

# ΗΛΟΣ - ΗΛΩΣΕΙΣ

ΔΙΕΚ ΝΕΑΠΟΛΗΣ 2022-23  
Σταμπουλής Κωνσταντίνος

# Τι είναι μια μηχανή, μηχανισμός, μεταλλική κατασκευή;

Μια μηχανή, μηχανισμός, μεταλλική κατασκευή είναι ένα σύνολο συναρμολογημένων στοιχείων.

Απλά κομμάτια, δηλαδή, συνδεδεμένα μεταξύ τους με διάφορους τρόπους.

# Για να γίνει μια σύνδεση τι χρησιμοποιούνται;

Για να γίνει μια σύνδεση χρησιμοποιούνται ορισμένα στοιχεία που λέγονται μέσα σύνδεσης.

Υπάρχουν όμως και περιπτώσεις που οι συνδέσεις γίνονται χωρίς μέσο σύνδεσης, όπως π.χ η σύνδεση ενός άξονα και ενός τρύματος (αρσενικό-θηλυκό) με θέρμανση ή ψύξη του ενός από τα δύο.

# Ποια είναι τα μέσα σύνδεσης.

Τα μέσα σύνδεσης είναι:

- Ήλοι (καρφιά)



- Κοχλίες (βίδες)



- Συγκολλητικά υλικά



- Σφήνες



# Σε ποιες κατηγορίες διακρίνονται οι συνδέσεις ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν

- Λυόμενες
- Μη λυόμενες

# Ποιες συνδέσεις λέγονται Λυόμενες; Ποια τα μέσα σύνδεσης σε αυτές και πότε χρησιμοποιούνται;

Λυόμενες συνδέσεις λέγονται αυτές που τα συνδεόμενα κομμάτια συνδέονται έτσι, ώστε να αποσυνδέονται εύκολα και χωρίς την καταστροφή του μέσου σύνδεσης.

Τέτοιες συνδέσεις είναι οι συνδέσεις με κοχλίες, σφήνες, ελατήρια.

Χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει ανάγκη τα συνδεόμενα μέρη να αποσυνδέονται συχνά.

# Ποιες συνδέσεις λέγονται Μη Λυόμενες; Ποια τα μέσα σύνδεσης σε αυτές και πότε χρησιμοποιούνται;

Μη λυόμενες λέγονται οι συνδέσεις που τα συνδεόμενα κομμάτια συνδέονται με μόνιμο τρόπο και αποσυναρμολογούνται μόνο με καταστροφή του μέσου σύνδεσης.

Πολλές φορές κατά την αποσυναρμολόγηση δημιουργούνται φθορές και στα συνδεόμενα μέρη.

Χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει ανάγκη στεγανότητας της κατασκευής π.χ κατασκευή δεξαμενής. Για αυτές τις συνδέσεις χρησιμοποιούνται ήλοι ή συγκολλήσεις. Η συγκόλληση είναι ένας ειδικός τρόπος μη λυόμενης σύνδεσης, γιατί αυτό που επιτυγχάνει τη συγκόλληση είναι η θερμότητα.

## Τι επιτυγχάνεται με τις συνδέσεις;

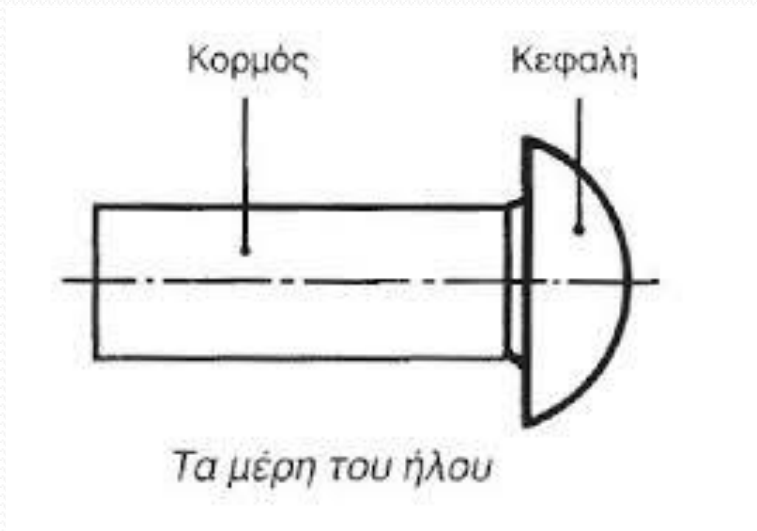
Με τις συνδέσεις επιτυγχάνεται η μεταβίβαση δυνάμεων ή ροπών από ένα κομμάτι στο άλλο και η διατήρηση σταθερής μορφής του φορέα, εκτός βέβαια από τις μικροπαραμορφώσεις εξαιτίας των φορτίσεων.



# Τι είναι ο ήλος που κατασκευάζεται και από ποια μέρη αποτελείται;

Ο ήλος είναι ένα μέσο μη λυόμενης σύνδεσης. Κατασκευάζεται σε ειδικές μηχανές (σφύρες), από ράβδους κυκλικής διατομής.

Αποτελείται από τον κορμό και την κεφαλή.

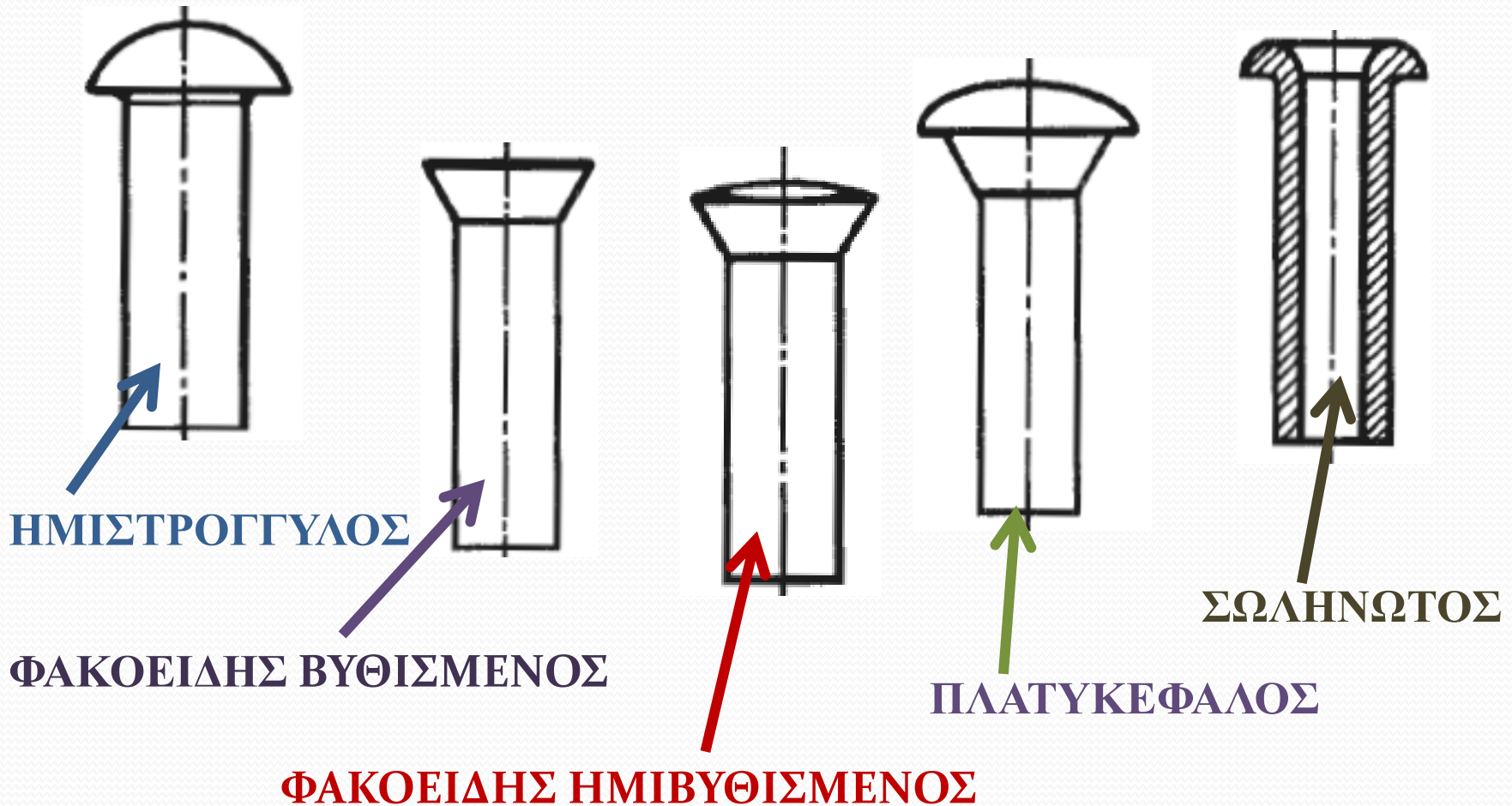


# Σε ποιες κατηγορίες-τύπους διακρίνονται οι ήλοι με κριτήριο τη μορφή της κεφαλής τους.

Οι ήλοι ανάλογα με τη μορφή της κεφαλής τους διακρίνονται σε:

- **Ημιστρόγγυλους**
- **Φακοειδείς.** Η κεφαλή τους είναι λιγότερο καμπυλωτή από αυτή των ημιστρόγγυλων και μοιάζει με φακό. Η κεφαλή των φακοειδών ήλων μπορεί να είναι βυθισμένη στα κομμάτια ή ημιβυθισμένη. Στην πρώτη περίπτωση ο ήλος λέγεται βυθισμένος, ενώ στη δεύτερη ημιβυθισμένος.
- **Επιπεδοκαμπύλιους ή πλατυκέφαλους.** Η κεφαλή τους είναι μεγάλη και καμπυλωτή.

# Κατηγορίες-τύπους διακρίνονται οι ήλοι με κριτήριο τη μορφή της κεφαλής τους



# Σε ποιες κατηγορίες-τύπους διακρίνονται οι ήλοι με κριτήριο τη διάμετρο του κορμού τους

Ανάλογα με τη διάμετρο του κορμού τους οι ήλοι διακρίνονται σε

- Ήλους με διάμετρο μικρότερη από 10mm.
  - Ήλους με διάμετρο μεγαλύτερη από 10mm.
- Οι ήλοι αυτοί ονομάζονται λεβητόκαρφα.

## Υλικά κατασκευής των ήλων

Οι ήλοι κατασκευάζονται από ανθρακούχο χάλυβα, χαλκό ή αλουμίνιο. Κατασκευάζονται από χάλυβα st 34 και st38 με αντοχή 34 έως 41 Kp/mm<sup>2</sup> και σε εξαιρετικές περιπτώσεις st 44 με αντοχή μεγαλύτερη από 44 Kp/mm<sup>2</sup>.

# Από τι εξαρτάται η επιλογή των υλικών των ήλων

Η επιλογή του υλικού των ήλων εξαρτάται από

- το σκοπό της σύνδεσης και
- από το υλικό των συνδεόμενων κομματιών.

# Ποια απαίτηση πρέπει να ικανοποιείται για το υλικό των συνδεόμενων ελασμάτων και των ήλων και γιατί;

Το υλικό των συνδεόμενων κομματιών και των ήλων πρέπει να είναι απαραίτητα το ίδιο. Γιατί υπάρχει κίνδυνος να δημιουργηθεί σκουριά και φθορά των μετάλλων από την εμφάνιση διμεταλλικών τάσεων στα σημεία επαφής ήλου και ελασμάτων.

# Ποιες είναι οι βασικές διαστάσεις των ήλων; Ποια είναι η ιδιαιτερότητα με τους βυθισμένους;

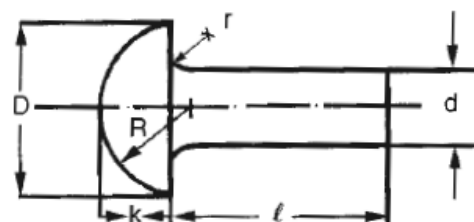
Οι βασικές διαστάσεις των ήλων είναι:

- Η διάμετρος του κορμού  $d$  (mm)
- Το μήκος του ήλου  $l$  (mm)

Σε περίπτωση βυθισμένης κεφαλής, ως μήκος  $l$  του ήλου παίρνουμε το μήκος του κορμού συν το ύψος της κεφαλής  $K$ . Στην περίπτωση αυτή πρέπει να γνωρίζουμε και την γωνία της κωνικής κεφαλής  $\alpha$  ( $^\circ$ ).



# Διαστάσεις συνηθισμένων ήλων σιδηροκατασκευών κατά DIN 124



d (mm)	D (mm)	K (mm)	R (mm)	r (mm)	d <sub>1</sub> (mm)
10	16	6,5	8	0,5	11
12	19	7,5	9,5	0,6	13
14	22	9,0	11	0,6	15
16	25	10	13	0,8	17
18	28	11,5	14,5	0,8	19
20	32	13	16,5	1,0	21
22	36	14	18,5	1,0	23
24	40	16	20,5	1,2	25
27	43	17	22	1,2	28
30	48	19	24,5	1,6	31
33	53	21	27	1,6	34
36	59	23	30	2,0	37

# Πώς αποκωδικοποιείται ήλος με τον παρακάτω χαρακτηρισμό: **20x80DIN124**

Το 20\*80 DIN124 σημαίνει:

DIN124 ημιστρόγγυλος ήλος

με διάμετρο 20mm και μήκος 80mm.

# Τι είναι οι ηλώσεις;

Οι ηλώσεις είναι μόνιμες συνδέσεις με ήλους.

Εφαρμόζονται στις συνδέσεις ελασμάτων και ράβδων κανονικών διατομών για την κατασκευή δοχείων και σιδηροκατασκευών.

# Γιατί προτιμούνται για μόνιμες συνδέσεις οι συγκολλήσεις;

Προτιμούνται για μόνιμες συνδέσεις οι συγκολλήσεις διότι οι ηλώσεις είναι κατασκευές βαριές, αρκετά δύσκολες στην εκτέλεση τους και χρονοβόρες.

## Σε ποιες περιπτώσεις οι ηλώσεις ως μέσο μόνιμης σύνδεσης είναι αναντικατάστατες;

Οι ηλώσεις ως μέσο μόνιμης σύνδεσης είναι αναντικατάστατες όταν:

- Τα συνδεόμενα κομμάτια δεν επιδέχονται συγκόλληση.
- Η σύνδεση καταπονείται σε κρουστικά ή δυναμικά φορτία.
- Υπάρχει κίνδυνος τα συνδεδεμένα κομμάτια να χάσουν την αντοχή τους, εξαιτίας της υψηλής θερμοκρασίας που προκαλείται κατά τη συγκόλληση.

## Ποια είναι τα πλεονεκτήματα των ηλώσεων σε σχέση με τις συγκολλητές συνδέσεις;

Τα πλεονεκτήματα των ηλώσεων σε σχέση με τις συγκολλήσεις είναι ότι οι ηλώσεις είναι πιο ασφαλείς και μπορεί να ελεγχθεί εύκολα η ποιότητά τους, καθώς και το ότι δεν δημιουργούνται τάσεις στα συνδεόμενα κομμάτια.

## Πώς διακρίνονται οι ηλώσεις ανάλογα με το σκοπό και τις απαιτήσεις που προορίζονται και που χρησιμοποιούνται;

Οι ηλώσεις ανάλογα με το σκοπό και τις απαιτήσεις που προορίζονται διακρίνονται σε:

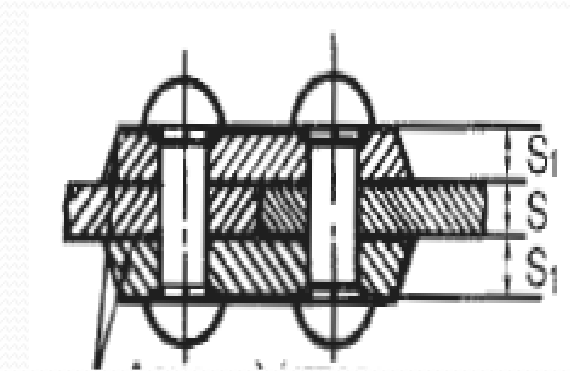
- **Σταθερές ηλώσεις.** Χρησιμοποιούνται ως ενώσεις μεταφοράς δυνάμεων στις κατασκευές από χάλυβα και ελαφρά μέταλλα (κτίρια, γέφυρες, γεραμούς). Χρησιμοποιούνται ακόμα στη γενική κατασκευή μηχανών.
  - **Στεγανές ηλώσεις.** Χρησιμοποιούνται για την επίτευξη στεγανότητας στην κατασκευή δοχείων.
- Σταθερές και στεγανές ηλώσεις.** Χρησιμοποιούνται σε ατμολέβητες και κλειστά δοχεία με μεγάλη πίεση, όπου επιθυμούμε στεγανότητα και μεταφορά δυνάμεων.
- **Ηλώσεις προσκολλήσεως.** Χρησιμοποιούνται ως ένωση για επένδυση μεταλλικών σκελετών με ελάσματα (λεωφορεία, αεροπλάνα κτλ).

**Οι ηλώσεις ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής (τοποθέτηση ελασμάτων) διακρίνονται**

**Ηλώσεις επικάλυψης.** Σε αυτές κατά την ήλωση το ένα έλασμα τοποθετείται πάνω στο άλλο κατά ένα τμήμα του.



**Ηλώσεις με αρμοκαλύπτρες.** Σε αυτές τα ελάσματα τοποθετούνται μετωπικά και ο αρμός καλύπτεται με ένα ή δύο ελάσματα, που λέγονται αρμοκαλύπτρες.



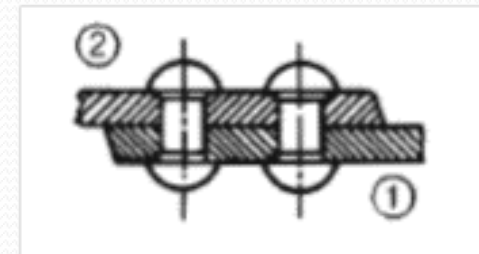


Οι ηλώσεις ανάλογα με τις σειρές των ήλων διακρίνονται σε

Ηλώσεις απλής σειράς



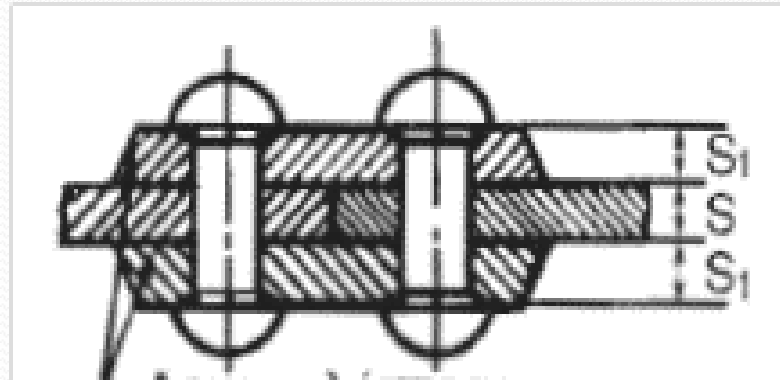
Ηλώσεις διπλής σειράς



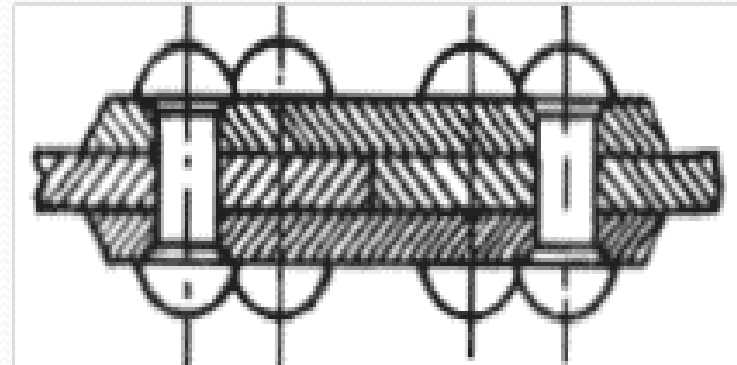
Ηλώσεις τριπλής σειράς.

# Πότε μια ήλωση λέγεται παράλληλη και πότε ρομβοειδής ή διάταξη ζικ ζακ;

- Μια ήλωση λέγεται παράλληλη όταν οι άξονες των ήλων συμπίπτουν.



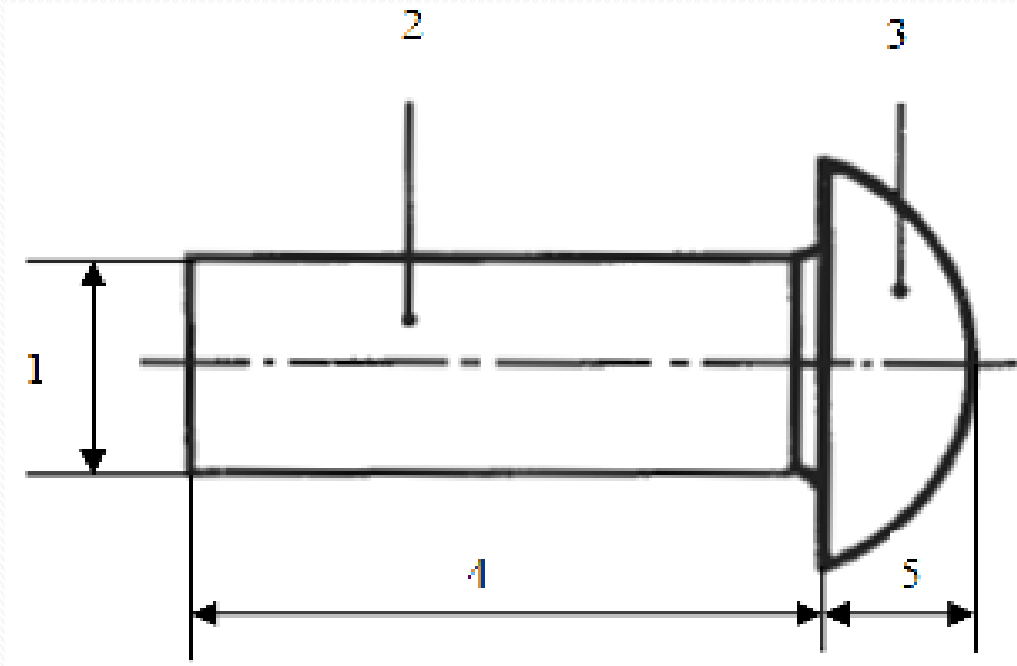
- Όταν οι σειρές μετατεθούν η ήλωση λέγεται ρομβοειδής ή διάταξη ζικ ζακ



# Διαστάσεις ήλου

ΚΟΡΜΟΣ ΗΛΟΥ

ΚΕΦΑΛΗ ΗΛΟΥ



**ΔΙΑΜΕΤΡΟ  
ΚΟΡΜΟΥ  
(d)**

**ΜΗΚΟΣ ΗΛΟΥ ( $\ell$ )**

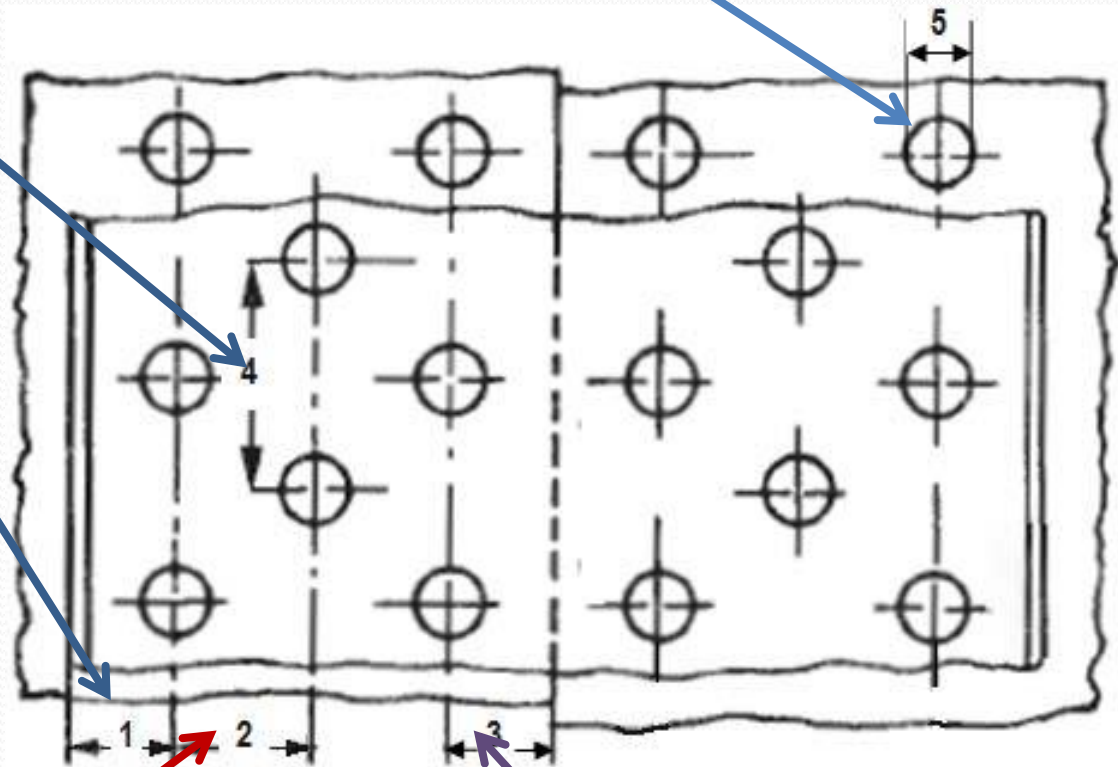
**ΥΨΟΣ ΚΕΦΑΛΗΣ (K)**

# Διαστάσεις ήλωσης

Διάμετρος καρφότρυπας

Βήμα ήλωσης

Απόσταση ακραίας  
σειράς ήλων από  
άκρη ελάσματος

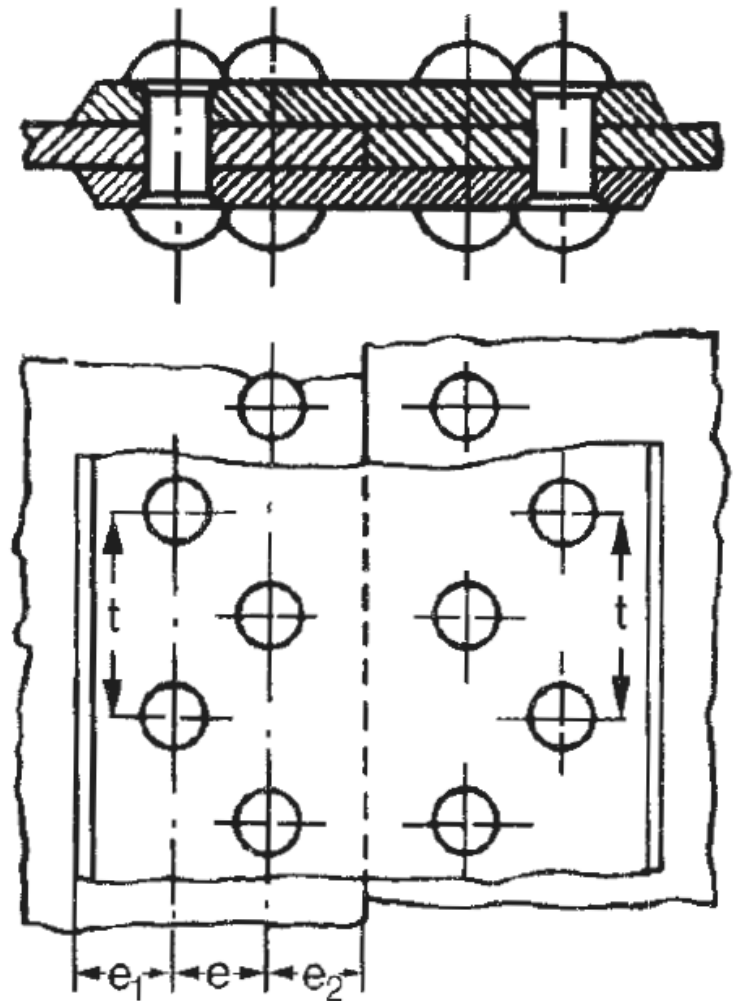


Απόσταση μεταξύ  
δύο παράλληλων  
σειρών ήλων

Απόσταση ακραίας  
σειράς ήλων από  
τον αρμό

# Αποστάσεις που πρέπει να γνωρίζουμε για τη σχεδίαση και την κατασκευή μιας ήλωσης

- Το βήμα της ήλωσης ( $t$ ) που είναι η απόσταση μεταξύ δύο γειτονικών ήλων της ίδιας σειράς,
- Την απόσταση ( $e$ ) που είναι η απόσταση μεταξύ δυο παράλληλων σειρών.
- Την απόσταση  $e_1$  που είναι η απόσταση της ακραίας σειράς των ήλων από την άκρη του ελάσματος.
- Την απόσταση  $e_2$  που είναι η απόσταση του άξονα των ήλων από τον αρμό, αν πρόκειται για ηλώσεις με αρμοκαλύπτρες.



# Μέθοδοι κατασκευής ηλώσεων

➤ Μέθοδος με το χέρι.

Εδώ περιλαμβάνεται και η ήλωση με πιστολέτο.

➤ Μηχανική μέθοδος.

# Σε μια ήλωση ποια πρέπει να είναι η διάμετρος των ελασμάτων και ποιο το μήκος του κορμού του ήλου

➤ Σε μια ήλωση η διάμετρος των ελασμάτων πρέπει να είναι 1 mm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του ήλου.

$$d_1 = d + 1\text{mm} .$$

➤ Το μήκος του κορμού του ήλου πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερο από το άθροισμα του πάχους των ελασμάτων που πρόκειται να συνδεθούν.

# Τι πρέπει να προσέξουμε για να εκτελέσουμε μια επιτυχημένη ήλωση

- Να επιλέξουμε τα κατάλληλα εργαλεία και να τα χρησιμοποιήσουμε σωστά.
- Προσοχή στη διάμετρο της οπής σε σχέση με τη διάμετρο του ήλου.
- Προσοχή στη σύσφιγξη των ελασμάτων, πριν το τρύπημα.
- Η οπή πρέπει να ανοίγεται συγχρόνως και στα δύο ελάσματα.
- Προσοχή στο μήκος του ήλου.