



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ
MASTER IN BUSINESS ADMINISTRATION

Διπλωματική Εργασία

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ ΟΛΙΚΗΣ
ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ (ΤΡΜ) ΣΤΗΝ
ΕΠΙΔΟΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΜΕΤΑΠΟΙΗΣΗΣ

ΤΟΥ

ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΚΟΜΠΙΑΤΣΙΑΡΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΤΣΙΟΤΡΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ

Υποβλήθηκε ως απαιτούμενο για την απόκτηση του μεταπτυχιακού διπλώματος
ειδίκευσης στη Διοίκηση Επιχειρήσεων

Ιανουάριος 2021

Περίληψη

Για την επίδραση των πρακτικών Total Productive Maintenance (TPM), όπως και των πρακτικών Total Quality Management (TQM) στην επίδοση των οργανισμών, έχουν δημοσιευθεί πολλά άρθρα. Η εφαρμογή πρακτικών TPM στη βιομηχανία, έχει αποδειχθεί ότι δημιουργεί μια νοοτροπία διαρκούς βελτίωσης, αποσκοπώντας στη διατήρηση του εξοπλισμού μιας επιχείρησης στη βέλτιστη δυνατή κατάσταση, ελαχιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο αφενός την απώλεια χρόνου που μπορεί να παρουσιάζουν τα μηχανήματα και αφετέρου το κόστος παραγωγής. Τόσο η συντήρηση όσο και η ποιότητα στις βιομηχανίες, αποτελούν δύο στενά συνδεδεμένες έννοιες.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας που έγινε σε βιομηχανίες μεταποίησης με έδρα την Ελλάδα και ορισμένες χώρες της Ευρώπης. Στην ουσία εξετάστηκε κατά πόσο παρουσιάζουν συσχετίσεις οι μεταβλητές της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM) και της Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (TQM), με την Οργανωσιακή Απόδοση (MP). Πιο αναλυτικά όμως, το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 133 συμμετέχοντες, στους οποίους μοιράστηκε ερωτηματολόγιο είτε μέσω έγγραφης μορφής είτε μέσω φόρμας Google, αποτελούμενο από ερωτήσεις που αφορούν τις παραπάνω κατηγορίες. Σημειωτέον ότι το δείγμα παρουσίασε εξαιρετικά υψηλή αξιοπιστία (Cronbach alpha), σε όλες τις κατηγορίες ερωτήσεων. Οι στατιστικοί έλεγχοι που διενεργήθηκαν ήταν έλεγχοι συσχετίσεων (correlation), με όριο στατιστικής σημαντικότητας την τυπική τιμή, “ $p\ value = 0.05$ ”, ενώ φυσικά σχολιάστηκε και η ισχύς των συσχετίσεων που προέκυψαν.

Πιο αναλυτικά σχετικά με τα αποτελέσματα, αποδείχθηκε ότι υποκατηγορίες της *Αυτόνομης Συντήρησης* (AM) παρουσιάζουν μέτρια συσχέτιση σχεδόν με το σύνολο των κατηγοριών της *Οργανωσιακής Απόδοσης* (MP) και ισχυρή με την παραγωγικότητα. Επιπλέον, αποδείχθηκε ότι υποκατηγορίες της *Προγραμματισμένης Συντήρησης* (PM) παρουσιάζουν μέτρια συσχέτιση με τις αντίστοιχες της *Οργανωσιακής Απόδοσης* (MP) και τέλος, υποκατηγορίες της Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (TQM) παρουσιάζουν μέτρια έως ισχυρή συσχέτιση με αυτές της *Οργανωσιακής Απόδοσης* (MP). Εν κατακλείδι, τα αποτελέσματα της έρευνας δείχνουν να συμφωνούν με την τεράστια πλειοψηφία παλαιότερων μελετών, αποδεικνύοντας ότι οι ελληνικές και ξένες επιχειρήσεις που συμμετείχαν, όντως εφαρμόζουν πρακτικές TPM και TQM στη λειτουργία τους.

Λέξεις κλειδιά:

Total Productive Maintenance (TPM), Total Quality Management (TQM), Manufacturing Performance (MP), Performance Measurement, βελτίωση ποιότητας, μείωση λειτουργικού κόστους

Abstract

Many articles have been published, concerning the Total Productive Maintenance (TPM), as well as the Total Quality Management (TQM) practices impact, on the organizational performance. Implementation of TPM practices from the industry sector, has been proved to create a culture of continuous improvement, aiming to maintain a company's equipment to its best possible condition, thus minimizing time loss the equipment could present as well as, the total production cost. Both maintenance and quality in the industry sector, constitute two closely related concepts.

In the present study, the results of a research to manufacturing companies, both in Greece and other European countries, are presented. The main research target was the degree in which TPM and TQM show correlations, to the Manufacturing Performance of the organizations participated. More specifically, the research sample consists of 133 participants, to whom questionnaire was given either through a hardcopy text or by mail, using Google forms application. This tool was filled with questions, related to the above categories.

It should be noted that the sample showed an extremely high reliability (Cronbach alpha) level, in every sub-category of the questionnaire. The statistical tests performed, were correlation tests, while the “p value = 0.05” has been taken as the typical statistical significance limit. The strengths of the extracted correlations, was also commented.

Concerning the final results, sub-categories of the Autonomous Maintenance (AM) has showed a moderate correlation to almost every category of the Manufacturing Performance (MP), as well as a strong one, to the productivity. Furthermore, has also been proved that sub-categories of the Planned Maintenance (PM) showed a moderate correlation to those of the Manufacturing Performance (MP). Finally, sub-categories of the Total Quality Management (TQM) showed moderate to strong, correlation, to those of the Manufacturing Performance (MP). In conclusion, the research results show seem to agree with the vast majority of previous studies, proving that Greek and foreign manufacturing organizations participated, do implement TPM as well as TQM, practices to their operational schedule.

Key word:

Total Productive Maintenance (TPM), Total Quality Management (TQM), Manufacturing Performance (MP), Performance Measurement, quality improvement, operational costs reduction

Πίνακας περιεχομένων

Πίνακας εικονογραφήσεων	v
Κατάλογος πινάκων	vi
Κατάλογος διαγραμμάτων.....	vii
1 Εισαγωγή.....	1
2 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας.....	2
2.1 Ιστορική αναδρομή της έννοιας Ολική Παραγωγική Συντήρηση.....	2
2.2 Η λογική πίσω από τις διαφορετικές στρατηγικές συντήρησης.....	4
2.3 Κύρια χαρακτηριστικά Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης	7
2.3.1 Maintenance Prevention και εξάλειψη αρνητικών παραμέτρων	9
2.4 Χαρακτηριστικά του Total Quality Management	11
2.5 Συνδυασμένες πρακτικές TPM και TQM	12
2.5.1 Οι 8 πυλώνες της TPM.....	14
2.5.2 Εμβάθυνση στο περιεχόμενο των 8 πυλώνων της TPM	19
2.5.3 Τα 5S της TPM.....	33
2.5.4 Τα βήματα ορθής εφαρμογής της TPM.....	35
3 Ολική Παραγωγική Συντήρηση και κλάδος μεταποίησης	41
3.1 Μελέτες σχετικά με την εφαρμογή πρακτικών TPM στη βιομηχανία	41
4 Μεθοδολογία.....	46
4.1 Ανάπτυξη ερωτηματολογίων.....	46
4.1.1 Ερευνητικό μοντέλο	47
4.2 Συλλογή δειγμάτων και δεδομένων	48
5 Ανάλυση δεδομένων και ερμηνεία των ευρημάτων.....	75
6 Συμπεράσματα και προτάσεις	77
7 Βιβλιογραφία.....	viii
8 Προσαρτήματα #1	xiv
9 Προσαρτήματα #2	xxxvi

Πίνακας εικονογραφήσεων

Εικόνα 1: Διαδικασία προβλεπτικής συντήρησης.....	6
Εικόνα 2: Σχέση μεταξύ TPM και των άλλων πρακτικών της λειτουργίας των επιχειρήσεων.....	14
Εικόνα 3: Ερευνητικό μοντέλο.....	48

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1: Το φύλο των συμμετεχόντων της έρευνας	48
Πίνακας 2: Η ηλικία των συμμετεχόντων της έρευνας	49
Πίνακας 3: Η εκπαίδευση των συμμετεχόντων της έρευνας	50
Πίνακας 4: Η θέση των συμμετεχόντων της έρευνας στην εργασία τους	51
Πίνακας 5: Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων της έρευνας	52
Πίνακας 6: Χώρα όπου εδρεύουν οι εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα.....	52
Πίνακας 7: Ο κύριος κλάδος δραστηριοποίησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα.....	54
Πίνακας 8: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στις εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα	55
Πίνακας 9: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στο τμήμα συντήρησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα	55
Πίνακας 10: Ο ετήσιος κύκλος εργασιών των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα.....	56
Πίνακας 11: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών	57
Πίνακας 12: Έλεγχος αξιοπιστίας των μεταβλητών	60
Πίνακας 13: Συγκεντρωτικός πίνακας συσχετίσεων.....	60
Πίνακας 14: Πίνακας συσχετίσεων AM, PM και TQM με MP.....	67
Πίνακας 15: Πίνακας συσχετίσεων AM με TQM	70
Πίνακας 16: Πίνακας συσχετίσεων PM με TQM.....	72
Πίνακας 17: Συγκεντρωτικός πίνακας συσχετίσεων και της αντίστοιχης ισχύς τους	72
Πίνακας 18: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την τακτοποίηση και τη γενική καθαριότητα	xxxvi
Πίνακας 19: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την εκπαίδευση των εργαζομένων	xxxvi
Πίνακας 20: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την ομαδικότητα μεταξύ των εργαζομένων	xxxvii
Πίνακας 21: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον αυστηρό προγραμματισμό των εργασιών	xxxviii
Πίνακας 22: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την παρακολούθηση πληροφοριών	xxxviii
Πίνακας 23: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την συμμετοχή και την ανάμειξη των πελατών	xxxix
Πίνακας 24: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον έλεγχο ποιότητας των προμηθευτών	xl
Πίνακας 25: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την διαχείριση της ποιότητας από την ανώτερη διοίκηση.....	xl
Πίνακας 26: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην ποιότητα	xli
Πίνακας 27: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παράδοση	xlii
Πίνακας 28: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παραγωγικότητα.....	xlii
Πίνακας 29: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στο συνολικό κόστος.....	xliii

Κατάλογος διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Το φύλο των συμμετεχόντων της έρευνας	49
Διάγραμμα 2: Η ηλικία των συμμετεχόντων της έρευνας.....	49
Διάγραμμα 3: Η εκπαίδευση των συμμετεχόντων της έρευνας.....	50
Διάγραμμα 4: Η θέση των συμμετεχόντων της έρευνας στην εργασία τους.....	51
Διάγραμμα 5: Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων της έρευνας	52
Διάγραμμα 6: Χώρα όπου εδρεύουν οι εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα	53
Διάγραμμα 7: Ο κύριος κλάδος δραστηριοποίησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα	54
Διάγραμμα 8: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στις εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα.....	55
Διάγραμμα 9: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στο τμήμα συντήρησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα.....	56
Διάγραμμα 10: Ο ετήσιος κύκλος εργασιών των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα	57
Διάγραμμα 11: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την τακτοποίηση και τη γενική καθαριότητα	xxxvi
Διάγραμμα 12: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την εκπαίδευση των εργαζομένων.....	xxxvii
Διάγραμμα 13: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με ομαδικότητα μεταξύ των εργαζομένων	xxxvii
Διάγραμμα 14: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον αυστηρό προγραμματισμό των εργασιών	xxxviii
Διάγραμμα 15: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την παρακολούθηση πληροφοριών.....	xxxix
Διάγραμμα 16: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την συμμετοχή και την ανάμειξη των πελατών	xxxix
Διάγραμμα 17: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον έλεγχο ποιότητας των προμηθευτών.xl	
Διάγραμμα 18: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την διαχείριση της ποιότητας από την ανώτερη διοίκηση	xli
Διάγραμμα 19: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην ποιότητα	xli
Διάγραμμα 20: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παράδοση.....	xlii
Διάγραμμα 21: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παραγωγικότητα.....	xliii
Διάγραμμα 22: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στο συνολικό κόστος.....	xliii

1 Εισαγωγή

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να καταγράψει σε πρώτη φάση το βαθμό στον οποίο μπορεί να βοηθήσει μια επιχείρηση - και συγκεκριμένα την Απόδοσή της (MP) - η εφαρμογή πρακτικών Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM), όπως και πρακτικών Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας (TQM). Το θεωρητικό υπόβαθρο στο οποίο στηρίχθηκε η βιβλιογραφική ανασκόπηση της παρούσας διατριβής, περιλαμβάνει ένα μεγάλο φάσμα επιστημονικών τοποθετήσεων, θεωριών και παραδειγμάτων, σχετικά με τη βοήθεια που προσφέρει σε επίπεδο βελτίωσης της ποιότητας ενός οργανισμού, η υιοθέτηση μιας νοοτροπίας προγραμματισμένων ενεργειών και ελέγχου της παραγωγής.

Στόχος της παρούσας μελέτης ήταν η διερεύνηση συσχετίσεων μεταξύ των παραπάνω μεταβλητών/παραγόντων, σε ένα σύνολο επιχειρήσεων του μεταποιητικού κλάδου κυρίως στην Ελλάδα αλλά και σε ορισμένες χώρες της Ευρώπης. Στόχος επίσης είναι η διενέργεια ορθών στατιστικών ελέγχων, η χρήση έγκυρου εργαλείου συγκέντρωσης των δεδομένων και η αποτύπωση των συμπερασμάτων μέσα από ένα αξιόπιστο δείγμα.

Τα συμπεράσματα αναμένεται να βοηθήσουν σε ακαδημαϊκό επίπεδο στον εμπλουτισμό των γνώσεων σχετικά με το κατά πόσο οι ελληνικές επιχειρήσεις εφαρμόζουν πρακτικές TPM και TQM. Επίσης, θα βοηθήσουν να σχηματιστεί μια εικόνα για το κατά πόσο και σε ποια σημεία, οι πρακτικές αυτές ενισχύουν μια βιομηχανία του μεταποιητικού κλάδου.

2 Ανασκόπηση βιβλιογραφίας

2.1 Ιστορική αναδρομή της έννοιας Ολική Παραγωγική Συντήρηση

Ο όρος Ολική Παραγωγική Συντήρηση δεν αποτελεί μια έννοια η οποία εφευρέθηκε πρόσφατα, αντιθέτως θα μπορούσε κανείς να πει ότι αποτελεί λογική συνέχεια της σημασία που δόθηκε από τον βιομηχανικό κλάδο, στη βελτίωση των διαδικασιών που εφαρμόζε και στη βέλτιστη εκμετάλλευση του μηχανολογικού ή άλλου εξοπλισμού του (Pramod, Devadasan and Muthu, 2006). Έτσι, αφού έληξε ο - καταστροφικός για όλη την ανθρωπότητα - Β΄ Παγκόσμιος Πόλεμος, ο κλάδος της βιομηχανίας στην Ιαπωνία (από τις πλέον ζημιωμένες χώρες εκείνη την περίοδο) όχι μόνο δανείστηκε αλλά εφάρμοσε και με μεγάλη επιτυχία μια σειρά διαχειριστικών, κατασκευαστικών και τεχνικών γνώσεων που ήδη ήταν γνωστές στις ΗΠΑ αλλά δεν εφαρμόζονταν μαζικά. Σταδιακά, τα προϊόντα από την Ιαπωνία άρχισαν να γίνονται γνωστά για την ποιότητά τους, με αποτέλεσμα να εξάγονται σε μεγάλες ποσότητες, σε όλο και περισσότερες αναπτυσσόμενες βιομηχανικές χώρες του δυτικού κόσμου. Αποτέλεσμα αυτού ήταν το ενδιαφέρον ολόκληρου σχεδόν του βιομηχανικού κόσμου να επικεντρωθεί στις τεχνικές διαχείρισης και κατασκευής που εφαρμόζονταν στη χώρα της Απω Ανατολής (Hajime, 1995).

Ό,τι συνέβη όμως στο σκέλος της διαχείρισης ή της βιομηχανικής παραγωγής, επεκτάθηκε - «αναγκαστικά» κατά κάποιο τρόπο, μιας και έπρεπε να ακολουθήσει την πορεία βελτίωσης των διαδικασιών παραγωγής - και στο χώρο της συντήρησης. Έτσι προέκυψε η πρακτική που πλέον είναι γνωστή με τον όρο *Ολική Παραγωγική Συντήρηση* (*Total Productive Maintenance*, για την οποία από εδώ και στο εξής θα χρησιμοποιείται κατά βάση η συντομογραφία “*TPM*”), η οποία εξελίχθηκε στην Ιαπωνία και στην ουσία αποτελούσε μια σειρά από πρακτικές *Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας* (*Total Quality Management*, TQM). Ο τελευταίος όρος είναι στην ουσία το υπερσύνολο που περιλαμβάνει την Ολική Παραγωγική Συντήρηση και οι ρίζες του εντοπίζονται στη νοοτροπία που πέρασε στους Ιάπωνες βιομηχάνους ο Deming E. (1900-1993), από τον οποίο οι ίδιοι είχαν ζητήσει να βοηθήσει στη ριζική ανασυγκρότηση του κατεστραμμένου μετά τον πόλεμο, κλάδου (Shamsuddin, Masjuki and Zahari, 2006, σ.22).

Ο Deming E. ήταν ένας εξαιρετικός καθηγητής μηχανικής, καθώς και στατιστικολόγος. Βασισμένος στις γνώσεις του και τη θεωρία που είχε για την απόκτηση ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος μέσα από τη βελτίωση της ποιότητας (Deming, 1982),

άρχισε να εκπαιδεύει τους Ιάπωνες στη χρήση των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης στην παραγωγή και τη χρησιμότητα των δεδομένων που προέκυπταν και αφορούσαν τον έλεγχο της ποιότητας κατά τη διάρκεια των διαδικασιών παραγωγής (Hajime, 1995). Οι βασικές στατιστικές διεργασίες και οι αρχές που αφορούν τον έλεγχο ποιότητας, συνεπικουρούμενες από την νοοτροπία των Ιαπώνων σχετικά με την εργασία, δεν άργησαν να αποτελέσουν τρόπο ζωής στον κλάδο της βιομηχανίας στη χώρα. Η νέα αυτή τακτική εν τέλει έγινε γνωστή με τον όρο *Έλεγχος Ολικής Ποιότητας (Total Quality Control, TQC)* και πιο κατανοητά θα μπορούσε να διατυπωθεί ως «η προσπάθεια διατήρησης των προτύπων ποιότητας, κατά τη διάρκεια διαδικασιών παραγωγής» (Pintelon and Pinjala, 2006, σ.12). Από την άλλη, ο όρος *Διαχείριση Ολικής Ποιότητας (Total Quality Management, TQM)* ο οποίος επίσης χρησιμοποιείται ευρέως, υποδηλώνει «την τάση για συνεχή βελτίωση των διαδικασιών και λήψη των κατάλληλων μέτρων προς αυτή την κατεύθυνση» (Pramod, Devadasan & Muthu, 2006, σ.155).

Με το πέρασμα του χρόνου όμως, τα προβλήματα της συντήρησης εξοπλισμού ή εγκαταστάσεων βάσει των έως τότε υπάρχοντων προδιαγραφών, άρχισαν να εξετάζονται ως μέρος του *Ελέγχου Ολικής Ποιότητας (TQC)*. Αυτό κατέστησε σαφές ότι ορισμένες βασικές αρχές του νέου συστήματος που άρχισε να υιοθετείται στη βιομηχανία, δεν μπορούσαν να εναρμονιστούν απόλυτα με τις υπάρχουσες πρακτικές συντήρησης, αφού οι ευρέως εφαρμοζόμενες τεχνικές προληπτικής συντήρησης (preventive maintenance), είχαν ως σκοπό τη διατήρηση των μηχανών σε λειτουργία, με κάθε τρόπο, σε μια προσπάθεια για αύξηση της παραγωγής. Το σκεπτικό αυτό όμως μπορεί αφενός να είχε ως αποτέλεσμα την κατά γράμμα εφαρμογή των προτάσεων των κατασκευαστών, αφετέρου όμως δεν λαμβάνονταν υπόψιν οι πραγματικές ανάγκες των μηχανημάτων, ενώ και η συμμετοχή των χειριστών στο πρόγραμμα συντήρησης ήταν η ελάχιστη δυνατή ή ανύπαρκτη (Hajime, 1995).

Επιπροσθέτως, το προσωπικό συντήρησης διέθετε εκείνη την εποχή πολύ μικρή εκπαίδευση πάνω στο αντικείμενό του, πέραν των πληροφοριών που σημειώνονταν στα - συνήθως ανεπαρκή - εγχειρίδια συντήρησης. Έτσι, έγινε γρήγορα αντιληπτό από τις εταιρείες που είχαν υιοθετήσει πρακτικές *Ελέγχου Ολικής Ποιότητας*, ότι είναι αναγκαία μια ουσιαστικότερη αντιμετώπιση της κατάστασης, πέρα από έναν απλό προγραμματισμό συντήρησης βάσει των προτάσεων των κατασκευαστών. Για την επίλυση του προβλήματος αυτού αλλά και τη διατήρηση συγχρόνως των αρχών του *Ελέγχου Ολικής Ποιότητας*, κρίθηκαν αναγκαίες ορισμένες τροποποιήσεις των βασικών ιδεών του συστήματος (Pintelon and Pinjala, 2006).

Αυτές οι τροποποιήσεις είναι που καθιέρωσαν τη συντήρηση ως ένα βασικό μέρος του συνολικού προγράμματος εφαρμογής και διατήρησης της ποιότητας. Η προέλευση του όρου *Ολική Παραγωγική Συντήρηση* (TPM) πάντως, δεν έχει ξεκαθαριστεί ακριβώς, αφού ορισμένοι πιστεύουν ότι χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από Αμερικανούς κατασκευαστές, στις αρχές της δεκαετίας του '60, ενώ μια δεύτερη μερίδα ερευνητών αποδίδει την προέλευσή της σε ένα πρόγραμμα συντήρησης που χρησιμοποίησε για πρώτη φορά στα τέλη της δεκαετίας του '60 η Nippondenso (πλέον *Denso Co.*, η δεύτερη μεγαλύτερη εταιρεία του *Toyota Group*), μια Ιαπωνική εταιρία κατασκευής ηλεκτρικών εξαρτημάτων αυτοκινήτων (Pramod, Devadasan and Muthu, 2006). Η Ολική Παραγωγική Συντήρηση θεωρείται πλέον μια πλήρως αποδεκτή πρακτική στον Ιαπωνικό βιομηχανικό τομέα και έχει εγείρει εδώ και χρόνια το ενδιαφέρον και άλλων βιομηχανικών κρατών όπως της Κίνας και γενικώς των χωρών της νοτιοανατολικής Ασίας. Πλέον, ποσοστό μεγαλύτερο του 30% των Ιαπωνικών εταιριών ασκούν ενεργητικά την Ολική Παραγωγική Συντήρηση, σύμφωνα με στοιχεία του *Ιαπωνικού Ινστιτούτου Σχεδιασμένης Συντήρησης* (Japan Institute of Plant Maintenance) (Anh and Matsui, 2012).

Πάντως, μια από τις πρώτες εταιρίες που εισήγαγαν τις έννοιες TPM και LM (*Lean Manufacturing*, δηλαδή λιτή κατασκευή), ήταν η *Toyota Group*, τη δεκαετία του '70 (Agung and Adesta, 2019). Στην ερευνητική κοινότητα, ο όρος TPM άργησε να χρησιμοποιηθεί, αφού εισήχθη από τον Nakajima, ο οποίος μάλιστα θεωρείται και «πατέρας» της TPM, αφού μετά από μελέτες που διενήργησε (Nakajima, 1988), παρουσίασε τις βασικές διεργασίες για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας και της διάρκειας ζωής του εξοπλισμού (Moubgray, 2001). Αυτές θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

2.2 Η λογική πίσω από τις διαφορετικές στρατηγικές συντήρησης

Όσον αφορά την πεποίθηση σχετικά με τις πολιτικές συντήρησης, καθώς και την εφαρμογή τους, αυτές έχουν αλλάξει αρκετά τα τελευταία χρόνια, έχοντας υιοθετήσει μια νοοτροπία που θυμίζει ένα ρητό του ιατρικού κλάδου, ότι «η πρόληψη είναι καλύτερη της θεραπείας». Πιο συγκεκριμένα, οι βιομηχανίες που εφάρμοζαν τις πρακτικές της πέρασαν σταδιακά από την αρχική έννοια της διορθωτικής συντήρησης (*corrective maintenance*) στην συστηματική προληπτική συντήρηση (*systematic predictive maintenance*) και στη

συνέχεια στη συντήρηση βάσει προβλέψεων (based-on-forecasts maintenance), υιοθετώντας έτσι τη λογική της τακτικής παρακολούθησης της λειτουργίας του εξοπλισμού ή των εγκαταστάσεων (Ahuja and Khamba, 2008, σ.46).

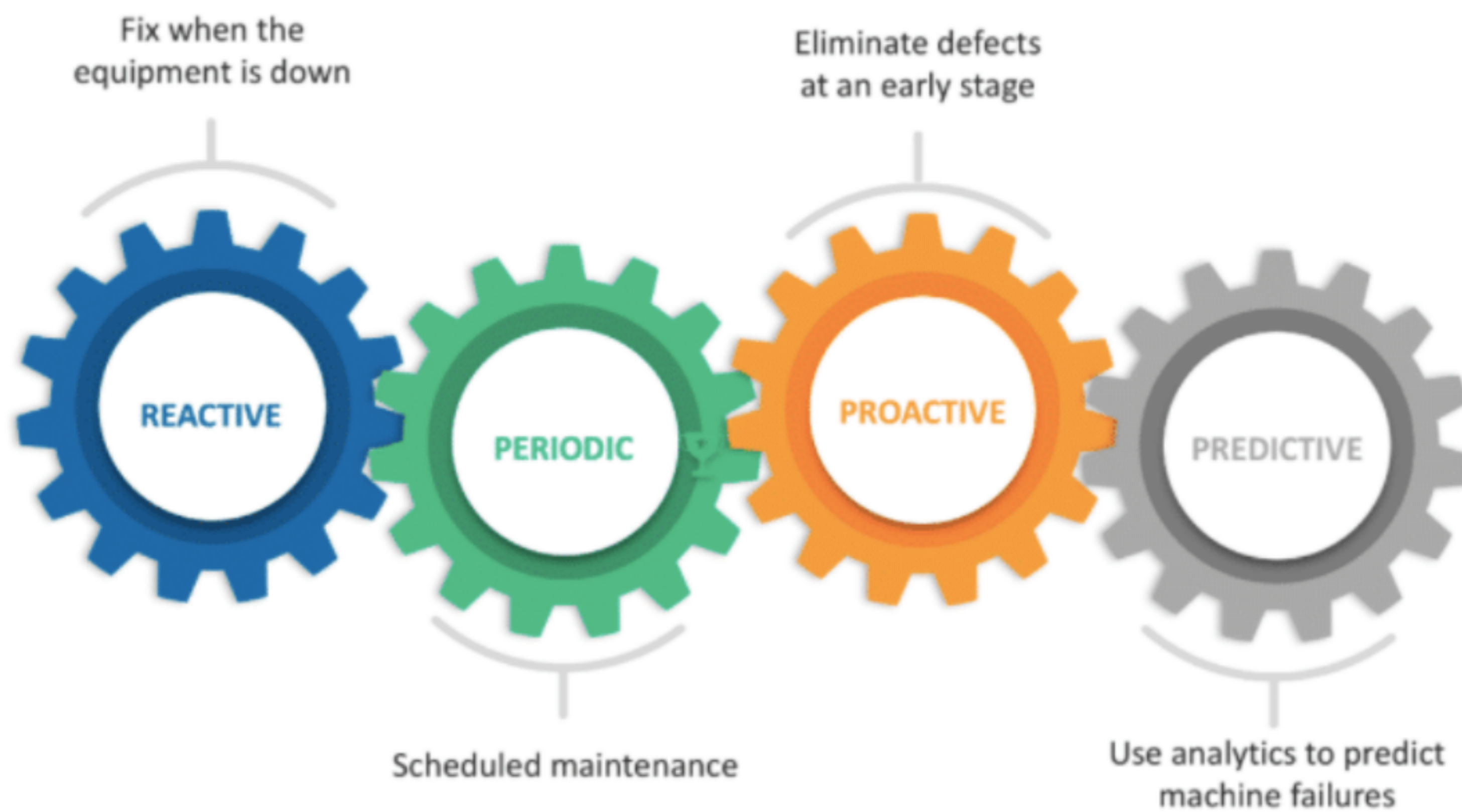
Εξηγώντας τώρα το σκεπτικό κάθε στρατηγικής συντήρησης, η μεν διορθωτική συντήρηση υποστηρίζει πως *«ο εξοπλισμός βρίσκεται σε κανονική λειτουργία, μέχρι να σταματήσει εξαιτίας βλάβης, οπότε και επισκευάζεται ή αντικαθίσταται»*. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων πραγματοποιούνται προσωρινές επισκευές, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να τεθεί και πάλι σε λειτουργία, ενώ η μόνιμη επισκευή του αναβάλλεται διαρκώς. Το βασικό μειονέκτημα σε αυτή τη στρατηγική είναι ότι οδηγεί την παραγωγική διαδικασία σε διακυμάνσεις, όπως και αυξημένες ποσότητες *«μη-συμμορφούμενων προϊόντων»* (δηλαδή που δεν πληρούν βασικές προϋποθέσεις τις οποίες μπορεί να θέτει ακόμα και η εταιρεία), γεγονός που συνεπάγεται και μια αύξηση περιπτώσεων επανεπεξεργασίας τους ή ακόμη και απόρριψής τους (Kouedeu, Jean-Pierre and Songmene, 2011, σ.55).

Από την άλλη, το σκεπτικό πίσω από την προληπτική συντήρηση είναι ότι θα πρέπει *«να πραγματοποιούνται περιοδικές εργασίες συντήρησης, προκειμένου να αποφεύγεται κάποια ενδεχόμενη απρόσμενη διακοπή της λειτουργίας των μηχανημάτων κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας»* (Bastos, Lopes and Pires, 2012, σ.66). Επιπλέον, σημειώνεται ότι *«οι εργασίες είναι καλό να επαναλαμβάνονται μετά από καθορισμένα χρονικά διαστήματα ή μετά από συγκεκριμένες ώρες λειτουργίας του εξοπλισμού και περιλαμβάνουν αντικατάσταση μερών, λίπανση, καθαρισμό, ρύθμιση του εξοπλισμού ή ό,τι άλλο απαιτείται για την αποδοτική του λειτουργία»*. Το μειονέκτημα της προληπτικής συντήρησης είναι η απαίτηση προγραμματισμένων διακοπών της λειτουργίας παραγωγής, προκειμένου να εκτελεστούν σωστά αυτές οι εργασίες, ενώ τα βασικότερα οφέλη της, είναι (Abiad, Kadry and Ionescu, 2018, σ.111):

- ❖ η ελαχιστοποίηση της πιθανότητας βλάβης του εξοπλισμού κατά τη διάρκεια της παραγωγής
- ❖ η παράταση της διάρκειας ζωής
- ❖ και η απόδοση του εξοπλισμού

Επιπροσθέτως, η προβλεπτική συντήρηση υποβαθμίζει κατά κάποιο τρόπο την προσπάθεια που θα έκανε σε άλλες περιπτώσεις το αρμόδιο προσωπικό, ώστε να αποφευχθούν τα σφάλματα και οι βλάβες στον εξοπλισμό ή τις εγκαταστάσεις. Αυτό διότι ο βασικός της στόχος είναι να εντοπίζονται εγκαίρως οι βλάβες, δηλαδή προτού προκύψουν, έτσι ώστε να λάβουν χώρα όλες οι αναγκαίες ενέργειες που θα επιτρέψουν την αποφυγή τους. Ένα τέτοιο αποτέλεσμα επιτυγχάνεται μέσα από την ανάληψη δράσης όταν οποιοδήποτε μέρος του εξοπλισμού παρουσιάζει συγκεκριμένες συμπεριφορές, οι

οποίες είθισται να οδηγούν σε ελλειψιακά προϊόντα, μείωση της απόδοσης ή αστοχία των μηχανημάτων. Σε ιδανικές περιπτώσεις, θα πρέπει να λαμβάνει χώρα όσο το δυνατόν πιο έγκαιρα, προκειμένου να έχει η εταιρεία αρκετό χρόνο για τον προγραμματισμό της διακοπής της λειτουργίας της και την πραγματοποίηση των απαραίτητων ενεργειών προτού προκύψει οποιαδήποτε αστοχία ή αναγκαστική διακοπή λόγω βλαβών (Lughofer and Sayed-Mouchaweh, 2019).



Εικόνα 1: Διαδικασία προβλεπτικής συντήρησης

Πηγή: <https://www.designnews.com/industrial-machinery/preventive-maintenance-improved-through-predictive-analytics>

Όπως σημειώνουν και οι Ahuja and Khamba (2008), η προβλεπτική συντήρηση αποτελεί βασικό παράγοντα των πρακτικών TPM και η φιλοσοφία της στηρίζεται τόσο στην πρόληψη των βλαβών όσο και στη συνεχή βελτίωση της λειτουργίας του εξοπλισμού. Η εν λόγω στρατηγική προσφέρει στους οργανισμούς τις απαραίτητες κατευθυντήριες γραμμές για το μετασχηματισμό της παραγωγής τους μέσω της ενσωμάτωσης της κουλτούρας πρόβλεψης, των διαδικασιών και της χρήσης κατάλληλης τεχνολογίας.

Στη σημερινή εποχή, οι παρεμβάσεις συντήρησης καθοδηγούνται όλο και περισσότερο από ολοκληρωμένες στρατηγικές, όπως η TPM, οι οποίες στοχεύουν στην πρόβλεψη μέσα από κατάλληλα μαθηματικά και στατιστικά μοντέλα. Αυτά έχουν ως βάση τους δεδομένα για την κατάσταση λειτουργίας του εξοπλισμού ή το επίπεδο γνώσεων του προσωπικού ή την κατάσταση των εγκαταστάσεων (ενώ μπορούν σε αυτά

να ενσωματωθούν και δεκάδες άλλες πληροφορίες), έτσι ώστε να τεθεί σε εφαρμογή το βέλτιστο πρόγραμμα των διαδικασιών συντήρησης (Naji et al., 2018).

Υπάρχει βέβαια και η έννοια της αποτρεπτικής συντήρησης (preventive maintenance), η οποία δε διαφέρει ιδιαίτερα από την προβλεπτική στρατηγική. Αυτήν ορίζεται ως *«μια σειρά από περιοδικές εργασίες συντήρησης, με σκοπό να αποφευχθούν βλάβες στον εξοπλισμό ή διακοπές της λειτουργίας των μηχανημάτων»*. Η στρατηγική αυτή καθορίζεται μέσα από τον βέλτιστο προγραμματισμό των διαδικασιών συντήρησης, χρησιμοποιώντας ένα εύρος μοντέλων τα οποία περιγράφουν τη διαδικασία φθοράς (degrading process) του εξοπλισμού, το κόστος και τις απαραίτητες δράσεις συντήρησης (Yao et al., 2004, σ.346). Η βασική τους διαφορά εντοπίζεται στο ότι η μεν προβλεπτική στρατηγική λαμβάνει χώρα σε σταθερή βάση, ασχέτως αν η συντήρηση έχει κριθεί αναγκαία ή όχι, ενώ η αποτρεπτική στρατηγική σχεδιάζεται με σκοπό να διατηρείται σε καλή κατάσταση ο εξοπλισμός (να λειτουργεί σωστά ακόμα και αν δε λειτουργεί τέλεια), χωρίς ωστόσο να λαμβάνει υπόψιν της την κατάσταση ενός εξαρτήματος ή μιας διαδικασίας (Abiad, Kadry and Ionescu, 2018).

Αξίζει τέλος μια σύντομη αναφορά και στη λεγόμενη *«συντήρηση βάσει προβλέψεων»*. Όπως σημειώνουν χαρακτηριστικά οι Zhu, van Jaarsveld and Dekker (2019), η πρακτική συντήρησης βάσει προβλέψεων χρησιμοποιείται για να προβλέψει μια βλάβη ή ένα σημείο στο οποίο θα απαιτηθεί αντικατάσταση σε κάποιο μέρος εξοπλισμού. Πρόκειται στην ουσία ξανά για ένα είδος προβλεπτικής συντήρησης, στο οποίο όμως λαμβάνουν χώρα προβλέψεις για τις περιόδους συντήρησης, οι οποίες στηρίζονται στην αξιολόγηση του σκοπού για τον οποίο θα γίνει η συντήρηση, τις σχετικές δράσεις προβλεπτικής συντήρησης και τους διαθέσιμους πόρους για αυτό το σκοπό.

2.3 Κύρια χαρακτηριστικά Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης

Οι βιομηχανίες ανά τον κόσμο ανέκαθεν αναζητούσαν (και συνεχίζουν να το πράττουν) συνεχώς τρόπους βελτίωσης της αποτελεσματικότητας της παραγωγής τους (Mittal and Sangwan, 2014). Δεδομένου αυτού, δεν θα πρέπει να ξενίζει κανέναν το γεγονός ότι οι πρακτικές TPM αναπτύχθηκαν σε ιαπωνικά εργοστάσια παραγωγής αυτοκινήτων - δηλαδή σε έναν από τους μεγαλύτερους βιομηχανικούς κλάδους σε διεθνές επίπεδο - αποσκοπώντας στην επίλυση των προβλημάτων που αντιμετώπιζαν σχετικά με τη συντήρηση και την παραγωγή (Μπακούρος, 2009). Εξάλλου, ο κλάδος της

αυτοκινητοβιομηχανία αποτελεί ένα από τα μεγαλύτερα παραδείγματα όπου το περιβάλλον ανταγωνισμού τοποθετείται σε υψηλά επίπεδα (Pince, Frenk and Dekker, 2015).

Για να κατακτήσει ανταγωνιστική θέση μια βιομηχανία, σε ένα εξαιρετικά ανταγωνιστικό επιχειρηματικό περιβάλλον, μια σειρά από παράγοντες όπως η ποιότητα, οι χρόνοι παράδοσης, η δυνατότητα ευελιξίας στην υιοθέτηση πρακτικών, η ικανότητα αυξομείωσης της παραγωγικότητας (productiveness), η επίτευξη αποδοτικότητας (efficiency) και φυσικά το λειτουργικό κόστος (κόστος παραγωγής), παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο. Καθίσταται επομένως ολοένα και πιο απαραίτητη η ανάλυση της τρέχουσας - σε κάθε συγκυρία - κατάστασης των οργανισμών, καθώς και ο εντοπισμός πιθανών βελτιωτικών ενεργειών (Khanchanarong et al., 2014).

Στους επιστημονικούς κύκλους αλλά και σε όσους γνωρίζουν από τη λειτουργία των σύγχρονων βιομηχανιών, έχει γίνει ξεκάθαρο ότι όσοι οργανισμοί δε διαθέτουν την ικανότητα να καινοτομούν και να αξιοποιήσουν αποτελεσματικά τη δυνατότητες του έμφυτου δυναμικού και του εξοπλισμού τους, χάνουν σταδιακά το όποιο ανταγωνιστικό πλεονέκτημα μπορεί να διέθεταν (dos Reis et al., 2019). Ερχόμενος έτσι κανείς στην προλίγων ετών διεθνή χρηματοπιστωτική κρίση, η οποία έπληξε σε μεγάλο βαθμό όλους σχεδόν τους επαγγελματικούς κλάδους των ανεπτυγμένων και αναπτυσσόμενων οικονομιών, όσα στοιχεία παρουσιάστηκαν στις δύο τελευταίες παραγράφους δε δημιουργούν απλά ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, εφόσον επιτευχθούν. Τα στοιχεία αυτά αποδείχθηκε ότι είναι απαραίτητα ακόμη και για τη βιωσιμότητα των οργανισμών σε δύσκολες περιόδους (Chaurasia, Garg and Agarwal, 2016).

Στον κλάδο των βιομηχανιών μεταποίησης (μετατροπή Α΄ ύλης ή φυσικού προϊόντος, σε βιοτεχνικό ή βιομηχανικό προϊόν), η επιβίωση αρχικά και η ανταγωνιστικότητά τους έπειτα, είναι άρρηκτα εξαρτώμενες από τις στρατηγικές που θα εφαρμόσουν και την προσαρμοστικότητα που θα δείξουν απέναντι σε προκλήσεις του εξωτερικού περιβάλλοντος. Σε αυτές θα μπορούσαν να ενταχθούν οι αλλαγές στις προτιμήσεις των πελατών, η θέσπιση νέων νομοθετικών ρυθμίσεων, η ταχύτατη αύξηση της τεχνολογία και φυσικά οι τακτικές των ανταγωνιστών (Adikorley, Rothenberg and Guillory, 2017).

Η εφαρμογή πρακτικών TPM στις βιομηχανίες αποτελεί έναν παράγοντα που συμβάλει στη βελτίωση των παραπάνω συνθηκών, ενώ σε ζητήματα συντήρησης μπορεί να βελτιώσει τα αποτελέσματά της (εν ολίγοις την αποδοτικότητα των εξοπλισμών, άρα την παραγωγή), να εμποδίσει άσκοπες ενέργειες και να ελαχιστοποιήσει τις βλάβες. Αποτελεί μια μεθοδολογία συντήρησης η οποία μπορεί μεν να προέρχεται από την

Ιαπωνία αλλά αφορά όλο τον κόσμο και οδηγεί διαρκώς, τις τελευταίες δεκαετίες, σε νέες καινοτομίες. Ο κύριος στόχος της παραμένει όμως η εξάλειψη των ελλατωματικών προϊόντων, καθώς και των λεγόμενων «νεκρών χρόνων παραγωγής» (δηλαδή η διαθεσιμότητα του εξοπλισμού), τα οποία οδηγούν αντίστοιχα στην αύξηση της ποιότητας και της παραγωγικότητας (Mwanza and Mbohwa, 2015).

2.3.1 Maintenance Prevention και εξάλειψη αρνητικών παραμέτρων

Πιο συγκεκριμένα, η βελτίωση του Maintenance Prevention (MP), δηλαδή της αποτρεπτικής συντήρησης που λαμβάνει χώρα ενώ το μηχάνημα βρίσκεται ακόμα εν λειτουργία και ενισχύει την εξάλειψη βλαβών (equipment failing) ή καταστροφής (equipment breakdown) συστημάτων, φαίνεται μέσα από τη μείωση έξι βασικών παραμέτρων, που είναι (Ahmad et al., 2012):

- ❖ τα ελλατωματικά προϊόντα
- ❖ η διακοπή της λειτουργίας των γραμμών παραγωγής
- ❖ οι άσκοπες μετακινήσεις των προϊόντων
- ❖ οι αναμονές στις γραμμές παραγωγής
- ❖ οι περιττές διαδικασίες
- ❖ και η περισσότερο του ζητούμενου, παραγωγή

Προκειμένου λοιπόν μια μονάδα παραγωγής να είναι κερδοφόρα και να μην παρουσιάζει ελλατωματικά προϊόντα, θα πρέπει το σύστημα συντήρησης να λειτουργεί αποτελεσματικά (Bartz, Siluk and Bartz, 2014). Για παράδειγμα, η μείωση της διαθεσιμότητας του εξοπλισμού μπορεί να οφείλετε στις προγραμματισμένες διακοπές οι οποίες σχετίζονται με την επίβλεψη καλής λειτουργίας και τη ρύθμιση παραμέτρων, καθώς όμως και σε απρογραμμάτιστες διακοπές εξαιτίας βλαβών στη γραμμή παραγωγής. Επιπλέον, η μείωση της απόδοσης του εξοπλισμού και της ποιότητας των εξαγόμενων προϊόντων, μπορεί να προκληθούν εξαιτίας μικρών στάσεων στη γραμμή παραγωγής λόγω σφάλματος είτε λόγω περιττών διαδικασιών, διάφορων αναμονών ή οποιασδήποτε άλλης αιτίας που καθυστερεί τον κύκλο παραγωγής και μειώνει την ταχύτητά του (Brah and Chong, 2015).

Η εξάλειψη των παραπάνω παραμέτρων - οι οποίες μειώνουν το MP - είναι στενά συνδεδεμένη με την απόδοση των μηχανημάτων παραγωγής και απαιτεί επένδυση σε κεφάλαιο και προσπάθεια από όλους τους εμπλεκόμενους στην παραγωγική διαδικασία. Με την πάροδο του χρόνου ωστόσο, τα αποτελέσματα μπορούν να είναι εξαιρετικά

ευεργετικά (Bartz, Siluk and Bartz, 2014). Όπως έχει σημειώσει στο παρελθόν ο Nakajima (1989) αλλά και σύγχρονοι ερευνητές Dave (2013) · Mwanza and Mbohwa (2015), απαιτείται κατάλληλη εκπαίδευση για τους εργαζομένους και η δημιουργία μιας κουλτούρας η οποία θα ενθαρρύνει την ομαδική εργασία και τη συνεργασία μεταξύ των τμημάτων. Μάλιστα, με τη δημιουργία ομάδων και τη συνεργασία μεταξύ των τμημάτων συντήρησης και παραγωγής, μπορεί να επιτευχθεί ταχύτερα η ολοκλήρωση των εργασιών συντήρησης, αφού μέσω αυτών των ομάδων ανταλλάσσονται οι τεχνικές δεξιότητες και η εμπειρία των εργαζομένων συντήρησης, με τις αντίστοιχες των χειριστών των γραμμών παραγωγής (Dave, 2013).

Ένα επιπλέον πολύ σημαντικό γεγονός, είναι ότι οι εργαζόμενοι τις παραγωγής συμμετέχουν ενεργά στην εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, επιτρέποντάς τους να αναλάβουν και οι ίδιοι ένα ρόλο στην παρακολούθηση των ενεργειών που λαμβάνουν χώρα, καθώς και στη συντήρηση του εξοπλισμού. Με αυτό τον τρόπο, πρακτική TPM στοχεύει στην προώθηση της κουλτούρας κατά την οποία οι χειριστές αποκτούν την «κυριότητα» των μηχανημάτων τους, αρχίζουν να γνωρίζουν πολύ περισσότερα πράγματα για τη λειτουργία τους και πραγματοποιούν εξειδικευμένες ενέργειες (Ahuja and Khamba, 2008).

Η πρακτική αυτή αυξάνει την ικανότητα των εργαζομένων για διάγνωση βλαβών εγκαίρως αλλά και για την εκτέλεση βελτιωτικών ενεργειών. Επιτρέπει έτσι στο ίδιο το προσωπικό να είναι πιο αποτελεσματικό στη διατήρηση του εξοπλισμού σε καλή κατάσταση, κυρίως σε βάθος χρόνου όταν αυτός αρχίζει να καταπονείται περισσότερο λόγω συσσωρευμένης χρήσης. Στην ουσία, οι βιομηχανίες θα πρέπει να έχουν ως στόχο - μέσα από την υιοθέτηση πρακτικών TPM - την αύξηση της διαθεσιμότητας και της απόδοσης του εξοπλισμού αφενός, με το ελάχιστο δυνατό κόστος και χρόνο συντήρησης, αφετέρου (Attri et al., 2013).

Δεν είναι λίγες οι μελέτες οι οποίες θέτουν ως στόχο τον εντοπισμό του βέλτιστου συνδυασμού εργαλείων και πολιτικών συντήρησης, αποσκοπώντας στην ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους συντήρησης, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή λειτουργία, διατηρώντας όμως την ίδια στιγμή σε υψηλά επίπεδα, την παραγωγική αποδοτικότητα. Η ορθή συντήρηση θα επιτρέψει στον εξοπλισμό να λειτουργεί με βάση τον πρωταρχικό του στόχο, εξασφαλίζοντας την απαιτούμενη διαθεσιμότητα, αξιοπιστία και αποδοτικότητα της συνολικής παραγωγικής διαδικασίας (Sharma and Sharma, 2013). Τέλος, η εφαρμογή των πρακτικών TPM δίνει τη δυνατότητα διασφάλισης της ποιότητας των προϊόντων, δημιουργεί ένα αίσθημα ασφάλειας στους εργαζομένους και ενισχύει το συντονισμό και τη συνεργασία μεταξύ των τμημάτων (Bartz, Siluk and Bartz, 2014).

2.4 Χαρακτηριστικά του Total Quality Management

Η σημερινή, τεχνολογικά ραγδαίως αναπτυσσόμενη εποχή όπου το μορφωτικό επίπεδο των καταναλωτών έχει επίσης βελτιωθεί συγκριτικά με παλαιότερες χρονικές περιόδους, οδηγεί σε πληθώρα πληροφόρησης και αύξηση των απαιτήσεων των πελατών σε όλους τους παραγωγικούς κλάδους (Attri et al., 2013). Οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις των καταναλωτών έχουν θέσει την επίτευξη ποιοτικών χαρακτηριστικών ως βασική προτεραιότητα στους μεταποιητικούς οργανισμούς (Modgil and Sharma, 2016). Για την ποιότητα έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί, οι οποίοι δεν θεωρείται απαραίτητο να αναφερθούν, ωστόσο σύμφωνα και με τους Dombrowski and Engel (2014) θεωρείται μια πολυδιάστατη έννοια που περιλαμβάνει - μεταξύ άλλων - την αριστεία, την αξία, τη συμμόρφωση με προκαθορισμένες προδιαγραφές και την ικανοποίηση (ή ακόμα καλύτερα την υπερκάλυψη) των προσδοκιών του πελάτη.

Η εφαρμογή πρακτικών *Διοίκησης Ολικής Ποιότητας* (Total Quality Management, TQM) πρωτοξεκίνησε στην Ιαπωνία τη δεκαετία του '50. Ωστόσο, η προέλευση του όρου TQM προέρχεται για την ακρίβεια από έναν παλαιότερο όρο, τον *Έλεγχο Ολικής Ποιότητας* (Total Quality Control, TQC), ο οποίος στο πέρασμα των χρόνων τροποποιήθηκε με αντικατάσταση της λέξης “έλεγχος” (control) από τη λέξη “διοίκηση” (management), δεδομένου ότι η διοίκηση αποτελεί στην ουσία ένα συνδυασμό των λειτουργιών ελέγχου και διοίκησης. Τα βασικά στοιχεία ενός ελέγχου που τηρεί τις αρχές της ποιότητας, είναι (Ebrahimi and Sadeghi, 2013):

- ❖ η διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων
- ❖ η καινοτομία
- ❖ η συνεχής βελτίωση
- ❖ η ικανοποίηση του πελάτη και των εργαζομένων (εσωτερικών πελατών)

Από την άλλη, σύμφωνα με τους Kaur, Singh and Ahuja (2013), τα βασικά χαρακτηριστικά της διοίκησης ποιότητας είναι ο σχεδιασμός, η οργάνωση και η εναρμονισμένη κατεύθυνση του στόχου όλων των εργαζομένων, προς μια διαρκή βελτίωση, καθώς και την επίτευξη αριστείας, για τον καθένα στον κλάδο του. Αποτελεί μια στρατηγική με την οποία επιτυγχάνονται υψηλά επίπεδα ποιότητας στα τελικά προϊόντα (ή τις υπηρεσίες), ενώ την ίδια στιγμή διευκολύνεται ο εντοπισμός και η βελτίωση των κρίσιμων παραμέτρων που επηρεάζουν το επιθυμητό αποτέλεσμα αφενός και των δραστηριοτήτων μιας παραγωγικής διαδικασίας, αφετέρου, χρησιμοποιώντας τη

στατιστική ανάλυση δεδομένων, την έρευνα και την καινοτομία στα τμήματα ανάπτυξης και παραγωγής (Modgil and Sharma, 2016).

Οι πρακτικές TQM (στις οποίες ανήκει η λογική γύρω από την υιοθέτηση πρακτικών TPM) βοηθάνε μια επιχείρηση στη μείωση των ελαττωματικών της προϊόντων, στην ελαχιστοποίηση των προϊόντων που απαιτούν επανεξέταση, στη μείωση οποιουδήποτε κόστους οφείλεται σε κακή ποιότητα, καθώς και στη μείωση του χρόνου παραδόσεων ή των καθυστερήσεων (Modgil and Sharma, 2016). Τα κυριότερα εργαλεία που εφαρμόζονται για τον έλεγχο της ποιότητας, είναι η ανάλυση και τα διαγράμματα Pareto (Pareto analysis), τα διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος (cause-effect ή fishbone diagram), τα διαγράμματα ροής (flowcharts), τα ιστογράμματα (histograms), τα διαγράμματα διασποράς (scatter diagrams), τα διαγράμματα ελέγχου (control charts) και τα δέντρο-διαγράμματα (tree diagrams) (Fening, Pesakovic and Amaria, 2008).

Η εφαρμογή των πρακτικών TQM πιστεύεται ότι βοηθά μια επιχείρηση να βρεθεί σε πλεονεκτική θέση, αποκτώντας ορισμένες φορές ισχυρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα ακόμη και σε παγκόσμιο επίπεδο αλλά και να μεγιστοποιήσει το μερίδιο αγοράς της, την παραγωγικότητα και τη συνολική επίδοσή της. Η TQM μπορεί να οριστεί ως μια ολιστική φιλοσοφία διαχείρισης που ενσωματώνει όλες τις οργανωτικές λειτουργίες, μέσω εφαρμογής στατιστικού ελέγχου και την προληπτική συμμετοχή των προμηθευτών, με στόχο τη συνεχή βελτίωση της παραγωγής και της παράδοσης προϊόντων ή υπηρεσιών σύμφωνα με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις του πελάτη με καλύτερη, φθηνότερη, ταχύτερη, ασφαλέστερη, ευκολότερη διεργασία από τους ανταγωνιστές με τη συμμετοχή όλων των εργαζομένων και τη δέσμευση της ανώτατης διοίκησης, εστιάζοντας στους στόχους του οργανισμού (Sahoo, 2018).

2.5 Συνδυασμένες πρακτικές TPM και TQM

Δεδομένων των παραπάνω, είναι προφανές ότι οι πρακτικές TPM και TQM συνδυάζονται, αφού αποτελούν δύο μεθοδολογίες που έχουν απασχολήσει αρκετούς ερευνητές τις τελευταίες δεκαετίες. Ο συνδυασμός αυτών των δύο πρακτικών διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη βελτίωση της διαδικασίας παραγωγής, καθώς και στη μεγιστοποίηση της ικανοποίησης των εσωτερικών (εργαζόμενοι) και των εξωτερικών πελατών (Bartz, Siluk and Bartz, 2014).

Κάθε μια από τις εν λόγω μεθόδους, έχει τα δικά της δυνατά σημεία και παρουσιάζει σημαντικό θετικό αντίκτυπο στο ΜΡ. Η TQM απαιτεί αλλά και οδηγεί στην

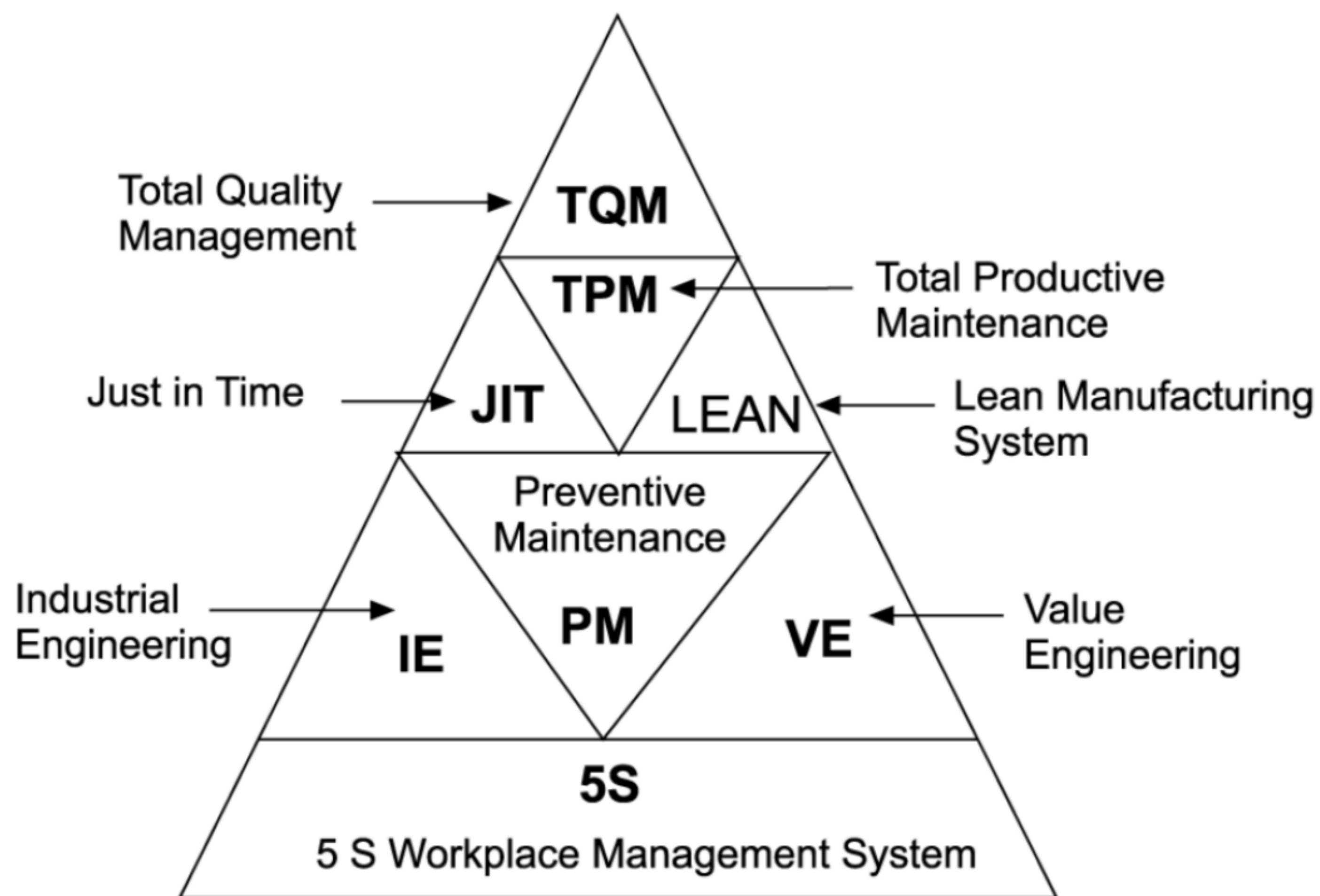
ανάπτυξη και εγκαθίδρυση μιας κουλτούρας η οποία στοχεύει στη διαχείριση ολόκληρης της επιχείρησης, με τέτοιο τρόπο που το τελικό προϊόν να υπερέχει σε όλες του τις «διαστάσεις», όσον αφορά τα αντίστοιχα ανταγωνιστικά. Η TQM δίνει μεγάλη σημασία στις απαιτήσεις των πελατών, καθώς και στην ανατροφοδότηση από αυτούς, όπου και όπως μπορούν να τη δώσουν (Sahoo, 2018). Η TPM - όπως έχει ήδη σημειωθεί - αποτελεί στην ουσία ένα σύνολο ενεργειών διαχείρισης της συντήρησης, που επικεντρώνετε στη βελτίωση της *Συνολικής Αποτελεσματικότητας του Εξοπλισμού* (Overall Equipment Effectiveness, OEE), μέσω της εξάλειψης των ελαττωματικών προϊόντων και της αποτελεσματικής συμμετοχής των εργαζομένων. Χρειάζεται όμως την TQM, αφού από μόνη της η TPM δεν έχει τη δυνατότητα να φέρει μια διαδικασία υπό στατικό έλεγχο (Ahmad et al., 2012). Οι πρακτικές TQM επομένως σχετίζονται στενά με την TPM, αφού και οι δύο έχουν ως στόχο τη διαμόρφωση μιας περισσότερο ανταγωνιστικής παραγωγικής μονάδας και τη μεγιστοποίηση του MP (Modgil and Sharma, 2016).

Μια από τις σημαντικότερες έρευνες η οποία υπογραμμίζει τη σημασία της συνδυαστικής εφαρμογής των πρακτικών TPM και TQM, είναι η έρευνα των Cua, McKone-Sweet and Schroeder (2001). Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν 163 μεταποιητικές εταιρείες με έδρα τις ΗΠΑ, την Ιαπωνία, την Ιταλία, τη Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Παρουσιάζονται αποδεικτικά στοιχεία που δείχνουν ότι μέσω ολοκληρωμένων προγραμμάτων TPM και TQM, επιτυγχάνεται υψηλότερη απόδοση. Σε παρόμοια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Seth and Tripathi (2006), οι οποίοι μάλιστα διερεύνησαν 143 μεταποιητικές επιχειρήσεις προκειμένου να τονίσουν τη σημασία της συνδυασμένης εφαρμογής των πρακτικών TPM και TQM σε σύγκριση με μεμονωμένες πρακτικές, στην επίτευξη υψηλότερης βελτίωσης. Επίσης παρόμοια αποτελέσματα, αναφέρθηκαν και από τους Bhamu and Sangwan (2014), οι οποίοι κατόπιν διενέργειας έρευνας σε 94 μεταποιητικές εταιρίες κατέληξαν στο συμπέρασμα πως μια ολοκληρωμένη προσέγγιση πρακτικών TPM και TQM, βελτιώνει τις επιδόσεις των επιχειρήσεων.

Παρόλα αυτά υπάρχουν και αντίθετα συμπεράσματα από τα ευρήματα των παραπάνω ερευνών. Σε μια από αυτές, οι Konecny and Thun (2011) διενήργησαν έρευνα σε 238 μεταποιητικές εταιρίες από διάφορες χώρες και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι δεν υπάρχει ολοκληρωμένη εφαρμογή πρακτικών TPM και TQM, η οποία να οδηγεί απαραίτητως σε βελτίωση των επιδόσεων. Παρά τη συνεχιζόμενη συζήτηση για τη σχέση μεταξύ TQM και TPM, καθώς και των επιδόσεων των επιχειρήσεων, οι περισσότερες μελέτες καταλήγουν στο ότι υπάρχει πράγματι θετική συσχέτιση ανάμεσα σε αυτές τις

πρακτικές και τις επιδόσεις των οργανισμών (Cua, McKone-Sweet and Schroeder, 2001 · Konecny and Thun, 2011 · Attri et al., 2013 · Prabowo and Adesta, 2019).

Κλείνοντας, η εφαρμογή των πρακτικών TPM και TQM προϋποθέτει τη συνεχή εφαρμογή διαδικασιών βελτίωσης, παράμετρος που με τη σειρά της προϋποθέτει πρωτίστως τη δέσμευση της διοίκησης και τη συμμετοχή, τη δέσμευση αλλά και παρακίνηση όλων των εργαζομένων. Η σύνδεση αυτή υιοθετείται από πλήθος ερευνητών (Ahuja and Khamba, 2008 · Adesta and Prabowo, 2018 · dos Reis et al., 2019), ενώ η σχέση ανάμεσα στην TPM και τις υπολοίπων πρακτικών παρατηρούμε στην εικόνα 2.



Εικόνα 2: Σχέση μεταξύ TPM και των άλλων πρακτικών της λειτουργίας των επιχειρήσεων

Πηγή: Prabowo and Adesta (2019)

2.5.1 Οι 8 πυλώνες της TPM

Προτού παρουσιαστούν οι πυλώνες (οι βάσεις στις οποίες στηρίζεται η λογική της TPM) της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης, θα ήταν καλό να σημειωθεί ότι η ευρύτερη μεθοδολογία TPM καταγράφει, σύμφωνα και με τον Panneerselvam (2012), τις λεγόμενες «6 απώλειες». Αυτές μπορεί να είναι καθοριστικής σημασίας για τη συνέχιση της παραγωγής ή τη διατήρηση του ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και συνοψίζονται στα εξής:

- ❖ Λειτουργικές ζημιές (βλάβες) του εξοπλισμού που σχετίζεται άμεσα με την παραγωγή (μηχανήματα, τεχνολογικός εξοπλισμός κ.ά.).
- ❖ Έλεγχος για τη διατήρηση των σωστών ρυθμίσεων των μηχανών (αφορά κοινώς τις πιθανές διακοπές για τη συντήρηση του εξοπλισμού).
- ❖ Διακοπές μικρότερης σημασίας (διαφόρων ειδών διακοπές της ορθής λειτουργίας του εξοπλισμού, οι οποίες επηρεάζουν μεν την παραγωγική διαδικασία αλλά όχι σε μεγάλο βαθμό).
- ❖ Απώλειες ταχύτητας (μείωση της κανονικής ταχύτητας λειτουργίας, για διάφορους λόγους που δε χρειάζεται να αναλυθούν αλλά συνήθως σχετίζονται με μικρές ή μεγαλύτερες βλάβες).
- ❖ Ελαττωματική παραγωγή (διατήρηση της παραγωγικής διαδικασίας αλλά με προβληματικά προϊόντα ή ελλιπή παροχή υπηρεσιών).
- ❖ Απώλειες παραγωγής (διατήρηση της παραγωγικής διαδικασίας αλλά χωρίς τα αποτελέσματα παρελθόντος χρόνου).

Το σύνολο αυτών των απωλειών αντιμετωπίζεται μέσα από την εφαρμογή της πρακτικής που συνιστούν οι πυλώνες του TPM. Αυτοί οι 8 πυλώνες διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες (Kuula, Putkiranta and Toivanen, 2012):

1. Λειτουργικοί πυλώνες: Πρόκειται για ιδιαίτερα σημαντική βάση, στην οποία στηρίζεται η συνέχιση της λειτουργίας του οργανισμού και λαμβάνουν χώρα παράλληλα με την παραγωγική διαδικασία. Σε αυτούς ανήκουν:
 - i. η Αυτόνομη Συντήρηση
 - ii. η Προγραμματισμένη Συντήρηση
 - iii. η Ποιοτική Συντήρηση
 - iv. η Εστίαση σε Βελτιώσεις
2. Υποστηρικτικοί πυλώνες: Πρόκειται για διαδικασίες οι οποίες προσφέρουν υποστηρικτικές υπηρεσίες στο σύνολο της λειτουργίας του οργανισμού και θεωρούνται περισσότερο βοηθητικοί (υποστηρικτικοί), παρά το γεγονός ότι μπορούν να συνεισφέρουν στη βελτίωση της λειτουργίας της επιχείρησης. Στους υποστηρικτικούς πυλώνες ανήκουν:
 - i. η Επιμόρφωση and Εκπαίδευση
 - ii. η TPM Γραφείου
 - iii. η Ασφάλεια, Υγιεινή and Περιβάλλον

Αξίζει λοιπόν να αναλυθούν λίγο παραπάνω οι προαναφερθέντες πυλώνες, ώστε να γίνουν πιο κατανοητά όσα προσφέρουν. Η TPM γίνεται κοινώς αντιληπτή ως ένα σύνολο πυλώνων, οι οποίοι έχουν χτιστεί στην ίδια βάση - τη βελτίωση της λειτουργίας

ενός οργανισμού - και όλοι αυτοί οι πυλώνες υποστηρίζουν ένα κοινό στόχο (Ghuri and Gronhaug, 2010), όπως εύκολα γίνεται διακριτό μέσα από τις παρακάτω περιγραφές.

- ❖ Αρχικός Έλεγχος (Initial Control, IC): Πρόκειται για τον έλεγχο ο οποίος πραγματοποιείται για να διαπιστωθεί η πρωτεύουσα λειτουργική κατάσταση παραγωγικής ικανότητας του οργανισμού (ή οι αρχικές δυνατότητες παροχής υπηρεσιών του) και να εντοπιστούν τα στοιχεία εκείνα που χρειάζονται βελτίωση.
- ❖ Αυτόνομη συντήρηση (Autonomous Maintenance, AM): Η Αυτόνομη Συντήρηση αποτελεί τον πυλώνα ο οποίος στοχεύει στην ενθάρρυνση των χειριστών του εξοπλισμού (συνήθως μηχανήματα) του οργανισμού, προκειμένου να διεξάγουν οι ίδιοι τη συντήρησή τους. Μέσα από την πρακτική αυτή, τα μηχανήματα μπορούν να παραμείνουν παραγωγικά και να περιοριστεί ο αριθμός των ελαττωμάτων ή ατελειών που θα προκύψουν κατά την παραγωγή.
- ❖ Ποιοτική Συντήρηση (Quality Maintenance, QM): Η Ποιοτική Συντήρηση αποτελεί τον πυλώνα ο οποίος στοχεύει στη δημιουργία και την εγκαθίδρυση συνθηκών λειτουργίας που θα οδηγούν σε μηδενικές (ή έστω ελάχιστες) απώλειες. Δίνεται ταυτόχρονα σημαντική βάση στις βελτιώσεις των στοιχείων των μηχανημάτων ή του εξοπλισμού, τα οποία ασκούν σημαντική επιρροή στην ποιότητα των προϊόντων.
- ❖ Προγραμματισμένη Συντήρηση (Planned Maintenance, PM): Η Προγραμματισμένη Συντήρηση αποτελεί τον πυλώνα ο οποίος επικεντρώνεται στη διεξαγωγή περισσότερο προληπτικών συντηρήσεων, παρά στη συντήρηση ως αντίδραση απέναντι στις αποτυχίες (ή αστοχίες) των μηχανημάτων.
- ❖ Επιμόρφωση/Εκπαίδευση (Education and Training, E&T): Η Επιμόρφωση/Εκπαίδευση των εργαζομένων και των τεχνητών αποτελεί τον πυλώνα ο οποίος λαμβάνει χώρα για την αποτελεσματικότερη διαχείριση της λειτουργίας των μηχανημάτων και του εξοπλισμού. Επιπροσθέτως, πραγματοποιείται προκειμένου να εκπαιδευτούν οι ίδιοι οι εργαζόμενοι να εκτελούν από μόνοι τους τη λειτουργία της συντήρησης. Μια τέτοια πρακτική είναι ικανή να τους ενθαρρύνει να αντιμετωπίζουν τα μηχανήματα ως δικά τους, να κατανοούν τις βαθύτερες αιτίες που μπορεί να συμβαίνουν κάποιες απώλειες και τελικά να προτείνουν τρόπους αποφυγής αυτών των απωλειών, έτσι ώστε να μην ξανασυμβούν.

- ❖ TPM Γραφείου (TPM in the Office, TO): Η TPM Γραφείου αποτελεί τον πυλώνα ο οποίος στοχεύει στην ανάπτυξη και βελτίωση όλων των λειτουργιών του γραφείου. Αν και εκ πρώτης όψεως δε φαίνεται να συνδέεται άμεσα με την παραγωγική διαδικασία, η άποψη αυτή είναι λάθος, αφού οι λειτουργίες γραφείου έχουν ως στόχο τη βελτίωση της παραγωγικότητας και τη μείωση των απωλειών.
- ❖ Εστίαση στη Βελτίωση (Focus Improvement, Kaizen-FI): Η Εστίαση στη Βελτίωση (εστιασμένη), αποτελεί τον πυλώνα ο οποίος με λίγα λόγια θεωρείται ως προσήλωση στη συνεχή βελτίωση των μηχανημάτων και του εξοπλισμού.

Για να αναπτυχθεί σωστά η TPM, απαιτείται ένα πρόγραμμα εφαρμογής, έτσι ώστε να προωθηθεί μια ισχυρή δομή στον οργανισμό και να εγκαθιδρυθεί στο προσωπικό μια συγκεκριμένη φιλοσοφία βελτίωσης των προϊόντων ή των υπηρεσιών τους (Chountalas and Lagodimos, 2018). Όπως είχαν σημειώσει και οι dos Reis et al. (2019), οι ιαπωνικές επιχειρήσεις βαριάς βιομηχανίας είχαν εξετάσει αρχικά τρεις σημαντικούς παράγοντες: τη φύση των κινήτρων που προσφέρονται (motivation), τις διαθέσιμες ικανότητες των εργαζομένων μαζί με το περιβάλλον για την ανάπτυξή τους (capabilities & training) και τέλος, το περιβάλλον εργασίας (workplace conditions).

Στη σημερινή παγκόσμια αγορά, ωστόσο, ένας οργανισμός ή μια επιχείρηση θα πρέπει συνεχώς να προσπαθεί να βελτιώνεται και να μαθαίνει (learning organisation) τόσο από τις δικές της σωστές ή λανθασμένες επιλογές όσο και από τα θετικά ή αρνητικά των ανταγωνιστών της. Φυσικά θα πρέπει επίσης να προσαρμόζεται σε καινούριες συνθήκες. Για την επιτυχία των δραστηριοτήτων TPM και τη συνέχιση των πρακτικών της, η φιλοσοφία της TPM θα πρέπει να ενσωματωθεί στη στρατηγική πολιτική του οργανισμού, περιγράφοντας τη δομή και το επίπεδο μέσα στα οποία οι εγκαταστάσεις σχεδιάζεται να εκτελέσουν τη συντήρηση, έτσι ώστε να υποστηριχθεί μια όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερη παραγωγική διαδικασία (Poduval, Pramod and Raj, 2013). Δεδομένου επίσης ότι η TPM απαιτεί τη συμμετοχή του συνόλου των εργαζομένων, των στελεχών αλλά ακόμη και των προμηθευτών (ή των όποιων πιθανών εξωτερικών συνεργατών σε έναν οργανισμό) - ανάλογα με το μέγεθος και την πολυπλοκότητα του πλάνου βελτίωσης, καθώς επίσης και του επιπέδου ικανότητας των εργαζομένων - ο χρόνος εφαρμογής του μπορεί να ποικίλει και να διαφέρει από οργανισμό σε οργανισμό (Panneerselvam, 2012).

Για τους παραπάνω λόγους, σε έναν μεγάλο οργανισμό προτείνεται η κατάρτιση ενός χρονοδιαγράμματος υλοποίησης με βάθος δύο έως τριών ετών τουλάχιστον,

προκειμένου να επιτευχθούν κάποια αξιοσημείωτα αποτελέσματα σε όλους τους τομείς του προγράμματος TPM. Ένα πλεονέκτημα μάλιστα που - αποδεδειγμένα - διαθέτουν οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις (ΜμΕ), είναι ότι στελεχώνονται από μικρότερο αριθμό εργαζομένων και τους δίνεται η δυνατότητα να φθάσουν στο επιθυμητό αποτέλεσμα σε πιο σύντομη χρονική περίοδο (Chountalas and Lagodimos, 2018). Για να επιτευχθεί όμως κάτι τέτοιο, κρίνεται απαραίτητη μια ουσιαστική προσπάθεια εφαρμογής των πρακτικών TPM (Ghauri and Gronhaug, 2010). Σε επόμενη ενότητα της εργασίας παρουσιάζονται τα βήματα που είναι καλό να γίνουν με προσοχή, ώστε να επέλθουν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Εν ολίγοις, εάν το σύστημα που σχεδιάζεται να εφαρμοστεί, καταστεί αρχικά επαρκώς κατανοητό και όλα τα εμπλεκόμενα μέρη έχουν την πειθαρχία και τη θέληση να ανταποκριθούν στο ρόλο που τους ανατίθεται, τα πρώτα θετικά αποτελέσματα ενδέχεται να φανούν ακόμα και σε πολύ σύντομο χρόνο (Chountalas and Lagodimos, 2018). Στην ουσία πρόκειται για την επίτευξη ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος, το οποίο οι οργανισμοί επιτυγχάνουν συνήθως με τρεις τρόπους (Ghauri and Gronhaug, 2010):

- ❖ την παραγωγή προϊόντων καλύτερης ποιότητας από αυτά που υπάρχουν ήδη και κρίνονται άμεσα ανταγωνιστικά ή τα προηγούμενα δικά τους.
- ❖ την καλύτερη και γρηγορότερη εξυπηρέτηση των πελατών τους.
- ❖ τη μείωση του κόστους παραγωγής και το έμμεσο κέρδος του οργανισμού στη διάθεση κεφαλαίων για άλλες ανάγκες ή βελτίωση συγκεκριμένων παραμέτρων (εκπαίδευση, εξοπλισμός, συνθήκες εργασίας κ.ά.).

Όπως σημειώνουν και οι Kuula, Putkiranta and Toivanen (2012), για να πετύχει οποιοδήποτε σύγχρονο σύστημα, το κάθε στέλεχος της διοίκησης - σε οποιοδήποτε επίπεδο ιεραρχίας και αν βρίσκεται - θα πρέπει να καταβάλλει ειλικρινείς προσπάθειες ώστε να καλύπτονται οι στόχοι του οργανισμού, μέσα από την ενεργή συμμετοχή και την προσπάθεια όλων. Αυτό είναι το σημείο που χαρακτηρίζεται από τους ερευνητές του χώρου ως «προσήλωση» (ή πίστη, αγγλικά: loyalty) στο πρόγραμμα βελτίωσης του οργανισμού και επίτευξης των στόχων του.

2.5.2 Εμβάθυνση στο περιεχόμενο των 8 πυλώνων της TPM

1. *Πυλώνας Πρώιμης Διαχείρισης (Early Management) ή Αρχικού Ελέγχου (Initial Control)*

Ο πυλώνας της «Πρώιμης Διαχείρισης» αφορά τόσο την πρώιμη διαχείριση των προϊόντων όσο και την πρώιμη διαχείριση του εξοπλισμού. Βασικός σκοπός των δραστηριοτήτων της είναι η «έγκαιρη και οικονομική ανάπτυξη νέων προϊόντων τα οποία μπορούν να βγούνε εύκολα στην παραγωγή, όπως και η ανάπτυξη (ή τοποθέτηση) εξοπλισμού ο οποίος είναι εύκολο να χρησιμοποιηθεί» (Chountalas and Lagodimos, 2018). Σύμφωνα με τους στόχους αυτού του πυλώνα, κύριο μέλημα είναι η επίτευξη του «ελάχιστου συνολικού κόστους κύκλου ζωής» (Life-Cycle Cost, LCC) του διαθέσιμου εξοπλισμού (Poduval, Pramod and Raj, 2013, σ.33).

Για παράδειγμα, κατά το στάδιο του σχεδιασμού μιας νέας μονάδας ή μιας νέας γραμμής παραγωγής, μιας μηχανής, ενός καινούριου προϊόντος ή μιας διαδικασίας (για την παραγωγική διαδικασία ή τη διοίκηση), ο οργανισμός αξιοποιεί την εμπειρία που έχει αποκτηθεί από προηγούμενες ενέργειες βελτίωσης, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι θα επιτευχθεί η επιθυμητή - βέλτιστη - απόδοση, πολύ πιο σύντομα από ότι συνήθως (Kuula, Putkiranta and Toivanen, 2012). Σύμφωνα με τη λογική που προτάσσει η «σωστή ενέργεια από την πρώτη προσπάθεια», ο Crosby (1979) προήγαγε τη σημαντικότητα της αποτελεσματικής προετοιμασίας, τονίζοντας παράλληλα τις απώλειες που προκαλεί η έλλειψή της.

Ανάμεσα στους παράγοντες που είναι καλό να λαμβάνονται υπόψιν κατά το σχεδιασμό κάποιου από τα προαναφερθέντα (συγκεκριμένα ενός εξοπλισμού) είναι τα παρακάτω, ως παράδειγμα Πρώιμης Διαχείρισης (Poduval, Pramod and Raj, 2013):

- ❖ Η ευκολία καθαρισμού και επιθεώρησής του.
- ❖ Η ευκολία της διαδικασίας λίπανσης των τμημάτων του.
- ❖ Η δυνατότητα πρόσβασης στα εξαρτήματα του εξοπλισμού.
- ❖ Η δυνατότητα βελτίωσης της λειτουργικότητας των μηχανών, διαμέσου της εργονομικής τοποθέτησης των χειριστηρίων, γεγονός που θα καθιστούσε πιο άνετη τη χρήση τους από τα άτομα που τα χειρίζονται.
- ❖ Η διευκόλυνση της μετάβασης στο νέο εξοπλισμό, μέσα από την απλοποίηση ή ακόμα και την εξάλειψη περιττών διαδικασιών.
- ❖ Οι μηχανισμοί ανάδρασης, οι οποίοι αποτρέπουν την παραγωγή προϊόντων που θεωρούνται «εκτός προδιαγραφών ποιότητας», καθώς και την εμφάνιση βλαβών στον εξοπλισμό.

❖ Η βελτίωση της ασφαλούς και υγιεινής χρήσης των μηχανών.

Ακόμα όμως και στην περίπτωση που ο σχεδιασμός στηρίζεται στα παραπάνω, είναι υπαρκτή η πιθανότητα να παρουσιαστούν «αδύνατα σημεία» και τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν προτού τεθεί ο εξοπλισμός σε πλήρη λειτουργία (Panneerselvam, 2012). Ένα σημαντικό κομμάτι του πυλώνα της Πρώιμης Διαχείρισης, αποτελεί η συγκέντρωση και ορθή αξιοποίηση των «πληροφοριών διαχείρισης προϊόντος» (product management data), δηλαδή των δεδομένων τα οποία προέρχονται από την προληπτική συντήρηση. Η πληροφόρηση αυτή είναι καλό να λαμβάνεται εγκαίρως υπόψιν, έτσι ώστε να αντιμετωπίζονται τα αδύνατα σημεία, τόσο σχετικά με το παραγόμενο προϊόν όσο και με τον αντίστοιχο εξοπλισμό. Συλλέγονται επιπλέον σημαντικές πληροφορίες από τους εργαζομένους οι οποίοι πρόκειται να χειριστούν το νέο εξοπλισμό, αφού η εμπειρία που προσφέρει αφενός η επαφή με τον εξοπλισμό και αφετέρου η γνώση για το προϊόν, είναι σε πολλές περιπτώσεις καταλυτική (Poduval, Pramod and Raj, 2013).

Σε αυτό το σημείο θα ήταν καλό να τονιστεί το γεγονός ότι οι χειριστές αποτελούν μια από τις σημαντικότερες πηγές πληροφόρησης των προμηθευτών των μηχανών, έτσι ώστε οι δεύτεροι να παραδώσουν στο μέλλον ένα σωστά αναβαθμισμένο εξοπλισμό και με υψηλότερες επιδόσεις (Ghauri and Gronhaug, 2010). Με την Πρώιμη Διαχείριση λοιπόν, η παραγωγικότητα και η ποιότητα των προϊόντων που εξάγονται από τον εξοπλισμό, είναι διασφαλισμένες από την πρώτη ημέρα έναρξης της λειτουργίας του. Η συγκεκριμένη προσέγγιση παρουσιάζει θετικό αντίκτυπο στην κερδοφορία του οργανισμού, έστω και αν αυτό σημειώνεται μακροπρόθεσμα, αφού το κόστος συντήρησης του εξοπλισμού και παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων, μειώνεται δραστικά (Gill and Johnson, 2010).

2. Πυλώνας Αυτόνομης Συντήρησης (Autonomous Maintenance)

Από τη στιγμή που καθιερώθηκε στη βιομηχανία η εφαρμογή πρακτικών προληπτικής συντήρησης, στην ουσία μπήκανε τα θεμέλια του διαχωρισμού ανάμεσα στα τμήματα παραγωγής (production department) και τα τμήματα συντήρησης (maintenance department). Η αρχή εντοπίζεται στο γεγονός ότι από τη στιγμή που οι χειριστές των μηχανημάτων απώλεσαν την (απόλυτη) κυριότητα του εξοπλισμού, απώλεσαν σταδιακά και το αίσθημα ευθύνης για τη συντήρησή του. Εδώ υπεισέρχεται ο πυλώνας της Αυτόνομης Συντήρησης, ο οποίος εισάγει την έννοια της φροντίδας των μηχανημάτων και του εξοπλισμού από τους ίδιους τους χειριστές. Δεδομένου λοιπόν ότι αυτοί αποτελούν τους εργαζομένους που γνωρίζουν καλύτερα από όλους την κατάσταση

μηχανημάτων και εξοπλισμού, είναι και αυτοί που μπορούν να εκτελέσουν τη βασική συντήρησή τους με ευκολία (Dave, 2013).

Οι χειριστές εκτελούν διάφορες δραστηριότητες συντήρησης, όπως το βασικό καθαρισμό των μηχανημάτων, τη λίπανση και διάφορες άλλες ενέργειες. Περιλαμβάνει επίσης την επιθεώρησή τους, τη διάγνωση ενδεχόμενων προβλημάτων και γενικότερα ενέργειες οι οποίες μπορούν να παρατείνουν χρονικά την ποιοτική παραγωγική λειτουργία του εξοπλισμού (Abiad, Kadry and Ionescu, 2018). Είναι επίσης γεγονός ότι οι (έμπειροι) χειριστές είναι συνήθως άριστοι γνώστες των μυστικών των μηχανημάτων. Τουλάχιστον τα γνωρίζουν καλύτερα από κάθε άλλο εργαζόμενο στον οργανισμό, ενώ πολλές φορές είναι σε θέση να γνωρίζουν τα αδύνατα σημεία του και με βάση την εμπειρία τους να διαγιγνώσκουν ή ακόμα και να προβλέπουν ένα σημαντικό αριθμό βλαβών και προβλημάτων. Με τη διενέργεια απλών ενεργειών συντήρησης, οι χειριστές γίνονται ακόμα πιο υπεύθυνοι, ενώ ο μη-παραγωγικός χρόνος του εξοπλισμού μειώνεται σημαντικά. Αυτό συμβαίνει είτε επειδή δεν υπάρχει τόσο μεγάλη ανάγκη αναμονής του προσωπικού συντήρησης (αφού οι χειριστές είναι ικανοί να διορθώσουν μόνοι τους τα απλά προβλήματα που προκύπτουν) είτε επειδή αποτρέπεται η εμφάνισή τους (Poduval, Pramod and Raj, 2013).

Η απόφαση να τίθενται υπό την ευθύνη των χειριστών των μηχανημάτων οι βασικές διαδικασίες συντήρησης, δίνει στους εργαζομένους περισσότερο χρόνο για να παρακολουθήσουν και να αφομοιώσουν πιο σύνθετες εργασίες (όπως για παράδειγμα την εγκατάσταση ανταλλακτικών) ή να συντηρήσουν εσωτερικά τμήματα μηχανών, να επιμορφωθούν σε θέματα υψηλότερων τεχνικών δεξιοτήτων (βελτίωση ικανοτήτων χειρισμού ή συντήρησης), να εφαρμόσουν αποτελεσματικά την προβλεπτική συντήρηση ή ακόμη και να συμμετάσχουν σε θέματα σχεδιασμού (Abiad, Kadry and Ionescu, 2018). Εκτελώντας τις απλές δραστηριότητες οι οποίες προκύπτουν από τις οδηγίες του εν λόγω πυλώνα, η Αυτόνομη Συντήρηση προσφέρει οφέλη τόσο στους εργαζομένους όσο και στον οργανισμό συνολικά, τα οποία θα μπορούσαν να συνοψιστούν στις παρακάτω παρατηρήσεις (Dave, 2013):

- ❖ Καθίστανται περισσότερο υπεύθυνοι οι χειριστές και είναι σε θέση να δείξουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την κατάσταση του εξοπλισμού (αφού και οι γνώσεις τους για αυτόν αυξάνονται), αφού είναι τα άτομα που τον χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση. Επιπροσθέτως, μετατρέπονται σταδιακά σε χειριστές με υψηλές γνώσεις και ικανότητες, αντί να περιορίζονται στον απλό χειρισμό του εξοπλισμού.

- ❖ Αναβαθμίζεται το κύρος και η αξία των εργαζομένων, εντός των τμημάτων τα οποία σχετίζονται με την παραγωγική διαδικασία, αφού γίνεται περισσότερο κατανοητή η γενική λειτουργία του εξοπλισμού.
- ❖ Η λειτουργία του εξοπλισμού πλησιάζει ή επιτυγχάνει τα βέλτιστα δυνατά, αφού εκτελούνται τακτικά οι ενέργειες που σχετίζονται με τη βασική συντήρηση, τον καθαρισμό, τη λίπανση κ.ά.
- ❖ Τα πιθανά προβλήματα και οι αστοχίες εντοπίζονται εγκαίρως και διορθώνονται προτού η κατάσταση ξεφύγει από τον έλεγχο και προκληθούν σοβαρές απώλειες ή ακόμα και καταστροφή τμημάτων του εξοπλισμού.
- ❖ Οι εργαζόμενοι που επιφορτίζονται με τη συντήρηση, είναι ελεύθεροι να εκτελέσουν δραστηριότητες συντήρησης υψηλότερου επιπέδου, σε ευαίσθητο και κρίσιμο εξοπλισμό, μειώνοντας έτσι την απώλεια του συνολικού χρονικού διαστήματος, απουσίας παραγωγικότητας.
- ❖ Επιτυγχάνεται δραστική συρρίκνωση του απαιτούμενου κεφαλαίου επένδυσης σε εξοπλισμό, αφού ο οργανισμός διαθέτει αξιόπιστο και αποδοτικό εξοπλισμό, ο οποίος δε χρειάζεται να αντικαθίσταται σε τακτικά διαστήματα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η διάρκεια ζωής των μηχανών επιμηκύνεται σε σημαντικό βαθμό, αφού η αναπόφευκτη φθορά τίθεται υπό σχετικό έλεγχο, χάριν στη συνεχή παρακολούθηση και συντήρηση.

3. Πυλώνας Προγραμματισμένης Συντήρησης (Planned Maintenance)

Όπως σημειώνουν και οι Abiad, Kadry and Ionescu (2018), η Προγραμματισμένη Συντήρηση πραγματοποιείται κάθε φορά «βήμα προς βήμα» (μέσα από μια σειρά προκαθορισμένων διαδικασιών), όπως συμβαίνει και με τις υπόλοιπες ενέργειες της TPM. Μάλιστα σημειώνεται ότι η Προγραμματισμένη Συντήρηση εμπεριέχει τρεις μορφές συντήρησης:

- i. Την αποκατάσταση βλαβών
- ii. Την προληπτική συντήρηση
- iii. Την προβλεπτική συντήρηση

Η μεν προληπτική, καθώς και η προβλεπτική συντήρηση, έχουν ως στόχο την ελαχιστοποίηση (ή και εξάλειψη) των βλαβών. Ωστόσο, ακόμα και στην περίπτωση που η συντήρηση πραγματοποιείται στα προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα και με τον ενδεδειγμένο τρόπο, είναι πολύ πιθανό να εμφανιστούν αναπάντεχες βλάβες οι οποίες θα πρέπει να αποκατασταθούν. Τέτοιες βλάβες συνήθως προδίδουν μια ανεπάρκεια στην τήρηση χρονοδιαγραμμάτων ή των ενεργειών στα προσχεδιασμένα πλάνα συντήρησης,

υπογραμμίζοντας στην ουσία τη μη-αποτελεσματικότητα στα ληφθέντα μέτρα πρόληψης. Η ανάληψη δράσεων για τη διόρθωση ή/και την ενίσχυση της πρόληψης, θεωρείται επιβεβλημένη σε αυτές τις περιπτώσεις, έτσι ώστε να εξαλειφθούν στο μέλλον οι ξαφνικές βλάβες (Abiad, Kadry and Ionescu, 2018).

Ο σχεδιασμός του πυλώνα Προγραμματισμένης Συντήρησης έχει ως κύριο στόχο την απόκτηση και εγκατάσταση μηχανών ή εξοπλισμού τα οποία παρουσιάζουν όσο το δυνατόν λιγότερες και ελάχιστον σημασίας βλάβες ή προβλήματα. Επιπλέον, είναι σε θέση να παράγουν προϊόντα που καλύπτουν τις απαιτήσεις ποιότητας, προς όφελος του πελάτη και φυσικά της υστεροφημίας του οργανισμού. Η Προγραμματισμένη Συντήρηση εμπεριέχει πρωτίστως τις αρχές της προληπτικής συντήρησης και τηρεί προκαθορισμένα χρονοδιαγράμματα, προκειμένου να εξασφαλίζεται η διαθεσιμότητα του εξοπλισμού (Dave, 2013).

Επιπροσθέτως, η Προγραμματισμένη Συντήρηση αποτελεί επί της ουσίας τον «προγραμματισμό των δραστηριοτήτων της συντήρησης», βάσει της παρατηρούμενης συμπεριφοράς των μηχανημάτων κατά τη διάρκεια των αποτυχιών και των βλαβών. Η μεθοδική και διαρκής αξιοποίηση των μετρήσεων στις οποίες προβαίνει το - αρμόδιο για αυτά - προσωπικό, μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική ελάττωση βλαβών και αποτυχιών, συμβάλλοντας έτσι στη μεγέθυνση της διάρκειας ζωής των μηχανημάτων (Abiad, Kadry and Ionescu, 2018).

Στα πλαίσια υλοποίησης του εν λόγω πυλώνα, ένα μέρος των δραστηριοτήτων δίνει συχνά έμφαση στην παρακολούθηση του «Δείκτη Μέσου Χρόνου Μεταξύ Βλαβών» (Mean Time Between Failures, MTBF), καθώς και του «Μέσου Χρόνου Επιδιόρθωσης» (Mean Time To Repair, MTTR). Για παράδειγμα, μέσα από αναλύσεις του πρώτου δείκτη (MTBF), προσφέρεται η απαραίτητη πληροφόρηση για τον προγραμματισμό των καταλληλότερων διαστημάτων εκτέλεσης εργασιών συντήρησης σε ετήσια, μηνιαία και εβδομαδιαία βάση. Ο στόχος των μελετών οι οποίες στηρίζονται σε στατιστικούς ελέγχους, είναι να μπορούν να υποστηριχθούν σε σημαντικές αποφάσεις και ενέργειες συντήρησης, οι οποίες στο τέλος θα οδηγήσουν σε σημαντικά λειτουργικά οφέλη. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, οι μελέτες αυτές σχετίζονται με (Βλάχος, 2013):

- ❖ Την Αξιοπιστία $R(t)$, η οποία υποδηλώνει την πιθανότητα ενός εξαρτήματος ή και ολοκληρωμένου συστήματος, να πραγματοποιήσει μια προκαθορισμένη αποστολή και για δεδομένο χρονικό διάστημα, χωρίς να αποτύχει, όταν αυτό χρησιμοποιείται υπό καθορισμένες συνθήκες λειτουργίας.
- ❖ Τη Διαθεσιμότητα $A(t)$, η οποία υποδηλώνει την πιθανότητα ενός εξαρτήματος ή και ολοκληρωμένου συστήματος, να εκτελεί τις απαιτούμενες λειτουργίες σε

συγκεκριμένη χρονική στιγμή, όταν αυτό χρησιμοποιείται υπό καθορισμένες συνθήκες λειτουργίας.

- ❖ *Τη Συντηρησιμότητα $M(t)$* , η οποία υποδηλώνει την πιθανότητα ενός εξαρτήματος ή και ολοκληρωμένου συστήματος το οποίο απέτυχε στη λειτουργία του, να αποκατασταθεί ή να επισκευαστεί σε πρότερη και αποδοτική λειτουργική κατάσταση, στα πλαίσια ενός δεδομένου χρονικού διαστήματος, κατά το οποίο η συντήρηση πραγματοποιείται σύμφωνα με καθορισμένες διαδικασίες.

Η μελέτη των Tsarouhas and Besseris (2017), η οποία αφορά ένα τμήμα παραγωγής λεπίδων ξυρίσματος μεγάλου κατασκευαστή ξυραφιών υψηλής τεχνολογίας, αποτελεί ένα σύγχρονο παράδειγμα ολοκληρωμένης ανάλυσης συντηρησιμότητας (maintainability). Στη μελέτη τους χρησιμοποιούνται σύνολα δεδομένων από το σύστημα παραγωγής του εν λόγω τμήματος και μέσα από τη μελέτη περίπτωσης που λαμβάνει χώρα (case study), αναδεικνύεται η διαδικασία εντοπισμού σημείων τα οποία χρειάζονται βελτίωση. Απώτερος σκοπός τους είναι να αυξηθεί η διαθεσιμότητα των μηχανημάτων και για το λόγο αυτό πραγματοποιείται ανάλυση αποτελεσματικότητας του εξοπλισμού. Σε αυτά τα πλαίσια (Tsarouhas and Besseris, 2017):

- ❖ Εντοπίζονται τα μηχανήματα τα οποία επιβαρύνουν περισσότερο τις διαδικασίες συντήρησης, εξαιτίας των επισκευών που απαιτούν και προκύπτουν έτσι χρήσιμα συμπεράσματα για το ύψος του δείκτη MTTR.
- ❖ Επιπροσθέτως, προσδιορίζεται η κατανομή την οποία ακολουθούν τα δεδομένα που σχετίζονται με τις επισκευές και υπολογίζεται το μέγιστο χρονικό διάστημα που θα απαιτηθεί για τη διεκπεραίωσή τους, προκειμένου να επιτευχθεί κάποιο προκαθορισμένο επίπεδο συντηρησιμότητας.
- ❖ Οποιαδήποτε σχετική μελέτη η οποία είναι ικανή να προσδιορίσει με τεκμηριωμένο τρόπο τις βελτιώσεις που πρέπει να λάβουν χώρα, μπορεί να αποτελέσει τμήμα ενός σχεδίου βελτίωσης στα πλαίσια συντήρησης και ως εκ τούτου να συμβάλλει παράλληλα στο κομμάτι της Εστιασμένης Βελτίωσης (Focused Improvement).

Ένα ακόμα αξιοσημείωτο όφελος το οποίο συνεπάγεται των δραστηριοτήτων στα πλαίσια του εν λόγω πυλώνα, είναι το «πότε» και το «πόσο» θα διαρκέσει η συντήρηση του εξοπλισμού. Ως εκ τούτου, η παραγωγική διαδικασία διακόπτεται σπανίως, αφού οι δραστηριότητες συντήρησης προγραμματίζονται αφού συνεκτιμηθεί το «πότε» οι γραμμές παραγωγής παρουσιάζουν μηδενική παραγωγικότητα (απενεργοποιημένες) ή παράγουν σε πολύ χαμηλούς ρυθμούς, αν είναι κάτι τέτοιο εφικτό (Dave, 2013).

Δεδομένου ότι υπάρχει από πριν κάποιο διαθέσιμο χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών συντήρησης, η δημιουργία αποθέματος προϊόντων θεωρείται μια καλή στρατηγική, έτσι ώστε να λάβει χώρα η προγραμματισμένη συντήρηση. Αντιθέτως, όταν η συντήρηση βασίζεται μόνο στην αποκατάσταση των βλαβών (break-down maintenance), τότε ο οργανισμός θα πρέπει να περιμένει την εμφάνιση προβλημάτων τα οποία θα έχουν αρνητικό αντίκτυπο στην παραγωγικότητα, εξαιτίας του - πιθανότατα υψηλού και κατά συνέπεια επιζήμιου - διαστήματος αδράνειας του εξοπλισμού. Σε αυτή την περίπτωση δεν είναι επίσης πολύ σίγουρο το «πότε» η παραγωγή θα μπορέσει ξανά να επανέλθει σε πρότερα επίπεδα, αφού τα προβλήματα πολλές φορές δεν αποσαφηνίζονται και οι εργαζόμενοι υποχρεώνονται να ξεκινήσουν χρονοβόρες διερευνητικές εργασίες ώστε να εντοπίσουν τα αίτια (Dave, 2013).

Εν κατακλείδι, όσον αφορά την Προγραμματισμένη Συντήρηση, αυτή σχετίζεται με το σύνολο των λειτουργιών συντήρησης, έχοντας ως στόχο την οργάνωση, την αποτελεσματικότητα και τη σωστή διαχείριση των δράσεών της. Με την προσέγγιση όμως της προγραμματισμένης συντήρησης, διαπιστώνονται πολλά προφανή πλεονεκτήματα στις περιπτώσεις που εγείρονται τεχνικά ζητήματα (Tsarouhas and Besseris, 2017):

- i. Προγραμματίζοντας συνεχώς τις δραστηριότητες συντήρησης, ο αριθμός των βλαβών σταδιακά δύναται να μειωθεί και κατά συνέπεια αυξάνεται η παραγωγική ικανότητα του εξοπλισμού.
- ii. Η παραγωγή μπορεί να συνεχίσει τις δραστηριότητές της εφόσον δεν προκύψουν αναπάντεχες διακοπές, αφού είναι εκ των προτέρων γνωστό, επακριβώς, το χρονικό σημείο στο οποίο πραγματοποιηθεί η εκάστοτε συντήρηση.
- iii. Τα κοστοβόρα εξαρτήματα των μηχανημάτων δε χρειάζεται να διατηρούνται σε απόθεμα ως ανταλλακτικά ασφαλείας (ορισμένες φορές ακόμη και για μεγάλα χρονικά διαστήματα), αφού ο προγραμματισμός των εργασιών περιλαμβάνει την ορθολογική διαχείρισή τους.
- iv. Οι επενδύσεις κεφαλαίου σε μηχανήματα συρρικνώνονται (και εδώ, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση συντήρησης), αφού επιμηκύνεται η διάρκεια ζωής των μηχανών και ο εξοπλισμός αξιοποιείται στο μέγιστο δυνατό.

4. Πυλώνας Εκπαίδευσης & Επιμόρφωσης (Education & Training)

Σε γενικές γραμμές, θεωρείται αποδεκτό από σημαντική μερίδα ερευνητών, το γεγονός ότι οι εργαζόμενοι ενός οργανισμού αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά

στοιχεία του (valuable asset) και κάθε οργανισμός ο οποίος θέτει ως έναν από τους κύριους σκοπούς του την εξέλιξή του και επίτευξη του οράματός του, οφείλει να επιμορφώνει ανά τακτά διαστήματα τους εργαζομένους του. Ένας εκπαιδευμένος εργαζόμενος καθίσταται ικανότερος, αποτελεσματικότερος στη δουλειά του, ανερχόμενα περιζήτητος και τέλος, θέτει σοβαρή υποψηφιότητα να ενταχθεί στους κορυφαίους του εργατικού δυναμικού του οργανισμού (κύρος), αν αρχίσει να αποκτά καινούριες γνώσεις και δεξιότητες (Panneerselvam, 2012).

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι η εξέλιξη του προσωπικού συνεπάγεται την εξέλιξη του ίδιου του οργανισμού και θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό να καταρτίζεται και να υλοποιείται ένα ρεαλιστικό σύστημα εκπαίδευσης, το οποίο αφενός θα καταγράφει την εκάστοτε υπάρχουσα γνώση και τις δεξιότητες των εργαζομένων, ενώ αφετέρου θα εντοπίζει τα αδύνατα σημεία σε κάθε επίπεδο λειτουργίας και σε κάθε υπάρχουσα ειδικότητα εργαζομένου. Βασισμένος στο σχεδιασμό της αναγκαίας εκπαίδευσης και τηρώντας προκαθορισμένα χρονοδιαγράμματα, ο οργανισμός έρχεται σε θέση να προσφέρει στοχευμένες γνώσεις, λαμβάνοντας υπόψιν το επίπεδο και το είδος της επιμόρφωσης που αποφασίζεται ξεχωριστά για κάθε εργαζόμενο ή ακόμα και για συγκεκριμένες ομάδες εργαζομένων (Agung and Adesta, 2019).

Στόχος του συγκεκριμένου πυλώνα, είναι στην ουσία η δημιουργία “*multi-skilled*” εργαζομένων (ατόμων δηλαδή με πολλαπλές δεξιότητες), με υψηλό ηθικό και πρόθυμων να συμβάλλουν αποτελεσματικά στις απαιτήσεις των καιρών, καθώς και τις πολύπλοκες λειτουργίες του οργανισμού, χωρίς βέβαια να παραβλέπονται οι μελλοντικές, συστηματικές προσπάθειες βελτίωσής τους (Dave, 2013).

Όπως μάλιστα υπογραμμίζεται και από τον Βλάχος (2013), ένα μείζονος σημασίας ζήτημα που καλείται να επιλύσει ο πυλώνας Εκπαίδευσης & Επιμόρφωσης, είναι η κάλυψη του γνωστικού χάσματος που συναντάται σε έναν οργανισμό, όταν εισάγεται στη λειτουργία του η νοοτροπία TPM. Η απουσία γνώσης και κατά συνέπεια η μη-αποτελεσματική χρήση των εργαλείων που διαθέτει η μεθοδολογία της TPM, εμποδίζει την ορθή εφαρμογή της, συνεπάγοντας στην καλύτερη περίπτωση μέτρια αποτελέσματα και στη χειρότερη, σοβαρές αποτυχίες.

Χωρίς την κατάλληλη εκπαίδευση, η TPM θα μπορούσε να καταστεί ακόμα και αντικείμενο παρεξήγησης από τους εργαζομένους, περνώντας από «την απογοήτευση της παρατήρησης του μη-ικανοποιητικού αποτελέσματος, στην ελλιπή εφαρμογή ή και την οριστική εγκατάλειψη της μεθοδολογίας της» (Agung and Adesta, 2019, σ.42). Σε μια τέτοια περίπτωση, ο οργανισμός καταλήγει να καταγράφει την αποτυχία της επένδυσης στην TPM, την απώλεια πολύτιμου χρόνου για μια ελλιπή προσπάθεια και το

σημαντικότερο, την απώλεια της ευκαιρίας για ουσιώδεις αλλαγές, οι οποίες θα μπορούσαν να οδηγήσουν συστηματικά στη βελτίωση. Η κατάρτιση του συνόλου των εργαζομένων - από τον απλό υπάλληλο έως και τα ανώτερα στελέχη διοίκησης - στη λογική και τις μεθόδους της αποτελεσματικής εφαρμογής της TPM, αποτελεί προϋπόθεση για την επίτευξη υψηλών επιδόσεων και αξιοσημείωτων αποτελεσμάτων (Panneerselvam, 2012).

Όπως καταγράφηκε και πιο πάνω, συγκεκριμένα στον πυλώνα της Αυτόνομης Συντήρησης, μέσω της κατάρτισης αποκτάται υψηλότερο επίπεδο δεξιοτήτων από τους χειριστές, σε τέτοιο βαθμό μάλιστα, που να επιτυγχάνεται η δυνατότητα εκτέλεσης βασικών δραστηριοτήτων συντήρησης, οι οποίες με τη σειρά τους εκτελούνται αποκλειστικά και μόνο από το προσωπικό που έχει επιφορτιστεί τη συντήρηση. Επιπλέον, οι τεχνικοί αναπτύσσουν δεξιότητες υψηλότερου επιπέδου μέσα από την εκπαίδευσή τους, όπως για παράδειγμα την εφαρμογή προληπτικής και προβλεπτικής συντήρησης, καθώς και ικανότητες ανάλυσης των δεδομένων που έρχονται στα χέρια τους, έτσι ώστε να συνδράμουν πιο ενεργά στην επίλυση σύνθετων τεχνικών προβλημάτων. Σε επίπεδο διευθυντικών στελεχών, αποκτώνται δεξιότητες διαχείρισης των μεθόδων που προτείνει η TPM, γεγονός που τους καθιστά αποτελεσματικότερους συντονιστές, πιο επιδέξιους καθοδηγητές αλλά κυρίως, ισχυρούς εμπνευστές των εργαζομένων (Tsarouhas and Besseris, 2017).

5. Πυλώνας Διατήρησης της Ποιότητας (Quality Maintenance)

Ο εν λόγω πυλώνας αποτελεί στην ουσία μια μέθοδο η οποία εστιάζει στην ποιότητα των προϊόντων (ή υπηρεσιών) που προσφέρει ο οργανισμός, καθώς και στην πρόληψη εμφάνισης ελαττωματικών προϊόντων. Αυτό επιτυγχάνεται τόσο μέσα από τις διαδικασίες που εφαρμόζονται στην παραγωγή όσο και μέσα από την κατάλληλη διαχείριση του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται (Bartz, Siluk and Bartz, 2014). Όπως σημειώνουν μάλιστα και οι Ebrahimi and Sadeghi (2013), τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ενός προϊόντος (ή υπηρεσίας) επηρεάζονται κυρίως από τις παρακάτω τέσσερις κατηγορίες παραγόντων:

- i. το διαθέσιμο εξοπλισμό
- ii. τα υλικά που χρησιμοποιούνται
- iii. τον ανθρώπινο παράγοντα (δεξιότητες, γνώσεις, εμπειρία κ.ά.)
- iv. τις μεθόδους/διαδικασίες που εφαρμόζονται

Σε πρώτη φάση εξακριβώνονται οι σχέσεις ανάμεσα στους παραπάνω παράγοντες και στα χαρακτηριστικά ποιότητας που επιθυμεί ο οργανισμός να προσδώσει σε αυτό που

προσφέρει, πραγματοποιώντας ενδελεχή ανάλυση των ελαττωμάτων ποιότητας και εφαρμόζοντας διαγράμματα «Αιτίου-Αποτελέσματος» (Cause and Effect Diagrams ή fishbone diagrams), τα οποία έχουν εισαχθεί στο ερευνητικό σκέλος του κλάδου, από τον Ishikawa (Bartz, Siluk and Bartz, 2014). Στον τομέα της βιομηχανίας, η διαδικασία παραγωγής καθορίζει τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί, ενώ και η επίδραση του εξοπλισμού είναι πολύ σημαντική στο τελικό αποτέλεσμα, αφού η μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών ποιότητας του προϊόντος, μπορεί να περιοριστεί μέσα από τον έλεγχο της κατάστασης των εξαρτημάτων του εξοπλισμού, τα οποία επιδρούν σε αυτή την ποιότητα.

Απαιτείται επομένως προσοχή, σε πρώτη φάση στη διαδικασία που εφαρμόζεται στην παραγωγική διαδικασία και στη συνέχεια στον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται, έτσι ώστε να υπάρξει η δυνατότητα επακριβούς καθορισμού και επιλογής των απαιτούμενων συνθηκών, για την παραγωγή ενός προϊόντος που θεωρείται από τον οργανισμό ποιοτικά άριστο. Συμπερασματικά, ο εξοπλισμός αποτελεί ένα μέσο υλοποίησης της διαδικασίας, επομένως ο επαρκής σχεδιασμός του αποτελεί και την προϋπόθεση για να καταστεί η υλοποίηση αυτή, αποτελεσματική. Εφαρμόζοντας τη λογική του πυλώνα Διατήρησης της Ποιότητας κατά το σχεδιασμό ενός εξοπλισμού, μπορούν να εντοπιστούν τα στοιχεία εκείνα που είναι ικανά να επηρεάσουν την ποιότητα, έτσι ώστε αυτή στο τέλος να διασφαλισθεί, προτού ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία (Ebrahimi and Sadeghi, 2013).

Το σκεπτικό του πυλώνα Διατήρησης της Ποιότητας, καλλιεργεί επιπλέον στους εργαζομένους τη νοοτροπία του «εντοπισμού και της αντιμετώπισης των πρωτογενών αιτιών των προβλημάτων», φροντίζοντας για τη μη-επανεμφάνισή τους και αντί της προτίμησης πρόχειρων και παροδικών λύσεων, οι οποίες θα αφορούσαν αποκλειστικά και μόνο, την αποτροπή του μη-επιθυμητού αποτελέσματος. Κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται χάρη στη χρήση των διαθέσιμων εργαλείων ποιότητας, όπως για παράδειγμα το “5 Whys’ root-cause analysis”, η Ανάλυση Δέντρου Βλαβών (“Fault Tree Analysis”, FTA), τα διαγράμματα Αιτίου-Αποτελέσματος ή τα Διαγράμματα Συγκέντρωσης Ελαττωμάτων (*Defect Concentration diagrams*) (Bartz, Siluk and Bartz, 2014). Τέτοια εργαλεία αποτελούν στην ουσία μεθόδους για τον εντοπισμό των πραγματικών αιτιών χάρη στις οποίες γεννώνται τα προβλήματα και στη συνέχεια ακολουθεί η αντιμετώπισή τους. Ο πυλώνας Διατήρησης της Ποιότητας προσφέρει μια σειρά πλεονεκτημάτων, τα οποία σχετίζονται με (Anh and Matsui, 2012):

- i. Την ελαχιστοποίηση της πιθανότητας επανεμφάνισης των όποιων αιτιών έχουν ήδη αντιμετωπισθεί στο παρελθόν, αφού οι στοχοθετημένες δραστηριότητες

- βελτίωσης της ποιότητας αποσκοπούν στην αντιμετώπιση των θεμάτων ποιότητας στο χώρο εργασίας, μέσα από τη λήψη μέτρων μόνιμου χαρακτήρα.
- ii. Τη συχνότητα εμφάνισης ελαττωμάτων, η οποία είτε ελαχιστοποιείται είτε και εξαλείφεται πλήρως.
 - iii. Το κόστος της χαμηλής ποιότητας προϊόντων, στο οποίο επιτυγχάνεται δραστική μείωση. Αυτό συμβαίνει επειδή τα σφάλματα εντοπίζονται πολύ νωρίς, προτού προλάβουν να πάρουν ανεξέλεγκτες διαστάσεις και κατ' επέκταση να οδηγήσουν σε βλαβερές συνέπειες. Επιπροσθέτως, μειώνονται οι απορρίψεις ακατάλληλων προϊόντων και η υποβάθμισή τους, ενώ πλέον δε χρειάζεται εκ νέου επεξεργασία αυτών που παράγονται. Τέλος, η διασφάλιση και η διατήρηση της ικανοποίησης των πελατών, αποτελεί παράγοντα κόστους μείζονος σημασίας.

Όπως υπογραμμίζει και ο Dave (2013), ο πυλώνας Διατήρησης της Ποιότητας αποσκοπεί τελικά στην επίτευξη υψηλής ικανοποίησης από την πλευρά των πελατών, μέσα από την επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου ποιότητας. Εν ολίγοις, αποσκοπεί στην εξάλειψη των ελαττωμάτων (ή των πιθανών ελαττωμάτων), με συστηματικό τρόπο, όπως μεθοδεύεται και στον πυλώνα της εστιασμένης βελτίωσης.

6. Πυλώνας TPM στη Διοίκηση (Office TPM)

Όπως όλα τα τμήματα σε έναν οργανισμό, έτσι και το Τμήμα Διοίκησης, έχει τη δική του σημαντική συνεισφορά στην υποστήριξη των λειτουργιών της παραγωγικής διαδικασίας. Η ποιότητα των πληροφοριών και των υπηρεσιών που προσφέρει το τμήμα αυτό, καθώς και το πόσο επίκαιρες είναι, θεωρούνται κρίσιμοι παράγοντες για την αποτελεσματική λειτουργία όλου του οργανισμού (Poduval, Pramod and Raj, 2013).

Σύμφωνα και με τους Bartz, Siluk and Bartz (2014), η σωστή εφαρμογή της TPM σε διοικητικά τμήματα, καθώς και στα τμήματα που υποστηρίζουν τη διοίκηση, στοχεύει στη βελτιστοποίηση του τρόπου με τον οποίο λειτουργούν αλλά και στις αποφάσεις που τελικά θα λάβουν. Κάτι τέτοιο είναι εφικτό να επιτευχθεί μέσα από *«την ορθολογική διαχείριση των διαθέσιμων πόρων, την κατάργηση των περιττών διαδικασιών, την εξάλειψη των εμποδίων, τη μείωση της απώλειας χρόνου και τη βελτίωση του φυσικού και ψυχολογικού περιβάλλοντος εργασίας»*.

Είναι πάντως γεγονός ότι σε σύγκριση με το τμήμα παραγωγής, τα διοικητικά και υποστηρικτικά τμήματα σε αρκετές περιπτώσεις δεν είναι τόσο εύκολο να υπολογίσουν την αποτελεσματικότητα των δραστηριοτήτων τους, παρά μόνο έμμεσα. Η εφαρμογή της TPM σε αυτά τα τμήματα στοχεύει στη μετατροπή τους σε *«πηγές πληροφοριών»*, με

κύριο καθήκον τη συλλογή, την επεξεργασία και τη διανομή πληροφοριών. Μέσα από μια τέτοια οπτική, η εφαρμογή μετρητικών συστημάτων στις δραστηριότητές τους καθίσταται ευκολότερη (Bartz, Siluk and Bartz, 2014).

Σε αυτό το σημείο, θα πρέπει να σημειωθεί για μια ακόμη φορά, ότι η επιτυχημένη εφαρμογή της TPM προϋποθέτει τη συμμετοχή όλων των εργαζομένων, ανεξάρτητα από τη θέση που κατέχουν στην ιεραρχία του οργανισμού. Προϋποθέτει επιπλέον τη συμμετοχή και τη συνεργασία μεταξύ των τμημάτων χωρίς εξαιρέσεις (το τμήμα της διοίκησης, του προγραμματισμού, των πωλήσεων, την αποθήκη), καθώς και κάθε τμήματος που υποστηρίζει με οπουδήποτε τρόπο τη λειτουργία του οργανισμού, προς όφελος του συνόλου των εμπλεκόμενων πλευρών. Έστω και με αργούς ρυθμούς, το προσωπικό θα συνειδητοποιήσει ότι σταδιακά δημιουργείται μια κοινή γλώσσα επικοινωνίας, αφού με την εφαρμογή της TPM επιτυγχάνεται η συνεργασία διαφορετικών τμημάτων, προκειμένου να περιορίζονται οι καθυστερήσεις, να ελαχιστοποιούνται οι δυσλειτουργίες και να εξαλείφονται τα αδιέξοδα που συναντώνται στις διεργασίες. Θα μπορούσε επίσης να επισημανθεί, ότι αυτή η κοινή γλώσσα η οποία αποκτάται μέσα από την εφαρμογή της TPM, αποτελεί τη βάση για να αρχίσουν να βελτιώνονται οι δείκτες που αποφασίζει να παρακολουθεί ο οργανισμός και αφορούν τις συνολικές επιδόσεις του (Poduval, Pramod and Raj, 2013).

7. Πυλώνας Ασφάλειας, Υγιεινής & Περιβάλλοντος (Safety, Hygiene & Environment)

Σύμφωνα και με τους Mittal and Sangwan (2014), ο εν λόγω πυλώνας αντιμετωπίζει τα θέματα της ασφάλειας, της υγιεινής και του περιβάλλοντος, ως προαπαιτούμενα για τη δημιουργία αξίας στον πελάτη, με αποτελεσματικό και παραγωγικό τρόπο. Κάτι τέτοιο είναι δυνατό να επιτευχθεί μόνο όταν η ασφάλεια του προσωπικού δεν τίθεται σε κίνδυνο (δηλαδή όταν εξασφαλίζεται ένα υγιές περιβάλλον εργασίας, το οποίο εξαλείφει τις συνθήκες που είναι ικανές να βλάψουν το προσωπικό) αλλά και όταν προστατεύεται το ευρύτερο περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιείται ο οργανισμός.

Θεωρείται επομένως πολύ σημαντικό, οι διαδικασίες που σχεδιάζονται να εφαρμοσθούν, να λαμβάνουν πρωτίστως υπόψιν την υγεία και την ασφάλεια του προσωπικού, καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος. Θεωρείται επίσης εξίσου σημαντική, η παροχή εκπαίδευσης, ικανής να καλύψει επαρκώς το σύνολο των θεμάτων που σχετίζονται με την υγεία, την ασφάλεια και το περιβάλλον. Τέλος, θεωρείται υποχρέωση του οργανισμού να σχεδιάσει, να καθιερώσει και να παρακολουθεί τους

δείκτες που τον ενδιαφέρουν, έτσι ώστε να συντονίζονται οι προσπάθειες των τμημάτων στην κατεύθυνση της συνεχούς βελτίωσης (Prabowo and Adesta, 2019).

Υπό τη λογική αυτού του πυλώνα, οι οργανισμοί συγκροτούν κάποιες φορές συγκεκριμένες ομάδες, οι οποίες έχουν συνήθως ως βασικό τους αντικείμενο τη χρήση των μηχανών από τους εργαζομένους υπό ασφαλείς συνθήκες. Για το λόγο αυτό καθιερώνουν διαδικασίες, πρότυπα εργασίας, προγράμματα επιμόρφωσης, τοποθετούν την ενδεδειγμένη σήμανση, εφαρμόζουν αυτοματισμούς ασφαλείας, χρησιμοποιούν προστατευτικά καλύμματα αν υπάρχουν επικίνδυνα σημεία ή επιβάλλουν τη χρήση μέσων ατομικής προστασίας και υποδεικνύουν στον οργανισμό την εγκατάσταση εξοπλισμού πρώτων βοηθειών, στους χώρους εργασίας. Κάθε ένα από αυτά τα μέτρα, έχει στόχο τη βελτίωση της ασφάλειας χρήσης των μηχανών και αποσκοπεί στη δημιουργία ενός εργατικού δυναμικού, πραγματικά παραγωγικού, αφού όταν το προσωπικό αντιλαμβάνεται ότι λειτουργεί σε ένα ασφαλές περιβάλλον, τότε διαφοροποιείται σε μεγάλο βαθμό και η στάση του προς τις εργασίες που εκτελεί (Sahoo, 2018). Το αποτέλεσμα αυτής της στάσης μπορεί να εντοπιστεί στη βελτίωση σημαντικών δεικτών, με πρώτο αυτό της παραγωγικότητας. Η μείωση μάλιστα ατυχημάτων και τραυματισμών, όταν λαμβάνει χώρα από όλες τις εμπλεκόμενες πλευρές μια συντονισμένη προσπάθεια για να καταστεί υγιές το εργασιακό περιβάλλον, συμβάλλει με τη σειρά της στη βελτίωση των δεικτών (Almeanazel, 2010).

Εν κατακλείδι λοιπόν, ο πυλώνας της Ασφάλειας, Υγιεινής and Περιβάλλοντος, εμπεριέχει όλες εκείνες τις δυνατές ενέργειες που είναι σε θέση να προστατεύσουν τόσο τον άνθρωπο όσο και το φυσικό περιβάλλον (Dave, 2013). Επιπροσθέτως, ο πυλώνας περιέχει επιπλέον δράσεις, των οποίων σκοπός είναι όχι μόνο η προστασία ή η επίτευξη και μακροπρόθεσμη διατήρηση ενός ικανοποιητικού επιπέδου εργασίας αλλά και η περαιτέρω βελτίωσή του. Στα πλαίσια αυτής της λογικής συντονίζεται μια σειρά προσπαθειών οι οποίες στοχεύουν στη δημιουργία των ιδανικών συνθηκών εργασίας, όπως και στην αναβάθμιση του γενικότερου φυσικού περιβάλλοντος. Επομένως, εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι ένας οργανισμός που οραματίζεται τη μακροχρόνια ευημερία του, θα πρέπει να αναπτύσσει τις δραστηριότητές του σε ένα περιβάλλον που επίσης διακατέχεται από υγιή και ποιοτικά χαρακτηριστικά (Sahoo, 2018).

8. Πυλώνας Εστιασμένης Βελτίωσης (Focused Improvement)

Σύμφωνα και με τους Ademir et al. (2015, σ.192), την έννοια της Εστιασμένης Βελτίωσης απαρτίζουν οι σχεδιασμένες ενέργειες ενός οργανισμού, για τον περιορισμό των απωλειών που έχει εντοπίσει στην παραγωγική του διαδικασία, τις οποίες μάλιστα

έχει μετρήσει και αξιολογήσει προσεκτικά. Ο πυλώνας αυτός περιλαμβάνει στην ουσία ένα μείζονος σημασίας ζήτημα σε κάθε περίπτωση, όπως για παράδειγμα *«την καθιέρωση κριτηρίων κατά το στάδιο του σχεδιασμού, προκειμένου να επιλεγούν οι καταλληλότερες μέθοδοι και οι βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας»*. Εντοπίζονται επομένως ελλείψεις, ενώ παράλληλα καταβάλλεται προσπάθεια να βρεθούν και να κλείσουν πιθανά κενά ανάμεσα στην υπάρχουσα κατάσταση και αυτή που θεωρείται άριστη. Επιπλέον, τα θέματα τα οποία αναλύονται και οδεύουν προς βελτίωση, μπορεί να εστιάζουν σε μια συγκεκριμένη διεργασία ή σε ένα ολόκληρο μέρος του εξοπλισμού.

Όπως σημειώνει χαρακτηριστικά και ο Dave (2013), με την απόδοση προτεραιότητας στην εξάλειψη των μεγάλων, σοβαρών ζημιών που εντοπίζονται στο χώρο της παραγωγής, ο πυλώνας της Εστιασμένης Βελτίωσης σχετίζεται άμεσα με τη λογική της *«σταδιακής βελτίωσης σε διαρκή βάση»*. Στον κλάδο της βιομηχανικής παραγωγής αποτελεί πραγματικότητα το γεγονός ότι σε τακτική βάση σημειώνεται η τάση εμφάνισης των λεγόμενων *«μη-επιτηρούμενων λειτουργιών»*. Με την εφαρμογή της Εστιασμένης Βελτίωσης, αυτό που συμβαίνει είναι μια σταθεροποίηση των διαδικασιών, εξάλειψη των βλαβών, έλεγχος και τελικά περιορισμός κάθε μορφής απωλειών. Τέτοιες μπορεί να είναι οι απορρίψεις υλικού, οι καθυστερήσεις και οι μικροδιακοπές λειτουργίας, τα οποία βέβαια θεωρούνται ως τα κύρια ζητήματα που καλείται να αντιμετωπίσει η πρακτική που ορίζει ο πυλώνας (Aspinwall and Elgharib, 2013, σ.706).

Σε αυτό τον πυλώνα συναντάται πολύ συχνά η χρήση εργαλείων, όπως για παράδειγμα κάποιες μέθοδοι εντοπισμού και αξιολόγησης των αιτιών οι οποίες ευθύνονται για τα προβλήματα ή τις απώλειες που εντοπίζονται. Η χρήση τέτοιων μεθόδων έχει σκοπό - σε μεταγενέστερο στάδιο - την κατάλληλη διαχείριση των σωστών πόρων, έτσι ώστε να οργανωθεί η διαδικασία αντιμετώπισης των αιτιών και εν τέλει να εξαλειφθούν αποτελεσματικά οι απώλειες. Μάλιστα, η εμπειρία που αποκτάται, καθώς και το έργο που λαμβάνει χώρα κατά την αντιμετώπιση των απωλειών, αξιοποιείται κατά την εφαρμογή της Εστιασμένης Βελτίωσης σε παρόμοια ή πολλές φορές πανομοιότυπα ζητήματα, τα οποία με τη σειρά τους μπορεί να παρουσιαστούν και σε άλλα τμήματα του οργανισμού. Το όφελος επομένως είναι πολλαπλάσιο (Aspinwall and Elgharib, 2013).

Όπως σημειώνεται από τους Ademir et al. (2015), ως κινητήρια δύναμη του πυλώνα, θεωρούνται οι ομάδες οι οποίες αποτελούνται από προσωπικό που ανήκει σε διαφορετικά τμήματα του οργανισμού και έχουν ως κύρια αποστολή την εστιασμένη ενασχόληση με το εκάστοτε ζήτημα, άρα και την παρουσίαση ορθολογικών προτάσεων βελτίωσης. Η σύνθεση αυτών των ομάδων κρίνεται σημαντική, αφού αποσκοπεί στο να υπάρξει ένας ικανοποιητικός αριθμός εργαζομένων οι οποίοι τελικά θα εμπλακούν και

θα προσφέρουν διαφορετικές εμπειρίες και απόψεις στην έκθεση που θα καταρτιστεί, αντιμετωπίζοντας σφαιρικά και κατά συνέπεια πιο αποτελεσματικά, τα προβλήματα που εγείρονται. Οι συναντήσεις των ομάδων (business meetings), καθώς και οι εργασίες Εστιασμένης Βελτίωσης, θεωρούνται από την TPM ως εκπαιδευτικό μέσο, με αποτέλεσμα ο οργανισμός να καλύπτει σε βάθος χρόνου τις θέσεις του από εξειδικευμένο προσωπικό (Aspinwall and Elgharib, 2013).

Από τη στιγμή που μια ομάδα στελεχωθεί και εκπαιδευτεί κατάλληλα όσον αφορά το ρόλο της, επιλέγεται τουλάχιστον ένα μέλος από τον εξοπλισμό, ως πιλότος για τις δραστηριότητές της. Στη συνέχεια προσδιορίζονται τα προβλήματα που συναντήθηκαν και καθορίζονται οι στόχοι βελτίωσης, ενώ το επόμενο βήμα αφορά το διάστημα κατά το οποίο λαμβάνουν χώρα οι εργασίες της ομάδας, στο οποίο οι συμμετέχοντες χαρτογραφούν την τρέχουσα κατάσταση προκειμένου να οριστεί ένα σημείο αναφοράς για τις επιδόσεις των μελλοντικών δράσεών τους ως ομάδα. Κατά τη διάρκεια των συναντήσεών της πραγματοποιεί ανασκοπήσεις για την παρακολούθηση της υλοποίησης των συμφωνηθέντων, την τήρηση των χρονικών προθεσμιών κάθε δράσης (deadlines) και φυσικά, την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων (Ademir et al., 2015).

Εν κατακλείδι, ο πυλώνας Εστιασμένης Βελτίωσης μπορεί να γίνει ιδιαίτερα επωφελής για τον οργανισμό. Μάλιστα, σύμφωνα και με τους Ademir et al. (2015), τα θετικά αποτελέσματα μπορούν να γίνουν ευδιάκριτα σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα, τόσο σε επίπεδο εργαζομένων όσο και στα ανώτερα στελέχη διοίκησης. Ο λόγος που συμβαίνει κάτι τέτοιο, είναι επειδή το τελικό παραγόμενο έργο επέρχεται ως αποτέλεσμα συντονισμένων, ομαδικών δράσεων και όχι μεμονωμένων προσπαθειών.

2.5.3 Τα 5S της TPM

Οι Kareem and Talib (2015) εξηγούν στην ανάλυσή τους, πέντε ιαπωνικούς όρους που σχετίζονται με την εφαρμογή της TPM και είναι γνωστοί «ως τα 5S της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης». Αυτοί είναι:

- i. Sort/Organization: Αποτελεί την πρώτη φάση της εφαρμογής των 5S της TPM στον κλάδο βιομηχανίας και εδώ γίνεται διαχωρισμός μεταξύ των απαραίτητων και μη, ζητημάτων ή αντικειμένων που αφορούν την παραγωγική διαδικασία.

- ii. *Straighten/Orderliness*: Αυτή η φάση αντιπροσωπεύει το ρητό «ένα μέρος για κάθε αντικείμενο και κάθε αντικείμενο στη θέση του» (a place for everything and everything in its place). Πρόκειται για την ταχύτητα με την οποία κανείς μπορεί να φτάσει κάτι που χρειάζεται αλλά και πόσο γρήγορα μπορούν να απομακρυνθούν όσα δε χρειάζονται. Θεωρείται καίριας σημασίας παράγοντας, για τη γρήγορη διεκπεραίωση διαδικασιών και τη σωστή λειτουργία του οργανισμού. Κατά περιπτώσεις, αποτελεί σοβαρό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα.
- iii. *Shine/Cleanliness*: Στην ουσία, αφορά ζητήματα ασφάλειας, υγιεινής και προστασίας του περιβάλλοντος εργασίας. Σχετίζεται με οτιδήποτε αφορά την καλή κατάσταση των μηχανημάτων, την καθαριότητα, την απομάκρυνση αντικειμένων τα οποία μπορούν να προκαλέσουν οποιουδήποτε είδους πρόβλημα ή λειτουργική αποτυχία και φυσικά, με την εφαρμογή πρακτικών υγιεινής στους χώρους εργασίας.
- iv. *Standardize/Create rules*: Πρόκειται για την ανάπτυξη των συστημάτων και των διαδικασιών, τη δημιουργία λίστας καθηκόντων και γενικότερα, οποιοδήποτε μηχανισμό μπορεί να οδηγήσει σε ένα καθαρό και οργανωμένο περιβάλλον εργασίας. Η φάση αυτή βοηθά σημαντικά στη μείωση των ανθρωπίνων λαθών, αφού πρόκειται για μια αμιγώς οργανωτική διαδικασία.
- v. *Sustain/Self-discipline*: Στην τελική φάση, οι εργαζόμενοι καλούνται «να κάνουν αυτά που πρέπει, ακριβώς έτσι όπως πρέπει». Στην ουσία πρόκειται για το χτίσιμο ενός περιβάλλοντος εργασίας με υγιή νοοτροπία εξέλιξης, ως μια διαρκή διαδικασία βελτίωσης του οργανισμού.

Αν εντοπιστεί το (ή τα) “S” που απουσιάζει από τη λειτουργία του οργανισμού, τότε μπορεί να επιτευχθεί σταδιακά ο στόχος του προγράμματος TPM, που δεν είναι άλλος από την αύξηση της παραγωγικότητας και τη βελτίωση του ηθικού των εργαζομένων μέσα από την αύξηση της εργασιακής τους ικανοποίησης. Στη μελέτη των Kareem and Talib (2015) φάνηκαν τα πλεονεκτήματα και τα οφέλη της εφαρμογής των 5S της TPM, αν και υπάρχουν ζητήματα επιμόρφωσης και εκπαίδευσης του προσωπικού, τα οποία είναι καλό να αντιμετωπίζονται προκειμένου να επιτυγχάνεται το πρόγραμμα που υιοθετείται από τον οργανισμό.

Εξάλλου, η παγκόσμια αγορά γίνεται πλέον ολοένα και πιο ανταγωνιστική, ενώ οι επιχειρήσεις έρχονται διαρκώς αντιμέτωπες με την πρόκληση μιας συνεχούς βελτίωσης στις υπηρεσίες και τα προϊόντα τους, αποσκοπώντας στη διαρκή ικανοποίηση των απαιτητικών πελατών. Αυτό απαιτεί την εγκαθίδρυση μιας νοοτροπίας διαρκούς

βελτίωσης των επιδόσεων, με τη μείωση των δαπανών, την αύξηση της παραγωγικότητας, τη βελτίωση της ποιότητας και την έγκαιρη παράδοση των προϊόντων, να τίθενται σε πρώτο πλάνο. Έτσι, η δυνατότητα ενός οργανισμού να επιτύχει μια αξιόλογη θέση στη διεθνή αγορά, εξαρτάται κατά ένα μεγάλο μέρος από το κατά πόσο είναι σε θέση να πάρει όλες αυτές τις - προτεινόμενες από τη φιλοσοφία της TPM - λειτουργίες και στη συνέχεια να τις ενσωματώσει στο εσωτερικό του. Θα πρέπει όμως να δοθεί η ανάλογη προσοχή και να λάβουν χώρα οι κατάλληλοι χειρισμοί στα τμήματα που πιθανόν εκφράζουν κάποια δυσπιστία, στρεσάρονται με τον ανταγωνισμό και είναι επιρρεπή σε δυσλειτουργίες, παράγοντες που οδηγούν στη συνέχεια σε απώλειες και σε μείωση της αποδοτικότητας (Ribeiro et al., 2019).

Σύμφωνα λοιπόν με τους Kareem and Talib (2015), η TPM αποτελεί μια δυναμική φιλοσοφία συντήρησης, η οποία οδηγεί σε ριζική απομάκρυνση από τη λογική της διορθωτικής συντήρησης. Κύριος στόχος της είναι να ελαχιστοποιεί τις αποτυχίες, τις οργανωτικές ελλείψεις, καθώς και άλλες αιτίες που οδηγούν σε χαμηλή παραγωγικότητα, ενώ απαιτείται και η συμμετοχή των εργαζομένων. Η TPM θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι αποτελεί ένα εντατικό σύστημα χαμηλού κόστους, για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του εξοπλισμού, στην οποία αναμειγνύεται ολόκληρη η επιχείρηση σε ένα πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης. Πρόκειται για τη διαχείριση των διαδικασιών συντήρησης, προκειμένου ο οργανισμός να κρατήσει τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό του στο πιο υψηλό παραγωγικό επίπεδο, μέσω της συνεργασίας όλων των τμημάτων (Ribeiro et al., 2019).

2.5.4 Τα βήματα ορθής εφαρμογής της TPM

Η ορθή εφαρμογή της TPM έχει προταθεί να υλοποιείται σε 4 φάσεις. Αυτό στηρίχθηκε στην εμπειρία που αποκτήθηκε στον κλάδο της βιομηχανίας, μέσα από την παρακολούθηση περιπτώσεων επί σειρά δεκαετιών. Οι φάσεις αυτές παρουσιάζονται στη συνέχεια, όπως επίσης και τα στάδια που περιλαμβάνουν (Chan et al., 2005):

- i. Προετοιμασία
- ii. Εισαγωγή
- iii. Εφαρμογή
- iv. Σταθεροποίηση-παγίωση

1. Προετοιμασία

Θεωρείται εξαιρετικά σημαντικό να τεθούν λεπτομερώς και με προσοχή, οι βάσεις ενός προγράμματος TPM. Σε περίπτωση που ο σχεδιασμός του αποδειχθεί ελλιπής, τότε στην πορεία θα χρειαστεί να γίνουν πολλές αλλαγές ή διορθώσεις, δυσχεραίνοντας έτσι και την υλοποίηση του προγράμματος.

➤ 1^ο στάδιο: Ανακοινώνεται αρχικά από την ανώτατη διοίκηση του οργανισμού, η απόφαση για εφαρμογή TPM.

❖ Είναι καλό, να γνωστοποιείται στο σύνολο του προσωπικού ο λόγος για τον οποίο αποφασίζεται κάτι τέτοιο, όπως και η ανάγκη που οδήγησε σε αυτή την απόφαση. Πολλές εταιρείες, για παράδειγμα, υιοθετούν πρακτικές TPM προκειμένου να αντιμετωπίσουν μια δύσκολη οικονομική συγκυρία ή να λύσουν πολύπλοκα εσωτερικά τους προβλήματα.

❖ Θεωρείται επίσης σημαντικό, κατά την ανακοίνωση της απόφασης να εξακριβώνεται η πρόθεση της διοίκησης για την ολοκλήρωση του σχεδίου. Κάτι τέτοιο ενημερώνει τόσο το προσωπικό όσο και κάθε εξωτερικό - εμπλεκόμενο ή μη - μέλος, ότι η διοίκηση γνωρίζει την αξία της TPM και είναι αποφασισμένη να παρέχει τους απαιτούμενους πόρους, ώστε να λυθούν τα προβλήματα που εντοπίστηκαν ή θα προκύψουν στην πορεία υλοποίησης του σχεδίου.

❖ Η ετοιμασία για την εφαρμογή της TPM αρχίζει από τη στιγμή που γνωστοποιείται η εν λόγω ανακοίνωση.

➤ 2^ο στάδιο: Λαμβάνει χώρα μια εισαγωγική εκπαίδευση στην TPM και το περιεχόμενό της, μέσα από εκπαιδευτικά σεμινάρια και προγράμματα, τα οποία βοηθούν το προσωπικό να κατανοήσει τόσο τη χρησιμότητά της για τον οργανισμό όσο και τις μεθόδους υλοποίησής της.

➤ 3^ο στάδιο: Ιδρύεται ένα τμήμα (ή ακόμη και οργανισμός) προώθησης της TPM.

❖ Ιδρύεται μια δομή αλληλεπικαλυπτόμενων μικρών ομάδων, οι αρχηγοί των οποίων είναι ταυτόχρονα και μέλη ομάδων υψηλότερου επιπέδου. Έτσι, αναπτύσσονται ισχυροί δεσμοί ανάμεσα σε ομάδες διαφορετικών επιπέδων, μεταφέρονται αποτελεσματικότερα οι αποφάσεις και οι πληροφορίες, ενώ μέσα από συντονισμένες προσπάθειες επιτυγχάνονται οι στόχοι που τίθενται.

❖ Η ίδρυση τμήματος TPM κρίνεται απαραίτητη, αφού θα υπάρχει κάποιο επίσημο όργανο, υπεύθυνο για την ανάπτυξη στρατηγικών, το συντονισμό των δράσεων και την παρακολούθηση της πορείας του σχεδίου.

Αναλαμβάνει επίσης τη διαρκή προώθηση της TPM, τόσο μέσα στον οργανισμό όσο και δημοσίως, γνωστοποιώντας το έργο και τα αποτελέσματα των προσπαθειών.

- ❖ Για τη διασφάλιση της αποτελεσματικότητας του γραφείου, το προσωπικό του πρέπει να είναι μόνιμο και να έχει τα παραπάνω ως αποκλειστικό του αντικείμενο. Τέλος, παίζει σημαντικό ρόλο και στην εφαρμογή της *Εστιασμένης Βελτίωσης* ή της *Αυτόνομης Συντήρησης*, δύο από τους σημαντικότερους πυλώνες της TPM.
- 4^ο στάδιο: Καθιέρωση βασικής πολιτικής TPM και σκοπού της εφαρμογής του.
 - ❖ Με την πολιτική για την TPM παρουσιάζονται με σαφήνεια οι κατευθύνσεις και οι στόχοι του οργανισμού. Αποτελεί δήλωση-δέσμευση και μέσω αυτής γίνονται γνωστά σε κάθε ενδιαφερόμενο η πρόθεση και ο σκοπός της εφαρμογής στην επιχείρηση. Η πολιτική για την TPM, πρέπει σε κάθε περίπτωση να αποτελεί μέρος της συνολικής επιχειρηματικής πολιτικής.
 - ❖ Οι στόχοι της TPM θα πρέπει και αυτοί να σχετίζονται με τους οικονομικούς στόχους της εταιρείας. Προαπαιτούμενο είναι η αρχική αποτύπωση της υπάρχουσας κατάστασης εκφρασμένη ποσοτικά και ποιοτικά ώστε να ορισθούν επίπεδα αναφοράς (baselines) ως σημεία εκκίνησης. Οι επιθυμητοί στόχοι ανήκουν πάντα σε υψηλότερα επίπεδα από αυτά των σημείων εκκίνησης και πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ποσοτικοποιημένοι, ώστε να είναι μετρήσιμοι. Έχει έμπρακτα αποδειχθεί πως με την ποσοτικοποίηση οι στόχοι γίνονται ευκολότερα κατανοητοί από τους εμπλεκόμενους και καθίσταται ευκολότερη η παρακολούθησή τους. Ένα σημαντικό ερώτημα όσο αφορά τους στόχους, είναι το πόσο πάνω από το τρέχον επίπεδο θα τεθούν.
 - ❖ Η επιλογή των στόχων γίνεται μέσα από διαδικασίες όπου συμμετέχουν όλοι οι εμπλεκόμενοι, συμπεριλαμβανομένης της διοίκησης και πρέπει να είναι ρεαλιστικοί, επιτεύξιμοι αλλά και ταυτόχρονα να αποτελούν προκλήσεις που απαιτούν οργανωμένες, ομαδικές προσπάθειες. Στην ουσία, προσδιορίζονται η πολιτική, οι βασικές αρχές και οι στόχοι για την εφαρμογή TPM, ενώ επιχειρείται ταυτόχρονα μια πρόβλεψη για τις πιθανές επιδράσεις των ενεργειών του προγράμματος τόσο εσωτερικά στον χώρο εργασίας, όσο και στους εξωτερικούς φορείς και στο περιβάλλον δραστηριοποίησης.

- 5^ο στάδιο: Σύνταξη βασικού σχεδίου εφαρμογής της TPM στην επιχείρηση.
 - ❖ Ο προσεκτικός σχεδιασμός για την αποτελεσματική εφαρμογή αποτελεί σημαντικότατο βήμα της TPM, καθώς το βασικό σχέδιο είναι ο κύριος οδηγός για όλους τους εμπλεκόμενους κατά τη διάρκεια των προσπαθειών τους.
 - ❖ Για το λόγο αυτό, είναι απαραίτητο αρχικά να προσδιορισθούν οι ενέργειες που θα απαιτηθούν για την επίτευξη των στόχων του προηγούμενου βήματος.
 - ❖ Οι 8 πυλώνες της TPM αποτελούν τον κύριο κορμό του βασικού σχεδίου εφαρμογής, το οποίο πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα στάδια, από την προετοιμασία, έως και την αξιολόγηση του συστήματος.

2. Εισαγωγή

- 6^ο στάδιο: Ξεκινά η εφαρμογή της TPM.
 - ❖ Αφού έχει συνταχθεί το βασικό σχέδιο, ο οργανισμός είναι πλέον έτοιμος να ξεκινήσει το πλάνο της TPM. Συνήθως λαμβάνει χώρα μια συνάντηση, με συμμετοχή όλων των εμπλεκόμενων πλευρών (θυγατρικές εταιρείες, προμηθευτές, ισχυροί πελάτες και οποιοσδήποτε συνεργάτης). Εδώ, η ανώτατη διοίκηση παρουσιάζει το όραμά της, επαναλαμβάνει τη δέσμευσή της στην εφαρμογή της TPM, δημοσιοποιεί τα μελλοντικά πλάνα της και παρουσιάζει το έργο που έχει λάβει χώρα κατά την προηγούμενη φάση (προετοιμασία).
 - ❖ Δίνεται ευκαιρία να δημιουργηθεί ατμόσφαιρα που εμπνέει την προσήλωση στο στόχο της επιτυχούς εφαρμογής της TPM και ανυψώνει το ηθικό. Η νέα πρόκληση πρέπει να αποτελεί κινητήριο μοχλό για το μέλλον.

3. Εφαρμογή

- 7^ο, 8^ο, 9^ο, 10^ο & 11^ο στάδιο: Υλοποιούνται οι ενέργειες που σχεδιάστηκαν κατά τη σύνταξη του βασικού σχεδίου εφαρμογής.
 - ❖ Σκοπός είναι να καλυφθεί το κενό ανάμεσα στην υπάρχουσα κατάσταση και τους στόχους που τέθηκαν. Η βελτίωση θα λάβει «σάρκα και οστά», σύμφωνα με τη μεθοδολογία της TPM, η οποία και καθορίζεται από τους 8 πυλώνες της, όπως αυτοί παρουσιάστηκαν σε προηγούμενη ενότητα.

- ❖ Οι επιχειρήσεις ενδέχεται να διαφέρουν μεταξύ τους στην εφαρμογή πλάνων, ακόμη και σε σημαντικό βαθμό, έστω και αν βρίσκονται στον ίδιο επαγγελματικό κλάδο.
- ❖ Υπάρχουν ιδιαιτερότητες και διαφορετικά δομικά στοιχεία για κάθε οργανισμό. Για το λόγο αυτό, η σειρά και η χρονική στιγμή έναρξης της εφαρμογής κάθε πυλώνα, ενδέχεται να διαφέρουν, αφού πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν αυτά τα ιδιαίτερα στοιχεία.
- ❖ Η εφαρμογή της TPM πρέπει να στηρίζεται σε μια συστηματική, βήμα προς βήμα, προσέγγιση. Ωστόσο, μερικές δραστηριότητες των πυλώνων ενδέχεται να υλοποιούνται ταυτόχρονα είτε για να τηρούνται τα χρονοδιαγράμματα που καθορίστηκαν είτε για λειτουργικούς λόγους.

4. Σταθεροποίηση

- 12^ο στάδιο: Η εφαρμογή της TPM προϋποθέτει την υλοποίηση όλων των βημάτων, σε κάθε τμήμα του οργανισμού και την ανάληψη δράσεων για τη βελτιστοποίηση των αλλαγών που έχουν γίνει.
 - ❖ Η υλοποίηση και οι δράσεις αυτές δε σηματοδοτούν τη λήξη του προγράμματος, αφού το πραγματικά δύσκολο σκέλος αρχίζει εδώ, ώστε να παγιωθούν όσα έχουν ήδη επιτευχθεί
 - ❖ Δεν πρόκειται για εύκολη διαδικασία, ενώ απαιτείται επιμονή και προσήλωση στο αρχικό όραμα
 - ❖ Η επίτευξη των αρχικών στόχων ίσως οδηγήσει σε εφησυχασμό και χαλάρωση των εμπλεκομένων, άρα και του συστήματος, κάτι που θεωρείται επιβλαβές για την TPM και τον ίδιο τον οργανισμό
 - ❖ Αυτό μπορεί να αποτραπεί αν υπάρξει διαρκής και έμπρακτη υποστήριξη από τη διοίκηση, παρέχοντας τους απαραίτητους πόρους για να μετατραπεί σε προσπάθεια η κάθε καινοτομία και κάθε επένδυση που πιστεύεται ότι είναι ικανή να βελτιώσει τον οργανισμό
 - ❖ Η βελτίωση των επιπέδων που κατακτήθηκαν, θα πρέπει να αποτελεί κάθε φορά την επόμενη πρόκληση. Κοινώς, η καθιέρωση νέων, υψηλότερων στόχων, συνδράμει στη διατήρηση μιας νοοτροπίας Συνεχούς Βελτίωσης, η οποία εξασφαλίζει όχι μόνο τα υπάρχοντα αποτελέσματα αλλά και το μέλλον, μέσα από τη συνεχή εξέλιξη του οργανισμού και των εμπλεκομένων.

- ❖ Η καθιέρωση κινήτρων, η δημιουργία ενός συστήματος επιβράβευσης αλλά και μηχανισμού δημοσίευσης μικρών ή μεγάλων κατορθωμάτων, θεωρούνται παράγοντες που συνδράμουν στην αναγνώριση των προσπαθειών.
- ❖ Τα παραπάνω - σε συνδυασμό με τη διατήρηση ενός ομαδικού πνεύματος - συνθέτουν ένα υπόβαθρο που δεν αφήνει περιθώριο για οπισθοδρόμηση αλλά οδηγεί σε νέες προσπάθειες, προς όφελος όλων.

3 Ολική Παραγωγική Συντήρηση και κλάδος μεταποίησης

3.1 Μελέτες σχετικά με την εφαρμογή πρακτικών TPM στη βιομηχανία

Στη μελέτη των Naji et al. (2019) για τις Μαροκινές βιομηχανίες, διερευνήθηκε η κατάσταση που επικρατεί στο θέμα της συντήρησης (maintenance management status), σε ένα δείγμα του συνόλου της χώρας. Τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν ότι οι επιχειρήσεις διαθέτουν 3 επίπεδα Διαχείρισης της Συντήρησης: την εσωτερική, τη μεσαία και την καλή (inner, medium & good), ενώ οι σημαντικότεροι παράγοντες που επιδρούν στη συντήρηση περιλαμβάνουν αφενός την *Πολιτική Διαχείρισης εκ των Άνω* (top management policy) και αφετέρου την *Προσέγγιση του Τμήματος Συντήρησης* (maintenance department approach). Επιπροσθέτως, η πλειοψηφία των εταιρειών που συμμετείχε, δεν έχει εφαρμόσει κάποιο συνολικό μοντέλο συντήρησης, αφού οι περισσότερες από τις αποφάσεις στηρίζονται σε παρακολούθηση τυχαίων παραγόντων αντί να υιοθετείται η προσέγγιση της ανάλυσης δεδομένων (data analysis). Τέλος, το προκαταρκτικό πλαίσιο των μοντέλων διαχείρισης της συντήρησης (για όσες επιχειρήσεις διαθέτουν κάτι τέτοιο) περιλαμβάνει κάποιους κύριους παράγοντες, μαζί με συστάσεις βελτίωσης των επιδόσεων της διαχείρισης συντήρησης. Εν ολίγοις, από το δείγμα που εξέτασαν οι Naji et al. (2019), αποδείχτηκε ότι στο Μαρόκο δεν εφαρμόζονται πρακτικές TPM ούτε καν σε πρώιμο στάδιο.

Σε μια άλλη μελέτη για την εφαρμογή πρακτικών TPM στη βιομηχανία, αυτή του Sahoo (2018), εξετάστηκε εμπειρικά το αποτέλεσμα τόσο της εφαρμογής μεθόδων TQM όσο και TPM, στις επιχειρήσεις μεταποίησης στην Ινδία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εφαρμογή για εύλογο χρονικό διάστημα, μεθόδων οι οποίες ανήκουν στις εν λόγω πρακτικές, μπορεί να συμβάλλει στην επίτευξη υψηλότερων επιδόσεων σε μια επιχείρηση, σε σύγκριση με την εφαρμογή μεμονωμένων στρατηγικών.

Χρήσιμα συμπεράσματα εξήχθησαν και από μια παλιότερη μελέτη, αυτή των Eti, Ogaji and Probert (2004), για την εφαρμογή πρακτικών TPM σε μεταποιητικές βιομηχανίες της Νιγηρίας. Οι ερευνητές διαπίστωσαν αρκετές ελλείψεις στα μοντέλα συντήρησης που χρησιμοποιούν οι διαχειριστές (managers) των βιομηχανιών μεταποίησης στη χώρα και μια από τις κυριότερες ήταν η απουσία ενημέρωσης του προσωπικού, ενώ αυτή συνοδευόταν συχνά και από την απουσία πρόσθετης εκπαίδευσής του. Η συμμετοχή του προσωπικού έχει αποδειχθεί βασικός συντελεστής μιας επιτυχημένης πρακτικής TPM που σχεδιάζεται να εφαρμοστεί και οι διαχειριστές των

βιομηχανιών στη χώρα ακολουθούσαν μόνο παραδοσιακές πρακτικές (δηλαδή συντήρηση όπου και όταν χρειαζόταν), απέχοντας δραματικά από επιτυχημένες επιχειρήσεις σε πιο ανεπτυγμένα κράτη. Αυτό που χρειαζόταν επομένως, ήταν η υιοθέτηση μοντέλων πρόβλεψης (βλαβών, συντήρησης κ.ά.) και η εφαρμογή προληπτικής συντήρησης, έτσι ώστε να μειωθούν οι απώλειες και να επιτευχθούν βελτιωμένα οικονομικά μεγέθη.

Σε μια πολύ πιο πρόσφατη μελέτη σχετικά με την εφαρμογή TPM σε γραμμή παραγωγής μιας αυτοκινητοβιομηχανίας (dos Reis et al., 2019), εξετάστηκε ενδελεχώς η μείωση των απωλειών που προσφέρει η υιοθέτηση τέτοιων πρακτικών. Σκοπός της έρευνας ήταν ο βαθμός αξιοπιστίας στον οποίο βελτιώνεται η γραμμή παραγωγής και συναρμολόγησης, μέσα από την εφαρμογή μεθόδων TPM και η στρατηγική που χρησιμοποιήθηκε αφορούσε τη μείωση των απωλειών εξαιτίας σφαλμάτων των μηχανών, δίνοντας ιδιαίτερη βάση στην ανάπτυξη δράσεων αναγνώρισης των προβλημάτων. Ένα ακόμα σημείο στο οποίο δόθηκε προσοχή, ήταν η αποκατάσταση του σημείου αναφοράς (του προβλήματος) και η ανάπτυξη δράσεων με τις οποίες θα αποφευχθούν στο μέλλον παρόμοιες βλάβες ή σφάλματα. Μέσα από την ανάλυση που έλαβε χώρα, διαπιστώθηκε ότι το λειτουργικό όφελος της γραμμής, εξελίχθηκε θετικά από τη στιγμή που άρχισαν να λαμβάνουν χώρα οι δράσεις βελτίωσης στην εν λόγω γραμμή. Πιο συγκεκριμένα όμως, αποτυπώθηκε μια αύξηση της τάξης του 18% στα λειτουργικά αποτελέσματά της, σε σύγκριση με το προηγούμενο διάστημα, αποδεικνύοντας έμπρακτα, τις επιπτώσεις της σωστής εφαρμογής TPM.

Πολύ πρόσφατη και ενδιαφέρουσα, είναι και η μελέτη που διενεργήθηκε από τους Prabowo and Adesta (2019) για τις βιομηχανίες της Ινδονησίας. Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι βιομηχανίες που εφαρμόζουν σωστά τις πρακτικές TPM, καθώς και τα εργαλεία LM (Lean Manufacturing tools), είναι ακόμη πολύ λίγες, ενώ σε πολλές περιπτώσεις οι πρακτικές που εφαρμόζονται δε συνοδεύονται από τα - προτεινόμενα σε τέτοιες περιπτώσεις - εργαλεία. Μέσα από την ανάλυση 91 (τόσα ήταν τελικά τα ερωτηματολόγια που επεστράφησαν στους ερευνητές και μπορούσαν να αναλυθούν σωστά) μεταποιητικών εταιρειών σε 5 μεγάλες πόλεις της χώρας, διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή TPM παρουσιάζει ισχυρή συσχέτιση με τη χρήση LM εργαλείων και μέτρια ισχύ με την παραγωγική διαδικασία (Manufacturing Production, MP). Διαπιστώθηκε επίσης ότι τα εργαλεία LM έχουν μέτριας ισχύς συσχέτιση με τη MP και τέλος, διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή των πυλώνων TPM μαζί με τη χρήση εργαλείων LM, μπορεί να επηρεάσει θετικά την παραγωγική διαδικασία, έως και κατά 60,9%. Εν ολίγοις,

αποδείχθηκε η μεγάλη συνεισφορά της TPM στη βελτίωση της παραγωγής σε μια μεταποιητική βιομηχανία.

Ερχόμενοι στην Ευρώπη, συναντάται η έρευνα των Bottami et al. (2013) για την πιθανή σχέση ανάμεσα στις πολιτικές συντήρησης που εφαρμόζονται από επιχειρήσεις βιομηχανίας στη Βόρεια Ιταλία και τις αντίστοιχες προσεγγίσεις. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν συνδυασμένη (πολυπαραγοντική) ανάλυση και διαπίστωσαν ότι η προσέγγιση της διαχείρισης της συντήρησης σε μια εταιρεία, μπορεί να συσχετιστεί με την εφαρμογή συγκεκριμένων πολιτικών συντήρησης, καθώς και με άλλα θέματα, όπως τα χαρακτηριστικά της επιχείρησης, τη χρήση εξελιγμένων τεχνικών για τη βελτίωση της αποδοτικότητας της συντήρησης και τέλος, τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την επιλογή πολιτικών συντήρησης.

Από τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν στην έρευνα των Bottami et al. (2013), διαπιστώθηκε επίσης ότι οι εταιρείες της Βόρειας Ιταλίας εφαρμόζουν 3 κύριες προσεγγίσεις σχετικά με τη συντήρηση (την Αντίδραση, τη Βελτίωση Διαδικασιών και την Πρόβλεψη), αποσκοπώντας στην αποτροπή αστοχιών και μειώνοντας τις επιπτώσεις αυτών. Οι εταιρείες χρησιμοποιούν τις μεθόδους TPM, ώστε να βελτιώσουν την ασφάλεια και τη δυνατότητα πρόβλεψης αλλά και για να ελαχιστοποιήσουν παράλληλα τις αστοχίες στην παραγωγή. Οι ερευνητές τέλος, διέκριναν τις εταιρείες σε 3 μεγάλες κατηγορίες (clusters), ανάλογα με τις επιδόσεις τους σε θέματα συντήρησης, στην 1^η κατηγορία βρέθηκαν εταιρείες που εφαρμόζαν διορθωτική συντήρηση (88,9%) ή/και αποτρεπτική συντήρηση (77,3%) και αποτελούνταν ως επί τω πλείστο από μικρές ή μικρομεσαίες εταιρείες. Στην 3^η κατηγορία βρέθηκαν μεγάλες εταιρείες, οι οποίες δίνουν ιδιαίτερη προσοχή στη βελτίωση της διαχείρισης της συντήρησης και εφαρμόζουν πρακτικές αποτρεπτικής συντήρησης (στο 88,9%) ή/και προληπτική συντήρηση (στο 66,7%), ενώ εφαρμόζουν συγκεκριμένες διαδικασίες και τεχνικές, προκειμένου να καταγράφουν τις επιδόσεις και να σχεδιάζουν περισσότερο αποδοτικές παρεμβάσεις συντήρησης.

Ερχόμενοι στη χώρα που ανέδειξε τη σημασία της TPM, την Ιαπωνία, η μελέτη των Anh and Matsui (2012) εξέτασε με εμπειρικό τρόπο τη συμβολή της στα εργοστάσια μεταποίησης της χώρας. Πιο αναλυτικά, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν από 35 εργοστάσια μεταποίησης, διαπιστώθηκε ότι οι πρακτικές TPM χρησιμοποιούνται εκτενώς, προκειμένου να επιτευχθεί υψηλή ποιότητα στα παραγόμενα προϊόντα των εν λόγω εργοστασίων. Η Αυτόνομη Συντήρηση αποδείχθηκε ότι θεωρείται βασικός παράγοντας επίτευξης ποιότητας. Επιπροσθέτως, διαπιστώθηκε ότι η εφαρμογή δραστηριοτήτων συντήρησης σχετίζεται σε πολύ μεγάλο βαθμό με τη στήριξη που

προσφέρει ο οργανισμός, σε όρους διαλειτουργικής εκπαίδευσης του προσωπικού και ανατροφοδότησης από τα καταστήματα πωλήσεων. Αυτό δείχνει πίστη σε πρακτικές που αποτελούν πυλώνες της TPM αλλά και διάθεση ανάλυσης και αξιολόγησης, των δεδομένων που προέρχονται από σημεία πωλήσεων.

Σε μια ακόμα εμπειρική μελέτη εφαρμογής της TPM, εξετάζεται η συμβολή των μεθόδων της σε μια εταιρεία κατασκευής εξαρτημάτων αυτοκινήτων (Singh et al., 2013). Το πλάνο περιλαμβάνει την εφαρμογή μεθόδων TPM στο μηχανοστάσιο της εταιρείας και ως μέτρο επιτυχίας της εφαρμογής της TPM, χρησιμοποιείται η *Συνολική Αποδοτικότητα του Εξοπλισμού* (Overall Equipment Effectiveness, OEE). Οι απώλειες που σχετίζονται με την αποδοτικότητα του εξοπλισμού, αναγνωρίζονται μέσα από την εφαρμογή των εν λόγω πρακτικών, ενώ όλοι οι πυλώνες της TPM εφαρμόζονται σταδιακά, εξαλείφοντας τις όποιες απώλειες και βελτιώνοντας τη χρήση των εξαρτημάτων. Αποδεικνύεται έτσι σε μια ακόμα μελέτη, ότι η σωστή εφαρμογή της TPM μπορεί να βελτιώσει συγκεκριμένα στοιχεία των επιχειρήσεων και σίγουρα την ποιότητα των προϊόντων τους.

Αν και σχετικά παλιά, η μελέτη των Chan et al. (2005) αφορά μια βιομηχανία που επεκτείνεται σε διεθνές επίπεδο, αυτή των ημιαγωγών, η οποία στα τέλη του προηγούμενου αιώνα πέρασε από πολλές φάσεις και αλλαγές. Μέσα από τη μελέτη περίπτωσης, οι ερευνητές επιδίωξαν να εντοπίσουν την αποτελεσματικότητα της εφαρμογής προγραμμάτων TPM, σε μια εταιρεία ηλεκτρονικών, καθώς και τις δυσκολίες του εγχειρήματος. Εντοπίστηκαν επίσης οι βασικοί παράγοντες επιτυχίας της TPM (αποδοτική διαχείριση εξοπλισμού και ενδυνάμωση του προσωπικού μέσα από επιμορφώσεις), ενώ μετά την εφαρμογή της διαπιστώθηκαν οφέλη, τόσο για το προσωπικό όσο και για τα προϊόντα, με την παραγωγικότητα να παρουσιάζει εκρηκτική αύξηση, της τάξης του 83%. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε θετική αλλαγή στην οργανωσιακή κουλτούρα, αφού το προσωπικό αντιλήφθηκε σε βάθος χρόνου τη σημασία των δραστηριοτήτων συντήρησης, καθώς και την άμεση σχέση της συντήρησης με την υψηλή ποιότητα και παραγωγικότητα.

Μια ακόμα πρόσφατη και με αξιόλογα ευρήματα μελέτη για τα θετικά της εφαρμογής TPM και ιδίως της εκ των προτέρων συντήρησης σε μια βιομηχανία, είναι αυτή των Singh and Singh (2018), για μια βιομηχανία μεταποίησης στη Βόρεια Ινδία. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι η σχεδιασμένη συντήρηση είναι πιο αποτελεσματική από τις μικρές βελτιώσεις/παρεμβάσεις συντήρησης, αν μια επιχείρηση επιθυμεί να πετύχει οφέλη μέσα από την υιοθέτηση των πυλώνων της TPM. Πιο αναλυτικά, τα αποτελέσματα έδειξαν αύξηση της αξιοπιστίας προϊόντων και μείωση της πιθανότητας

αστοχίας μηχανών, κατά 50% αμφότερα, προδίδοντας εμμέσως τη συνεισφορά των πρακτικών TPM στην ποιοτική βελτίωση του οργανισμού.

4 Μεθοδολογία

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε για την ολοκλήρωση της μελέτης, δε διαφέρει από έρευνες που έλαβαν χώρα στο παρελθόν (όπως αυτή των Cua, McKone-Sweet and Schroeder, 2001), αφού στόχος ήταν να εξεταστεί το κατά πόσο εφαρμόζονται σε μια βιομηχανία μεταποίησης, πρακτικές Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης και σε ποιο βαθμό φαίνεται να σχετίζονται με το επίπεδο ποιότητάς της. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκαν συγκεκριμένες κατηγορίες ερωτήσεων (House Keeping, Cross Training, Teams etc.), το αποτέλεσμα των οποίων ομαδοποιήθηκε, ώστε να εξαχθούν τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Στην Ελλάδα, όπως διαπιστώθηκε και μέσα από εκτενή αναζήτηση πληροφοριών, δεν εντοπίζονται συχνά μελέτες που να καλύπτουν το ζήτημα της εφαρμογής πρακτικών Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM). Ακόμα περισσότερο όταν το θέμα αυτό επικεντρώνεται στον κλάδο των βιομηχανιών μεταποίησης, τότε οι ερευνητικές προσπάθειες που εντοπίζονται είναι ελάχιστες. Θα μπορούσε επομένως κάλλιστα, να υποστηρίξει κανείς ότι η εν λόγω προσπάθεια αποτελεί αρκετά καινούριο αντικείμενο και τα αποτελέσματα που αναμένονται θα μπορέσουν να θέσουν ίσως τις βάσεις για μεταγενέστερες προσπάθειες.

4.1 Ανάπτυξη ερωτηματολογίων

Παρουσιάζοντας λοιπόν τα ερωτηματολόγια που δόθηκαν, αυτά περιλαμβάνουν σε πρώτη φάση τα «Δημογραφικά στοιχεία» και ορισμένες «Γενικές πληροφορίες», σχετικά με τους εργαζομένους και τον κλάδο δραστηριοποίησης της εταιρίας. Στη συνέχεια το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 16 ερωτήσεις οι οποίες ανήκουν στην κατηγορία «Αυτόνομη Συντήρηση» (AM) και ακολουθούν 10 ερωτήσεις της κατηγορίας «Προγραμματισμένη Συντήρηση» (PM). Έπειτα, υπάρχουν 25 ερωτήσεις της κατηγορίας «Διοίκηση Ολικής Ποιότητας» (TQM) και τέλος, 16 ερωτήσεις της «Απόδοσης της Βιομηχανίας» (Manufacturing Performance, MP).

Πιο αναλυτικά, η κατηγορία της «Αυτόνομης Συντήρησης» αποτελείται από τις υποκατηγορίες: (α) Τακτοποίηση/Γενική Καθαριότητα [House Keeping], (β) Εκπαίδευση Εργαζομένων [Cross Training], (γ) Ομάδες [Teams] και (δ) Συμμετοχή & Ανάμειξη Χειριστών [Operator Involvement].

Η κατηγορία της «*Προγραμματισμένης Συντήρησης*» αποτελείται από τις υποκατηγορίες: (α) Αυστηρός Προγραμματισμός [Discipline Planning], (β) Παρακολούθηση Πληροφοριών [Information Tracking] και (γ) Τήρηση Χρονοδιαγράμματος [Schedule Compliance].

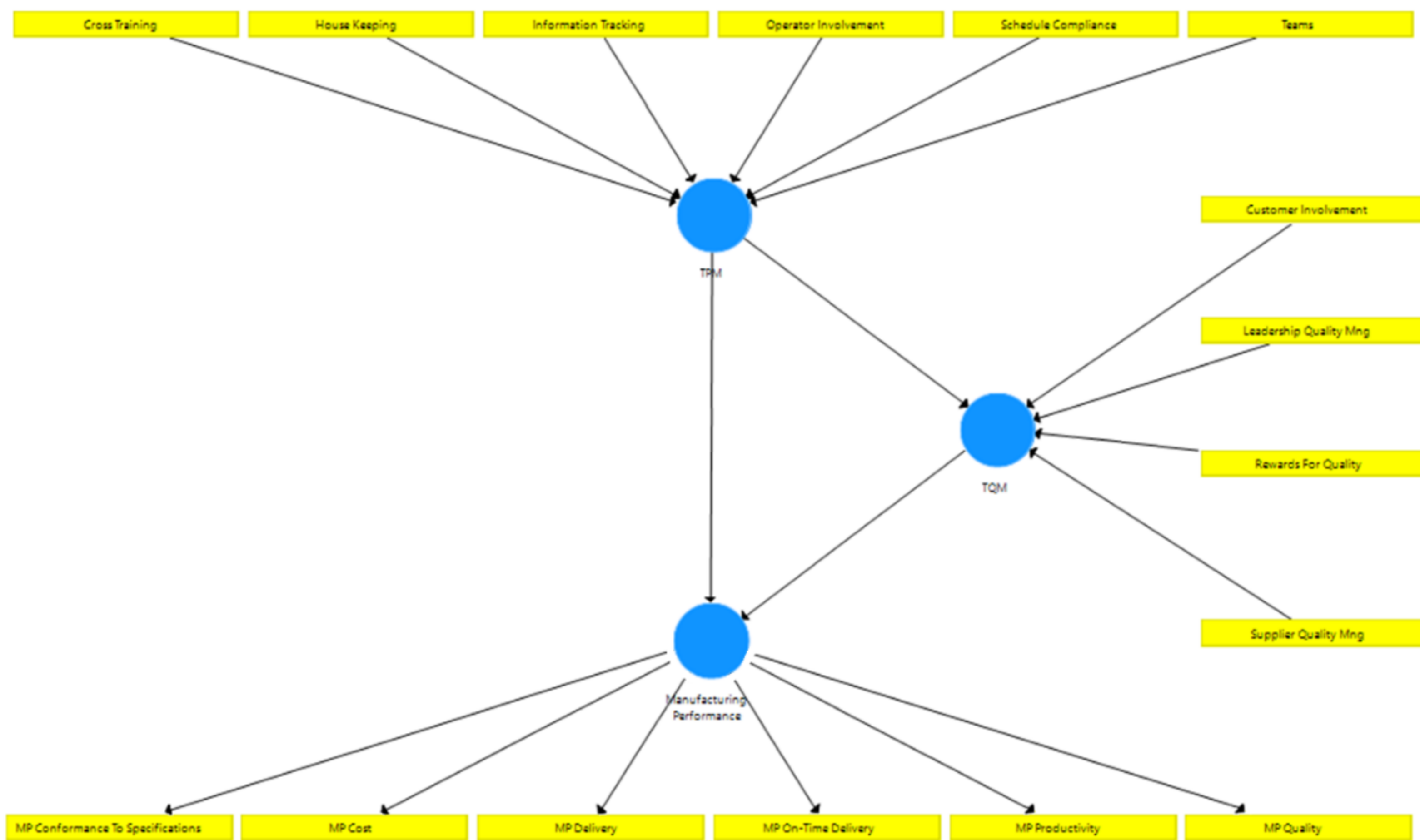
Η κατηγορία της «*Διοίκησης Ολικής Ποιότητας*» αποτελείται από τις υποκατηγορίες: (α) Συμμετοχή/Ανάμειξη Πελατών [Customer Involvement], (β) Ανταμοιβές για την Ποιότητα [Rewards for Quality], (γ) Έλεγχος Ποιότητας Προμηθευτών [Supplier Quality] και (δ) Διαχείριση της Ποιότητας από την Ανώτερη Διοίκηση [Leadership Quality].

Τέλος, η κατηγορία της «*Απόδοσης της Βιομηχανίας*» αποτελείται από τις υποερωτήσεις: (α) Ποιότητα [Quality], (β) Συμμόρφωση στις Προδιαγραφές [Compliance to the Specifications], (γ) Παράδοση [Delivery], (δ) Έγκαιρη Παράδοση [On Time Delivery], (ε) Γρήγορη Παράδοση [Fast Delivery], (στ) Ευελιξία Χρονοδιαγράμματος Παραγωγής [Flexibility], (ζ) Παραγωγικότητα [Productivity] και (η) Κόστος [Cost].

4.1.1 Ερευνητικό μοντέλο

Όπως και σε μελέτες που διενεργήθηκαν παλιότερα αλλά και πρόσφατα (τόσο στο εξωτερικό όσο και στην Ελλάδα αλλά όχι για τον κλάδο μεταποίησης), στόχος είναι να διαπιστωθεί με ποιο τρόπο συσχετίζεται η «*Απόδοσης του οργανισμού*» (MP) των βιομηχανιών που συμμετείχαν στην έρευνα, με τις ενέργειες που λαμβάνουν χώρα τόσο σε επίπεδο «*Αυτόνομης Συντήρησης*» (AM) και «*Προγραμματισμένης Συντήρησης*» (PM) όσο και από άποψης ενεργειών στο σκέλος της «*Διοίκησης Ολικής Ποιότητας*» (TQM). Με βάση τις θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί γύρω από την Ολική Παραγωγική Συντήρηση, όλα αυτά παρουσιάζουν θετικές συσχετίσεις μεταξύ τους, κάτι που μπορεί εύκολα να δώσει και τις ερευνητικές υποθέσεις της παρούσας μελέτης. Αυτές θα μπορούσαν να αποτυπωθούν με τον εξής τρόπο:

- ❖ εντοπίζεται θετική συσχέτιση ανάμεσα στα MP και AM
- ❖ εντοπίζεται θετική συσχέτιση ανάμεσα στα MP και PM
- ❖ εντοπίζεται θετική συσχέτιση ανάμεσα στα MP και TQM



Εικόνα 3: Ερευνητικό μοντέλο

4.2 Συλλογή δειγμάτων και δεδομένων

Σχετικά τώρα με τον πληθυσμό της έρευνας, αυτός αποτελείται από 133 συμμετοχές (34.19% ποσοστό συμμετοχής στην έρευνα), από τις οποίες οι 118 προήλθαν από ελληνικές εταιρείες και οι 15 από εταιρείες του εξωτερικού, όλες τους στον κλάδο μεταποίησης. Τα ερωτηματολόγια απεστάλησαν στους συμμετέχοντες είτε μέσω φόρμας Google είτε σε έγγραφη μορφή. Αναλυτικότερα, τα δημογραφικά στοιχεία του δείγματος που συμμετείχε στην έρευνα, παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

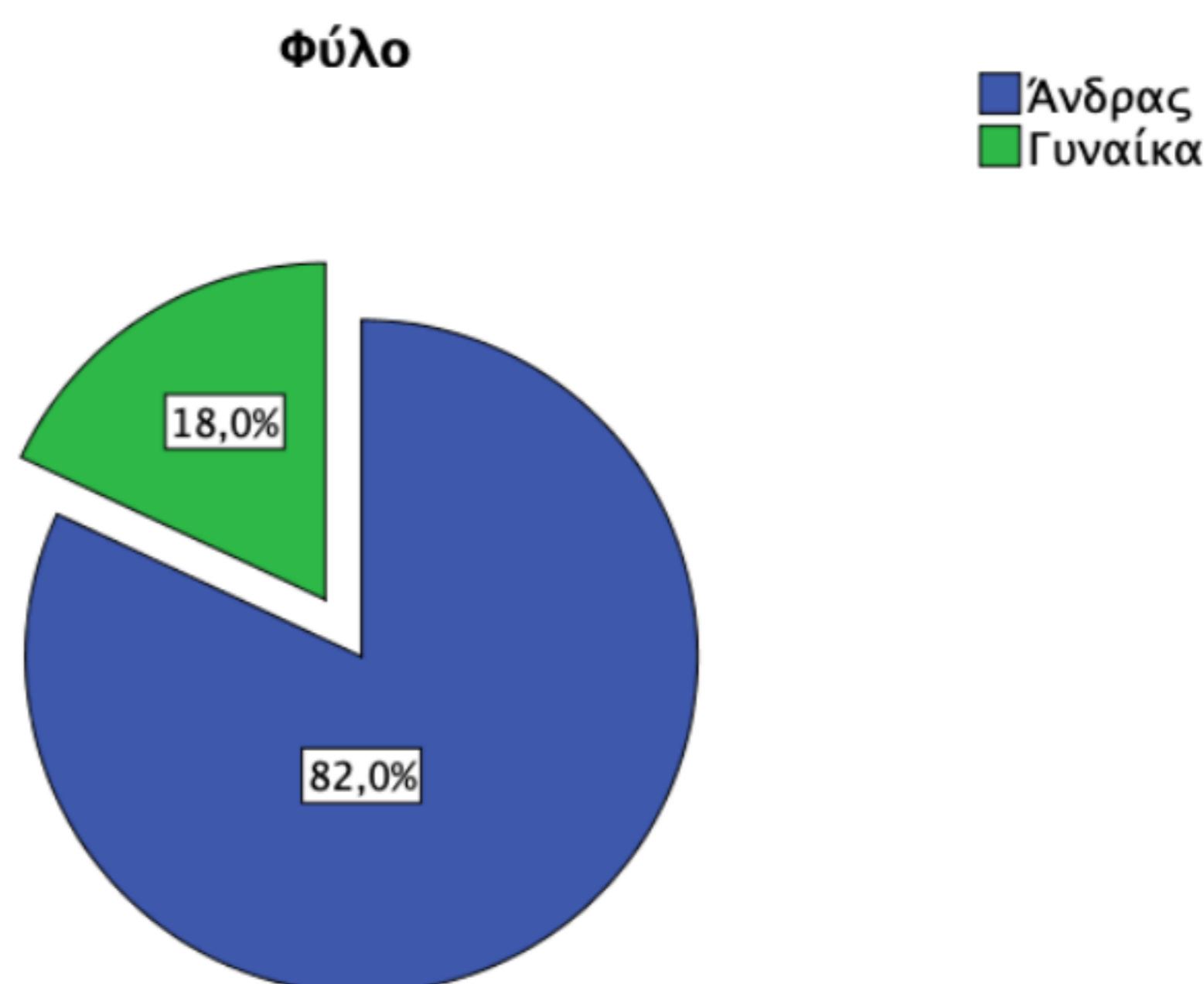
Δημογραφικά:

Φύλο

Το 82% των συμμετεχόντων είναι άνδρες, ενώ το 18% γυναίκες.

Πίνακας 1: Το φύλο των συμμετεχόντων της έρευνας

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Άνδρας	109	82,0	82,0	82,0
	Γυναίκα	24	18,0	18,0	100,0
	Total	133	100,0	100,0	



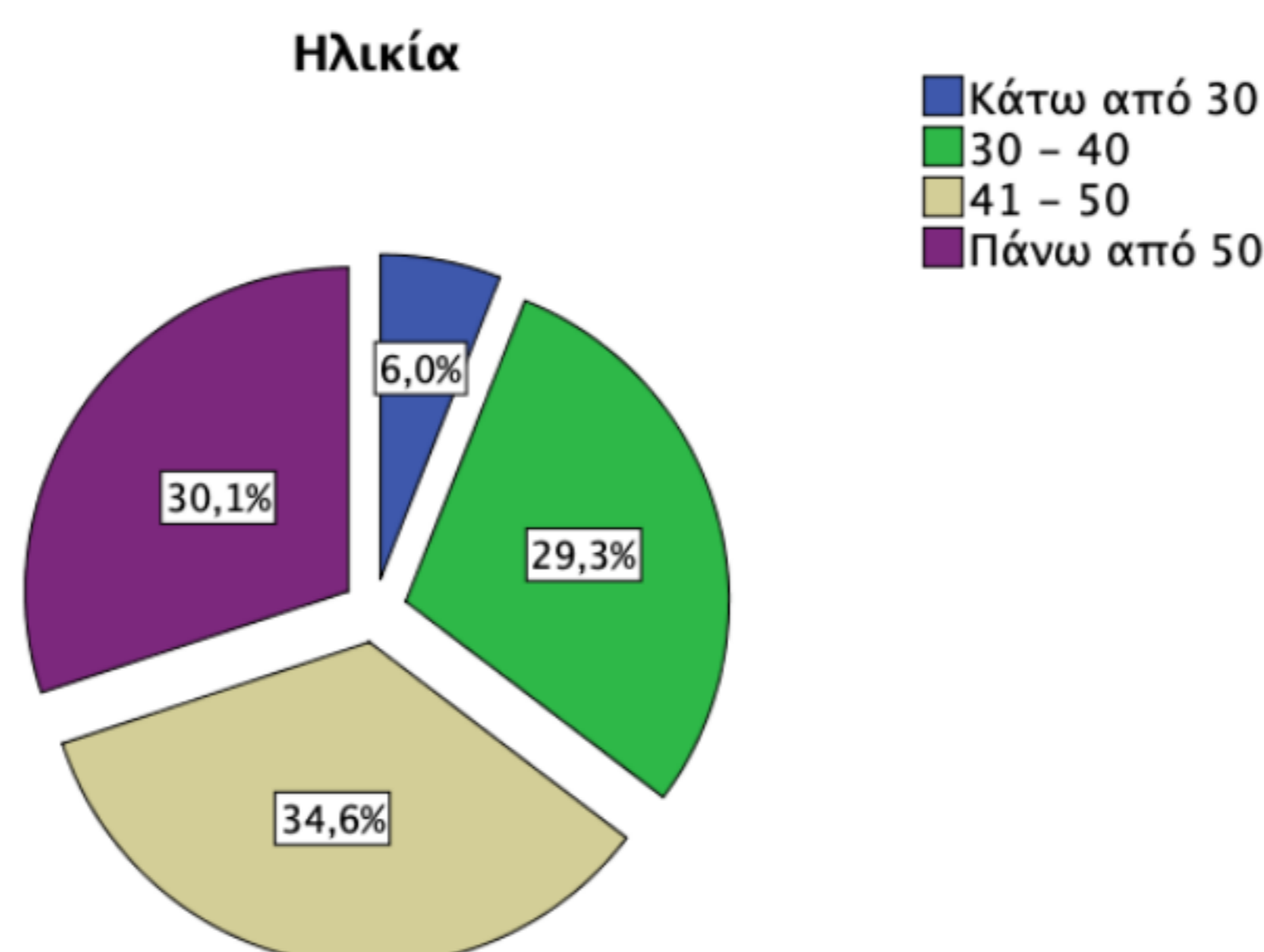
Διάγραμμα 1: Το φύλο των συμμετεχόντων της έρευνας

Ηλικία

Μεγαλύτερο ποσοστό έχουν τα άτομα από 41 έως 50 ετών (34,6%). Αμέσως μετά έρχεται η ηλικιακή ομάδα 50 ετών και άνω (30,1%). Τέλος, η κατηγορία 30 έως 40 ετών κατέχει το 29,3% του δείγματος, ενώ τα άτομα που είναι κάτω από 30 έτη αποτελούν το 6%.

Πίνακας 2: Η ηλικία των συμμετεχόντων της έρευνας

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Κάτω από 30	8	6,0	6,0	6,0
	30 - 40	39	29,3	29,3	35,3
	41 - 50	46	34,6	34,6	69,9
	Πάνω από 50	40	30,1	30,1	100,0
	Total	133	100,0	100,0	



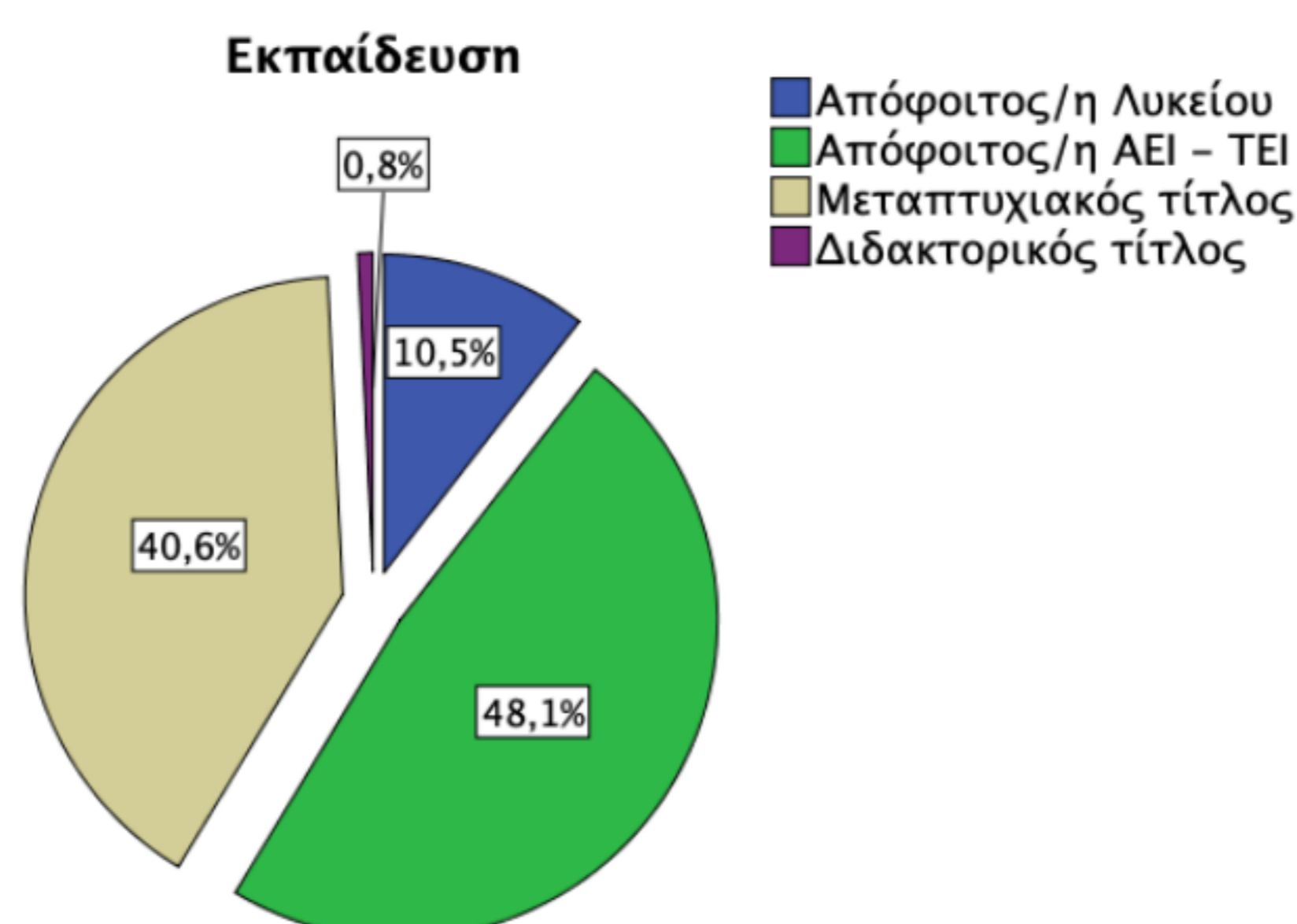
Διάγραμμα 2: Η ηλικία των συμμετεχόντων της έρευνας

Εκπαίδευση

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων στην έρευνα αποτελούν οι απόφοιτοι ΑΕΙ-ΤΕΙ, σε ποσοστό 48,1%. Στη συνέχεια, το 40,6% των συμμετεχόντων, αποτελούν τα άτομα με μεταπτυχιακό τίτλο σπουδών. Επίσης, το 10,5% αποτελούν οι απόφοιτοι Λυκείου, ενώ διδακτορικό τίτλο κατέχει μόλις το 0,8%.

Πίνακας 3: Η εκπαίδευση των συμμετεχόντων της έρευνας

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Απόφοιτος/η Λυκείου	14	10,5	10,5	10,5
Απόφοιτος/η ΑΕΙ - ΤΕΙ	64	48,1	48,1	58,6
Μεταπτυχιακός τίτλος	54	40,6	40,6	99,2
Διδακτορικός τίτλος	1	,8	,8	100,0
Total	133	100,0	100,0	



Διάγραμμα 3: Η εκπαίδευση των συμμετεχόντων της έρευνας

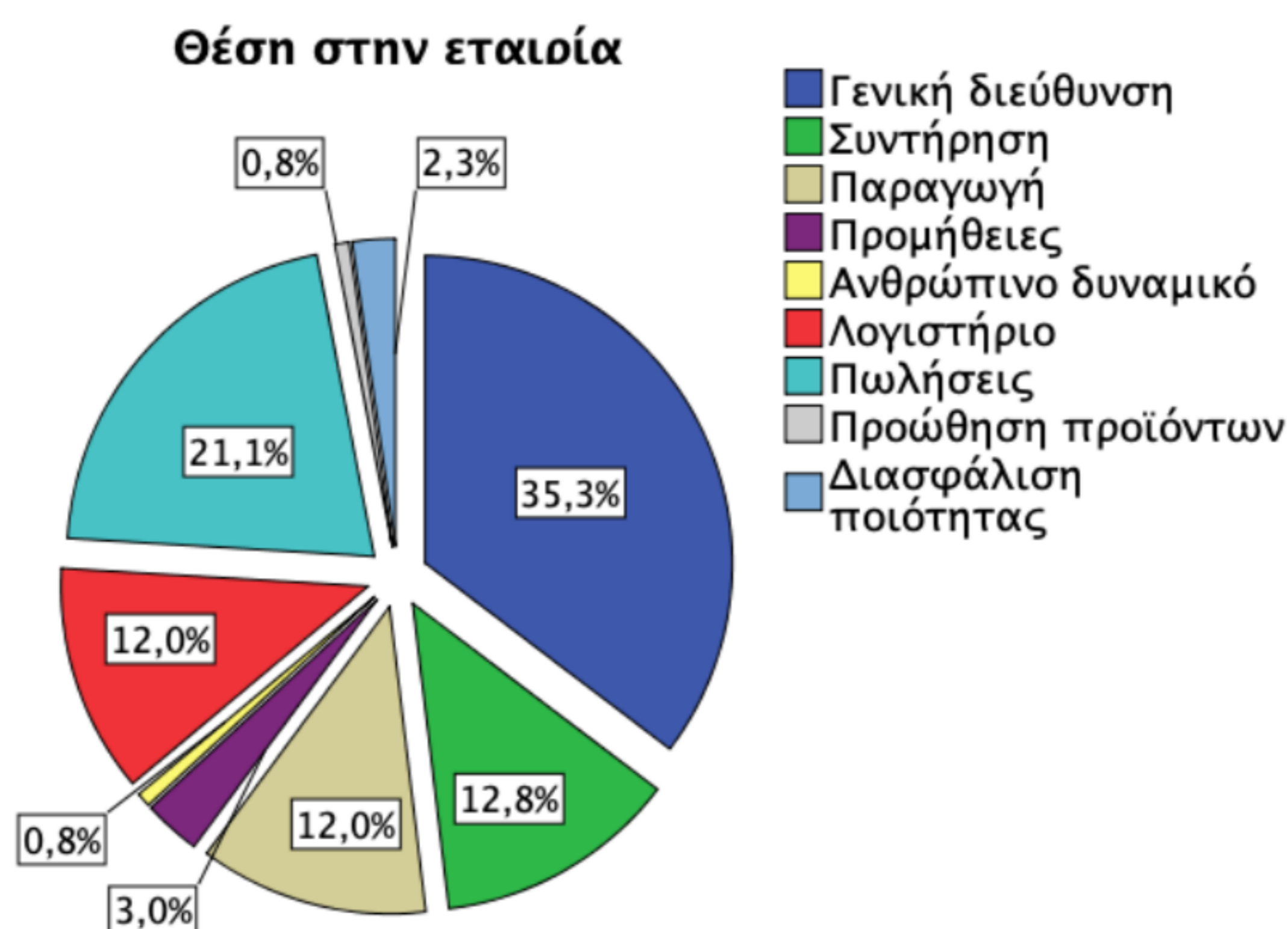
Γενικές πληροφορίες:

Θέση στην εταιρία

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων έχει τη θέση της Γενικής Διεύθυνσης στην εταιρεία που εργάζεται (35,3%), το 21,1% ασχολείται με τις πωλήσεις, το 12,8% με τη συντήρηση, το 12% με την παραγωγή και αντίστοιχα, το 12% με το λογιστήριο. Επίσης, το 3% ασχολείται με τις προμήθειες και το 2,3% με τη διασφάλιση ποιότητας. Τέλος, μόλις το 0,8% ασχολείται με τη Διαχείριση Ανθρώπινου Δυναμικού και άλλο ένα 0,8% με την προώθηση προϊόντων.

Πίνακας 4: Η θέση των συμμετεχόντων της έρευνας στην εργασία τους

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Γενική διεύθυνση	47	35,3	35,3	35,3
Συντήρηση	17	12,8	12,8	48,1
Παραγωγή	16	12,0	12,0	60,2
Προμήθειες	4	3,0	3,0	63,2
Ανθρώπινο δυναμικό	1	,8	,8	63,9
Λογιστήριο	16	12,0	12,0	75,9
Πωλήσεις	28	21,1	21,1	97,0
Πρόωθηση προϊόντων	1	,8	,8	97,7
Διασφάλιση ποιότητας	3	2,3	2,3	100,0
Total	133	100,0	100,0	



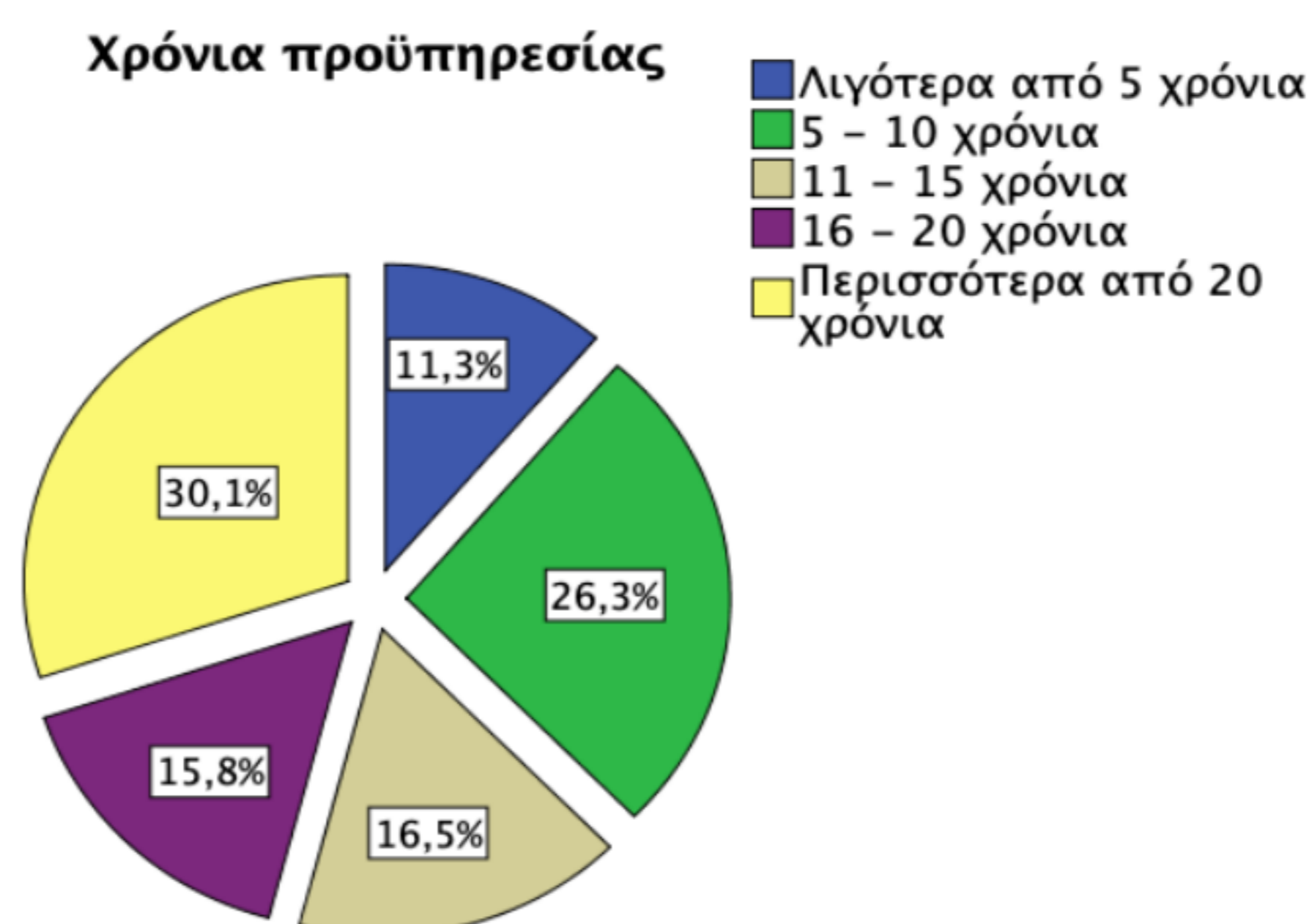
Διάγραμμα 4: Η θέση των συμμετεχόντων της έρευνας στην εργασία τους

Χρόνια προϋπηρεσίας

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων έχει προϋπηρεσία περισσότερα από 20 χρόνια (30,1%) και αμέσως μετά ακολουθούν όσοι έχουν 5-10 χρόνια, φτάνοντας σε ποσοστό το 26,3%. Επίσης, 11-15 χρόνια προϋπηρεσίας έχει το 16,5%, 16-20 χρόνια το 15,8% και τέλος, το 11,3% έχει λιγότερα από 5 χρόνια.

Πίνακας 5: Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων της έρευνας

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Λιγότερα από 5 χρόνια	15	11,3	11,3	11,3
	5 - 10 χρόνια	35	26,3	26,3	37,6
	11 - 15 χρόνια	22	16,5	16,5	54,1
	16 - 20 χρόνια	21	15,8	15,8	69,9
	Περισσότερα από 20 χρόνια	40	30,1	30,1	100,0
	Total	133	100,0	100,0	



Διάγραμμα 5: Τα χρόνια προϋπηρεσίας των συμμετεχόντων της έρευνας

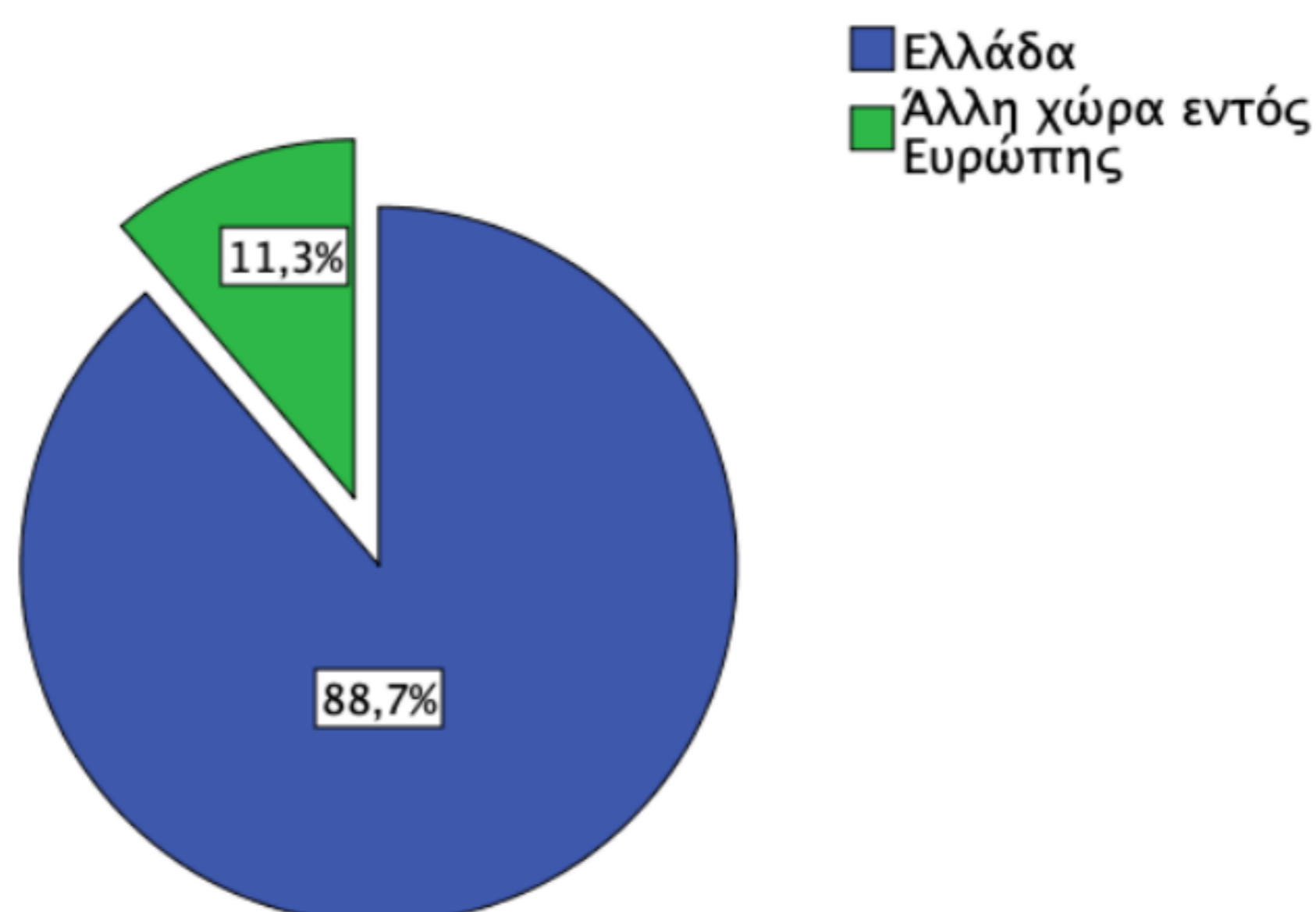
Σε ποια χώρα βρίσκεται η εταιρεία

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων δήλωσε ότι η εταιρεία στην οποία εργάζεται, βρίσκεται στην Ελλάδα (88,7%). Το υπόλοιπο 11,3% δήλωσε ότι η εταιρεία στην οποία εργάζεται βρίσκεται σε άλλη χώρα, εντός όμως της Ευρώπης.

Πίνακας 6: Χώρα όπου εδρεύουν οι εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ελλάδα	118	88,7	88,7	88,7
	Άλλη χώρα εντός Ευρώπης	15	11,3	11,3	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

Σε ποια χώρα βρίσκεται η εταιρεία



Διάγραμμα 6: Χώρα όπου εδρεύουν οι εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα

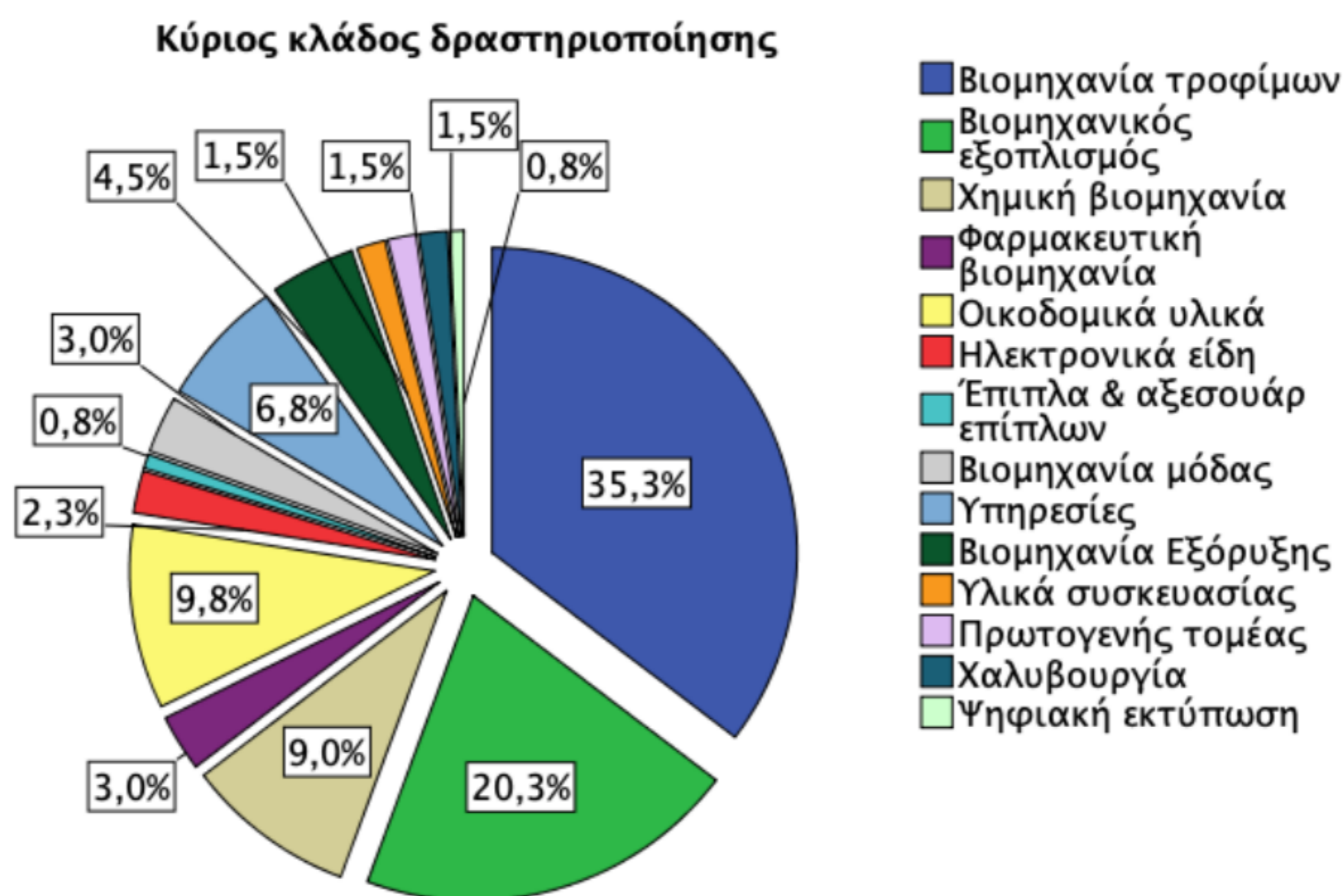
Κύριος κλάδος δραστηριοποίησης

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα, δήλωσαν τους κύριους κλάδους δραστηριοποίησης της εταιρείας τους, ως εξής (τα ποσοστά παρουσιάζονται με φθίνουσα σειρά):

- ❖ Βιομηχανία τροφίμων (35,3%)
- ❖ Βιομηχανικός εξοπλισμός (20,3%)
- ❖ Οικοδομικά υλικά (9,8%)
- ❖ Χημική βιομηχανία (9%)
- ❖ Κλάδος Παροχής Υπηρεσίες (6,8%)
- ❖ Βιομηχανία εξόρυξης (4,5%)
- ❖ Φαρμακευτική βιομηχανία και Βιομηχανία μόδας (από 3% αντίστοιχα, η καθεμία εκ των δύο κατηγοριών)
- ❖ Ηλεκτρονικά είδη (2,3%)
- ❖ Υλικά συσκευασίας, Πρωτογενής τομέας και Χαλυβουργία (από 1,5% αντίστοιχα, η καθεμία εκ των τριών κατηγοριών)
- ❖ Έπιπλα & αξεσουάρ επίπλων, Ψηφιακή εκτύπωση (0,8% αντίστοιχα, η καθεμία εκ των δύο κατηγοριών)

Πίνακας 7: Ο κύριος κλάδος δραστηριοποίησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Βιομηχανία τροφίμων	47	35,3	35,3	35,3
Βιομηχανικός εξοπλισμός	27	20,3	20,3	55,6
Χημική βιομηχανία	12	9,0	9,0	64,7
Φαρμακευτική βιομηχανία	4	3,0	3,0	67,7
Οικοδομικά υλικά	13	9,8	9,8	77,4
Ηλεκτρονικά είδη	3	2,3	2,3	79,7
Έπιπλα & αξεσουάρ επίπλων	1	,8	,8	80,5
Βιομηχανία μόδας	4	3,0	3,0	83,5
Υπηρεσίες	9	6,8	6,8	90,2
Βιομηχανία Εξόρυξης	6	4,5	4,5	94,7
Υλικά συσκευασίας	2	1,5	1,5	96,2
Πρωτογενής τομέας	2	1,5	1,5	97,7
Χαλυβουργία	2	1,5	1,5	99,2
Ψηφιακή εκτύπωση	1	,8	,8	100,0
Total	133	100,0	100,0	



Διάγραμμα 7: Ο κύριος κλάδος δραστηριοποίησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα

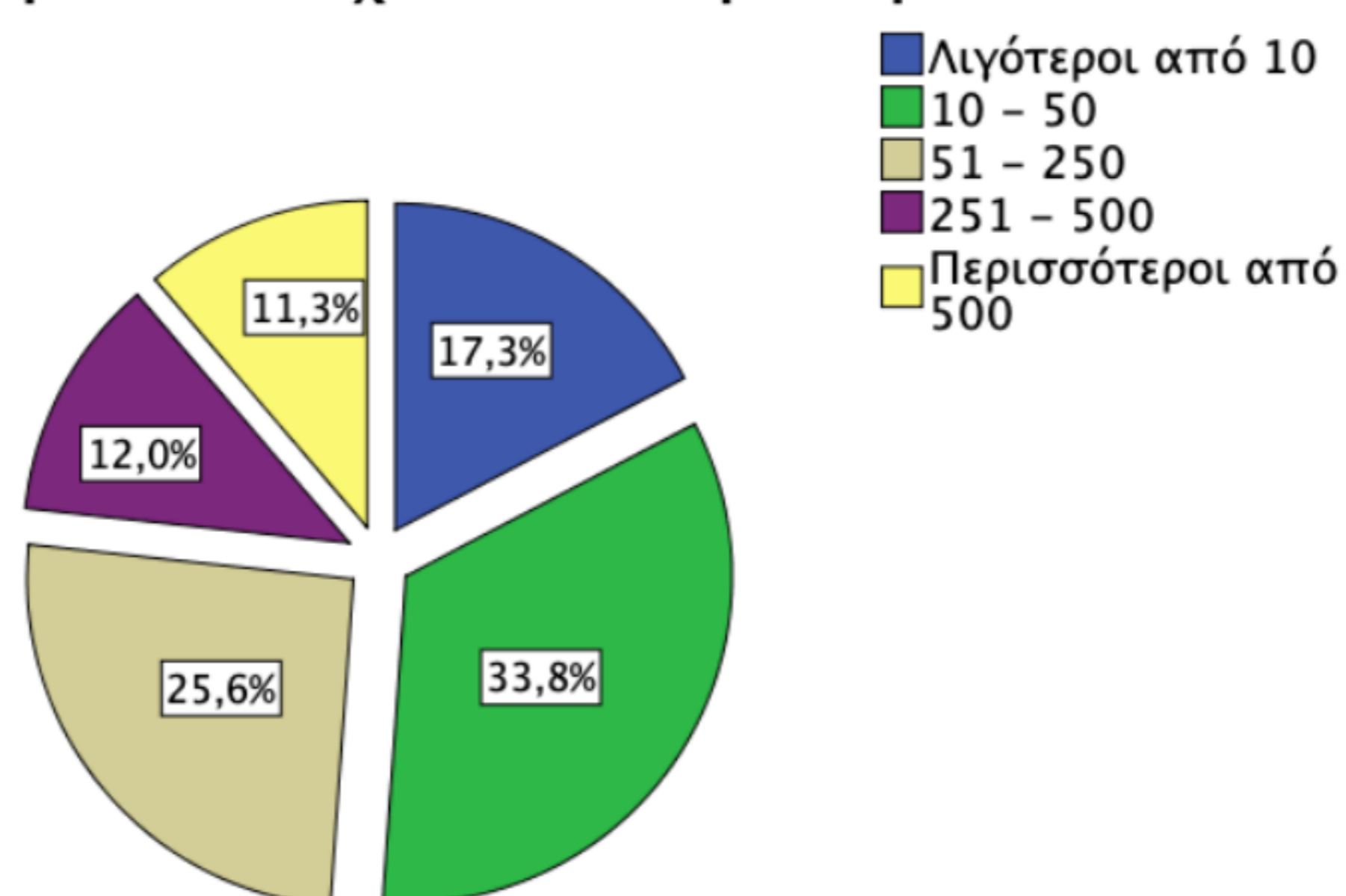
Πόσοι άνθρωποι απασχολούνται στην εταιρεία

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων δήλωσε ότι στην εταιρεία που εργάζεται απασχολούνται 10-50 άνθρωποι (33,8%), ενώ το 25,6% ότι απασχολούνται 51-250 άνθρωποι. Το 17,3% δήλωσε ότι στην εταιρεία που εργάζεται απασχολούνται λιγότεροι από 10 άνθρωποι, ενώ το 12% ότι απασχολούνται 251-500. Τέλος, το 11,3% ενημέρωσε ότι εργάζονται περισσότεροι από 500 άνθρωποι στην εταιρεία.

Πίνακας 8: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στις εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Λιγότεροι από 10	23	17,3	17,3	17,3
10 - 50	45	33,8	33,8	51,1
51 - 250	34	25,6	25,6	76,7
251 - 500	16	12,0	12,0	88,7
Περισσότεροι από 500	15	11,3	11,3	100,0
Total	133	100,0	100,0	

Πόσοι άνθρωποι απασχολούνται στην εταιρεία



Διάγραμμα 8: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στις εταιρίες που συμμετέχουν στην έρευνα

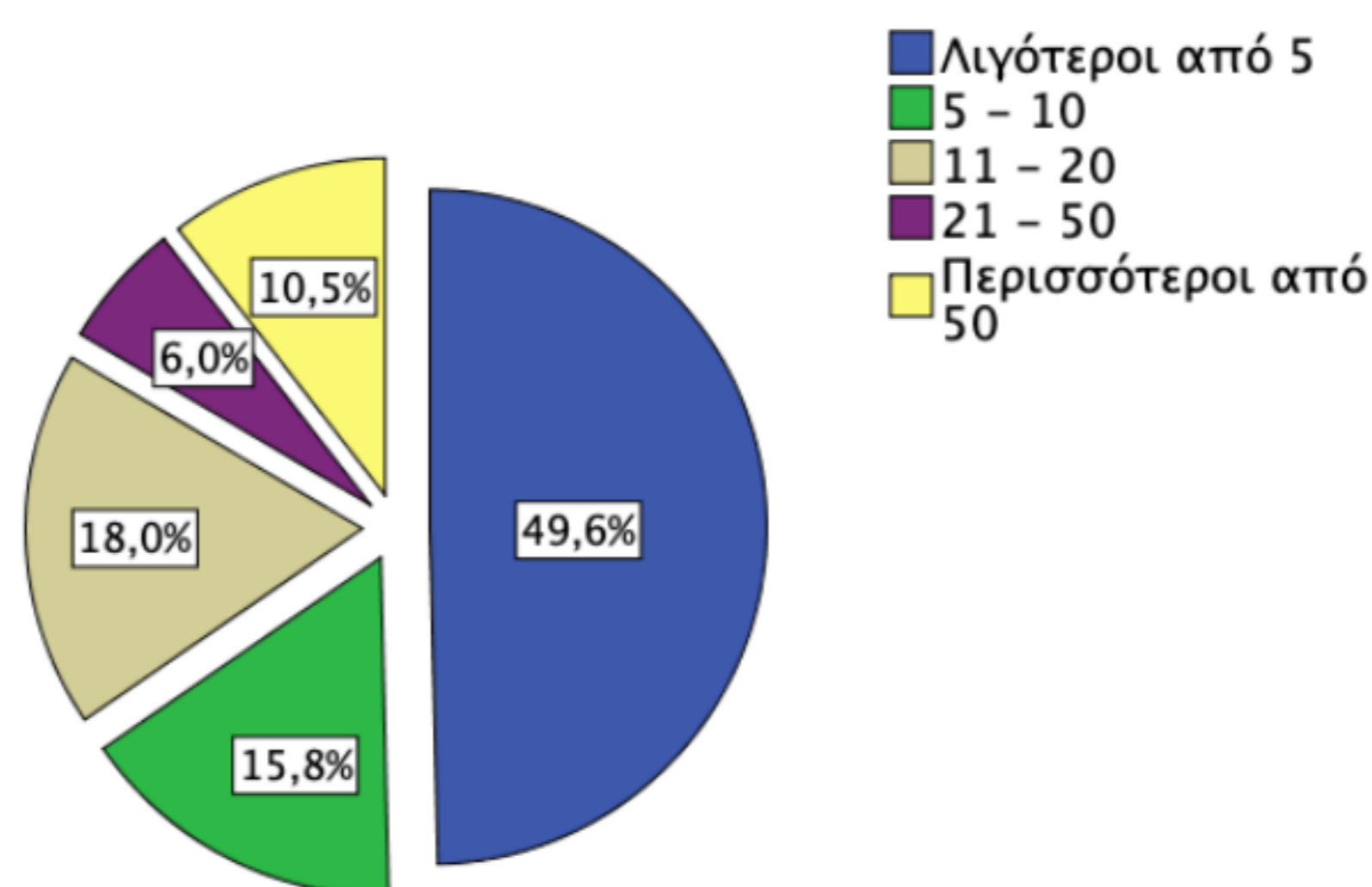
Πόσοι υπάλληλοι εργάζονται στο τμήμα συντήρησης

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων δήλωσε ότι στην εταιρεία που εργάζεται, απασχολούνται λιγότεροι από 5 εργαζόμενοι στο τμήμα συντήρησης (49,6%), ενώ το 18% ότι απασχολούνται 11-20 υπάλληλοι. Το 15,8% δήλωσε ότι απασχολούνται 5-10 εργαζόμενοι, ενώ το 10,5% ότι απασχολούνται περισσότεροι από 50. Τέλος, το 6% ενημέρωσε ότι εργάζονται στο τμήμα συντήρησης 21-50 υπάλληλοι.

Πίνακας 9: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στο τμήμα συντήρησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Λιγότεροι από 5	66	49,6	49,6	49,6
5 - 10	21	15,8	15,8	65,4
11 - 20	24	18,0	18,0	83,5
21 - 50	8	6,0	6,0	89,5
Περισσότεροι από 50	14	10,5	10,5	100,0
Total	133	100,0	100,0	

Πόσοι υπάλληλοι εργάζονται στο τμήμα συντήρησης



Διάγραμμα 9: Το πλήθος των εργαζομένων που απασχολούνται στο τμήμα συντήρησης των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα

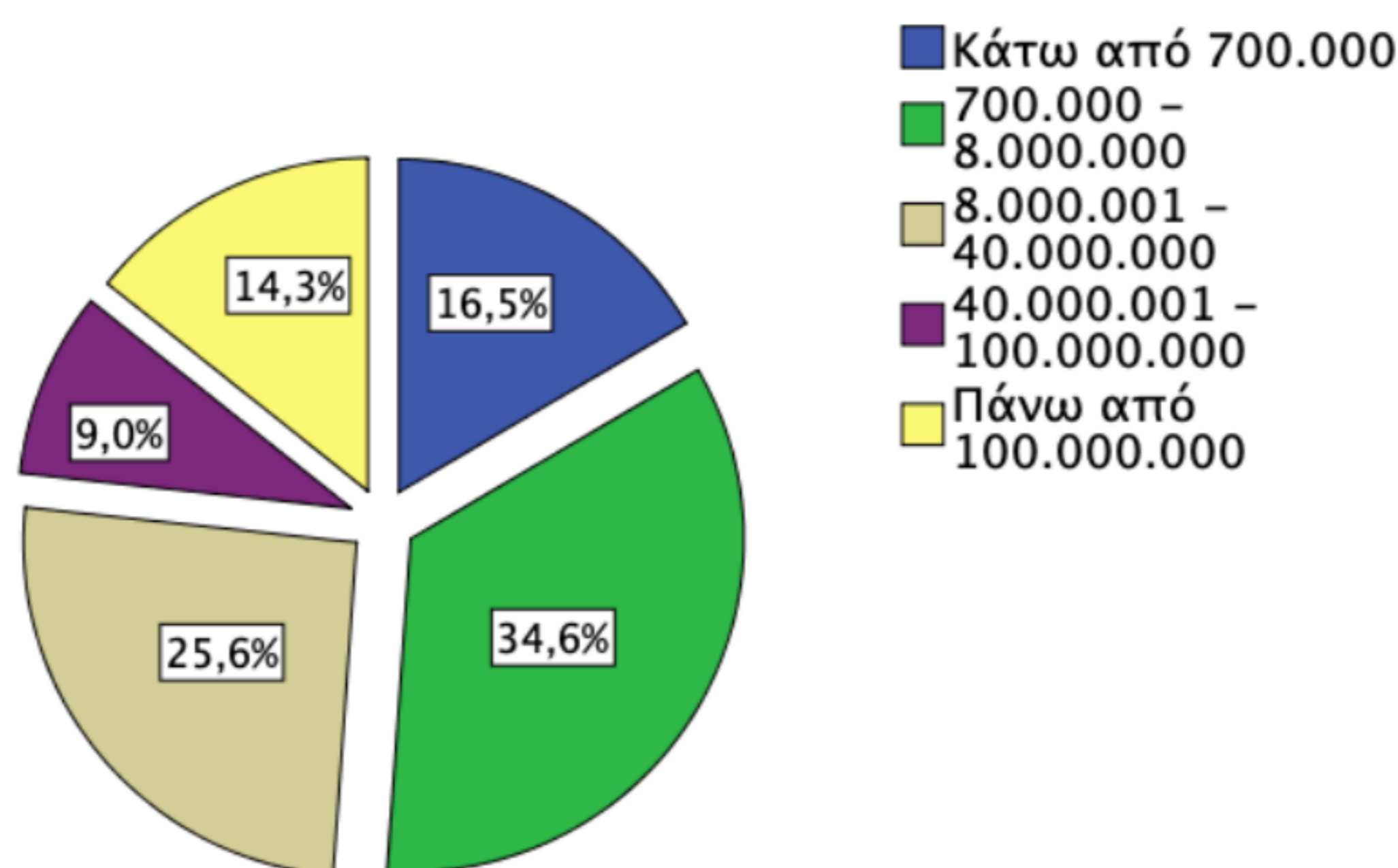
Ετήσιος κύκλος εργασιών/πωλήσεις (€)

Το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων δήλωσε ότι ο ετήσιος κύκλος εργασιών/πωλήσεων της εταιρείας στην οποία εργάζεται, κυμαίνεται από τις €700.000 έως τα €8.000.000 (34,6%), ενώ το 25,6% ότι κυμαίνεται από τα €8.000.001 έως τα €40.000.000. Κάτω από τις €700.000 δήλωσε το 16,5%, ενώ ότι κυμαίνεται πάνω από τα €100.000.000 το 14,3%. Τέλος, το 9% δήλωσε ότι ο ετήσιος κύκλος εργασιών/πωλήσεων της εταιρείας στην οποία εργάζεται, κυμαίνεται από τα €40.000.001 έως τα €100.000.000.

Πίνακας 10: Ο ετήσιος κύκλος εργασιών των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Κάτω από 700.000	22	16,5	16,5	16,5
700.000 - 8.000.000	46	34,6	34,6	51,1
8.000.001 - 40.000.000	34	25,6	25,6	76,7
40.000.001 - 100.000.000	12	9,0	9,0	85,7
Πάνω από 100.000.000	19	14,3	14,3	100,0
Total	133	100,0	100,0	

Ετήσιος κύκλος εργασιών/πωλήσεις (€)



Διάγραμμα 10: Ο ετήσιος κύκλος εργασιών των εταιριών που συμμετέχουν στην έρευνα

Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών:

Πίνακας 11: Μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις των μεταβλητών

<i>Descriptive Statistics</i>			
	N	Mean	Std. Deviation
AM1_HouseKeeping	133	4,45	,857
AM2_CrossTraining	133	4,23	,910
AM3_Teams	133	4,14	1,006
PM1_DisciplinedPlanning	133	3,65	1,000
PM2_InformationTracking	133	3,56	1,276
TQM1_TotalQualityManagement	133	4,44	,762
TQM2_RewardsforQuality	133	3,70	1,161
TQM3_SupplierQualityMng	133	4,35	,800
TQM4_LeadershipQualityMng	133	4,35	,871
MP_Quality	133	4,05	,903
MP_Delivery	133	4,13	,856
MP_Productivity	133	3,95	,834
MP_Cost	133	3,70	,853
Valid N (listwise)	133		

Για τις ποσοτικές μεταβλητές του παραπάνω πίνακα το σύνολο των παρατηρήσεων (συμμετεχόντων), είναι 133. Οι μέσες τιμές δείχνουν το επίπεδο στο οποίο κινήθηκαν οι απαντήσεις των συμμετεχόντων, άρα τη μέση «προτίμηση» στις κλίμακες Likert, έτσι όπως διαμορφώθηκαν από το ερωτηματολόγιο και παρουσιάζονται παρακάτω ως ερμηνεία. Οι τυπικές αποκλίσεις παρουσιάζουν την απόσταση των τιμών των απαντήσεων των συμμετεχόντων, από τη μέση τιμή. Η λογική με την οποία

σχολιάζονται τα «επίπεδα συμφωνίας», στηρίζεται στη λογική της στρογγυλοποίησης, δηλαδή στο κατά πόσο η μέση τιμή ξεπερνά το μέσο της απόστασης ανάμεσα στους 2 σταθερούς όρους, το προηγούμενο και τον επόμενο (π.χ. αν είναι 3,51 σχολιάζεται ως 4, ενώ αν είναι 3,49 σχολιάζεται ως 3, βάσει των απαντήσεων του ερωτηματολογίου). Από τον πιο πάνω πίνακα λοιπόν, φαίνεται ότι:

- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής AM1_HouseKeeping παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,45 και τυπική απόκλιση 0,857. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Τακτοποίησης στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής AM2_CrossTraining παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,23 και τυπική απόκλιση 0,910. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Εκπαίδευσης Εργαζομένων στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής AM3_Teams παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,14 και τυπική απόκλιση 1,006. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Ομάδας (Ομαδικότητας) στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής PM1_DisciplinedPlanning παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 3,65 και τυπική απόκλιση 1,000. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Αυστηρού Προγραμματισμού στην εταιρεία τους, σε μικρότερο όμως βαθμό από τις κατηγορίες ερωτήσεων AM.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής PM2_InformationTracking παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 3,56 και τυπική απόκλιση 1,276. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Παρακολούθησης Πληροφοριών στην εταιρεία τους, σε μικρότερο όμως βαθμό από τις κατηγορίες ερωτήσεων AM.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής TQM1_TotalQualityManagement παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,44 και τυπική απόκλιση 0,762. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Συμμετοχής/Ανάμειξης των Πελατών στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής TQM2_RewardsforQuality παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 3,70 και τυπική απόκλιση 1,161. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Ανταμοιβών για την Επίτευξη Ποιότητας στην εταιρεία τους.

- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής TQM3_SupplierQualityMng παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,35 και τυπική απόκλιση 0,800. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Ελέγχου της Ποιότητας των Προμηθευτών στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής TQM4_LeadershipQualityMng παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,35 και τυπική απόκλιση 0,871. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα Διαχείρισης της Ποιότητας από την Ανώτερη Διοίκηση της εταιρείας τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής MP_Quality παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,05 και τυπική απόκλιση 0,903. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα επίτευξης Ποιότητας στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής MP_Delivery παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 4,13 και τυπική απόκλιση 0,856. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα χρόνων Παράδοσης στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής MP_Productivity παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 3,95 και τυπική απόκλιση 0,834. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα επίτευξης Παραγωγικότητας στην εταιρεία τους.
- ❖ Τα δεδομένα της μεταβλητής MP_Cost παρουσιάζουν μέση τιμή ίση με 3,70 και τυπική απόκλιση 0,853. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες δείχνουν περισσότερο να συμφωνούν σε ζητήματα μείωσης του Κόστους Παραγωγής στην εταιρεία τους.

Εν κατακλείδι, παρουσιάζεται συμφωνία των συμμετεχόντων, σε όλες τις κατηγορίες του ερωτηματολογίου, σχετικά με το τί ακριβώς συμβαίνει στην εταιρεία τους όσον αφορά την εφαρμογή πρακτικών Ελέγχου της Ποιότητας, Συντήρησης των Μηχανημάτων κ.ά. Αυτό αποδεικνύει ότι οι εργαζόμενοι των εταιρειών που συμμετείχαν στην έρευνα, δηλώνουν ότι οι εταιρείες τους εφαρμόζουν σε σημαντικά υψηλό βαθμό τις εν λόγω πρακτικές και αυτό που μένει είναι να εξεταστεί - πάντα κατά την άποψή τους - το κατά πόσο επηρεάζεται η Απόδοση του Οργανισμού.

Έλεγχοι αξιοπιστίας των μεταβλητών:

Πίνακας 12: Έλεγχος αξιοπιστίας των μεταβλητών

Κατηγορίας ερωτήσεων	Βαθμός αξιοπιστίας	Επίπεδο αξιοπιστίας
AM1_HouseKeeping	.910	Πολύ υψηλό
AM2_CrossTraining	.910	Πολύ υψηλό
AM3_Teams	.940	Πολύ υψηλό
PM1_DisciplinedPlanning	.831	Υψηλό
PM2_ InformationTracking	.939	Πολύ υψηλό
TQM1_ CustomerInvolvement	.821	Υψηλό
TQM2_ RewardsForQuality	.934	Πολύ υψηλό
TQM3_ SupplierQualityMng	.872	Υψηλό
TQM4_ LeadershipQualityMng	.942	Πολύ υψηλό
MP_Quality	.901	Πολύ υψηλό
MP_Delivery	.903	Πολύ υψηλό
MP_Productivity	.914	Πολύ υψηλό
MP_Cost	.898	Υψηλό

Οι απαντήσεις υποδηλώνουν υψηλή εσωτερική συνέπεια. Το δείγμα χαρακτηρίζεται από αξιοπιστία ιδιαίτερα υψηλών επιπέδων.

Συγκεντρωτικός πίνακας συσχετίσεων:

Πίνακας 13: Συγκεντρωτικός πίνακας συσχετίσεων

Correlation matrix		AM				PM			TQM					
MP		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
AM1_HouseKeeping	Pearson Correlation	1												
	Sig. (2-tailed)													
	N	133												
AM2_CrossTraining	Pearson Correlation	,539	1											
		**												
	Sig. (2-tailed)	,000												
	N	133	133											
AM3_Teams	Pearson Correlation	,588	,505	1										
		**	**											
	Sig. (2-tailed)	,000	,000											
	N	133	133	133										

TPM – Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης

PM1_DisciplinedPlanning	Pearson Correlation	,581	,494	,672	1									
		**	**	**										
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000										
	N	133	133	133	133									
PM2_InformationTracking	Pearson Correlation	,524	,505	,697	,692	1								
		**	**	**	**									
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000									
	N	133	133	133	133	133								
TQM1_TotalQualityManagement	Pearson Correlation	,590	,611	,515	,358	,528	1							
		**	**	**	**	**								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000								
	N	133	133	133	133	133	133							
TQM2_RewardsforQuality	Pearson Correlation	,564	,387	,502	,510	,646	,517	1						
		**	**	**	**	**	**	**						
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000						
	N	133	133	133	133	133	133	133	133					
TQM2_SupplierQualityMng	Pearson Correlation	,606	,556	,430	,438	,422	,566	,434	1					
		**	**	**	**	**	**	**	**					
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000					
	N	133	133	133	133	133	133	133	133	133				
TQM3_LeadershipQualityMng	Pearson Correlation	,652	,484	,560	,425	,542	,684	,598	,563	1				
		**	**	**	**	**	**	**	**	**				
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000				
	N	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133			
MP_Quality	Pearson Correlation	,561	,578	,493	,504	,497	,609	,490	,638	,606	1			
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**			
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000			
	N	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133			
MP_Delivery	Pearson Correlation	,561	,439	,499	,556	,448	,529	,565	,564	,601	,678	1		
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133		
MP_Productivity	Pearson Correlation	,686	,603	,531	,563	,522	,627	,620	,604	,637	,697	,751	1	
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	
MP_Cost	Pearson Correlation	,571	,391	,436	,561	,538	,413	,535	,490	,488	,637	,624	,642	1
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Σχολιασμός συσχετίσεων:

AM1-AM3, PM1-PM2, TQM1-TQM4 με MP Quality, MP Delivery, MP Productivity,

MP Cost

Σύμφωνα με τον πίνακα συσχετίσεων παρακάτω, παρατηρούνται τα εξής:

1. AM1_HouseKeeping

- ❖ η σχέση μεταξύ AM1_HouseKeeping και MP_Productivity, υπολογίστηκε **0,686**, η οποία είναι στατιστικά σημαντική, με: $p < 0,001$. Η σχέση μεταξύ των μεταβλητών είναι θετική, δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται ως **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ AM1_HouseKeeping και MP_Cost υπολογίστηκε 0,571, η οποία είναι στατιστικά σημαντική, με: $p < 0,001$. Η σχέση μεταξύ των μεταβλητών είναι θετική, δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται ως **μέτρια** σχέση.
- ❖ οι σχέσεις μεταξύ AM1_HouseKeeping-MP_Quality και AM1_HouseKeeping-MP_Delivery υπολογίστηκε 0,561 αντίστοιχα για την καθεμία. Είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η κάθε σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών, δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται ως **μέτρια** σχέση.

2. AM2_CrossTraining

- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και MP_Productivity υπολογίστηκε **0,603** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,578 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **μέτρια** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,439 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **μέτρια** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,391 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη

πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μικρή σχέση.

3. AM3_Teams

- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και MP_Productivity για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,531** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,499 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,493 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,436 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

4. PM1_DisciplinedPlanning

- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και MP_Productivity για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,563** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,561 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη

πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,556 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,504 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

5. PM2_InformationTracking

- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,538** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και MP_Productivity για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,522 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,497 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,448 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

6. TQM1 TotalQualityManagement

- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM1_TotalQualityManagement και MP_Productivity για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,627** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM1_TotalQualityManagement και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,609 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM1_TotalQualityManagement και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,529 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM1_TotalQualityManagement και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,413 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

7. TQM2 RewardsforQuality

- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_RewardsforQuality και MP_Productivity για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,620** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_RewardsforQuality και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,565 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_RewardsforQuality και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,535 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_RewardsforQuality και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,490 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

8. TQM2_SupplierQualityMng

- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_SupplierQualityMng και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,638** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε δυνατή σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_SupplierQualityMng και MP_Productivity για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,604 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_SupplierQualityMng και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,564 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε δυνατή σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_SupplierQualityMng και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,490 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

9. TQM3_LeadershipQualityMng

- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM3_LeadershipQualityMng και MP_Productivity για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,637** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM3_LeadershipQualityMng και MP_Quality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν είναι 0,606 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM3_LeadershipQualityMng και MP_Delivery για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,601 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της TQM2_SupplierQualityMng και MP_Cost για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,488 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **μέτρια** σχέση.

Πίνακας 14: Πίνακας συσχετίσεων AM, PM και TQM με MP

		MP_Quality	MP_Delivery	MP_Productivity	MP_Cost
AM1_HouseKeeping	Pearson Correlation	,561**	,561**	,686**	,571**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
AM2_CrossTraining	Pearson Correlation	,578**	,439**	,603**	,391**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
AM3_Teams	Pearson Correlation	,493**	,499**	,531**	,436**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
PM1_DisciplinedPlanning	Pearson Correlation	,504**	,556**	,563**	,561**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
PM2_InformationTracking	Pearson Correlation	,497**	,448**	,522**	,538**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133

TPM – Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης

TQM1_TotalQualityManagement	Pearson Correlation	,609**	,529**	,627**	,413**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
TQM2_RewardsforQuality	Pearson Correlation	,490**	,565**	,620**	,535**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
TQM2_SupplierQualityMng	Pearson Correlation	,638**	,564**	,604**	,490**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
TQM3_LeadershipQualityMng	Pearson Correlation	,606**	,601**	,637**	,488**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

AM1-AM3 με TQM1-TQM4

Σύμφωνα με τον πίνακα συσχετίσεων παρακάτω, παρατηρούνται τα εξής:

1. AM1_HouseKeeping

- ❖ η σχέση μεταξύ της AM1_HouseKeeping και TQM3_LeadershipQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,652** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM1_HouseKeeping και TQM2_SupplierQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,606 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε **δυνατή** σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM1_HouseKeeping και TQM1_TotalQualityManagement για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,590 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM1_HouseKeeping και TQM2_RewardsforQuality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,564 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται

και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

2. AM2_CrossTraining

- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και TQM1_TotalQualityManagement για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,611** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε δυνατή σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και TQM2_SupplierQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,556 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και TQM3_LeadershipQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,484 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM2_CrossTraining και TQM2_RewardsforQuality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,387 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μικρή σχέση.

3. AM3_Teams

- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και TQM3_LeadershipQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,560** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και TQM1_TotalQualityManagement για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,515 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και TQM2_RewardsforQuality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,502 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της AM3_Teams και TQM2_SupplierQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,430 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

Πίνακας 15: Πίνακας συσχετίσεων AM με TQM

		TQM1_Total QualityMng	TQM2_RewardsforQ uality	TQM2_SupplierQ ualityMng	TQM3_LeadershipQ ualityMng
AM1_HouseKeeping	Pearson	,590**	,564**	,606**	,652**
	Correlation				
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
AM2_CrossTraining	Pearson	,611**	,387**	,556**	,484**
	Correlation				
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
AM3_Teams	Pearson	,515**	,502**	,430**	,560**
	Correlation				
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

PM1-PM2 με TQM1-TQM4

Σύμφωνα με τον πίνακα συσχετίσεων παρακάτω, παρατηρούνται τα εξής:

1. PM1_DisciplinedPlanning

- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και TQM2_RewardsforQuality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,510** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται

και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και TQM2_SupplierQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,438 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και TQM3_LeadershipQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,425 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM1_DisciplinedPlanning και TQM1_TotalQualityManagement για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,358 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μικρή σχέση.

2. PM2 InformationTracking

- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και TQM2_RewardsforQuality για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε **0,646** η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε δυνατή σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και TQM3_LeadershipQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,542 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.

- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και TQM1_TotalQualityManagement για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,528 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μέτρια σχέση.
- ❖ η σχέση μεταξύ της PM2_InformationTracking και TQM2_SupplierQualityMng για τους 133 συμμετέχοντες που ρωτήθηκαν υπολογίστηκε 0,422 η οποία είναι στατιστικά σημαντική όπως φαίνεται και από την παρατηρούμενη πιθανότητα: $p < 0,001$. Η σχέση είναι θετική μεταξύ των μεταβλητών δηλαδή ανάλογη και αξιολογείται σε μικρή σχέση.

Πίνακας 16: Πίνακας συσχετίσεων PM με TQM

Correlations

		TQM1_Total QualityMng	TQM2_RewardsforQ uality	TQM2_SupplierQ ualityMng	TQM3_LeadershipQ ualityMng
PM1_DisciplinedPla nning	Pearson Correlation	,358**	,510**	,438**	,425**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133
PM2_InformationTr acking	Pearson Correlation	,528**	,646**	,422**	,542**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000
	N	133	133	133	133

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Συγκεντρωτικός πίνακας συσχετίσεων και της αντίστοιχης ισχύς τους

Πίνακας 17: Συγκεντρωτικός πίνακας συσχετίσεων και της αντίστοιχης ισχύς τους

Μεταβλητές υπό συσχέτιση	Επίπεδο συσχέτισης	Ισχύς συσχέτισης
AM1_HouseKeeping & MP_Productivity	0,686	δυνατή
AM1_HouseKeeping & MP_Cost	0,571	μέτρια
AM1_HouseKeeping & MP_Quality	0,561	μέτρια
AM1_HouseKeeping & MP_Delivery	0,561	μέτρια
AM2_CrossTraining & MP_Productivity	0,603	δυνατή
AM2_CrossTraining & MP_Quality	0,578	μέτρια
AM2_CrossTraining & MP_Delivery	0,439	μέτρια

AM2_CrossTraining & MP_Cost	0,391	μικρή
AM3_Teams & MP_Productivity	0,531	μέτρια
AM3_Teams & MP_Delivery	0,499	μέτρια
AM3_Teams & MP_Quality	0,493	μέτρια
AM3_Teams & MP_Cost	0,436	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & MP_Productivity	0,538	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & MP_Cost	0,522	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & MP_Delivery	0,497	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & MP_Quality	0,448	μέτρια
TQM1_TotalQualityManagement & MP_Productivity	0,627	δυνατή
TQM1_TotalQualityManagement & MP_Quality	0,609	δυνατή
TQM1_TotalQualityManagement & MP_Delivery	0,529	μέτρια
TQM1_TotalQualityManagement & MP_Cost	0,413	μέτρια
TQM2_SupplierQualityMng & MP_Quality	0,638	δυνατή
TQM2_SupplierQualityMng & MP_Productivity	0,604	δυνατή
TQM2_SupplierQualityMng & MP_Delivery	0,564	μέτρια
TQM2_SupplierQualityMng & MP_Cost	0,490	μέτρια
TQM3_LeadershipQualityMng & MP_Productivity	0,637	δυνατή
TQM3_LeadershipQualityMng & MP_Quality	0,606	δυνατή
TQM3_LeadershipQualityMng & MP_Delivery	0,601	δυνατή
TQM3_LeadershipQualityMng & MP_Cost	0,488	μέτρια
AM1_HouseKeeping & TQM3_LeadershipQualityMng	0,652	δυνατή
AM1_HouseKeeping & TQM2_SupplierQualityMng	0,606	δυνατή
AM1_HouseKeeping & TQM1_TotalQualityManagement	0,590	μέτρια
AM1_HouseKeeping & TQM2_RewardsforQuality	0,564	μέτρια
AM2_CrossTraining & TQM1_TotalQualityManagement	0,611	δυνατή
AM2_CrossTraining & TQM2_SupplierQualityMng	0,556	μέτρια

AM2_CrossTraining & TQM3_LeadershipQualityMng	0,484	μέτρια
AM2_CrossTraining & TQM2_RewardsforQuality	0,387	μικρή
AM3_Teams & TQM3_LeadershipQualityMng	0,560	μέτρια
AM3_Teams & TQM1_TotalQualityManagement	0,515	μέτρια
AM3_Teams & TQM2_RewardsforQuality	0,502	μέτρια
AM3_Teams & TQM2_SupplierQualityMng	0,430	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & TQM2_RewardsforQuality	0,510	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & TQM2_SupplierQualityMng	0,438	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & TQM3_LeadershipQualityMng	0,425	μέτρια
PM1_DisciplinedPlanning & TQM1_TotalQualityManagement	0,358	μικρή
PM2_InformationTracking & TQM2_RewardsforQuality	0,646	δυνατή
PM2_InformationTracking & TQM3_LeadershipQualityMng	0,542	μέτρια
PM2_InformationTracking & TQM1_TotalQualityManagement	0,528	μέτρια
PM2_InformationTracking & TQM2_SupplierQualityMng	0,422	μέτρια

(*) το σύνολο των συσχετίσεων αποδείχθηκαν θετικές, δηλαδή ανάλογες, γεγονός που σημαίνει ότι όταν το ένα μέγεθος παρουσιάζει αύξηση, ισχύει το ίδιο και για το άλλο μέγεθος

5 Ανάλυση δεδομένων και ερμηνεία των ευρημάτων

Περνώντας τώρα στην εξήγηση των αποτελεσμάτων που εξήχθησαν από τους στατιστικούς ελέγχους, διαπιστώνεται ότι απαντώνται θετικά και οι τρεις ερευνητικές υποθέσεις. Αυτό σημαίνει ότι πράγματι υπάρχει θετική συσχέτιση ανάμεσα στις κατηγορίες AM και MP, ανάμεσα στις κατηγορίες PM και MP, καθώς και ανάμεσα στις κατηγορίες TQM και MP. Επιπροσθέτως, σε πρόσθετους στατιστικούς ελέγχους που έλαβαν χώρα, διαπιστώθηκε θετική συσχέτιση και ανάμεσα στις κατηγορίες AM και TQM, όπως και ανάμεσα στις κατηγορίες PM και TQM. Μάλιστα, ένα σημαντικό μέρος των συσχετίσεων αποδείχθηκαν δυνατές, που σημαίνει πως η μεταξύ τους σχέση χαρακτηρίζεται ως «*ιδιαίτερα ισχυρή*» και η αύξηση του ενός μεγέθους συνεπάγεται οπωσδήποτε την αύξηση και του δεύτερου.

Με άλλα λόγια, αποδεικνύεται ότι σε συγκεκριμένες κατηγορίες, η Ολική Παραγωγική Συντήρηση (TPM) συσχετίζεται πράγματι θετικά με την Οργανωσιακή Απόδοση (MP). Πιο συγκεκριμένα όμως, αποδείχθηκε ότι οι πρακτικές TPM μπορούν να επηρεάσουν θετικά και σε σημαντικό βαθμό, κυρίως την παραγωγικότητα και την ποιότητα.

Τα αποτελέσματα της παρούσα μελέτης ωστόσο, φαίνεται πως έρχονται σε αντιδιαστολή με τη μελέτη των Naji et al. (2019), στην οποία διαπιστώθηκε ότι οι επιχειρήσεις στο Μαρόκο δεν εφαρμόζουν πρακτικές TPM ούτε καν σε πρώιμο στάδιο, σε αντίθεση με επιχειρήσεις στην Ευρώπη αλλά ακόμα και στην Ελλάδα, όπου φαίνεται ότι διενεργούνται περισσότερες από τις βασικές πρακτικές. Θεωρητικά πάντα, αυτό οφείλεται στη σαφώς πιο αναπτυγμένη μεταποιητική βιομηχανία της Ευρώπης - μέρος της οποίας είναι και η ελληνική, έστω και αν απέχει σημαντικά από τα ποιοτικά πρότυπα που εφαρμόζονται σε ανεπτυγμένα ευρωπαϊκά κράτη - συγκριτικά με την αντίστοιχη του Μαρόκου. Ένας ακόμη λόγος ίσως να είναι το χαμηλότερο μορφωτικό επίπεδο και η έλλειψη νοοτροπίας βελτίωσης της ποιότητας που διακατέχει τον βιομηχανικό κλάδο της χώρας. Περίπου το ίδιο αποδείχθηκε και στην έρευνα των Eti, Ogaji and Probert (2004), στην οποία διαπιστώθηκε ότι οι διαχειριστές των βιομηχανιών μεταποίησης στη Νιγηρία ακολουθούσαν μόνο παραδοσιακές πρακτικές, με τη χώρα επίσης να θεωρείται υποδεέστερη από πολλά ευρωπαϊκά κράτη σε θέματα βελτίωσης της ποιότητας και πρακτικών TPM.

Τα αποτελέσματα της έρευνας ωστόσο, δείχνουν να συμφωνούν με τη μελέτη του Sahoo (2018), για τον κλάδο μεταποίησης στην Ινδία. Σε αυτή, αποδείχθηκε ότι η εφαρμογή για εύλογο χρονικό διάστημα, μεθόδων TPM, μπορεί να συμβάλλει στην

επίτευξη υψηλότερων επιδόσεων σε μια επιχείρηση, κάτι που φαίνεται ξεκάθαρα και στην παρούσα μελέτη. Επιπροσθέτως, από τη μελέτη των dos Reis et al. (2019) φαίνεται ξεκάθαρα ότι η εφαρμογή μεθόδων TPM μπορεί να συμβάλει σε αύξηση των λειτουργικών αποτελεσμάτων, κάτι με το οποίο συμφωνεί και η παρούσα μελέτη, όπου αποδείχθηκε συσχέτιση των πρακτικών TPM με την αύξηση της παραγωγικότητας και τη μείωση τους κόστους. Επίσης συμφωνία, συναντάται και στην πρόσφατη έρευνα των Prabowo and Adesta (2019) για την εφαρμογή πρακτικών TPM στις βιομηχανίες της Ινδονησίας, όπου αποδείχθηκε η ύπαρξη ισχυρής συσχέτισης μεταξύ πρακτικών TPM και βελτίωσης της MP, όπως στην παρούσα μελέτη.

Συμφωνία συναντάται όμως και με την έρευνα των Bottami et al. (2013), όπου διαπιστώθηκε και εκεί ότι η εφαρμογή πρακτικών TPM συσχετίζεται με βελτιωμένη αποδοτικότητα στις εταιρείες. Ομοίως όμως και στη μελέτη των Anh and Matsui (2012), παρουσιάζεται συμφωνία με την παρούσα, αφού εκείνοι έδειξαν ότι η AM αποτελεί βασικό παράγοντα επίτευξης ποιότητας, κάτι που φάνηκε και στην παρούσα μελέτη, σε μικρότερο βαθμό. Ομοίως συμφωνία εντοπίστηκε και με τη μελέτη των Singh et al. (2013), όπου αποδείχθηκε ότι η εφαρμογή μεθόδων TPM μπορεί να μειώσει τις απώλειες των μηχανών και να αυξήσει την ποιότητα.

Μια ακόμα μελέτη η οποία φαίνεται να συμφωνεί με την παρούσα, είναι αυτή των Chan et al. (2005), στην οποία διακρίνεται ξεκάθαρα η αποτελεσματικότητα των πρακτικών TPM στη βιομηχανία, τονίζοντας μάλιστα και την ανάγκη επιμόρφωσης του προσωπικού (κάτι που και εδώ συναντήθηκε ως σημαντικός παράγοντας). Ταυτόχρονα, οι ερευνητές εκθειάζουν την εφαρμογή πρακτικών TPM, υποστηρίζοντας ότι βελτιώνει την παραγωγικότητα σε πολύ μεγάλα ποσοστά, σε βάθος χρόνου, καθώς και τη συνολική κουλτούρα της εταιρείας απέναντι στην επίτευξη ποιότητας. Τέλος, σε μια επίσης πρόσφατη μελέτη, αυτή των Singh and Singh (2018), με επίκεντρο μάλιστα τον κλάδο μεταποίησης, απέδειξε ότι η σχεδιασμένη συντήρηση (ως πρακτική TPM) είναι πιο αποτελεσματική από άλλες μεθόδους. Συγκεκριμένα μάλιστα αποδείχθηκε βελτίωση της αξιοπιστίας των προϊόντων, καθώς και της αστοχίας τους, κοινώς ότι η εφαρμογή TPM ενισχύει ποιοτικά τον οργανισμό.

6 Συμπεράσματα και προτάσεις

Η παρούσα μελέτη αποτελεί μια βιβλιογραφική αποτύπωση των θετικών που μπορεί να προσφέρει η εφαρμογή πρακτικών Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM) σε μια εταιρεία, καθώς και πρακτική αναζήτηση (έρευνα) απαντήσεων για το κατά πόσο οι εργαζόμενοι διαφόρων εταιρειών, συμφωνούν με το γεγονός ότι η υιοθέτηση τέτοιων πρακτικών μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα των προϊόντων τους και τη γενικότερη λειτουργία τους. Βιβλιογραφικά, η Ολική Παραγωγική Συντήρηση - μια νοοτροπία που πρωτοεμφανίστηκε στην Ιαπωνία - φαίνεται να ενισχύει τους οργανισμούς, μέσα από την υιοθέτηση πρακτικών που αφορούν την επιμόρφωση του προσωπικού, την αναγνώριση της προσπάθειας, την προγραμματισμένη συντήρηση των μηχανημάτων και αρκετές ακόμα πρακτικές.

Σε γενικές γραμμές, η TPM προάγει την «*πρόληψη*» έναντι της «*διόρθωσης*». Αυτό σημαίνει ότι το σκεπτικό πίσω από τις μεθόδους τις οποίες αντιπροσωπεύει, σχετίζεται με τη συντήρηση εξοπλισμού ή τον εντοπισμό και τη διόρθωση σφαλμάτων, προτού προκληθεί μια γενικευμένη ζημιά ή κάποια αστοχία που θα οδηγήσει σε πιθανόν ανεξέλεγκτες αρνητικές επιπτώσεις και κατ' επέκταση οικονομικές απώλειες για την εταιρεία. Επιπροσθέτως, μέσα και από την υιοθέτηση πρακτικών βελτίωσης της ποιότητας, είναι ικανή να προσδώσει στον οργανισμό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα, προσφέροντας χαμηλότερα κόστη, μείωση χρόνων παράδοσης και εκτόξευση της παραγωγικότητας.

Η παρούσα μελέτη αναζητούσε τη σχέση που μπορεί να παρουσιάζουν συγκεκριμένες πτυχές της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης, με τις πρακτικές Διοίκησης Ολικής Ποιότητας και κυρίως, με τις Αποδόσεις των Οργανισμών. Σε επίπεδο μεταβλητών, αναζητήθηκε με τη χρήση κατάλληλων στατιστικών ελέγχων (correlation), η σχέση ανάμεσα σε AM (*Αυτόνομη Συντήρηση*), PM (*Προγραμματισμένη Συντήρηση*), TQM (*Διοίκηση Ολικής Ποιότητας*) και MP (*Οργανωσιακή Απόδοση*).

Η μελέτη περιείχε δείγμα 133 εργαζομένων από εταιρείες διαφόρων κατηγοριών πλήθους εργαζομένων τόσο στην Ελλάδα όσο και σε άλλες χώρες της Ευρώπης. Το ερωτηματολόγιο δομήθηκε βάσει άλλων σταθμισμένων ερωτηματολογίων που χρησιμοποιήθηκαν κατά κόρον σε παρόμοιες έρευνες και περιλάμβανε αντίστοιχα κατηγορίες, οι οποίες αντιπροσώπευαν τις παραπάνω μεταβλητές. Τέλος, ο κλάδος στον οποίο απευθύνθηκε το ερωτηματολόγιο ήταν αυτός της μεταποίησης.

Τα συμπεράσματα που εξήχθησαν ήταν ιδιαίτερα χρήσιμα και επιβεβαιώθηκαν από την πλειοψηφία των - αντίστοιχου αντικειμένου - ερευνών που έλαβαν χώρα μεταξύ

2003 και 2019, αποδεικνύοντας εν ολίγοις ότι πράγματι, η υιοθέτηση και εφαρμογή πρακτικών Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης μπορεί να ενισχύσει την παραγωγικότητα μιας εταιρείας (*Productivity*), να μειώσει τα λειτουργικά της κόστη (*Cost*) αλλά και βελτιώσει την ποιότητα αυτών που προσφέρει (*Quality*).

Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα διαπιστώθηκε καταρχήν ότι η αξιοπιστία των απαντήσεων είναι πολύ υψηλή, γεγονός θετικό για την αποτύπωση ασφαλών συμπερασμάτων. Διαπιστώθηκε επίσης ότι οι συμμετέχοντες παρουσιάζουν συμφωνία (σε επίπεδο μέσων τιμών) στις απαντήσεις τους για την εφαρμογή μεθόδων TPM και TQM στους οργανισμούς όπου απασχολούνται, ενώ αντίστοιχη συμφωνία αποτυπώθηκε και στην επίδραση που έχουν οι παραπάνω μέθοδοι, στην επίτευξη *Αποδοτικότητας των Οργανισμών*. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι τόσο οι ελληνικές επιχειρήσεις όσο και οι αντίστοιχες ευρωπαϊκές του μεταποιητικού κλάδου που συμμετείχαν στην έρευνα, πράγματι εφαρμόζουν μεθόδους που σχετίζονται με την Τακτοποίηση, την Επιμόρφωση του Προσωπικού, την Ομαδικότητα, τον Έλεγχο των Προϊόντων και αρκετά ακόμη. Αυτό δείχνει πρωτίστως την ύπαρξη μιας νοοτροπίας εγκαθίδρυσης ποιοτικών χαρακτηριστικών στην επιχείρηση και την ύπαρξη μιας κουλτούρας προγραμματισμένης συντήρησης και βελτίωσης της ποιότητας. Επιπλέον, αποδεικνύει ότι ο ελληνικός κλάδος μεταποίησης ακολουθεί τα διεθνή πρότυπα ποιότητας και δε μένει σε πρακτικές του παρελθόντος, αντιθέτως επιδιώκει να βρίσκεται κοντά στον ανταγωνισμό, θετικό στοιχείο για τους εργαζομένους και την ελληνική οικονομία σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα.

Στη συνέχεια, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ των κύριων μεταβλητών της έρευνας. Στην πλειοψηφία τους οι συσχετίσεις μπορεί να ήταν μέτριας ισχύος, ωστόσο ένα σημαντικό μέρος αυτών ήταν ισχυρές (δυνατές), αποδεικνύοντας τους ισχυρούς δεσμούς ανάμεσα σε πρακτικές TPM και την επίτευξη υψηλών αποδόσεων σε έναν οργανισμό. Πιο συγκεκριμένα, αποδείχθηκε ότι παρουσιάζεται ισχυρή συσχέτιση αφενός μεταξύ «*Τακτοποίησης-Παραγωγικότητας*», «*Τακτοποίησης-Διαχείρισης Ποιότητας από τη Διοίκηση*» και «*Τακτοποίησης-Διαχείρισης Ποιότητας Προμηθευτών*». Αυτό μπορεί να εξηγήσει τη σύνδεση που εντοπίζουν οι εργαζόμενοι ανάμεσα στον παράγοντα της Τακτοποίησης/Γενικής Καθαριότητας και της ποιότητας την οποία φροντίζει να καθιερώνει ο οργανισμός, σε συγκεκριμένα ζητήματα.

Ισχυρή συσχέτιση παρουσιάστηκε επίσης μεταξύ «*Εκπαίδευσης Εργαζομένων-Παραγωγικότητας*» και «*Εκπαίδευσης Εργαζομένων-Διαχείρισης Ποιότητας*». Είναι προφανές και από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, ότι η εφαρμογή πρακτικών TPM (μέρος της οποίας είναι και η επιμόρφωση του προσωπικού) ενισχύει το δείκτη

παραγωγικότητας μιας επιχείρησης, καθώς και την εφαρμογή και διαχείριση των ποιοτικών χαρακτηριστικών που επιθυμεί να εγκαθιδρύσει. Το αποτέλεσμα της έρευνας δεν ξενίζει, αντιθέτως μάλιστα, αποδεικνύει ότι πολλές ελληνικές εταιρείες υιοθετούν τέτοιες πρακτικές, γεγονός που μόνο ευχάριστο μπορεί να είναι για τη μελλοντική τους πορεία. Επιπλέον, αποδεικνύει ότι οι ελληνικές εταιρείες ακολουθούν τα σύγχρονα πρότυπα λειτουργίας των επιχειρήσεων.

Τέλος, διαπιστώθηκε ότι η γενικότερη εφαρμογή πρακτικών Ολικής Ποιότητας (TQM) συσχετίζεται τόσο με την Παραγωγικότητα όσο και με την Ποιότητα. Το γεγονός αυτό είναι αναμενόμενο ότι συμβαίνει, ωστόσο αποδεικνύει ότι πέρα από πρακτικές Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης, οι ελληνικές εταιρείες εφαρμόζουν και πρακτικές Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας. Από την άλλη βέβαια, το γεγονός ότι παρουσιάστηκαν πολλές συσχετίσεις με μέτρια ισχύ, θα μπορούσε να αποτελεί ένδειξη ότι οι εταιρείες που συμμετείχαν δεν εφαρμόζουν στο έπακρο τις μεθόδους αυτές. Η συνολική διαπίστωση πάντως είναι πως - όπως αποδείχθηκε και σε μελέτες των τελευταίων 18 ετών, έτσι και στην παρούσα - η υιοθέτηση πρακτικών Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης και Διαχείρισης Ολικής Ποιότητας από βιομηχανίες μεταποίησης, είναι παράγοντες ικανοί να βελτιώσουν την ποιότητα των προϊόντων ενός οργανισμού, να μειώσουν τα κόστη λειτουργίας του και να αυξήσουν την παραγωγικότητα.

Αυτό που συστήνεται πάντως, είναι να πραγματοποιείται συχνότερα ενημέρωση προς τις επιχειρήσεις, για τα οφέλη των εν λόγω πρακτικών. Τα βιοτεχνικά και βιομηχανικά επιμελητήρια της Ελλάδας μπορούν και πρέπει να ωθούν τις επιχειρήσεις στην εφαρμογή τέτοιων μεθόδων, αφού αποδεδειγμένα μπορούν να τις βοηθήσουν να έρθουν αντιμέτωπες με τον ανταγωνισμό και να βελτιώσουν τα οικονομικά τους μεγέθη σε βάθος χρόνου. Θεωρείται αδιανόητο σε μια αναπτυσσόμενη κοινωνία όπως η ελληνική, οι εταιρείες να μην μπαίνουν σε διαδικασίες όπως η επιμόρφωση του προσωπικού, η υιοθέτηση αμοιβών για την επίτευξη στόχων, η δημιουργία καλού κλίματος, η εργασία σε ομάδες ή η βελτίωση των ικανοτήτων των εργαζομένων προκειμένου να αναλαμβάνουν πολλαπλά καθήκοντα (multitasking). Στη σύγχρονη εξάλλου βιομηχανική παραγωγή, η μείωση του κόστους λειτουργίας και η ταυτόχρονη αύξηση της παραγωγικότητας, αποτελούν παράγοντες που καθορίζουν μέχρι και την επιβίωση του οργανισμού.

7 Βιβλιογραφία

Ξενόγλωσση

- Abiad, M., Kadry, S. and Ionescu, S. (2018). Preventive & Predictive Maintenance of Telecommunication Equipment - A review (*Proceedings of the 4th International Conference on Applied and Theoretical Computing & Communication Technology*). Mangalore, India, September, 2018.
- Ademir, S., Piechnicki A., Vanderley H. and Sola, F.T. (2015). Decision-making towards achieving world-class total productive maintenance. *International Journal of Operations & Production Management*, 35 (12), 1594-1621.
- Adikorley, R., Rothenberg, L. and Guillory, A. (2017). Lean Six Sigma applications in the textile industry: A case study. *International Journal of Lean Six Sigma*, 8 (2). DOI:10.1108/IJLSS-03-2016-0014
- Agung, E.Y.T. and Adesta, H. (2019). A study of total productive maintenance (TPM) and lean manufacturing tools and their impact on manufacturing performance. *International Journal of Recent Technology & Engineering* (ISSN: 2277-3878), 7 (6S), 39-43.
- Ahmad, M.F., Zakuan, N., Jusoh, A. and Takala, J. (2012). Relationship of TQM and Business Performance with Mediators of SPC, Lean Production and TPM. *Procedia - Social & Behavioral Sciences*, 65, 186-191. DOI:10.1016/j.sbspro.2012.11.109
- Ahuja, I.P.S. and Khamba, J.S. (2008). Total Productive Maintenance: Literature review and directions. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25 (7), 44-49.
- Almeanazel, O.T. (2010). Total Productive Maintenance review and Overall Equipment Effectiveness Measurement. *Jordan Journal of Mechanical & Industrial Engineering*, 4 (4), 517-522.
- Anh, P.C. and Matsui, Y. (2012). Contribution of Total Productive Maintenance to Quality Performance: Empirical evidence from Japanese Manufacturing Plants. *The Journal of Japanese Operations Management & Strategy*, 3 (1), 38-54.
- Aspinwall, E. and Elgharib, M. (2013). TPM implementation in large and medium size organizations. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 24 (5), 688-710.
- Attri, R., Grover, S., Dev, N. and Kumar, D. (2013). Analysis of barriers of total productive maintenance (TPM). *International Journal of Systems Assurance Engineering & Management*, 4 (4). DOI:10.1007/s13198-012-0122-9

- Bartz, T., Siluk, J. and Bartz, A.P.B. (2014). Improvement of industrial performance with TPM implementation. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 20 (1). DOI:10.1108/JQME-07-2012-0025
- Bastos, P., Lopes, I. and Pires, L. (2012). A Maintenance Prediction System using Data Mining Techniques (*Proceedings of the World Congress on Engineering WCE*). London, UK, July 4-6, 2012.
- Bhamu, J. and Sangwan, K.S. (2014). Lean manufacturing: Literature review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management*, 34 (7), 876-940. DOI:10.1108/IJOPM-08-2012-0315
- Bottami, E., Ferretti, G., Montanari, R. and Vignali, G. (2013). An empirical study on the relationships between maintenance policies and approaches among Italian companies. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 20 (2), 135-162.
- Brah, S.A. and Chong, W.K. (2015). Relationship between TPM and performance. *International Journal of Production Research*, 15, 1-19. DOI:10.1080/00207540410001661418
- Chan, F.T.S., Lau, H.C.W., Ip, R.W.L., Chan, H.K. and Kong, S. (2005). Implementation of total productive maintenance: A case study. *International Journal of Production Economics*, 95 (1), 71-94. doi:10.1016/j.ijpe.2003.10.021
- Chaurasia, B., Garg, D. and Agarwal, A. (2016). Framework to improve performance through implementing Lean Six Sigma strategies to oil exporting countries during recession or depression. *International Journal of Productivity & Performance Management*, 65 (3), 422-432. DOI:10.1108/IJPPM-01-2015-0011
- Chountalas, P. and Lagodimos, A. (2018). Paradigms in business process management specifications: A critical overview. *Business Process Management Journal*, DOI:10.1108/BPMJ-01-2018-0023
- Crosby, P.B. (1979). *Quality is free*. New York: McGraw-Hill & Co.
- Cua, K.O., McKone-Sweet, K.E. and Schroeder, R.G. (2001). Relationships between Implementation of TQM, JIT, and TPM and Manufacturing Performance. *Journal of Operations Management*, 19 (6), 675-694. DOI:10.1016/S0272-6963(01)00066-3
- Dave, Y. (2013). Potential benefits of TPM (Total Productive Maintenance) implementation. *International Journal of Latest Research in Science & Technology*, 2, 173-174. DOI:10.29111/ijlrst
- Deming, W.E. (1982). *Quality, Productivity, and Competitive Position*. Cambridge, MA: MIT Center for Advanced Engineering Study.

- Dombrowski, U. and Engel, C. (2014). Impact of electric mobility on the after-sales service in the automotive industry. *Elsevier*, 16, 152-157. [Doi:10.1016/j.procir.2014.01.022](https://doi.org/10.1016/j.procir.2014.01.022)
- dos Reis, M.D.O., Godina, R., Pimentel, C., Silva, F.J.G. and Matias, J.C.O. (2019). A TPM strategy implementation in an automotive production line through loss reduction (*Proceedings of the 29th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing*). Limerick, Ireland, June 24-28, 2019.
- Ebrahimi, M. and Sadeghi, M. (2013). Quality management and performance: An annotated review. *International Journal of Production Research*, 51 (18). [DOI:10.1080/00207543.2013.793426](https://doi.org/10.1080/00207543.2013.793426)
- Eti, M.C., Ogaji, S.O.T. and Probert, S.D. (2004). Implementing total productive maintenance in Nigerian manufacturing industries. *Applied Energy*, 79, 385-401.
- Fening, F., Pesakovic, G. and Amaria, P. (2008). Relationship between quality management practices and the performance of small and medium enterprises in Ghana. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 25 (7), 694-708.
- Ghauri, P. and Gronhaug, K. (2010). *Research methods in Business Studies* (4th edn). Harlow: Prentice Hall.
- Gill, J. and Johnson, P. (2010). *Research methods for managers* (4th edn). London: Sage Publications.
- Hajime, Y. (1995). Japanese manufacturing strategy and the role of TPM. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 1 (1), 20-26.
- Kareem, J.A.H. and Talib, N.A. (2015). A review on 5S and Total Productive Maintenance and impact of their implementation in industrial organizations. *Advanced Science Letters*, 21 (5), 1073-1082. [DOI:10.1166/asl.2015.6084](https://doi.org/10.1166/asl.2015.6084)
- Kaur, M., Singh, K. and Ahuja, I.S. (2013). An evaluation of the synergic implementation of TQM and TPM paradigms on business performance. *International Journal of Productivity & Performance Management*, 62 (1). [DOI:10.1108/17410401311285309](https://doi.org/10.1108/17410401311285309)
- Khanchanapong, T., Prajogo, D., Sohal, A.S. and Cooper, B.K. (2014). The unique and complementary effects of manufacturing technologies and lean practices on manufacturing operational performance. *International Journal of Production Economics*, 153, 191-203.
- Kouedeu, A.F., Jean-Pierre, K. and Songmene, V. (2011). Production, preventive and corrective maintenance planning in manufacturing systems under imperfect repairs

- (*Proceedings of the 3rd International Workshop on Dependable Control of Discrete Systems, DCDS*). Saarbrucken, Germany, August 01, 2011.
- Kuula, M., Putkiranta, A. and Toivanen, J. (2012). Coping with the change: A longitudinal study into the changing manufacturing practices. *International Journal of Operations & Production Management*, 32 (2), 106-120.
 - Lughofer, E. and Sayed-Mouchaweh, M. (2019). *Predictive Maintenance in Dynamic Systems: Advanced methods, Decision Support Tools and Real-world applications*. Zurich, SW: Springer.
 - Mittal, V.K. and Sangwan, K.S. (2014). Development of a model of barriers to environmentally conscious manufacturing implementation. *International Journal of Production Research*, 52 (2), 56-64.
 - Modgil, S. and Sharma, S. (2016). Total productive maintenance, total quality management and operational performance: An empirical study of Indian pharmaceutical industry. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 22 (4), 353-377. DOI:10.1108/JQME-10-2015-0048
 - Moubray, J. (2001). *Reliability-centered Maintenance*. New York: Industrial Press.
 - Mwanza, B.G. and Mbohwa, C. (2015). Design of a Total Productive Maintenance Model for effective implementation: Case study of a Chemical Manufacturing Company. *Procedia Manufacturing*, 4, 461-470. DOI:10.1016/j.promfg.2015.11.063
 - Naji, A., Oumani, M.E., Bouksour, O. and Beidouri, Z. (2018). A mixed methods research toward a framework of a maintenance management model. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 26 (2), 260-289.
 - Naji, A., Oumani, M., Bouksour, O. and Beidouri, Z. (2019). A mixed-methods research toward a framework of a maintenance management model: A survey in Moroccan industries. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 26 (2), 260-289.
 - Nakajima, S. (1988). *Introduction to TPM*. Portland, OR: Productivity Press.
 - Panneerselvam, M.K. (2012). TPM implementation to invigorate manufacturing performance: an Indian industrial rubric. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 3 (6), 1-10.
 - Pince, C., Frenk, J.B.G. and Dekker, R. (2015). The role of contract expirations in service parts management. *Production & Operations Management*, 24, 1580-1597.
 - Pintelon, L. and Pinjala, S.K. (2006). Evaluating the effectiveness of maintenance strategies. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 12 (1), 7-20.

- Poduval, P.S., Pramod, V.R. and Raj, J.V.P. (2013). Barriers in TPM implementation in industries. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2 (5), 28-33.
- Prabowo, H.A. and Adesta, E.Y.T. (2019). A study of Total Productive Maintenance (TPM) and Lean Manufacturing Tools and their impact on Manufacturing Performance. *International Journal of Recent Technology & Engineering*, 7, 39-43.
- Pramod, V.R., Devadasan, S.R. and Muthu, S. (2006). Integrating TPM and QFD for improving quality in maintenance engineering. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 12 (2), 150-171.
- Ribeiro, I.M., Godina, R., Pimentel, C. Silva, F.J.G. and Matias, J.C.O. (2019). Implementing TPM supported by 5S to improve the availability of an automotive production line. *Procedia Manufacturing*, 38, 1574-1581. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.128>
- Sahoo, S. (2018). An empirical exploration of TQM, TPM and their integration from Indian manufacturing industry. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 1-34. DOI:10.1108/JMTM-03-2018-0075
- Shamsuddin A., Masjuki, H.H. and Zahari, T. (2006). TPM can go beyond maintenance: Excerpt from a case implementation. *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 11 (1), 19-42.
- Sharma, R.K. and Sharma, R.G. (2013). Integrating Six Sigma culture and TPM framework to improve manufacturing performance in SMEs. *Quality & Reliability Engineering International*, 30 (5), 745-765.
- Singh, J. and Singh, H. (2018). Justification of TPM pillars for enhancing the performance of manufacturing industry of Northern India. *International Journal of Productivity & Performance Management*, 67 (9), 111-116.
- Singh, R., Gohil, A.M., Shah, D.B. and Desai, S. (2013). Total Productive Maintenance (TPM) implementation in a Machine Shop: A case study. *Procedia Engineering*, 51, 592-599.
- Tsarouhas, P. and Besseris, G. (2017). Maintainability analysis in shaving blades industry: A case study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 34 (4), 581-594. [doi:10.1108/IJQRM-06-2014-0072](https://doi.org/10.1108/IJQRM-06-2014-0072)
- Yao, X., Fernandez-Gaucherand, E., Fu, M.C. and Marcus, S.I. (2004). Optimal preventive maintenance scheduling in semi-conductor manufacturing. *IEEE Transactions on Semiconductor Manufacturing*, 17 (3), 345-356.

- Zhu, S., van Jaarsveld, W. and Dekker, R. (2019). Spare Parts Inventory Control based on Maintenance Planning. *Reliability Engineering & System Safety*, 193. DOI:10.1016/j.ress.2019.106600

Ελληνόγλωσση

- Μπακούρος, Ι.Λ. (2009). *Αξιοπιστία και Συντήρηση Τεχνολογικών Συστημάτων*. Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Σοφία.
- Βλάχος, Δ. (2013). *Διδακτικές σημειώσεις του μαθήματος “Αξιοπιστία και Συντήρηση”*. Θεσσαλονίκη: Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.

8 Προσαρτήματα #1

Έρευνα

Η επίδραση των πρακτικών Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM) στην επίδοση των επιχειρήσεων

Νικόλαος Κομπατσιάρης

Μεταπτυχιακός φοιτητής του τμήματος Οργάνωσης & Διοίκησης Επιχειρήσεων
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, Θεσσαλονίκη, Ελλάδα

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το ερωτηματολόγιο αυτό αποτελεί μέρος διπλωματικής εργασίας που μελετά τις πρακτικές Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης που εφαρμόζονται σε επιχειρήσεις μεταποίησης και την επίδραση τους στην επίδοση των οργανισμών αυτών.

Η συμμετοχή σας κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική για την επιτυχία της έρευνας και την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων

Σας διαβεβαιώνουμε ότι τα στοιχεία του ερωτηματολογίου θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για στατιστική ανάλυση και τα προσωπικά σας στοιχεία θα παραμείνουν απολύτως εμπιστευτικά

ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΘΕΡΜΑ ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ & ΕΜΠΡΑΚΤΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΠΑΘΕΙΑ

Σε περίπτωση που θέλετε οποιαδήποτε διευκρίνιση, παρακαλούμε επικοινωνήστε με τον κ. Κομπατσιάρη Νικόλαο, τηλέφωνο: (+30) 6987762681 ή email: mbx19006@uom.edu.gr

1. Αυτόνομη Συντήρηση

Παρακαλούμε σημειώστε σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με κάθε μια από τις παρακάτω δηλώσεις που αφορούν τις πρακτικές αυτόνομης συντήρησης που εφαρμόζονται στην εταιρεία στην οποία εργάζεστε.

1.1	Τακτοποίηση / Γενική καθαριότητα	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
11	Το εργοστάσιο μας δίνει έμφαση στην τακτοποίηση όλων των εργαλείων και του εξοπλισμού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Είμαστε περήφανοι για το τακτοποιημένο και καθαρό εργοστάσιό μας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Το εργοστάσιο μας είναι συνεχώς καθαρό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Συχνά δυσκολεύομαι να βρω τα εργαλεία που χρειάζομαι	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Το εργοστάσιο μας είναι αποδιοργανωμένο και βρώμικο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.2	Εκπαίδευση εργαζομένων	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
16	Οι εργαζόμενοι εκπαιδεύονται να εκτελούν πολλαπλές εργασίες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Οι εργαζόμενοι σε αυτό το εργοστάσιο μαθαίνουν να εκτελούν μια ποικιλία από εργασίες / δουλειές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	Όσο περισσότερο καιρό παραμένει ένας εργαζόμενος σε αυτό το εργοστάσιο, τόσο περισσότερες εργασίες ή δουλειές μαθαίνει να εκτελεί	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Οι εργαζόμενοι εκπαιδεύονται σε διαφορετικούς ρόλους, έτσι ώστε να μπορούν να καλύψουν άλλους αν υπάρχει ανάγκη	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	Σε αυτό το εργοστάσιο οι εργαζόμενοι μαθαίνουν μόνο να κάνουν μια εργασία/δουλειά	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3 Ομάδες

		Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
21	Κατά τη διάρκεια των συνεδριάσεων για την επίλυση προβλημάτων, προσπαθούμε να έχουμε την άποψη και τις ιδέες όλων των μελών της ομάδας προτού παρθεί μια απόφαση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Το εργοστάσιό μας σχηματίζει ομάδες για την επίλυση των προβλημάτων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	Τα τελευταία 3 χρόνια, πολλά προβλήματα έχουν επιλυθεί μέσα από μικρές ομαδικές συνεδριάσεις	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Οι ομάδες επίλυσης προβλημάτων έχουν βοηθήσει στην βελτίωση των παραγωγικών διαδικασιών σε αυτό το εργοστάσιο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Οι ομάδες των εργαζομένων ενθαρρύνονται όσο το δυνατό περισσότερο ώστε να προσπαθούν να επιλύουν τα προβλήματά τους	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.4 Συμμετοχή & ανάμειξη των χειριστών

Ποσοστό (%)

26	Σε τι ποσοστό η συντήρηση των μηχανημάτων, που παίρνουν μέρος στην παραγωγή του προϊόντος, εκτελείται από τους χειριστές και όχι από το συνεργείο συντήρησης;
----	---	-------

2. Προγραμματισμένη συντήρηση

Παρακαλούμε σημειώστε σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με κάθε μια από τις παρακάτω δηλώσεις που αφορούν τις πρακτικές προγραμματισμένης συντήρησης που εφαρμόζονται στην εταιρεία στην οποία εργάζεστε.

2.1	Αυστηρός προγραμματισμός	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
27	Αφιερώνουμε ένα μέρος της κάθε μέρας αποκλειστικά στην συντήρηση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	Δίνουμε έμφαση στην καλή συντήρηση ως μια στρατηγική επίτευξης ποιότητας και τήρησης χρονοδιαγράμματος	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	Έχουμε μια ξεχωριστή βάρδια, ή μέρος μιας βάρδιας, δεσμευμένη κάθε μέρα για εργασίες συντήρησης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Το τμήμα συντήρησης εστιάζει στο να βοηθά τους χειριστές των μηχανημάτων να εκτελούν τη δική τους προληπτική συντήρηση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 Παρακολούθηση πληροφοριών

Διαφωνώ
Απόλυτα

Διαφωνώ

Ούτε διαφωνώ
ούτε συμφωνώ

Συμφωνώ

Συμφωνώ
Απόλυτα

31	Διαγράμματα που δείχνουν την συχνότητα των βλαβών των μηχανημάτων αναρτώνται στις εγκαταστάσεις παραγωγής	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Πληροφορίες σχετικά με την παραγωγικότητα βρίσκονται στη διάθεση των εργαζομένων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	Ένα μεγάλο ποσοστό του εξοπλισμού ή των διαδικασιών στις εγκαταστάσεις παραγωγής βρίσκονται την τρέχουσα περίοδο υπό στατιστικό έλεγχο ποιότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	Χρησιμοποιούμε διαγράμματα για να καθορίσουμε αν οι παραγωγικές μας διαδικασίες βρίσκονται υπό έλεγχο	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	Παρακολουθούμε τις διαδικασίες μας κάνοντας χρήση της στατιστικής διαδικασίας ελέγχου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Τήρηση χρονοδιαγράμματος

Ποσοστό (%)

36	Τι ποσοστό του χρόνου τηρείται το χρονοδιάγραμμα συντήρησης (για τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στην παραγωγή του προϊόντος);
----	--	-------

3. Διοίκηση Ολικής Ποιότητας

Παρακαλούμε σημειώστε σε ποιο βαθμό συμφωνείτε ή διαφωνείτε με κάθε μια από τις παρακάτω δηλώσεις που αφορούν τις πρακτικές Διοίκησης Ολικής Ποιότητας που εφαρμόζονται στην εταιρεία στην οποία εργάζεστε.

3.1	Συμμετοχή / Ανάμειξη πελατών	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
37	Είμαστε συχνά σε στενή επαφή με τους πελάτες μας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Οι πελάτες μας σπάνια επισκέπτονται το εργοστάσιό μας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Οι πελάτες μας μας δίνουν ανατροφοδότηση σχετικά με την ποιότητα και την εκτέλεση της παράδοσης	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Οι πελάτες μας συμμετέχουν ενεργά στην διαδικασία σχεδιασμού των προϊόντων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	Προσπαθούμε σκληρά να ανταποκρινόμαστε άμεσα στις ανάγκες των πελατών μας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	Ερευνούμε τακτικά τις απαιτήσεις των πελατών μας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 Ανταμοιβές για την ποιότητα		Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
43	Οι εργαζόμενοι ανταμείβονται για την βελτίωση της ποιότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Οι προϊστάμενοι ανταμείβονται για την βελτίωση της ποιότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	Εάν βελτιώσω την ποιότητα, η διοίκηση θα με ανταμείψει	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	Δίνουμε ομαδικό κίνητρο για ιδέες που θα βελτιώσουν την ποιότητα	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Το εργοστάσιό μας έχει ένα ετήσιο σύστημα μόνου βασισμένο στην παραγωγικότητα του εργοστασίου	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	Μη-οικονομικής φύσεως κίνητρα, όπως μπουφάν, κούπες καφέ, κ.α., δίνονται ως ανταμοιβή για την βελτίωση της ποιότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.3 Έλεγχος ποιότητας προμηθευτών		Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα
49	Προσπαθούμε σκληρά να καθιερώσουμε μακροχρόνιες σχέσεις με τους προμηθευτές	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Οι προμηθευτές μας συμμετέχουν ενεργά στη διαδικασία ανάπτυξης νέων προϊόντων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	Η ποιότητα είναι το πιο σημαντικό κριτήριο στην επιλογή των προμηθευτών	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52	Βασιζόμαστε σε έναν μικρό αριθμό προμηθευτών υψηλής ποιότητας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	Χρησιμοποιούμε κυρίως προμηθευτές που εμείς έχουμε πιστοποιήσει	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	Διατηρούμε στενή επαφή με τους προμηθευτές σχετικά με τα ζητήματα ποιότητας και τις αλλαγές τον σχεδιασμό	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.4 Διαχείριση της ποιότητας από την ανώτερη διοίκηση

	Διαφωνώ Απόλυτα	Διαφωνώ	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	Συμφωνώ	Συμφωνώ Απόλυτα					
55	Όλοι οι επικεφαλής των μεγάλων τμημάτων μέσα στο εργοστάσιό μας αποδέχονται την ευθύνη για την ποιότητα					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	Η διοίκηση του εργοστασίου παρέχει προσωπική καθοδήγηση για ποιοτικά προϊόντα και βελτίωση της ποιότητας					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57	Η βασική προτεραιότητα στην αξιολόγηση της διοίκησης του εργοστασίου είναι η ποιοτική απόδοση					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58	Όλοι οι επικεφαλής των μεγάλων τμημάτων μέσα στο εργοστάσιό μας ενθαρρύνουν την εφαρμογή του συστήματος Just-In-Time στην παραγωγή					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	Η ανώτερη διοίκηση υποστηρίζει θερμά την συμμετοχή των εργαζομένων στην παραγωγική διαδικασία					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Η διοίκηση του εργοστασίου δημιουργεί και μοιράζεται ένα όραμα εστιασμένο στη βελτίωση της ποιότητας					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61	Η διοίκηση του εργοστασίου συμμετέχει προσωπικά στα project βελτίωσης της ποιότητας					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Σε αυτό το τελευταίο σημείο, θα θέλαμε να κατανοήσουμε τη φύση (άμεση και έμμεση) την επιρροή της Ολικής Παραγωγικής Συντήρησης (TPM) στην επίδοση των επιχειρήσεων. Παρακαλούμε δώστε προσοχή διότι υπάρχουν ερωτήσεις με απαντήσεις διαφορετικού τύπου.

4.1a Ποιότητα		Καμία Βελτίωση	Πολύ Μικρή Βελτίωση	Σημαντική Βελτίωση	Μεγάλη Βελτίωση	Πολύ Μεγάλη Βελτίωση
62	Μείωση αστοχιών κατά τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63	Μείωση αστοχιών στο τελικό προϊόν	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	Μείωση των απαιτήσεων (λόγο αστοχιών) από τους πελάτες	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.1b Συμμόρφωση με τις προδιαγραφές Ποσοστό (%)

65	Ποιο είναι το ποσοστό των εσωτερικών απορριπτέων προϊόντων και της εκ νέου επεξεργασίας τους;	-----
----	---	-------

4.2a Παράδοση		Καμία Βελτίωση	Πολύ Μικρή Βελτίωση	Σημαντική Βελτίωση	Μεγάλη Βελτίωση	Πολύ Μεγάλη Βελτίωση
66	Μείωση του συνολικού χρόνου (από την παραγγελία μέχρι την παράδοση)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	Βελτίωση της κίνησης του αποθεμάτων (μείωση αποθεμάτων)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	Βελτίωση στην έγκαιρη τήρηση των χρονοδιαγραμμάτων παραδόσεων	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2b Έγκαιρη παράδοση

Ποσοστό (%)

69 Τί ποσοστό των παραγγελιών αποστέλλονται εγκαίρως;

4.2c Γρήγορη παράδοση

Σε μέρες

70 Ποιος είναι ο μέσος απαιτούμενος χρόνος από την λήψη μιας παραγγελίας μέχρι την αποστολή της (σε μέρες);

4.3 Ευελιξία στην αλλαγή του κύριου χρονοδιαγράμματος παραγωγής

1 Μέρα 1 Εβδομάδα 1 Μήνα 3 Μήνες ή
Περισσότερο

71 Ποιος είναι ο χρονικός ορίζοντας για το προκαθορισμένο χρονοδιάγραμμα παραγωγής;

4.4 Παραγωγικότητα

Καμία
Βελτίωση

Πολύ
Μικρή
Βελτίωση

Σημαντική
Βελτίωση

Μεγάλη
Βελτίωση

Πολύ
Μεγάλη
Βελτίωση

72 Βελτίωση της παραγωγικότητας στην εργασία

73 Βελτίωση της προστιθέμενης αξίας ανά εργαζόμενο

74 Βελτίωση της παραγωγικής ικανότητας

4.5a Κόστος

		Καμία Βελτίωση	Πολύ Μικρή Βελτίωση	Σημαντική Βελτίωση	Μεγάλη Βελτίωση	Πολύ Μεγάλη Βελτίωση
75	Μείωση κόστους παραγωγής	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76	Μείωση κόστους ανθρώπινου δυναμικού	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77	Μείωση συνολικού κόστους της εφοδιαστικής αλυσίδας (από τον προμηθευτή μέχρι τον πελάτη)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Κόστος παραγωγής των πωληθέντων προϊόντων ως ποσοστό των πωλήσεων:

4.5b Κόστος

Αξία (σε Ευρώ)

78	Κόστη παραγωγής	-----
79	Αξία πωλήσεων της ίδιας παραγωγής	-----

**ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΟΥΜΕ ΘΕΡΜΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΟΝΟ ΣΑΣ
ΚΑΙ ΤΗΝ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗ ΣΑΣ ΣΤΗΝ ΕΡΕΥΝΑΣ!!!**



Research

The effect of Total Productive Maintenance practices on manufacturing performance

Nick Kompatsiaris

Postgraduate student of Business Administration
University of Macedonia, Thessaloniki, Greece

QUESTIONNAIRE

This questionnaire is part of the thesis on the impact of Total Productive Maintenance practices applied to manufacturing companies on the overall organization performance

Your participation is very important for the success of the research and the drawing of valid conclusions

We assure you that the elements of the questionnaire will be used exclusively for statistical analysis and that your personal information will be kept strictly confidential.

THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR PARTICIPATION AND YOUR PRACTICAL SUPPORT IN OUR RESEARCH

If you have any questions or need further information, please contact Mr. Nick Kompatsiaris, mobile number +30 6987762681 or email mbx19006@uom.edu.gr

Demographics

Gender: Male Female

Age: _____

	High School Graduate	University Graduate	Postgraduate Degree	Doctoral Degree
Education background	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

General information about the company

Current job position:

Years of experience:

In which country is located the company?

What are the products types manufactured?

How many people are employed by your company?

How many employees work in the Maintenance department?

Value of annual turnover in Euro (approximate)

1. Autonomous Maintenance

Please note the extent to which you agree or disagree with each of the following items regarding the applicable practices of autonomous maintenance in the company you work for.

1.1 House-keeping		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
11	Our plant emphasizes putting all tools and fixtures in their place	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	We take pride in keeping our plant neat and clean	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Our plant is kept clean at all times	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	I often have trouble finding the tools I need	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Our plant is disorganized and dirty	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2 Cross-training		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
16	Employees receive training to perform multiple tasks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	Employees at this plant learn how to perform a variety of tasks / jobs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	The longer an employee has been at this plant, the more tasks or jobs they learn to perform	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	Employees are cross-trained at this plant so that they can fill in for others if necessary	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	At this plant, employees only learn how to do one job / task	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3 Teams		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
21	During problem solving sessions, we make an effort to get all team members' opinions and ideas before making a decision	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	Our plant forms teams to solve problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	In the past 3 years, many problems have been solved through small group sessions	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	Problem solving teams have helped improve manufacturing processes at this plant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	Employee teams are encouraged to try to solve their problems as much as possible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.4 Operator involvement

Percentage

26	What percent of the maintenance on the machines involved in the production of this product is performed by the workers, rather than by a separate maintenance crew?	-----
----	---	-------

2. Planned Maintenance

Please note the extent to which you agree or disagree with each of the following items regarding the applicable practices of planned maintenance in the company you work for.

2.1 Disciplined planning		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
27	We dedicate a portion of every day solely to maintenance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
28	We emphasize good maintenance as a strategy for achieving quality and schedule compliance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
29	We have a separate shift, or part of a shift, reserved each day for maintenance activities	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
30	Our maintenance department focuses on assisting machine operators perform their own preventive maintenance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 Information tracking

Strongly Disagree Disagree Neutral Agree Strongly Agree

31	Charts plotting the frequency of machine breakdowns are posted on the shop floor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
32	Information on productivity is readily available to employees	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
33	A large percent of the equipment or processes on the shop floor are currently under statistical quality control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
34	We use charts to determine whether our manufacturing processes are in control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
35	We monitor our processes using statistical process control	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Schedule compliance

Percentage

36	What percent of the time is the maintenance schedule (for equipment used to produce this product) followed?	-----
----	---	-------

3. Total Quality Management

Please note the extent to which you agree or disagree with each of the following items regarding the applicable practices of TQM in the company you work for.

3.1 Customer involvement		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
37	We frequently are in close contact with our customers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
38	Our customers seldom visit our plant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
39	Our customers give us feedback on quality and delivery performance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
40	Our customers are actively involved in the product design process	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
41	We strive to be highly responsive to our customers' needs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
42	We regularly survey our customers' requirements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.2 Rewards for quality		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
43	Workers are rewarded for quality improvement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
44	Supervisors are rewarded for quality improvement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
45	If I improve quality, management will reward me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
46	We pay a group incentive for quality improvement ideas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
47	Our plant has an annual bonus system based on plant productivity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
48	Non-financial incentives, such as jackets, coffee cups, etc., are used to reward quality improvement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.3 Supplier quality management		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
49	We strive to establish long-term relationships with suppliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
50	Our suppliers are actively involved in our new product development process	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
51	Quality is our number one criterion in selecting suppliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
52	We rely on a small number of high quality suppliers	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
53	We use mostly suppliers which we have certified	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
54	We maintain close communication with suppliers about quality considerations and design changes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.4 Top management leadership for quality		Strongly Disagree	Disagree	Neutral	Agree	Strongly Agree
55	All major department heads within our plant accept their responsibility for quality	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
56	Plant management provides personal leadership for quality products and quality improvement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
57	The top priority in evaluating plant management is quality performance	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
58	All major department heads within our plant work towards encouraging Just-In-Time production	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
59	Our top management strongly encourages employee involvement in the production process	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
60	Plant management creates and communicates a vision focused on quality improvements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
61	Plant management is personally involved in quality improvement projects	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. At this last point, we would like to understand the nature (direct and indirect) of the relationship between Total Productive Maintenance and Manufacturing Performance. Please pay attention because there are questions with different types of answers.

4.1a Quality

		No Improvement	Very little Improvement	Considerable Improvement	Large Improvement	Very large Improvement
62	Reduction in defects during process	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
63	Reduction in defects in final product	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
64	Reduction in claims from customer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.1b Conformance to specifications

Percentage

65	What is the percentage of internal scrap and rework?	-----
----	--	-------

4.2a Delivery

		No Improvement	Very little Improvement	Considerable Improvement	Large Improvement	Very large Improvement
66	Reduction in total cycle time (from order to delivery)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
67	Improvement in inventory turnover (reduction in inventory)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
68	Improvement in meeting delivery schedules in time	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2b On-time delivery

Percentage

69	What percentage of the orders are shipped on time?	-----
----	--	-------

4.2c Fast delivery

Days

70	What is the average lead-time from the receipt of an order until it is shipped (in days)?	-----
----	---	-------

4.3 Flexibility to change master production schedule

1 day 1 week 1 month 3 months or more

71	What is the time horizon for the fixed production schedule?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
----	---	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

4.4 Productivity

No Improvement Very little Improvement Considerable Improvement Large Improvement Very large Improvement

72	Improvement in labour productivity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
73	Improvement in value added per employee	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
74	Improvement in production capacity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.5a Cost

No Improvement Very little Improvement Considerable Improvement Large Improvement Very large Improvement

75	Reduction in cost of production	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
76	Reduction in cost of manpower	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
77	Reduction in total cost of supply chain (supplier to customer)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Manufacturing cost of goods sold as a percentage of sales:

4.5b Cost

Value (in Euro)

78 Manufacturing costs

79 Sales value of production

Manufacturing cost of goods sold as a percentage of average inventory:

4.5c Cost

Value (in Euro)

80 Manufacturing costs

81 Value of average annual finished goods inventory

82 Value of average annual work-in-process inventory

83 Value of average annual raw materials inventory

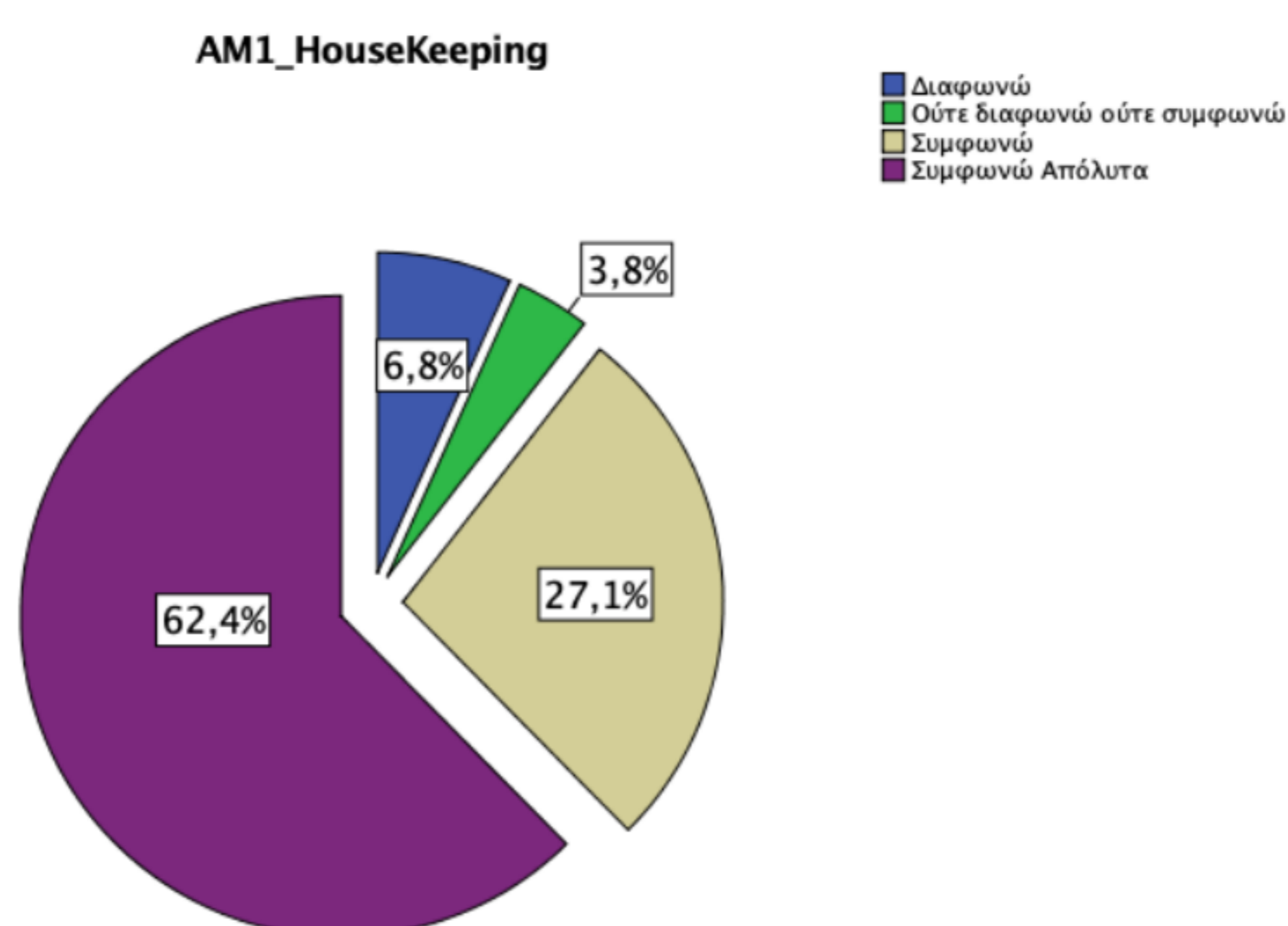
**THANK YOU VERY MUCH FOR YOUR TIME AND
PARTICIPATION IN OUR RESEARCH!!!**

9 Προσαρτήματα #2

Πίνακας 18: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την τακτοποίηση και τη γενική καθαριότητα

AM1_HouseKeeping

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	9	6,8	6,8	6,8
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	5	3,8	3,8	10,5
	Συμφωνώ	36	27,1	27,1	37,6
	Συμφωνώ Απόλυτα	83	62,4	62,4	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

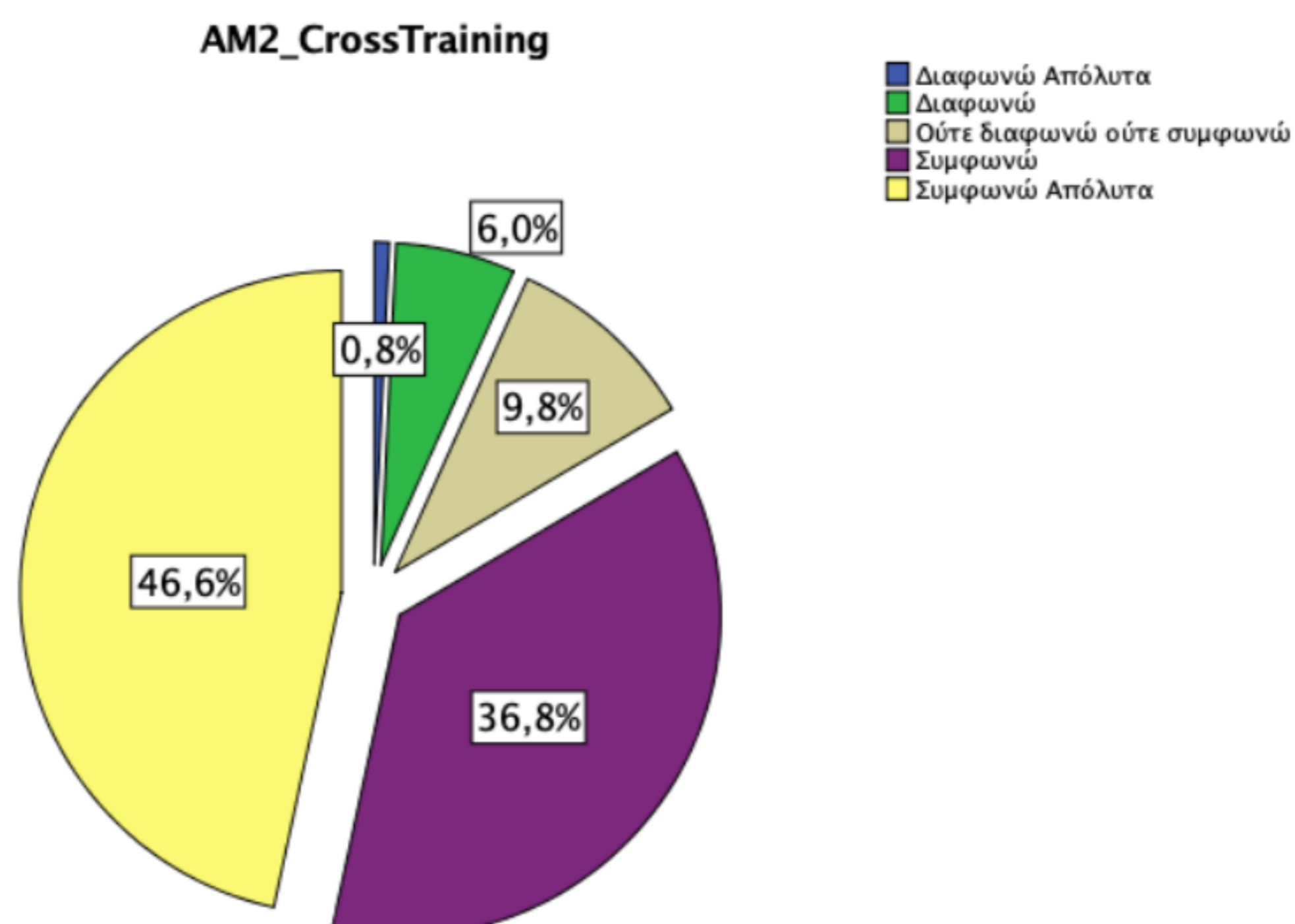


Διάγραμμα 11: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την τακτοποίηση και τη γενική καθαριότητα

Πίνακας 19: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την εκπαίδευση των εργαζομένων

AM2_CrossTraining

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ Απόλυτα	1	,8	,8	,8
	Διαφωνώ	8	6,0	6,0	6,8
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	13	9,8	9,8	16,5
	Συμφωνώ	49	36,8	36,8	53,4
	Συμφωνώ Απόλυτα	62	46,6	46,6	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

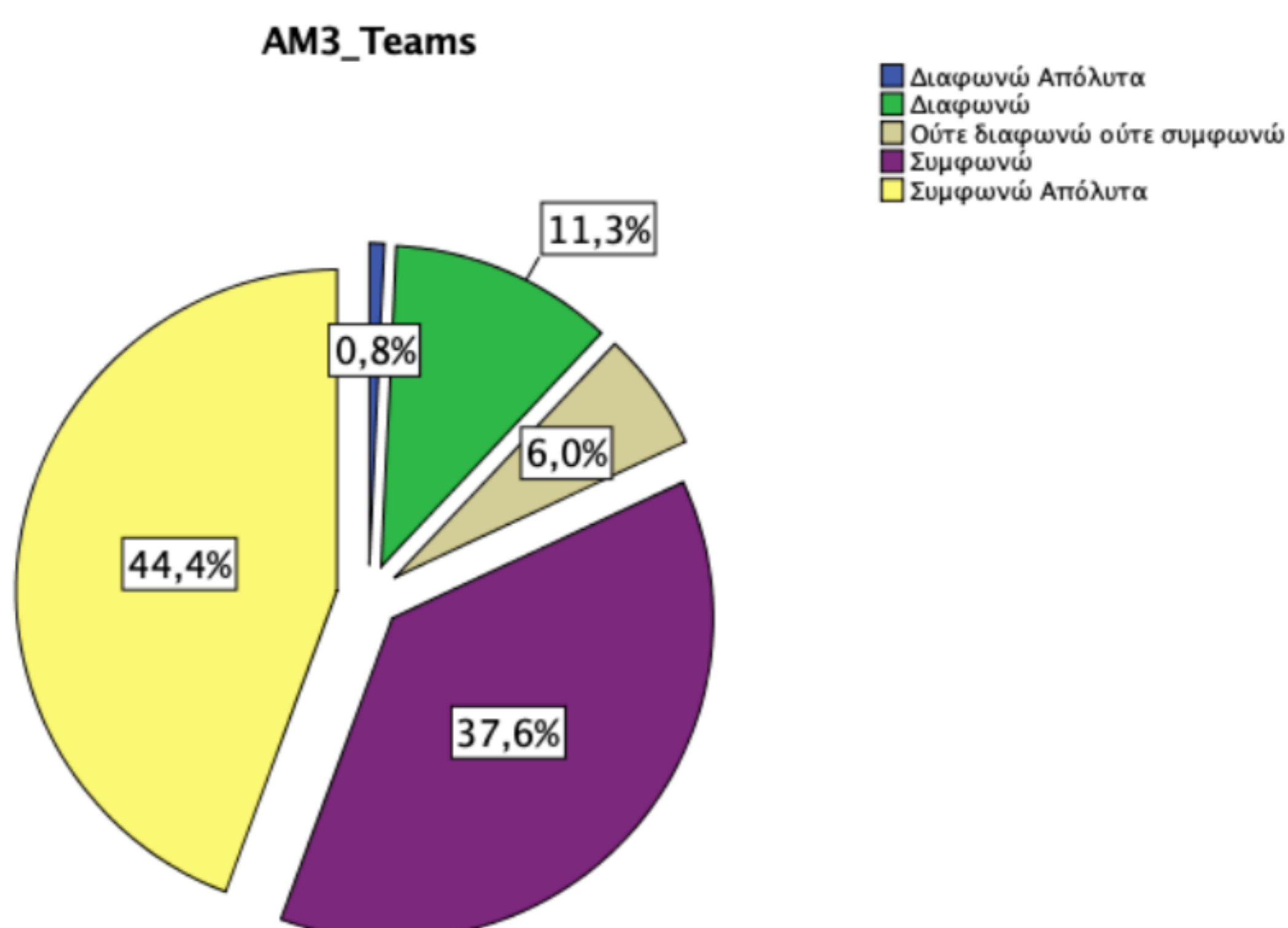


Διάγραμμα 12: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την εκπαίδευση των εργαζομένων

Πίνακας 20: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την ομαδικότητα μεταξύ των εργαζομένων

AM3_Teams

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ Απόλυτα	1	,8	,8	,8
Διαφωνώ	15	11,3	11,3	12,0
Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	8	6,0	6,0	18,0
Συμφωνώ	50	37,6	37,6	55,6
Συμφωνώ Απόλυτα	59	44,4	44,4	100,0
Total	133	100,0	100,0	

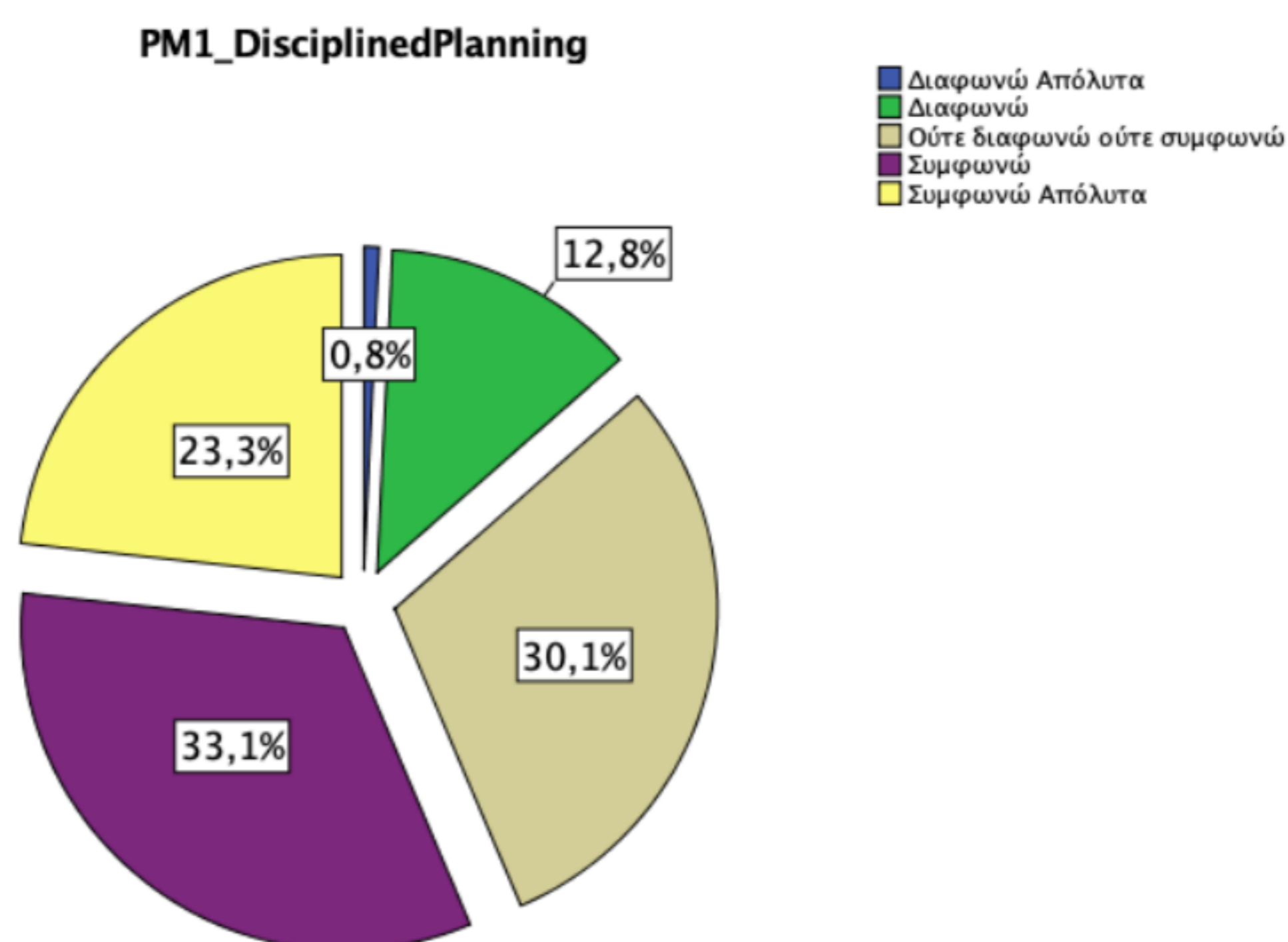


Διάγραμμα 13: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με ομαδικότητα μεταξύ των εργαζομένων

Πίνακας 21: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον αυστηρό προγραμματισμό των εργασιών

PM1_DisciplinedPlanning

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ Απόλυτα	1	,8	,8	,8
	Διαφωνώ	17	12,8	12,8	13,5
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	40	30,1	30,1	43,6
	Συμφωνώ	44	33,1	33,1	76,7
	Συμφωνώ Απόλυτα	31	23,3	23,3	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

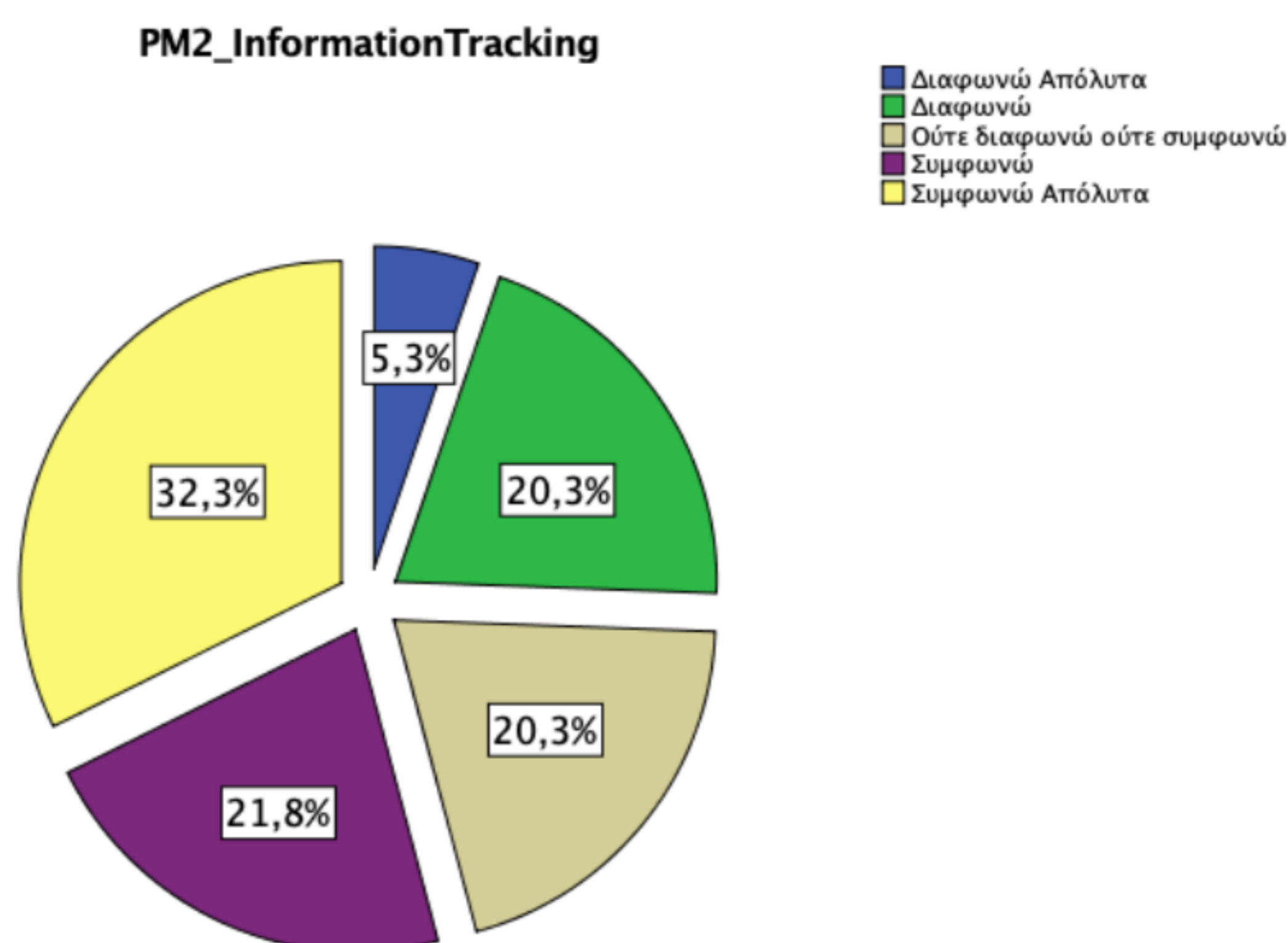


Διάγραμμα 14: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον αυστηρό προγραμματισμό των εργασιών

Πίνακας 22: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την παρακολούθηση πληροφοριών

PM2_InformationTracking

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ Απόλυτα	7	5,3	5,3	5,3
	Διαφωνώ	27	20,3	20,3	25,6
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	27	20,3	20,3	45,9
	Συμφωνώ	29	21,8	21,8	67,7
	Συμφωνώ Απόλυτα	43	32,3	32,3	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

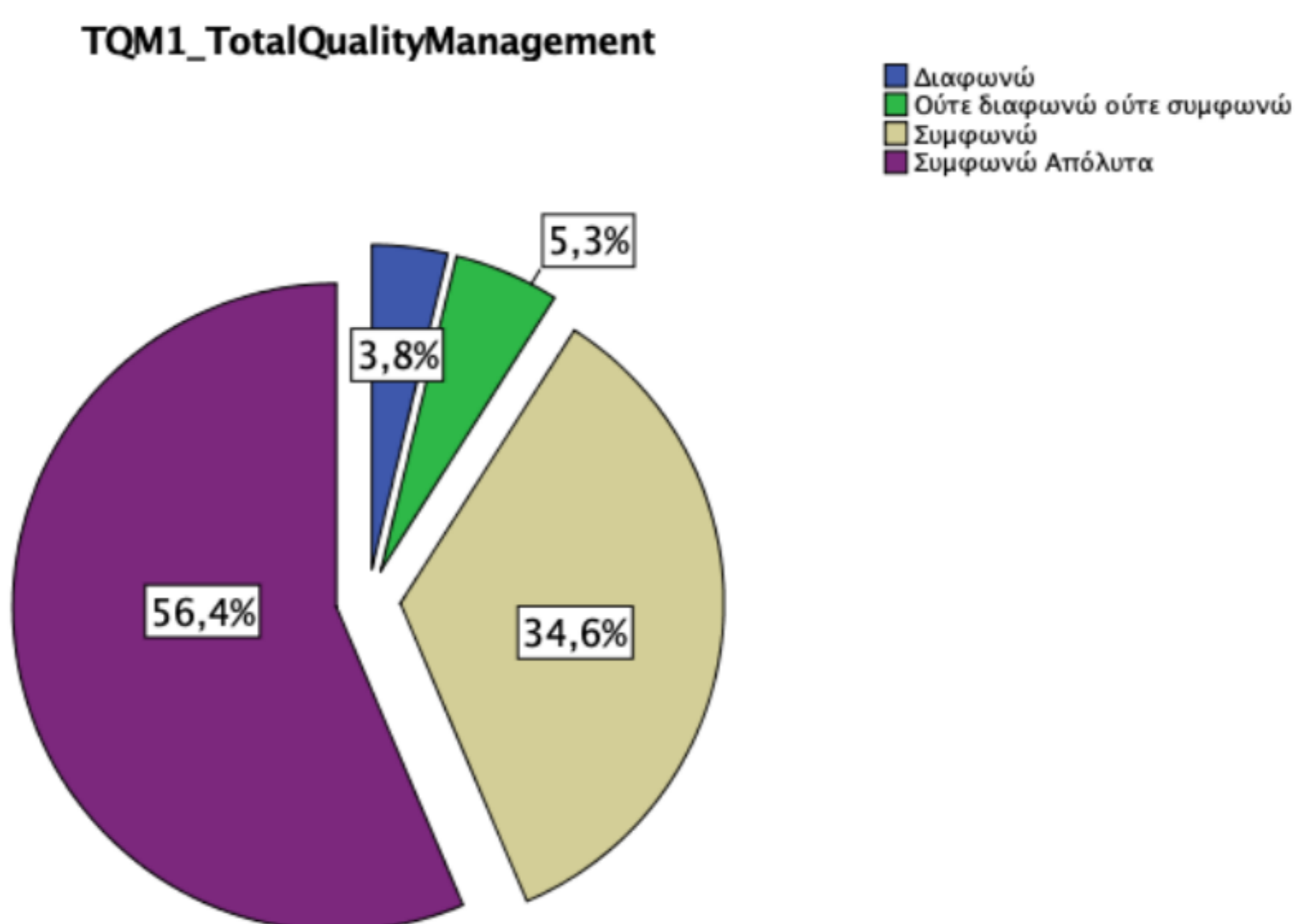


Διάγραμμα 15: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την παρακολούθηση πληροφοριών

Πίνακας 23: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την συμμετοχή και την ανάμειξη των πελατών

TQM1_TotalQualityManagement

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Διαφωνώ	5	3,8	3,8	3,8
Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	7	5,3	5,3	9,0
Συμφωνώ	46	34,6	34,6	43,6
Συμφωνώ Απόλυτα	75	56,4	56,4	100,0
Total	133	100,0	100,0	

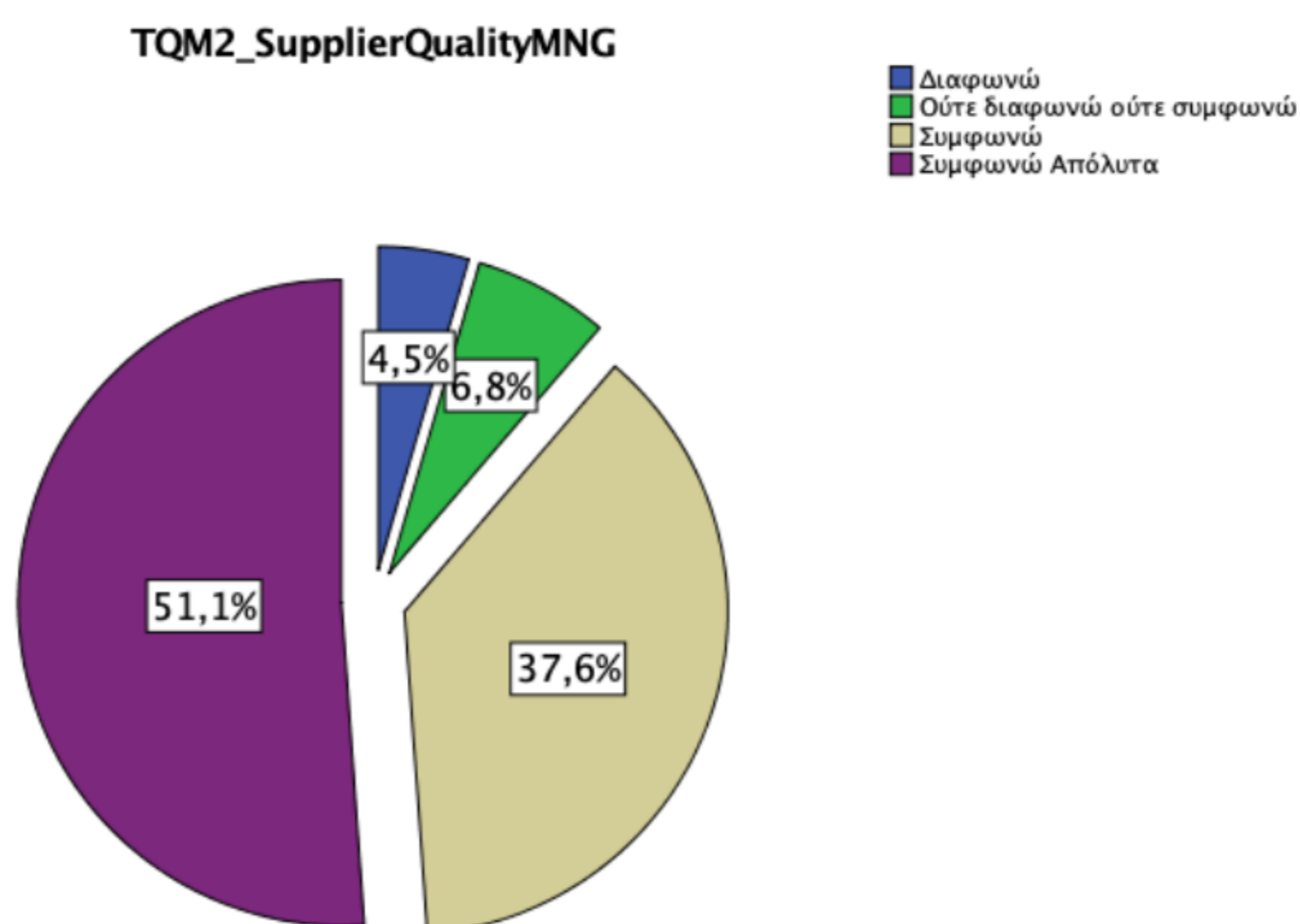


Διάγραμμα 16: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την συμμετοχή και την ανάμειξη των πελατών

Πίνακας 24: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον έλεγχο ποιότητας των προμηθευτών

TQM2_SupplierQualityMNG

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ	6	4,5	4,5	4,5
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	9	6,8	6,8	11,3
	Συμφωνώ	50	37,6	37,6	48,9
	Συμφωνώ Απόλυτα	68	51,1	51,1	100,0
	Total	133	100,0	100,0	



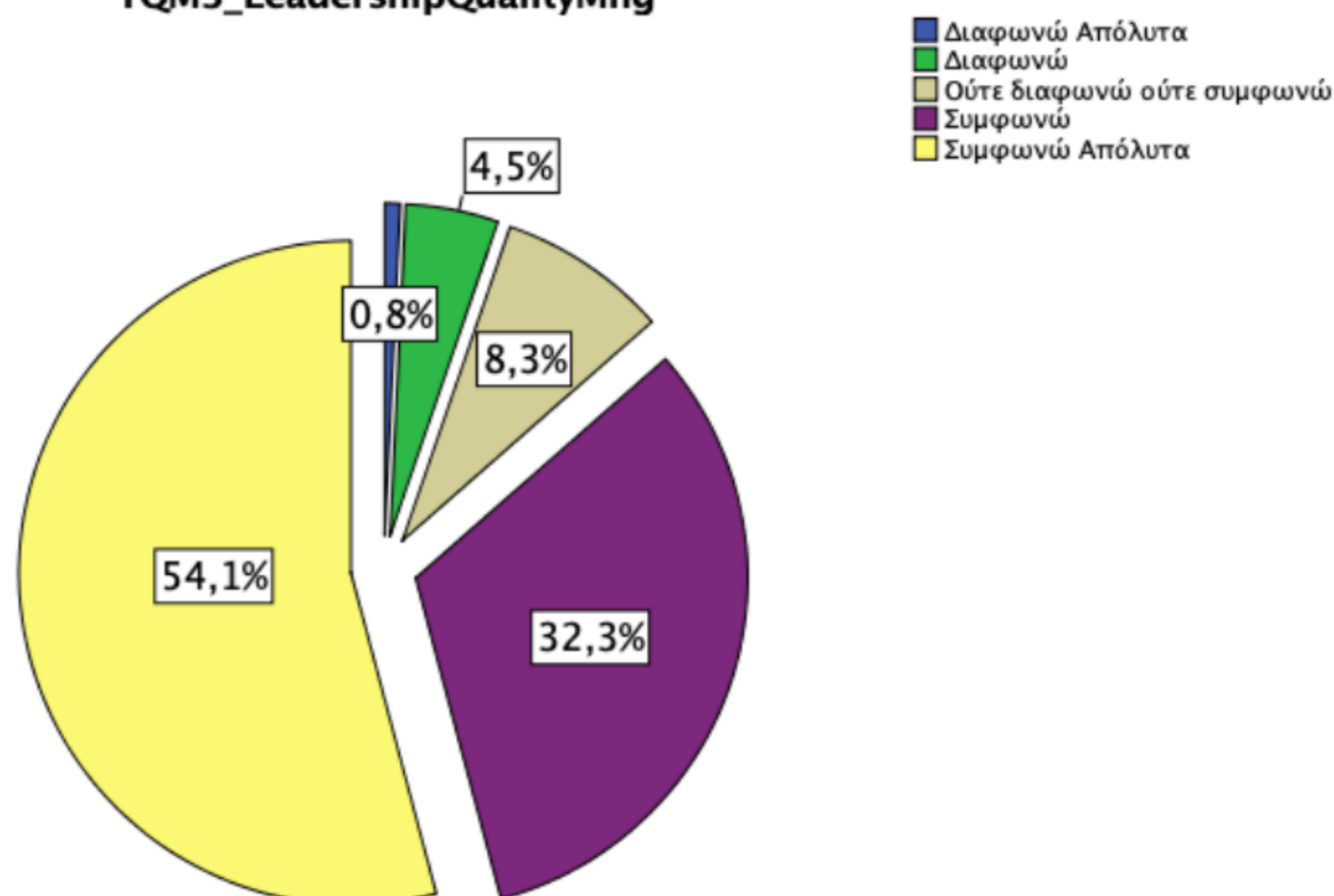
Διάγραμμα 17: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με τον έλεγχο ποιότητας των προμηθευτών

Πίνακας 25: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την διαχείριση της ποιότητας από την ανώτερη διοίκηση

TQM3_LeadershipQualityMng

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Διαφωνώ Απόλυτα	1	,8	,8	,8
	Διαφωνώ	6	4,5	4,5	5,3
	Ούτε διαφωνώ ούτε συμφωνώ	11	8,3	8,3	13,5
	Συμφωνώ	43	32,3	32,3	45,9
	Συμφωνώ Απόλυτα	72	54,1	54,1	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

TQM3_LeadershipQualityMng



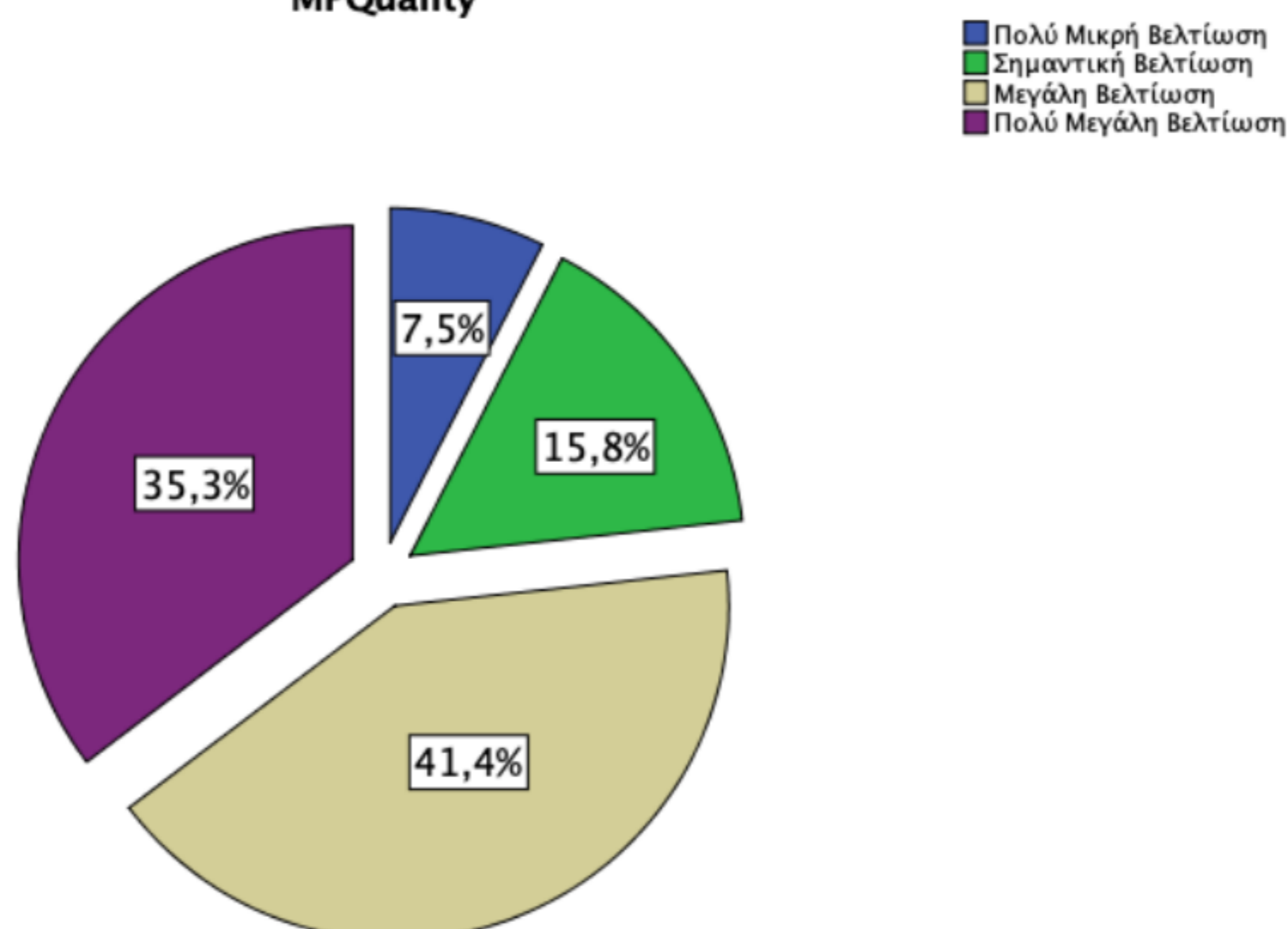
Διάγραμμα 18: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την διαχείριση της ποιότητας από την ανώτερη διοίκηση

Πίνακας 26: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην ποιότητα

MPQuality

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Πολύ Μικρή Βελτίωση	10	7,5	7,5	7,5
Σημαντική Βελτίωση	21	15,8	15,8	23,3
Μεγάλη Βελτίωση	55	41,4	41,4	64,7
Πολύ Μεγάλη Βελτίωση	47	35,3	35,3	100,0
Total	133	100,0	100,0	

MPQuality

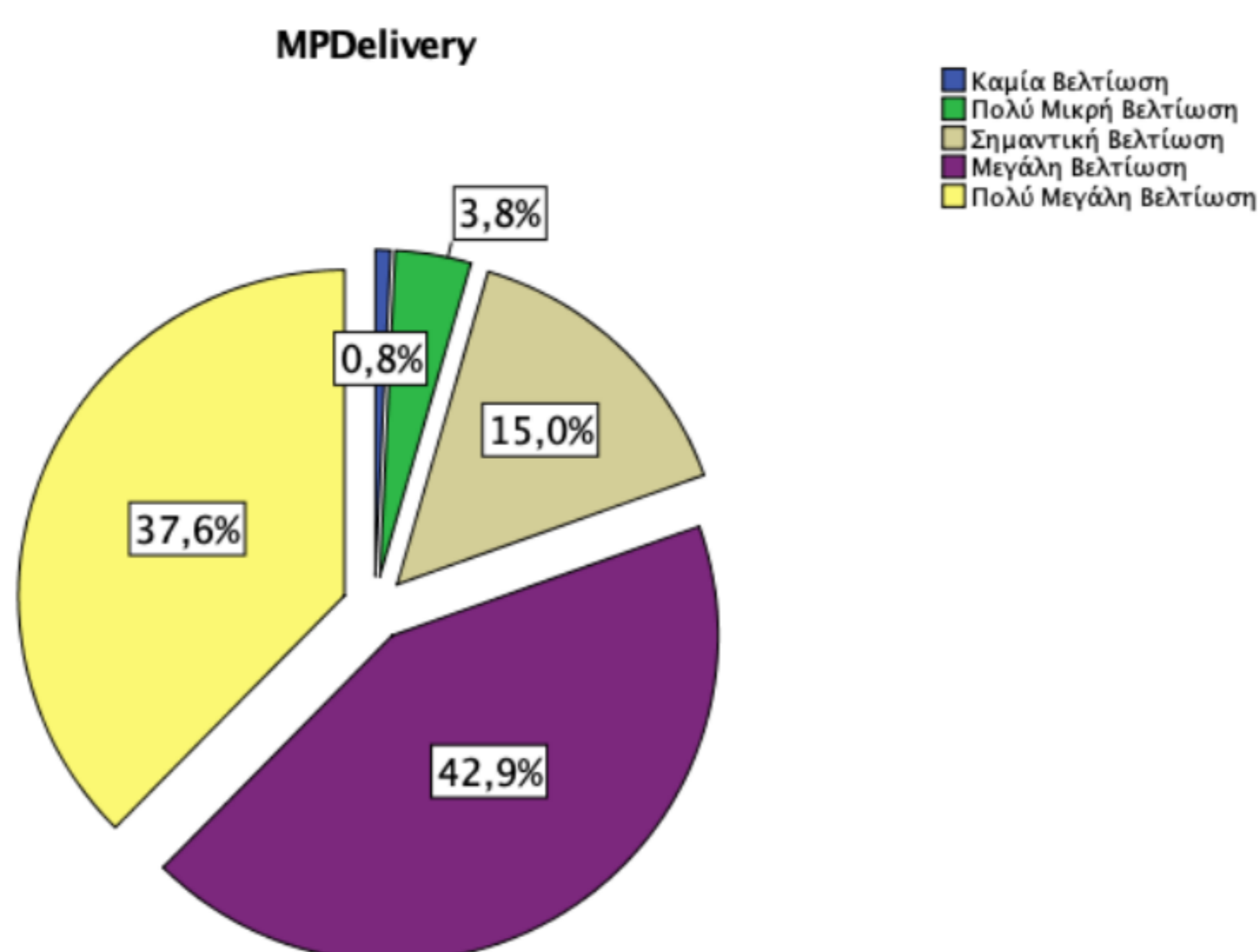


Διάγραμμα 19: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην ποιότητα

Πίνακας 27: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παράδοση

MPDelivery

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καμία Βελτίωση	1	,8	,8	,8
	Πολύ Μικρή Βελτίωση	5	3,8	3,8	4,5
	Σημαντική Βελτίωση	20	15,0	15,0	19,5
	Μεγάλη Βελτίωση	57	42,9	42,9	62,4
	Πολύ Μεγάλη Βελτίωση	50	37,6	37,6	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

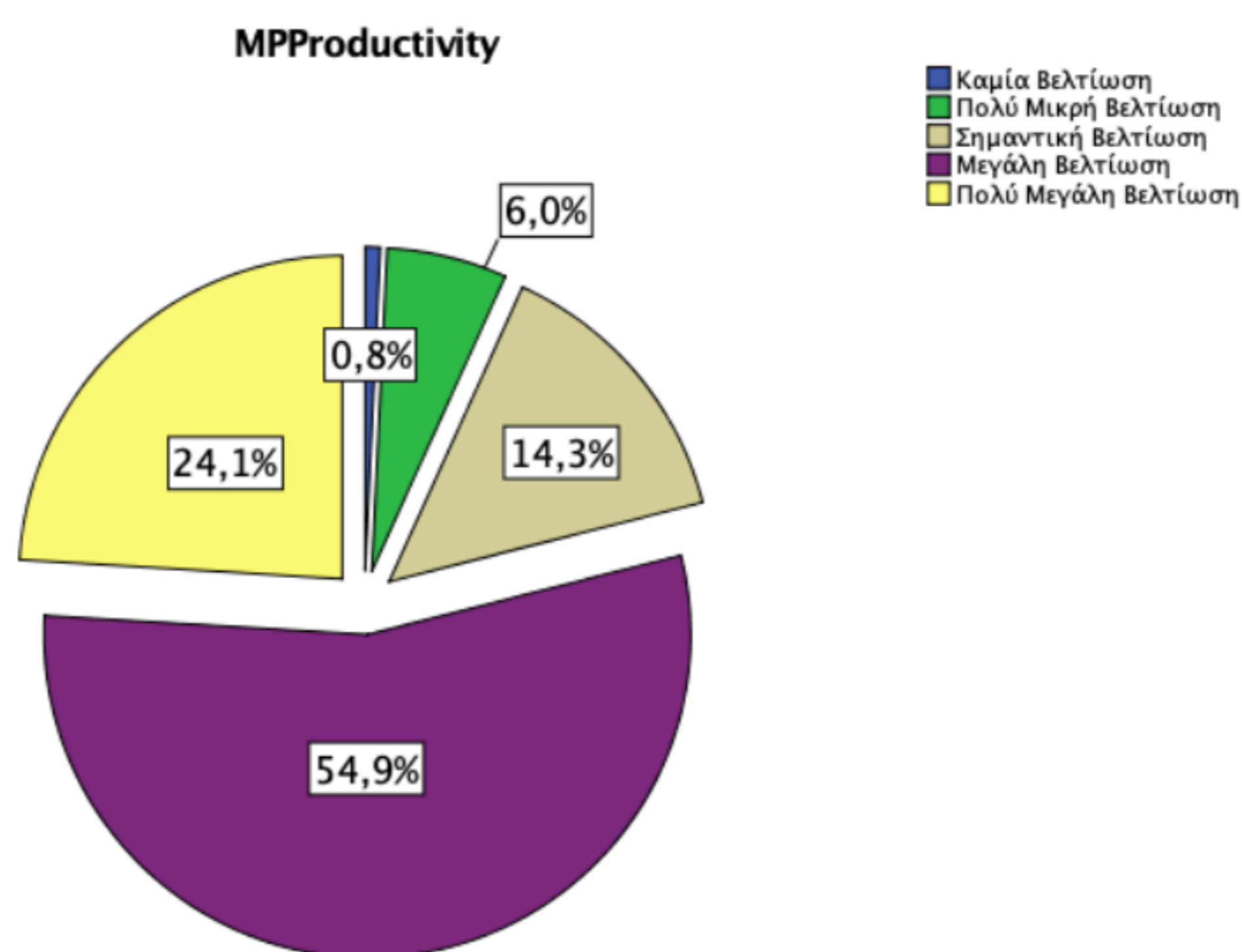


Διάγραμμα 20: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παράδοση

Πίνακας 28: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παραγωγικότητα

MPProductivity

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καμία Βελτίωση	1	,8	,8	,8
	Πολύ Μικρή Βελτίωση	8	6,0	6,0	6,8
	Σημαντική Βελτίωση	19	14,3	14,3	21,1
	Μεγάλη Βελτίωση	73	54,9	54,9	75,9
	Πολύ Μεγάλη Βελτίωση	32	24,1	24,1	100,0
	Total	133	100,0	100,0	

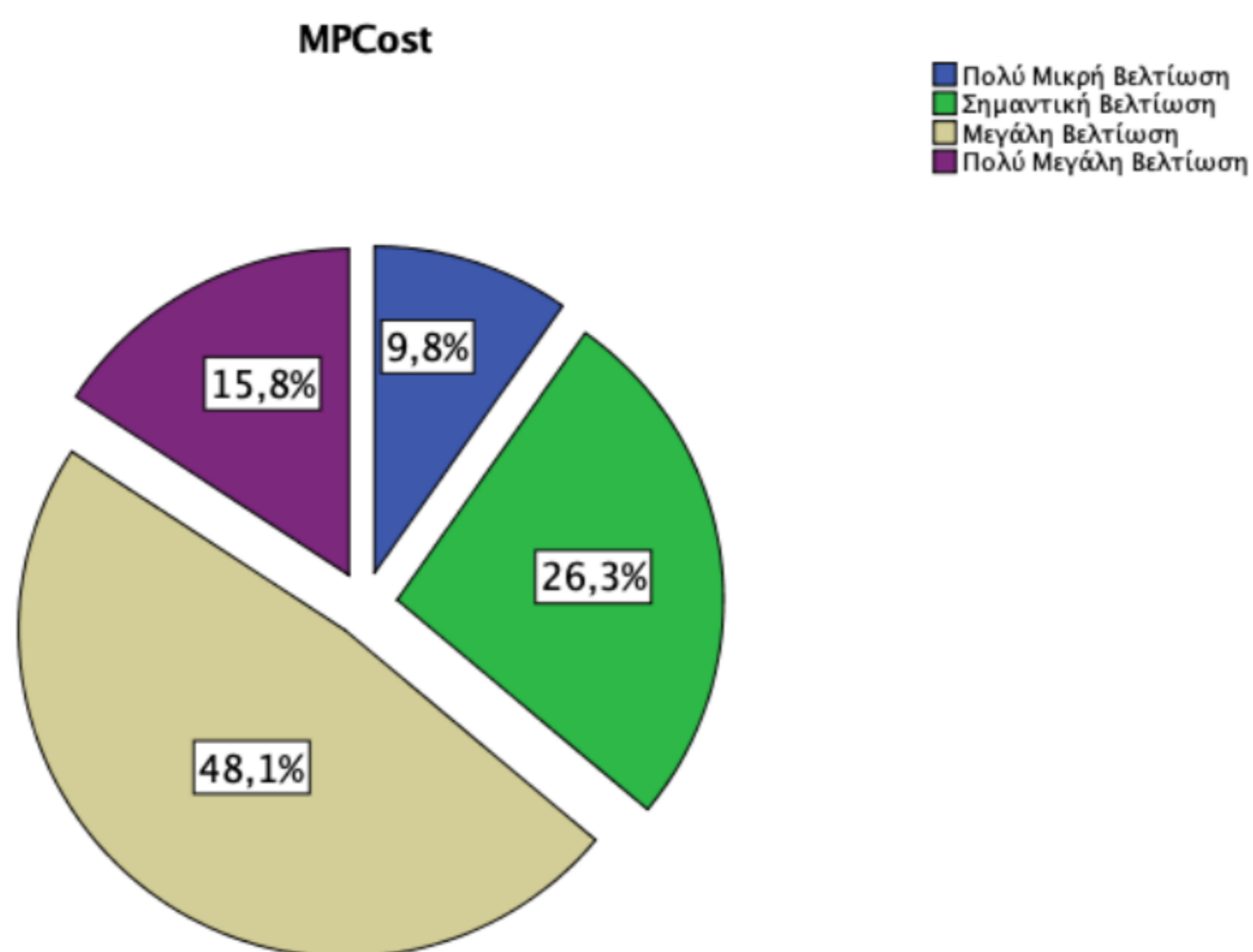


Διάγραμμα 21: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στην παραγωγικότητα

Πίνακας 29: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στο συνολικό κόστος

MPCost

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Πολύ Μικρή Βελτίωση	13	9,8	9,8	9,8
Σημαντική Βελτίωση	35	26,3	26,3	36,1
Μεγάλη Βελτίωση	64	48,1	48,1	84,2
Πολύ Μεγάλη Βελτίωση	21	15,8	15,8	100,0
Total	133	100,0	100,0	



Διάγραμμα 22: Αποτελέσματα απαντήσεων σχετικά με την απόδοση των οργανισμών στο συνολικό κόστος