.9 Πρόταση μηχανικής συγκέντρωσης της σκόνης και των ρινισμάτων από τον χώρο παραγωγής του συρματουργείου και της μονάδας συρματόσχοινων.

Η συγκέντρωση της σκόνης και των ρινισμάτων στο εργοστάσιο Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ ΑΕ από τον χώρο παραγωγής του συρματουργείου και της μονάδας συρματόσχοινων, μέχρι σήμερα, δεν γίνεται με κάποιο συστηματικό και προγραμματισμένο τρόπο. Αποτέλεσμα της παραπάνω ενέργειας είναι να επιβαρύνεται ο παραγωγικός χώρος από σκόνη, ρινίσματα χάλυβα, υπολείμματα σαπουνιού καθώς και κατάλοιπα άλλων υλικών. Ιδιαίτερα στον χώρο του συρματουργείου έχει δημιουργηθεί από τις επικαθίσεις των παραπάνω υλικών στρώμα πάχους περίπου 5 cm.

Οι ρύποι - καθώς επικάθονται στα διάφορα όργανα ενδείξεων- υποβαθμίζουν την αναγνωσιμότητα τους και αυξάνουν τις πιθανότητες λανθασμένου χειρισμού. Η παρούσα κατάσταση στο θέμα της απομάκρυνσης των άχρηστων υλικών δίδει στο εργοστάσιο κακή αισθητική εντύπωση. Στους εργαζόμενους δημιουργείται η εντύπωση πως ο "δικός τους" χώρος παραμελείται, γεγονός που έχει αρνητικό αντίκτυπο στην παραγωγικότητα. Εν γένει η βελτίωση του τρόπου συγκέντρωσης της σκόνης και των ρινισμάτων από τον χώρο παραγωγής του συρματουργείου και της μονάδας συρματόσχοινων συμφωνεί με τις σύγχρονες αντιλήψεις περί βιομηχανικού περιβάλλοντος.

Για την βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης προτείνεται η αγορά επαγγελματικής ηλεκτρικής σκούπας τριών μοτέρ με δυνατότητα απορρόφησης στερεών και υγρών. Η χωρητικότητα του κάδου απαιτείται να είναι τουλάχιστον 70 lt, με ωφέλιμη χωρητικότητα 50 lt, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συνεχής λειτουργία της σκούπας για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Για την απορρόφηση των καταλοίπων που συναντώνται στο εργοστάσιο απαιτείται η ισχύς της σκούπας να είναι τουλάχιστον 3\* 1000 Watt.

Από την χρησιμοποίηση της ηλεκτρικής σκούπας για την μηχανική συγκέντρωση της σκόνης και των ρινισμάτων από τον χώρο παραγωγής του συρματουργείου και της μονάδας συρματόσχοινων δεν προκύπτουν άμεσα και μετρήσιμα οφέλη. Ωστόσο η δαπάνη για την αγορά της ηλεκτρικής σκούπας δεν θα ξεπερνά τις 180.000 δρχ. ενώ



θα υπάρχει σημαντική βελτίωση στην καθαριότητα και τον ευπρεπισμό του παραγωγικού χώρου.

### 3.1.10 Τεχνολογική και ενεργειακή βελτιστοποίηση του συστήματος παραγωγής ατμού.

Σήμερα η ατμοπαραγωγή για τις ανάγκες του εργοστασίου εξασφαλίζεται από δύο ατμολέβητες της εταιρείας ``ΧΡΥΣΟΛΟΥΡΗΣ`` δυναμικότητας 800 kg/h ατμού, ο καθένας. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των τεχνικών της εταιρείας, υπάρχει επάρκεια ατμού και με τη λειτουργία ενός και μόνο μηχανήματος, ενώ η ηλικία των μηχανημάτων, αν και είναι σχετικά μεγάλη (20 έτη), δεν έχει δημιουργήσει ακόμα σημαντικά προβλήματα.

Επίσης, οι τεχνικοί της εταιρείας βεβαιώνουν ότι τηρούνται όλες οι οδηγίες συντήρησης και ελέγχου των μηχανημάτων τόσο ουσιαστικά όσο και τυπικά (έκδοση υδραυλικού πιστοποιητικού από το Υπουργείο Βιομηχανίας ανά πενταετία κ.λ.π.).

Η άποψη που διαμορφώθηκε μετά από εξέταση ατμολεβήτων και δικτύου-οργάνων ατμού είναι ότι αν και υπάρχουν επιμέρους προβλήματα, η λειτουργία τους είναι σε γενικές γραμμές ικανοποιητική. Υπάρχουν, βέβαια, κάποιες απώλειες και γενικότερα χαμηλοί βαθμοί απόδοσης, οι οποίοι οφείλονται τόσο στην παλαιότητα όσο και στην ξεπερασμένη κατασκευαστική τεχνολογία μηχανημάτων και συστημάτων ελέγχου-αυτοματισμού.

Κρίνεται, όμως, πως, εφόσον δεν προβλέπεται μια σύντομη αύξηση των αναγκών του εργοστασίου σε ατμό, δεν είναι συμφέρον και αποσβέσιμο να προχωρήσει η εταιρεία σε αντικατάσταση μηχανημάτων ή εξοπλισμού δικτύων. Αλλωστε οι εφαρμογές του ατμού δεν είναι απόλυτα νευραλγικές στην παραγωγική διαδικασία και υπάρχει η δυνατότητα επεμβάσεων, σε περίπτωση οποιουδήποτε προβλήματος, χωρίς σημαντικό κόστος λόγω απώλειας παραγωγής.

Συνολικά, η εκτίμησή μας είναι ότι οι εγκαταστάσεις που είναι σχετικές με τον ατμό δεν θα δημιουργήσουν σημαντικά προβλήματα για μια δεκαετία ακόμα.

Το σημείο στο οποίο φαίνεται ότι υπάρχει σημαντικό πρόβλημα στο λεβητοστάσιο είναι οι καυστήρες των ατμολεβήτων. Το πρόβλημα εντοπίζεται τόσο στην

παλαιότητά τους, που σημαίνει χαμηλό βαθμό απόδοσης στην καύση, όσο και στην συντήρησή τους, η οποία είναι πλημμελής λόγω της πολυπλοκότητάς τους.

Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα καύσης υγραερίου που σημαίνει ότι μπορεί να μειωθεί σημαντικά το κόστος καυσίμου. Η εξοικονόμηση μάλιστα θα γίνει ακόμα μεγαλύτερη με την έλευση του φυσικού αερίου, του οποίου τα κοστολόγια θα είναι σίγουρα πολύ χαμηλότερα από τα ισχύοντα σήμερα για το υγραέριο. Είναι γνωστό ότι ο Βόλος και ιδιαίτερα η Βιομηχανική Περιοχή Βόλου έχει επιλεγεί από τις πρώτες που θα φθάσει ο αγωγός φυσικού αερίου.

Εφόσον συνυπολογιστούν και τα επιμέρους πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την καύση του υγραερίου (γενικότερη καθαριότητα καυστήρα-λέβητα-λεβητοστασίου, μείωση χρόνου συντήρησης και απρόβλεπτων προβλημάτων, διακοπών λειτουργίας, έλλειψη κόστους προθέρμανσης και διατήρησης του μαζούτ σε θερμοκρασία καύσης κ.λ.π.) εκτιμάται, πως είναι συμφέρον να προχωρήσει η εταιρεία σε αντικατάσταση των καυστήρων μαζούτ με καυστήρες υγραερίου.



Προτείνεται να χρησιμοποιηθούν καυστήρες της Αγγλικής εταιρίας NU-WAY δυναμικότητας έως 625.000 kcal/h κατάλληλοι για χρήση φιλτραρισμένου υγραερίου. Το συνολικό κόστος προμήθειας, εγκατάστασης, λειτουργίας των δύο καυστήρων ανέρχεται σε 3.000.000 δρχ.

### **3.1.11 Οικονομοτεχνική βελτιστοποίηση του δικτύου παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης του πεπιεσμένου αέρα.**

#### ***α) Γενικά***

Οι ανάγκες του εργοστασίου σε πεπιεσμένο αέρα, σήμερα, καλύπτονται από πέντε εμβολοφόρους αεροσυμπιεστές τύπου BALMA και NEVACO με τα αεριοφυλάκια τους, που τροφοδοτούν το δίκτυο του εργοστασίου.

Υπάρχουν ακόμη δυο αεροσυμπιεστές που δεν λειτουργούν. Αυτοί είναι ένας ATLAS COPCO τύπου GA 310 κοχλιοφόρος με μεταψύκτη και ένας εμβολοφόρος άγνωστης προέλευσης και μη αξιοποιήσιμος.

Οι καταναλωτές στο δίκτυο είναι φρένα και μηχανικά μέρη μηχανών, όπως και βαλβίδες αυτοματισμού.

Όλοι οι παραπάνω καταναλωτές απαιτούν αέρα ξηρό και καθαρό.

#### ***β) Αεροσυμπιεστές***

Οι αεροσυμπιεστές ευρίσκονται μέσα στον χώρο της παραγωγής με αποτέλεσμα να λειτουργούν σε διαδρόμους και σε εσοχές του εργοστασίου. Έτσι, παρουσιάζουν εικόνα εγκατάλειψης με κακή στήριξη, μεγάλη διαρροή λαδιών και αέρα, επικάθηση σκόνης, κακές ηλεκτρικές συνδέσεις, συχνή καταστροφή φίλτρων, κλπ. Αυτή η θέση, επιπλέον, δημιουργεί κινδύνους για το προσωπικό, επειδή οι αεροσυμπιεστές δεν φέρουν προφυλακτήρες στα κινητά μέρη τους.

Η παραγωγή του αέρα είναι περίπου 20lt/s και η περιεκτικότητά του σε υγρασία είναι τόση ώστε να καθίσταται απαγορευτική η χρήση του.

Ο μη χρησιμοποιούμενος αεροσυμπιεστής ATLAS COPCO είναι ισχύος 40,5lt/s.

Η πιθανή αιτία μη λειτουργίας του είναι η καταστροφή του διαχωριστή λαδιού λόγω επιστροφής αέρα υπό υψηλή πίεση στην πλευρά της χαμηλής πίεσης μετά από

καταστροφή κάποιας βαλβίδας στο εσωτερικό κύκλωμά του με αποτέλεσμα την εμβολή λαδιών στην εισαγωγή του αέρα και αδυναμία συμπίεσης και παραγωγής πεπιεσμένου αέρα.

#### γ) Δίκτυο

Αποτελείται από χαλύβδινες και πλαστικές σωληνώσεις. Οι χαλύβδινες σωληνώσεις δεν είναι όλες γαλβανισμένες με αποτέλεσμα να επηρεάζονται από την υγρασία που κυκλοφορεί στο δίκτυο υπό τη μορφή συμπυκνωμάτων. Δεν υπάρχει μονοσήμαντη κυκλοφορία του αέρα λόγω ύπαρξης βρόγχου στη μέση περίπου του δικτύου.

Υπάρχουν τμήματα του δικτύου σε ύψος 6μ. και τμήματα σε υποδαπέδια κανάλια. Δεν υπάρχουν βαλβίδες αντεπιστροφής και δεν υπάρχουν επεξεργαστές αέρα (δηλ. συγκρότημα λιπαντή-φίλτρου νερού) για κάθε καταναλωτή όπως αεριοεργαλεία, μηχανές, κλπ.

Δεν υπάρχουν μανόμετρα ένδειξης πίεσης.

#### δ) Συμπεράσματα και προτάσεις

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την οικονομοτεχνική βελτιστοποίηση του δικτύου παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης του πεπιεσμένου αέρα καθώς και οι προτεινόμενες λύσεις στα περιγραφέντα προβλήματα είναι τα παρακάτω :

1. Επισκευή του αεροσυμπιεστή GA 310 της ATLAS COPCO και χρησιμοποίησής του σαν κύρια μονάδα παραγωγής αέρα.
2. Χρήση των μικρότερων αεροσυμπιεστών (εμβολοφόρων) σαν εφεδρικών μονάδων.
3. Διαμόρφωση χώρου ανεξάρτητα από χώρο παραγωγής σαν αεριοστάσιο, όπου θα τοποθετηθούν τα συγκροτήματα παραγωγής και επεξεργασίας του αέρα.

4. Τοποθέτηση στην έξοδο του πεπιεσμένου αέρα, μετά τον αεροσυμπιεστή, ενός αεριοφλακίου χωρητικότητας 1000lt, κατακόρυφου τύπου.
5. Συμπλήρωση του δικτύου αέρα στη θέση παραγωγής του (αεριοστάσιο), με την τοποθέτηση ενός ξηραντή ATLAS COPCO τύπου FD 60 ικανότητας επεξεργασίας 50-60lt/s αέρα.
6. Τοποθέτηση ενός φίλτρου DD 65 προ του ξηραντή και ενός φίλτρου PD 65 μετά τον ξηραντή για κατακράτηση σωματιδίων 1 και 0,01 μικρόν αντίστοιχα και με ικανότητα επεξεργασίας 65lt/s αέρα, το καθένα φίλτρο.
7. Επέμβαση στο δίκτυο κατά περίπτωση ανάλογα με τις εμφανιζόμενες ανάγκες. Προς το παρόν λειτουργεί όπως είναι.

**ε) Ωφέλεια/κόστος**

Καθώς ο πεπιεσμένος αέρας χρησιμοποιείται ως βοηθητικό στοιχείο της παραγωγής, η προκύπτουσα ωφέλεια από την υλοποίηση των παραπάνω ενεργειών θα είναι η καλύτερη υποστήριξη της παραγωγικής διαδικασίας. Συγκεκριμένα, από την μείωση των ζημιών στις παραγωγικές μηχανές θα έχουμε εξοικονόμηση ανταλλακτικών της τάξεως των 400.000 δρχ. καθώς και εξοικονόμηση περίπου 150 παραγωγικών ωρών των μηχανών ετησίως. Το κόστος της βελτιστοποίησης του δικτύου παραγωγής, διανομής και κατανάλωσης του πεπιεσμένου αέρα, όπως αναλύεται παρακάτω, προϋπολογίζεται στα 4.200.000 δρχ.



## στ) Προϋπολογισμός

ΘΕΜΑ	Δραχμές
1. Επισκευή αεροσυμπιεστή ATLAS COPCO τύπου GA 310 κατεκτίμηση λόγω μη γνώσης μεγέθους επισκευής	750.000
2. Αεριοφυλάκιο με πιστοποιητικό δοκιμής ως συνημμένο σχέδιο, με αυτόματη υδατοπαγίδα.	550.000
3. Ξηραντής ATLAS COPCO FD 60, ως συνημμένα τεχνικά έντυπα	1.150.000
4. Φίλτρα DD και PD 65 ως συνημμένα έντυπα (τεμ.2)	350.000
5. Εξαρτήματα και σωληνώσεις στηρίξεις και συνδέσεις νέων και παλαιών μηχανημάτων	200.000
6. Ηλεκτρικοί πίνακες και ηλεκτρικές συνδέσεις	300.000
7. Μεταφορικά εν γένει και δοκιμές.	100.000
8. Οικίσκος αεροστασίου κατά προσέγγιση.	600.000
9. Απρόβλεπτα	200.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>4.200.000</b>

### **3.1.12 Η ενεργειακή και οικονομοτεχνική βελτιστοποίηση στη συνολική ηλεκτρική κατανάλωση του εργοστασίου**

Στο κεφάλαιο αυτό μελετάται η δυνατότητα εξοικονόμησης ηλεκτρικού ρεύματος (σε αξία και όχι κατ'ανάγκη σε απορροφούμενη ισχύ ή ενέργεια), χωρίς νέες επενδύσεις. Πρόκειται δηλαδή για την εφαρμογή απλών μεθόδων ορθολογικότερης διαχείρισης της ηλεκτρικής παροχής του εργοστασίου, όπως διαμορφώνεται μέσα από το συγκεκριμένο τιμολόγιο της ΔΕΗ, και όχι για την εφαρμογή τυχόν μεθόδων εξοικονόμησης κατανάλωσης (βλ. περιορισμός απωλειών, κλπ.) που μπορούν να επιδιωχθούν ανεξάρτητα.

Μελετώντας την ανάλυση των μηνιαίων χρεώσεων της ΔΕΗ, διαπιστώνεται η ορθή επιλογή του τιμοκαταλόγου Β1/2, που αντιστοιχεί σε χρέωση, τόσο με βάση την απορροφούμενη ενέργεια (Kwh), όσο και με βάση την μέγιστη καταγραφόμενη ζήτηση (Kw). Επίσης, διαπιστώνεται ότι δεν τίθεται --προς το παρόν τουλάχιστον-- θέμα υπέρβασης της συμφωνημένης ισχύος.

Μία περισσότερο προσεκτική ανάλυση των παραμέτρων που διαμορφώνουν --με βάση τον συγκεκριμένο τρόπο υπολογισμού του τιμολογίου Β1/2-- την αξία σε δρχ. της ηλεκτρικής κατανάλωσης αναδεικνύει δύο σημαντικούς τεχνικούς παράγοντες: το συνημίτονο  $\varphi$  και τον συντελεστή χρήσεως.

Όσον αφορά στον συντελεστή χρήσεως, αυτός είναι κατ'ανάγκη χαμηλός, διότι το εργοστάσιο απασχολείται πλήρως παραγωγικά σε μία βάρδια (πρωινή) και εν μέρει μόνον σε δεύτερη βάρδια, με αποτέλεσμα τα φορτία να απορροφώνται στην περιορισμένη διάρκεια 6 π.μ - 14 μ.μ., γεγονός που επιβαρύνει την Καταγραφόμενη Μέγιστη Ζήτηση (ΚΜΖ).

Με άλλα λόγια, εάν ήταν τεχνικά δυνατόν η ίδια ηλεκτρική ενέργεια να κατανέμεται πιο ισορροπημένα στην εξέλιξη του χρόνου (δηλαδή να λειτουργούν λιγότερες μηχανές σε συνεχή όμως βάση), η ΚΜΖ θα ήταν μειωμένη, με συνέπεια διπλό όφελος στην δραχμική αξία του λογαριασμού ρεύματος, μέσω:

1. της μείωσης της αξίας της ισχύος, η οποία είναι άμεση συνάρτηση της ΚΜΖ .
2. της μείωσης της αξίας της ενέργειας, εξ'αιτίας του γεγονότος ότι με χαμηλότερη ΚΜΖ, ο υπολογισμός της ενέργειας θα γινόταν για περισσότερες από τις καταναλωθείσες Κwh στην χαμηλή κλίμακα (σημειώνεται ότι όσο μεγαλύτερη είναι η ΚΜΖ, τόσο "αργεί" το πέρασμα από τα ακριβά Κwh στα φθηνά Κwh).

Βέβαια, δεν μπορεί κανείς να προτείνει την αλλαγή του τρόπου λειτουργίας του εργοστασίου με κριτήριο αποκλειστικά την εξομάλυνση της ζήτησης ηλεκτρικής ισχύος και (τελικά) την εξοικονόμηση αξίας ρεύματος (η συνολική καταναλισκόμενη ενέργεια θα έμενε αμετάβλητη). Είναι όμως σκόπιμο να υπάρχει σαν κριτήριο του υπευθύνου του εργοστασίου η θεώρηση, ότι κάθε επί πλέον Κw (ισχύς) που ζητείται σε στιγμές μέγιστης κατανάλωσης "πληρώνεται" δυσανάλογα ακριβά, και θα ήταν σκόπιμο αυτό το επί πλέον Κw να ζητηθεί σε περίοδο που η ζήτηση είναι μικρότερη (π.χ. δεύτερη βάρδια).

Με άλλα λόγια κάθε επι πλέον ζητούμενο Κw "πωλείται" σε τιμές οριακού κόστους (marginal cost) που είναι χαμηλότερες της μέσης πραγματικής τιμής.

Όσον αφορά στο συνημίτονο  $\varphi$  (της γωνίας μεταξύ άεργου και πραγματικής ισχύος), η διαπίστωση μιας χαμηλής για βιομηχανική χρήση (και πάντως μεγαλύτερης από το όριο επιβολής προστίμου από την ΔΕΗ) τιμής οδηγεί σε πιο συγκεκριμένα συμπεράσματα: Από θεωρητικούς υπολογισμούς που μπορούν εύκολα να γίνουν μέσα από το μοντέλο υπολογισμού της αξίας της κατανάλωσης του τιμολογίου Β1/2, ένα συνφ της τάξης του 0.85-0.87 μπορεί εύκολα να βελτιωθεί κατά 5-6 εκατοστιαίες μονάδες με την προσθήκη πυκνωτών, η αξία των οποίων αποσβένεται σχετικά γρήγορα. Τυχόν προσθήκη μεγαλύτερης χωρητικότητας (KVar) βελτιώνει περαιτέρω το συνφ, παύει όμως να είναι "cost benefit".

Η εφαρμογή των ανωτέρω στην περίπτωση του εργοστασίου της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." (με εφαρμογή π.χ. σχετικού προγράμματος που διαθέτουν οι επιχειρήσεις προμηθείας ηλεκτρολογικού εξοπλισμού), οδηγεί στην παρακάτω κοστολόγηση για την προμήθεια και εγκατάσταση 3 αντικρηκτικών και στεγανών πυκνωτών, νέας τεχνολογίας και χωρητικότητας 50 Kvar έκαστος, με στόχο την βελτίωση του συνφ

κατά 5 μονάδες:

Αξία πυκνωτών: 3 x 108.500	325500
Ρελέ: 3 x 38.500	115500
Ασφάλειες BOX: 3 x 350	1050
Τριπλή βάση ασφαλειών: 3 x 2.300	6900
Μεταλλικός πίνακας	100.000
Καλώδιο 3 x 50 + 25 (6 m): 6 x 1.870	11220
Καλώδιο παροχής 3 x 120 + 75 (12 m): (12 x 3 x 1232) + 12 x 980	56112
Κώσ και μικροϋλικά	10.000
Εργασία εγκατάστασης	40.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>666.282</b>

Η ισχύς που χρησιμοποιείται σε όλες τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, και κατά συνέπεια στην εταιρεία "Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ ΑΕ" έχει δύο στοιχεία:

- Πραγματική ισχύ που παράγει έργο
- Άεργο ισχύ, απαραίτητη για τη δημιουργία των μαγνητικών πεδίων για να λειτουργήσουν οι επαγωγικές ηλεκτρικές μηχανές (κανένα χρήσιμο έργο)

Οι πυκνωτές εκτελούν την λειτουργία ενός "αποθηκευτή" άεργου ισχύος. Έτσι αντί συνεχώς να μεταφέρεται άεργος ενέργεια μεταξύ γεννήτριας και φορτίου, με την βοήθεια των πυκνωτών έχουμε πάντα την απαιτούμενη άεργο ισχύ που δημιουργεί τα μαγνητικά πεδία μειώνοντας την απαίτηση επιπλέον ρεύματος καθώς και το κόστος της εγκατάστασης. Έπειτα από την εγκατάσταση των πυκνωτών το συνολικό απαιτούμενο ρεύμα έχει μειωθεί στην απολύτως απαραίτητη τιμή του, ώστε να μειώνεται το κόστος της ισχύος ή να επιτρέπει τη χρήση περισσότερων μηχανών στο ίδιο δίκτυο.

Η χρησιμοποιούμενη τεχνολογία για τους τριφασικούς πυκνωτές σειράς, χαμηλής τάσης, για την διόρθωση του  $\cos\phi$  πρέπει να είναι αυτή του "αυτοθεραπευόμενου επιμεταλλωμένου προπυλενίου". Οι τριφασικοί πυκνωτές επιτυγχάνονται συνδέοντας τρία μονοφασικά στοιχεία σε σύνδεση αστέρα ή τριγώνου. Το διηλεκτρικό υλικό των στοιχείων των πυκνωτών είναι από πολυπροπυλένιο καλυμμένο εσωτερικά εν κενό με

ένα πολύ λεπτό στρώμα μετάλλου, το οποίο φτιάχνει το πλαίσιο. Οι πυκνωτές πρέπει να χαρακτηρίζονται από τα εξής σημεία, έτσι ώστε υπάρχει η βέλτιστη αντίσταση στα ισχυρά ωστικά ρεύματα, που σημαίνει μακρά ζωή και αξιοπιστία, ακόμη και στις περιπτώσεις πολλών συχνών συνδέσεων και αποσυνδέσεων :

- αντιστάσεις εκφορτίσεως και στραγγαλιστικά πηνία, για την προστασία των επαφών των διακοπών.
- πλαστικό κάλυμμα σύνδεσης των πυκνωτών, που θα διευκολύνει την σύνδεση.
- ειδικό σύστημα ``αντιπίεσης`` (Explosion - proof model) σε κάθε στοιχείο των πυκνωτών, το οποίο αποσυνδέει τις μονάδες σε περίπτωση αυξημένης εσωτερικής πίεσης.
- να είναι οικολογικοί και να μην περιέχουν PCB.
- Σύστημα στήριξης των τριών στοιχείων να είναι έτσι κατασκευασμένο, ώστε να δημιουργεί διάκενο μεταξύ των στοιχείων, επιτρέποντας την κυκλοφορία του αέρα και ελαττώνοντας πιθανή υπερθέρμανση.

### 3.1.13 Τεχνική και οικονομική μελέτη εγκατάστασης ενός τρίτου υποσταθμού ηλεκτρικής παροχής

#### *α) Γενικά*

Το έργο αφορά την επέκταση ισχύος υποσταθμού μέσης τάσης στο εργοστάσιο Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ για την τοποθέτηση νέων μηχανημάτων.

Συγκεκριμένα, πρόκειται για την εγκατάσταση μιας νέας κυψέλης μέσης τάσης και τη σύνδεσή της με το υπάρχον δίκτυο μέσης τάσης, καλωδιώσεις μέσης τάσης, την σύνδεση ενός μετασχηματιστή 1600 KVA/20/0,4 Kvolt (γειώσεις υποσταθμού), ενός νέου πίνακα χαμηλής τάσης με τους αντίστοιχους διακόπτες άφιξης και αναχώρησης, καλωδιώσεις διασύνδεσης παλαιού πίνακα με το νέο και την εγκατάσταση ενός συστήματος 8 πυκνωτών των 50 KVAR με τον αντίστοιχο πίνακα και καλωδιώσεις.

#### *β) Παροχή μέσης τάσης*

Η νέα κυψέλη ενώνεται με την υπάρχουσα γενική κυψέλη μέσης τάσης ακριβώς μετά τον διακόπτη μέσης τάσης (βλ. Ηλ. Σχ. Νο1) με καλώδιο μέσης τάσης των 20 Kvolt 3\* (1\*70)+(1\*70 εφεδρικό). Η σύνδεση του καλωδίου αυτού στην παλαιά γενική κυψέλη γίνεται μέσω τροποποίησης της σιδηροκατασκευής αυτής και με τη βοήθεια μονωτήρων μέσης τάσης. Η σύνδεση των καλωδίων στις κυψέλες γίνεται με ακροκιβώτιο εσωτερικού χώρου, η δε στήριξη των καλωδίων στις επαφές των διακοπών και μπαρών γίνεται μέσω ξύλινων τάκων και όχι απευθείας. Τα καλώδια μέσης τάσης, τόσο στην άφιξη όσο και στην αναχώρηση, έχουν περίσσεια 1m. Ομοίως - τοποθέτηση και η σύνδεσή- τοποθετούνται 4 ίδια καλώδια που συνδέουν τον μετασχηματιστή με τη νέα κυψέλη. Η ένωση των καλωδίων μέσης τάσης στον μετασχηματιστή δεν γίνεται απ'ευθείας στους ακροδέκτες μέσης τάσης αυτού, αλλά μέσω μονωτήρων μέσης τάσης και μπάρας χαλκού 30\*5 καταλλήλως διαμορφωμένης με διαστολικό ωμέγα. Το μπλεντάζ των καλωδίων μέσης τάσης ενώνεται με κοινό κόμβο και γειώνονται στο σύστημα γείωσης μέσης τάσης.



Τοποθετείται κυψέλη ενδεικτικού τύπου QN STALCO, η οποία φέρει:

- διακόπτη φορτίου μέσης τάσης με χαρακτηριστικά 24 Kvolt, 630 A, 16KA με χειριστήριο,
- Τριπολικό γειωτή, 24 Kvolt με διάταξη μανδάλωσης.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος, πτωχού ελαίου, 24 Kvolt, 630 A, 350 MVA, με χειριστήριο, πηνίο εργασίας 220 Volt 50Hz, 3 ενδεικτικές λυχνίες εισαγωγικές για τη δήλωση ύπαρξης τάσης.

Η κυψέλη φέρει άνοιγμα επιθεώρησης στο ύψος του διακόπτη από PLEXIGLAS για οπτικό έλεγχο. Η κυψέλη γειώνεται με χαλκό διατομής των 25 με το σύστημα γείωση της μέσης τάσης. Η είσοδος των καλωδίων μέσης τάσης στην κυψέλη γίνεται από ειδικό διαμορφωμένο μεταλλικό κιβώτιο, το οποίο φέρει 3 κατάλληλες μονωμένες οπές. Ομοίως γίνεται και η αναχώρηση των καλωδίων. Η πόρτα της κυψέλης φέρει μηχανική μανδάλωση του διακόπτη και του γειωτή.

### γ) Μετασχηματιστής

1600 KVA/IS/20/0,38 KV.

Ο μετασχηματιστής ισχύος (Μ/Σ) θα τροφοδοτείται από το αντίστοιχο πεδίο μέσης τάσης με καλώδια μέσης τάσης των 70 mm<sup>2</sup> και θα είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία με πλήρες φορτίο. Γενικά, η όλη κατασκευή του θα είναι σύμφωνη προς τους γερμανικούς κανονισμούς DIN 42300.

Τα χαρακτηριστικά του είναι τα κάτωθι:

- Ισχύς: 1600 KVA
- Τύπος: 1600 KVA/IS/20/0,4 KV
- Τάση βραχυκύκλωσης 6%
- Συνδεσμολογία DYS

Ο μετασχηματιστής θα πρέπει να παραδοθεί πλήρης ελαίου και θα πρέπει να συνοδεύεται από όλα τα αναγκαία εξαρτήματα προς εξασφάλιση ομαλής λειτουργίας όπως:

- Μεταλλάκτη για αλλαγή τάσης τροφοδοσίας από 15 KV σε 20 KV
- Δοχείο ελαίου
- Μονωτήρες μέσης τάσης
- Ειδικοί ακροδέκτες για μπάρες στην Χ. Τ
- Ηλεκτρονόμος Μπούχολτς με 2 επαφές
- Κρουνό εκροής του δοχείου ελαίου
- Αφυγραντήρα αέρα με πυρικό άλας
- Οπή εισαγωγής ελαίου
- Δείκτη στάθμης ελαίου με δικλείδα διακοπής
- Στρόφιγγα δειγματοληψίας ελαίου και βαλβίδα εκκένωσης
- Θερμόμετρο μετά δείκτου και δύο επαφές
- Ακροδέκτη γείωσης του κυρίου σώματος
- Άγκιστρα ανύψωσης και τροχούς κύλισης

Στην εργολαβία θα πρέπει να περιλαμβάνεται η προμήθεια, μεταφορά, εκφόρτωση με γερανό του Μ/Σ, η σύνδεσή του με όλα τα καλώδια, μπάρες, μονωτήρες Μ.Τ και Χ.Τ, γειώσεις. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί ώστε οι μπάρες τόσο στην χαμηλή όσο και στην μέση τάση να μπορούν να διαστέλλονται ελεύθερα όταν ανέρχεται η θερμοκρασία σε αυτές. Επιπλέον θα πρέπει να περιλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες σιδηροκατασκευές στήριξης των μονωτήρων, καλωδίων, μπαρών, ακροκιβώτια εσωτερικού χώρου, του Μ/Σ και των μεταλλικών μερών του Υ/Σ σύμφωνα με τους κανονισμούς της ΔΕΗ παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

#### δ) Γειώσεις

Στο χώρο του μετασχηματιστού περιμετρικά του τοίχου σε απόσταση 40 cm από το δάπεδο τοποθετείται λάμα Cu 20\*3.. Επίσης η παραπάνω λάμα θα πρέπει να γειώνεται με αγωγό Cu (50) με το υπάρχων σύστημα γείωσης μέσης τάσης. Ομοίως όλα τα μεταλλικά μέρη του σταθμού στηρίγματα, μονωτήρων, καλωδίων, καθώς και το κέλυφος του Μ/Σ, οι ράγες επιβάλλεται να γειώνονται με αγωγούς των 50-35 στο ίδιο σύστημα. Ο ουδέτερος του μετασχηματιστή είναι ανάγκη να γειώνεται στο σύστημα

γείωσης χαμηλής τάσης με αγωγό 2(1\*300).

**ε) Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ)**

Ο Γ.Π.Χ.Τ θα πρέπει να είναι τύπου πεδίων κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους 2mm και ενισχυμένο μορφοσίδηρο. Το βάψιμο του πίνακα πρέπει να γίνει με την μέθοδο της ηλεκτροστατικής βαφής.

Ο πίνακας θα είναι επιδαπέδιος ενδεικτικών διαστάσεων 1,60 (πλ) \* 2,20 (ύψ) \* 1,00 (βάθος), ανοιχτός στο κάτω μέρος, επισκέψιμος από μπρος και πίσω με πόρτες με μεντεσέδες. Στο χώρο του μετασχηματιστή θα πρέπει να τοποθετηθούν 2 επιπλέον πυκνωτές των 50 KVAR, οι οποίοι θα ενώνονται με καλώδια NYΥ 3\*50+25 με τις μπάρες του μετασχηματιστή. Στον ίδιο χώρο θα πρέπει να τοποθετηθεί και μεταλλικός επίτοιχος πίνακας ενδεικτικών διαστάσεων 1\*0,50\*0,35 ο οποίος θα περιέχει δύο ασφαλειοδιακόπτες SLP00 με ασφάλειες των 125A και 2 ρελέ ABB UB75-30-11. Η αφή και σβέση των 2 μονίμων πυκνωτών θα γίνεται μέσω 2 διακοπών 0-1 και 2 ενδεικτικών λυχνιών Φ22,5 από τον Γ.Π.Χ.Τ. Για την ενεργοποίηση της συστοιχίας των 8 πυκνωτών θα τοποθετηθεί αυτόματος ρυθμιστής αέργου ισχύος 12 βαθμίδων με ένδειξη digital του cosφ ενδεικτικού τύπου BLR-MC12. Ο πίνακας θα πρέπει να φέρει:

- Γενικό διακόπτη μαγνητοθερικής προστασίας ανοιχτού τύπου με χαρακτηριστικά:
- :Αμπερόμετρα 96\*96 των 3000 A
- 3M/Σ έντασης αμπερόμετρου 3000/5 με οπή για μπάρες χαλκού 2 \* (100\*10)
- Ασφάλειες NH1 SOA, 3 ασφάλειες NHO0 2SA, 3 ασφάλειες 10A/2Σ. 3 ενδεικτικές λυχνίες φάσεων,
- Βολτόμετρο 96\*96 0-S00V μεταγωγέα βολτάμετρου ABB 7 θέσεων,

Οι μπάρες του ΓΠΤΧ είναι αναγκαίο να είναι διατομής 2\*(100\*10) οι οποίες θα στηρίζονται μέσω μονωτήρων χαμηλής τάσης. Όλοι οι διακόπτες και οι ασφάλειες θα πρέπει να συνδέονται με τις κεντρικές μπάρες μέσω μπαρών και μονωτήρων καταλλήλων διατομών όπως φαίνεται στο μονογραμμικό ηλεκτρικό διάγραμμα. Οι αναχωρήσεις των καλωδίων προς άλλους πίνακες, υαλοπίνακες, όργανα θα γίνονται

μέσω μπαρών και μονωτήρων και όχι απ'ευθείας στις επαφές των διακοπών.

στ) **Διακόπτης ισχύος 3\*2500 A ενδεικτικός τύπος ABB-OETL.**

Ο διακόπτης αυτός θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση του παλαιού ΓΠΧΤ με το νέο ΓΠΤΧ ώστε σε περίπτωση βλάβης ενός υποσταθμού να υπάρχει εναλλαξιμότητα και θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Διακόπτη ενδεικτικού τύπου ABB-F1S 2000A ο θα χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία του νέου παραγωγικού μηχανήματος (EURODRAW)
- Γραμμή αυτοματισμού Μπούχολτς και θερμομέτρου η οποία παίρνει προ του γενικού διακόπτη χαμηλής τάσης και προστατεύεται από σύστημα ασφαλειών NH1-SOA, NH 00-25A, 10A-25 για τον περιορισμό του βραχυκυκλώματος.

Το σύστημα προστασίας Μπούχολτς-θερμομέτρου φέρει 3 μικρορελέ 78 πόλων σειρά, ενδεικτικές λυχνίες 22,5 επαγωγικές, 2 button start και 1 button stop. Το θερμομέτρο του Μ/Σ είναι 2 βαθμίδων. Η μεν πρώτη βαθμίδα δίδει φωτεινή ένδειξη καθώς και ηχητική, η δε δεύτερη ενεργοποιεί το πηνίο εργασίας του γενικού διακόπτη χαμηλής τάσης και τον θέτει εκτός. Το σύστημα Μπούχολτς είναι και αυτό 2 βαθμίδων. Η μεν πρώτη βαθμίδα θα δίδει φωτεινή ένδειξη καθώς και ηχητική. Η δε δεύτερη βαθμίδα θα ενεργεί και θα θέτει εκτός τον διακόπτη φτωχού ελαίου της κυψέλης.

Με τη βοήθεια του ενός button start θα μπορούμε να διακόπτουμε την κυψέλη με τηλεχειρισμό. Ενώ με τα άλλα 2 button θα ενεργοποιούμε και απενεργοποιούμε τη σειρά.

Θα πρέπει να τοποθετηθούν 2 ασφαλειοδιακόπτες SLP3 με φυσίγια των 500A για την τροφοδοσία των 2 συστοιχιών πυκνωτών. Από αυτούς μέσω καλωδίων τροφοδοτείται ο πίνακας των πυκνωτών.

**ζ) Πίνακας πυκνωτών**

Ο πίνακας πυκνωτών θα είναι μεταλλικός επίτοιχος με ηλεκτροστατική βαφή επισκέψιμος από μπροστά με πόρτες με περσίδες από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και ενισχυμένο μορφοσίδηρο. Είναι χωρισμένοι σε 2 πεδία, κλειστός από παντού και φέρει περσίδες και στο άνω μέρος του. Στηρίζεται δε σε ειδική σιδηροκατασκευή. Ενδεικτικές διαστάσεις 1,80 (μήκος)\* (1,20 ύψος) \*0,40 (βάθος).

Ο πίνακας θα πρέπει να φέρει:

- ανεξάρτητα συστήματα τριπολικών μπαρών 40\*10 και μία κοινή μπάρα γείωσης 40\*10 (βλ. μονογραμμικό ηλ. διάγραμμα).
- ασφάλειες με τις αντίστοιχες βάσεις NHO0 125A, 8RL ενδεικτικού τύπου ABB-VB75-30-10
- διακόπτες 0-1/10A/1P
- ενδεικτικές λυχνίες 22,5 κόκκινες

Ο χειρισμός της φόρτισης των πυκνωτών γίνεται χειροκίνητα μέσω των διακοπών 0-1 και όχι αυτόματα λόγω της σταθερότητας του φορτίου.

**η) Πυκνωτές**

Τοποθετούνται 8 συνολικά πυκνωτές των 50 KVAR επάνω σε σιδερένια βάση στο δάπεδο ακριβώς κάτω από τον πίνακα των πυκνωτών.

**θ) Καλωδιώσεις**

Η ένωση του Μ.Σ με τον ΓΠΧΤ θα γίνει μέσω συστήματος μπαρών  $3*[2*(100*10)]+2*(100*10)$  και όχι μέσω καλωδίων. Ο παλιός ΓΠΧΤ με το νέο ΓΠΧΤ θα συνδεθεί με καλώδιο NYΥ  $3*(4//300)+2*(1*300)$ . Ο πίνακας των πυκνωτών θα συνδεθεί με τον ΓΠΧΤ με καλώδια NYΥ  $2*[3x(1*240)+1*120]$ . Το Μπούχολτς και το θερμόμετρο συνδέονται με το ΓΠΧΤ με καλώδια NYΥ 5\* 1,5 αντίστοιχα. Η σειρήνα και το πηνίο του διακόπτη πτωχού ελαίου συνδέονται με το ΠΓΧΤ με καλώδια NYΥ 3\*1,5 αντίστοιχα. Οι οδεύσεις των καλωδίων θα γίνονται μέσα σε



κανάλια ή σε σχάρες καλωδίων ανοιχτού τύπου.

ι) *Ανάλυση προϋπολογισμού*

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΔΡΧ.
1. Προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου, σύνδεση, δοκιμές και παράδοση σε πλήρη λειτουργία του καλωδίου μέσης τάσης 3*(1*70)+(1*70 εφεδρικό) με όλα τα υλικά και μικροϋλικά, ακροκιβώτια εσωτερικού χώρου, ξύλινοι τάκοι, μονωτήρες μέσης τάσης, σιδηρά στηρίγματα και κατά τα λοιπά σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή και τα σχέδια. Ολογράφως: οκτακόσιες σαράντα χιλιάδες δρχ.	840.000
2. Προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου, σύνδεση, δοκιμές και παράδοση σε πλήρη λειτουργία κυψέλης μέσης τάσης σειράς 20 Kvolt και κατά τα λοιπά σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, σχέδια, προδιαγραφές μετά των απαιτητών ηλεκτ/κών οργάνων, υλικών και μικροϋλικών. Ολογράφως: δύο εκατομ.εκατόν ογδόντα εννέα χιλιάδες δρχ	2.189.000
3. Προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου, σύνδεση, δοκιμές και παράδοση σε πλήρη λειτουργία του μετασχηματιστή ισχύος 1600 KVA σειράς 15/20/0,4 KV και κατά τα λοιπά σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή και τα σχέδια μετά των απαιτητών υλικών, και μικροϋλικών σύνδεσης και εγκατάστασης επί ετοιμού βάσης σιδηροτροχιάς, με μπάρες, μονωτήρες μέσης τάσης και χαμηλές τάσεις, σιδηροκατασκευές διάφορες, συνδέσεις οργάνων, έλεγχοι. Ολογράφως: τέσσερα εκατομμύρια πεντακόσιες είκοσι τρεις χιλιάδες δρχ.	4.523.000
4. Προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου, σύνδεση, δοκιμές και παράδοση σε πλήρη λειτουργία συστήματος γειώσεων μέσης και χαμηλής τάσης ήτοι γειώσεις κυψέλης, καλωδίου μέσης τάσης, κελύφους μετασχηματιστού, ουδετέρου μετασχηματιστού, μεταλλικών κατασκευών υποσταθμού γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, πίνακα πυκνωτών και των πυκνωτών καθώς και αντίστοιχες ενώσεις των	



<p>συστημάτων αυτών με τα υπάρχοντα. Ολογράφως: διακόσιες τριάντα μία χιλιάδες δρχ.</p>	231.000
<p>5. Προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου, σύνδεση, δοκιμές και παράδοση σε πλήρη λειτουργία του ΓΠΧΤ και του πίνακα πυκνωτών μετά των απαραίτητων ηλεκτρολογικών οργάνων, υλικών και μικροϋλικών, διακόπτης γενικός με πηνίο εργασίας, επιμέρους διακόπτες, αμπερόμετρα, βολτόμετρο, όργανο cosφ, ασφάλειες, 8 πυκνωτές των 50 Κναγ, σειρήνα, ρελέ, μικρορελέ, λυχνίες, button, μπάρες χαλκού, μονωτήρες 701 χαμηλής τάσης, καλώδια, κολ, μετασχηματιστές αμπερόμετρου, σιδηροκατασκευές πινάκων για την τροφοδοσία όλων των μηχανημάτων συσκευών και οργάνων της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια και τις τεχνικές προδιαγραφές. Ολογράφως: Εννέα εκατομμύρια επτακόσιες χιλιάδες δρχ.</p>	9.700.000
<p>6. Προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου, εγκατάσταση, διαμόρφωση, σύνδεση, δοκιμές και παράδοση σε πλήρη λειτουργία όλων των μπαρών και καλωδίων χαμηλής τάσης από το Μ/Σ στον ΓΠΧΤ, από το ΓΠΧΤ στον πίνακα πυκνωτών, από τον πίνακα των πυκνωτών στους πυκνωτές, καλώδιο διασύνδεσης παλαιού και νέου ΓΠΧΤ, καλώδια θερμομέτρου, σειρήνας, Μπούχολτς, πηνίου κυψέλης, σχάρες καλωδίων, στηρίγματα και κατά τα λοιπά σύμφωνα με τα σχέδια και την τεχνική περιγραφή. Ολογράφως: Δύο εκατομμύρια τριακόσιες εβδομήντα δύο χιλιάδες δρχ.</p>	2.372.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ:</b>	<b>18.955.000</b>

**Παρατηρήσεις:**

1. Στην ως άνω τιμή δεν περιλαμβάνεται ΦΠΑ 18% ο οποίος επιβαρύνει τον πελάτη.
2. Δεν υπάρχει κοστολόγιο τυχόν επιπλέον για την επέκταση της σύμβασης με τη ΔΕΗ.
3. Δεν περιλαμβάνεται το κοστολόγιο τροφοδοσίας της νέας μηχανής.

### **3.1.14 Αναδιάρθρωση του εργαστηρίου Ποιοτικού Ελέγχου με την προμήθεια νέων συσκευών.**

#### *α) Γενικά*

Το εργαστήριο του ποιοτικού ελέγχου της εταιρείας "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." καλείται να διαδραματίσει έναν πολύ σοβαρό ρόλο, ιδίως εν όψει της πιστοποίησης της επιχείρησης κατά ISO 9002. Συγχρόνως, η κατάκτηση της ποιότητας πρέπει να αποτελέσει την αιχμή του δόρατος της επιχείρησης για την είσοδό της σε νέες αγορές που διακρίνονται από τις υψηλές απαιτήσεις σε ποιότητα.

Αυτή η πολιτική της διαφοροποίησης του προϊόντος μέσα από τον ποιοτικό παράγοντα και την παραγωγή συρμάτων και συρματοσχοίωνων εξειδικευμένων χρήσεων (στα οποία ο ποιοτικός παράγοντας είναι ιδιαίτερα σημαντικός) αποτελούν τους κύριους στόχους του στρατηγικού σχεδιασμού της επιχείρησης, που υπογραμμίζονται σε όλα τα σημεία της παρούσης μελέτης.

Όπως έχει υπογραμμισθεί και στο κεφ. 1, στην επιχείρηση δεν χρησιμοποιείται κάποια προληπτική μέθοδος ποιοτικού ελέγχου, παρά μόνο δειγματοληπτικός -εκ των υστέρων- έλεγχος στα κρίσιμα τεχνικά χαρακτηριστικά του σύρματος. Η αναβάθμιση του επιπέδου της υποδομής και των διαδικασιών του ποιοτικού ελέγχου θα αποτελέσει ένα καθοριστικό βήμα προς την υιοθέτηση από την επιχείρηση του "ελέγχου ποιότητας με διαλογή". Στην περίπτωση αυτή, κάθε προϊόν θα μπορεί πλέον να συνοδεύεται από ένα πιστοποιητικό καλής ποιότητας, με ουσιαστική τεχνική και εμπορική σκοπιμότητα (βλ. marketing).

#### *β) Πρόταση για αναδιάρθρωση του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου*

Η πρόταση για αναδιάρθρωση του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου περιλαμβάνει την αγορά των εξής μηχανών και συσκευών:

1. *Φορητή συσκευή αυτόματου υπολογισμού του βάθους επιψευδαργύρωσης.*

Η διάταξη θα πρέπει να καλύπτει εύρος μετρούμενης διαμέτρου των συρμάτων μεταξύ 1mm και 7mm. Η παραπάνω συσκευή είναι αναγκαίο να χρησιμοποιεί την τεχνολογία "μέτρησης μη μαγνητικών επικαλύψεων σε υπόστρωμα σιδηρούχων μετάλλων" και να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- να είναι φορητή.
- να φέρει ευανάγνωστη οθόνη LCD, οκτώ ψηφίων τουλάχιστον.
- να συνοδεύεται από τα απαραίτητα παρελκόμενα π.χ. μπαταρίες, επαναφορτιστής μπαταριών, κλπ..

2. *Συσκευή για την διενέργεια των δοκιμών σε εφελκυσμό, κάμψη, θλίψη, συμπίεση κλπ*

Να είναι μέγιστη δυναμικότητας 50 KN (5 τόννων). Η παραπάνω συσκευή θα πρέπει να είναι εφοδιασμένη με τα εξής:

- Δυναμοκυψέλη για την παραλάβη δυνάμεων 50 KN.
- Μονάδα ηλεκτρονικού υπολογιστή για την επεξεργασία και το print out των αποτελεσμάτων των δοκιμών. Ο υπολογιστής θα πρέπει να συνοδεύεται από το απαραίτητο software.
- Δύο κεφάλες συγκράτησης για την διενέργεια του πειράματος εφελκυσμού.
- σερ αρπάγες για την διενέργεια των ελέγχων σε κυλινδρικά δοκίμια.
- Μηκυσιόμετρο.
- Διάφορα άλλα παρελκόμενα.

3. *Μεταλλουργικό μικροσκόπιο*

Για τον προσδιορισμό των κρυσταλλικών δομών του χάλυβα. Ιδιαίτερα για τα προϊόντα που υπόκεινται σε γαλβανισμό και ανόπτηση, η χρήση του μεταλλουργικού μικροσκοπίου κρίνεται απαραίτητη, όπως και για τα καινούρια προϊόντα που πρόκειται να παραχθούν π.χ. σύρμα χορτοδεσίας. Το ηλεκτρονικό μικροσκόπιο προαιρετικά θα μπορεί να συνοδεύεται από φωτογραφική μηχανή.

Οι παραπάνω συσκευές θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο σύρματος. Για τον έλεγχο του συρματόσχοινου, θα πρέπει να ακολουθείται μια πιο πολύπλοκη διαδικασία: το συρματόσχοινο δοκίμιο θα αναλύεται στα συρματίδια που το αποτελούν και από τον έλεγχο τους και ύστερα από υπολογισμούς που προβλέπονται στην κατά DIN τυποποίηση θα προκύπτουν συμπεράσματα για την ποιότητα του συρματόσχοινου. Αλλωστε αυτή η διαδικασία ακολουθείται και σήμερα. Η διενέργεια ελέγχου εφελκυσμού στο συρματόσχοινο σαν συνόλου κρίνεται οικονομικά μη επιλέξιμη, διότι απαιτεί δυνάμεις πολύ μεγαλύτερες των προδιαγραφεισών (> 100 τόννων).

### γ) Προϋπολογισμός

Το κόστος αγοράς της συσκευής αυτόματου υπολογισμού του βάθους επιψευδαργύρωσης προυπολογίζεται στις 500,000 δρχ. Το κόστος του μεταλλουργικού μικροσκοπίου εκτιμάται στα 2,450,000 δρχ. Το κόστος για την αγορά της συσκευής για την διενέργεια των δοκιμών σε εφελκυσμό, κάμψη, θλίψη, συμπίεση κλπ κυμαίνεται από 29,000,000 δρχ. (full computerized) έως 7,500,000 δρχ. (απλή μηχανή). Οι παραπάνω τιμές βασίζονται στις σημερινές ισοτιμίες της δραχμής.

Η ωφέλεια από την επένδυση για την αναβάθμιση του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου είναι πρακτικά μη μετρήσιμη. Ωστόσο κρίνεται απαραίτητη η επένδυση αυτή για την παραγωγή και έλεγχο των προϊόντων της εταιρίας σε υψηλά ποιοτικά standards. Η επάνδρωση του εργαστηρίου κρίνεται επαρκής, τόσο ποσοτικά όσο και ποιοτικά, και ανταποκρινόμενη στην αναβάθμιση του ρόλου του. Η ποιοτική αναβάθμιση των προϊόντων κρίνεται απαραίτητη για την συγκράτηση του μερίδιου αγοράς έπειτα από την αθρόα εισαγωγή προϊόντων της Ανατολικής Ευρώπης σε πολύ ανταγωνιστικές τιμές, αλλά με χαμηλό επίπεδο ποιότητας.

### **3.1.15 Πρόταση μηχανογράφησης διαδικασιών παραγωγής, γραμματείας και λοιπών εργασιών γραφείου**

Η μηχανογράφηση στο εργοστάσιο "Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ ΑΕ" θεωρείται από το προσωπικό της επιχείρησης ως ένας από τους τομείς που επιδέχεται βελτίωση. Η μηχανογράφηση της παραγωγής, της γραμματείας και των λοιπών διαδικασιών γραφείου θα διευκολύνει την γρήγορη διακίνηση και επεξεργασία εσωτερικών πληροφοριών καθώς και την τήρηση μεγάλου όγκου αρχείων και την εύκολη πρόσβαση σε αυτά.

Η μηχανογράφηση της επιχείρησης θα μειώσει την απασχόληση των στελεχών από μονότονες εργασίες και θα απελευθερώσει χρόνο, που θα διοχετευθεί σε δημιουργικές εργασίες αυξάνοντας την παραγωγικότητα τους. Καθώς στην σημερινή ανταγωνιστική οικονομία της αγοράς, η γρήγορη απόκριση στις απαιτήσεις της αγοράς αποτελεί πλέον αναγκαιότητα για την επιβίωση της επιχείρησης, η πληροφορία - και κατά συνέπεια η μηχανογράφηση - αποτελούν την κύρια είσοδο (input) στη διαδικασία λήψης της απόφασης.

Η μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί για τον προσδιορισμό των απαιτήσεων της επιχείρησης σε μηχανογραφικό εξοπλισμό και εκπαίδευση θα είναι ο εντοπισμός των διαδικασιών που επιδέχονται μηχανογράφηση, έπειτα ο προσδιορισμός των απαιτήσεων σε software και τελικά ο απαιτούμενος εξοπλισμός σε hardware. Η πρόταση της μηχανογράφησης θα μελετηθεί κάτω από το πρίσμα της οικονομικότητας και της λειτουργικότητας, καθώς ο εξοπλισμός αποσβένεται ταχέως.

Ο θεματικός διαχωρισμός των διαδικασιών που απαιτούν μηχανογράφηση είναι ο εξής:

- θέματα διαχείρισης παραγωγής / αποθήκευσης
- εργασία γραφείου
- γραμματειακή υποστήριξη



Στα θέματα διαχείρισης της παραγωγής περιλαμβάνονται τα εξής:

- Ο προγραμματισμός της παραγωγής και η έκδοση των εντολών παραγωγής ανά τμήμα.

- Η παρακολούθηση και η κοστολόγηση της παραγωγής. Η κοστολόγηση της παραγωγής - ένας τομέας που έχει παραμεληθεί από την επιχείρηση μέχρι σήμερα θα προσδώσει στην επιχείρηση την απαραίτητη πληροφόρηση:

1. για την χάραξη μιας ορθολογικότερης και επιθετικότερης τιμολογιακής πολιτικής.

2. για το πως ενδεχόμενες αλλαγές στην παραγωγική διαδικασία επηρεάζουν το κόστος παραγωγής.

3. για τον έλεγχο της παραγωγικότητας διαφόρων τμημάτων.

4. για το ποια μπορεί να είναι η πολιτική υποκατάστασης εργασίας με κεφάλαιο (παραγωγικές επενδύσεις).

για το ποια είναι τα κριτήρια που εξυπηρετούν την επιχείρηση ( επενδύσεις παραγωγής : χαμηλό κόστος εργασίας ή χαμηλό κόστος κεφαλαίου ).

Η σημερινή διαδικασία κοστολόγησης των προϊόντων κρίνεται ανεπαρκής. Ως μέθοδος κοστολόγησης προτείνεται η μέθοδος του πλήρους κόστους πωληθέντων.

- το monitoring και η παρακολούθηση των στοιχείων - ιδιαίτερα των συγκεντρωτικών - που θα παρέχουν οι ζυγαριές. Η σύνδεση των υπολογιστών με τις ζυγαριές γίνεται μέσω της σειριακής θύρας τύπου RS 232C που έχει προβλεφθεί να φέρουν οι τελευταίες ( βλ. πρόταση 6 ).

Στα θέματα εργασίας γραφείου περιλαμβάνονται τα εξής :

- Γενική / Αναλυτική λογιστική σύμφωνα με τον Κώδικα Φορολογικών Στοιχείων. Η τήρηση των λογιστικών βιβλίων αυτοματοποιείται εξοικονομώντας χρόνο και μειώνοντας τις πιθανότητες λάθους.

- Παρακολούθηση πελατών. Καταγραφή των παραγγελιών και αξιολόγηση τους σύμφωνα με την κατανάλωση σε αξία προϊόντος, τονάζ προϊόντος και εποχικότητα ζήτησης.

- Παρακολούθηση προμηθευτών. Καταγραφή των υπό παραγγελία πρώτων υλών καθώς και τα ιστορικά στοιχεία των προμηθευτών σε σχέση με την χρονική και



- Ποιοτική συνέπεια παράδοσης των συμφωνηθέντων.
- Παρακολούθηση αποθεμάτων. Τήρηση στοιχείων αποθεμάτων με καταγραφή του χρηματοοικονομικού κόστους αποθεματοποίησης.
- Διαχείριση αγορών - πωλήσεων. Έκδοση τιμολογίων και αποδείξεων λιανικής πωλήσεως
- Αξιόγραφα - Επιταγές - Μετρητά. Διαχείριση των διαθεσίμων και καταγραφή του κύκλου του κεφαλαίου κίνησης
- Μισθοδοσία. Αυτοματοποίηση του τρόπου υπολογισμού του μηνιαίου μισθού κάθε εργαζόμενου και έκδοση αναλυτικών και συγκεντρωτικών καταστάσεων μισθοδοσίας.

Στα θέματα γραμματειακής υποστήριξης περιλαμβάνονται τα εξής :

- Ημερολόγιο. Σύνταξη ημερήσιου προγράμματος εργασιών των στελεχών και χρονικός προσδιορισμός των ραντεβού.
- Project planner. Σχεδιασμός και διαχείριση έργων (χρόνος διεξαγωγής, κόστος, απαιτούμενοι πόροι )
- Διευθυνσιογράφος. Τήρηση στοιχείων εργαζόμενων στην επιχείρηση καθώς και πελατών, προμηθευτών, συνεργατών κτλ.
- Επεξεργαστής κειμένου. Σύνταξη επιστολών, εσωτερικών εγγράφων.

Το software που θα επιλεγεί θα πρέπει να τρέχει σε υπολογιστές IBM-PC ή συμβατούς καθώς είναι η υπολογιστική αρχιτεκτονική που έχει επικρατήσει παγκοσμίως. Η εφαρμογές όπως περιγράφηκαν παραπάνω που θα καλύπτουν τις ανάγκες της επιχείρησης θα ``τρέχουν`` σε δίκτυο, έτσι ώστε τα στελέχη να εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες των εφαρμογών από διάφορες θέσεις εργασίας. Σύμφωνα με αυτά τα δεδομένα κρίνεται απαραίτητη η προμήθεια των εξής λειτουργικών συστημάτων

- MS-DOS version 6.20
- NetWare NOVEL version 4.01 για 10 χρήστες
- Microsoft Windows version 3.11 for Workgroups

Το δίκτυο υπολογιστών θα περιλαμβάνει 5 θέσεις εργασίας όπου ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης θα μπορεί ο χειριστής να λαμβάνει τις διαβαθμισμένες πληροφορίες.

Το hardware του δικτύου θα περιλαμβάνει 5 συστήματα Η/Υ, που θα εργάζονται σε δίκτυο, ένα εκτυπωτή ακίδων και ένα εκτυπωτή inkjet. Το hardware θα πρέπει να διακρίνεται για την επεκτασιμότητα του και την πλήρη συμβατότητα με τις καθιερωμένες αρχιτεκτονικές ( IBM - Intel - Microsoft ).

Τα συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών για να ανταποκρίνονται στις σύγχρονες - αλλά και τις μελλοντικές- απαιτήσεις για υπολογιστική ισχύ θα πρέπει να ικανοποιούν τα εξής κρίσιμα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Επεξεργαστή 80486 με συχνότητα λειτουργίας τουλάχιστον 40 Mhz
- Μνήμη τυχαίας προσπέλασης ( RAM ) 8 Mbyte, συνεπικουρούμενη από 256 Kbyte λανθάνουσας μνήμης (cache )
- Σκληρό δίσκο χωρητικότητας 400 Mbyte
- Floppy disk 3` 1/2 1,44 Mbyte
- Έγχρωμη οθόνη 14`
- Πληκτρολόγιο 101 πλήκτρων
- Ποντίκι

Ο προμηθευτής του μηχανογραφικού εξοπλισμού είναι απαραίτητο να αναλάβει το service του εξοπλισμού και να εγγυηθεί την ομαλή λειτουργία του. Τα προγράμματα θα πρέπει να διακρίνονται για την φιλικότητα τους προς τον χρήστη, ενώ η εκπαίδευση του προσωπικού σε αυτά να μην είναι χρονοβόρα.

Η δαπάνη για την απόκτηση και την χρησιμοποίηση του μηχανογραφικού εξοπλισμού δεν προβλέπεται να ξεπεράσει τα 4.500.000 δρχ.

### **3.2 Προτάσεις βελτίωσης της εργονομίας στην παραγωγή**

Μετά την καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης διαπιστώθηκε μία πολύμορφη αντιστοίχιση εργαζόμενων σε παραγωγικές μηχανές ή εργασίες.

Θεωρώντας ότι η μεγαλύτερη παρέμβαση, από άποψη εργονομίας, καλύπτεται ήδη από τις χωροταξικές αλλαγές, τις αυτοματοποιήσεις και τις μικρές επενδύσεις που προτάθηκαν στο κεφάλαιο 3.1.1, το παρόν κεφάλαιο θα τοποθετήσει ορισμένα βασικά σημεία παρέμβασης σε θέματα υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων.

Τα θέματα αυτά, που δεν μπορούν να θεωρηθούν σαν εξ ολοκλήρου θέματα εργονομίας, είναι ιδιαίτερα σημαντικά, τόσο για την βελτίωση της παραγωγικότητας, όσο και για την βελτίωση της ποιότητας του παραγόμενου προϊόντος. Όταν η παραγωγική διαδικασία διεξάγεται σε ικανοποιητικές συνθήκες ασφάλειας και υγιεινής, οι εργαζόμενοι δεν χάνουν σε αυτοσυγκέντρωση και χρόνο εργασίας, αφαιρούμενοι να προφυλάσσονται ή να προφυλάσσουν τα εργαλεία, τα υλικά ή το προϊόν.

Η φύση της εργασίας, τα ίδιο το προϊόν και η διαδικασία που εφαρμόζεται, προκαλούν ρύπανση των χώρων και ηχητική επιβάρυνση. Ενδεικτικά σε αυτό σημείο, μπορούν να γίνουν οι εξής προτάσεις, σε αυτή την κατεύθυνση :

- αγορά σκούπας για μηχανική συγκέντρωση της σκόνης και των ρινισμάτων
- καλύτερος φωτισμός των χώρων εργασίας
- μέσα προστασίας από την ηχορίπανση
- μελέτη και αναθεώρηση των στολών εργασίας
- μελέτη για πρόσθετα μέσα ασφάλειας, ανάλογα με τον χώρο εργασίας, π.χ. ειδικές στολές για τους εργαζόμενους στον χημικό καθαρισμό ή στο γαλβανιστήριο
- συχνές συντηρήσεις των μηχανών, σαν πρόληψη για βλάβες και για προβλήματα παραγωγής

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημάνουμε, ότι στην Λεβεντέρης Α.Ε. ήδη ολοκληρώνεται ένα σημαντικό έργο αντικατάστασης της στέγης σε σημεία που είχαν δημιουργηθεί προβλήματα από την υψηλή θερμοκρασία.

Στα πλαίσια αυτά μπορεί να προχωρήσει και σε μία σειρά από άλλες βελτιώσεις, όπως αυτές που περιγράφονται στο κεφάλαιο 3.1.1, και που είναι άμεσα συνυφασμένες με την καλή εργονομία, καλό περιβάλλον εργασίας και -τελικά- καλή ποιότητα του προϊόντος της εταιρίας.

### 3.3 Προτάσεις για αλλαγή μεθόδων εργασίας

#### 3.3.1. Γενικά

Οι βασικές εργασίες που εκτελούνται στην παραγωγική ροή σε μία εταιρία με βαρύτητα στον εξοπλισμό, προκύπτουν κυρίως από αυτές τις ίδιες τις μηχανές και τις δυνατότητές τους. Αυτό ισχύει σε μεγάλο βαθμό και για την Ν.Λεβεντέρης, όπου οι εργαζόμενοι στην παραγωγή, ουσιαστικά τροφοδοτούν, οπλίζουν και παρακολουθούν τις μηχανές, παρά συμμετέχουν στην παραγωγική διαδικασία. Οι εργασίες στις οποίες απασχολείται ο καθένας είναι πολλές, όπως φαίνεται και στην αρχική καταγραφή που έγινε, πράγμα που σημαίνει :

- πολλοί εργαζόμενοι είναι διαθέσιμοι για διάφορες εργασίες, άρα έχει καλλιεργηθεί (πιθανότατα εξ ανάγκης) η αντίληψη, ότι δεν υπάρχουν στεγανά στην εκτέλεση των εργασιών.
- πολλές εργασίες - περί την παραγωγή - εκτελούνται με τρόπους που διαφέρουν από εργαζόμενο σε εργαζόμενο και είναι -πάντως- δύσκολο να τυποποιηθούν στην σημερινή κατάσταση.
- συσσώρευση εμπειρίας και τεχνογνωσίας υπάρχει σε όλα τα επίπεδα των εργαζομένων και κυρίως στα κατώτατα, πράγμα που μένει ουσιαστικά ανεκμετάλλευτο, πέρα από την εκτέλεση της καθημερινής ρουτίνας.

Έχοντας κάνει τις παραπάνω εκτιμήσεις, οι προτάσεις για αλλαγή μεθόδων εργασίας της εταιρίας Ν.Λεβεντέρης τοποθετούνται σε δύο βασικούς άξονες :

**a)** Προτάσεις οργανωτικής, κυρίως, παρέμβασης και συστηματοποίησης ορισμένων λειτουργιών που εκτελούνται εμπειρικά - και όχι κατ'ανάγκην παραγωγικά - στην εταιρία, και οι οποίες προσδιορίζονται στις παρεμβάσεις για την συμμόρφωση με το πρότυπο ISO 9002 και

**b)** Προτάσεις αλλαγής της βασικής νοοτροπίας εργασίας και των αρχών διοίκησης της εταιρίας, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω συνοδευόμενες από σύστημα εισαγωγής/εφαρμογής κύκλων ελέγχου ποιότητας στις διαδικασίες της εταιρίας.

Το σύστημα των Κύκλων Ελέγχου Ποιότητας, εφόσον εφαρμοστεί αποτελεσματικά, θα μετατρέψει την εμπειρία που βρίσκεται σε λανθάνουσα κατάσταση, σε προτάσεις ουσιαστικής παρέμβασης στις μεθόδους εργασίας.

### **3.3.2. Τι είναι κύκλοι ελέγχου ποιότητας**

Οι Κύκλοι Ελέγχου Ποιότητας είναι μικρές ομάδες, από τον ίδιο χώρο εργασίας, που έχουν εθελοντικές δραστηριότητες σε θέματα ποιότητας.

Οι ομάδες αυτές δραστηριοποιούνται διαρκώς επιλέγοντας θέματα από τον εργασιακό χώρο, που αφορούν είτε την βελτίωση του προϊόντος ( ποιότητα προϊόντος), είτε την βελτίωση των μεθόδων (ποιότητα παραγωγής), είτε την βελτίωση των γενικών συνθηκών του χώρου εργασίας (βελτίωση συνθηκών).

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό, τουλάχιστον για την αρχική προσπάθεια, τα θέματα που θα επιλέξει ένας Κύκλος Ελέγχου Ποιότητας να είναι πολύ κοντά στην καθημερινή απασχόληση των μελών του, έστω και αν δεν είναι το πλέον σημαντικό πρόβλημα προς επίλυση.

Τα θέματα που επιλέγει μία ομάδα τα επεξεργάζεται συλλέγοντας στοιχεία και χρησιμοποιώντας τις βασικές αρχές του στατιστικού ελέγχου ποιότητας. Στην διαδικασία αυτή πρέπει να συμμετέχουν όλα τα μέλη του Κύκλου Ελέγχου Ποιότητας, με ίσα δικαιώματα στην έκφραση απόψεων και διατύπωση προτάσεων.

Τις τελικές προτάσεις βελτίωσης τις καταγράφει ο Κύκλος Ελέγχου και τις προωθεί σε ανώτερο όργανο της εταιρίας ( π.χ. Γενική Γραμματεία Κύκλων, αν υπάρχει τέτοια δυνατότητα, ή μέχρι και στην Διοίκηση), όπου τις παρουσιάζει αναμένοντας την έγκριση υλοποίησής τους, αν απαιτείται ή παρουσιάζει κατ'ευθείαν και τα αποτελέσματα από την υλοποίησή τους, εάν ήδη πραγματοποιήθηκε.

Ανεξάρτητα από την υλοποίηση ή όχι, οι προτάσεις βελτίωσης που προκύπτουν από τους Κύκλους Ελέγχου Ποιότητας κοινοποιούνται και η προσπάθεια όλη επιβραβεύεται ανάλογα.



Η βασική ιδέα για την δημιουργία και προώθηση εθελοντικών δραστηριοτήτων σε μορφή Κύκλων Ελέγχου Ποιότητας κρύβει από πίσω της μιά ολόκληρη θεωρία και φιλοσοφία για την Ολική Ποιότητα και την αντιμετώπιση του ανθρώπου σαν παράγοντα την παραγωγικής διαδικασίας. Ενδεικτικά, στοιχεία που στηρίζουν την ύπαρξη και λειτουργία των Κύκλων Ελέγχου Ποιότητας είναι :

- Η βελτίωση και ανάπτυξη της εταιρίας αφορά όλους
- Ο εργαζόμενος εργάζεται και ζει συγχρόνως. Ο χώρος εργασίας πρέπει να είναι αποδεκτός, δεδομένου ότι εκεί ζει τουλάχιστον για το 1/3 του 24ώρου. Χτίσιμο δυνατού χώρου εργασίας.
- οι εργαζόμενοι, σαν ανθρώπινα όντα και όχι τμήματα μηχανημάτων, έχουν και μπορούν να χρησιμοποιήσουν την δημιουργικότητα, την εμπειρία και την σοφία τους.
- Η συμμετοχή στις δραστηριότητες ενός Κύκλου Ελέγχου Ποιότητας δίνει την δυνατότητα για συνεργασία στα πλαίσια μιάς ομάδας, για αλληλοεκπαίδευση και ανάπτυξη των ικανοτήτων και βελτίωση των διαπροσωπικών σχέσεων των εργαζομένων του ίδιου χώρου.
- Η αναγνώριση της προσφοράς καθενός μέσα στους Κύκλους τονώνει το ηθικό και προκαλεί έντονη την διάθεση για νέα συμμετοχή και παραπέρα αξιοποίηση των ικανοτήτων του ανθρώπου.
- Η λειτουργία Κύκλων εξασφαλίζει στην εταιρία ένα πρόσθετο καθεστώς εθελοντικού ελέγχου στις διαδικασίες και στο προϊόν, αφήνοντας τα μεγάλα προβλήματα να επιλύονται από τα στελέχη και βελτιώνοντας το επίπεδο των εργαζομένων συνολικά.
- Η εταιρία έχει συμφέρον από την λειτουργία των Κ.Ε.Π., πρέπει άρα και να δημιουργήσει τα κίνητρα εείνα που θα κάνουν ελκυστική την συμμετοχή στους Κύκλους. Τα κίνητρα αυτά πρέπει να βασίζονται σε δύο κυρίως αρχές :
  1. την ηθική ανταμοιβή, που μπορεί να υλοποιείται με διάφορους τρόπους και
  2. την οικονομική απολαβή, που πρέπει να είναι σε πολύ λογικό επίπεδο, που δεν θα διαταράσσει την ομαλή λειτουργία της εταιρίας.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να διασφαλίζεται η αντικειμενικότητα των κριτών, όταν πρόκειται για βαθμολόγηση προτάσεων βελτίωσης και να τηρείται ένα σύστημα

ανταμοιβών πλήρως διαφανές και δίκαιο.

Συνοψίζοντας, τέλος, οι Κύκλοι Ελέγχου Ποιότητας χαρακτηρίζονται σαν ``εθελοντική`` απασχόληση, σε θέματα βελτίωσης της ποιότητας του προϊόντος, της μεθόδου εργασίας, του εργασιακού περιβάλλοντος, η οποία πραγματοποιείται κατά την διάρκεια της εργασίας, σε ομάδες, με ισότιμη συμμετοχή όλων των μελών και από την οποία προκύπτουν - μετά από εφαρμογή τεχνικών του στατιστικού ελέγχου ποιότητας - προτάσεις βελτίωσης ή επίλυσης των προβλημάτων που αναλύθηκαν.

### **3.3.3. Εφαρμογή κύκλων ελέγχου ποιότητας στην Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.**

Για να γίνει εφικτή η εφαρμογή Κύκλων Ελέγχου Ποιότητας στην εταιρία Λεβεντέρης Α.Ε. πρέπει να προηγηθούν τα εξής βήματα, από την πλευρά της διοίκησης της εταιρίας :

1. Να ενημερωθεί η Διοίκηση, να αποφασίσει ότι επιθυμεί την δραστηριοποίηση των εργαζομένων της με αυτή την μορφή και να ορισθούν υπεύθυνοι που θα οργανώσουν και θα παρακολουθούν όλη την κατάσταση. Η επιτυχία όλου του εγχειρήματος εξαρτάται άμεσα από την συμμετοχή της κορυφής της ιεραρχίας της εταιρίας σε αυτό. Είναι κατ'αρχήν καθήκον των ανώτατων και ανώτερων στελεχών, που πρέπει να πιστέψουν και να ενστερνισθούν τις βασικές αρχές του.

2. Να ενημερώσει τους φορείς των εργαζομένων για την απόφασή της αυτή, ώστε να υπάρξει όχι μόνον μιά συναίνεση. αλλά και εξασφάλιση της συμμετοχής τους στην προσπάθεια. Πρέπει όλοι οι εργαζόμενοι να νιώθουν ότι βρίσκονται στην ίδια πλευρά με την διοίκηση της εταιρίας, προκειμένου για την επίτευξη του στόχου. Η επιτυχία εξαρτάται από την κοινή και εθελοντική προσπάθεια όλων.

3. Ένα καλό μέσον , ώστε να εξασφαλισθεί η θετική υποδοχή των Κύκλων από τους εργαζόμενους είναι η θέσπιση κινήτρων, έστω και με συμβολικό χαρακτήρα, τα οποία θα γίνουν γνωστά στους εργαζόμενους., και που δεν θα αφορούν προσωπικό και χρηματικό όφελος. Θα πρέπει τα κίνητρα αυτά να οδηγούν στην ομαδική εργασία και στην τόνωση του ενδιαφέροντος για την πορεία της εταιρίας. (Ακόμα και ένας δημόσιος έπαινος της συμβολής κάποιου εργαζόμενου θα είναι καλό κίνητρο δραστηριοποίησης).

Στην συνέχεια και εφόσον ολοκληρωθούν τα πιο πάνω πρέπει να οργανωθεί εκπαιδευτικό πρόγραμμα για τους εργαζόμενους, όπου οι ίδιοι θα ενημερωθούν και θα παρακινηθούν να συμμετέχουν σε Κύκλους.

Το χρονοδιάγραμμα των ενεργειών μέχρι αυτό το σημείο έχει ως ακολούθως :

Εβδομάδα	1η	2η	3η	4η	5η	6η	7η	8η	9η	10η
Θέμα										
Απόφαση Διοίκησης										
Ενημέρωση Σωματείου										
Θέσπιση Κινήτρων										
Εκπαίδευση εργαζομένων										
Εναρξη λειτουργίας Κύκλων										

Η έναρξη λειτουργίας των Κύκλων σημαίνει :

1. να χωριστούν οι εργαζόμενοι σε μικρές ομάδες 5-10 ατόμων, από τον ίδιο εργασιακό χώρο, ή με παρόμοια απασχόληση
2. Ο κάθε Κύκλος να επιλέξει τον επι κεφαλής του
3. Ο κάθε Κύκλος να καταγράψει τα πιά σημαντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει κατά την διάρκεια της εργασίας του. Είναι αναγκαίο να ενθαρρύνεται κάθε εργαζόμενος στην ενασχόλησή του με κάποιο πρόβλημα, ακόμα και αν αυτό δεν είναι ιδιαίτερα σημαντικό ή δεν είναι της δικαιοδοσίας του.
4. Επιλογή του πιά σημαντικού προβλήματος που αντιμετωπίζει ο Κύκλος. (Τα υπόλοιπα παραμένουν σαν επόμενα θέματα προς επίλυση)
5. Συλλογή στοιχείων για το πρόβλημα και καταγραφή ιδεών - προτάσεων για την επίλυσή του
6. Επιλογή της λύσης-σχεδιασμός εφαρμογής της (Σε περίπτωση που η εφαρμογή απαιτεί κάποιο κόστος, τότε θα γίνει συνεννόηση με τον υπεύθυνο των Κύκλων και με την Διοίκηση της εταιρίας, για την προώθηση της εφαρμογής ή όχι)

7. Εφαρμογή της λύσης - Ελεγχος αποτελέσματος με συλλογή στοιχείων.
8. Επανενέργεια - Τυποποίηση της λύσης Όσο και αν φαίνεται υπερβολικά χρονοβόρα η παραπάνω διαδικασία, είναι η μόνη που θα εξασφαλίσει την σταθερή πορεία προς την βελτίωση της εργασίας. Οι επι μέρους βελτιώσεις πρέπει να σχεδιάζονται, να εκτελούνται, να ελέγχονται τα αποτελέσματά τους, να αναλύονται τυχόν νέα προβλήματα, να επαναπροσδιορίζονται λύσεις και -αφού οριστικοποιηθούν- να τυποποιούνται, ώστε αυτό να είναι η νέα βάση για την νέα βελτίωση.

Οι παραπάνω ενέργειες πρέπει να συζητώνται και να αποφασίζονται σε συχνές συνεδριάσεις ολίγων λεπτών (π.χ. κατά την διάρκεια των διαλειμμάτων), όπου θα κρτούνται "πρακτικά" των βασικών αποφάσεων.

Στο τέλος κάθε εφαρμογής θα γίνεται παρουσίαση του αποτελέσματος που επετεύχθει και αξιολόγηση της βελτίωσης.

#### **3.3.4 Πιθανοί κύκλοι ελέγχου ποιότητας στην Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.**

Σε μία πρώτη προσέγγιση , στην εταιρία Ν.Λεβεντέρης Α.Ε. θα μπορούσαν να λειτουργήσουν οι εξής Κύκλοι Ελέγχου Ποιότητας :

1. Ενας Κύκλος Συντήρησης μηχανών (διελκυστικών και στρεπτικών), που αποτελείται από 8 άτομα
2. Ενας Κύκλος Παραγωγής σύρματος που αποτελείται από 9 άτομα
3. 2 άτομα στην Strasse A+B
4. 1 άτομο στον καθαρισμό του filmachin
5. 6 άτομα στις διελκυστικές μηχανές και
6. Ενας Κύκλος Παραγωγής σύρματος, από 7 άτομα, στην απογευματινή βάρδια
7. Ενας Κύκλος Παραγωγής συρμοτόσχοινου, που αποτελείται από 6 άτομα και
8. Ενας Κύκλος Παραγωγής συρμοτόσχοινου, από 7 άτομα, στην απογευματινή βάρδια



9. Ενας Κύκλος Διαφόρων απασχολήσεων, που αποτελείται από 5 άτομα

10. Ενας Κύκλος των εργαζομένων στα γραφεία-διοικητικό.

Το σύνολο 5 Κύκλων Ελέγχου Ποιότητας για μιά βάρδια και 7 κύκλων συνολικά, είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό, εφόσον υλοποιηθεί.

Σαν υπεύθυνος των Κύκλων μπορεί να οριστεί ο υπεύθυνος Διασφάλισης Ποιότητας της εταιρίας, που έχει ήδη συζητηθεί με την διοίκηση στα πλαίσια της εφαρμογής του ISO 9002.

Η υπαγωγή των υπαλλήλων γραφείου - Διοικητικών σε Κύκλο Ελέγχου Ποιότητας δίνει σε αυτό το σημείο την αφορμή για μιά αναφορά στην Ολική Ποιότητα

### 3.3.5. Ολική ποιότητα - Βασικές αρχές

Ένα προϊόν καλής ποιότητας γεννιέται σε μιά διαδικασία καλής ποιότητας, η οποία διασφαλίζει την τήρηση των προδιαγραφών και την παραγωγή προϊόντων με σταθερή ποιότητα.

*ΠΟΙΟΤΗΤΑ στον ΟΛΙΚΟ ΈΛΕΓΧΟ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ δεν είναι μόνο η ποιότητα στο τελικό προϊόν, αλλά η ποιότητα σε όλες τις δραστηριότητες της εταιρίας.*

Τι σημαίνει όμως τελικά Ολικός έλεγχος Ποιότητας, ή και Ολική Ποιότητα ;

- Είναι η αλλαγή στην αντίληψη του χώρου και του τρόπου εργασίας.
  - *Έλεγχος Ποιότητας στην εργασία του καθενός, έλεγχος ποιότητας σε πανεταιρική βάση.*
- Η καλή ποιότητα δεν περιορίζεται στο τελικό προϊόν. Η εργασία του καθενός υπόκειται σε βελτιώσεις, που αφορούν την ποιότητα του αποτελέσματος της εργασίας, μειώνουν το κόστος και βελτιώνουν την παραγωγικότητά του. Αυτά επιδρούν, κατ'επέκτασιν, και στην ποιότητα της εταιρίας συνολικά.
- Βελτιωμένη ποιότητα στα προϊόντα και στις υπηρεσίες

Δεν γίνεται καμμία διάκριση μεταξύ άμεσων και έμμεσων τμημάτων της εταιρίας, δεν γίνεται καμμία διάκριση μεταξύ εργαζομένων στην παραγωγή και εργαζομένων στα



Δεν γίνεται καμμία διάκριση μεταξύ άμεσων και έμμεσων τμημάτων της εταιρίας, δεν γίνεται καμμία διάκριση μεταξύ εργαζομένων στην παραγωγή και εργαζομένων στα γραφεία. (π.χ Η ποιότητα του προϊόντος επηρεάζεται και από τον χρόνο παράδοσής του.)

- *Βελτιωμένη ποιότητα στο περιβάλλον εργασίας.* Ο εργαζόμενος αποκτά ελαστική εργασιακή συμπεριφορά και αντίληψη, αναγνωρίζει ότι ζει μέσα στο περιβάλλον που δουλεύει και φροντίζει για τον χώρο της εργασίας του.
- Η ποιότητα κτίζεται κατά την διάρκεια της -παραγωγικής- διαδικασίας
- Βελτιωμένη ποιότητα στην εικόνα της εταιρίας προς τα έξω και προς τα μέσα, διότι η Ολική Ποιότητα καλύπτει όλες τις φάσεις ενός προϊόντος :
  - ⇒ την σχεδίαση
  - ⇒ τις δοκιμαστικές παραγωγές
  - ⇒ την κανονική παραγωγή
  - ⇒ την πώληση
  - ⇒ τις υπηρεσίες μετά την πώληση

Κάθε φάση υπόκειται σε σχεδίαση, εκτέλεση, έλεγχο αποτελεσμάτων και επαναπληροφόρηση. Βρισκόμαστε έτσι στον κύκλο ελέγχου ο οποίος προωθεί την βελτίωση της ποιότητας σε κάθε χρήση του, εδραιώνοντας το προηγούμενο επίπεδο ποιότητας, αφού χρησιμοποιεί οπωσδήποτε την τυποποίηση και το φρένο.

- Βελτιωμένη ποιότητα στον τρόπο διοίκησης της εταιρίας
- Ο Ολικός έλεγχος Ποιότητας δεν είναι, τελικά, ένα μέσον βελτίωσης της ποιότητας. Είναι ένα προωθημένο εργαλείο διοίκησης, το οποίο έχει σαν βάση τον άνθρωπο.
- Ο Ολικός Έλεγχος Ποιότητας δεν είναι μαγικός.
- Χρειάζεται μεγάλη προσπάθεια, υπομονή και λεπτομερή σχεδιασμό, προκειμένου να οδηγήσει στα ποθητά αποτελέσματα.
- Οι Κύκλοι Ελέγχου Ποιότητας εντάσσονται στον Ολικό Έλεγχο Ποιότητας και διέπονται από την ίδια φιλοσοφία.

### 3.4 Μελέτη τροφοδοσίας και αποθήκευσης υλικών και ημιέτοιμων προϊόντων

#### 3.4.1 Τροφοδοσία

Η κάθε θέση εργασίας, χωροταξικά, αποτελείται από τον χώρο εργασίας και τον χώρο αποθήκευσης των υλικών. Οι δύο αυτοί χώροι είναι προκαθορισμένοι από την φάση της αρχικής σχεδίασης της παραγωγικής διαδικασίας, μεταβάλλονται, όμως, ανάλογα με τις ανάγκες, τις επενδύσεις, τις αλλαγές μεθόδων και ροής και του ύψους της παραγωγής.

Παρουσιάζεται έτσι, σχεδόν πάντα, πρόβλημα στενότητας χώρου ή μη καλής ταξινόμησης των πρώτων υλών και των εργαλείων στους χώρους εργασίας.

Η απόθεση υπερβολικών αποθεμάτων εμπερικλύει, επίσης τον κίνδυνο καταστροφών και απωλειών, και ελαχιστοποιεί τις δυνατότητες για έλεγχο των καταναλώσεων και της φύρας.

Από το πρόβλημα αυτό προκύπτουν οι ανάγκες

- α. Επιλογής των κατάλληλων ποσοτήτων πρώτων υλών που θα υπάρχουν σαν απόθεμα στην παραγωγή, και
- β. Προγραμματισμού και παρακολούθησης ενός συστήματος τακτικής ή μη τακτικής τροφοδοσίας.

Βασικοί παράγοντες που επιδρούν στον τρόπο αντιμετώπισης των αναγκών αυτών είναι :

1. Μονάδα συσκευασίας της πρώτης ύλης
2. Ύψος παραγωγής και κατανάλωση του υλικού ανά μονάδα προϊόντος της θέσης εργασίας
3. Προδιαγραφές αποθήκευσης των υλικών, αν υπάρχουν.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, και δεδομένου ότι η Ν.Λεβεντέρης Α.Ε παράγει συνήθως κατόπιν παραγγελιών, η τροφοδοσία καθορίζεται σαφώς μόνο από την εντολή παραγωγής. Έτσι, η τροφοδοσία εκτελείται σε μη τακτά χρονικά διαστήματα, και ενεργοποιείται με το ξεκίνημα της παραγγελίας.

Δεδομένου ότι η μονάδα συσκευασίας της πρώτης ύλης είναι ουσιαστικά ανεξάρτητη με την ποσότητα της εντολής παραγγελίας, μόνο ένα χειροκίνητο-εμπειρικό σύστημα μπορεί να εξυπηρετήσει την κατάσταση, με προφορική ειδοποίηση τροφοδοσίας ή, στην καλύτερη περίπτωση, με έκδοση παράλληλης στην εντολή παραγωγής, εντολής τροφοδοσίας.

Η εντολή τροφοδοσίας θα απευθύνεται προς την αποθήκη, η οποία θα την χρησιμοποιεί σαν πρωτογενές παραστατικό εντολής εξαγωγής υλικών.

### **3.4.2 Σύστημα κωδικοποίησης**

Ένα ιδιαίτερα ενδιαφέρον αντικείμενο, όσον αφορά τον έλεγχο αποθεμάτων, στην Ν.Λεβεντέρης Α.Ε είναι η κωδικοποίηση των υλικών - και ιδιαίτερα των προϊόντων. Η κωδικοποίηση θα ακολουθείται από νέα σήμανση των προϊόντων, με ειδικό έντυπο-ταμπελλάκι, όπως περιγράφεται στην συνέχεια.

Η κωδικοποίηση υλικών και προϊόντων επιβάλλεται από τον κώδικα φορολογικών στοιχείων (ΚΦΣ) και είναι απαραίτητη για κάθε επιχείρηση. Η ύπαρξη ενός λειτουργικού, ορθολογικού συστήματος κωδικοποίησης και --κατά μείζονα λόγο-- σωστή σήμανση δεν μπορεί να εξασφαλιστεί μόνο από τις οδηγίες του Κ.Φ.Σ.

#### ***α) Αναγκαιότητα σήμανσης προϊόντος***

Η εταιρία Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. διαθέτει μία αποθήκη στο χώρο του εργοστασίου όπου και αποθηκεύει υλικά, α' ύλες, βοηθητικές ύλες και έτοιμα προϊόντα. Η σημερινή κατάσταση της αποθήκης όσον αφορά στη σήμανση των προϊόντων κρίνεται ότι επιδέχεται περαιτέρω βελτίωσης. Στην πραγματικότητα, η σήμανση για πολλά προϊόντα είναι ελλιπής ενώ για άλλα είναι ανύπαρκτη.

Η σωστή σήμανση των προϊόντων είναι απαραίτητη και η σημασία της είναι καταλυτική για τη σωστή λειτουργία της αποθήκης και του όποιου λογιστικού συστήματος. Σήμερα δεν υπάρχει άμεση σύνδεση των προϊόντων με την παραγωγική διαδικασία από την οποία πρέκυψαν.. Η ανιχνευσιμότητα τους είναι πολύ δύσκολη

και χρονοβόρα και απαιτεί να ανατρέξει κάποιος στην κάρτα παραγωγής η οποία φυλάσσεται στα αρχεία των γραφείων. Έτσι, κρίνεται απαραίτητο να επιλεγεί σύστημα αναγραφής στο προϊόν των ελάχιστων στοιχείων εκείνων τα οποία προσδιορίζουν πλήρως την ταυτότητα του, χωρίς να γίνεται κατάχρηση πληροφοριών εις βάρος της λειτουργικότητας του συστήματος, της ταχύτητας και ευκολίας της χρήσης.

### **β) Παρουσίαση του κωδικού του λογιστηρίου**

Κάθε προϊόν του εργοστασίου χαρακτηρίζεται από ένα κωδικό που δηλώνει την ταυτότητα του. Ο κωδικός αυτός έχει καθαρά λογιστική χρήση και δεν αναγράφεται πάνω στο προϊόν. Χρησιμοποιείται στα επίσημα παραστατικά της επιχείρησης (τιμολόγια, δελτία αποστολής, κλπ) για να δηλώσει την ταυτότητα του προϊόντος. Αποτελείται από έξι όρους που υποδηλώνουν τα χαρακτηριστικά του προϊόντος. Η μορφή αυτού του κωδικού είναι:

χχ χ χχ χχχ χχχχ χχ  
(1) (2) (3) (4) (5) (6)

Η ανάλυση των συμβόλων κάθε όρου του κωδικού παρουσιάζεται παρακάτω

(1) χχ δηλώνει αν το προϊόν είναι σύρμα ή συρμ/χοινο

- σύρμα 01
- συρμ/χοινο 05

(2) χ δηλώνει αν το σύρμα είναι ελεύθερο, τράνζιτ ή export

- ελεύθερο 1
- τράνζιτ 2
- export 5

(3) χχ δηλώνει τις πρόσθετες ιδιότητες που έχει αποκτήσει το προϊόν κατά την παραγωγική διαδικασία

1. αγαλβάνιστο πατενταρισμένο 03	11.γαλβανισμένο διπλά καλωδίων 30
2. αγαλβάνιστο 01	12.γαλβανισμένο τριπλά Δ.Ε.Η. 31
3. αγαλβάνιστο απατεντάριστο 02	13.γαλβανισμένο τριπλά αλιείας 32
4. ανοξείδωτο 45	14.επένδυση με πλαστικό 50
5. γαλβανισμένο διπλά 05	15.καμμένα αγαλβάνιστα ΚΑ
6. γαλβανισμένο τριπλά 06	16.με επικάλυψη αλουμινίου 46
7. γαλβανισμένο διπλά καλωδίων20	17.σιδηρά αγαλβάνιστα 39
8. γαλβανισμένο απλά 10	18.σιδηρά γαλβανισμένα 40
9. γαλβανισμένο διπλά Δ.Ε.Η. 21	19.σχοινιά PP+STS 55
10.γαλβανισμένο διπλά αλιείας 22	

(4) χχχ δηλώνει τη σύνθεση του προϊόντος (για τον όρο αυτό δεν υπάρχουν σύμβολα αλλά χρησιμοποιείται αναλυτικά η περιγραφή της σύνθεσης)

1. ανοξείδωτα	17. 6*19+HC	37. 8*36+STS
2. ασύστροφα	18. 6*19+STS	38. 8*37+HC
3. ενσυρματωμένα PP	19. 6*24+HC	39. 8*37+STS
4. ενσυρματωμένα NYLON	20.6*25+HC	
5. μαγιέττες PP μπλε	21. 6*25+STS	
6. μαγιέττες NYLON	22. 6*36+HC	
7. ρετάλια συρμ/σχοίνων	23. 6*36+STS	
8. συρμ/σχοινα επενδεδυμένα πλαστικό	24. 6*37+HC	
9. σχοινιά PP+STS	25. 6*37+STS	
10.φύρα συρμ/σχοίνων	26. 6*61+HC	
11.TRIFOR	27. 6*61+STS	
12.6*12+HC	28. 6*7+HC	
13.6*13+HC	29. 6*7+STS	
14.6*14+HC	30.7*12+STS	
15.6*14+STS	31. 7*37+HC	
16.6*19+HC	32. 7*37+HC	
με καννάβινη ψυχή	33. 8*19+HC	
	34. 8*19+STS	
	35. 8*25+HC	
	36. 8*25+STS	

(5) χχχχ δηλώνει τη διάμετρο του προϊόντος (για τον όρο αυτό δεν υπάρχει κάποια συγκεκριμένη τυποποίηση αλλά αναγράφεται απλά η διάμετρος του προϊόντος σε χιλιοστά (mm))

(6) χχ (μόνο για συρματόσχοινα) δηλώνει το είδος της ψυχής του συρματοσχοίνου  
καννάβινη ψυχή HC  
χαλύβδινη ψυχή ST

### γ) Τελική επιλογή κωδικοποίησης

Η κωδικοποίηση που περιγράφηκε πιο πάνω έχει χρήση, όπως προαναφέρθηκε, μόνο στο λογιστήριο και στις εμπορικές συναλλαγές της εταιρίας.

Δεδομένου ότι τα προϊόντα είναι πάρα πολλά και η εισαγωγή μιάς νέας κωδικοποίησης θα δημιουργήσει πολλά προβλήματα λειτουργικότητάς της, δεν θα εξασφαλίσει από την άλλη πλευρά την εύκολη αναγνώριση του προϊόντος και την ανιχνευσιμότητά του, προτείνουμε :

- να παραμείνει σαν επίσημη γλώσσα συναλλαγής της εταιρίας, η ισχύουσα κωδικοποίηση, η οποία εκτός από δύσχρηστη δεν κρίνεται ανεπαρκής στο να καλύψει όλη την γκάμα των προϊόντων που παράγει η εταιρία και
- να γίνει ειδική σήμανση επί του προϊόντος, με την οποία θα μπορεί εύκολα κάποιος να αναγνωρίζει το προϊόν, ή και να το χαρακτηρίζει.

### 3.4.3 Σύστημα σήμανσης των προϊόντων

Για να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα της ελλιπούς σήμανσης προτείνεται η καθιέρωση ενός συστήματος τοποθέτησης ετικέτας πάνω σε κάθε προϊόν. Η ετικέτα θα αναγράφει στοιχεία τα οποία θα χαρακτηρίζουν πλήρως κάθε προϊόν. Ορισμένα στοιχεία θα προτυπώνονται στο ετικέτα μόλις εκδοθεί η κάρτα παραγωγής ενώ τα υπόλοιπα θα συμπληρώνονται χειροκίνητα, εφόσον ολοκληρωθεί η διαδικασία



παραγωγής και αφού γίνει η ζύγιση του προϊόντος.

Σε περίπτωση αγοράς νέου ζυγού, όπως προτείνεται στο κεφάλαιο 3.1.1, η ετικέτα θα μπορεί

- είτε να τυπώνεται εξ ολοκλήρου κατά την ζύγιση
- είτε να συμπληρώνεται με εκτύπωση από την ζυγαριά, σε αυτοκόλλητο, των στοιχείων της ζύγισης

#### **α) Διαδικασία εκτύπωσης ετικέτας**

Με τα σημερινά δεδομένα, η ετικέτα θα προτυπώνεται, παράλληλα με την εκτύπωση της εντολής παραγωγής ( κάρτα που ακολουθεί το προϊόν μέχρι το τέλος της διαδικασίας παραγωγής) και θα φυλάσσεται στα γραφεία κατά τη διάρκεια ολόκληρης της παραγωγικής διαδικασίας του προϊόντος. Όταν ολοκληρωθεί η παραγωγή ο υπεύθυνος για τη μεταφορά και ζύγιση του προϊόντος θα παραλαμβάνει την ετικέτα όπου και θα αναγράφει - μετά την ζύγιση - τα στοιχεία που λείπουν. Η ετικέτα-ταμπελάκι τελικά θα τοποθετείται πάνω στο προϊόν, όπου και θα παραμένει όσο το τελευταίο βρίσκεται στην αποθήκη.

#### **β) Ροή για σήμανση του τελικού προϊόντος**

Η διαδικασία της σήμανσης του προϊόντος αποτελείται από έξι στάδια.

**1ο στάδιο:** Εκδίδεται η κάρτα παραγωγής από το διοικητικό προσωπικό, η οποία συνοδεύει το προϊόν μέχρι τη ζύγιση. Η κάρτα αυτή περιέχει τα χαρακτηριστικά του προϊόντος, τον λογιστικό κωδικό που περιγράψαμε παραπάνω καθώς και μια περιγραφή της παραγωγικής διαδικασίας που πρόκειται να ακολουθηθεί. Η κάρτα αυτή μετά τη ζύγιση αρχειοθετείται αφού συνδεθεί μονοσήμαντα με την ετικέτα σήμανσης προϊόντος.

**2ο στάδιο:** Το ταμπελάκι σήμανσης προτυπώνεται μαζί με την κάρτα παραγωγής, όμως παραμένει σε αρχείο αναμονής μέχρι την ολοκλήρωση της παρτίδας.

**3ο στάδιο:** Μόλις ολοκληρωθεί η παραγωγική διαδικασία διενεργείται από τον παραλήπτη του εμπορεύματος (π.χ. οδηγό ανυψωτικού) οπτικός έλεγχος ο οποίος αφορά μόνο την εξωτερική καλή κατάσταση του προϊόντος. Σε περίπτωση που αυτός

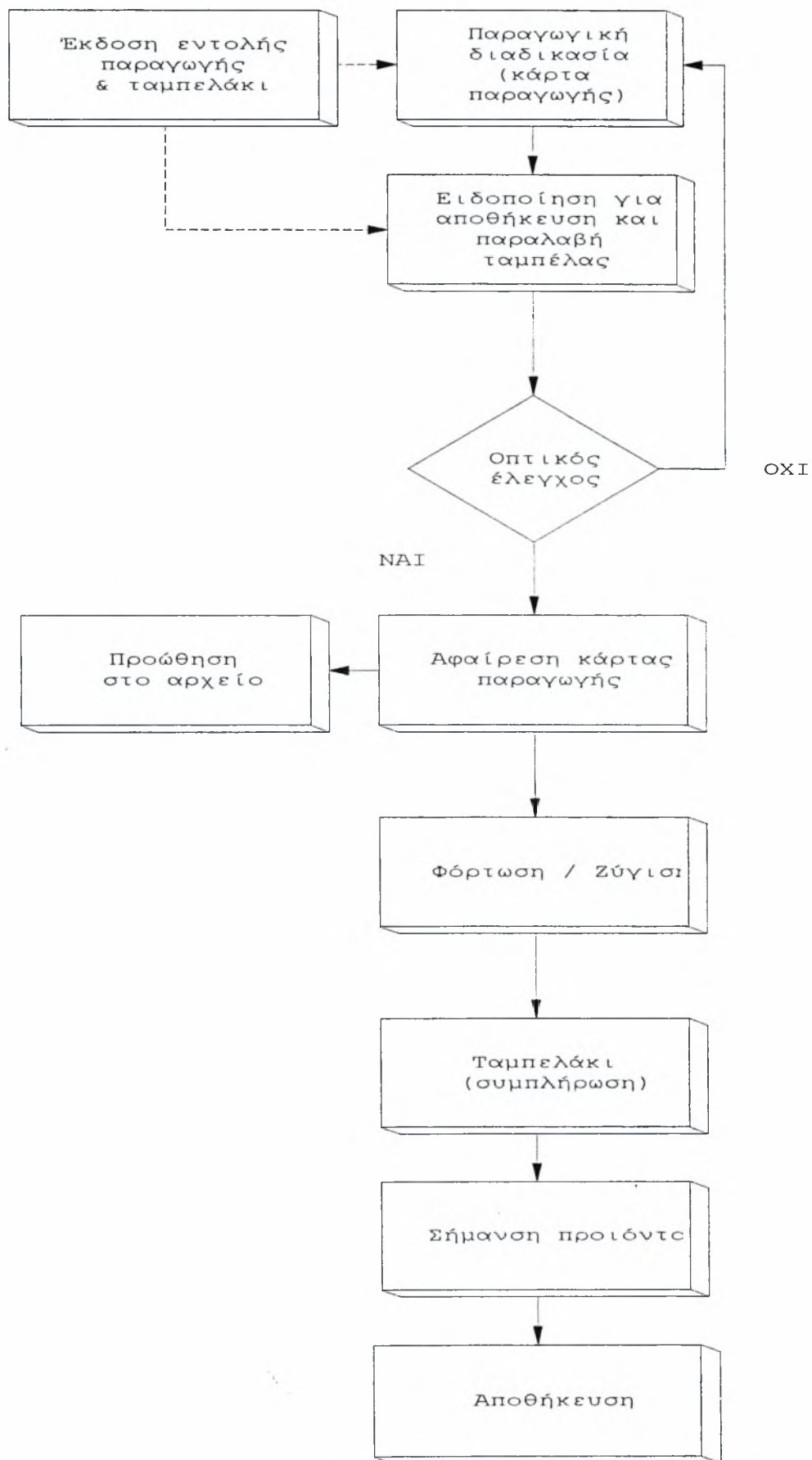
διαπιστώνει πρόβλημα ειδοποιεί τον υπεύθυνο παραγωγής και σταματάει η διαδικασία ενώ σε αντίθετη περίπτωση αυτή συνεχίζεται κανονικά.

**4ο στάδιο:** Αφαιρείται η κάρτα παραγωγής και τοποθετείται στο αρχείο. Η αφαίρεση της κάρτας σημαίνει ότι το προϊόν είναι έτοιμο να παραδοθεί ή να αποθηκευτεί.

**5ο στάδιο:** Συμπληρώνονται από αυτόν που διενεργεί τη ζύγιση τα υπόλοιπα στοιχεία της ετικέτας. Αναλυτικά συμπληρώνεται το βάρος καθώς και η ημερομηνία ζύγισης.

**6ο στάδιο:** Η ετικέτα (κατά προτίμηση αυτοκόλλητη) τοποθετείται σε κάθε δέμα προϊόντος που προωθείται στην αποθήκη. Ο α/α της ετικέτας αναγράφεται και στην κάρτα παραγωγής.

Η παραπάνω διαδικασία σήμανσης τελικού προϊόντος φαίνεται και στο λογικό διάγραμμα που ακολουθεί.



γ) **Περιγραφή ετικέτας**

Η ετικέτα που προτείνεται είναι ορθογωνικής μορφής και αποτελείται από έξι επίμερους πλαίσια. Παρακάτω δίνεται μια σχηματική παράσταση της ετικέτας σε κλίμακα 1/1.

Πλαίσιο Νο 1: Αναγράφεται ο κωδικός του λογιστηρίου ή εναλλακτικά ο α/α που αντιστοιχεί σε αυτόν.

Πλαίσιο Νο 2: Αναγράφεται η εντολή παραγγελίας όπως ορίζει η διαδικασία που περιγράφεται στο ISO.

Πλαίσιο Νο 3: Γράφεται το όνομα του πελάτη αν υπάρχει. Αν δεν υπάρχει πελάτης γράφεται η χρήση κι αν δεν υπάρχει συγκεκριμένη χρήση γράφεται ελεύθερο ή ΧΧΧΧ.

Πλαίσιο Νο 4: Δίνονται περιγραφικά τα στοιχεία που προσδιορίζουν το προϊόν

- σύρμα ή συρματοσχοινο
- ο 3ος όρος του λογιστικού κωδικού
- ο 4ος όρος του λογιστικού κωδικού (σύνθεση)
- ο 5ος όρος του λογιστικού κωδικού (διάμετρος)
- ο 6ος όρος του λογιστικού κωδικού (ψυχή)

Πλαίσιο Νο 5: Αναγράφεται η ζύγιση του προϊόντος (μικτό βάρος).

Πλαίσιο Νο 6: Γράφεται η ημερομηνία της ζύγισης.

Κωδικός προϊόντος:(από κάρτα παραγωγής) (1)	Εντολή Παραγγελίας (2)			
ΠΕΛΑΤΗΣ (3)	ΚΙΛΑ (5)			
Χαρακτηριστικά προϊόντος (4)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">ΗΗ</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">ΜΜ (6)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">ΕΕ</td> </tr> </table>	ΗΗ	ΜΜ (6)	ΕΕ
ΗΗ	ΜΜ (6)	ΕΕ		

### **3.5 Οικονομική αξιολόγηση ενεργειών εκσυγχρονισμού παραγωγής**

Στο τμήμα 3.1 με τίτλο "Μελέτη εκσυγχρονισμού υπάρχοντος συστήματος παραγωγής", έγινε αναλυτική μελέτη των πιθανών επεμβάσεων στο σύστημα παραγωγής με στόχο την ορθολογικότερη λειτουργία του, μέσω της αξιοποίησης νέων τεχνολογιών, τεχνικών και μεθόδων εργασίας.

Ορισμένες από τις επεμβάσεις που μελετήθηκαν απαιτούν ένα κόστος αρχικής επένδυσης και ενδεχομένως μια επιβάρυνση στο κόστος λειτουργίας του εργοστασίου.

Η οικονομική ωφέλεια που προκύπτει από την κάθε πρόταση έργου, σε ορισμένες περιπτώσεις είναι απτή και εύκολα μπορεί να αποτιμηθεί σε δραχμικό όφελος. Σε πολλές όμως περιπτώσεις, η ωφέλεια είναι έμμεση και προέρχεται από τη γενική αύξηση της παραγωγικότητας του εργοστασίου. Κυρίως, σ' αυτή την κατηγορία ανήκουν οι:

- βελτιώσεις εργονομίας
- χωροταξικές αλλαγές
- αλλαγή μεθόδων εργασίας, κ.λ.π,

αλλά και αρκετές από τις προτάσεις επενδύσεων εκσυγχρονισμού.

Συγκεκριμένα, οι προτάσεις παραγωγικότητας και εκσυγχρονισμού, μπορούν να διακριθούν σε 3 ομάδες:

#### **3.5.1. Παρεμβάσεις με στόχο την ορθολογικοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας**

Στην ομάδα αυτή κατατάσσονται οι προτάσεις:

- Χωροταξική βελτιστοποίηση
- Αυτόματη ζύγιση
- Συγκέντρωση σκόνης

Το συνολικό ύψος επένδυσης των παρεμβάσεων αυτών ανέρχεται σε 4.000.000·δρχ περίπου. Πρόκειται για ποσό ιδιαίτερα χαμηλό, συγκρινόμενο με τις δυνατότητες και τα οικονομικά μεγέθη της επιχείρησης.

Είναι γεγονός ότι είναι πρακτικά αδύνατον να προσεγγίσει κανείς με κάποια αξιοπιστία το οικονομικό όφελος που θα προκύψει από τις συγκεκριμένες παρεμβάσεις. Τα οφέλη είναι, βεβαίως, προφανή και, ασφαλώς, ποιοτικού χαρακτήρα. Συγκεκριμένα:

**α. Από την χωροταξική βελτιστοποίηση** θα προκύψει, ασφαλώς, ένα κέρδος χρόνου κατά την παραγωγική διαδικασία, που θα οφείλεται στην καλύτερη ροή της παραγωγής. Όμως, η ποσοτική προσέγγιση θα ήταν ιδιαίτερα παρακινδυνευμένη. Ένα ορθολογικότερο lay-out μηχανών και παραγωγής θα δημιουργήσει καλύτερες συνθήκες εργονομίας και ελέγχου παραγωγής, στοιχεία περισσότερο ποιοτικά και λογότερο μετρήσιμα.

**β. Από την εγκατάσταση συσκευών αυτόματης ζύγισης**, θα προκύψει όφελος στη γενική αξιοπιστία του συστήματος αποθήκευσης-ελέγχου αποθεμάτων. Επίσης, θα περιοριστεί ο χρόνος ζύγισης υλικών και προϊόντων και η ροή πληροφοριών στην αλυσίδα παραγωγή-αποθήκη-λογιστήριο θα βελτιωθεί. Και στην περίπτωση αυτή, η αποτίμηση του καθαρού οικονομικού οφέλους θα ήταν παρακινδυνευμένη.

**γ. Από τη μηχανική συγκέντρωση σκόνης** θα προκύψει, ενδεχομένως, κάποια μείωση αστοχιών και σφαλμάτων της παραγωγής και κάποια πρόληψη βλαβών των μηχανών, εφόσον θα λειτουργούν σε καθαρότερο περιβάλλον. Επίσης, θα προκύψουν εργονομικότερες συνθήκες εργασίας για τους εργαζόμενους. Ασφαλώς, και αυτές οι ωφέλειες είναι πολύ δύσκολο να εκτιμηθούν ποσοτικά.

Γενικά, πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι αυτές οι παρεμβάσεις αφορούν τη συνολική βελτίωση της παραγωγικότητας του εργοστασίου. Έτσι, δεδομένου και του μικρού ύψους αρχικής επένδυσης πρέπει να θεωρηθούν επιλέξιμες, με την παραδοχή ότι η γενική ωφέλεια της επιχείρησης θα καλύψει την απόσβεση αυτών των επενδύσεων.



### 3.5.2 Εισαγωγή νέων τεχνολογιών και βελτιώσεις εκσυγχρονισμού

Στην ομάδα αυτή κατατάσσονται οι προτάσεις:

- α. Εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER
- β. Εφαρμογή τεχνολογίας PLC
- γ. Αυτοματοποίηση λουτρών
- δ. Μηχανικός καθαρισμός fil machine και Αναγέννηση HCl ανόπτησης
- ε. Βελτιστοποίηση συστήματος ατμού
- ζ. Βελτιστοποίηση δικτύου πεπιεσμένου αέρα
- η. Ενεργειακή βελτιστοποίηση
- θ. Μηχανοργάνωση

Το συνολικό ύψος επένδυσης των παρεμβάσεων αυτών ανέρχεται σε 150.000.000 δρχ., περίπου.

Λόγω του μεγάλου ύψους αρχικής επένδυσης αλλά και των ιδιομορφιών τους θα εξετασθούν ξεχωριστά.

α. **Εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER.** Πρόκειται για προσθήκη ηλεκτρονικών εξαρτημάτων ελέγχου και ρύθμισης της λειτουργίας τριών κυρίων παραγωγικών μηχανών, με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας των δύο και την επαναλειτουργία της τρίτης, που βρίσκεται σε αχρηστία καθώς και την επίτευξη ευελιξίας κατά τον σχεδιασμό του συνολικού προγράμματος παραγωγής (production plan) και την αλλαγή των σχεδίων παραγωγής ανά μηχανή.

Το συνολικό ύψος της επένδυσης ανέρχεται σε 5,900,000 δρχ.

Η ωφέλεια που θα προκύψει από τις εφαρμογές εκτιμήθηκε στη σχετική πρόταση σε 20 εργατοώρες ανά μήνα και ανά μηχανή. Αρα, για 2 μηχανές, η ωφέλεια αυτή μεταφράζεται σε 480 εργατοώρες ή σε 1,200,000 δρχ. ετησίως (2,500 δρχ/εργατοώρα).

Στην ωφέλεια αυτή πρέπει να προστεθεί η ωφέλεια από την αύξηση της παραγωγικότητας των δύο μηχανών κατά τις αντίστοιχες ώρες (480), περίπου. Επίσης, πρέπει να προστεθεί ωφέλεια από την επαναλειτουργία της τρίτης μηχανής.

Με τα παραπάνω δεδομένα είναι προφανής η γρήγορη απόσβαση της επένδυσης σε λιγότερο από 2-3 χρόνια.

Συνεπώς η πρόταση πρέπει να κριθεί επιλέξιμη, εφόσον η διατήρηση σε παραγωγική λειτουργία των μηχανών αυτών για τα επόμενα 3-4 χρόνια αποτελεί σαφή πρόθεση εκ μέρους της διοίκησης της επιχείρησης. Στην αντίθετη περίπτωση --εφόσον δηλαδή υπάρχει πιθανότητα αντικατάστασης κάποιας μηχανής με μηχανή σύγχρονης τεχνολογίας-- είναι προτιμότερο η πρόταση αυτή να υλοποιηθεί εν μέρει ή ακόμη να απορριφθεί.

β. **Εφαρμογή τεχνολογίας PLC.** Πρόκειται στην πραγματικότητα για μια πρόταση εφαρμογής διάταξης αυτοματισμού στο συρματοουργείο. Αλλωστε, στη σχετική πρόταση, η εισαγωγή τεχνολογίας PLC απορρίφθηκε για τεχνικούς λόγους.

Το συνολικό ύψος της προτεινόμενης επένδυσης ανέρχεται σε 500,000 δρχ. περίπου.

Το όφελος από την εφαρμογή εκτιμάται (βλέπε σχετική πρόταση 4) σε 42 εργατοώρες το μήνα, για όλες τις μηχανές, συνολικά. Η οικονομική ωφέλεια αντιστοιχεί σε 504 εργατοώρες ή 1,260,000 δρχ. ετησίως.

Η απόδοση της επένδυσης είναι προφανής και κατά συνέπεια πρέπει να θεωρηθεί αναμφισβήτητα επιλέξιμη.

γ. **Η αυτοματοποίηση του συστήματος διακίνησης του fil machin στα λουτρά του χημικού καθαρισμού,** μπορεί να διακριθεί σε δύο στάδια:

1. Αυτοματοποίηση της διακίνησης του fil machin. Στην περίπτωση αυτή το κόστος της αρχικής επένδυσης ανέρχεται σε 12.000.000 δρχ., περίπου. Η οικονομική ωφέλεια που θα προκύψει από την παρέμβαση αυτή συνίσταται κυρίως

στη μείωση της απασχόλησης του χειριστή του χημικού καθαρισμού. Εκτιμάται ότι ο χειριστής θα δαπανά το πολύ το μισό χρόνο, από ό,τι με το υπάρχον σύστημα. Προσεγγιστικά, η ετήσια επιβάρυνση της επιχείρησης για ένα τεχνίτη είναι της τάξης των 5.000.000 δρχ. Έτσι, το ετήσιο όφελος εκτιμάται σε 2.500.000 δρχ., περίπου.

2. Αυτοματοποίηση του ελέγχου των υγρών καθαρισμού, της αντικατάστασης του υδροχλωρικού οξέως και του βόρακα και της αποκομιδής των απορριμάτων (λάσπης). Με την εφαρμογή του σταδίου αυτού γίνεται πλήρης αυτοματοποίηση του συστήματος. Η επιπλέον επένδυση που απαιτείται ανέρχεται σε 6.500.000 δρχ. περίπου, οπότε η συνολική επένδυση ανέρχεται σε 18.500.000 δρχ. Το επιπλέον οικονομικό όφελος που θα προκύψει, συνδέεται με την αλλαγή (επιμήκυνση) της περιόδου καθαρισμού των δεξαμενών από τη λάσπη από την οποία προκύπτει κέρδος της τάξης των 200 εργατοωρών ή 500.000 δρχ., ετησίως.

Επίσης, πρέπει να προστεθεί το κέρδος από τη μείωση των ποσοτήτων βόρακα που καταστρέφονται και αντικαθιστούνται κατά τον καθαρισμό της δεξαμενής. Σύμφωνα με στοιχεία του εργοστασίου η ετήσια κατανάλωση βόρακα ανέρχεται σε 13 τόννους. Αυτή αντιστοιχεί σε ετήσιο κόστος 1.900.000 δρχ, περίπου, με τρέχουσα τιμή βόρακα 146 δρχ/κιλό.

Με τη σημερινή πρακτική, η αντικατάσταση του βόρακα και ο καθαρισμός των δεξαμενών γίνεται 4-5 φορές το χρόνο. Με την εγκατάσταση του αυτόματου συστήματος εκτιμάται ότι η συχνότητα αντικατάστασης θα μειωθεί σε 1 φορά το χρόνο, κυρίως για λόγους συντήρησης του συστήματος. Εκτιμάται ότι από τη μείωση αυτή αλλά και από τη γενικότερη αυτοματοποίηση του συστήματος θα εξοικονομηθεί η μισή περίπου ποσότητα βόρακα ετησίως. Συνεπώς, θα προκύψει ωφέλεια της τάξης των 950.000 δρχ., περίπου. Άρα η συνολική οικονομική ωφέλεια θα ανέρχεται σε 3.950.000 δρχ ετησίως.

Στην περίπτωση αυτή, η οικονομική ανάλυση δείχνει ότι η επένδυση μπορεί να αποσβεστεί σε σχετικά μεγάλο χρονικό διάστημα (10-12 χρόνια), με δεδομένο ένα χαμηλό επιτόκιο αναγωγής, το οποίο όμως είναι ρεαλιστικό για τα χρηματοοικονομικά δεδομένα της συγκεκριμένης επιχείρησης.

Κατά συνέπεια η πρόταση μπορεί να θεωρηθεί οριακά επιλέξιμη δεδομένου του γεγονότος ότι αποτελεί μία πρόταση εκσυγχρονισμού του εργοστασίου που είναι τεχνικά τουλάχιστον ρεαλιστική.

**δ. Μηχανικός καθαρισμός fil machine με τη μέθοδο της αμμοβολής και αναγέννηση υδροχλωρικού οξέως ανόπτησης.** Πρόκειται για δύο διαφορετικές παρεμβάσεις οι οποίες έχουν στόχο τον δραστικό περιορισμό της χρήσης και κατά συνέπεια της προμήθειας υδροχλωρικού οξέως.

Η ουσιαστική επιτυχία του στόχου προσεγγίζεται με την ταυτόχρονη υιοθέτηση των προτάσεων. Γι' αυτό το λόγο αξιολογούνται από κοινού.

Το συνολικό ύψος επένδυσης ανέρχεται σε 120.000.000 περίπου.

Επιπλέον, το σύστημα του μηχανικού καθαρισμού επιβαρύνει το ετήσιο λειτουργικό κόστος της επιχείρησης κατά το κόστος των αναλωσίμων, που εκτιμάται σε 100.000 δρχ. ετησίως (προσθήκη άμμου κ.λ.π) και κατά το επιπλέον κόστος κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.

Το κόστος αυτό εκτιμάται σε 2.000.000 δρχ. ετησίως (13 δρχ περίπου ανά Kwh x 750 ώρες λειτουργίας x 210 KW συνολικής ισχύος του συστήματος= 2.047.500 δρχ.).

Το σύστημα αναγέννησης του HCl απαιτεί κόστος αναλωσίμων και ενέργειας (σύμφωνα με τη σχετική πρόταση) της τάξης των 2.000.000 δρχ. Αρα, η συνολική επιβάρυνση των 2 εφαρμογών σε ετήσιο λειτουργικό κόστος ανέρχεται σε 4.100.000 δρχ.

Η οικονομική ωφέλεια που θα προκύψει οφείλεται στη δραστική μείωση της προμήθειας υδροχλωρικού οξέως. Οι ετήσιες προμήθειες του εργοστασίου σε HCl ανέρχονται σε 250 τόννους περίπου και το συνολικό κόστος είναι της τάξης των 5.750.000 δρχ. ετησίως, δεδομένου ότι η τρέχουσα τιμή του υδροχλωρικού οξέως είναι 23 δρχ/κιλό, περίπου.

Επίσης, εκτιμάται ότι θα υπάρξει οικονομική ωφέλεια από τη μείωση της απασχόλησης του χειριστή του χημικού καθαρισμού κατά το ήμισυ περίπου του χρόνου που σήμερα χρειάζεται, διότι το σύστημα μηχανικού καθαρισμού είναι σε μεγάλο βαθμό αυτοματοποιημένο. Με δεδομένο την ετήσια επιβάρυνση της επιχείρησης για ένα τεχνίτη, το ετήσιο όφελος από τη μείωση απασχόλησης εκτιμάται σε 2,500,000 δρχ. Αρα, το σύνολο του αναμενόμενου ετήσιου οικονομικού οφέλους από την υιοθέτηση και των δύο εφαρμογών ανέρχεται σε 8,250,000 δρχ. Συνεπώς, η καθαρή οικονομική ωφέλεια σε ετήσια βάση εκτιμάται σε 4,150,000 δρχ.

Όπως προαναφέρθηκε το σύνολο της επένδυσης ανέρχεται σε 120.000.000 δρχ. Είναι συνεπώς προφανές, ότι η σχέση κόστους/οφέλους οδηγεί στην απόρριψη της επένδυσης.

Όμως, για να προσεγγίσουμε περισσότερο την πραγματικότητα πρέπει να δεχθούμε ότι η πρόταση αυτή τίθεται ουσιαστικά εναλλακτικά με την πρόταση διαχείρισης αποβλήτων (14), διότι ο κύριος όγκος των αποβλήτων προέρχεται από τη χρήση του υδροχλωρικού οξέως στη διαδικασία χημικού καθαρισμού.

Συνεπώς, η επιχείρηση βρίσκεται εμπρός σε μια αναγκαστική επιλογή:

- Η μία λύση είναι να διατηρήσει το σύστημα χημικού καθαρισμού με HCl και κατ'ακολουθία δεν έχει νόημα να εφαρμόσει τη μέθοδο αναγέννησης του υδροχλωρικού οξέως της ανόπτησης.

Στην περίπτωση αυτή, θα υποχρεωθεί να εγκαταστήσει σύστημα διαχείρισης στερεών και υγρών αποβλήτων, το οποίο σύμφωνα με την πρόταση (14) θα απαιτήσει μια επένδυση ύψους 40.000.000 δρχ. Από την επένδυση αυτή δεν προσδοκά πρακτικά καμμία οικονομική απόσβεση.

- Η άλλη λύση είναι να προσθέσει στο παραπάνω ποσό περίπου 80.000.000 δρχ. και να εγκαταστήσει τα προτεινόμενα συστήματα μηχανικού καθαρισμού του fil machine και αναγέννησης του υδροχλωρικού οξέως.



Ακόμη, όμως και με αυτή τη θεώρηση δεν προκύπτει απόσβεση της επένδυσης και συνεπώς η λύση αυτή πρέπει να θεωρηθεί μη επιλέξιμη.

**ε. Βελτιστοποίηση συστήματος παραγωγής ατμού.** Πρόκειται για παρέμβαση εκσυγχρονισμού του υπάρχοντος συστήματος με στόχο τη μείωση των απωλειών ενέργειας κατά την καύση και την αύξηση του βαθμού απόδοσης.

Το ύψος της επένδυσης ανέρχεται σε 3.000.000 δρχ.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του εργοστασίου, οι σημερινές ανάγκες παραγωγής ατμού απαιτούν μιά ετήσια κατανάλωση μαζούτ της τάξης των 280 τόννων. Αυτή αντιστοιχεί σε ετήσιο κόστος 10,000,000 δρχ., περίπου, με τρέχουσα τιμή μαζούτ 37.657 δρχ. το κιλό. Η θερμιδική απόδοση του καυσίμου είναι περίπου 8000 Kcal/Kg ή συνολικά 2240 εκατομμύρια Kcal. Το ίδιο θερμιδικό φορτίο αντιστοιχεί σε ποσότητα υγραερίου της τάξης των 200 τόννων, με αντίστοιχη θερμιδική απόδοση 11000 Kcal/Kg. Επειδή, όμως, θα έχουμε και αύξηση του βαθμού απόδοσης, τουλάχιστον κατά 15 εκατοστιαίες μονάδες, εκτιμάται ότι για την ίδια ατμοπαραγωγή θα χρειαστούν περίπου 170 τόννοι υγραερίου. Η ποσότητα αυτή αντιστοιχεί σε ετήσιο κόστος 12,750,000 δρχ., με τρέχουσα τιμή του υγραερίου 75.118 δρχ. το κιλό.

Συνεπώς, προκύπτει μια ετήσια επιβάρυνση του λειτουργικού κόστους της τάξης των 2,750,000 δρχ.

Η ωφέλεια θα προκύψει από την μείωση της απασχόλησης ενός τεχνίτη που σήμερα είναι αναγκασμένος να έχει σχεδόν διαρκή απασχόληση στο λέβητα, διότι το μαζούτ και η ατελής του καύση δημιουργούν μεγάλες ρυπάνσεις στους καυστήρες και στους λέβητες, που απαιτούν διαρκείς καθαρισμούς. Εκτιμάται ότι η μείωση θα φθάσει τουλάχιστον στο μισό χρόνο απασχόλησης, που αντιστοιχεί σε ετήσια ωφέλεια της τάξης των 2,500,000 δρχ.

Με τα παραπάνω δεδομένα φαίνεται ότι το όφελος περίπου ισοσταθμίζεται με την επιβάρυνση του λειτουργικού κόστους. Συνεπώς, η επένδυση δεν θα αποσβεστεί.



Μόνο εάν δεχθούμε ότι θα υπάρξει ωφέλεια από τη μελλοντική χρήση φυσικού αερίου, με την προϋπόθεση ότι θα παρέχεται σε φθηνή τιμή για βιομηχανική χρήση (κάτω από 50 δρχ. το κιλό), τότε η επένδυση μπορεί να αποσβεστεί σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Με τις παραπάνω προϋποθέσεις και με δεδομένο το μικρό κόστος αρχικής επένδυσης και το σημαντικά τεχνολογικά πλεονεκτήματα, η πρόταση μπορεί να θεωρηθεί οριακά επιλέξιμη.

**ζ. Βελτιστοποίηση δικτύου πεπιεσμένου αέρα.** Πρόκειται για σειρά επεμβάσεων στο υπάρχον δίκτυο και προσθήκη νέων μηχανημάτων με στόχο τη βελτίωση της απόδοσης του συστήματος.

Το συνολικό ύψος της επένδυσης ανέρχεται σε 4.200.000 δρχ. και δεν προβλέπεται καμμία σημαντική επιβάρυνση στο λειτουργικό κόστος του εργοστασίου.

Όπως περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο η οικονομική ωφέλεια εκτιμάται σε 400.000 δρχ. από την εξοικονόμηση ανταλλακτικών και σε εξοικονόμηση 150, περίπου, παραγωγικών ωρών στο σύνολο των μηχανών ετησίως.

Η ακριβής οικονομική αποτίμηση των ωρών αυτών είναι ιδιαίτερα περίπλοκη. Εκτιμάται, όμως, ότι προκύπτει αρκετά σημαντικό όφελος, που σε συνδυασμό με το χαμηλό ύψος αρχικής επένδυσης και την ωφέλεια από τη μείωση του ετήσιου κόστους ανταλλακτικών, οδηγούν στο να καταστήσουν την πρόταση επιλέξιμη.

**η. Ενεργειακή βελτιστοποίηση στη συνολική ηλεκτρική κατανάλωση του εργοστασίου.** Πρόκειται για την προμήθεια και εγκατάσταση πυκνωτών στον ηλεκτρικό υποσταθμό του εργοστασίου με στόχο την εξοικονόμηση ισχύος, μέσω της βελτίωσης του ``συνημιτόνου φ`` του ηλεκτρικού ρεύματος.

Το συνολικό κόστος της επένδυσης ανέρχεται σε 666.000 δρχ.

Όπως αναλύθηκε στην σχετική πρόταση, η επιλογή του αριθμού των πυκνωτών έγινε και με οικονομοτεχνικά κριτήρια. Επιπλέον με μια ετήσια κατανάλωση ρεύματος

αξίας 35-40 εκατομμυρίων δρχ. το ύψος της επένδυσης είναι ελάχιστο και η ωφέλεια που θα προκύψει πολλαπλάσια.

Ετσι, η πρόταση πρέπει να θεωρηθεί, αναμφισβήτητα, επιλέξιμη.

**θ. Μηχανοργάνωση.** Πρόκειται για ολοκληρωμένη πρόταση μηχανογράφησης της επιχείρισης με στόχο τον εκσυγχρονισμό της οργάνωσής της, τη μείωση της απασχόλησης του διοικητικού προσωπικού και γενικά την αύξηση της παραγωγικότητας. Το τελευταίο συνδέεται και με την προοπτική σύνδεσης των υπολογιστών με συστήματα άμεσων πληροφοριών από την παραγωγή που αναφέρονται σε σχετικές προτάσεις.

Το ύψος της προτεινόμενης επένδυσης ανέρχεται σε 4.500.000 δρχ. και εκτιμάται μια ετήσια επιβάρυνση στα λειτουργικά έξοδα της επιχείρησης της τάξης των 300.000 δρχ.

Ως προς τα οφέλη εκτιμάται ότι θα προκύψει οπωσδήποτε απελευθέρωση τουλάχιστον ενός εργαζομένου των διοικητικών υπηρεσιών, ο οποίος θα μπορέσει να απασχοληθεί σε άλλη παραγωγική εργασία. Ετσι, το οικονομικό όφελος αποτιμάται τουλάχιστον σε 5,000,000, ετησίως.

Βεβαίως, τα γενικότερα οφέλη από τον εκσυγχρονισμό της επιχείρισης είναι δύσκολο να αποτιμηθούν.

Με αυτά τα δεδομένα η επένδυση πρέπει να θεωρηθεί επιλέξιμη.

Από την ανακεφαλαίωση της οικονομοτεχνικής αξιολόγησης αυτής της ομάδας προτάσεων προκύπτει:

#### 1. Οι προτάσεις:

- Εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER
- Εφαρμογή τεχνολογίας (PLC) proximities
- Βελτιστοποίηση δικτύου πεπιεσμένου αέρα

- Ενεργειακή βελτιστοποίηση.
  - Μηχανοργάνωση
- με συνολικό κόστος επένδυσης 12.366.000 δρχ. **κρίνονται επιλέξιμες.**

## 2. Οι προτάσεις:

- Αυτοματοποίηση λουτρών
  - Βελτιστοποίηση συστήματος παραγωγής ατμού
- με συνολικό κόστος επένδυσης 18.500.000 δρχ. **κρίνονται οριακά επιλέξιμες.**

## 3. Η πρόταση:

- Μηχανικός καθαρισμός filmachin και
  - Αναγέννηση Hcl απόπτωσης
- με συνολικό κόστος επένδυσης 120.000.000 δρχ. κρίνεται μη επιλέξιμη.

### **3.5.3 Αναγκαστικές επενδύσεις**

Στην ομάδα αυτή κατατάσσονται οι προτάσεις:

- α. Εγκατάσταση ηλεκτρικού υποσταθμού
- β.. Εκσυγχρονισμός εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου

Οι προτάσεις αυτές, συνολικού κόστους 70.000.000 δρχ. περίπου, έχουν την ιδιομορφία ότι αποτελούν σχεδόν αναγκαστικές επιλογές της επιχείρησης για διάφορους λόγους ή κάθε μία. Συγκεκριμένα:

**α. Εγκατάσταση τρίτου υποσταθμού ηλεκτρικής παροχής.** Η αναγκαιότητα της επένδυσης αυτής προκύπτει από το γεγονός ότι οι υπάρχοντες δύο υποσταθμοί καλύπτουν οριακά τις ανάγκες του εργοστασίου σε ηλεκτρική ενέργεια, ενώ δεν υπάρχουν εφεδρείες.

Για οποιαδήποτε επέκταση του εργοστασίου με νέα μηχανήματα, γεγονός που αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση της ανάπτυξης και του εκσυγχρονισμού του, θα απαιτηθεί πρόσθετη ηλεκτρική ισχύς, που αδυνατούν να καλύψουν οι υπάρχοντες υποσταθμοί.

Ήδη, η άμεση προοπτική επεκτάσεων υπάρχει τόσο στις προτάσεις της παρούσας μελέτης, όσο και στις σκέψεις της Διοίκησης της Εταιρείας.

Επιπρόσθετα, σε περίπτωση αστοχίας ενός υποσταθμού (π.χ. έκρηξη στον μετασχηματιστή) είναι φανερό ότι, χωρίς την ύπαρξη μερικής έστω εφεδρείας, σημαντικό μέρος των παραγωγικών μηχανών θα έμενε εκτός λειτουργίας με ανυπολόγιστες οικονομικές συνέπειες (ζημία + διαφυγόν κέρδος).

Το συνολικό κόστος της επένδυσης ανέρχεται σε 19.855.000 δρχ.

**β. Αναδιάρθρωση και εκσυγχρονισμός εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου.** Η αναγκαιότητα της επένδυσης αυτής συνδέεται κυρίως με την απόφαση της επιχείρησης να προχωρήσει σε πιστοποίηση κατά ISO 9002.

Στην πρόταση, περιλήφθηκε ο ελάχιστος δυνατός αριθμός οργάνων που απαιτούνται για την αναδιοργάνωση και τον εκσυγχρονισμό του εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου σε επίπεδο που είναι παραδεκτό από τις προδιαγραφές του ISO, αλλά και από τις καθημερινές ανάγκες της Εταιρείας και των πελατών της.

Το ελάχιστο ύψος της επένδυσης, ανέρχεται σε 10.450.000 δρχ.

Στον Πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται αναλυτικά τα στοιχεία της οικονομοτεχνικής αξιολόγησης των προτάσεων

α/α	ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ Περιγραφή έργου	Υψος επένδυσης	Επιβάρυνση Ετήσιου Λειτουργικού Κόστους	Ωφέλεια σε ετήσια βάση
1	Χωροταξική βελτιστοποίηση	500.000	0	*
2	Νέες παραγωγικές μηχανές	-	-	-
3	Εφαρμογή INVERTER	5.900.000	0	1.200.000 + *
4	Εφαρμογή PLC	500.000	0	1.260.000
5.1	Αυτοματοποίηση λουτρών/Περίπτωση 1	12.000.000	0	2.500.000
5.2	Αυτοματοποίηση λουτρών/Περίπτωση 2	18.500.000	0	3.950.000
6	Αυτόματη ζύγιση	3.000.000	40.000	*
7	Μηχανικός καθαρισμός fil machin	90.000.000	4.100.000 <sup>1</sup>	8.250.000 <sup>1</sup>
8	Αναγέννηση HCl ανόπτησης	30.000.000	-	-
9	Συγκέντρωση σκόνης	180.000	0	*
10	Βελτιστοποίηση συστήματος παραγωγής ατμού	3.000.000	2.750.000	2.500.000
11	Βελτιστοποίηση δικτύου πεπιεσμένου αέρα	4.200.000	0	400.000*
12	Ενεργειακή βελτιστοποίηση	666.282	0	*
13	Εγκατάσταση Η/Υ	19.855.000	0	*
14	Εκσυγχρονισμός εργαστ. ποιοτικού ελέγχου	10.450.000	0	*
15	Μηχανοργάνωση	4.500.000	300.000	5.000.000

<sup>1</sup> = αφορούν συνολικά τις προτάσεις 7 και 8

0 = μηδενικό ή αμελητέο κόστος

\* = απροσδιόριστη ή παρακινδυνευμένη ποσοτική εκτίμηση.

	Πρόταση επιλέξιμη
	Πρόταση αναγκαστικά επιλέξιμη
	Πρόταση οριακά επιλέξιμη
	Πρόταση τελικώς μη επιλέξιμη



## **Κεφ.4 ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ ΣΤΑ ΜΕΣΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

### **4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Η εργασία στη βιομηχανία Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.**

Το εργοστάσιο Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. στη ΒΙ.ΠΕ. Βόλου απασχολεί αυτή τη στιγμή 51 εργαζόμενους. Πολλοί απ' αυτούς ίσως να μην εργάζονται κάτω από απόλυτη ασφάλεια και οι συνθήκες που επικρατούν στον εργασιακό τους χώρο να προκαλούν κινδύνους για τη ζωή, την υγεία και την επαγγελματική τους ικανότητα. Είναι απ' όλους αποδεκτό ότι οι πολιτιστικές αξίες και ο αυτοσεβασμός των εργαζομένων πρέπει να διασφαλιστούν με τον καλύτερο τρόπο κατά την εργασία.

Θα γίνει μια προσπάθεια διερεύνησης για το ποιές ενέργειες είναι ανάγκη να γίνουν, ώστε να καταστεί η εργασία πιο ανθρώπινη, πιο αποδοτική και να δώσει περισσότερα κίνητρα για προσωπική εξέλιξη. Η χώρα μας έχει δραστηριοποιηθεί στον τομέα της νομοθεσίας και των εθνικών αναπτυξιακών προγραμμάτων. Τέτοιες ενέργειες, όμως, θα αποδειχθούν καρποφόρες τότε μόνο, όταν ληφθεί πραγματική πρωτοβουλία στους εργασιακούς χώρους.

Η ποιότητα της ασφάλειας και υγιεινής κατά τη διάρκεια της εργασίας εξαρτάται από τρεις παράγοντες, τους εργαζομένους, τους χώρους εργασίας και τις μηχανές. Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εκπαιδευμένοι για να αυτοπροστατεύονται, οι εργασιακοί χώροι πρέπει να είναι έτσι διαμορφωμένοι που να μην εγκυμονούν ατυχήματα και οι μηχανές πρέπει να είναι εφοδιασμένες με συστήματα προστασίας.

Αρχικά θα γίνει καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης στα μέσα υγιεινής και ασφάλειας τους εργοστασίου. Συγκεκριμένα θα γίνει περιγραφή των μέσων ασφαλείας και υγιεινής στον τεχνικό εξοπλισμό του εργοστασίου, θα εξεταστεί και η καταλληλότητα του μικροκλίματος, του φωτισμού και του θορύβου στο χώρο εργασίας καθώς και οι κίνδυνοι της υγείας από χημικές ουσίες. Τελικά θα γίνουν προτάσεις οι οποίες θα αποσκοπούν, στην αποδοτικότερη οργάνωση της εργασίας και την καθημερινή δραστηριότητα για περισσότερη ασφάλεια, υγεία και ευεξία.

## **4.2 Καταγραφή υπάρχουσας κατάστασης**

### **4.2.1 Ασφάλεια, υγιεινή και τεχνικός εξοπλισμός.**

#### **4.2.1.1 Γενικά**

Στο πρώτο στάδιο θα γίνει διαχωρισμός των επιμέρους μονάδων του εργοστασίου υπό το πρίσμα της πρόκλησης εργατικών ατυχημάτων:

- Η μονάδα χημικού καθαρισμού του σύρματος εν στάσει όπου η εργασία που απαιτεί ειδικά μέσα ασφάλειας είναι η μεταφορά του Filmachin με τη βοήθεια της γερανογέφυρας και η εμβάπτιση του στη δεξαμενή υδροχλωρικού οξέος.
- Οι μονάδες παραγωγής σύρματος και συρματόσχοινου στις οποίες απαιτείται υψηλή ασφάλεια κατά τη λειτουργία των μηχανών παραγωγής σύρματος, των μηχανών παραγωγής συρματόσχοινου και των τυλικτικών μηχανών.
- Η αποθήκη στην οποία πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη ασφάλεια η χρήση των ανυψωτικών μηχανημάτων για τη μεταφορά του Filmachin και του σύρματος.
- Η μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού όπου και γίνεται χρήση χημικών ουσιών που είναι επικίνδυνες για την υγεία. Επίσης λειτουργεί γερανογέφυρα για την μεταφορά των δεμάτων σύρματος .
- Οι βοηθητικές μονάδες στις οποίες ανάλογα με τη λειτουργία που επιτελεί η καθεμία πρέπει να τηρούνται ειδικά μέτρα ασφάλειας και υγιεινής. Στον όρο βοηθητικές μονάδες περιλαμβάνονται οι φούρνοι μαλακού σύρματος, το εργαστήριο επισκευής μητρών, το ξυλουργείο, το λεβητοστάσιο, η εγκατάσταση καθαρισμού αποβλήτων, , ο υποσταθμός, ο πεπιεσμένος αέρας, οι εγκαταστάσεις ψύξης ύδατος και οι δεξαμενές υγραερίου.

#### **4.2.1.2 Μονάδα χημικού καθαρισμού**

Στη μονάδα χημικού καθαρισμού του σύρματος η γερανογέφυρα χρησιμοποιείται από διαφορετικές κατηγορίες εργαζομένων. Σ' αυτή τη μονάδα εργάζεται μόνο ο χειριστής της γερανογέφυρας με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες τραυματισμού από πτώση του μεταφερόμενου υλικού. Οι χειριστές της

γερανογέφυρας έχουν εκπαιδευτεί εμπειρικά για τη χρήση της, όμως η εκπαίδευσή τους αυτή θεωρείται επαρκής διότι η γερανογέφυρα είναι απλή, μεταφέρει συγκεκριμένο φορτίο και εκτελεί συγκεκριμένες κινήσεις.

Με βάση το άρθρο 108, του κεφαλαίου ΙΓ' για τα ανυψωτικά μηχανήματα του ΠΡΟΕΔΡΙΚΟΥ διατάγματος της 14-3-1934 «Περί υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων πάσης φύσεως εργασιών» η γερανογέφυρα είναι απαραίτητο να φέρει σε εμφανές σημείο πίνακα εμφανίζοντα το ανώτατο όριο φόρτισης. Η συγκεκριμένη γερανογέφυρα δεν φέρει αυτόν τον πίνακα, όμως μεταφέρει μόνο δέματα Filmachin (ένα δέμα τη φορά), τα οποία έχουν σταθερό βάρος πολύ μικρότερο του μεγίστου ορίου φόρτισης του μηχανήματος, με αποτέλεσμα να κρίνεται μη αναγκαία η ύπαρξη του συγκεκριμένου πίνακα.

Με βάση το άρθρο 109 του ίδιου διατάγματος, η γερανογέφυρα πρέπει να φέρει διάταξη πέδησης, τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται σε οποιαδήποτε στιγμή η κράτηση του φορτίου σε όλες τις δυνατές θέσεις. Μετά από οπτικό έλεγχο και δήλωση του συντηρητή μηχανικού διαπιστώθηκε ότι το μηχανήμα φέρει τέτοια διάταξη, η οποία λειτουργεί άριστα.

Με βάση τα άρθρα 114 και 115, που αφορούν στις προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη λειτουργία του μηχανήματος και τις δοκιμές που πρέπει να γίνονται τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, χρησιμοποιώντας φορτίο  $1/4$  μεγαλύτερο του επιτρεπόμενου, παρατηρήθηκε ότι οι προφυλάξεις λαμβάνονται, όμως οι προληπτικές δοκιμές δεν γίνονται με τον τρόπο που προαναφέρθηκε αλλά γίνεται προληπτική συντήρηση μία φορά στη διάρκεια του έτους.

Στην μονάδα χημικού καθαρισμού εν στάσει χρησιμοποιείται δεξαμενή υδροχλωρικού οξέος για τον καθαρισμό των δεμάτων Filmachin. Αναφορά στα προστατευτικά μέτρα για τη χρήση του υδροχλωρικού θα γίνει στο κεφάλαιο 2.3 που αναφέρεται στους κινδύνους της υγείας από χημικές ουσίες.

#### **4.2.1.3 Μονάδες παραγωγής σύρματος και συρματόσχοινο.**

Στο συρματοουργείο λειτουργούν μηχανές ξηράς και υγράς ολκής οι οποίες διαθέτουν πολλά περιστρεφόμενα μέρη. Αυτές οι περιστρεφόμενες επιφάνειες μπορούν να γίνουν αιτία ατυχημάτων. Για τον λόγο αυτό όλα τα περιστρεφόμενα μέρη διαθέτουν προφυλακτικά καλύμματα, τα οποία όμως λόγω παλαιότητας σε ορισμένα σημεία είναι κατεστραμμένα ενώ σε άλλα δεν εφαρμόζουν πλήρως. Οι εργαζόμενοι σε αυτές τις μηχανές για περισσότερη ασφάλεια θα μπορούσαν να φορέσουν καλύμματα που θα εμπόδιζαν την ενδυμασία τους να πιαστεί από κάποιο περιστρεφόμενο κομμάτι της μηχανής.

Οι τυλικτικές μηχανές είναι μειωμένης ασφάλειας διότι δεν έχουν προστατευτικά καλύμματα και το μόνο μέσο ασφάλειας είναι μια προειδοποιητική ένδειξη.

Για τις μηχανές παραγωγής συρματόσχοινο ισχύει ό,τι για τις μηχανές παραγωγής σύρματος σε μεγαλύτερο, ίσως βαθμό διότι οι περιστρεφόμενες επιφάνειες είναι περισσότερες και οι ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες.

#### **4.2.1.4 Αποθήκη**

Στην αποθήκη η κυριότερη εργασία που απαιτεί υψηλά δεδομένα ασφαλείας είναι η εισαγωγή και εξαγωγή των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων με την βοήθεια των ανυψωτικών μηχανημάτων. Μια πρώτη διαπίστωση είναι ότι η χρήση των ανυψωτικών γίνεται από άτομα διαφορετικών ειδικοτήτων και όχι από άτομα που είναι εξειδικευμένα στη χρήση των ανυψωτικών, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε πρόκληση ατυχήματος. Η χρήση των ανυψωτικών πρέπει να γίνει βάσει των άρθρων 109 έως 115 που περιγράφηκαν στη γερανογέφυρα της μονάδας χημικού καθαρισμού. Η λειτουργία και η χρήση των ανυψωτικών συμφωνεί με τα παραπάνω άρθρα όμως παρατηρείται μια δυσλειτουργία στην κίνησή τους τα αίτια της οποίας παρατίθενται παρακάτω:

- Δεν υπάρχουν καθορισμένοι διάδρομοι/περάσματα για τα ανυψωτικά με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος σύγκρουσης οχημάτων.
- Υπάρχουν πολλά υλικά στην αποθήκη που αποτελούν εμπόδια στην κίνηση.

- Οι πεζοί δεν κινούνται σε ασφαλή απόσταση από τα οχήματα.
- Δεν υπάρχουν σήματα ή πινακίδες που να δείχνουν τη θέση κάθε υλικού ή τελικού προϊόντος.

Οι παραπάνω λόγοι δυσκίνησης των ανυψωτικών μπορεί να γίνουν αιτίες ατυχημάτων.

#### **4.2.1.5 Μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού**

Η επικινδυνότητα των χημικών ουσιών της μονάδας θα μελετηθεί σε ειδικό κεφάλαιο (στο 2.3). Η γερανογέφυρα της μονάδας διέπει τους κανόνες για το χειρισμό και τη συντήρηση των γερανογέφυρων που αναφέρθηκαν σε προηγούμενο κεφάλαιο.

#### **4.2.1.6 Βοηθητικές μονάδες**

##### *α) Φούρνοι μαλακού σύρματος*

Οι φούρνοι είναι σχετικά νέας τεχνολογίας, διαθέτουν πυρίμαχα τοιχώματα για να μην αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες στην εξωτερική επιφάνεια του φούρνου καθώς και σύστημα ασφαλείας για αυτόματη διακοπή της λειτουργίας σε περίπτωση υπερβολικής αύξησης της θερμοκρασίας.

Υπάρχει εγκατάσταση γερανογέφυρας η οποία διέπει τους κανόνες ασφαλείας για τη χρήση και τη συντήρησή της (έγινε αναφορά στα μέσα ασφαλείας για γερανογέφυρες στο κεφάλαιο 2.1α).

##### *β) Εργαστήριο επισκευής μητρώων*

Στο εργαστήριο επισκευής μητρώων γίνεται χρήση δραπάνων, λειαντικών τροχών και εργαλείων ανοιγμάτων. Απασχολούνται δύο εργαζόμενοι οι οποίοι χρησιμοποιούν καλύμματα στους βραχίονες για να αποφύγουν κάποιον τραυματισμό κατά τη λειτουργία των δραπάνων καθώς και προστατευτικά γυαλιά για να προφυλάσσονται



από τα απόβλητα κατά τη χρήση των σφυριδοτροχών λείανσης.

#### γ) Ξυλουργείο

Παραπλεύρως της κεντρικής αποθήκης στεγάζεται ένα μικρό ξυλουργείο στο οποίο ένας εργαζόμενος κατασκευάζει ξύλινες καρούλες στις οποίες συσκευάζεται το έτοιμο συρματόσχοινο. Με βάση το βασιλικό διάταγμα της 10-9-1937 «Περί ασφαλείας των εν τοις ξυλουργικοίς εργοστασίοις ασχολουμένων εργατών και τεχνητών» υπάρχει μια πληθώρα άρθρων (σαράντα τρία άρθρα) που διέπουν τη λειτουργία των ξυλουργείων. Τα παραπάνω άρθρα βέβαια αφορούν στην λειτουργία των μεγάλων ξυλουργικών εγκαταστάσεων ενώ το εν λόγω ξυλουργείο είναι πολύ μικρό για να αναλυθεί η τήρηση ή μη κάθε άρθρου χωριστά. Ο εργαζόμενος στο ξυλουργείο είναι πεπειραμένος και αυτοπροστατεύεται κατά τη χρήση της πριονοκορδέλας και εργαλείων χειρός.

#### δ) Λεβητοστάσιο

Το λεβητοστάσιο διαθέτει δύο λέβητες, ένα εν λειτουργία και ένα εφεδρικό. Οι λέβητες φέρουν συστήματα ασφαλείας και αυτοπροστασίας σε περίπτωση υπερπίεσης. Εκτενέστερη ανάλυση θα γίνει στο κεφάλαιο 4.1.2.

#### ε) Υποσταθμός

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του υποσταθμού κατασκευάστηκαν με βάση τις διατάξεις του ισχύοντος «κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων». Με βάση το τμήμα V περί ηλεκτροδότησης εργοταξίων του Προεδρικού Διατάγματος υπ' Αριθ. 1073/1981 οι ηλεκτρονικοί πίνακες διανομής και τροφοδοσίας είναι μεταλλικοί και έχουν τη δυνατότητα ασφαλίσεως (τα κλειδιά των πινάκων φυλάσσονται από τον υπεύθυνο μηχανικό). Επίσης αυτοί οι πίνακες φέρουν αυτόματο προστατευτικό διακόπτη διαφυγής. Για την πρόληψη ατυχημάτων από άμεση ή έμμεση επαφή στο δίκτυο ή στα λοιπά στοιχεία ηλεκτρικών εγκαταστάσεων λαμβάνονται όλα τα επιβαλλόμενα μέτρα ώστε να αποκλείεται η προσέγγιση εργαζομένων σε ηλεκτροφόρους αγωγούς ή στοιχεία.



*στ) Πεπιεσμένος αέρας*

Οι ανάγκες σε πεπιεσμένο αέρα εξυπηρετούνται από έξι αεροσυμπιεστές. Με βάση το άρθρο 11 το Βασιλικού Διατάγματος 380/63 «περί δικτύου και συσκευών πεπιεσμένου αέρα» επισημάνθηκαν παρατυπίες και συνοψίζονται στα εξής:

- Οι αεροσυμπιεστές και τα αεριοφυλάκια είναι τοποθετημένα στη μονάδα συρματόσχοινου, στη μονάδα EURODRAW και στην αποθήκη εγκυμονώντας κινδύνους για τους εργαζόμενους.
- Το δίκτυο δε φέρει κανένα φίλτρο υγρασίας στη παροχή του αέρα με αποτέλεσμα να καταστρέφονται οι συσκευές και να τίθεται το δίκτυο σε κίνδυνο για τους εργαζόμενους.
- Το δίκτυο σωληνώσεως αποτελείται από δύο είδη σωλήνων (χαλύβδινους και πλαστικούς) διαφορετικής αντοχής και οι συνδέσεις τούτων (ρακόρ) δεν είναι κατάλληλου ισχυρού τύπου.

*ζ) Δεξαμενές υγραερίου*

Για την εξυπηρέτηση των λειτουργικών αναγκών της βιομηχανίας υπάρχουν δύο δεξαμενές αποθήκευσης υγραερίου. Για τα μέτρα πυροπροστασίας και για τις προσθήκες που πρέπει να γίνουν σ' αυτά γίνεται αναφορά στο κεφάλαιο των προτάσεων για βελτίωση των διατάξεων πυροπροστασίας.

## **4.2.2 Το κλίμα, ο φωτισμός και ο θόρυβος στον χώρο εργασίας**

### **4.2.2.1 Εισαγωγή**

Η θερμοκρασία που επικρατεί στον χώρο εργασίας, η ποσότητα και η ποιότητα του φωτός και τα επίπεδα στα οποία κυμαίνεται ο θόρυβος, είναι συνηθισμένοι παράγοντες συνθηκών εργασίας, οι οποίοι συναντώνται σε όλους τους εργασιακούς χώρους. Αυτές οι συνθήκες μπορούν να επηρεάσουν την ασφάλεια και την υγιεινή των εργαζομένων στα εργοστάσια, όπου η μηχανοποίηση και ο αυτοματισμός έχουν επιφέρει αλλαγές. Όταν οι παράγοντες αυτοί είναι κατάλληλοι ή ξεπερνούν τα ανεκτά όρια, μπορούν να επηρεάσουν αποφασιστικά την εκτέλεση μιας εργασίας και την παραγωγικότητα.

Για παράδειγμα συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας και υγρασίας προκαλούν πρόσθετη κόπωση και πιθανούς κινδύνους για την υγεία, ή ο θόρυβος κάνει αδύνατο το άκουσμα των προειδοποιήσεων για την ασφαλή εργασία, προκαλεί παρανόηση και μπορεί να οδηγήσει σε μόνιμη απώλεια της ακοής. Πρέπει πρώτα να προσδιοριστούν οι συνθήκες που επικρατούν στο εργοστάσιο και αν χρειαστεί να προταθούν μέθοδοι για τη ρύθμιση αυτών των συνθηκών.

### **4.2.2.2 Το κλίμα στον εργασιακό χώρο**

Οι μονάδες παραγωγής σύρματος και συρματόσχοινου, η μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού και η αποθήκη διαθέτουν μεγάλα ανοίγματα χωρίς πόρτες και παράθυρα με αποτέλεσμα η θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος να ταυτίζεται σχεδόν με τη θερμοκρασία στον εργασιακό χώρο. Οι θερμοκρασίες στις οποίες οι περισσότεροι άνθρωποι αισθάνονται άνετα (ζώνη εφορίας) κυμαίνονται μεταξύ 20° C και 25° C εάν ο σωματικός φόρτος εργασίας είναι μικρός. Το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου η περιοχή της Α' ΒΙ.ΠΕ. Βόλου βρίσκεται μέσα σ'αυτο το θερμοκρασιακό όριο ενώ τους υπόλοιπους μήνες η κατάσταση αντιμετωπίζεται με κατάλληλη ενδυμασία. Συνοψίζοντας μπορούμε να πούμε ότι δεν μειώνεται η απόδοση της εργασίας των εργαζομένων λόγω κλιματολογικών συνθηκών για τις δεδομένες κλιματολογικές συνθήκες στην Α' ΒΙ. ΠΕ. Βόλου.

#### **4.2.2.3 Ο φωτισμός στον εργασιακό χώρο**

Ο φωτισμός είναι πολύ σημαντικός κατά τη διάρκεια της εργασίας. Τα μάτια μπορούν να προσαρμοστούν σε μια ευρεία κλίμακα φωτεινότητας, αλλά ανεπαρκής φωτισμός καθιστά δύσκολη την εργασία και συμβάλλει στα ατυχήματα. Στις περισσότερες εργασίες χρειάζεται να βλέπουμε τα υλικά, τα προϊόντα και τον εξοπλισμό καθαρά. Στις μονάδες παραγωγής σύρματος και συρματόσχοινου το φως της ημέρας δεν είναι αρκετό γι' αυτό υπάρχει και τεχνητός φωτισμός. Ο τεχνητός όμως φωτισμός δεν είναι τόσο καλός όσο ο φυσικός φωτισμός διότι εστιάζεται σε συγκεκριμένα σημεία. Γενικά παρατηρείται έλλειψη επαρκούς φωτισμού στις μονάδες αυτές πράγμα που δυσχεραίνει την εργασία και δημιουργεί προβλήματα στα μάτια των εργαζομένων. Στους υπόλοιπους χώρους του εργοστασίου ο φωτισμός κρίνεται επαρκής και κατάλληλος για την διεκπεραίωση των εργασιών.

#### **4.2.2.4 Ο θόρυβος στο χώρο εργασίας**

Στον εργασιακό χώρο το επίπεδο του θορύβου μπορεί να έχει δυσάρεστες συνέπειες στην ακοή των εργαζομένων και στην εκτέλεση των εργασιών. Όταν η ημερήσια ατομική ηχοέκθεση ενός εργαζομένου υπερβαίνει τα 85-90 dB για περισσότερες από πέντε ώρες την ημέρα τότε υπάρχει σοβαρός κίνδυνος για προσωρινή απώλεια της ακοής ή ακόμη για μερική ή ολική αναπηρία της ακοής. Ο θόρυβος εκτός από επικίνδυνος για την ακοή, μπορεί να συμβάλλει στη δυσλειτουργία των εργασιών και να γίνει αιτία ατυχήματος γιατί επικαλύπτει τα παραγγέλματα και τις συνομιλίες.

Έγιναν μετρήσεις στο χώρο του εργοστασίου με τη βοήθεια μηχανήματος που παραχωρήθηκε από το Τμήμα Υγιεινής και Ασφάλειας του Υπουργείου Εργασίας της Νομαρχίας Μαγνησίας τα αποτελέσματα των οποίων δίνονται στους παρακάτω πίνακες:

**ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΟΠΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΟΥ**

ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΕ dB
Φούρνος BSH	77
Γαλβανιστήριο	82
Κινητήρες	84

**ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣ**

ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΕ dB
Μηχανή G 16/8	88
Μηχανή G 16/9	88
Μηχανή G 10/9	86
Μηχανή G 25/8	88
Μηχανές NR	87
Μηχανές Nass	86

**ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ**

ΘΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΕ dB
Μηχανή 36/400	102
Μηχανή 8/450	101
Μηχανή 6/160	96
Ανέμες DIN 200	100
Μηχανή 24/250 (αρχή)	112
Μηχανή 24/250 (μέση)	113
Μηχανή 24/250(τέλος)	105

Οι μετρήσεις έγιναν στις 12-10-95 ημέρα που όλες οι μηχανές ήταν σε λειτουργία έτσι ώστε να βρεθεί η μέγιστη ηχορύπανση. Με μέγιστο όριο πάνω από το οποίο πρέπει να ληφθούν μέτρα τα 90 dB είναι φανερό ότι μόνο η μονάδα παραγωγής συρματόσχοινου παρουσιάζει πρόβλημα αυξημένου θορύβου. Μετά από έλεγχο με τη βοήθεια του υπεύθυνου μηχανικού διαπιστώθηκε ότι ο αυξημένος θόρυβος οφείλεται στη μηχανή 24/250 και πιο συγκεκριμένα στα ράουλα της μηχανής που περιστρέφουν τις ατράκτους γύρω από τις οποίες περιστρέφεται το σύρμα. Προσπάθειες για επεμβάσεις σ' αυτά τα στοιχεία της μηχανής απέβησαν άκαρπες. Η μόνη λύση για τη αντιμετώπιση του προβλήματος είναι η ηχομόνωση αυτών των διατάξεων με κατάλληλα ηχομονωτικά κουτιά η περιγραφή των οποίων γίνεται στο κεφάλαιο των προτάσεων.

### **4.2.3 Κίνδυνοι της υγείας από χημικές ουσίες**

#### **4.2.3.1 Εισαγωγή**

Η επιθεώρηση, ο έλεγχος και η προσοχή κατά τον χειρισμό των χημικών ουσιών θα πρέπει να είναι συνεχής για την αποτελεσματική προστασία των εργαζομένων. Σ'

αυτό το κεφάλαιο θα εξεταστεί ποιες από τις χημικές ουσίες που χρησιμοποιούνται στο εργοστάσιο και πως οι διάφοροι τρόποι χειρισμού τους μπορούν να επιδράσουν στην υγεία και ασφάλεια των εργαζομένων. Στο εργοστάσιο γίνεται χρήση χημικών ουσιών στο τμήμα χημικού καθαρισμού των πρώτων υλών και στη μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού. Οι ουσίες που χρειάζονται ειδικά μέτρα προστασίας κατά τη χρήση τους είναι το υδροχλωρικό οξύ (HCL), ο μόλυβδος ((Pb) και η καυστική σόδα (NaOH).

#### **4.2.3.2 Χρήση υδροχλωρικού οξέος**

Στη μονάδα χημικού καθαρισμού των πρώτων υλών και στη μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού του σύρματος χρησιμοποιούνται δεξαμενές υδροχλωρικού οξέος. Τα οξέα είναι διαβρωτικές ουσίες που μπορούν να βλάψουν το δέρμα και τα μάτια αν έρθουν σε επαφή με αυτά. Επίσης μπορεί να δημιουργηθεί διαβρωτική ομίχλη πάνω από τη δεξαμενή και να προκαλέσει βλάβη στην αναπνευστική οδό και στους πνεύμονες. Γι' αυτός τους λόγους υπάρχει προστατευτικό τοίχωμα γύρω από κάθε δεξαμενή και οι εργαζόμενοι αποφεύγουν να βρίσκονται κοντά στη δεξαμενή για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αξίζει να επισημανθεί ότι το διάλυμα οξέος είναι πολύ αραιό (περιεκτικότητας 8-20 % σε υδροχλώριο) με αποτέλεσμα οι δυσμενείς επιπτώσεις να μειώνονται και να είναι λιγότερο επικίνδυνο από το πυκνό διάλυμα.

#### **4.2.3.3 Χρήση μολύβδου (Pb)**

Στην A STRASSE της μονάδας ανόπτησης και γαλβανισμού το σύρμα κατά την έξοδο από το φούρνο έχει πολύ υψηλή θερμοκρασία. Προκειμένου να γίνει η μετάβαση σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ομαλά το σύρμα εμβαπτίζεται σε λουτρό μολύβδου θερμοκρασίας 500° C. Στη συνέχεια ο μόλυβδος κατακρατείται από ορυκτό άνθρακα



και επιτυγχάνεται σχεδόν πλήρως η επανάκτησή του. Μια μικρή ποσότητα που παραμένει στο σύρμα μετατρέπεται σε οξειδία του μολύβδου που απομακρύνονται από τον χειριστή. Αυτή η μικρή ποσότητα μολύβδου αναπληρώνεται στο λουτρό.

Ο μόλυβδος είναι ένα μέταλλο που μπορεί να αποβεί βλαβερό για την υγεία. Ο θερμανθείς μόλυβδος μπορεί να εμφανιστεί στην ατμόσφαιρα σε σημαντικές συγκεντρώσεις. Επί μακρόν εισαγωγή τέτοιων ουσιών στο σώμα μπορεί να οδηγήσει σε διαφόρων βαθμών δηλητηριάσεις οι οποίες προσβάλλουν και το νευρικό σύστημα. Με βάση το άρθρο 12 του Προεδρικού Διατάγματος υπ' αριθμ. 94/87 «περί προστασίας των εργαζομένων που εκτίθενται στον μεταλλικό μόλυβδο κατά την εργασία» καθορίστηκε οριακή τιμή έκθεσης σε μόλυβδο στον αέρα που είναι 150  $\mu\text{G}$  μολύβδου ανά  $\text{m}^3$  αέρα για σαράντα ώρες την εβδομάδα καθώς και οριακή τιμή ατομικού επιπέδου μολύβδου στο αίμα που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 70  $\mu\text{G} / \text{ml}$  αίματος. Με βάση το άρθρο 13 του ίδιου διατάγματος κάθε επιχείρηση που κάνει χρήση μολύβδου υποχρεούται σε μέτρηση της τιμής του μολύβδου στον αέρα κατά τακτά χρονικά διαστήματα έτσι ώστε αν παρατηρηθεί υπέρβαση της οριακής τιμής να ληφθούν μέτρα προστασίας. Στο παρόν εργοστάσιο δεν πραγματοποιούνται οι προηγούμενες μετρήσεις με αποτέλεσμα να υπάρχει κίνδυνος για την υγεία των εργαζομένων. Υπάρχουν και άλλα άρθρα που αφορούν στη χρήση μολύβδου βάσει των οποίων θα γίνουν προτάσεις για βελτιώσεις και προσθήκες σε επόμενο κεφάλαιο.

#### **4.2.3.4 Χρήση καυστικής σόδας (NaOH)**

Στην B STRASSE στη μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού τα σύρματα εισέρχονται σε δεξαμενή καυστικής σόδας για να καθαριστούν από τις οργανικές ουσίες (σαπούνια των μητρών). Οι αλκαλικές ουσίες είναι διαβρωτικές ουσίες που έχουν τις ίδιες βλαβερές συνέπειες με τα οξέα για τις οποίες έγινε λόγος στο κεφάλαιο 2.3.2. Η καυστική σόδα αν έρθει σε επαφή με το δέρμα μπορεί να προκαλέσει σοβαρά εγκαύματα. Παρατηρήθηκε ότι οι εργαζόμενοι της STRASSE B δεν λαμβάνουν ειδικά μέτρα προστασίας από το διάλυμα καυστικής σόδας. Βέβαια όπως και στη περίπτωση του υδροχλωρικού οξέος το διάλυμα NaOH είναι πολύ αραιό με αποτέλεσμα να μειώνονται οι κίνδυνοι.

### **4.3 Αξιολόγηση στοιχείων**

#### **4.3.1 Γενικά**

Η αξιολόγηση των καταγραφέντων στοιχείων δεν έχει σκοπό να αξιολογήσει την ύπαρξη ή μη επαρκών μέσων ασφάλειας και υγιεινής στο εργοστάσιο. Άλλωστε τα 28 χρόνια λειτουργίας του χωρίς να έχει γίνει κάποιο σοβαρό ατύχημα αποτελούν υπόδειγμα εργασιακής ασφάλειας.

Επιχειρείται μια επισήμανση ορισμένων ελλείψεων και παρατυπιών η οποία μπορεί κάτω από ορισμένες συνθήκες να βάλει σε κίνδυνο την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων. Ορισμένες αναφορές και προτάσεις στο τρίπτυχο άνθρωπος - μηχανές - χώροι κρίνονται απαραίτητες για τη διασφάλιση των εργαζομένων. Θα γίνει αξιολόγηση καθενός από τα τρία μέσα ξεχωριστά.

#### **4.3.2 Άνθρωπος**

Οι εργαζόμενοι για να αυτοπροστατευθούν πρέπει να έχουν καλή επαγγελματική κατάρτιση πάνω στο αντικείμενο της εργασίας που επιτελούν καθώς και γνώση των κινδύνων που τους απειλούν άμεσα ή έμμεσα. Στο εργοστάσιο της «Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.» αφενός η πλειονότητα των εργαζομένων είναι έμπειροι με καλή εκπαίδευση πάνω στην εργασία τους αφετέρου δε υπάρχει έλλειψη γνώσεων για το σύνολο των κινδύνων που απειλούν την υγεία τους. Σε επόμενο κεφάλαιο θα γίνουν προτάσεις για ενημέρωση των εργαζομένων πάνω σε αυτόν τον τομέα.

#### **4.3.3 Μηχανήματα**

Το σύνολο του παραγωγικού και μηχανολογικού εξοπλισμού δεν είναι σύγχρονο, ανάγεται για τα περισσότερα μηχανήματα από το τέλος της δεκαετίας του '60. Το γεγονός αυτό έχει σαν συνέπεια τα εξής:

- Πολλές από τις διατάξεις ασφαλείας δεν λειτουργούν καθόλου και άλλες δυσλειτουργούν.
- Τα προστατευτικά καλύμματα των στρεπτικών μηχανών και των μηχανών διέλκυνσης είναι σε πολλά σημεία κατεστραμμένα.

- Οι τυλικτικές μηχανές δεν φέρουν κανένα προστατευτικό κάλυμμα.
- Η παλαιότητα των μηχανών έχει σαν συνέπεια την ύπαρξη λίγων αυτοματοποιημένων διατάξεων με αποτέλεσμα οι χειριστές να χρησιμοποιούν τα χέρια τους για να εκτελέσουν πολλές εργασίες γεγονός που δημιουργεί κινδύνους για την ασφάλειά τους.

Φυσικά η αντικατάσταση του υπάρχοντος εξοπλισμού με καινούριο κρίνεται οικονομικά ασύμφορη. Υπάρχει όμως η δυνατότητα προσθηκών και βελτιώσεων στις μηχανές του εργοστασίου με σχετικά μικρές δαπάνες.

#### **4.3.4 Χώροι**

Η χωροταξική διαρρύθμιση των κύριων και βοηθητικών μονάδων του εργοστασίου συμβάλλει στην διατήρηση της ασφάλειας και υγιεινής. Οι κτιριακές εγκαταστάσεις όμως χρειάζονται κάποιες επιδιορθώσεις και προσθήκες για να βελτιωθεί το μικροκλίμα εργασίας. Επίσης θα προταθεί η ανέγερση ή η παραχώρηση ενός ήδη υπάρχοντος χώρου για να στεγαστούν οι διατάξεις πεπιεσμένου αέρα οι οποίες μέχρι σήμερα βρίσκονται δίπλα στους εργαζομένους.

Αντικείμενο της δραστηριότητας του εργοστασίου είναι η κατασκευή χαλύβδινων συρμάτων και συρματόσχοινων και συνεπώς σύμφωνα με την απόφ. 7755/160/88 κατατάσσεται στην κατηγορία «Ο» για την οποία δεν απαιτείται μελέτη πυροπροστασίας παρά μόνο η τήρηση των γενικών μέτρων πυροπροστασίας. Καθώς η στεγαστική επιφάνεια είναι 12.600 m<sup>2</sup> (μεγαλύτερη από 5.000 τ.μ.) υπάρχει υδροστόμιο για την τροφοδότηση πυροσβεστικών οχημάτων. Όσο αφορά στα διάφορα τμήματα παραγωγής και αποθήκευσης, τόσο οι πρώτες ύλες όσο και τα παραγόμενα προϊόντα δεν είναι εύφλεκτα και ως εκ τούτου ιδιαίτερος κίνδυνος δεν υφίσταται. Για την καταστολή πάντως τυχόν εκδήλωσης πυρκαγιάς είναι εγκαταστημένοι πυροσβεστήρες και πυροσβεστικές φωλιές σε όλη την επιφάνεια των ανωτέρων χώρων.

#### 4.4 Προτάσεις για την βελτίωση της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων

##### 4.4.1 Προσθήκες βελτίωσης στις διατάξεις πυροπροστασίας και προστασίας από εκρήξεις

###### 4.1.1.1 Μέτρα πυροπροστασίας

Αντικείμενο της δραστηριότητας του εργοστασίου είναι η κατασκευή χαλύβδινων συρμάτων και συρματόσχοινων και συνεπώς σύμφωνα με την απόφ. 7755/160/88 κατατάσσεται στην κατηγορία «Ο» για την οποία δεν απαιτείται μελέτη πυροπροστασίας παρά μόνο η τήρηση των γενικών μέτρων πυροπροστασίας. Καθώς η στεγαστική επιφάνεια είναι 12.600 m<sup>2</sup> ( μεγαλύτερη από 5.000 τ.μ.) υπάρχει υδροστόμιο για την τροφοδότηση πυροσβεστικών οχημάτων.

Όσον αφορά στα διάφορα τμήματα παραγωγής και αποθήκευσης, τόσο οι πρώτες ύλες όσο και τα παραγόμενα προϊόντα δεν είναι εύφλεκτα και ως εκ τούτου ιδιαίτερος κίνδυνος δεν υφίσταται. Για την καταστολή πάντως τυχόν εκδήλωσης πυρκαγιάς είναι εγκαταστημένοι πυροσβεστήρες και πυροσβεστικές φωλιές σε όλη την επιφάνεια των ανωτέρων χώρων. Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο αριθμός και η θέση των πυροσβεστήρων (Pa12) και των πυροσβεστικών φωλιών Π/Φ :

Είδος Καταστολής	Π/Φ	Pa12
Δεξαμενές υγραερίου	2	4
Κτίριο μηχανής EURODRAW	–	2
Γραφεία	–	1
Λεβητοστάσιο	–	1
Χώρος SILO ασβέστου	–	1
Υποσταθμός	–	5

Μονάδα χημικού καθαρισμού Filmachin	1	-
Μονάδα παραγωγής συρματοσχοίνου	3	7
Μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού	1	5
Αποθήκη	1	2
Μονάδα παραγωγής σύρματος	4	6

#### 4.4.1.2 Δεξαμενές αποθηκεύσεως υγραερίου

##### α) Γενικά

Η αποθήκευση του υγραερίου (μίγμα 20% προπάνιο + 80% βουτάνιο) γίνεται σε δύο όμοιες δεξαμενές χωρητικότητας 70 m<sup>3</sup> η καθεμία. Η κατασκευή των δεξαμενών έγινε από τον οίκο CAVAZZA Ιταλίας. Οι δεξαμενές είναι κυλινδρικού τύπου, υπέργειες και οριζόντια τοποθετημένες σε κατάλληλες βάσεις από μπετόν. Η χωρητικότητα κάθε δεξαμενής είναι 70 m<sup>3</sup> < 200 m<sup>3</sup> και η συνολική χωρητικότητα 2\*70=140 < 600 m<sup>3</sup>, για το λόγο αυτό οι παρούσες διατάξεις υγραερίου υπάγονται στο κεφάλαιο 3 του κανονισμού περί εγκαταστάσεων αποθήκευσης, διακίνησης και διανομής υγραερίου. Θα γίνει έλεγχος του συστήματος υγραερίου για το αν τηρεί τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις ασφαλείας του κανονισμού.

##### β) Διάταξη και αποστάσεις

Οι δεξαμενές υγραερίου είναι υπέργειες και βρίσκονται σε υπαίθριο χώρο. Οι αποστάσεις ασφαλείας τηρούνται. Συγκεκριμένα:



- Απόσταση μεταξύ των δύο δεξαμενών =  $3\text{m} > 2,25\text{m} = 0,75 \cdot \text{διάμετρος} = 0,75 \cdot 3$
- Απόσταση από μονάδα παραγωγής =  $19\text{m} > 15\text{m}$
- Απόσταση από σημείο φόρτωσης υγρών καυσίμων =  $38\text{m} > 7,5\text{m}$
- Απόσταση από σημείο φόρτωσης υγραερίου =  $15\text{m} > 5\text{m}$

### γ) Διαρροή

Το έδαφος κάτω από τις δεξαμενές είναι συμπαγές και συνεχές και έχει κλίση ώστε να εμποδίζει την συσσώρευση οποιουδήποτε υγρού κάτω απ'αυτές και να εξασφαλίζει την ροή μακριά από τις δεξαμενές και τις οποιεσδήποτε επικίνδυνες περιοχές.

### δ) Προστασία

Προς αποφυγή παραβίασεως ή εισόδου ασχέτων προσώπων, υπάρχει περίφραξη ύψους 2m και σε απόσταση 15m από τις δεξαμενές. Στην περίφραξη υπάρχουν 2 έξοδοι μη παρακείμενοι και ευκόλως προσβάσιμοι, οι πόρτες των οποίων ανοίγουν εύκολα προς τα έξω και δεν ασφαλίζουν αυτόματα για να εξασφαλίζεται εύκολη έξοδο σε περίπτωση κινδύνου.

### ε) Εξαρτήματα δεξαμενών

#### 1. Ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης

Κάθε δεξαμενή είναι εφοδιασμένη με τρείς ανακουφιστικές βαλβίδες πίεσης λειτουργούσες με ελατήριο συνδεδεμένες άμεσα με το χώρο αέριας φάσης του υγραερίου. Σε περίπτωση ελέγχου ή συντήρησης ενός από αυτές είναι εξασφαλισμένο ότι οι απομένουσες σε σύνδεση με την δεξαμενή ανακουφιστικές βαλβίδες παρέχουν την πλήρη δυναμικότητα που απαιτείται. Μετά από μελέτη των εν λόγω διατάξεων διαπιστώθηκαν οι εξής ελείψεις:

- Οι ανακουφιστικές βαλβίδες έχουν προσβληθεί σε σημαντικό βαθμό από οξείδια του σιδήρου (βρίσκονται σε κατάσταση προχωρημένης σκουριάς) με συνέπεια να υπάρχει κίνδυνος να μην λειτουργήσουν σε περίπτωση



ανάγκης. Πιστεύεται ότι η συντήρηση τους ή η αντικατάσταση τους με καινούργιες βαλβίδες είναι σκόπιμη.

Σύμφωνα με την νομοθεσία κάθε βαλβίδα ανακούφισης πρέπει να φέρει σήμανση με τα ακόλουθα στοιχεία:

- \* Ονομα κατασκευαστή, τύπο και αριθμός κατασκευής.
- \* Πίεση ανοίγματος της ανακουφιστικής βαλβίδας.
- \* Βεβαιωμένη από τον κατασκευαστή δυναμικότητα σε παροχή αέρα σε θερμοκρασία 15,6 C και 1,01 bar απόλυτη πίεση.

Μετά από οπτικό έλεγχο διαπιστώθηκε ότι καμία από τις βαλβίδες των δεξαμενών δεν έχει την απαραίτητη σήμανση.

Σύμφωνα με την νομοθεσία επίσης οι ανακουφιστικές βαλβίδες πρέπει να συνδέονται με σωλήνες εκτόνωσης του υγραερίου από την ανακουφιστική βαλβίδα, που στηρίζονται σταθερά και έχουν στόμια εξόδου τουλάχιστον 1,8m πάνω από την κορυφή της δεξαμενής που ανήκουν και τουλάχιστον 3m πάνω από το έδαφος. Στις δύο δεξαμενές του εργοστασίου δεν υπάρχουν αυτές οι διατάξεις.

## 2. Βαλβίδες διακοπής και βαλβίδες έκτακτης ανάγκης

Όλες οι συνδέσεις αέριας φάσης καθώς και τα μανόμετρα των δεξαμενών φέρουν βαλβίδες διακοπής και είναι διατεταγμένες όπως ορίζει η νομοθεσία. Η παροχή του υγραερίου στο εργοστάσιο γίνεται μόνο στην αέρια φάση. Η υγρή φάση έχει από καιρό διακοπεί και δεν προβλέπεται να λειτουργήσει στο μέλλον.

## 3. Αποστραγγιστικά μέσα

Οι δεξαμενές υγραερίου πρέπει να είναι φέρουν μέσα αποστράγγισης για την αφαίρεση των ακαθαρσιών του υγρού. Οι συνδέσεις αποστράγγισης πρέπει να είναι εφοδιασμένες με βαλβίδα διακοπής ονομαστικής διαμέτρου όχι μεγαλύτερη των 2 in. Αυτή η βαλβίδα διακοπής πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σωλήνωση επαρκούς μήκους καταλήγουσα σε δεύτερη στραγγαλιστική βαλβίδα

ονομαστικής διαμέτρου όχι μεγαλύτερη της 1 in.

Τα αποστραγγιστικά μέσα των δεξαμενών του εργοστασίου διαθέτουν μόνο μια βαλβίδα ταχείας διακοπής, οι στραγγαλιστικές βαλβίδες και οι κατάλληλες σωληνώσεις δεν υπάρχουν. Επίσης οι δεξαμενές πρέπει να φέρουν από δύο τουλάχιστον βάνες αποστράγγισης ενώ στη συγκεκριμένη περίπτωση έχουν μόνο μία.

#### 4. Όργανα μετρήσεων

Οι δεξαμενές του εργοστασίου είναι εφοδιασμένες με τα απαραίτητα όργανα για τον έλεγχο ορισμένων μεταβλητών του συστήματος του υγραερίου. Συγκεκριμένα κάθε δεξαμενή φέρει από ένα θερμόμετρο για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του υγραερίου, από ένα πιεσόμετρο για τη μέτρηση της πίεσης και ένα ενδεικτικό όργανο για την ένδειξη της χωρητικότητας πλήρωσης (δείκτης στάθμης). Τα όργανα αυτά λειτουργούν τέλεια και είναι τοποθετημένα σε εμφανές σημείο στο εμπρόσθιο μέρος της δεξαμενής.

#### 5. Αντλίες/ Συμπιεστές/Μετρητές

Οι αντλίες, οι συμπιεστές και οι μετρητές είναι υπολογισμένοι και εγκατεστημένοι από τον κατασκευαστή κι ανταποκρίνονται πλήρως στην υπάρχουσα κατάσταση. Για την προστασία τους έναντι τυχαίων ζημιών είναι τοποθετημένοι σε μικρό κτίριο δίπλα από τις δεξαμενές.

#### 6. Στήριξη δεξαμενών

Η στήριξη των δεξαμενών γίνεται σε βάσεις από σκυρόδεμα και εκπληρούται η απαίτηση για πυράντοχη κατασκευή για 2 ώρες. Η στήριξη γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται μετακίνηση της δεξαμενής λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών. Γενικώς εξασφαλίζεται ότι σχετικό προβλέπεται για τη στήριξη από την Νομοθεσία.

## 7. Επιφανειακή βαφή

Οι δεξαμενές πρέπει να βάφονται με λευκό χρώμα για να αυξάνεται η αντανάκλαση της ακτινοβολίας και να ελαχιστοποιείται η άνοδος της θερμοκρασίας του περιεχομένου τους. Οι δεξαμενές του εργοστασίου είναι βαμμένες με αλουμινόχρωμα (πολλά σημεία έχουν καλυφθεί από σκουριά) το οποίο είναι ακατάλληλο για τέτοια χρήση. Οι υπέργειες σωληνώσεις αντιθέτως είναι βαμμένες λευκές. Θα ήταν ανέξοδο και σκόπιμο να βαφούν οι δεξαμενές στο χρώμα του λευκού και για λόγους προστασίας από διάβρωση.

## 8. Πιστοποίηση/Έλεγχος/Συντήρηση

Οι δεξαμενές του υγραερίου κατασκευάστηκαν από την εταιρία PAOLO CAVAZZA SPA, το έτος 1972, η εγκατάσταση είναι σύμφωνα με τις αγγλικές προδιαγραφές I.P. BRITISH STANDARDS και η δοκιμή αυτών έγινε βάσει των γερμανικών προδιαγραφών DIN από τη LLOYD'S SPZ.

Ο έλεγχος και η συντήρηση των δεξαμενών γίνεται με τον τρόπο που ορίζει η νομοθεσία δηλαδή κάθε πέντε χρόνια εξωτερική επιθεώρηση ενώ κάθε δέκα χρόνια πλήρης εσωτερική επιθεώρηση. Ο υπεύθυνος συντήρησης και ελέγχου των δεξαμενών είναι ο Κος Κ. Παντόπουλος υπεύθυνος μηχανικός του εργοστασίου.

### 4.4.1.3 Λεβητοστάσιο

Το λεβητοστάσιο του εργοστασίου διαθέτει δύο ίδιους λέβητες που καλύπτουν τις ανάγκες τις μονάδας ανόπτησης και γαλβανισμού σε υπέρθερμο ατμό. Οι ανάγκες του εργοστασίου καλύπτονται μόνο από τον ένα λέβητα ενώ ο άλλος λειτουργεί εφεδρικά.

#### *α) Έλεγχος, δοκιμασία και συντήρηση*

Οι λέβητες είναι εφοδιασμένοι με πιστοποιητικό αντοχής από την κατασκευάστρια εταιρία ΜΑΣΙΝΑ ΣΤ. ΧΡΥΣΟΛΟΥΡΗΣ Α.Ε. με βάση τις

αγγλικές προδιαγραφές I.P. BRITISH STANDARDS .Ο έλεγχος και η δοκιμασία τους έγιναν στον τόπο της μόνιμης λειτουργίας τους δηλαδή στο λεβητοστάσιο του εργοστασίου.Το πιστοποιητικό συνοδεύεται από θερμική μελέτη αντοχής των χρησιμοποιηθέντων υλικών και από βεβαίωση του κατασκευαστικού οίκου ότι η κατασκευή έγινε σύμφωνα με όλες τις τεχνικές προδιαγραφές.

Από τα αρχεία της εταιρίας διαπιστώθηκε ότι οι ατμολέβητες δεν έχουν υποστεί καμία μετατροπή ούτε καμία σοβαρή επισκευή.Μία φορά μόνο κατά τη διάρκεια του έτους γίνεται εξωτερική επιθεώρηση και καθαρισμός με υδροχλωρικό οξύ για να απομακρυνθούν τυχόν άλατα.

Η νομοθεσία υποχρεώνει τα εργοστάσια που διαθέτουν ατμολέβητες να έχουν και έναν Υπεύθυνο Πτυχιούχο Θερμαστή ή αν δεν έχει κάποιος από τους υπαλλήλους της αυτή την ειδικότητα υπεύθυνος καθίσταται ένας Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός ή Υπομηχανικός.Στο εργοστάσιο τη Ν.ΛΕΒΗΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. υπεύθυνος για τους ατμολέβητες είναι ο Κος Παντόπουλος Κωνσταντίνος.

### β) Πλάκα σήμανσης

Κάθε ατμολέβητας πρέπει να φέρει σε εμφανές σημείο μεταλλική πλάκα η οποία θα αναγράφει τα εξής:

- Το όνομα του κατασκευαστή, τον τόπο ,το έτος και τον αύξοντα αριθμό κατασκευής.
- Τη μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας
- Την πίεση και την ημερομηνία της υδραυλικής δοκιμασίας

Στους λέβητες της εταιρίας υπάρχουν μεταλλικές πλάκες σήμανσης που αναγράφουν όλα τα απαραίτητα στοιχεία

### γ) Εξαρτήματα

Οι ατμολέβητες είναι εφοδιασμένοι με ένα πρεζοστάτη ( 3-5 atm) και μια βαλβίδα ασφαλείας που ανοίγει στις 8 atm. Αυτές οι ασφαλιστικές δικλείδες επαρκούν

για την εκτόνωση του συγκεκριμένου λέβητα σε περίπτωση υπερβολικής αύξησης της πίεσης.

Κάθε ατμολέβητας φέρει μανόμετρο σε εμφανές σημείο το οποίο έχει επαρκή βαθμολόγηση για την ένδειξη της πίεσης κατά τη δοκιμασία του σε αντοχή.

Κάθε λεβητοστάσιο πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τουλάχιστον δύο συσκευές τροφοδότησης με νερό, απαίτηση η οποία τηρείται στο λεβητοστάσιο του εργοστασίου.

Επίσης είναι απαραίτητο να υπάρχει κατάλληλος ατμοφράκτης τοποθετημένος στην αρχή του ατμαγωγού ο οποίος να έχει τη δυνατότητα απομόνωσης του λέβητα απ'το δίκτυο ατμού καθώς και κρούνος εκκένωσης συνδεδεμένος με σωλήνα με τον ατμολέβητα. Αυτές οι διατάξεις δεν υπάρχουν στους λέβητες του εργοστασίου και είναι απαραίτητο να εγκατασταθούν.

Οι πόρτες των εστιών, των αυλοθαλάμων και των καπνοθάλαμων μετά από οπτικό έλεγχο διαπιστώθηκε ότι είναι ασφαλισμένες έτσι ώστε να αποφευχθεί η εκπομπή νερού, ατμού ή φλόγας πάνω στο προσωπικό του λεβητοστασίου.

#### δ) *Εγκατάσταση*

Οι λέβητες είναι εγκατεστημένοι σε κτίριο δίπλα στη μονάδα χημικού καθαρισμού των πρώτων υλών. Το πάχος της τοιχοποιίας του κτιρίου επιβάλλεται από τη νομοθεσία να είναι τουλάχιστον 60 cm ενώ η συγκεκριμένη τοιχοποιία έχει πάχος μόνο 20 cm. Θα ήταν σκόπιμο για λόγους ασφάλειας να ενισχυθεί η τοιχοποιία που περιβάλλει το λεβητοστάσιο.

#### **4.4.1.4 Πεπιεσμένος αέρας**

Όπως έχει προαναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο τα κομπρεσέρ πεπιεσμένου αέρα βρίσκονται στον χώρο εργασίας δίπλα στους εργαζόμενους γεγονός που εγκυμονεί κινδύνους. Θα ήταν σκόπιμο να παραχωρηθεί ένας χώρος στην αποθήκη όπου υπάρχει αρκετός περιττός χώρος ώστε να στεγαστούν οι αεροσυμπιεστές. Το εμβαδόν της επιφάνειας αυτής δεν χρειάζεται να είναι πάνω από 20 m<sup>3</sup> αφού οι

αεροσυμπιεστές είναι 6 σε αριθμό (1 τύπου ATLAS CORPO και 5 τύπου BALMA) και έχουν μικρό σχετικά μέγεθος. Έτσι θα διασφαλιστεί η αποφυγή ατυχήματος σε περίπτωση έκρηξης.

Για το δίκτυο του πεπιεσμένου αέρα κρίνεται απαραίτητο να τοποθετηθούν φίλτρα υγρασία για να μην καταστρέφονται οι συσκευές και να μην υπάρχει κίνδυνος για τους εργαζόμενους. Επίσης θα ήταν σκόπιμο να τοποθετηθούν μόνο χαλύβδινοι σωλήνες για τη διανομή του αέρα που είναι υψηλής αντοχής.



#### **4.4.2 Πρόταση αγοράς προστατευτικού εξοπλισμού**

Όπως προαναφέρθηκε στη μονάδα συρματόσχοινου υπάρχει πρόβλημα υπερβολικού θορύβου. Για την αντιμετώπισή του μοιράζονται στους εργαζόμενους προστατευτικά ακουστικά. Μετά από έλεγχο τα ακουστικά αυτά κρίνονται ακατάλληλα για δύο λόγους, πρώτα γιατί απομονώνουν όλους τους θορύβους και όχι μόνο τους ενοχλητικούς με αποτέλεσμα να υπάρχει πρόβλημα συνεννόησης μεταξύ των εργαζομένων και δεύτερο γιατί αυτή η απομόνωση απ' όλους τους ήχους του περιβάλλοντος για όλες τις ώρες διαταράσσει την ψυχική και νευρική ισορροπία του ανθρώπινου οργανισμού με αποτέλεσμα πολλοί εργαζόμενοι να μην τα χρησιμοποιούν σχεδόν ποτέ. Μετά από έρευνα της αγοράς προτείνεται η αγορά δέκα ακουστικών της εταιρίας EAR με προδιαγραφές BS 5108 1983 τα οποία διαθέτουν διαχωριστή συχνοτήτων και απομονώνουν τους ενοχλητικούς ήχους υψηλών συχνοτήτων ενώ ταυτόχρονα επιτρέπουν τη συνομιλία μεταξύ των εργαζομένων.

Για τους εργαζόμενους στο γαλβανιστήριο που δουλεύουν μπροστά στους φούρνους στους οποίους αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες πρέπει να ληφθούν προστατευτικά μέτρα για να αποφευχθούν τα εγκαύματα στο πρόσωπο και οι βλάβες στα μάτια από ακτινοβολίες. Προτείνεται η αγορά 5 ασπιδίων προσώπου που προσαρμοσμένα σε ήμισυ κράνος. Το ασπίδιο προστασίας είναι από πολυκαρμπόνιο χρώματος πράσινου το οποίο απορροφά την ακτινοβολία και τη θερμότητα και προστατεύει το πρόσωπο.

Η χρήση χημικών ουσιών στο εργοστάσιο επιβάλλει να αγοραστούν μάσκες για τους εργαζόμενους στα λουτρά και στο γαλβανιστήριο για να αποφευχθούν οι δυσμενείς επιπτώσεις από την εισπνοή των αναθυμιάσεων αυτών των ουσιών. Μετά από έρευνα της αγοράς προτείνεται να αγοραστούν 5 μάσκες μάρκας AMERICAN OPTICAL σιλικονούχες με φίλτρα για κατακράτηση αναθυμιάσεων από υδροχλωρικό οξύ, καυστική σόδα και μόλυβδο. Προτείνεται να φέρουν και προφίλτρο για κατακράτηση της σκόνης. Οι εργαζόμενοι δεν είναι υποχρεωμένοι να τις χρησιμοποιούν συνεχώς παρά μόνο όταν βρίσκονται κοντά στις επικίνδυνες ουσίες.

Τα γάντια που παραχωρεί η εταιρία στους εργαζόμενους είναι υφασμάτινα και κρίνονται ακατάλληλα για τη χρήση που προορίζονται. Θα ήταν σκόπιμο να

αγοραστούν γάντια ενισχυμένα με ίνες αλουμινίου για να προστατεύουν τους εργαζόμενους που δουλεύουν στις παραγωγικές μηχανές αφού ο μεγαλύτερος αριθμός των ατυχημάτων είναι τραυματισμοί δακτύλων των εργαζομένων σ' αυτές τις μηχανές. Επίσης πρέπει να αγοραστούν αντιθερμικά γάντια αμιάντου για τους εργαζόμενους στη μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού.

Εκτός του παραπάνω προστατευτικού εξοπλισμού προτείνεται η τοποθέτηση πινακίδων σε ολόκληρο το εργοστάσιο. Η μορφή και τα χρώματα των πινακίδων ορίζονται από το Υπουργείο Εργασίας και η χρήση τους είναι υποχρεωτική. Οι πινακίδες που προτείνονται είναι απαγορευτικές (π.χ. απαγορεύεται η διέλευση πεζών λόγω κίνησης ανυψωτικών), προειδοποιητικές (π.χ. διαβρωτικές ουσίες), πινακίδες υποχρέωσης (π.χ. υποχρεωτική προστασία των ματιών) και πινακίδες κατεύθυνσης. Η πραγματοποίηση της σήμανσης στο εργοστάσιο είναι μια ενέργεια με μικρό κόστος η οποία μπορεί να γλιτώσει ανθρώπους από μικρά ή μεγάλα αντικείμενα.

#### **4.4.3 Πρόταση ενημέρωσης και εκπαίδευσης του εργατικού προσωπικού**

Οι πιο σύγχρονες μέθοδοι προστασίας και ασφάλειας μπορεί να αποδειχθούν αναποτελεσματικοί αν οι ίδιοι οι εργαζόμενοι δεν φροντίζουν για την αυτοπροστασία τους. Φυσικά για να είναι ικανοί να προστατευθούν πρέπει να είναι ενημερωμένοι για τους κινδύνους που απειλούν την υγεία και την ασφάλειά τους.

Στην «Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.» οι εργαζόμενοι πρέπει να ενημερωθούν πιο αναλυτικά για του κινδύνους και τα προστατευτικά μέτρα που μπορούν να λάβουν για να τους αντιμετωπίσουν. Προτείνεται να γίνουν σεμινάρια με εισηγητές εξειδικευμένους υπαλλήλους των Υπουργείων Εργασίας και Υγείας ή άλλων οργανισμών για την ενημέρωση και εκπαίδευση των εργαζομένων όλων των ειδικοτήτων. Τα σεμινάρια προτείνεται να χωριστούν σε δύο φάσεις με βάση το αντικείμενο στο οποίο θα αναφέρονται.

Τα σεμινάρια της πρώτης φάσης θα περιγράφουν τους κινδύνους που απειλούν την υγεία και τη ασφάλεια στους χώρους εργασίας και συγκεκριμένα θα αναφέρονται στις εξής παραμέτρους:

- Βλαβερές συνέπειες των χημικών ουσιών που χρησιμοποιούνται στο εργοστάσιο (υδροχλωρικό οξύ, καυστική σόδα μόλυβδος).
- Κίνδυνοι χρήσης των γερανογεφυρών και των ανυψωτικών μηχανημάτων από άτομα μη εξειδικευμένα.
- Συνέπειες του υψηλού και μεγάλης διάρκειας θορύβου.
- Κίνδυνοι κατά τη λειτουργία των στρεπτικών, των τυλικτικών και των μηχανών διέλκυνσης.

Τα σεμινάρια της δεύτερης φάσης θα αναφέρονται στα προληπτικά και προστατευτικά μέτρα που μπορούν να ληφθούν για να αντιμετωπιστούν οι κίνδυνοι και οι βλαβερές συνέπειες που αναφέρθηκαν. Θα γίνει προσπάθεια να πειστούν οι εργαζόμενοι ότι πρέπει να αυτοπροστατεύονται κατά τη διάρκεια της εργασίας και να χρησιμοποιούν όλοι τον προστατευτικό εξοπλισμό ( γάντια, κράνη, ωτοπροστατευτικά, αρβύλες κ.λ.π.). Στο τέλος θα ήταν σκόπιμο να γίνει μια ενημέρωση πάνω σε θέματα πρώτων βοηθειών σε περίπτωση ατυχήματος.

#### **4.4.4 Προτάσεις για μικροεπεμβάσεις στον τεχνολογικό εξοπλισμό και αλλαγές στον τρόπο χειρισμού του.**

Όπως τονίστηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο τα προστατευτικά καλύμματα των στρεπτικών μηχανών και των μηχανών διέλκυνσης είναι κατεστραμμένα σε πολλά σημεία ενώ οι τυλικτικές μηχανές δεν διαθέτουν καθόλου τέτοια καλύμματα. Για τον παραπάνω λόγο προτείνεται να επιδιορθωθούν τα κατεστραμμένα καλύμματα όπου χρειάζεται και να κατασκευαστούν όπου δεν υπάρχουν. Η ανάγκη για υλοποίηση αυτής της πρότασης είναι μεγάλη λαμβάνοντας υπόψη του γεγονότος ότι ο μεγαλύτερος αριθμός των ατυχημάτων που συνέβησαν στο εργοστάσιο οφείλονται σε εκτεθειμένα περιστρεφόμενα μέρη αυτών των μηχανών.

Για το δίκτυο του πεπιεσμένου αέρα κρίνεται απαραίτητο να τοποθετηθούν φίλτρα υγρασία για να μην καταστρέφονται οι συσκευές και να μην υπάρχει κίνδυνος για τους εργαζόμενους. Επίσης θα ήταν σκόπιμο να τοποθετηθούν μόνο χαλύβδινοι σωλήνες για τη διανομή του αέρα που είναι υψηλής αντοχής.

Στην αποθήκη και στις μονάδες παραγωγής προτείνεται να ληφθούν μέτρα για τη χρήση των ανυψωτικών μηχανημάτων. Συγκεκριμένα:

- Ο χειρισμός των ανυψωτικών να γίνεται απαραίτητα από υγιές άτομο με καλή όραση και ακοή το οποίο έχει εμπειρία και άδεια χειριστή
- Να απαγορεύεται η περιφορά και ανύψωση των φορτίων πάνω από θέσεις εργασίας και άλλες θέσεις συγκέντρωσης προσωπικού καθώς και η μεταφορά ανύψωση προσωπικού με μηχανήματα ανύψωσης υλικών.
- Ο χειριστής δεν πρέπει να εγκαταλείπει το μηχάνημα μα ανυψωμένο και αιωρούμενο φορτίο και όταν απομακρύνεται οφείλει να θέτει το χειριστήριο σε θέση ΕΚΤΟΣ και να σφίγγει την πέδη.
- Τα ανυψωτικά πρέπει να ελέγχονται απαραίτητα μία φορά τον χρόνο και κάθε τέσσερα χρόνια να γίνεται δοκιμή με φορτίο 1,25 του μεγίστου ορίου ανύψωσης.
- Να γίνει χάραξη καθορισμένων διαδρομών για την κίνηση των ανυψωτικών
- Να γίνει σαφής καθορισμός της θέσης κάθε υλικού και να απομακρυνθούν τα περιττά και αχρησιμοποίητα υλικά γιατί δυσκολεύουν την κίνηση.

- Να ακολουθούνται όλες οι οδηγίες χειρισμού, λειτουργίας και συντήρησης των μηχανημάτων.

Στην μονάδα παραγωγής συρματόσχοινου μετρήθηκε θόρυβος πολύ μεγαλύτερος από το ανώτατο επιτρεπτό όριο (113 dB με όριο τα 90 dB). Όπως προαναφέρθηκε η αυξημένη ηχοστάθμη οφείλεται στα ράουλα της μηχανής που περιστρέφουν τις ατράκτους. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος μια πολύ καλή λύση θα ήταν να κατασκευαστούν ηχομονωτικά κουτιά από αφρώδες πλαστικό πάχους 4 cm τα οποία θα περιβάλουν τις διατάξεις που προκαλούν θόρυβο. Τα κουτιά θα δρουν σαν ηχοπαγίδες και θα επιφέρουν μείωση του ήχου στα επιθυμητά επίπεδα.

Όπως έχει προαναφερθεί ο φυσικός φωτισμός στη μονάδα παραγωγής σύρματος είναι ανεπαρκής με αποτέλεσμα να δυσχεραίνονται οι εκτελέσεις των εργασιών και να τίθεται σε κίνδυνο η υγεία των ματιών των εργαζομένων. Θα ήταν σκόπιμη η διάνοιξη παραθύρων ή φεγγιτών που θα έκαναν την εργασία πιο εύκολη, πιο ευχάριστη και πιο ασφαλής.

Σ' αυτό το σημείο είναι θετικό να γίνει αναφορά στην επίδραση που έχει η καθαριότητα και η καλή εξωτερική εμφάνιση των χώρων εργασίας στην ποιότητα και στην ασφάλεια αυτής. Οι καθαροί και όμορφοι χώροι προάγουν την σωστή και ευκολότερη εκτέλεση μιας εργασίας γιατί επιδρούν στην καλύτερευση της ψυχολογίας του εργαζομένου. Στη βιομηχανία «Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.» οι κτιριακές εγκαταστάσεις είναι παλαιωμένες και έχουν υποστεί διάβρωση και η τοιχοποιία είναι με τα τούβλα και τα τσιμέντα χωρίς να έχει βαφεί. Δηλαδή συνοπτικά διαπιστώνεται ότι η εξωτερική εμφάνιση των χώρων δεν συμβάλλει στην καλύτερευση της εκτέλεσης της εργασίας. Μπορούν να γίνουν ενέργειες προς αυτή την κατεύθυνση όπως η καθαριότητα των χώρων από περιττά και αχρησιμοποίητα υλικά και μηχανήματα, να βαφούν οι τοίχοι, να διανοιχτούν παράθυρα όπως τονίσαμε στην προηγούμενη παράγραφο με στόχο την βελτίωση της ποιότητας εργασίας και την αύξηση της παραγωγικότητας.



## **Κεφ.5 ΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

### 5.1 Ανασκόπηση μελέτης

Η μελέτη ``Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.: Τεχνολογικός εκσυγχρονισμός του εργοστασίου`` ολοκληρώθηκε σε δύο φάσεις.

Στην Α΄φάση έγινε μια συστηματική, αναλυτική και λεπτομερής καταγραφή της υπάρχουσας κατάστασης της επιχείρησης και ιδιαίτερα του παραγωγικού τμήματος, δηλαδή του εργοστασίου που βρίσκεται στη Α΄ ΒΙ.ΠΕ. Βόλου.

Τα στοιχεία συστηματοποιήθηκαν κατά ομάδες που αφορούν:

- το ανθρώπινο δυναμικό
- τα μηχανήματα
- τα υλικά
- τις μεθόδους παραγωγής και
- τα προϊόντα

Στα πλαίσια αυτά, αποτυπώθηκε η λεπτομερής κάτοψη του εργοστασίου (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β) με βοήθεια σχεδιαστικού προγράμματος (AUTOCAD) και έγιναν διαγράμματα ροής της παραγωγικής διαδικασίας και το οργανόγραμμα της επιχείρησης.

Στη συνέχεια έγινε αξιολόγηση των στοιχείων αυτών, η οποία κατέληξε στον προσδιορισμό των κατευθύνσεων, προς τις οποίες θα κινούνται οι πιθανές παρεμβάσεις, καθώς και η ιεράρχησή τους.

Στη Β φάση περιλαμβάνεται, κυρίως, ο κορμός της μελέτης και η τεχνικοοικονομική ανάλυση.



Ο κορμός της μελέτης, στην πραγματικότητα, αποτελείται από πολλές επιμέρους εξειδικευμένες τεχνικές μελέτες που καταλήγουν σε συγκεκριμένες προτάσεις.

Πρόκειται για 22 μελέτες-προτάσεις που εντάσσονται στους 2 βασικούς άξονες τεχνολογικού εκσυγχρονισμού της επιχείρησης, Οι άξονες αυτοί είναι:

- Ο εκσυγχρονισμός του υπάρχοντος συστήματος παραγωγής
- Ο εκσυγχρονισμός των μέσων υγιεινής και ασφάλειας

Όσον αφορά τον πρώτο άξονα, έγιναν 18 μελέτες-προτάσεις που αφορούν είτε παρεμβάσεις εφαρμογής νέων τεχνικών και τεχνολογιών, είτε νέων μεθόδων και διαδικασιών στην παραγωγική διαδικασία.

Όσον αφορά τον δεύτερο άξονα έγιναν 4 προτάσεις που αφορούν είτε την αγορά προστατευτικού εξοπλισμού είτε παρεμβάσεις στην τεχνολογία του εργοστασίου για βελτίωση των μέσων υγιεινής και ασφαλείας.

## **5.2 Εξαγωγή συμπερασμάτων**

Η καταγραφή των τελικών διαπιστώσεων και συμπερασμάτων μπορεί να διακριθεί σε επιμέρους, ανά άξονα παρέμβασης και σε γενικά συμπεράσματα, για το σύνολο της πορείας της επιχείρησης.

### **5.2.1. Εκσυγχρονισμός υπάρχοντος συστήματος παραγωγής.**

Η παραγωγική διαδικασία λειτουργεί σε ικανοποιητικό επίπεδο και ανταποκρίνεται, σε γενικές γραμμές, στις επιδιώξεις της διοίκησης και στις απαιτήσεις της αγοράς.

Εν τούτοις, υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες βελτίωσης του υπάρχοντος συστήματος παραγωγής που θα προκύψουν από :

α) Τεχνικές παρεμβάσεις στο σύστημα παραγωγής, μικρού, σχετικά, κόστους που θα εκσυγχρονίσουν τα επιμέρους μέσα παραγωγής και θα αυξήσουν τη συνολική παραγωγικότητα του εργοστασίου. Οι προτάσεις αυτές είναι:

- Εφαρμογή τεχνολογίας INVERTER
- Εφαρμογή τεχνολογίας proximities
- Συστήματα αυτόματης ζύγισης
- Μηχανική συγκέντρωση σκόνης
- Βελτιστοποίηση συστήματος παραγωγής ατμού
- Βελτιστοποίηση δικτύου πεπιεσμένου αέρα
- Ενεργειακή βελτιστοποίηση ηλεκτρικής κατανάλωσης
- Μηχανοργάνωση

Στην κατηγορία αυτή πρέπει να προστεθούν και οι προτάσεις που για λόγους συμμόρφωσης με τη νομοθεσία ή για λόγους αντιμετώπισης άμεσων απαιτήσεων θεωρούνται αναγκαστικές για την επιχείρηση. Αυτές είναι:

- Εγκατάσταση νέου ηλεκτρικού υποσταθμού
- Εκσυγχρονισμός εργαστηρίου ποιοτικού ελέγχου.

Οι υπόλοιπες προτάσεις που μελετήθηκαν κρίθηκαν μη επιλέξιμες, τουλάχιστον στην παρούσα φάση.

β) Παρεμβάσεις που αφορούν τη βελτίωση των μεθόδων εργασίας με την υιοθέτηση σύγχρονων αντιλήψεων management και συστημάτων παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας. Συγκεκριμένα πρόκειται για βελτίωση της εργονομίας στην παραγωγή, όπως:

- πρόγραμμα συντήρησης μηχανών
- χωροταξικές αλλαγές που θα ορθολογικοποιήσουν τη ροή της παραγωγικής διαδικασίας
- βελτίωση των μεθόδων εργασίας και της νοοτροπίας του συστήματος παραγωγής με την εφαρμογή συστήματος κύκλων ελέγχου ποιότητας.
- βελτίωση του συστήματος τροφοδοσίας και αποθήκευσης υλικών και ημιετοίμων προϊόντων, με την εισαγωγή τεχνικών κωδικοποίησης και σήμανσης των υλικών, των ημιετοίμων και των τελικών προϊόντων.

Η υιοθέτηση των παραπάνω προτάσεων θα οδηγήσει, επίσης, στην ορθολογικοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας και τελικά στην αύξηση της παραγωγικότητας αλλά και της ανταγωνιστικότητας της επιχείρησης.

### **5.2.2 Εκσυγχρονισμός μέσων υγιεινής και ασφάλειας**

Τα μέσα υγιεινής και ασφάλειας του εργοστασίου γενικά κρίνονται επαρκή αν ληφθεί υπόψη ότι δεν συνέβη κάποιο σοβαρό ατύχημα στα 28 χρόνια λειτουργίας του εργοστασίου. Βέβαια μετά από μία λεπτομερειακή μελέτη του θέματος έχουν προκύψει ελείψεις των συστημάτων ασφάλειας και υγιεινής του εργοστασίου. Αξίζει να τονισθεί και πάλι ότι η βελτίωση των συνθηκών εργασίας και η ασφαλέστερη διεκπαιρέωση αυτής συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγικότητας και συνεπώς στην αύξηση της κερδοφορίας της επιχείρησης. Οι κυριότερες προτάσεις συνοψίζονται παρακάτω:

- αγορά εξοπλισμού προστασίας των εργαζομένων
- επιδιορθώσεις και καινούργιες διατάξεις ασφαλείας
- ενημέρωση των εργαζομένων για τους κινδύνους που τους απειλούν

Οι προτάσεις βελτίωσης των μέσων ασφαλείας έχουν σχετικά μικρό κόστος υλοποίησης και θα συμβάλλουν αποτελεσματικά στην βελτίωση της ποιότητας εργασίας και την αύξηση των κερδών της επιχείρησης. Αλλά ακόμα και αν η επιχείρηση δεν έχει άμεσα κέρδη από αυτές τις προτάσεις πρέπει να τις υλοποιήσει για την διασφάλιση της προστασίας του προσωπικού.

### **5.3 Γενικά συμπεράσματα**

Η Ν. ΛΕΒΗΝΤΕΡΗΣ Α.Ε. είναι μια αξιόλογη επιχείρηση που κατέχει ένα μεγάλο μερίδιο αγοράς και διαθέτει σημαντική χρηματοοικονομική ρευστότητα που δημιουργούν συνθήκες ικανής κερδοφορίας.

Τα παραπάνω οφείλονται σε μεγάλο βαθμό στην αναμφισβήτητη επιτυχία των επιλογών της επιχείρησης, μέσα στα δεδομένα των διαφορετικών συγκυριών που αντιμετώπισε στην 50-χρονη πορεία της.

Η σημερινή εξωτερική συγκυρία χαρακτηρίζεται από τη σταθεροποίηση του προϊόντος κυρίως, λόγω κορεσμού των αγορών.

Με τα παραπάνω δεδομένα, εάν η διοίκηση της Εταιρείας δεν προβεί σε παρεμβάσεις σε κανένα τομέα της παραγωγικής δραστηριότητας, η πιθανότερη εξέλιξη θα είναι περαιτέρω σταθεροποίηση του προϊόντος, με αποτέλεσμα την ουσιαστική επιδείνωση της θέσης της επιχείρησης στην αγορά.

Ετσι, η ενδεικνυόμενη στρατηγική επιλογή της επιχείρησης είναι να εκμεταλλευτεί τα συγκριτικά της πλεονεκτήματα και κυρίως, τη σημαντική ρευστότητά της, για να ενισχύσει τις παραδοσιακές δραστηριότητές της και να αναπτύξει νέες, στα πλαίσια μιας ενεργητικής ολοκλήρωσης της επιχειρηματικής δραστηριότητας.

### 5.3 Προοπτικές στρατηγικής ανάπτυξης

#### 5.3.1 Γενικά

Τα 18 προτεινόμενα επενδυτικά σχέδια της υπάρχουσας μελέτης αποτελούν "οργανωτικούς" στόχους της επιχείρησης διότι είναι επενδύσεις "συντήρησης" του επιπέδου τεχνολογίας. Κρίνεται σκόπιμο να γίνει διερεύνηση των δυνατοτήτων για καθορισμό "στρατηγικών" στόχων που θα συμβάλλουν στην υλοποίηση της ανάπτυξης της επιχείρησης τα προσεχή χρόνια.

Η "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε." είναι σήμερα μία επιχείρηση μεσαίου μεγέθους που επιτυγχάνει ένα κύκλο εργασιών περίπου 2 δις δρχ. και αντίστοιχο καθαρό κέρδος 150 εκατ. δρχ. Πρόκειται για μία σταθερή επίδοση κερδοφορίας που επιβεβαιώνεται συνεχώς (σε σταθερές τιμές) την τελευταία δεκαετία (άλλωστε η επιχείρηση υπήρξε κερδοφόρος από την ίδρυσή της). Ετσι, σήμερα η επιχείρηση διαπιστώνει ότι βρίσκεται στην φάση εκείνη κατά την οποία μπορεί με ασφάλεια να περάσει στην **μεγαλύτερη κλίμακα μεγέθους**. Η διαπίστωση αυτή επιβεβαιώνεται από:

- την άριστη χρηματο-οικονομική της θέση
- την συσσωρευμένη εμπειρία σε θέματα τεχνολογίας, προϊόντων και αγορών των προϊόντων σύρματος και συρματοσχοίνου
- την αξιοπιστία των προβλέψεων για τα αναμενόμενα cash-flow, λόγω της υπάρχουσας εμπορικής εμπειρίας στα νέα προϊόντα
- την ανάγκη αύξησης της παραγωγής και του μεγέθους της επιχείρησης, σαν αποτέλεσμα της νέας διεθνούς κατανομής εργασίας και του ισχυρού διεθνούς ανταγωνισμού στα προϊόντα συρματοουργίας
- την ανάγκη εκμετάλλευσης "οικονομιών κλίμακας" και την αναζήτηση μεγαλύτερης ανταγωνιστικότητας στις παγκόσμιες αγορές.

Οι στρατηγικοί στόχοι ανάπτυξης της επιχείρησης αποτελούν την υλοποίηση μιας ώριμης **αναπτυξιακής πολιτικής** που θα προσφέρει στην επιχείρηση την δυνατότητα:

- παραγωγής νέων προϊόντων
- δραστηριοποίησης σε νέες αγορές (κατά κύριο λόγο εξαγωγές)
- ποιοτικής αναβάθμισης των παραγόμενων προϊόντων σε σχέση με κοστολογική και εργονομική βελτιστοποίηση του Συστήματος παραγωγής
- αύξησης δυναμικότητας της μονάδας
- γενικότερου εκσυγχρονισμού του Συστήματος παραγωγής και του τεχνικού εξοπλισμού της επιχείρησης.

### 5.3.2 Αναλυτική περιγραφή των στρατηγικών στόχων

Ο **στρατηγικός σχεδιασμός** θα έχει ως αποτέλεσμα αύξηση της παραγωγικότητας με την αγορά νέων παραγωγικών μηχανών στις τρεις κύριες μονάδες του εργοστασίου.

#### *1. Μονάδα ανόπτησης και γαλβανισμού*

Η επιχείρηση καταγράφει μία θεαματική αύξηση της ζήτησης των **γαλβανισμένων συρμάτων**. Η αύξηση αυτή δεν είναι συγκυριακή ούτε αναφέρεται σε συγκεκριμένη αγορά (π.χ. εγχώρια). Μελέτες κλαδικές αλλά και διαθέσιμες στατιστικές συγκλίνουν στη διαπίστωση μιας αυξητικής τάσης της παγκόσμιας ζήτησης των γαλβανισμένων συρμάτων σε σχέση με τα αγαλβάνιστα, με προοπτική να



αντιπροσωπεύουν το 2005 το 85-90% της αγοράς των σκληρών συρμάτων (στην Ευρώπη). Τα αντίστοιχα ποσοστά για την ελληνική αγορά αναμένεται να είναι 70-75% περίπου.

Στα πλαίσια της "Ν. ΛΕΒΕΝΤΕΡΗΣ Α.Ε.", η ως άνω διαπίστωση επιβεβαιώνεται με την συνεχή λειτουργία ( 3 βάρδιες) της μονάδας ανόπτησης - γαλβανισμού και, σε ορισμένες περιπτώσεις, με την αδυναμία ανάληψης παραγγελιών, κυρίως από το εξωτερικό<sup>1</sup>. Από τα ως άνω διαφαίνεται ότι η ανάπτυξη αυτής της μονάδας είναι κίνηση υψίστης στρατηγικής σημασίας για την επιχείρηση.

Η υπάρχουσα γραμμή του γαλβανιστηρίου (STRASSE B') είναι ελλιπής (δεν διαθέτει φούρνο επαναφοράς). Το ίδιο ισχύει για την γραμμή του φούρνου επαναφοράς (STRASSE B') που δεν διαθέτει γαλβανιστήριο. Στην πραγματικότητα λοιπόν, η βιομηχανία διαθέτει σήμερα μία μόνον γραμμή φούρνου ανόπτησης-γαλβανιστηρίου (συνδυασμός STRASSE A'+B'). Το γεγονός αυτό αποτελεί το κεντρικό εμπόδιο στην περαιτέρω ανάπτυξη της επιχείρησης, η οποία, τα τελευταία χρόνια, καταγράφει ενεργή ζήτηση μεγαλύτερη από την δυναμικότητα του υπάρχοντος συστήματος παραγωγής της<sup>2</sup>.

Η βιομηχανία πρέπει να μετατρέψει σε "πλήρεις" και αυτόνομες τις υπάρχουσες γραμμές (STRASSE A', STRASSE B') έτσι ώστε να διαθέτουν ανεξάρτητους φούρνους επαναφοράς και γαλβανιστήρια (και όλα τα απαιτούμενα λουτρά, ξηραντήρια, εκτυλκτικά και τυλικτικά συγκροτήματα, κλπ.).

Επίσης, στα πλαίσια μελλοντικής επενδυτικής πρότασης, η επιχείρηση πρέπει να εφοδιαστεί με μία πλήρη γραμμή φούρνου ανόπτησης και γαλβανιστηρίου με όλον τον απαραίτητο παρελκόμενο εξοπλισμό. Έτσι, με την πραγματοποίηση της παρούσας πρότασης η επιχείρηση θα διαθέτει 2 πλήρεις γραμμές φούρνων ανόπτησης και γαλβανιστηρίων (STRASSE A', B'). Με την προσθήκη της STRASSE

---

<sup>1</sup> Στην προσπάθεια να μην διαταραχθεί το επίπεδο εξυπηρέτησης σταθερών πελατών στην Ελλάδα και στο εξωτερικό, η επιχείρηση είναι φυσικό να προτιμά την απώλεια "spot" πωλήσεων στο εξωτερικό.

<sup>2</sup> Για τον λόγο αυτό η επιχείρηση ανέπτυξε πρόσφατα σημαντική δραστηριότητα (15% του κύκλου εργασιών το 1994) στον τομέα της εμπορίας, αποκτώντας παράλληλα την πολύτιμη εμπορική εμπειρία για τα (νέα) προϊόντα που θα παράγει.



Γ', οι πλήρεις γραμμές θα είναι 3, από τις οποίες οι 2 θα λειτουργούν συνεχώς και η τρίτη (που θα περιλαμβάνει το υπάρχον γαλβανιστήριο και τον υπάρχοντα φούρνο ανόπτησης) θα αποτελεί εφεδρεία και σύστημα αντιμετώπισης ζητήσεων αιχμής.

Κατ'αυτόν τον τρόπο, η επιχείρηση προσδοκά εύλογα να βελτιώσει τις επιδόσεις της στα προϊόντα που ήδη παράγει και να αναπτύξει νέα, όπως το σύρμα των περιφράξεων (σύρμα μαλακού χάλυβος). Επίσης, χάρις στις τεχνικές δυνατότητες των νέων γαλβανιστηρίων, θα σημειωθεί ποιοτική αναβάθμιση των γαλβανισμένων συρμάτων, στο μέτρο που θα ελέγχεται πολύ αποτελεσματικότερα το βάθος επιψευδαργύρωσης. Αξίζει να σημειωθεί ότι σήμερα η βιομηχανία αναγκάζεται να επαναλάβει δύο και τρεις φορές την διαδικασία γαλβανισμού σε περιπτώσεις ειδικών αναγκών πελατών, με προφανείς συνέπειες στο κόστος, την εργονομία και την παραγωγικότητα των εγκαταστάσεων.

## 2. Μονάδα παραγωγής σύρματος

Η επιχείρηση έχει εντοπίσει **εφαρμογές σύρματος** που σήμερα ικανοποιούνται κυρίως από εισαγωγές, ενώ υπάρχουν περιθώρια σημαντικών εξαγωγών. Πρόκειται κυρίως για το σύρμα συσκευασίας εκκοκκισμένου βάμβακος και το σύρμα συσκευασίας παλαιοχάρτου.

Στην παρούσα εκμετάλλευση το συρματοουργείο λειτουργεί σε συνθήκες υψηλής απασχόλησης όλων των σύγχρονων και παραγωγικών μηχανών, ενώ οι εφεδρείες απασχόλησης καταγράφονται μόνον σε μηχανές παρωχημένης τεχνολογίας, οι οποίες εκ των πραγμάτων δεν μπορούν να αναλάβουν το έργο της παραγωγής των νέων σχεδιαζόμενων προϊόντων (συρμάτων). Βέβαια, η περιορισμένη δυναμικότητα της μονάδας ανόπτησης και γαλβανισμού ενισχύει την παραπάνω διαπίστωση.

Ετσι η επιχείρηση, υπό το πρίσμα της στρατηγικής της ανάπτυξης, πρέπει να, σχεδιάσει την απόκτηση 4 συρματοουργικών διελκυστικών μηχανών ξηράς ολκής, ενώ δεν προβλέπεται η προμήθεια μηχανών υγράς ολκής<sup>3</sup>. Οι 4 αυτές μηχανές θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα SPOOLER και VICKLER.

<sup>3</sup> Στο κεφ. 1 αναπτύσσονται οι διαφορές μεταξύ των δύο τύπων μηχανών, ξηράς και υγράς ολκής.

Η αύξηση της παραγωγικής δυνατότητας του συρματοουργείου οδηγεί σε ανάλογη αύξηση της παραγωγικής δυνατότητας της μονάδας χημικού καθαρισμού filmachin. Δεδομένου όμως ότι η εν λόγω μονάδα λειτουργεί με βαθμό απασχόλησης < 50%, το πρόβλημα πλέον μετατίθεται στην δυνατότητα της μονάδας χημικού καθαρισμού υγρών αποβλήτων να απορροφήσει την αυξημένη παραγωγή αποβλήτων από την μονάδα χημικού καθαρισμού filmachin.

Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι η επιχείρηση, έχοντας σχεδιάσει την μελλοντική ανάπτυξη, φρόντισε να κατασκευάσει και να θέσει πρόσφατα σε λειτουργία νέα **μονάδα χημικού καθαρισμού υγρών αποβλήτων**, η οποία έχει επάρκεια 500% σε σχέση με τις σημερινές ανάγκες του εργοστασίου. Η νέα αυτή μονάδα βασίζεται σε σύστημα πάχυνσης της λάσπης, μπρικετοποίησης και ταφής σε στεγανή υπόγεια δεξαμενή στο οικόπεδο της εταιρίας στη Α' ΒΙ.ΠΕ. Βόλου και συνεχούς ανακύκλωσης του νερού, ώστε να είναι μηδενική η διάθεση υγρών λυμάτων στο δίκτυο υγρών λυμάτων της Α' ΒΙ.ΠΕ.<sup>4</sup>

### 3. Μονάδα παραγωγής συρματοσχοίων

Οι ως άνω αναπτυξιακές επιλογές (μονάδα φούρνου - γαλβανιστηρίου και μονάδα συρματοουργείου) απαιτούν ισόρροπη ανάπτυξη και της **μονάδας συρματοσχοίνου**, ώστε, πέρα από τον τεχνολογικό εκσυγχρονισμό της, να είναι πλέον σε θέση να απορροφήσει την αυξημένη παραγωγή συρμάτων και συρματιδίων για την κατασκευή συρματοσχοίων.

Θα ήταν σκόπιμο να αποκτηθεί μία στρεπτική μηχανή, υψηλής τεχνολογίας, για την παραγωγή **συρματοσχοίων ειδικών απαιτήσεων**. Αξίζει στο σημείο αυτό να σημειωθεί η καταπληκτική πορεία των εξαγωγών της επιχείρησης σε συρματοσχοίνα της μέσης και ατλαντικής αλιείας, με τελευταία επιτυχία την σημαντική παρουσία στην απαιτητική αγορά της Δανίας, Σουηδίας και Νορβηγίας.

Με την ανάπτυξη της μονάδος συρματοσχοίνου, η επιχείρηση θα είναι σε θέση να αναλάβει παραγγελίες που μέχρι σήμερα μόνον ελάχιστα εξειδικευμένα εργοστάσια

---

<sup>4</sup> Το δίκτυο αυτό είναι εφοδιασμένο με μονάδα κεντρικού βιολογικού καθαρισμού.

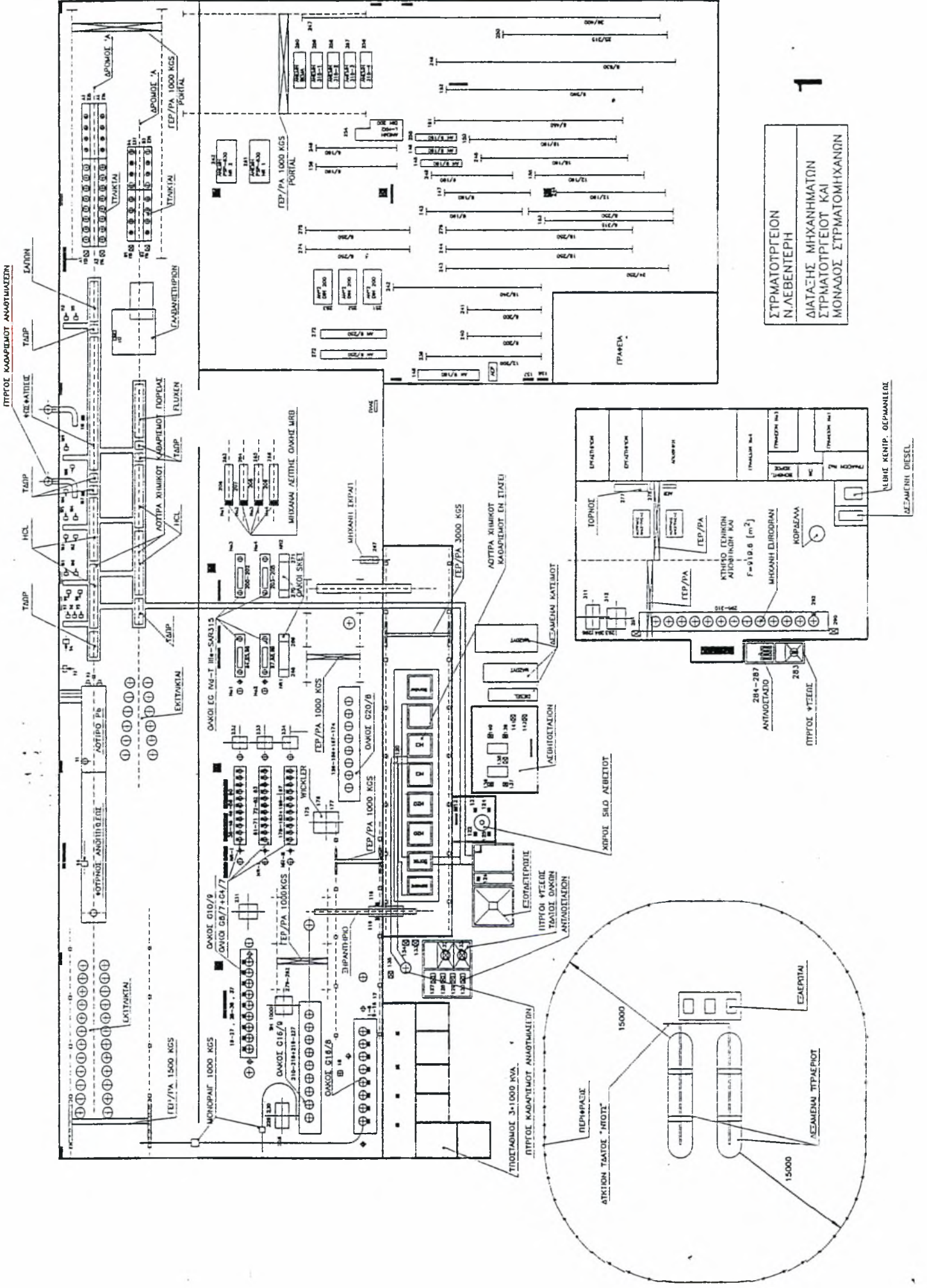
στον κόσμο μπορούσαν να εκτελέσουν (συρματόσχοινα ναυπηγείων, ανυψωτικών μηχανών, γεωτρήσεων πετρελαίου, κλπ.) και για τα οποία υπάρχει παγκόσμιο παραγωγικό έλλειμμα, που οφείλεται στην αύξηση της ζήτησης σε συρματόσχοινα ειδικών προδιαγραφών με ρυθμούς μεγαλύτερους από την αύξηση της παραγωγής στα συρματόσχοινα αυτά (κυρίως λόγω της δυσκολίας στην παραγωγή τους).

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

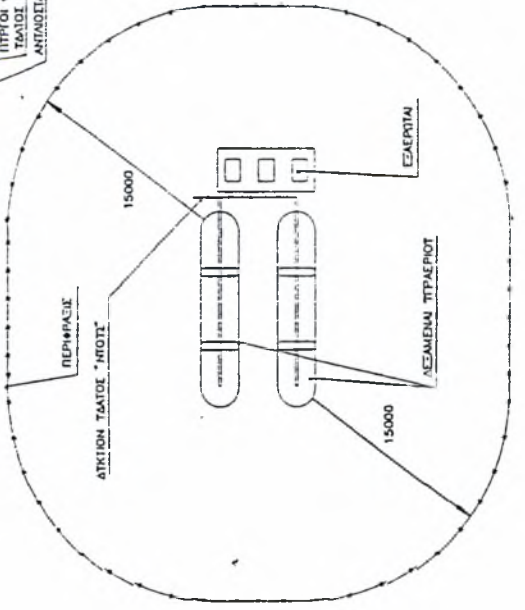
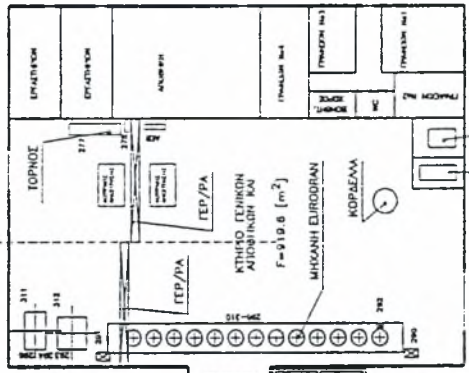
Σχέδιο Νο 1 : Υπάρχουσα κατάσταση

Σχέδιο Νο 2 : Αλλαγές λόγω χωροταξικής βελτιστοποίησης

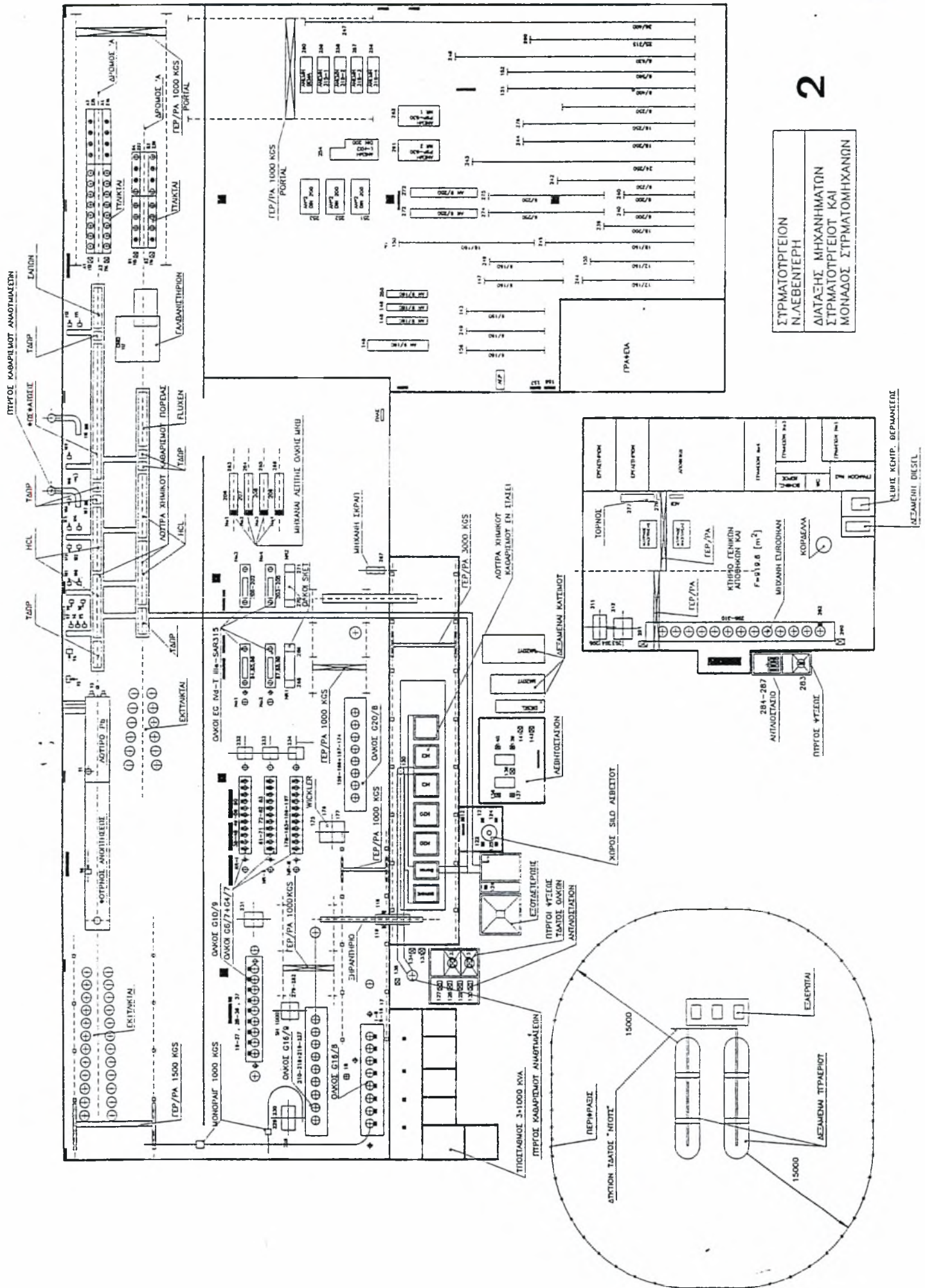
Σχέδιο Νο 3 : Αλλαγές λόγω νέων επενδύσεων



**ΣΤΡΑΤΟΤΡΕΙΩΝ  
Ν.ΑΕΒΕΝΤΕΡΗ  
ΔΙΑΤΑΧΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ  
ΣΤΡΑΤΟΤΡΕΙΩΤ ΚΑΙ  
ΜΟΝΑΔΩΣ ΣΤΡΑΤΟΜΗΧΑΝΩΝ**

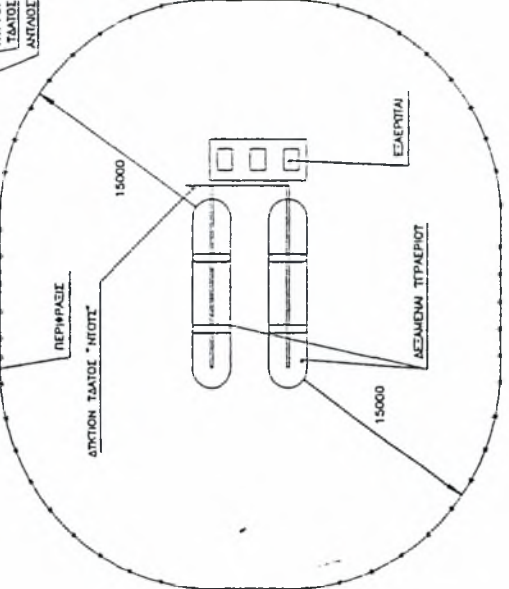






ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΤΡΕΙΟΝ  
 Ν.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗ  
 ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ  
 ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΤΡΕΙΟΤ ΚΑΙ  
 ΜΟΝΑΔΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΜΗΧΑΝΩΝ

ΑΛΥΙΝΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΒΕΡΜΑΝΙΣΗ  
 ΑΣΦΑΛΜΕΝΗ ΔΙΕΣΤΗ



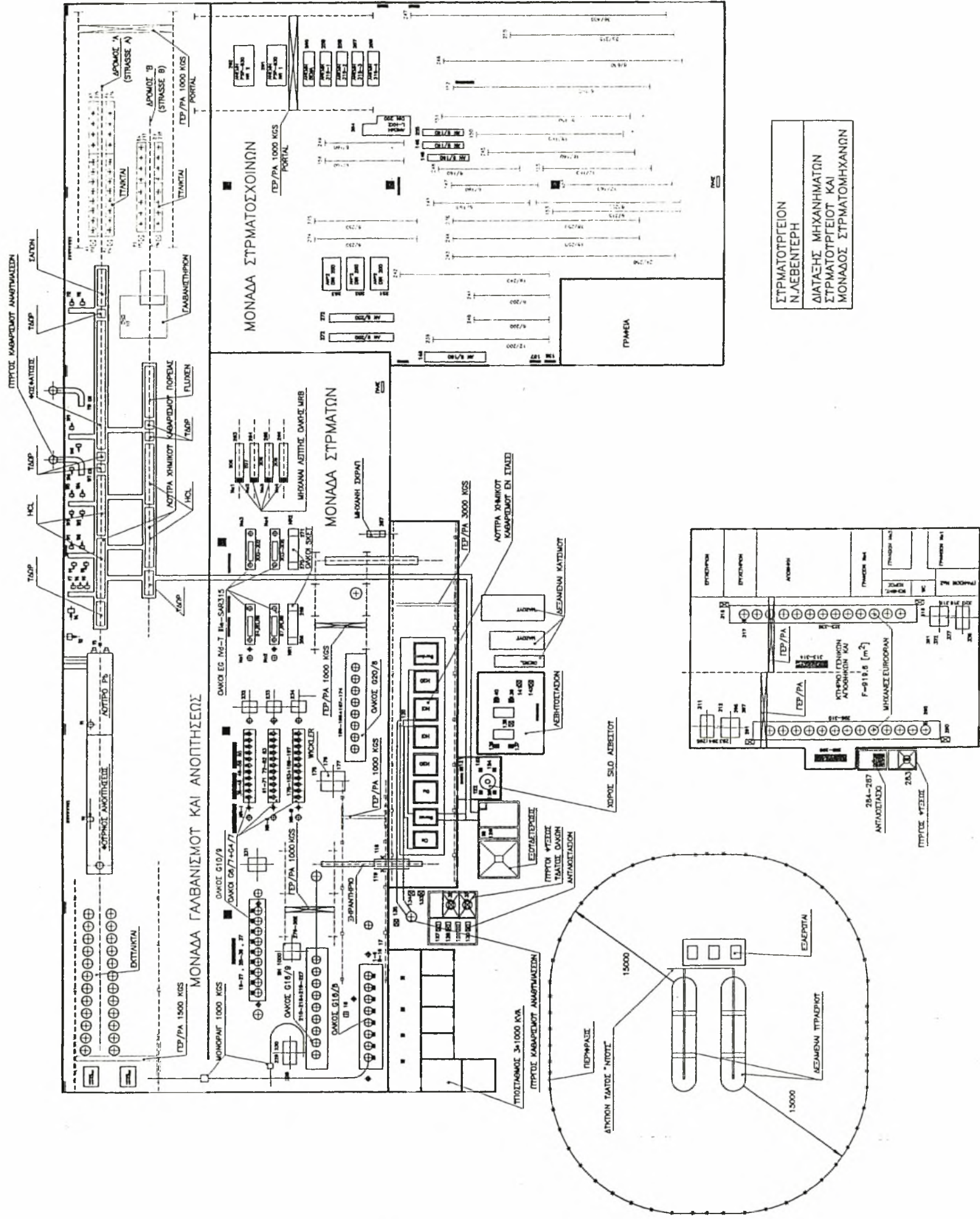




## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β**

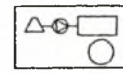
Συνολική κάτοψη εργοστασίου





ΣΤΡΜΑΤΟΤΡΓΕΙΟΝ  
N.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗ  
ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ  
ΣΤΡΜΑΤΟΤΡΓΕΙΟΤ ΚΑΙ  
ΜΟΝΑΔΟΣ ΣΤΡΜΑΤΟΜΗΧΑΝΩΝ

ΜΟΝΑΔΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ  
ΕΥΡΩ ΑΤΟΜΙΚΗΣ



ΣΤΡΜΑΤΟΤΡΓΕΙΟΝ  
N.ΛΕΒΕΝΤΕΡΗ  
ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ  
ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΤ  
ΤΡΙΑΡΧΟΤΙΑ ΚΑΤΑΤΙΤΑΞΗ  
1 ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΤ 1995

ΕΥΡΩ ΑΤΟΜΙΚΗΣ

N20/3

ΑΠΟΘΗΚΗ ΕΤΟΙΜΩΝ  
ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Γλωσσάρι

## Γλωσσάρι

- **Ανέμη** - Μηχανές στις οποίες επανατυλίσσεται το σύρμα από δέματα σε καρούλες ή από καρούλες σε καρουλάκια.
- **Αρμάτωμα** - Η διαδικασία αλλαγής ολόκληρης της σειράς πετρών μιας διέλκυστικής μηχανής και η τροφοδοσία της με σύρμα .
- **Βελόνα** - Κοπτικό εργαλείο κυλινδροκωνικής μορφής για την κατεργασία της οπής στις μήτρες
- **Γαλβάνισμα** - Διαδικασία επικάλυψης του σύρματος με ψευδάργυρο .
- **Δέματα** - Σύρμα τυλιγμένο ελεύθερα.
- **Έμβολο** (κλώνος) - Συρματόσχοινο πρώτης πλέξης που ως input της μηχανής χρησιμοποιείται σύρμα.
- **Επίτονα** - Συρματόσχοινα 1\*7 που διακρίνονται σε ελαφρά ( με διάμετρο σύρματος 1,83 mm) , μεσαία ( με διάμετρο 2,64 mm ) και βαριά ( με διάμετρο 3,68 mm ) και χρησιμοποιούνται από τη ΔΕΗ ως υποστηρίγματα σε κολόνες .
- **Επιφωσφάτωση** - Διαδικασία σχηματισμού φωσφορικών αλάτων στο σύρμα, στην A STRASSE, με σκοπό την αποφυγή της μεταλλικής επαφής του σύρματος με τις πέτρες στις μηχανές διέλκυσης .
- **Καλάθι** - Σιδερένιο αντικείμενο για τύλιξη του σύρματος σε δέματα
- **Καρούλες** - Ξύλινο στροφείο διαμέτρου 400 / 450 / 560 / 630 mm
- **Καρουλάκι** - Μεταλλικά στροφεία διαμέτρου 160 / 200 / 250 / 315
- **Κλώνος** - (βλ. Έμβολο) .
- **Μαύρο σύρμα** - Σύρμα αγαλβάνιστο .
- **Μήτρα** ( πέτρα ) - Σιδερένιος κύλινδρος με κωνική οπή από καρβίδιο άνθρακα από όπου διέρχεται το σύρμα και διαμορφώνεται στην επιθυμητή διάμετρο .

- **Ολκός** - Κινητήριος κύλινδρος στις μηχανές διέλκυσης όπου τυλίγεται το σύρμα όταν διέλθει από την μήτρα έως ότου προωθηθεί στην επόμενη μήτρα .
- **Οξειδίο κόκκινο** - Είναι το τριοξείδιο του σιδήρου που σχηματίζεται στην επιφάνεια του Filmachin με την πάροδο του χρόνου .
- **Οξειδίο μαύρο** - Είναι το διοξείδιο του σιδήρου που σχηματίζεται στην επιφάνεια του Filmachin αμέσως μετά την παραγωγή του .
- **Πατεντάρισμα** - Διαδικασία ανόπτησης ανακρυστάλλωσης του σύρματος που λαμβάνει χώρα στον φούρνο BSH και στην A STRASSE
- **Σλους** - Απατεντάριστο σύρμα που χρησιμοποιείται για καλώδια .
- **Σπούλερ** - Είναι μηχανική διάταξη , ενσωματωμένη στις διεγκυστικές μηχανές , στην οποία τυλίγεται το σύρμα σε καρούλες.
- **Στρατσώνα** - Η εκτόνωση του λέβητα με σκοπό τον καθαρισμό του .
- **BSH** - Ο φούρνος ανόπτησης της A & B STRASSE .
- **BONDER** - Λουτρό στην A STRASSE όπου λαμβάνει χώρα η επιφωσφάτωση .
- **BONDER LUBE** - Δεξαμενή της A STRASSE που περιέχει διάλυμα σαπουνιού που βοηθάει το σύρμα στην περαιτέρω κατεργασία του στις μηχανές διέλκυσης .
- **Filmachin** - Χάλυβας τυλιγμένο σε δέματα που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη .
- **STANBEIZE** - Τμήμα χημικού καθαρισμού Filmachin .
- **STRASSE A**- Γραμμή παραγωγής πατενταρισμένου μαύρου σύρματος με αυξημένη αντοχή σε κάμψη και στέψη .
- **STRASSE B** - Γραμμή παραγωγής απατεντάριστου γαλβανισμένου σύρματος .
- **STRASSE A+B** - Συνδυασμός της A STRASSE και B STRASSE με σκοπό την παραγωγή πατενταρισμένου γαλβανισμένου σύρματος
- **VICKLER** - Είναι μηχανική διάταξη , ενσωματωμένη στις διεγκυστικές μηχανές , στην οποία τυλίγεται το σύρμα σε δέματα.



## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Stephan Konz, « Work design : Industrial ergonomics », N.Y. 1984
- John Burbidge, « Production Flow Analysis », 1983
- Ψωινός Δ.Π. « Οργάνωση και διοίκηση εργοστασίων » Τόμοι I,II, Θεσσαλονίκη 1991
- Ψωινός Δ.Π. « Ποσοτική Ανάλυση » Τόμος II, Θεσσαλονίκη 1993
- Καραθάνος Στέλιος, Πανεπιστημιακές σημειώσεις « Οργάνωση και διοίκηση επιχειρήσεων », Βόλος 1994
- Καραθάνος Στέλιος, Πανεπιστημιακές σημειώσεις « Αξιολόγηση επενδύσεων », Βόλος 1993
- Αναγνωστόπουλος Αυγουστίνος, « Γενική Χημεία για Μηχανολόγους Μηχανικούς », Θεσσαλονίκη 1992
- Πρωτονοτάριος Ε.Ν., « Μαθήματα ειδικής ηλεκτροτεχνίας », Αθήνα 1977
- ΕΛ.ΙΝ.Υ.ΑΣ., « Εγχειρίδιο Νομοθεσίας Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας » Αθήνα 1994
- Υπουργείο Εργασίας, « Υγιεινή και Ασφάλεια στους χώρους εργασίας », Αθήνα 1993
- Φύλλα Εφημερίδας της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, « Αριθμοί Φύλλων 477, 220, 221, 187 »
- Σύλλογος Μηχανολόγων Ηλεκτρολόγων Βορείου Ελλάδας, « Τεχνικοί κανόνες για εγκαταστάσεις αερίων », Θεσσαλονίκη 1994



ΖΑΝΔΕΣ, ΘΩΜΑΣ.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ

Τεχνολογικός ευσυχνονίβριος ε.ε.α.

ΤΙΤΛΟΣ

Α.Ε.Ι.Θ. 25/1996

Λ Η Ξ Η	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΔΑΝΕΙΖΟΜΕΝΟΥ
23.10.02	1728
8.1.03	ΝΤΟΥΖΕΝΗΣ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

ΒΟΛΟΣ : ΚΤΗΡΙΟ Π. ΑΡΕΩΣ

ΤΗΛ. (0421) 65.659