[](http://www.teilar.gr/)

**Διοίκηση Ποιότητας**

**Ενότητα 4 - Διαγράμματα**

Διδάσκων: Τσέλιος Δημήτριος, Καθηγητής Εφαρμογών

Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων.

**Άδειες χρήσης.**

* Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται στην παρακάτω άδεια χρήσης Creative Commons (C C). **Αναφορά δημιουργού (B Y), Παρόμοια Διανομή (S A), 3.0, Μη εισαγόμενο.**
* Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.

[](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.el)

**Χρηματοδότηση.**

* Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
* Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Τ.Ε.Ι. Θεσσαλίας**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
* Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.

[](http://www.edulll.gr/)

Περιεχόμενα

[Σχήματα. 3](#_Toc379368451)

[Πίνακες. 3](#_Toc379368452)

[1.**Διάγραμμα αιτίου- αποτελέσματος (cause and effect diagram)** 4](#_Toc379368453)

[Δημιουργία διαγράμματος αιτίου- αποτελέσματος με το Minitab 5](#_Toc379368454)

[Άσκηση 6](#_Toc379368455)

[2.**Φύλλο ελέγχου** 6](#_Toc379368456)

[Παράδειγμα 6](#_Toc379368457)

[3.**Διάγραμμα συσχετισμού** 8](#_Toc379368458)

[Κατασκευή διαγράμματος 9](#_Toc379368459)

[Παράδειγμα 9](#_Toc379368460)

[Άσκηση 10](#_Toc379368461)

[4. **Διάγραμμα ροής** 11](#_Toc379368462)

# 

|  |
| --- |
| Σχήματα.   [Σχήμα 1. 5](#_Toc379882073)  [Σχήμα 2. 5](#_Toc379882074)  [Σχήμα 3. 10](#_Toc379882075)  [Εικόνα 1. 12](#_Toc379882076) |

# 

|  |
| --- |
| Πίνακες. Πίνακας 1. 7 |

# Διάγραμμα αιτίου- αποτελέσματος (cause and effect diagram)

Χρησιμοποιείται από την τεχνική της αιτιολογικής ανάλυσης ενός αποτελέσματος, για τον προσδιορισμό των αιτίων που επενεργούν σε ένα πρόβλημα ποιότητας και όχι μόνο. Συνήθως, το διάγραμμα αιτίου- αποτελέσματος συνδυάζεται με άλλα εργαλεία ποιότητας όπως η ανάλυση Pareto και το brainstorming, το οποίο θα παρουσιαστεί αργότερα.

Στο διάγραμμα, το αποτέλεσμα τοποθετείται σε ένα πλαίσιο στα δεξιά και σχεδιάζεται μια ευθεία γραμμή που δείχνει σε αυτό. Αφού επιλεγούν οι κύριες κατηγορίες αιτίων, καταγράφονται σε κάθε πλευρά της κύριας γραμμής μέσα σε άλλα πλαίσια που συνδέονται σε αυτή μέσω άλλων παράπλευρων γραμμών. Οι κατηγορίες αυτές συνήθως είναι οι άνθρωποι, τα μηχανήματα, το περιβάλλον, η μέθοδος κλπ. Η αρχική μορφή του διαγράμματος έχει τη μορφή ψαροκόκαλου (fishbone diagram) και επειδή αναπτύχθηκε από τον Ιάπωνα Kaoru Ishikawa λέγεται και διάγραμμα Ishikawa.



Σχήμα 1.

Σχήμα 2.

Το κάθε κύριο αίτιο μπορεί να θεωρηθεί και αυτό ως επιμέρους αποτέλεσμα, το οποίο έχει τη δική του γραμμή διεργασίας γύρω από την οποία μπορούν να



διακλαδωθούν άλλα αίτια σε περισσότερα από ένα επίπεδα, όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα- παράδειγμα.

## Δημιουργία διαγράμματος αιτίου- αποτελέσματος με το Minitab

Το λογισμικό Minitab παρέχει τη δυνατότητα κατασκευής διαγραμμάτων αιτίου- αποτελέσματος μέχρι και δευτέρου επιπέδου. Τα βήματα για τη δημιουργία του είναι τα ακόλουθα:

* Στο πλέγμα του λογισμικού Minitab, καταγράφουμε σε κάθε στήλη μία κύρια αιτία που έχουμε ήδη προσδιορίσει με κάποιο άλλο εργαλείο. Σε κάθε στήλη τοποθετούμε τις επιμέρους αιτίες που ανήκουν σε μια κύρια αιτία.
* Στη συνέχεια επιλέγουμε από τα μενού Stat 🡪 Quality Tools 🡪 Cause-and-Effect…
* Στο εμφανιζόμενο πλαίσιο διαλόγου, τοποθετούμε τις στήλες που περιέχουν τις κύριες κατηγορίες στις θέσεις Causes ενώ αναγραφούμε τις επιθυμητές ετικέτες στη θέση Labels.
* Στη θέση Effect τοποθετούμε τον τίτλο του προβλήματος- αποτελέσματος, στη θέση Title γράφουμε τον τίτλο του διαγράμματος και πατάμε το ΟΚ.

## Άσκηση

Να επεξεργαστείτε, με τη βοήθεια ενός διαγράμματος αιτίου- αποτελέσματος (δευτέρου επιπέδου), το πρόβλημα της ανεπιτυχούς πλύσης ρούχων από ένα πλυντήριο.

# Φύλλο ελέγχου

Είναι ένα πολύ κοινό εργαλείο που χρησιμοποιείται καθημερινά. Όλοι μας έχουμε χρησιμοποιήσει κατά καιρούς κάποιο φύλλο ελέγχου ακόμη και σε απλές εργασίες όπως η αγορά προϊόντων. Εκτός από αυτή την απλή χρήση, το φύλλο ελέγχου χρησιμοποιείται συχνά ως ένα εργαλείο καταγραφής στοιχείων, γεγονός το οποίο το καθιστά ιδιαίτερα χρήσιμο σε δραστηριότητες που σχετίζονται με τον έλεγχο και την επιθεώρηση ποιότητας.

## Παράδειγμα

Ο υπεύθυνος μιας αποθήκης της κατασκευαστικής εταιρίας ΚΤΙΡΙΟ ΑΤΕ έχει καταρτίσει ένα φύλλο ελέγχου στο οποίο καταγράφονται οι απαραίτητοι έλεγχοι οι οποίοι διενεργούνται με την παραλαβή νέων υλικών. Το ακόλουθο φύλλο ελέγχου αποτελεί ένα τυπικό δείγμα.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Κωδικός υλικού:………..  Ημερομηνία: ../../.. | Προμηθευτής: ……………  Ποσότητα: ……….. | | Αρ. Τιμ: ………..  Τιμή μον.: …….. |
|  | | ΝΑΙ | ΟΧΙ |
| Έντυπο παραγγελίας | |  |  |
| Συμφωνία με την παραγγελία | |  |  |
| Ετικέτες σε κάθε συσκευασία | |  |  |
| Καλή κατάσταση | |  |  |
| Ειδικές συνθήκες μεταφοράς | |  |  |
| Ειδικές συνθήκες φύλαξης | |  |  |

*Πίνακας 1.*

Άσκηση

Να κατασκευαστεί ένα φύλλο ελέγχου στο οποίο θα καταγράφονται οι κυριότεροι έλεγχοι που θα πρέπει να εκτελέσει ένα επιθεωρητής ποιότητας στο λογιστήριο της κατασκευαστικής εταιρίας ΚΤΙΡΙΟ ΑΤΕ όσον αφορά τη διαχείριση των τιμολογίων προμηθειών.

# Διάγραμμα συσχετισμού

Το διάγραμμα συσχετισμού χρησιμοποιείται για να προσδιορίσουμε την ύπαρξη κάποιας πιθανής σχέσης ανάμεσα σε δυο μεταβλητές. Αυτός ο προσδιορισμός μπορεί να διακρίνει τις πιθανές σχέσεις και να αποτελέσει ένα χρήσιμο οδηγό για τις μελλοντικές κινήσεις.

Το διάγραμμα συσχετισμού αναφέρεται και ως διάγραμμα διασκόρπισης και είναι ένα γράφημα, το οποίο απεικονίζει τα ζεύγη των δυο μεταβλητών με τη μορφή σημείων. Από τη μορφή του νέφους των σημείων που σχηματίζεται, είναι δυνατό να συμπεράνουμε το είδος της συσχέτισης που μπορεί να υπάρχει.

Παρά το ότι τα διαγράμματα συσχετισμού είναι πολύ βολικά εργαλεία για την ανίχνευση των πιθανών σχέσεων, δεν παρέχουν την τυπική μέτρηση αυτών και ούτε μπορούν να δώσουν ασφαλή στατιστικά συμπεράσματα για την τυχαιότητα ή μη των σχέσεων.

Εξάλλου, για αυτή την εργασία έχουν αναπτυχθεί επαρκή στατιστικά εργαλεία όπως ο έλεγχος σημαντικότητας και έτσι μπορεί να ειπωθεί ότι ο ρόλος των διαγραμμάτων συσχετισμού είναι απλώς συμπληρωματικός και κυρίως ανιχνευτικός.

## Κατασκευή διαγράμματος

Η κατασκευή του διαγράμματος συσχετισμού γίνεται ακολουθώντας τα εξής βήματα:

* Σχεδιάζουμε το σύστημα αξόνων Χ-Υ και στην περίπτωση που θεωρούμε ότι η μια μεταβλητή επηρεάζει την άλλη, την τοποθετούμε στον άξονα Χ ενώ τη δεύτερη την τοποθετούμε στον άξονα Υ.
* Τοποθετούμε τους τίτλους και τις κατάλληλες κλίμακες σε κάθε άξονα.
* Τέλος, γίνεται η απεικόνιση των συλλεγομένων ζευγών με τη μορφή σημείων πάνω στο διάγραμμα, όπου το κάθε σημείο του διαγράμματος αντιστοιχεί σε ένα ζεύγος τιμών.

Βέβαια η κατασκευή του είναι μια πιο απλή διαδικασία χρησιμοποιώντας το Minitab. Τότε επιλέγουμε τις επιλογές από τα μενού Graph 🡪 Plot και στο παράθυρο διαλόγου που προκύπτει τοποθετούμε, τις στήλες με τα δεδομένα στις θέσεις των μεταβλητών Χ και Υ.

## Παράδειγμα

Μας δίνονται τα παρακάτω δεδομένα που αντιπροσωπεύουν τις τιμές πίεσης σε ατμόσφαιρες μιας πρέσας και των αντίστοιχων ελαττωμάτων που παράγει σε ένα μήνα λειτουργίας της.

Πίεση. 22 22,5 22,6 22,7 22,8 23

Ελαττώματα. 3,8 4,8 5,6 6 7 6,9

Χρησιμοποιώντας το Minitab προκύπτει το ακόλουθο διάγραμμα συσχετισμού.



Η κατασκευή του διαγράμματος χωρίς την περαιτέρω ερμηνεία του δε

Σχήμα 3.

θα είχε κάποιο νόημα. Η ερμηνεία που προκύπτει από το προηγούμενο διάγραμμα είναι το ότι υπάρχει μια αξιόλογη συσχέτιση μεταξύ των δυο μεταβλητών καθώς τα σημεία σχηματίζουν ένα λεπτό νέφος με γραμμική θετική (ανοδική) πορεία καθώς εκτείνονται από κάτω αριστερά μέχρι πάνω δεξιά.

## Άσκηση

Η τεχνική εταιρία ΚΤΙΡΙΟ ΑΤΕ διαθέτει ένα σημαντικό αριθμό χωματουργικών μηχανημάτων τα οποία απαιτούν προληπτική συντήρηση. Τα παρακάτω δεδομένα περιέχουν τις ώρες προληπτικής συντήρησης, ενός χωματουργικού μηχανήματος και τις αντίστοιχες ώρες εκτός λειτουργίας, λόγω βλαβών το τελευταίο τρίμηνο.

Ώρες Πρόληψης 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 ,60

Ώρες εκτός λειτουργίας 55, 52, 40, 45, 30, 42, 38, 12, 35, 32, 10

Χρησιμοποιώντας το διάγραμμα συσχέτισης, που θα κατασκευάσετε με το Minitab, να διαπιστωθεί το είδος της σχέσης που έχουν οι δυο ομάδες δεδομένων.

# Διάγραμμα ροής

Το διάγραμμα ροής είναι η πιο συνηθισμένη γραφική αναπαράσταση των σταδίων μιας διεργασίας.

Αποτελείται από μια σειρά συμβόλων που συνδέονται μεταξύ τους και αντιπροσωπεύουν δραστηριότητες, αποφάσεις και πηγές δεδομένων με στόχο την περιγραφή της λειτουργίας μιας σύνθετης διεργασίας. Με αυτόν τον τρόπο επιτρέπεται η ανάλυση των σύνθετων διαδικασιών σε τμήματα τα οποία εύκολα εξετάζονται, κατανοούνται και αν χρειαστεί επανασχεδιάζονται.

Η διεργασία, που περιγράφεται από το διάγραμμα ροής, μπορεί να απεικονίζεται από ένα πολύ γενικό επίπεδο διαγράμματος μέχρι ένα επίπεδο πολύ μεγάλης λεπτομέρειας, ανάλογα με ανάγκες του δημιουργού του. Για την κατασκευή του διαγράμματος, πρώτα προσδιορίζονται οι εισροές της διεργασίας και οι δραστηριότητες που εμπεριέχει, καθώς και οι σχέσεις τους. Επίσης θα πρέπει να καθοριστούν οι εκροές και οι αποδέκτες τους και στο τέλος να συνδεθούν όλες οι εισροές, δραστηριότητες και εκροές.

Τα βασικά σύμβολα που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή του διαγράμματος ροής είναι τα ακόλουθα:

Δραστηριότητα

Αρχή- Τέλος

Απόφαση

Ροή δεδομένων

Εικόνα .

Ακολουθεί ένα παράδειγμα διαγράμματος ροής, το οποίο περιγράφει την πώληση μιας μονάδας προϊόντος σε μια επιχείρηση και την ενημέρωση της αποθήκης για την ενέργεια αυτή.

Αρχή

Αίτηση για αγορά

Υπάρχει τέτοιο προϊόν

Υπάρχει διαθέσιμη ποσότητα

Εκτέλεση πώλησης

Διαδικασία απόρριψης της αίτησης

Ενημέρωση αποθήκης

Τέλος

ΟΧΙ

ΟΧΙ

ΝΑΙ

ΝΑΙ

Εικόνα .

## Άσκηση

Κατασκευάστε ένα διάγραμμα ροής το οποίο θα περιγράφει τη διεργασία μιας παραλαβής ενός νέου υλικού, το οποίο θα προστεθεί στην αποθήκη μιας επιχείρησης. Φροντίστε να υπάρχουν τουλάχιστον δύο έλεγχοι.

**Τέλος ενότητας.**

Επεξεργασία: «Χρήστος Μέγας»

[](http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.el)[](http://www.edulll.gr/)