

Πανεπιστήμιο Πειραιώς  
Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων  
Ευρωπαϊκό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη Διοίκηση Επιχειρήσεων  
– Ολική Ποιότητα

Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα  
(Total Productive Maintenance, TPM)  
*μέσω της εφαρμογής της στην αυτοκινητοβιομηχανία VOLVO*

## Κεφάλαιο 15

### Συμπεράσματα

Βασιλική Κωνσταντίνου Λαρίσση  
Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.

## **Κεφάλαιο 15 Συμπεράσματα**

### **15.1 Γενική Αξιολόγηση της Ολικής Συντήρησης για την Παραγωγικότητα**

Η Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα είναι μία δομημένη διεργασία διαρκούς βελτίωσης, εστιασμένη στον εξοπλισμό, η οποία επιδιώκει να βελτιστοποιήσει την παραγωγική αποδοτικότητα, αναγνωρίζοντας και εξαλείφοντας της απώλειες του εξοπλισμού και της παραγωγής, καθόλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του παραγωγικού συστήματος, μέσω της ενεργής συμμετοχής των εργαζομένων όλων των επιπέδων της λειτουργικής ιεραρχίας, σε ομαδικές δραστηριότητες. Μολονότι, το TPM είναι εστιασμένη στον εξοπλισμό, η αποδοτική εφαρμογή της προσφέρει μία μεθοδολογία διαρκούς βελτίωσης για τη συνολική αποδοτικότητα μιας επιχείρησης.

Εντούτοις, η επιτυχία της μεθοδολογίας του TPM εξαρτάται από πληθώρα παραγόντων, οι οποίοι αφορούν, περισσότερο, την κουλτούρα, και όχι την τεχνική ικανότητα ενός οργανισμού. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι το TPM, αν και έχει τεχνολογικό υπόβαθρο, αποτελεί ένα τρόπο εργασίας, ο οποίος απαιτεί συγκεκριμένη αντίληψη των παραγωγικών λειτουργιών και των παραγόντων που τις επηρεάζουν. Το TPM δεν μπορεί να αντιμετωπίζεται ως ένα προσωρινό σχέδιο βελτίωσης, μια διαδικασία ανανέωσης ή επιθεώρησης των μηχανών ή ένας, ακόμα, παραγωγικός στόχος που πρέπει να επιτευχθεί. Αντιθέτως, θα πρέπει να γίνει αποδεκτή ως μία «στάση ζωής» από την επιχείρηση, η οποία επιδιώκει να αποκομίσει οφέλη από το TPM.

Αυτή η «στάση ζωής» θα πρέπει να διέπεται από τις ακόλουθες αρχές:

- Η βελτίωση της επίδοσης των μηχανών είναι αποτέλεσμα της βελτίωσης της συμπεριφοράς των ανθρώπων, οι οποίοι εμπλέκονται στο κύκλο ζωής των μηχανών.
- Η βελτίωση της ανθρώπινης συμπεριφοράς γύρω από τις μηχανές

προκύπτει από την εκπαίδευση.

- Η διαρκής εκπαίδευση είναι ο πυρήνας της διαρκούς βελτίωσης του εξοπλισμού.
- Οι διατμηματικές ομάδες εργασίας και βελτίωσης μπορούν να βελτιώσουν την επίδοση του εξοπλισμού με μεγαλύτερη ευκολία και απόδοση από ότι ένα μεμονωμένο τμήμα.
- Τα μικρά ελαττώματα είναι η κύρια πηγή της αποτυχίας ενός παραγωγικού εξοπλισμού και πρέπει, ως εκ τούτου, να εξαλείφονται. Ένας εξοπλισμός με μικρά, συσσωρευμένα, ελαττώματα είναι καταδικασμένος να αποτύχει και οποιαδήποτε άλλη εργασία βελτίωσης, εκτός της εξάλειψης των ελαττωμάτων, δεν μπορεί να ισοσκελίσει τις απώλειες για τον οργανισμό.
- Οι κατάλληλα προγραμματισμένες διαδικασίες συντήρησης είναι το θεμέλιο των δραστηριοτήτων του TPM.
- Η αποδοτική προληπτική συντήρηση απαιτεί λιγότερη χρόνο εργασίας από ότι η επισκευή.
- Μηχανές με αποδοτικά προγράμματα προληπτικής συντήρησης παράγουν, πάντα, περισσότερα προϊόντα από ότι μηχανές, οι οποίες συντηρούνται και επισκευάζονται κατόπιν βλάβης και διακοπής λειτουργίας.

Ακολούθως, παρουσιάζονται οι κυριότεροι παράγοντες, οι οποίοι διευκολύνουν την αποδοχή και την επιτυχία του TPM, καθώς και αυτοί που μπορούν να οδηγήσουν σε μια ανεπιτυχή προσπάθεια εισαγωγής του νέου τρόπου εργασίας.

Παράγοντες επιτυχίας:

- Η δέσμευση και η υποστήριξη από την ανώτατη διοίκηση που είναι, ενδεχομένως, το βασικό χαρακτηριστικό, το οποίο διακρίνει μία επιτυχή από μία ανεπιτυχή Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα.
- Κατάλληλα προσαρμοσμένη θεωρητική εκπαίδευση, η οποία ακολουθείται από πρακτική εξάσκηση. Οι εργαζόμενοι της εταιρείας πρέπει να λαμβάνουν τις πληροφορίες, οι οποίες είναι απαραίτητες τόσο για να πραγματοποιήσουν τα εργασιακά τους καθήκοντα αποδοτικά, όσο και για να αποκτήσουν επίγνωση της νέας κουλτούρας.
- Η μετάβαση από το μοντέλο της συγκεντρωτικής και αυταρχικής ηγεσίας στο σεβασμό και την επιδοκιμασία των εργαζομένων. Οι δηλώσεις περί

οράματος και αποστολής της εταιρείας οφείλουν να επισημαίνουν τη σπουδαιότητα του προσωπικού της εταιρείας στην εκπόνηση του όλου εγχειρήματος.

- Ένα καλό πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης, το οποίο, ήδη, λειτουργεί και αποδίδει. Κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργείται ένα αξιόπιστο ιστορικό για τον εξοπλισμό και τις απώλειες της παραγωγής.
- Η αξιοποίηση όλων των πηγών πληροφόρησης και εμπειρίας, εσωτερικής και εξωτερικής, για την συγκέντρωση, κυρίως, όλης της διαθέσιμης γνώσης για τις μηχανές και την επίδοσή τους.
- Μία καλή εσωτερική επικοινωνιακή πολιτική και η επικοινωνιακή ικανότητα των ηγετών όλων των επιμέρους τμημάτων και ομάδων του οργανισμού.
- Η διάθεση επαρκών πόρων για την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων του TPM. Ειδικότερα, η εταιρεία οφείλει να αναθέσει σε εργαζομένους εργασιακά καθήκοντα πλήρους απασχόλησης σχετικά με το TPM.
- Ένα σύστημα διαρκούς ανάλυσης, αξιολόγησης και ενδεχομένως, αναθεώρησης αποτελεσμάτων και στόχων.
- Επίγνωση του ποιοι είναι οι πελάτες, εξωτερικοί και εσωτερικοί, των λειτουργιών της επιχείρησης και εστίαση σε αυτούς.
- Δέσμευση, ενδιαφέρον και δραστηριοποίηση από όλους τους εμπλεκόμενους. Αυτές είναι οι κινητήριες δυνάμεις του TPM.

Παράγοντες αποτυχίας:

- Οι επικείμενες αλλαγές δημιουργούν κλίμα δυσπιστίας και φόβου στα μεσαία επίπεδα διοίκησης. Πολλοί αισθάνονται απειλή για τις θέσεις τους και διστάζουν να μοιράσουν τις γνώσεις και τις ευθύνες τους με τους υφισταμένους τους στην παραγωγή.
- Οι τεχνικοί συντήρησης πιστεύουν πως παροπλίζονται εξαιτίας της μεταφοράς καθηκόντων συντήρησης στους χειριστές.
- Οι χειριστές θεωρούν ότι οι δραστηριότητες του TPM επιφέρουν μεγαλύτερο φόρτο εργασίας για αυτούς.
- Η ανώτατη διοίκηση αδυνατεί να αναγνωρίσει τα επικείμενα οικονομικά οφέλη από την εισαγωγή του TPM.

Σαφώς, η μετάβαση από τον παραδοσιακό τρόπο εργασίας στον τρόπο εργασίας του TPM δεν είναι ένα εύκολο εγχείρημα, όπως οποιαδήποτε ριζική

αλλαγή επιχειρησιακής κουλτούρας και παραγωγικής τεχνικής. Η εταιρεία που εισάγει το TPM, εμπλέκεται σε μια διαδικασία αναδιοργάνωσης ιδεών και τεχνικών για έναν ορίζοντα, τουλάχιστον, τριών ετών για να μπορέσει να αποκομίσει μόνιμα οφέλη. Εκτός αυτού, τα αρχικά στάδια της εισαγωγής απαιτούν σημαντικές επενδύσεις, για τις οποίες αν δεν γίνει μια αξιόπιστη εκτίμηση της αναμενόμενης απόδοσης, η εφαρμογή του TPM μπορεί να εγκαταλειφθεί νωρίς ή ακόμα και να μην επιδιωχθεί.

Πράγματι, τα αρχικά στάδια του TPM επιφέρουν αυξημένα κόστη, υπό τη μορφή των ακόλουθων:

- *Κόστη για προώθηση του TPM και εκπαίδευση:* Η διστακτικότητα των ηγετών, συντηρητών και χειριστών για το νέο τρόπο εργασίας, η οποία αναφέρθηκε ως παράγοντας αποτυχίας, αντιμετωπίζεται, μόνο, με μία κατάλληλη εκστρατεία προώθησης του TPM και εκπαίδευση, ώστε να γίνει κατανοητό ότι η ανταλλαγή πληροφοριών, εμπειριών και γνώσεων, καθώς και η μεταφορά εργασιακών αρμοδιοτήτων αποφέρει οφέλη για όλους. Μόνο, κατά αυτόν τον τρόπο, μπορούν να δημιουργηθεί χρόνος και να βρεθούν τα κατάλληλα εργαλεία για να αφοσιωθεί κανείς και να επιτύχει τους στόχους του εργασιακού του τομέα. Απαιτείται, επίσης, θεωρητική και πρακτική εκπαίδευση γύρω από τεχνικές βελτίωσης, συντήρησης κ.ο.κ. Λόγω του ότι, τις περισσότερες φορές, μία επιχείρηση δεν έχει την ικανότητα ή τους ανθρώπινους πόρους για να πραγματοποιήσει την εκπαίδευση, αυτή ανατίθεται σε ειδικούς και συμβούλους, κάτι το οποίο αυξάνει σημαντικά τα κόστη.
- *Αυξημένα αρχικά κόστη συντήρησης:* Η εξάλειψη των απωλειών της παραγωγής και η εφαρμογή τεχνικών βελτίωσης είναι πολύ πιθανό να αυξήσουν τα κόστη συντήρησης.
- *Κόστη για επιπλέον προσωπικό:* Όπως προαναφέρθηκε, πρέπει να υπάρχουν εργαζόμενοι, οι οποίοι εργάζονται αποκλειστικά για το συντονισμό και την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων του TPM. Συνεπώς, η εταιρεία πρέπει να προβεί σε προσλήψεις είτε για την πλήρωση των θέσεων πλήρους απασχόλησης του TPM, είτε για την αντικατάσταση του εργαζομένου στην προηγούμενη θέση εργασίας, σε περίπτωση εσωτερικής μετακίνησης.

Από τα παραπάνω κόστη, οι δαπάνες συντήρησης παρουσιάζουν, πράγματι, αρχικά μία αύξηση, αλλά αναμένεται να ισορροπήσουν σε ένα επίπεδο πολύ χαμηλότερο από το προηγούμενο, καθώς η εξάλειψη των απωλειών, στα πλαίσια του TPM, είναι μόνιμη και η προληπτική συντήρηση απαλλάσσει από τα υψηλά κόστη επισκευών και διακοπής της παραγωγής.

Όσον αφορά τα υπόλοιπα κόστη, η ανησυχία μίας εταιρείας για αυτά μπορεί να αντιμετωπιστεί με μία καλή εκτίμηση της Ολικής Αποδοτικότητας του Εξοπλισμού, ΟΑΕ, η οποία είναι στην ουσία και το μέτρο αξιολόγησης της απόδοσης της επένδυσης στο TPM. Όπως αναλύθηκε στο Κεφάλαιο 5 περί αποδοτικότητας, η ΟΑΕ είναι ο λόγος του πραγματικού αποτελέσματος της παραγωγής προς το θεωρητικό αποτέλεσμα υπό συνθήκες πλήρους λειτουργίας, απαλλαγμένης από βλάβες, διακοπές, απώλειες υλικών, σφάλματα ποιότητας ή εναλλαγές παραγωγής και εργαλείων. Καθώς η ΟΑΕ μεταφράζεται, άμεσα, σε αυξημένη δυναμικότητα της παραγωγικής διαδικασίας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό της μελλοντικής παραγωγικότητας, μετά από τις βελτιώσεις που επιφέρει το TPM. Η αύξηση της ΟΑΕ συνεπάγεται, σαφώς, μειώσεις στις απώλειες παραγωγής και κατά συνέπεια, μείωση του κόστους παραγωγής, καθώς και δυνατότητα για αύξηση κερδών, μέσω περισσότερων πωλήσεων.

Εντούτοις, τίθεται το ερώτημα, αν υπάρχει, πάντα, η δυνατότητα να αξιοποιηθεί η αυξημένη δυναμικότητα για την αύξηση των πωλήσεων. Κάτι τέτοιο εξαρτάται, μεταξύ άλλων, από τις συνθήκες της αγοράς. Είναι σύνηθες, να αυξάνεται το μερίδιο αγοράς μιας εταιρείας, η οποία εφαρμόζει αποδοτικά το TPM. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω βελτιωμένων χρόνων παράδοσης και αυξημένης ποιότητας προϊόντων. Παρόλα ταύτα, υπάρχουν, τις περισσότερες φορές, όρια, τα οποία καθιστούν αδύνατη την περαιτέρω αύξηση των μεριδίων αγοράς. Στην περίπτωση αυτή, η αυξημένη δυναμικότητα μπορεί να αξιοποιηθεί για :

- τη μείωση των υπερωριών,
- τη μείωση των βαρδιών,
- τη μείωση παράλληλων γραμμών παραγωγής, οι οποίες προκαλούν κόστη λειτουργίας και συντήρησης.

Είναι, λοιπόν, φανερό πως το TPM δίνει απτά αποτελέσματα οικονομικής βελτίωσης μέσω της μείωσης των δαπανών λειτουργίας και της αύξησης των κερδών. Ως εκ τούτου, η δυσπιστία περί οικονομικής απόδοσης δεν μπορεί να τεθεί ως βάση για αποδοκιμασία της μεθόδου.

## **15.2 Στοιχεία περαιτέρω διερεύνησης και νέοι δρόμοι για την Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα**

Η Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα χαρακτηρίζεται, μεταξύ άλλων, από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Βασίζεται στη νοοτροπία και την επίδοση των ανθρώπων μιας επιχείρησης.
- Οδηγείται από τις ανάγκες της επιχείρησης.
- Είναι ένας δυναμικός τρόπος εργασίας, ήτοι προσαρμόζεται στις εξελίξεις που επηρεάζουν την παραγωγική διαδικασία.
- Συνυπάρχει, ενδεχομένως, με άλλες μεθόδους βελτίωσης και επιχειρηματικής αριστείας, όπως η Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, η Λιτή παραγωγής (Lean Production) κ.α.
- Απευθύνεται σε παραγωγικά περιβάλλοντα ανεξαρτήτως εθνικότητας και μεγέθους.

Τα στοιχεία αυτά επιβάλλουν την περαιτέρω ποιοτική και ποσοτική μελέτη και ανάλυση, μεταξύ άλλων, των ακόλουθων ζητημάτων:

- Ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζουν πολιτισμικοί παράγοντες τη νοοτροπία των εργαζομένων και της επιχείρησης. Μία σχετική εκτίμηση έχει πραγματοποιηθεί μεταξύ του ιαπωνικού και του δυτικού κόσμου, αλλά το ζήτημα χρήζει ενδελεχούς και εξειδικευμένης διερεύνησης.
- Ο τρόπος με τον οποίο επηρεάζουν τα εργατικά σωματεία και οι σχετικές εθνικές εργατικές νομοθεσίες. Το TPM βασίζεται στα εργασιακά σωματεία για να γίνουν φορείς του νέου τρόπου εργασίας.
- Ο τρόπος με τον οποίο προωθείται το TPM από μία μητρική εταιρεία σε θυγατρικές εταιρείες. Στις περιπτώσεις ομίλων επιχειρήσεων ή πολυεθνικών

εταιρειών, η απόφαση για την εφαρμογή του TPM λαμβάνεται, συνήθως, από την ανώτατη διοίκηση, η οποία μπορεί να έχει άλλο παραγωγικό αντικείμενο ή να εδρεύει σε άλλη χώρα. Πρέπει να διασφαλιστεί ότι η προώθηση του TPM εξυπηρετεί και είναι προσαρμοσμένη με τις ανάγκες των υφιστάμενων εταιρειών.

- Η δυνατότητα συνύπαρξης εταιρειών ή παραγωγικών μονάδων, στους κόλπους ενός ομίλου ή μιας επιχείρησης με πληθώρα εργοστάσιων, οι οποίες δεν εφαρμόζουν το TPM με επιχειρήσεις ή εργοστάσια που λειτουργούν σύμφωνα με αυτή. Η VOLVO εφάρμοσε σταδιακά το TPM σε όλες τις παραγωγικές της μονάδες και απέδωσε στο γεγονός αυτό τη συνολική επιτυχία της μεθόδου.
- Η δυνατότητα αποδοτικής συνεργασίας εταιρειών που εφαρμόζουν τη μέθοδο, με προμηθευτές και συνεργάτες, οι οποίοι δεν έχουν υιοθετήσει το νέο τρόπο εργασίας και δεν ενστερνίζονται τις αρχές τους.
- Το ποια είναι η δυνατότητα και ποιες οι προϋποθέσεις για να εφαρμόσει μία επιχείρηση μεμονωμένες δραστηριότητες του TPM ή με διαφορετική αλληλουχία από αυτή που υποδεικνύει το σχέδιο εισαγωγής και να έχει συνολικά θετικά αποτελέσματα.
- Η εξέλιξη του TPM σε σχέση με τη διαρκή αύξηση της πολυπλοκότητας και της αυτοματοποίησης των εξοπλισμών. Εφόσον, η μέθοδος στηρίζεται, σε μεγάλο βαθμό, στον ανθρώπινο παράγοντα, είναι ένα σημαντικό ζήτημα το πως μπορεί να προσαρμόσει τις δραστηριότητες της σε αυτήν την εξέλιξη.
- Η αλληλεπίδραση του TPM με άλλες μεθόδους παραγωγικής και επιχειρηματικής αριστείας. Στο εισαγωγικό κεφάλαιο της παρούσας εργασίας έγινε αναφορά για τη σχέση του TPM με την Διοίκηση Ολικής Ποιότητας, το Just – in – Time και το μοντέλο της επιχειρηματικής αριστείας. Η σχέση αυτή πρέπει να αναλυθεί ποσοτικά και ποιοτικά και η ανάλυση να συμπεριλάβει και άλλες ενδεχόμενες μεθόδους, οι οποίες εμφανίζονται στον επιχειρηματικό τρόπο. Με τον τρόπο αυτό, μπορεί να δημιουργηθεί για κάθε επιχείρηση ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών για τη διαχείριση των μεθόδων από κοινού και έτσι, να αποτραπούν, ενδεχομένως, ανώφελες «συγκρούσεις» μεταξύ των μεθόδων βελτίωσης και επιπλέον εργασία, καθώς και να ευρεθούν τρόποι να επωφεληθεί η μία μέθοδος από την άλλη και να αποκομίσει, τελικά, η επιχείρηση, ακόμα, επιτυχέστερα αποτελέσματα.

Ειδικά, για το ζήτημα της συνύπαρξης του TPM με άλλες μεθόδους παραγωγικής και επιχειρηματικής αριστείας, επιχειρείται σήμερα, η εφαρμογή ενός συνδυασμού του TPM και της Λιτής Παραγωγής, υπό το όνομα «Λιτή Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα» (Lean Total Production Maintenance, Lean TPM). Αμφότερες οι μέθοδοι επιδιώκουν την εξάλειψη των απωλειών των δραστηριοτήτων μίας επιχείρησης. Το TPM προσεγγίζει το θέμα μέσω της απομάκρυνσης των απωλειών που αφορούν τον παραγωγικό εξοπλισμό και τη συντήρηση, ενώ η Λιτή Παραγωγή στοχεύει στην εξάλειψη απωλειών υπό τη μορφή πλεονάζουσας παραγωγής και αποθήκευσης, ανούσιων μετακινήσεων, διεργασιών μη προστιθέμενης αξίας και σχετικών απωλειών ποιότητας (Womack and Jones, 2003). Επίσης, και οι τρόποι εργασίας που προεβούουν, τόσο το TPM όσο και η Λιτή Παραγωγή, διέπονται από μία πελατοκεντρική κουλτούρα, η οποία έχει στόχο να δημιουργήσει μία παραγωγική ροή προστιθέμενης αξία, ένα οργανισμό με κάθετη και οριζόντια αμφίδρομη επικοινωνία και συνεργασία, στους κόλπους του οποίου, μεταξύ άλλων, δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην διαρκή εκπαίδευση, καθώς επίσης και δέσμευση στη διαρκή βελτίωση. Το γεγονός ότι η Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα επιδιώκει τους παραπάνω στόχους, κυρίως, μέσω του εξοπλισμού και η Λιτή Παραγωγή μέσω της ροής της παραγωγής και της εφοδιαστικής αλυσίδας, καθιστά τον συνδυασμό τους, τη Λιτή Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα, ένα ισχυρότερο εργαλείο για την εναρμόνιση της παραγωγής με τη συντήρηση, το οποίο προσδοκείται να αποφέρει θετικότερα αποτελέσματα από τις μεμονωμένες μεθόδους και ακόμα μεγαλύτερο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για τις επιχειρήσεις.

Πέρα από την παραπάνω εξέλιξη, της οποίας τα αποτελέσματα αναμένονται, η Ολική Συντήρηση για την Παραγωγικότητα αποτελεί σημαντικό σύμμαχο στον αγώνα των επιχειρήσεων για αυξημένη ανταγωνιστικότητα. Ενδυναμώνοντας ανθρώπους και εξοπλισμό, και εξομαλύνοντας την αλληλεπίδραση τους παρέχει τα κατάλληλα εφόδια για ένα παραγωγικό κλίμα εργασίας, για ευελιξία στις αλλαγές της αγοράς και την αύξηση της οικονομικής απόδοσης.