

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΤΜΗΜΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ



ΠΜΣ: ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΙΟΝΤΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Μελέτη περίπτωσης της εταιρείας Kerakoll Hellas

Μπατσάρας Αθανάσιος

Επιβλέπων: Επίκ. Καθηγητής Παύλος Ειρηνάκης

Πειραιάς 2023

Δήλωση

«Η εργασία αυτή είναι πρωτότυπη και εκπονήθηκε αποκλειστικά και μόνο για την απόκτηση του συγκεκριμένου μεταπτυχιακού τίτλου».

«Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του μη πρωτότυπου υλικού ΜΔΕ ανήκουν στο μεταπτυχιακό φοιτητή και το επιβλέπον μέλος ΔΕΠ εις ολόκληρο, δηλαδή εκάτερος μπορεί να κάνει χρήση αυτών χωρίς τη συναίνεση άλλου. Τα πνευματικά δικαιώματα χρησιμοποίησης του πρωτότυπου μέρους ΜΔΕ ανήκουν στον μεταπτυχιακό φοιτητή και τον επιβλέποντα από κοινού, δηλαδή δεν μπορεί ο ένας από τους δύο να κάνει χρήση αυτού χωρίς τη συναίνεση του άλλου. Κατ' εξαίρεση, επιτρέπεται η δημοσίευση του πρωτότυπου μέρους της διπλωματικής εργασίας σε επιστημονικό περιοδικό ή πρακτικά συνεδρίου από τον ένα εκ των δύο, με την προϋπόθεση ότι αναφέρονται τα ονόματα και των δύο (ή των τριών σε περίπτωση συνεπιβλέποντα) ως συν-συγγραφέων. Στην περίπτωση αυτή προηγείται γραπτή ενημέρωση του μη συμμετέχοντα στη συγγραφή του επιστημονικού άρθρου. Δεν επιτρέπεται η κατά οποιοδήποτε τρόπο δημοσιοποίηση υλικού το οποίο έχει δηλωθεί εγγράφως ως απόρρητο».

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους συναδέλφους μου στην Kerakoll Hellas για την υποστήριξη και τη συνεισφορά τους σε όλη τη διάρκεια της εργασίας μου. Η συνεργασία και η τεχνογνωσία τους ήταν πολύτιμη για να με βοήθησαν να πετύχω τους στόχους μου.

Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Παύλο Ειρηνάκη, για τις χρήσιμες συμβουλές κατά τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη αυτής της εργασίας. Η καθοδήγηση και τα σχόλιά του ήταν πολύτιμα στη διαμόρφωση του περιεχομένου αυτής της μελέτης.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την αμέριστη υποστήριξη, κατανόηση και ενθάρρυνση σε όλη αυτή τη διαδρομή.

Περίληψη

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερευνά τον κρίσιμο ρόλο της ποιότητας και της διασφάλισης ποιότητας στη βιομηχανία δομικών υλικών, εστιάζοντας συγκεκριμένα στην παραγωγή και τον έλεγχο ποιότητας της κόλλας πλακιδίων στην Kerakoll Hellas. Η επιδίωξη προϊόντων υψηλής ποιότητας είναι ζωτικής σημασίας σε αυτόν τον κλάδο, καθώς επηρεάζει άμεσα την αξιοπιστία, την αντοχή και την ικανοποίηση των πελατών στα κατασκευαστικά έργα.

Ο πρωταρχικός στόχος αυτής της εργασίας είναι να αξιολογήσει τη συμμόρφωση της κόλλας πλακιδίων της Kerakoll Hellas στα πρότυπα των Ευρωπαϊκών Κανονισμών (EN) και του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO). Μια περιεκτική ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας παρέχει πληροφορίες για τη σημασία της διασφάλισης ποιότητας στη βιομηχανία δομικών υλικών και υπογραμμίζει τη σημασία των προτύπων EN και ISO για τη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων.

Η εργασία εμβαθύνει στις θεμελιώδεις έννοιες και θεωρίες της διαχείρισης ποιότητας, αναδεικνύοντας τη σημασία τους στην ανταγωνιστική βιομηχανία δομικών υλικών. Μέσα από μια συλλογική προσπάθεια με την Kerakoll Hellas, αυτή η εργασία αναλύει τις διαδικασίες παραγωγής της και τις δοκιμές ποιοτικού ελέγχου. Αυτές οι δοκιμές αξιολογούν τα κρίσιμα χαρακτηριστικά, όπως την αντοχή της κόλλας σε εφελκυσμό, την εργασιμότητα, τον ανοιχτό χρόνο εφαρμογής και την αντίσταση στην ολίσθηση, για να διασφαλιστεί η συμμόρφωση όπως ορίζεται από τα πρότυπα EN και ISO.

Εξετάζοντας τις διαδικασίες παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου σύμφωνα με τα πρότυπα EN και ISO, μπορούν να εντοπιστούν πιθανοί τομείς για βελτίωση στις διαδικασίες παραγωγής. Επιπλέον, η παρούσα εργασία συμβάλλει στην αύξηση της ικανοποίησης και της εμπιστοσύνης των πελατών, ενισχύοντας την αξιοπιστία της Kerakoll Hellas στις κόλλες πλακιδίων.

Abstract

This thesis explores the crucial role of quality and quality assurance in the building materials industry, specifically focusing on the production and the quality control testing of tile adhesive at Kerakoll Hellas. The pursuit of high-quality products is crucial in this industry, as it directly affects the reliability, durability, and customer satisfaction at the construction projects.

The primary objective of this study is to evaluate the adherence of Kerakoll Hellas' tile adhesive to European Norms (EN) and International Organization for Standardization (ISO) standards. A comprehensive review of the relevant literature provides insights into the importance of quality assurance in the building materials industry and highlights the significance of EN and ISO norms in guaranteeing product quality.

This thesis delves into the fundamental concepts and theories of quality management, highlighting their significance in the competitive building materials industry. Through a collaborative effort with Kerakoll Hellas, this research analyzes their production procedures and quality control tests. These tests assess crucial characteristics, including adhesive strength, workability, open time, and slip resistance, as stipulated by EN and ISO norms.

By examining the production and quality control procedures according to EN and ISO norms, potential areas for improvement in the manufacturing process can be identified. Moreover, this study contributes to enhancing customer satisfaction and trust by reinforcing the reliability and consistency of Kerakoll Hellas' tile adhesive.

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
Λίστα Πινάκων	8
Λίστα Εικόνων	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΟΙΟΤΗΤΑ	12
2.1 Η έννοια της ποιότητας	12
2.2 Ιστορική αναδρομή.....	14
2.3 Χαρακτηριστικά	15
2.4 Κόστος ποιότητας	16
2.5 Η σχέση ποιότητας και παραγωγικότητας	20
2.6 Βελτίωση της Ποιότητας.....	20
2.7 Ποιοτικός Έλεγχος.....	22
2.7.1 Σχέδια Δειγματοληψίας Αποδοχής.....	23
2.7.2 Μη Συμμόρφωση	24
2.7.3 Εργαλεία Ποιοτικού Ελέγχου	25
2.8 Συστήματα Ποιοτικού Ελέγχου.....	29
2.9 Διασφάλιση Ποιότητας.....	30
2.10 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της διασφάλισης ποιότητας	31
2.11 Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας	32
2.11.1 Σειρά ISO 9000	32
2.11.2 Τα πρότυπα της σειράς ISO 9000	34
2.11.3 Απαιτήσεις ISO 9001	35
2.12 Εφαρμογή Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας.....	37
2.13 Σειρά ISO 14000	38
2.13.1 Τα πρότυπα της σειράς ISO 14000	39
2.13.2 Απαιτήσεις ISO 14001	42
2.14 Ενσωμάτωση ISO 14000 με ISO 9000	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ο ΚΛΑΔΟΣ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	46
3.1 Κατηγοριοποίηση Δομικών Υλικών	47
3.2 Ποιότητα δομικών υλικών	49
3.3 Σήμανση CE.....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΚΕΡΑΚΟΛΛ ΕΛΛΑΣ.....	52
4.1 Εισαγωγή	52
4.2 Η εταιρεία	53
4.3 Παραγωγή.....	55
4.4 Διάγραμμα ροής Διεργασιών	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	63
5.1 Πιστοποιήσεις Ποιότητας	63
5.2 Ποιοτικός Έλεγχος.....	66
5.3 Συγκολλητικά υλικά	67
5.3.1 Ιστορική αναδρομή	67
5.3.2 Κονιάματα ξηρού μίγματος	68
5.4 Τσιμεντοειδή Συγκολλητικά Υλικά.....	69
5.5 Δειγματοληψία	71
5.5.1 Μέθοδοι δοκιμής.....	72
5.6 Αποτελέσματα μετρήσεων	78
5.6.1. Μη συμμόρφωση.....	81
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	86
6.1 Προτάσεις για βελτίωση	87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	90

Λίστα Πινάκων

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	13
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΟΡΟΣΗΜΑ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	15
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. ΟΡΟΣΗΜΑ ΣΤΗΝ ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΚΕΡΑΚΟΛΛ	54
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΙΣ ΚΟΛΛΕΣ	70
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΕΙΣ ΚΟΛΛΕΣ	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ ΑΝΑ ΠΑΡΤΙΔΑ (BATCH).....	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 7. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ	78

Λίστα Εικόνων

ΕΙΚΟΝΑ 1. ΚΛΑΣΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	19
ΕΙΚΟΝΑ 2. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΡΟΗΣ	26
ΕΙΚΟΝΑ 3. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ PARETO	26
ΕΙΚΟΝΑ 4. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	27
ΕΙΚΟΝΑ 6. ΙΣΤΟΓΡΑΜΜΑ	28
ΕΙΚΟΝΑ 7. ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ.....	28
ΕΙΚΟΝΑ 8. ΜΟΝΤΕΛΟ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΒΑΣΙΣΜΕΝΟ ΣΕ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ	36
ΕΙΚΟΝΑ 9. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	48
ΕΙΚΟΝΑ 10. ΣΗΜΑΝΣΗ CE ΓΙΑ ΚΟΛΛΑ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ	51
ΕΙΚΟΝΑ 11. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ.....	56
ΕΙΚΟΝΑ 12. Α) ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΠΑΣΤΗΡΑ ΜΕ ΣΦΥΡΙΑ Β) ΚΟΝΤΙΝΟ ΠΛΑΝΟ ΣΦΥΡΙΩΝ	58
ΕΙΚΟΝΑ 13. ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ.....	64
ΕΙΚΟΝΑ 14. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΟΛΛΑΣ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ	69
ΕΙΚΟΝΑ 15. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΟΛΛΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΙΔΙΩΝ ΓΙΑ ΔΟΚΙΜΗ ΑΝΤΟΧΗΣ ΣΕ ΕΦΕΛΚΥΣΜΟ	73
ΕΙΚΟΝΑ 16. ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ ΕΛΞΗΣ	75
ΕΙΚΟΝΑ 17. ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΘΕΤΗΣ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ.....	76
ΕΙΚΟΝΑ 18. ΜΗΧΑΝΗ ΕΓΚΑΡΣΙΑΣ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗΣ.....	77
ΕΙΚΟΝΑ 19. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΥΚΛΟΥ ΨΥΞΗΣ - ΑΠΟΨΥΞΗΣ	77
ΕΙΚΟΝΑ 20. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ SAP	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ποιότητα είναι ένας βασικός παράγοντας στη βιομηχανία των δομικών υλικών, όπου οι πελάτες απαιτούν υψηλά πρότυπα απόδοσης και αξιοπιστίας. Η διασφάλιση ποιότητας (Quality Assurance - QA) είναι η διαδικασία που διασφαλίζει ότι τα προϊόντα και οι υπηρεσίες πληρούν ή υπερβαίνουν τις προσδοκίες των πελατών. Ένα από τα προϊόντα που απαιτεί την διασφάλιση ποιότητας είναι η κόλλα πλακιδίων, η οποία χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση κεραμικών πλακιδίων σε διάφορα υποστρώματα. Η κόλλα πλακιδίων πρέπει να έχει επαρκή πρόσφυση, συνοχή, ευελιξία και αντοχή για να εξασφαλίσει μια επιτυχημένη τοποθέτηση με ένα μακροχρόνιο αποτέλεσμα. Η εργασία στοχεύει στη διερεύνηση των διαδικασιών παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου για την κόλλα πλακιδίων, με βάση τις οδηγίες που ορίζονται από τα πρότυπα των Ευρωπαϊκών Κανονισμών (EN) και του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO), στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων της Kerakoll Hellas, μιας καταξιωμένης εταιρείας στον κατασκευαστικό κλάδο.

Εξετάζοντας τις διαδικασίες παραγωγής και ποιοτικού ελέγχου που εφαρμόζει η Kerakoll Hellas, επιδιώκουμε να αποκτήσουμε γνώσεις σχετικά με τις στρατηγικές της για την επίτευξη και τη διατήρηση της ανώτερης ποιότητας των προϊόντων της στις διαδικασίες παραγωγής της. Η έρευνα θα επικεντρωθεί στη συμμόρφωση με τα πρότυπα EN και ISO, τα οποία παρέχουν τυποποιημένες κατευθυντήριες γραμμές για τις δοκιμές ποιοτικού ελέγχου.

Για να επιτύχουμε τους ερευνητικούς μας στόχους, θα εμβαθύνουμε στις θεμελιώδεις αρχές και θεωρίες της διαχείρισης ποιότητας. Θα διερευνήσουμε την έννοια του ποιοτικού ελέγχου, εξετάζοντας διάφορες τεχνικές και μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση και τον έλεγχο των διαδικασιών παραγωγής. Επιπλέον, θα εμβαθύνουμε σε πλαίσια διασφάλισης ποιότητας, λαμβάνοντας ειδικά υπόψη τις κατευθυντήριες γραμμές που περιγράφονται από τα πρότυπα EN και ISO για την παραγωγή κόλλας πλακιδίων.

Τα επόμενα κεφάλαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα εμβαθύνουν στις θεωρητικές βάσεις της διαχείρισης ποιότητας και θα παρέχουν μια ανάλυση των διαδικασιών παραγωγής

και ποιοτικού ελέγχου σε κόλλες πλακιδίων. Η μελέτη θα διεξαχθεί μέσα από μια προσπάθεια συνεργασίας με την Kerakoll Hellas, παρέχοντας τις πολύτιμες γνώσεις της. Μέσω αυτής της συνεργασίας, θα αναλύσουμε τις διαδικασίες παραγωγής της, αξιολογώντας τις διάφορες δοκιμές ποιοτικού ελέγχου που χρησιμοποιήθηκαν για να διασφαλίσουμε ότι τα προϊόντα της κόλλας πλακιδίων συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις που περιγράφονται από τα πρότυπα EN και ISO.

Αυτή η μελέτη στοχεύει να συμβάλει στο υπάρχον σύνολο γνώσεων και να παρέχει πρακτικές ιδέες σε ερευνητές και επαγγελματίες του κλάδου που εμπλέκονται στην παραγωγή και στις δοκιμές ποιοτικού ελέγχου σε κόλλες πλακιδίων στη βιομηχανία των δομικών υλικών. Δίνοντας έμφαση στη σημασία της ποιότητας και της διασφάλισης ποιότητας, ειδικά με την τήρηση των προτύπων EN και ISO, προσπαθούμε να συμβάλλουμε στην πρόοδο και την επιτυχία των κατασκευαστικών έργων, προωθώντας τη δημιουργία ανθεκτικών και αξιόπιστων κατασκευών.

Η μελέτη περιλαμβάνει έξι (6) κεφάλαια που εμβαθύνουν σε διάφορες πτυχές της ποιότητας στη βιομηχανία των δομικών υλικών, με ιδιαίτερη έμφαση στην Kerakoll Hellas και την παραγωγή της κόλλας πλακιδίων. Το Κεφάλαιο 2 χρησιμεύει ως βάση, παρέχοντας μια γενική επισκόπηση της ποιότητας και της σημασίας της. Διερευνά τις αρχές της διασφάλισης ποιότητας και τονίζει τη σημασία της για τη διασφάλιση αξιόπιστων προϊόντων. Το Κεφάλαιο 3 εμβαθύνει στον κλάδο της βιομηχανίας δομικών υλικών, αναλύοντας τις προκλήσεις του κλάδου και τις απαιτήσεις όσον αφορά την ποιότητα. Το Κεφάλαιο 4 παρουσιάζει την μελέτη περίπτωσης της Kerakoll Hellas, αναφέροντας την ιστορία της, τις διαδικασίες παραγωγής και τις στρατηγικές που εφαρμόζει για την επίτευξη προϊόντων υψηλής ποιότητας. Το κεφάλαιο 5 εστιάζει στα συστήματα διαχείρισης ποιότητας και ποιοτικού ελέγχου της Kerakoll Hellas και συγκεκριμένα στις δοκιμές της κόλλας πλακιδίων. Τέλος, το Κεφάλαιο 6 ολοκληρώνει τη διπλωματική εργασία συνοψίζοντας όσα έχουν αναφερθεί και προσφέρει προτάσεις για περαιτέρω βελτίωση των πρακτικών ποιότητας στις βιομηχανίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΟΙΟΤΗΤΑ

2.1 Η έννοια της ποιότητας

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να ορίσουμε τον όρο **ποιότητα**. Στο μυαλό μας έχουμε συνήθως, όταν αναφερόμαστε στον όρο *ποιότητα ένα προϊόν ή μια υπηρεσία με τόσο άριστα χαρακτηριστικά, που ικανοποιούν ή υπερβαίνουν τις προσδοκίες των καταναλωτών*. Για να γίνουν άριστα τα χαρακτηριστικά του προϊόντος ή της υπηρεσίας απαιτείται αυξημένο κόστος παραγωγής. Οπότε υψηλή ποιότητα σημαίνει και υψηλό κόστος. Μπορούμε να πούμε ότι ποιότητα σημαίνει και παροχή προϊόντων και υπηρεσιών χωρίς ελαττώματα. Συνεπώς δεν θα έχουμε επιστροφές και απαιτήσεις από τους πελάτες για αποζημιώσεις, επομένως υψηλή ποιότητα σημαίνει και μικρότερο κόστος (Αυλωνίτης, 2003).

Τον όρο ποιότητα μπορεί να τον αντιλαμβάνεται διαφορετικά ο κάθε πελάτης. Για παράδειγμα ένας καταναλωτής θεωρεί άριστης ποιότητας το ακριβότερο κινητό τηλέφωνο της Xiaomi, ενώ ένας άλλος το κινητό τηλέφωνο της Apple. Σύμφωνα με τα παραπάνω μπορούμε να πούμε ότι η ποιότητα αποτελεί προσαρμογή του προϊόντος ή της υπηρεσίας για την συγκεκριμένη χρήση.

Άμεση σχέση με την ποιότητα του προϊόντος έχει και η τιμή του. Για παράδειγμα άλλη ποιότητα περιμένουμε από ένα αυτοκίνητο που κοστίζει 45.000€ και άλλη από ένα αυτοκίνητο που κοστίζει 13.000€.

Ένας άλλος παράγοντας που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι και ο χρόνος παράδοσης του προϊόντος ή της υπηρεσίας. Όταν τα προϊόντα ή υπηρεσίες δεν παραδίδονται την χρονική στιγμή που τα έχει ανάγκη ο πελάτης του είναι εντελώς άχρηστα. Άρα ένα προϊόν για να είναι ανταγωνιστικό και να διατεθεί στην αγορά θα πρέπει:

- Να ικανοποιεί τις απαιτήσεις των καταναλωτών.
- Να είναι όσο το δυνατόν φθηνότερο.
- Να παραδίδεται την στιγμή που ζητείται.

Η ποιότητα μπορεί να οριστεί ποσοτικά από την παρακάτω σχέση:

$$Q = \frac{P}{E}$$

όπου Q είναι η ποιότητα, P είναι η απόδοση και E οι προσδοκίες. Εάν το Q είναι μεγαλύτερο από το 1, τότε ο πελάτης είναι ικανοποιημένος. Η αξιολόγηση της ποιότητας όμως έχει υποκειμενικά χαρακτηριστικά, γιατί το P καθορίζεται από τον κατασκευαστή, ενώ το E από τον πελάτη (Αυλωνίτης, 2003).

Σύμφωνα με το πρότυπο *ΕΛΟΤ EN ISO 8402*, ποιότητα είναι το σύνολο των χαρακτηριστικών μιας οντότητας στην οποία αποδίδεται η ικανότητα να ικανοποιεί εκφρασμένες και συνεπαγόμενες ανάγκες.

Η ποιότητα ενός προϊόντος προσδιορίζεται και μπορεί να εκτιμηθεί διαφορετικά από κάθε πελάτη, ανάλογα με τις ανάγκες του. Ο Garvin (1987) πρότεινε τις διαστάσεις της ποιότητας, οι οποίες δίνονται στον παρακάτω πίνακα 1 (Montgomery, 2020).

Διάσταση	Επεξήγηση
Απόδοση (performance)	Τα κύρια χαρακτηριστικά του προϊόντος, όπως η φωτεινότητα της εικόνας
Χαρακτηριστικά (features)	Δευτερεύοντα χαρακτηριστικά, πρόσθετα χαρακτηριστικά, όπως το τηλεχειριστήριο
Συμμόρφωση στις προδιαγραφές (conformance)	Τήρηση προδιαγραφών ή βιομηχανικών προτύπων και κατασκευής
Αξιοπιστία (reliability)	Συνέπεια απόδοσης με την πάροδο του χρόνου, μέσος χρόνος αποτυχίας του προϊόντος
Διάρκεια ζωής (durability)	Αναμενόμενος χρόνος ζωής ενός προϊόντος, περιλαμβάνεται και η επισκευή
Παροχή υπηρεσιών επισκευής (serviceability)	Επίλυση προβλημάτων και παραπόνων, ευκολία επισκευής
Αισθητική (aesthetics)	Τα εξωτερικά χαρακτηριστικά, η μορφή και εμφάνιση του προϊόντος
Φήμη (reputation)	Η φήμη και η αντίληψη των πελατών για τα προϊόντα της εταιρείας

Πίνακας 1. Διαστάσεις της ποιότητας

Όπως φαίνεται και στον πίνακα 1 η ποιότητα έχει 8 διαφορετικές διαστάσεις, οι οποίες διαστάσεις είναι σχεδόν ανεξάρτητες μεταξύ τους. Δηλαδή ένα προϊόν μπορεί να είναι εξαιρετικό σε μία διάσταση και μέτριο ή κακό σε μια άλλη. Πολύ λίγα, αν υπάρχουν, είναι τα προϊόντα που υπερέρχουν και στις 8 διαστάσεις. Για παράδειγμα τα Ιαπωνικά αυτοκίνητα αναφέρονται το 1970 σαν αυτοκίνητα υψηλής ποιότητας με βάση τις διαστάσεις της

αξιοπιστίας, της συμμόρφωσης και της αισθητικής. Επομένως, τα ποιοτικά προϊόντα μπορούν να προσδιοριστούν χρησιμοποιώντας μερικές από τις διαστάσεις της ποιότητας.

Το μάρκετινγκ έχει την ευθύνη για να προσδιορίσει την σημασία κάθε διάστασης στην ποιότητα. Αυτές οι διαστάσεις στην συνέχεια μεταφράζονται στις απαιτήσεις για την ανάπτυξη ενός νέου προϊόντος ή την βελτίωση ενός υπάρχοντος.

2.2 Ιστορική αναδρομή

Η έννοια της ποιότητας υπάρχει από την αρχαιότητα, ωστόσο η χρήση μιας ποσοτικής βάσης που περιλαμβάνει στατιστικές αρχές για τον έλεγχο της ποιότητας είναι μια σύγχρονη έννοια. Στον σύγχρονο βιομηχανοποιημένο κόσμο η ιστορία της ποιότητας ξεκινά στις αρχές του 20ου αιώνα με τη δημιουργία των πρώτων εργαστηρίων για πρότυπα στη Μεγάλη Βρετανία και με τη γραμμή παραγωγής στην αυτοκινητοβιομηχανία Ford στο Highland Park στις ΗΠΑ (1905). Στην συνέχεια η εξέλιξη της ποιότητας ήταν αλματώδη. Τα κυριότερα ιστορικά σημεία παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα (Αντζουλάκος, 2008).

1901	Στην Μεγάλη Βρετανία ιδρύθηκαν τα πρώτα εργαστήρια προτύπων
1907	Η AT&T Bell Laboratories αρχίζει την συστηματική επιθεώρηση και έλεγχο προϊόντων και υλικών
1919	Η Ένωση Τεχνικών Επιθεωρητών ιδρύεται στην Αγγλία και μετονομάζεται σε Ινστιτούτο Διασφάλισης της Ποιότητας
1920	Στα εργαστήρια της AT&T Bell Laboratories ιδρύεται τμήμα ποιότητας
1924	Ο W. A. Shewhart εισάγει τα διαγράμματα ελέγχου σε ένα Technical Report στην AT&T Bell
1928	Το δειγματοληπτικό σχέδιο αποδοχής σωρού αναπτύσσεται από τους Dodge και Romig
1931	Ο W. A. Shewhart εκδίδει το περιοδικό Economic Control of Quality of Manufactured Product
1932	Ο W.A. Shewhart δίνει διαλέξεις σε στατιστικές μεθόδους στην παραγωγή και στα διαγράμματα ελέγχου στο Πανεπιστήμιο του Λονδίνου
1938	Ο W.E. Deming προσκαλεί τον Shewhart για σεμινάρια στα διαγράμματα ελέγχου στο U.S. Department of Agriculture Graduate School
1940	Το Υπουργείο Πολέμου των Η.Π.Α. εκδίδει ένα οδηγό για την ανάλυση δεδομένων με χρήση διαγραμμάτων ελέγχου
1946	Ιδρύεται η American Society for Quality Control (ASQC)

1946	Ο W.E. Deming προσκαλείται στην Ιαπωνία για να δώσει σεμινάρια Στατιστικού Ποιοτικού Ελέγχου
1948	Ο Καθηγητής G. Taguchi αρχίζει τη μελέτη των πειραματικών σχεδιασμών
1950	Ο W.E. Deming αρχίζει την εκπαίδευση ανώτατων στελεχών βιομηχανιών της Ιαπωνίας
1950	Ο K. Ishikawa εισάγει το διάγραμμα αιτίου-αποτελέσματος (cause and effect diagram)
1954	Ο J. M. Juran προσκαλείται από την Ιαπωνία για να δώσει διαλέξεις σε θέματα διοίκησης και βελτίωσης της ποιότητας. Ο E.S. Page εισάγει το διάγραμμα ελέγχου CUSUM
1959	Ο S. Roberts εισάγει το διάγραμμα ελέγχου EWMA. Ξεκινά η έκδοση του επιστημονικού περιοδικού Technometrics
1960	Ο K. Ishikawa εισάγει την ιδέα των κύκλων ποιότητας
1969	Τα περιοδικά Quality Progress και Journal of Quality Technology αρχίζουν να εκδίδονται
1975	Εμφανίζονται τα πρώτα βιβλία σε σχεδιασμό πειραμάτων
1975-1978	Ξεκινάει η ανάπτυξη της φιλοσοφίας της Διοίκησης Ολικής Ποιότητας
1987	Δημοσιεύεται το πρώτο πρότυπο συστημάτων ποιότητας ISO
1989	Αρχίζει να εκδίδεται το περιοδικό Quality Engineering. Η Motorola εισάγει την έννοια six-sigma
1990	Σταδιακή αύξηση της ζήτησης στην βιομηχανία για πιστοποίηση κατά ISO 9000
1997	Η προσέγγιση six-sigma της Motorola υιοθετείται και από άλλες βιομηχανίες
2000	Αναθεώρηση των προτύπων ISO 9000. Η βελτίωση της ποιότητας επεκτείνεται και σε άλλους τομείς, όπως της υγείας, της ασφάλειας και σε οικονομικές υπηρεσίες

Πίνακας 2. Ορόσημα στην ιστορία της ποιότητας

2.3 Χαρακτηριστικά

Το επιδιωκόμενο επίπεδο ποιότητας ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας το καθορίζουν ένα ή περισσότερα στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά είναι γνωστά ως χαρακτηριστικά ποιότητας και κατηγοριοποιούνται στις εξής ομάδες:

1. *Δομικά ή φυσικά χαρακτηριστικά* που περιλαμβάνουν στοιχεία όπως το μήκος ενός εξαρτήματος, το βάρος ενός κουτιού, την αντοχή μιας δοκού, το ιξώδες ενός ρευστού.
2. *Αισθητικά χαρακτηριστικά* που περιλαμβάνουν τη γεύση του καλού φαγητού, τη μυρωδιά ενός γλυκού αρώματος και την ομορφιά ενός μοντέλου.
3. *Χαρακτηριστικά προσανατολισμένα στον χρόνο* που περιλαμβάνουν την εγγύηση, την αξιοπιστία, και τη δυνατότητα συντήρησης που σχετίζονται με το προϊόν.
4. *Τα ηθικά χαρακτηριστικά* που περιλαμβάνουν την ειλικρίνεια, την ευγένεια, την τιμιότητα.

2.4 Κόστος ποιότητας

Η αξία ενός συστήματος ποιότητας αντανακλάται στην ικανότητά του να ικανοποιεί τον πελάτη. Σε αυτό το πλαίσιο, το κόστος ποιότητας αντικατοπτρίζει την επίτευξη ή μη της ικανοποίησης των απαιτήσεων παροχής υπηρεσιών του παραγωγού, ως προς τις απαιτήσεις του πελάτη. Αυτές οι απαιτήσεις μπορεί να περιλαμβάνουν προδιαγραφές σχεδιασμού ενός προϊόντος, οδηγίες λειτουργίας, έγκαιρη παράδοση και δέσμευση για service (Montgomery, 2020).

Μη ικανοποιητική ποιότητα και χρόνος παράδοσης που δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του πελάτη εκμηδενίζουν την πιθανότητα το προϊόν να γίνει αποδεκτό στην αγορά και με τον ισχυρό ανταγωνισμό που υπάρχει δύσκολα θα διατεθεί στην αγορά.

Με τον όρο **κόστος ποιότητας** εννοούμε κάθε δαπάνη που έχει σχέση με την ποιότητα του παραγόμενου προϊόντος ή υπηρεσίας. Το κόστος ποιότητας διακρίνεται στις εξής κατηγορίες :

Κόστος πρόληψης. Είναι το κόστος των ενεργειών και τα έξοδα που δαπανούνται για την πρόληψη παραγωγής ελαττωματικών προϊόντων (Τσιότρας, 2002, Βουρβάχης, 2004). Περιλαμβάνει:

- Το κόστος δημιουργίας ενός συνολικού σχεδίου συστήματος ποιότητας

- Αξιολόγηση νέων προϊόντων. Κόστος προετοιμασίας προσφορών, αξιολόγηση νέων σχεδίων από ποιοτική άποψη, προετοιμασία δοκιμών και πειραματικών προγραμμάτων για την αξιολόγηση της απόδοσης νέων προϊόντων και άλλες ποιοτικές δραστηριότητες κατά την ανάπτυξη και τα στάδια προ παραγωγής νέων προϊόντων ή σχεδίων.
- Σχεδιασμός προϊόντος/διαδικασίας. Δαπάνες που πραγματοποιήθηκαν κατά τον σχεδιασμό του προϊόντος ή την επιλογή των διαδικασιών παραγωγής που αποσκοπούν στη βελτίωση της συνολικής ποιότητας του προϊόντος.
- Έλεγχος διαδικασίας. Το κόστος των τεχνικών ελέγχου διεργασίας, όπως διαγράμματα ελέγχου, που παρακολουθούν τη διαδικασία παραγωγής σε μια προσπάθεια να μειωθεί η διακύμανση και να ενσωματωθεί η ποιότητα στο προϊόν.
- Εκπαίδευση σε θέματα ποιότητας, σε γνώσεις ποιοτικού ελέγχου, διασφάλισης της ποιότητας και διοίκησης ποιότητας.
- Το κόστος λειτουργίας του συστήματος δεδομένων ποιότητας για την απόκτηση δεδομένων σχετικά με την απόδοση του προϊόντος και της διαδικασίας.
- Επιβεβαίωση του σχεδίου του προϊόντος για την αποφυγή αστοχιών προ αποστολής.

Κόστος Εκτίμησης. Το κόστος εκτίμησης είναι το κόστος που σχετίζεται με τη μέτρηση, την αξιολόγηση ή τον έλεγχο των προϊόντων, εξαρτημάτων και αγορασθέντων υλικών για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης με τα πρότυπα που έχουν επιβληθεί (Τσιότρας, 2002, Βουρβάχης, 2004). Περιλαμβάνει:

- Τον έλεγχο σε αγοραζόμενα είδη από προμηθευτές
- Επιθεώρηση και δοκιμή προϊόντος. Το κόστος ελέγχου της συμμόρφωσης του προϊόντος σε όλα τα στάδια κατασκευής του, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών τελικής αποδοχής, των ελέγχων συσκευασίας και αποστολής και κάθε δοκιμής που γίνεται πριν από την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη.

- Υλικά και υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται. Το κόστος των υλικών και των προϊόντων που καταναλώθηκαν σε μια καταστροφική δοκιμή ή από δοκιμές αξιοπιστίας.
- Τη συντήρηση, ρύθμιση και εξακρίβωση του εξοπλισμού ελέγχου, δοκιμών σχετικά με την ποιότητα.
- Τον ποιοτικό έλεγχο.

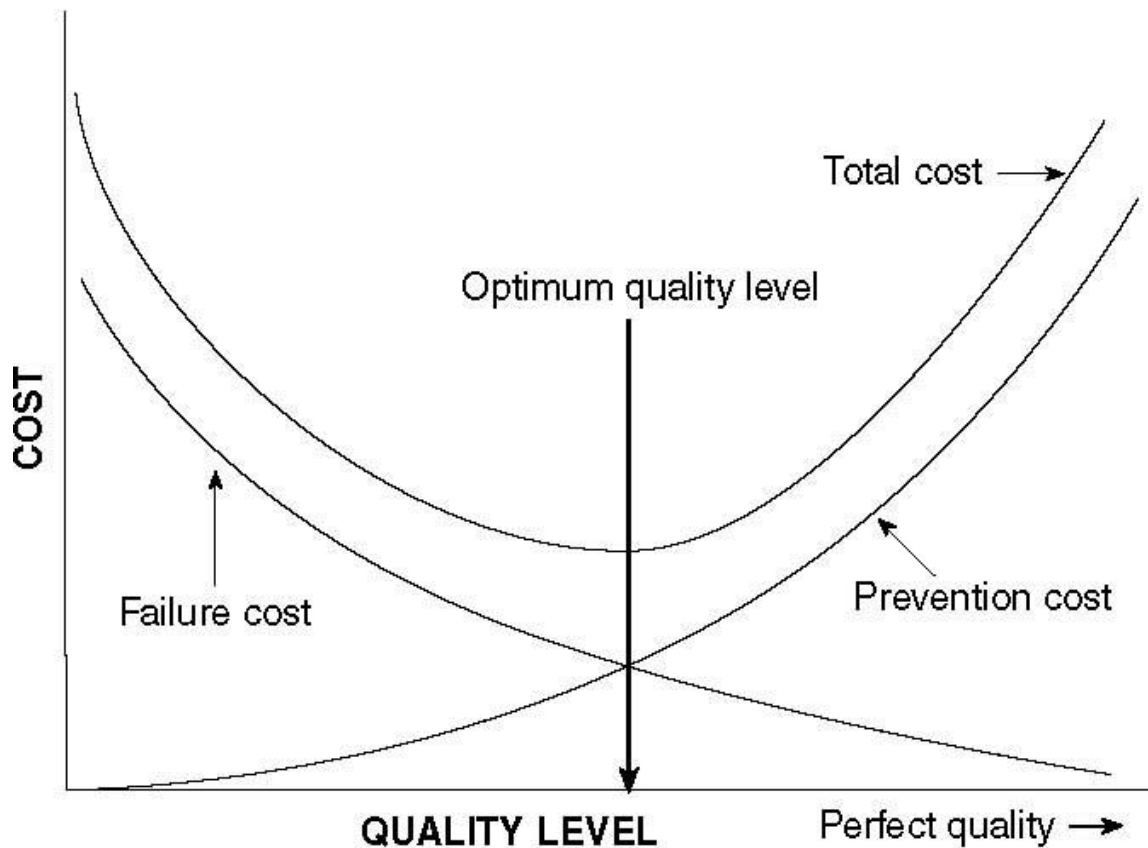
Κόστος εσωτερικών αστοχιών. Τα εσωτερικά κόστη αστοχίας προκύπτουν όταν προϊόντα, εξαρτήματα, υλικά και οι υπηρεσίες δεν πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας και αυτή η αστοχία ανακαλύπτεται πριν από την παράδοση του προϊόντος στον πελάτη (Τσιότρας, 2002, Βουρβάχης, 2004). Περιλαμβάνει:

- Ελλαττωματικά προϊόντα που δεν μπορούν να επισκευασθούν ή να χρησιμοποιηθούν
- Επανακατεργασίες. Το κόστος διόρθωσης μη συμμορφούμενων προϊόντων έτσι ώστε να πληρούν τις προδιαγραφές.
- Το κόστος επανελέγχου προϊόντων που έχουν υποστεί εκ νέου επεξεργασία ή άλλες τροποποιήσεις.
- Το κόστος που προκύπτει για τον προσδιορισμό των αιτίων αστοχίας του προϊόντος.
- Η γραμμή παραγωγής μπορεί να είναι εκτός λειτουργίας λόγω μη συμμορφούμενων πρώτων υλών που παρέχονται από τον προμηθευτή.
- Την συντήρηση.

Κόστος εξωτερικών αστοχιών. Το Κόστος εξωτερικών αστοχιών προκύπτει όταν το προϊόν δεν αποδίδει ικανοποιητικά μετά την παράδοσή του στον πελάτη, δηλαδή, την χαμηλή απόδοση του προϊόντος, την χαμηλή αξιοπιστία, τα παράπονα και τις επιστροφές (Τσιότρας, 2002, Βουρβάχης, 2004). Περιλαμβάνει:

- Το κόστος που σχετίζεται με την παραλαβή, το χειρισμό και την αντικατάσταση του μη συμμορφούμενου προϊόντος που επιστρέφεται.
- Το κόστος που προβλέπεται σύμφωνα με την εγγύηση.

- Τις νομικές κυρώσεις σχετικά με την ευθύνη του προϊόντος.
- Κόστος λόγω της δυσαρέσκειας των πελατών με το επίπεδο ποιότητας του προϊόντος που οδηγεί απώλεια της φήμης της εταιρείας, μείωση των πωλήσεων και τον κερδών.
- Το κόστος έρευνας των παραπόνων για το μη συμμορφούμενο προϊόν.



Εικόνα 1. Κλασικό μοντέλο κόστους βέλτιστης ποιότητας

Για να επιτευχθεί μείωση των ελαττωματικών τεμαχίων, θα πρέπει να αυξηθεί το κόστος πρόληψης και εκτίμησης. Οπότε, το συνολικό κόστος ξεκινά από μία πολύ υψηλή τιμή, με στόχο την ελαχιστοποίηση των ελαττωματικών τεμαχίων και μειώνεται, καθώς τα ελαττωματικά τεμάχια αυξάνουν, καταλήγοντας σε μία ελάχιστη τιμή που αντιστοιχεί και στο βέλτιστο επίπεδο ποιότητας.

2.5 Η σχέση ποιότητας και παραγωγικότητας

Υπάρχει μια ισχυρή σύνδεση μεταξύ ποιότητας και παραγωγικότητας. Όταν μια εταιρεία παράγει ένα προϊόν ή μια υπηρεσία υψηλής ποιότητας, είναι πιο πιθανό να είναι παραγωγική και αποτελεσματική. Τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες υψηλής ποιότητας τείνουν να έχουν λιγότερα ελαττώματα, πράγμα που σημαίνει ότι δαπανάται λιγότερος χρόνος και πόροι για την επανεπεξεργασία ή τη διόρθωση σφαλμάτων. Επιπλέον, η παραγωγή προϊόντων ή υπηρεσιών υψηλής ποιότητας μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ικανοποίηση και αφοσίωση των πελατών, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένες πωλήσεις και έσοδα.

Από την άλλη πλευρά, όταν μια εταιρεία παράγει προϊόντα ή υπηρεσίες χαμηλής ποιότητας, μπορεί να έχει χαμηλότερη παραγωγικότητα λόγω του αυξημένου κόστους που σχετίζεται με την επανεπεξεργασία ή τη διόρθωση σφαλμάτων. Επιπλέον, τα προϊόντα ή οι υπηρεσίες χαμηλής ποιότητας μπορούν να οδηγήσουν σε μειωμένη ικανοποίηση και αφοσίωση των πελατών, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια πωλήσεων και εσόδων.

Η βελτίωση της ποιότητας μπορεί να είναι βασικός μοχλός της παραγωγικότητας και οι εταιρείες συχνά εφαρμόζουν συστήματα και διαδικασίες διαχείρισης ποιότητας για να διασφαλίσουν ότι τα προϊόντα και οι υπηρεσίες τους ανταποκρίνονται ή υπερβαίνουν τις προσδοκίες των πελατών (Mitra, 2016).

2.6 Βελτίωση της Ποιότητας

Η Βελτίωση της Ποιότητας (ΒΠ) μπορεί να είναι μια απαιτητική διαδικασία, αλλά είναι απαραίτητη για τις εταιρείες που θέλουν να βελτιώσουν τα προϊόντα ή τις υπηρεσίες τους και να αυξήσουν την ανταγωνιστικότητά τους. Ακολουθούν μερικά βασικά βήματα που μπορούν να κάνουν οι εταιρείες για να εφαρμόσουν την ΒΠ (Juran, 2017, Omachonu, V.K., & Ross, J.E., 2004):

1. Προσδιορισμός περιοχών προς βελτίωση: Το πρώτο βήμα για την εφαρμογή της ΒΠ είναι ο εντοπισμός περιοχών όπου μπορούν να γίνουν βελτιώσεις. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω σχολίων από πελάτες, εσωτερικών ελέγχων ή με ανάλυση δεδομένων για ελαττώματα ή μη συμμορφώσεις.
2. Καθορισμός στόχων: Μόλις εντοπιστούν τομείς προς βελτίωση, οι οργανισμοί θα πρέπει να θέτουν σαφείς στόχους για τις προσπάθειές ΒΠ. Αυτά πρέπει να είναι συγκεκριμένα, μετρήσιμα και ευθυγραμμισμένα με τους γενικούς στρατηγικούς στόχους του οργανισμού.
3. Ανάπτυξη σχεδίου δράσης: Μόλις καθοριστούν οι στόχοι, οι εταιρείες θα πρέπει να αναπτύξουν ένα σχέδιο δράσης που θα περιγράφει τα συγκεκριμένα βήματα που θα ληφθούν για την επίτευξή τους. Αυτό το σχέδιο θα πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομέρειες σχετικά με το ποιος είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση κάθε βήματος, ποιοι πόροι θα χρειαστούν και πότε θα ολοκληρωθεί κάθε βήμα.
4. Εφαρμογή και παρακολούθηση του σχεδίου: Το επόμενο βήμα είναι η εφαρμογή του σχεδίου και η παρακολούθηση της προόδου. Αυτό μπορεί να γίνει με τη δημιουργία μετρήσεων απόδοσης και τη συλλογή δεδομένων σχετικά με την πρόοδο προς τους στόχους.
5. Συνεχής βελτίωση: Η βελτίωση της ποιότητας είναι μια συνεχής διαδικασία, επομένως οι εταιρείες θα πρέπει πάντα να αναζητούν τρόπους βελτίωσης των προϊόντων ή των υπηρεσιών τους. Αυτό μπορεί να γίνει με την ανάλυση δεδομένων, την αναζήτηση σχολίων από τους πελάτες και την εφαρμογή νέων τεχνολογιών ή βέλτιστων πρακτικών.

Αξίζει επίσης να αναφέρουμε ότι η εφαρμογή της ΒΠ απαιτεί αλλαγή κουλτούρας, αλλαγή νοοτροπίας και αλλαγή στον τρόπο λειτουργίας της εταιρείας. Αυτή μπορεί να είναι μια δύσκολη και χρονοβόρα διαδικασία, αλλά είναι απαραίτητη για τις εταιρείες που θέλουν να παραμείνουν ανταγωνιστικές στη σημερινή αγορά. Είναι σημαντικό η ηγεσία της εταιρείας να είναι αφοσιωμένη στη διαδικασία και να δίνει το παράδειγμα.

Κρίσιμο ρόλο στην ΒΠ έχουν και οι προμηθευτές. Στην πραγματικότητα, η επιλογή προμηθευτών και η διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας σε βιομηχανίες όπως στην αυτοκινητοβιομηχανία,

την αεροδιαστημική και την ηλεκτρονική, όπου ένα σημαντικό ποσοστό εξαρτημάτων στο τελικό προϊόν κατασκευάζεται από εξωτερικούς προμηθευτές, είναι ίσως οι πιο κρίσιμες πτυχές της για να είναι επιτυχημένη. Πολλές εταιρείες έχουν καθιερώσει επίσημα προγράμματα βελτίωσης ποιότητας προμηθευτών ως μέρος των εσωτερικών προσπαθειών τους για βελτίωση της ποιότητας. Η επιλογή προμηθευτών με βάση την ποιότητα, το χρονοδιάγραμμα και το κόστος είναι επίσης σημαντική για την βελτίωση της ποιότητας που μπορεί να έχει σημαντικό μακροπρόθεσμο αντίκτυπο στη συνολική ανταγωνιστικότητα.

2.7 Ποιοτικός Έλεγχος

Ο ποιοτικός έλεγχος (Quality Control - QC) είναι η διαδικασία διασφάλισης ότι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία πληροί ορισμένα προκαθορισμένα πρότυπα ποιότητας. Μπορεί να περιλαμβάνει επιθεωρήσεις, δοκιμές και άλλες μεθόδους για την αξιολόγηση της ποιότητας ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας πριν κυκλοφορήσει στην αγορά. Το QC είναι μια σημαντική πτυχή της βιομηχανίας, καθώς βοηθά να διασφαλιστεί ότι τα προϊόντα είναι ασφαλή και αξιόπιστα για τους πελάτες. Βοηθά επίσης στον εντοπισμό και τη διόρθωση τυχόν προβλημάτων ή ελαττωμάτων σε ένα προϊόν πριν αποσταλεί στους πελάτες. Υπάρχουν αρκετοί μέθοδοι στον ποιοτικό έλεγχο που χρησιμοποιούνται για να διασφαλιστεί ότι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία πληροί ορισμένα πρότυπα ποιότητας. Μερικές από αυτές τις μεθόδους περιλαμβάνουν (Webber, Lawrence, and Michael J. Wallace, 2007, Ishikawa, 1976, ΕΣΕΕ, 2014):

- *Επιθεώρηση*: Περιλαμβάνει την οπτική επιθεώρηση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας για να διασφαλιστεί ότι πληροί ορισμένα πρότυπα ποιότητας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει μέτρηση διαστάσεων, έλεγχο για ελαττώματα και άλλες οπτικές επιθεωρήσεις.
- *Δοκιμή*: Αυτό περιλαμβάνει τη δοκιμή ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας για να διασφαλιστεί ότι πληροί ορισμένα πρότυπα ποιότητας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει λειτουργικές δοκιμές, δοκιμές απόδοσης και δοκιμή αντοχής.

- *Στατιστικός έλεγχος διεργασιών*: Περιλαμβάνει τη χρήση στατιστικών μεθόδων για την παρακολούθηση και τον έλεγχο μιας διαδικασίας για να διασφαλιστεί ότι λειτουργεί εντός συγκεκριμένων προτύπων ποιότητας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση διαγραμμάτων ελέγχου, ανάλυση ικανότητας διεργασιών και άλλα στατιστικά εργαλεία.
- *Συστήματα διαχείρισης ποιότητας*: Περιλαμβάνει την εφαρμογή ενός συστήματος διεργασιών και διαδικασιών για να διασφαλιστεί ότι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία πληροί ορισμένα πρότυπα ποιότητας. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει το ISO 9001, Six Sigma και άλλα συστήματα διαχείρισης ποιότητας.
- *Ανάλυση βασικής αιτίας (Root Cause Analysis)*: Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει τον εντοπισμό και την επίλυση των υποκείμενων αιτιών των ελαττωμάτων ή των προβλημάτων ποιότητας. Εργαλεία ανάλυσης ριζικών αιτιών όπως το 5 Whys, διαγράμματα Fishbone, γραφήματα Pareto χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό της βασικής αιτίας των προβλημάτων και την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών για την αποφυγή επανεμφάνισης.
- *Βαθμονόμηση (Calibration)*: Περιλαμβάνει τη δοκιμή και τη ρύθμιση οργάνων, εξοπλισμού ή συσκευών μέτρησης, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι πληρούν τα απαιτούμενα πρότυπα ακρίβειας.
- *Έλεγχος (Auditing)*: Αυτή η μέθοδος περιλαμβάνει την αξιολόγηση του συστήματος διαχείρισης ποιότητας και της διαδικασίας παραγωγής σε σχέση με το πρότυπο για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης.

2.7.1 Σχέδια Δειγματοληψίας Αποδοχής

Τα σχέδια δειγματοληψίας αποδοχής είναι μια στατιστική μέθοδος που χρησιμοποιείται για να προσδιοριστεί εάν μια παρτίδα παραγωγής ή μια παρτίδα προϊόντων πληροί ορισμένα πρότυπα ποιότητας. Αυτά τα σχέδια καθορίζουν τον αριθμό των δειγμάτων που θα ληφθούν από την παρτίδα και τα κριτήρια αποδοχής που θα χρησιμοποιηθούν για να καθοριστεί εάν η παρτίδα

είναι αποδεκτή. Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι σχεδίων δειγματοληψίας αποδοχής (Παπαργύρης, 2010, Αυλωνίτης, 2003):

1. Σχέδιο ενιαίας δειγματοληψίας: Σε αυτό το σχέδιο, ένας σταθερός αριθμός δειγμάτων λαμβάνεται από μια παρτίδα και εάν ένας συγκεκριμένος αριθμός ή ποσοστό των δειγμάτων είναι ελαττωματικά, ολόκληρη η παρτίδα απορρίπτεται.
2. Σχέδιο διπλής δειγματοληψίας: Σε αυτό το σχέδιο λαμβάνονται δύο δείγματα σταθερού μεγέθους από μια παρτίδα. Εάν ο αριθμός των ελαττωμάτων στο πρώτο δείγμα είναι μικρότερος από έναν καθορισμένο αριθμό αποδοχής, η παρτίδα γίνεται αποδεκτή. Εάν ο αριθμός των ελαττωμάτων στο πρώτο δείγμα υπερβαίνει τον αριθμό αποδοχής, λαμβάνεται ένα δεύτερο δείγμα και εάν ο αριθμός των ελαττωμάτων στο δεύτερο δείγμα υπερβαίνει έναν καθορισμένο αριθμό απόρριψης, η παρτίδα απορρίπτεται.

Τα σχέδια δειγματοληψίας αποδοχής μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να προσδιοριστεί εάν μια παρτίδα αντικειμένων πληροί ορισμένα πρότυπα ποιότητας και μπορεί να είναι ένας οικονομικά αποδοτικός τρόπος για να διασφαλιστεί ότι τα προϊόντα πληρούν αυτά τα πρότυπα. Χρησιμοποιούνται ευρέως στην κατασκευή, την επιθεώρηση και τις δοκιμές και άλλες βιομηχανίες. Υπάρχουν διαφορετικά πρότυπα σχέδια δειγματοληψίας που ορίζονται από διαφορετικά πρότυπα όπως ISO, ANSI και MIL-STD, η επιλογή του κατάλληλου σχεδίου δειγματοληψίας αποδοχής εξαρτάται από τον τύπο του προϊόντος, τη διαδικασία και το επίπεδο κινδύνου που εμπεριέχεται.

2.7.2 Μη Συμμόρφωση

Η μη συμμόρφωση αναφέρεται σε μια κατάσταση όπου ένα προϊόν ή μια υπηρεσία δεν πληροί τις καθορισμένες απαιτήσεις ή πρότυπα. Μπορεί να αναφέρεται σε ένα ευρύ φάσμα θεμάτων,

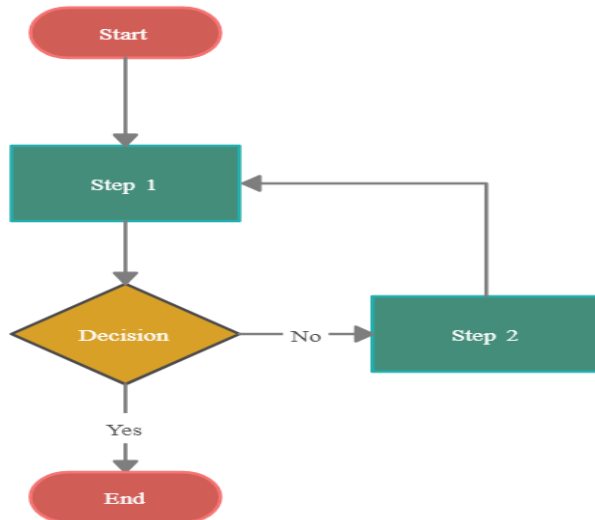
συμπεριλαμβανομένων ελαττωμάτων, αποκλίσεων ή άλλων ζητημάτων που εμποδίζουν ένα προϊόν ή μια υπηρεσία να επιτύχει το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας.

Παραδείγματα μη συμμόρφωσης μπορεί να περιλαμβάνουν ένα προϊόν που δεν πληροί τις απαιτούμενες προδιαγραφές, μια διαδικασία που δεν ακολουθεί καθιερωμένες διαδικασίες ή μια υπηρεσία που δεν ανταποκρίνεται στις προσδοκίες των πελατών. Όταν εντοπίζεται μη συμμόρφωση, είναι σημαντικό να λαμβάνονται κατάλληλες διορθωτικές ενέργειες για την αντιμετώπιση του προβλήματος και την αποτροπή επανεμφάνισής του στο μέλλον. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει τον εντοπισμό της βασικής αιτίας του προβλήματος, την εφαρμογή διορθωτικών ενεργειών και την παρακολούθηση της διαδικασίας για να διασφαλιστεί ότι το πρόβλημα δεν θα επανεμφανιστεί (Amitava, 2016).

Η μη συμμόρφωση μπορεί επίσης να αποτραπεί με την εφαρμογή ενός ισχυρού συστήματος διαχείρισης ποιότητας και με τη διενέργεια τακτικών ελέγχων σε όλη τη διαδικασία παραγωγής. Η μη συμμόρφωση μπορεί να ταξινομηθεί ως πρωτεύοντα σημασίας και δευτερεύουσα σημασίας, η δευτερεύουσα μη συμμόρφωση δεν επηρεάζει την απόδοση, την ποιότητα ή την ασφάλεια του προϊόντος και δεν απαιτεί άμεση δράση και η πρωτεύοντα μη συμμόρφωση μπορεί να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στην απόδοση, την ποιότητα ή την ασφάλεια του προϊόντος και απαιτεί άμεση δράση. Είναι επίσης σημαντικό να τεκμηριώνετε και να αναφέρετε τις μη συμμορφώσεις στα κατάλληλα μέρη, όπως πελάτες, προμηθευτές και ρυθμιστικές αρχές, όπως απαιτείται από τον συγκεκριμένο κλάδο ή τους κανονισμούς.

2.7.3 Εργαλεία Ποιοτικού Ελέγχου

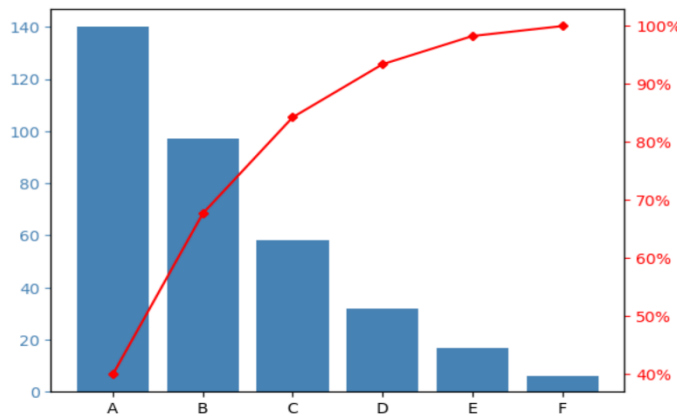
Υπάρχουν πολλά εργαλεία και τεχνικές που χρησιμοποιούνται συνήθως στον ποιοτικό έλεγχο για να διασφαλιστεί ότι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία πληροί ορισμένα πρότυπα ποιότητας. Μερικά από αυτά τα εργαλεία περιλαμβάνουν (Montgomery 2020, Amitava 2016, Omachonu, V.K., & Ross, J.E., 2004):



Εικόνα 2. Διάγραμμα ροής

- **Διάγραμμα ροής:** Ένα διάγραμμα ροής είναι ένα διάγραμμα που δείχνει τα βήματα μιας διαδικασίας. Χρησιμοποιείται για την κατανόηση και τη βελτίωση των διαδικασιών εντοπίζοντας σημεία συμφόρησης, αναποτελεσματικότητα και τομείς προς βελτίωση.

- **Διάγραμμα Pareto:** Ένα γράφημα Pareto είναι μια γραφική αναπαράσταση της σχετικής συχνότητας ελαττωμάτων ή προβλημάτων. Χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των πιο κοινών προβλημάτων και την ιεράρχηση των προσπαθειών για τη

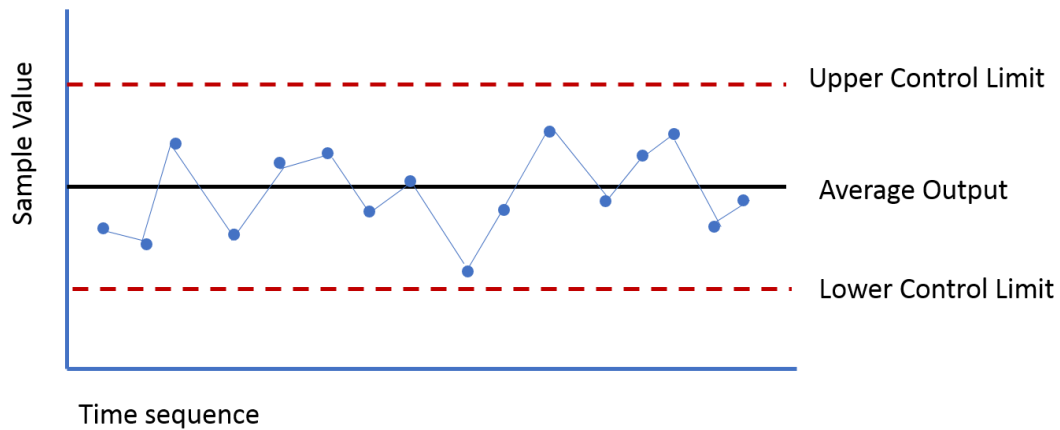


Εικόνα 3. Διάγραμμα Pareto

βελτίωση της ποιότητας. Η αρχή Pareto εφαρμόζεται συχνά στον ποιοτικό έλεγχο και αναφέρει ότι το 80% των επιπτώσεων, προέρχεται από το 20% των αιτιών. Αποτελείται από δύο μέρη: ένα ραβδόγραμμα που δείχνει τη συχνότητα κάθε προβλήματος και ένα γραμμικό γράφημα που δείχνει

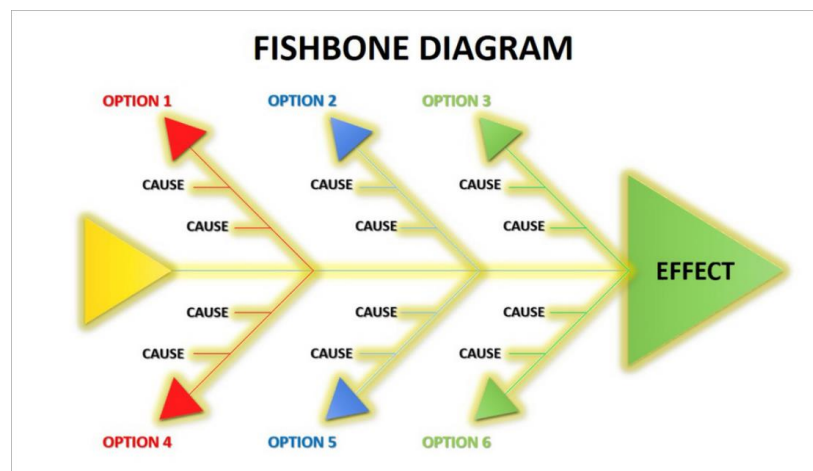
το αθροιστικό ποσοστό προβλημάτων. Οι ράβδοι στο γράφημα είναι διατεταγμένες με φθίνουσα σειρά συχνότητας και το γραμμικό γράφημα δείχνει το αθροιστικό ποσοστό προβλημάτων, ξεκινώντας από το πρόβλημα με την υψηλότερη συχνότητα.

- **Διάγραμμα ελέγχου:** Ένα γράφημα ελέγχου είναι μια γραφική αναπαράσταση μιας διαδικασίας με την πάροδο του χρόνου. Χρησιμοποιείται για την ανίχνευση μοτίβων ή τάσεων σε μια διαδικασία που μπορεί να υποδηλώνει πρόβλημα και αποτελεί βασικό εργαλείο στον στατιστικό έλεγχο της διαδικασίας.



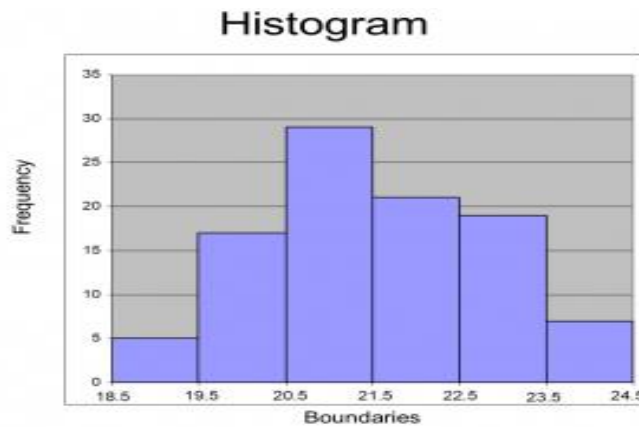
Εικόνα 4. Διάγραμμα ελέγχου

- **Διάγραμμα Fishbone (διάγραμμα Ishikawa):** Αυτό το εργαλείο χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό της βασικής αιτίας ενός προβλήματος, αναλύοντάς το στα συστατικά μέρη του. Είναι επίσης γνωστό ως διάγραμμα Ishikawa ή διάγραμμα αιτίας-αποτελέσματος.

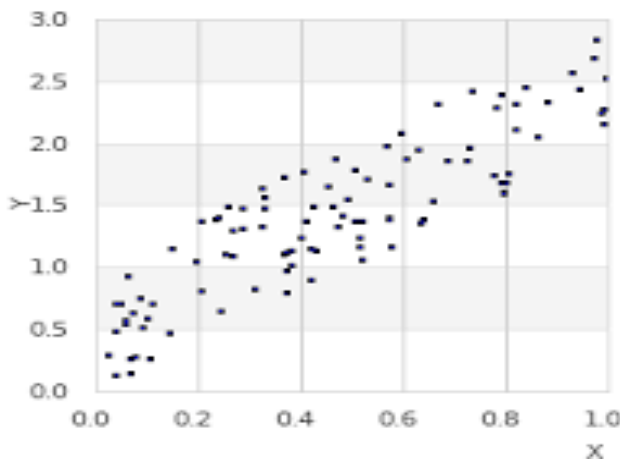


Εικόνα 5. Διάγραμμα Fishbone

- *Λίστα ελέγχου*: Είναι μια λίστα στοιχείων που πρέπει να ελεγχθούν ή να επαληθευτούν. Χρησιμοποιείται για να διασφαλιστεί ότι όλα τα απαραίτητα βήματα σε μια διαδικασία έχουν ολοκληρωθεί και ότι τίποτα δεν παραβλέπεται.
- *Ιστόγραμμα*: Το ιστόγραμμα είναι μια γραφική αναπαράσταση της κατανομής ενός συνόλου δεδομένων. Χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό προτύπων ή τάσεων σε μια διαδικασία και για τον εντοπισμό περιοχών όπου η διαδικασία μπορεί να είναι εκτός ελέγχου.



Εικόνα 5. Ιστόγραμμα



Εικόνα 6. Διάγραμμα διασποράς

- *Διάγραμμα διασποράς*: Ένα διάγραμμα διασποράς είναι ένα γράφημα που δείχνει τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών. Η σχέση των μεταβλητών μπορεί να είναι θετική, αρνητική ή απροσδιόριστη.

2.8 Συστήματα Ποιοτικού Ελέγχου

Τα συστήματα ποιοτικού ελέγχου είναι μέθοδοι και διαδικασίες που χρησιμοποιούν οι οργανισμοί για να διασφαλίσουν ότι τα προϊόντα και οι υπηρεσίες τους ανταποκρίνονται ή υπερβαίνουν τις απαιτήσεις και τις προσδοκίες των πελατών. Υπάρχουν διάφοροι τύποι συστημάτων ποιοτικού ελέγχου, όπως (Amitava, 2016):

- *Στατιστικός έλεγχος διεργασιών*: Αυτό το σύστημα χρησιμοποιεί στατιστικές τεχνικές για την παρακολούθηση και τον έλεγχο μιας διαδικασίας και για τον εντοπισμό και τη διόρθωση τυχόν διακυμάνσεων από το επιθυμητό επίπεδο απόδοσης.
- *Επιθεώρηση*: Αυτό το σύστημα περιλαμβάνει τη φυσική εξέταση προϊόντων ή υπηρεσιών για να διασφαλιστεί ότι πληρούν συγκεκριμένες απαιτήσεις και πρότυπα.
- *Διαχείριση ολικής ποιότητας (ΔΟΠ)*: Είναι μια ολιστική προσέγγιση στον ποιοτικό έλεγχο που εμπλέκει όλους τους εργαζόμενους στη διαδικασία βελτίωσης της ποιότητας και επιδιώκει τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων, των υπηρεσιών και των διαδικασιών.
- *Six Sigma*: Αυτό το σύστημα είναι μια προσέγγιση που βασίζεται σε δεδομένα για τον ποιοτικό έλεγχο και χρησιμοποιεί στατιστικές μεθόδους για τον εντοπισμό και την εξάλειψη ελαττωμάτων και τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της αποτελεσματικότητας των διαδικασιών.
- *ISO 9001*: Πρόκειται για ένα σύνολο διεθνών προτύπων που παρέχουν ένα πλαίσιο για ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας. Βασίζεται σε οκτώ αρχές διαχείρισης ποιότητας και χρησιμοποιείται ευρέως για ποιοτικό έλεγχο σε διαφορετικούς κλάδους.
- *Lean*: Είναι μια μεθοδολογία που εστιάζει στον εντοπισμό και την εξάλειψη των μη συμμορφούμενων προϊόντων σε μια διαδικασία με σκοπό την αύξηση της αποτελεσματικότητας και της ποιότητας.

Ο κατάλληλος τύπος συστήματος ποιοτικού ελέγχου για έναν οργανισμό θα εξαρτηθεί από τις συγκεκριμένες ανάγκες του και το είδος των προϊόντων ή των υπηρεσιών που παρέχει.

2.9 Διασφάλιση Ποιότητας

Η διασφάλιση ποιότητας είναι μια προσέγγιση προσανατολισμένη στη διαδικασία για να διασφάλιση ότι τα προϊόντα, οι υπηρεσίες και οι διαδικασίες ανταποκρίνονται ή υπερβαίνουν τις προσδοκίες και τις απαιτήσεις των πελατών. Περιλαμβάνει τη συστηματική παρακολούθηση και αξιολόγηση ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας σε όλη τη διαδικασία ανάπτυξης και παράδοσης για τον εντοπισμό και την εξάλειψη ελαττωμάτων ή ασυνεπειών. Η διασφάλιση ποιότητας περιλαμβάνει επίσης την εφαρμογή μέτρων για την πρόληψη μελλοντικών προβλημάτων και τη διασφάλιση σταθερής ποιότητας με την πάροδο του χρόνου. Ο στόχος της διασφάλισης ποιότητας είναι να διασφαλίσει ότι ένα προϊόν ή μια υπηρεσία είναι κατάλληλα για τον προορισμό τους και ανταποκρίνονται ή υπερβαίνουν τις προσδοκίες των πελατών (ΕΣΕΕ, 2014).

Η ιστορία της διασφάλισης ποιότητας εντοπίζεται στις αρχές του 20ου αιώνα, όταν η εκβιομηχάνιση και η μαζική παραγωγή οδήγησαν σε αυξημένη εστίαση στην αποτελεσματικότητα και την τυποποίηση. Ένα από τα πρώτα παραδείγματα διασφάλισης ποιότητας ήταν η εφαρμογή διαδικασιών επιθεώρησης και δοκιμών από τον στρατό των Ηνωμένων Πολιτειών κατά τον Α' Παγκόσμιο Πόλεμο. Αυτό έγινε για να διασφαλιστεί ότι τα όπλα και ο εξοπλισμός ήταν ασφαλή και αξιόπιστα για χρήση στη μάχη. Στη δεκαετία του 1920, ο Δρ. Walter A. Shewhart, στατιστικολόγος στα Bell Labs, ανέπτυξε την έννοια του στατιστικού ελέγχου διαδικασίας, ο οποίος χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της ποιότητας ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Αυτή η μέθοδος αργότερα βελτιώθηκε και διαδόθηκε από τον W. Edwards Deming, ο οποίος θεωρείται ένας από τους πρωτοπόρους του κινήματος της σύγχρονης ποιότητας. Στη δεκαετία του 1950, η διασφάλιση ποιότητας άρχισε να κερδίζει ευρύτερη αποδοχή στη βιομηχανία, με εταιρείες όπως η Motorola και η IBM να εφαρμόζουν προγράμματα ποιοτικού ελέγχου. Τις δεκαετίες του 1960 και του 1970, εμφανίστηκε η προσέγγιση της Ολικής Διαχείρισης Ποιότητας (Total Quality Management), η οποία έδινε έμφαση στη συμμετοχή όλων των εργαζομένων στις προσπάθειες βελτίωσης της ποιότητας και στη χρήση δεδομένων και ανατροφοδότησης από πελάτες για την λήψη αποφάσεων (Montgomery, 2020).

Τις δεκαετίες του 1980 και του 1990 αναπτύχθηκαν τα πρότυπα ISO 9000, τα οποία παρείχαν ένα πλαίσιο για τα συστήματα διαχείρισης ποιότητας και βοήθησαν στην τυποποίηση των πρακτικών διασφάλισης ποιότητας σε όλους τους κλάδους. Σήμερα, η διασφάλιση ποιότητας θεωρείται βασική πτυχή των επιχειρηματικών λειτουργιών και χρησιμοποιείται σε ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, συμπεριλαμβανομένων των βιομηχανιών παραγωγής, υγειονομικής περίθαλψης και βιομηχανιών που βασίζονται στις υπηρεσίες.

2.10 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της διασφάλισης ποιότητας

Η εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας σε μία επιχείρηση έχει τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα. Τα κυριότερα πλεονεκτήματα είναι (Leong, Tiong & Zakuan, Norhayati & Saman, Muhamad, 2014, Omachonu, 2004):

- *Ικανοποίηση πελατών:* Η διασφάλιση ποιότητας συμβάλλει ώστε τα προϊόντα και οι υπηρεσίες να ανταποκρίνονται ή να υπερβαίνουν τις προσδοκίες των πελατών, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε αυξημένη ικανοποίηση και αφοσίωση των πελατών.
- *Αυξημένη απόδοση:* Οι διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας βοηθούν στον εντοπισμό και την εξάλειψη ελαττωμάτων και ασυνεπειών, που μπορούν να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα και να μειώσουν το κόστος.
- *Βελτιωμένη φήμη:* Η δέσμευση για διασφάλιση ποιότητας μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της φήμης και της ανταγωνιστικότητας ενός οργανισμού στην αγορά.
- *Συμμόρφωση με κανονισμούς:* Η διασφάλιση ποιότητας βοηθά στην εξασφάλιση της συμμόρφωσης με τους σχετικούς νόμους, κανονισμούς και πρότυπα του κλάδου, γεγονός που μπορεί να μειώσει τον κίνδυνο κυρώσεων και νομικών ενεργειών.
- *Συνεχής βελτίωση:* Η διασφάλιση ποιότητας προωθεί μια κουλτούρα συνεχούς βελτίωσης, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε συνεχείς βελτιώσεις σε προϊόντα και υπηρεσίες.

Από την άλλη μεριά, η διασφάλιση της ποιότητας παρουσιάζει και μερικά μειονεκτήματα, όπως:

- *Κόστος*: Μπορεί να είναι δαπανηρή για την εφαρμογή και τη συντήρηση της, καθώς απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, εκπαίδευση και πόρους.
- *Χρονοβόρα*: Απαιτεί παρακολούθηση, μέτρηση και ανάλυση των διαδικασιών, οι οποίες μπορούν να επιβραδύνουν την παραγωγή ή την παράδοση.
- *Γραφειοκρατική*: Περιλαμβάνει τη διατήρηση πολλών αρχείων και εγγράφων, τα οποία μπορεί να είναι δυσκίνητα και δύσκολα στη διαχείριση.
- *Περιορισμένη ευελιξία*: Η διασφάλιση ποιότητας παρέχει περιορισμένη ευελιξία, καθώς απαιτεί αυστηρή τήρηση διαδικασιών και διεργασιών, γεγονός που μπορεί να περιορίσει την ικανότητα γρήγορης ανταπόκρισης στις μεταβαλλόμενες ανάγκες των πελατών ή στις συνθήκες της αγοράς.
- *Περιορίζεται μόνο στην ποιότητα του προϊόντος* και δεν λαμβάνει υπόψη τις άλλες πτυχές του προϊόντος, όπως ο σχεδιασμός, η τιμή και η συσκευασία.

2.11 Πρότυπα Διασφάλισης Ποιότητας

2.11.1 Σειρά ISO 9000

Η σειρά ISO 9000 είναι ένα σύνολο διεθνών προτύπων για συστήματα διαχείρισης ποιότητας που παρέχουν ένα πλαίσιο στους οργανισμούς για να εφαρμόσουν και να διατηρήσουν ένα συνεπές και αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης ποιότητας. Αυτά τα πρότυπα αναπτύσσονται από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO), αναθεωρούνται τακτικά και ενημερώνονται για να αντικατοπτρίζουν τις αλλαγές στη βιομηχανία και την τεχνολογία.

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) ιδρύθηκε το 1946 στη Γενεύη της Ελβετίας, όπου εδρεύει μέχρι σήμερα. Η αποστολή του είναι να προωθήσει την ανάπτυξη διεθνών προτύπων για τη διευκόλυνση της ανταλλαγής αγαθών και υπηρεσιών παγκοσμίως. Ο ISO αποτελείται από περισσότερες από 90 χώρες μέλη. Ο εκπρόσωπος των Ηνωμένων Πολιτειών είναι το Αμερικανικό Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων (ANSI). Ο ελληνικός φορέας που είναι εξουσιοδοτημένος για τον έλεγχο της εφαρμογής των προτύπων ποιότητας και πιστοποίησης

της ποιότητας είναι ο ΕΛΟΤ (Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης) και είναι μέλος του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO) και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης (CEN).

Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 και στις αρχές της δεκαετίας του 1980 υπήρχε μια αυξανόμενη ανάγκη για ένα συνεπές και διεθνώς αναγνωρισμένο σύνολο προτύπων για τα συστήματα διαχείρισης ποιότητας. Ως απάντηση σε αυτή την ανάγκη, ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) άρχισε να αναπτύσσει ένα σύνολο προτύπων για συστήματα διαχείρισης ποιότητας.

Η πρώτη έκδοση του προτύπου ISO 9000:1987, δημοσιεύτηκε το 1987. Αυτό το πρότυπο παρείχε ένα σύνολο κατευθυντήριων γραμμών για συστήματα διαχείρισης ποιότητας και είχε σκοπό να βοηθήσει τους οργανισμούς να βελτιώσουν τη συνολική τους απόδοση και την ικανοποίηση των πελατών. Το 1994, δημοσιεύτηκε η δεύτερη έκδοση του προτύπου, ISO 9000:1994. Αυτή η έκδοση περιλάμβανε πρόσθετες απαιτήσεις όπως την ανάγκη για εσωτερικό έλεγχο. Η τρίτη έκδοση του προτύπου, ISO 9000:2000, δημοσιεύτηκε το 2000, όπου τόνισε την ανάγκη για συνεχή βελτίωση και πρόσθεσε μια νέα απαίτηση για αναθεώρηση της διαχείρισης. Η τέταρτη έκδοση του προτύπου, ISO 9001:2008, δημοσιεύτηκε το 2008. Περιλάμβανε πρόσθετες απαιτήσεις για τη διαχείριση κινδύνων και υπογράμμισε την ανάγκη για συμμετοχή της ανώτατης διοίκησης στο σύστημα διαχείρισης ποιότητας, επίσης τροποποιήθηκε για να έχει συμβατότητα με το ISO 14001:2004. Η πιο πρόσφατη έκδοση του προτύπου, ISO 9001:2015, δημοσιεύτηκε το 2015. Αυτή η έκδοση έχει ενημερωθεί για να ευθυγραμμιστεί με τη Δομή Υψηλού Επιπέδου ISO (HLS) και την συστηματική εφαρμογή πληροφοριών, γνώσης και δράσεων για την αντιμετώπιση της αβεβαιότητας και των πιθανών ευκαιριών και στην ανάγκη να ηγείται η ανώτατη διοίκηση στο σύστημα διαχείρισης ποιότητας (Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe, 2012) .

Συνολικά, η σειρά ISO 9000 έχει εξελιχθεί με την πάροδο του χρόνου για να αντικατοπτρίζει τις αλλαγές στη βιομηχανία και την τεχνολογία και να παρέχει ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο στους οργανισμούς ώστε να εφαρμόζουν και να διατηρούν ένα συνεπές και αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης ποιότητας.

2.11.2 Τα πρότυπα της σειράς ISO 9000

Η σειρά προτύπων ISO 9000 έχει γενικό πεδίο εφαρμογής και μπορεί να προσαρμοστεί στις ανάγκες οποιουδήποτε οργανισμού, είτε είναι μεγάλος είτε μικρός, βιομηχανία ή οργανισμός παροχής υπηρεσιών. Μπορεί να εφαρμοστεί σε κατασκευές, υγειονομική περίθαλψη, νομικές και άλλες επαγγελματικές υπηρεσίες καθώς και στην κατασκευή οτιδήποτε από παξιμάδια και μπουλόνια μέχρι διαστημόπλοιο. Τα πρότυπα απαιτούν από έναν οργανισμό να λέει τι κάνει για να διασφαλίσει την ποιότητα, μετά να κάνει ό,τι λέει και τέλος να τεκμηριώνει ή να αποδεικνύει ότι έχει κάνει αυτό που είπε. Τα τρία πρότυπα της σειράς περιγράφονται εν συντομία στις ακόλουθες παραγράφους:

- *ISO 9000:2005*—Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ)—βασικές αρχές και λεξικό για τις θεμελιώδεις έννοιες που σχετίζονται με το ΣΔΠ και παρέχει την ορολογία που χρησιμοποιείται στα άλλα δύο πρότυπα.
- *ISO 9001:2008*—Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ)—οι απαιτήσεις του πρότυπου που χρησιμοποιείται για να αποδείξει την συμμόρφωση του ΣΔΠ στους πελάτες, τους ρυθμιστικούς φορείς και στις απαιτήσεις του ίδιου του οργανισμού
- *ISO 9004:2000*—Συστήματα Διαχείρισης Ποιότητας (ΣΔΠ)—παρέχει οδηγίες για τη βελτίωση της απόδοσης και κατευθυντήριες γραμμές που ένας οργανισμός μπορεί να χρησιμοποιήσει για να δημιουργήσει ένα ΣΔΠ που εστιάζει στη βελτίωση της απόδοσης.

Το ISO 9001:2015 είναι το πιο ευρέως αναγνωρισμένο και χρησιμοποιούμενο πρότυπο της σειράς. Παρέχει ένα σύνολο απαιτήσεων για ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας και προορίζεται να βοηθήσει τους οργανισμούς να βελτιώσουν τη συνολική τους απόδοση και την ικανοποίηση των πελατών. Οι οργανισμοί μπορούν να πιστοποιηθούν σύμφωνα με αυτό το πρότυπο από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης (Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe, 2012, ISO 9001:2015).

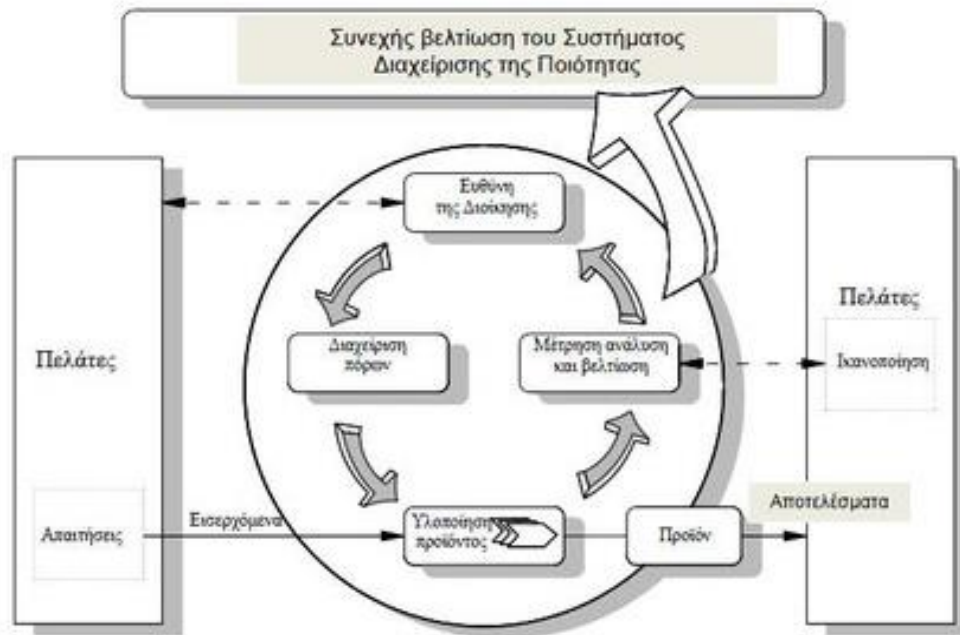
Η σειρά ISO 9000 αναθεωρείται και ενημερώνεται τακτικά για να αντικατοπτρίζει τις αλλαγές στη βιομηχανία και την τεχνολογία, με την τελευταία έκδοση του ISO 9001 να κυκλοφόρησε το 2015.

2.11.3 Απαιτήσεις ISO 9001

Το ISO 9001 όπως αναφέραμε είναι ένα πρότυπο της σειράς ISO 9000 που παρέχει ένα σύνολο απαιτήσεων για ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας. Οι οργανισμοί μπορούν να πιστοποιηθούν σύμφωνα με αυτό το πρότυπο από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Το πρότυπο έχει σκοπό να βοηθήσει τους οργανισμούς να βελτιώσουν τη συνολική τους απόδοση και την ικανοποίηση των πελατών. Οι απαιτήσεις του ISO 9001 είναι οργανωμένες στις παρακάτω ενότητες (Omachonu, V.K., & Ross, J.E., 2004, A., De Feo Joseph, and J. M. Juran, 2017):

1. *Σύστημα διαχείρισης ποιότητας*: Οι οργανισμοί πρέπει να καθιερώνουν, να εφαρμόζουν, να διατηρούν και να βελτιώνουν συνεχώς το σύστημα διαχείρισης ποιότητας.
2. *Ευθύνη διαχείρισης*: Οι οργανισμοί πρέπει να διαθέτουν ένα σύστημα διαχείρισης που να περιλαμβάνει ηγεσία, σχεδιασμό, υποστήριξη, λειτουργία, αξιολόγηση απόδοσης και βελτίωση.
3. *Διαχείριση πόρων*: Οι οργανισμοί πρέπει να παρέχουν τους απαραίτητους πόρους για την εφαρμογή και τη διατήρηση του συστήματος διαχείρισης ποιότητας, συμπεριλαμβανομένου του προσωπικού, της υποδομής και του περιβάλλοντος.
4. *Υλοποίηση προϊόντος*: Οι οργανισμοί πρέπει να διαθέτουν διαδικασίες για να προγραμματίζουν, να σχεδιάζουν, να αναπτύσσουν, να παράγουν και να παρέχουν προϊόντα και υπηρεσίες που ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις και τις προσδοκίες των πελατών.
5. *Μέτρηση, ανάλυση και βελτίωση*: Οι οργανισμοί πρέπει να διαθέτουν διαδικασίες για τη μέτρηση, ανάλυση και βελτίωση της απόδοσής τους, συμπεριλαμβανομένης της

ικανοποίησης των πελατών, των εσωτερικών διαδικασιών και της ποιότητας των προϊόντων.



Εικόνα 7. Μοντέλο Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας Βασισμένο σε Διαδικασίες

Για να πιστοποιηθούν κατά ISO 9001, οι οργανισμοί πρέπει να περάσουν από μια διαδικασία πιστοποίησης με έναν διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Ο οργανισμός πιστοποίησης θα διενεργήσει έλεγχο για να διασφαλίσει ότι το σύστημα διαχείρισης ποιότητας του οργανισμού πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου. Εάν διαπιστωθεί ότι ο οργανισμός συμμορφώνεται, θα του χορηγηθεί πιστοποιητικό συμμόρφωσης και θα του επιτρέπεται να χρησιμοποιεί το λογότυπο ISO 9001. Ο οργανισμός πρέπει επίσης να επαναπιστοποιείται κάθε τρία χρόνια για να διασφαλίζεται η συνεχής συμμόρφωση με το πρότυπο (Storey, A. & Briggs, R. & Jones, H. & Russell, Ronald, 2011).

Συνοπτικά, το ISO 9001 είναι ένα πρότυπο που παρέχει ένα σύνολο απαιτήσεων για ένα σύστημα διαχείρισης ποιότητας. Οι οργανισμοί που εφαρμόζουν ένα σύστημα διαχείρισης

ποιότητας με βάση το ISO 9001 μπορούν να βελτιώσουν τη συνολική τους απόδοση και την ικανοποίηση των πελατών και μπορούν επίσης να αποδείξουν στους πελάτες και σε άλλους ενδιαφερόμενους ότι πληρούν ορισμένα πρότυπα ποιότητας.

2.12 Εφαρμογή Συστήματος Διασφάλισης Ποιότητας

Η εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας είναι ένα κρίσιμο βήμα για τους οργανισμούς που θέλουν να βελτιώσουν τη συνολική τους απόδοση. Ακολουθούν ορισμένα βήματα που μπορούν να κάνουν οι οργανισμοί για να εφαρμόσουν ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας (Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe, 2012):

- *Αξιολόγηση του τρέχοντος συστήματος:* Πριν εφαρμοστεί ένα νέο σύστημα, είναι σημαντικό να κατανοηθεί το τρέχον σύστημα του οργανισμού, συμπεριλαμβανομένων των δυνατοτήτων του και των αδυναμιών του. Αυτό μπορεί να γίνει μέσω αυτοαξιολόγησης ή εσωτερικού ελέγχου.
- *Καθορισμός στόχου:* Πριν εφαρμοστεί ένα σύστημα διασφάλισης ποιότητας, είναι σημαντικό να καθοριστεί ο στόχος και ο σκοπός του. Αυτό θα βοηθήσει να δοθεί προτεραιότητα στους τομείς που χρειάζονται βελτίωση και να επικεντρώσει τις προσπάθειες εκεί που χρειάζονται περισσότερο.
- *Σχεδιασμός:* Αφού αξιολογηθεί το τρέχον σύστημά και καθοριστούν οι στόχοι, αναπτύσσεται ένα σχέδιο για την εφαρμογή του συστήματος διασφάλισης ποιότητας. Αυτό το σχέδιο πρέπει να περιλαμβάνει το εύρος του συστήματος, τους απαιτούμενους πόρους και το χρονοδιάγραμμα για την εφαρμογή του.
- *Εκπαίδευση υπαλλήλων:* Οι εργαζόμενοι διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο στην επιτυχία του συστήματος, επομένως είναι σημαντικό να παρέχεται εκπαίδευση σχετικά με το νέο σύστημα και τις απαιτήσεις για τη διασφάλιση ποιότητας.
- *Εφαρμογή του νέου συστήματος:* Αφού εκπαιδευτούν οι υπάλληλοι, ξεκινάει η εφαρμογή του νέου συστήματος διασφάλισης ποιότητας. Όταν το σύστημα

εφαρμοστεί πλήρως για ένα διάστημα δύο μηνών, τότε η επιχείρηση είναι έτοιμη για την προ-αξιολόγηση. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει αλλαγές σε διαδικασίες, αναθεώρηση και τεκμηρίωση.

- *Παρακολούθηση και μέτρηση της απόδοσης:* Μόλις τεθεί σε εφαρμογή το νέο σύστημα, είναι σημαντικό να παρακολουθείτε και να μετράτε η απόδοσή του. Αυτό θα βοηθήσει να εντοπιστούν τομείς προς βελτίωση και να διασφαλιστεί ότι το σύστημα εκπληρώνει τους στόχους του.
- *Συνεχής βελτίωση:* Μια βασική πτυχή της διασφάλισης ποιότητας είναι η συνεχής βελτίωση. Είναι σημαντικό να παρακολουθείτε συνεχώς και να βελτιώνετε το σύστημα για να διασφαλίζει ότι πληροί τους στόχους και αντιμετωπίζει αποτελεσματικά τυχόν ζητήματα που προκύπτουν.

Η εφαρμογή ενός συστήματος διασφάλισης ποιότητας μπορεί να είναι μια σημαντική επένδυση χρόνου και πόρων, αλλά μπορεί επίσης να προσφέρει σημαντικά οφέλη για τους οργανισμούς, όπως βελτιωμένη απόδοση, αυξημένη ικανοποίηση πελατών και ενισχυμένη ανταγωνιστικότητα.

2.13 Σειρά ISO 14000

Το ISO 14000 είναι μια σειρά διεθνών προτύπων για την περιβαλλοντική διαχείριση και την βιωσιμότητα. Παρέχει στους οργανισμούς ένα πλαίσιο για τη διαχείριση των περιβαλλοντικών τους ευθυνών με συστηματικό και ολοκληρωμένο τρόπο. Η σειρά ISO 14000 καλύπτει ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης, αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιδόσεων, αξιολόγησης κύκλου ζωής και περιβαλλοντικής επισήμανσης (Omachonu, V.K., & Ross, J.E., 2004).

Το κύριο πρότυπο της σειράς είναι το ISO 14001:2015, το οποίο καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ). Το ΣΠΔ είναι μέρος ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης που εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο οι συνολικές επιχειρηματικές δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων και τις υπηρεσίες, επηρεάζουν το

περιβάλλον. Το ΣΠΔ μεγιστοποιεί τη συμμετοχή της εταιρείας στις περιβαλλοντικές επιδόσεις τώρα και στο μέλλον. Οι οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτό το πρότυπο για να προσδιορίσουν και να διαχειριστούν τις περιβαλλοντικές πτυχές, τις υποχρεώσεις και τις επιπτώσεις τους. Παρέχει επίσης καθοδήγηση σχετικά με το πώς να βελτιώνουν συνεχώς τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις (Omachonu, V.K., & Ross, J.E., 2004, ISO 14001:2015).

Με την υιοθέτηση των προτύπων ISO 14000, οι οργανισμοί μπορούν να επιδείξουν τη δέσμευσή τους για την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Μπορούν επίσης να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις, να μειώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις και να ενισχύσουν τη φήμη και την ανταγωνιστικότητά τους. Συνολικά, η σειρά ISO 14000 είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για οργανισμούς που θέλουν να διαχειριστούν τις περιβαλλοντικές τους ευθύνες με δομημένο και αποτελεσματικό τρόπο.

2.13.1 Τα πρότυπα της σειράς ISO 14000

Η σειρά ISO 14000 είναι ένα σύνολο διεθνών προτύπων για την περιβαλλοντική διαχείριση και την βιωσιμότητα. Τα πρότυπα παρέχουν ένα πλαίσιο στους οργανισμούς ώστε να διαχειρίζονται τις περιβαλλοντικές τους ευθύνες με συστηματικό και ολοκληρωμένο τρόπο. Η σειρά χωρίζεται σε δύο ξεχωριστούς τομείς — στα πρότυπα αξιολόγησης του οργανισμού και στα πρότυπα αξιολόγησης προϊόντων.

Πρότυπα αξιολόγησης του οργανισμού

Τα πρότυπα αξιολόγησης του οργανισμού για το ISO 14000 αναφέρονται στα κριτήρια και τις κατευθυντήριες γραμμές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση του συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης ενός οργανισμού για να διασφαλιστεί ότι συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 14001. Τα ακόλουθα είναι μερικά από τα βασικά πρότυπα οργανωτικής αξιολόγησης για το ISO 14001 (Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe, 2012):

1. ISO 19011:2018 - Οδηγίες για συστήματα διαχείρισης ελέγχου. Αυτό το πρότυπο παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για τη διενέργεια εσωτερικών και εξωτερικών ελέγχων συστημάτων διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένων των συστημάτων περιβαλλοντικής διαχείρισης.
2. ISO 14001:2015 - Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Απαιτήσεις με οδηγίες χρήσης. Αυτό είναι το κύριο πρότυπο της σειράς και παρέχει μια συστηματική προσέγγιση για τους οργανισμούς να διαχειρίζονται τις περιβαλλοντικές πτυχές, τις υποχρεώσεις και τις επιπτώσεις τους.
3. ISO 14004:2016 - Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Γενικές οδηγίες εφαρμογής. Το πρότυπο παρέχει πρόσθετη καθοδήγηση για τους οργανισμούς σχετικά με τον τρόπο εφαρμογής και διατήρησης ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης βασισμένο στο ISO 14001.
4. ISO 14005:2011 - Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης - Οδηγίες για τη σταδιακή εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης αξιολόγησης περιβαλλοντικής απόδοσης. Παρέχει καθοδήγηση σχετικά με τη σταδιακή εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης και τη χρήση της αξιολόγησης περιβαλλοντικών επιδόσεων.
5. ISO 14015:2001 - Περιβαλλοντική αξιολόγηση τοποθεσιών και οργανισμών. Παρέχει οδηγίες για τη διενέργεια περιβαλλοντικών αξιολογήσεων των οργανισμών και των τοποθεσιών τους.
6. ISO 14065:2013 - Αέρια θερμοκηπίου - Απαιτήσεις για την επικύρωση αερίων θερμοκηπίου και τη διαπίστευση φορέων επαλήθευσης. Παρέχει τις απαιτήσεις για τους φορείς διαπίστευσης που πραγματοποιούν την επικύρωση και επαλήθευση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.
7. ISO 14064:2006 - Αέρια θερμοκηπίου – Πρότυπο με καθοδήγηση στην οργάνωση για ποσοτικοποίηση και αναφορά των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Παρέχει καθοδήγηση στους οργανισμούς σχετικά με τον τρόπο ποσοτικοποίησης και αναφοράς των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου τους.

Πρότυπα αξιολόγησης προϊόντων

Τα πρότυπα αξιολόγησης προϊόντων για το ISO 14000 αναφέρονται στα κριτήρια και τις κατευθυντήριες γραμμές που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των προϊόντων σε όλο τον κύκλο ζωής τους. Τα παρακάτω είναι μερικά από τα βασικά πρότυπα αξιολόγησης προϊόντων για το ISO 14000 (Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe, 2012, ISO 14021:2016, ISO 14025:2009, ISO 14040/44:2006):

1. ISO 14020:2000 - Περιβαλλοντικές ετικέτες και δηλώσεις - Γενικές αρχές. Παρέχει γενικές αρχές για προγράμματα περιβαλλοντικής επισήμανσης και δηλώσεων, συμπεριλαμβανομένου του περιεχομένου και της μορφής των ετικετών και των δηλώσεων, καθώς και των διαδικασιών για τη χρήση τους.
2. ISO 14021:2016 - Περιβαλλοντικές ετικέτες και δηλώσεις - Δηλωθέντες περιβαλλοντικοί ισχυρισμοί (περιβαλλοντική επισήμανση τύπου I). Παρέχει κατευθυντήριες γραμμές για τους ίδιους τους περιβαλλοντικούς ισχυρισμούς, συμπεριλαμβανομένων των ισχυρισμών για συγκεκριμένο προϊόν, όπως "ανακυκλώσιμο" ή "βιολογικό".
3. ISO 14024:1999 - Περιβαλλοντικές ετικέτες και δηλώσεις - Περιβαλλοντική επισήμανση τύπου I - Αρχές και διαδικασίες. Το πρότυπο παρέχει αρχές και διαδικασίες για την περιβαλλοντική επισήμανση Τύπου I, οι οποίες είναι εθελοντικές, και δηλώνονται από τον οργανισμό για την περιβαλλοντική τους απόδοση.
4. ISO 14025:2009 - Περιβαλλοντικές ετικέτες και δηλώσεις - Περιβαλλοντικές δηλώσεις τύπου III - Αρχές και διαδικασίες. Παρέχει αρχές και διαδικασίες για περιβαλλοντικές δηλώσεις Τύπου III, οι οποίες είναι εθελοντικές δηλώσεις περιβαλλοντικών επιδόσεων με βάση την αξιολόγηση του κύκλου ζωής.
5. ISO 14040:2006 - Αξιολόγηση κύκλου ζωής - Αρχές και πλαίσιο. Το πρότυπο παρέχει οδηγίες για τη διεξαγωγή αξιολογήσεων του κύκλου ζωής προϊόντων και υπηρεσιών.
6. ISO 14044:2006 - Αξιολόγηση κύκλου ζωής - Απαιτήσεις και οδηγίες. Παρέχει απαιτήσεις και κατευθυντήριες γραμμές για τη διεξαγωγή αξιολογήσεων του κύκλου ζωής προϊόντων και υπηρεσιών.

7. ISO 14067:2018 - Αποτύπωμα άνθρακα προϊόντων - Απαιτήσεις και οδηγίες για ποσοτικοποίηση τους. Το πρότυπο παρέχει απαιτήσεις και οδηγίες για τον ποσοτικό προσδιορισμό και την κοινοποίηση του αποτυπώματος άνθρακα των προϊόντων.

Αυτά τα πρότυπα αξιολόγησης βοηθούν τους οργανισμούς να αξιολογήσουν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο των προϊόντων τους, να βελτιώσουν τη βιωσιμότητα των προϊόντων τους και να αποδείξουν τη δέσμευσή τους για την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Οι οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα πρότυπα για τη διεξαγωγή αξιολογήσεων του κύκλου ζωής των προϊόντων τους, για τη συμμετοχή τρίτων αξιολογητών για πιστοποιήσεις προϊόντων ή για τη συμμετοχή σε προγράμματα περιβαλλοντικής επισήμανσης και πιστοποίησης.

Η σειρά ISO 14000 έχει σχεδιαστεί για να είναι συμβατή με άλλα πρότυπα συστημάτων διαχείρισης, όπως το ISO 9001 (διαχείριση ποιότητας), το ISO 22000 (διαχείριση ασφάλειας τροφίμων) και το OHSAS 18001 (διαχείριση υγείας και ασφάλειας στην εργασία). Οι οργανισμοί μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά τα πρότυπα για να διαχειριστούν τις περιβαλλοντικές τους ευθύνες με συστηματικό και ολοκληρωμένο τρόπο, να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις και να αποδείξουν τη δέσμευσή τους για την προστασία του περιβάλλοντος και την βιωσιμότητα.

2.13.2 Απαιτήσεις ISO 14001

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το ISO 14001:2015 είναι το κύριο πρότυπο της σειράς ISO 14000 και καθορίζει τις απαιτήσεις για ένα σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης (ΣΠΔ). Ένα ΣΠΔ είναι ένα πλαίσιο που βοηθά τους οργανισμούς να διαχειρίζονται τις περιβαλλοντικές τους ευθύνες και επιπτώσεις με συστηματικό και ολοκληρωμένο τρόπο. Οι απαιτήσεις του ISO 14001:2015 μπορούν να ομαδοποιηθούν σε 10 κύρια μέρη, ως εξής (Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe, 2012):

- Πεδίο εφαρμογής: Καθορίζει την έκταση και τα όρια του ΣΠΔ, συμπεριλαμβανομένων των προϊόντων, των υπηρεσιών και των δραστηριοτήτων που καλύπτονται από το σύστημα.
- Αναφορές σε νόρμες: Παραθέτει τα πρότυπα και τα έγγραφα που αναφέρονται στο πρότυπο.
- Όροι και έννοιες: Καθορίζει τους βασικούς όρους και έννοιες που χρησιμοποιούνται στο πρότυπο.
- Πλαίσιο του οργανισμού: Απαιτεί από τον οργανισμό να προσδιορίζει τους εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές επιδόσεις και τις υποχρεώσεις του και να λαμβάνει υπόψη τις ανάγκες και τις προσδοκίες των ενδιαφερομένων του.
- Ηγεσία: Απαιτεί από την ηγεσία του οργανισμού να παρέχει την απαραίτητη κατεύθυνση, δέσμευση και πόρους για το ΣΠΔ.
- Σχεδιασμός: Απαιτεί από τον οργανισμό να σχεδιάζει τις δραστηριότητές του και τους στόχους του που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές πτυχές και τις επιπτώσεις του και να προσδιορίζει τους απαραίτητους πόρους, τους ρόλους και τις ευθύνες.
- Υποστήριξη: Απαιτεί από τον οργανισμό να παρέχει τους απαραίτητους πόρους, συμπεριλαμβανομένων των ανθρώπων, της υποδομής και της τεχνολογίας, για την εφαρμογή και τη διατήρηση του ΣΠΔ.
- Λειτουργία: Απαιτεί από τον οργανισμό να ελέγχει και να διαχειρίζεται τις περιβαλλοντικές πτυχές και τις επιπτώσεις του, να εφαρμόζει τα σχέδια και τις δεσμεύσεις του και να παρακολουθεί και να μετράει τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις.
- Αξιολόγηση απόδοσης: Απαιτεί από τον οργανισμό να αξιολογήσει τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις, να εντοπίσει ευκαιρίες για βελτίωση και να λάβει διορθωτικά μέτρα όταν είναι απαραίτητο.
- Βελτίωση: Απαιτεί από τον οργανισμό να βελτιώνει συνεχώς τις περιβαλλοντικές του επιδόσεις, να αναθεωρεί και να ενημερώνει το ΣΠΔ του και να ανταποκρίνεται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες και απαιτήσεις.

Με την ικανοποίηση αυτών των απαιτήσεων, οι οργανισμοί μπορούν να δημιουργήσουν και να διατηρήσουν ένα αποτελεσματικό ΣΠΔ, να βελτιώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιδόσεις και να επιδείξουν τη δέσμευσή τους για την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Οι οργανισμοί μπορούν επίσης να χρησιμοποιήσουν το ΣΠΔ τους ως βάση για περιβαλλοντικές αναφορές, επικοινωνία και εμπλοκή με τους ενδιαφερόμενους φορείς.

2.14 Ενσωμάτωση ISO 14000 με ISO 9000

Το ISO 14000 και το ISO 9000 είναι δύο διεθνή πρότυπα που μπορούν να ενσωματωθούν για να σχηματίσουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας και περιβάλλοντος. Το ISO 14000 παρέχει ένα πλαίσιο για τη διαχείριση περιβαλλοντικών ευθυνών και επιπτώσεων, ενώ το ISO 9000 παρέχει ένα πλαίσιο για τη διαχείριση της ποιότητας σε όλες τις πτυχές των λειτουργιών ενός οργανισμού. Η ενσωμάτωση των ISO 14000 και ISO 9000 μπορεί να αποφέρει πολλά οφέλη, όπως (Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe, 2012):

- Αυξημένη απόδοση: Με την ενσωμάτωση των δύο προτύπων, οι οργανισμοί μπορούν να αποφύγουν την αλληλοεπικάλυψη προσπαθειών και να μειώσουν τον χρόνο και τους πόρους που απαιτούνται για τη διαχείριση τόσο της ποιότητας όσο και των περιβαλλοντικών πτυχών.
- Βελτιωμένη απόδοση: Η ενσωμάτωση των προτύπων ISO 14000 και ISO 9000 μπορεί να βοηθήσει τους οργανισμούς να επιτύχουν καλύτερες περιβαλλοντικές και ποιοτικές επιδόσεις, προωθώντας τη συνεχή βελτίωση και μειώνοντας τη σπατάλη και την αναποτελεσματικότητα.
- Βελτιωμένη φήμη: Οι οργανισμοί που ενσωματώνουν τα πρότυπα ISO 14000 και ISO 9000 μπορούν να επιδείξουν τη δέσμευσή τους για την προστασία και την ποιότητα του περιβάλλοντος και μπορούν να ενισχύσουν τη φήμη τους στους ενδιαφερόμενους φορείς, τους πελάτες και τις ρυθμιστικές αρχές.
- Βελτιωμένη ανταγωνιστικότητα: Με την ενσωμάτωση των προτύπων ISO 14000 και ISO 9000, οι οργανισμοί μπορούν να βελτιώσουν την ανταγωνιστικότητά τους στην αγορά,

επιδεικνύοντας τα περιβαλλοντικά και ποιοτικά διαπιστευτήριά τους και μειώνοντας το κόστος και τους κινδύνους που συνδέονται με την κακή περιβαλλοντική και ποιοτική απόδοση.

- Βελτιωμένη λήψη αποφάσεων: Η ενσωμάτωση των προτύπων ISO 14000 και ISO 9000 μπορεί να προσφέρει στους οργανισμούς μια ολοκληρωμένη άποψη για τις περιβαλλοντικές και ποιοτικές επιδόσεις τους, η οποία μπορεί να συμβάλει στη λήψη αποφάσεων και να υποστηρίξει τη συνεχή βελτίωση.

Για να ενσωματώσουν τα ISO 14000 και ISO 9000, οι οργανισμοί μπορούν να υιοθετήσουν μια κοινή δομή συστήματος διαχείρισης και να χρησιμοποιήσουν κοινές μεθόδους, διαδικασίες και έγγραφα. Οι οργανισμοί μπορούν επίσης να ευθυγραμμίσουν τους περιβαλλοντικούς και ποιοτικούς στόχους και σκοπούς τους και να ενσωματώσουν τις διαδικασίες περιβαλλοντικής και ποιοτικής διαχείρισης, συμπεριλαμβανομένης της εκπαίδευσης, της επικοινωνίας και του ελέγχου.

Με την ενσωμάτωση των ISO 14000 και ISO 9000, οι οργανισμοί μπορούν να επιτύχουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας και περιβάλλοντος, το οποίο μπορεί να τους βοηθήσει να διαχειριστούν τις περιβαλλοντικές και ποιοτικές ευθύνες και τις επιπτώσεις τους με πιο αποτελεσματικό και αποδοτικό τρόπο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Ο ΚΛΑΔΟΣ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Ο κλάδος των οικοδομικών υλικών διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στον κατασκευαστικό κλάδο και συμβάλλει σημαντικά στην οικονομία. Η επιλογή και η χρήση των κατάλληλων δομικών υλικών μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στη βιωσιμότητα, την ενεργειακή απόδοση και την αντοχή ενός κτιρίου.

Ο κλάδος των οικοδομικών υλικών έχει υποστεί μια σειρά από αλλαγές τα τελευταία χρόνια, λόγω πολλών παραγόντων, όπως η οικονομική κρίση, οι περιβαλλοντικές ανησυχίες και οι τεχνολογικές εξελίξεις. Στην Ελλάδα, ο κατασκευαστικός κλάδος έχει επηρεαστεί από την οικονομική ύφεση, η οποία οδήγησε σε μείωση της κατασκευαστικής δραστηριότητας. Ωστόσο, η ανάπτυξη του τουριστικού τομέα και η αύξηση της ζήτησης για ανακαίνιση και αναβάθμιση κτιρίων μπορεί να συμβάλει στην ανάκαμψη του κλάδου (Μουτεσίδης, 2022).

Μία από τις βασικές τάσεις στον τομέα των οικοδομικών υλικών στην Ελλάδα είναι η αυξημένη εστίαση σε προϊόντα ενεργειακά αποδοτικά. Η ελληνική κυβέρνηση έχει εφαρμόσει διάφορα μέτρα για την προώθηση της χρήσης ενεργειακά αποδοτικών δομικών υλικών, όπως μονωτικά υλικά και παράθυρα εξοικονόμησης ενέργειας. Αυτό έχει οδηγήσει τη ζήτηση για προϊόντα που μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας και μειώνουν τις εκπομπές άνθρακα (πηγή: Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών, 2021).

Μια άλλη τάση στον κλάδο των δομικών υλικών στην Ελλάδα ήταν η αυξανόμενη ζήτηση για βιώσιμα δομικά υλικά. Υπάρχει μια αυξανόμενη τάση προς τη χρήση φιλικών προς το περιβάλλον οικοδομικών υλικών, όπως ανακυκλωμένα υλικά και βιώσιμη ξυλεία. Αυτό οφείλεται στην αυξανόμενη ευαισθητοποίηση σχετικά με τον αντίκτυπο των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων στο περιβάλλον.

Συνολικά, η ανάπτυξη του κλάδου των δομικών υλικών απαιτεί συνδυασμό επενδύσεων, τεχνολογικής προόδου και ανάπτυξης νέων και καινοτόμων προϊόντων που μπορούν να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις της αγοράς προάγοντας παράλληλα τη βιωσιμότητα και την φιλικότητα προς το περιβάλλον.

3.1 Κατηγοριοποίηση Δομικών Υλικών

Τα προϊόντα δομικών υλικών αναφέρονται στα διάφορα προϊόντα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή κτιρίων, κατασκευών και υποδομών. Μερικά κοινά προϊόντα οικοδομικών υλικών περιλαμβάνουν (Μελέτη Αγοράς Ελληνικών Δομικών Υλικών, 2019, Καϊμακάμη, 2018) :

- *Τσιμέντο και σκυρόδεμα*: Αυτά είναι τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα υλικά στις κατασκευές και χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία θεμελίων, τοίχων και άλλων δομικών στοιχείων.
- *Ξυλεία*: Η ξυλεία χρησιμοποιείται για τη δημιουργία του πλαισίου ενός κτιρίου και διατίθεται σε διαφορετικά μεγέθη και τύπους, όπως πεύκο, βελανιδιά και κέδρος.
- *Υλικά στέγης*: Τα υλικά στέγης περιλαμβάνουν ασφαλτοτάπητα, μεταλλικά πάνελ, κεραμίδια και άλλα.
- *Παράθυρα και πόρτες*: Αυτά είναι τα ανοίγματα ενός κτιρίου και μπορούν να κατασκευαστούν από υλικά όπως το αλουμίνιο, το ξύλο και το PVC.
- *Μόνωση*: Τα μονωτικά υλικά περιλαμβάνουν υαλοβάμβακα, αφρό και ορυκτοβάμβακα και χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης ενός κτιρίου.
- *Δάπεδα*: Τα υλικά δαπέδων περιλαμβάνουν σκληρό ξύλο, laminate, πλακάκια και μοκέτα και χρησιμοποιούνται για την κάλυψη των δαπέδων ενός κτιρίου.
- *Πλακάκια*: Τα πλακάκια μπορούν να κατασκευαστούν από κεραμικά, πέτρα ή άλλα υλικά και χρησιμοποιούνται για δάπεδα και τοίχους.
- *Υδραυλικά είδη*: Τα υδραυλικά είδη περιλαμβάνουν σωλήνες, βρύσες, ντους και τουαλέτες και χρησιμοποιούνται για την παροχή νερού και απομάκρυνσης απορριμμάτων σε ένα κτίριο.
- *Ηλεκτρικά είδη*: Τα ηλεκτρικά είδη περιλαμβάνουν καλωδιώσεις, διακόπτες, πρίζες και φωτιστικά και χρησιμοποιούνται για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε ένα κτίριο.
- *Βαφές*: Συστήματα βαφής για την αντιδιαβρωτική προστασία μιας κατασκευής όπως πλαστικά χρώματα, ακρυλικά, μονωτικά, αντισκωριακά, βερνίκια-συντηρητικά κ.α.



Εικόνα 8. Κατηγορίες Δομικών Υλικών

Αυτά είναι μόνο μερικά παραδείγματα των πολλών διαφορετικών προϊόντων δομικών υλικών που είναι διαθέσιμα. Τα δομικά υλικά μπορούν να κατασκευαστούν από μια ποικιλία φυσικών και συνθετικών υλικών και η επιλογή και η χρήση τους μπορεί να έχει σημαντικό αντίκτυπο στη βιωσιμότητα, την ενεργειακή απόδοση και την ανθεκτικότητα ενός κτιρίου.

3.2 Ποιότητα δομικών υλικών

Η ποιότητα των δομικών υλικών είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για τη διασφάλιση της ασφάλειας, της ανθεκτικότητας και της απόδοσης των κτιρίων. Τα υλικά κακής ποιότητας μπορούν να οδηγήσουν σε δομικά προβλήματα, κινδύνους ασφαλείας και δαπανηρές επισκευές, ενώ τα υλικά υψηλής ποιότητας μπορούν να συμβάλουν σε πιο αποτελεσματικές και βιώσιμες κατασκευές.

Στην Ελλάδα, τα δομικά υλικά πρέπει να πληρούν τις ελληνικές προδιαγραφές και να έχουν πιστοποιητικά από τον Ελληνικό Οργανισμό Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ή άλλες διεθνείς πιστοποιητικές αρχές. Οι παραγωγοί δομικών υλικών είναι υποχρεωμένοι να διατηρούν συστήματα ελέγχου ποιότητας και να διενεργούν συχνά δοκιμές και ελέγχους για να βεβαιωθούν ότι τα προϊόντα τους πληρούν τις προδιαγραφές (πηγή:ΕΛΟΤ).

Η ποιότητα των δομικών υλικών μπορεί να αξιολογηθεί με βάση διάφορους παράγοντες, όπως η προέλευση του υλικού, η διαδικασία κατασκευής, οι διαδικασίες δοκιμής και επιθεώρησης που χρησιμοποιούνται και οι πιστοποιήσεις που αποκτήθηκαν. Για να διασφαλιστεί η ποιότητα των δομικών υλικών, είναι απαραίτητη η συνεργασία με αξιόπιστους προμηθευτές και κατασκευαστές που έχουν αποδεδειγμένο ιστορικό παράδοσης ποιοτικών υλικών.

Μερικοί από τους παράγοντες που συμβάλλουν στην ποιότητα των δομικών υλικών περιλαμβάνουν τα ακόλουθα (Καϊμακάμη, 2018, Μουτεσίδης, 2022):

- **Αντοχή και ανθεκτικότητα:** Τα δομικά υλικά πρέπει να είναι γερά και ανθεκτικά για να αντέχουν τις δυνάμεις της φύσης και την καθημερινή φθορά.
- **Ασφάλεια:** Πρέπει να είναι ασφαλή και απαλλαγμένα από τοξικές ουσίες που μπορεί να θέτουν σε κίνδυνο την υγεία των ενοίκων.
- **Βιωσιμότητα:** Τα βιώσιμα δομικά υλικά είναι εκείνα που είναι φιλικά προς το περιβάλλον και έχουν χαμηλό αποτύπωμα άνθρακα.

- Ενεργειακή απόδοση: Τα δομικά υλικά που συμβάλλουν στην ενεργειακή απόδοση μπορούν να συμβάλουν στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και του κόστους κοινής ωφέλειας.
- Αισθητική: Πρέπει να είναι οπτικά ελκυστικά και να συμβάλλουν στο συνολικό σχεδιασμό του κτιρίου.
- Διαθεσιμότητα και προσιτή τιμή: Η διαθεσιμότητα και η οικονομική προσιτότητα των δομικών υλικών είναι επίσης σημαντικοί παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Για να διασφαλιστεί η ποιότητα του υλικού ενός κτιρίου, είναι σημαντική η συνεργασία με αξιόπιστους προμηθευτές και κατασκευαστές που συμμορφώνονται με τα πρότυπα και τους κανονισμούς της βιομηχανίας. Θα πρέπει επίσης να διεξάγονται τακτικές επιθεωρήσεις και δοκιμές ποιοτικού ελέγχου σε όλη τη διαδικασία κατασκευής για να διασφαλιστεί ότι τα υλικά πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές και πρότυπα.

3.3 Σήμανση CE

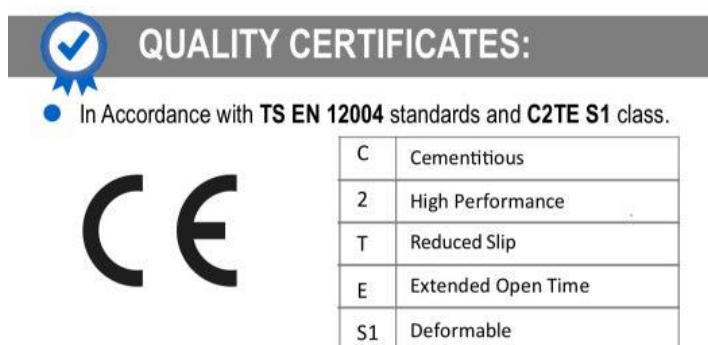
Το σήμα CE είναι ένα σήμα πιστοποίησης που τοποθετείται σε ένα προϊόν για να υποδείξει ότι συμμορφώνεται με τους κανονισμούς ασφάλειας, υγείας και προστασίας του περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Το σήμα CE σημαίνει "Conformité Européenne" (Ευρωπαϊκή Συμμόρφωση) και αναγνωρίζεται σε όλες τις χώρες της ΕΕ (Καϊμακάμη, 2018).

Το σήμα CE είναι υποχρεωτικό για ορισμένα δομικά υλικά και προϊόντα που υπόκεινται στους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), συμπεριλαμβανομένων των δομικών προϊόντων, όπως δομικός χάλυβας, σπλισμένο σκυρόδεμα και μονωτικά υλικά. Το σήμα CE χρησιμοποιείται για να αποδείξει ότι ένα προϊόν πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Προϊόντων Δομικών Κατασκευών (CPR) και των σχετικών εναρμονισμένων προτύπων. Τα εναρμονισμένα πρότυπα είναι τεχνικές προδιαγραφές που αναπτύσσονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) και υιοθετούνται από την ΕΕ (Πελέκης Σ., Βλαχάκης Μ, 2018).

Η διαδικασία σήμανσης CE περιλαμβάνει μια σειρά βημάτων, συμπεριλαμβανομένων δοκιμών και αξιολόγησης της συμμόρφωσης του προϊόντος με τους ισχύοντες κανονισμούς της ΕΕ, καθώς και τεκμηρίωση της συμμόρφωσης του προϊόντος με τα σχετικά πρότυπα. Το σήμα CE

υποδηλώνει ότι το προϊόν πληροί τις βασικές απαιτήσεις των σχετικών οδηγιών της ΕΕ και μπορεί να πωληθεί νόμιμα εντός του ΕΕ (πηγή: Υπουργείο ανάπτυξης, 2011).

Για τα δομικά υλικά, το σήμα CE υποδηλώνει ότι το προϊόν έχει ελεγχθεί και πιστοποιηθεί ώστε να πληροί τα απαιτούμενα πρότυπα ασφάλειας, περιβάλλοντος και υγείας. Αυτό περιλαμβάνει παράγοντες όπως η πυραντίσταση, η θερμική απόδοση και η ηχομόνωση. Επιπλέον, η σήμανση CE διασφαλίζει ότι το προϊόν πληροί τα ελάχιστα πρότυπα ποιότητας και ασφάλειας που απαιτούνται από την ΕΕ, γεγονός που συμβάλλει στην προστασία των καταναλωτών και στην προώθηση του θεμιτού ανταγωνισμού στην αγορά.



Εικόνα 9. Σήμανση CE για κόλλα πλακιδίων

Η σήμανση CE είναι ένας σημαντικός δείκτης της ποιότητας και της ασφάλειας των οικοδομικών υλικών και προϊόντων που πωλούνται στον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο. Παρέχει διαβεβαίωση στους καταναλωτές και τις ρυθμιστικές αρχές ότι το προϊόν πληροί τα σχετικά πρότυπα και κανονισμούς και μπορεί να πωληθεί νόμιμα και να χρησιμοποιηθεί σε κατασκευαστικά έργα.

Συμπερασματικά, το σήμα CE αποτελεί σημαντική πιστοποίηση για οικοδομικά υλικά και άλλα δομικά προϊόντα, καθώς αποδεικνύει τη συμμόρφωση με τους κανονισμούς της ΕΕ και παρέχει πρόσβαση στην αγορά της ΕΕ. Διασφαλίζει ότι τα οικοδομικά υλικά είναι ασφαλή, βιώσιμα και πληρούν υψηλά πρότυπα ποιότητας, προστατεύοντας τόσο το περιβάλλον όσο και τους τελικούς χρήστες αυτών των προϊόντων (Λοΐζου Α., 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΚΕΡΑΚΟΛΛ ΕΛΛΑΣ

4.1 Εισαγωγή

Η Kerakoll είναι μια ιταλική εταιρεία που ειδικεύεται στην ανάπτυξη και παραγωγή καινοτόμων υλικών και συστημάτων για τον κατασκευαστικό κλάδο. Η εταιρεία έχει αναγνωριστεί για τα προϊόντα υψηλής ποιότητας και τη δέσμευσή της για περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Τα προϊόντα της Kerakoll είναι γνωστά για την αντοχή, τη δύναμη και την απόδοσή τους, τα οποία είναι αποτέλεσμα των αυστηρών διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου της εταιρείας. Στην παρούσα διπλωματική εργασία, θα διερευνήσουμε τις διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου της Kerakoll και θα εξετάσουμε πώς έχουν βοηθήσει την εταιρεία να καθιερωθεί ως ηγέτης στον κλάδο των κατασκευών.

Ο ποιοτικός έλεγχος είναι απαραίτητος για κάθε κατασκευαστική εταιρεία, αλλά είναι ιδιαίτερα σημαντικός στην οικοδομική βιομηχανία όπου η ασφάλεια και η ανθεκτικότητα είναι ζωτικής σημασίας. Τα δομικά υλικά χαμηλής ποιότητας μπορεί να οδηγήσουν σε αδύναμες κατασκευές που κινδυνεύουν με κατάρρευση ή αστοχία, οδηγώντας σε τραυματισμούς ή απώλεια ζωών. Η μελέτη των διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου της Kerakoll μπορεί να δώσει πληροφορίες για το πώς μια εταιρεία μπορεί να διασφαλίσει την ποιότητα των προϊόντων της.

Οι διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου της Kerakoll ξεκινούν με την προμήθεια πρώτων υλών. Η εταιρεία προμηθεύεται υλικά από αξιόπιστους προμηθευτές και διενεργεί ενδελεχείς δοκιμές για να διασφαλίσει ότι πληρούν τα πρότυπα ποιότητας της εταιρείας. Η Kerakoll δίνει προτεραιότητα στη χρήση φυσικών και φιλικών προς το περιβάλλον υλικών όποτε είναι δυνατόν.

Η διαδικασία παραγωγής της Kerakoll είναι μια άλλη βασική πτυχή των διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου της. Η εταιρεία χρησιμοποιεί προηγμένες διαδικασίες παραγωγής και τεχνολογία αιχμής για να διασφαλίσει ότι τα προϊόντα της είναι της υψηλότερης ποιότητας. Οι εγκαταστάσεις παραγωγής της Kerakoll υπόκεινται σε τακτικές επιθεωρήσεις και ποιοτικούς ελέγχους για να διασφαλιστεί ότι πληρούν τα πρότυπα της εταιρείας.

Θέτοντας τόσο υψηλά πρότυπα ποιότητας και βιωσιμότητας, η Kerakoll ανοίγει το δρόμο για μια πιο βιώσιμη και περιβαλλοντικά συνειδητή οικοδομική βιομηχανία. Καθώς η ζήτηση για οικολογικές λύσεις κτιρίων συνεχίζει να αυξάνεται, οι διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου της Kerakoll θα διαδραματίζουν ολοένα και πιο σημαντικό ρόλο, διασφαλίζοντας ότι η βιομηχανία ανταποκρίνεται σε αυτήν τη ζήτηση.

4.2 Η εταιρεία

Η Kerakoll ιδρύθηκε το 1968 από τον Romano Sghedoni. Τα κεντρικά γραφεία της εταιρείας βρίσκονται στο Sassuolo της Ιταλίας, η οποία είναι γνωστή ως «κεραμική περιοχή» λόγω της συγκέντρωσης εταιρειών με κεραμικά και δομικά υλικά (πηγή: Kerakoll Hellas).

Η Kerakoll είναι γνωστή για τις φιλικές προς το περιβάλλον και τις βιώσιμες λύσεις δόμησης, οι οποίες περιλαμβάνουν κόλλες, αρμόστοκους, στεγανωτικά και άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται σε πλακάκια, δάπεδα, στεγανοποίηση και θερμομόνωση. Τα προϊόντα της εταιρείας έχουν σχεδιαστεί για να είναι τόσο υψηλής απόδοσης όσο και φιλικά προς το περιβάλλον, χρησιμοποιώντας φυσικά και ανανεώσιμα υλικά και ελαχιστοποιώντας τη χρήση επιβλαβών χημικών ουσιών.

Η εταιρεία εστιάζει έντονα στην έρευνα και την ανάπτυξη και τα προϊόντα της χρησιμοποιούνται ευρέως σε εμπορικά, οικιστικά και βιομηχανικά κατασκευαστικά έργα σε όλο τον κόσμο. Η εταιρεία έχει παρουσία σε περισσότερες από 100 χώρες και λειτουργεί μέσω ενός δικτύου θυγατρικών, διανομέων και συνεργατών.

Στα πρώτα χρόνια της, η Kerakoll επικεντρώθηκε στην παραγωγή παραδοσιακών δομικών υλικών, όπως κόλλες με βάση το τσιμέντο. Ωστόσο, στη δεκαετία του 1990, η εταιρεία άρχισε να στρέφει το ενδιαφέρον της προς πιο βιώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα. Η Kerakoll έγινε πρωτοπόρος στην ανάπτυξη φιλικών προς το περιβάλλον οικοδομικών υλικών, εισάγοντας νέα προϊόντα που χρησιμοποιούσαν φυσικά και ανανεώσιμα υλικά και ελαχιστοποιούσαν τη χρήση επιβλαβών χημικών ουσιών (πηγή: Kerakoll Hellas).

Στις αρχές της δεκαετίας του 2000, η Kerakoll επέκτεινε τη γκάμα προϊόντων της για να συμπεριλάβει συστήματα θερμομόνωσης, λύσεις στεγανοποίησης και άλλα δομικά υλικά. Η εταιρεία συνέχισε να επενδύει σε μεγάλο βαθμό στην έρευνα και την ανάπτυξη και τα προϊόντα της απέκτησαν γρήγορα τη φήμη ότι είναι υψηλών επιδόσεων και φιλικά προς το περιβάλλον.

ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1968	Ο Romano Sghedoni, μόλις 29 ετών, ιδρύει στο Sassuolo την Kerakoll.
1970	Ανοίγει η πρώτη μονάδα παραγωγής στο Sassuolo με σειρά ειδικών συγκολλητικών για την τοποθέτηση πλακιδίων.
Δεκαετία '70	Ανάπτυξη της H40 Flex, του πρώτου συγκολλητικού υλικού ενός συστατικού στον κόσμο
1989	Ανοίγει το δεύτερο εργοστάσιο στο Sassuolo.
1992	Ξεκινά η διεθνής ανάπτυξη και ανοίγονται οι πρώτες εμπορικές θυγατρικές στην Ισπανία και την Πολωνία.
1995	Εγκαινιάζεται το 3ο εργοστάσιο στο Sassuolo. Σε 15 χρόνια, η ημερήσια παραγωγικότητα ανέρχεται από 700 τόνους σε πάνω από 3.000 τόνους.
1997	Ανοίγει το πρώτο εργοστάσιο στην Ισπανία.
2000	Η Kerakoll εξαγοράζει τα μερίδια της SLC και ξεκινά ένα σχέδιο βιομηχανικής αναδιάρθρωσης από χημική εταιρία, σε εταιρία οικολογικής βιωσιμότητας.
2002	Ανοίγει το εργοστάσιο στην Πολωνία.
2004	Ανοίγει το εργοστάσιο στην Ελλάδα.
2005	Γεννιέται το Biocalce, το πρώτο πράσινο εμπορικό σήμα στον κόσμο το οποίο προσφέρει ολοκληρωμένες λύσεις σε φυσικά δομικά υλικά.
2006	Ανοίγει το εργοστάσιο στην Ινδία.
2007	Εγκαινιάζεται ένα νέο εργοστάσιο στην Ιταλία, στην περιοχή Ρέτζιο Εμίλια.
2008	Ανοίγει το δεύτερο εργοστάσιο στην Ισπανία
2010	Η Kerakoll γίνεται The GreenBuilding Company, ο σημαντικότερος παγκόσμιος παραγωγός λύσεων για το GreenBuilding, με μία διεθνώς αναγνωρισμένη τεχνολογική πρωτιά.
2013	Εγκαινιάζεται το Kerakoll GreenLab, το φουτουριστικό ερευνητικό κέντρο, με πάνω από 100 ερευνητές και 1.100 όργανα.
2015	Γεννιέται το H40 NO LIMITS, το πρώτο δομικό τζελ-συγκολλητικό υλικό.
2017	Αποκτά την Tilemaster Adhesive Ltd, στο Ηνωμένο Βασίλειο.
2018	Αποκτά και κατασκευάζει 2 νέα εργοστάσια στην Βραζιλία.

Πίνακας 3. Ορόσημα στην ιστορία της Kerakoll

Σήμερα, η Kerakoll αναγνωρίζεται ως κορυφαίος καινοτόμος στον κλάδο των οικοδομικών υλικών, με έμφαση στη βιωσιμότητα και την περιβαλλοντική ευθύνη. Η εκθετική ανάπτυξη του Ομίλου είναι αδιαμφισβήτητη, όπως φαίνεται στα οικονομικά μεγέθη του. Από έναν μέτριο κύκλο εργασιών περίπου 11 εκατομμυρίων ευρώ το 1990, εκτινάχθηκε στα 500 εκατομμύρια το 2020 (πηγή: Kerakoll Hellas).

Η εταιρεία διαθέτει 17 εργοστάσια παραγωγής που βρίσκονται σε διάφορα μέρη του κόσμου, όπως Ιταλία (7), Ισπανία (2), Πολωνία, Βραζιλία (2), Ελλάδα, Γαλλία, Πορτογαλία, Ηνωμένο Βασίλειο και Ινδία. Επιπλέον, το εργατικό δυναμικό του Ομίλου έχει αυξηθεί σε περισσότερους από 2000 υπαλλήλους, μια αξιοσημείωτη απόδειξη της ταχείας επέκτασής του.

4.3 Παραγωγή

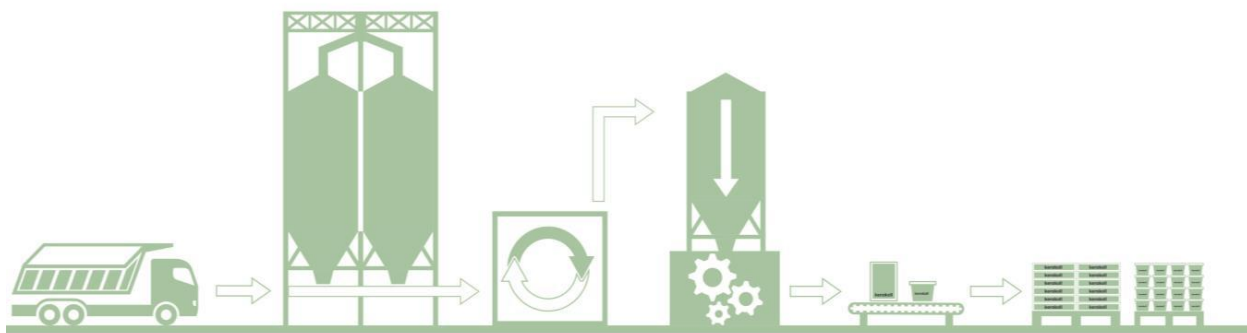
Οι εγκαταστάσεις της Kerakoll Hellas βρίσκονται στο Σχηματάρι, όπου είναι τα κεντρικά γραφεία της εταιρείας, η παραγωγή, καθώς και το κέντρο διανομής και η αποθήκη. Παράλληλα, λειτουργεί και δεύτερη αποθήκη στη Θεσσαλονίκη, όπου εξυπηρετεί πελάτες στη βόρεια Ελλάδα.

Το εργοστάσιο παραγωγής της Kerakoll Hellas διαθέτει δύο γραμμές παραγωγής. Η μία γραμμή παραγωγής κόλλας είναι εξοπλισμένη με μηχανήματα και τεχνολογία αιχμής, επιτρέποντας την παραγωγή μεγάλης γκάμας προϊόντων κατάλληλων για διάφορους τύπους εφαρμογών. Η δεύτερη είναι μία υπερσύγχρονη γραμμή παραγωγής αρμόστοκου σε μεγάλη ποικιλία με εξαιρετική αντοχή σε λεκέδες, μούχλα και βακτήρια.

Η παραγωγική διαδικασία στην Kerakoll περιλαμβάνει διάφορα στάδια, όπως η προετοιμασία της πρώτης ύλης, η ανάμειξη και το ανακάτεμα, ο ποιοτικός έλεγχος, η συσκευασία και η αποστολή των προϊόντων. Οι πρώτες ύλες επιλέγονται προσεκτικά και ελέγχονται για την ποιότητα τους πριν χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή, και όλα τα προϊόντα υποβάλλονται σε

αυστηρές δοκιμές για να διασφαλιστεί ότι πληρούν τα αυστηρά πρότυπα ποιότητας της Kerakoll (πηγή: H40 Gel No Limit, Environmental Product Declaration).

Η διαδικασία ξεκινά με την προσεκτική επιλογή των πρώτων υλών, συμπεριλαμβανομένων των πολυμερών, του ανθρακικού ασβεστίου, του τσιμέντου και των πρόσθετων, τα οποία αποθηκεύονται σε σιλό και μεταφέρονται στην περιοχή ανάμειξης. Στην περιοχή ανάμειξης, οι πρώτες ύλες αναμειγνύονται μεταξύ τους σε ακριβείς αναλογίες σύμφωνα με τη συνταγή του κάθε προϊόντος. Μετά την ανάμιξη, το προϊόν υποβάλλεται σε επεξεργασία μέσω ενός ομογενοποιητή, ο οποίος έχει σχεδιαστεί για να διασπά τυχόν συστάδες ή συσσωματώματα στο μείγμα. Αυτό βοηθά στη δημιουργία ενός λείου, ομοιόμορφου προϊόντος χωρίς σβώλους. Η διαδικασία ανάμειξης ελέγχεται από υπολογιστή, διασφαλίζοντας σταθερή ποιότητα και ομοιογένεια.



Εικόνα 10. Διαδικασίες παραγωγής

Το επόμενο βήμα στη γραμμή παραγωγής είναι η συσκευασία των παραγόμενων προϊόντων. Το αναμειγμένο προϊόν μεταφέρεται σε μηχανές συσκευασίας, όπου γεμίζεται σε σάκους των 25 και 5 κιλών. Οι μηχανές συσκευασίας είναι εξοπλισμένες με προηγμένους αισθητήρες και χειριστήρια που διασφαλίζουν ότι η συσκευασία γίνεται με ακρίβεια και αποτελεσματικότητα. Στη συνέχεια οι σάκοι σφραγίζονται και επισημαίνονται με το όνομα του προϊόντος και τον αριθμό παρτίδας για λόγους ποιοτικού ελέγχου και ιχνηλασιμότητας.

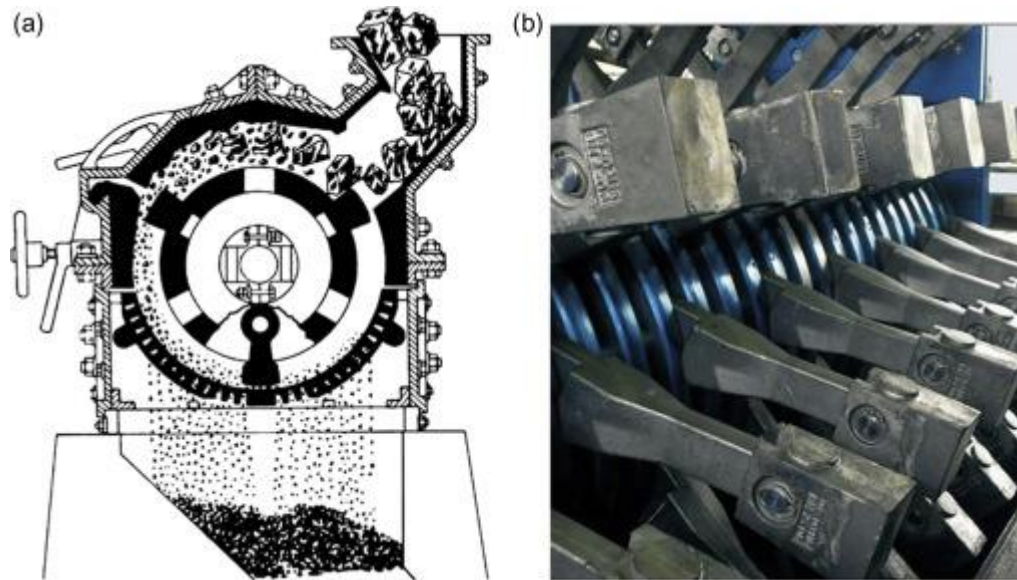
Το τελικό στάδιο της γραμμής παραγωγής είναι ο ποιοτικός έλεγχος. Τα δείγματα από κάθε παρτίδα ελέγχονται στο εργαστήριο για να διασφαλιστεί ότι πληρούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές απόδοσης, όπως αντοχή συγκόλλησης, χρόνο πήξης και αντοχή στο νερό. Τα

προϊόντα υπόκεινται επίσης σε οπτικό έλεγχο για να διασφαλιστεί ότι δεν έχουν ελαττώματα και πληρούν τα υψηλά πρότυπα της εταιρείας. Μόνο αφού το προϊόν έχει περάσει όλους τους ποιοτικούς ελέγχους, διατίθεται για διανομή στους πελάτες.

Σημαντικό ρόλο στην παραγωγική διαδικασία έχει και ο σπαστήρας. Η Kerakoll έχει δικό της σπαστήρα που χρησιμοποιείτε για την σύνθλιψη του ασβεστόλιθου σε μικρότερα κομμάτια. Ο βασικός σχεδιασμός ενός σπαστήρα αποτελείται από έναν περιστρεφόμενο άξονα που περιέχει μια σειρά από σφυριά. Καθώς ο άξονας περιστρέφεται, τα σφυριά χτυπούν το υλικό, συνθλίβοντάς το σε μικρότερα σωματίδια. Το μέγεθος του θρυμματισμένου υλικού μπορεί να ελεγχθεί ρυθμίζοντας την απόσταση μεταξύ των σφυριών και των τοιχωμάτων. Το θρυμματισμένο υλικό στη συνέχεια περνά μέσα από μια σειρά από κόσκινα για να διαχωριστούν τα μικρά σωματίδια από τα μεγαλύτερα. Ο σπαστήρας είναι επίσης εξοπλισμένος με σύστημα καταστολής της σκόνης για την ελαχιστοποίηση της απελευθέρωσης σκόνης στο περιβάλλον, διασφαλίζοντας έναν ασφαλή και υγιή χώρο εργασίας για τους εργαζόμενους.

Το υλικό που θα προκύψει μετά τον θρυμματισμό του ασβεστόλιθου είναι το ανθρακικό ασβέστιο, το οποίο μεταφέρεται σε άλλους χώρους της μονάδας παραγωγής για περαιτέρω επεξεργασία και για την παραγωγή των τελικών προϊόντων. Για την παραγωγή της κόλλας πλακιδίων χρησιμοποιείται ανθρακικό ασβέστιο κοκκομετρίας 0-600 μm, ενώ για την παραγωγή του αρμόστοκου χρησιμοποιείται κοκκομετρία 0-150 μm (filler). Καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας, οι αυστηρές διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου της Kerakoll διασφαλίζουν ότι οι πρώτες ύλες και τα τελικά προϊόντα πληρούν τα υψηλότερα πρότυπα απόδοσης και ποιότητας.

Ο σπαστήρας διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην παραγωγή δομικών υλικών υψηλής ποιότητας, διασφαλίζοντας ότι οι πρώτες ύλες επεξεργάζονται στο σωστό μέγεθος κοκκομετρίας για χρήση στην παραγωγή των προϊόντων. Με τα προηγμένα χαρακτηριστικά και τις αυστηρές διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου, ο σπαστήρας αποτελεί κρίσιμο συστατικό της δέσμευσης της εταιρείας για αριστεία και βιωσιμότητα.



Εικόνα 11. α) Διάγραμμα Σπαστήρα με σφουριά β) κοντινό πλάνο σφουριών

4.4 Διάγραμμα ροής Διεργασιών

Ένα διάγραμμα ροής για την παραγωγή, γνωστό και ως διάγραμμα ροής διεργασιών, είναι μια γραφική αναπαράσταση των βημάτων ή των δραστηριοτήτων που εμπλέκονται σε μια διαδικασία παραγωγής ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας. Χαρτογραφώντας τη διαδικασία παραγωγής, ένα διάγραμμα ροής μπορεί να βοηθήσει στον εντοπισμό σημείων συμφόρησης και μη αποτελεσματικών σημείων, καθώς και ευκαιρίες για βελτίωση (Παπαργύρης, 2010).

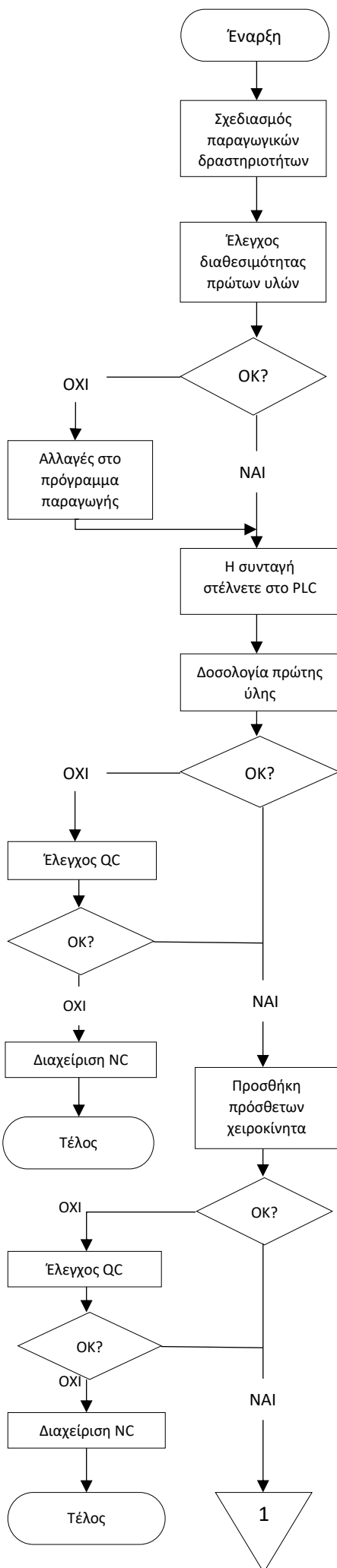
Στην αρχή του διαγράμματος ροής αναφέρονται οι εισροές που απαιτούνται για την παραγωγή. Σε αυτά μπορεί να περιλαμβάνονται πρώτες ύλες, εξοπλισμός και πληροφορίες. Το διάγραμμα ροής περιγράφει στη συνέχεια τις συγκεκριμένες εργασίες ή δραστηριότητες που εμπλέκονται στη διαδικασία παραγωγής, όπως η ανάμειξη, η συναρμολόγηση ή η δοκιμή. Κάθε εργασία είναι συνδεδεμένη με τις εισόδους που απαιτεί και τις εξόδους που παράγει.

Στο διάγραμμα ροής περιλαμβάνονται και τα σημεία λήψης αποφάσεων για την διαδικασία της παραγωγής. Αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν ποιοτικούς ελέγχους, διαδικασίες έγκρισης ή βήματα αντιμετώπισης προβλημάτων. Τα σημεία απόφασης συνδέονται με τις εργασίες που

έρχονται πριν και μετά από αυτά και τα αποτελέσματα της απόφασης εμφανίζονται ως ξεχωριστοί κλάδοι στο διάγραμμα ροής.

Στο τέλος του διαγράμματος ροής, εμφανίζεται το τελικό αποτέλεσμα της παραγωγικής διαδικασίας. Αυτό μπορεί να είναι ένα τελικό προϊόν ή μια ολοκληρωμένη υπηρεσία. Το διάγραμμα ροής μπορεί επίσης να περιλαμβάνει βρόχους ανατροφοδότησης, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν πληροφορίες ή δεδομένα που ανατροφοδοτούνται στη διαδικασία παραγωγής για τη βελτίωση ή τη βελτιστοποίησή τους.

Συνολικά, ένα διάγραμμα ροής για την παραγωγή είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για την κατανόηση και τη βελτίωση της παραγωγικής διαδικασίας. Στην συνέχεια ακολουθεί το διάγραμμα ροής διεργασιών της Kerakoll Hellas ώστε να καθοριστούν οι δραστηριότητες, οι αρμοδιότητες, οι μέθοδοι και η τεκμηρίωση που απαιτούνται για τη διαχείριση των διαδικασιών παραγωγής της κόλλας, των αρμόστοκων και άλλων κονιαμάτων ώστε να διασφαλίζεται η εφαρμογή τους υπό ελεγχόμενες συνθήκες.



Οι παραγωγικές δραστηριότητες βασίζονται στις ακόλουθες πληροφορίες:

- Παράμετροι δοσολογίας
- Προδιαγραφές διαδικασίας
- Σχέδια ελέγχου
- Προδιαγραφές συσκευασίας
- Δεδομένα σύνθεσης

Αυτά τα στοιχεία αντιπροσωπεύουν το αποτέλεσμα της διαδικασίας σχεδιασμού.

Ο προϊστάμενος βάρδιας ελέγχει τα επίπεδα πρώτων υλών στα σιλό για να προσδιορίσει σύμφωνα με το σχέδιο παραγωγής εάν το χρονοδιάγραμμα παραγωγής θα μπορούσε να οδηγήσει σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης στο απόθεμα.

Ο προϊστάμενος βάρδιας επιλέγει την σύνθεση σύμφωνα με το σχέδιο παραγωγής, η οποία έχει είδη ενεργοποιηθεί από τον ποιητικό έλεγχο, στέλνοντας τα δεδομένα στο PLC. Επιτρέπει έτσι τη μαζική παραγωγή των προγραμματισμένων παρτίδων. Οποιαδήποτε προσαρμογή ή επιλογή μιας σύνθεσης έναντι μιας άλλης ισοδύναμης είναι ευθύνη του προϊστάμενου βάρδιας.

Έλεγχος της απαιτούμενης πρώτης ύλης σε κάθε δόση.

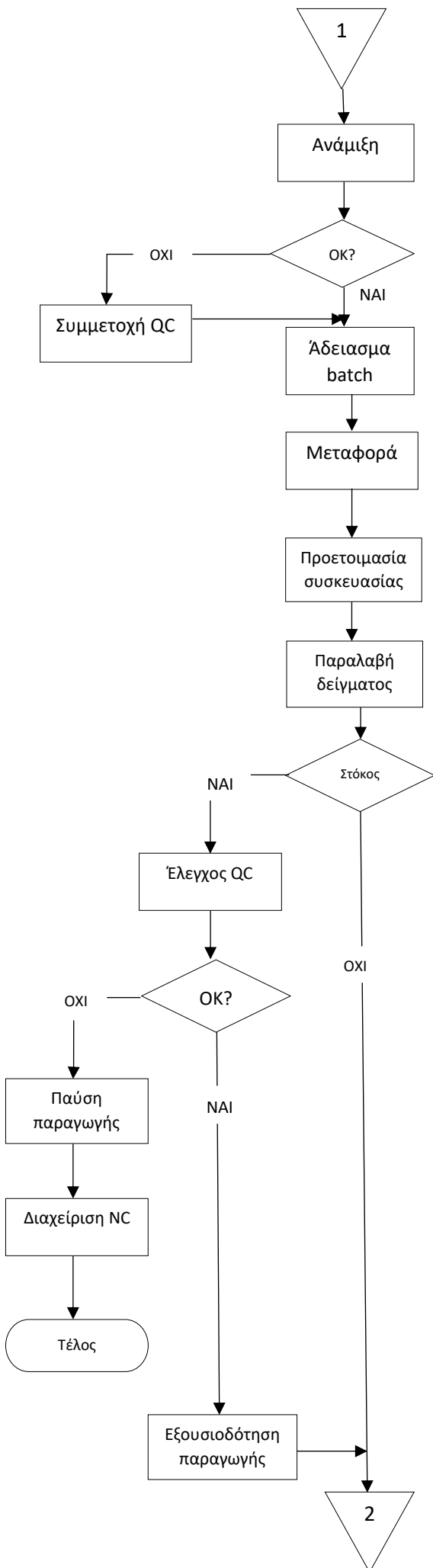
Σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων ελέγχου της δοσολογίας, με βάση το επίπεδο «ανοχής» που έχει οριστεί στο μενού παραμέτρων του λογισμικού, το PLC μπλοκάρει τη δοσολογία με ένα alarm.

Ο προϊστάμενος βάρδιας ελέγχει επίσης ότι τα όρια αποδοχής που καθορίζονται στο πρότυπο “Όρια αποδοχής δόσεων”, δεν έχουν ξεπεραστεί.

Σε περίπτωση που δεν έχουν ξεπεραστεί, ο προϊστάμενος βάρδιας συνεχίζει τον κύκλο της δοσολογίας ρυθμίζοντας το alarm. Σε περίπτωση υπέρβασης επικοινωνεί με τον ποιητικό έλεγχο για να ελέγξει αν υπάρχει μη συμμόρφωση και αν ναι πως να την αντιμετωπίσει. Ο ποιητικός έλεγχος μπορεί να αναδιανείμει, να απορρίψει ή να αποδεχτεί την παρτίδα ως παρέκκλιση από την κανονική διαδικασία.

Ο προϊστάμενος βάρδιας είναι υπεύθυνος για την προσθήκη των πρώτων υλών, τα οποία έχει καταγράψει ως πρόσθετα χειροκίνητης χρήσης το τμήμα “Παραγωγής και Logistic” σε συμφωνία με το τμήμα “Ποιοτικού ελέγχου”. Ο χειριστής της γραμμής καταγράφει την προσθήκη στο αντίστοιχο φύλλο εργασίας.

Εάν εμφανιστεί μη συμμόρφωση (δόση εκτός προδιαγραφής), ο προϊστάμενος βάρδιας επικοινωνεί με τον ποιητικό έλεγχο για να ελέγξει αν υπάρχει μη συμμόρφωση και αν ναι πως να το αντιμετωπίσει.



Οι πρώτες ύλες που έχουν εξαχθεί (σιλό, χειροκίνητα) και δοσολογηθεί αναμειγνύονται. Ο χρόνος ανάμιξης είναι μία από τις παραμέτρους της διαδικασίας που ορίζονται στα στάδια σχεδιασμού και βιομηχανοποίησης.

Εάν ξεπεραστεί ο μέγιστος χρόνος ανάμιξης, το PLC διακόπτει τη διαδικασία ανάμιξης μέχρι να αποκατασταθεί η αυτόματη λειτουργία.

Με την ολοκλήρωση της ανάμιξης, η παρτίδα (batch) αδειάζεται σε μία χοάνη η οποία τροφοδοτεί την διαδικασία συσκευασίας. Ο αυτόματος έλεγχος στάθμης στη χοάνη διασφαλίζει ότι θα περιέχει ένα batch την φορά.

Καθώς αδειάζεται το batch, μεταφέρεται μέσω κατάλληλων συστημάτων (ιμάντες, κοχλίες μεταφοράς, ανελκυστήρες...) στα σιλό τελικού προϊόντος.

Ο χειριστής ελέγχει ότι η συσκευασία δεν έχει υποστεί ζημιά και ότι έχει χρησιμοποιηθεί η σωστή συσκευασία.

Ο χειριστής παίρνει ένα δείγμα από το προϊόν, σύμφωνα με τον προγραμματισμό της παραγωγής και το βάζει στον ειδικό χώρο (25 κιλά) ή το δίνει στο QC (5 κιλά) .

Εάν πρόκειται για παραγωγή κόλλας ή στόκου.

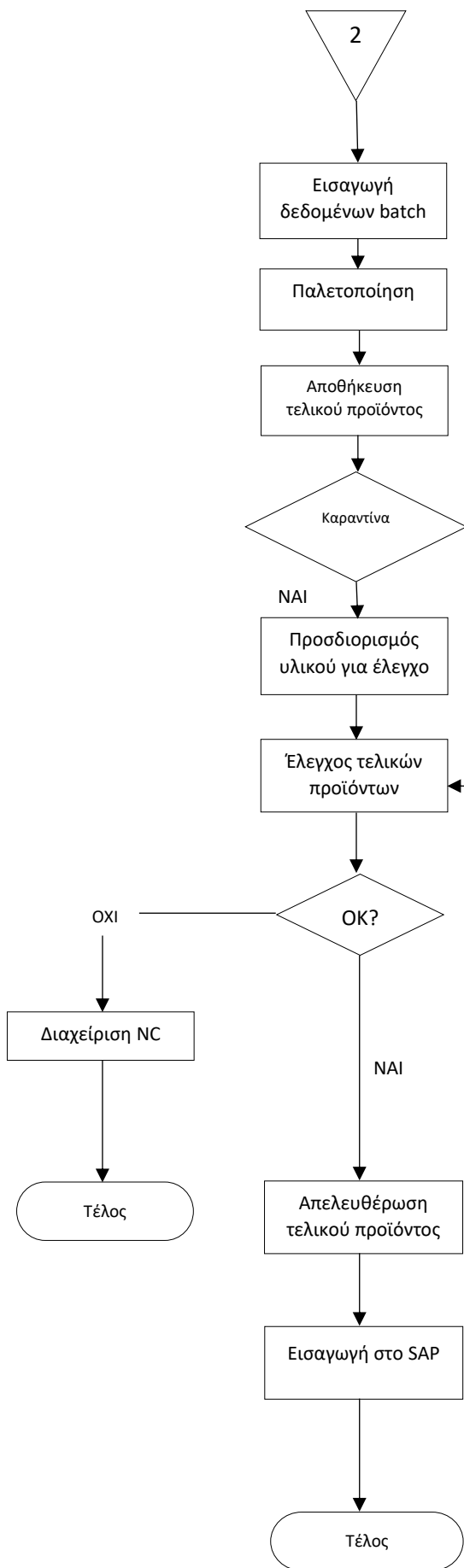
Ο ποιοτικός έλεγχος ελέγχει το δείγμα της πρώτης παρτίδας.

Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, ο ποιοτικός έλεγχος ενημερώνει τον προϊστάμενο βάρδιας και το τμήμα Παραγωγής και Logistic να σταματήσουν την παραγωγή.

Σύμφωνα με το πρότυπο διαχείρισης μη συμμόρφωσης, ο ποιοτικός έλεγχος καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να αντιμετωπίζεται το μη συμμορφούμενο προϊόν :

- Απορρίπτεται
- Επανεπεξεργασία
- Αποδεκτό ως παρέκκλιση από τις συνήθεις διαδικασίες

Ο ποιοτικός έλεγχος δίνει την άδεια τηλεφωνικά στο προϊστάμενο βάρδιας να συνεχίσει την παραγωγή.



Ο χειριστής ορίζει της παραμέτρους στον εκτυπωτή/ετικέτα για την ιχνηλασιμότητα του προϊόντος.

Η παλετοποίηση πραγματοποιείται σύμφωνα με τις προδιαγραφές συσκευασίας και τα σχετικά διαγράμματα παλετοποίησης.

Η αποθήκευση γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο “Συντήρηση προϊόντος”

Εάν το προϊόν υπόκειται σε καραντίνα, ο χειριστής του περονοφόρου ανυψωτικού οχήματος βάζει την κίτρινη ετικέτα "Υλικό υπό έλεγχο" στην παλέτα.

Ο ποιοτικός έλεγχος πραγματοποιεί δοκιμές σύμφωνα με το Σχέδιο Ελέγχου Τελικού Προϊόντος και το Σχέδιο Δειγματοληψίας Τελικού Προϊόντος. Δημιουργούνται αρχεία εργαστηρίου στο SAP για να επιβεβαιωθεί ότι έχουν πραγματοποιηθεί αυτές οι δραστηριότητες. Σε επείγουσες περιπτώσεις, ο ποιοτικός έλεγχος μπορεί να επιτρέψει την προσθήκη μη ελεγμένων προϊόντων στα αποθέματα της αποθήκης, υπό την προϋπόθεση ότι διασφαλίζεται η ιχνηλασιμότητα μετά τη διενέργεια των καθορισμένων ελέγχων.

Σύμφωνα με το πρότυπο διαχείρισης μη συμμόρφωσης, ο ποιοτικός έλεγχος καθορίζει τον τρόπο με τον οποίο πρέπει να αντιμετωπίζεται το μη συμμορφούμενο προϊόν :

- Απορρίπτεται
- Επανεπεξεργασία
- Αποδεκτό ως παρέκκλιση από τις συνήθεις διαδικασίες

Αφαιρείται η κίτρινη ετικέτα "Υλικό υπό έλεγχο" και ο ποιοτικός έλεγχος ενημερώνει για την απελευθέρωση του τελικού προϊόντος τον προϊστάμενο παραγωγής με e-mail.

Ο υπεύθυνος σχεδιασμού παραγωγής εισάγει όλα τα δεδομένα παραγωγής στο SAP για να το ενημερώσει για τα αποθέματα και όλες τις παραμέτρους παραγωγής.


ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

5.1 Πιστοποιήσεις Ποιότητας

Η Kerakoll, παγκόσμιος ηγέτης του κλάδου, έχει πραγματοποιήσει σημαντικές επενδύσεις στην έρευνα και την ανάπτυξη για να διατηρήσει τα υψηλότερα πρότυπα ποιότητας ενώ τηρεί τους διεθνείς κανονισμούς. Για το σκοπό αυτό, έχει εφαρμόσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO 9001 στην Ιταλία και παγκοσμίως. Το σύστημα προωθεί τυποποιημένες διαδικασίες, προωθεί βιώσιμες σχέσεις προμηθευτών και ενθαρρύνει τη συνεχή ανάπτυξη δεξιοτήτων των εργαζομένων. Η εταιρεία δίνει μεγάλη έμφαση στην έρευνα και την ανάπτυξη και τα προϊόντα της ελέγχονται αυστηρά για να διασφαλιστεί ότι πληρούν υψηλά πρότυπα απόδοσης και αντοχής.

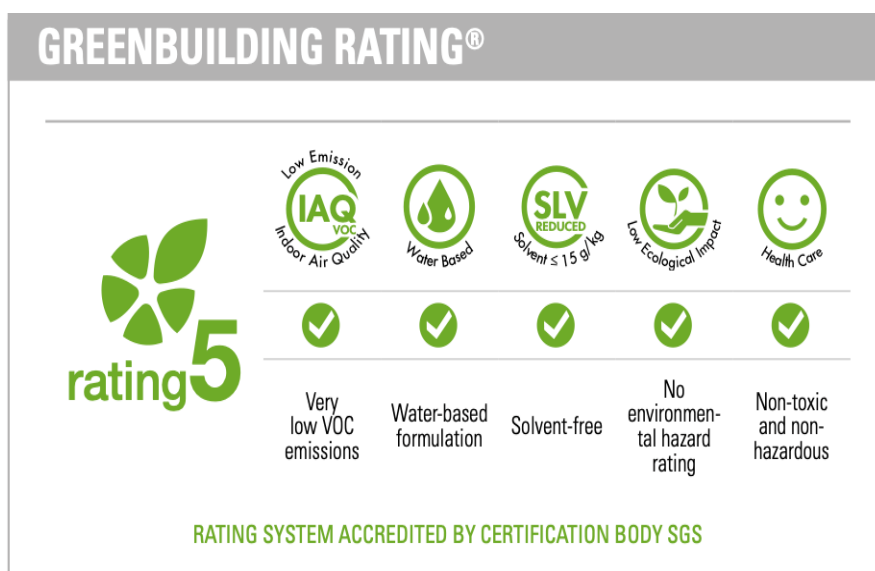
Τα προϊόντα της Kerakoll συχνά επαινούνται για την ευκολία χρήσης, την ευελιξία και την αποτελεσματικότητά τους σε μια ποικιλία κατασκευαστικών εφαρμογών. Είναι επίσης σχεδιασμένα να είναι φιλικά προς το περιβάλλον, χρησιμοποιώντας φυσικά και ανανεώσιμα υλικά και ελαχιστοποιώντας τη χρήση επιβλαβών χημικών ουσιών.

Η Kerakoll έχει εφαρμόσει αυστηρά κριτήρια πιστοποίησης για να διασφαλίσει την απόδοση των προϊόντων της, συμπεριλαμβανομένων των σημάτων CE, CE MED και CSTB. Έχει επίσης καθιερώσει ποσοτικά μετρήσιμα πρότυπα περιβαλλοντικής βιωσιμότητας όπως CFP, EPD, GreenBuilding Rating και ISO 14021. Μέσω αυτών των μέτρων, οι πελάτες αποκτούν τη δυνατότητα να μεταφέρουν ποιότητα και βιωσιμότητα στα κτιριακά τους συστήματα χρησιμοποιώντας CAM, LEED και άλλα πρωτόκολλα, δημιουργώντας τελικά ένα πραγματικά πράσινο σύστημα δόμησης. Παρακάτω περιγράφονται μερικές από τις πιστοποιήσεις:

 Το διεθνές πρότυπο ISO 14025, αναγνωρίζει το Διεθνές Σύστημα EPD ως το πιο καθιερωμένο πρόγραμμα διαχείρισης για την Περιβαλλοντική Δήλωση Προϊόντος. Η Kerakoll έλαβε την πιστοποίηση EPD Process και έχει πλέον πλήρη αυτονομία στη διαχείριση των δεδομένων Ανάλυσης Κύκλου Ζωής. Αυτό επιτρέπει την καταχώριση νέων EPD και την αξιόπιστη κοινοποίηση των περιβαλλοντικών επιδόσεων του προϊόντος.



Το GreenBuilding Rating είναι ένα εργαλείο που δημιουργήθηκε από την Kerakoll το 2010 και πιστοποιήθηκε ανεξάρτητα από την SGS Italia για τη μέτρηση των πιο σημαντικών χαρακτηριστικών της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας μέσω αντικειμενικά μετρήσιμων δεικτών. Παρέχει μια βαθμολογία βάσει της οποίας καθορίζεται η βιωσιμότητα και η ποιότητα ενός δομικού προϊόντος. Αντιπροσωπεύει το πιο σημαντικό και ολοκληρωμένο εργαλείο οικολογικού σχεδιασμού του σήμερα, σχεδιασμένο και κατασκευασμένο με τρόπο που σέβεται το περιβάλλον και την καλή ζωή.



Εικόνα 12. Σύστημα μέτρησης της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας



Το περιβαλλοντικό αποτύπωμα ενός προϊόντος είναι η ποσοτικοποίηση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) που σχετίζονται με ολόκληρο τον κύκλο ζωής ενός προϊόντος. Η Kerakoll εντάχθηκε στο Εθνικό Πρόγραμμα Αξιολόγησης Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος σε συνεργασία με το Υπουργείο Περιβάλλοντος και επέλεξε εθελοντικά να υποβάλει τα αποτελέσματα των μελετών ανάλυσης κύκλου ζωής του προϊόντος στα πρότυπα ISO/TS 14067 και ISO 14040-44 της SGS Italia. Τα προϊόντα Kerakoll αναπτύσσονται για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή.



Προκειμένου να συμμορφωθεί με τα ελάχιστα περιβαλλοντικά πρότυπα για το σχεδιασμό και την κατασκευή δημόσιων έργων και να βελτιώσει το περιβαλλοντικό προφίλ των προϊόντων της, η Kerakoll έχει λάβει πιστοποίηση ISO 14021 από την SGS Italia σχετικά με την περιεκτικότητα σε ανακυκλωμένα υλικά, τη μείωση της χρήσης πόρων και την ικανότητα να ανακυκλώνουν τα προϊόντα στο τέλος της ζωής τους.



Η ευρωπαϊκή σήμανση συμμόρφωσης CE μπορεί να αποδοθεί σε προϊόντα δομικών κατασκευών μόνο εάν ο κατασκευαστής διαθέτει σύστημα εργοστασιακού ελέγχου παραγωγής (FPC) ή μόνιμους εσωτερικούς ελέγχους παραγωγής για να διασφαλίζει ότι τα προϊόντα κατασκευάζονται σύμφωνα με εναρμονισμένες τεχνικές προδιαγραφές. Το Σύστημα Ποιότητας Kerakoll τεκμηριώνει και παρακολουθεί συστηματικά κάθε βήμα της διαδικασίας, από την προμήθεια και την παραγωγή πρώτων υλών μέχρι τον ποιοτικό έλεγχο του τελικού προϊόντος.

5.2 Ποιοτικός Έλεγχος

Το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου της Kerakoll είναι μια σύγχρονη εγκατάσταση αφιερωμένη στο να διασφαλίζει ότι τα προϊόντα της κόλλας και του αρμόστοκου πλακιδίων πληρούν τα υψηλότερα πρότυπα ποιότητας και απόδοσης. Το εργαστήριό στελεχώνεται από μια ομάδα άρτια εκπαιδευμένων επαγγελματιών που είναι ειδικευμένοι στη δοκιμή και την αξιολόγηση της απόδοσης των προϊόντων υπό διάφορες συνθήκες.

Η φιλοσοφία της Kerakoll βασίζεται στην αρχή ότι η ποιότητα πρέπει να είναι αυτή που την καθοδηγεί σε όλες τις δραστηριότητές της, όχι απλώς μια απλή φράση. Το εργαστήριο της είναι εξοπλισμένο με την πιο πρόσφατη τεχνολογία και εξοπλισμό για να διασφαλίσει ότι κάθε παρτίδα των συγκολλητικών προϊόντων της πληροί τα υψηλότερα πρότυπα ποιότητας και συνέπειας. Πραγματοποιεί ένα ευρύ φάσμα δοκιμών για να αξιολογήσει την απόδοση και την ανθεκτικότητα των συγκολλητικών της, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου πήξης, της αντοχής σε εφελκυσμό, του ανοιχτού χρόνου, της αντοχής στο νερό, της σταθερότητας παγώματος-απόψυξης και των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων.

Η δέσμευσή της εταιρείας για την ποιότητα εκτείνεται πέρα από το εργαστήριό της και σε κάθε πτυχή της επιχείρησής της. Χρησιμοποιεί μόνο τις καλύτερες πρώτες ύλες στα συγκολλητικά προϊόντα και οι διαδικασίες παραγωγής έχουν σχεδιαστεί για να ελαχιστοποιούν τα απόβλητα και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Συνεργάζεται επίσης στενά με τους πελάτες της για να κατανοήσει τις ανάγκες τους και να παρέχει εξατομικευμένες λύσεις που ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες απαιτήσεις τους.

Το εργαστήριο ποιοτικού ελέγχου αποτελεί ουσιαστικό μέρος αυτής της διαδικασίας και οι αυστηρές διαδικασίες δοκιμών και ποιοτικού ελέγχου θα συνεχίσουν να την ξεχωρίζουν ως ηγέτη στη βιομηχανία κόλλας πλακιδίων.

Στην συνέχεια της παρούσας εργασίας θα διερευνηθούν οι δοκιμές που χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα πρότυπα για την αξιολόγηση της ποιότητας της κόλλας πλακιδίων από τον ποιοτικό έλεγχο, όπως είναι η αντοχή σε εφελκυσμό, η αντοχή στο νερό, η αντοχή σε ψύξη-απόψυξη και η αντοχή στην θερμότητα.

5.3 Συγκολλητικά υλικά

Η επιτυχής τοποθέτηση οποιουδήποτε έργου πλακιδίων εξαρτάται από την ποιότητα της κόλλας του. Ο δεσμός μεταξύ πλακιδίων και υποστρώματος είναι κρίσιμος και υπάρχουν πολλές επιλογές κόλλας για να διαλέξετε—καθεμία με τα δικά της συγκεκριμένα οφέλη και ιδιότητες. Οι κόλλες συνήθως οργανώνονται με τη μέθοδο της συγκόλλησης. Στη συνέχεια οργανώνονται σε αντιδραστικά και μη αντιδραστικά συγκολλητικά, που αναφέρεται στο εάν η κόλλα αντιδρά χημικά για να σκληρύνει. Εναλλακτικά, μπορούν να οργανωθούν ανάλογα με το εάν είναι φυσικής ή συνθετικής προέλευσης ή από την αρχική φυσική φάση τους. Με βάση τη χημική τους σύσταση και τις μηχανικές τους ιδιότητες, η πρώτη σημαντική ταξινόμηση των υλικών κόλλησης για την κατασκευή, είναι η εξής (Ezio Leone, 2018, ISO 13007-1:2004):

- Τσιμεντοειδή Συγκολλητικά Υλικά C
- Συγκολλητικά Υλικά σε Υδατικό Διάλυμα D
- Αντιδρώντα Συγκολλητικά Υλικά R

αυτή η εργασία θα επικεντρωθεί στην κατηγορία των τσιμεντοειδών συγκολλητικών υλικών.

Όταν επιλέγετε μια κόλλα πλακιδίων, είναι σημαντικό να λάβετε υπόψη τις ειδικές απαιτήσεις της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένου του τύπου πλακιδίων που χρησιμοποιείται, του υποστρώματος και της αναμενόμενης κυκλοφορίας ή χρήσης της επιφάνειας των πλακιδίων. Είναι επίσης σημαντικό να ακολουθείτε προσεκτικά τις οδηγίες του κατασκευαστή για να διασφαλίσετε τη σωστή συγκόλληση και την επιτυχή εγκατάσταση.

5.3.1 Ιστορική αναδρομή

Η ιστορία των συγκολλητικών υλικών ξεκινάει από την αρχαιότητα όταν φυσικές κόλλες όπως φυτικές ρητίνες, ζωικές κόλλες και κεριά μέλισσας χρησιμοποιήθηκαν για τη σύνδεση υλικών μεταξύ τους. Στην αρχαία Αίγυπτο, για παράδειγμα, η ζωική κόλλα χρησιμοποιήθηκε για τη συγκόλληση ξύλινων επίπλων και ψηφιδωτών. Στην αρχαία Ελλάδα, ένα μείγμα ασβέστη και θρυμματισμένου μαρμάρου χρησιμοποιούνταν για την ένωση λίθων (Arthur H, Sina E, 2009).

Κατά τον Μεσαίωνα, η κόλλα από δέρματα ζώων χρησιμοποιήθηκε ευρέως για βιβλιοδεσία και ξυλουργική. Αργότερα, τον 18ο και 19ο αιώνα, άρχισαν να αναπτύσσονται συνθετικές κόλλες. Για παράδειγμα, η εφεύρεση κόλλας με βάση το καουτσούκ στη δεκαετία του 1830 επέτρεψε την ανάπτυξη αδιάβροχης κόλλας που θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες εφαρμογές.

Στις αρχές του 20ου αιώνα, η πρόοδος στην οργανική χημεία οδήγησε στην ανάπτυξη συνθετικών συγκολλητικών ουσιών με βάση τα πολυμερή, όπως οι κυανοακρυλικές κόλλες (κοινώς γνωστές ως κόλλες στιγμής) και οι εποξειδικές ρητίνες. Αυτές οι νέες κόλλες προσέφεραν μια σειρά από ιδιότητες όπως υψηλή αντοχή, γρήγορο χρόνο σκλήρυνσης και αντοχή στο νερό, καθιστώντας τις χρήσιμες σε μια μεγάλη ποικιλία βιομηχανιών, από την κατασκευή και την κατασκευή μέχρι την αυτοκινητοβιομηχανία και την αεροδιαστημική (Arthur H, Sina E, 2009).

Σήμερα, η βιομηχανία συγκολλητικών συνεχίζει να καινοτομεί και να αναπτύσσει νέες συνθέσεις για να ανταποκριθεί στις αυξανόμενες απαιτήσεις της σύγχρονης κατασκευής. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη νέας κόλλας βιολογικής βάσης που είναι φιλική προς το περιβάλλον, καθώς και τη χρήση της νανοτεχνολογίας για τη δημιουργία κόλλας με νέες και μοναδικές ιδιότητες.

5.3.2 Κονιάματα ξηρού μίγματος

Τα συσκευασμένα κονιάματα ξηρού μίγματος είναι ένας τύπος οικοδομικού υλικού που αποτελείται από προαναμεμιγμένα ξηρά συστατικά, όπως τσιμέντο, άμμος και διάφορα πρόσθετα. Αυτά τα κονιάματα χρησιμοποιούνται ευρέως στις οικοδομικές κατασκευές και παρέχουν μια σειρά πλεονεκτημάτων, όπως σταθερή ποιότητα, ευκολότερο χειρισμό και αποθήκευση και μειωμένο χρόνο και κόστος κατασκευής σε σχέση με τα παραδοσιακά κονιάματα όπου η μίξη γινόταν επί τόπου στον χώρο κατασκευής.

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προσυσκευασμένων κονιαμάτων ξηρού μίγματος συνήθως περιλαμβάνουν (Data from EMO):

- Τσιμέντο: Το τσιμέντο Portland είναι ο πιο συχνά χρησιμοποιούμενος τύπος τσιμέντου στην παραγωγή κονιαμάτων ξηρού μίγματος. Είναι μια λεπτοαλεσμένη σκόνη που

παρασκευάζεται με την καύση ασβεστόλιθου και αργίλου σε υψηλές θερμοκρασίες για την παραγωγή κλίνκερ, το οποίο στη συνέχεια αλέθεται σε λεπτή σκόνη. Το τσιμέντο παρέχει τις συνδετικές ιδιότητες του κονιάματος και είναι υπεύθυνο για την αντοχή του.

- Άμμος: Η άμμος χρησιμοποιείται ως κύριο υλικό πλήρωσης σε κονιάματα ξηρού μίγματος. Παρέχει όγκο στο μίγμα και συμβάλλει στη μείωση του κόστους του κονιάματος. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν διάφοροι τύποι άμμου ανάλογα με τη συγκεκριμένη εφαρμογή, όπως ασβεστολιθική άμμος, άμμος από μάρμαρο, άμμος δολομίτη και άλλα ειδικά και ελαφριά πληρωτικά.
- Πρόσθετα: Στα κονιάματα ξηρού μίγματος προστίθενται πρόσθετα για τη βελτίωση της εργασιμότητας, της αντοχής, της πρόσφυσης, της αντοχής στο νερό και άλλων ιδιοτήτων τους. Τα κοινά πρόσθετα περιλαμβάνουν αιθέρες κυτταρίνης, πολυμερή, πλαστικοποιητές, χρωστικές, αντιαφριστικά, επιβραδυντικά, επιταχυντές, υδατοαπωθητικά κ.α. Αυτά τα πρόσθετα επιλέγονται προσεκτικά και προστίθενται σε συγκεκριμένες ποσότητες για να επιτευχθούν οι επιθυμητές ιδιότητες του κονιάματος.



Εικόνα 13. Παράδειγμα εφαρμογής κόλλας πλακιδίων

5.4 Τσιμεντοειδή Συγκολλητικά Υλικά

Οι τσιμεντοειδείς κόλλες πλακιδίων είναι ένας τύπος κόλλας πλακιδίων που κατασκευάζεται από μείγμα τσιμέντου, ανθρακικού ασβεστίου και άλλων πρόσθετων. Χρησιμοποιούνται συνήθως για τη συγκόλληση κεραμικών και πορσελάνινων πλακιδίων σε υποστρώματα όπως σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίες και άλλα υλικά με βάση το τσιμέντο (Michalak, Jacek, 2022).

Οι τσιμεντοειδείς κόλλες πλακιδίων έχουν πολλά πλεονεκτήματα. Αναμειγνύονται και εφαρμόζονται εύκολα, έχουν καλή εργασιμότητα και παρέχουν ισχυρή σύνδεση μεταξύ πλακιδίου και υποστρώματος. Έχουν επίσης καλή αντοχή στο νερό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υγρούς χώρους όπως μπάνια και ντους.

Ωστόσο, έχουν επίσης ορισμένους περιορισμούς. Δεν είναι κατάλληλες για χρήση με μη πορώδη πλακάκια όπως γυαλί ή μέταλλο, καθώς η κόλλα μπορεί να μην μπορεί να κολλήσει σωστά στη λεία επιφάνεια. Μπορεί επίσης να είναι επιρρεπείς σε ρωγμές εάν το υπόστρωμα δεν είναι σωστά προετοιμασμένο ή εάν υπόκειται σε υπερβολική κίνηση ή παραμόρφωση.

Οι τσιμεντοειδείς κόλλες πλακιδίων ταξινομούνται σύμφωνα με τις μηχανικές απαιτήσεις που καλούνται να ικανοποιήσουν, όπως η αντοχή συγκόλλησης, ο ανοιχτός χρόνος και η αντίσταση ολίσθησης. Σύμφωνα με το πρότυπο EN12004 διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες (Michalak, Jacek, 2022, EN 12004-2:2017):

- **C1** που είναι οι "απλές" κόλλες και έχουν ελάχιστη αντοχή συγκόλλησης 0,5 N/mm² μετά από 28 ημέρες σκλήρυνσης. Συνήθως χρησιμοποιούνται για εφαρμογές πλακιδίων εσωτερικών χώρων με χαμηλή έως μέτρια κίνηση,
- **C2** που είναι οι "βελτιωμένες" κόλλες και έχουν ελάχιστη αντοχή συγκόλλησης 1 N/mm² μετά από 28 ημέρες σκλήρυνσης. Έχουν μεγαλύτερο ανοιχτό χρόνο και βελτιωμένη αντοχή στην ολίσθηση σε σύγκριση με τις κόλλες C1, καθιστώντας τα κατάλληλα για μεγαλύτερα μεγέθη πλακιδίων και πιο απαιτητικές εγκαταστάσεις, όπως χώρους υψηλής κυκλοφορίας ή εξωτερικά πλακάκια.

ΘΕΜΕΛΙΩΔΕΙΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	C1	C2	ΠΡΟΤΥΠΟ
Αρχική αντοχή σε εφελκυσμό	≥ 0,5 N/mm ²	≥1 N/mm ²	EN 1348:2007
Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από εμβύθιση σε νερό	≥ 0,5 N/mm ²	≥1 N/mm ²	EN 1348:2007
Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από εφαρμογή θερμότητας	≥ 0,5 N/mm ²	≥1 N/mm ²	EN 1348:2007
Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από κύκλ. ψύξης-απόψυξης	≥ 0,5 N/mm ²	≥1 N/mm ²	EN 1348:2007
Ανοιχτός χρόνος εφαρμογής: αντοχή σε εφελκυσμό μετά από 20 min	≥ 0,5 N/mm ²	≥ 0,5 N/mm ²	EN 1348:2007

Πίνακας 4. Προδιαγραφές για τσιμεντοειδείς κόλλες

Αυτή η ταξινόμηση δίνει επίσης τα ακόλουθα πρόσθετα χαρακτηριστικά:

F = Ταχεία πήξη

T = Θιξοτροπική Κόλλα (Μηδενική Κατακόρυφη Ολίσθηση)

E = Παρατεταμένος ανοιχτός χρόνος εφαρμογής

S = Ελαστική κόλλα (S1) ή Πολύ Ελαστική κόλλα (S2)

ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ		ΠΡΟΤΥΠΟ
F Ταχεία πήξη:		
Αρχική αντοχή σε εφελκυσμό	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ με τοποθέτηση μέσα σε 6 ώρες	EN 1348:2007
Ανοιχτός χρόνος εφαρμογής: αντοχή σε εφελκυσμό	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ με τοποθέτηση μετά από 10 min	EN 1346
T Κάθετη ολίσθηση	$\leq 0,5 \text{ mm}$	EN 1308
E Παρατεταμένος ανοιχτός χρόνος εφαρμογής	$\geq 0,5 \text{ N/mm}^2$ με τοποθέτηση > 20 min	EN 1346
S1 Ελαστική: Εγκάρσια παραμόρφωση	$\geq 2,5 \text{ mm}$ και $< 5 \text{ mm}$	EN 12002
S2 Πολύ Ελαστική: Εγκάρσια παραμόρφωση	$\geq 5 \text{ mm}$	EN 12002

Πίνακας 5. Πρόσθετες απαιτήσεις για τσιμεντοειδείς κόλλες

5.5 Δειγματοληψία

Κατά την παραγωγή της κόλλας πλακιδίων, είναι απαραίτητο να λαμβάνονται δείγματα σε διάφορα στάδια της διαδικασίας παραγωγής για να διασφαλιστεί ότι το τελικό προϊόν πληροί τις απαιτούμενες προδιαγραφές και πρότυπα. Αυτά τα δείγματα λαμβάνονται για την παρακολούθηση της ποιότητας των πρώτων υλών, τη διασφάλιση της σωστής ανάμειξης και την αξιολόγηση της τελικής απόδοσης της κόλλας.

Κατά τη λήψη δειγμάτων στη διάρκεια της παραγωγής, είναι σημαντικό να ακολουθούνται οι κατάλληλες διαδικασίες δειγματοληψίας για να διασφαλιστεί ότι τα δείγματα που συλλέγονται είναι αντιπροσωπευτικά για ολόκληρη την παρτίδα. Τα δείγματα λαμβάνονται σε συγκεκριμένες

παρτίδες ανάλογα με την ποσότητα παραγωγής, καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγικής διαδικασίας και θα πρέπει να είναι επαρκούς μεγέθους ώστε να επιτρέπουν ακριβείς δοκιμές.

ΠΑΡΤΙΔΕΣ (1 BATCH = 6.000kg)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΩΝ
0 – 15	3
16 – 25	5
25 – 50	8
50 +	13

Πίνακας 6. Αριθμός δειγμάτων ανά παρτίδα (Batch)

Αφού συλλεχθούν τα δείγματα, θα πρέπει να επισημανθούν κατάλληλα και να φυλάσσονται υπό ελεγχόμενες συνθήκες έως ότου είναι έτοιμα για δοκιμή. Οι δοκιμές αυτών των δειγμάτων διεξάγονται στο εργαστήριο που είναι εξοπλισμένο για να εκτελεί τις απαιτούμενες δοκιμές σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, όπως το EN 12004. Οι δοκιμές αυτές παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες σχετικά με την απόδοση της κόλλας και διασφαλίζουν ότι το τελικό προϊόν πληροί τις απαιτούμενες προδιαγραφές και πρότυπα.

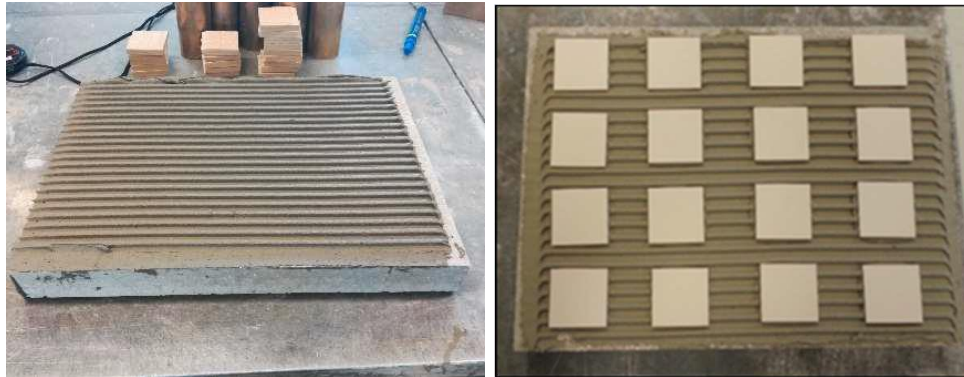
Λαμβάνοντας δείγματα κατά τη διάρκεια της παραγωγής και διενεργώντας αυστηρές δοκιμές, η Kerakoll μπορεί να διασφαλίσει ότι η κόλλα πλακιδίων της είναι υψηλής ποιότητας και ότι θα αποδώσει όπως προβλέπεται όταν χρησιμοποιείται στην τοποθέτηση πλακιδίων. Αυτό βοηθά στην ελαχιστοποίηση του κινδύνου αστοχίας των πλακιδίων και διασφαλίζει ότι η τοποθέτηση θα παραμείνει ανθεκτική και μακροχρόνια.

5.5.1 Μέθοδοι δοκιμής

Το ISO 13007-2:2010 περιγράφει μεθόδους για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών για κόλλες που χρησιμοποιούνται στην τοποθέτηση κεραμικών πλακιδίων. Οι μέθοδοι δοκιμής που περιγράφονται είναι ο προσδιορισμός του ανοιχτού χρόνου, ο προσδιορισμός της ολίσθησης, ο προσδιορισμός της αντοχής σε διάτμηση, ο προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, ο προσδιορισμός της εγκάρσιας παραμόρφωσης και ο προσδιορισμός της χημικής αντοχής.

Σύμφωνα με το ISO 13007-1:2010, οι τσιμεντοειδείς κόλλες πρέπει να συμμορφώνονται με όλα τα βασικά χαρακτηριστικά C1 που αναφέρονται στον Πίνακα 4. Τα πρόσθετα χαρακτηριστικά για τα προϊόντα C2 (βελτιωμένη απόδοση) περιλαμβάνονται επίσης στον Πίνακα 4 και 5.

Αυτές οι δοκιμές, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1348, πραγματοποιούνται με την εφαρμογή της κόλλας σε τυποποιημένες πλάκες από σκυρόδεμα και την συγκόλληση πλακιδίων με χαμηλή απορρόφηση νερού (λιγότερο από 0,2%) και τυπικές διαστάσεις (50x50 mm). Οι δοκιμές διεξάγονται σε διαφορετικές συνθήκες αποθήκευσης που περιγράφονται παρακάτω (EN 1348:2007).



Εικόνα 14. Εφαρμογή κόλλας και τοποθέτηση πλακιδίων για δοκιμή αντοχής σε εφελκυσμό

Αρχική αντοχή σε εφελκυσμό (Initial Adhesion). Η δοκιμή στοχεύει στη μελέτη της απόδοσης μιας κόλλας, η οποία, κατά τη διάρκεια της ζωής της, δεν υφίσταται ιδιαίτερη πίεση, δηλαδή για εφαρμογές σε εσωτερικούς χώρους. Οι πλάκες αποθηκεύονται σε τυπικές συνθήκες (Climatic room) με ελεγχόμενη θερμοκρασία και υγρασία ($T = 23 \pm 2^\circ\text{C}$ και $50\% \pm 5\% \text{ R.H.}$) για 27 ημέρες. Στη συνέχεια, οι μεταλλικές πλάκες έλξης συγκολλούνται με εποξειδική κόλλα στα πλακίδια και οι πλάκες αποθηκεύονται για άλλη μια μέρα πριν από τη μέτρηση αντοχής. Συνθήκες αποθήκευσης : 28 ημέρες σε τυπικές συνθήκες (Ezio Leone, 2018, EN 1348:2007).

Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από εμβύθιση σε νερό (Water Immersion). Χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της αντοχής στο νερό της κόλλας πλακιδίων. Οι κόλλες που χρησιμοποιούνται για τη τοποθέτηση πλακιδίων σε εξωτερικούς χώρους και σε εγκαταστάσεις, όπως πισίνες και ντους, πρέπει να έχουν υψηλό επίπεδο αντοχής στο νερό. Η αντοχή στο νερό ορίζει την ικανότητα της κόλλας να αντέχει την επαφή με το νερό χωρίς αλλοίωση. Συνθήκες αποθήκευσης : 7 ημέρες σε τυπικές συνθήκες και στη συνέχεια βυθίζεται σε νερό για 21 ημέρες. Έπειτα οι μεταλλικές πλάκες έλξης συγκολλούνται με εποξειδική κόλλα στα πλακίδια και βυθίζονται για άλλες 7 ώρες.

Στη συνέχεια η πλάκα δοκιμής βγαίνει από το νερό και πραγματοποιείται αμέσως η μέτρηση της αντοχής της (Ezio Leone, 2018, EN 1348:2007).

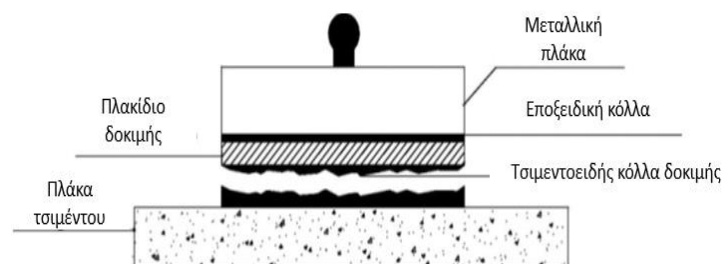
Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από εφαρμογή θερμότητας (Heat Aging). Σε θερμές χώρες, η θερμοκρασία της επιφάνειας που εκτίθεται στον ήλιο το καλοκαίρι μπορεί εύκολα να φτάσει τους 70°C, με αποτέλεσμα τη γρήγορη πήξη της κόλλας πλακιδίων και τη διαστολή του τσιμέντου επιφανείας. Αυτές οι συνθήκες εφαρμογής έχουν σημαντική επίδραση στη μακροχρόνια χρήση των πλακιδίων. Ο στόχος αυτής της δοκιμής είναι να προσδιορίσει τους κρίσιμους παράγοντες για την τοποθέτηση πλακιδίων κάτω από τέτοιες σκληρές συνθήκες και να διερευνήσει τρόπους για να αυξήσει την ανθεκτικότητά τους. Συνθήκες αποθήκευσης : 14 ημέρες σε τυπικές συνθήκες και στη συνέχεια στους 70°C σε φούρνο με κυκλοφορία αέρα για άλλες 14 ημέρες. Στην συνέχεια βγαίνουν από τον φούρνο, συγκολλούνται οι μεταλλικές πλάκες έλξης και αποθηκεύονται σε τυπικές συνθήκες για περαιτέρω 24 ώρες. Τα πλακάκια αφαιρούνται όταν η θερμοκρασία των πλακών πέσει στους 23 °C (Ezio Leone, 2018, EN 1348:2007).

Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από κύκλους ψύξης-απόψυξης (Freeze/Thaw Cycles). Όταν το νερό διεισδύσει σε ένα πλακίδιο και παγώσει, στερεοποιείται. Καθώς στερεοποιείται, αυξάνεται σε όγκο. Αυτή η ογκομετρική αλλαγή δημιουργεί μηχανικές τάσεις, που αυξάνονται και γίνονται πιο επιζήμιες, καθώς συνεχίζονται οι κύκλοι κατάψυξης και απόψυξης. Αυτή η καταπόνηση μπορεί να βλάψει το πλακίδιο, την επιφάνειά του, την κόλλα καθώς και τον αρμόστοκο. Η ικανότητα αντοχής της κόλλας πλακιδίων σε αυτούς τους κύκλους χωρίς σοβαρή απώλεια της συγκολλητικής της αντοχής θεωρείται σημαντική προϋπόθεση, ιδιαίτερα για τις χώρες της Βόρειας Ευρώπης. Συνθήκες αποθήκευσης : 7 ημέρες σε τυπικές συνθήκες, έπειτα βυθίζονται στο νερό για 21 ημέρες και στην συνέχεια πραγματοποιούνται 25 κύκλοι κατάψυξης-απόψυξης. Ένας κύκλος κατάψυξης-απόψυξης απαιτεί τον εγκλιματισμό της πλάκας σε θάλαμο όπου η θερμοκρασία θα πρέπει να μειωθεί στους -15°C μέσα σε 2 ώρες και να παραμείνει στους -15 °C για 2 ώρες πριν την εκ νέου εμβύθιση της για 2 ώρες σε νερό στους 15°C. Μετά τον τελευταίο κύκλο, η πλάκα δοκιμής βγαίνει από το νερό, σκουπίζεται με ένα πανί και οι μεταλλικές πλάκες έλξης συγκολλούνται στα πλακάκια με εποξειδική κόλλα . Οι πλάκες δοκιμής αποθηκεύονται άλλες 24 ώρες σε τυπικές συνθήκες πριν από τη δοκιμή (Ezio Leone, 2018, EN 1348:2007).

Ανοιχτός χρόνος εφαρμογής (Open time). Η δοκιμή ανοιχτού χρόνου έχει σχεδιαστεί για να μελετά τη συμπεριφορά της κόλλας όταν (αφού εφαρμοστεί στο υπόστρωμα) παραμένει εκτεθειμένη στον αέρα για μεγάλο χρονικό διάστημα. Αυτό συμβαίνει όταν ο χρήστης έχει να διαχειριστεί μια μεγάλη επιφάνεια και έτσι αφιερώνει περισσότερο χρόνο για να τοποθετήσει όλα τα πλακάκια. Σε αυτή την δοκιμή βλέπουμε ένα βασικό συστατικό της κόλλας πλακιδίων που είναι η κυτταρίνη, η οποία χάρη στην ιδιότητά της ενσωματώνει νερό στη μοριακή της δομή και αποτρέπει την γρήγορη ξήρανση της κόλλας. Συνθήκες αποθήκευσης : 28 ημέρες σε τυπικές συνθήκες ($T = 23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ και $50\% \pm 5\% \text{ R.H.}$). Στη συνέχεια οι μεταλλικές πλάκες έλξης συγκολλούνται στα πλακάκια με εποξειδική κόλλα και πραγματοποιείται η μέτρηση αντοχής (Ezio Leone, 2018, EN 1348:2007).

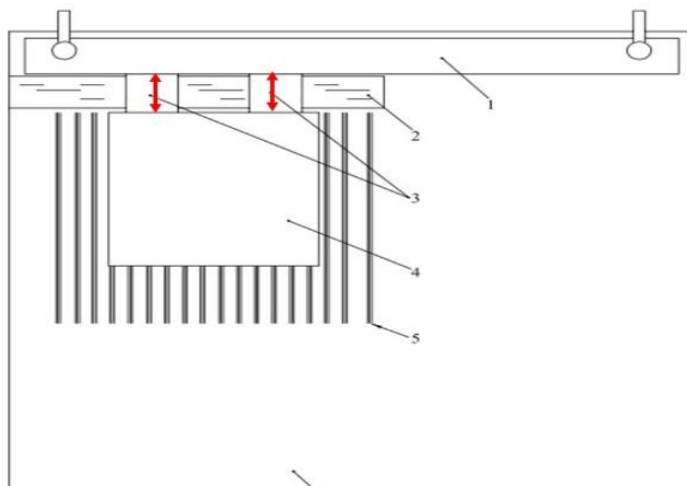
Μέτρηση αντοχής της κόλλας σύμφωνα με το EN 12004

Το EN 12004 είναι ένα ευρωπαϊκό πρότυπο που καθορίζει τις μεθόδους δοκιμής αντοχής της κόλλας για κεραμικά πλακίδια που εφαρμόζονται σε τοίχους και δάπεδα. Για την δοκιμή αντοχής σε εφελκυσμό εφαρμόζουμε μια δύναμη κάθετη στην επιφάνεια του πλακιδίου. Αυτή η δοκιμή προσδιορίζει τη μέγιστη δύναμη εφελκυσμού που απαιτείται για την αποκόλληση του πλακιδίου από το υπόστρωμα. Η δοκιμή πραγματοποιείται χρησιμοποιώντας μια εξειδικευμένη συσκευή έλξης. Στην επιφάνεια του πλακιδίου δοκιμής συγκολλάτε μία μεταλλική πλάκα με εποξειδική κόλλα υψηλής αντοχής. Στην συνέχεια με την χρήση της μηχανής έλξης που συνδέεται με την μεταλλική πλάκα ασκούμε κάθετη δύναμη για να αφαιρέσουμε το πλακίδιο δοκιμής. Η μέγιστη δύναμη που απαιτείται για την αποκόλληση του πλακιδίου δοκιμής από την (προς δοκιμή) κόλλα που έχει εφαρμοστεί στην τσιμεντένια πλάκα μετριέται και καταγράφεται ως η αντοχή εφελκυσμού της κόλλας (Lopes, Ana Catarina, 2012).



Εικόνα 15. Σχηματική δοκιμή έλξης

Αντοχή στην κάθετη ολίσθηση (Slip test). Μία από τις πρόσθετες απαιτήσεις για τις κόλλες πλακιδίων C2 είναι και η αντοχή του στην κάθετη ολίσθηση, δηλαδή αφού εφαρμοστούν θα πρέπει να διατηρήσουν τη θέση τους υπό το βάρος τους. Η δοκιμή ολίσθησης σύμφωνα με το EN 12004 γίνεται με ένα κεραμικό πλακίδιο εφυσωμένο τύπου V2 (100mm x 100mm) το οποίο εφαρμόζεται στην κόλλα 2 λεπτά μετά την στρώση της με την εφαρμογή βάρους 5 κιλών για 30sec και στην συνέχεια μετρείται η απόσταση από μία ράβδο αναφοράς ως αρχική θέση. Αφού παραμείνει για 20 λεπτά σε κάθετη θέση το πλακίδιο, μετρείται η τελική του θέση από την αρχική (Ezio Leone, 2018, EN 1308:2007).

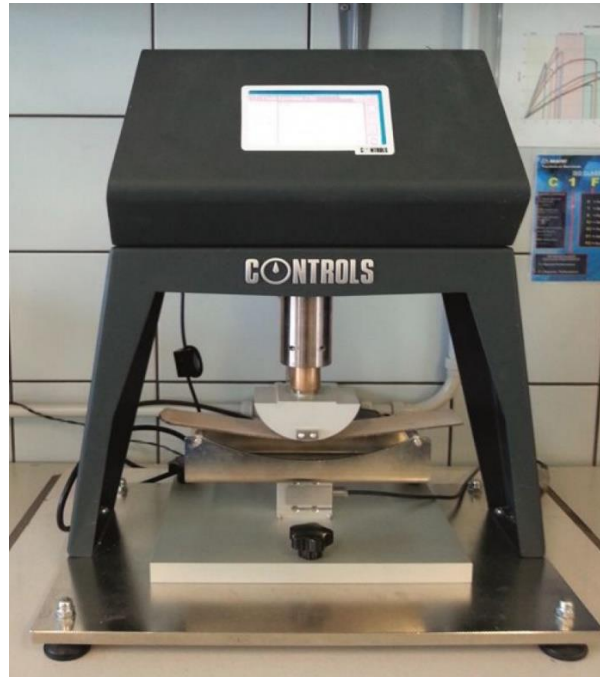


1. Μεταλλική ράβδος
2. Χαρτοταινία αυτοκόλλητη 25mm
3. Αποστάτες 25mm x 25mm x 10mm
4. Πλακίδιο 100mm x 100mm
5. Κόλλα δοκιμής
6. Πλάκα τσιμέντου

Εικόνα 16. Σχηματική δοκιμή κάθετης ολίσθησης

Εγκάρσια παραμόρφωση (S1 , S2). Η εγκάρσια παραμόρφωση εφαρμόστηκε πρώτα σύμφωνα με το EN 12002 και υιοθετήθηκε από το διεθνές πρότυπο ISO 13007. Η πρόθεση να τεθούν απαιτήσεις για την παραμόρφωση της κόλλας πλακιδίων αντικατοπτρίζει το γεγονός ότι οι κόλλες πλακιδίων υποβάλλονται σε διαφορετικές καταπονήσεις ως αποτέλεσμα της αλλαγής των μηχανικών ή κλιματικών συνθηκών (σύστημα θέρμανσης δαπέδου, έκθεση σε εξωτερικούς χώρους – θερμότητα, παγετός-απόψυξη – κ.λπ.) που πρέπει να αντέξει η κόλλα. Η δοκιμή προσδιορίζει την παραμορφωσιμότητα της κόλλας, δηλαδή την ικανότητα της να παραμορφώνεται από τάσεις μεταξύ του πλακιδίου και της επιφάνειας τοποθέτησης χωρίς να καταστρέφεται η τελική επιφάνεια. Το δείγμα της κόλλας πλακιδίων με διαστάσεις πάχους

3mm, πλάτους 45mm και μήκους 200mm υποβάλλεται σε φόρτιση 3 σημείων με την δύναμη παραμόρφωσης να εφαρμόζεται προοδευτικά στο κέντρο του δείγματος. Η παραμόρφωση μετρείται στο μέγιστο φορτίο ως κριτήριο θραύσης (πηγή Dow.com, Fritze, 2002, EN 12002:2002).



Εικόνα 17. Μηχανή εγκάρσιας παραμόρφωσης

Αναλογία νερού (Water ratio). Η δοκιμή αναλογίας νερού είναι μια μέθοδος που δεν είναι απαραίτητη κάποιου προτύπου αλλά χρησιμοποιείται για να αξιολογηθεί η κόλλα κατά την διάρκεια της παραγωγής της. Τα δείγματα λαμβάνονται και αξιολογούνται καθ' όλη την διάρκεια παραγωγής και ανάλογα με τις παρτίδες (πίν. 6). Για τον προσδιορισμό της σωστής ποσότητας νερού που θα χρησιμοποιηθεί κατά την ανάμειξη της κόλλας πλακιδίων. Η σωστή αναλογία νερού είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι η κόλλα έχει τη σωστή συνοχή για χρήση στην τοποθέτηση πλακιδίων. Για τη διεξαγωγή της δοκιμής, μια μετρημένη ποσότητα ξηρής κόλλας τοποθετείται σε ένα δοχείο ανάμειξης. Η συνιστώμενη από τον κατασκευαστή αναλογία νερού προς σκόνη προστίθεται στη συνέχεια στο δοχείο. Στη συνέχεια, το μείγμα αναμειγνύεται καλά, με μηχανικό μίξερ, μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφη σύσταση. Αφού αναμειχθεί καλά το μείγμα, αξιολογείται η συνοχή της κόλλας. Η κόλλα πρέπει να έχει

λειτουργική σύσταση που δεν είναι πολύ στεγνή ή με πολύ νερό. Εάν το μείγμα είναι πολύ στεγνό, μπορεί να προστεθεί επιπλέον νερό σε μικρές δόσεις μέχρι να επιτευχθεί η επιθυμητή συνοχή. Εάν το μείγμα έχει πολύ νερό, θα πρέπει να προστεθεί επιπλέον κόλλα για να επαναφέρει το μείγμα στη σωστή αναλογία νερού προς ξηρή κόλλα.

ΔΟΚΙΜΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ
Αρχική αντοχή σε εφελκυσμό	1 Δείγμα / 1 Μήνα
Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από εμβύθιση σε νερό	1 Δείγμα / 6 Μήνες
Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από εφαρμογή θερμότητας	1 Δείγμα / 6 Μήνες
Αντοχή σε εφελκυσμό μετά από κύκλους ψύξης-απόψυξης	1 Δείγμα / 6 Μήνες
Ανοιχτός χρόνος εφαρμογής	1 Δείγμα / 1 Μήνα
Αντοχή στην κάθετη ολίσθηση	1 Δείγμα / 1 Μήνα
Εγκάρσια παραμόρφωση	1 Δείγμα / 6 Μήνες
Αναλογία νερού	Σε κάθε παραγωγή

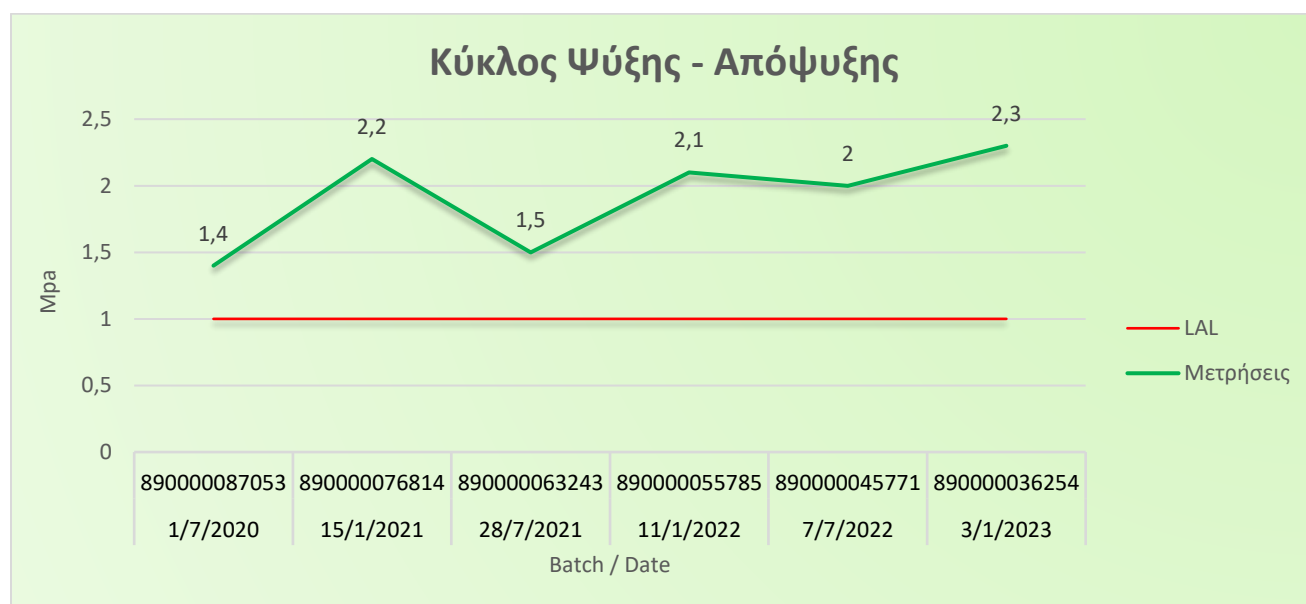
Πίνακας 7. Συχνότητα δοκιμών

5.6 Αποτελέσματα μετρήσεων

Τα αποτελέσματα των δοκιμών αξιολογούνται με βάση τα κριτήρια συμμόρφωσης που καθορίζονται από τα πρότυπα EN και ISO. Κάθε παράμετρος δοκιμής έχει προκαθορισμένες τιμές αποδοχής, οι οποίες καθορίζουν εάν μια κόλλα συμμορφώνεται ή αποκλίνει από τις τυπικές απαιτήσεις. Οι κόλλες που πληρούν ή υπερβαίνουν αυτά τα κριτήρια αποδοχής θεωρούνται συμμορφούμενες, ενώ αυτές που δεν πληρούν αυτές ταξινομούνται ως μη συμμορφούμενες.

Η αξιολόγηση της συμμόρφωσης περιλαμβάνει τη σύγκριση των αποτελεσμάτων των δοκιμών της κόλλας με τις τιμές αποδοχής που καθορίζονται από το πρότυπο EN για κάθε παράμετρο.

Εάν τα αποτελέσματα της δοκιμής πληρούν ή υπερβαίνουν τα κριτήρια αποδοχής, η κόλλα πλακιδίων θεωρείται ότι συμμορφώνεται, υποδεικνύοντας ότι ικανοποιεί τις απαιτήσεις απόδοσης που περιγράφονται στο πρότυπο EN. Η συμμόρφωση υποδηλώνει ότι η κόλλα έχει επιδείξει ικανοποιητική αντοχή συγκόλλησης διασφαλίζοντας την αξιοπιστία και την καταλληλότητά της για τις διάφορες εφαρμογές των πλακιδίων. Οι κατασκευαστές, οι επαγγελματίες και οι καταναλωτές μπορούν να έχουν εμπιστοσύνη στις συμμορφούμενες κόλλες πλακιδίων καθώς ευθυγραμμίζονται με τα πρότυπα ποιότητας και απόδοσης που ορίζονται από το πρότυπο EN. Στο παρακάτω παράδειγμα υπάρχει το γράφημα με τα αποτελέσματα συμμόρφωσης για το τεστ του κύκλου ψύξης – απόψυξης.



Εικόνα 19. Αποτελέσματα Κύκλου Ψύξης - Απόψυξης

Μετά τη διεξαγωγή των δοκιμών και τη λήψη των αποτελεσμάτων, είναι κοινή πρακτική η εισαγωγή τους σε μια βάση δεδομένων, όπως το SAP. Το SAP παρέχει μια ισχυρή πλατφόρμα για τη διαχείριση δεδομένων, που επιτρέπει την αποτελεσματική αποθήκευση, ανάλυση και ανάκτηση των αποτελεσμάτων των δοκιμών. Με την εισαγωγή των αποτελεσμάτων στο SAP, οι οργανισμοί μπορούν να διατηρήσουν ένα κεντρικό αποθετήριο δεδομένων, διασφαλίζοντας εύκολη πρόσβαση και ιχνηλασιμότητα. Διευκολύνει έτσι την αποτελεσματική παρακολούθηση

των αποτελεσμάτων των δοκιμών, τη σύγκριση της απόδοσης σε διαφορετικές παρτίδες κόλλας και τη δημιουργία αναφορών για σκοπούς συμμόρφωσης ή λήψης αποφάσεων.

A...	R...	S..	Short text for the insp...	In...	Specifications	Inspect	Inspected	Si...	Result
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	Water ratio (mech. mixi...		30,0 .. 36,0 %	30	1		31,0
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Slip resistance		<= 0,5 mm	30	0		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Open Time 30'		>= 0,5 N/mm2	30	0		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Initial Tensile Adh. Stren..		>= 1,0 N/mm2	30	0		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Tensile Adh. Strength ...		>= 1,0 N/mm2	30	0		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Tensile Adh. Strength h...		>= 1,0 N/mm2	30	0		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	Tensile Adh freeze-thaw..		>= 1,0 N/mm2	30	0		

Εικόνα 20. Εισαγωγή δεδομένων στο SAP

Κατά την εισαγωγή των αποτελεσμάτων στο SAP, συνήθως περιλαμβάνονται πολλά σημεία δεδομένων για να διασφαλιστεί η ολοκληρωμένη και ουσιαστική πληροφόρηση. Τα συγκεκριμένα δεδομένα που απαιτούνται ενδέχεται να διαφέρουν ανάλογα με τις απαιτήσεις του οργανισμού και τις λειτουργικές μονάδες του SAP που χρησιμοποιούνται. Ωστόσο, συνήθως περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στοιχεία δεδομένων:

- Πληροφορίες για την κόλλα: Περιλαμβάνουν το όνομα του προϊόντος, τα στοιχεία του κατασκευαστή, τον κωδικό προϊόντος και τυχόν σχετικούς αριθμούς αναγνώρισης ή ταξινόμησης.
- Παράμετροι δοκιμής: Κάθε παράμετρος δοκιμής που αξιολογείται, όπως η αντοχή σε εφελκυσμό, ο ανοιχτός χρόνος, η αντοχή στην κάθετη ολίσθηση και η αναλογία σε νερό, πρέπει να καταγράφεται.

- Πληροφορίες για το δείγμα: Θα πρέπει να καταγράφονται λεπτομέρειες σχετικά με τα δείγματα που χρησιμοποιήθηκαν στη δοκιμή, συμπεριλαμβανομένου του αριθμού παρτίδας, της ημερομηνίας παραγωγής και τυχόν ειδικών χαρακτηριστικών ή προδιαγραφών που σχετίζονται με τα δείγματα.
- Ημερομηνία και ώρα δοκιμής: Η ημερομηνία και η ώρα διεξαγωγής της δοκιμής για να διατηρείται χρονολογική καταγραφή των αποτελεσμάτων της δοκιμής.
- Αξιολόγηση συμμόρφωσης: Θα πρέπει να αναφέρεται η αξιολόγηση της συμμόρφωσης ή μη συμμόρφωσης με βάση τα καθιερωμένα κριτήρια αποδοχής για κάθε παράμετρο δοκιμής.
- Πρόσθετες σημειώσεις και παρατηρήσεις: Οποιοσδήποτε πρόσθετες σημειώσεις ή παρατηρήσεις που σχετίζονται με τα αποτελέσματα των δοκιμών ή τη διαδικασία αξιολόγησης, μπορούν να συμπεριληφθούν για να παρέχουν περαιτέρω πληροφορίες.

5.6.1. Μη συμμόρφωση

Όταν εμφανίζεται μια μη συμμόρφωση κατά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, σημαίνει ότι η κόλλα δεν πληροί τα κριτήρια αποδοχής που καθορίζονται στα ισχύοντα πρότυπα, όπως το EN ή το ISO. Μπορούν να προκύψουν μη συμμορφώσεις σε διάφορες παραμέτρους, όπως η αντοχή σε εφελκυσμό, ο ανοιχτός χρόνος, η αντοχή στην κάθετη ολίσθηση, η αναλογία σε νερό, στις πρώτες ύλες και στην συσκευασία η ακόμα και στο σύστημα παραγωγής. Όταν εντοπίζονται τέτοιες μη συμμορφώσεις, είναι σημαντικό να αντιμετωπιστούν έγκαιρα και να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για τη διόρθωση των προβλημάτων. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει περαιτέρω ανάλυση, διερεύνηση και αντιμετώπιση προβλημάτων για τον εντοπισμό των βασικών αιτιών των μη συμμορφώσεων.

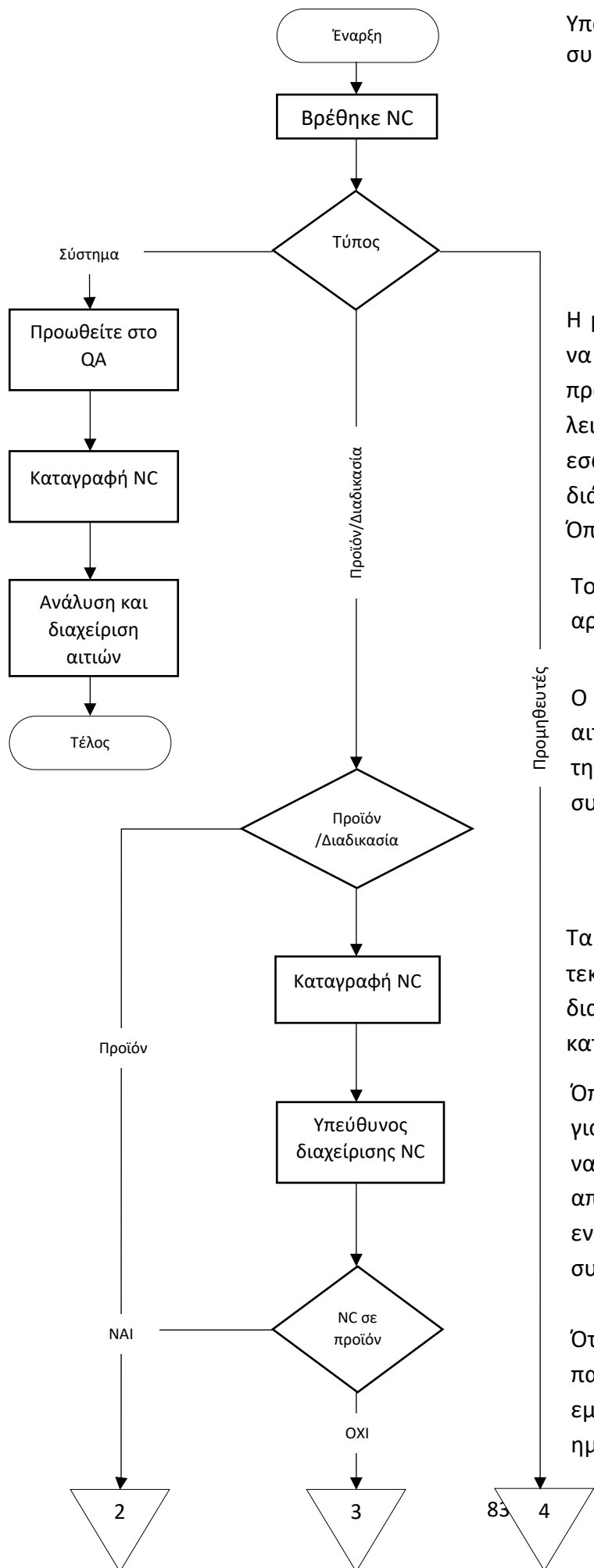
Μετά τον εντοπισμό μιας μη συμμόρφωσης, διενεργείται ενδελεχής ανάλυση για τον προσδιορισμό των συγκεκριμένων περιοχών όπου η κόλλα αποκλίνει από τις τυπικές απαιτήσεις. Αυτή η ανάλυση βοηθά στον εντοπισμό πιθανών αδυναμιών στις διαδικασίες παραγωγής που συμβάλλουν στη μη συμμόρφωση. Είναι σημαντικό να τεκμηριώνεται και να κοινοποιείται η μη συμμόρφωση, συμπεριλαμβανομένης της φύσης, της σοβαρότητας και των

πιθανών συνεπειών της, στα σχετικά ενδιαφερόμενα μέρη. Αυτό διασφαλίζει τη διαφάνεια και επιτρέπει τη συλλογική προσπάθεια για την επίλυση της μη συμμόρφωσης. Με τη συμμετοχή διαλειτουργικών ομάδων, συμπεριλαμβανομένου του ποιοτικού ελέγχου, της έρευνας και ανάπτυξης και της παραγωγής, οι οργανισμοί μπορούν να εργαστούν συλλογικά για τη διόρθωση των μη συμμορφώσεων και την πρόληψη της επανεμφάνισής τους (Amitava, 2016).

Εκτός από τις άμεσες διορθωτικές ενέργειες, οι οργανισμοί θα πρέπει να εφαρμόζουν προληπτικά μέτρα για την ελαχιστοποίηση της εμφάνισης μη συμμορφώσεων στο μέλλον. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει επανεξέταση και αναθεώρηση των διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου, βελτιστοποίηση των διαδικασιών παραγωγής, διεξαγωγή πρόσθετων δοκιμών και διασφάλιση συνεχούς βελτίωσης στη συνολική σύνθεση και στις πρακτικές παραγωγής της κόλλας.

Στην συνέχεια παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής μη συμμορφώσεων που ακολουθεί η Kerakoll Hellas, το οποίο παρέχει μια οπτική αναπαράσταση της διαδικασίας βήμα προς βήμα που ακολουθείται όταν εντοπίζεται μια μη συμμόρφωση στα προϊόντα ή τις διεργασίες της. Αυτό το διάγραμμα ροής χρησιμεύει ως οδηγός για τη διασφάλιση μιας συστηματικής και δομημένης προσέγγισης για την αντιμετώπιση των μη συμμορφώσεων. Περιγράφει τις βασικές ενέργειες και τα σημεία λήψης αποφάσεων που εμπλέκονται στη διαδικασία επίλυσης μιας μη συμμόρφωσης, βοηθώντας στην επικοινωνία και την συνεργασία μεταξύ των διαφόρων ενδιαφερομένων.

Το διάγραμμα ροής συνήθως ξεκινά με τον εντοπισμό της μη συμμόρφωσης, η οποία θα μπορούσε να προκύψει από διαδικασίες εσωτερικού ποιοτικού ελέγχου, παράπονα πελατών ή εξωτερικούς ελέγχους.



Υπάρχουν οι ακόλουθοι τύποι μη συμμορφώσεων :

- Στο σύστημα
- Στην επεξεργασία/διαδικασία
- Στο προϊόν
- Στις πρώτες ύλες και τα υλικά συσκευασίας (παράπονα προς τον προμηθευτή)

Η μη συμμόρφωση (NC) στο σύστημα μπορεί να εντοπιστεί από οποιοδήποτε μέλος του προσωπικού κατά την διάρκεια των λειτουργικών δραστηριοτήτων ή από εσωτερικούς/εξωτερικούς ελεγκτές κατά τη διάρκεια εσωτερικών/εξωτερικών ελέγχων. Όποιος βρίσκει NC, ενημερώνει τον QA.

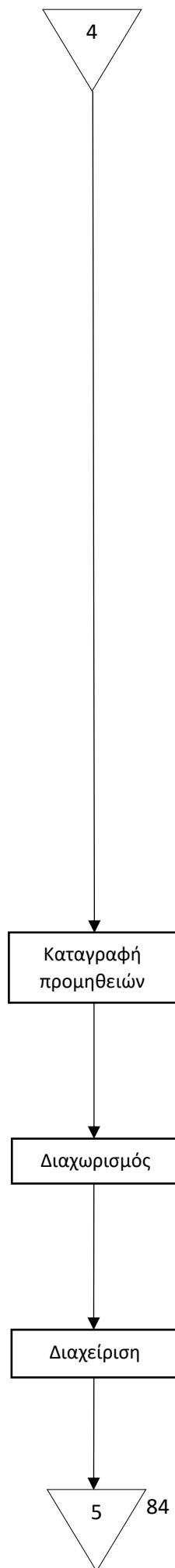
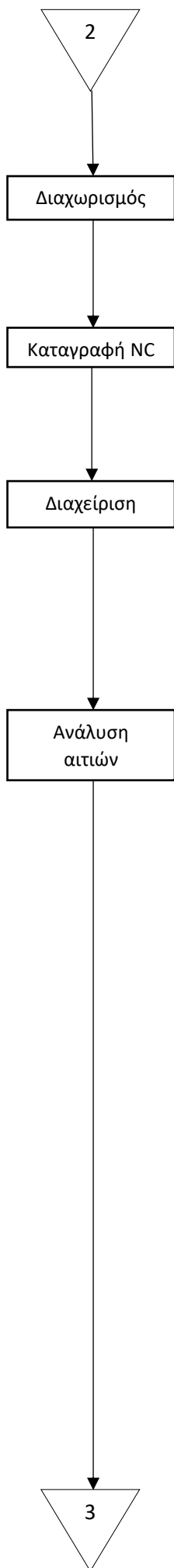
Το NC του συστήματος καταγράφεται στο αρχείο μη συμμόρφωσης.

Ο QA αναλύει τα NC για να εντοπίσει πιθανές αιτίες και επιπτώσεις. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης καταγράφονται στο αρχείο μη συμμόρφωσης.

Τα NC μιας τυπικής διαδικασίας, τεκμηριώνονται όπως ορίζονται στις διαδικασίες μη συμμόρφωσης και καταγράφονται στη συγκεκριμένη φόρμα .

Όποιος βρει το NC, ενημερώνει τον υπεύθυνο για να αποφασίσει πώς να χειριστεί το NC και να καθορίσει τις επιπτώσεις του. Τα αποτελέσματα αυτής της ανάλυσης και οι ενέργειες που προκύπτουν καταγράφονται στη συγκεκριμένη φόρμα.

Όταν συμβαίνει NC στις διαδικασίες παραγωγής, το PLO/QC αναλύει εάν εμφανίστηκε κάποιο προϊόν ή ημικατεργασμένο προϊόν με NC.



Τα τελικά προϊόντα με NC επισημαίνονται με μια κόκκινη ετικέτα "προϊόν NC". Τα τελικά και ημικατεργασμένα προϊόντα NC μεταφέρονται σε συγκεκριμένες περιοχές για να αποτραπεί η χρήση τους.

Το QC καταγράφει το NC στο αρχείο "Μη συμμόρφωση για τελικά προϊόντα" ή στο αρχείο "Μη συμμόρφωση για ημικατεργασμένα

Για προϊόντα με πιστοποίηση CE και στην περίπτωση που το NC αφορά μια θεμελιώδη απαίτηση η διαχείριση τους γίνεται με :

- Απόρριψη
- Επανεπεξεργασία
- Υποβάθμιση

για όλα τα άλλα προϊόντα η διαχείριση γίνεται με :

- Απόρριψη
- Επανεπεξεργασία
- Υποβάθμιση
- Αποδεκτό ως εξαίρεση

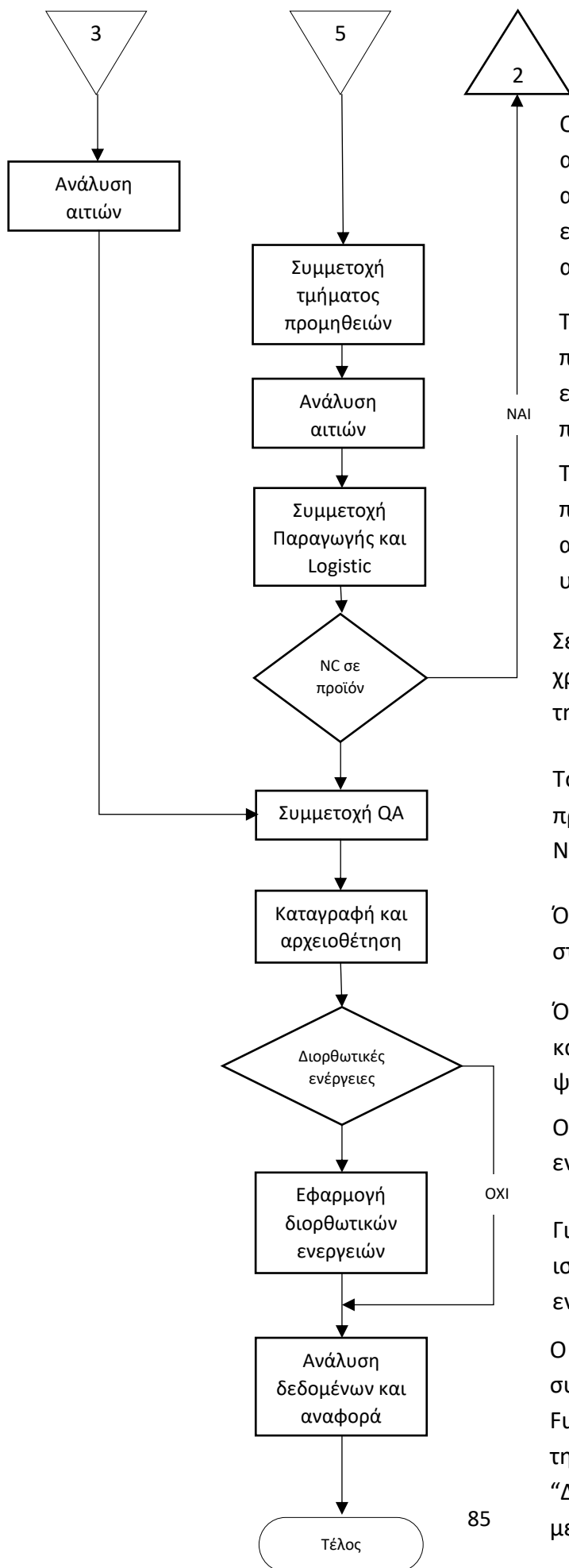
Το QC και το PLO πρέπει να αναλύσουν τα NC για να εντοπίσουν τις σχετικές αιτίες. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης και των ενεργειών που έγιναν καταγράφονται στο αρχείο "Μη συμμόρφωση για τελικά προϊόντα".

Το QC και το PLO καταγράφει τα NC των πρώτων υλών και των υλικών συσκευασίας στο αρχείο "Παράπονα στον προμηθευτή-μεταφορέα".

Το υλικό με NC μεταφέρεται σε συγκεκριμένο χώρο. Οι πρώτες ύλες με NC (συσκευασμένες), τα υλικά συσκευασίας με NC και τα προϊόντα εμπορίας επισημαίνονται με κόκκινη ετικέτα "προϊόν NC".

Το QC και PLO, αποφασίζουν πώς να χειριστούν το NC και να προσδιορίσουν τις επιπτώσεις του. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης και οι ενέργειες που έγιναν καταγράφονται στο αρχείο "Παράπονα στον προμηθευτή-μεταφορέα". Η διαχείριση τους γίνεται με :

- αποδεκτό ως εξαίρεση
- απορρίπτεται



Ο υπεύθυνος για τις διαδικασίες πρέπει να αναλύσει τα NC για να εντοπίσει τις σχετικές αιτίες. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης και οι ενέργειες που ελήφθησαν καταγράφονται στο αρχείο μη συμμόρφωσης.

Το QC/PLO εμπλέκει και το PCO για κάθε υλικό που απορρίπτεται. Το QC/PLO/PCO αποφασίζει εάν θα εμπλέξει τον προμηθευτή. Σε αυτή την περίπτωση το PCO κάνει επίσημο παράπονο.

Το QC/PLO σε συνεργασία με τον προμηθευτή πρέπει να αναλύσει τα αίτια, προκειμένου να αποτρέψει την περαιτέρω προμήθεια πρώτων υλών με NC .

Σε περίπτωση που η πρώτη ύλη έχει ήδη χρησιμοποιηθεί, το QC εμπλέκει και το PLO για την ανάλυση των πιθανών επιπτώσεων.

Το PLO/QC αναλύει εάν σε κάποιο προϊόν/ημικατεργασμένο προϊόν έχει προκύψει NC.

Όλα τα NC που καταγράφονται αποστέλλονται στο QA για να ολοκληρωθεί το αρχείο με τα NC.

Όλα τα NC που λαμβάνονται από τον QA καταγράφονται σε λίστες και αρχειοθετούνται σε ψηφιακά και έντυπα αντίγραφα.

Ο QA αξιολογεί την ανάγκη για διορθωτικές ενέργειες για την εξάλειψη της αιτίας του NC.

Για διορθωτικές και προληπτικές ενέργειες ισχύουν οι διατάξεις του προτύπου “Βελτιωτικές ενέργειες” .

Ο QA προετοιμάζει μια αναφορά μη συμμόρφωσης κάθε 12 μήνες για να παρέχει στον Functional Manager τα απαραίτητα στοιχεία για την προετοιμασία των κατάλληλων αρχείων “Διορθωτικές ενέργειες” ανά τύπο NC, σύμφωνα με το πρότυπο “Διαδικασίες μη συμμόρφωσης” .

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Η ποιότητα δεν έχει μόνο ένα μοναδικό χαρακτηριστικό και δεν περιορίζεται απλώς στην τήρηση των βασικών προτύπων ή προδιαγραφών, αλλά έχει μια πολύπλευρη έννοια που περιλαμβάνει διάφορες διαστάσεις, όπως η αξιοπιστία, η αντοχή, η απόδοση, η ασφάλεια και οι προσδοκίες των πελατών. Η επίτευξη και διατήρηση υψηλού επιπέδου ποιότητας απαιτεί συστηματική προσέγγιση, αποτελεσματικές διαδικασίες και δέσμευση για συνεχή βελτίωση.

Η ποιότητα είναι απαραίτητη σε όλους τους κλάδους, από την κατασκευή μέχρι την υγειονομική περίθαλψη, την εκπαίδευση και όχι μόνο. Ο κατασκευαστικός κλάδος βασίζεται σε μεγάλο βαθμό σε υλικά υψηλής ποιότητας για να διασφαλίσει τη μακροζωία, την ασφάλεια και τη συνολική απόδοση των κατασκευών. Διατηρώντας αυστηρά μέτρα ποιοτικού ελέγχου, οι εταιρείες μπορούν να εμφυσήσουν την εμπιστοσύνη στα προϊόντα τους και να ανταποκριθούν στις προσδοκίες των πελατών.

Επιπλέον, οι μηχανισμοί διασφάλισης ποιότητας, όπως ο ποιοτικός έλεγχος και τα συστήματα διαχείρισης ποιότητας, είναι ζωτικής σημασίας για τη διασφάλιση της συνέπειας και της αξιοπιστίας. Αυτοί οι μηχανισμοί περιλαμβάνουν την εφαρμογή προτύπων, τη διεξαγωγή επιθεωρήσεων και δοκιμών, καθώς και διαδικασίες παρακολούθησης για τον εντοπισμό και την αντιμετώπιση τυχόν αποκλίσεων ή μη συμμορφώσεων. Η διασφάλιση ποιότητας όχι μόνο προστατεύει από ελαττώματα και σφάλματα, αλλά βοηθά επίσης τους οργανισμούς να εντοπίζουν τομείς προς βελτίωση και να βελτιστοποιούν τις λειτουργίες τους.

Η παρούσα διπλωματική εργασία διερεύνησε το ευρύ θέμα της ποιότητας στη βιομηχανία δομικών υλικών, εστιάζοντας συγκεκριμένα στην παραγωγή της Kerakoll Hellas και στις δοκιμές ποιοτικού ελέγχου. Διεξάγοντας δοκιμές σύμφωνα με τα καθιερωμένα πρότυπα, όπως αυτά που ορίζονται από το EN και το ISO, η Kerakoll διασφαλίζει ότι τα προϊόντα της πληρούν ή υπερβαίνουν τις απαιτούμενες προδιαγραφές για βέλτιστη απόδοση και αντοχή. Αυτά τα πρότυπα παρέχουν ένα ολοκληρωμένο πλαίσιο για την αξιολόγηση κρίσιμων παραγόντων όπως η αντοχή σε εφελκυσμό, η εργασιμότητα και η ανθεκτικότητα.

Η εφαρμογή δοκιμών ποιοτικού ελέγχου επιτρέπει στην Kerakoll να εντοπίσει τυχόν αποκλίσεις ή ασυνέπειες νωρίς στη διαδικασία παραγωγής. Αυτό τους δίνει τη δυνατότητα να λαμβάνουν

άμεσα διορθωτικά μέτρα, να διατηρούν την ποιότητα των προϊόντων και να βελτιώνουν συνεχώς τις διαδικασίες παραγωγής τους. Εστιάζοντας στη διασφάλιση ποιότητας, η Kerakoll μπορεί να παρέχει σταθερά στους πελάτες της αξιόπιστα και υψηλής απόδοσης προϊόντα κόλλας πλακιδίων.

Συνοψίζοντας, η ποιότητα είναι ένα ζωτικό συστατικό για την επιτυχία οποιουδήποτε οργανισμού και οι πρακτικές παραγωγής και ελέγχου ποιότητας της Kerakoll Hellas χρησιμεύουν ως αξιόπαινο παράδειγμα. Η δέσμευσή τους στην ποιότητα διασφαλίζει ότι τα δομικά τους υλικά, ειδικά τα προϊόντα της κόλλας πλακιδίων, πληρούν τις αυστηρές απαιτήσεις του κατασκευαστικού κλάδου. Τηρώντας τα καθιερωμένα πρότυπα και διενεργώντας ενδελεχείς δοκιμές ποιοτικού ελέγχου, η Kerakoll διατηρεί την εμπιστοσύνη και την ικανοποίηση των πελατών.

Τα ευρήματα αυτής της μελέτης ενισχύουν τη σημασία της ποιότητας στον τομέα της μεταποίησης και τονίζουν τη θετική επίδραση που έχει στην απόδοση των προϊόντων, την ικανοποίηση των πελατών και την ανταγωνιστικότητα της αγοράς. Καθώς οι οργανισμοί προσπαθούν να ανταποκριθούν στις εξελισσόμενες απαιτήσεις των πελατών, η διατήρηση μιας ισχυρής εστίασης στην ποιότητα θα συνεχίσει να αποτελεί βασικό παράγοντα διαφοροποίησης. Η αφοσίωση της Kerakoll στην ποιότητα αποτελεί σημείο αναφοράς για όλους στον κλάδο και χρησιμεύει ως πρότυπο για την επίτευξη αριστείας μέσω αποτελεσματικών διαδικασιών παραγωγής και ισχυρών διαδικασιών ελέγχου ποιότητας.

6.1 Προτάσεις για βελτίωση

Υιοθετώντας μια προληπτική προσέγγιση για τη βελτίωση της ποιότητας, οι οργανισμοί μπορούν να καλλιεργήσουν μια κουλτούρα αριστείας, να οδηγηθούν σε λειτουργική αποτελεσματικότητα και να διαφοροποιηθούν στην αγορά. Η συνεχής βελτίωση, η εστίαση στην ανάπτυξη των εργαζομένων, η ψηφιοποίηση του ποιοτικού ελέγχου και ο εντοπισμός της βασικής αιτίας σε δεδομένα προβλήματα είναι βασικά στοιχεία για την επίδωξη της αριστείας στην ποιότητα. Οι ακόλουθες προτάσεις προορίζονται να χρησιμεύσουν ως οδηγός για οργανισμούς που επιδιώκουν να βελτιώσουν τα ποιοτικά πρότυπα και τις πρακτικές τους.

- Η ανάπτυξη και η εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης ποιότητας πρέπει να περιλαμβάνει όλες τις πτυχές των λειτουργιών του οργανισμού. Αυτό το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει σαφείς στόχους ποιότητας, τυποποιημένες διαδικασίες, διαδικασίες τεκμηρίωσης και μετρήσεις απόδοσης για την παρακολούθηση και τη συνεχή βελτίωση της ποιότητας.
- Επένδυση σε προγράμματα κατάρτισης και ανάπτυξης για να βελτιωθούν οι δεξιότητες και οι γνώσεις των εργαζομένων. Να παρέχετε ολοκληρωμένη εκπαίδευση σε τεχνικές, διαδικασίες και εργαλεία ποιοτικού ελέγχου, διασφαλίζοντας ότι οι εργαζόμενοι έχουν τις απαραίτητες ικανότητες για τη διατήρηση και τη βελτίωση των προτύπων ποιότητας. Επίσης, να αναγνωρίζουν και να επιβραβεύουν τους υπαλλήλους για την συνεισφορά τους στη βελτίωση της ποιότητας, με το να εντοπίζουν και να αναφέρουν ζητήματα ποιότητας.
- Εφαρμογή στρατηγικών διαχείρισης κινδύνου στις διαδικασίες και την αλυσίδα εφοδιασμού του οργανισμού που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ποιότητα του προϊόντος και για τον αποτελεσματικό μετριασμό αυτών των κινδύνων. Να αξιολογούνται και να παρακολουθούνται τακτικά οι κίνδυνοι για τη διατήρηση του ελέγχου και την προληπτική αντιμετώπιση τυχόν αναδυόμενων ζητημάτων.
- Ψηφιοποίηση του ποιοτικού ελέγχου με τον μετασχηματισμό των διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου. Εφαρμογή προηγμένων εργαλείων ανάλυσης δεδομένων για την απόκτηση γνώσεων σχετικά με τις τάσεις και τα πρότυπα ποιότητας, χρήση συστημάτων παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο για τον εντοπισμό αποκλίσεων στην ποιότητα και την έγκαιρη λήψη διορθωτικών ενεργειών, υιοθέτηση αυτοματοποιημένου εξοπλισμού επιθεώρησης και δοκιμών για τη βελτίωση της ακρίβειας και της αποτελεσματικότητας και τέλος διερεύνηση αναδυόμενων τεχνολογιών όπως η τεχνητή νοημοσύνη και η μηχανική μάθηση για προγνωστικό έλεγχο της ποιότητας. Η υιοθέτηση νέων τεχνολογιών μπορεί να βελτιώσει την ακρίβεια, την αποτελεσματικότητα και την ιχνηλασιμότητα στον ποιοτικό έλεγχο, οδηγώντας σε υψηλότερη ποιότητα προϊόντων και ικανοποίηση των πελατών.
- Η ανάλυση της βασικής αιτίας (Root Cause Analysis) αποτελεί την πιο ασφαλή δικλείδα για την προσθήκη αξίας σε κάθε οργανισμό. Η ανάλυση της βασικής αιτίας περιλαμβάνει

τον εντοπισμό των υποκείμενων παραγόντων που συμβάλλουν σε ζητήματα ποιότητας ή ελαττώματα. Χρησιμοποιώντας τεχνικές όπως τα «5 Whys» ή τα διαγράμματα αιτίας-αποτελέσματος, οι οργανισμοί μπορούν να εμβαθύνουν στις βαθύτερες αιτίες του προβλήματος. Η διαδικασία στοχεύει να αποκαλύψει τους θεμελιώδεις λόγους πίσω από το ζήτημα της ποιότητας, αντί να αντιμετωπίσει μόνο τα συμπτώματα. Μέσα από μια συστηματική και ενδεδειγμένη εξέταση του προβλήματος, οι οργανισμοί μπορούν να αναπτύξουν στοχευμένες λύσεις που εξαλείφουν ή μετριάζουν τις βαθύτερες αιτίες, αποτρέποντας έτσι μελλοντικές εμφανίσεις του ζητήματος.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Webber, Lawrence, and Michael J. Wallace. *Quality Control for dummies*. Hoboken, N.J: Wiley Pub., 2007.

Tague Nancy R. 2005. *The Quality Toolbox* (version 2nd ed). 2nd ed. Milwaukee Wis: ASQ Quality Press.

Dale H. Besterfield, Carol Besterfield-Michna, Glen H. Besterfield, Mary Besterfield-Sacre, Hemant Urdhwareshe, Rashmi Urdhwareshe. *Total Quality Management Revised Edition: For Anna University*. Pearson Education India, 2012.

Ishikawa, Kaoru. *Guide to quality control / Kaoru Ishikawa* Asian Productivity Organization Tokyo 1976

A., De Feo Joseph, and J. M. Juran. *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance excellence*. New York: McGraw-Hill Education, 2017.

Leong, Tiong & Zakuan, Norhayati & Saman, Muhamad, *Review of quality management system research in construction industry*, Int. J. of Productivity and Quality Management, 2014.

Montgomery, Douglas C. *Introduction to statistical quality control*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2020.

Ezio Leone, *Applications of Chemometrics to Building Mortar Formulations, a Case Study: Cementitious Tile Adhesives*, Tecnico Lisboa, 2018.

Data from EMO (European Mortar Organization) and Wacker Polymer Systems GmbH & Co. KG.

Fritze P. *Deformability and Water Resistance of C1 and C2 Adhesives According to EN 12004 and EN*, Burghausen, Waker Polymer System, 2002.

Storey, A. & Briggs, R. & Jones, H. & Russell, Ronald. Chapter 4*: *QUALITY ASSURANCE*, 2011.

Omachonu, V.K., & Ross, J.E. *Principles of Total Quality* (3rd ed.). CRC Press, 2004.

Michalak, Jacek, *Standards and Assessment of Construction Products: Case Study of Ceramic Tile Adhesives*, 2022.

Data from EMO (European Mortar Organization) and Wacker Polymer Systems GmbH & Co. KG

Arthur H, Sina E, *Adhesives technology handbook*, Second Edition, Norwich, NY: William Andrew Inc., 2009.

Lopes, Ana Catarina, *Assessment of the variability of the pull-off technique for measuring tensile adhesion strength on ceramic tile claddings and mortars Extended Abstract*, 2012.

Mitra Amitava. *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. Newark: John Wiley & Sons, Incorporated, 2016.

EN 12002:2002, *Adhesives for Tiles—Determination of Transverse Deformation for Cementitious Adhesives and Grouts*, European Committee for Standardization (CEN): Brussels, Belgium, 2002

EN 12004-1:2017, Adhesives for Ceramic Tiles—Part 1: *Requirements, Assessment, and Verification of Constancy of Performance*, Classification and Marking, European Committee for Standardization (CEN): Brussels, Belgium, 2017.

EN 12004-2:2017 - Adhesives for ceramic tiles - Part 2: *Test methods*, European Committee for Standardization (CEN): Brussels, Belgium, 2017.

EN 1308:2007 - Adhesives for tiles - Determination of slip, European Committee for Standardization (CEN): Brussels, Belgium, 2007.

EN 1348:2007, Adhesives for Tiles—*Determination of Tensile Adhesion Strength for Cementitious Adhesives*. European Committee for Standardization (CEN): Brussels, Belgium, 2007.

ISO 9001:2015 - Quality management systems – Requirements. International Organization for Standardization (ISO), 2015.

ISO 13007-1:2004 - Ceramic Tiles—Grouts and Adhesives—Part 1: Terms, Definitions and Specifications for Adhesives. International Organization for Standardization (ISO), 2004.

ISO 14001:2015 - Environmental management systems - Requirements with guidance for use, International Organization for Standardization (ISO), 2015.

ISO 14021:2016 - Environmental labels and declarations - Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling), International Organization for Standardization (ISO), 2016.

ISO 14025:2009 - Environmental labels and declarations - Type III environmental declarations - Principles and procedures, International Organization for Standardization (ISO), 2009.

ISO 14040/44:2006 - Environmental management - Life cycle assessment - Principles and framework (ISO 14040:2006) and Requirements and guidelines (ISO 14044:2006).

Εθνική Συνομοσπονδία Ελληνικού Εμπορίου (ΕΣΕΕ), *Διαχείριση Ποιότητας*, Αθήνα, 2014.

Τσιότρας Γεώργιος, *Βελτίωση Ποιότητας*, β' έκδοση, εκδόσεις Μπένου, Αθήνα, 2002.

Υπουργείο ανάπτυξης, 3η Διεύθυνση Κλαδικής Βιομηχανικής Πολιτικής, *Σήμανση CE με απλά λόγια*, Οδηγός εφαρμογής τεχνικής εναρμόνισης Βιομηχανικών προϊόντων, 2011.

Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών, *Ο ρόλος της Βιομηχανίας Υποδομών και Κατασκευών την επόμενη ημέρα της ελληνικής οικονομίας*, Οικονομική Ανάπτυξη, 2021.

Παπαργύρης Α. Δημήτριος, Παπαργύρης Αθανάσιος, *Ποιοτικός Έλεγχος Παραγωγής*, εκδ. Ζήτη, 2010.

Αυλωνίτης Α. Σταμάτης, *Στοιχεία Ελέγχου και Διασφάλισης Ποιότητας*, εκδ. Έλλην, 2003.

Σοφία Καϊμακάμη, Διπλωματική Εργασία : *Ποιότητα Βασικών Δομικών Υλικών και οι Επιπτώσεις τους στο Περιβάλλον*, Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, 2018.

Ιωσήφ Βουρβάχης, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία : *Η Διαχείριση Ποιότητας στις Εταιρείες Δομικών Υλικών: Η Περίπτωση του Κλάδου Παραγωγής Ετοιμού Σκυροδέματος*, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2004.

Μουτεσίδης Νικόλαος, Διπλωματική Εργασία : *Η δημιουργία ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος στον κλάδο των δομικών προϊόντων στην εποχή των πιστοποιήσεων και του Covid-19*, Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο, Ηράκλειο, 2022.

Δημήτριος Αντζουλάκος, Σημειώσεις παραδόσεων : *Στατιστικός Έλεγχος Ποιότητας - Β' Έκδοση*, Πειραιάς, 2008.

Ηλεκτρονικές πηγές

Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών, 2019, *Οι αναπτυξιακές προοπτικές των Κατασκευών στην Ελλάδα*.

Διαθέσιμο στο : http://iobe.gr/docs/research/RES_05_F_13062019_REP.pdf

Πελτέκης Σ., Βλαχάκης Μ., (2008), *Ευρωπαϊκή οδηγία Δομικών Υλικών 89/106*.

Διαθέσιμο στο: <https://kgreen.gr/wp-content/pdf/tech/evropaiki-odigia-domikon-ylikon-kai-elegxos-agoras.pdf>

Λοΐζου Α., (2014), *Πρότυπα και επιχειρηματικότητα*.

Διαθέσιμο στο: http://www.sesek.com.cy/files/CYS_Presentation_Aggeliki_Loizou.pdf

Μελέτη Αγοράς Ελληνικών Δομικών Υλικών, 2019.

Διαθέσιμο στο: <https://exportnews.gr/meleti-agoras-ellinikon-domikon-ylikon/>

Μαρία Αλεξίου, *Ο κλάδος των δομικών υλικών παρουσιάζεται πολύ πιο έτοιμος σε σχέση με άλλους κλάδους της οικονομίας*, 2021.

Διαθέσιμο στο: <https://constructionmag.gr/interviews/maria-alexiou-o-klados-ton-domikon-ylikon-parousiazetai-poly-pio-etoimos-se-schesi-me-allous-kladous-tis-oikonomias/>

Sustainable Greece, GreenBuilding Rating® Kerakoll: Το σύστημα αξιολόγησης της βιωσιμότητας των υλικών του κλάδου της οικοδομής.

Διαθέσιμο στο: <https://observatory.sustainable-greece.com/gr/practice/greenbuilding-rating-kerakoll-systhma-aksiologhshs-ths-biwsimotithas-ton-ylikon-ton-kladou-tis-oikodomis/>

Improving the quality of building materials – international norms for tile adhesives & grouts.

Διαθέσιμο στο: <https://www.dow.com/content/dam/dcc/documents/en-us/tech-art/840/840-02001-01-techline-9-improving-the-quality-of-building-materials-international-norms-for-tile-adhesives-and-grouts.pdf>

H40 Gel No Limit, Environmental Product Declaration.

Διαθέσιμο στο: <https://environdec.com/library/epd1073>

Kerakoll Hellas: <https://www.kerakoll.com/el/>

ΕΛΟΤ : [Αρχική | ΕΛΟΤ \(elot.gr\)](http://www.elot.gr)

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) : <https://www.iso.org/home.html>