

Σπάταλη ή Λιτή Παραγωγή; «Ευφυείς» αυτοματισμοί-Ποιότητα στην πηγή

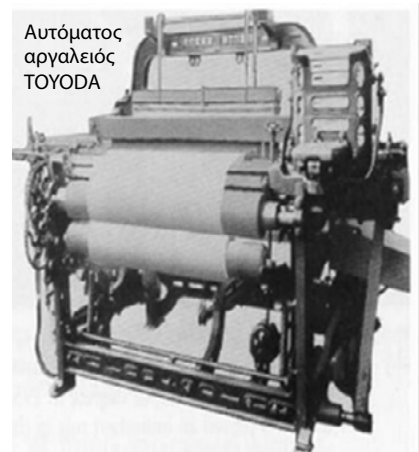
Του Σπύρου Βαμβακά

Εχουμε αναπτύξει σε προηγούμενα άρθρα, την έννοια της Λιτής Παραγωγής, δηλαδή τη διεργασία μείωσης των «8 απωλειών» στην παραγωγική διαδικασία, τα διαθέσιμα εργαλεία και την εφαρμογή τους στη «δική» μας Επιχείρηση. Έχουμε αναπτύξει διεξοδικά κάποια από τα εργαλεία αυτά. Θυμίζουμε ότι η φιλοσοφία της Λιτής Παραγωγής –Lean Manufacturing έχει προέλθει από την εξέλιξη του Toyota Production System-TPS που αναπτύχθηκε στην TOYOTA από την δεκαετία του 1950. Στο παρόν άρθρο, θα εξετάσουμε μια θεμελιώδη αρχή του TPS: **JIDOKA**. Όπως βλέπουμε στην εικόνα, το οικοδόμημα του TPS στηρίζεται σε δύο πυλώνες: JUST-IN-TIME και JIDOKA.

Ο Ιαπωνικός όρος JIDOKA αποδίδεται στα Αγγλικά ως "autonomation" ή "automation with a human touch." Αναφέρεται στην ικανότητα

των μηχανών να ανιχνεύουν οποιοδήποτε πρόβλημα και να σταματούν αμέσως, αποφεύγοντας την παραγωγή ελαττωματικών προϊόντων. Θα λέγαμε αυτοματισμός με νοημοσύνη ή ευφυής αυτοματισμός. Θα λέγαμε ακόμη για μηχανές αυτόνομες σε θέματα αυτοματισμού ανίχνευσης δυσλειτουργιών.

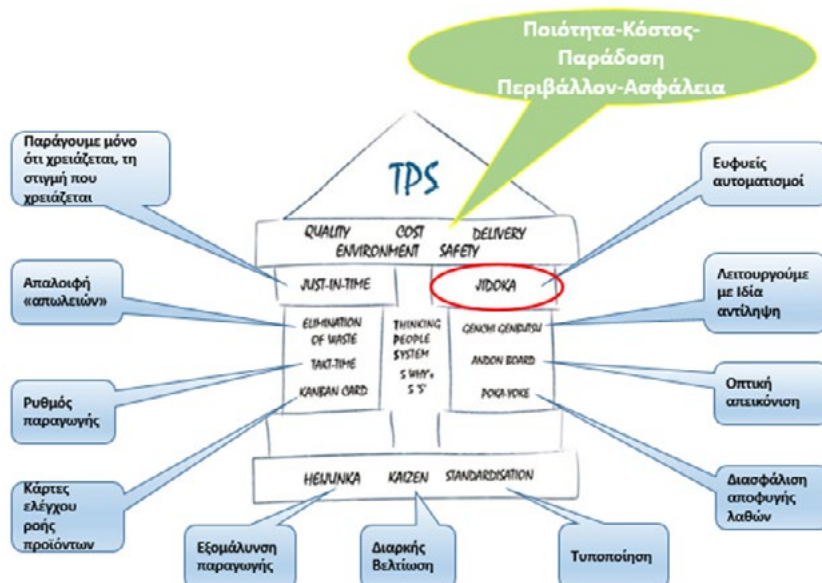
Η προέλευση της αρχής ξεκινά το 1902, όταν ο Sakichi Toyoda επινόησε μια απλή, αλλά έξυπνη διάταξη για αυτόματους αργαλειούς, που μπορούσε να ανιχνεύσει ένα σπασμένο νήμα και αυτόματως να σταματήσει την παραγωγή. Η διάταξη αυτή μηδένισε την παραγωγή ελαττωματικού υφάσματος. Ταυτόχρονα απελευθέρωσε τον χειριστή από την ανάγκη διαρκούς παρακολούθησης κάθε μηχανής, επιτρέποντάς του να επιτηρεί ταυτόχρονα δώδεκα αργαλειούς παράγοντας προϊόν μόνο εντός προδιαγραφών!



Αυτόματος αργαλιός TOYODA

Να αναφέρουμε εδώ ότι ο πατριάρχης της TOYOTA Sakichi Toyoda, ξεκίνησε την επαγγελματική του πορεία το 1890, ασχολούμενος με αργαλειούς. Η υφαντουργία ήταν μια ιδιαίτερα ανθούσα δραστηριότητα εκείνη της εποχή. Η πρώτη του πατέντα το 1891 αφορούσε στην κατασκευή χειροκίνητου (ξύλινου) αργαλειού που μπορούσε να λειτουργήσει με ένα χέρι. Στη συνέχεια, μέχρι το 1930 που απεβίωσε, είχε εφεύρει πληθώρα βελτιώσεων, κατοχύρωσε δεκάδες πατέντες καταλήγοντας στην κατασκευή του Type G automatic loom από την εταιρεία του **Toyoda Automatic Loom Works, Ltd**, η οποία σήμερα έχει εξελιχθεί στην **Toyota Industries Corporation**, με χρηματοδότηση προερχόμενη από την πώληση των πατεντών στην Αγγλική **Platt Brothers**.

Η φιλοσοφία Jidoka λοιπόν, είναι η αρχή που χρησιμοποιείται στην αυτονομία, συμπληρώνοντας τη διαδικασία του αυτοματισμού με



Η εξέλιξη του JIDOKA



Χειροκίνητη τροφοδοσία και παρακολούθηση της μηχανής

Παρακολούθηση της μηχανής

Μηχανή χωρίς παρακολούθηση

ανθρώπινη αίσθηση. Η αρχή του Jidoka αναφέρει ότι τυχόν ελαττώματα που ανιχνεύονται κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας διορθώνονται όσο το δυνατόν νωρίτερα ακόμα και αν σημαίνει διακοπή της παραγωγικής διαδικασί-

ας έτσι ώστε το ελάττωμα να μπορεί να διορθωθεί. Μόλις αντιμετωπιστεί το ελάττωμα, η έρευνα συνεχίζεται έτσι ώστε να προσδιορισθεί και να αντιμετωπισθεί η βασική αιτία του προβλήματος (root cause). Η Jidoka δίνει στη διαδικασία αυτοματισμού

ανθρώπινη αφή, διασφαλίζοντας έτσι ότι τα προϊόντα που παράγονται ανταποκρίνονται στα υψηλότερα δυνατά πρότυπα. Αυτό εξασφαλίζει ότι τα παραγόμενα προϊόντα δεν έχουν ελαττώματα, μειώνοντας έτσι το κόστος επισκευής ή ανάκλησης.

JIDOKA: Τα τέσσερα βασικά στάδια

1. Ανίχνευση της ανωμαλίας ή της αστοχίας. Η αρχή ορίζει ότι τα ελαττώματα πρέπει να ανιχνεύονται το συντομότερο δυνατό και η παραγωγή να διακόπτεται μέχρις ότου αντιμετωπιστεί η αιτία της αποτυχίας. Αυτό είναι σε αντίθεση με το μοντέλο όπου τα προϊόντα επιθεωρούνται μόνο μετά τη διαδικασία παραγωγής.

2. Διακοπή της παραγωγής σε περίπτωση ανίχνευσης ελαττωμάτων. Αυτό σημαίνει ότι τα προ-

ϊόντα που παράγονται από αυτοματοποιημένες μηχανές θα πρέπει να παρακολουθούνται συνεχώς από ανθρώπους, έτσι ώστε τυχόν ελαττώματα να εντοπίζονται νωρίτερα. Οι μηχανές πρέπει επίσης να αυτοματοποιηθούν για να σταματήσουν σε περίπτωση ελαττωμάτων.

3. Επισκευή ή διορθωση τυχόν ελαττωμάτων μόλις εντοπιστούν. Αυτό σημαίνει ότι τα παραγόμενα προϊόντα είναι απαλλαγμένα από οποιαδήποτε ελαττώματα,

μειώνοντας έτσι το κόστος επανακατεργασίας ή την ανάκληση των προϊόντων.

4. Διερεύνηση της βασικής αιτίας του προβλήματος που προκαλεί την εμφάνιση των ελαττωμάτων και ουσιαστική αντιμετώπιση του ζητήματος πριν επαναληφθεί η παραγωγή. Αυτή η αρχή σημαίνει ότι δεν αρκεί να διορθωθεί το ελάττωμα χωρίς να αντιμετωπιστεί η βασική αιτία του προβλήματος.

Jidoka: Σταμάτημα Παραγωγής

Κάθε εργαζόμενος σε μια λιτή εταιρεία όπως η TOYOTA έχει την εξουσιοδότηση, (στην πραγματικότητα υπάρχει η απαίτηση) να σταματήσει τη διαδικασία παραγωγής αν αντιληφθεί οποιαδήποτε ανωμαλία. Με αυτόν τον τρόπο αναδεικνύονται τα ελαττώματα και τα προβλήματα και λαμβάνονται μέτρα. Έτσι εξασφαλίζεται η «ποιότητα στην πηγή». Αυτό είναι ένα βήμα που πολλές εταιρείες σήμερα αποφεύγουν να κάνουν καθώς φοβούνται μια απώ-

λεια στην παραγωγικότητα λόγω διακοπής των γραμμών συνεχώς για "δευτερεύοντα" προβλήματα.

Ωστόσο, ο φόβος αυτός υπονομεύει ένα από τα πιο σημαντικά εργαλεία της Λιτής Παραγωγής, τον JIDOKA. Η αρχή του JIDOKA υπογορεύει ότι δεν σταματάμε μόνο τη διαδικασία, αλλά εντοπίζουμε το πρόβλημα, το διορθώνουμε και στη συνέχεια αντιμετωπίζουμε την αιτία για να αποτρέψουμε την επανάληψη του προβλήματος.

Έτσι, περνώντας από μια αρχικά επώδυνη κατάσταση διαδοχικών σταματημάτων της παραγωγής, αρχίζουμε να απομακρύνουμε τα προβλήματα από τη διαδικασία μας. Μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα ο αριθμός των σταματημάτων των γραμμών αρχίζει να μειώνεται καθώς τα προβλήματα αφαιρούνται και η παραγωγικότητα αρχίζει να βελτιώνεται, σαν συνέπεια της απομάκρυνσης των βαθύτερων αιτίων των προβλημάτων.

Όπως βλέπουμε και στο «σπίτι» του TOYOTA PRODUCTION SYSTEM-TPS, ο πυλώνας JIDOKA στηρίζεται σε τρεις αρχές:

1. GENCHI GENBUTSU. Σημαίνει: πήγαινε να δεις, δηλαδή κάθε υπεύθυνος για οποιοδήποτε κομμάτι της παραγωγής, πρέπει να βρίσκεται διαρκώς στο «πάτωμα», να έχει ιδία αντίληψη οποιουδήποτε προβλήματος. Αυτό βοηθάει:

- Στην ανάπτυξη της κρίσης και κατ' επέκταση στην λήψη ορθών αποφάσεων

- Στην επίτευξη συμφωνιών και συναίνεσης με το προσωπικό. Έτσι είμαστε όλοι στην ίδια πλευρά και συμφωνούμε ποιο ακριβώς είναι το πρόβλημα

- Στην δημιουργία καλού κλίματος. Αισθανόμαστε τους ανθρώπους καλύτερα και οδηγούμαστε σε σω-

στότερες αποφάσεις γρηγορότερα

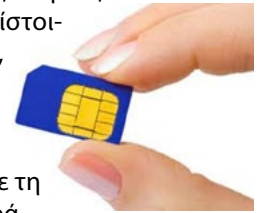
- Στην ανάπτυξη των ανθρώπων. Με την παρουσία μας εμψυχώνουμε τους ανθρώπους, τους διδάσκουμε, τους βοηθάμε να αντιληφθούν τη σύνδεση θεωρίας και πράξης

2. ANDON. Σημαίνει: Οπτική απεικόνιση οποιασδήποτε ανωμαλίας στην παραγωγική διαδικασία και κατ' επέκταση αίτηση για βοήθεια. Σε εταιρείες που η δυνατότητα σταματήματος της παραγωγής λόγω δυσλειτουργίας είναι τρόπος ζωής, όταν ένας χειριστής εντοπίσει ένα πρόβλημα σταματάει την παραγωγή τραβώντας ένα καλώδιο (Andon cord) ή πιέζοντας ένα κουμπί. Ταυτόχρονα ενεργοποιείται μια οπτική σήμανση (πχ ένας φάρος) που ονομάζεται ANDON για να ειδοποιήσει τον υπεύθυνο της ομάδας, ο οποίος θα σπεύσει αμέσως να βοηθήσει στην επίλυση του προβλήματος. Εάν μπορεί εύκολα να διορθωθεί, τότε το κάνουν και επανεκκινούν τη γραμμή, διαφορετικά καλούν οποιαδήποτε υποστήριξη απαιτείται για την επίλυση του προβλήματος. Εννοείται ότι όταν σχεδιάζονται οι γραμμές παραγωγής, με τη δημιουργία κατάλληλης συσσώρευσης μεταξύ των φάσεων παραγωγής, περιορίζεται η συνολική απώλεια παραγωγής

3. POKA YOKE. Σημαίνει: Διασφάλιση αποφυγής λαθών. Σε περίπτωση που κάποιο λάθος συμβαίνει κατ' επανάληψη, σχεδιάζουμε αντικείμενα, μηχανές ή διαδικασίες έτσι ώστε οποιοσδήποτε άνθρωπος, ανεξάρτητα σωματικής ή νοητικής κατάστασης, να μπορεί να εκτελέσει μια εργασία με έναν μοναδικό (και σωστό) τρόπο. Αρχικά είχε υιοθετηθεί ο όρος idiot-proof, αλλά αλλάχθηκε σε mistake-proof (idiot: ηλίθιος, mistake: λάθος). Σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό μηχανισμών αποφυγής λαθών μπορεί να παίξει το προσωπικό της παραγωγής, το οποίο πρέπει πάντα να ερωτάται και να συμμετέχει.

Ένα απλό παράδειγμα Poka Yoke είναι ο σχεδιασμός των καρτών SIM, με την μία άκρη διαφορετική. Η υποδοχή της κάρτας έχει την αντίστοιχη μορφή, οπότε διασφαλίζουμε ότι θα μπει πάντα με τη σωστή πλευρά.

Ακολουθώντας τα παραπάνω, μπαίνουμε σε μια διαδικασία παραγωγής μόνο σωστών προϊόντων περιορίζοντας τα ελαττωματικά και αποφεύγοντας το κόστος επανακατεργασίας ή απόρριψης.



Andon cord



Jidoka



Προφίλ Σπύρου Βαμβακά

Ο κ. Σπύρος Βαμβακάς είναι διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός ΑΠΘ. Είναι επίσης πτυχιούχος εκπαιδευτικός τεχνικής εκπαίδευσης, απόφοιτος της ΠΑΤΕΣ/ΣΕΛΕΤΕ

Ξεκίνησε τη σταδιοδρομία του το 1986 αρχικά σαν μελετητής ιδιωτικών έργων και στη συνέχεια στη βιομηχανία, σαν Διευθυντής Παραγωγής, σε εταιρεία κατασκευής στρατιωτικών ανταλλακτικών. Επίσης συνεργάστηκε με το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας στη διδασκαλία του Μηχανολογικού Σχεδίου.

Από το 1992 έως το 2011 εργάστηκε στη Coca Cola-HBC, σαν Μηχανικός Έργων, Προϊστάμενος Συντήρησης, Προϊστάμενος Παραγωγής, Τεχνικός Διευθυντής, Διευθυντής Εργοστασίων, Διευθυντής Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Διευθυντής Engineering Ελλάδος. Ασχολήθηκε με επιτυχία με τη Διοίκηση Παραγωγής, τη βελτίωση της παραγωγικότητας, τη μείωση κόστους παραγωγής, όπως επίσης και με τη διαχείριση μεγάλων έργων, τον σχεδιασμό νέων προϊόντων & συσκευασιών, καθώς και διαδικασιών παραγωγής. Ηγήθηκε στον σχεδιασμό και την αξιολόγηση επενδύσεων, στην τυποποίηση προδιαγραφών εξοπλισμού και την αξιολόγηση προμηθευτών.

Από το 2012, δραστηριοποιείται σαν ελεύθερος επαγγελματίας παρέχοντας σε ένα ευρύ φάσμα εταιρειών συμβουλευτικές υπηρεσίες σε θέματα οργάνωσης, κόστους, ποιότητας, παραγωγικότητας και αξιοπιστίας, σύμφωνα με τις αρχές του αρχές Lean Manufacturing. Επίσης αξιολογεί το προσωπικό και εφαρμόζει προγράμματα εκπαίδευσης.

Την περίοδο 2014-2015 διετέλεσε Coach στο Δίκτυο Παραγωγικότητάς του ΣΕΒ. Ηγείται ομάδας πρώην στελεχών της Βιομηχανίας η οποία αναμορφώνει τη λειτουργία επιχειρήσεων. Παραδίδει σεμινάρια Λιτής Παραγωγής. Είναι αντιπρόεδρος της Hellenic Maintenance Society.

Προσωπικό e-mail: svamvakas@inpractice.gr