



BAGSZ14NNF

Szereléstechológia

5. Szerelési rendszerek

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

Szerelési rendszer

- **Szerelési rendszer:** adott szerelvény szerelési folyamatát megvalósító gyártó egység.
- A szerelési folyamat szerelési rendszerben megy **végbe**, melyet egy adott termékspektrumhoz kell kialakítani.

Szerelési rendszer jellemzői

- Automatizáltsági fok
- Rugalmasság
- Elrendezés
- Szervezési forma

Automatizáltsági fok

A szerelő rendszer **automatizáltsági foka** az **automatizált munkahelyek arányát jelenti** az összes munkahely között.

Fejlesztési fokozatok:

- Kézi
- Gépesített
- Automatizált

Feladatok a fejlesztési fokozatok kialakításához:

- Szerszám- és készüléktervezés
- Anyagellátás
- Energiaellátás
- Termelésirányítás
- Felügyelet

Rugalmasság

Az a képesség, hogy a rendszer mennyire **képes igazodni** a változó körülményekhez.

Legrugalmasabbak a **kézi** kiszolgálású munkahelyek (egyedi és kissorozat)

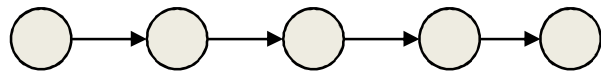
A **legmerevebbek** a mechanikus programtárolású **szerelőautomata** rendszerek (nagysorozat illetve tömeggyártás).

Elrendezés

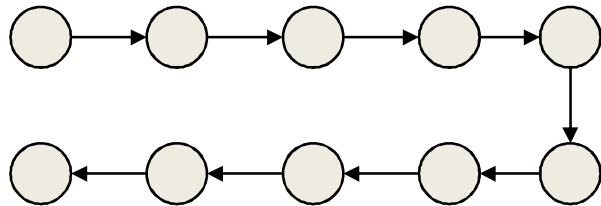
A szerelési rendszer egységnyi eleme: az állomás.

A szerelőállomások elrendezési alapformái:

Nyitott szerkezetek:

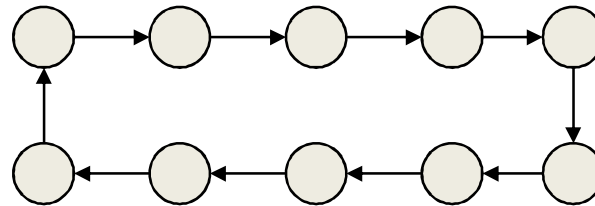


Egyenes

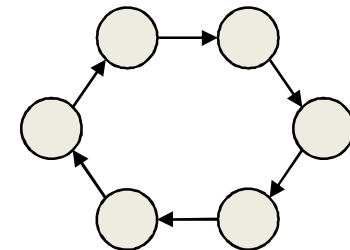


U alak

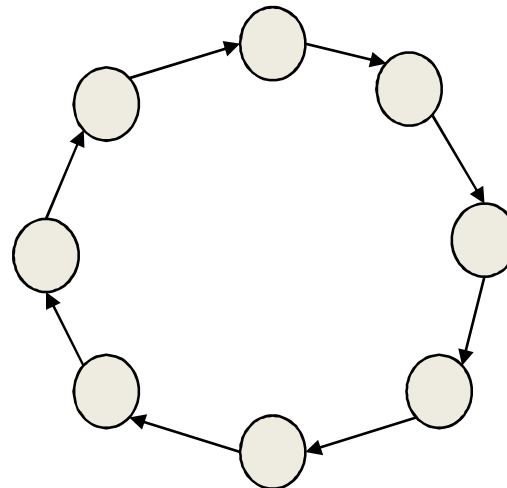
Zárt szerkezetek:



Négyszög



Hatszög



Kör

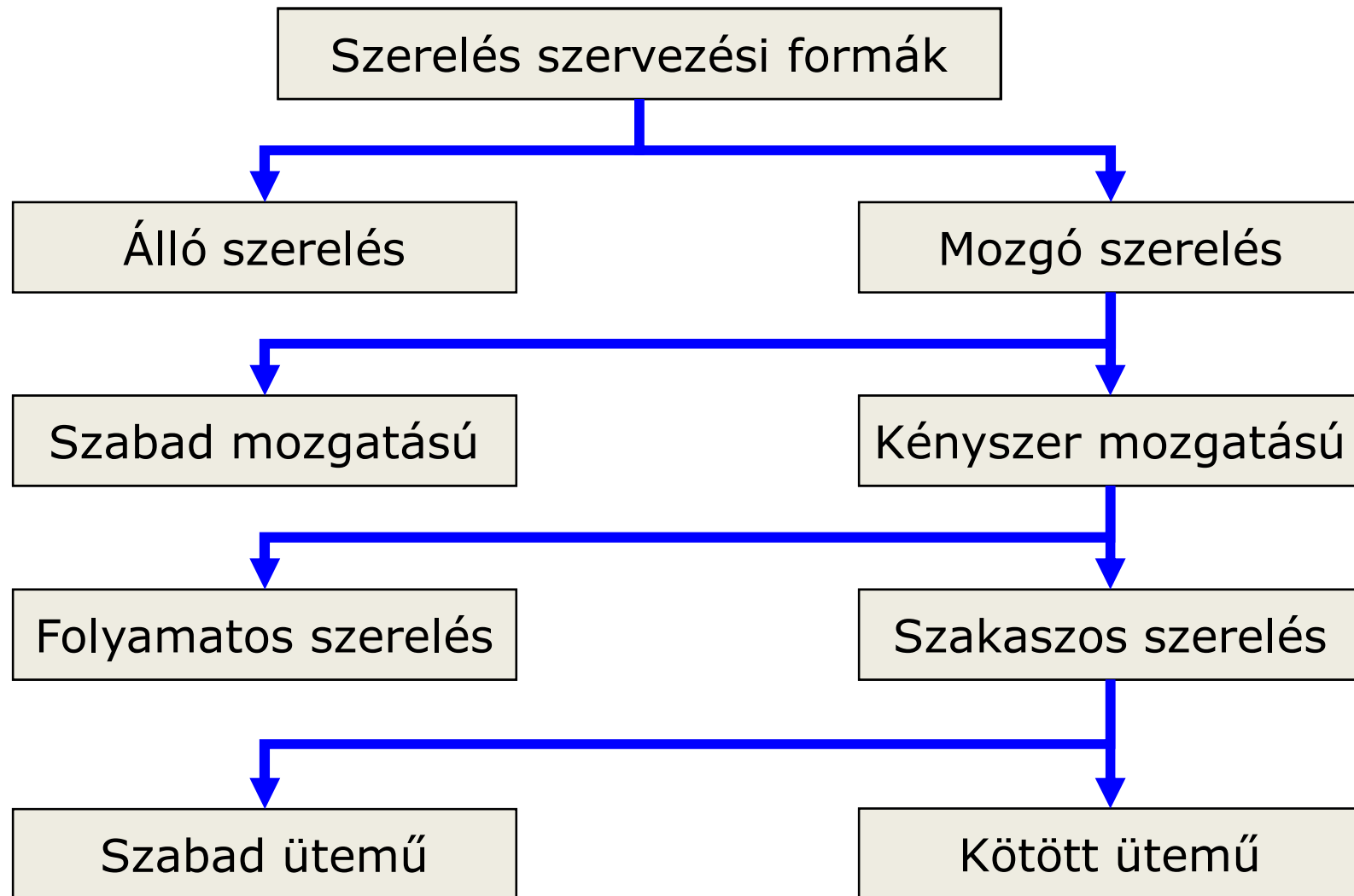
Ha a szállítóeszköz nincs pályához kötve az állomás elrendezése kötetlen.

Szerelés szervezési formái

A szerelés **szervezési formáját meghatározza**

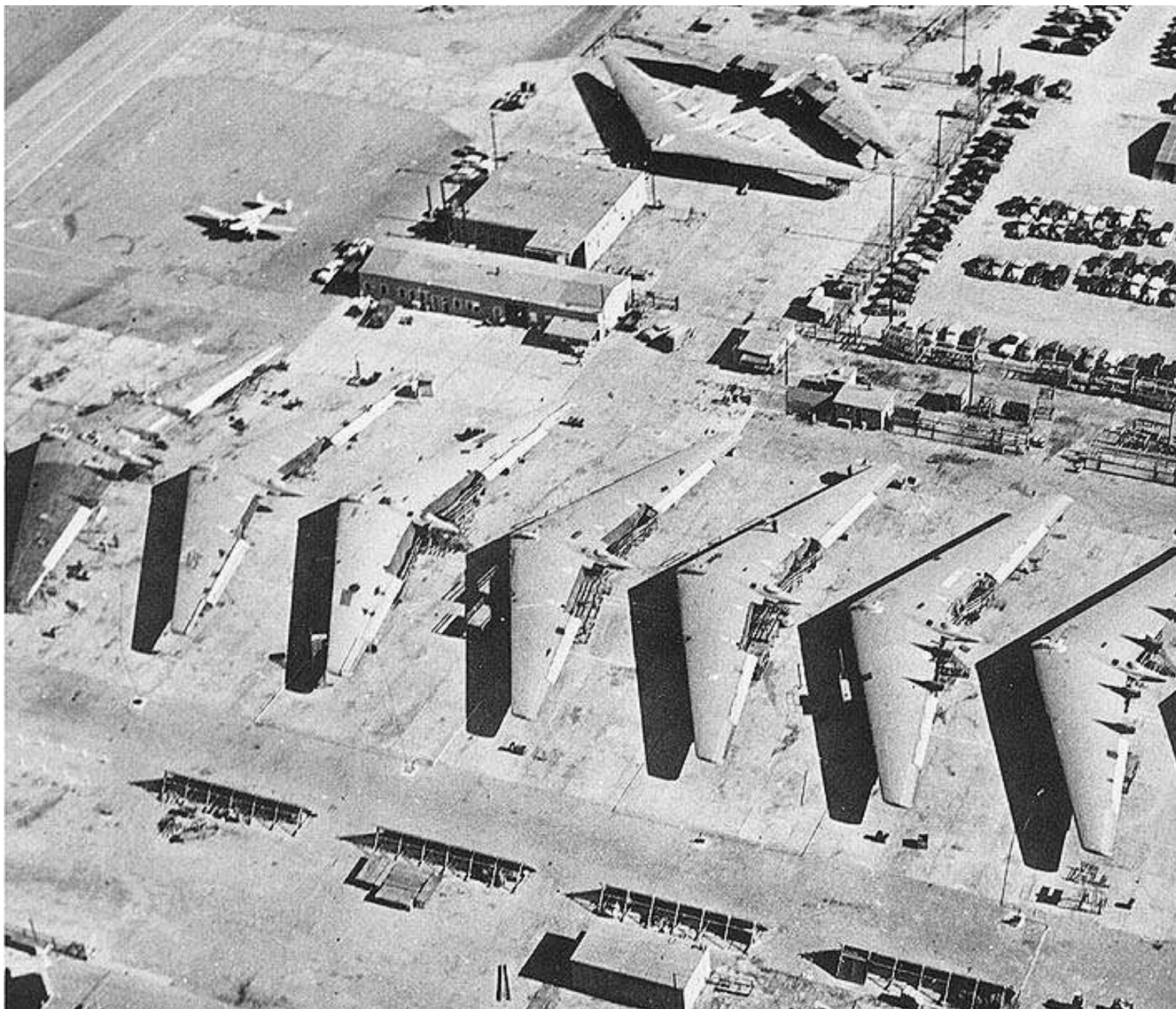
- a szerelés tárgyának **mozgásállapota**
- munkahelyi **munkamegosztás foka** (munkahely kialakítás)

Szervezési forma



Álló szerelés

- A szerelés tárgya helyhez kötött
- Gyártmány orientált szerelés - hozzák az alkatrészeket, szerelési egységeket, szerszámokat , berendezéseket
- Munkamegosztás



Példák

Álló szerelés



Példák

Álló szerelés



Példák

Álló szerelés



Mozgó szerelés

A szerelés tárgya munkahelyről munkahelyre vándorol.

A szerelő személyzet ugyanazt a műveletet végzi állandóan ugyanazon a helyen.

Mozgó szerelés lehet:

- szabad mozgatású (pl. kézi v. görgősoros munkadarab továbbítás)
- kényszer mozgatású (végtelenített lánc, konvektor, amely biztosítja a szerelési ütemet).

Szabad mozgatusú szerelés

- Szerelés után átmozgatják szerelvényt az egyik munkahelyről a másikra
- Műhely rendszerű szerelés

A kényszer mozgatású szerelés lehet:

- Folyamatos szerelés
- Szakaszos szerelés

Folyamatos szerelés

A munkadarab azonos vagy változó sebességgel, de **állandóan mozog** a szerelés alatt

Előnye:

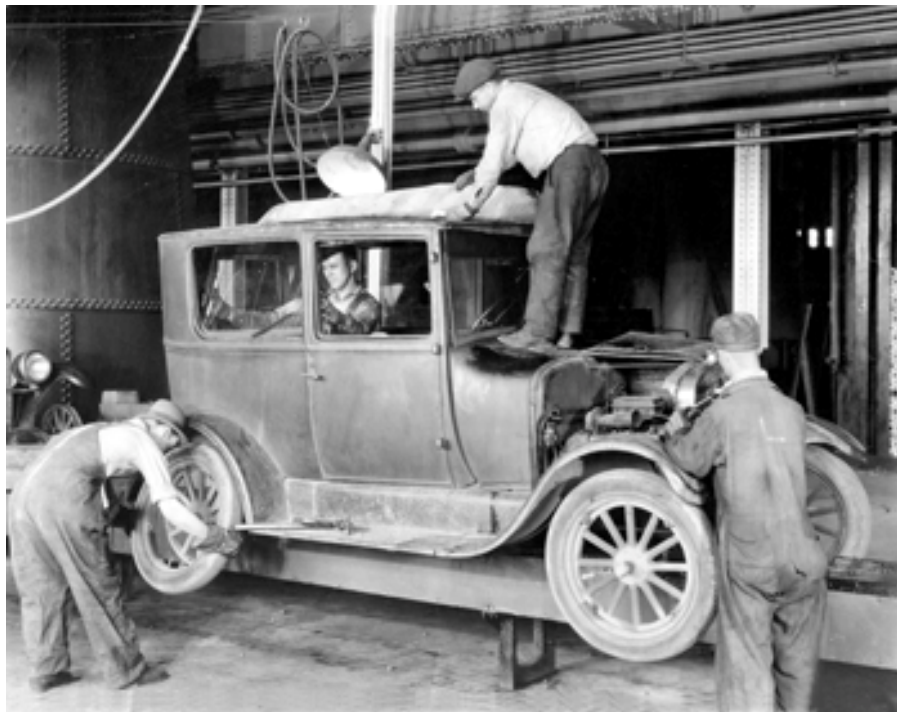
- termelékenység, mert a szerelési munka egybeesik a szállítással
- nem kell egyenlőnek lenni az egyes műveletekhez tartozó utaknak.

Hátránya: a mozgatás közben fellépő rázkódás nehezíti az ellenőrzést.

Ezt a formát **járművek szerelésénél** alkalmazzák. Tömeg és sorozatgyártásnál. Szalagrendszerű gyártásnak is nevezzük.

Példák

Kényszermozgatású
folyamatos szerelés



A szerelés üteme szerint a szerelési forma lehet:

- Szabad ütemű
- Kötött ütemű szerelés

A szerelés ütemezettségén az egyes műveletek **időtartamának összehangoltságát** értjük

Szakaszos szabad ütemű szerelés

- A szerelés alatt a **szerelvény áll**
- A továbbhaladás üteme nem kötött - a szerelést **adott időn belül** kell elvégezni, de **nincs előírva a kezdés és befejezés időpontja.**
- A műveleti **idők összehangoltságának teljes hiánya jellemzi** - egyidejűleg többféle termék, utólagos illesztéssel
- Kötött a szerelési sorrend
- Folyamat orientált

Példák

Kényszermozgatású szakaszos szabad ütemű szerelés



Példák

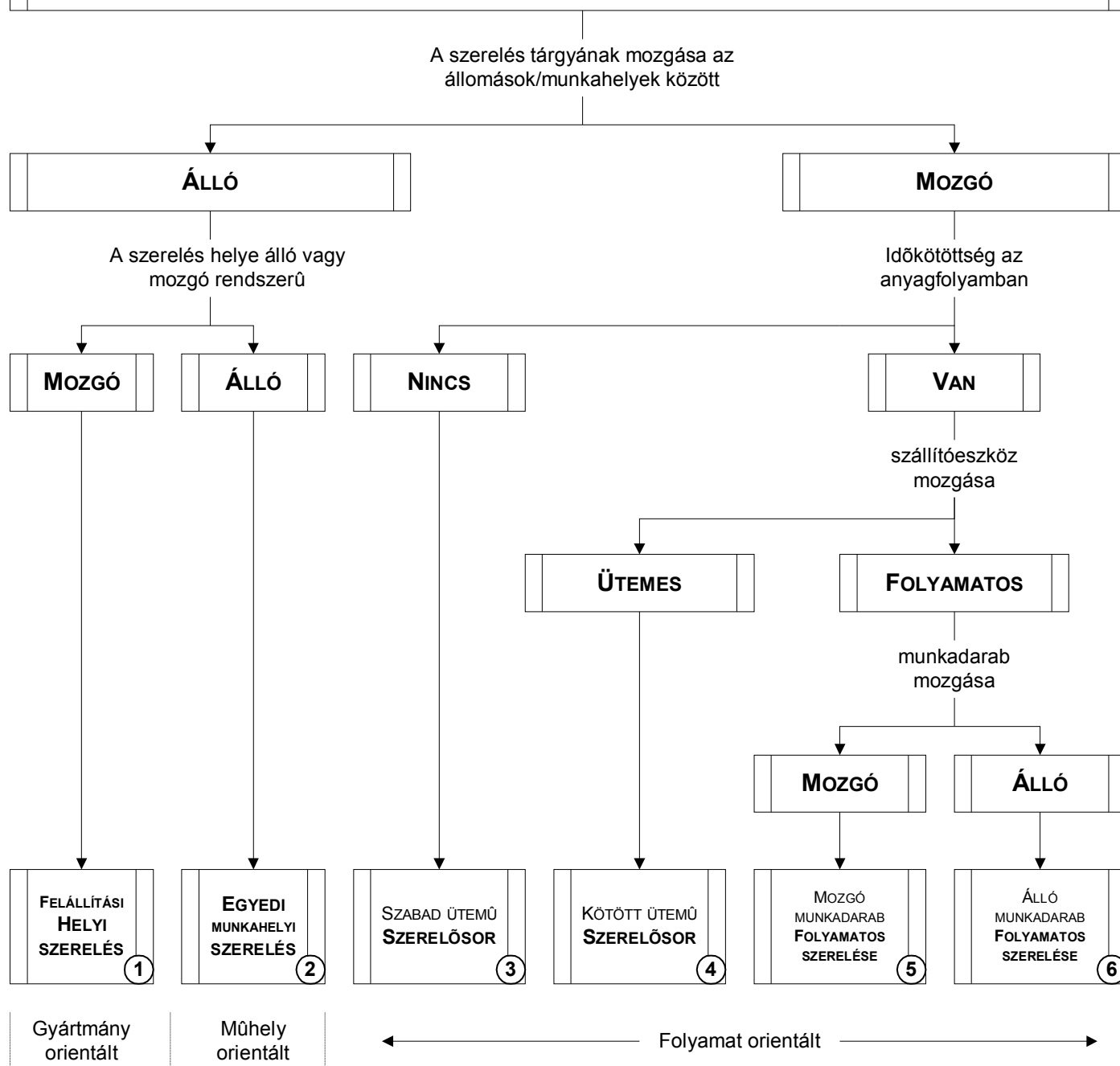
Kényszermozgatású szakaszos szabad ütemű szerelés



Szakaszos kötött idejű szerelés

- A szerelés alatt a **szerelvény áll**
- minden műveletet külön munkahelyen **más szerelő** végez
- A továbbhaladás üteme **azonos** minden munkahelyen vagy egymásnak **egész számú többszöröse**
- A szerelvények minden munkahelyről **azonos időpontban** halad tovább
- **Kötött szerelési sorrend** - technológiai sorrendben helyezkednek el
- Nem valósul meg az **ütemidő teljes kihasználása**
- Törekedni kell a tényleges szerelési idő és az ütemidő közötti **eltérés csökkentésére**

SZERELÉSI SZERVEZÉSI FORMÁK



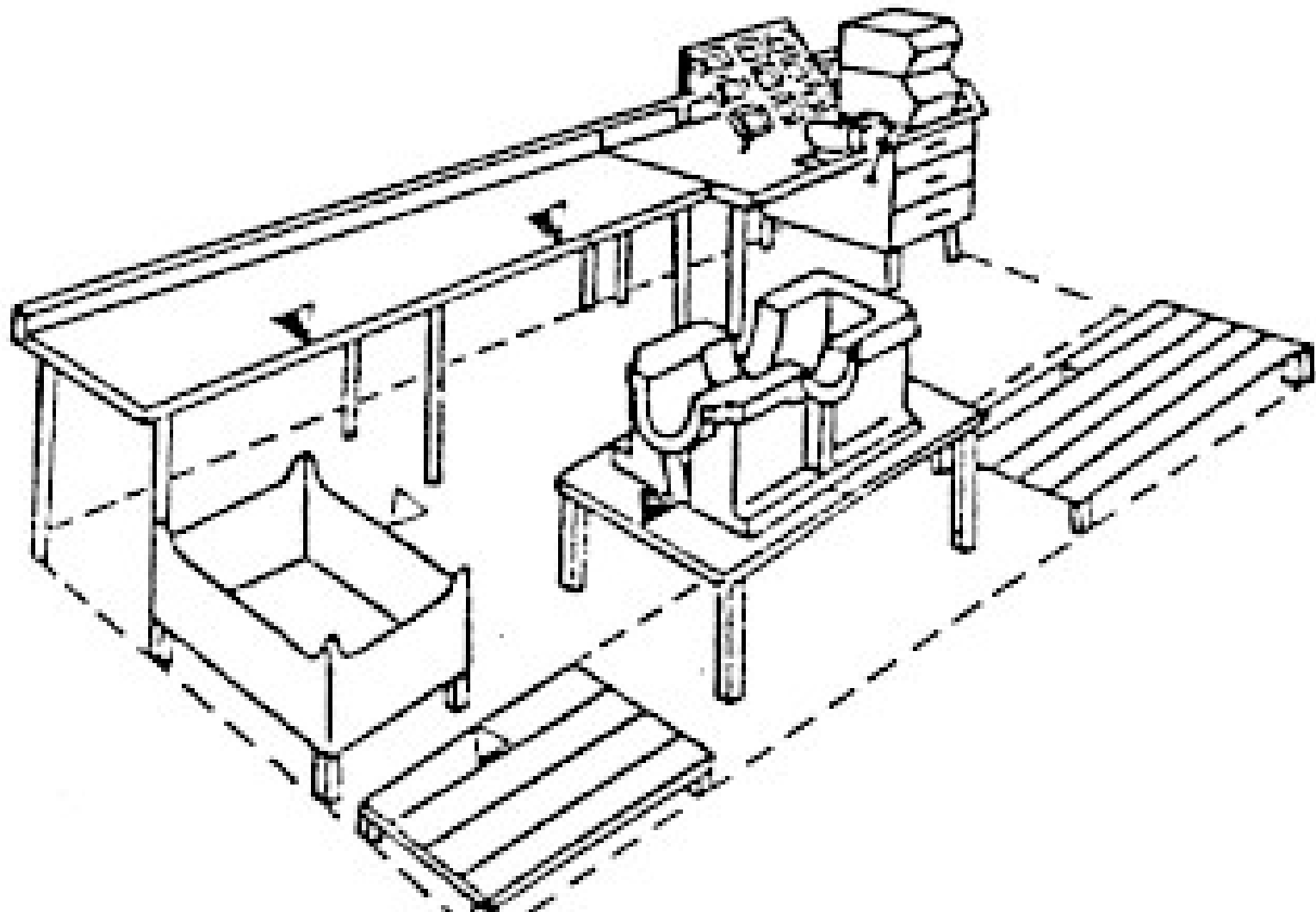
Szerelés szervezési alapformák:

- Gyártmányorientált – az álló **tárgy körül** kiépített – felállítási **helyi szerelés**
- Műhelyorientált – az **állomáson belüli tárgymozgatással** végzett – **egyedi szerelés**
- Folyamatorientált – láncolt szerelőállomások kiépítésével kialakított – **szabad ütemű szerelősor**
- Folyamatorientált – a szerelőállomások között szakaszos tárgymozgatást biztosító – **kötött ütemű szerelősor**
- Szalagrendszerű – a tárgy folyamatos mozgatásával végzett – **folyamatos szerelés**

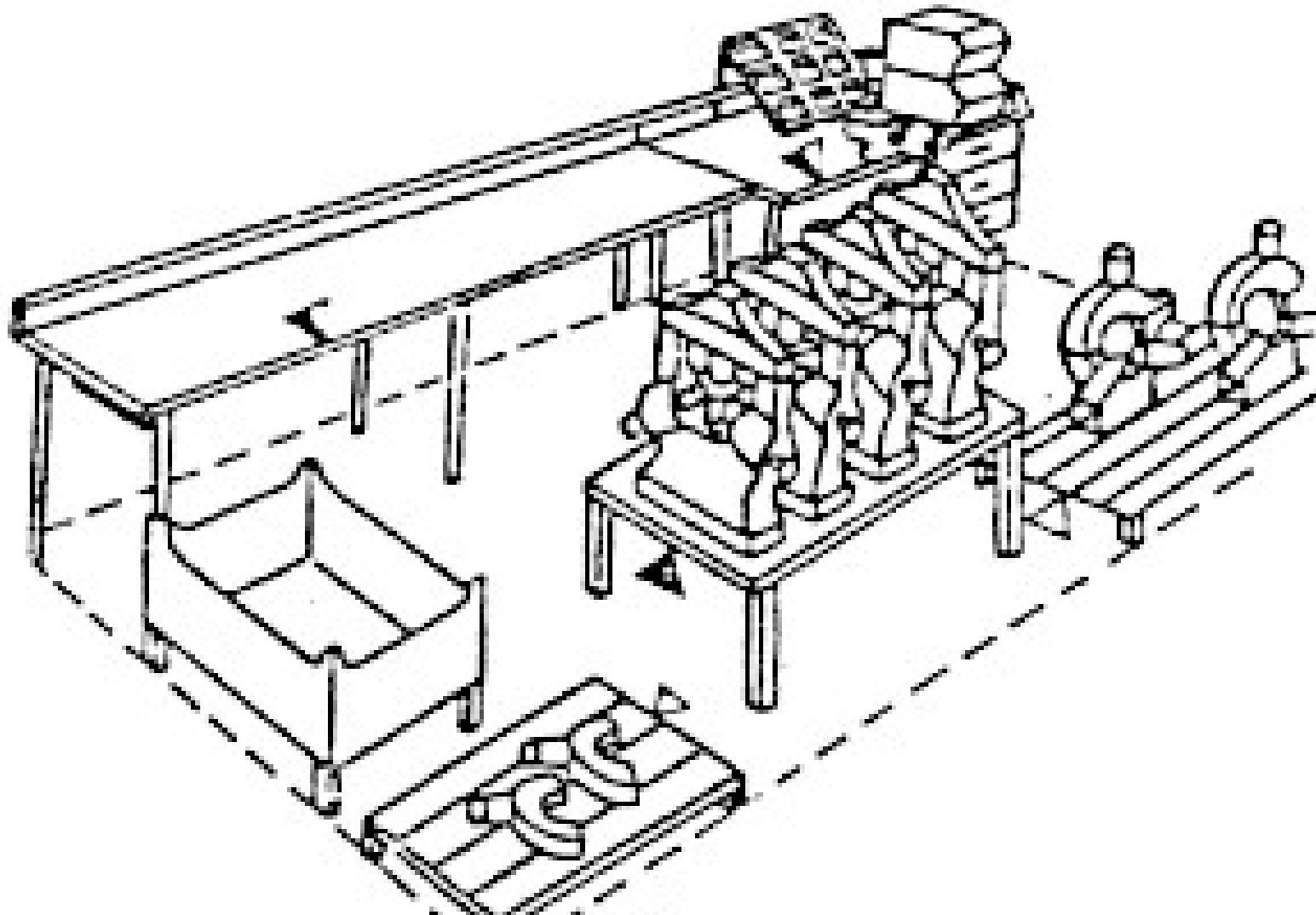
Megjegyzések

- csak a ② „**egyedi munkahelyi szerelés**”-nél nincs munkamegosztás. Egy szerelő egységet vagy egyszerű terméket **készre szerelnek**.
- a többi szerelési formánál **van munkamegosztás**, azaz a szerelési folyamat egy-egy szakaszát **más-más szerelő végzi** és – a felállítás helyén végzett szerelés ① kivételével – a **szerelés tárgya mozog** a munkahelyek között.
- a ③-as és ④ -es szerelési formák szerelősor kialakítást igényelnek. Lényeges különbség viszont, hogy míg a ④-nél a **szállítóberendezés a szerelési ütemet is biztosítja**, addig a ③-nál megvalósítható a szabadütemű szerelés is.
- Az ⑤ és ⑥ jelű folyamatos szerelési formák közötti fő különbség, hogy míg az ⑤-nél **még függetleníthetjük a munkadarabot a szállító rendszertől az állomáson belül**, addig a ⑥-nál a szerelvény szállítórendszerhez kötött **(folyamatos) mozgást végez**.

Hajtómű szerelése egyedi munkahelyen



Támasztó bábok sorozatszerelése egyedi munkahelyen



A szerelés eszközei

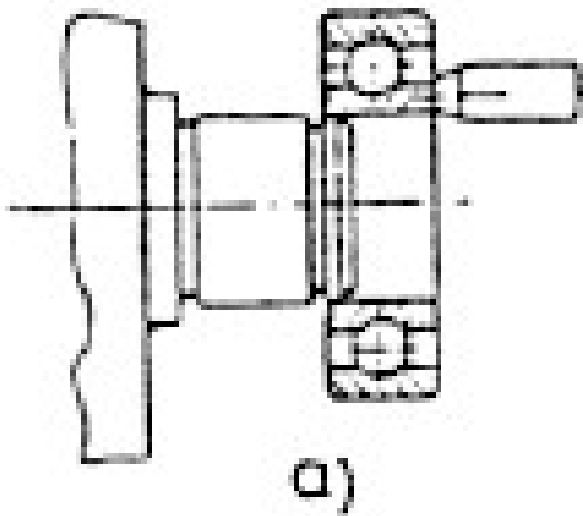
(készülékek, szerszámok, gépek, segédanyagok)

- Automatikus adagolás és berendezései
- Automatikus helyzet felismerés és berendezései
- **Kézi szerszámok:**
- **A szereldei raktárak eszközei**
- **A szereldei anyagmozgatás gépei**
- **Szereldei kisgépek**
- **Szerelő készülékek**
- Szerelőgépek, szerelő automaták
- Csomagológépek
- Mosó-, tisztítóberendezések

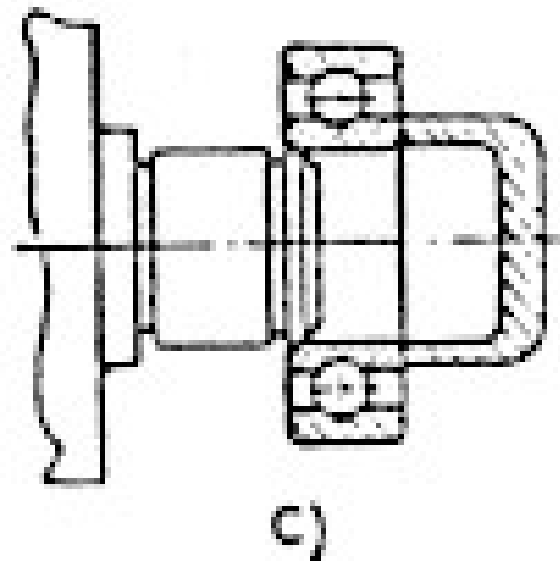
Kézi szerszámok:

- Csapágylehúzó
- szerelőharang
- sorjátlanító kés
- mérőtalp
- mérőtüske
- dugattyúgyűrű szerelő szerszám
- csőtágító szerszám
- csőhajlító szerszám

Csapágyak szerelése

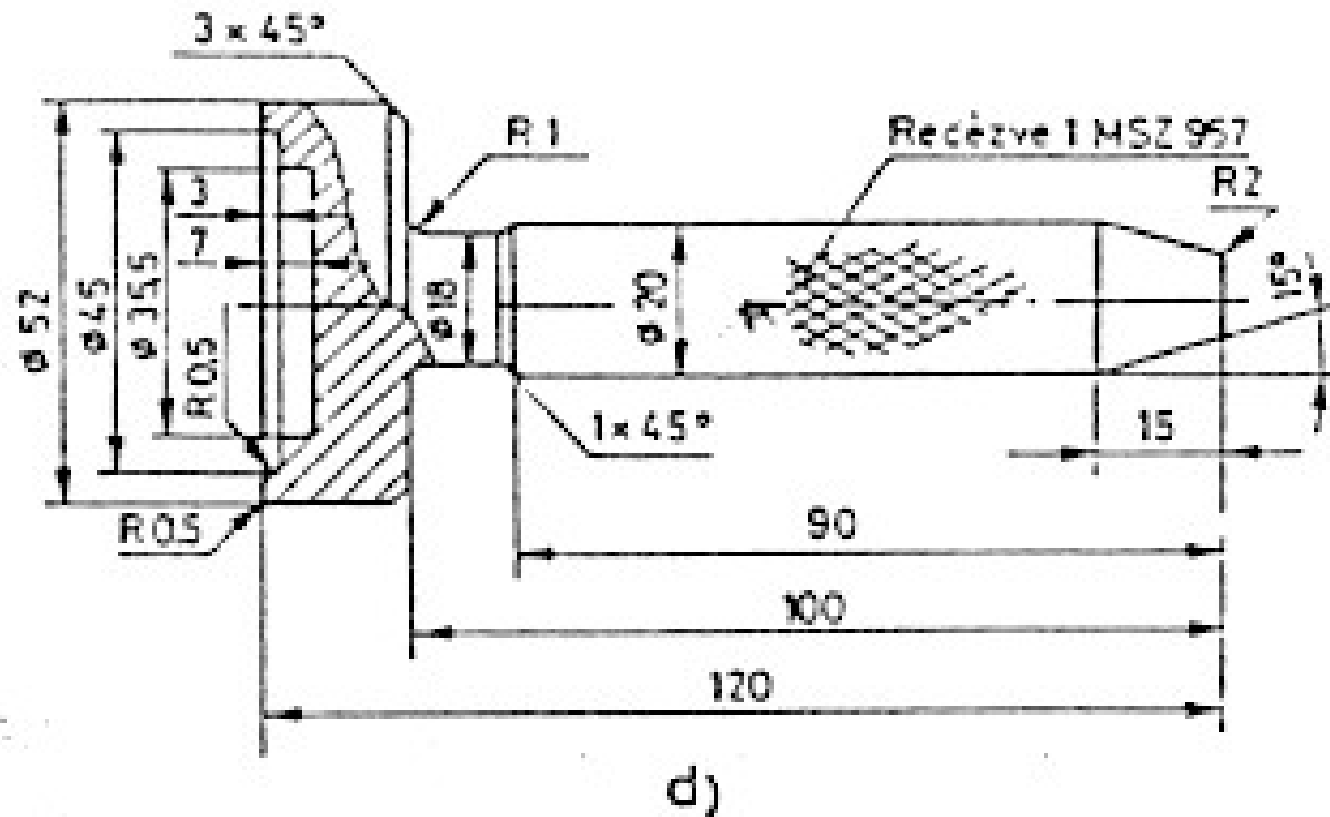


hibás: fémrúddal



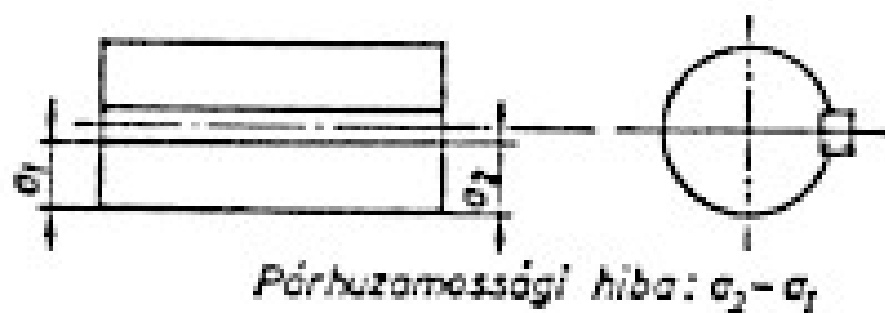
helyes: csővel

Csapágyak szerelése

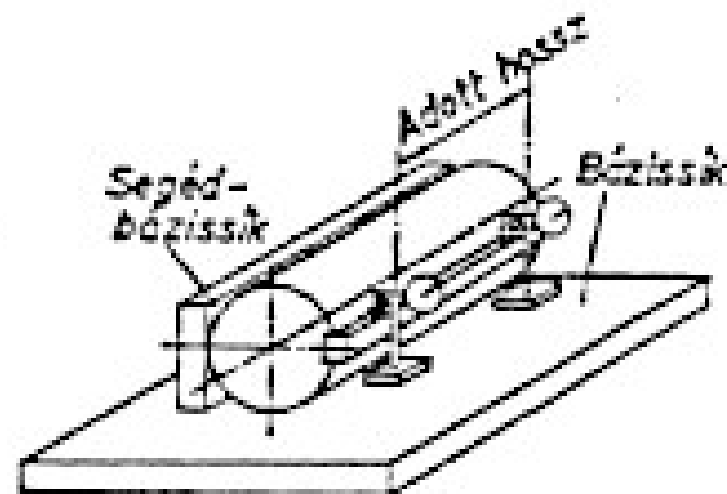


célszerű: szerelőharanggal

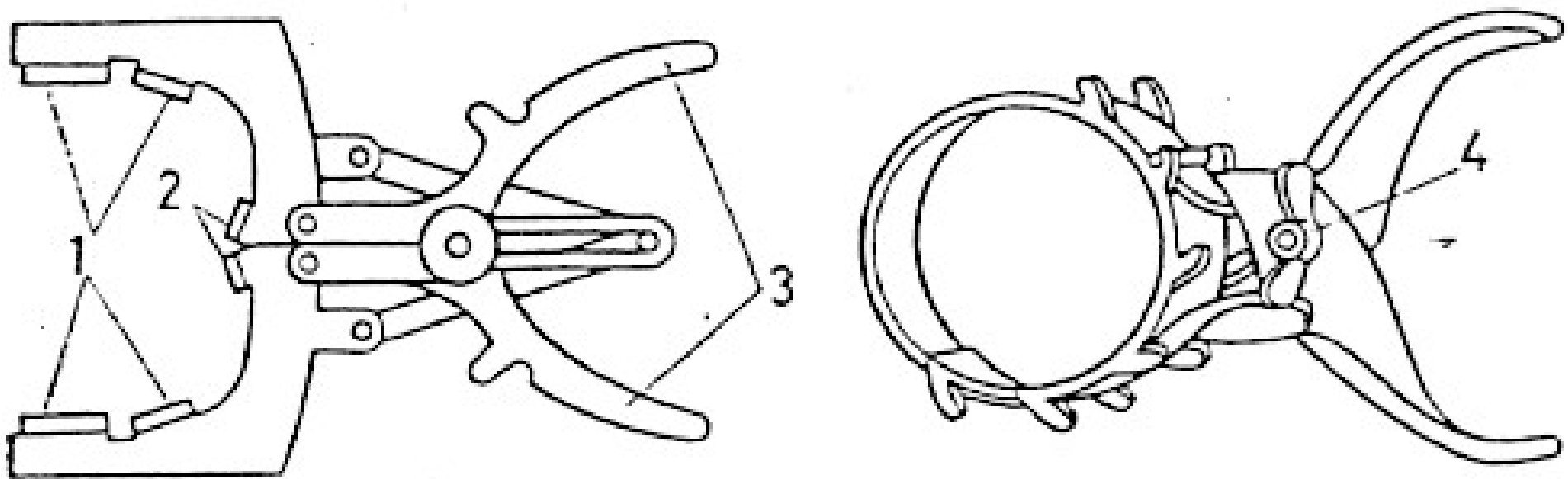
Mérőtalp, mérőtüske



c)

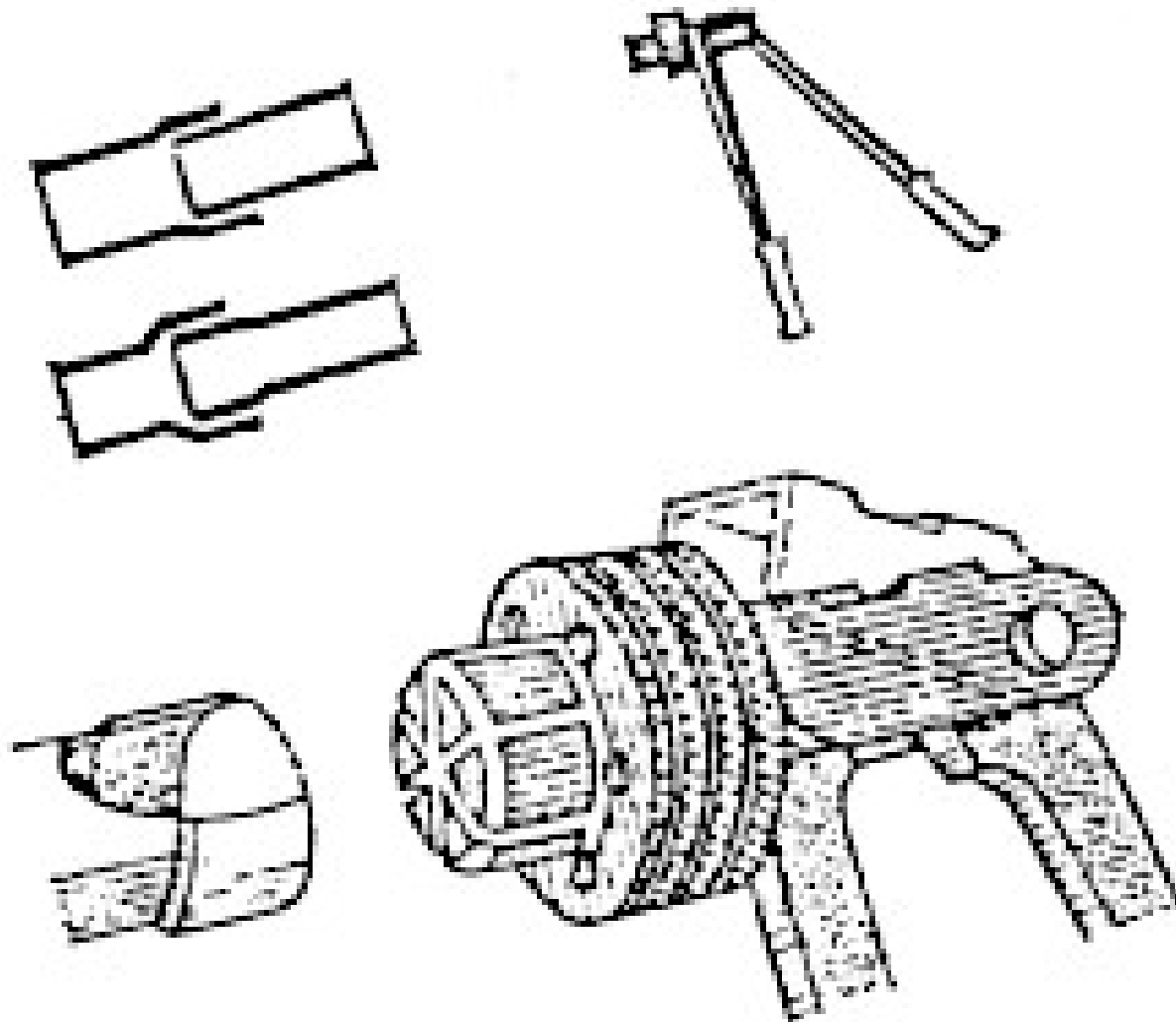


Dugattyúgyűrű szerelő szerszám

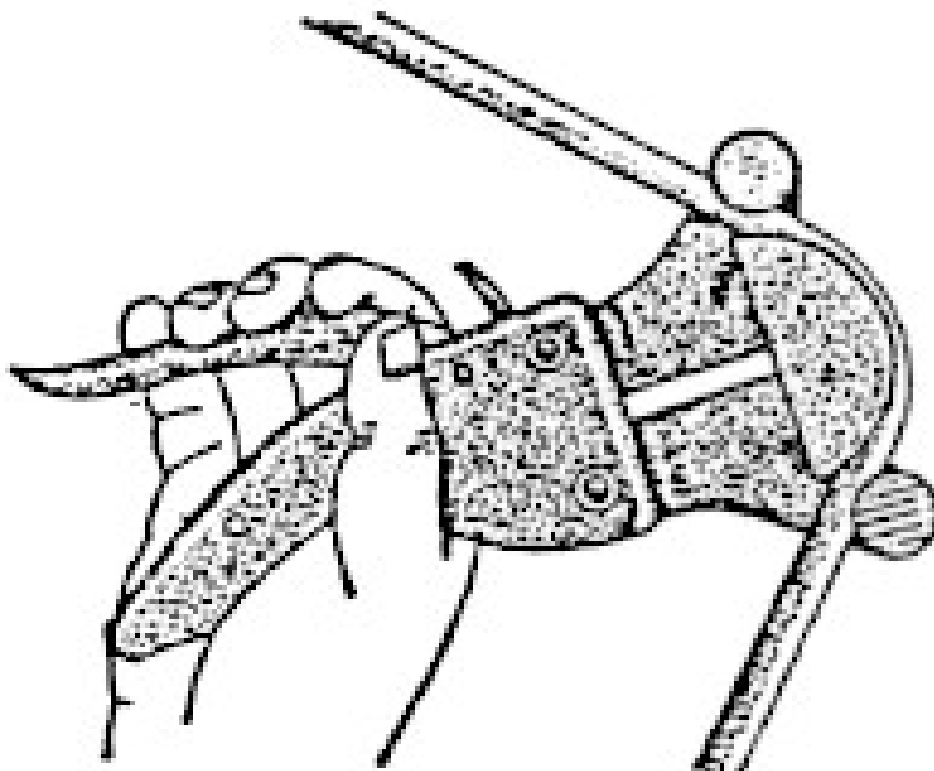
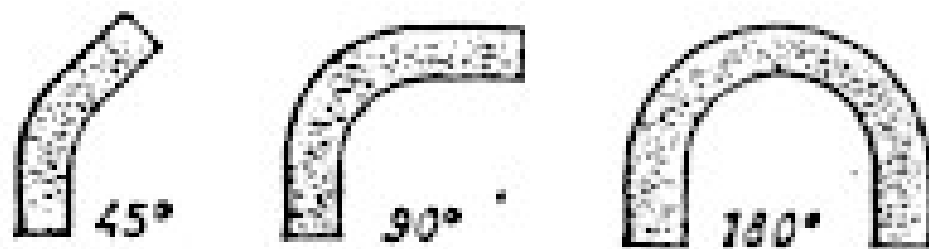


1 támasztócsap a dugattyúgyűrű részére, 2 feszítőcsap a résélek szétfeszítéséhez, 3 fogantyú, 4 rögzítőcsavar

Csőtágító szerszám



Csőhajlító szerszám



A szereldei raktárak eszközei

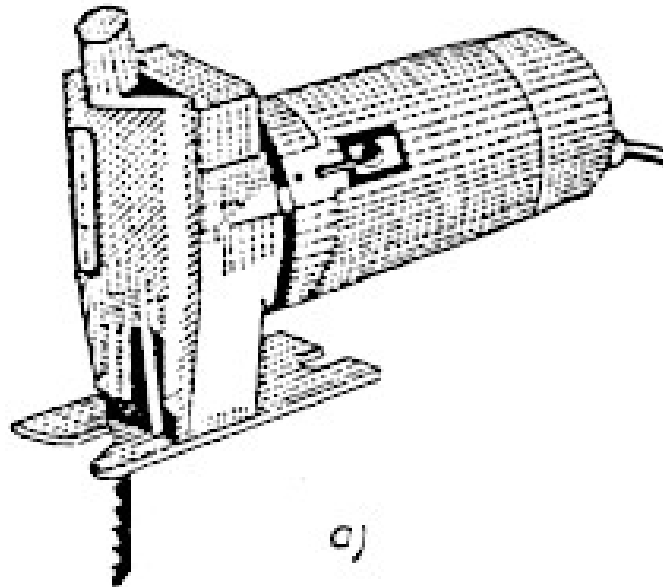
- targoncák
- rakodólapok
- rakodótartály, rakodókosár

A szereldei anyagmozgatás gépei

- emelőtargoncák
- daruk
- konvektor (függőkonvektor)
- Szállítószalagok (következő előadás)

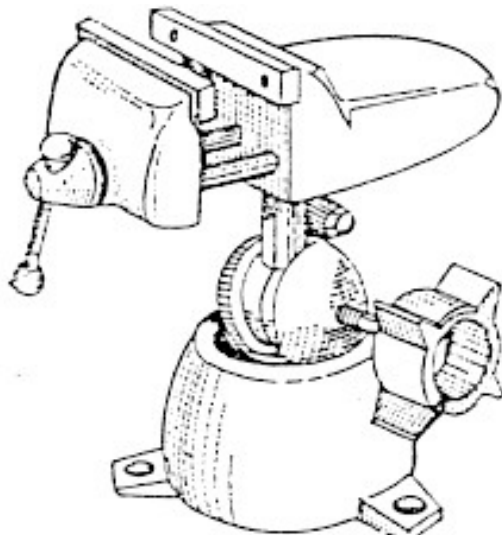
Szereldei kisgépek

- nagyfrekvenciás kézi fúrógép
- kézi csiszológép
- pneumatikus csavarbehajtó aggregát
- nagyfrekvenciás kézfűrészek és ollók

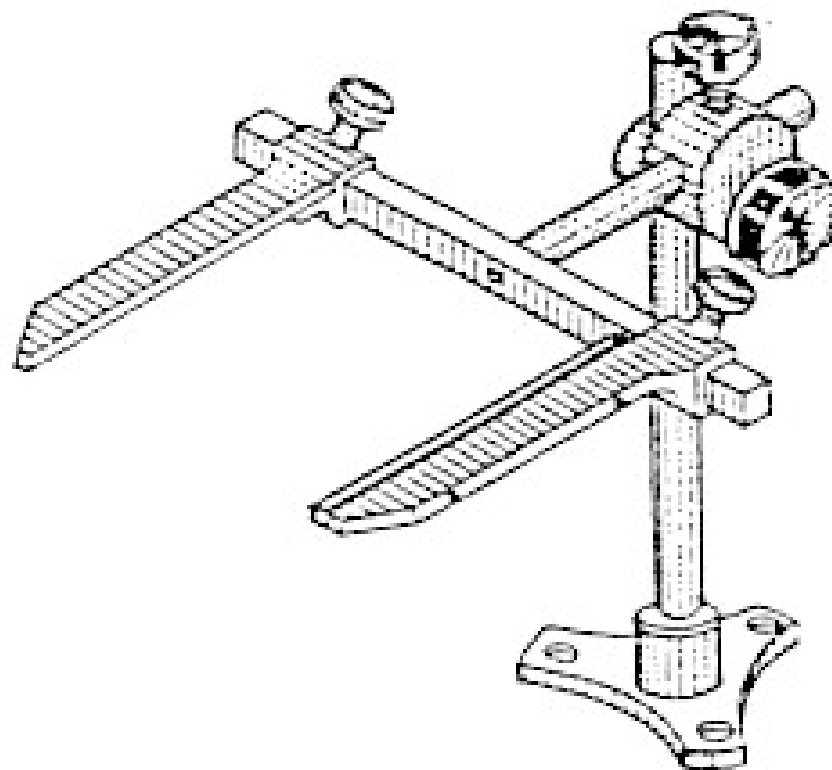


Szerelő készülékek

- rögzítő
- beállító
- megmunkáló
- Ellenőrző készülékek

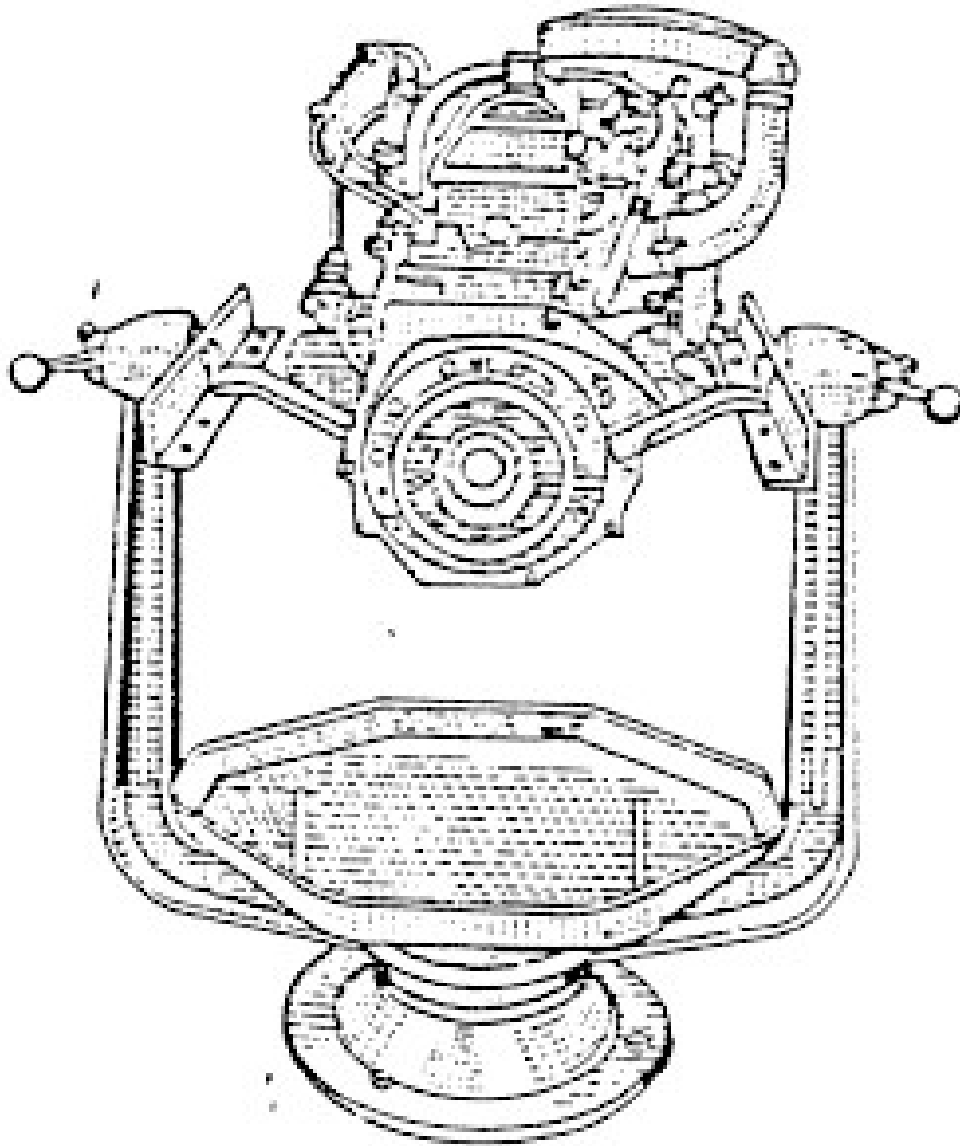


Gömbcsuklós satu



Állítható befogókészülék

Tartókészülék



A bázisalkatrész készülékbe helyezése után a szerelvényt végigkíséri a készülék a szerelőszalagon, a próbán és az ellenőrzésen

Szerelőgépek, szerelő automaták

- automatikus adagolóberendezések (pl. rezgőadagoló)
- szerelőfejek
- manipulátorok, robotok (Következő előadás)

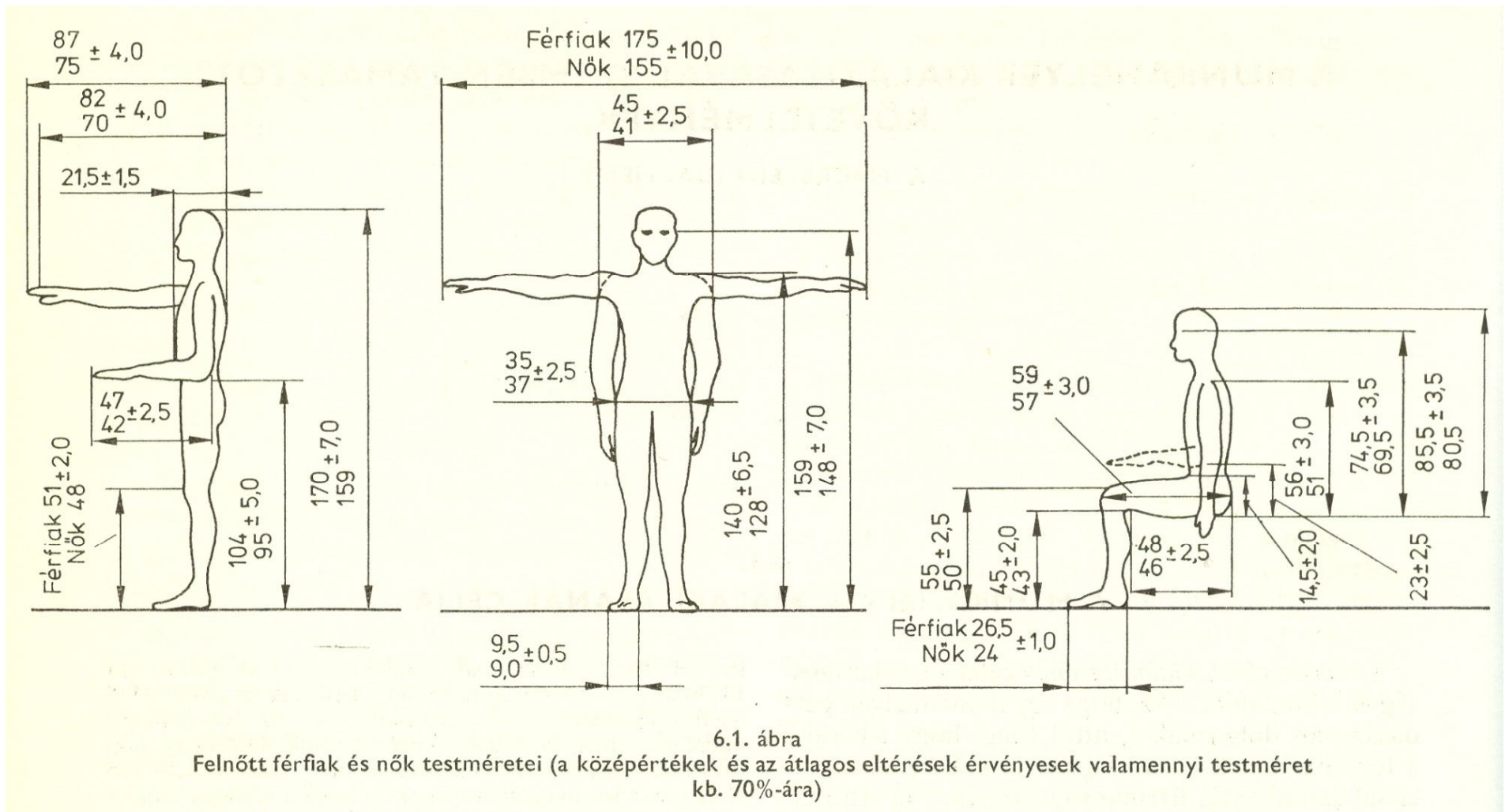
Szerelési rendszerek elemei

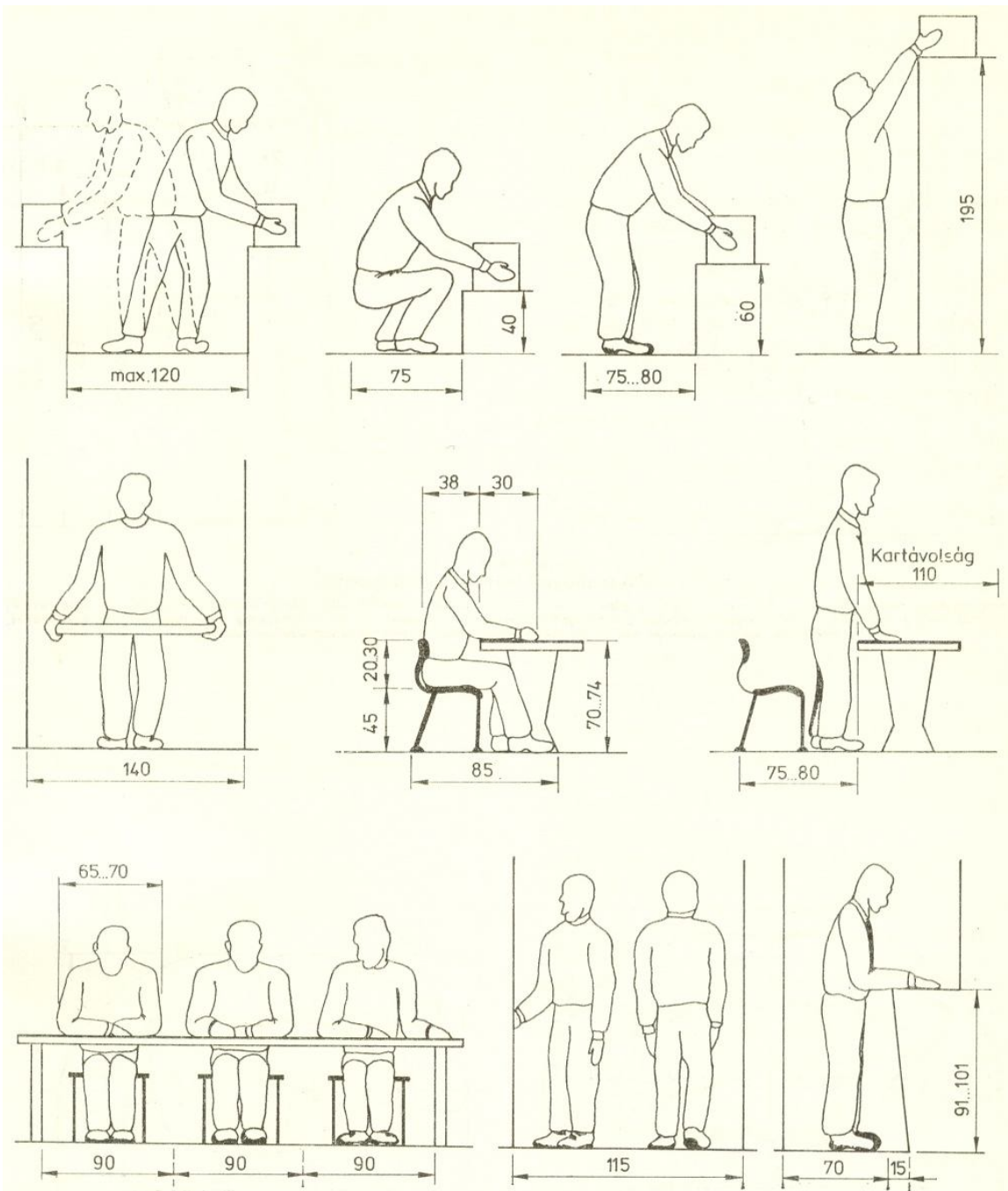
- Alapanyag ellátás
- Segédanyag ellátás
- Alkatrész és szerelvény továbbítás
- Készülékek, szerszámok
- Hozzáférés a szerelvényhez
- **Szerelőhely kialakítás - *Ergonómia***

Ergonómia

- a **munkafolyamatokkal**, illetve ezeknek az ember számára **gazdaságos és a legkisebb erő kifejtést igénylő** kialakításával foglalkozó **tudomány**
- *a dolgozó és a munkakörnyezet közötti kapcsolat tanulmányozása*

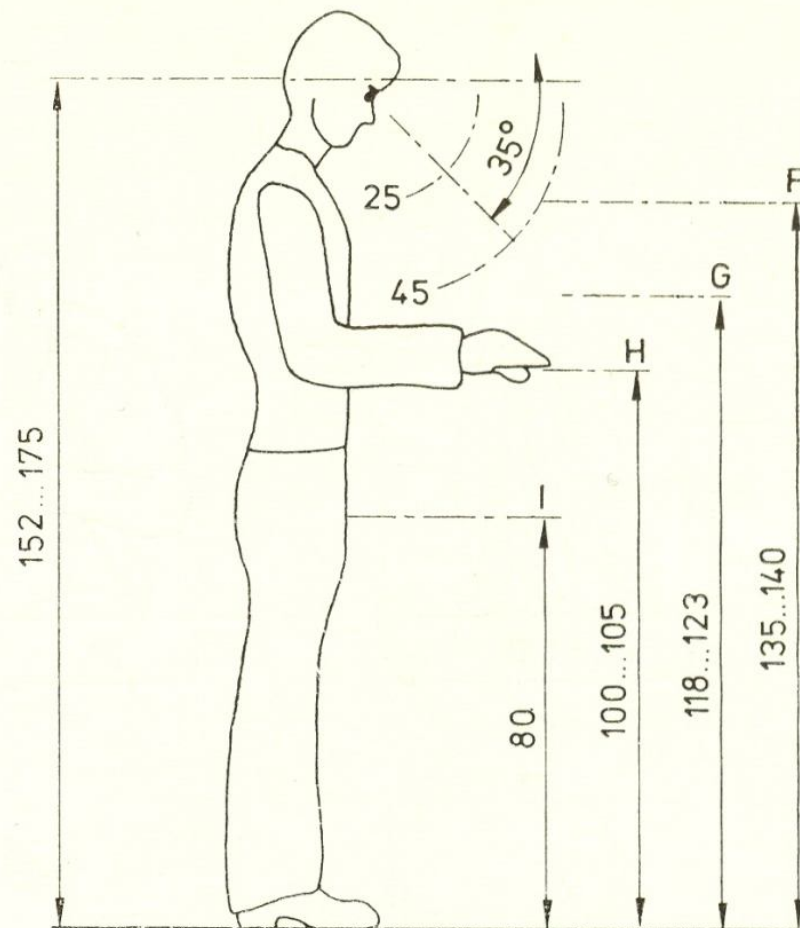
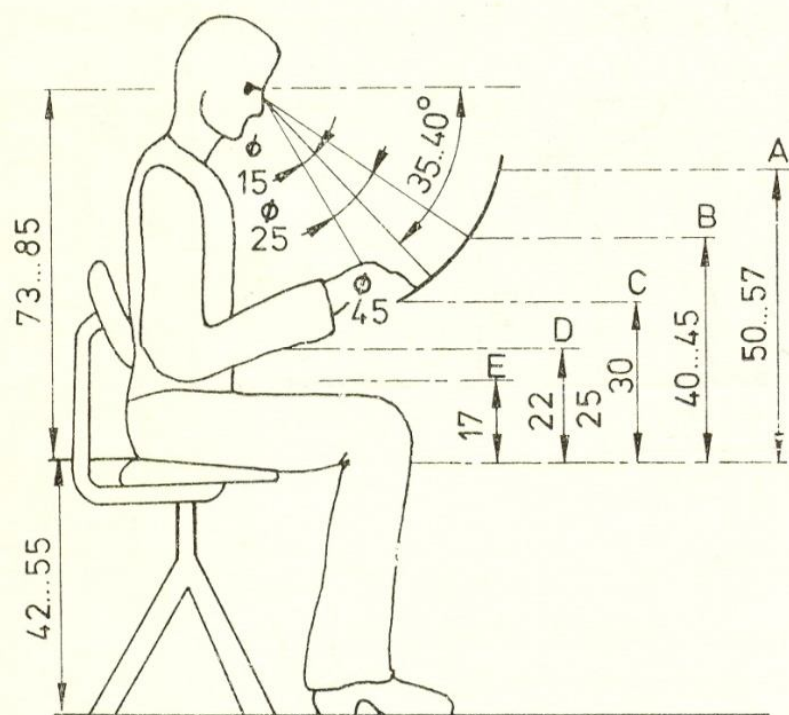
Kézi szerelés ergonómiája





6.2. ábra
A helyszükséglet irányértékei különböző munkahelyzetekben

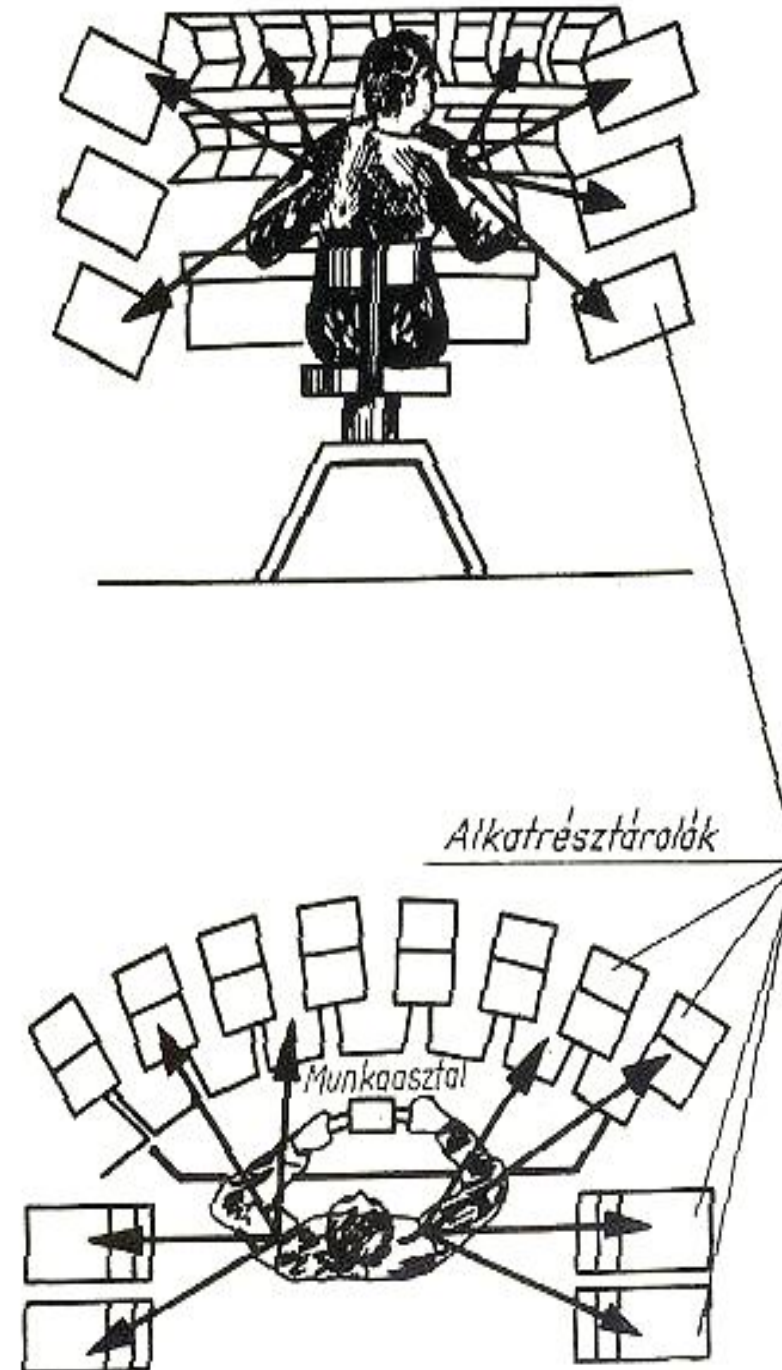
Kézi szerelés ergonómiája



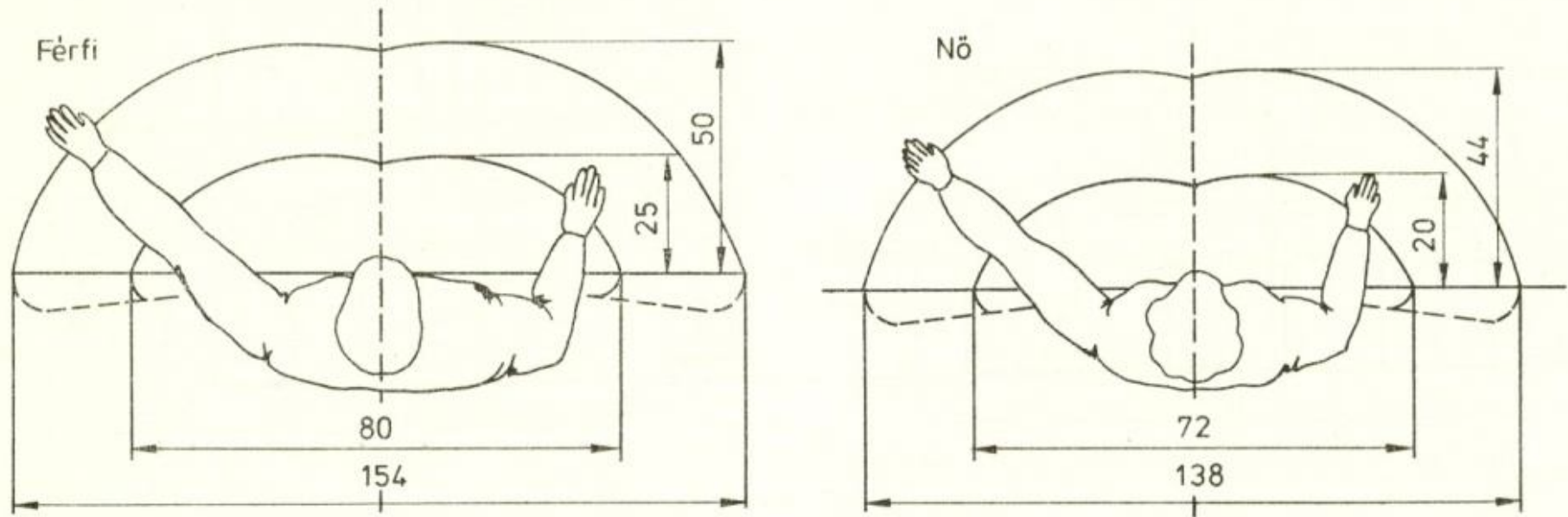
6.3. ábra
Ülő és álló testhelyzet (férfiak munkamagassága)

A tárgymagasság finom munkánál; B szerszámmagasság gépi munkánál; kézi munkák szemmel való ellenőrzéssel; C íróasztal; D írógépasztal; E minimális hely a térdeknek; F olyan tárgyak magassága, amelyeket folyamatosan kell figyelni; G szerszámmagasság gépi munkánál; H kézi munka, szemmel való pontos ellenőrzés nélkül; I munkamagasság nehéz tárgyakkal kapcsolatos tevékenységnél

Kézi szerelés ergonómiája

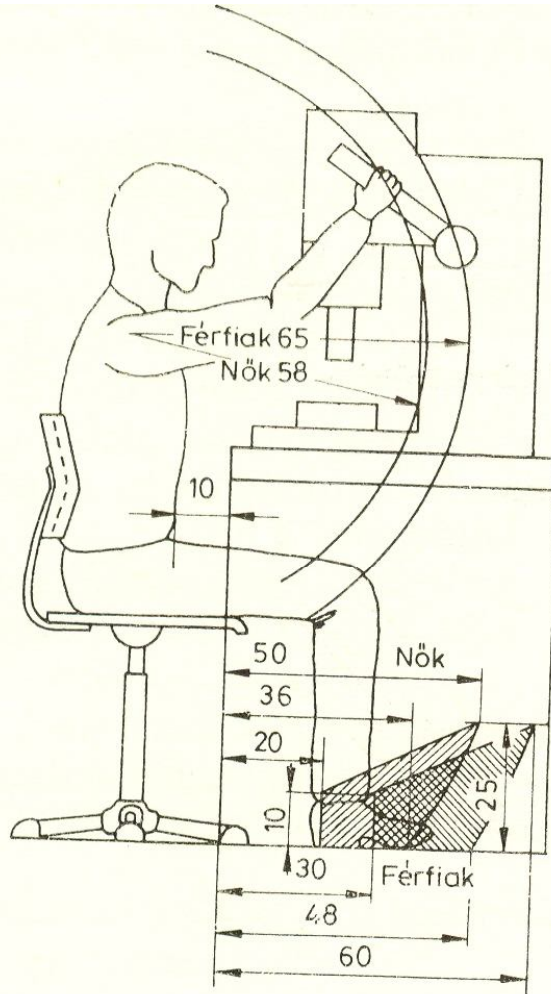


Kézi szerelés ergonómiája



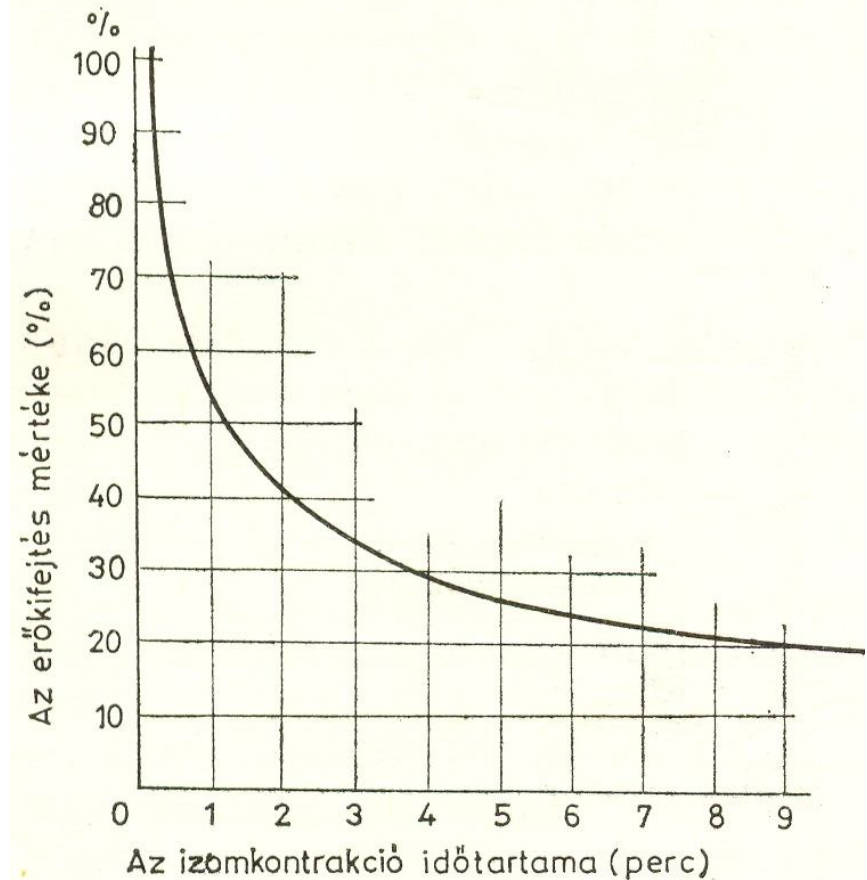
6.4. ábra
A megfogás munkaterének méretei férfiaknál és nőknél (optimális és maximális méretek)

Kézi szerelés ergonómiája



6.5. ábra

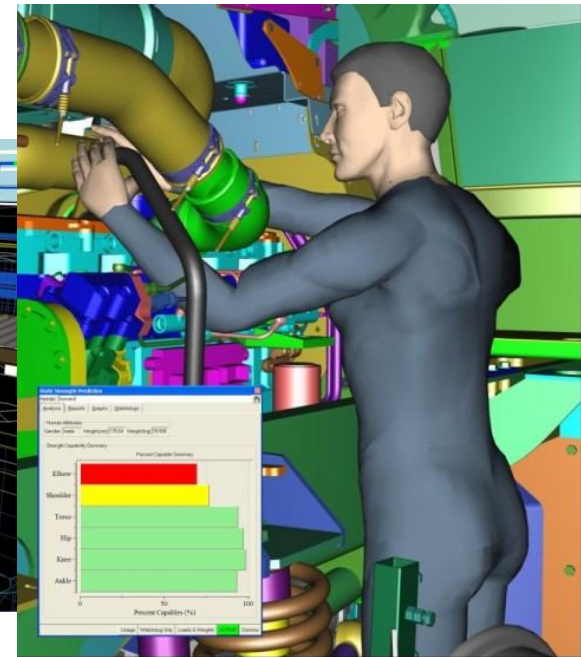
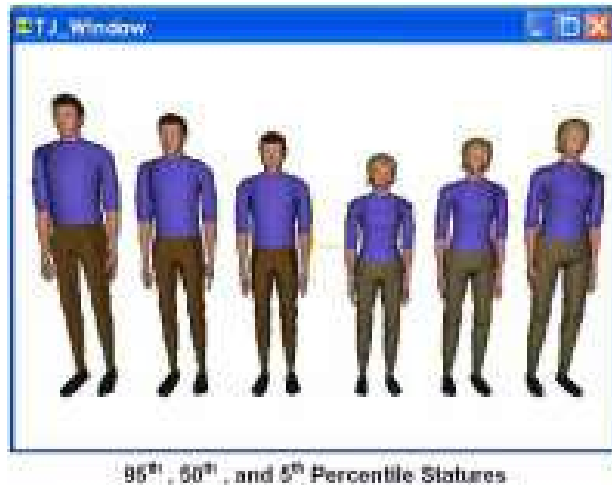
Karok és lábak működési munkaterülete férfiaknál és nőknél



6.6. ábra

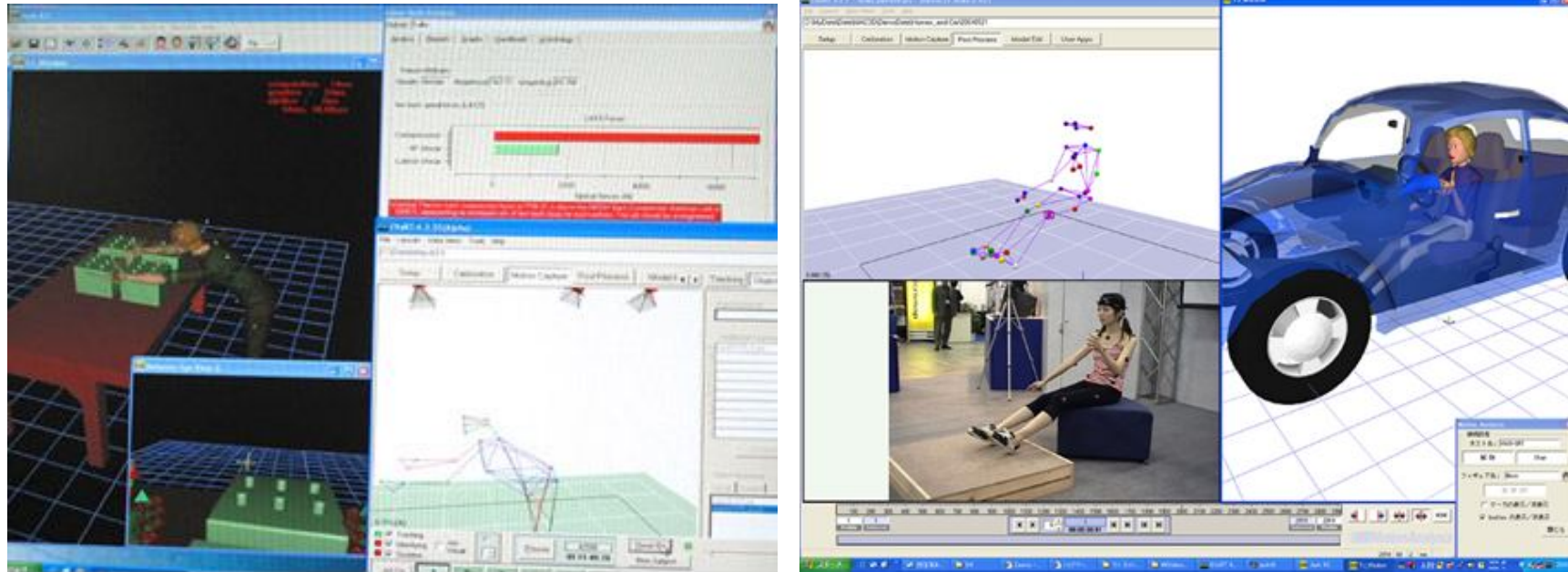
Statikus izommunka maximális időtartama az erő kifejtés függvényében

Tecnomatix JACK



- A Tecnomatix emberi tényezővel foglalkozó termékei lehetővé teszik az **ergonómia** fejlesztését és az ipari feladatok finomítását már a **tervezési** folyamatok **korai szakaszában**.
- A **virtuális környezetben** elhelyezhetők a **virtuális emberek**, akik az emberiség **átlagos méretei** alapján kerültek méretezésre.
- A tervek így könnyen **tesztelhetők** az emberi tényezők számos variációjával, beleértve a sérülés kockázatát, a dolgozó kényelmét, az elérhetőségeket, a látószögeket, az energia ráfordítást, a kifáradási korlátokat és egyéb fontos tényezőket.
- Ezek segítségével költség és idő takarítható meg

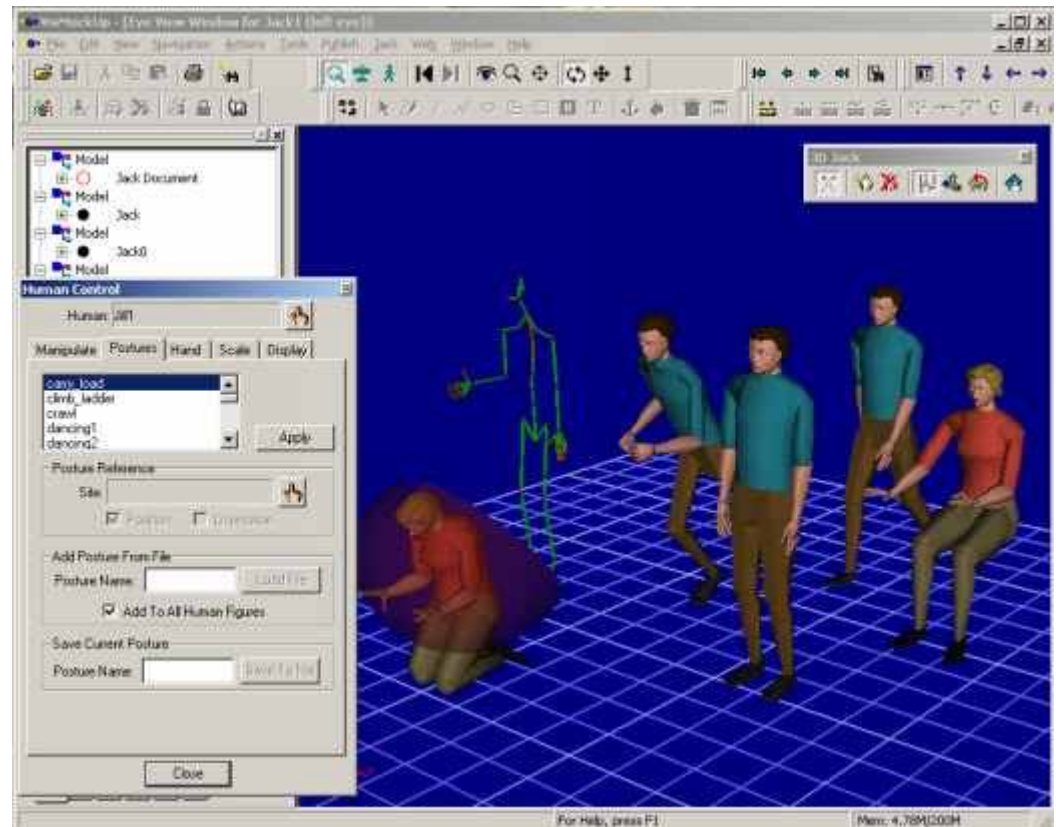
Tecnomatix JACK

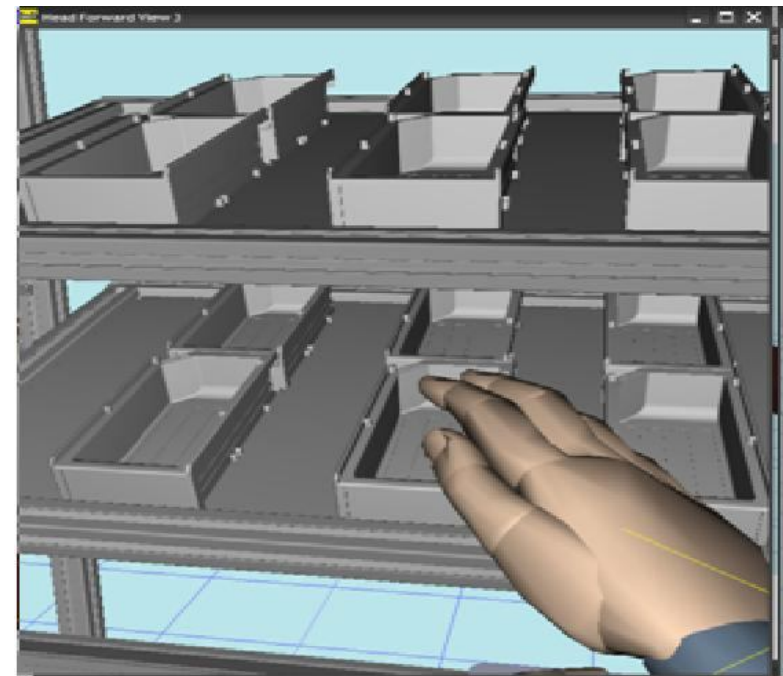
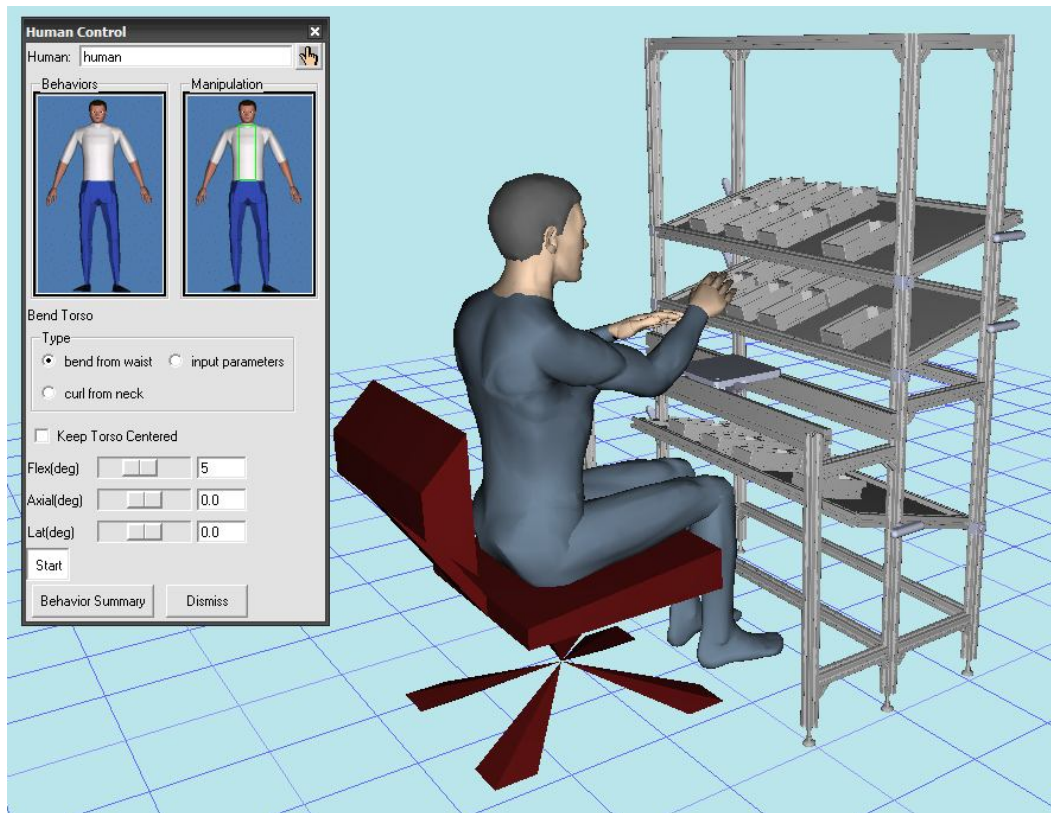


Jack **embermodellezésre és -szimulációra** alkalmas **szoftvermegoldás**, amely **segíti** a különböző iparágakba tartozó szervezeteket a terméktervek **ergonómiájának javításában** és a munkahelyi feladatok finomításában

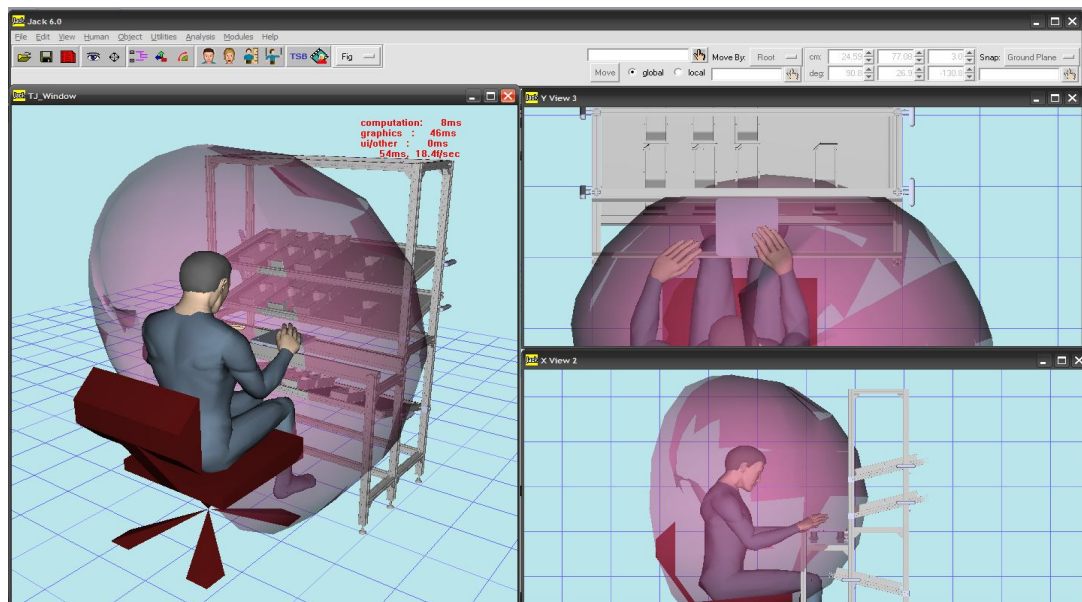
Jack alkalmazásával lehetőség van:

- Virtuális környezet felépítésére,
- Virtuális ember létrehozására,
- Az ember alkatának és méreteinek meghatározására,
- Az ember elhelyezésére a megépített környezetben,
- Feladatok kiadására a virtuális emberek számára,
- A virtuális emberek viselkedésének elemzésére.

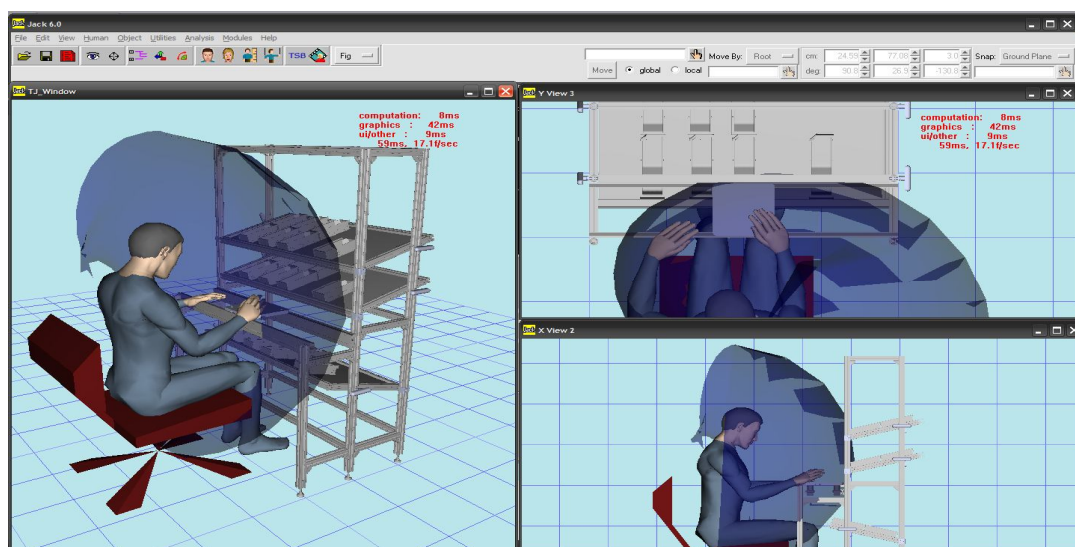




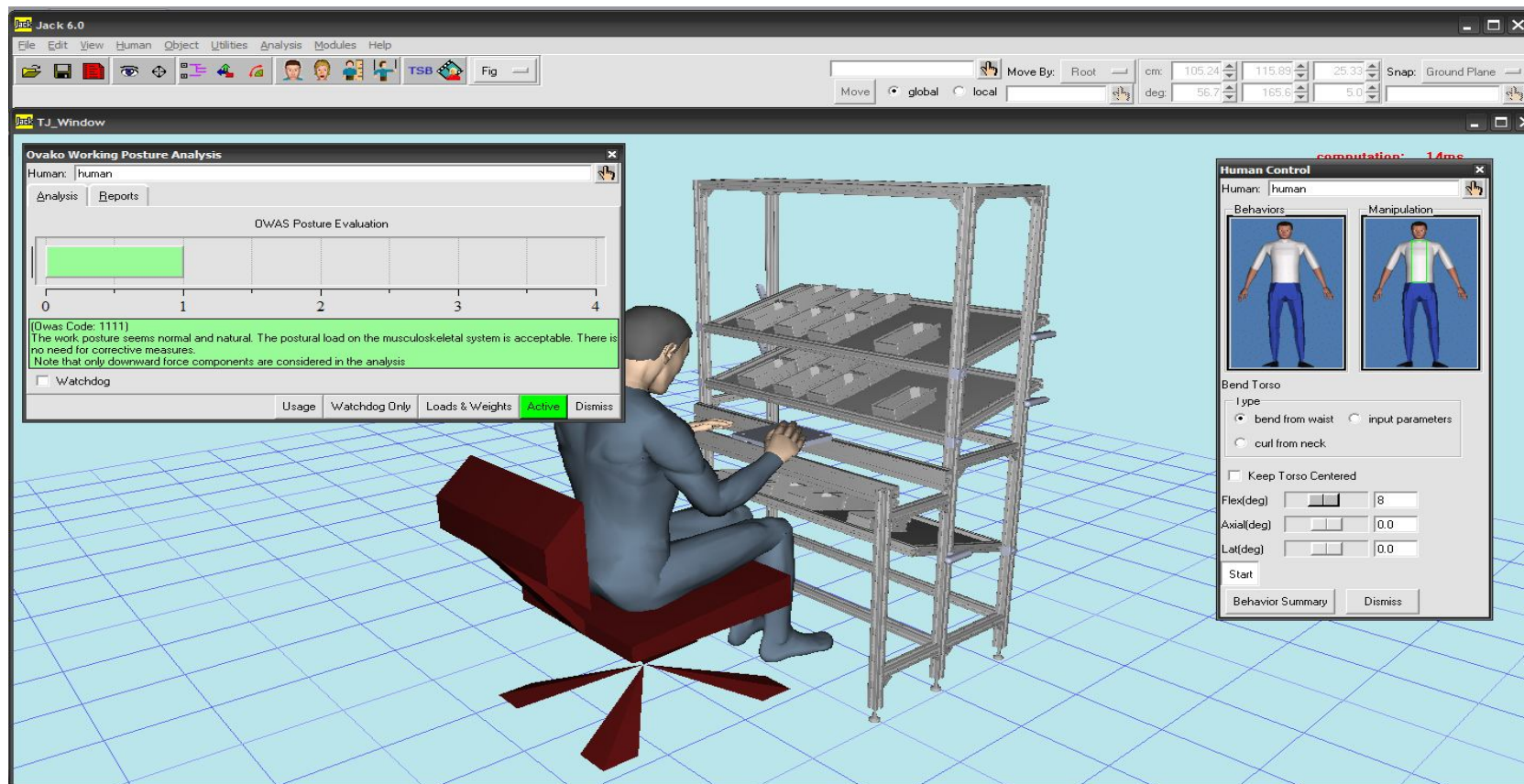
Látómező



Elérhető térrész a váll mozgatásával.



Elérhető térrész a váll mozgatása nélkül.



A folyamatos munka testre gyakorolt hatásainak elemzése

Összefoglaló kérdések

- Határozza meg a szerelési rendszer fogalmát sorolja fel a főbb jellemzőit!
- Ismertesse a szerelési rendszer automatizáltságának fogalmát, fokozatait, feladatait!
- Ismertesse a szerelési rendszer rugalmasságának fogalmát, és az elrendezések fajtáit!
- Mi határozza meg a szerelés szervezési formáit, ismertesse a szerelési szervezési formák ágstruktúráját!
- Jellemezze az álló szerelési formát, mondjon alkalmazási példákat!
- Jellemezze a mozgó szerelési formát, fajtáit, mondjon alkalmazási példákat!
- Jellemezze az folyamatos szerelési formát, mondjon alkalmazási példákat!
- Jellemezze a szakaszos szabad ütemű szerelési formát, mondjon alkalmazási példákat!
- Jellemezze a szakaszos kötött idejű szerelési formát, mondjon alkalmazási példákat!
- Ismertesse a szerelés szervezési alapformákat!
- Sorolja fel a szerelés eszközeit!
- Soroljon fel kézi szerszámokat!
- Soroljon fel szereldei raktárak eszközeit, szereldei anyagmozgatás gépeit!
- Soroljon fel szerelő kisgépeket, szerelő készülékeket!
- Soroljon fel kézi szerszámokat!
- Ismertesse az ergonómia fogalmát!