



ΤΜΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

## Πτυχιακή Εργασία

Έλεγχος βλαβών γραμμής παραγωγής και συσκευασίας  
σε βιομηχανικό περιβάλλον

**Damage control at production line and packaging, in an  
industrial environment**



Μπέλλου Ελένη ΑΜ:38052

Επιβλέπων καθηγητής: Μιχάλης Παπουτσιδάκης

“...Ευχαριστώ για την πολύτιμη βοήθεια , τους προϊστάμενους αλλά και όλους τους συναδέλφους του τμήματος των ηλεκτρολόγων- ηλεκτρονικών της δευτερογενούς παραγωγής του εργοστασίου ΠΑΠΑΣΤΡΑΤΟΣ: Σγαρδανά Γιώργο, Αλεξόπουλο Δημήτρη, Μουσλιάδη Ιωσήφ, Αγγελάκο Στράτο, Βλασίδη Μιχάλη, Καραγιάννη Χρήστο, Παπαδοπούλου Σάσα, Σαγκριώτη Σταύρο, Τριαντάφυλλο Γιώργο, Κολεύρη Σπύρο, Σταθούση Αργύρη, Πατέλη Λευτέρη.  
Χωρίς την αμέριστη συμβολή αλλά και συμβουλή τους, η εγγραφή αυτής της εργασίας δεν θα ήταν όσον τον δυνατόν ακριβής. Σας ευχαριστώ από καρδιάς και εύχομαι οι δρόμοι μας να ξανασυναντηθούν...”

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....σελ 2**

<b><u>1.0) ΠΕΡΙΛΗΨΗ</u></b>	σελ.3
<b><u>1.1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ</u></b>	σελ.4
<b><u>1.2) ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ EMS ΚΑΙ ΠΟΙΟΣ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ</u></b>	σελ.5
<b><u>1.3) ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ</u></b>	σελ.6
<b><u>1.4) ΤΑ ΜΕΡΗ ΜΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ</u></b>	σελ.9
<b><u>1.5) ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ</u></b>	σελ.13
<b><u>1.6) ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΣΙΓΑΡΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ</u></b>	σελ.14
<b><u>1.7) ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ</u></b>	σελ.16
<b><u>1.8) ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΑ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ</u></b>	σελ.16
<b><u>1.9) ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ</u></b>	σελ.20
<b><u>2.0) ΨΕΚΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ</u></b>	σελ.26
<b><u>2.1) ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΤΙΚΗ</u></b>	σελ.26
<b><u>2.2) ΕΠΙΛΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΤΙΚΗΣ</u></b>	σελ.28
<b><u>2.3) ΜΗΧΑΝΗ ΣΕΛΟΦΑΝΕΖΑΣ</u></b>	σελ.28
<b><u>2.4) ΣΥΧΝΟΤΕΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΣΕΛΟΦΑΝΕΖΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΥΣ</u></b>	σελ.30
<b><u>2.5) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΓΚΡΟΥΠΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ</u></b>	σελ.32
<b><u>2.6) ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΜΗΧΑΝΗ ΓΚΡΟΥΠΙΑΣ</u></b>	σελ.32
<b><u>2.7) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΤΙΚΟΥ</u></b>	σελ.34
<b><u>2.8) ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΛΥΣΗΣ ΜΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΤΙΚΟΥ</u></b>	σελ.35
<b><u>2.9) SCADA</u></b>	σελ.39
<b><u>3.0) Ο ΧΩΡΟΣ ΤΗΣ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ</u></b>	σελ.40
<b><u>3.1) ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ</u></b>	σελ.44
<b><u>3.2) ΦΙΑΤΡΟΠΟΪΑ</u></b>	σελ.44
<b><u>3.3) ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΦΙΑΤΡΟΠΟΪΑ</u></b>	σελ.48
<b><u>3.4) ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</u></b>	σελ.49
<b><u>3.5) ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ QTM ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ</u></b>	σελ.50
<b><u>3.6) ΓΕΝΙΚΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ</u></b>	σελ.50
<b><u>3.7) ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</u></b>	σελ.51

<b><u>3.8) ΠΡΟΔΗΠΤΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ</u></b>	σελ.51
<b><u>3.9) ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΜΕ ΘΕΡΜΟΚΑΜΕΡΕΣ</u></b>	σελ.52
<b><u>4.0) ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΛΟΓΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ</u></b>	σελ.53
<b><u>4.1) ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΜΙΑΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ</u></b>	σελ.55
<b><u>4.2) ΕΠΙΛΟΓΟΣ</u></b>	σελ.57
<b><u>4.3) ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ</u></b>	σελ.58

## **1.0) ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Αντικείμενο αυτής της πτυχιακής εργασίας αποτελούν, ο έλεγχος βλαβών και η αντιμετώπιση αυτών στην παραγωγική διαδικασία και συσκευασία που υπάρχει σε γραμμή δευτερογενούς παραγωγής, σε βιομηχανικό περιβάλλον. (Συγκεκριμένα θα ασχοληθούμε με την παραγωγή τσιγάρου γνωστής εταιρείας παραγωγής όπου εκπαιδευτήκα και δούλεψα για την πρακτική μου άσκηση.) Αναλυτικότερα θα αναφερθούμε στο δευτερογενή τομέα παραγωγής, στα μέρη που αποτελείται μία μηχανή κοπής τσιγάρου, στην λειτουργία αυτής, την τεχνολογία που χρησιμοποιεί καθώς και στα σενάρια βλαβών που παρατηρούνται κατά την διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας. Θα δούμε επίσης το τελευταίο στάδιο της διαδικασίας στο χώρο της παλλετοποίησης, εκεί δηλαδή όπου συγκεκριμένες κούτες συγκεντρώνονται σε παλέτες χρησιμοποιώντας τα πιο σύγχρονα τεχνολογικά μέσα εποπτικού και προγραμματικού ελέγχου.

Τέλος θα προτείνουμε τρόπους αντιμετώπισης βλαβών και βελτιστοποίησης της γραμμής παραγωγής, ώστε να μειωθεί στο δυνατόν ελάχιστο η φύρα όλων των υλικών που προέρχεται από την παραγωγή του τσιγάρου( χαρτί τσιγάρου, χαρτί πακέτου, φίλτρο, καπνός κ.α.) με αποτέλεσμα την μεγιστοποίηση της απόδοσης παραγωγής και το μεγαλύτερο κέρδος, προστατεύοντας παράλληλα το περιβάλλον με τις καλύτερες δυνατές προδιαγραφές και τεχνολογικά μέσα.

## **1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ**

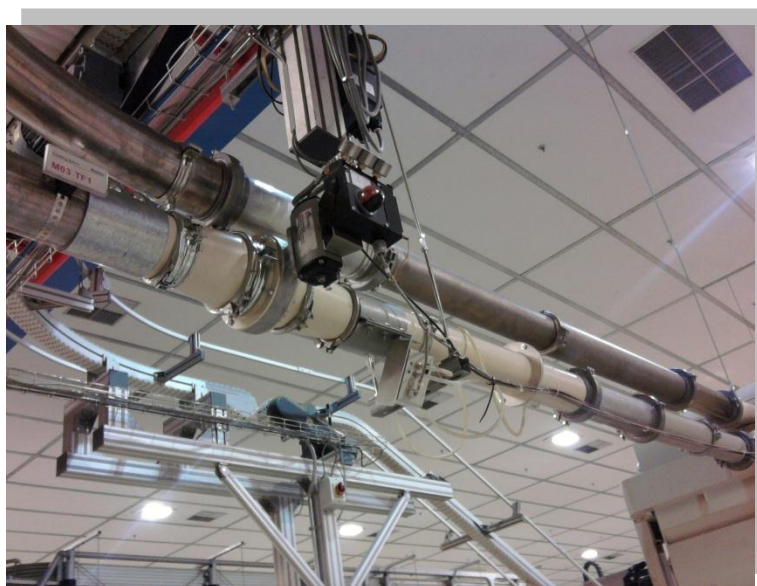
Μέσα σε μια γραμμή παράγωγής καπνού σε βιομηχανικό περιβάλλον, υπάρχουν διάφορα και συγκεκριμένα μέρη επεξεργασίας και ολοκλήρωσης του πακέτου τσιγάρων. Εμείς θα ασχοληθούμε με την δευτερογενή παραγωγή όπου ήδη ο καπνός επεξεργασμένος έρχεται οδηγούμενος μέσα από ειδικές σωληνώσεις και καταλήγει στις μηχανές. Από εκεί ακολουθήτε ορισμένη διαδικασία στην οποία θα ασχοληθούμε στην συνέχεια της εργασίας μέσα από την οποία θα αναφερθούμε συγκεκριμένα στα σφάλματα που προκύπτουν ώστε να δώσουμε λύση και βελτιστοποίηση.

Επίσης καλό είναι να αναφερθεί ότι οι μηχανές μια τέτοιας βιομηχανικής παραγωγής λειτουργούν μέσω ηλεκτρικής ενέργειας η οποία παρέχεται από την ΔΕΗ σε ισχύ 20 kvolt ή 20.000 volt .Μέσω μετασχηματιστών το ρεύμα γίνεται 380 volt, πάει σε δίκτυα διανομών χαμηλής τάσης, τα οποία το μοιράζουν σε διάφορα σημεία του εργοστασίου, πάντα με την μέγιστη ασφάλεια για την αποφυγή ατυχημάτων. Στα σημεία αυτά το ρεύμα χωρίζεται σε ρεύμα κίνησης και ρεύμα μηχανών. Το ρεύμα κίνησης περιλαμβάνει όλα τα περιφερειακά που μπορεί να υπάρχουν σε ένα τέτοιο εργοστάσιο, όπως μπρίζες, γενικός φωτισμός, φωτισμός ασφαλείας, φορτιστές ,κλαρκ, συστήματα ups, που τροφοδοτούν κάποια κομμάτια των μηχανών. Ως επί το πλείστον το ρεύμα των μηχανών είναι τριφασικό, ανάλογα με την ισχύ που ζητάει ο κατασκευαστής και ασφαλίζεται με την ανάλογη ασφάλεια. Το ρεύμα επίσης χωρίζεται σε ρεύμα ισχύος (πρωτεύων) και ρεύμα βοηθητικό (δευτερεύων). Τα ισχύος ρεύματα πηγαίνουν σε όλους τους κινητήρες των μηχανών, στα drivers αυτών, στις αντιστάσεις, τα βεντιλατέρ πίεσης και αναρρόφησης αέρα, ενώ τα δευτερεύον ρεύματα πηγαίνουν σε όλα τα υπόλοιπα, δηλαδή στα διάφορα κυκλώματα, στους τερματικούς διακόπτες, στα φωτοκύτταρα και αισθητήρες στα ρελλέ, στις κλέμμες, στα θερμικά και χρονικά που υπάρχουν συγκεντρωμένα στους ηλεκτρολογικούς πίνακες πίσω από κάθε μηχανή. Επίσης κάθε μηχανή έχει το δικό της τοπικό δίκτυο, ώστε να μπορεί δικτυακά να παρατηρείται και να καταγράφεται η μερική ή τελική παραγωγική διαδικασία. Η κεντρική μονάδα ελέγχου συνδέεται με τις τοπικές μονάδες ελέγχου μέσω δικτύου. Η παραπάνω σύνδεση γίνεται μέσω ομοαξονικού καλωδίου και οπτικής ίνας, έτσι ώστε να γίνεται εύκολα η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ τους, καθώς επίσης και η όλη παρακολούθηση της παραγωγικής διαδικασίας χωρίς απώλειες.



(εικόνα 1.0):

Ηλεκτρολογικός πίνακας μηχανής τσιγάρου, με θερμικά, κλέμες, χρονικά και ρελλέ



(εικόνα 1.1):

Ειδικές Σωληνώσεις που διοχετεύουν τον καπνό στις μηχανές με την βοήθεια του αέρα

## **1.2) ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ EMS ΚΑΙ ΠΟΙΟΣ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ**

Όλα τα παραπάνω που αναφέρθηκαν σχετικά με την ηλεκτρολογική διαχείριση ενέργειας, έγκειται στο συνολικό σύστημα διαχείρισης ενέργειας (EMS), το οποίο είναι ένα έξυπνο σύστημα εποπτικού ελέγχου SCADA για τον έλεγχο ηλεκτρικής ενέργειας σε πραγματικό χρόνο. Έχει τις εξής λειτουργικές δυνατότητες:

1. Έλεγχος και κατανομή παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας μεταξύ των μονάδων παραγωγής
2. Πρόβλεψη ημερησίων κι εβδομαδιαίων φορτίων ζήτησης και ανάπτυξης στρατηγικής για την ικανοποίηση των αναγκών με το χαμηλότερο δυνατό κόστος
3. Οικονομική ανάλυση αγοράς και πώλησης
4. Ενημέρωση μιας βάσης δεδομένων με διάφορες πληροφορίες
5. Ανάλυση κι επιτήρηση της ασφάλειας του δικτύου μεταφοράς

### **1.3) ΠΡΩΤΕΣ ΥΛΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ**

Μετά από αυτή την σύντομη περιγραφή για το τι είδους ρεύμα και πως κινείται αυτό μέσα σε εργοστάσιο βιομηχανικής παραγωγής καπνού, συνεχίζουμε την εργασία μας αναφέροντας τις πρώτες ύλες που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή του τσιγάρου στην δευτερογενή παραγωγή, έτσι εκτός απ τον καπνό που ανήκει στην πρωτογενή παραγωγή, οι πρώτες ύλες είναι: Το χαρτί τυλιγμένο σε μπομπίνες, το φίλτρο το οποίο έρχεται σε μια τεράστια άσπρη στοίβα από συμπιεσμένο αραχνοϋφαντο πλαστικοποιημένο υλικό και φτιάχνεται σε ξεχωριστές μηχανές από αυτές του τσιγάρου, το χαρτί που χρησιμοποιείται σε κάποια φίλτρα, το οποίο διαφέρει στο χρώμα και στο υλικό, το σελοφάν που έρχεται και αυτό σε μπομπίνες και προσθέτεται στο πακέτο, διάφορα αυτοκόλλητα που κολλάνε πάνω ή μέσα στα πακέτα, επίσης το ίδιο το χαρτί του πακέτου έρχεται ανοιχτό κατευθείαν από το λιθογραφείο του εργοστασίου (για τις περισσότερες μάρκες τσιγάρων) και στοιβαγμένο σε μεγάλες στοίβες παλετών, ειδικό χαρτί (αλουμίνιο, μεταλλικό χαρτί ) που μπαίνει στο μέσα μέρος του πακέτου τον Λαιμό. Τέλος υπάρχουν κόλλες που χρησιμοποιούνται για την επικόλληση του χαρτιού και πακέτου του τσιγάρου.



(εικόνα 1.2):

**Χαρτί τσιγάρου**



(εικόνα 1.3):

**Αλουμινένιο εσωτερικό χαρτί πακέτου**



**(εικόνα 1.4): Χαρτί φίλτρου τσιγάρου**



**(εικόνα 1.5): Σελοφάν πακέτου**





εικόνα (1.6):

Κόλλα για πακεταριστική και σελοφανέζα. Μεταφέρεται μέσω του αέρα στα κατάλληλα σημεία



(εικόνα 1.7):

Δοχείο θερμής κόλλας για το χαρτί της Γκρουπαζ



(εικόνα 1.8):

Η πρώτη ύλη από την οποία φτιάχνεται το φίλτρο του τσιγάρου

#### **1.4) ΤΑ ΜΕΡΗ ΜΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ**

Στην συνέχεια επισημαίνοντας τα μέρη από τα οποία αποτελείται μία μηχανή τσιγάρου, αναφέρουμε επιγραμματικά τα εξής και με αναλυτική περιγραφή για το καθένα:

**A) Η ΣΙΓΑΡΟΠΟΙΗΤΙΚΗ**

**B) ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΤΙΚΗ**

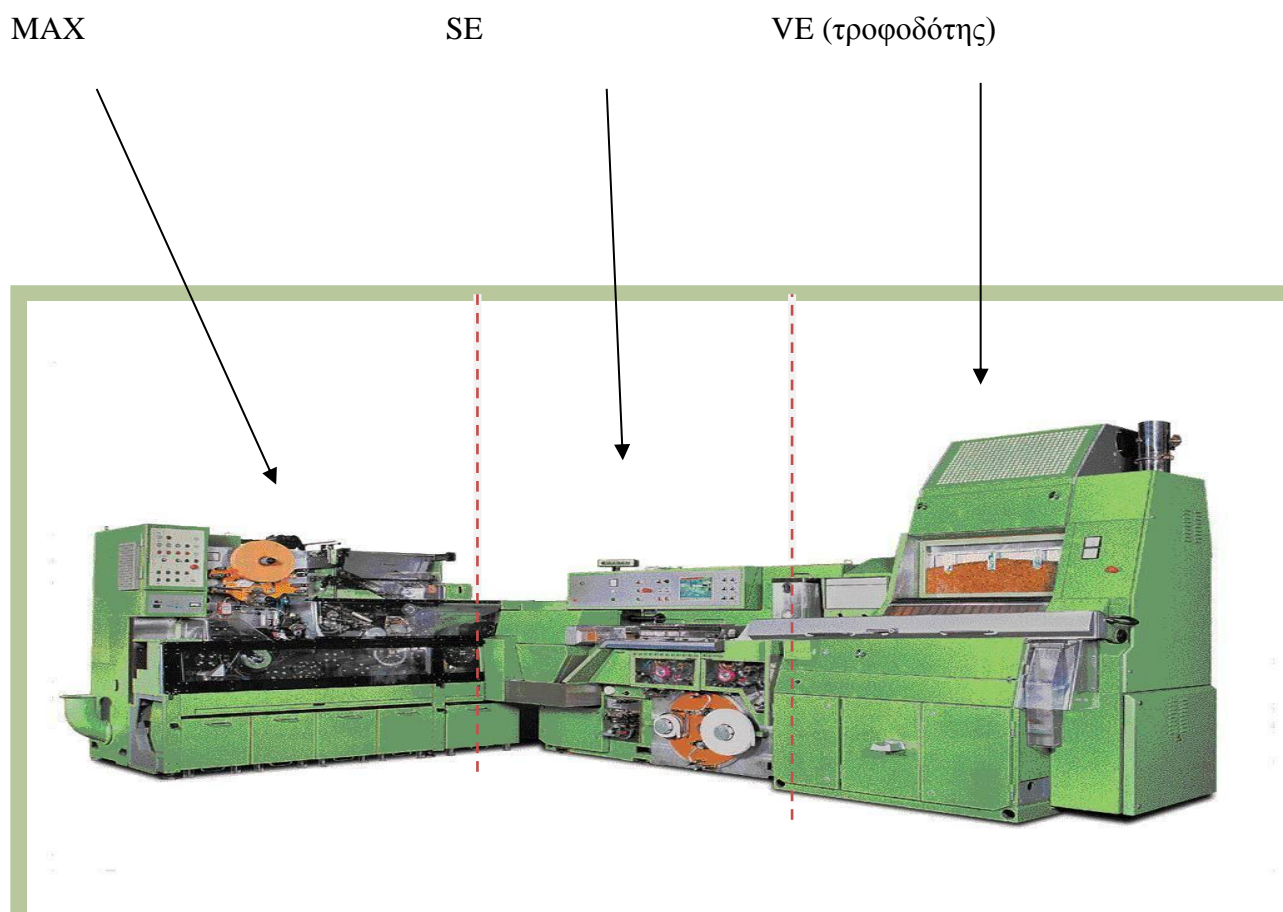
**Γ) ΣΕΛΟΦΑΝΕΖΑ**

**Δ) ΓΚΡΟΥΠΑΣ**

**Ε) ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΤΙΚΟ**

Και ένα στ) στοιχείο που δεν αποτελεί μέρος της μηχανής αλλά τον τελικό προορισμό της δευτερογενούς παραγωγής σε βιομηχανικό περιβάλλον, όπου είναι η παλετοποίηση, πριν το προϊόν καταλήξει δηλαδή στον τελικό καταναλωτή. Επίσης μέρος της δευτερογενούς παραγωγής αποτελεί και η φιλτροποιία, όπου παρασκευάζονται τα φίλτρα και προωθούνται μέσω σωληνώσεων με αέρα στην σιγαροποιητική μηχανή.

**A) Η σιγαροποιητική:** το μέρος δηλαδή της μηχανής όπου έρχεται ο καπνός έτοιμος και επεξεργασμένος κατάλληλα, από την πρωτογενή παραγωγή, πέφτει στο κιβώτιο διοχέτευσης του ή αλλιώς στον τροφοδότη(buffer) ο οποίος διαθέτει κατάλληλα φωτοκύτταρα που μετρούν την ποσότητα που πρέπει να υπάρχει σε αυτό και προωθούν τον καπνό ώστε να δημιουργηθεί με την προσθήκη του χαρτιού το τσιγάρο. Η σιγαροποιητική, ίδια για όλες τις μηχανές της παραγωγής, χωρίζεται σε τρία μέρη: VE, SE, MAX. Το κομμάτι της 'VE' ήδη το αναφέραμε, είναι ο τροφοδότης.



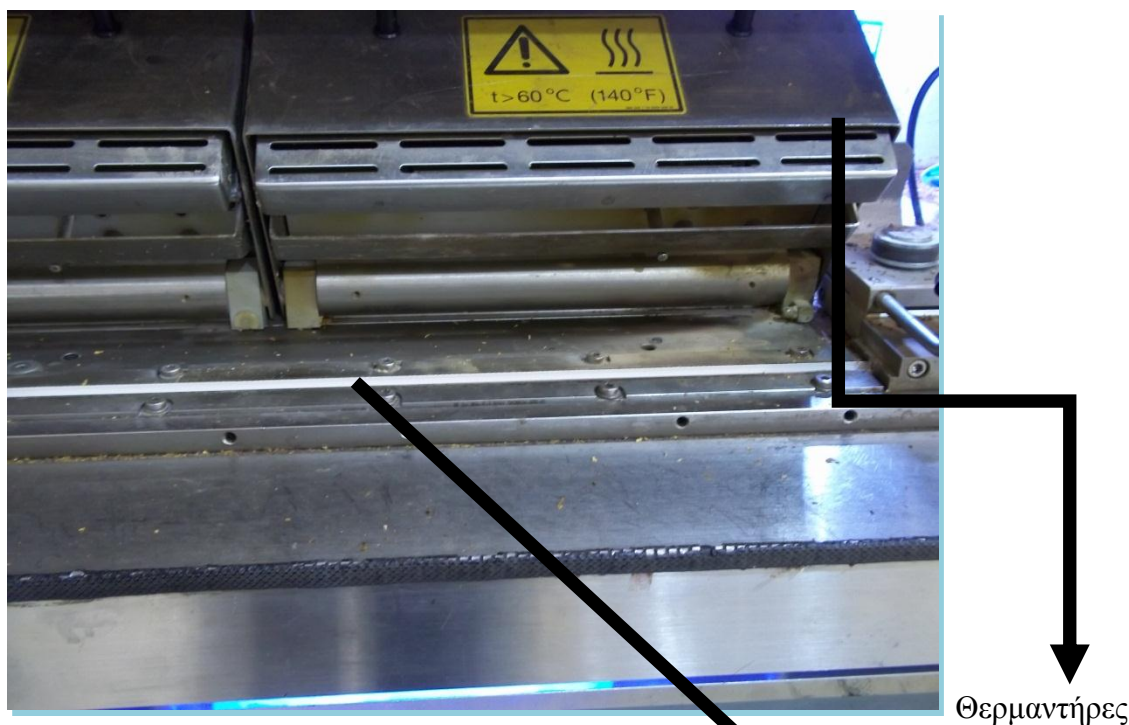
(Εικόνα 1.10): Σιγαροποιητική μηχανή



(εικόνα1.11):

#### Ο τροφοδότης της σιγαροποιητικής μηχανής

Έτσι αφού ο καπνός δρομολογηθεί , περνάει στην “SE” δηλαδή στο κανάλι του τροφοδότη όπου με την βοήθεια του αέρα συγκρατείται η κατάλληλη ποσότητα στο επάνω μέρος( εκεί υπάρχει ρυθμιστής βάρους του καπνού μέσω αισθητήρων, ώστε ποιοτικά όταν θα ελεγχθεί να έχει τις σωστές αναλογίες , οι οποίες δίνονται μαζί με την κατάλληλη μάρκα και τις άλλες παραμέτρους του σε εφαρμογή λογισμικού με έξοδο μία οθόνη, όπου με το πάτημα του χεριού επάνω της γίνονται οι εκάστοτε αλλαγές ανάλογα την μάρκα που θα παραχθεί), ενώ στο κάτω μέρος του καναλιού προσθέτεται το χαρτί όπου μετά ο καπνός πέφτει επάνω. Το χαρτί περνάει στο κανάλι περιμένοντας τον καπνό ενώ ειδικές κόλλες έχουν περάσει ήδη από αυτό (ζεστή και κρύα σε θερμοκρασία) , όπου αφού έχει πάρει τον καπνό, περνάει απ το ειδικό κανάλι, κολλάει και σχηματίζει το τσιγάρο σαν μακαρόνι.



(Εικόνα 1.12):

**Το κανάλι της SE όπου το τσιγάρο μπαίνει και παίρνει την μορφή “μακαρόνι”**

Εν συνεχεία το τσιγάρο “μακαρόνι” περνάει σε αυτό στο μέρος της μηχανής της ‘SE’ όπου υπάρχουν ειδικά κοπτικά μαχαίρια τα οποία κόβουν το “μακαρόνι” τσιγάρο, ενώ υπάρχει άλλο ένα, το οποίο κόβει τα φίλτρα που έρχονται μέσω ειδικών σωληνώσεων από ένα άλλο μέρος της δευτερογενούς παραγωγής, την ονομαζόμενη ως “φιλτροποιία” και ανήκουν στο κομμάτι της ‘MAX’. Έτσι καταφέρνουμε ταυτόχρονα να συμβούν: η συγκόλληση του φίλτρου με το τσιγάρο μακαρόνι, που πλέον έχει κοπεί απ το πρώτο μαχαίρι σε μήκος δύο τσιγάρων με το φίλτρο στην μέση και ενώ έχει ήδη κολληθεί το ειδικό χαρτί (του φίλτρου) σε αυτό, στο μέρος της μονάδας του επιστομίου στην περιοχή MAX της μηχανής, με την τελική κίνηση του άλλου μαχαιριού που έρχεται να κόψει το ημιτελές τσιγάρο στην μέση και να του δώσει την τελική του μορφή.



(Εικόνα 1.13): **Κοπτικά που κόβουν το τσιγάρο μακαρόνι σε δύο**



(Εικόνα 1.14): Το μέρος του επιστομίου της MAX, το χαρτί του φίλτρου που το τυλίγει

### **1.5) ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΣΙΓΑΡΟΥ**

Φυσικά όλες οι παραπάνω κινήσεις της σιγαροποιητικής πλευράς της μηχανής, αλλά και όλες οι άλλες λειτουργίες, των άλλων κομματιών μια μηχανής τσιγάρου, που θα δούμε παρακάτω γίνονται σε πολύ γρήγορους ρυθμούς, μην ξεχνάμε ότι βρισκόμαστε σε βιομηχανικό περιβάλλον και ο χρόνος σημαίνει μεγαλύτερος όγκος παραγωγής και άρα περισσότερη οικονομική κερδοφορία. Από την άλλη πλευρά, αυτό που παρατηρείται, ακριβώς λόγω της μεγάλης ταχύτητας παραγωγής αλλά και του μεγάλου όγκου της, είναι οι διάφορες βλάβες και σφάλματα που θα παρουσιαστούν, στα οποία έρχεται να δώσει λύση το καλά εξειδικευμένο προσωπικό που εργάζεται στο περιβάλλον αυτό αλλά και η τεχνολογική εξέλιξη ειδικά στο κομμάτι των εφαρμογών software. Οι βλάβες αυτές είναι την στιγμή αυτή για μας το αντικείμενο της έρευνας μας, ώστε να καταγραφούν αυτά τα σφάλματα, να υπάρξει καλύτερος προληπτικός έλεγχος στο μέλλον και να επιλυθούν στο ελάχιστο τα προβλήματα.

Αφού αναφερθήκαμε στις βλάβες που μπορεί να δημιουργηθούν, νομίζω ότι είναι η κατάλληλη στιγμή να επισημάνουμε τις πιο συχνές και τον τρόπο που μπορεί να τις αντιμετωπίσουμε.

Μια τέτοια μηχανή όταν λειτουργεί με τέτοιους υψηλούς ρυθμούς παραγωγής και έχοντας υποστήριξη από πολύ υψηλό λειτουργικό (software) αλλά και περιφερειακό (hardware) τεχνολογικό υλικό, είναι φυσικό να υπάρξει φθορά τόσο στο ένα, όσο και στο άλλο κομμάτι της.

Σε αυτό το μέρος της μηχανής που βρισκόμαστε, στην Σιγαροποιητική, αλλά και σε άλλα σημεία της, εκτός από το κυρίως κομμάτι της που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή του τροφοδότη, του καναλιού που μπαίνει ο καπνός μαζί με το χαρτί, των κοπτικών, του κομματιού που εν τέλει δημιουργείτε το τσιγάρο, των κινητήρων που υπάρχουν σε αυτό, υπάρχουν επίσης περιφερειακά κομμάτια που το υποστηρίζουν, όπως οθόνες υπολογιστών, ή γενικότερα θα λέγαμε εποπτικά συστήματα ελέγχου που έχουν στην έξοδο τους οθόνες όπου απεικονίζουν προγραμματιστικές εφαρμογές που έχουν να κάνουν τόσο με τα ποιοτικά χαρακτηριστικά όσο και με τις παραμέτρους

του τσιγάρου όπως επίσης με την απεικόνιση σφαλμάτων και βλαβών που θα συμβούν μέσα στην μηχανή κατά την διάρκεια της λειτουργίας της. Έτσι γίνονται αμέσως οι επιθυμητές αλλαγές στις παραμέτρους κάθε μάρκας με έναν απλό χειρισμό της εφαρμογής του Υ/Η και άμεσα αντιληπτή η εύρεση της βλάβης ταυτόχρονα με την ασφάλεια της ίδιας της μηχανής αλλά και του χειριστή της.

## **1.6 ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΣΙΓΑΡΟΠΟΙΗΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ**

Ξεκινώντας λοιπόν να αναφέρουμε τις πιο σύνηθες βλάβες που παρατηρούμε στο κομμάτι της Σιγαροποιητικής αυτές είναι: στα μοτέρ (κινητήρες που βρίσκονται πίσω ή δίπλα από κάθε κινούμενο κομμάτι της μηχανής, (άλλοι στο κομμάτι του τροφοδότη άλλοι στα κοπτικά του τσιγάρου και των φίλτρων) παρατηρείται δυσλειτουργία λόγω της πολύωρης και συνεχόμενης λειτουργίας τους, ειδικότερα θα λέγαμε ότι λόγω των μεγάλων μηχανικών καταπονήσεων (μηχανολογική λόγοι) που υπόκεινται, επέρχεται η φθορά και η βλάβη τους, επίσης πολλοί ηλεκτρολογικοί λόγοι είναι επίσης από τις σοβαρές αιτίες βλαβών, πολλές φορές μη καλά κουμπωμένα καλώδια μπορεί να προκαλέσουν την μην σωστή λειτουργία της μηχανής. Επίσης τα θερμικά που προστατεύουν τους κινητήρες από υπερθέρμανση, αν δυσλειτουργήσουν θα προκληθεί βλάβη στους κινητήρες με αποτέλεσμα να καούν και αναγκαστικά να αλλάξουν.

Όπως είναι φυσικό πολλές βλάβες παρατηρούνται στους αισθητήρες και στα φωτοκύτταρα των μηχανών, ευαίσθητα εξαρτήματα που υπολογίζουν την λεπτομέρεια κάθε κίνησης της μηχανής εκεί που χρειάζεται να υπολογιστεί σωστά ή η στάθμη ή το βάρος του καπνού, το μήκος του τσιγάρου και του φίλτρου, άμεση ρύθμιση ή η άμεση αντικατάσταση τους επιλύει και το πρόβλημα.

Πολλές φορές βέβαια αυτό που μπορεί να χρειαστεί επιπλέον, αν παρατηρηθεί σφάλμα ακόμα κι όταν αλλάξει είτε ο κινητήρας, είτε κάποιος αισθητήρας, είτε οποιοδήποτε άλλο ανταλλακτικό, είναι οι ανάλογες σωστές ρυθμίσεις και συνεχή παρακολούθηση ώστε να συνεχιστεί με τις μικρότερες χρονικές αλλά και παραγωγικές απώλειες η ολοκλήρωση της εκάστοτε παραγγελίας.

Στη συνέχιση αναφοράς βλαβών θα λέγαμε ότι παρατηρούνται σφάλματα ή δυσλειτουργίες στους τερματικούς διακόπτες ασφαλείας( contact), πολύ σημαντικοί διακόπτες που διασφαλίζουν την ασφάλεια του χειριστή αλλά και της μηχανής και που εξελίχθηκαν τα τελευταία χρόνια, μιας και σε παλαιότερες τεχνολογικά μηχανές αυτό δεν υπήρχε. Αν σε μια μηχανή χρειαστεί να ανοιχθεί μία από τις πόρτες που έχει, ακόμα και για μία απλή ρύθμιση, κανονικά η μηχανή σταματά και ξαναρχίζει όταν όλες οι πόρτες έχουν κλείσει. Αν αυτή η επαφή δεν λειτουργήσει σωστά θα πρέπει να αντικατασταθεί, ρυθμιστεί άμεσα. Έτσι και στο κομμάτι αυτό της σιγαροποιητικής, οι τερματικοί διακόπτες ασφαλείας λειτουργούν και ελέγχονται με τον ίδιο τρόπο.

Άλλες συχνές βλάβες που παρατηρούνται είναι: πάνω στην μονάδα ρύθμισης βάρους που αναφέρθηκε προηγουμένως ο ρόλος της, όπου είτε με την ρύθμιση των παραμέτρων που βλέπουμε στην οθόνη είτε πιο σοβαρά , με την αλλαγή αισθητήρων, επιλύεται το πρόβλημα.

Βλάβες στα μαχαίρια, κοπτικά σημεία της σιγαροποιητικής, στους μάντες της, και στα σημεία μετάδοσης (δοχεία) κόλλας .

Βλάβη στους θερμαντήρες της σιγαροποιητικής είναι πολύ πιθανών να παρατηρηθούν, λόγω της μεγάλης φθοράς που υφίστανται. Οι θερμαντήρες που υπάρχουν και στα δύο επόμενα μέρη της μηχανής τσιγάρου, είναι μεγάλες αντιστάσεις που δίνουν την κατάλληλη θερμοκρασία έτσι ώστε να κολληθεί το χαρτί του τσιγάρου. Όταν θα παρατηρηθεί η βλάβη τότε το τσιγάρο δεν θα κολληθεί

και δεν θα γίνει “μακαρόνι” ώστε να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο. Τότε η μηχανή θα σταματήσει, θα υπάρξει κι ανάλογη ένδειξη στην οθόνη με τις παραμέτρους της. Θα χρειαστεί αλλαγή του θερμοαντήρα εφόσον αυτός έχει καεί.

Τέλος βλάβη στο κομμάτι της μονάδας τυπογραφείου στην ‘SE’ όπου από εκεί γράφεται στο χαρτί που μπαίνει κι αγκαλιάζει τον καπνό, η εκάστοτε μάρκα του τσιγάρου ,αν δεν είναι ήδη προ τυπωμένο το χαρτί που έρχεται σαν πρώτη ύλη. Αυτό που μπορεί να συμβεί είναι η μη καλή τύπωση της μάρκας πάνω στο χαρτί και η επίλυση της επέρχεται με ρύθμιση ή αντικατάσταση του συγκεκριμένου ανταλλακτικού που αναγράφει επάνω την μάρκα αυτή.

Όλα τα προηγούμενα μπορεί εύκολα ή δύσκολα να διορθωθούν με την παρέμβαση των χειριστών και ειδικών μηχανικών και ηλεκτρολόγων, ώστε να λειτουργήσει σωστά και με τις κατάλληλες προδιαγραφές η παραγωγική γραμμή.

Θα λέγαμε ότι όλες οι παραπάνω δυσλειτουργίες παρατηρούνται στο hardware υλικό της σιγαροποιητικής μηχανής, τι γίνεται όμως με το λειτουργικό υλικό της;

Όπως στη σιγαροποιητική έτσι κι στα άλλα μέρη μιας μηχανής παραγωγής τσιγάρου και πακέτου, υπάρχουν προγραμματιστικές εφαρμογές που χρησιμοποιούνται στην σύγχρονη βιομηχανική παραγωγή όπως είναι τα προγράμματα PLC και IPC που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια.

Έτσι αν παρατηρηθεί μια δυσλειτουργία στην έναρξη της μηχανής, ή ανάγκη αλλαγής μιας συγκεκριμένης κίνησης του driver( είναι αυτός που δίνει παλμό στον κινητήρα αλλάζοντας πολλές φορές τις στροφές του (servodriver) και διασφαλίζοντας την ομαλή λειτουργία του), τότε με κατάλληλη γλώσσα προγραμματισμού, γίνεται η διόρθωση, ρύθμιση και επίλυση της δυσλειτουργίας. (αν δεν προκύψει κάτι πιο σοβαρό που αφορά το τροφοδοτικό του driver, και παρατηρηθεί να μην λειτουργεί και να μην δίνει παλμό για έναρξη στον κινητήρα, τότε η επίλυση γίνεται με την αντικατάσταση του με άλλο.)



(Εικόνα 1.15):

***SERVODRIVE σιγαροποιητικής από την Siemens,(το τροφοδοτικό στα αριστερά.)***



## **1.7) ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΛΟΓΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ**

Ίσως είναι η κατάλληλη στιγμή όμως να αναφερθούμε λίγο στα προγράμματα λογικού ελέγχου (PLC), τα οποία υπάρχουν σε πολλά σημεία μια βιομηχανικής παραγωγής, και στα οποία στηρίζονται πολλά προγραμματιστικά μέρη μιας μηχανής τσιγάρου.

Οι πρώτοι λογικοί ελεγκτές ήταν κατασκευασμένοι με ηλεκτρονόμους και ικανοποιούσαν τις απαιτήσεις της βιομηχανίας. Με την αύξηση της πολυπλοκότητας των βιομηχανικών διεργασιών οι απαιτήσεις για πιο σύνθετη λογική και ταχύτητα εκτέλεσης ολοένα αυξανόταν. Έτσι στα μέσα της δεκαετίας του εξήντα, άρχισε η χρήση των υπολογιστών για την εποπτεία και τον έλεγχο των βιομηχανικών διεργασιών, με αποτέλεσμα να εμφανιστούν οι πρώτοι ηλεκτρονικοί προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές. Η ευελιξία των νέων στοιχείων, αντικατέστησε την καλωδίωση με μια σειρά διαδοχικών εντολών. Επομένως το έργο των χειριστών της ελεγχόμενης διαδικασίας, υποβοηθούνταν από τα ψηφιακά υπολογιστικά συστήματα, τα οποία ήταν ικανά να καταχωρήσουν και να αναπαράγουν λειτουργικά στοιχεία και αναφορές σχετικά με την παραγωγική διαδικασία.

Η δομή ενός PLC εξαρτάται κυρίως απ το πλήθος των στοιχείων που δίνουν εντολή σ αυτόν (είσοδοι) και το πλήθος των στοιχείων που δέχονται εντολή απ αυτόν (έξοδοι) καθώς και το πλήθος των λειτουργιών που απαιτείται να κάνει ο αυτοματισμός, δηλαδή το μέγεθος του προγράμματος, την απαιτούμενη μνήμη και δυνατότητες κεντρικής μονάδας.

Ανεξάρτητα από το τύπο και το μέγεθος, ένα PLC συνίσταται από τα εξής απαραίτητα στοιχεία

- Πλαίσιο για τοποθέτηση των μονάδων
- Μονάδα τροφοδοσίας
- Κεντρική μονάδα CPU με τον μικροεπεξεργαστή και την μνήμη για το πρόγραμμα
- Μονάδες εισόδων
- Μονάδες εξόδων

Έκτοτε η εξέλιξη των plc ακολούθησε μια ανοδική πορεία, ώστε σήμερα να πλησιάζει και να διαφέρει ελάχιστα από έναν προσωπικό υπολογιστή. Τα τελευταία χρόνια η εμφάνιση των μικροελεγκτών, έδωσε ακόμα περισσότερες δυνατότητες στα plc, όπως επίσης και η προσθήκη Ικανότητας και υλοποίησης βιομηχανικών ελεγκτών τριών όρων (PID) καθώς και διασύνδεσης μεταξύ τους μέσω δικτύου (fieldbus).

(Βλέπε παράρτημα [1])

## **1.8) ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΑ ΚΑΙ ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ**

Ένα άλλο τεχνολογικά εξελισσόμενο μέσω που χρησιμοποιείται κατά κόρον και σε πολλά σημεία των μηχανών τσιγάρου είναι όπως είναι φυσικό είναι τα Φωτοκύτταρα και οι αισθητήρες. Εξαρτήματα που χωρίς αυτά δεν θα ήταν εφικτή η διαδικασία για την παραγωγή και συσκευασία τσιγάρου σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Τα φωτοκύτταρα διακρίνονται με βάση τρία κύρια είδη που είναι: σύστημα φράγματος (πομπού-δέκτη), σύστημα ανάκλασης και σύστημα προσέγγισης (ανάκλαση στο αντικείμενο). Ας αναφέρουμε επιγραμματικά τα επιμέρους είδη:

### **Φωτοκύτταρα πομπού-δέκτη**

Ο πομπός και ο δέκτης τοποθετούνται σε διαφορετικά περιβλήματα, και τα εγκαθιστούμε αντίθετα μεταξύ τους. Κάθε φορά που ένα αντικείμενο διακόπτει την ενεργή ακτίνα, η έξοδος του δέκτη αλλάζει κατάσταση. Τα ζεύγη πομπού-δέκτη χρησιμοποιούνται συνήθως όταν απαιτείται μεγάλη

απόσταση ανίχνευσης ή υπερβάλλον όφελος (αναλογία ενέργειας φωτός μεταξύ αυτής που δέχεται ο δέκτης & της αναγκαίας).

### **Φωτοκύτταρα ανάκλασης με φίλτρο πόλωσης**

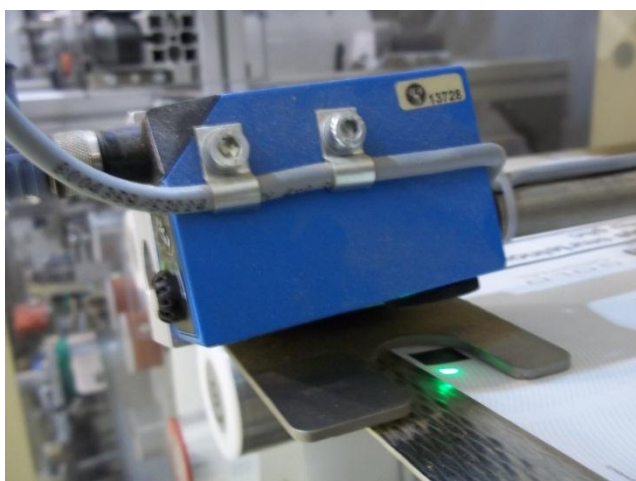
Ο πομπός και ο δέκτης είναι ενσωματωμένοι σε ένα περίβλημα. Ο ανακλαστήρας τοποθετείται αντίθετα από τον αισθητήρα και επιστρέφει το μεταδιδόμενο φως πίσω στο δέκτη. Οι αισθητήρες με φίλτρο πόλωσης δίνουν μία κλίμακα ανίχνευσης μέσης απόστασης.

### **Φωτοκύτταρα διάχυσης με στόχο**

Με τα φωτοκύτταρα διάχυσης, ο πομπός και ο δέκτης είναι ενσωματωμένοι σε μία μονάδα και αυτή αξιολογεί το αντανακλώμενο φως από τον στόχο. Οι αισθητήρες διάχυσης χρησιμοποιούν το μεταφερόμενο φως που αντανακλάται από το στόχο για να καθορίσουν τη κατάσταση της εξόδου. Αυτοί οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται για κοντινές αποστάσεις ανίχνευσης.

### **Φωτοκύτταρα διάχυσης με καταστολή φόντου**

Είναι ιδανικά για εφαρμογές με υψηλό ανακλαστικό φόντο που βρίσκεται πίσω από ένα λιγότερο ανακλαστικό στόχο. Το φωτοκύτταρο μπορεί να ανιχνεύσει το αντικείμενο και να αγνοήσει τον φόντο.



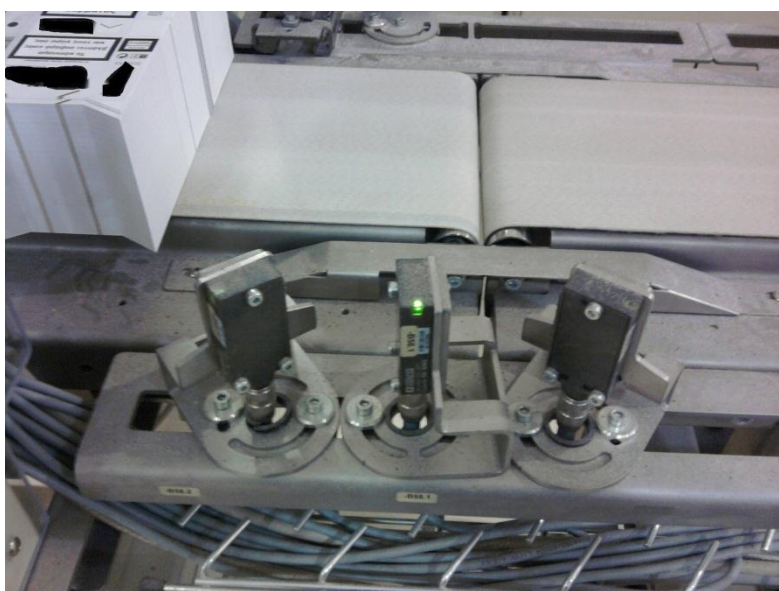
(εικόνα 1.16):

**Φωτοκύτταρο πομπού-δέκτη, διαβάζει το μαύρο στίγμα ώστε να κοπεί κατάλληλα το χαρτί της μηχανής γκρουπάζ**



(εικόνα 1.17):

Φωτοκύτταρο πομπού δέκτη, διαβάζει την θέση του χαρτιού ώστε να περάσει σωστά και να τυλίξει κατάλληλα τα πακέτα



(Εικόνα 1.18): Φωτοκύτταρα ανάκλασης

(Βλέπε παράρτημα[w1])

Επίσης οι αισθητήρες αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της βιομηχανικής παραγωγικής διαδικασίας, οι οποίοι ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας τους διακρίνονται σε:

- Επαγωγικούς αισθητήρες: χρησιμοποιούνται σαν διακόπτες τερματισμού ή θέσεως σε εφαρμογές παρακολούθησης ή τοποθέτησης. Συνδέονται για έλεγχο της παραγωγής, απόστασης, μέτρησης, ταχύτητας κ.α.
- Χωρητικοί αισθητήρες: Χρησιμοποιούνται σαν αισθητήρες προσέγγισης, απαρίθμησης, ελέγχου στάθμης στερεών ή υγρών
- Αισθητήρες με θερμοκρασιακή αντιστάθμιση
- Αισθητήρες υψηλών θερμοκρασιών
- Ενισχυτές απομόνωσης

Ευαίσθητα όργανα και τα δύο, αισθητήρες και φωτοκύτταρα, θα λέγαμε ότι παρουσιάζουν τις συχνότερες βλάβες μέσα σε μια παραγωγική διαδικασία γι αυτό και ο προληπτικός έλεγχος γίνεται συχνά και επαναλαμβανόμενα.

Αν προκύψει βλάβη κατά την διάρκεια της παραγωγής τότε το εξουσιοδοτημένο προσωπικό, τα ρυθμίζει είτε με κατσαβίδι, είτε μέσω οθόνης ηλεκτρονικού υπολογιστή όπου φέρονται οι παράμετροι τους, είτε πολλές φορές αντικαθιστώντας τα με καινούργια, εφόσον δεν μπορούν να διορθωθούν.

\*(Βλέπε παράρτημα [w1])



(εικόνα 1.19):

### Διάφορα είδη αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στις μηχανές παραγωγής

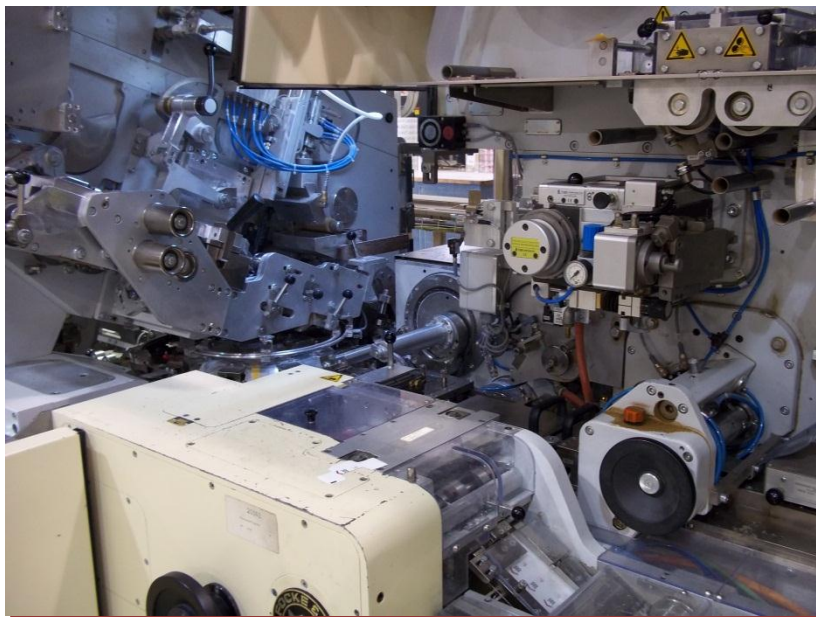
(Εικόνα 1.20): PLC ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΤΑΙΡΕΙΑ SIEMENS



## **1.9) ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΤΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ**

Μετά από αυτή την σύντομη περιγραφή που αφορούσε τους λογικούς ελεγκτές, φωτοκύτταρα και αισθητήρες, συνεχίζουμε την εργασία μας με τα υπόλοιπα μέρη της μηχανής τσιγάρου και των βλαβών που μπορεί να παρουσιαστούν.

**Β) Πακεταριστική:** Είναι το μέρος μιας μηχανής τσιγάρου, στο οποίο από την δημιουργία των τσιγάρων περνάμε στην τοποθέτηση τους σε πακέτα. Ουσιαστικά πακετάρει τα έτοιμα τσιγάρα στις ετικέτες.



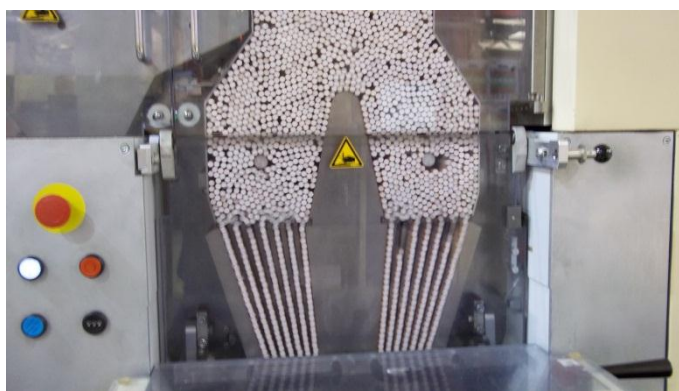
(εικόνα 1.21): Πακεταριστική μηχανή - εσωτερικά

Τα τσιγάρα εφόσον παρασκευαστούν, τοποθετούνται σε διαδρόμους μεταφοράς (flexlinks), οι οποίοι οδηγούν τα τσιγάρα στην επόμενη φάση παραγωγής, την πακετοποίηση. Όπως αναφέρει και η ονομασία της σε αυτό το σημείο δημιουργείται το πακέτο των τσιγάρων. Με ταυτόχρονες κινήσεις και με υψηλές ταχύτητες παραγωγής, έχουμε από την μία πλευρά της πακεταριστικής τα τσιγάρα που έρχονται από την σιγαροποιητική μέσω των διαδρόμων (κι ενός μεγάλου buffer-carriage, αποθηκευτικού χώρου) και από την άλλη πλευρά το χαρτί του πακέτου (ετικέτα) που ανοιχτό και έτοιμο σχεδιαστικά και γραφιστικά, έρχεται τοποθετημένο σε μεγάλες παλέτες αριθμημένο ανά στοίβες, οι οποίες με την σειρά τους μπαίνουν σε ειδική τοποθεσία κάτω από ρομποτικό βραχίονα. Ο ρομποτικός αυτός βραχίονας, προγραμματισμένος κατάλληλα και εξοπλισμένος με κατάλληλα φωτοκύτταρα, παίρνει εντολή να αρπάζει τις στοίβες των ετικετών και τις τοποθετεί πάνω στους διαδρόμους μεταφοράς. Εκτός από την τοποθέτηση της παλέτας στο σωστό σημείο, από κάποιον χειριστή-εργαζόμενο της παραγωγής, όλες οι άλλες κινήσεις γίνονται αυτόματα χωρίς την παρουσία ανθρώπινης επαφής. Αυτό γίνεται για τις περισσότερες μηχανές της παραγωγής οι οποίες είναι πιο σύγχρονες τεχνολογικά. Βέβαια υπάρχουν και αυτές που είναι παλαιότερες και σε αυτό το σημείο το χαρτί (ετικέτα) θα μεταφερθεί χειρονακτικά. Έτσι συνεχίζοντας την διαδικασία του πακέτου, από την άλλη πλευρά, με κινήσεις ταυτόχρονες και αυτόματες, τα έτοιμα τσιγάρα από τα κανάλια των διαδρόμων τοποθετούνται σε καλούπια που μετρούν την σωστή αναλογία τσιγάρων μέσω αισθητήρων, δρομολογείται το μεταλλικό (χαρτί) και σκληρό χαρτί του λαιμού με τελική κίνηση την τοποθέτηση του χαρτιού ετικέτας που έτοιμο με

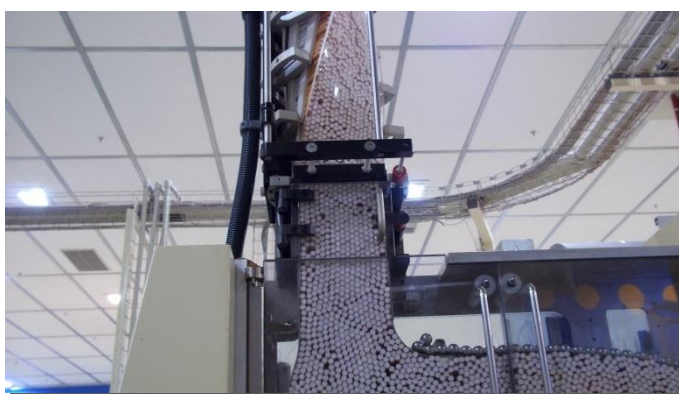
κόλλα έρχεται και δένει το τελικό πακέτο. Εν συνεχεία τα πακέτα κατά πολλές δεκάδες και γεμάτα τον σωστό αριθμό τσιγάρων έρχονται και τοποθετούνται σε ειδικό μεγάλο τύμπανο. Εκεί περνούν από τον ψεκασμό μελάνης ενός μοναδικού κωδικού κάθε πακέτου και της ενδεικτικής χρηματικής τιμής, όπως πρέπει να είναι, ακολουθώντας τους απαραίτητους κανόνες φορολογίας , ποιότητας και ασφάλειας που αρμόζουν σε κάθε τέτοια παραγωγή.



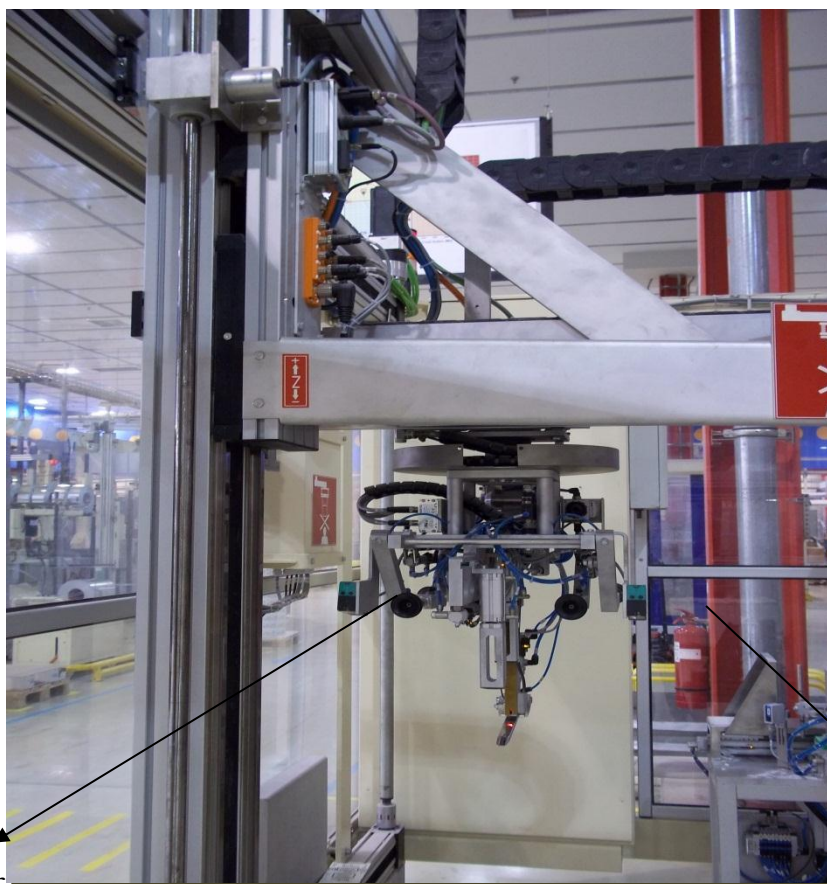
(εικόνα 1.22): διάδρομος μεταφοράς



(εικόνα 1.23α):



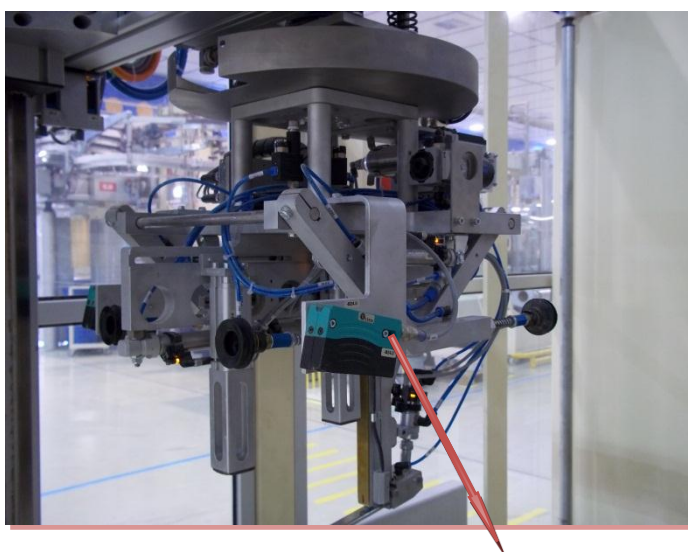
και(Εικόνα 1.23β): Κανάλια δρομολόγησης τσιγάρων προς πακεταριστική μηχανή



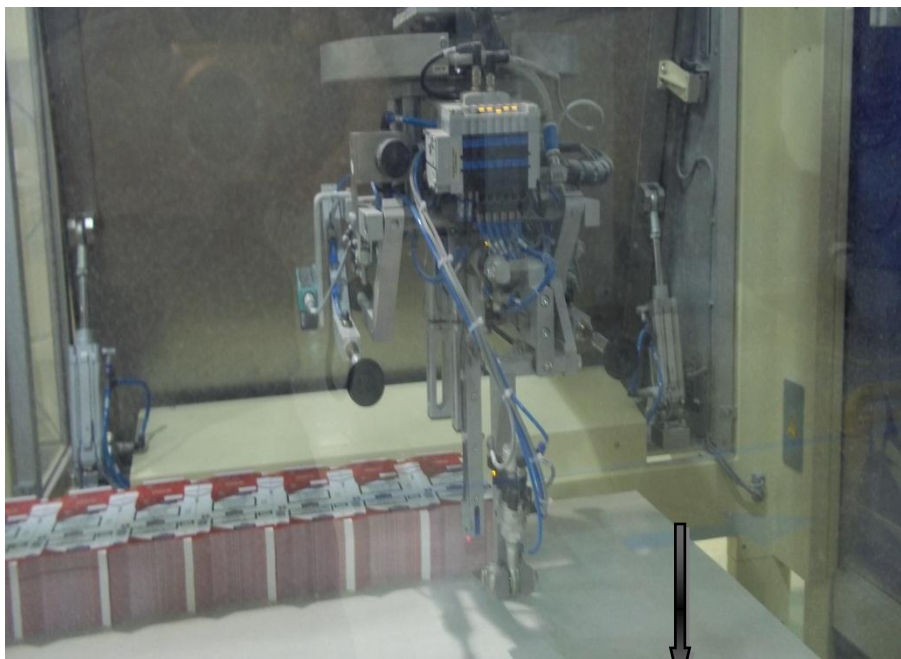
Φωτοκύτταρα θέσης

φωτοκύτταρα

(Εικόνα 1.24): ρομποτικό μηχάνημα πακεταριστικής



(εικόνα 1.25): φωτοκύτταρο πομπού-δέκτηστο ρομπότ

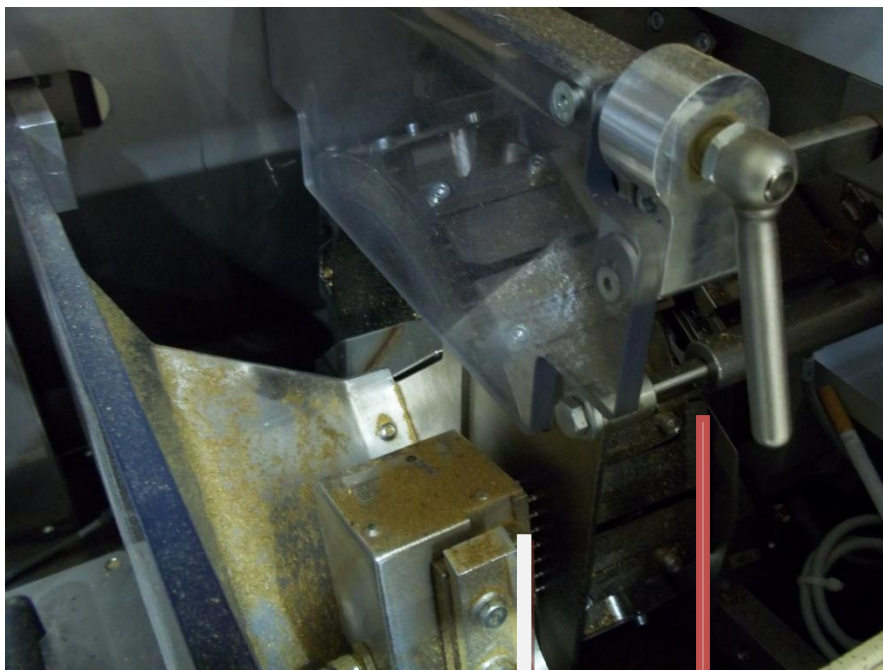


(Εικόνα 1.26): ο ρομποτικός βραχίονας παίρνει τις ετικέτες από την παλέτα



(Εικόνα 1.27): Διάδρομος μεταφοράς ετικετών προς πακεταριστική μηχανή



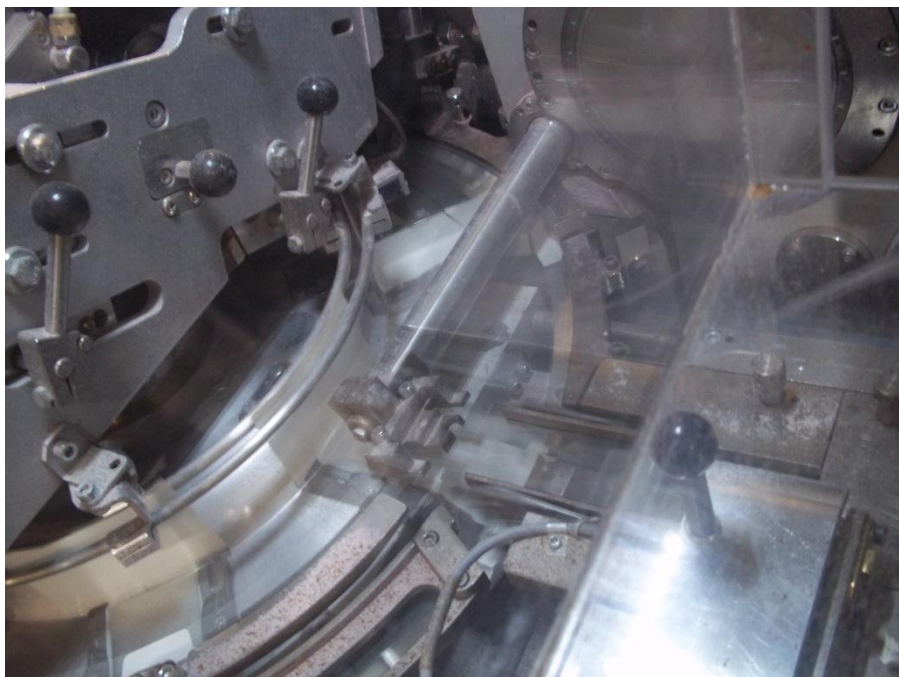


(Εικόνα 1.28):

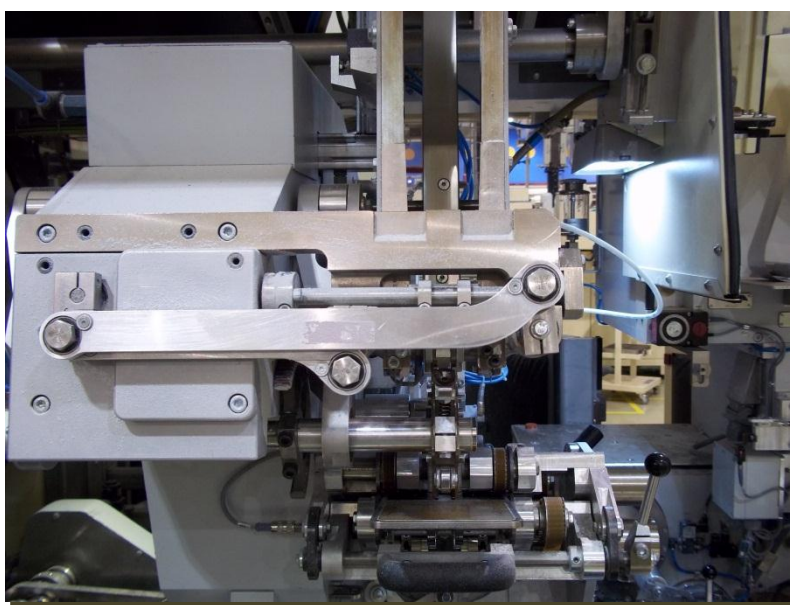
Αισθητήρες θέσης καλούπια τσιγάρων



(Εικόνα 1.29): Μεταλλικό χαρτί που μαζί με το χαρτί λαιμού μπαίνει μέσα στο πακέτο



(Εικόνα 1.30): Αφού τα τσιγάρα έχουν πάρει μεταλικό χαρτί και χαρτί λαιμού οδηγούνται με μεγάλη ταχύτητα στο στάδιο που “ντύνονται” με την ετικέτα



(Εικόνα 1.31): Το σημείο της μηχανής της πακεταριστικής όπου η ετικέτα κατεβαίνει απ τους διαδρόμους και επικολλάτε με το υπόλοιπο εσωτερικό πακέτο

## **2.0 ΨΕΚΑΣΤΙΚΟ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ**

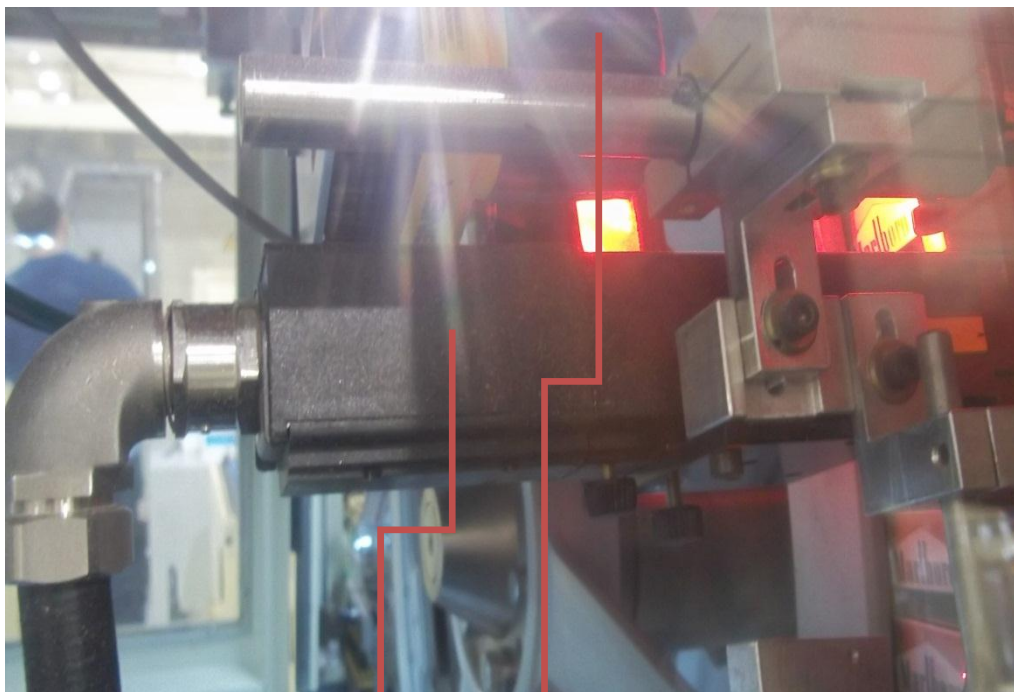
Τον “ψεκασμό” της τιμής αλλά και του ειδικού αυτού κωδικού πακέτου, τον κάνει αυτόματο περιφερειακό μηχάνημα ψεκασμού μελάνης, το οποίο αποτελείται από δοχεία μελανιού και διαλυτικού και λειτουργεί μέσω πλακέτας, όπου με εύκολο χειρισμό δίνεται κάθε φορά η αλλαγή τιμής, αλλαγή ποιότητας γραμμάτων και αριθμών.



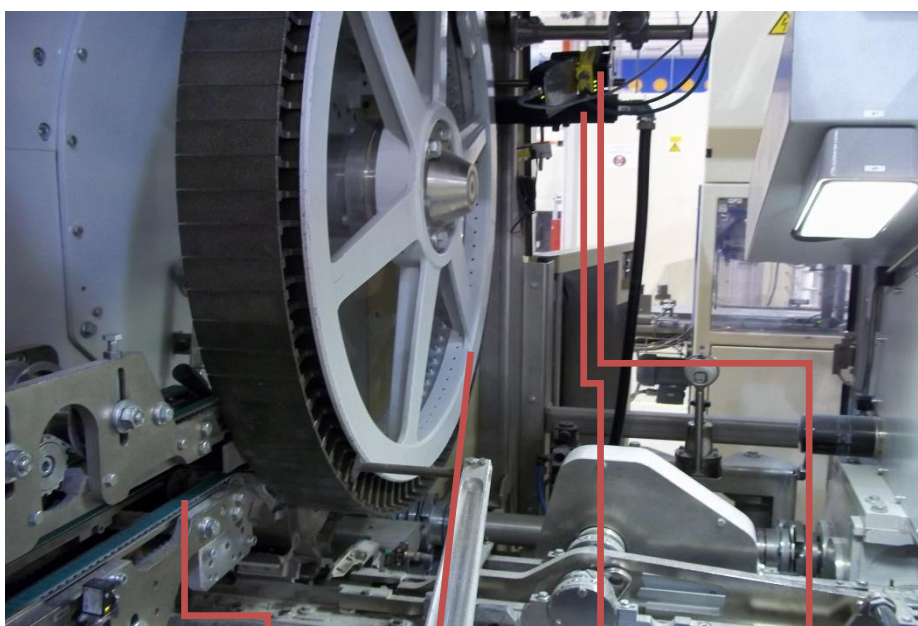
(εικόνα 2.0): μηχάνημα ψεκαστικού

## **2.1 ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΤΙΚΗ**

Εδώ σαφώς πραγματοποιούνται πάρα πολύ έλεγχοι κατά την διάρκεια όλης αυτής τις διαδικασίας, έλεγχοι οι οποίοι μας δείχνουν πότε ένα πακέτο πληρεί τις προϋποθέσεις ώστε να προχωρήσει στο επόμενο στάδιο. Εκτός απ το προγραμματιστικό έλεγχο το λογικών ελεγκτών που αναφέραμε προηγουμένως, υπάρχουν φωτοκύτταρα και αισθητήρες προγραμματισμένα έτσι ώστε να βλέπουν το σωστό αριθμό τσιγάρων μέσα στο πακέτο, για το αν υπάρχει σωστά το χαρτί (αλουμινίου) λαιμού, για το αν έχει πάρει με σχετική ακρίβεια την χρηματική τιμή απ το ψεκαστικό μηχάνημα, καθώς έλεγχος του κωδικού και τιμής, ο οποίος παρακολουθείται από ειδικές κάμερες που δείχνουν ακριβώς το σημείο καταγραφής του και ενημερώνουν το εξειδικευμένο προσωπικό για το αν τυπώνεται σωστά κάθε στιγμή της παραγωγής μέσω δικτύου, αποτυπώνοντας την ζωντανή εικόνα του σε οθόνη υπολογιστή. Εκεί μέσω ειδικού προγράμματος που αφορά την κάμερα, ο χειριστής διαμορφώνει την στάση της κάμερας και την σωστή τοποθέτηση της ώστε να καταγράφει σωστά όλο το εύρος των γραμμάτων και αριθμών που προβλέπεται.



(Εικόνα 2.1): έξοδος ψεκαστικού - συσκευή κάμερας



(εικόνα 2.2):

διαδρομος μεταφοράς πακέτων

έξοδος ψεκαστικού-συσκευή κάμερας

τύμπανο πακέτων για την θέση ψεκασμού τιμής και κωδικού- επίβλεψη κωδικού από την κάμερα

Από την άλλη πλευρά ο έλεγχος και οι βλάβες που μπορεί να προκύψουν στο χώρο του ρομποτικού βραχίονα και των διαδρόμων μεταφοράς των ετικετών από την παλέτα στην πακεταριστική , έγκειται στα φωτοκύτταρα ανάκλασης του ρομπότ αλλά και τον διαδρόμων που βλέπουν τις στοίβες των ετικετών, αλλά και στο μηχανικό μέρος του βραχίονα (λαμάκι αρπάγης) που πολλές φορές λόγω φθοράς ξεκολλάει και χρειάζεται κόλλημα ή αλλαγή.

## **2.2) ΕΠΙΔΥΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΠΑΚΕΤΑΡΙΣΤΙΚΗΣ**

Αν δεν γίνει σωστά ο έλεγχος που πρέπει να κάνουν όλα τα παραπάνω στοιχεία, τότε θα μπορούσαν να αναφερθούν και ως επικείμενες βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν κατά την διάρκεια της διαδικασίας πακεταρίσματος τσιγάρων. Δηλαδή μια βλάβη στους επιμέρους αισθητήρες που μετρούν τα τσιγάρα ή μία μη σωστή τύπωση της τιμής του πακέτου από το ψεκαστικό μηχάνημα, είναι κάτι που παρατηρείται πολύ συχνά και διορθώνεται ή αλλάζεται όταν καταστεί απαραίτητο. Η διόρθωση μπορεί να καταστεί εφικτή, είτε ρυθμίζοντας την με κάποιο κατσαβίδι πχ το σημείο ρύθμισης φωτοκύτταρου, είτε καθαρίζοντας το από τις διάφορες σκόνες που προκύπτουν απ την παραγωγή. Τώρα όσον αφορά την επιδιόρθωση του ψεκαστικού περιφερειακού μηχανήματος, οι διορθώσεις έγκειται στον καθαρισμό της κεφαλής που ψεκάζει (συνήθως βουλώνει από μελάνη και καθαρίζεται με ειδικό διαλυτικό υγρό), στην αντικατάσταση των ανταλλακτικών μελανιών που υπάρχουν στο κουτί του ή ρυθμίζεται από την πάνω πλευρά της κεφαλής για καλύτερη τύπωση των κωδικών και της τιμής. Στην χειρότερη περίπτωση και όταν υπάρξει κάποιο μήνυμα σφάλματος που δεν μπορεί να ρυθμιστεί άμεσα τότε αντικαθίσταται με άλλο ψεκαστικό που υπάρχει σαν αναπληρωματικό σε ειδικό χώρο, ενώ ειδικός τεχνικός από εξωτερικό συνεργάτη του εργοστασίου αναλαμβάνει την επιδιόρθωση του αλλά και την συντήρηση όλων σε τακτά χρονικά διαστήματα.

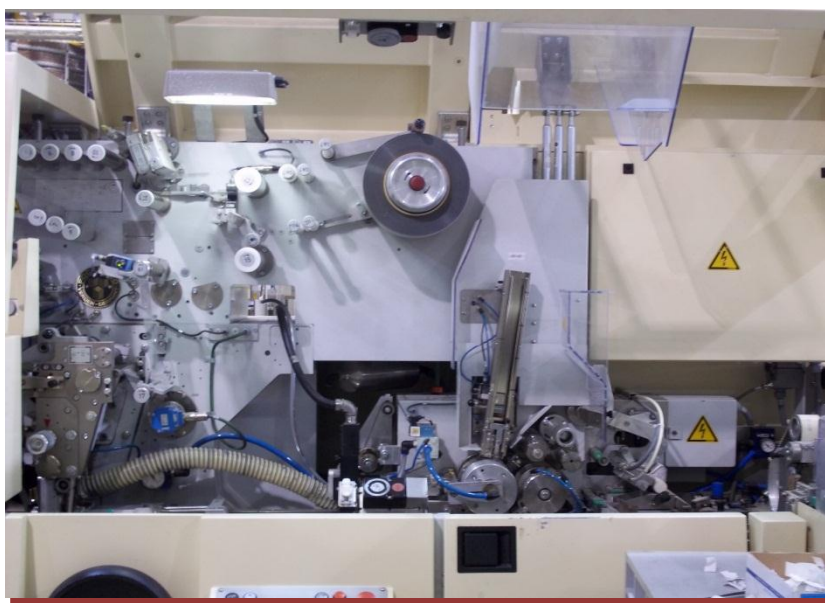
Επίσης στο μέρος της πακεταριστικής στην μονάδα του αλουμινίου, ή στην μονάδα του λαιμού ή στην μονάδα της ετικέτας, πολλές φορές μια απλή ρύθμιση αισθητήρα ή φωτοκύτταρου είναι αρκετή. Όπως αναφερθήκαμε και παραπάνω στο μέρος του ρομπότ, οι συχνότερες επιδιορθώσεις που γίνονται, έχουν να κάνουν με την ρύθμιση των φωτοκύτταρων ανάκλασης που υπάρχουν στους διαδρόμους, ή την ρύθμιση των συντεταγμένων της αρπάγης του ρομπότ όταν η τελευταία δεν καταφέρνει να σηκώσει σωστά μια στοίβα χαρτιού απ την παλέτα. Τότε μέσω οθόνης προσομοίωσης του ρομπότ, ρυθμίζουμε κατάλληλα τις συντεταγμένες που θα το διορθώσουν και θα το κάνουν να λειτουργήσει σωστά.

## **2.3) ΜΗΧΑΝΗ ΣΕΛΟΦΑΝΕΖΑΣ**

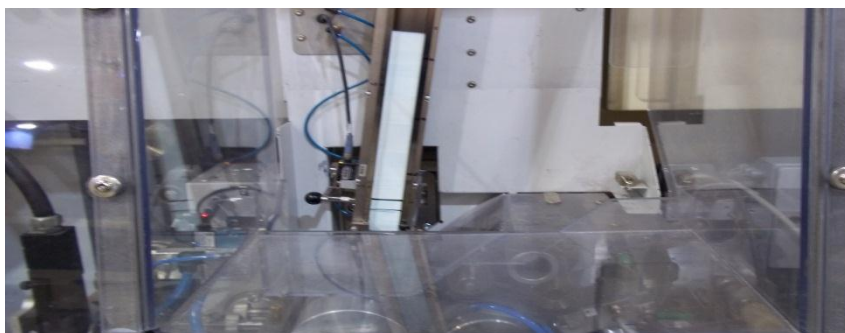
Γ) **Σελοφανέζα:** Εν συνεχεία εφόσον τα πακέτα βγουν έτοιμα και τυπωμένα σωστά, συνεχίζουν το ταξίδι της ολοκλήρωσης τους , μέσω των διαδρόμων ή μιάντων μεταφοράς ,ο οποίος τα οδηγεί στο μέρος εκείνο που επικολλάτε επάνω τους το σελοφάν και η φορολογική ταινία, ένα πολύ σημαντικό στοιχείο διασφάλισης της αυθεντικότητας και της χώρας κατεύθυνσης αγοράς του προϊόντος, αφού πολλές φορές η παρασκευή αρκετών προϊόντων τσιγάρων γίνεται με κατεύθυνση άλλες αγορές της Ευρώπης και γενικότερα του εξωτερικού.



(Εικόνα 2.3): Το σελοφάν σε μπομπίνες ξετυλίγεται και δρομολογείται για το ντύσιμο των πακέτων



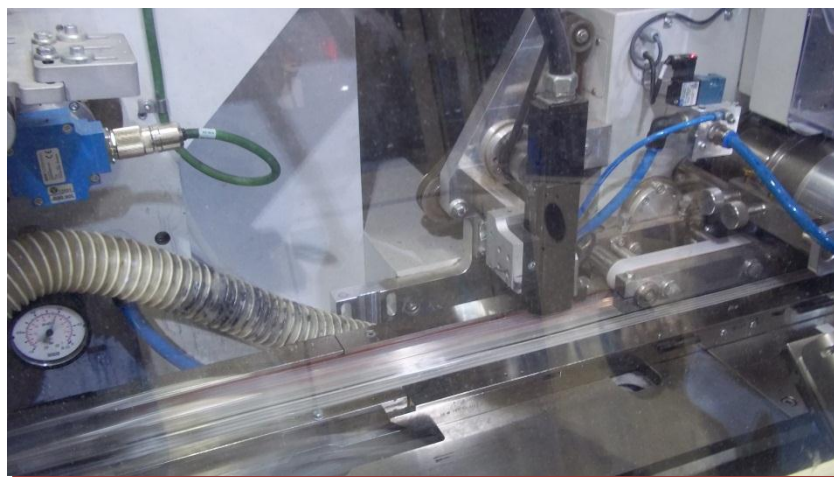
(Εικόνα 2.4): Το μεγαλύτερο κομμάτι της μηχανής σελοφανέζας



(Εικόνα 2.5): τοποθέτηση φορολογικής ταινίας

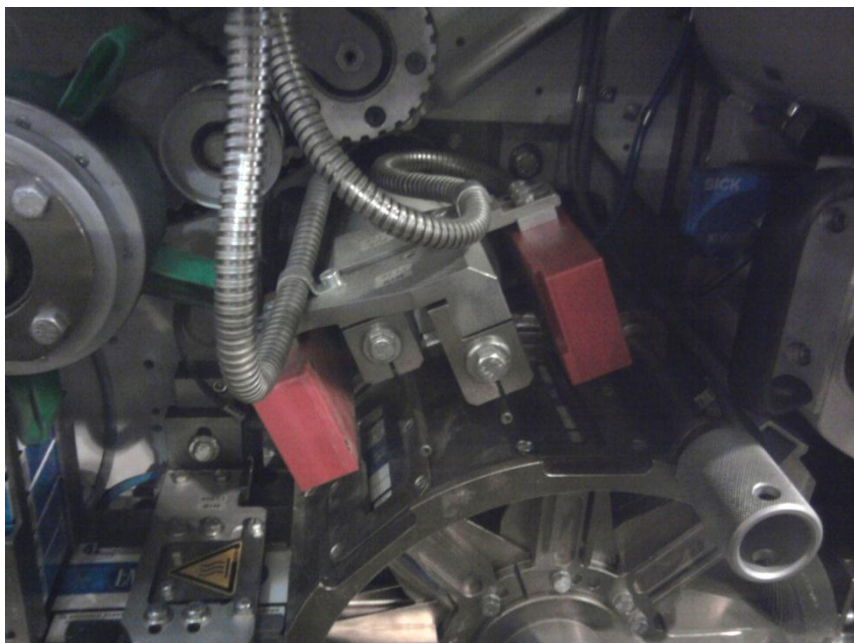
## **2.4) ΣΥΧΝΟΤΕΡΕΣ ΒΛΑΒΕΣ ΣΤΗΝ ΣΕΛΟΦΑΝΕΖΑ ΚΑΙ Η ΕΠΙΛΥΣΗ ΤΟΥΣ**

Εκεί η πιο συχνή βλάβη που παρουσιάζεται έχει να κάνει με το αν η ταινία κολληθεί στην σωστή θέση του πακέτου που έχει υπολογιστεί, ή όχι. Αν όχι, τότε η μηχανή θα πρέπει να σταματήσει και να ρυθμιστεί σωστά το σημείο εκείνο που τοποθετούνται οι φορολογικές ταινίες καθώς επίσης και το σημείο επαφής του, εκεί δηλαδή που φεύγει η ταινία για να κολληθεί στο πακέτο. Ένα άλλο πρόβλημα βλάβης που παρατηρείτε είναι στα φωτοκύτταρα που ελέγχουν αν το πακέτο εν τέλει έχει πάρει την ταινία σωστά. Μέσο οθόνης που μας δείχνει όλες τις παραμέτρους ρύθμισης φωτεινότητας των φωτοκύτταρων βλέπουμε, ρυθμίζουμε ή αντικαθιστούμε την βλάβη.



(εικόνα 2.6): μετά τον έλεγχο του πακέτου από φωτοκύτταρα, το πακέτο δρομολογείται για το επόμενο στάδιο

Ένα άλλο πρόβλημα που παρατηρείται έχει να κάνει με την λωρίδα ανοίγματος του σελοφάν ή το λεγόμενο κορδονάκι, αυτό συμβαίνει όταν υπάρχει δυσλειτουργία του φωτοκύτταρου, οπότε με την ανάλογη ρύθμιση με κατσαβίδι ή καθαρισμού με αέρα διορθώνεται, άλλη δυσλειτουργία παρατηρείτε με την μη σωστή τοποθέτηση του σελοφάν στην μηχανή, αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην τυλίγεται σωστά το εκάστοτε πακέτο που περνάει από το σημείο υποδοχής του σελοφάν να μην προχωρήσει παρακάτω για την ομαδοποίηση του με τα υπόλοιπα και να απορριφθεί μαζί με άλλα πακέτα που θα ελεγχθούν και δεν θα βρεθούν ποιοτικά κατάλληλα στο μέρος απόρριψης της σελοφανέζας. Με την διόρθωση θέσης του σελοφάν, ο έλεγχος δεν θα απορρίψει και τα πακέτα έτοιμα θα προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο. Επίσης στο μέρος αυτό της μηχανής υπάρχουν αρκετά σημεία με θερμαντήρες, οι οποίοι, όπως και στην σιγαροποιητική, δίνουν την σωστή θερμότητα στην κόλλα που έρχεται για να κολλήσει το σελοφάν στα σωστά σημεία του πακέτου. Ανάλογη δυσλειτουργία μη σωστής θέρμανσης από την αντίσταση έρχεται και σταματά την ομαλή παραγωγή του πακέτου και την απόρριψη του από την μηχανή. Συνήθως καίγεται και αλλάζεται με αποτέλεσμα την συνέχιση της ομαλής διεξαγωγής της παραγωγής.



(Εικόνα 2.7): Οι θερμαντήρες της μηχανής μέσω επιθυμητής θερμοκρασίας, κολλούν το σελοφάν στα κατάλληλα σημεία του πακέτου

Ανάλογα σημεία απόρριψης υπάρχουν σε όλα τα μέρη μιας μηχανής και συγκεντρώνουν τα υλικά ή τα πακέτα ή ομαδοποιημένα πακέτα ή κούτες που έχουν να κάνουν με την μην σωστή παραγωγή του εκάστοτε σημείου του τσιγάρου ή του πακέτου αντίστοιχα και που στο μεγαλύτερο ποσοστό αποτελούν και την φύρα μιας τέτοιας παραγωγής. Οπότε καταλαβαίνει κανείς ότι όσο λιγότερη φύρα υπάρχει τόσο αποδοτικότερη μπορεί να γίνεται μια παραγωγή συσκευασίας και παραγωγής τσιγάρου.



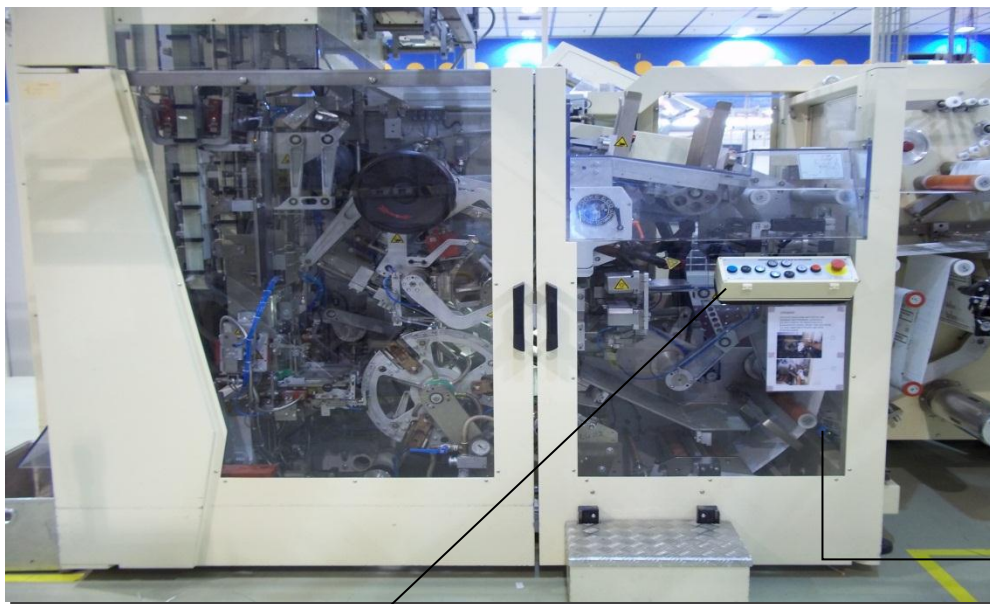
(Εικόνα 2.8): Απορρίψεις μιας πακεταριστικής μηχανής



## **2.5) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΓΚΡΟΥΠΑΖ ΜΗΧΑΝΗΣ**

### **Δ) Γκρουπάζ:**

Αν όλα ρυθμιστούν σωστά, τα πακέτα φεύγουν πάλι μέσω των διαδρόμων και δρομολογούνται για το μέρος της μηχανής που ονομάζεται Γκρουπάζ ή αλλιώς ομαδοποίηση πακέτων, μιας και συγκεντρώνει τα πακέτα σε δεκάδες ή οκτάδες και τα στέλνει στο επόμενο στάδιο της παραγωγής.



(Εικόνα 2.9): Γκρουπάζ

Χειροκίνητο πάνελ για επαναφορά – εκκίνηση σταμάτημα και button ασφαλείας φωτοκύτταρα θέσης χαρτιού ή σελοφάν

Στην γκρουπάζ τα πακέτα ομαδοποιούνται σε οκτάδες ή δεκάδες, αυτό επιτυγχάνεται εφόσον τα πακέτα μπουν στην μηχανή και κατευθυνθούν στο καλούπι όπου τα ομαδοποιεί σε δεκάδες ή οκτάδες αντίστοιχα. Άλλες φορές το υλικό που τα τυλίγει είναι είτε από χαρτί, είτε από σελοφάν.

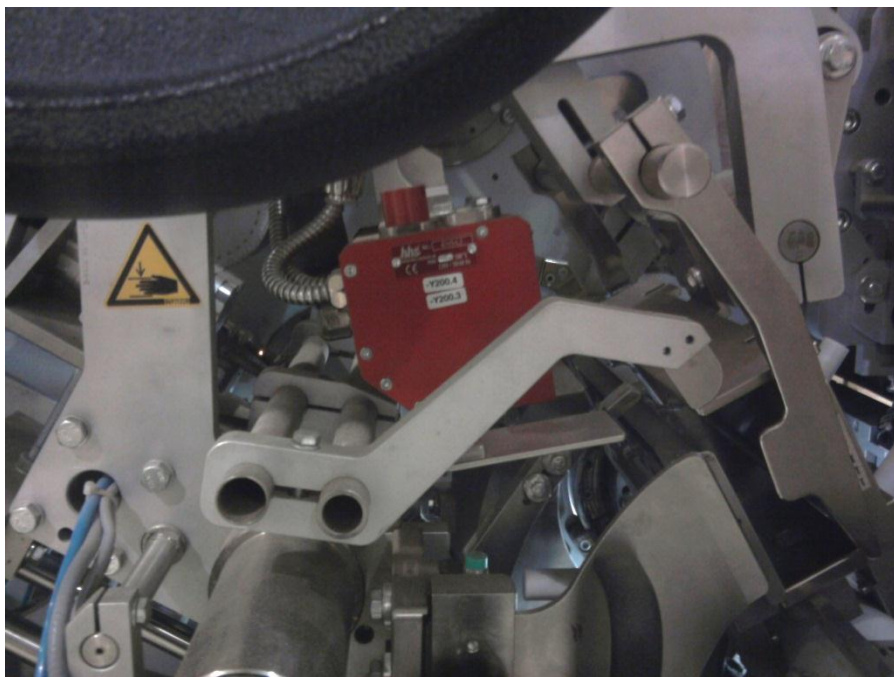
## **2.6) ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΜΗΧΑΝΗ ΓΚΡΟΥΠΑΖ**

Πίσω από την μηχανή του σελοφάν υπάρχει μια ειδική κόλλα όπου έρχεται και αφήνει το στίγμα της πάνω στο χαρτί, συγχρονισμένη από ειδικό μηχανισμό που ονομάζεται “μπεκ” και ο οποίος μέσα από κατάλληλες παραμέτρους που πρέπει να δοθούν από την οθόνη, δίνει την εντολή να τοποθετηθεί το παραπάνω στίγμα. Διαφορετικά θα πρέπει να τσεκαριστεί ιδιαίτερα εκείνο το σημείο (αν δηλαδή δίνεται η κατάλληλη τάση, έτσι ώστε αναλογικά να προωθηθεί η κόλλα) να διορθωθεί η ειδική παράμετρος που αφορά αυτό το σημείο, ή να αλλαχθεί αν εν τέλει δεν λειτουργήσει σωστά και μετά τις διορθώσεις που θα έχει υποστεί.

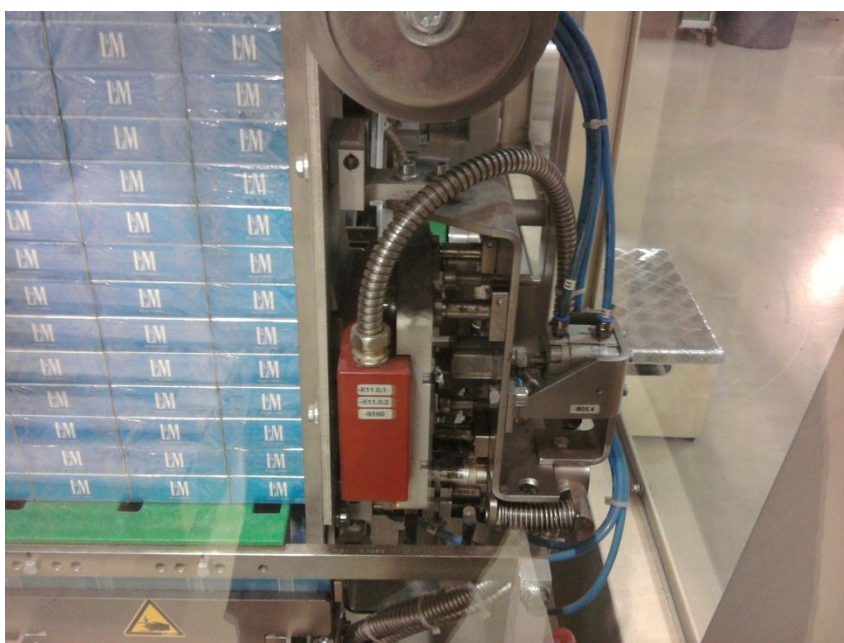
Έτσι το χαρτί έτοιμο να κολληθεί και εφόσον έχει πάρει τον κατάλληλο αριθμό πακέτων, βγαίνει έτοιμο σαν “γκρουπάζ” επικολλάται μέσω των θερμαντήρων για ακόμα μία φορά και μεταφέρεται μέσω των ιμάντων μεταφοράς στο επόμενο στάδιο παραγωγής.

Εδώ θα μπορούσαμε να πούμε ότι οι συχνότερες επιδιορθώσεις (εκτός από αυτή που αναφέρθηκε στο “μπεκ” της κολλάς) που παρατηρούνται έχουν να κάνουν με τα φωτοκύτταρα που βλέπουν την θέση του χαρτιού ή του σελοφάν με αποτέλεσμα αν είναι λάθος να παρατηρούνται πολλές απορρίψεις. Τις περισσότερες φορές ρυθμίζονται είτε χειρωνακτικά με κάποιο κατσαβίδι είτε μέσω υπολογιστή από την οθόνη απεικόνισης παραμέτρων.

Επίσης οι θερμαντήρες παίζουν κι εδώ το ρόλο τους ο οποίος αν δεν λειτουργήσει σωστά θα πρέπει να αλλαχθούν για την συνέχισή της διαδικασίας.



(Εικόνα 2.10): Θερμαντήρας στην μηχανή γκρουπάζ

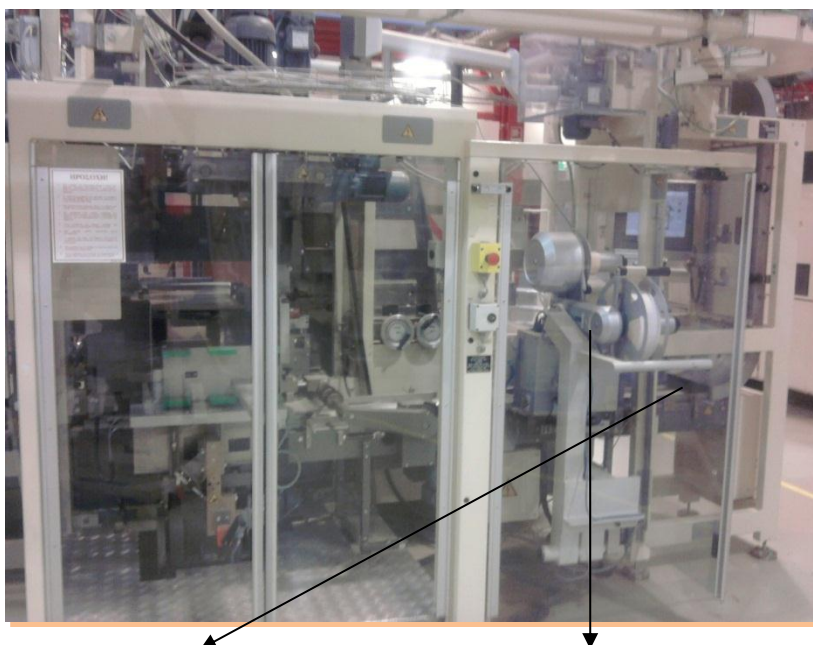


(Εικόνα 2.11): Λίγο πριν βγει το ομαδοποιημένο πακέτο στον ιμάντα μεταφοράς για το επόμενο στάδιο παραγωγής, ο θερμαντήρας στο πλάι έρχεται και κολλάει στα σωστά σημεία το γκρουπάζ.

## 2.7) ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΤΙΚΟΥ

### **Ε) Εγκιβωτιστικό:**

Το τελευταίο μέρος μιας μηχανής παραγωγής και συσκευασίας τσιγάρου, είναι το εγκιβωτιστικό. Εκεί τα γκρουπαρισμένα πακέτα έρχονται όπως είπαμε μέσω των ιμάντων μεταφοράς και καταλήγουν, εφόσον ελεγχθούν σωστά και παίρνοντας την κατάλληλη ετικέτα στο πλάι, σε μια μεγάλη χάρτινη κούτα όπου, αφού συγκεντρώσει κατάλληλο αριθμό γκρουπάς κλείνει με αυτοματοποιημένες κινήσεις, παίρνει κι αυτή ειδική ετικέτα με κωδικοποιημένα τα στοιχεία της εκάστοτε μάρκας τσιγάρων, ώστε να είναι ποιοτικά και νόμιμα στιγματισμένη και τελικά μεταφέρεται μέσω των διαδρόμων στον τελικό προορισμό της παραγωγής την παλετοποίηση.



(Εικόνα 2.12): Από τους διαδρόμους έρχονται τα γκρουπάς και παίρνουν (από ετικετέζα) την πλαινή ετικέτα αναγνώρισης τους



(Εικόνα 2.13): Τα γκρουπάς συγκεντρώνονται στην κούτα, εφόσον αυτή γεμίσει, κλείνει και μεταφέρεται στην παλετοποίηση μέσω ιμάντων μεταφοράς

## **2.8) ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΛΥΣΗΣ ΜΙΑΣ ΜΗΧΑΝΗΣ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΤΙΚΟΥ**

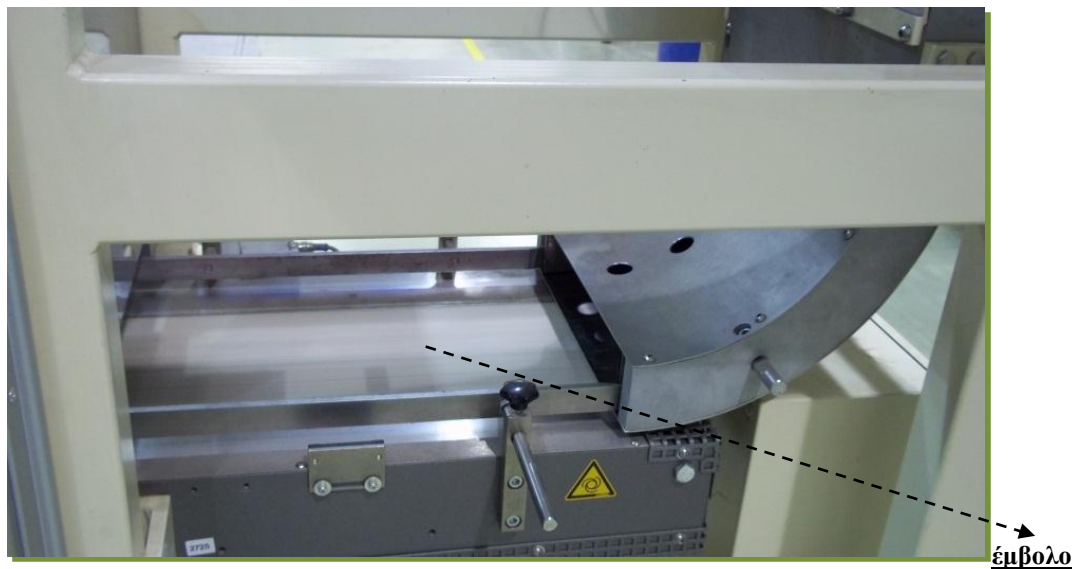
Βέβαια κι εδώ, όπως και στα άλλα μέρη μιας μηχανής και συσκευασίας πακέτου τσιγάρου, σημειώνονται διάφορες βλάβες και επιμέρους επιδιορθώσεις επιβάλλονται για την περαιτέρω ομαλή λειτουργία μιας τέτοιας παραγωγής.

Τέτοιες βλάβες μπορεί να παρατηρηθούν στις ετικετέζες και οφείλονται είτε σε μηχανική βλάβη της ίδιας της ετικετέζας, όπως ρυθμίσεις που πρέπει να γίνουν πάνω στο σημείο απελευθέρωσης του αυτοκόλλητου χαρτιού ή στον όλο μηχανισμό επαναφοράς και ώθησης του εμβόλου. Είτε στο κύκλωμα πίεσης του αέρα, όταν αυτό δεν δίνει την κατάλληλη ώθηση για να προωθήσει το αυτοκόλλητο στην κούτα, είτε ακόμα σε ηλεκτρολογικά αίτια που μπορεί να είναι κάποια δυσλειτουργία στα φωτοκύτταρα που διαβάσουν την θέση του σημείου που πρέπει το αυτοκόλλητο να προσκολληθεί.



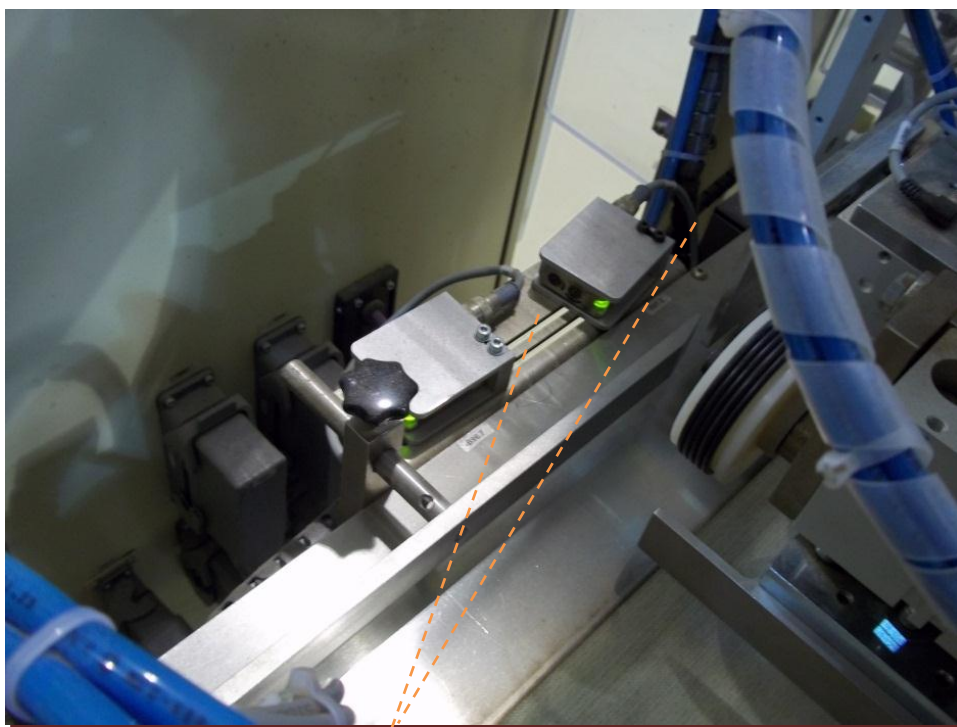
(Εικόνα 2.14): Μηχανισμός                      έμβολο                      φωτοκύτταρο

Ακόμα ,πρόβλημα μπορεί να παρατηρηθεί στον ίδιο τον διάδρομο όπου πέφτει το γκρουπαρισμένο πακέτο, ειδικά όταν έχει αλλάξει το μέγεθος αυτού. Χρειάζεται ρύθμιση της στενότητας του διαδρόμου ή του εμβόλου που σταματάει το πακέτο γκρουπαζ, ώστε να μπορεί να σταματάει στα σωστά σημεία που υπάρχουν τα φωτοκύτταρα, από τα οποία διαβάζεται και ελέγχεται σωστά, ώστε να πάρει εν τέλει την σωστή σήμανση (αυτοκόλλητο) και να προχωρήσει η τοποθέτηση του μέσα στην κούτα.



**ρύθμισης**

(Εικόνα 2.15): **Ρύθμιση διαδρόμων στο πλάι, όταν τα γκρονπάζ πέφτουν από τους ιμάντες μεταφοράς ώστε να μην διακόπτεται η δρομολόγηση τους προς τον έλεγχο τους από τα φωτοκύτταρα**



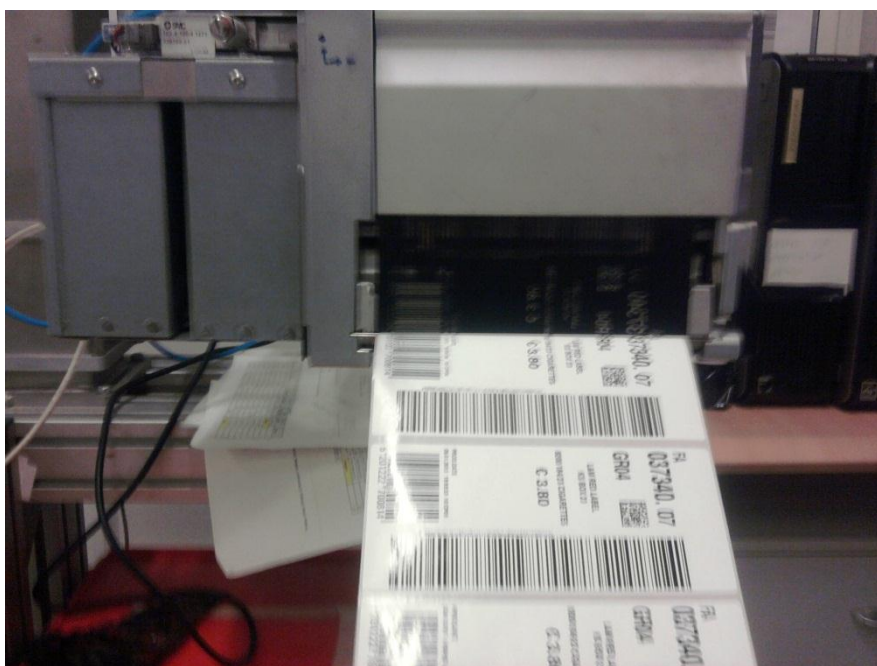
(εικόνα 2.16):

**Φωτοκύτταρα**



(εικόνα 2.17):

Το σημείο του stop που ανεβοκατεβαίνει μέσω του αέρα ελέγχεται με φωτοκύτταρα παίρνει στο σταμάτημα του το κατάλληλο ετικετάκι στο πλάι και αφήνεται να συνεχίσει στον διαδρομο για την τοποθέτηση του στην κούτα του εγκιβωτιστικού



(εικόνα 2.18):

Αυτοκόλλητο barcode το οποίο επικollάται στην κούτα του εγκιβωτιστικού και βγαίνει από το μηχανισμό της ετικετέζας



(εικόνα 2.19):

**Η κούτα αφού γεμίσει ,με αυτοματοποιημένες κινήσεις οδηγείτε προς τους διαδρόμους που θα την μεταφέρουν στην παλετοποίηση**



(εικόνα 2.20):**Σημείο απόρριψης της μηχανής εγκιβωτιστικού**



(εικόνα 2.21):

Αφού η κούτα ελεγχθεί μέσω φωτοκυττάρων τοποθετείται στους ιμάντες μεταφοράς που την μεταφέρουν προς στην παλετοποίηση

## **2.9) SCADA:**

Αφού μιλήσαμε για το τελευταίο μέρος μιας μηχανής και συσκευασίας τσιγάρων, και λίγο πριν αναφερθούμε επιγραμματικά για το μέρος της παραγωγής όπου καταλήγουν οι κούτες από το εγκιβωτιστικό αλλά και το μέρος της δευτερογενούς παραγωγής όπου παράγονται τα φίλτρα των τσιγάρων, καλό θα ήταν να αναφερθούμε με λίγα λόγια στα συστήματα εποπτικού ελέγχου scada τα οποία παίζουν σημαντικό ρόλο στον έλεγχο βλαβών και κατάστασης των μηχανών τσιγάρου. Τα Scada συστήματα είναι αναπόσπαστο κομμάτι της επανάστασης που έφεραν τα PLC στην βιομηχανία και έχει στόχο τα παρακάτω:

- Συλλογή πληροφοριών όλων των αισθητήρων της εγκατάστασης
- Απεικόνιση τους σε έγχρωμες οθόνες
- Εκτύπωση διαγνωστικών και αναφορών
- Υλοποίηση τηλεχειρισμών και ρυθμίσεων των ελεγκτών πεδίου
- Απεικόνιση και στατιστική επεξεργασία των δεδομένων παραγωγής
- Έλεγχος της παραγωγής με χρήση έμπειρων συστημάτων

Το σύστημα περιλαμβάνει το περιβάλλον υψηλού επιπέδου για την επικοινωνία με τον χρήστη. Από το περιβάλλον αυτό ο χρήστης προγραμματίζει το σύνολο των λειτουργιών του συστήματος Scada με την γενικότερη φιλοσοφία του προγραμματισμού ενός PLC.



Η δημιουργία εικόνων για έγχρωμες οθόνες με την αναπαράσταση της εγκατάστασης και την ενημέρωση της εικόνας με τις πραγματικές τιμές. Σε περίπτωση αναγγελίας βλάβης τα ενδεικτικά αλλάζουν χρώμα και αναβοσβήνουν, όταν δε ο χειριστής αναγνωρίσει το σφάλμα σταθεροποιούνται στο νέο χρώμα. Με την καταχώρηση των στοιχείων του χρήστη και την επεξεργασία τους, γίνεται η μεταφορά των δεδομένων στο πραγματικό περιβάλλον.

(Βλέπε παράρτημα [W3])



(εικόνα 2.22): Οθόνη απεικόνισης μηχανής από την εταιρεία siemens

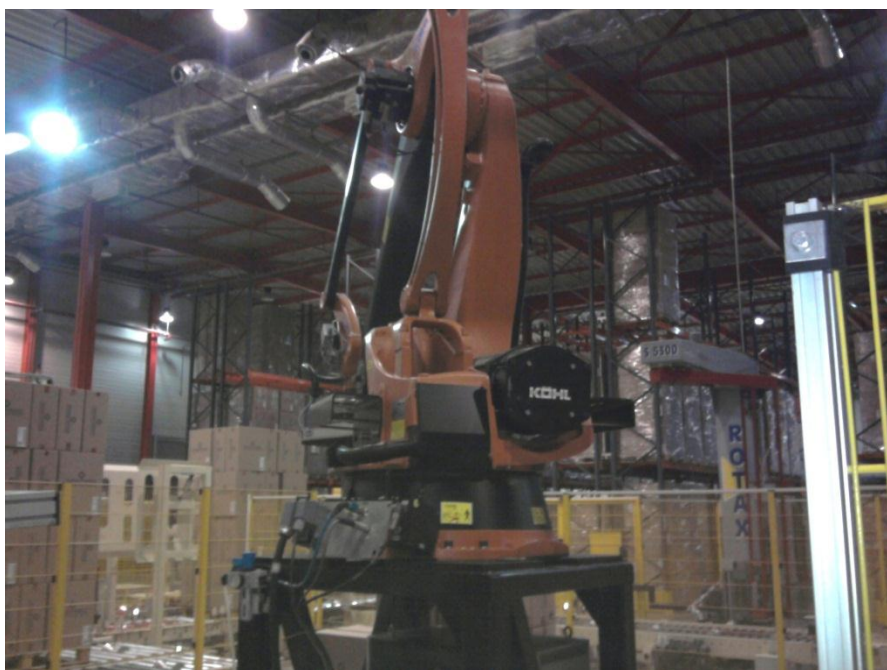
### **3.0) Ο ΧΩΡΟΣ ΤΗΣ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ**

#### **ΣΤ) ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗ:**

Φτάνοντας λοιπόν στην κορύφωση της δευτερογενούς παραγωγής κι αφού έχουμε περιγράψει τα μέρη και την λειτουργία μιας μηχανής και συσκευασίας τσιγάρου, θα αναφερθούμε με λίγα λόγια για την λειτουργία και τις βλάβες που μπορεί να παρατηρηθούν στο μέρος της παλετοποίησης. Το μέρος δηλαδή όπου συγκεντρώνονται όλες οι κούτες της παραγωγής και ανάλογα με τα κωδικοποιημένα αυτοκόλλητα που έχουν πάνω τους διαχωρίζονται και επιλέγονται από ρομπότ υψηλού επιπέδου τεχνολογίας, όπου τις τοποθετούν, αυτόματα και προγραμματισμένα σε μεγάλες παλέτες, κατάλληλα την μία κούτα δίπλα και πάνω στην άλλη. Αφού συμπληρωθεί ο κατάλληλος αριθμός κουτών πάνω στην παλέτα, τότε οι παλέτες κινούνται προς το μέρος εκείνο όπου ειδικά αμαξίδια (κλαρκ) τα φορτώνουν και τα τοποθετούν σε ειδικό μηχάνημα σελοφάν για παλέτες, όπου και περιτυλίζουν όλο τον όγκο των κουτών που έχει επάνω η παλέτα. Έτσι έτοιμες περιτυλιγμένες παλέτες, τοποθετούνται σε μεγάλα ράφια αποθήκευσης περιμένοντας το εκάστοτε φορηγό μεταφοράς.



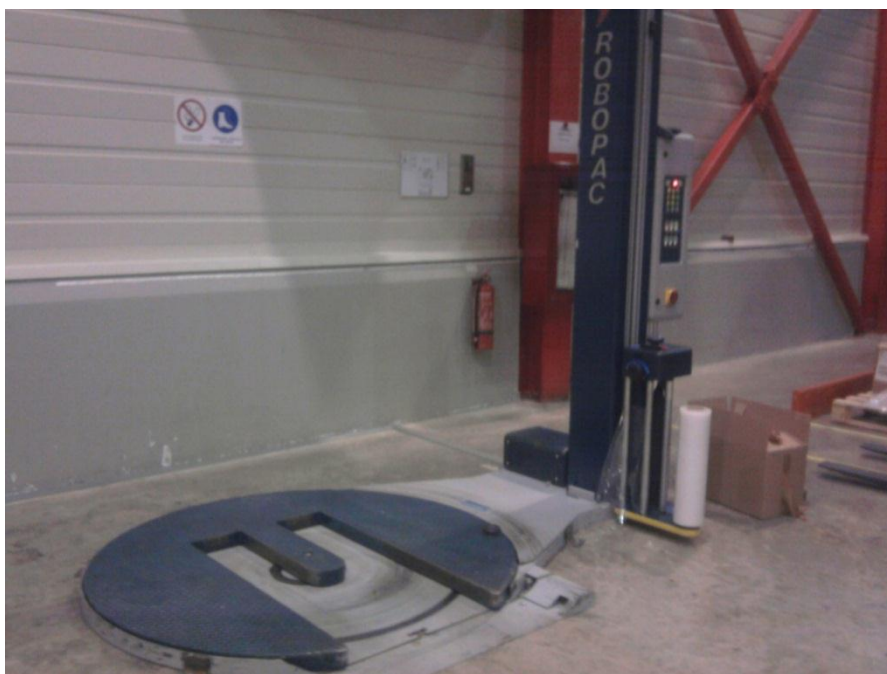
(εικόνα 3.0): Διαδρόμοι εφοδιασμένοι με φωτοκύτταρα ελέγχου όπου οι κούτες έρχονται σηματοδοτημένες από τις μηχανές των εγκιβωτιστικών και ανάλογα το κωδικό barcode που έχουν κολλημένο στο πλάι δρομολογούνται στους παραπάνω διαδρόμους της φωτογραφίας.



(εικόνα 3.1): Χώρος παλετοποίησης- Από τους διαδρόμους διαλογής των κουτών τα Ρομπότ υψηλής τεχνολογίας τις επιλέγουν ( μέσω αέρα αναρρόφησης κολλούνται στην αρπάγη τους) και τις μεταφέρουν στις παλέτες



(εικόνα 3.2): Τα ρομπότ τοποθετούν τις κούτες πάνω στις παλέτες, όταν αυτές φτάνουν διαχωρισμένες σωστά μέσω των διαδρόμων από την δευτερογενή παραγωγή

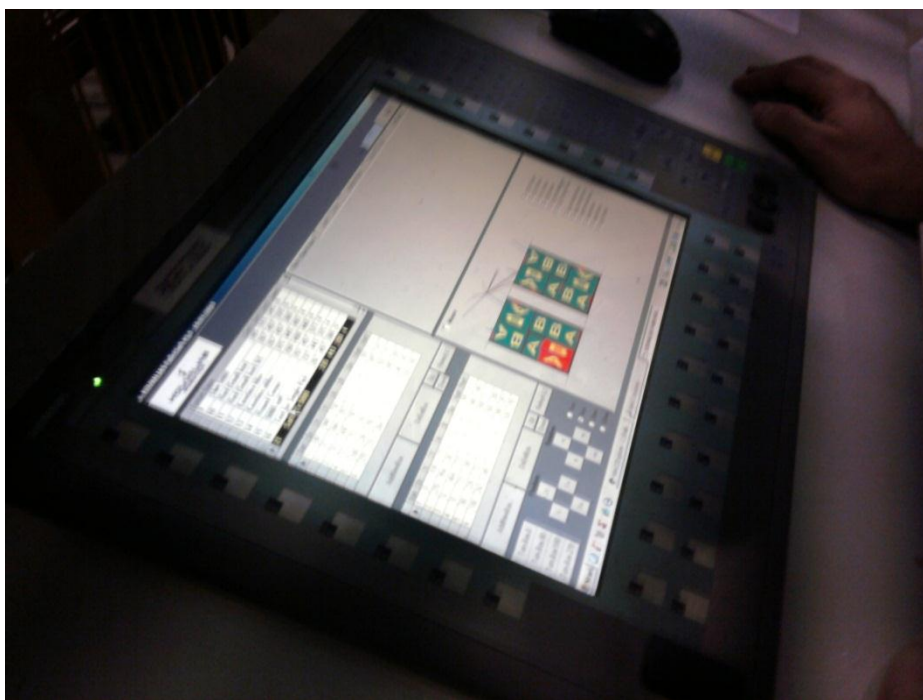


(εικόνα 3.3): Ειδικό μηχανήμα σελοφάν που τυλίγει της παλέτες



(εικόνα 3.4): Χώρος αποθήκευσης των στοιβαγμένων κουτών πάνω σε παλέτες έτοιμων προς παράδοση

Όλες οι παραπάνω κινήσεις που κάνουν τα Ρομπότ υψηλής τεχνολογίας γίνονται μέσω ειδικών προγραμματισμένων γλωσσών εφαρμογής που ένας χειριστής μπορεί να ελέγξει και να παρέμβει κατάλληλα αν χρειαστεί.



(εικόνα 3.5): Εδώ βλέπουμε μια οθόνη οπτικού ελέγχου, όπου φαίνεται ο χειριστής να θέλει να παρέμβει ώστε να αλλάξει τις συντεταγμένες της κίνησης που κάνει ο ρομποτικός βραχίονας

### **3.1) ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΠΑΛΕΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.**

Μερικές από τις συχνές βλάβες που παρατηρούνται στο κομμάτι της παλετοποίησης και τρόποι επίλυσης τους έγκειται στο κομμάτι των φωτοκύτταρων ,όταν δηλαδή δεν υπάρχει σωστή αναγνώριση και έλεγχος των κουτών που περνούν από τους διαδρόμους, με αποτέλεσμα να υπάρχουν αρκετές απορρίψεις και να μην ολοκληρώνεται σωστά η διαδικασία παραγωγής. Μια ρύθμιση των επιμέρους φωτοκύτταρων ή μια αλλαγή όπου αυτή χρειάζεται λόγω φθοράς , επιλύει και το πρόβλημα. Επίσης πολλές φορές παρατηρούνται κάποιες δυσλειτουργίες στην κίνηση των ρομπότ. Αυτό συμβαίνει συνήθως μετά από μία διακοπή ρεύματος ή μια πτώση τάσης του ρεύματος από την ΔΕΗ. Τότε αυτό που λύνει τις περισσότερες φορές το πρόβλημα είναι μια επανεκκίνηση του προγράμματος που αφορά το συγκεκριμένο ρομπότ που παρουσιάζει την δυσλειτουργία. Έτσι το πρόγραμμα επανέρχεται στην κανονικότητα του και η διαδικασία συνεχίζεται. Την ίδια αντιμετώπιση όμως θα έχουμε κι όταν η δυσλειτουργία που παρατηρείται στο ρομπότ δεν οφείλεται σε διακοπή ή πτώση τάσης ρεύματος, αλλά σε μία μη κανονικότητα του προγράμματος και κίνησης του ρομπότ. Συνήθως μια επανεκκίνηση επιλύει την κατάσταση, εκτός αν πρόκειται για κάτι πιο συγκεκριμένο, πχ κάποιο πρόβλημα στο κύκλωμα πίεσης και αναρρόφησης αέρα, κάποια αλλαγή ή ρύθμιση σε προβληματικό σωληνάκι κτλ.

### **3.2) ΦΙΑΤΡΟΠΟΙΪΑ**

Κλείνοντας με τα μέρη μια δευτερογενούς παραγωγής και συσκευασίας τσιγάρου σε βιομηχανικό περιβάλλον , καλό είναι να αναφερθούμε στον τομέα της φιλτροποΐας που αποτελεί ξεχωριστό και σημαντικό κομμάτι της διαδικασίας παραγωγής.

Έτσι έχουμε το ακατέργαστο υλικό της πρώτης ύλης, που έρχεται σε παλέτες και το οποίο τοποθετείται σε συγκεκριμένο μέρος της μηχανής του φίλτρου.



(εικόνα 3.6): Μηχανή φίλτρου τσιγάρου

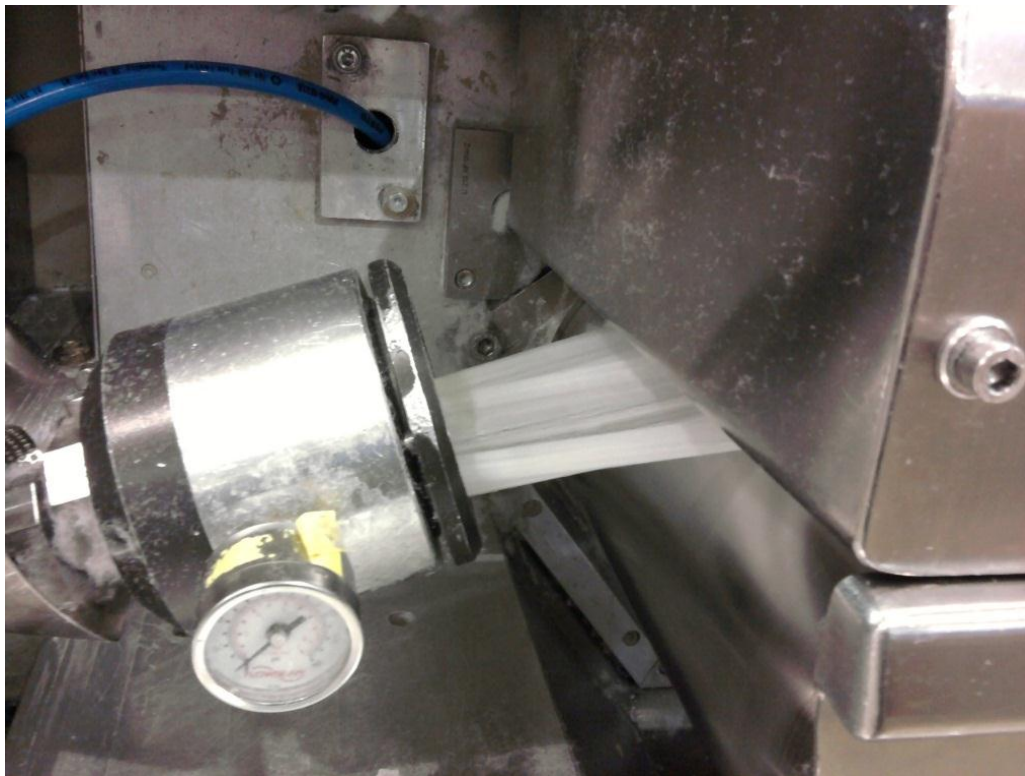


(εικόνα 3.7): Πρώτη ύλη του φίλτρου σε σημείο δίπλα στην μηχανή

Η λογική της λειτουργίας μιας μηχανής φίλτρου, έχει να κάνει με το πώς η πρώτη ύλη, του πλαστικοποιημένου αραχνοϋφαντού υλικού, που περνάει μέσα στην μηχανή και ανοίγεται ανάμεσα στους κυλίνδρους, επεξεργάζεται καταλλήλως, παίρνοντας αυτήν την ειδική κόλλα και είναι έτοιμη να δεχθεί το χαρτί που θα το τελειοποιήσει σαν φίλτρο.



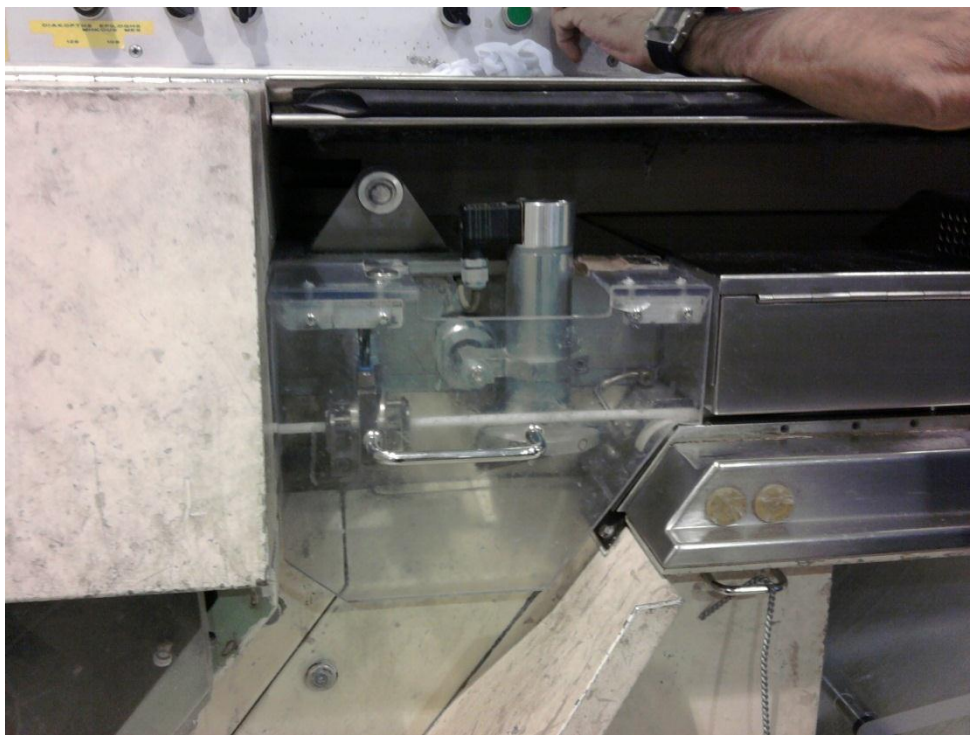
(εικόνα 3.8): Η πρώτη ύλη μπαίνει, βρέγεται με ειδικές κόλλες και ανοίγει



(εικόνα 3.9): Η πρώτη ύλη επεξεργασμένη, καταλήγει στο επόμενο μέρος της μηχανής, ένα ειδικό χωνί που το υλικό συμπυκνώνεται και παίρνει το σχήμα του “μακαρονιού”



(εικόνα 3.10): Στο σημείο αυτό το υλικό του φίλτρου, συμπυκνωμένο πια, έρχεται και ντύνεται με το ειδικό χαρτί του φίλτρου, το οποίο έχει ήδη πάρει ειδική κόλλα και περνώντας από τους θερμοτήρες, κολλάει κατάλληλα και βγαίνει το φίλτρο μακαρόνι έτοιμο για να κοπεί.



(εικόνα 3.11): Το φίλτρο έτοιμο και σχηματοποιημένο περνάει απ τους θερμαντήρες όπου κολλάει κατάλληλα το χαρτί που το έχει ήδη ντύσει και αφού έχει πάρει σχήμα μακαρόνι ,συνεχίζει την δρομολόγηση για το επόμενο στάδιο των κοπτικών.

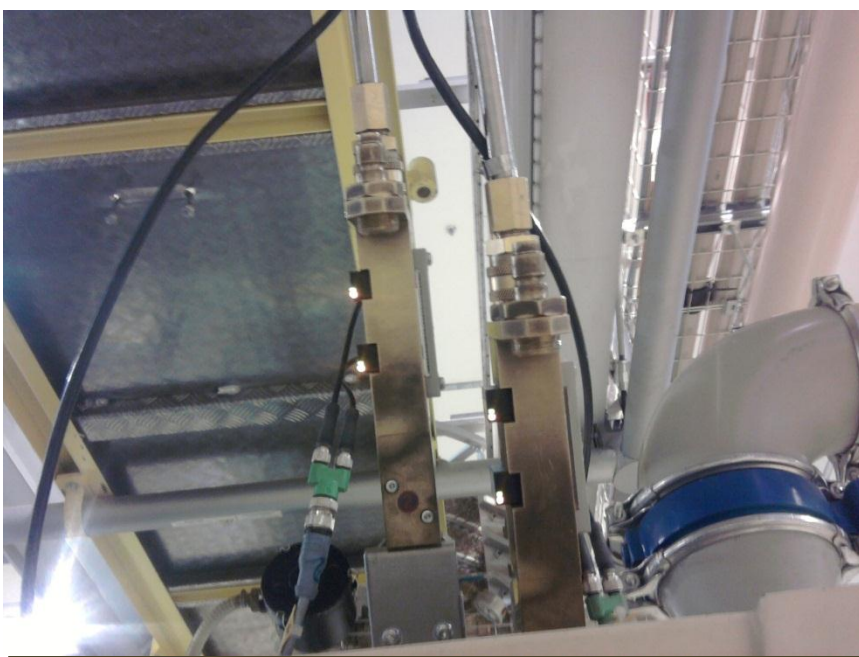


(εικόνα 3.12): Μετά την επέμβαση των κοπτικών, το φίλτρο βγαίνει και δρομολογείται μέσω των διαδρόμων μεταφοράς και οδηγείται στις κατάλληλες σωληνώσεις που θα το στείλουν, με την βοήθεια του αέρα, στην σωστή μηχανή τσιγάρου όπου και θα προσθεθεί με το το υπόλοιπο τσιγάρο στο μέρος της “MAX”





(εικόνα 3.13): Τα φίλτρα συγκεντρώνονται και δρομολογούνται προς στις κατάλληλες μηχανές καπνού (filtromat).



(εικόνα 3.14): Τα φίλτρα καταλήγουν με τον αέρα στο παραπάνω κομμάτι των σωληνώσεων, το οποίο εφοδιασμένο με αισθητήρες, ελέγχει την ροή τους, και τα δρομολογεί στο μέρος της μηχανής “max” όπου και προσθέτονται στο υπόλοιπο κομμάτι του τσιγάρου.

### **3.3) Βλάβες που παρατηρούνται στην φιλτροποιία**

Στο κομμάτι της φιλτροποιίας οι βλάβες που παρατηρούνται οφείλονται στο γεγονός κάποιας δυσλειτουργίας φωτοκύτταρου ή αισθητήρων οποία με ρύθμιση ή αλλαγή τους όταν δεν μπορεί να διορθωθεί, επιλύεται η βλάβη και επανέρχεται η λειτουργία. Συχνότερη δυσλειτουργία παρατηρείται στο σημείο όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα, όπου οι αισθητήρες ελέγχουν την ροή των φίλτρων και όπου πολλές φορές λόγω της μεγάλης ταχύτητας που δημιουργείται με τον

αέρα, αν υπάρξει κάποια λάθος τοποθέτηση φίλτρου κατά την πορεία τους προς την σιγαροποιητική ,τότε πολύ εύκολα δημιουργείται πρόβλημα. Με την επέμβαση κάποιου τεχνικού, γίνεται αποσυμφόρηση των μη σωστά τοποθετημένων φίλτρων και αποκαθίσταται η λειτουργία.

Κάποιο άλλο πρόβλημα που παρατηρήθηκε είχε να κάνει με την έναρξη λειτουργίας της μηχανής φίλτροποιίας .Εκεί ο σερβοκινητήρας δεν έδινε τους κατάλληλους παλμούς ώστε να ξεκινήσει ο κινητήρας και να τρέξει στις κατάλληλες στροφές η μηχανή. Ένας έλεγχος στον προγραμματισμό του PLC της μηχανής και επαναπρογραμματισμός κάποιων σημείων του κώδικα, έλυσε το πρόβλημα.

Όπως και στις άλλες μηχανές της παραγωγής έτσι και στο κομμάτι της παραγωγής φίλτρου, υπάρχουν οι αντίστοιχοι ηλεκτρολογικοί πίνακες όπου μπορεί να παρατηρηθούν κατά καιρούς δυσλειτουργίες σε θερμικά ή μπαταρίες των ups. Όλα αυτά όμως τις περισσότερες φορές προλαμβάνονται καθώς γίνονται συχνοί περιοδικοί έλεγχοι σε όλα τα μέρη των μηχανών. Γι αυτούς όμως θα μιλήσουμε αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο.

#### **3.4)Περιφερειακά μηχανήματα της δευτερογενούς παραγωγής**

Αναφέραμε σε προηγούμενο σημείο της εργασίας μας το ρόλο του ψεκαστικού περιφερειακού μηχανήματος στο κομμάτι του πακέτου τσιγάρου μηχανής, όπου μαζί με την επικόλληση της φορολογικής ταινίας αποτελούν μέτρα ελέγχου ποιότητας και νομιμότητας παραγωγής τσιγάρου.

Ένα άλλο περιφερειακό μηχανήμα που χρησιμοποιείται στην παραγωγή, είναι αυτό του ποιοτικού ελέγχου μέτρησης τσιγάρων το λεγόμενο “QTM” από το οποίο περνάει δειγματοληπτικός συγκεκριμένος αριθμός τσιγάρων σε οριοθετημένα τακτά διαστήματα της παραγωγικής διαδικασίας κάθε μηχανής. Το συγκεκριμένο μηχανήμα κάνει ποιοτικές μετρήσεις όσον αφορά τις παραμέτρους που πρέπει να έχει ένα σωστά παραγόμενο τσιγάρο κι αυτές έγκειται στην σωστή διάμετρο , βάρος, πίεση και κατάλληλη υγρασία.



(εικόνα 3.15):**QTM , περιφερειακό μηχανήμα (ποιοτικού ελέγχου) μέτρησης τσιγάρων**

### **3.5) ΒΛΑΒΕΣ ΠΟΥ ΠΑΡΑΝΤΗΡΟΥΝΤΑΙ ΣΤΑ QTM ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΑ**

Οι συχνότερες βλάβες που παρατηρούνται στα συγκεκριμένα μηχανήματα έχουν να κάνουν με το καλιμπράρισμα του μέρους του μηχανήματος που μετράει την πίεση αναρρόφησης του τσιγάρου . Συγκεκριμένο εργαλείο που ονομάζεται καλίμπρα, μπαίνει στην τρύπα του μέρους της μηχανής QTM, το καλιμπράρει και επαναφέρει τις σωστές ρυθμίσεις που πρέπει να πάρει για την μέτρηση. Άλλες φορές δεν αρκεί το καλιμπράρισμα και πρέπει να αλλαχθεί ανταλλακτικό λαστιχάκι που αποτελεί το σημείο όπου περνάει το τσιγάρο και το οποίο αν έχει τρυπηθεί δεν θα μετρήσει σωστά.

Άλλες φορές χρειάζεται να ελεγχθεί το πίσω μέρος του μηχανήματος αν για παράδειγμα όλα τα σωληνάκια του αέρα που το αποτελούν το κύκλωμα λειτουργίας του είναι στην θέση τους ή αν έχει τρυπήσει κάποιο και τότε πρέπει να αλλαχθεί.

Ποιο σοβαρή περίπτωση βλάβης αποτελεί περίπτωση όταν κάποιο σημείο του QTM για παράδειγμα το λείζερ που μετράει την διάμετρο του τσιγάρου πάψει να λειτουργεί σωστά. Σ αυτήν την περίπτωση αποσύρουμε τον συγκεκριμένο και το αντικαθιστούμε με άλλο, μέχρις ότου το φτιάξουμε ή αλλάξουμε το συγκεκριμένο ανταλλακτικό.

Σαφώς στα περιφερειακά κομμάτια μιας μηχανής συγκαταλέγονται οι διάδρομοι, κάμερες, οθόνες, κόλλες , αέρας (φυσικό), κανάλια καλωδίων, κάδοι απορριμμάτων (ανακύκλωσης) και οι ηλεκτρολογικοί πίνακες. Πολλά από τα αυτά ήδη έχουν αναφερθεί κοντά στην λειτουργία των κομματιών τμήματος μηχανής που περιγράψαμε παραπάνω, για τα κομμάτια που δεν αναφερθήκαμε όπως οι διάδρομοι ή τα κανάλια καλωδίων, δηλαδή το σκληρό κομμάτι υλικού της παραγωγής, τότε άλλο τμήμα τεχνικών αναλαμβάνει την επιδιόρθωση ή αλλαγή τους.

### **3.6) ΓΕΝΙΚΗ ΑΠΟΓΡΑΦΗ ΒΛΑΒΩΝ**

Γενικότερα θα λέγαμε ότι, μετά από την περιγραφή της λειτουργίας μιας μηχανής παραγωγής τσιγάρου καθώς και των βλαβών που παρατηρούνται σε αυτή, θα ήταν φρόνιμο να αναφερθούμε σ' αυτό που πρέπει να καταγράφεται από κάθε κατάλληλο και υπεύθυνο τεχνικό ή χειριστή κατά την διάρκεια του προβλήματος, με συγκεκριμένα βασικά ερωτήματα. Αυτά είναι:

α) να γίνεται μια γενική περιγραφή του Συμβάντος, β) να γίνουν οι διάφορες διορθωτικές ενέργειες και τα βήματα αποκατάστασης ,γ) να βρεθεί η βασική αιτία του συμβάντος της βλάβης με την διαδικασία των πέντε(5) γιατί και τέλος δ) να γίνει πρόταση για μελλοντική αποφυγή του συμβάντος. Η τελευταία περιγραφή σαφώς πλησιάζει την πρόταση για την βελτιστοποίηση της γραμμής παραγωγής, με την οποία θα ασχοληθούμε στο τελευταίο κομμάτι της εργασίας μας.

Η διαδικασία των 5 γιατί περιλαμβάνει ερωτήματα που έχουν να κάνουν με την εξακρίβωση του συμβάντος της βλάβης. Έχουν να κάνουν με την φθορά του, με τον προληπτικό έλεγχο ή όχι και με τον αυτό καθαυτό λόγο βλάβης του.

### **3.7) ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ**

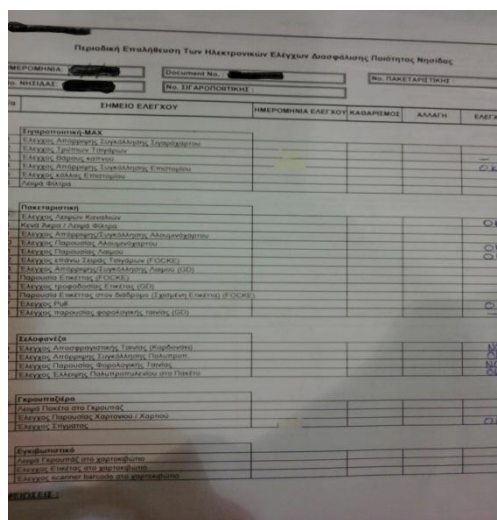
Είδαμε και περιγράψαμε τα μέρη και την λειτουργία μιας σύγχρονης μηχανής καπνού και πακέτου. Επίσης καταγράψαμε τα προβλήματα και τις βλάβες που συχνότερα συναντούμε και δώσαμε τους συνηθέστερους τρόπους επίλυσης τους.

Εξίσου δύσκολη και σημαντική με την αντιμετώπιση των προβλημάτων-βλαβών της γραμμής παραγωγής είναι και οι τρόποι βελτιστοποίησης της, καθώς αυτοί θα επιφέρουν άμεσα αλλά και έμμεσα, ποιοτικά και ποσοτικά καλύτερη και πιο αναβαθμισμένη παραγωγική διαδικασία.

### **3.8) ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΟΙ ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ**

Για την βελτιστοποίηση της γραμμής παραγωγής ο σημαντικότερος παράγοντας είναι οι προληπτικοί έλεγχοι της μηχανής, έλεγχοι οι οποίοι γίνονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Συγκεκριμένα δοκιμάζουμε την αντίδραση των διαφόρων αισθητήρων και φωτοκύτταρων ,καταγράφοντας ταυτόχρονα τις συμπεριφορές τους. Αυτό γίνεται δοκιμάζοντας να περάσουμε από τα συγκεκριμένα σημεία τα υλικά του τσιγάρου που δεν είναι είτε ελλιπή ή που είναι επίτηδες διαστρεβλωμένα ώστε να ανιχνευτούν. Αν περάσουν και ελεγχθούν σωστά, σημαίνει ότι για τα παραπάνω, θα πρέπει είτε να απορριφτούν αν είναι υλικά (πακέτα, τσιγάρα) ,είτε να σταματήσει η παραγωγή προσωρινά αν πρόκειται για μηχανικό ηλεκτρολογικό-ηλεκτρονικό σφάλμα στον έλεγχο.

Αν όμως δεν ανιχνευτούν τότε θα υπάρχει πρόβλημα στην μελλοντική παραγωγική διαδικασία και θα πρέπει να ρυθμιστούν – επιλυθούν άμεσα ώστε να συνεχιστή ομαλά η λειτουργία της μηχανής.



(εικόνα 3.16):φύλλο για την περιοδική καταγραφή διασφάλισης ποιότητας της παραγωγής. Κατά την διάρκεια του προληπτικού ελέγχου καταγράφονται στο παραπάνω χαρτί εκτός από την ημερομηνία του ελέγχου, η συμπεριφορά του εκάστοτε σημείου της μηχανής.

Στον τομέα της βελτιστοποίησης συμπεριλαμβάνεται και η διαδικασία της συντήρησης των μηχανών ,όπου λαμβάνει χώρα σε στιγμές όπου συγκεκριμένη μηχανή ή μηχανές είναι εκτός λειτουργίας παραγωγής και γίνεται σε διαφορετικές χρονικές περιόδους για το σύνολο των μηχανών. Η συντήρηση μπορεί να είναι μηχανολογική, με λύσιμο μέρους ή ολόκληρου του μηχανολογικού μέρους, με αλλαγή κάποιον φθαρμένων ανταλλακτικών ή τον καθαρισμό τους από λάδια ή σκόνες. Μπορεί να είναι ηλεκτρολογική με την αλλαγή μπαταριών των ups που βρίσκονται στους ηλεκτρολογικούς πίνακες ή φίλτρων των κλιματιστικών που λειτουργούν μέσα στους πίνακες και κρατούν την θερμοκρασία χαμηλή, αλλά και φίλτρων που βρίσκονται σε άλλα σημεία της μηχανής που λειτουργούν με εξαερισμό για να μην ζεσταίνονται. Ακόμα μπορεί να χρειαστεί η αλλαγή κάποιον φθαρμένων καλωδίων που έχουν εντοπιστεί κι αφορούν καλώδια που συνδέουν φωτοκύτταρα ή αισθητήρες.

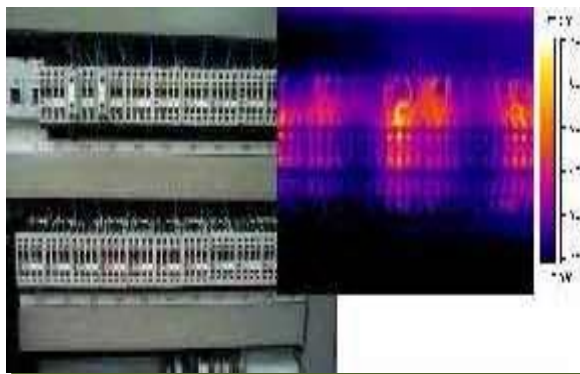
### **3.9) ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΜΕ ΘΕΡΜΟΚΑΜΕΡΕΣ**

Ένα άλλο μέτρο πρόληψης με αποτέλεσμα την βελτιστοποίηση της γραμμής παραγωγής είναι οι μετρήσεις με θερμοκάμερες. Οι υπερθερμάνσεις μηχανημάτων και εξαρτημάτων, οι καταστροφές προϊόντων, τα σταματήματα παραγωγής και οι επικίνδυνοι για το προσωπικό έλεγχοι δεν έχουν θέση στην παραγωγική διαδικασία του μέλλοντος, γιατί με Infrared (IR) θερμομέτρηση για προληπτική συντήρηση πραγματοποιούμε θερμοκρασιακό έλεγχο χωρίς επαφή, με ασφάλεια, ακρίβεια και χωρίς καταστροφές στα προϊόντα.

Εκτός από το χρόνο, η θερμοκρασία είναι ένα από τα μεγέθη που μετράμε περισσότερο στο εμπόριο και τη βιομηχανία. Η θερμοκρασία μας δίνει πολλές πληροφορίες για την κατάσταση του εξοπλισμού, την αποτελεσματικότητα μιας διαδικασίας και τις επιδράσεις της στην ποιότητα των προϊόντων, την αποδοτικότητα των περιβαλλοντικών συστημάτων και ακόμη την προσωπική ασφάλεια. Και μόνο η μέτρηση της θερμοκρασίας επιφανειών είναι συχνά αρκετή για να διαπιστώσουμε προβλήματα. Η ασυνήθιστη άνοδος της θερμοκρασίας σε σημεία μιας επιφάνειας, εκτός των προβλεπόμενων ορίων, αποτελεί σαφή ένδειξη δυσλειτουργίας/προβλήματος που υφίσταται την παρούσα χρονική στιγμή ή πρόκειται να παρουσιαστεί στο εγγύς μέλλον. Τα «ψυχρά σημεία» ή οι θερμοκρασίες επιφάνειας κάτω από τα αναμενόμενα επίπεδα θα μπορούσαν να είναι ενδείξεις προβλημάτων στη διαδικασία της επεξεργασίας. Η τακτική μέτρηση θερμοκρασίας πρέπει επομένως να είναι από τις πρώτες στον κατάλογο των ελέγχων μας. Οι προγραμματισμένοι έλεγχοι θερμοκρασίας μας δείχνουν ακριβώς τα πιθανά ή υπάρχοντα προβλήματα και μας επιτρέπουν να διενεργήσουμε γρήγορα τις απαραίτητες προσαρμογές πριν η κατάσταση οδηγηθεί σε σταμάτημα παραγωγής ή τραυματισμό προσωπικού.



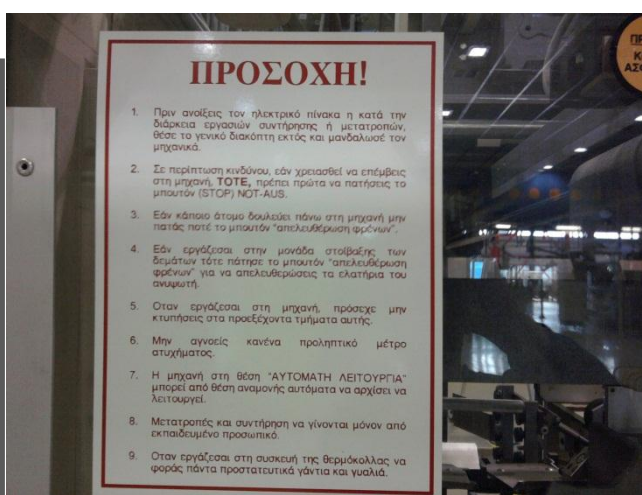
(εικόνα 3.17): Θερμοκάμερα



(εικόνα 3.18): ανάλυση εικόνας θερμοκάμερας

#### **4.0) ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΛΟΓΟΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ**

Γενικότερα θα λέγαμε ότι για το τομέα της Δευτερογενούς παραγωγής σημείο βελτιστοποίησης αποτελεί η ασφάλεια του χώρου του εργαζόμενου αλλά και του προϊόντος. Η ενδεικτική σήμανση του χώρου αλλά και των υλικών που χρησιμοποιούνται , καθώς επίσης ο κατάλληλος ρουχισμός και τα μέτρα ασφαλείας των εργαζομένων συμβάλουν και αυτά στην ποιοτικότερη λειτουργία του εργοστασίου καθώς υπόκεινται σε ένα πλαίσιο κανόνων και αρχών που πρέπει να ακολουθούνται ώστε αρχικά να μην υπάρχουν ατυχήματα για τους εργαζόμενους και σαν επακόλουθα συμβάλουν στην ομαλή λειτουργία του εργοστασίου με αποτέλεσμα την βελτιστοποίηση της παραγωγής.



(εικόνα 4.0α,β): Σήμανση πάνω σε μέρος της μηχανής του εγκιβωτιστικού



(Εικόνα 4.1α): Σήμανση χώρου εργοστασίου δευτερογενούς παραγωγής



(Εικόνα 4.1β): Σήμανση χώρου εργοστασίου δευτερογενούς παραγωγής



(Εικόνα 4.2): Σήμανση σε ηλεκτρολογικό πίνακα. Η παροχή ρεύματος κλειδωμένη όταν η μηχανή δεν είναι σε λειτουργία.

#### **4.1) Βελτιστοποίηση και τυποποίηση των διαδικασιών μιας γραμμής παραγωγής**

Για την βελτιστοποίηση και τυποποίηση των διαδικασιών μιας γραμμής παραγωγής έχουμε ήδη αναφερθεί αποσπασματικά στα περισσότερα σημεία. Περιληπτικά τα συγκεντρώνουμε και αναφέρουμε ότι η συνεχόμενη βελτιστοποίηση σε γραμμή παραγωγής θα πρέπει να επιτυγχάνεται στα παρακάτω:

- Προμήθεια πρώτων υλών
- Επεξεργασία-παραγωγική διαδικασία
- Ποιοτικός έλεγχος
- Συσκευασία –αποθήκευση –διακίνηση
- Κανόνες υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων





(εικόνα 4.1.1): Σήμανση πάνω σε

σιγαροποιητική μηχανή

Σήμερα, έχει γίνει συνείδηση ότι το πρόβλημα δεν είναι να αυξηθεί η ποιότητα, αλλά η αύξηση της ποιότητας είναι η λύση του προβλήματος. Κατά συνέπεια, πρέπει να γίνει αποδεκτό ότι η υψηλή ποιότητα των προϊόντων και των υπηρεσιών, η συνεχής βελτιστοποίησή τους, καθώς και η σύνδεσή τους με την ικανοποίηση του πελάτη, είναι κλειδί για την επιβίωση οποιασδήποτε επιχείρησης ή εργοστασίου.

Η φύση όμως του σημερινού παγκόσμιου ανταγωνισμού απαιτεί, γενικά από κάθε επιχείρηση ή γραμμή παραγωγής, τέσσερις κατηγορίες χαρακτηριστικών που αφορούν στις ικανότητες: της κατανόησης του τι επιθυμεί ο πελάτης και της παροχής αυτού, αμέσως μόλις ζητηθεί με το χαμηλότερο κόστος, της συνεχούς παροχής προϊόντων και υπηρεσιών υψηλής ποιότητας και πιστότητας, της συμπόρευσης με το ρυθμό των αλλαγών όταν αυτές συμβαίνουν σε τεχνολογικό, καθώς και σε πολιτικό και κοινωνικό επίπεδο και του να βρίσκεται κανείς ένα βήμα μπροστά από τις ανάγκες του πελάτη.

Η απόκτηση αυτών των ικανοτήτων απαιτεί μια οργανωμένη προσέγγιση του Μάνατζμεντ, μια προσέγγιση όπου η διοικητική διαδικασία στοχεύει στην Ολική Ποιότητα. Για την πραγματοποίηση, όμως, αυτού χρειάζεται να εδραιωθούν τρία θεμελιώδη χαρακτηριστικά: δέσμευση (για την ατέρμονη βελτίωση της ποιότητας και την καινοτομία), επιστημονική γνώση (των κατάλληλων εργαλείων και τεχνικών) ουσιαστική ανάμειξη του ανθρώπινου παράγοντα (Τυποποίηση –Πιστοποίηση: Ζωτικοί παράγοντες ανάπτυξης).

Παρά το γεγονός ότι η παραγωγή τσιγάρων είναι μια αυτοματοποιημένη διαδικασία, ο ανθρώπινος παράγοντας πάντα θα υπάρχει. Η επιτήρηση της διαδικασίας παραγωγής είναι ζωτικής σημασίας. Η εγγύηση ποιότητας του τελικού προϊόντος δεν μπορεί να γίνει μόνο από τις μηχανές. Άρα θα λέγαμε ότι η ίδια η βελτίωση του εργατικού προσωπικού μιας γραμμής παραγωγής αποτελεί και βελτιστοποίηση της ίδιας της παραγωγικής διαδικασίας.

(βλέπε παράρτημα [W4]:<http://mow.uoa.gr/epektasi/GuideFiles/odigosChapter4.pdf>)

[W5]:[http://www.pmi.com/marketpages/Pages/market\\_el\\_gr.aspx](http://www.pmi.com/marketpages/Pages/market_el_gr.aspx))



(Εικόνα 4.1.2): Σήμανση γώρου για τους ηλεκτρολόγους-ηλεκτρονικούς της δευτερογενούς παραγωγής

#### **4.2)ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Κλείνοντας την εργασία μας, θα λέγαμε ότι στο βιομηχανικό περιβάλλον παραγωγής και συσκευασίας τσιγάρου υπάρχουν πολλαπλά ερεθίσματα ενδιαφέροντος και ειδίκευσης πάνω στην επίλυση βλαβών σε αυτοματισμούς ,ηλεκτρολογικές-ηλεκτρονικές μονάδες καθώς και σε σύγχρονα τεχνολογικά μέσα που χρησιμοποιούνται στην γραμμή παραγωγής. Εφόδια που σαφώς αποκτά κάποιος με την διαχρονική τριβή και τις συνεχόμενες εκπαιδεύσεις του πάνω σε αυτά. Μια συνεχόμενη ροή πληροφοριών που δεν σταματά καθώς η εξέλιξη της τεχνολογίας ωθεί τις βιομηχανίες αυτές, αν θέλουν να πρωταγωνιστούν, στην παράλληλη λειτουργία και εκπαίδευση του προσωπικού τους, κάτω από απόλυτες συνθήκες ασφαλείας και με τα πιο κατάλληλα μέσα. Έτσι επιτυγχάνεται ο μέγιστος βαθμός βελτιστοποίησης ,ώστε ποιοτικά αλλά και ποσοτικά να αποδίδεται η μέγιστη δυνατή παραγωγική δυνατότητα στη διαδικασία.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ :

[X1] :Βιβλιογραφία: SIEMENS ,σημειώσεις σεμιναρίου 2007

Πηγές: INTERNET

[W1] :<http://www.sigmahellas.gr/index.php?lang=1&thecatid=5&thesubcatid=111>:( WWW.SIGMAHELLAS.GR)

[W2] : <http://www.plant-management.gr/index.php?id=2217>: ( άρθρο του Κυρίου Νεκτάριου Βλάχου )

[W3]:Πτυχιακή για την βιομηχανία Κούγιος στην

Ρόδο:<http://www.teiser.gr/icd/staff/vologian/files/%CE%9A%CE%BF%CE%AD%CE%BD%CF%84%CE%B1%CF%82-%CE%A0%CF%84%CF%85%CF%87%CE%B9%CE%B1%CE%BA%CE%AE.pdf>

[W4]:<http://mow.uoa.gr/epektasi/GuideFiles/odigosChapter4.pdf>: MARKET ON WHEELS

[W5]:[http://www.pmi.com/marketpages/Pages/market\\_el\\_gr.aspx](http://www.pmi.com/marketpages/Pages/market_el_gr.aspx) : WWW.PMI.COM



