



CNC alapismeretek

Korszerű CNC vezérlésű gépek felépítése

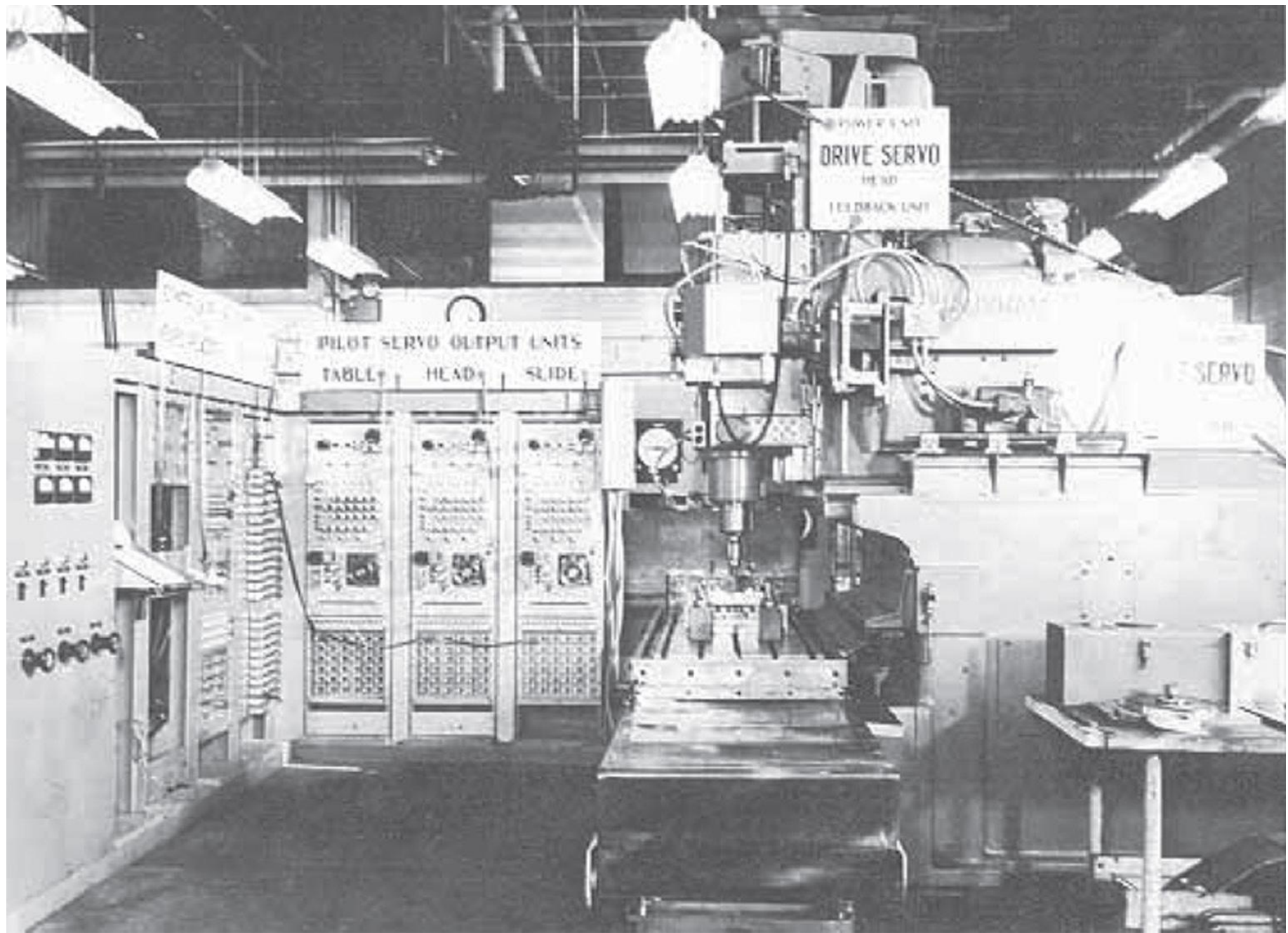


BGK-AGI
2013

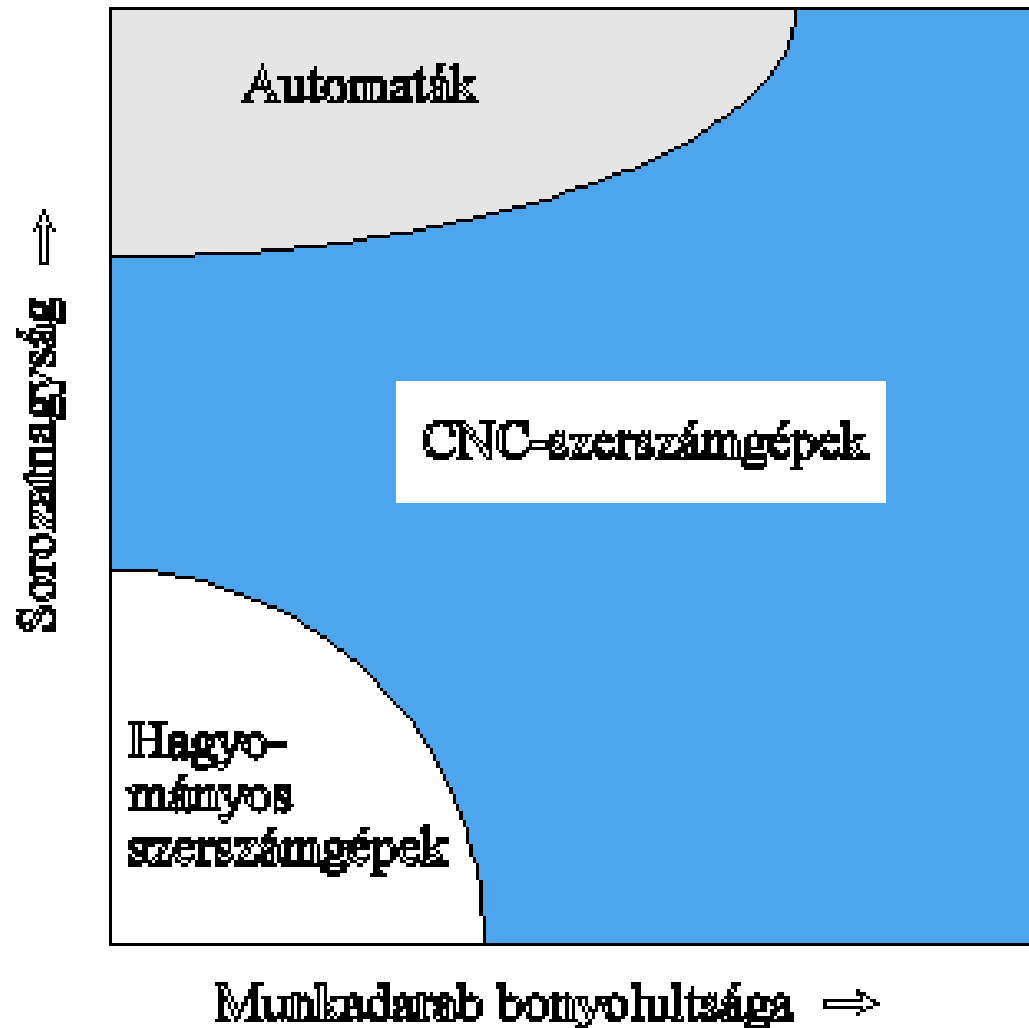
NC gépek fejlődése

- 1950-es évek eleje: első fejlesztések az Egyesült Államokban
- 1950-es évek vége: kb. 100 pályavezérlésű marógép a repülőgépiparban az USA-ban
- 1960-es évek: elterjednek Európában a KNC gépek
- 1970-es évek: megjelennek a CNC gépek
- 1980-as évek: új szerszámgépek már csak CNC-vel készülnek
- 1990-es évek: megjelennek a rugalmas gyártócellák, gyártórendszerek

NC marógép USA-ban 1952



CNC gépek helye a termelésben



A CNC gépek jellemző alkalmazási területei:

- **fémforgácsolás,**
- **kivágás, lyukasztás,**
- **szikraforgácsolás,**
- **hegesztés, lángvágás,**
- **lézeres vágás**
- **víz sugaras vágás**
- **anyagmozgató berendezések, robotok**
- **rajzgépek,**
- **Mérőgépek, stb.**

A CNC gépek sajátosságai:

- a szerszámgép **két fő egységből**, az alapgépből és a vezérlésből áll
- a megmunkálási folyamatot **kódolt** információk segítségével a **vezérlés irányítja**
- a geometriai **adatok** rendszerint **koordinátarendszerben elhelyezkedő pontok** koordinátái, valamint a **pontokat összekötő pályaszakaszok**

A CNC gépek sajátosságai:

- az automatikus megmunkálást meg kell tervezni
- előre, méretre beállított szerszámokat használunk
- a gépek kezelése csak jól képzett, tapasztalt szakmunkásokra bízható - ma már nem biztos!
- a befogott szerszámok korrekciója, utánállítása mechanikus állítás nélkül, elektronikusan megvalósítható

Az NC-CNC előnyei:

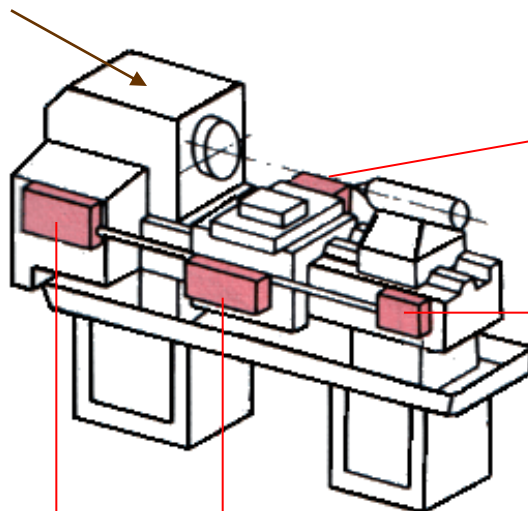
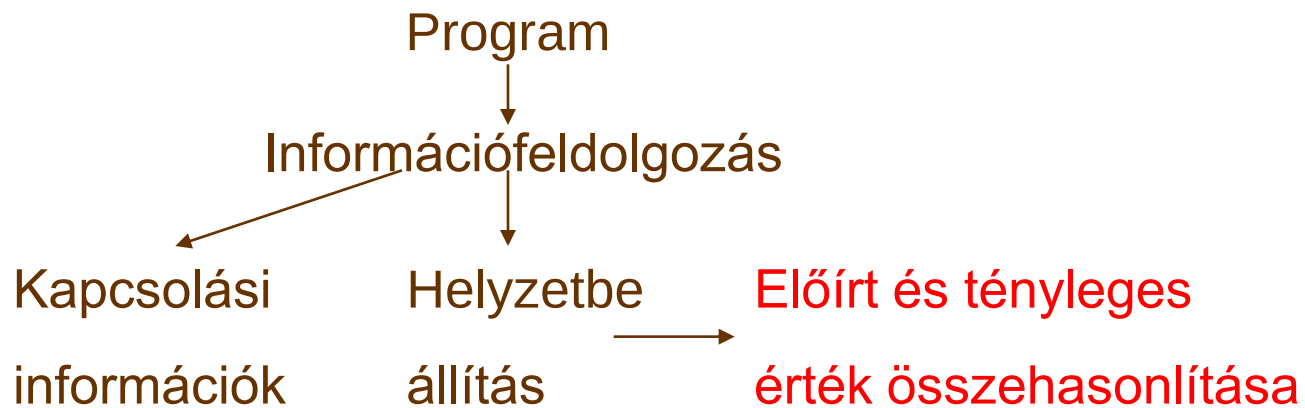
- termelékenység növekedése
- minőség javulása, szintentartása
- készülékek és különleges szerszámok megtakarítása
- technológiai fegyelem javulása
- átállási idő csökkenése
- átfutási idő programozhatósága

- **többgépes** üzemeltethetőség lehetősége
- lehetőség a megmunkálás előtti **program-ellenőrzésre, tesztre**, ill. a képernyőn történő grafikus megjelenítésre, szerszámpálya kirajzoltatására
- **egyszerű kezelés**, minimális fizikai munka
- egyszerű és **kevés mechanikus elem** az alapgépben

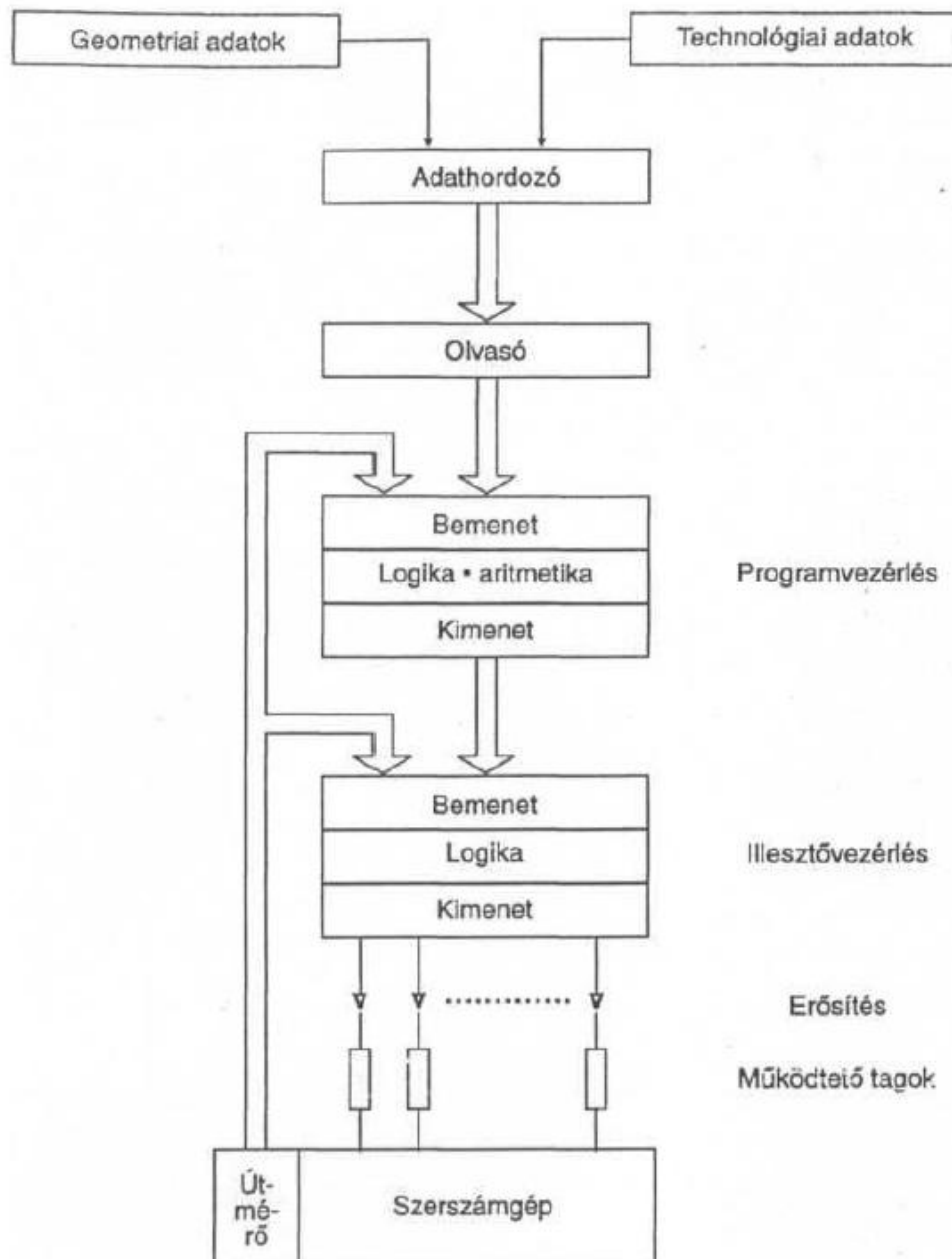
Az NC - gépek hátrányai:

- drága a szerszámgép
- magas követelmények a gépkezelőkkel szemben (?)
- fokozott karbantartási igény (elektronika)
- magasabb pontossági követelmények az előgyártmányokkal szemben

A vezérlőberendezés működési elve



Szabályozási kör



NC- vezérlő elvi felépítése

1.1 ábra. A vezérlő elvi felépítése (struktúrája)

**A tényleges és előírt érték
összehasonlításához a munkadarab
vagy a szerszám helyzetének
pillanatnyi értékét szükséges
ismerni. Ehhez útmérő berendezés
szükséges.**

Útmérési eljárások:

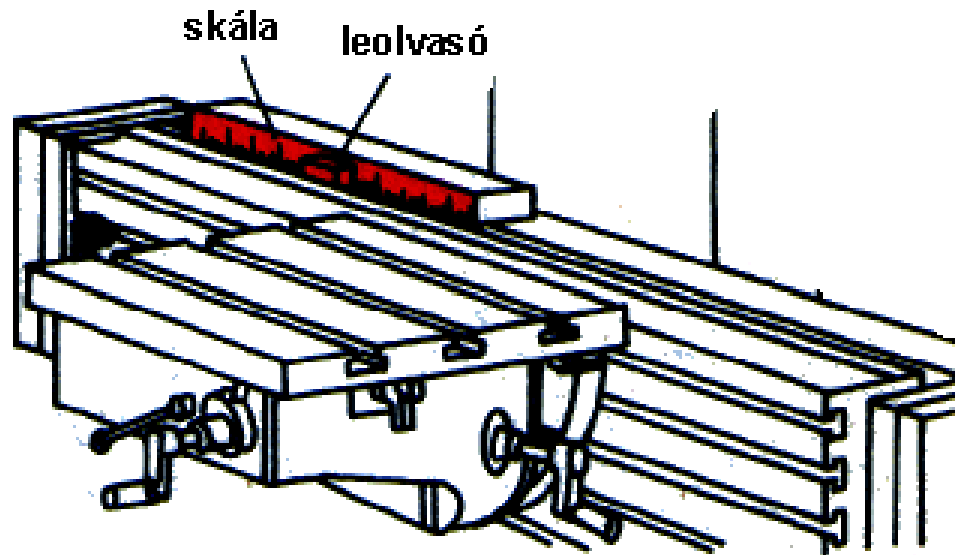
Közvetlen útmérés

Közvetett útmérés

Közvetlen útmérés:

A gépszán helyzetét mechanikai áttétel nélkül valósítják meg (Pl.: mérőléccel).

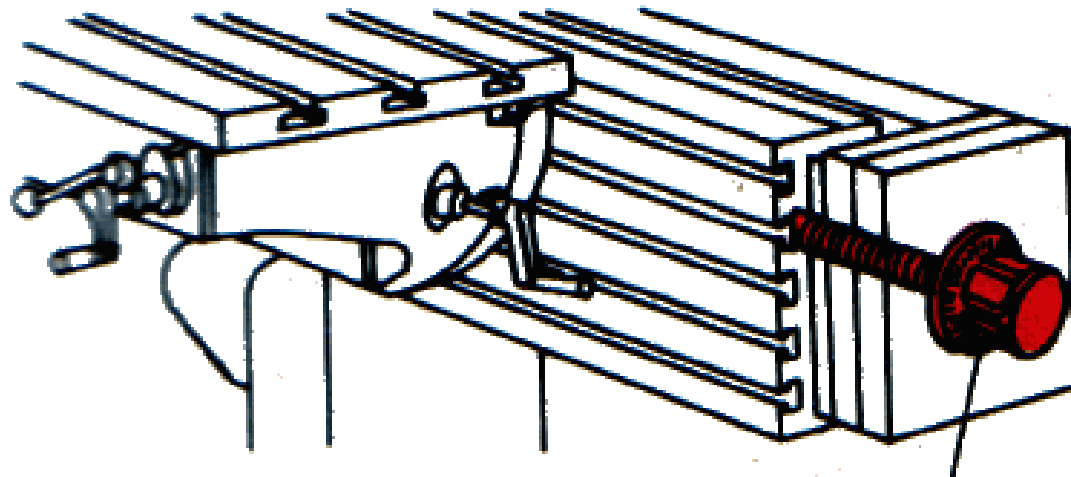
Előnye, hogy nem keletkezhetsz mechanikai hiba



Közvetett útmérés:

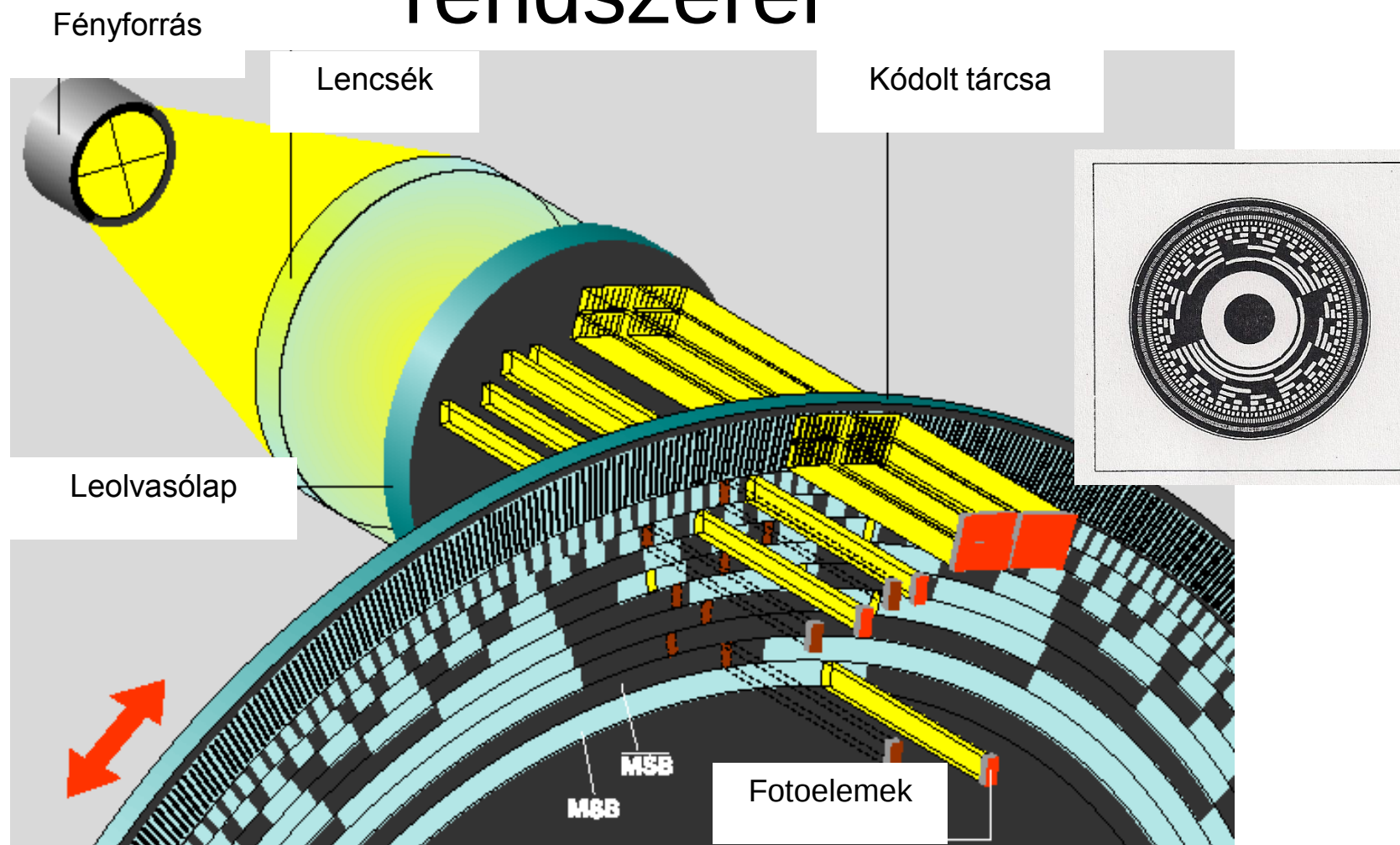
A mérendő hosszirányú mozgás mértékét pl. megfelelő forgó mozgással határozzák meg (menetes orsó, fogasléc és fogaskerék)

Olcsó, szennyeződéssel szemben érzéketlen.



mérőátalakító

A CNC szerszámgép útmérő rendszerei



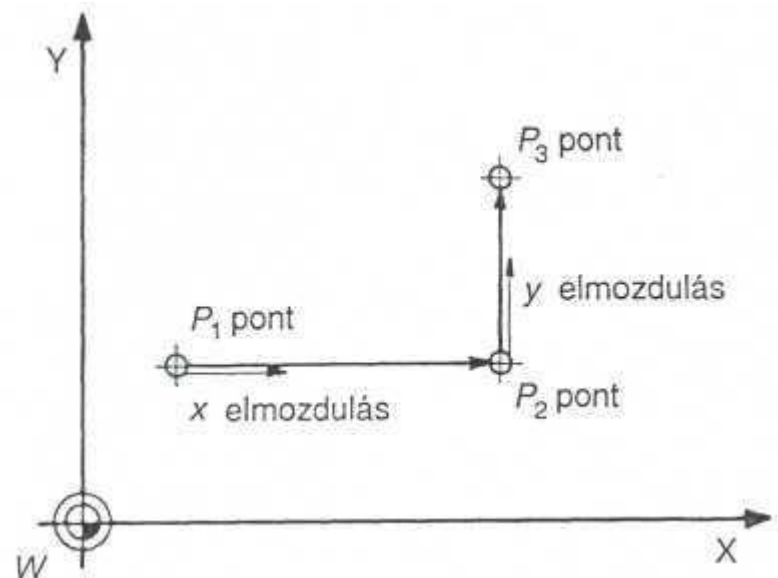
Az NC vezérlések csoportosítása

- Pontvezérlés
- Szakaszvezérlés
- Pályavezérlés

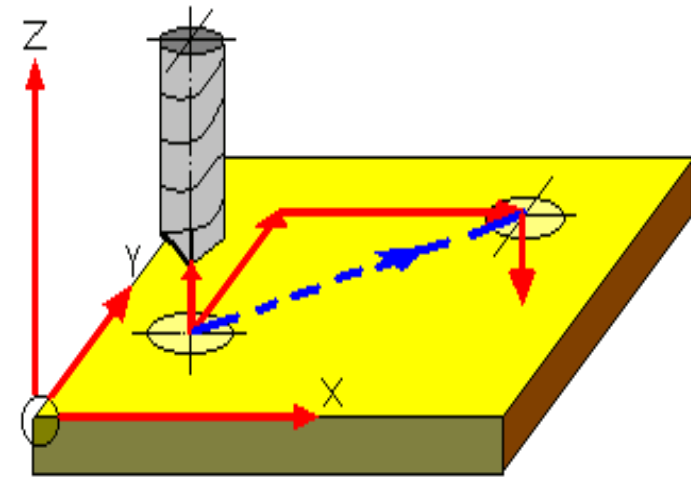
PONTVEZÉRLÉS

A megmunkálás **csak** a koordináta-rendszer **adott pontjában** folyik.

Két pont közötti **mozgatás** az alapmeghatározás szerint **csak a tengelyekkel párhuzamosan** lehetséges.



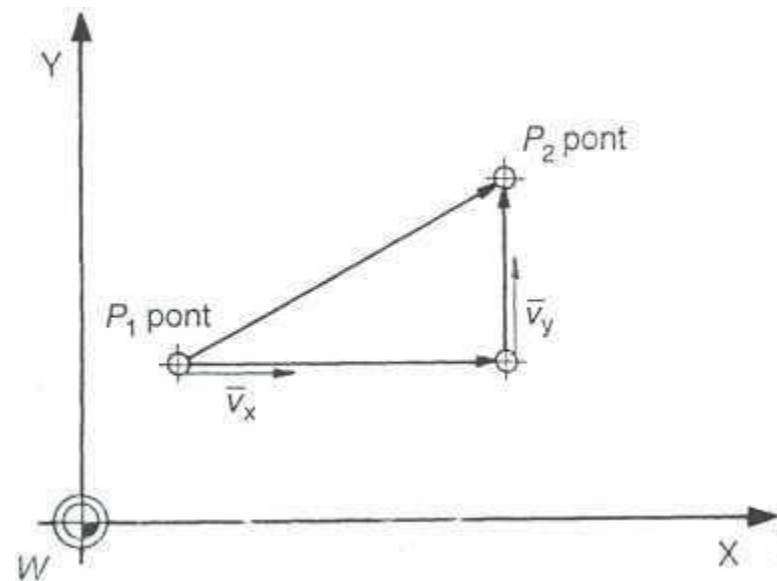
Pontvezérlésű:

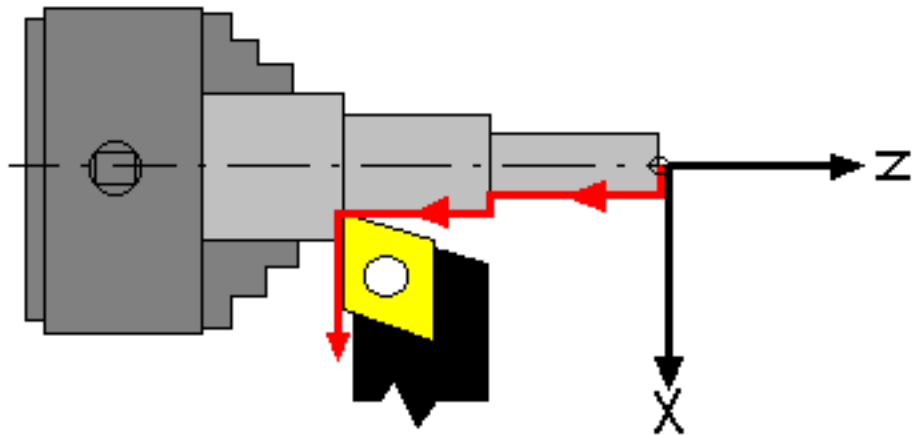


- **PI. NC-fúrógépek, ahol a kijelölt pontra egyszerre két koordináta mentén áll rá a szerszám, és az egyes tengelyek irányában az elmozdulások között nincs semmiféle függvénykapcsolat.**
- **Először az egyik tengely, majd a másik tengely mentén áll rá a szerszám a célpontkoordinátára.**
- **A másik lehetőség, hogy az elmozdulás mindkét tengely irányába 45°-ban együtt történik.**

Szakaszvezérlés

- A tengelyekkel **párhuzamos mozgás** mentén is lehetséges megmunkálás.
- A **kiterjesztett szakaszvezérlés** esetén már a **tengelyekkel szöget bezárva**, lineáris matematikai feladatnak megfelelően is végezhetünk megmunkálást.
- Ehhez a vezérlésben már **lineáris interpolátorra** van szükség.

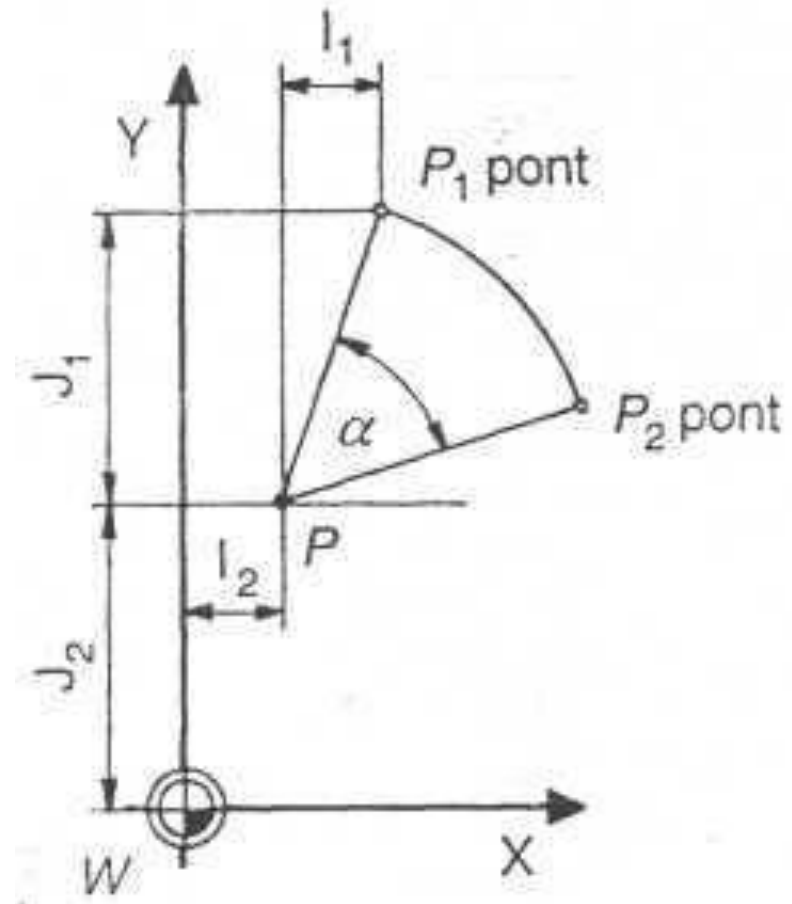


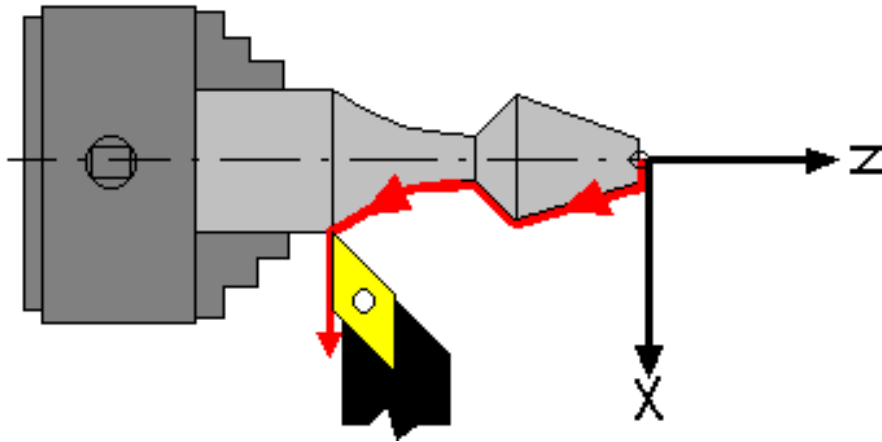


- **Szakaszvezérlésű:**
esztergák, marógépek, fúró-
marógépek, ahol a
koordinátatengelyekkel
párhuzamos és 45°-os
szöget bezáró egyenesekkel
határolt felületelemek
készíthetők.

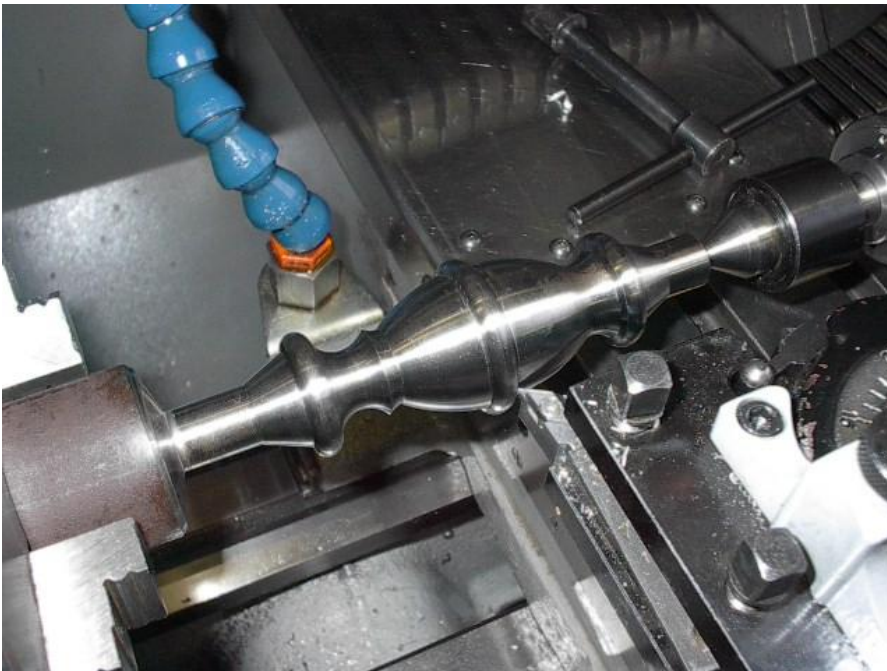
Pályavezérlés

- a tengelymozgások között **másod- vagy magasabb fokú összefüggések** létrehozására is képes.
- A gépipari gyakorlatban másodfokú görbékkel általában minden munkadarabkontúr leírható, illetve előállítható



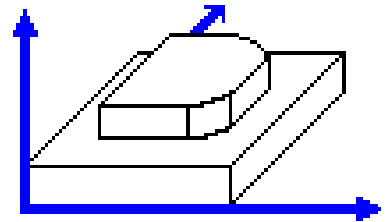


- Pályavezérlésű:**
 esztergák, megmunkálóközpontok stb. ahol **interpolátorral** biztosítják a pont és szakaszvezérlés mellett **kúpok** (tetszőleges hajlásszöggel), **körívek**, **parabolaívek**, állandó emelkedésű menetek megmunkálását.



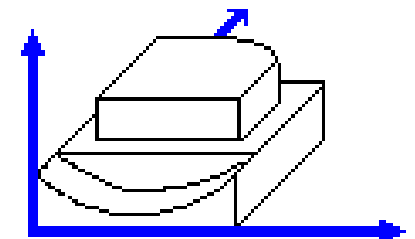
Pályavezérlés:

2D-vezérlés: 2 tengely irányában megvalósítható vezérlés.

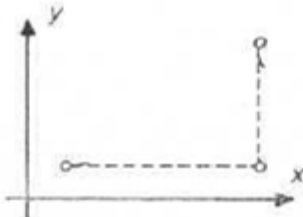
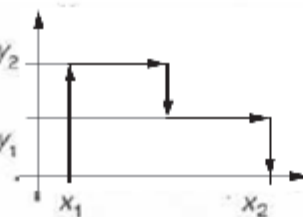
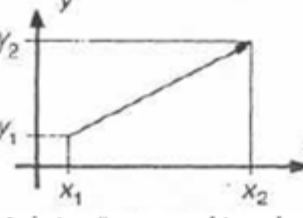
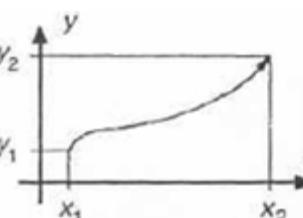


2 1/2D pályavezérlés: a megmunkálási síkok szabadon választhatók, de csak egy síkban történhet megmunkálás.

3D-pályavezérlés: marógépeknél tetszőleges geometriai körvonalak és felületek megmunkálására.



Alapvető NC vezérlőfajták

Vezérléstípus	Mozgásviszony	Szerszám	Alkalmazás
Pontvezérlés	 Interpolátor nem szükséges	Pozicionálásnál a szerszám nincs fogásban	Fúrás Ponthegesztés
Szakaszvezérlés	 Interpolátor nem szükséges	Két pont közötti megtűnkálás is lehetséges	Esztergálás (palást)marás (a tengelyekkel párhuzamosan)
Kiterjesztett Szakaszvezérlés	 Hajtóművonszolással vagy lineáris interpolátorral	Megtűnkálás a két tengellyel szöget bezárva, szakaszok)	Esztergálás (kúpos) Marás (tetszőleges egyenest)
Pályavezérlés	 Pályainterpóátor (2. fokú függvény szerint)	Megtűnkálás tetszőleges görbe mentén	Esztergálás Marás Lángvágás (tetszőleges kontúr mentén)

CNC program

A programnak minden olyan információt tartalmaznia kell, amely a munkadarab elkészítéséhez szükséges.

A **geometria információk** tartalmazzák a szerszámmozgatások módját. A **technológiai információk** pl. az előtolásról, a fordulatszámról gondoskodnak.

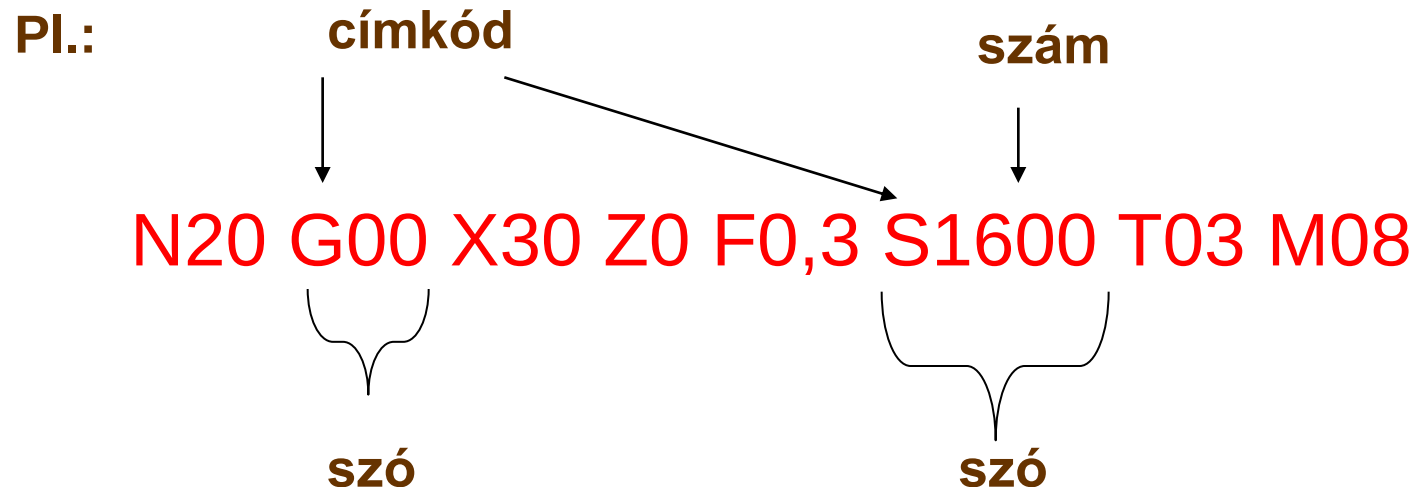
Kapcsolási feladatokhoz tartozik pl. a főorsó forgásirányváltása, a szerszámváltások, a hűtés és kenés, a programvég kapcsolások.

Programfelépítés

A megmunkálás minden lépését a vezérlés számára egy-egy programsorként, egy **mondatként** adjuk meg.

A mondatokat a vezérlés a programtárolóból adott sorrendben olvassa ki, és dolgozza fel.

A mondat különálló **szavakból** épül fel, ahol az egyes szavak **címkódból** és **számjegyekből** (csak a negatív előjelet kell kiírni) állnak.

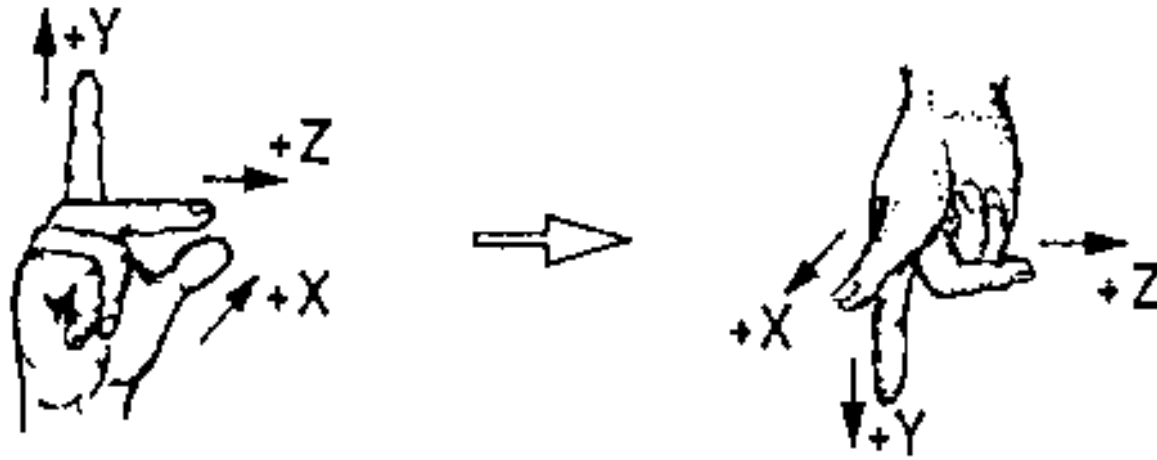


A CNC gépek koordinátarendszerei

Koordinátarendszerek szükségessége:

- **A program pontos útdatokat tartalmaz**
- **A munkatér összes pontját azonosítani kell**
- **Az azonosításhoz koordináta rendszereket használunk**

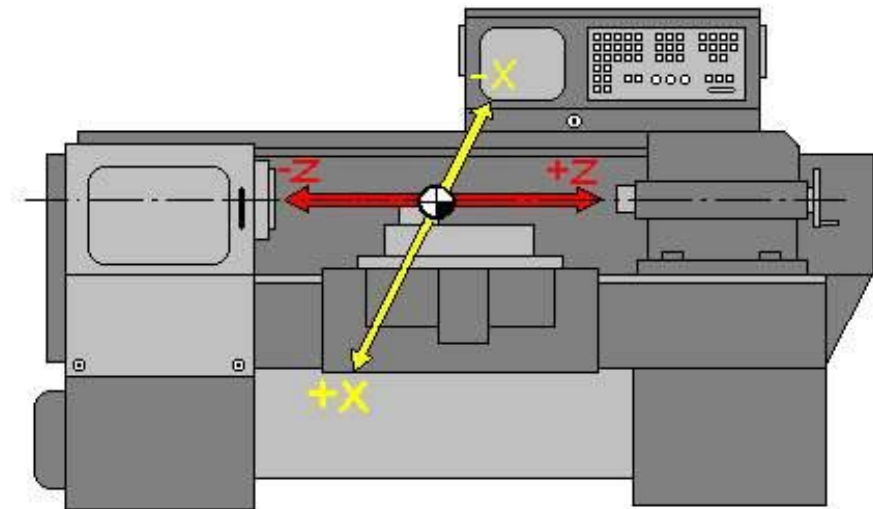
Jobb sodrású derékszögű koordináta rendszer



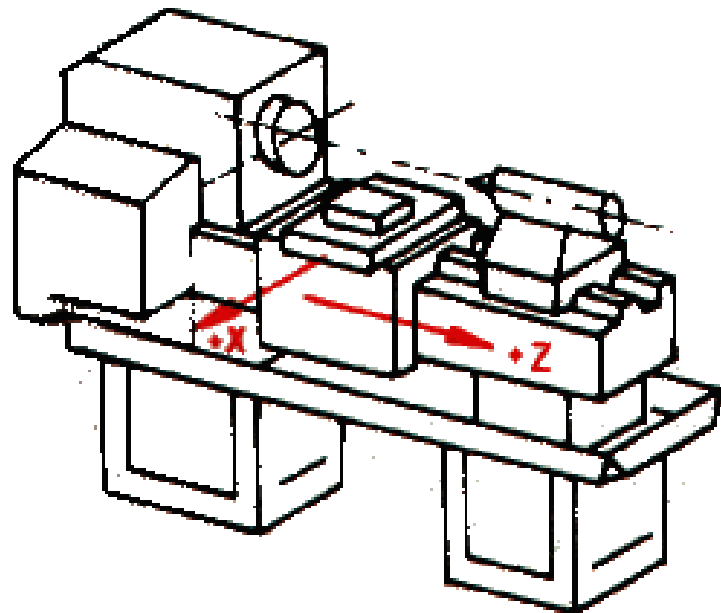
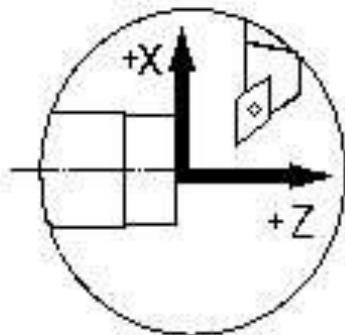
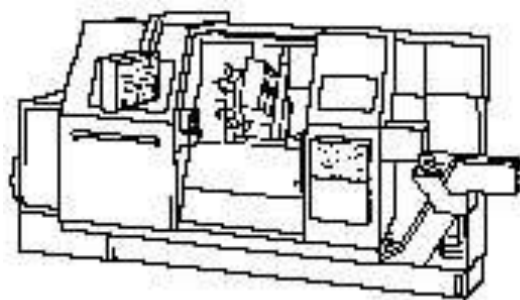
- Az NC- szerszámgépek fő mozgási irányait a jobbkéz-szabály szerint elhelyezett derékszögű koordináta rendszer határozza meg, amely mindig a munkadarabra vonatkozik.
- Programozáskor a munkadarabot álló helyzetűnek kell feltételezni, a mozgásokat a szerszám végzi.
- A koordináta rendszer kezdőpontját (origóját) legtöbbször a gép alaphelyzetének megfelelő pontra helyezik.

Eszterga

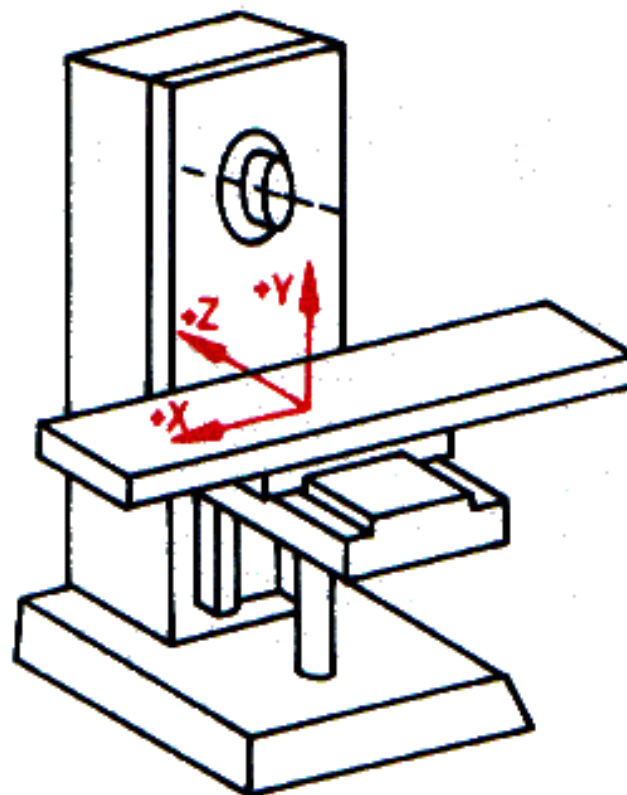
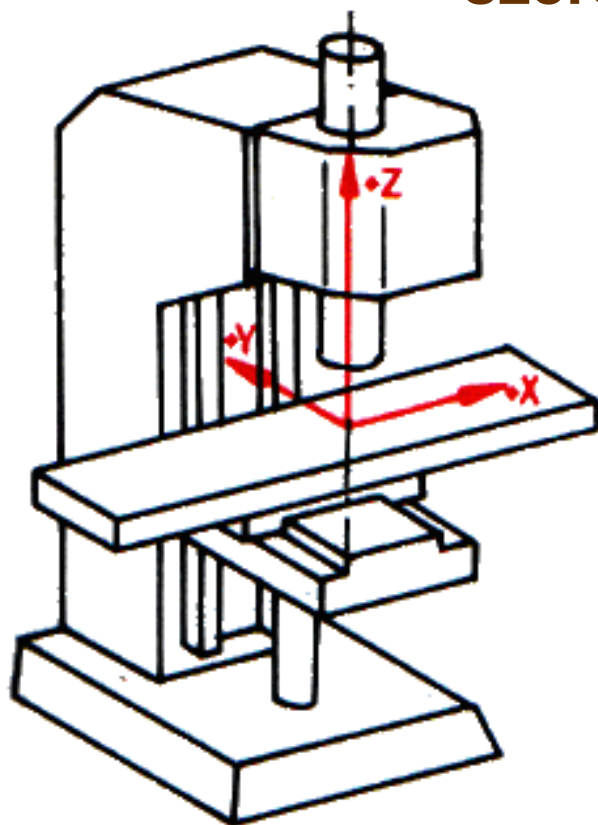
koordinátarendszerek



- Egyezményesen a főorsó tengelye a "Z", a keresztstán mozgása az "X" tengelyt jelöli ki



Koordináta rendszer egyéb szerszámgépeken



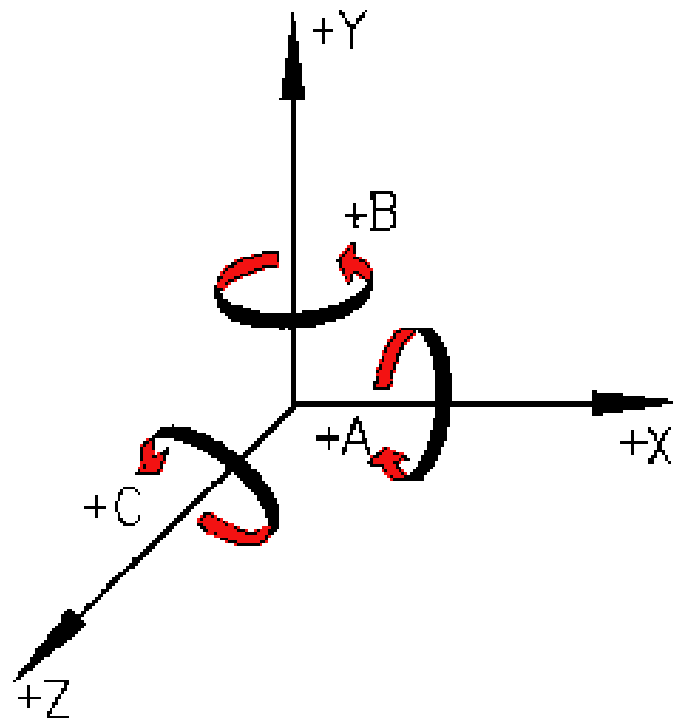
**A munkadarab koordináta rendszerét a főorsótól
nézik.**

Forgó mozgások

Az X, Y, Z koordinátatengelyek körüli forgatási tengelyeket A, B, C-vel jelölik

Pozitív forgásirány: a koordinátatengely pozitív iránya felé nézve a forgás az óramutató járásával megegyezik.

Negatív forgásirány: a koordinátatengely pozitív iránya felé nézve a forgás az óramutató járásával ellentétes.



Koordinátarendszerek fajtái:

1. **A szerszámgép koordináta rendszere** – gyártó adja meg
2. **a munkadarab koordináta rendszere**, amelyet a programozó vesz fel;
3. **a szerszám koordináta rendszere**, amelyet a szerszám beállításához kell figyelembe venni

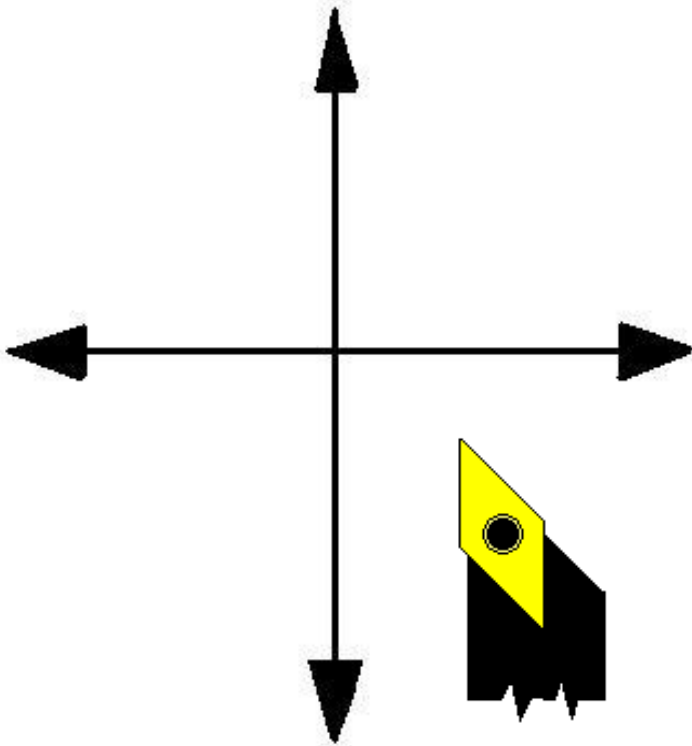
Koordinátarendszerek

- **Gépi koordinátarendszer:** a szerszámgép saját koordináta rendszere, **kezdő pontja a gépi nullapont (M).**
- Esztergagépeknél a főorsó homlokfelületén található. **a gyártó adja meg.**
- A gép referencia-pontja (R): Ahhoz hogy a szerszámgép tudja az egyes szánok abszolút helyzetét, ebbe a pontba kell elküldeni a szánokat.

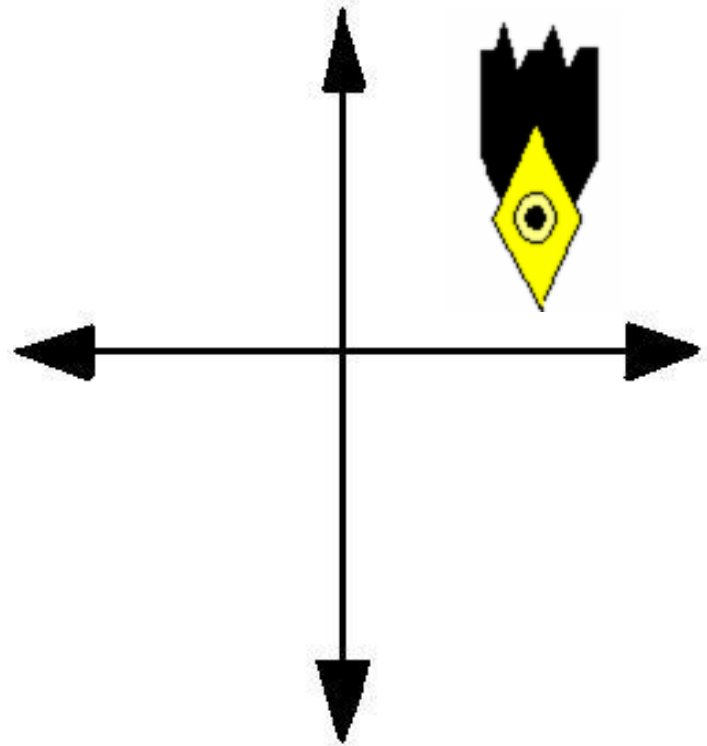
Munkadarab (programozási) koordinátarendszer:

- a programutasítások referenciájaként használt koordinátarendszer mely **kezdőpontjának helyzete a megmunkálandó munkadarabok fajtájától függően változik.**
- A kezdőpont helyzetét a nullponteltolási adatok beállításával határozzuk meg, **többnyire a munkadarab középvonalán.**
- Az **NC program készítésénél a munkadarab koordinátarendszert kell figyelembe venni és a programot ebben megírni.**

Munkadarab koordinátarendszerek



Késtartóval szerelt gépek esetén



Revolverfejjel szerelt gépeknél

Szerszám koordináta rendszer:

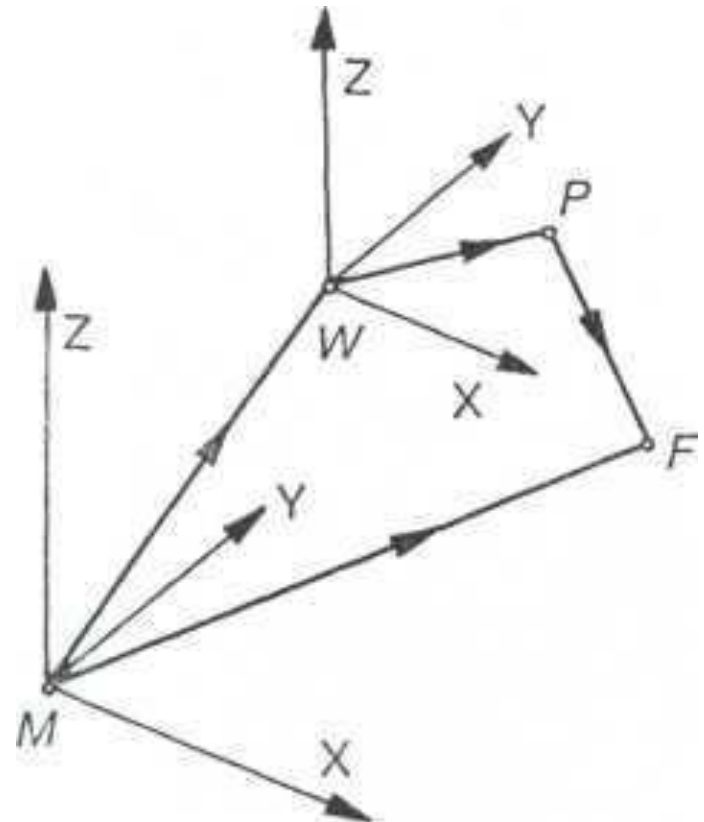
- A **szerszám beállításához** kell figyelembe venni
- **Előzetes** szerszámbeállítás esetén
- Kiinduló pontja a **szerszám vonatkoztatási pont**

- $$MF = MW + WP + PF,$$

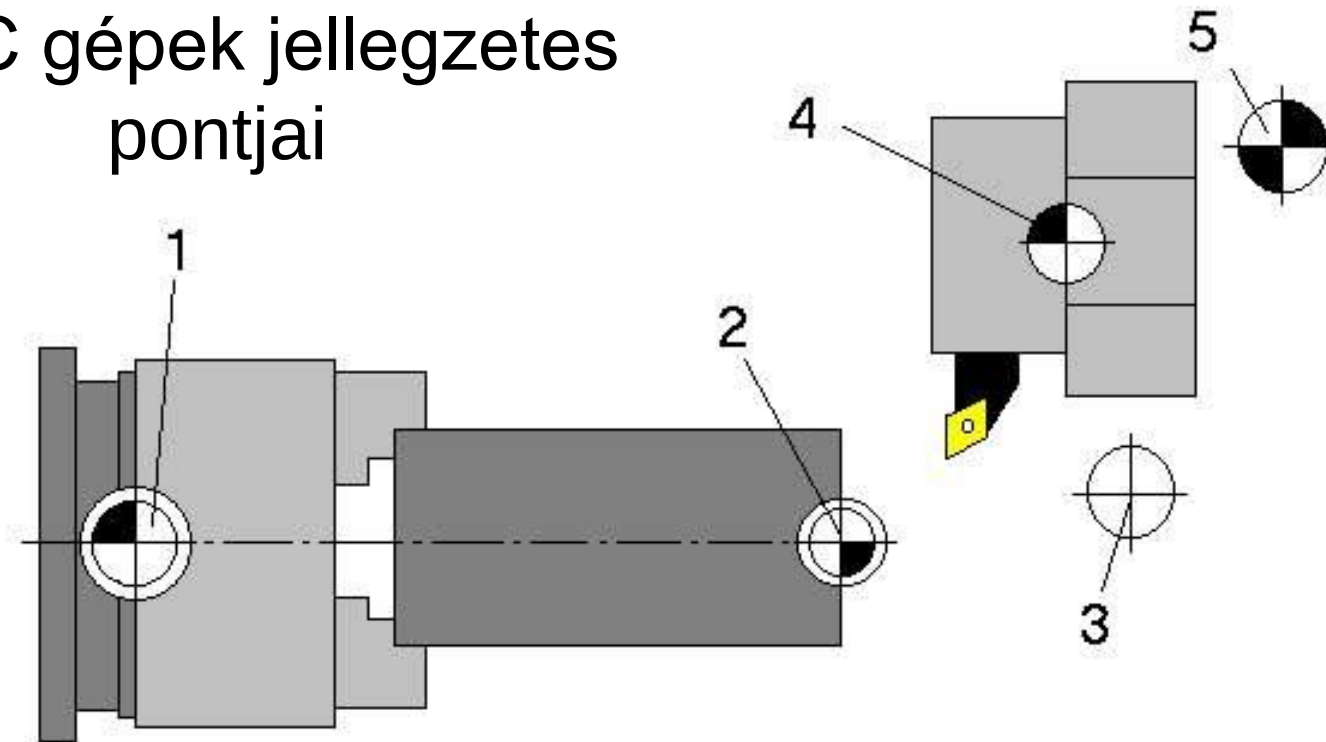
$$MF = MW + WP + PF,$$

A munkadarab, a szerszámgép és a szerszám koordináta-rendszere

- ahol az **MW távolság** X, Y, Z irányú derékszögű összetevői az ún. **nullapont-eltolási értékek**;
- a **WP távolság** X, Y, Z irányú összetevőit a vezérlőszalag tartalmazza (ezek a **program geometriai adatai**);
- a **PF távolság** X, Y, Z irányú összetevői a **szerszámkorrekciós értékek**, amelyeket a vezérlőpulton kell beállítani, NC-nél a **korrekciós tárhoz beírni.**)



A CNC gépek jellegzetes pontjai



1. Gépi nullapont (M)
2. Munkadarab nullapont (W)
3. Szerszámcsere pont
4. Szerszám vonatkoztatási pont (F)
5. Referenciapont (R)

Szerszámkorrekció

Lehet:

- Szerszám-méret korrekció
- Szerszámkopás korrekció
- Csúcssugár korrekció

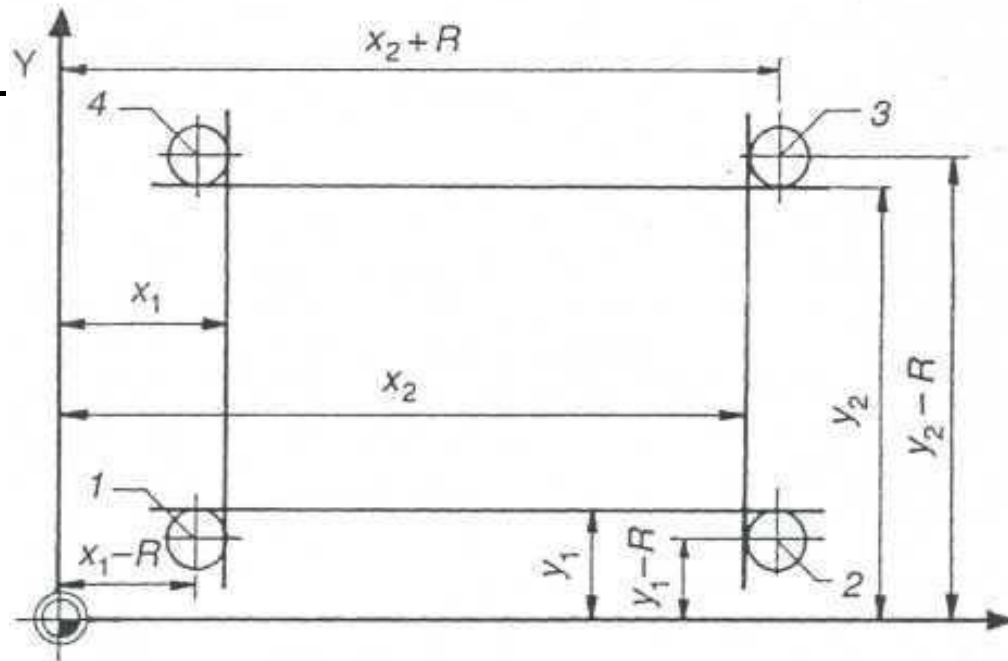
Szerszámméret-korrekción

Lényege:

- a megmunkálás során alkalmazott szerszámok méreteit megmunkálás előtt közöljük a vezérléssel,
- az útinformációk számításához nem kell ezeket a méreteket figyelembe venni,
- a megmunkáló programban a munkadarab rajzi méreteit vesszük figyelembe.

Szerszámméret-korrektció marógépeken

- Marógépeken a szerszámpálya függ a marószerszám átmérőjétől.
- Ha a vezérlés szerszámméret-korrektciós, akkor a munkadarab méreteit lehet programozni.
- A vezérlés a beállított korrekció értékének és a programban előírt előjelének figyelembevételével határozza meg a szerszámpályát



Szerszámméret-korrekción eszterga gépeken

- A programozott pontot az alapszerszám csúcspontjában célszerű felvenni
- A szerszám csúcsának helyzetét a szerszámbefogó referenciapontjához képest elhelyezzük a szerszámkorrektációs tárból melyet a vezérlő figyelembe vesz, így a megmunkálás során végig ezekkel a korrektációs értékekkel számol.
- Esztergán a szerszámméret-korrekción hossz-és keresztirányban egyaránt értelmezhető.

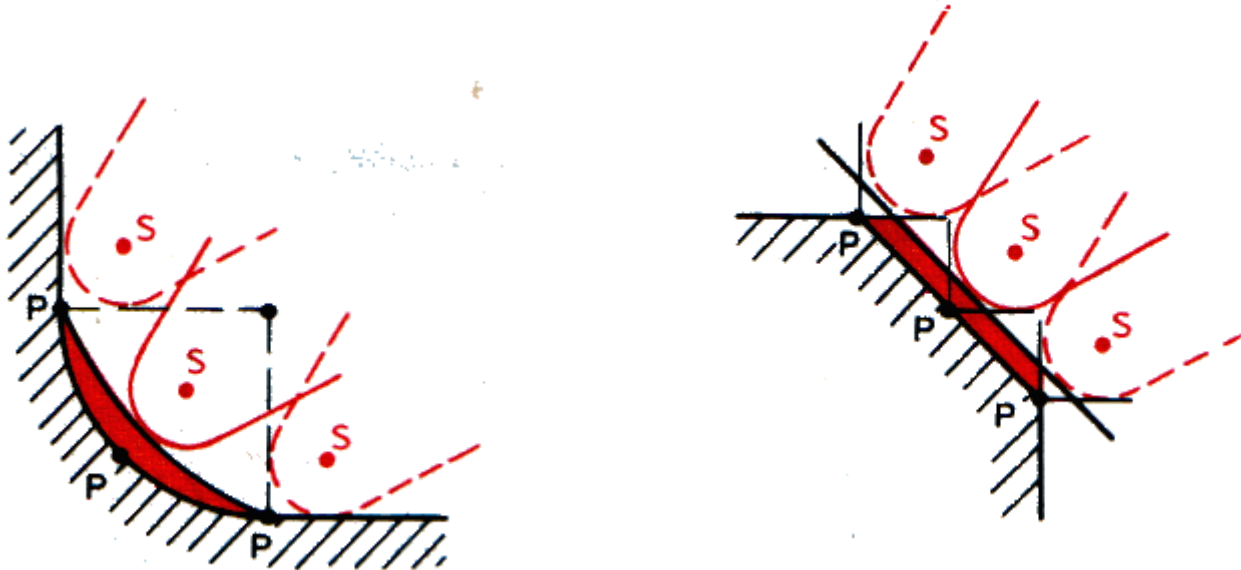
Szerszámkopás-korrekcio

Lényege:

- a beállítási **pontatlanságokból** és a **szerszámkopásból** adódó méreteltérések kiküszöbölésére, kompenzálására alkalmazzuk,
- szerszámméret-korrekcio **tár** **tartalmát** **módosítjuk** a kívánt értékkel.
- Elsősorban **simításnál** érdekes

Csúcssugár korrekció

Mivel a szerszám csúcsa lekerekített, a ferde és köríves kontúrok torzulnak:



A pontatlanságok kiküszöbölésére a lekerekítési sugártól függő távolságban egyentávolságú pályát számít ki a gép mikroszámítógépe.

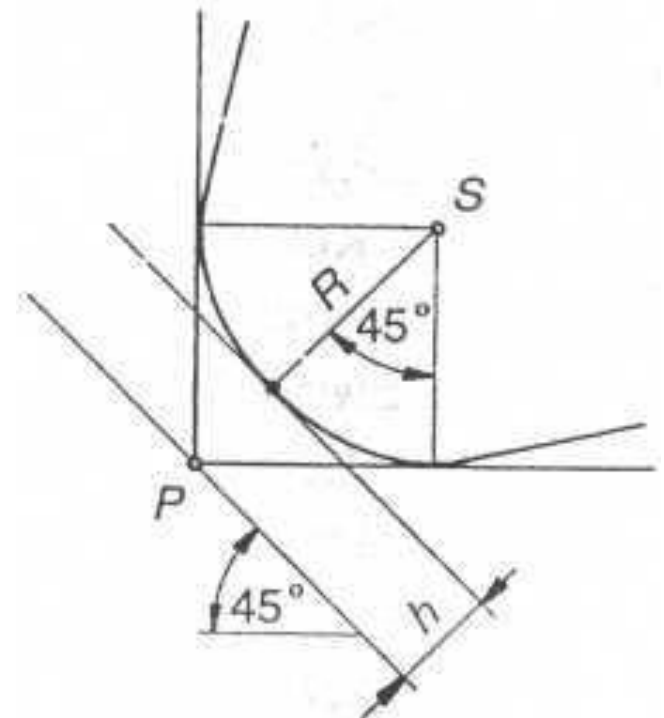
Csúcssugár korrekció

A legnagyobb eltérés az előírt profiltól 45°-os kúp esztergálásakor lép fel, mert itt van a P programozott pont a legtávolabb a forgácsoló ponttól.

$$PS = \sqrt{R^2 + R^2} = R \cdot \sqrt{2}$$

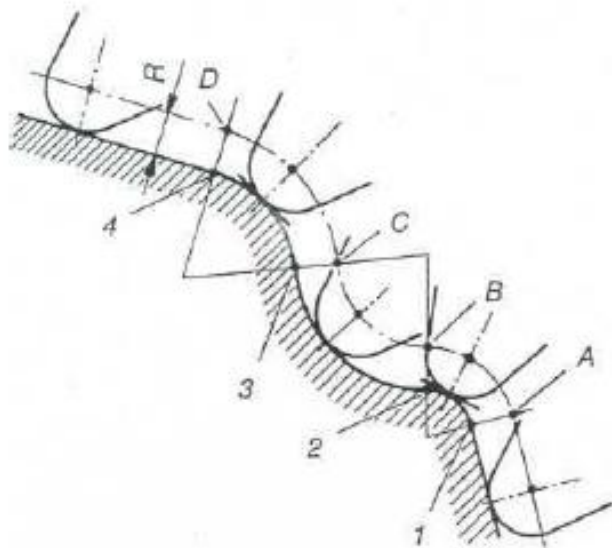
$$h_{\max} = R \cdot \sqrt{2} - R = R \cdot (\sqrt{2} - 1)$$

$$h_{\max} = R \cdot 0.41$$

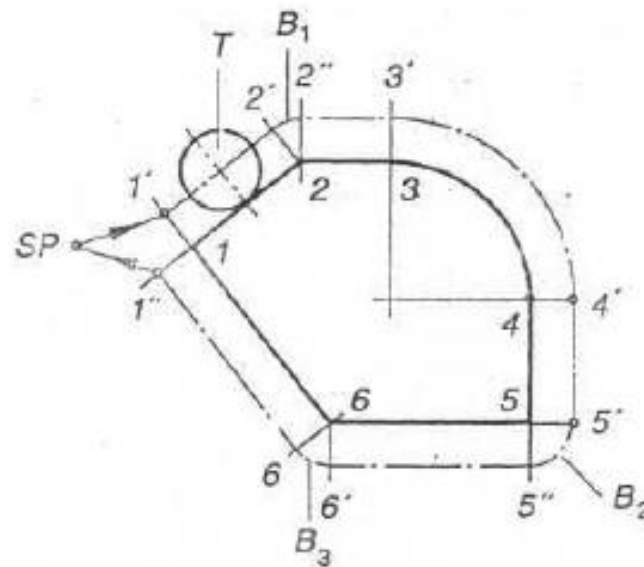


Csúcssugár korrekció

- A csúcssugárral eltolt pályát nevezzük egyenközű vonalnak.



2.40. ábra. Az egyentávolságú vonal



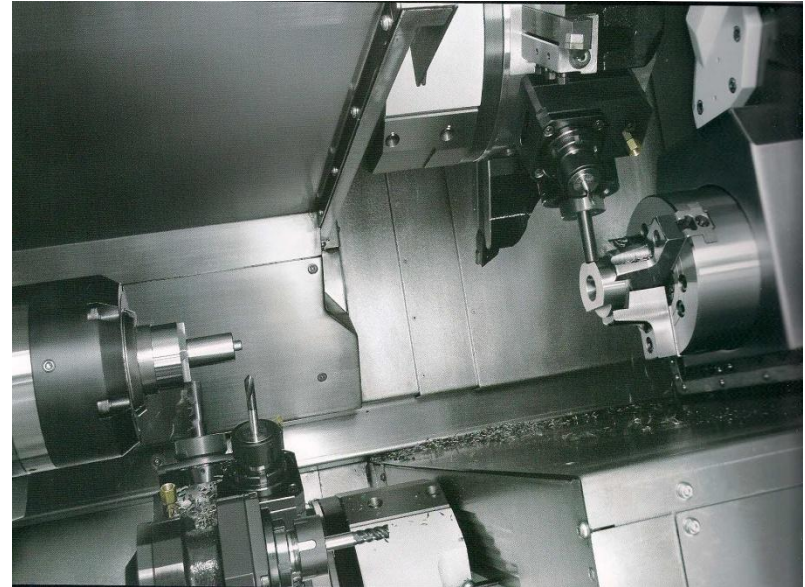
2.41. ábra. Egyentávolságú vonal marásnál

Az NC szerszámgépek csoportosítása

1, Vezérelt tengelyek szerint:

- kéttengelyes: NC esztergák
- háromtengelyes: NC marógépek, fúró-marógépek
- négytengelyes: NC fúró-marógépek körasztallal
- öttengelyes: az az NC, amelynek a három fő mozgásirányon kívül további két programozott mozgáslehetősége van, pl. körasztal+síkesztergálófej

CNC szerszámgép fő részei



Alapgép

Vezérlő



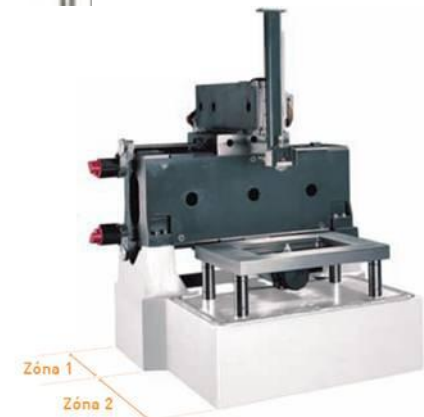
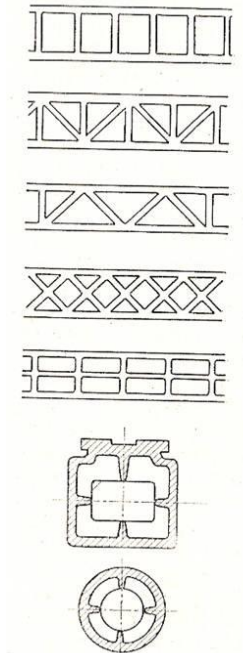
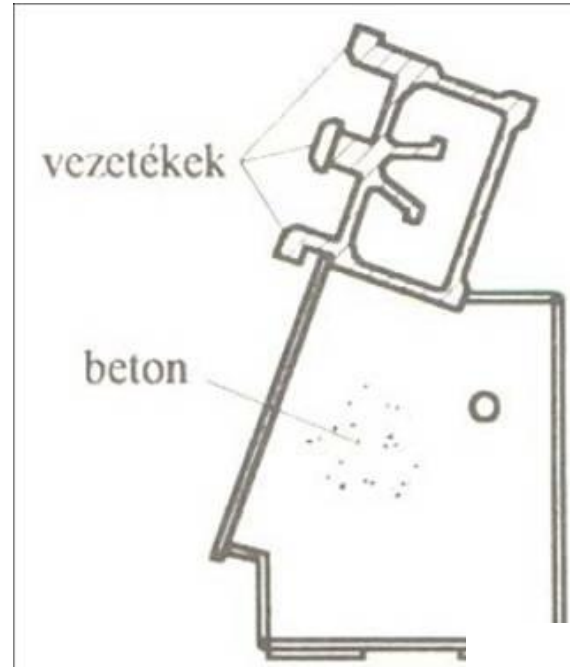
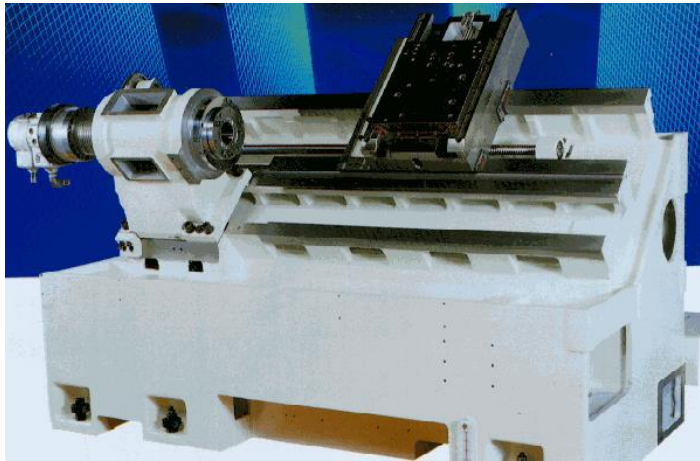
4. CNC gépek és robotok
felépítése és vezérlése

Az alapgéppel szemben támasztott követelmények

- Nagy merevség
- Megfelelő szerkezeti kialakítás (pl. forgácseltávolítás biztosítása)
- Precíz vezetékek
- Szabályozott fő- és mellékajtások

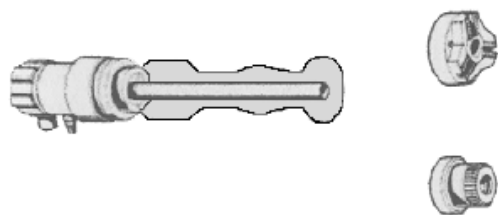
Az alapgéppel szemben támasztott követelmények

**Merevség biztosítása,
szerkezeti kialakítás**

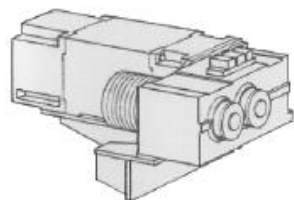


4. CNC gépek és robotok
felépítése és vezérlése

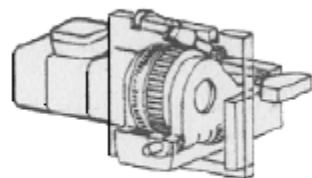
A CNC eszterga építőelemei



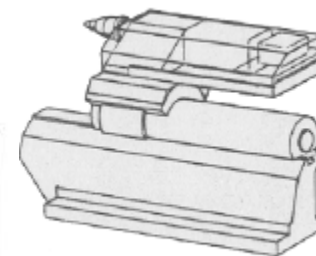
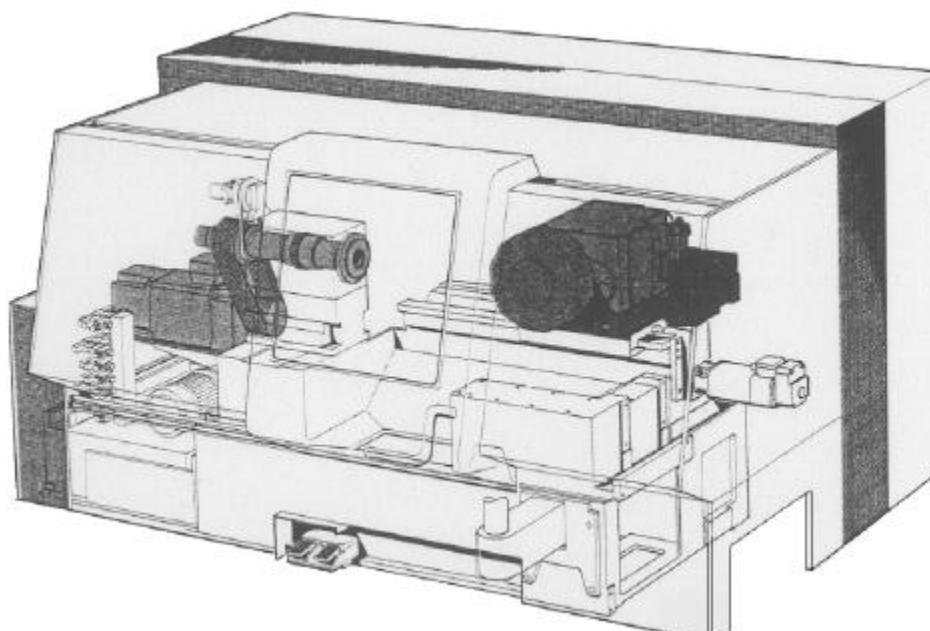
Tokmány működtetés



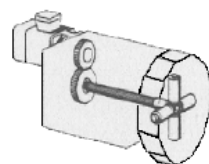
Előtét hajtómű



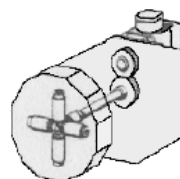
C-tengely



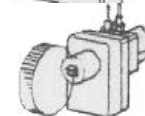
Szegnyereg



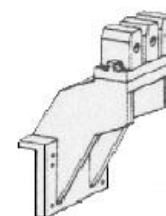
Hajtott szerszám



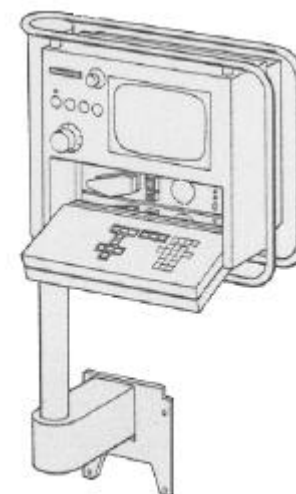
Hajtott szerszám



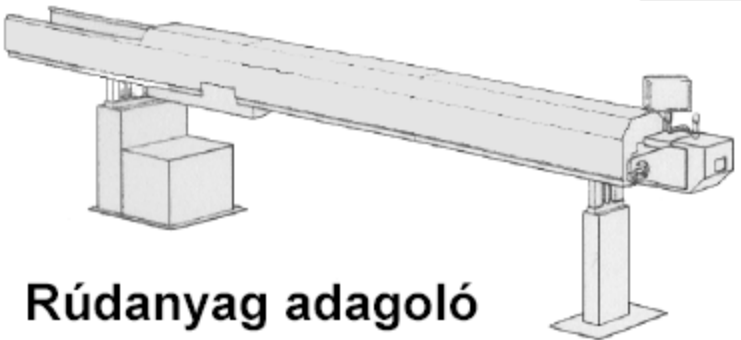
5°-os főorsóosztás



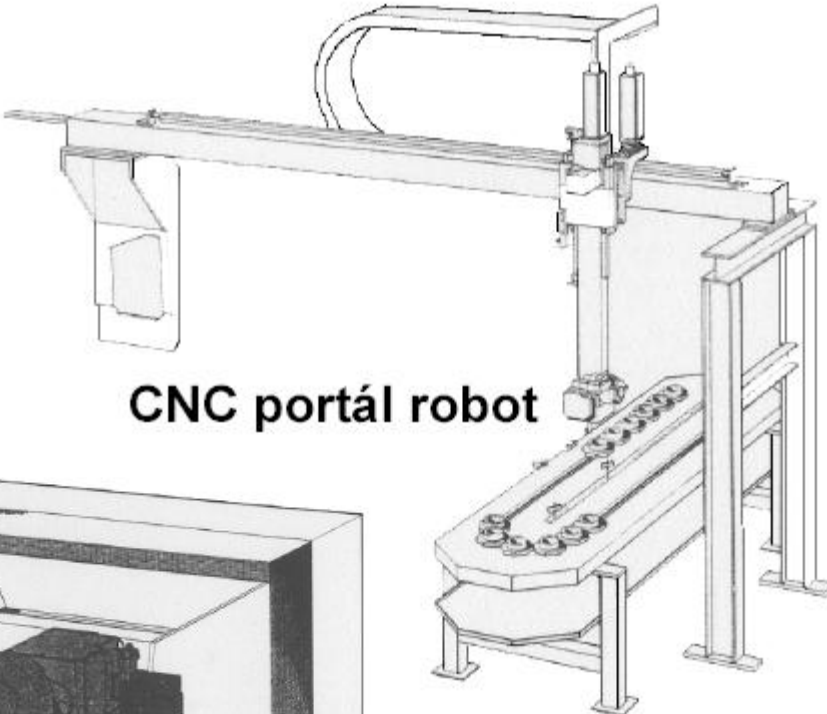
Lineáris szerszámtár



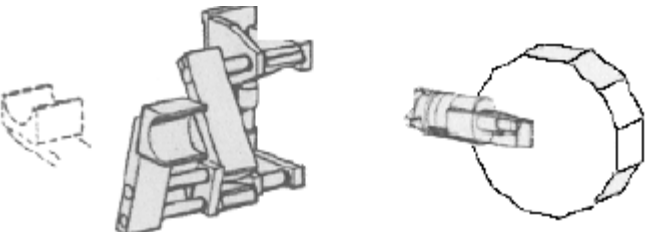
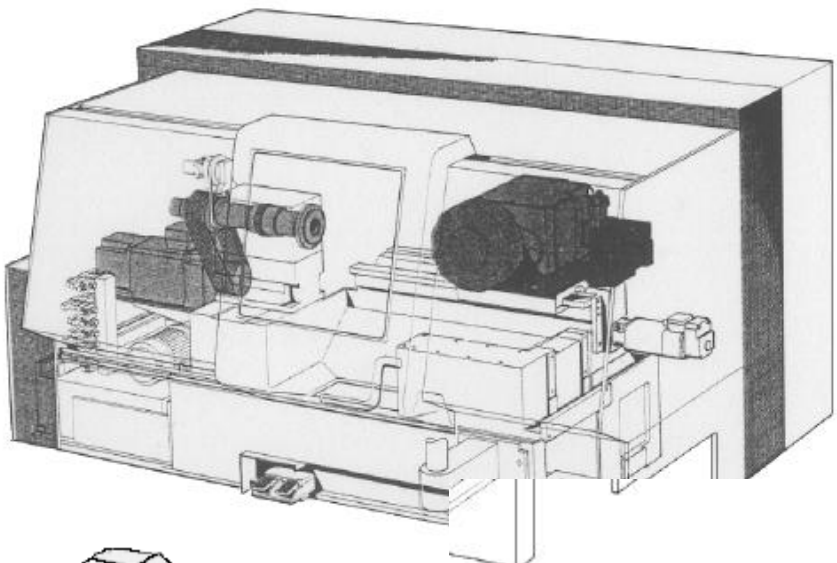
Vezérlés



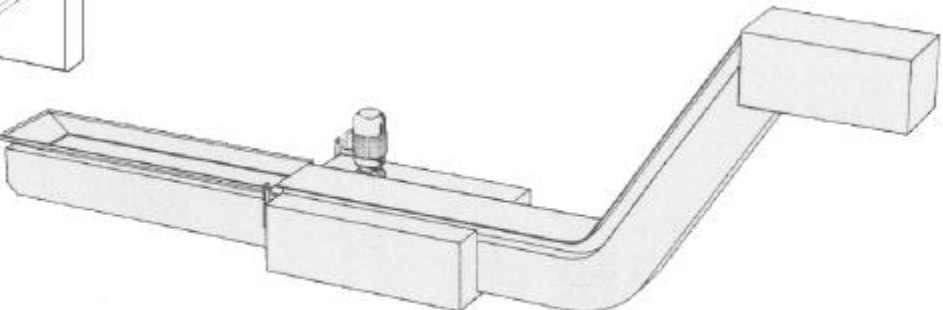
Rúdanyag adagoló



CNC portál robot



Munkadarab elkapó



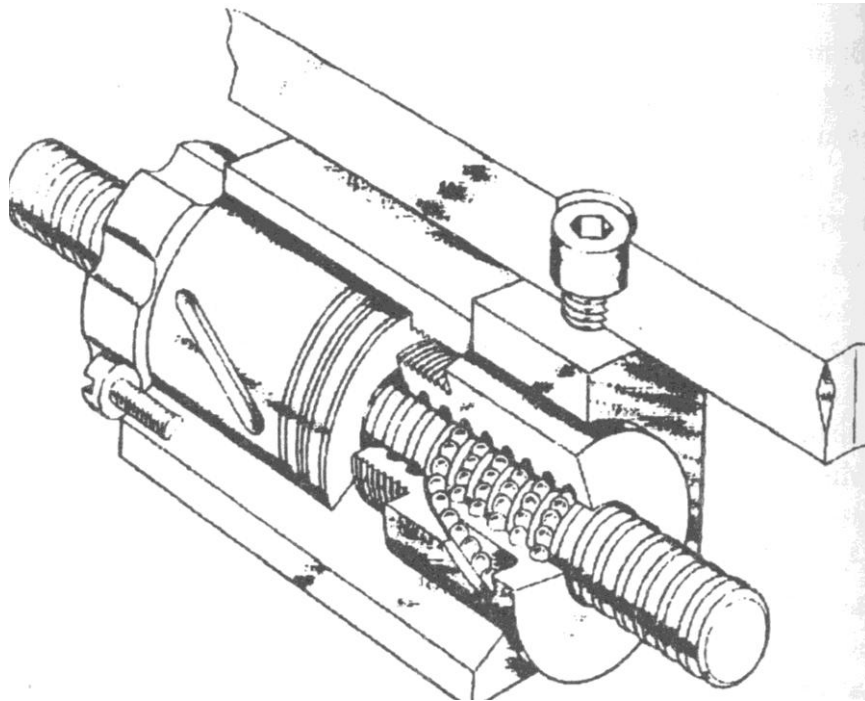
Forgácskihordó

CNC szerszámgépek építőeleme

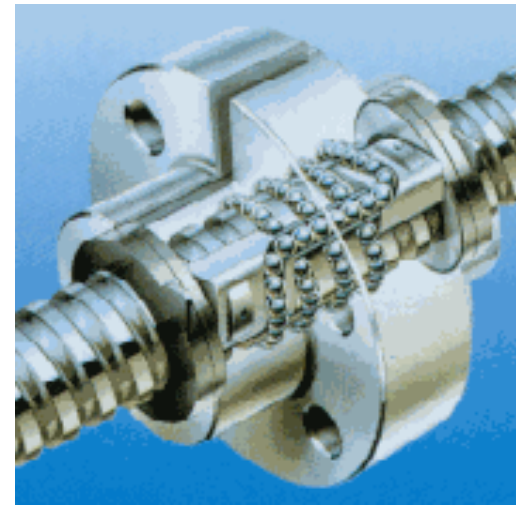
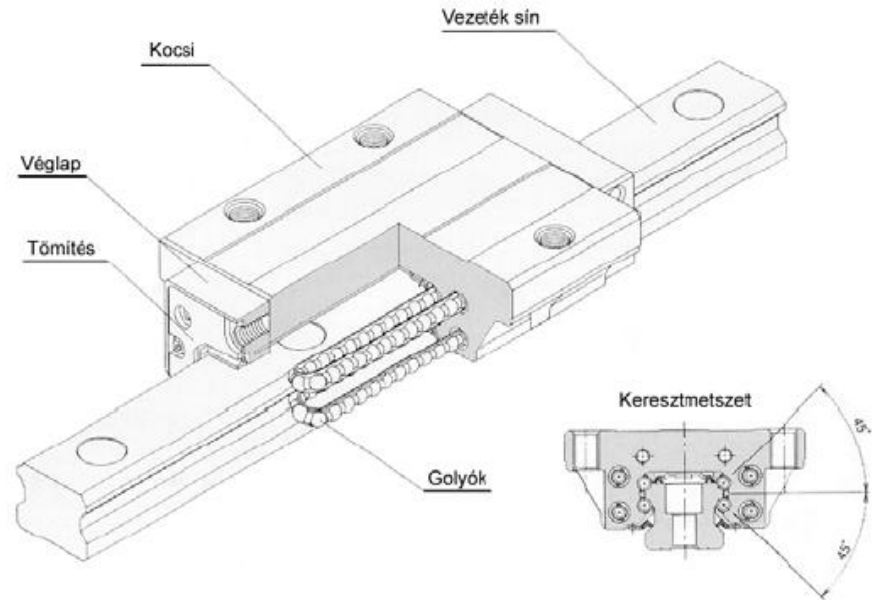
Lineáris mozgás ma.

A lineáris szánok mozgását manapság általában **golyós-orsó golyós-anya párral** oldják meg. Pontosabb hézagmentes mozgítás, kedvezőbb kopási feltételek.

Korszerű gépeknél lineáris motorral ill. elv oldják meg a lineáris mozgásokat.

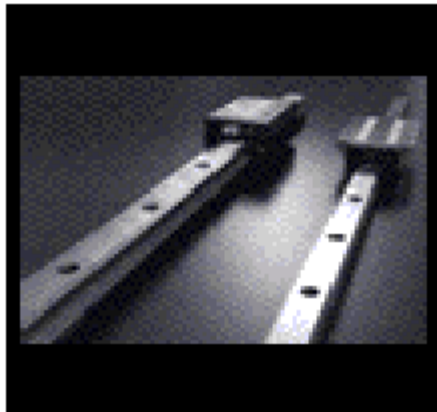
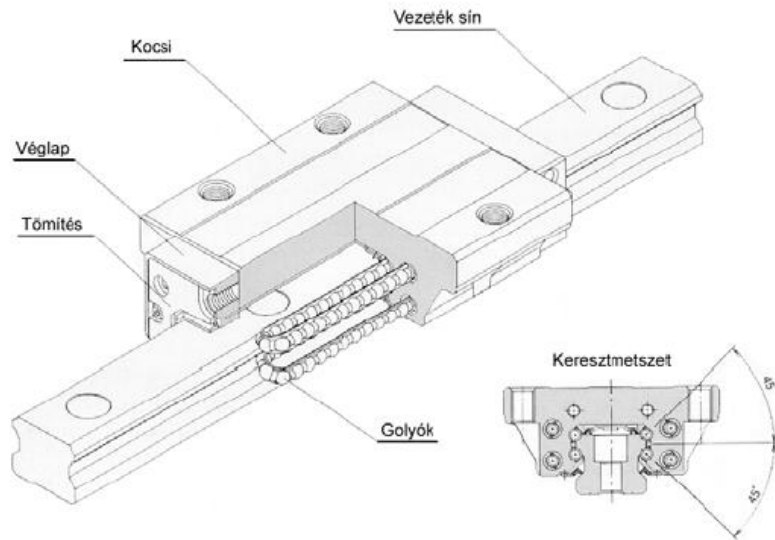


Gördülőorsó-anya pár

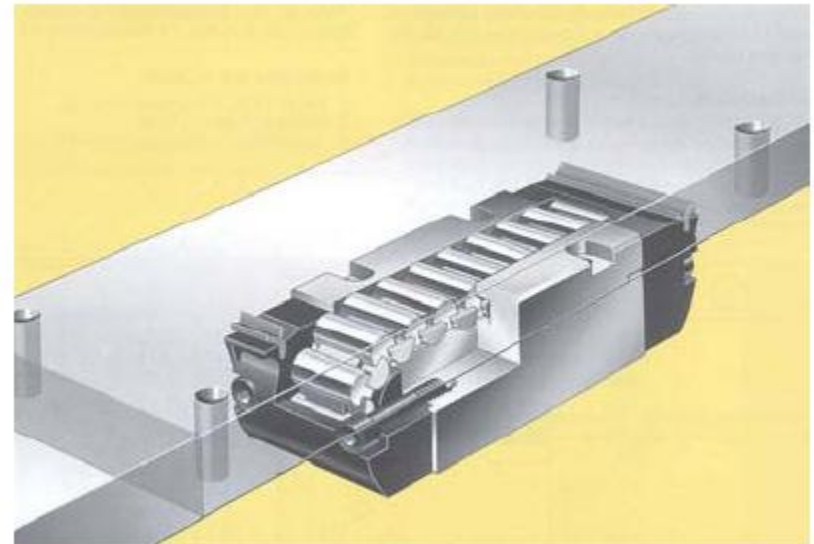


Gördülő vezeték típusok

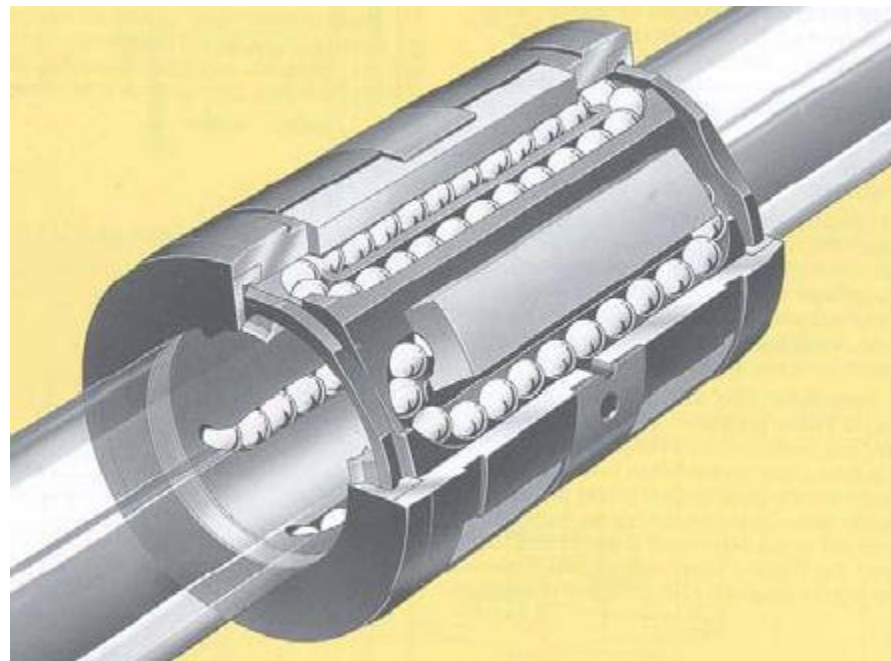
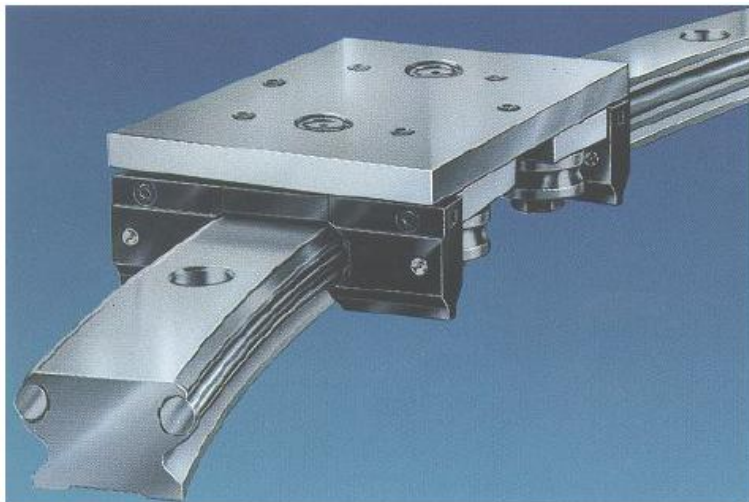
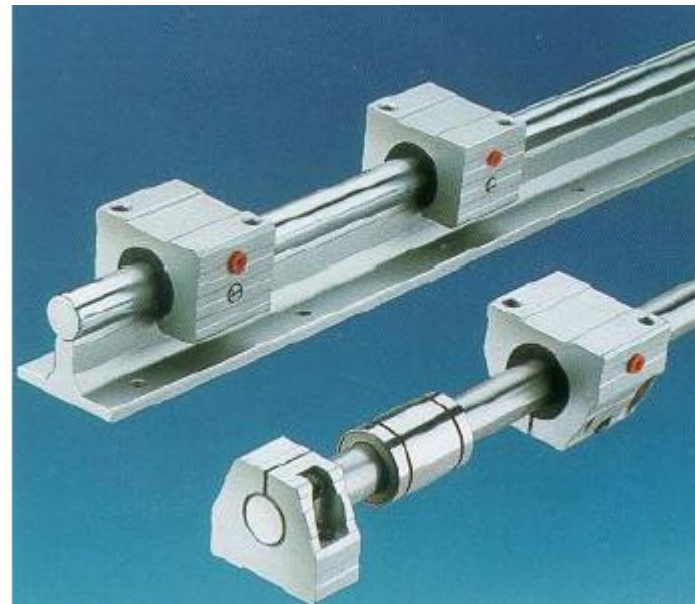
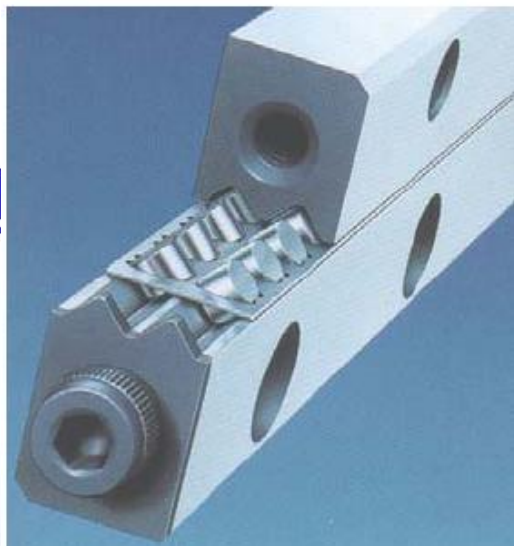
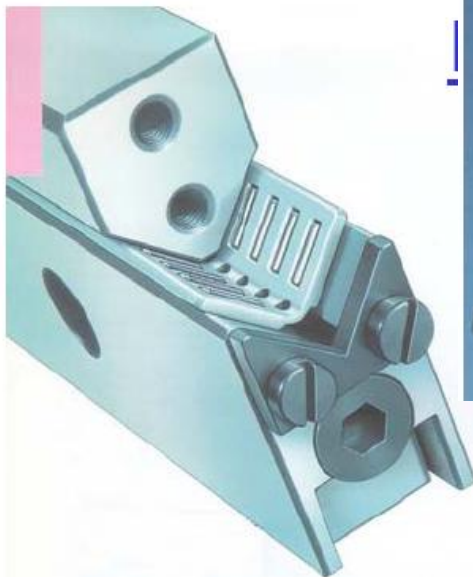
Golyós



Görgős

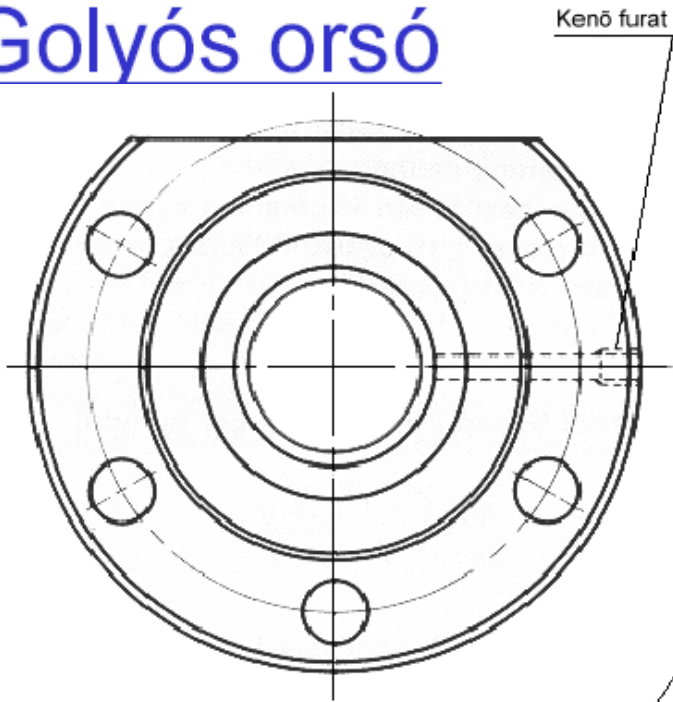


Egyéb gördülő vezetékek típusok

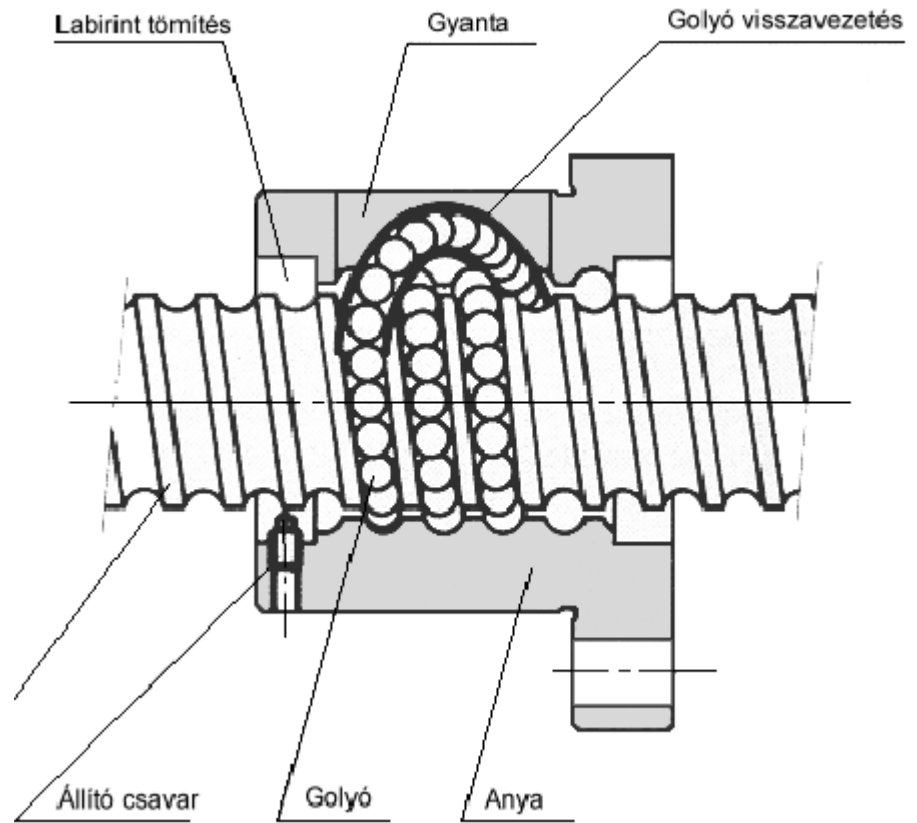


Lineáris Mozgatás Hajtások

Golyós orsó



- köszörülés
- görgőzés (hidegalakítás)



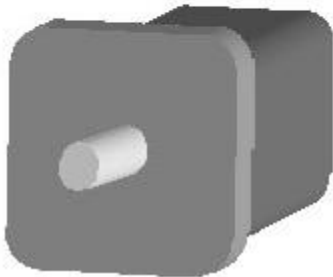
Golyó visszavezetés

A nagy menetemelkedés nem csak jó hatásfokú, hanem a mozgatott szán sebessége és általában gyorsulása is nagyobb (lásd később), viszont kisebb menetemelkedéssel finomabb, pontosabb mozgatás érhető el

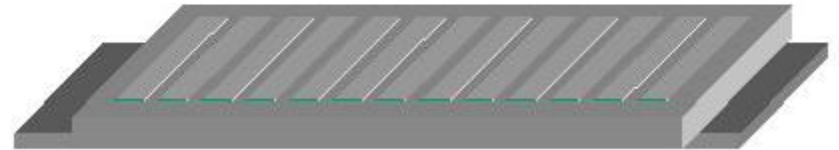
Lieáris motorok

összes mechanikus átviteli elem hiányzik ezért
magas dinamika kisebb játék
nagy sebesség lassabb elhasználódás
nagy gyorsulás alacsonyabb zaj
magas hatásfok kisebb kopás

Hagyományos motor



Lineáris motor

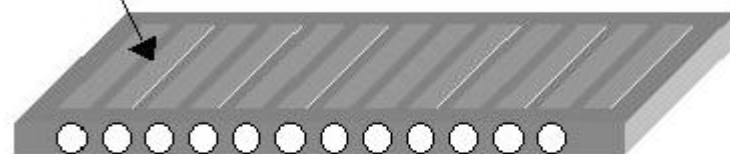


Állórész

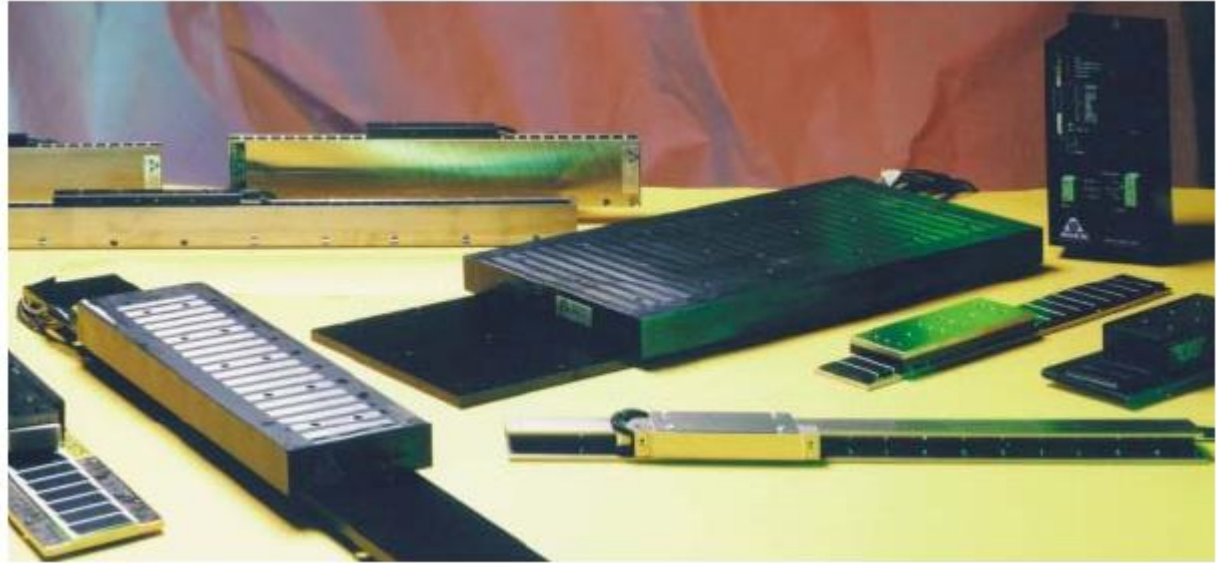
Forgórész



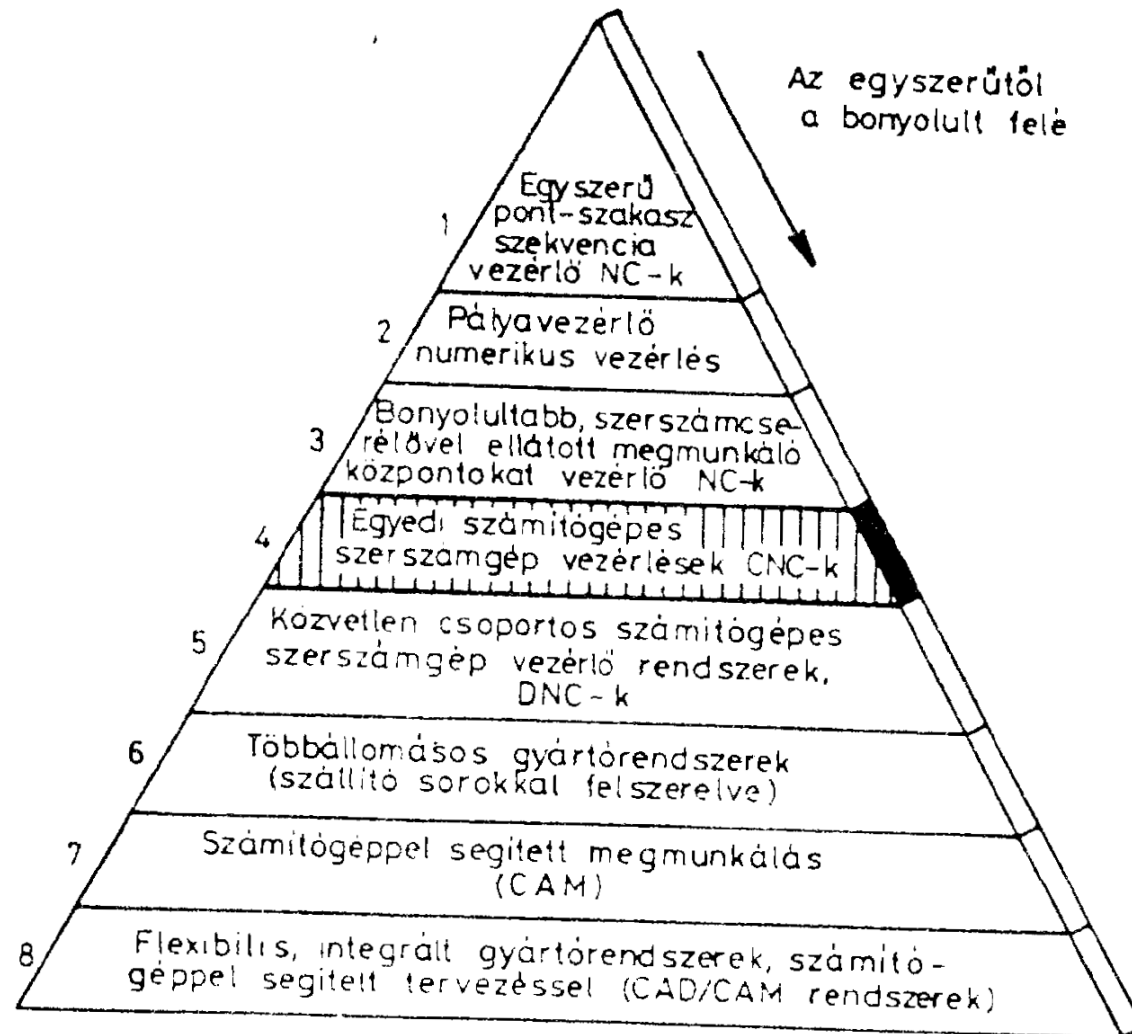
Mozgó rész



Mágnes



Szerszámgép vezérlő rendszerek szintjei



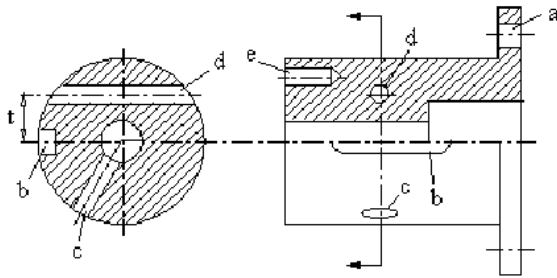
Gyártás fejlődése

- CNC gépek
- Megmunkáló központok
- Gyártócellák
- Rugalmas gyártórendszerek

Megmunkáló központok

- Megmunkáló központoknak nevezzük az olyan CNC gépeket, amelyeknél a munkadarab egy felfogása közben különböző fúrási, marási, esztergálási műveleteket tudnak elvégezni.

Esztergáló Központok



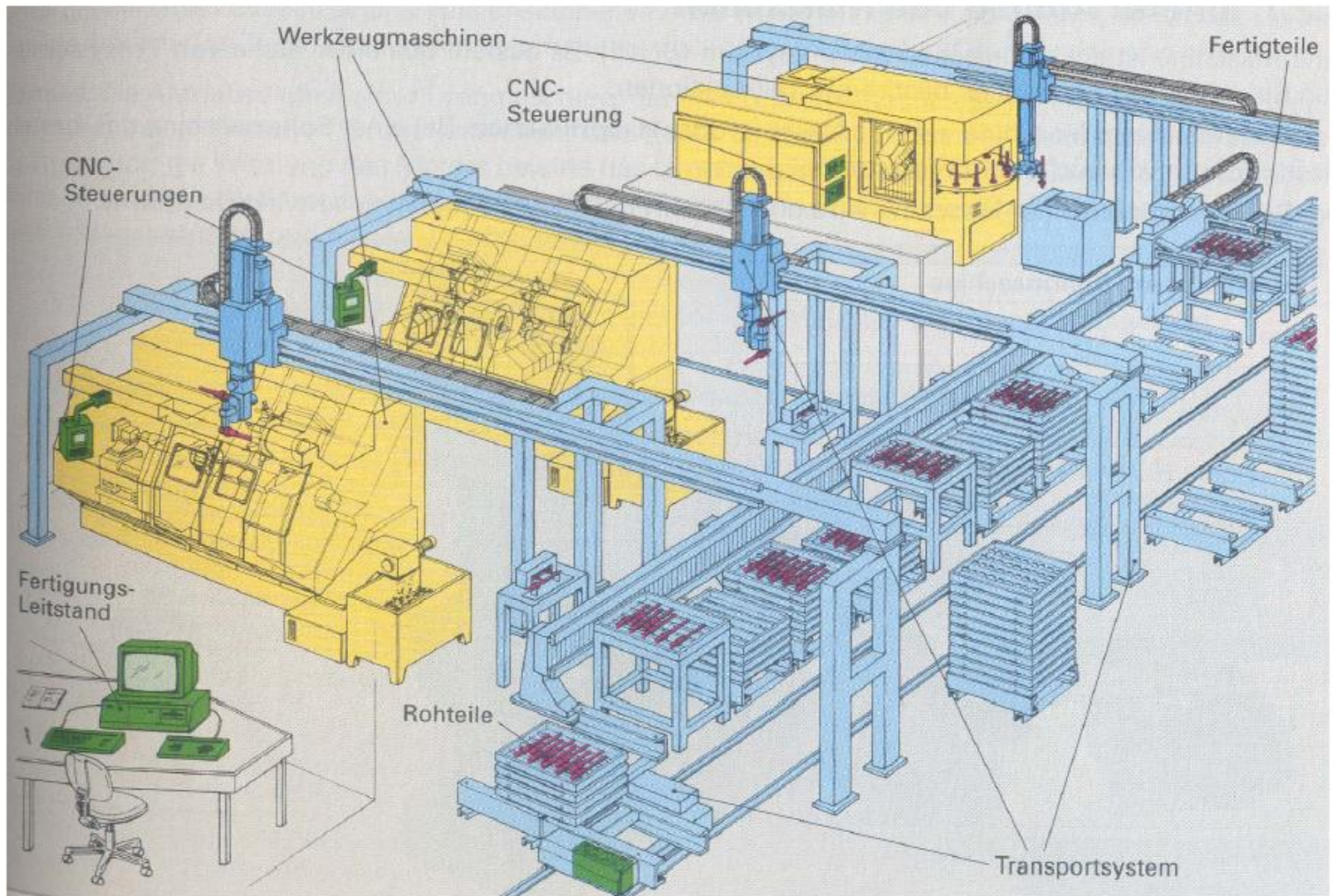
C, Y és B tengelyes megmunkálás



C és Y tengelyes megmunkálás

Gyártócella jellemzői

- Automatikus munkadarab ellátás
- Automatikus szerszámellátás
- Automatikus forgácseltávolítás
- Felügyelet



Hajtóműtengely gyártórendszer

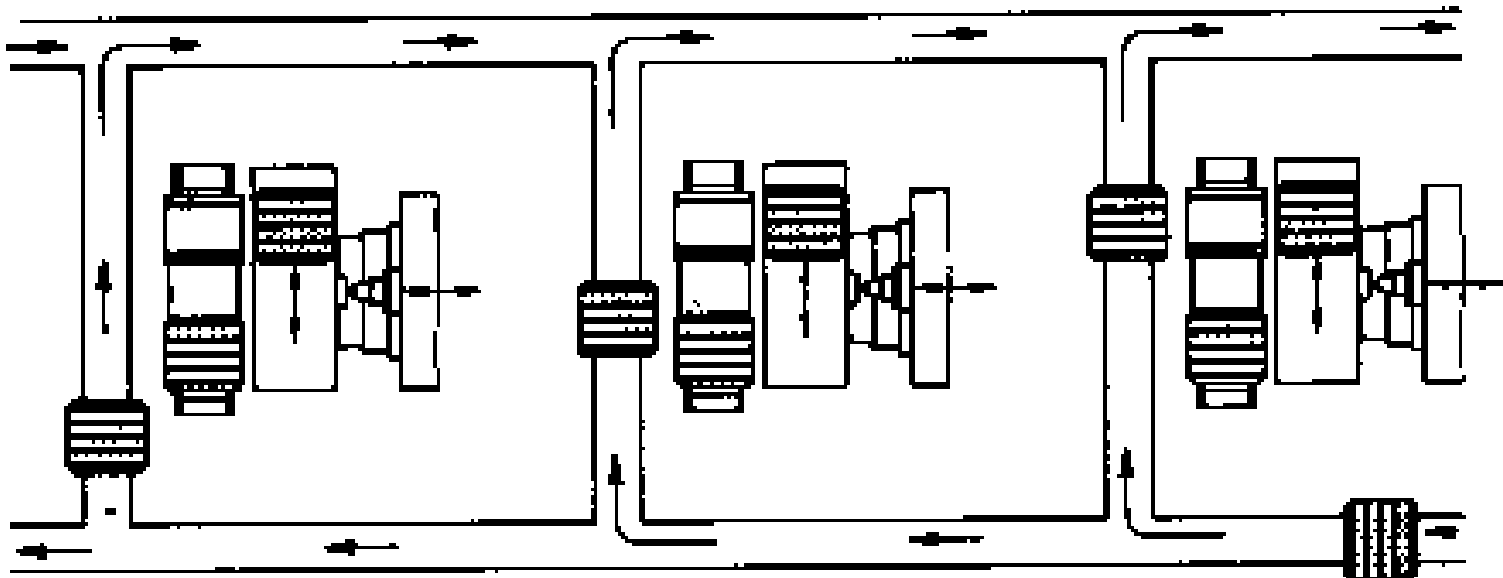
Rugalmas gyártórendszerek (FMS)

- Megmunkálóközpontok, gyártócellák csoportja,
- közös szerszámellátó rendszer
- közös munkadarab ellátó rendszer
- közös irányítási rendszer köt össze.

Alrendszerek összekapcsolása

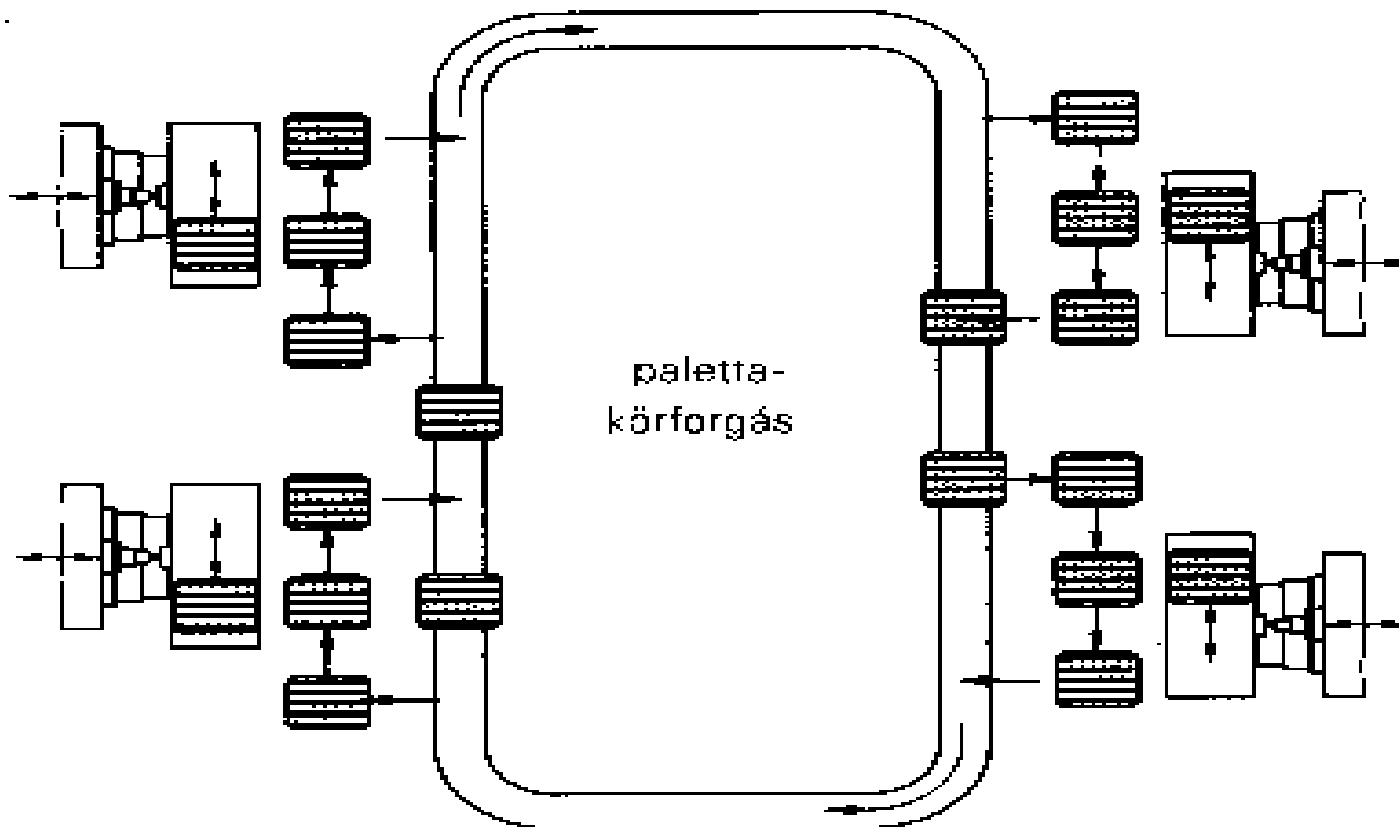
I.

- Létra elrendezés: a paletták a munkadarabokkal addig köröznék a megmunkáló állomások körül, míg egy gép szabaddá nem válik, és a kódolása alapján a megmunkálást rajta el nem végzik.
- Görgősor vagy szállítószalag végzi a palettamozgatást.



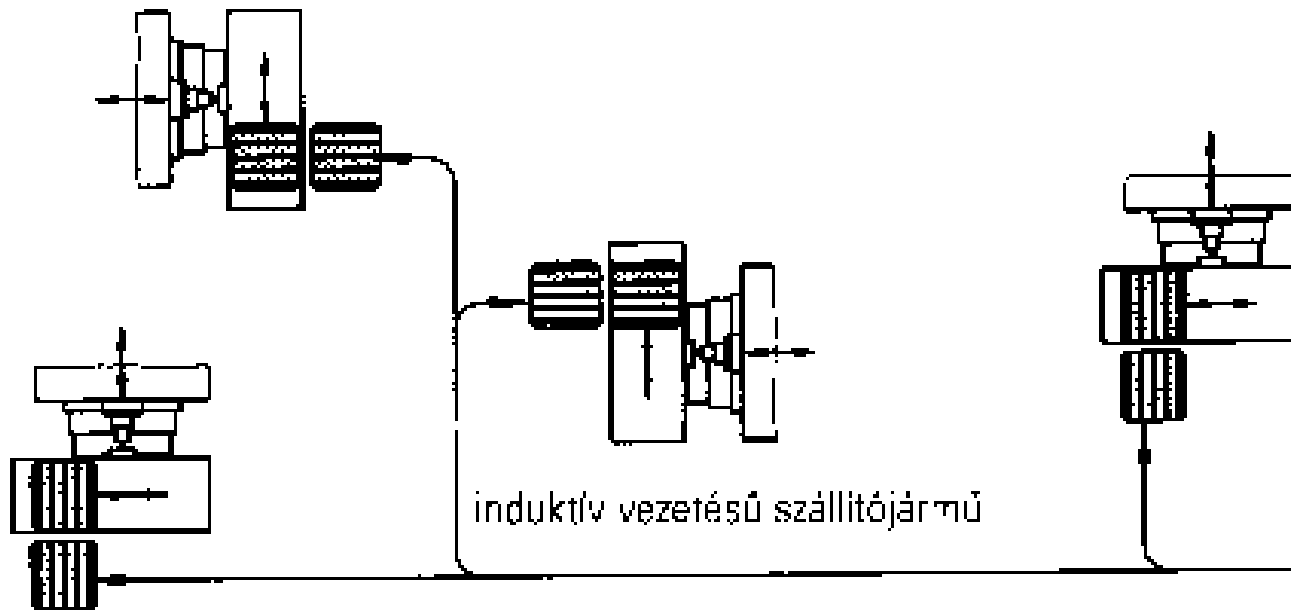
Alrendszerek összekapcsolása II.

- Gyűrű elrendezés: a megmunkálógépek a gyűrű külső oldalán találhatók – jól megközelíthetők.



Alrendszerek összekapcsolása III.

- Síkelrendezés: önjáró targoncák közelítik meg a különböző helyeken lévő megmunkáló egységeket.
- Nagy méretű munkadaraboknál alkalmazzák.



Automatizált Gyártás alapjai

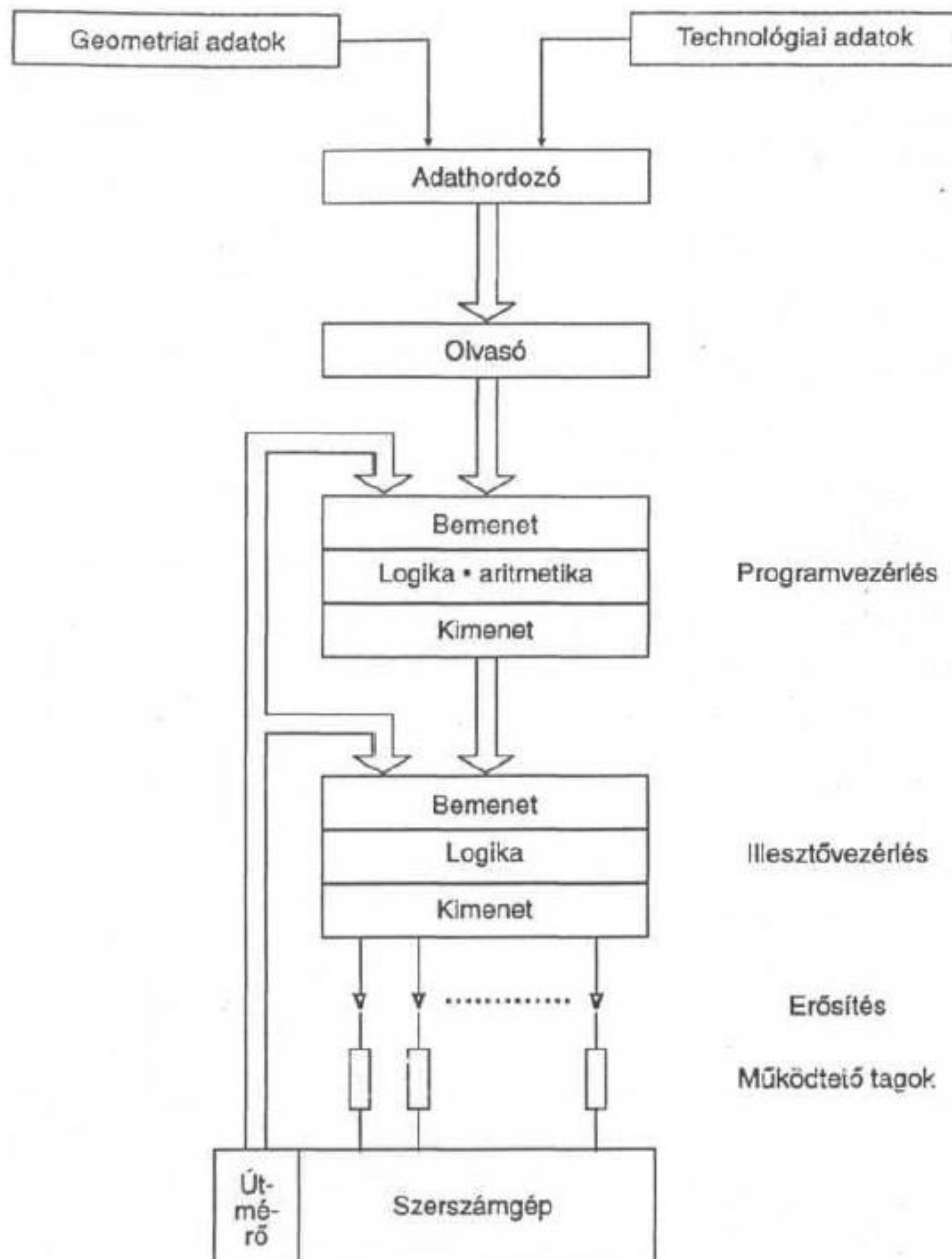
Automatizálás szakaszi:

- NC (CNC) szerszámgép
- Megmunkáló központ: szerszámgép+szerszámok, MK v. MC = Machining Centre – szerszámtár + szerszámcserélő
- FMC- rugalmas gyártócella: - mdb tárolása és aut. Cseréje
- FMS – Flexible Manufacturing System – Rugalmas Gyártórendszer

Az FMC-eket irányítási hálózattal összekötött + automatizált szállítási, raktározási rendszer.

- CIM – Computer Integrated Manufacturing – Számítógéppel Integrált Termelés

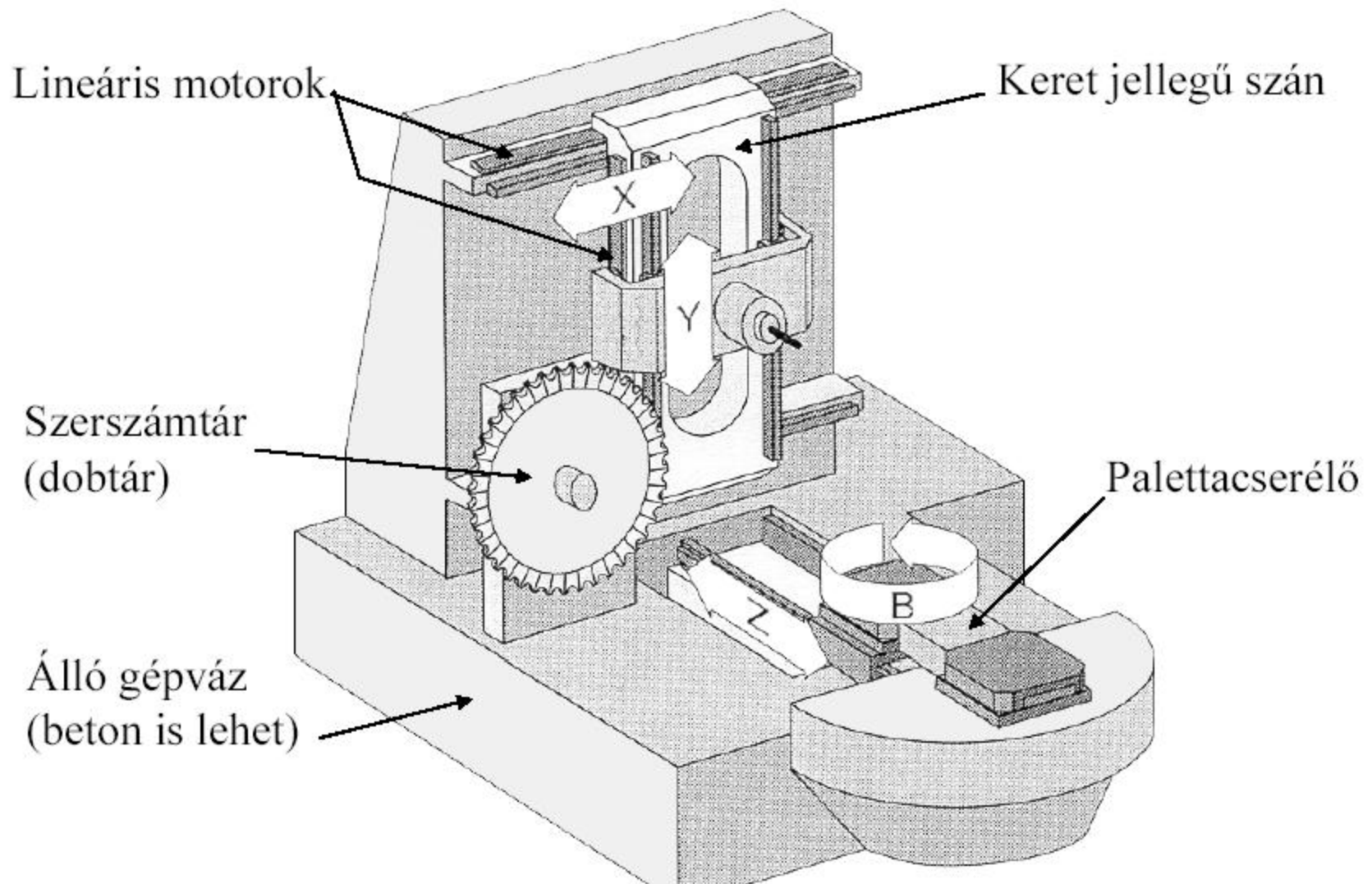
Informatikai Modulokkal kiegészített lokális hálózatokból felépülő gyártási struktúra => Gyáron belüli folyamatok + külvilági kapcsolat



NC- vezérlő elvi felépítése

1.1 ábra. A vezérlő elvi felépítése (struktúrája)

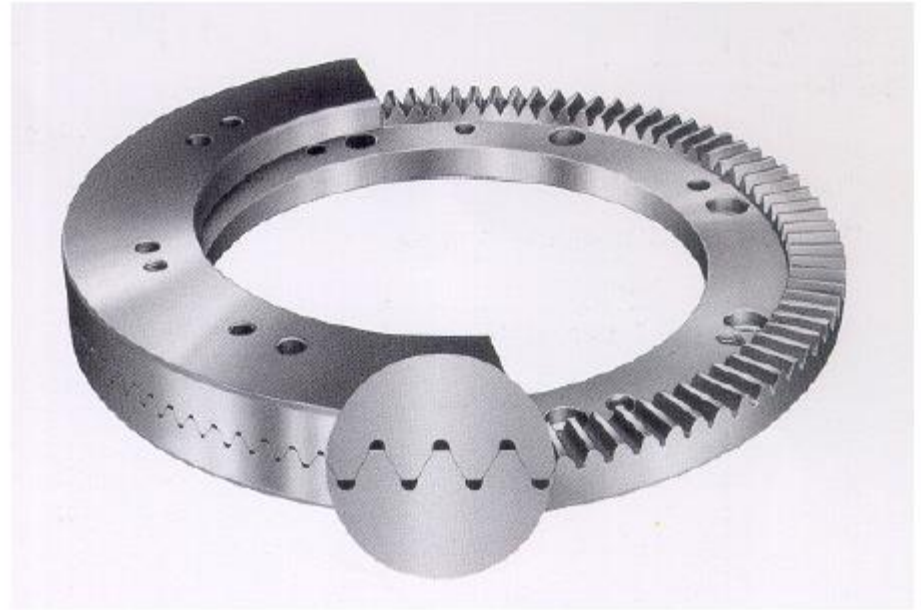
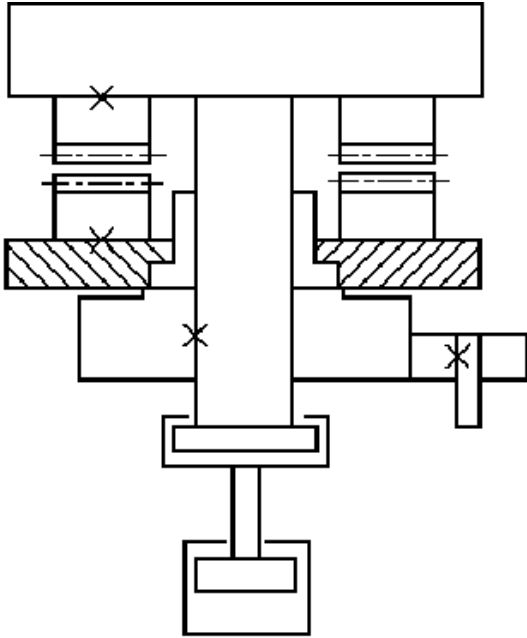
Vízszintes megmunkáló központ lineáris motorokkal



Forgó és osztóasztalok

4 Tengely feletti mozgásoknál

1. Osztóasztal



Hirth fogazású tárcsapár

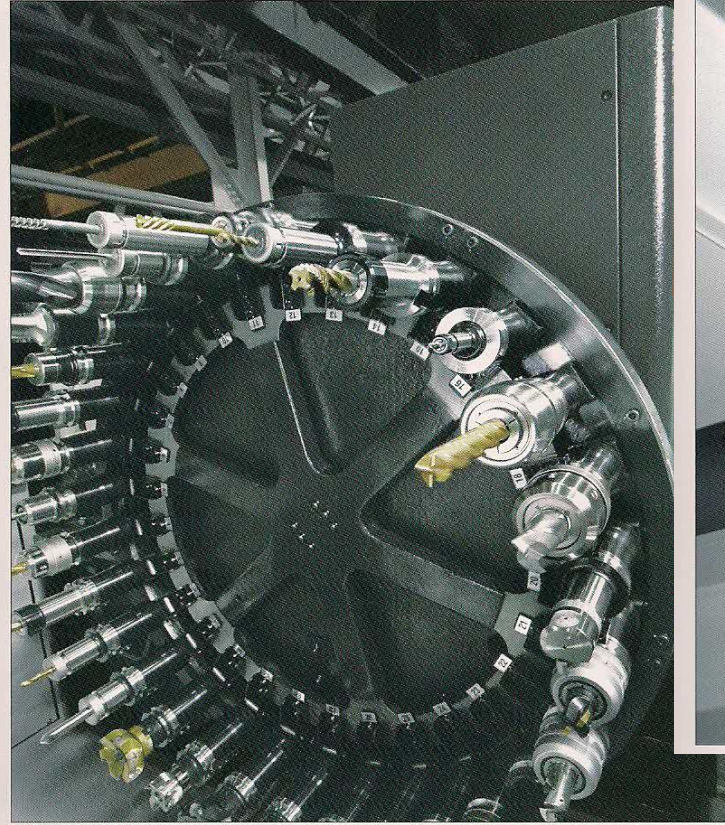
Követelmények: geometriailag pontos szögosztás, merevség

Alkalmazás: osztó asztal, osztó főorsó-fej, revolverfej

Az osztó asztalt a teljes körülfordulás egész számú felosztásával keletkezett szöglépésekben kell pontosan, mereven és a terheléseknek ellenálló módon rögzíteni. Megmunkálást csak az asztal álló (rögzített) helyzetében lehet végezni, a szöghelyzet váltása közben nem.

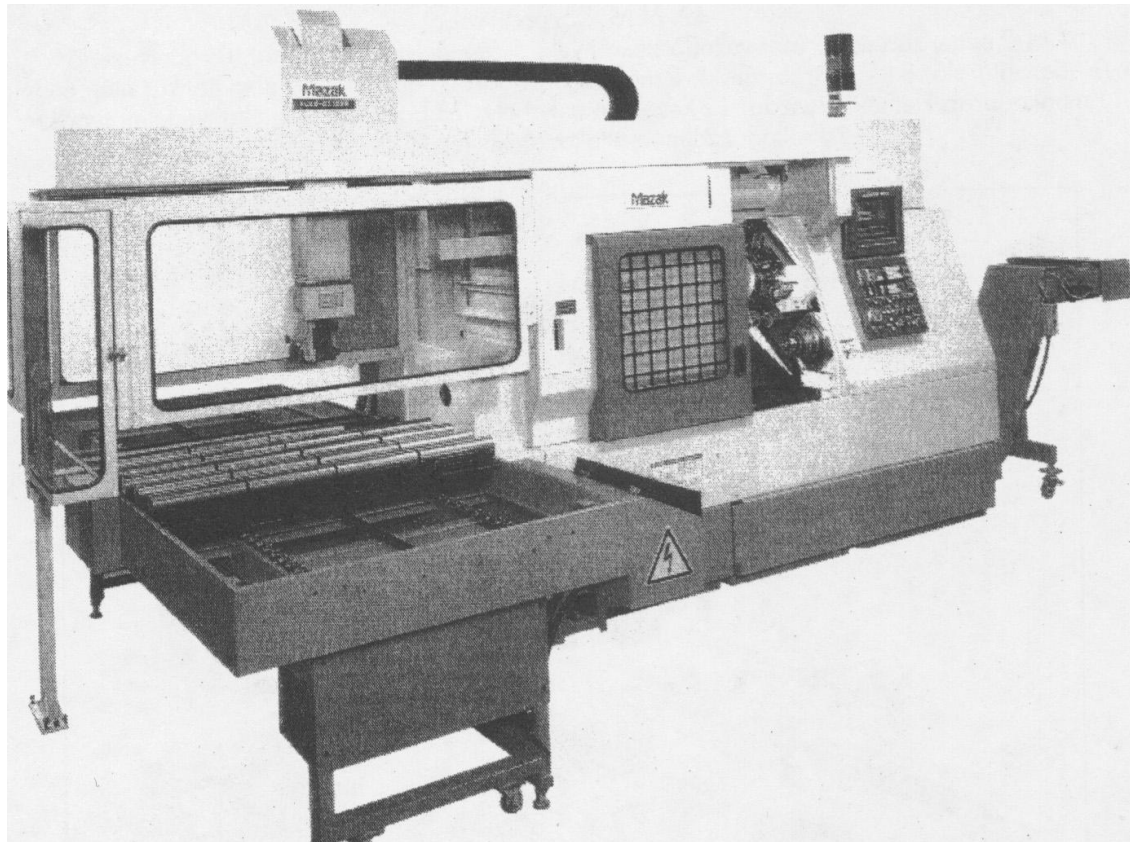
CNC szerszámgép szerszámellátása

CNC marógépek



Automatikus munkadarab ellátás

- Robotos kiszolgálás



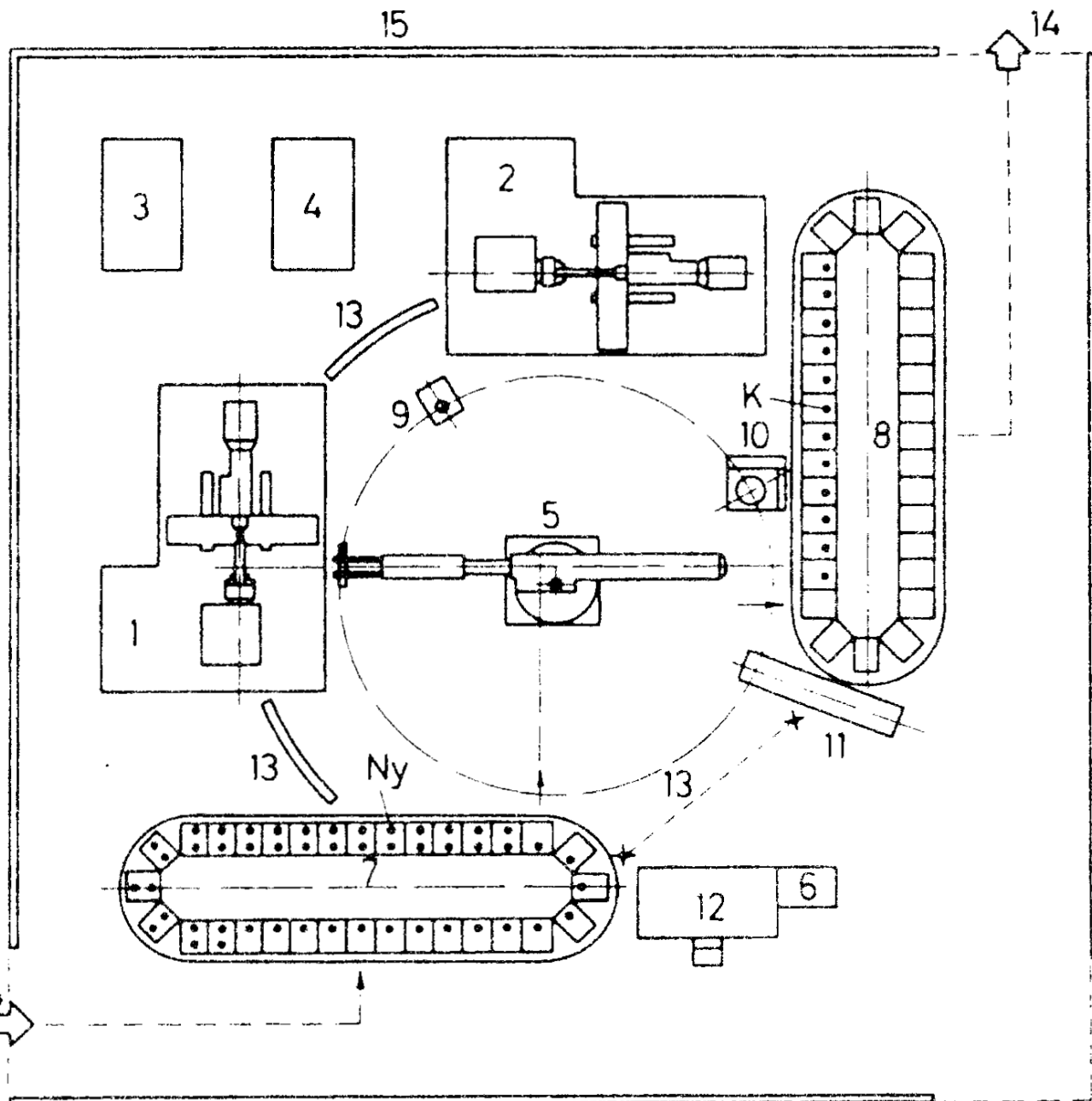
Robot feladata

- Nyers munkadarabok levétele a tároló asztalról
- Nyers darabok behelyezése a munkatérbe
- Kész munkadarabok áthelyezése a mérőállomásra
- Kész darab tárolóba helyezése

Display of a robot turning cell

Robotkiszolgálású esztorgacella elrendezési vázlata

- 1—2 = machines (lathes)
gépek (esztergágepek)
- 3—4 = interface boards for lathes
esztergák illesztőszekrenyei
(vezérlőszekrenyek)
- 5 = fixed industrial robot with 5 axes in
cylindrical co-ordinate system, with
double gripper for shafts
telepített, hengerkoordinátában
működő 5 tengelyes ipari robot, kettős
tengelymarkolóval
- 6 = controller of robot, serving two
machines
kezelgép robot-vezérlőberendezés
- 7 = table for storing initial, raw workpieces
kilinduló munkadarab-tárolóasztal a
nyers darabokhoz
- 8 = table for storing finished workpieces
befejező munkadarab-tárolóasztal a
kész darabokhoz
- 9 = workpiece-rotating station
munkadarab fordító állomás
- 10 = automatic measurement station
automata méré állomás
- 11 = chute for unloading the workpieces
munkadarab kiemelő csuszda
- 12 = place of operator, supervisor
kezelő, felügyelő munkahely
- 13 = work safety system
biztonságtechnikai védelmi rendszer
- 14 = interface for workpieces between cell
and external track
cella forgalmi csatlakozó felülete
- 15 = boundary of cell
cellahatár

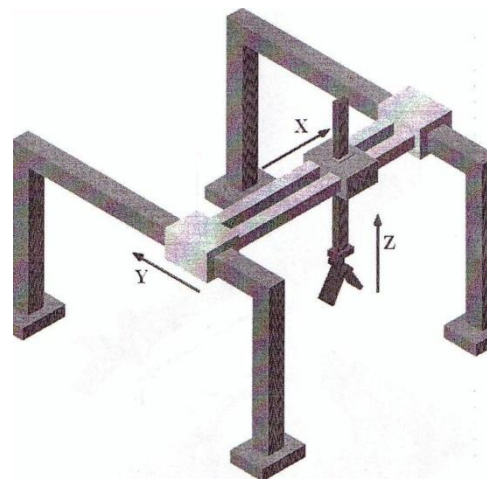
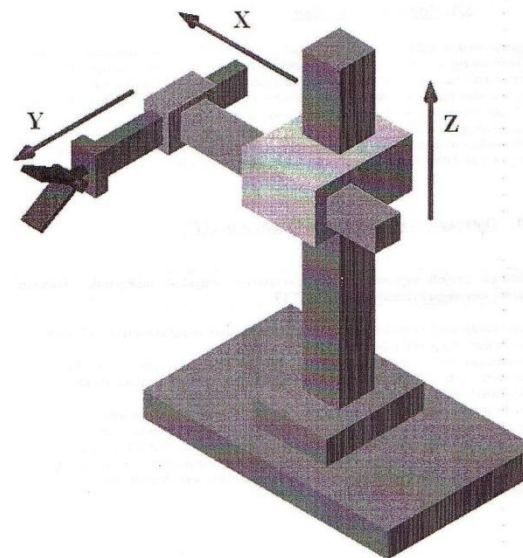


Ipari robotok

- Több mozgásirányba szabadon programozható
- Munkadarabok illetve szerszámok mozgatására alkalmas
- Megfogó elemekkel vagy eszközökkel felszerelt

Robotok felépítése

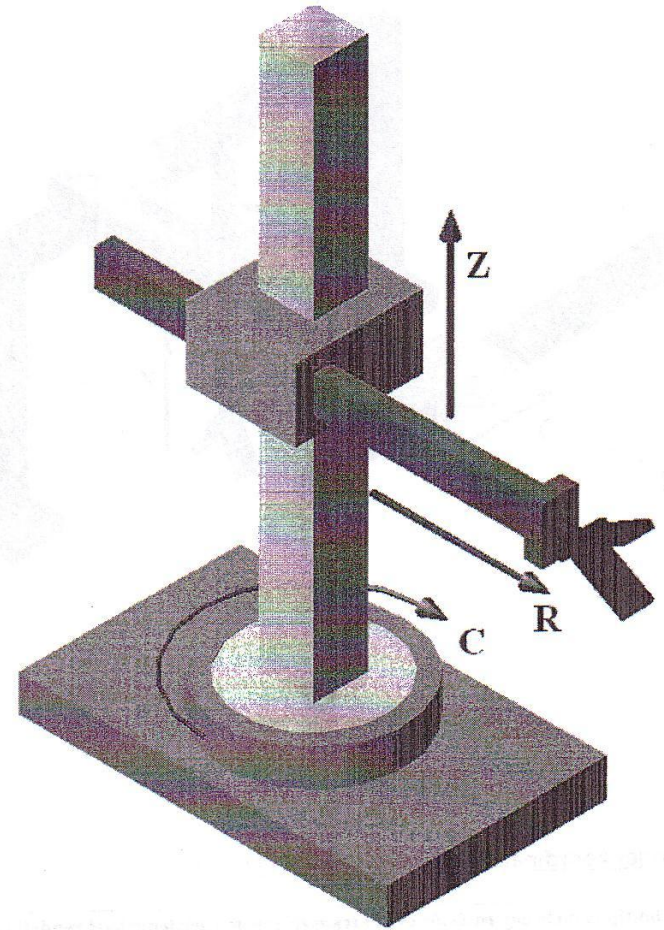
1. Derékszögű koordinátarendszerű robot: a robot karjait egyenes vonalú pályákon mozgatjuk.
 - Egyszerű a vezérlés
 - Kis munkatér
 - Nincs holttér



3.4. ábra Portál robot

Robotok felépítése

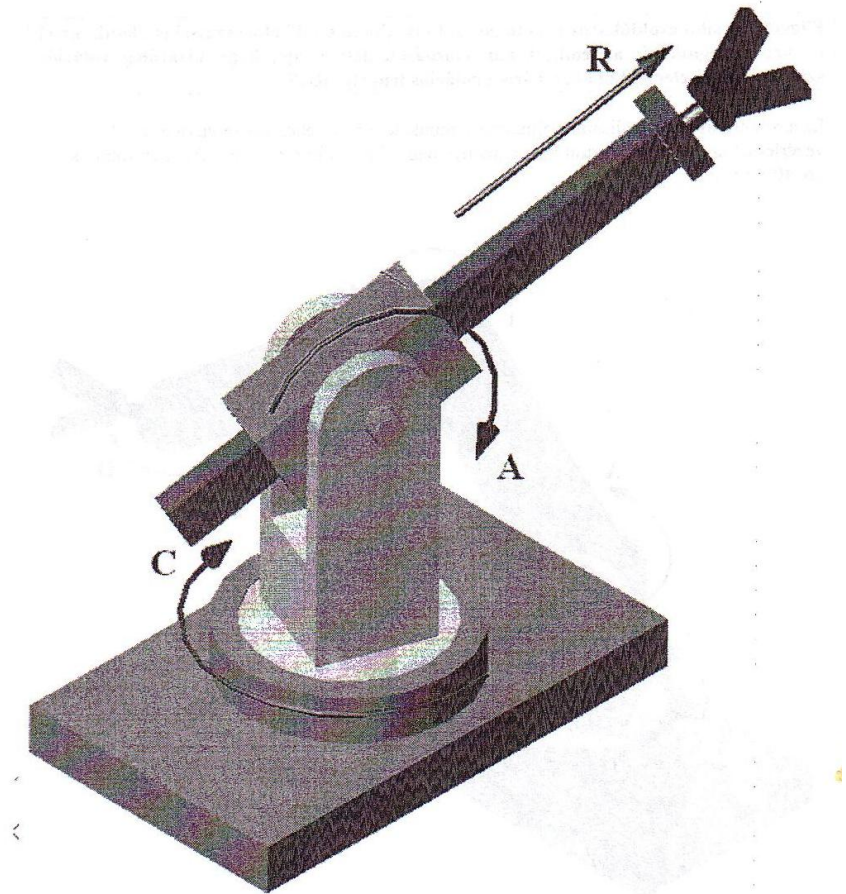
2. Henger koordinátarendszerű robotok: egy forgó és két egyenesvonalú elmozdulással rendelkező robot
- egyszerű
 - a legrégebbi
 - Forgácsoló gépek kiszolgálására alkalmas



3.5. ábra Henger koordinátarendszerű robot

Robotok felépítése

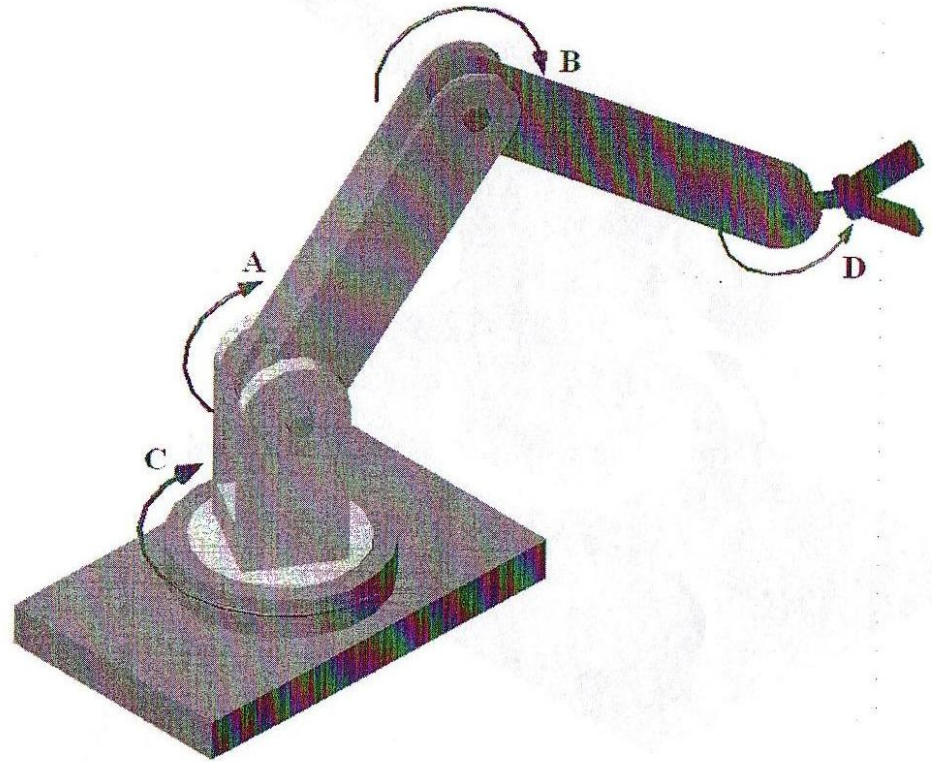
3. Gömbi koordinátarendszerű robotok: egy egyenes vonalú és két forgó tengellyel rendelkeznek
- Kicsi gömb alakú munkatér
 - Nem elterjedt



3.6. ábra Gömbi koordinátarendszerű robot

Robotok felépítése

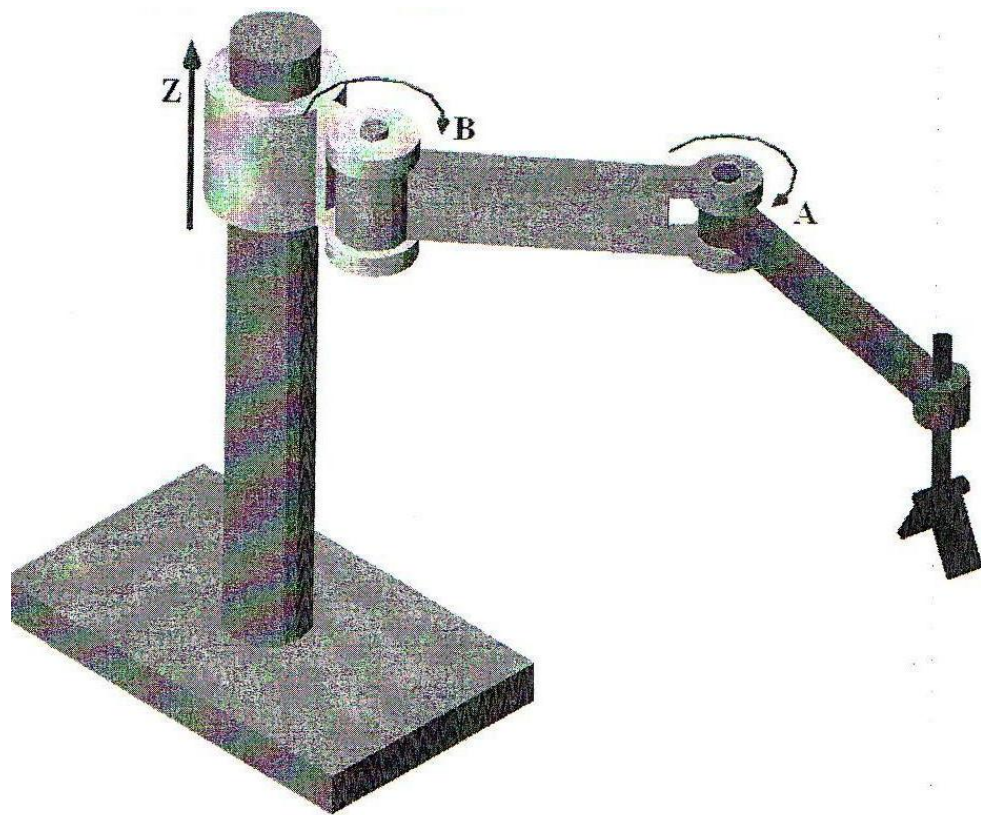
4. Csuklós karos robotok:
karjai egymáshoz
kapcsolódva forgó
mozgásra képesek
- Ez képezi leginkább az
emberi kar mozgását
 - Nagy a munkatér
 - Jól bevált (az ipari
robotok 40 %-a ilyen)



3.7. ábra Többcsuklós (humanoid) robot

Robotok felépítése

5. Többcsuklós robotok: 3 elforduló és 1 egyenes irányban elmozduló tengelyből áll.
- Nagy működési sebesség
 - Nagy ismétlési pontosság
 - Kis terhelhetőség jellemzi
 - Szerelési, behelyezési feladatokra alkamazzák.

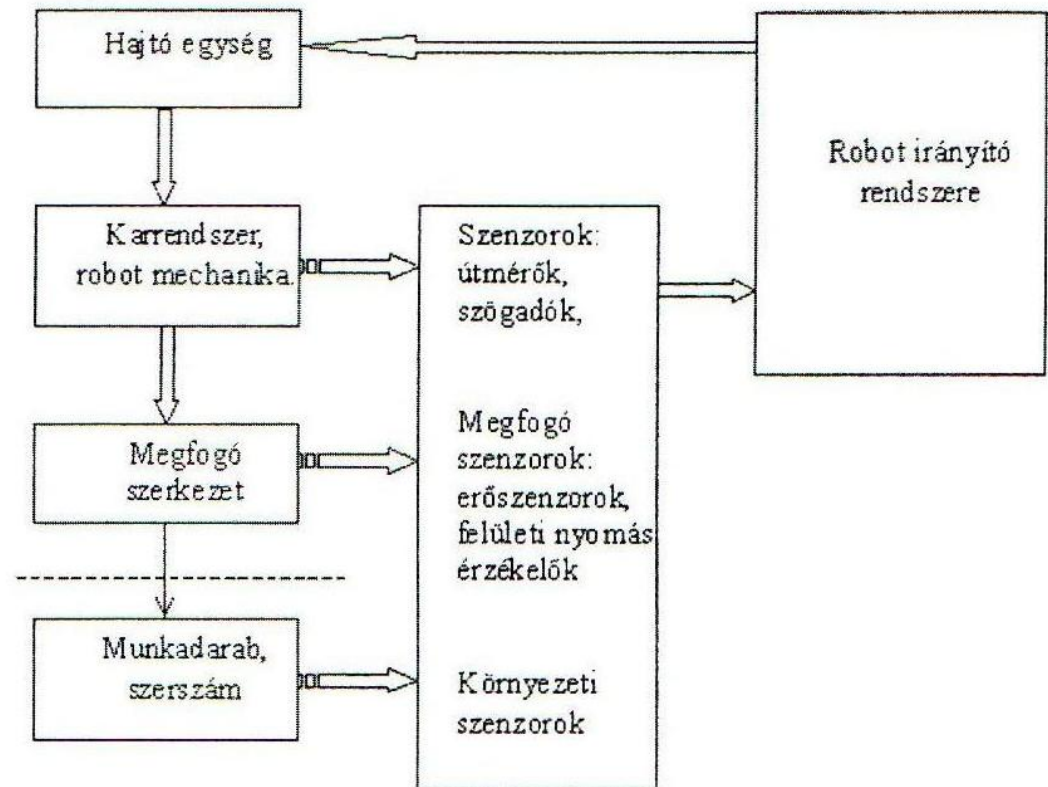


3.8. ábra Többcsuklós (SCARA) robot

Robotok szerkezeti kialakítása

Robotok főbb egységei:

- Hajtóegység
- Karrendszer
- Megfogó szerkezet
- Érzékelők
- Robot irányító rendszere



Hajtóegységek kialakítása

1. Pneumatikus hajtás: kevés karbantartás, olcsó üzemben tartás.
2. Hidraulikus hajtás: nagy teljesítménynél, nagy tömegű munkadarabok mozgatásánál, jól pozícionál.
3. Villamos hajtás: legelterjedtebb, nagy pontosság, nagy üzembiztonság jellemzi.

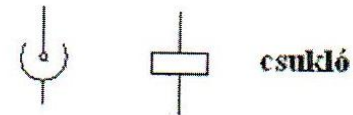
Karrendszer, robotmechanika

A karrendszer a megfogó szerkezet vagy szerszám térbeli mozgatására alkalmas karos csuklós mechanizmus.

A robotkarok kapcsolata lehet:

- Rotációs
- Transzlációs

Rotációs kapcsolat



Transzlációs kapcsolat



3.10. ábra Jelképek

Érzékelő elemek (szenzorok)

Információkat szállít a működés fázisairól.

Lehet:

- Érintkezésses: geometriai jellemzők és fizikai jellemzők meghatározására.
- Érintkezés nélküli: ritkább, útmérésre vagy alakfelismerésre használják.

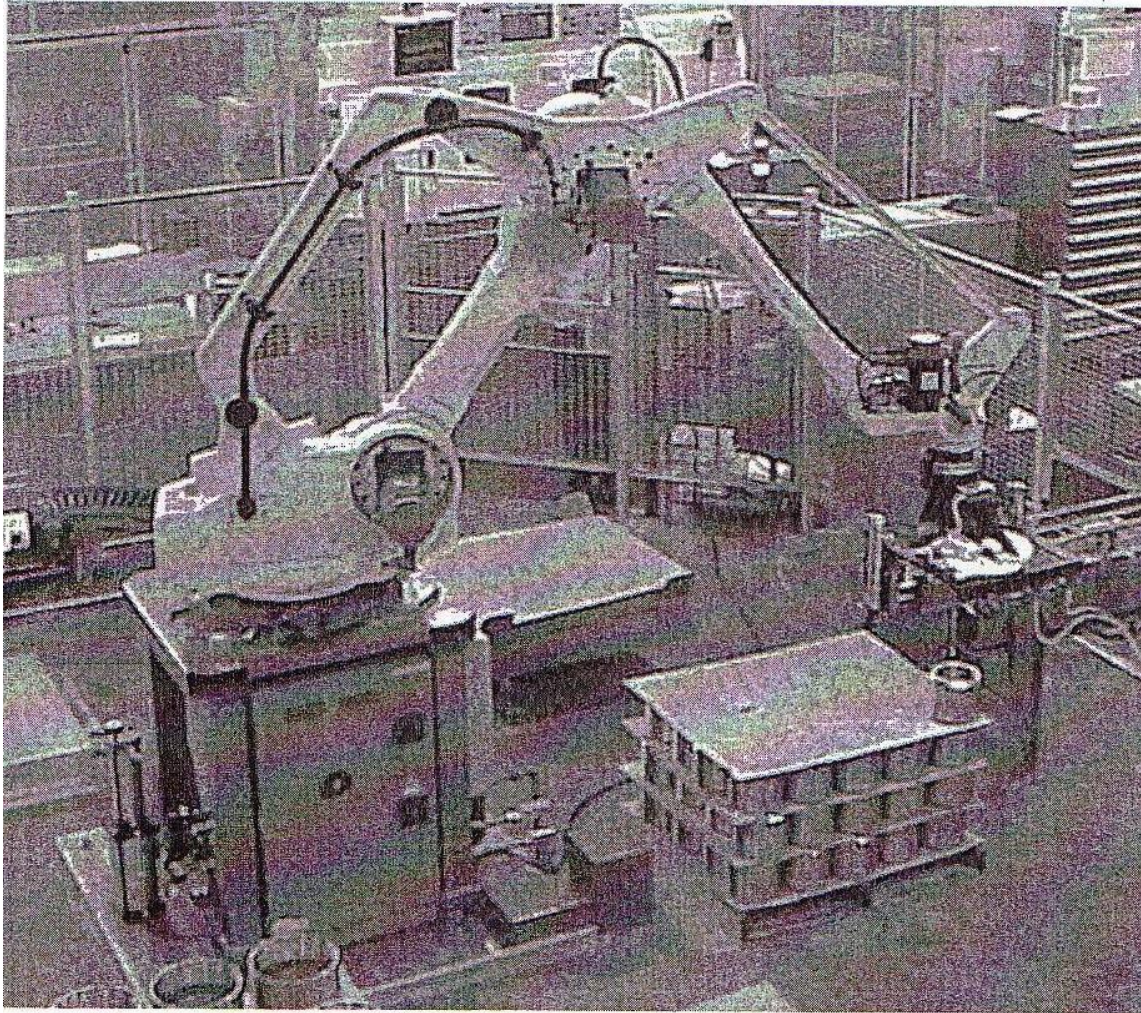
Robot irányító rendszere

Lényegében a CNC gépek pont és pályavezérléséhez hasonlíthatóak.

Ipari robotok alkalmazása

- Anyagmozgatásra: rakodás, szerszámgépek kiszolgálása, sajtoló és kovácsoló gépek kiszolgálására.
- Technológiai műveletekre: ponthegeesztés, ívhegeesztés, festékszórás, szerelés, mérés.

Rakodás robottal



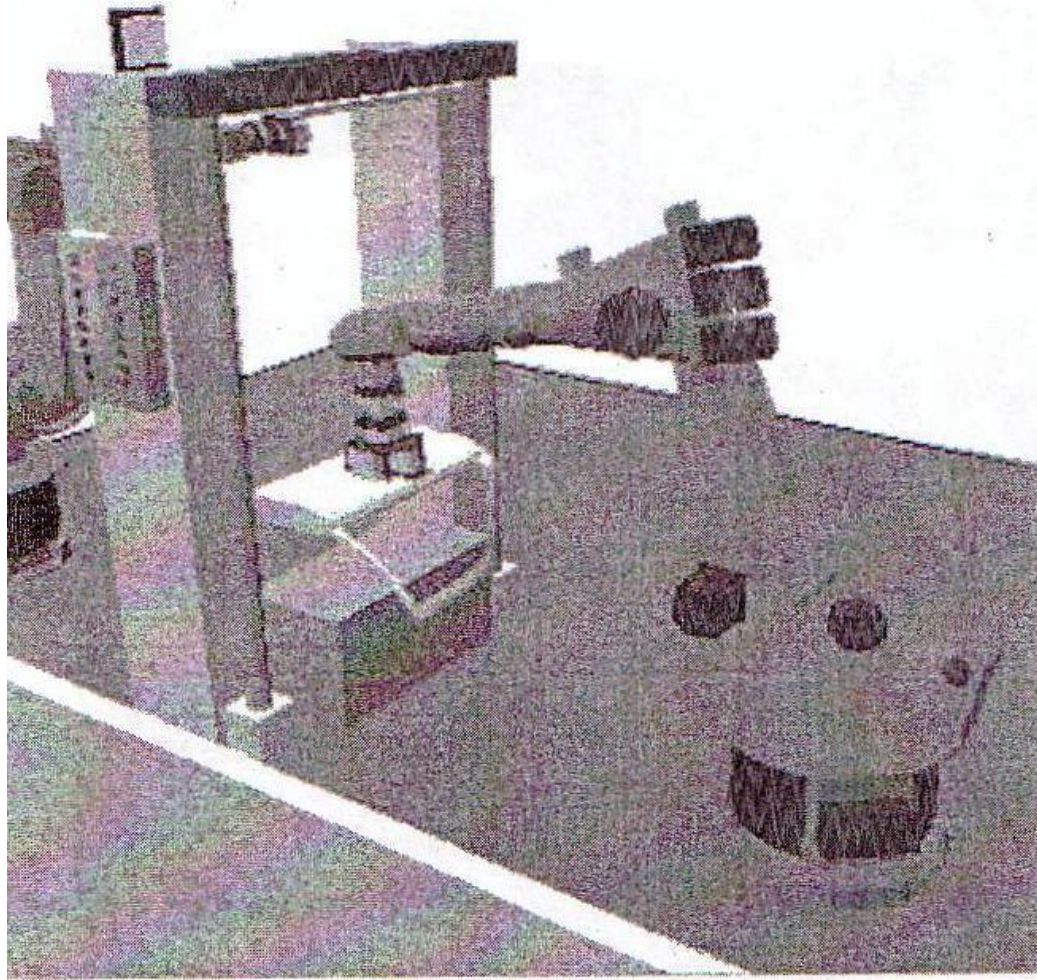
3.32. ábra Rakodó robot

CNC gép kiszolgálása robottal



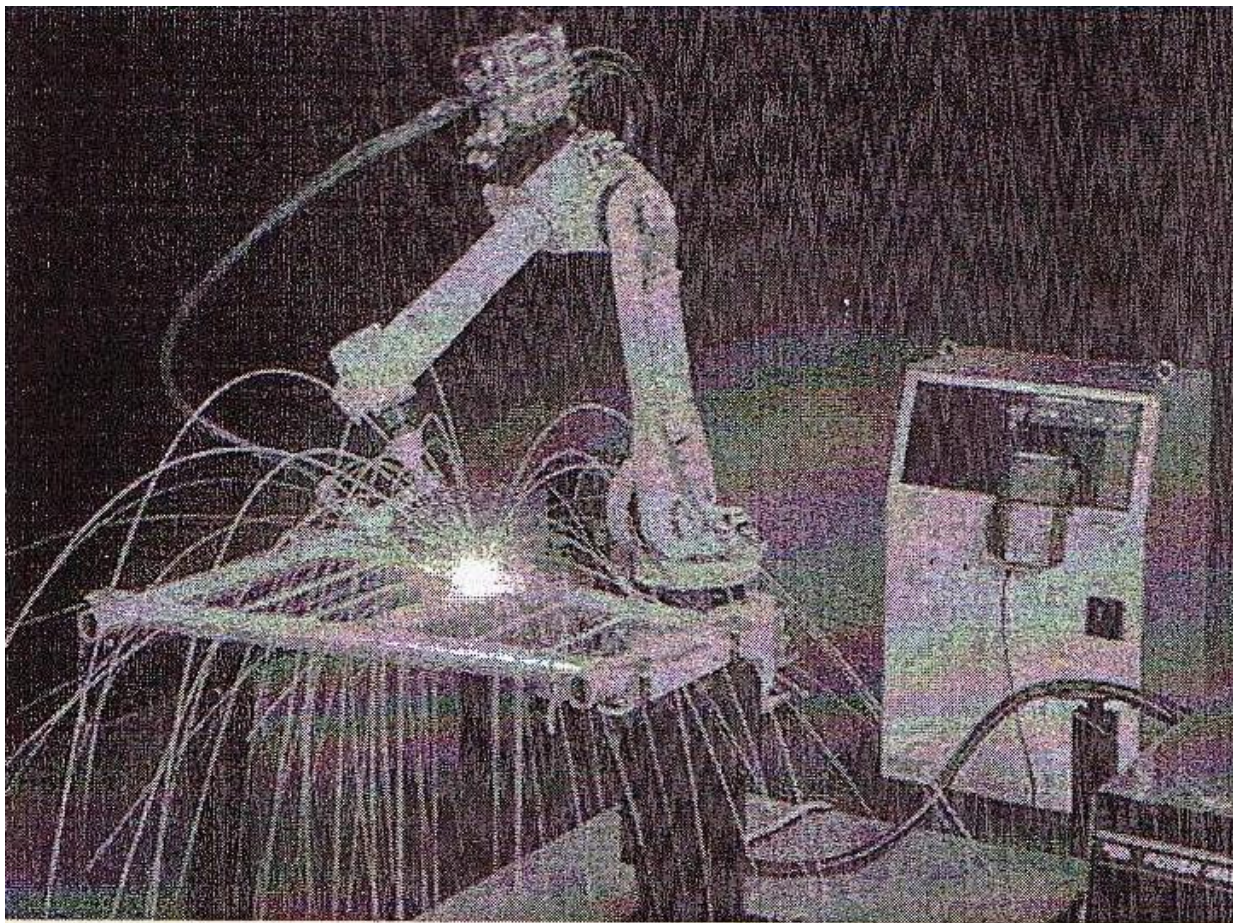
3.33. ábra CNC szerszámgép kiszolgálása

Sajtológép kiszolgálása robottal



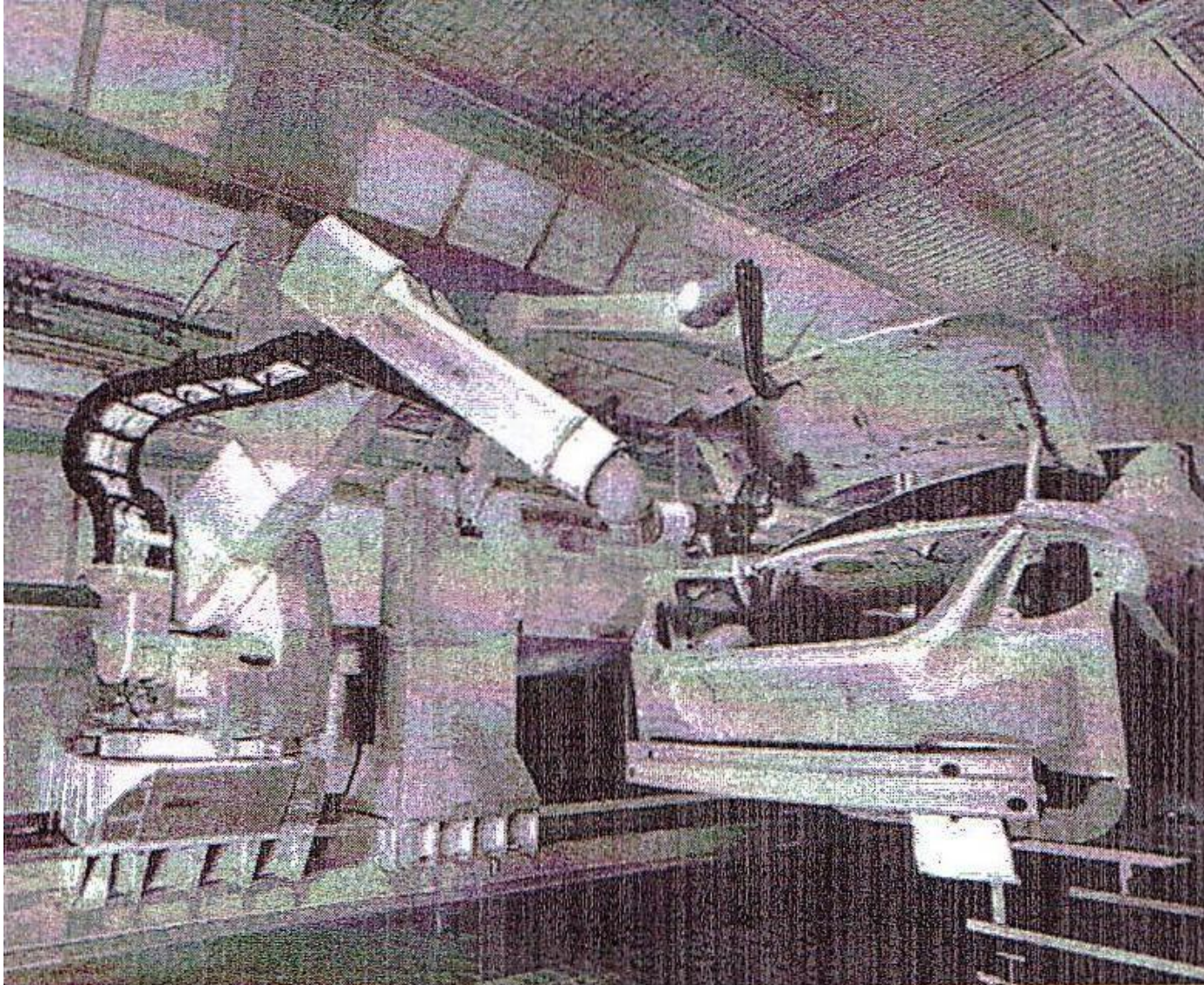
3.34. ábra Karosszériaelem sajtolásának kiszolgálása robottal

Hegesztés robottal

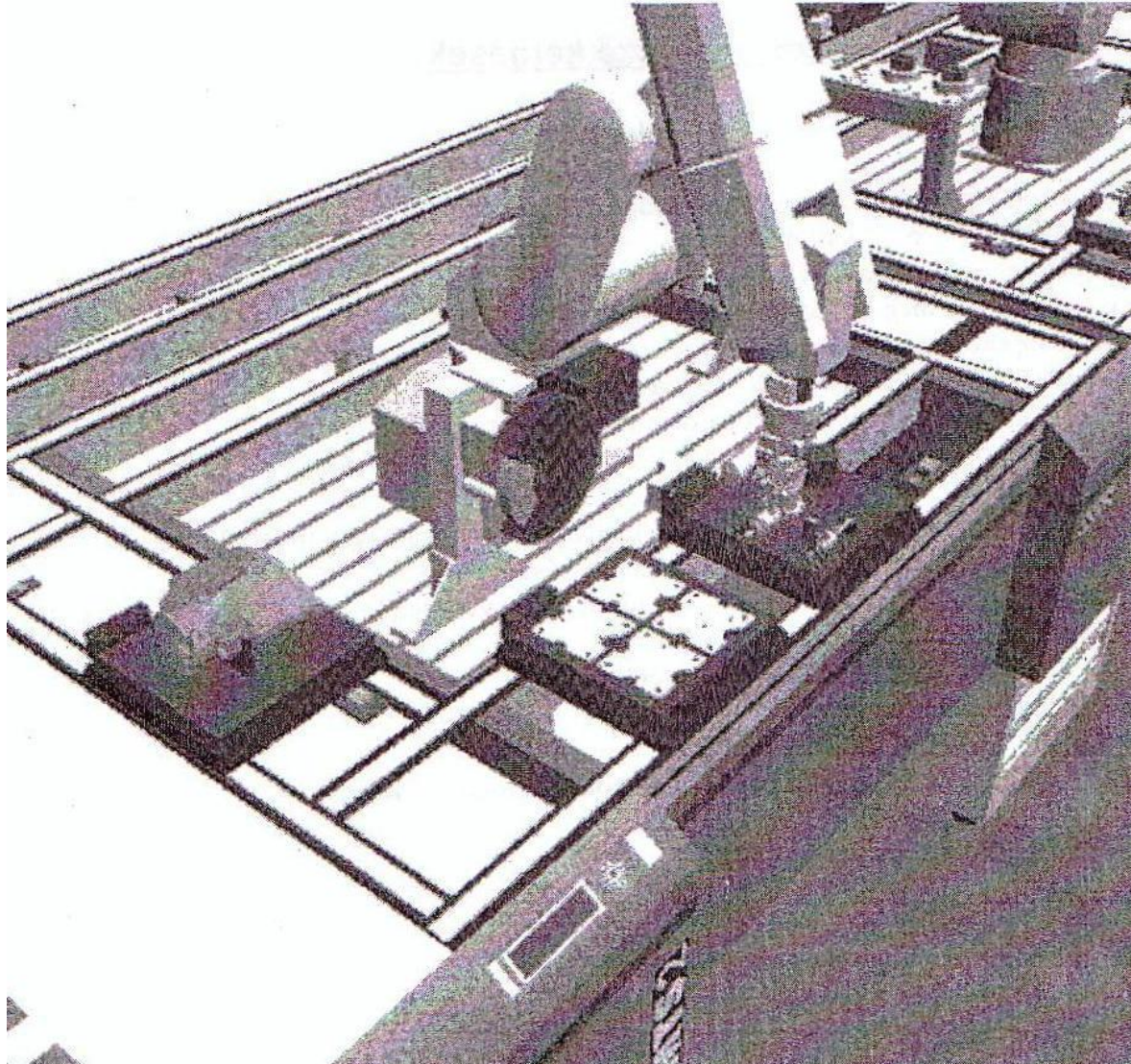


3.36. ábra Hegesztést végző robot

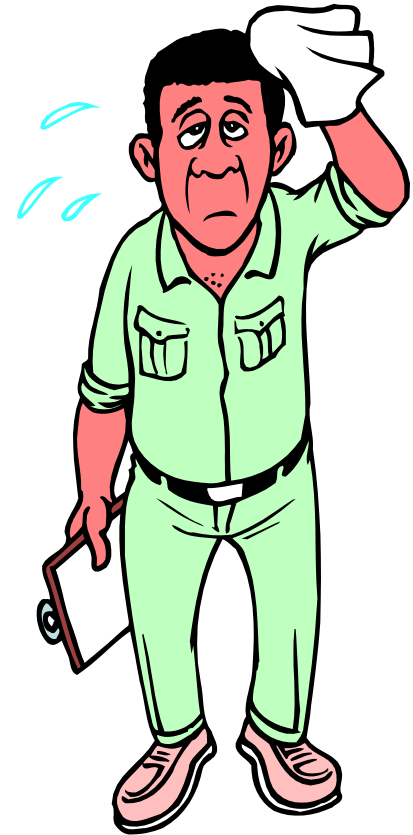
Festés robottal



Szerelés robottal



Szerszámgépek



Óbudai Egyetem BGK-AGI

2013