

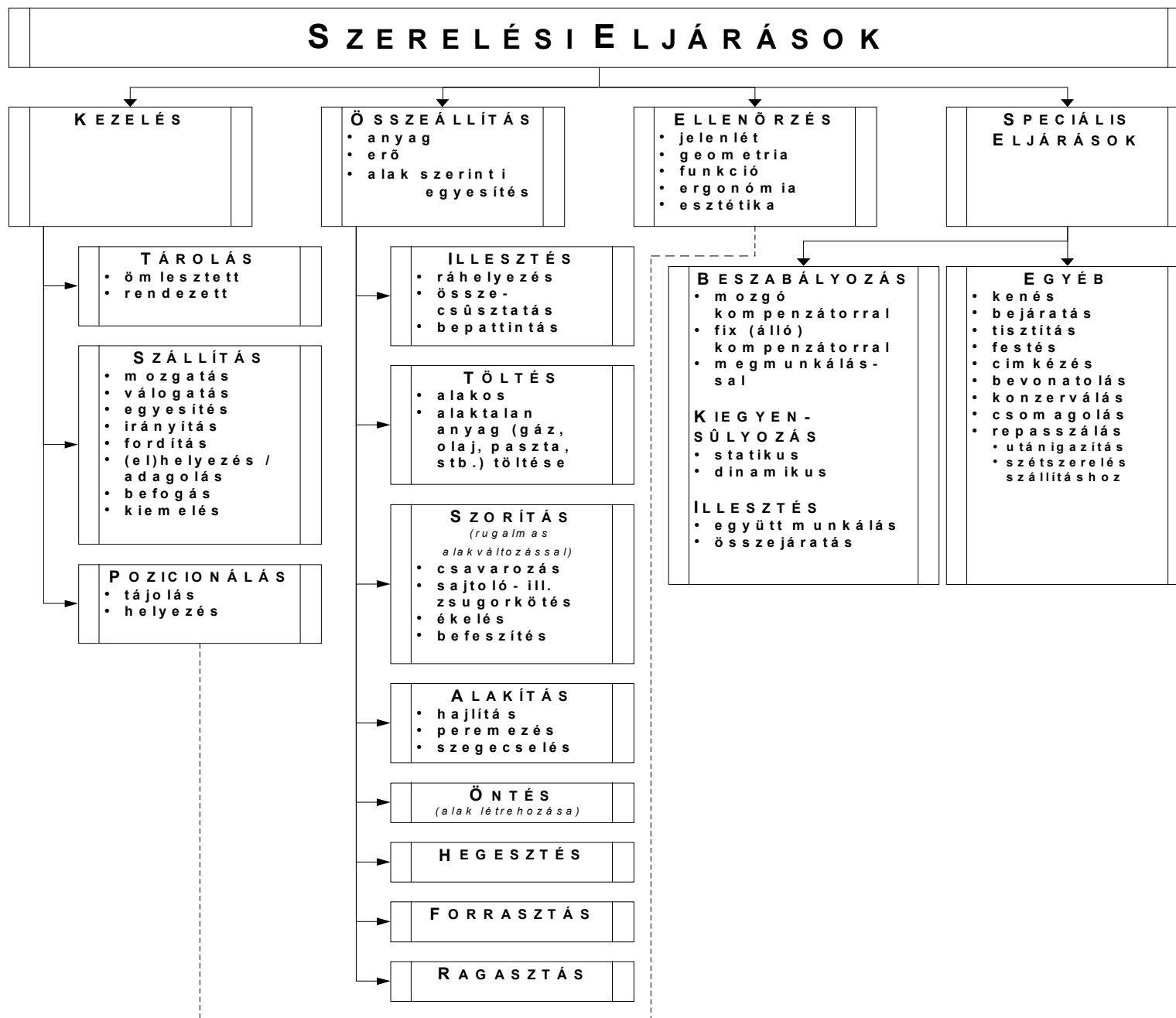


BAGSZ14NNF

Szereléstechológia

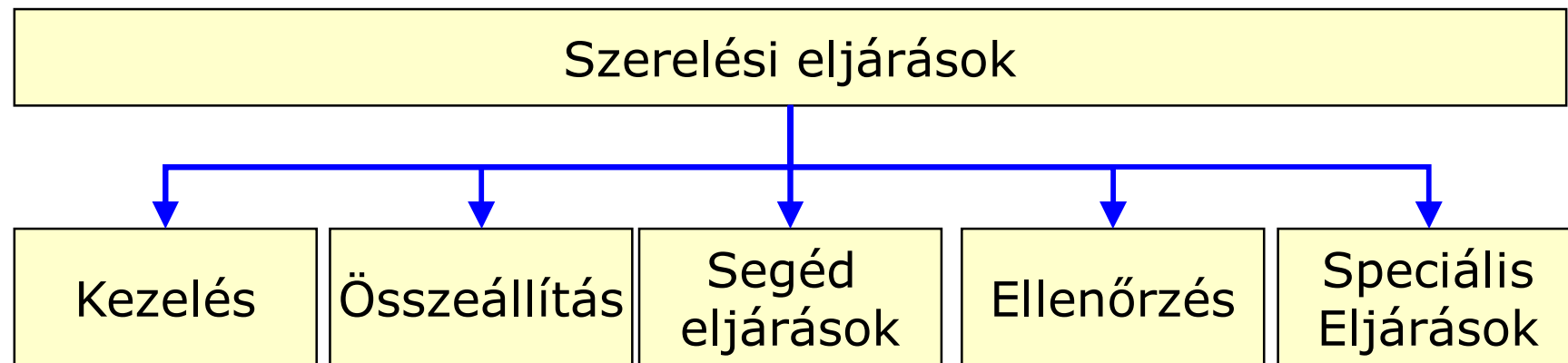
4. Szerelési eljárások

Magyarkúti József
magyarkuti.jozsef@bgk.uni-obuda.hu



Szerelési eljárások

A szerelést összeállítási, **egyesítő eljárásokkal** végzik, azonban a folyamat elengedhetetlen részei a **kezelési eljárások**, a megmunkálási és segéd eljárások, az ellenőrzés és egyéb speciális eljárások.



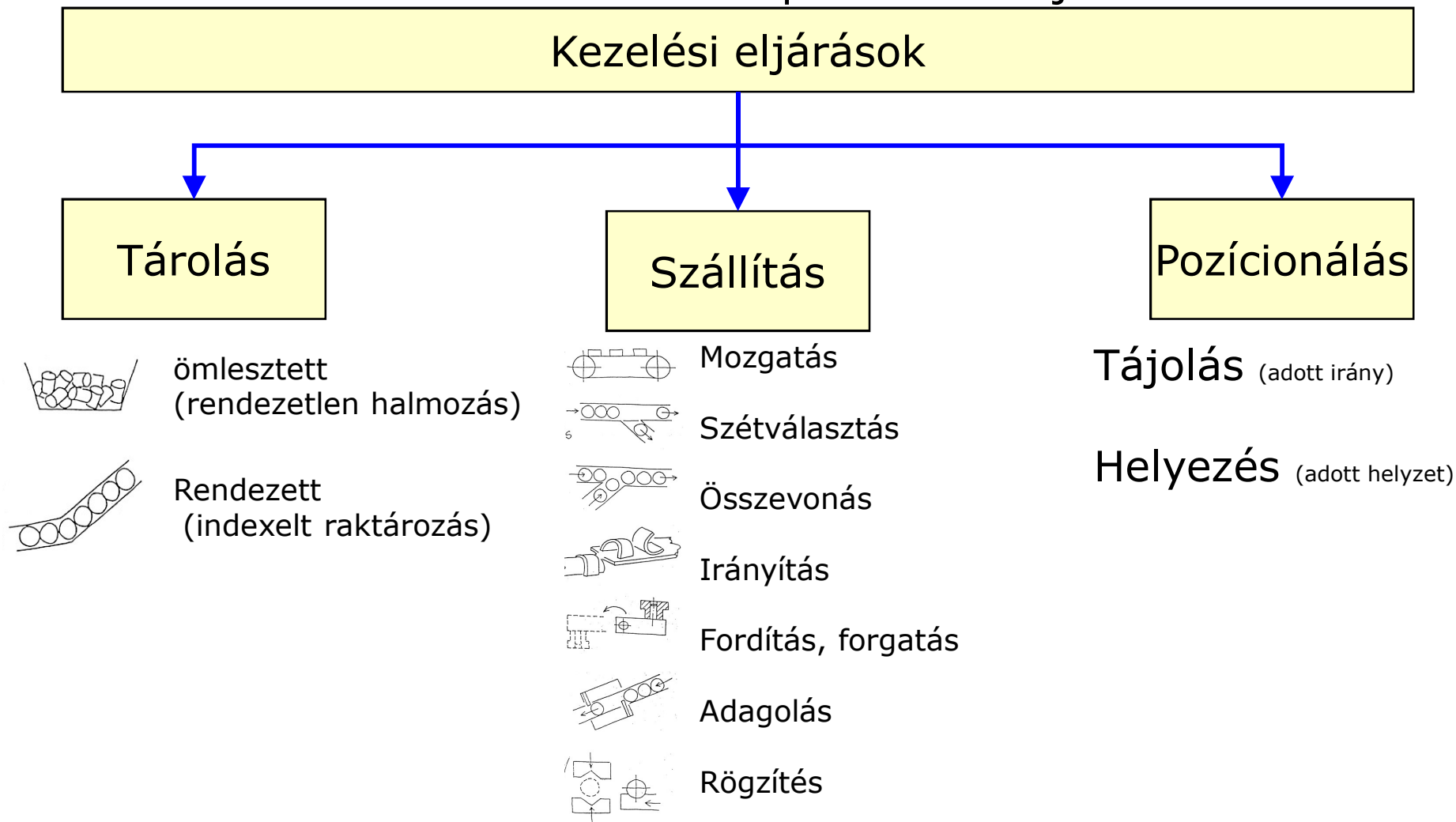
Kezelés

Feladata:

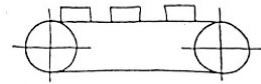
az alkatrésznek a **kiindulási helyzetből** az összeállítási rajzon vagy a szerelési folyamat **meghatározott**, előre megtervezett szakaszában **előírt állapotba, helyzetbe hozása**

Kezelési eljárások

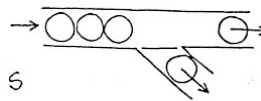
Az alkatrész szerelésre kész állapotba való eljuttatása.



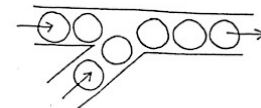
Szállítási alapfeladatok



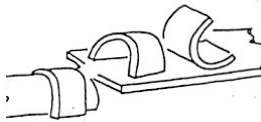
Mozgatás



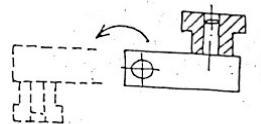
Szétválasztás



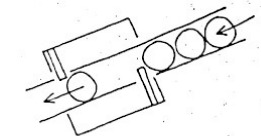
Összevonás



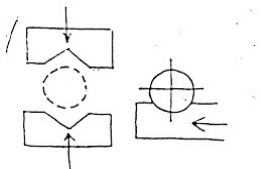
Irányítás



Fordítás, forgatás



Adagolás



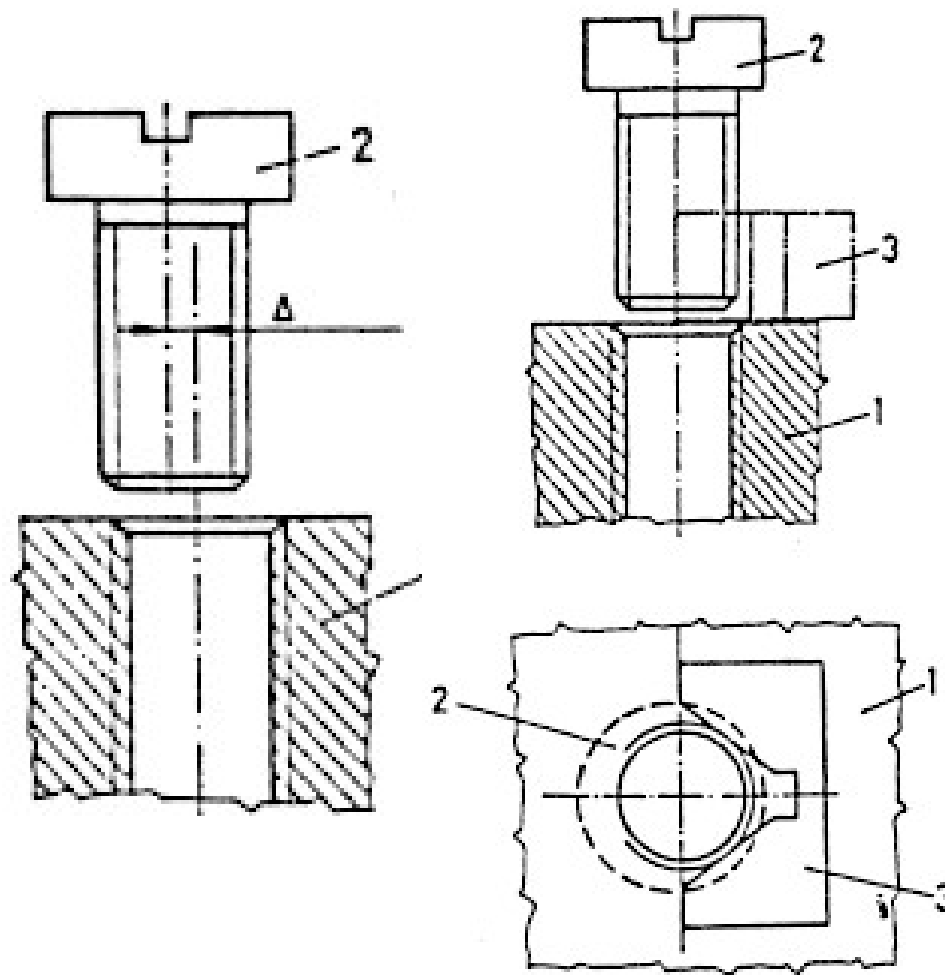
Rögzítés, befogás, kiemelés

Pozicionálás lehet

Tájolás:

két alkatrész **megfelelő irányba** hozása egymáshoz viszonyítva, hogy szerelhetők legyenek.

Az **egyik tag mindig rögzített**, a másikat ehhez képest kell tájolni

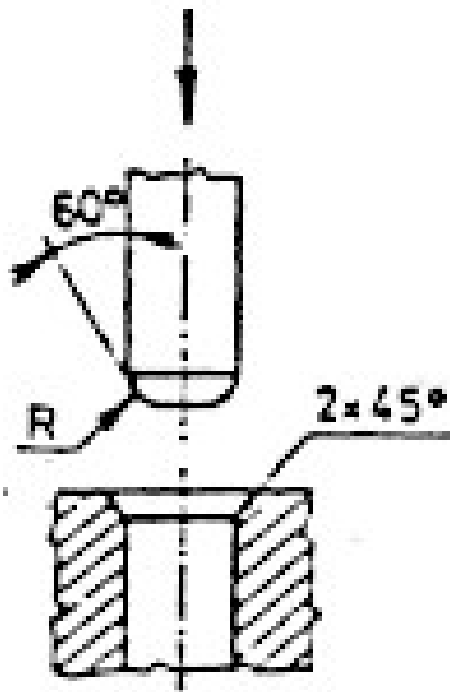


(pl. tájoló prizma összevezeti a két alkatrészt

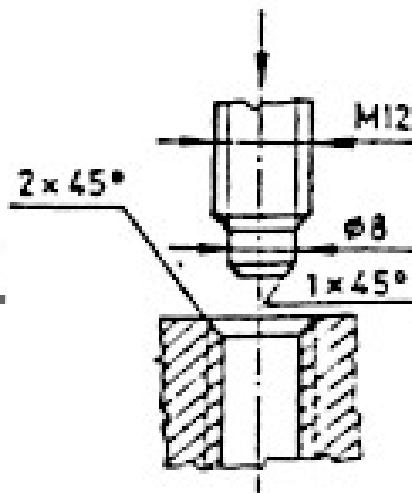
Pozicionálás lehet

Helyezés:

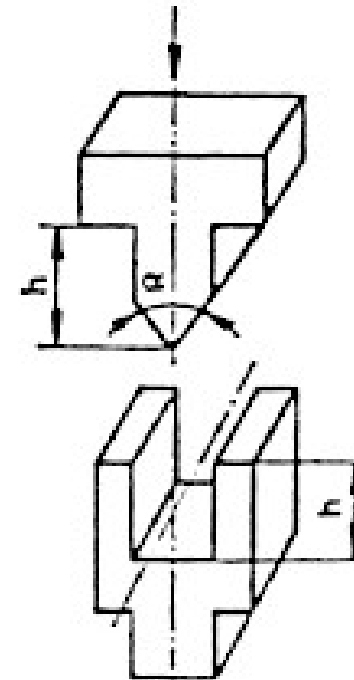
alkatrészek, szerelvények és részegységek adott **helyzetbe** hozása közvetlenül a **rögzítés előtt illetve alatt**



a) kúppal



b) csappal



c) élfelülettel

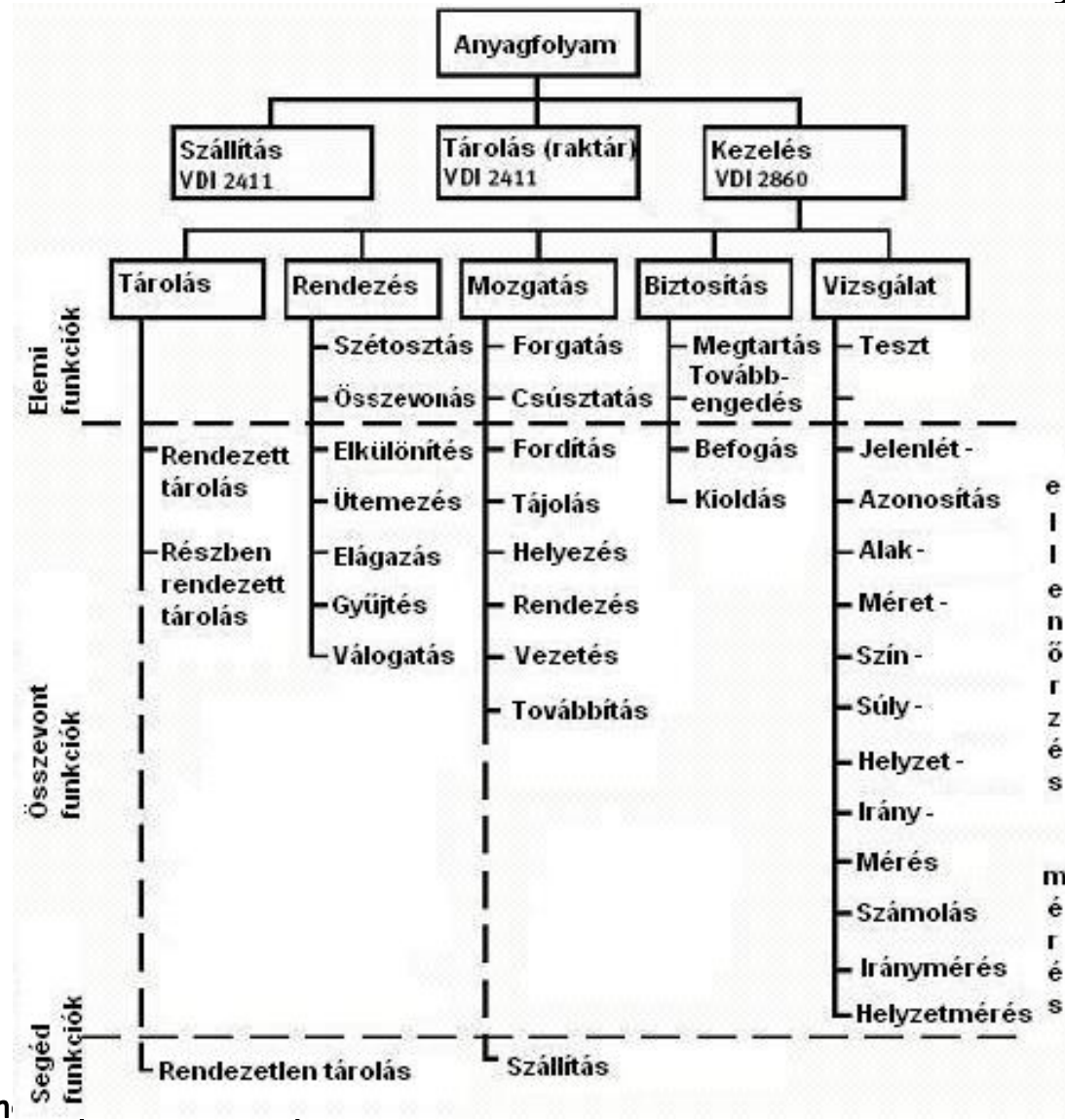
Kezelés fogalma

Kezelésnek nevezzük:

a **munkadaraboknak** a szerelési műveletet végző eszköz munkaterének közvetlen környezetében történő

- **Tárolását**
- adott szempontok szerinti **mozgatását**
- **műveletre kész állapotba hozását**

Automatizálási szempontból a kezelés elemi feladatok kombinációja



Kezelési eljárások csoportjai

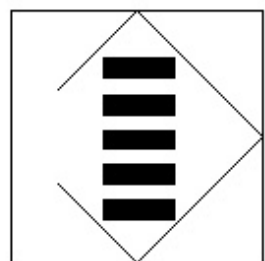
- **Tárolás**, kötegelés, összerendezés - meghatározott elérhetőség biztosítása
- Mennyiségi változtatás, **újrarendezés** - egy meghatározott mennyiség elkülönítése
- **Mozgatás** - egy meghatározott térbeli elrendezés megvalósítása, megváltoztatása
- **Biztosítás** - egy meghatározott térbeli elrendezés megőrzése, karbantartása
- **Vizsgálat** - egy meghatározott térbeli elrendezés ellenőrzése

Az automatizálási berendezések szimbólumai

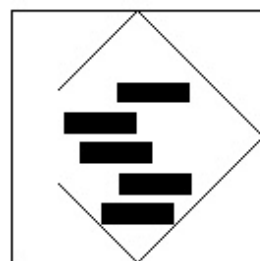
- Az automatizálási berendezések többnyire **több ilyen funkciót látnak el egyazon időben.**
- Az egyes feladatokhoz választandó **berendezések funkcióinak** és az azokkal megvalósítandó feladatoknak, eseményeknek **egyértelmű meghatározására, ábrázolására** egységes **kezelési szimbólumokat** alkalmaznak

Kezelési eljárások szimbólumai

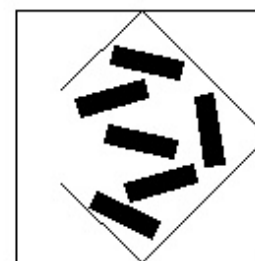
Tárolás



1



2

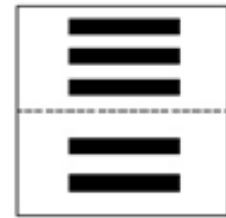


3

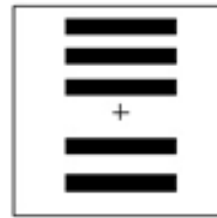
1. Rendezett tárolás
2. Részben rendezett tárolás
3. Rendezetlen tárolás

Kezelési eljárások szimbólumai

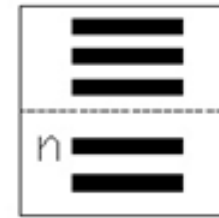
Rendezés



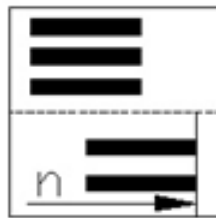
4



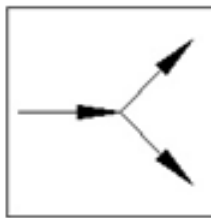
5



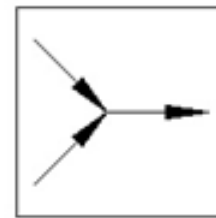
6



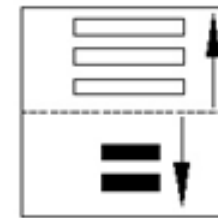
7



8



9



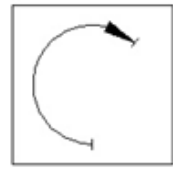
10

- 4. Osztás
- 5. Egyesítés
- 6. Elkülönítés

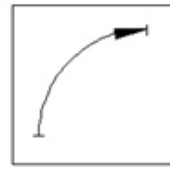
- 7. Ütemezés, adagolás
- 8. Szétválasztás
- 9. Összevonás
- 10. Válogatás

Kezelési eljárások szimbólumai

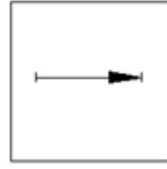
Mozgatás



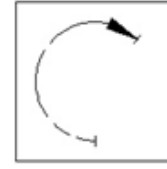
11



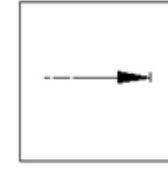
12



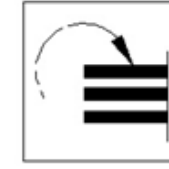
13



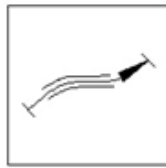
14



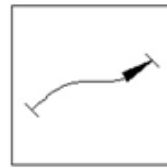
15



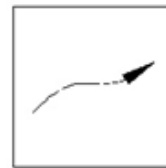
16



17



18



19

- 11. Forgatás
- 12. Fordítás
- 13. Elmozdítás
- 14. Tájolás

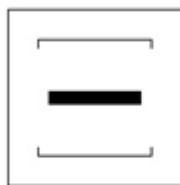
- 15. Helyezés, pozícionálás
- 16. Rendezés
- 17. Megvezetés
- 18. Továbbítás
- 19. Szállítás

Kezelési eljárások szimbólumai

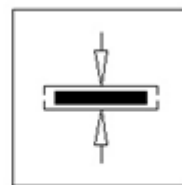
Biztosítás



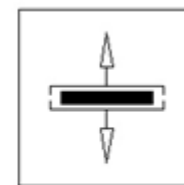
20



21



22



23

20. Megállítás

21. Elengedés

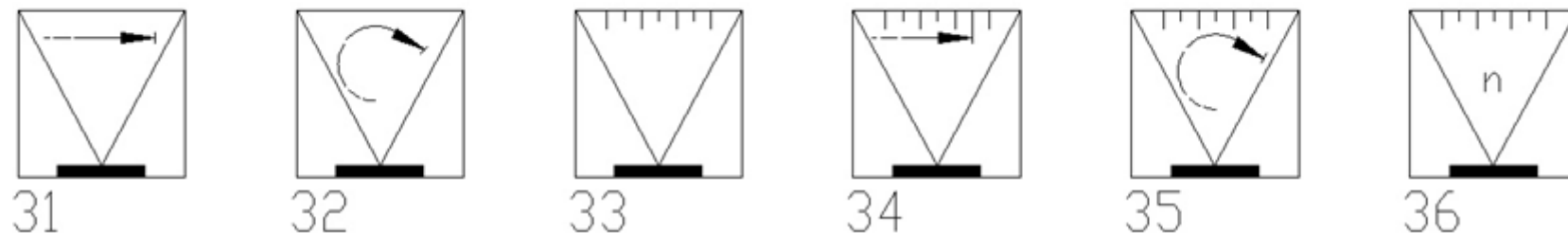
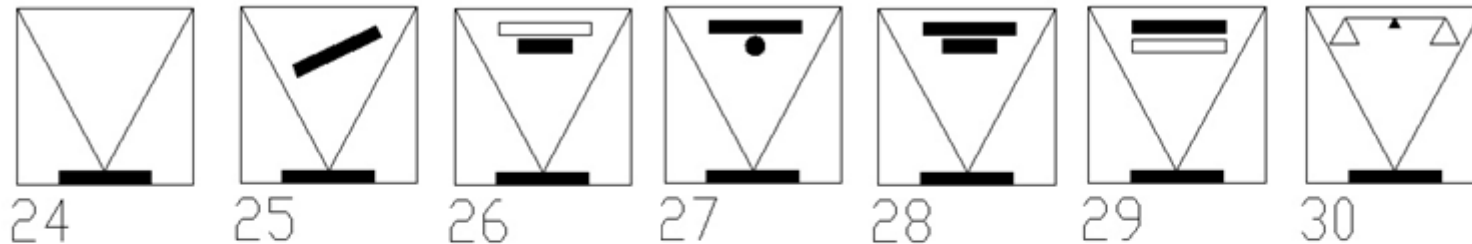
22. Befogás

23. Kioldás

14, 15, 16, 19 szaggatott vonal

Kezelési eljárások szimbólumai

Vizsgálat



24. Tesztelés, ellenőrzés

25. Léteellenőrzés

26. Azonosítás

27. Alak ellenőrzés

28. Méret ellenőrzés

29. Szín ellenőrzés

30. Súly ellenőrzés

31. Helyzet ellenőrzés

32. Irány ellenőrzés

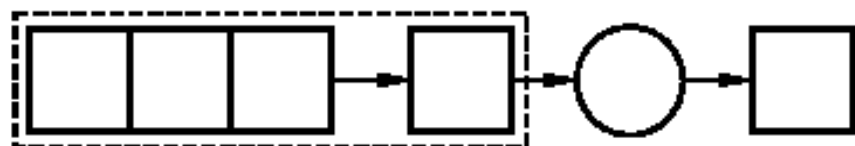
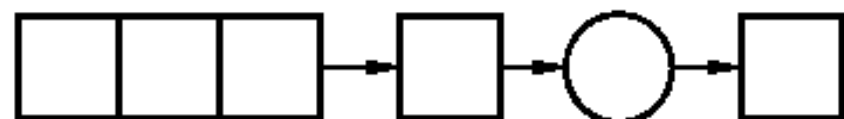
33. Mérés

34. Helyzet mérés

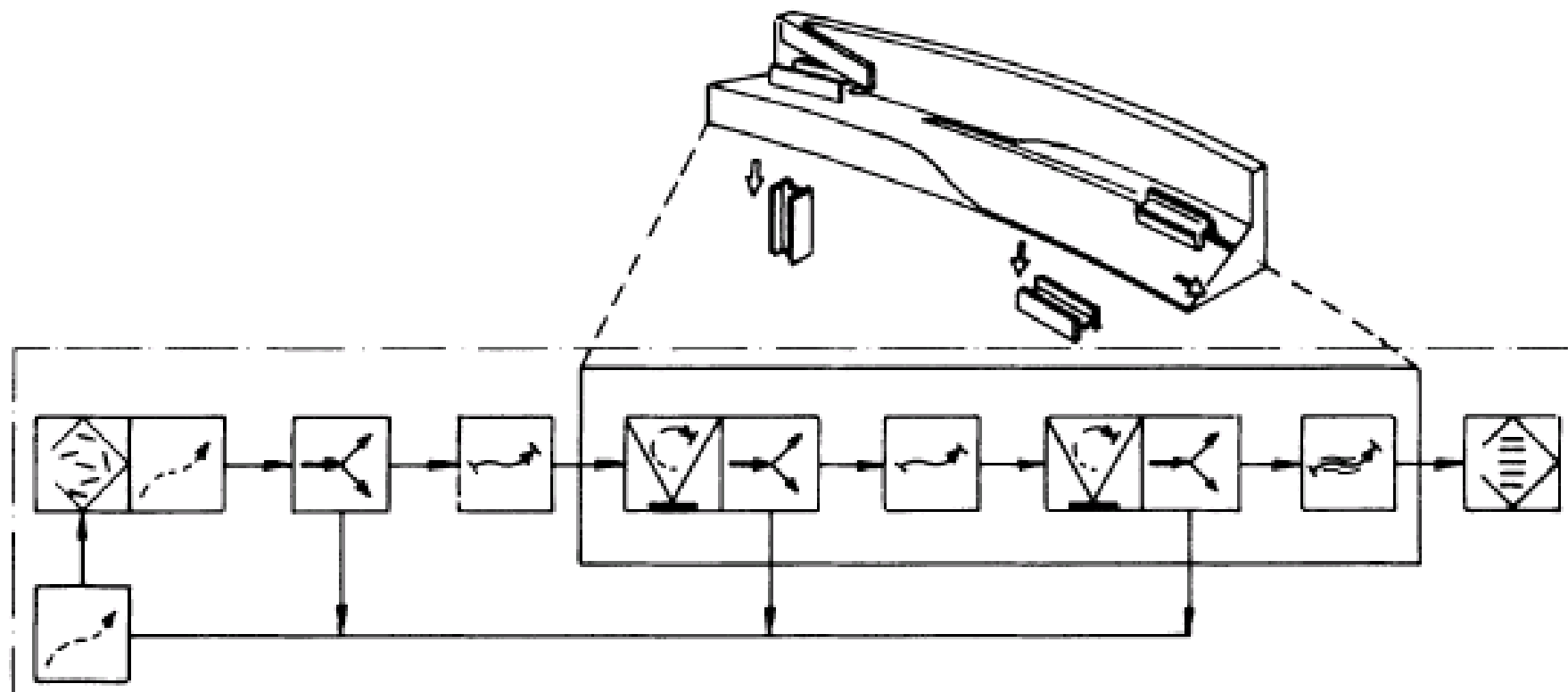
35. Irány mérés

36. Számolás

Termelési folyamatok folyamatábrái egyezményes szimbólumokkal



Példa – alkatrész rendezése



Összeállítás, egyesítés eljárásai

Fogalma:

kapcsolat létrehozása két v. több geometriailag határozott szilárd test, avagy ugyanilyen test(ek) és alaktalan anyag között

Az összeállítási eljárások tipikus esetei:

- a kapcsolat **jellege** szerint: oldható / oldhatatlan illetve laza, átmeneti, vagy önzáró
- a kapcsolatot létrehozó **kényszer** szerint: alak / erő / anyagszerkezet
- a kapcsolat **fizikai jellege** szerint: mechanikus / mágneses / kémiai ...

A szerelvény elemek kapcsolatának jellege szerinti csoportosítás

- **Nehézségi erő** (pl. ráhelyezés, összeecsúsztatás) - illesztés
- **Alakzárás / rugóerő** - illesztés
- **Erőzárás** - szorítás
- **Alakzárás alakváltozással** - alaklétrehozás, képlékeny alakítással
- **Anyagkötés** - hegesztéssel, forrasztással
- **Adhézió** - ragasztással

A kötés oldhatósága szerinti csoportosítás

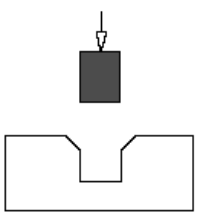
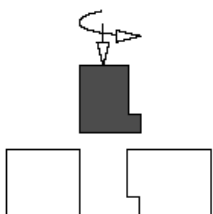
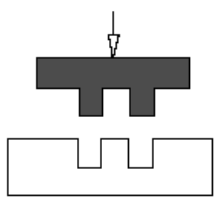
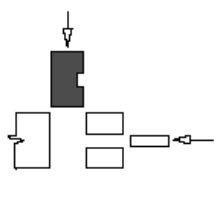
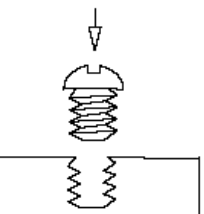
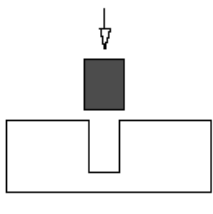
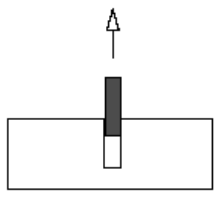
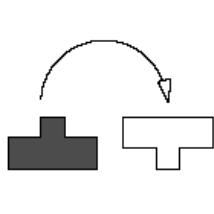
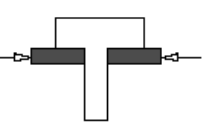
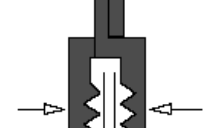
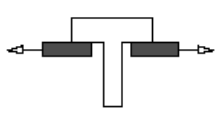
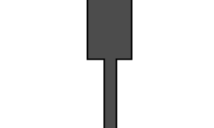
Oldható kötések:

- összeillesztés
- csavarozás
- szorítás
- forrasztás (esetenként)

Nem oldható kötések:

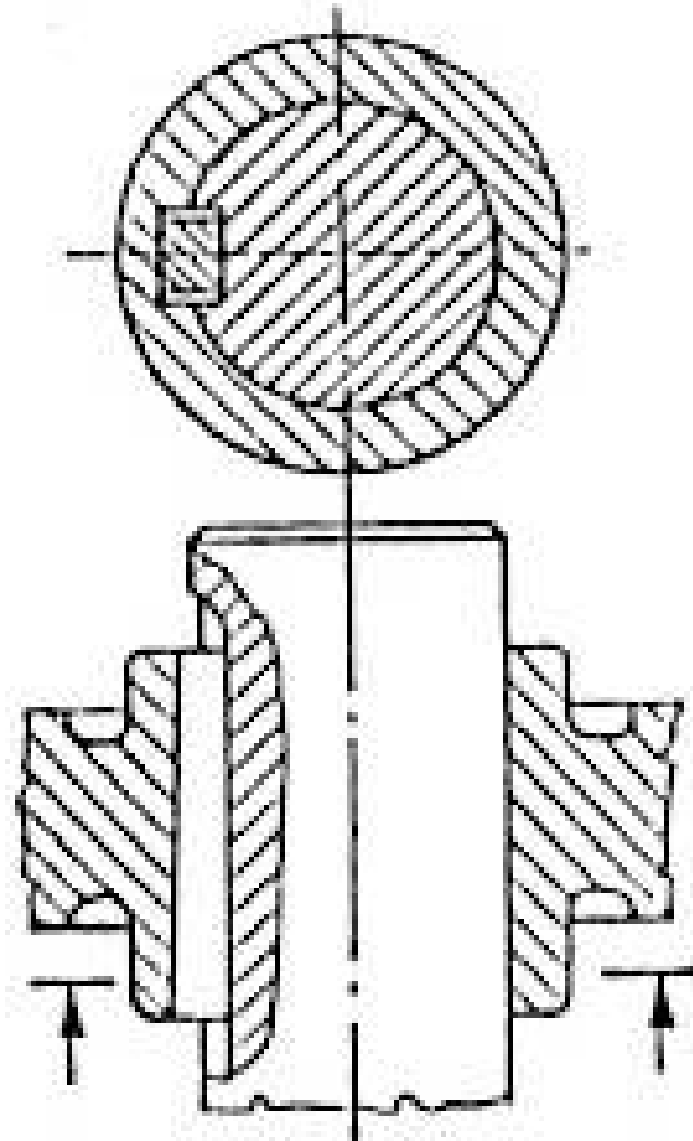
- alaklétrehozás
- képlékeny alakítás
- hegesztés
- forrasztás
- ragasztás

Szerelési lépések szimbólumai

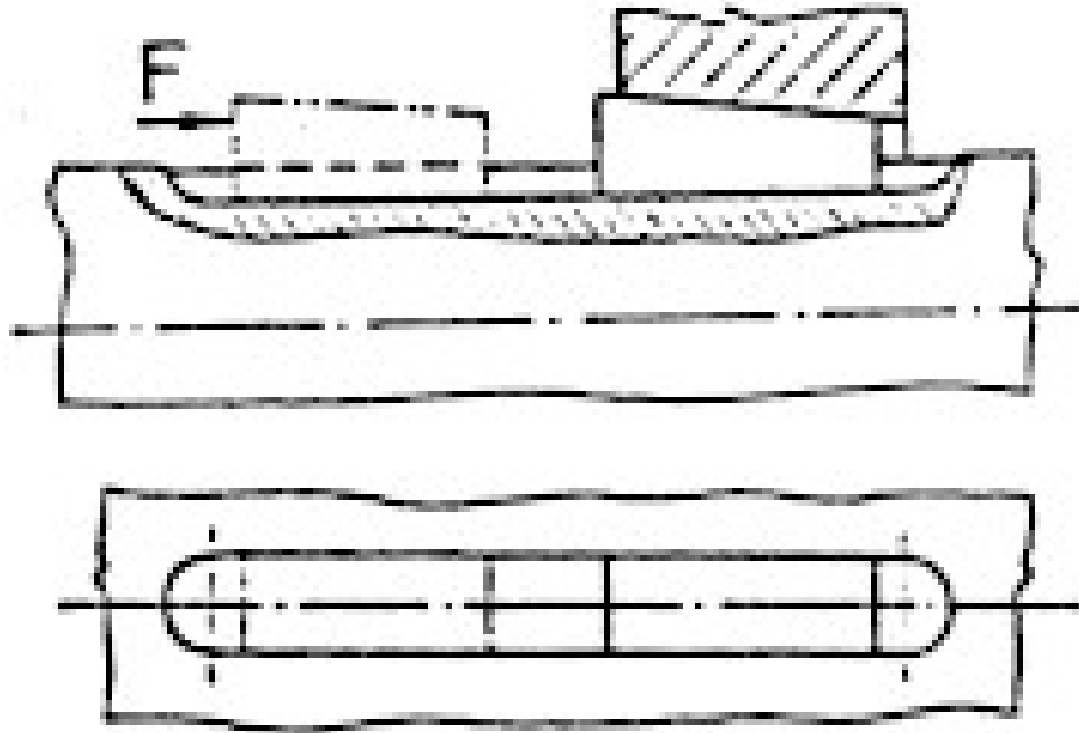
			
egyszerű csap - furat	betolás - fordítás	többszörös csap - furat	beillesztett csap és rögzítés
			
csavarozás	szilárd illesztés	illesztőszeg kivétel	átfordítás
			
átmeneti támasztás alkalmazása	lemez összerögzítése	támasztás eltávolítása	hegesztés vagy forrasztás

Példák összeillesztésre

ráhelyezés: az általában alakzárással kapcsolódó elemek kapcsolatát a **nehézségi erő** biztosítja (az illeszkedő felületek a **mozgatás irányára merőlegesen** helyezkednek el).

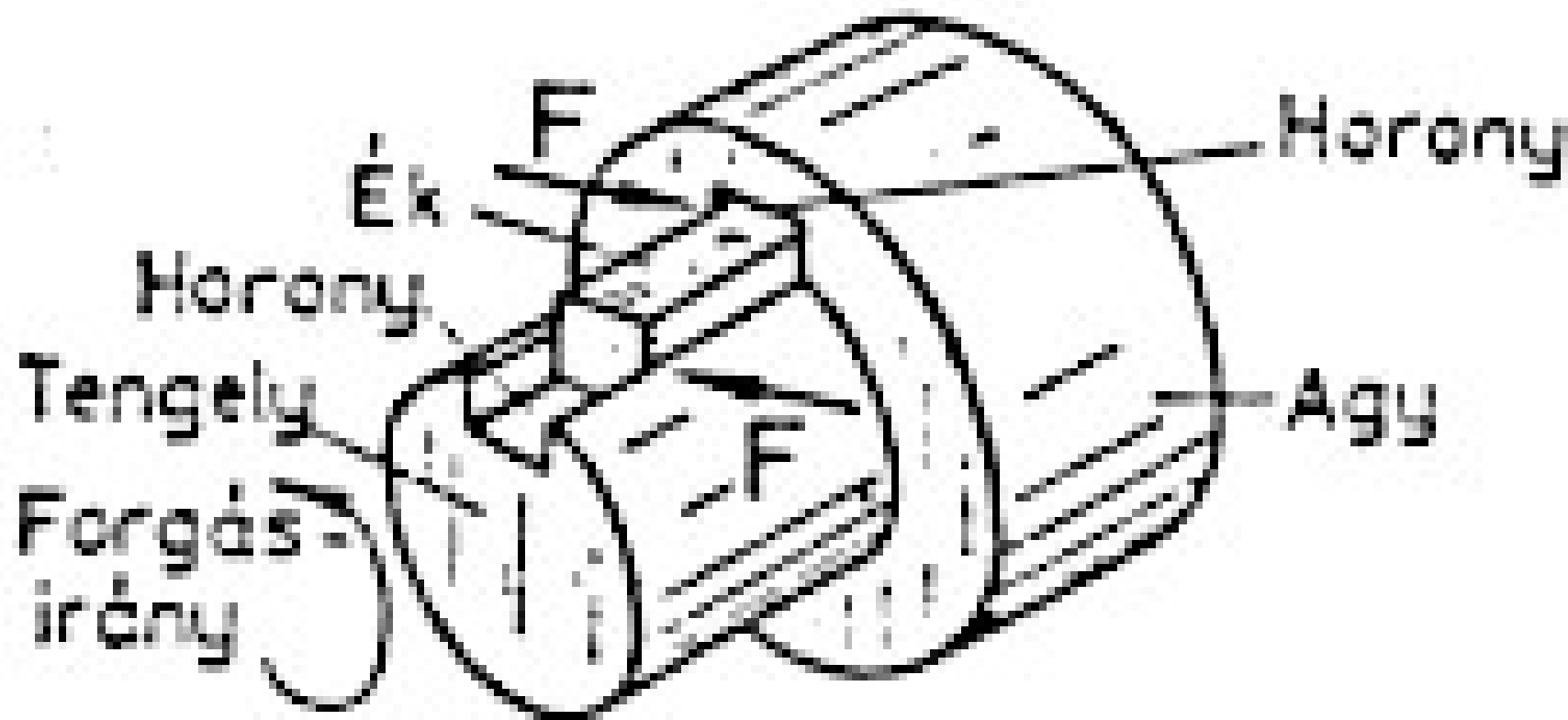


Példák összeillesztésre

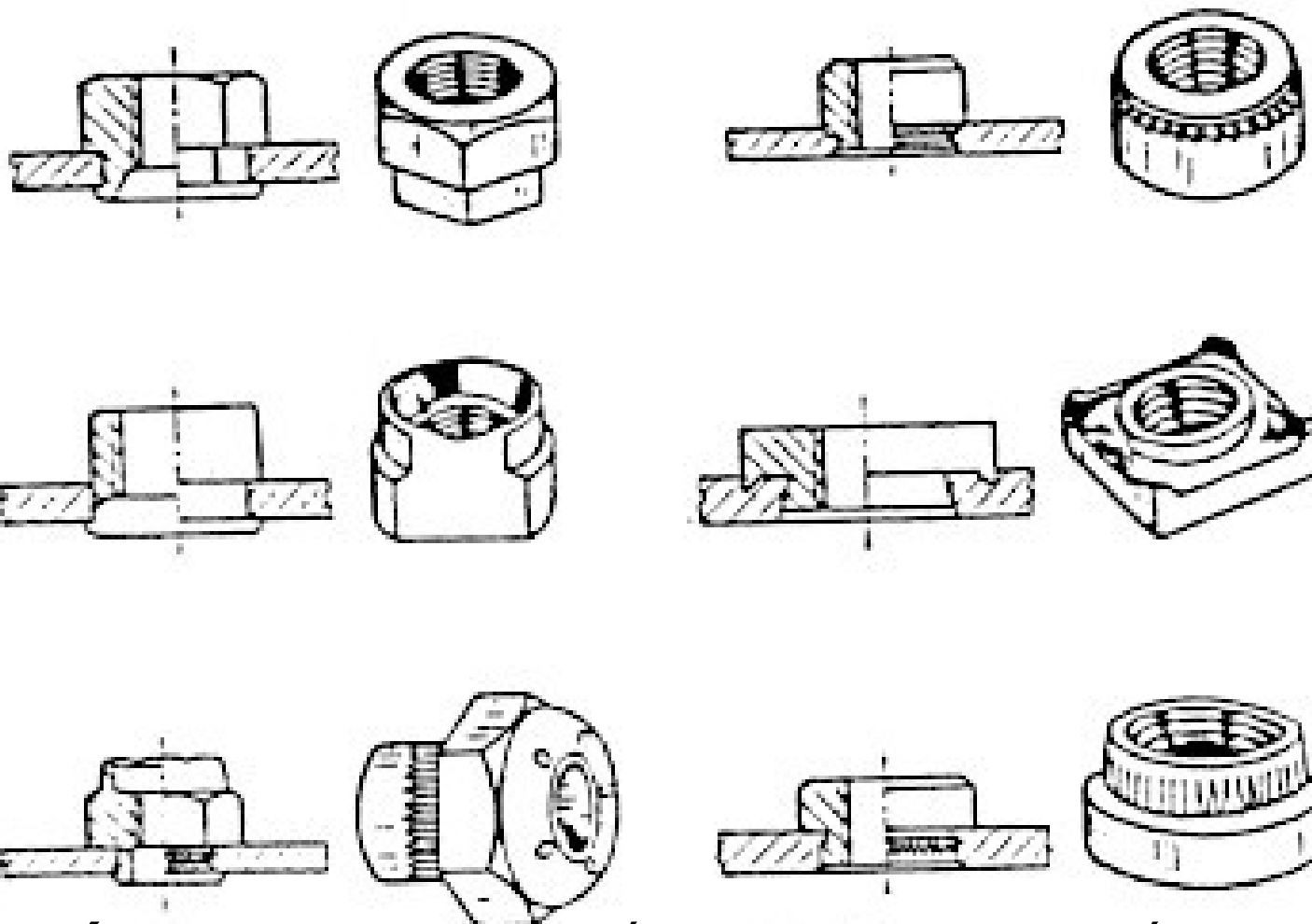


összecsúsztatás: pl. külső elem (**fogaskerék**) ráhúzása belsőre (**tengelyre**) avagy éppen belső elem (**átmenő csavar**) betolása, külső elemekbe (**lemezek furatába**)

Alakkal illesztés

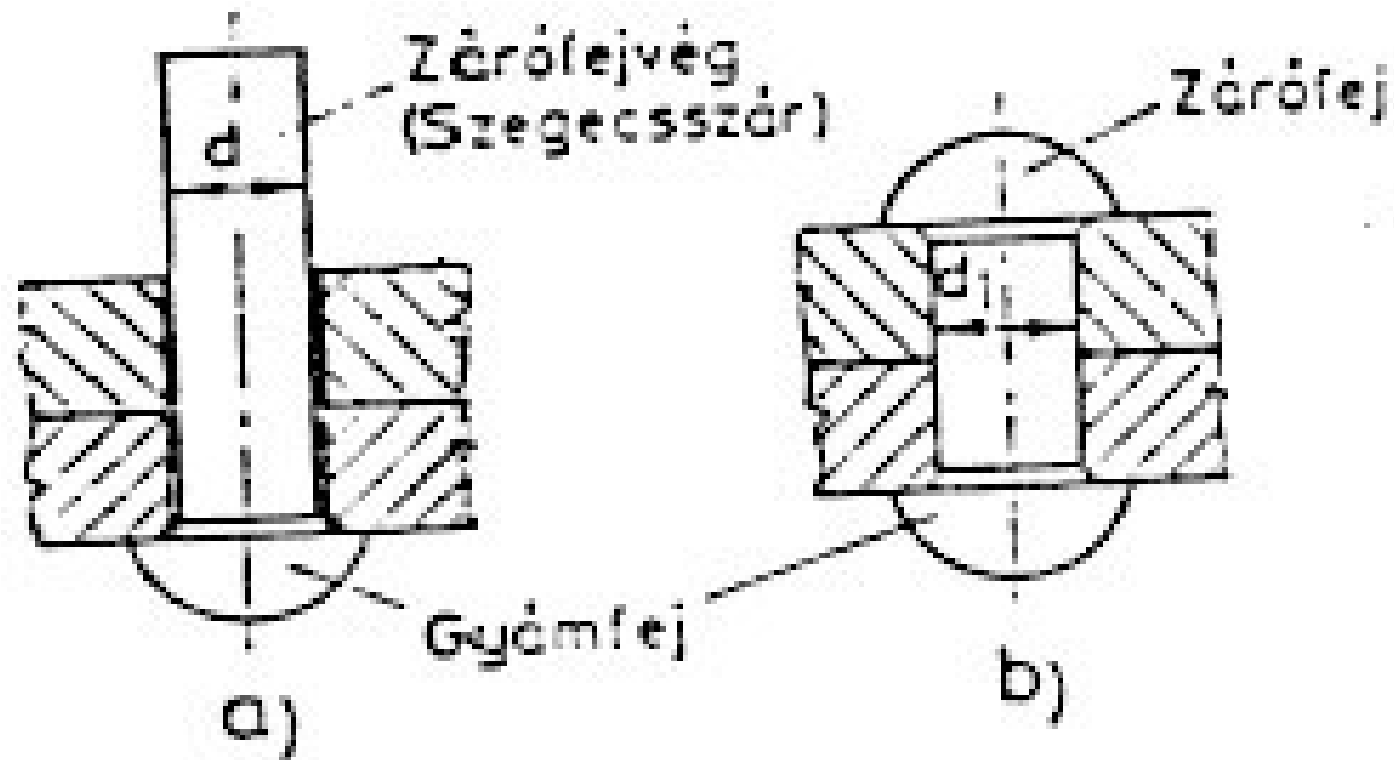


Rugalmas (-képlékeny) alakzárás



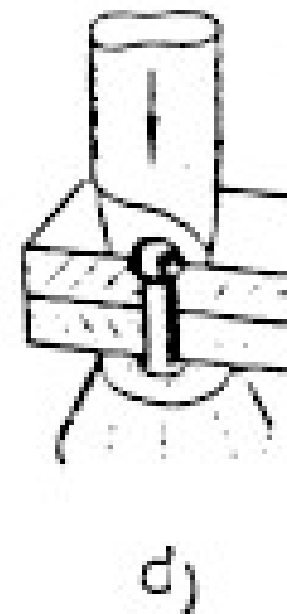
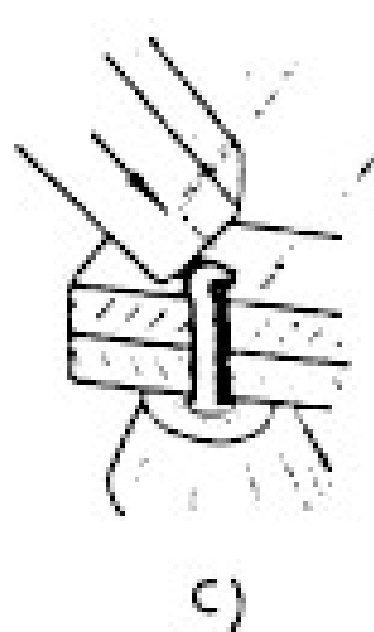
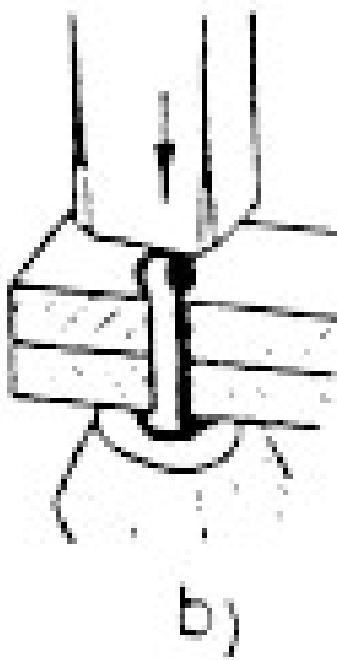
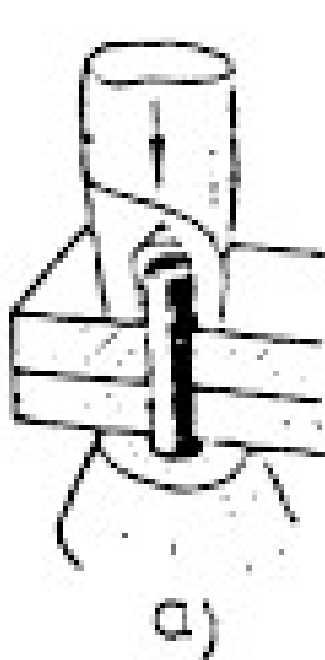
bepattintás: rugalmasan alakított elem behelyezése v. ráhúzása, majd **viisszarugózása után alakzárás** (pl.: rugalmas rögzítőgyűrű beszerelése).

Példa - szegecskötés

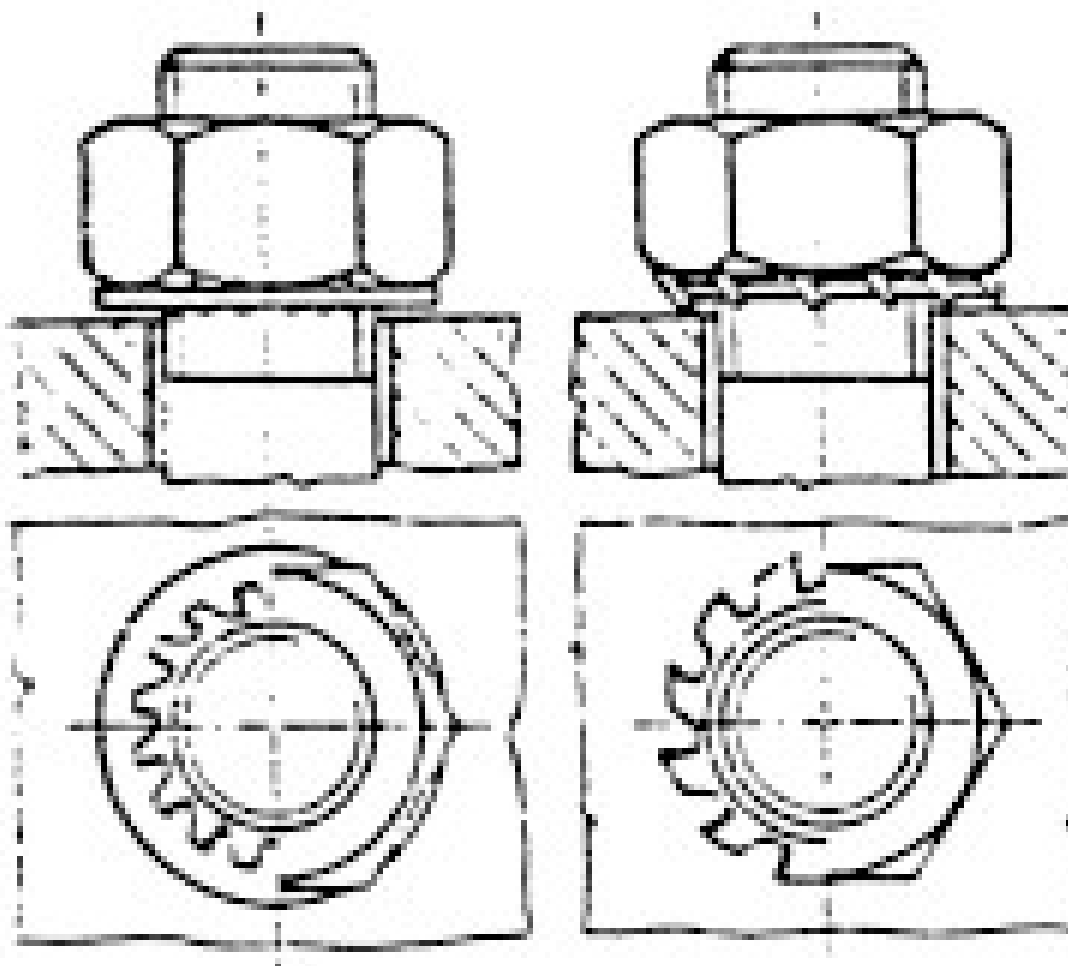


Képlékeny alakítással: főleg lemez-, csőalkatrészek egymással vagy profilos alkatrésszel való egyesítéséhez használják.

Szegecselés (helyileg kialakított szegeccsel)

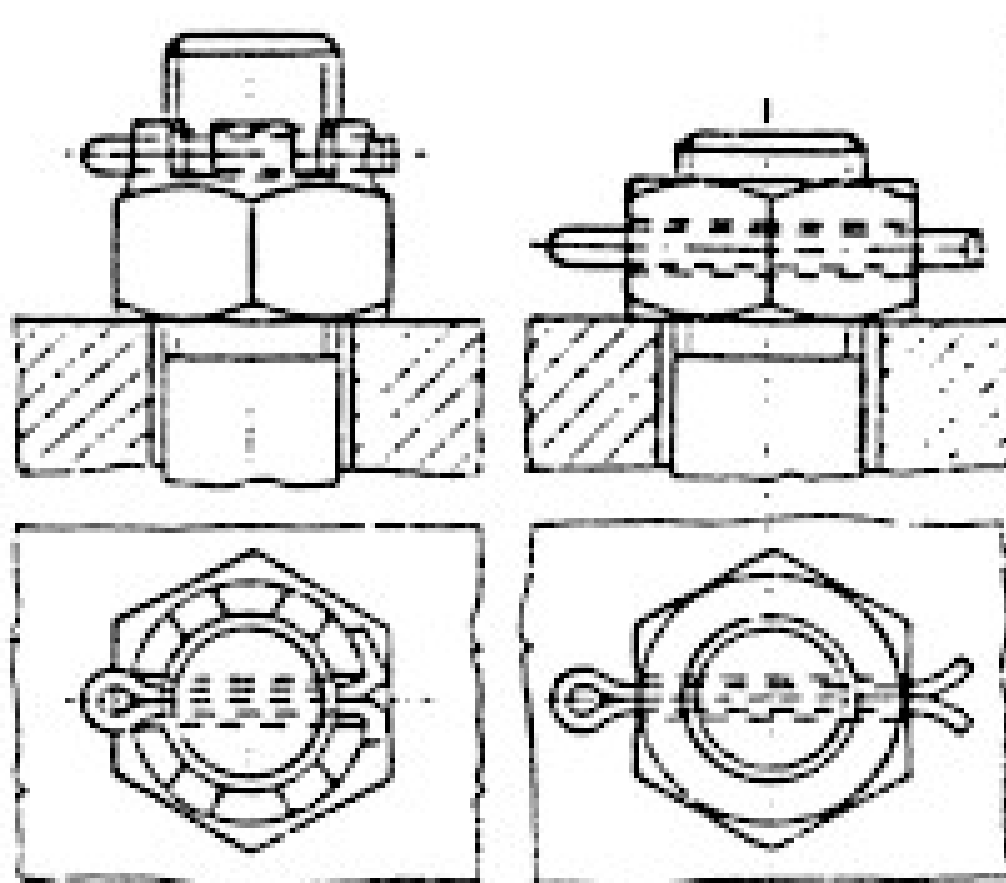


Csavarkötés rögzítés



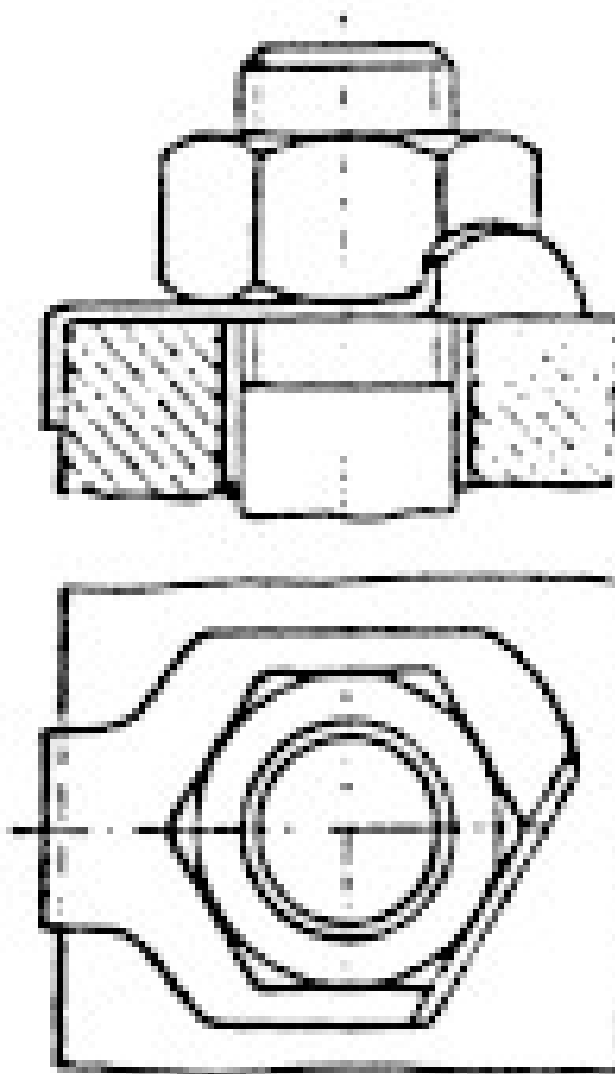
a) recézett alátéttel

Csavarkötés rögzítés



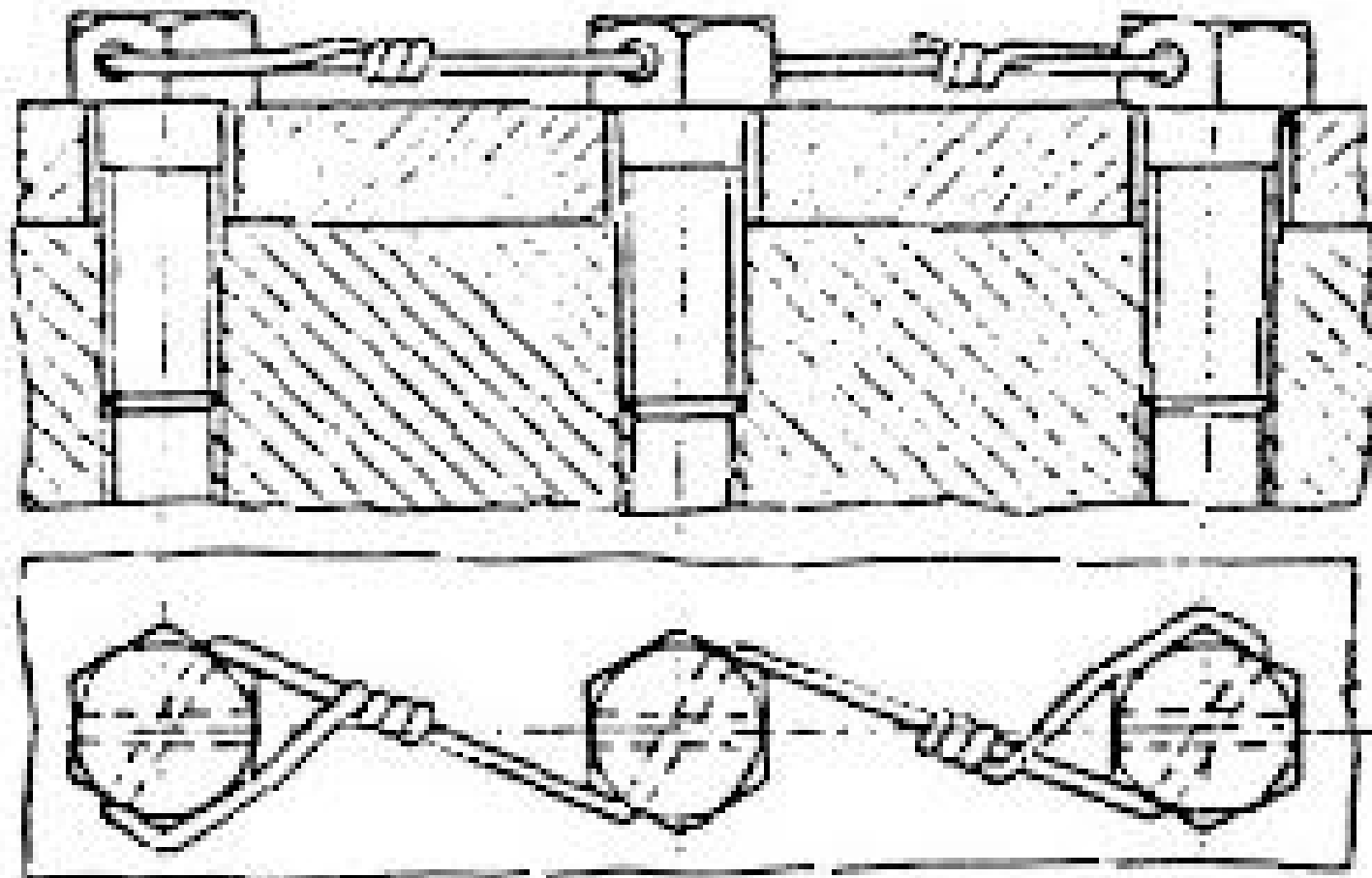
b) sasszeggel

Csavarkötés rögzítés



c) biztosító lemezzel

Csavarkötés rögzítés



d) biztosítóhuzallal

Anyagszerkezeti egyesítés

Hegesztés / Forrasztás / Ragasztás

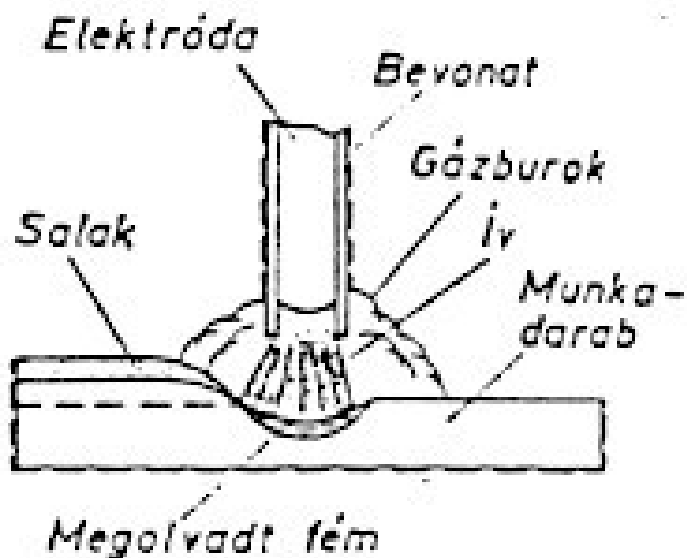
- Általában oldhatatlan
- Kedvező anyagfelhasználás
- Alapanyag hegeszthető / forrasztható / ragasztható legyen
- Deformáció lép fel
- Munkavédelmi előírások



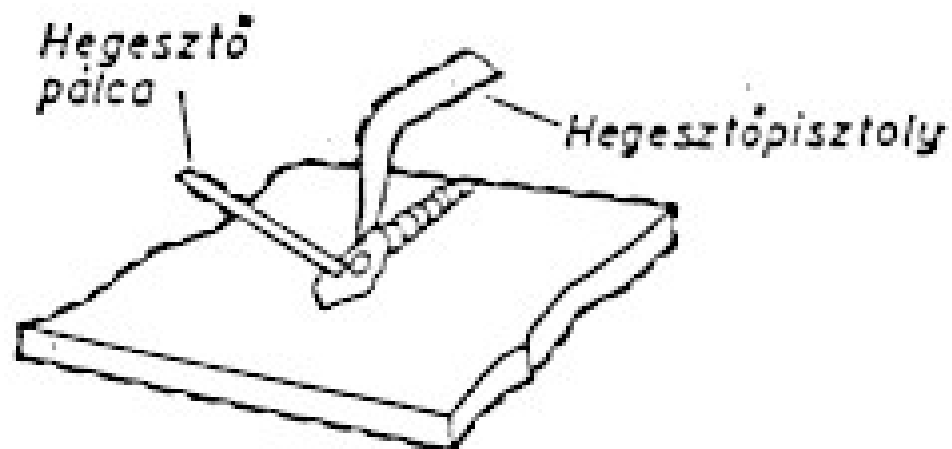
Hegesztés

a legelterjedtebb kötési eljárás

Ívhegesztés



Lánghegesztés



Forrasztás

Lágy forrasztás

ón vagy ólom

450C⁰ alatt

Kemény forrasztás

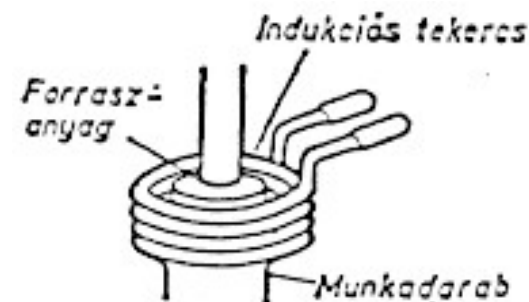
ezüst, réz,
alumínium

900C⁰-ig

Nagy hőfokú forrasztás

nikkel, nemesfém

900C⁰ felett



Indukciós forrasztás

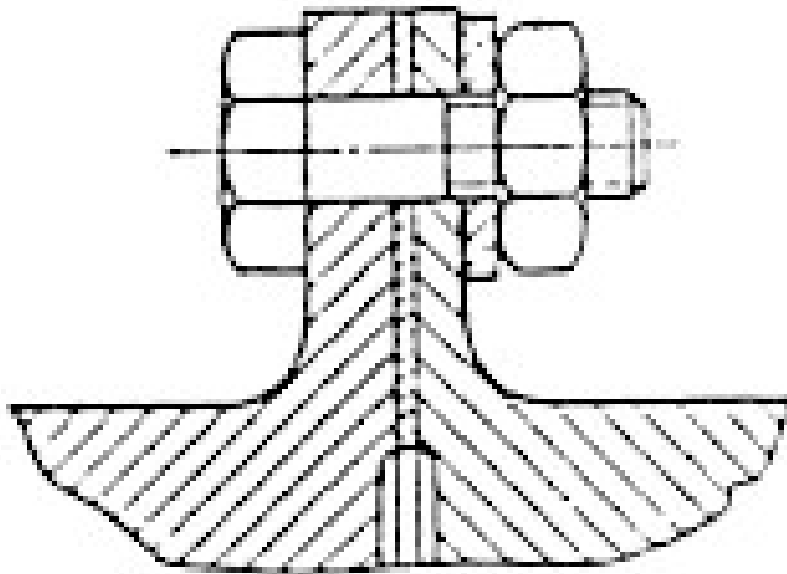
Ragasztás

A **leggyorsabban** fejlődő kötési eljárás (szilárdság, hőállóság, stb.).

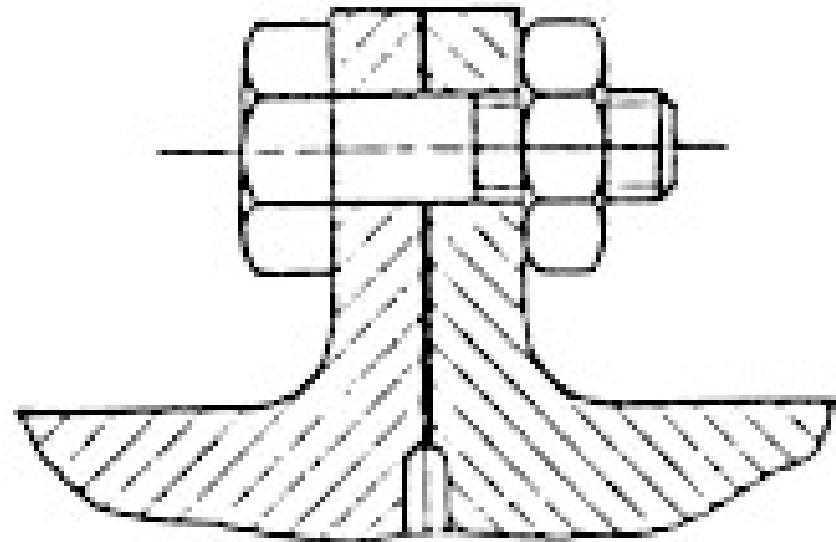
A **kötési szilárdság** összesajtolás nélkül is **perc** nagyságrendű **idő alatt** elérhető; következésképpen jól illeszthető eljárás kötött ütemű szerelősorba

Ragasztással csökkenthető az alkatrészek száma

Mechanikai kötés



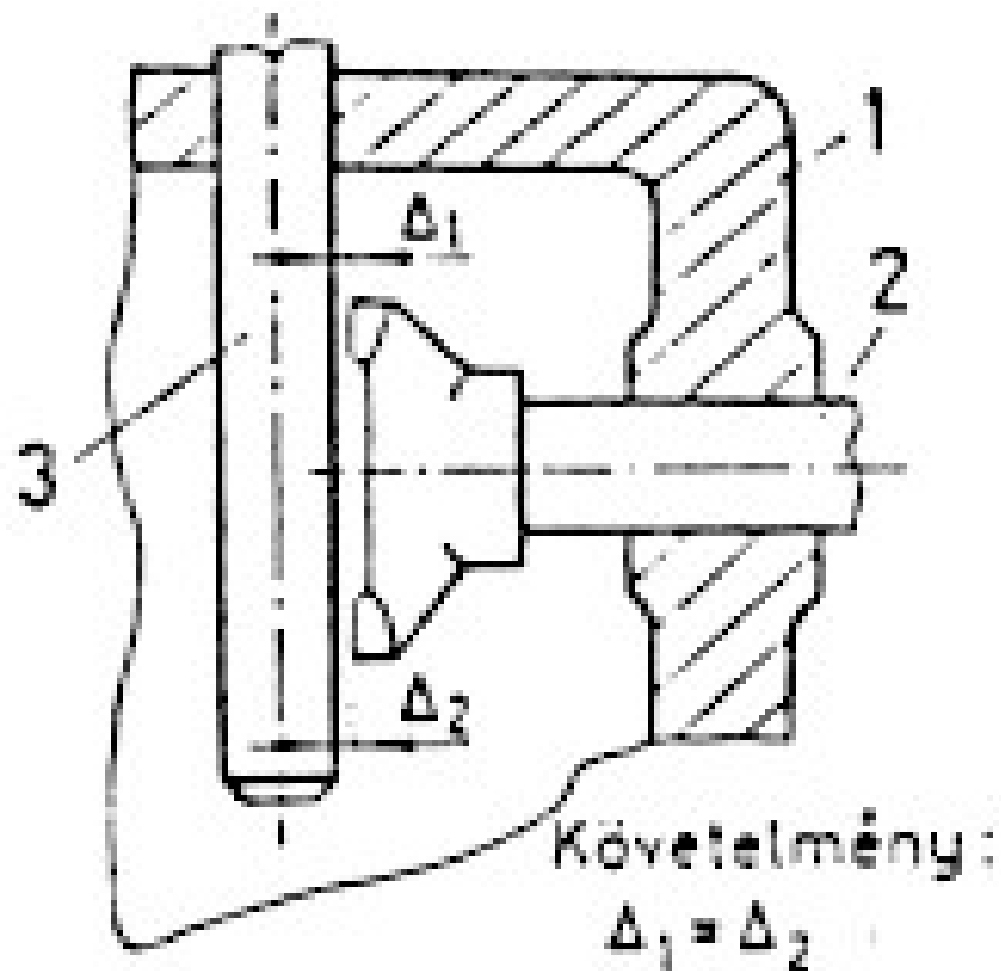
Ragasztott kötés



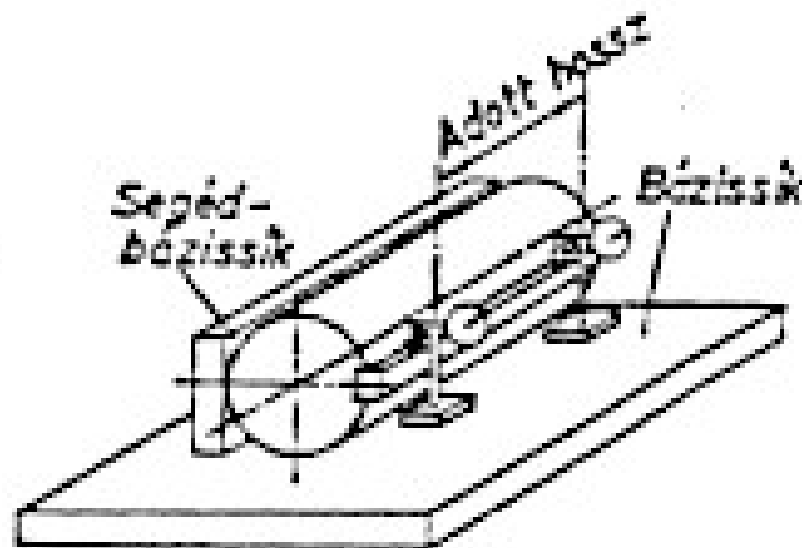
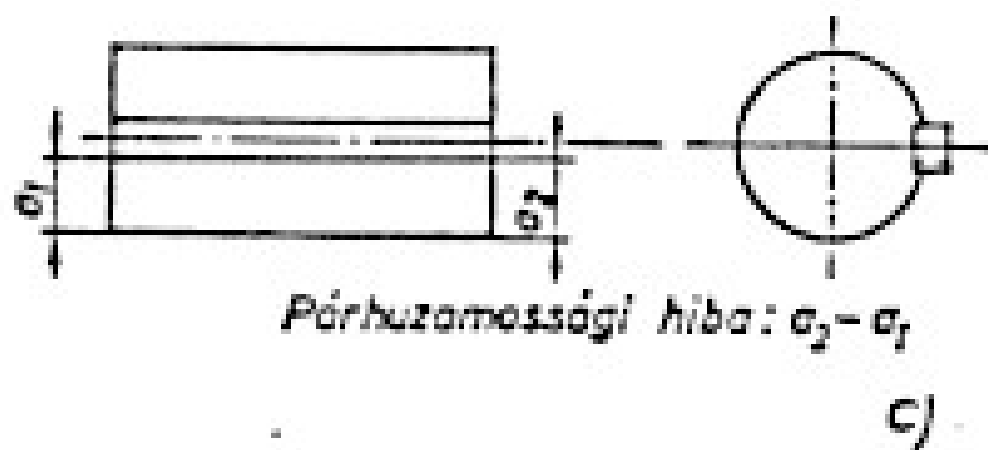
Ellenőrző eljárások

- **szereelés közbeni mérések** minden olyan tűrésillesztési módszernél, amely a **zárótag tűrését kompenzálassal** biztosítja
- az **alkatrészek meglétének ellenőrzés** a szerelés végén
- a méretlánc **zárótagjának ellenőrzése**
- alaktorzulások, **alakváltozások** ellenőrzése
- **helyzetpontosság** ellenőrzése
- **funkcionális ellenőrzés** – a gép üzemeltetése közben vagy ahhoz hasonló körülmények között. (hatásfok, teljesítmény, szigeteltség, stb.)

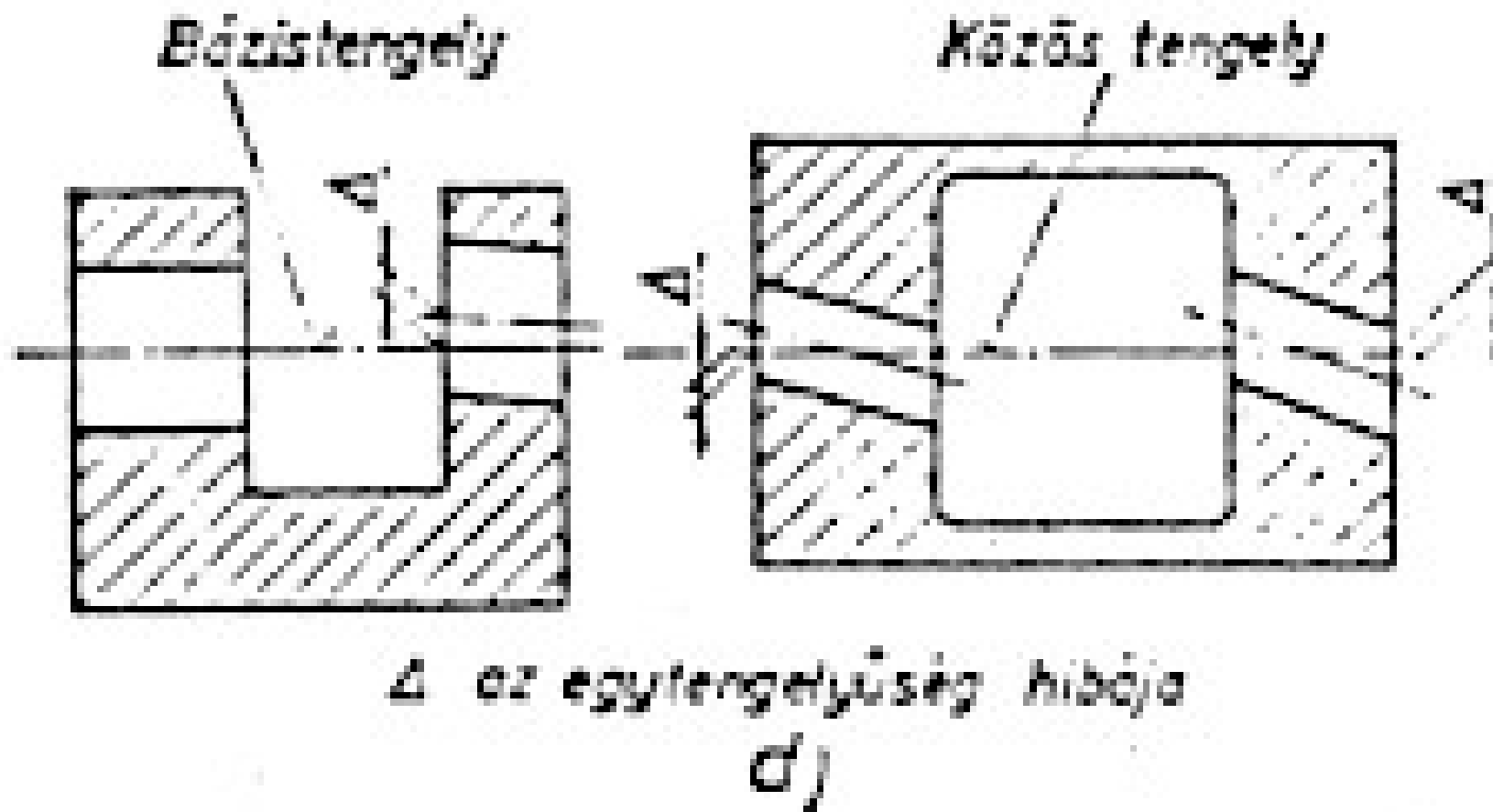
Helyzeteltérések mérése



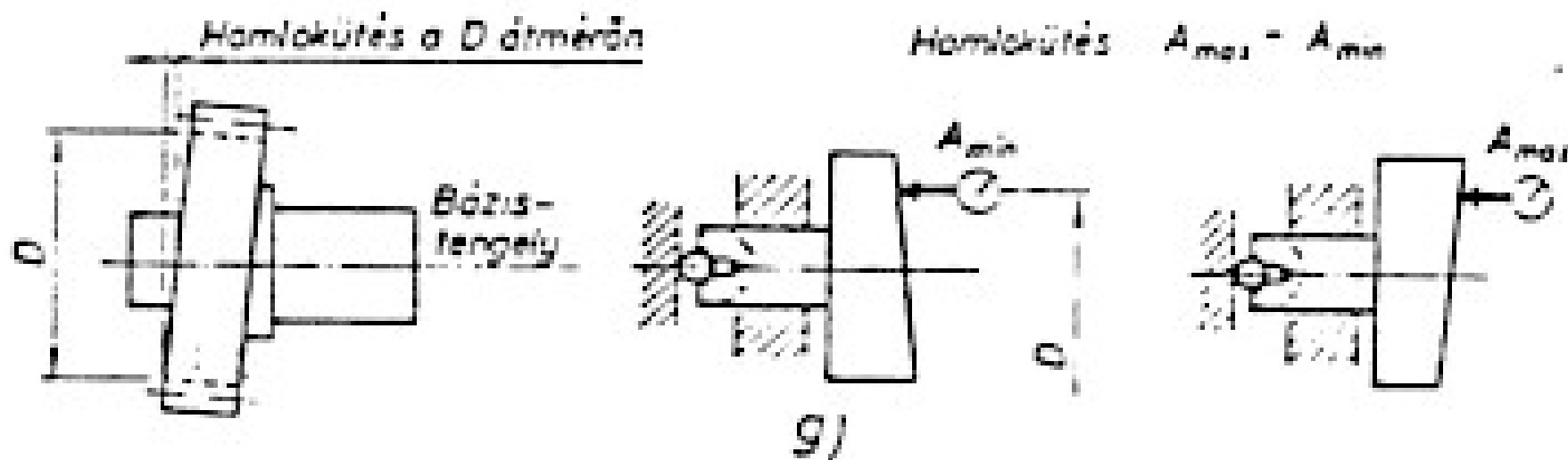
Helyzeteltérések mérése



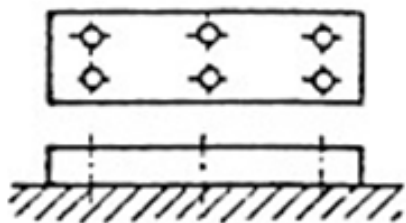
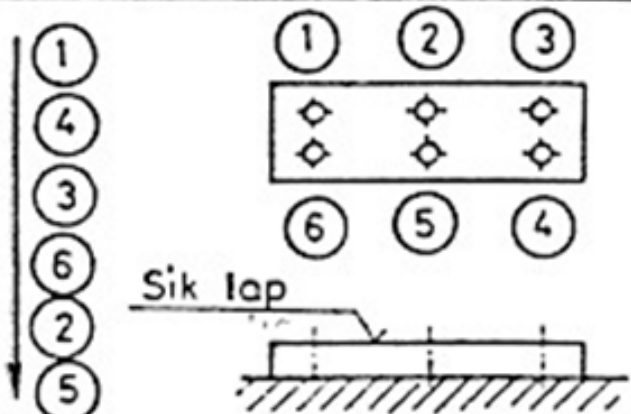
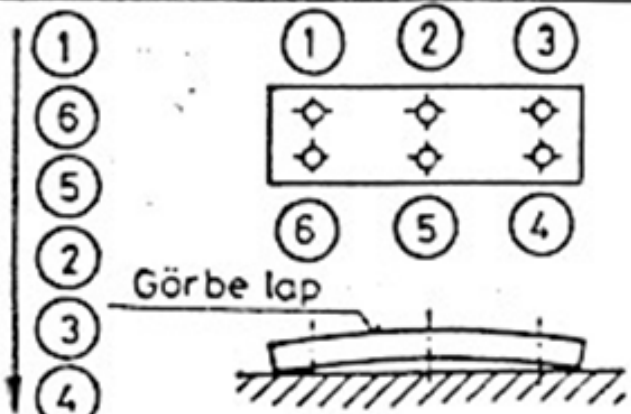
Helyzeteltérések mérése



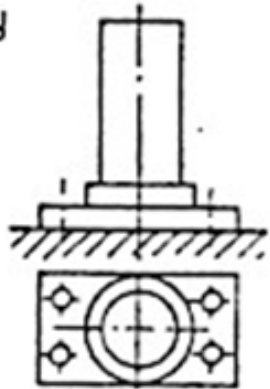
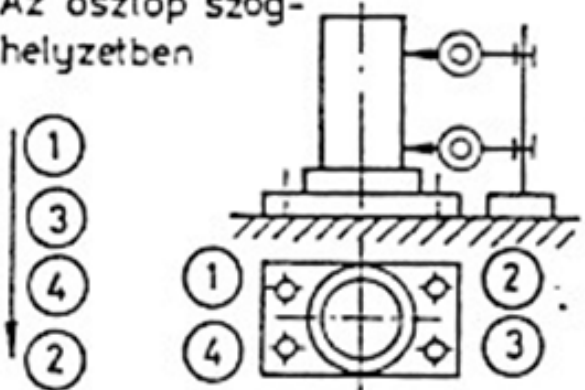
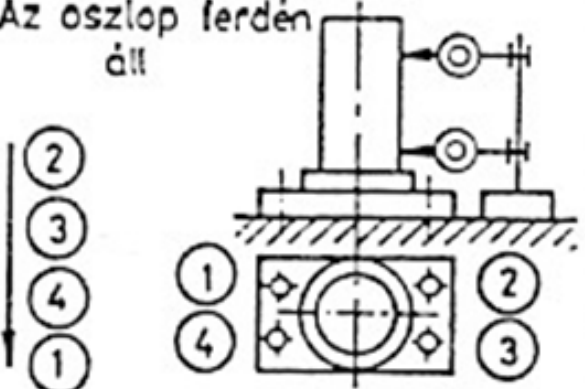
Helyzeteltérések mérése



Sík felülettel csatlakozó alkatrészek beállítása

Példa	Lap hat csavarral 
Célszerű meghúzási sorrend	
Helytelen meghúzási sorrend	

Sík felülettel csatlakozó alkatrészek beállítása

Példa	Oszlop négy csavarral 
Célszerű meghúzási sorrend	Az oszlop szög-helyzetben 
Helytelen meghúzási sorrend	Az oszlop ferdén áll 

Speciális szerelési eljárások

Beszabályozás:

Mozgó kompenzátorral / Álló kompenzátorral /
Megmunkálással

Kiegyensúlyozás:

Statikus / Dinamikus

Illesztés:

Együtt munkálás / Összejáratás

Egyéb eljárások:

Kenés, Bejáratás, Tisztítás, Festés, Cimkézés, Bevonatolás,
Átvizsgálás, Szétszerelés szállításhoz, Konzerválás, Csomagolás

Beszabályozás

Def: Szerelési közbeni **előre tervezett** tevékenységek összessége.

Cél: az alkatrészgyártás megengedettnél **nagyobb eltéréseinek** összegzett hatását **kiegyenlítse**.

Beszabályozás

Beszabályozás módszerén azt a **tűrésillesztési módszert** értjük, amellyel a **zárótag pontosságát** az egyik lánctag szerelés közbeni **cseréjével** vagy **állításával** azaz kompenzációval biztosítjuk.

Megvalósításai:

- Álló kompenzátor
- Mozgó kompenzátor

A forgó alkatrészek és szerelvények tömegkiegyenlítése

- Ha egy **forgórész tömegelosztása egyenlőtlen**, akkor forgás közben a **fordulatszám négyzetével arányos dinamikus erővel** terheli a csapágyakat; aminek következtében a szerelvény zajos, géptörés léphet fel, rossz a hatásfoka.

A tömeg kiegyenlítetlenség jellegzetes esetei:

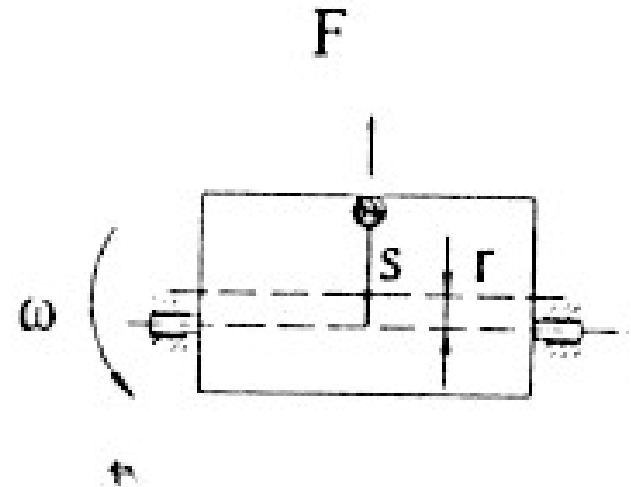
Statikus kiegyensúlyozatlanság:

A tehetetlenségi főtengely és a geometriai tengely **párhuzamos** egymással, akkor értelmezhető közöttük egy „r” távolság.

Ennek segítségével meghatározható az a centrifugális erő, mely reakcióit lényegében a csapágyak veszik fel.

$$F = m \cdot r \cdot \omega^2 \text{ [N]}$$

A kiegyensúlyozatlanság következtében létrejövő **erő** láthatóan a **fordulatszám négyzetével arányos**



$$r > 0, \alpha = 0$$

az eredő erő > 0

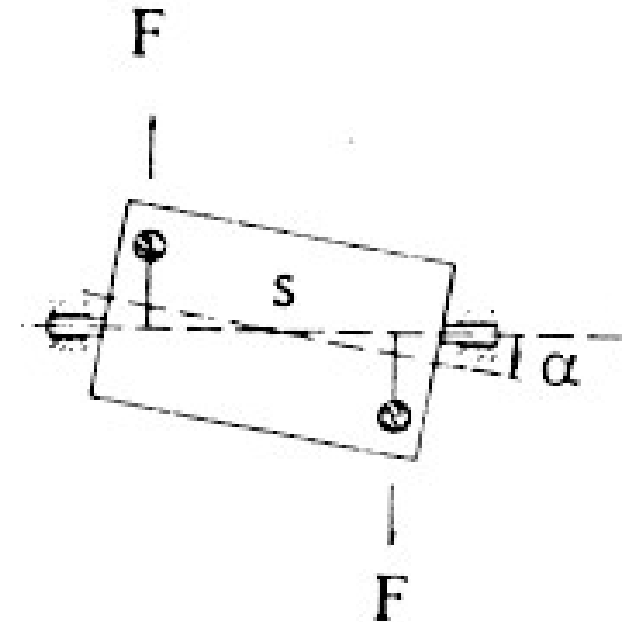
nyomaték = 0

A tömeg kiegyenlítetlenség jellegzetes esetei:

Nyomatéki kiegyensúlyozatlanság:

Centrifugális erő nem lép fel, a test statikusan kiegyensúlyozott (hiszen a súlypont rajta van a tengelyvonalon)

Megforgatáskor azonban előáll egy deviációs nyomaték, melyet a csapágyakon fellépő erőpár tart egyensúlyban.



$$r = 0, \alpha > 0$$

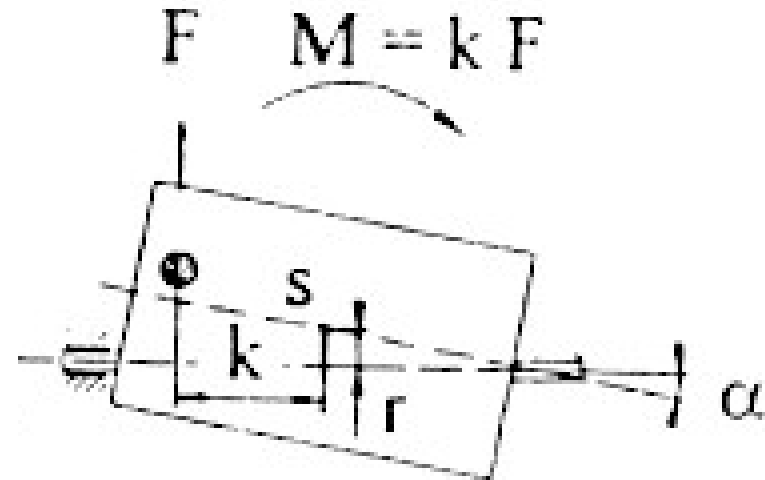
az eredő erő = 0

nyomaték > 0

A tömeg kiegyenlítetlenség jellegzetes esetei:

A Dinamikus kiegyensúlyozatlanság általános esete:

Két kitüntetett tengely helyzete egymáshoz képest kitérő lesz, azaz a tehetetlenségi főtengely nem halad át forgástengelyen, sem a súlyponton



$$r > 0, \alpha > 0$$

az eredő erő > 0

nyomaték > 0

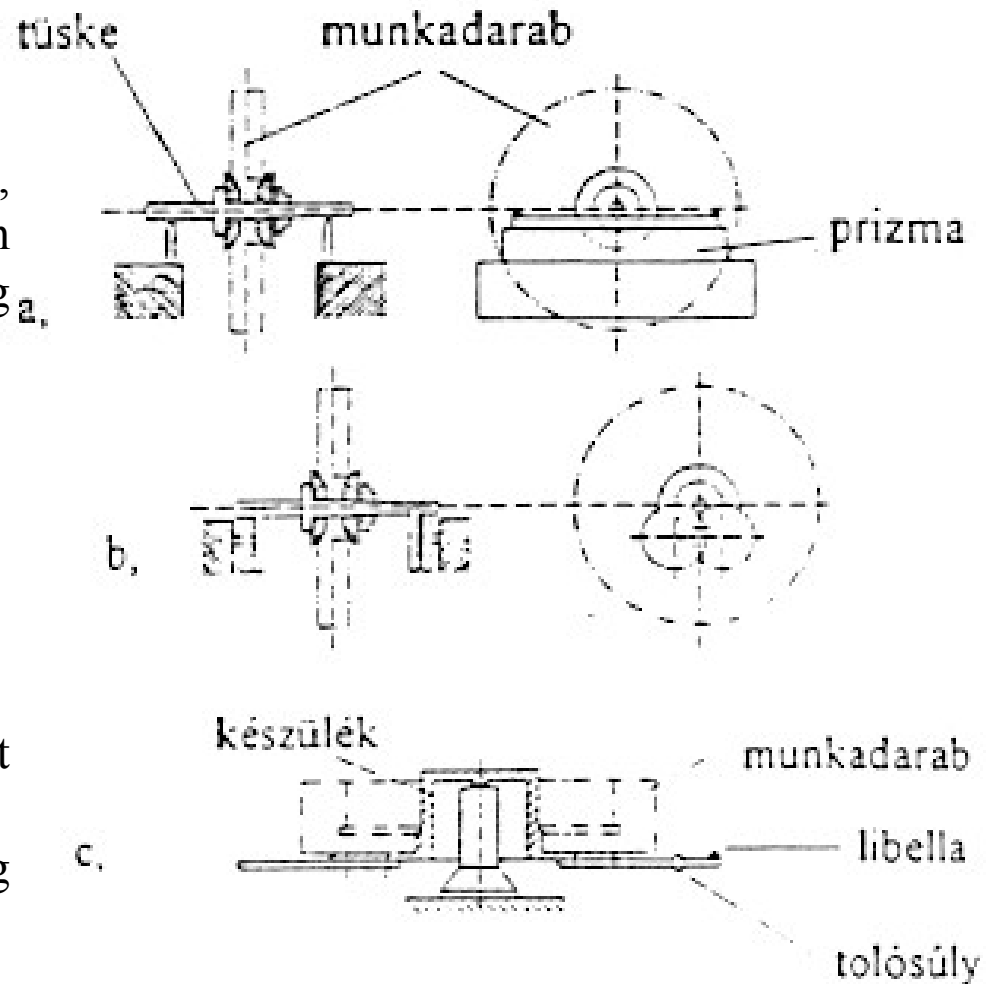
Statikus kiegyenlítés

Alkalmazás:

- ha a várható nyomaték elhanyagolható
- tárcsa alakú testeknél ($l/d < 1$) elegendő
- ha a fordulatszám 300/min alatt van, illetve ez a határ, felmehet 1000/min értékig, ha a forgórész tömege a géptömeg a_1 5%-át nem haladja meg.

A kiegyenlítés eszközei

- A statikus kiegyensúlyozatlanságot a súlypont síkjában kell kiegyenlíteni. Vagy el kell távolítani anyagot a "nehéz helyről", vagy fel kell helyezni anyagot
- az a, és b, ábra csak a szöghelyzet megállapítását biztosítja (túlsúly iránya)
- a c, készülékkel mérni lehet a tömeg nagyságát is.



Dinamikus kiegyenlítés

A dinamikus kiegyenlítés mérésekor a munkadarabot **lengő keretbe** csapágyazzák.

A kiegyenlítés 2 lépése:

- A C-beli kiegyenlítéshez a B síkban lévő csukló körül billenhet a keret.

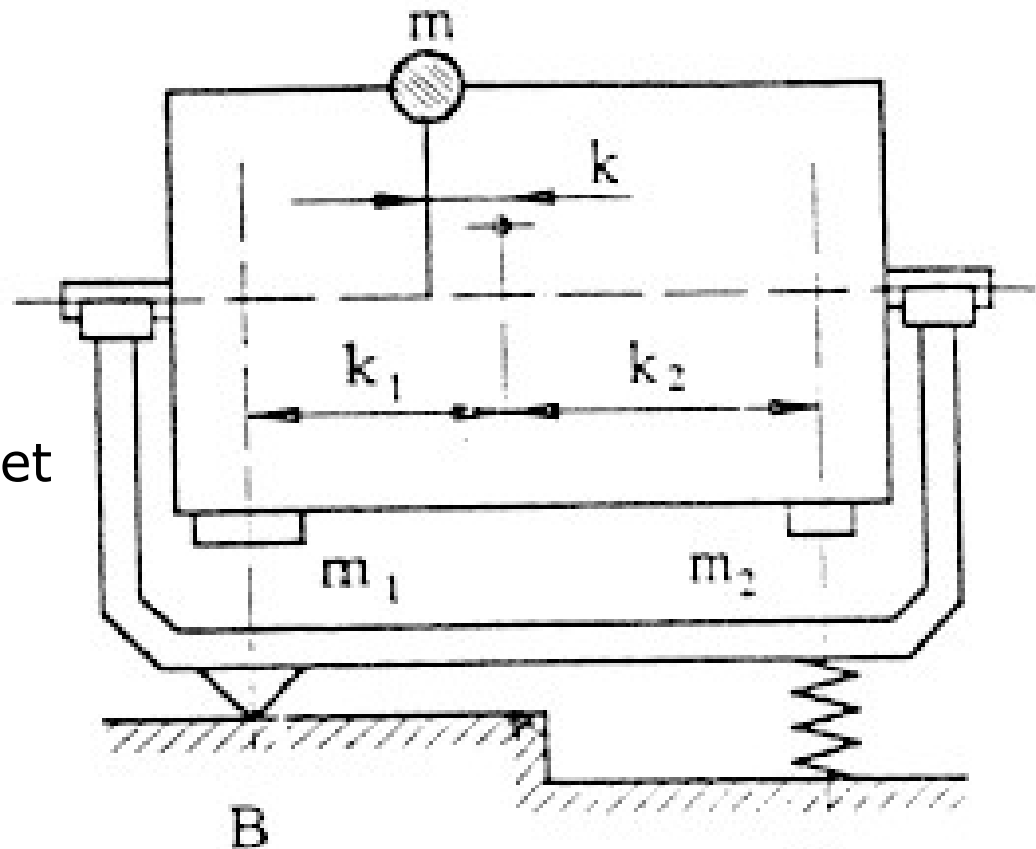
- A mérés után a C síkban elhelyezendő tömeg:

$$(k_1 + k_2) m_2 - (k_1 - k) m = 0$$

- Felcserélve a csukló és rugó helyét; a B síkban:

$$(k_1 + k_2) m_1 - (k_2 + k) m = 0$$

A két egyenlet összeadása és rendezése után: $m_1 + m_2 = m$



Így nem csak a dinamikus, hanem a statikus kiegyenlítés is megtörtént.





Összefoglaló kérdések

- Sorolja fel a szerelési eljárások 5 fő csoportját!
- Ismertesse a tájolás lényegét! (rajz)
- Ismertesse a helyezés lényegét (rajz)
- Ismertesse az automatizált berendezéseknél a kezelési eljárások fő csoportjait és azok lényegét!
- Ismerje fel a kezelési eljárások szimbólumait!
- Csoportosítsa az egyesítéseket szerelvény elemek kapcsolatának jellege szerint!
- Csoportosítsa a kötéseket oldhatóság szerint!
- Rajzoljon példát alakkal való illesztésre!
- Ismertesse az anyagszerkezeti egyesítés fajtáit és jellemzőit!
- Ismertesse rajzzal a csavarbiztosítások fajtáit! (4 db)
- Ismertesse az ellenőrző eljárások fajtáit a szerelés folyamatában!
- Sorolja fel a speciális szerelési eljárások tagozódását!
- Ismertesse a beszabályozás fogalmát!
- Ismertesse a statikus kiegyensúlyozatlanság lényegét és kiegyenlítésének módját! (Rajz)
- Ismertesse a dinamikus kiegyensúlyozatlanság lényegét és fajtáit, valamint a kiegyenlítésének módját! (Rajz)