

Α) ΑΝΑΛΥΣΗ PARETO - ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ PARETO

Πρόβλημα

Αυτοκινητοβιομηχανία έχει συγκεντρώσει στοιχεία από τις μηχανές που παράγει ειδικά για αυτοκίνητων που έχει συνήθεια μας και αφορά γενικά ομάδες βλαβών που έχουν ως αποτέλεσμα μια ακινητοποιημένη αυτοκινητική Η χρονική περίοδος παραγωγής των βλαβών είναι 1 έτος και ο συνολικός αριθμός είναι 1000 ακινητοποιημένα οχήματα. Μετά την κατηγοριοποίηση των δεδομένων λαμβάνεται το παρακάτω μαθηματικό:

Α. Κατηγοριοποίηση βλαβών ανά γενικές ομάδες

Κωδικός γενικής ομάδας βλαβών	Περιγραφή	Συχνότητα	Ποσοστό [%]
A	Σύστημα πέδησης	120	12
B	Σύστημα διεύθυνσης	70	7
C	Σύστημα ψύξης	80	8
D	Ηλεκτρικό σύστημα	180	18
E	Κινητήρας	550	55
	Σύνολο	1000	100 [%]

Β. Διάταξη δεδομένων σε φθίνουσα σειρά της συχνότητας

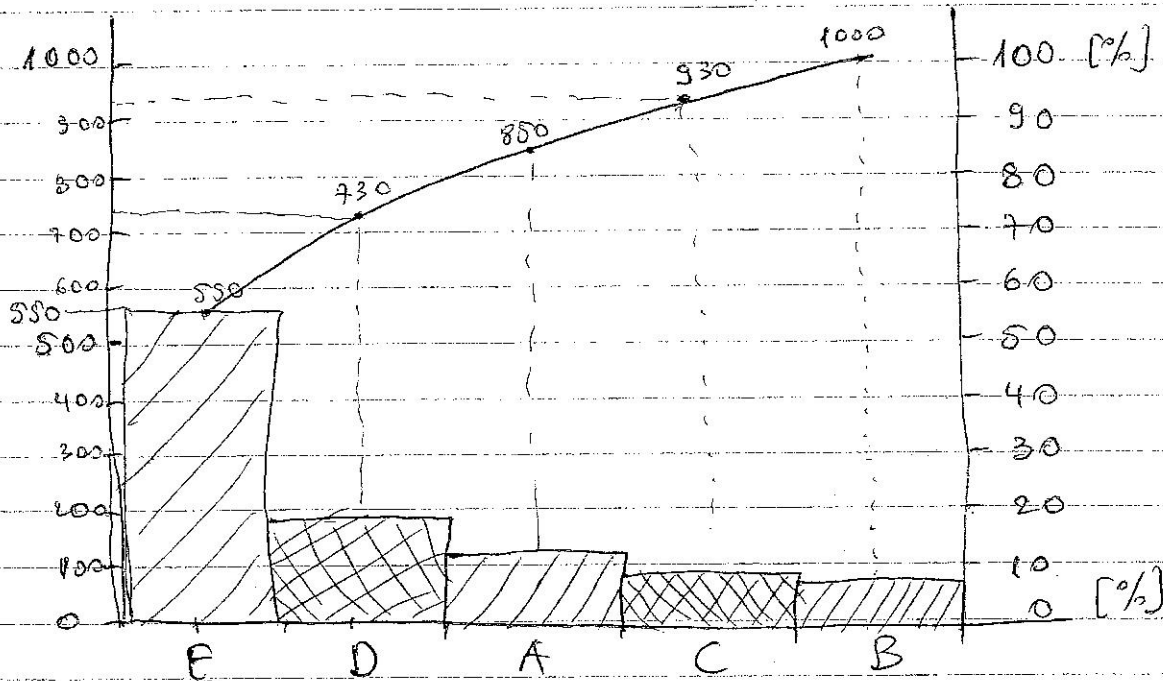
Κωδικός γενικής ομάδας βλαβών	Συχνότητα περιστατικών	Ποσοστό [%]	Αθροιστική Συχνότητα βλαβών	Ποσοστό [%]
E	550	55	550	55
D	180	18	730 = 550 + 180	73
A	120	12	850 = 730 + 120	85
C	80	8	930 = 850 + 80	93
B	70	7	1000 = 930 + 70	100

Γ. Κατασκευή διαγράμματος Pareto

- Η κατασκευή του διαγράμματος είναι εύκολη με τη χρήση του στατιστικού πακέτου Minitab.

- Σχεδόν πάντα με το χέρι ακολουθούμε τον παρακάτω οδηγό:

(α) Ένας άξονας x αποδίδεται ως συχνότητα και ένας άξονας y αποδίδεται ως βλάστηση.



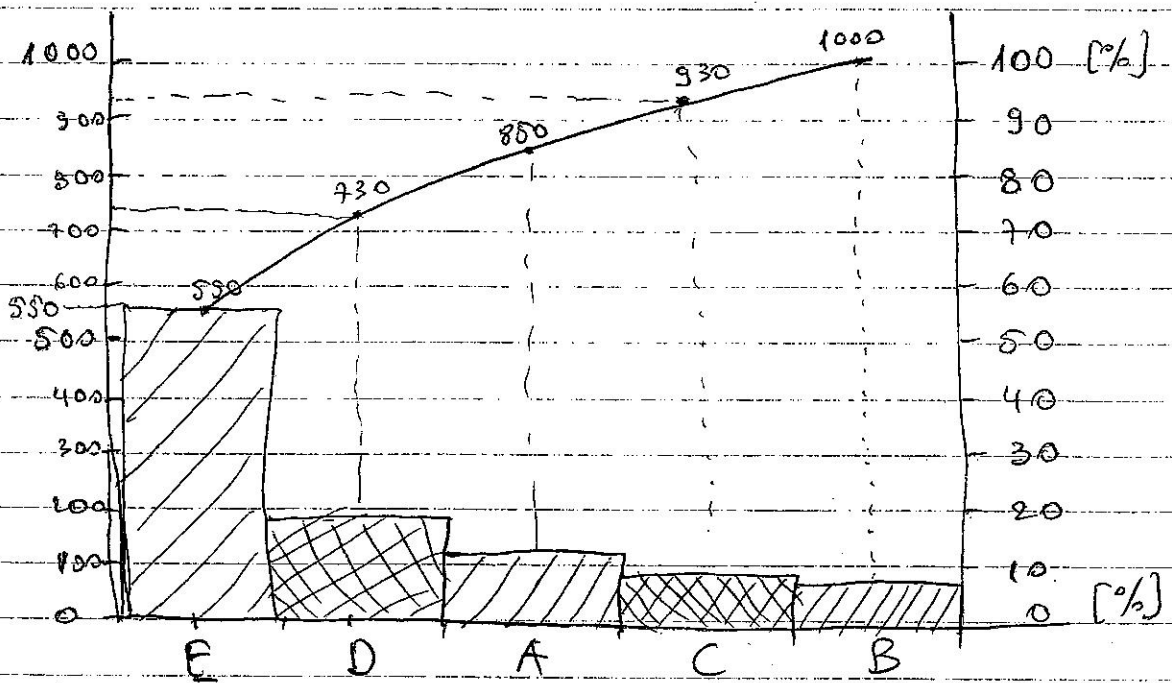
- Αριθμός βλάστησης	550	180	120	80	70	
- Ποσοστό βλάστησης	55,0	18,0	12,0	8,0	7,0	[%]
- Αθροιστική συχνότητα	550	730	850	930	1000	[%]

Δ. Αποτελεσματικότητα - έχομαι από την κατασκευή
 Βαθμολογία σύμφωνα με το κριτήριο "το 80% περίπου των ελαττωμάτων
 που εμφανίζονται σε κάποιο προϊόν, ουσιαστικά οφείλονται στο 20% περίπου

Γ. Κατασκευή διαγράμματος Pareto

- Η κατασκευή των διαγραμμάτων είναι εύκολη με τη χρήση των στατιστικών πακέτων Minitab.
- Σχεδόν πάντα με το χέρι ακολουθούμε μια ορισμένη διαδικασία:

(α) Ένα άξονα x αποδοξάμε ως συχνότητα και ένα άξονα y αποδοξάμε ως βλάβες.



- Αριθμός Βλαβών	550	180	120	80	70
- Ποσοστό	55,0	18,0	12,0	8,0	7,0 [%]
- Αθροιστική Συχνότητα	550	730	850	930	1000 [%]

Δ. Αποτελέσματα - βχολία από τη μελέτη

Βαρίφημαρ σιν αρχή κρετα "το σιν το 80% περίου με ελαττώμαρ που εφχαίφονκι σε κίπορο προτά-συσέμη σφάλλωται στο 20% περίου σιν κωμωργίων κίμων ελαττώμαρ" αν προβλεθώσμε με λίσω με τα E, D, και A που σιν το 85% ελόμε βημνική βελίωση.

Ⓟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΔΙΑΣΚΟΡΝΙΣΗΣ (Scatter Diagram)

Το διάγραμμα διασκορπισμού είναι ένα γράφημα το οποίο απεικονίζει τις τιμές δύο μεταβλητών με τη μορφή σημείων. Από εκεί φαίνονται οι σχέσεις ή οι σχέσεις των σημείων που σχετίζονται. Προέχει είναι ο σκοπός να σχετίζονται με το αν υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Πρόβλημα

Βιομηχανία κατασκευών κτηριακών έργων αναζητείται οι μέγιστες ποσότητες των συμπληρωμάτων που πραγματοποιούνται ενθέρμα ή θερμότητα του κτιρίου συμπλήρωσης (κλιμα) για να διερευνηθεί το παρατηρούμενο, που λόγω στοιχείων σε ορισμένα στοιχεία με θερμότητα του κτιρίου και το συνιστά το ποσοστό εξαερισμού που πραγματοποιείται στις συμπληρωσεις. Στόχος που μελετάται παραμένει η σχέση των παρατηρούμενων προς σχέση μεταβλητών.

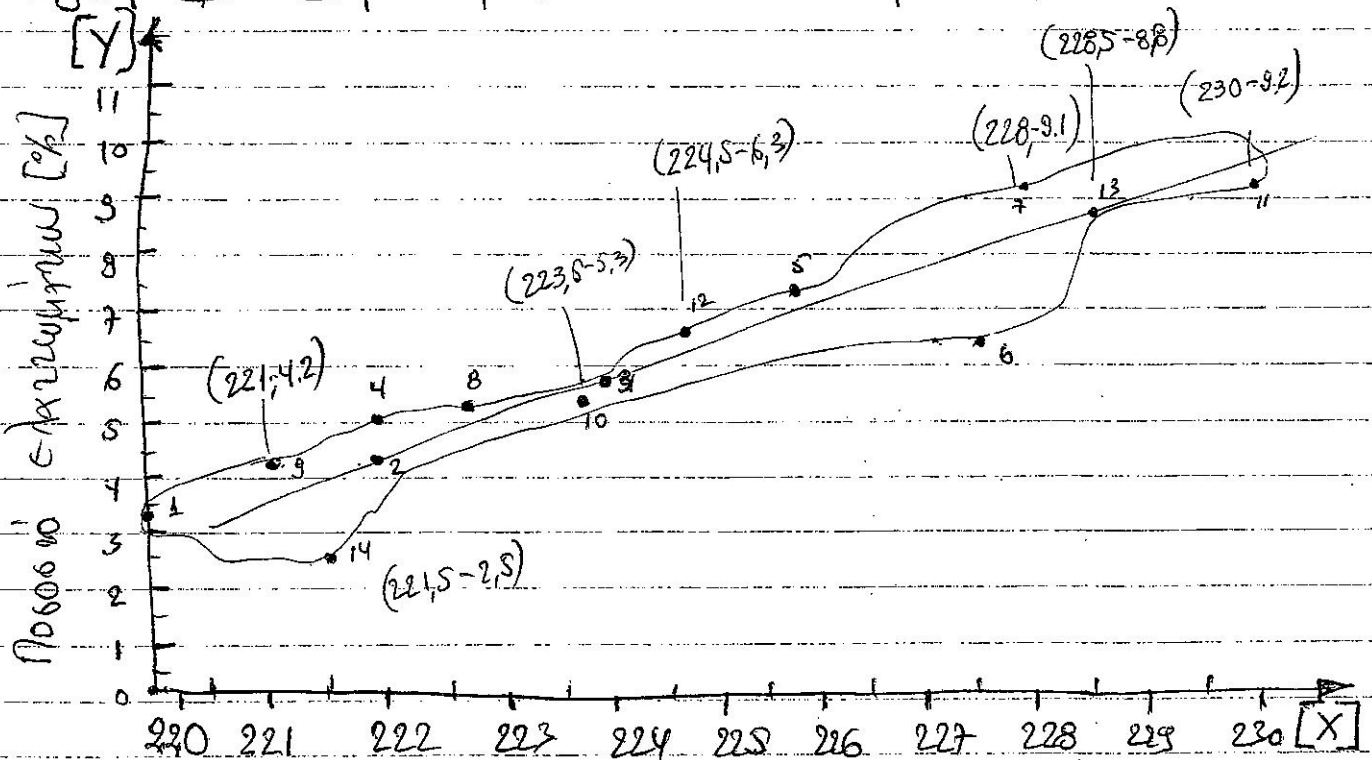
Πίνακας - Θερμότητα κλιμαίων και συνιστά ποσοστό εξαερισμού

Αριθμ. Θερμότητα κλιμαίων [°C]	Ποσοστό εξαερισμού (%)
1) 220,0	3,4
2) 222,0	4,2
3) 224,0	5,7
4) 222,0	5,0
5) 226,0	7,3
6) 227,5	6,3
7) 228,0	9,1
8) 222,5	5,2
9) 221,0	4,9
10) 223,5	5,3
11) 230,0	9,2
12) 224,5	6,3
13) 228,5	8,8
14) 221,5	2,5

Διαδικασία σχεδίασης διαγράμματος

(Α) Σχεδιάζουμε οριζόντιο (X) και κατακόρυφο (Y) άξονα
Συμείωση: Η μετβλητή που επιρρέζει ως ήδη αποκατα-
λωθεί οριζόντιο άξονα (X) και αναφέρεται ως εξαρτημένη
 Η μετβλητή που επιρρέζει ως αξίονα ως εξαρτημένη
 μετβλητή και αποκαταλωθεί ως κατακόρυφο άξονα.
 Στο πρόβλημά μας έχουμε:

Ανεξάρτητη μετβλητή: Θερμοκρασία, ονομάζον X
Εξαρτημένη μετβλητή: Επιδιόρθωση, ονομάζον Y



Θερμοκρασία υδάτινου (°C)

(Β) Αφού αποθεωθούν οι υδροί και οι κατακόρυφα υδραυλικά βλ. υδρ. άξονα, γίνεται η επεξεργασία των σημείων με αρχικό διάγραμμα ή χωρίς αυτό. Κάθε σημείο του διαγράμματος αποκαταλωθεί β' έστ. σημ. αξία και το τελικό αποτέλεσμα είναι ένα "νέο" σημείο ή δύο σε διάγραμμα.

(Γ) Μετά από κατασκευή του διαγράμματος ακολουθεί η ερμηνεία του. Συμπεράσμα: Στο διάγραμμά μας έχουμε ένα λεπτό νεφός υδρ. στο οποίο φαίνεται η από κάτω αρχίσει προς τα πάνω όσον αφορά την από κάτω επιδίωξη κομής γραμμών. Συνεπώς έχουμε απόλυτη θετική συσχέτιση μεταξύ των μετβλητών.

① ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΙΤΙΟΥ-ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΟΣ

(Cause and Effect Diagram)

ή ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΙΣΗΚΑΚΑ ή ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 4Μ
ή ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΦΑΡΟΚΟΚΚΑΛΟΥ (Fishbone Diagram)

Το διαγράμμα αιτίου-αποτελέσματος (ή αιτίου-αιτίων) παριστά τη σχέση μεταξύ "ένος συμπτώματος" και των πιθανών "αιτίων" που το προκαλούν.

Χρησιμοποιείται για να ανιχνεύσει πιθανές αιτίες ενός συγκεκριμένου προβλήματος

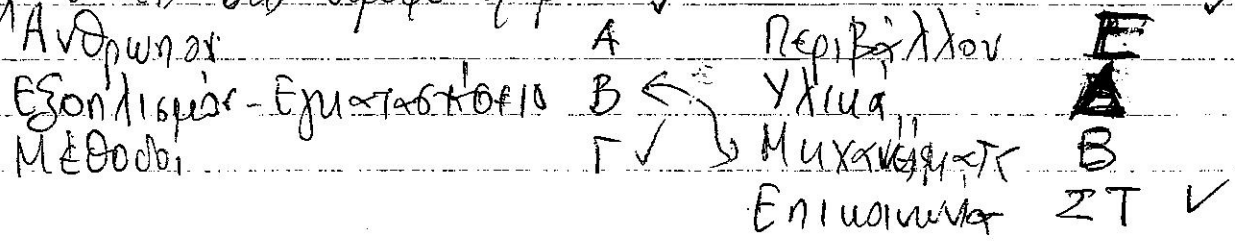
Βήματα ανάπτυξης-συμπλήρωσης του διαγράμματος

- (1) Εντοπισμός του ανεπιθύητου αποτελέσματος το οποίο θα ομαδοποιήσουμε ως πρόβλημα. Συνήθως ακολουθεί εφαρμογή του εργαλείου *brainstorming*
- (2) Συμείωση του αποτελέσματος στην άνω δεξιά *brainstorming* με οριζόντιαν γραμμή (κεντρικός άξονας διαγράμματος)
- (3) Καταγραφή όλων των πιθανών αιτίων του ανεπιθύητου αποτελέσματος
- (4) Ταξινόμηση/Καταγραφή των αιτίων με βάση τις κύριες Αιτίες ή κύριες επιπτώσεις και τεσσάρων ή πέντε πλευρών του διαγράμματος
- (5) Προσδιορισμός των κύριων Αιτίων/Επιπτώσεων που συγκεντρώνουν τον μεγαλύτερο αριθμό διαφορετικών αιτίων (Ομαδοποίηση)
- (6) Τοποθέτηση των περισσότερων διαφορετικών αιτίων κάτω από τις κύριες Αιτίες/Επιπτώσεις
- (7) Συμπλήρωση εν κέντρου του διαγράμματος και πραγματοποίηση πιθανών αλλαγών
- (8) Οριστικοποίηση του τελικού διαγράμματος (Αιτίου-Αποτελέσματος) και σαφής προσδιορισμός των δεικτών του προβλήματος που εξετάζεται.

Σε τις πιο κάτω κύριες Αιτίες μπορούν να προστεθούν με χρήση υπογράμμισης. Οι κύριες Αιτίες/Επιπτώσεις, στις οποίες το διαγράμμα αιτίου-αποτελέσματος εστιάζει, τα αιτία είναι οι: Ανθρώπινο σφάλμα, Συστήματα-μέθοδοι, Εξοπλισμός Υλικά, Περιβάλλον

Πρόβλημα
 Μέγιστο από καταγραφή ιδεών (Brainstorming) σε Δημοτικές Αρχές που ελέγχει την Δημοτική Αστυνομία με κριτήρια τα παρακάτω προβλήματα παράνομου παρκαρίσματος.

- | | |
|---|---------|
| (1) Θέσεις κατειλημμένες με άρματα | B1 |
| (2) Ακαταρτισμένες πεζοδρόμους | ΣΤ1 |
| (3) Προβλήματα ορισμένων θέσεων από το προσωπικό | A2 |
| (4) Έλλειψη παρακινήσεων για συνεργασία | A1 |
| (5) Χώρος παρκαρίσματος κατειλημμένος για πυρασφάλεια | B5 |
| (6) Έλλειψη parking επιβατικών | Γ1 |
| (7) Εμπόδια ακινητοποιημένα από δημόσιο εργοστάσιο | E1 |
| (8) Ελλιπές σύστημα ενημέρωσης προσωπικού | ΣΤ2 |
| (9) Επιστολοποίηση | A3 |
| (10) Ήλιος - ομίχλη το καλοκαίρι | E2 |
| (11) Μπλοκαρισμός | A4 |
| (12) Έλλειψη σημάνσεων | Γ2 |
| (13) Φορμάκια που εμποδίζουν | B3 |
| (14) Δυσκολία προσέλασης στις θέσεις | Γ2-B2 |
| (15) Πρώτοι σοχαποίτες από δημόσιο κλάδο | E3 |
| (16) Δεν εφαρμόζονται οι κανονισμοί | Γ6 |
| (17) Μη χρησιμοποίηση προσημασμένων χώρων | B4 |
| (18) Αδικηφόρια για τις ενστάσεις | A5 |
| (19) Έλλειψη εποπτείας | Γ4 |
| (20) Θέσεις επικίνδυνες - | B2 |
| (21) Κατάληψη θέσεων για πλυντήριο οχημάτων | Γ5 |
| (22) Απώλειες θέσεων μπροστά - μερικών οχημάτων | Γ7-B2 |
| (23) Παράκαμας είναι βάρδακι οχημάτων | B6 |
| (24) Θέσεις στο ενοχλητικό όφθαλμο | ✓ B2(1) |



ΠΑΡΑΝΟΜΟ ΠΑΡΚΑΡΙΣΜΑ
ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΧΡΟ

ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΕΡΓΩΝ [A]

ΜΕΘΟΔΟΣ HORDON [T]

ΓΕΡΜΑΝΟΝ [E]

MACHINES-
ΜΥΧΑΝΗΜΑΤΑ-ΕΞΑΝΑΤΟΡ
ΕΓΚΑΤΑΞΤΑΘΗ [B]

MATERIALS-ΥΛΙΚΑ [Δ]

ΕΠΙΜΟΡΦΙΑ [ZT]

