

**Διοίκηση Ποιότητας**

**Ενότητα 2- Ανάλυση Pareto**

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.



**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.



Περιεχόμενα

[Σχήματα. 3](#_Toc379363130)

[Πίνακες. 3](#_Toc379363131)

[1. Ανάλυση Pareto 4](#_Toc379363132)

[1.1 Κατασκευή του διαγράμματος Pareto 4](#_Toc379363133)

[1.2 Χρήση του Minitab 6](#_Toc379363134)

[1.3 Άσκηση 6](#_Toc379363135)

[2. Εφαρμογές της ανάλυσης Pareto 8](#_Toc379363136)

[2.1 Επαναληπτική ανάλυση Pareto 8](#_Toc379363137)

[2.2 Ανάλυση Pareto σε θέματα κόστους 9](#_Toc379363138)

[2.3 Άσκηση 10](#_Toc379363139)

#

|  |
| --- |
| Σχήματα.[Σχήμα 1. 5](#_Toc379362196)[Σχήμα 2. 7](#_Toc379362197)[Σχήμα 3. 8](#_Toc379362198)[Σχήμα 4. 9](#_Toc379362200)[Σχήμα 5. 11](#_Toc379362201) |

#

|  |
| --- |
| Πίνακες.Πίνακας 1. 4Πίνακας 2. 5Πίνακας 3. 6Πίνακας 4. 8Πίνακας 5. 10Πίνακας 6. 11 |

## Ανάλυση Pareto

Η ανάλυση Pareto βασίζεται στο **γεγονός ότι στον κόσμο υπάρχει μια γενική τάση για άνιση κατανομή των διαφόρων αγαθών** και γνωστά παραδείγματα είναι τα εξής:

* Το 80% των πωλήσεων μιας εταιρίας αντιστοιχεί στο 20% των πελατών της.
* Το 80% των ελαττωμάτων που εμφανίζει ένα προϊόν οφείλονται στο 20% των κατηγοριών των αιτίων.

Ο σκοπός της ανάλυσης είναι να διακρίνει τις **σημαντικές πλευρές ενός προβλήματος** από τις λιγότερο σημαντικές. Με τη γραφική απεικόνιση των σημαντικών πλευρών, η μετέπειτα επίλυση επικεντρώνεται σε αυτές, έτσι ώστε να υπάρξει όσον μεγαλύτερη βελτίωση.

Εδώ πρέπει να τονιστεί η δυναμική μορφή του εργαλείου καθώς και η επαναληπτική χρήση του.

Συνοπτικά το διάγραμμα Pareto είναι ένα απλό διάγραμμα ορθογωνίων παραλληλογράμμων όπου τα υψηλότερα από αυτά υποδεικνύουν τις πιο σημαντικές πτυχές του προβλήματος ενώ τα χαμηλότερα τις λιγότερο σημαντικές.

### 1.1 Κατασκευή του διαγράμματος Pareto

* Το πρώτο βήμα για την κατασκευή του διαγράμματος είναι ο προσδιορισμός του προβλήματος, η αναζήτηση των αιτίων και η κατηγοριοποίηση τους σε ομάδες (συνήθως 10 ή λιγότερες).
* Στο δεύτερο βήμα, δημιουργείται ο πίνακας με τις ομάδες, τις συχνότητες εμφάνισης και τα αντίστοιχα ποσοστά τους όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Κωδικός αιτίου βλάβης.** | **Συχνότητα.** | **Ποσοστό %.** |
| **A.** | 240 | 12 |
| **B.** | 140 | 7 |
| **C.** | 160 | 8 |
| **D.** | 360 | 18 |
| **E.** | 1100 | 55 |

*Πίνακας 1.*

* Στο τρίτο βήμα, δημιουργείται ο τελικός πίνακας όπου γίνεται η φθίνουσα ταξινόμηση ως προς τις συχνότητες εμφάνισης των ομάδων, στη συνέχεια υπολογίζονται οι αθροιστικές συχνότητες και έχουμε το αποτέλεσμα, όπως φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Κωδικός αιτίου βλάβης.** | **Συχνότητα.** | **Ποσοστό %.** | **Αθροιστική συχνότητα.** | **Ποσοστό %.** |
| **E.** | 1100 | 55 | 1100 | 55 |
| **D.** | 360 | 18 | 1460 | 73 |
| **A.** | 240 | 12 | 1700 | 85 |
| **C.** | 160 | 8 | 1860 | 93 |
| **B.** | 140 | 7 | 2000 | 100 |

*Πίνακας 2.*

* Στο επόμενο βήμα, τοποθετούνται οι συχνότητες σε μορφή ιστογράμματος ενώ οι αθροιστικές συχνότητες σχεδιάζονται σε μορφή διαγράμματος γραμμής (line). Το τελικό αποτέλεσμα φαίνεται στο ακόλουθο διάγραμμα.

Σχήμα 1.

* Ως τελευταίο βήμα θεωρούμε την ερμηνεία του διαγράμματος, η οποία εντοπίζει τις αιτίες που προκαλούν αθροιστικά πάνω από το 80% των προβλημάτων (στο παράδειγμα μας οι αιτίες αυτές είναι οι E, D και A).

### 1.2 Χρήση του Minitab

Η δημιουργία του διαγράμματος Pareto χρησιμοποιώντας το λογισμικό Minitab, είναι μια σχετικά εύκολη εργασία, ακολουθώντας τα εξής βήματα:

* Καταχωρούμε τους τίτλους των ομάδων των αιτίων και τις αντίστοιχες συχνότητες εμφάνισης τους σε δυο στήλες του φύλλου εργασίας (spreadsheet) του Minitab πχ. στις C1 και C2.
* Στη συνέχεια επιλέγουμε από τα μενού τις επιλογές Stat 🡪 Quality Tools 🡪 Pareto 🡪 Chart defects table.
* Στο παράθυρο διαλόγου που προκύπτει από τις προηγούμενες ενέργειες τοποθετούμε τη στήλη C1 στη θέση Labels και τη C2 στη θέση Frequencies.
* Στο τέλος, επιλέγουμε το OK και παίρνουμε το επιθυμητό διάγραμμα.

### 1.3 Άσκηση

Μας δίνεται ο ακόλουθος πίνακας με τις εμφανίσεις βλαβών σε ένα μοντέλο αυτοκινήτου ανάλογα με τα χιλιόμετρα που έχουν διανυθεί. Κατασκευάστε χωρίς τη χρήση λογισμικού, το διάγραμμα Pareto όπως ακολουθεί και ερμηνεύστε το αποτέλεσμα. Στη συνέχεια με τη χρήση λογισμικού Minitab επαληθεύστε το αποτέλεσμα το οποίο δημιουργήθηκε.

|  |  |
| --- | --- |
| **Ομάδα χιλιομέτρων (σε χιλιάδες χιλιόμετρα που έχουν διανυθεί).** | **Αριθμός βλαβών.** |
| **<30.** | 23 |
| **30-100.** | 57 |
| **100-150.** | 352 |
| **150-300.** | 457 |
| **>300.** | 111 |

*Πίνακας 3.*

Σχήμα 2.


## Εφαρμογές της ανάλυσης Pareto

### 2.1 Επαναληπτική ανάλυση Pareto

Είναι η επαναληπτική εφαρμογή της ανάλυσης Pareto σε ένα πρόβλημα, προσπαθώντας σε κάθε επανάληψη να ανιχνεύσουμε τις πιθανές μεταβολές στις διάφορες κατηγορίες των δεδομένων σε διαφορετικές χρονικές στιγμές.

Έστω ότι ο παρακάτω πίνακας περιέχει τα παράπονα των πελατών μιας επιχείρησης για ένα προϊόν τα έτη 2000 και 2005. Με την επαναληπτική ανάλυση Pareto, μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι οι βασικές κατηγορίες παραπόνων εξακολουθούν να είναι οι ίδιες, υποδεικνύοντας τη διαχρονικότητα των αιτιών του προβλήματος και την αδυναμία της επιχείρησης να τις αντιμετωπίσει.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Κωδικός κατηγορίας παραπόνων.** | **Συχνότητα εμφάνισης για το 2000.** | **Συχνότητα εμφάνισης για το 2005.** |
| **A.** | 380 | 386 |
| **B.** | 310 | 399 |
| **C.** | 90 | 93 |
| **D.** | 140 | 169 |
| **E.** | 60 | 24 |
| **F.** | 20 | 52 |

Πίνακας .

 Σχήμα 3.

Σχήμα 4.

### 2.2 Ανάλυση Pareto σε θέματα κόστους

Μια σημαντική παράμετρος πολλών προβλημάτων ποιότητας είναι το κόστος, όπου η ανάλυση Pareto αποδεικνύεται χρήσιμη όταν εξετάζονται θέματα που αφορούν τη μείωση του.

Όσον αφορά στη διαδικασία κατασκευής και ανάλυσης τους διαγράμματος Pareto δεν παρά την προσθήκη ενός επιπλέον βήματος (του αρχικού) όπου γίνεται ο υπολογισμός του κόστους το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στη συνέχεια για την περαιτέρω ανάλυση.

Στο παράδειγμα το οποίο θα εξετάσουμε, η διεύθυνση ποιότητας μιας εταιρίας κατέγραψε ότι κατά τον τελευταίο χρόνο διαπιστώθηκαν στον τομέα της μεταποίησης 9740 ελαττώματα μοιρασμένα σε 8 κατηγορίες.

Η ομάδα ποιότητας έχει καταλήξει στην ανάλυση του κόστους επισκευής ή αντικατάστασης του κάθε ελαττώματος. Πολλαπλασιάζοντας τον αριθμό των εμφανίσεων των ελαττωμάτων της κάθε κατηγορίας με το αντίστοιχο κόστος προκύπτει το συνολικό κόστος ανά κατηγορία ελαττώματος.

Τότε η ανάλυση Pareto σε αυτή την περίσταση εφαρμόζεται στη στήλη του συνολικού κόστους επισκευής για κάθε ομάδα ελαττωμάτων. Έτσι από αυτή την ανάλυση προκύπτουν οι κατηγορίες οι οποίες επιβαρύνουν περισσότερο το συνολικό κόστος παραγωγής όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Κωδικός Ελαττώματος****(1).** | **Πλήθος****(2).** | **Κόστος επισκευής σε €****(3).** | **Συνολικό κόστος****(4)=(2)\*(3).** |
| **A.** | 580 | 10 | 5800 |
| **B.** | 1240 | 3 | 3720 |
| **C.** | 3020 | 5 | 15100 |
| **D.** | 600 | 8 | 4800 |
| **E.** | 3250 | 0,4 | 1300 |
| **F.** | 210 | 5 | 1050 |
| **G.** | 120 | 9 | 1080 |
| **H.** | 720 | 21 | 15120 |

*Πίνακας 6.*

Σχήμα 5.


### 2.3 Άσκηση

Στον ακόλουθο πίνακα καταγράφονται οι αιτίες των λανθασμένων αποτελεσμάτων ενός μικροβιολογικού εργαστηρίου, η συχνότητα εμφάνισης τους την τελευταία πενταετία και το κόστος της καθεμιάς. Αφού κατασκευαστεί το κατάλληλο διάγραμμα Pareto να εκτιμηθούν οι αιτίες, τις οποίες πρέπει η διεύθυνση του εργαστηρίου να αντιμετωπίσει με μεγαλύτερη προσοχή. Χρησιμοποιείστε το λογισμικό Minitab για επαλήθευση.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Κωδικός.** | **Περιγραφή.** | **Συχνότητα.** | **Κόστος αιτίας σε €.** |
| **A.** | Ακατάλληλη αποθήκευση. | 21 | 3 |
| **B.** | ΑκατάλληληΛήψη. | 44 | 5 |
| **C.** | ΛάθοςΟργάνου. | 3 | 2 |
| **D.** | ΛάθοςΠροσωπικού. | 7 | 8 |
| **E.** | ΛάθοςΜέθοδος. | 6 | 3 |

*Πίνακας 7.*

**Τέλος ενότητας.**

Επεξεργασία: «Χρήστος Μέγας»

