



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

GYŐR

Gyártócellák (NGB_AJ018_1)

Forgácsoló gyártócellák, gyártórendszerek 1.

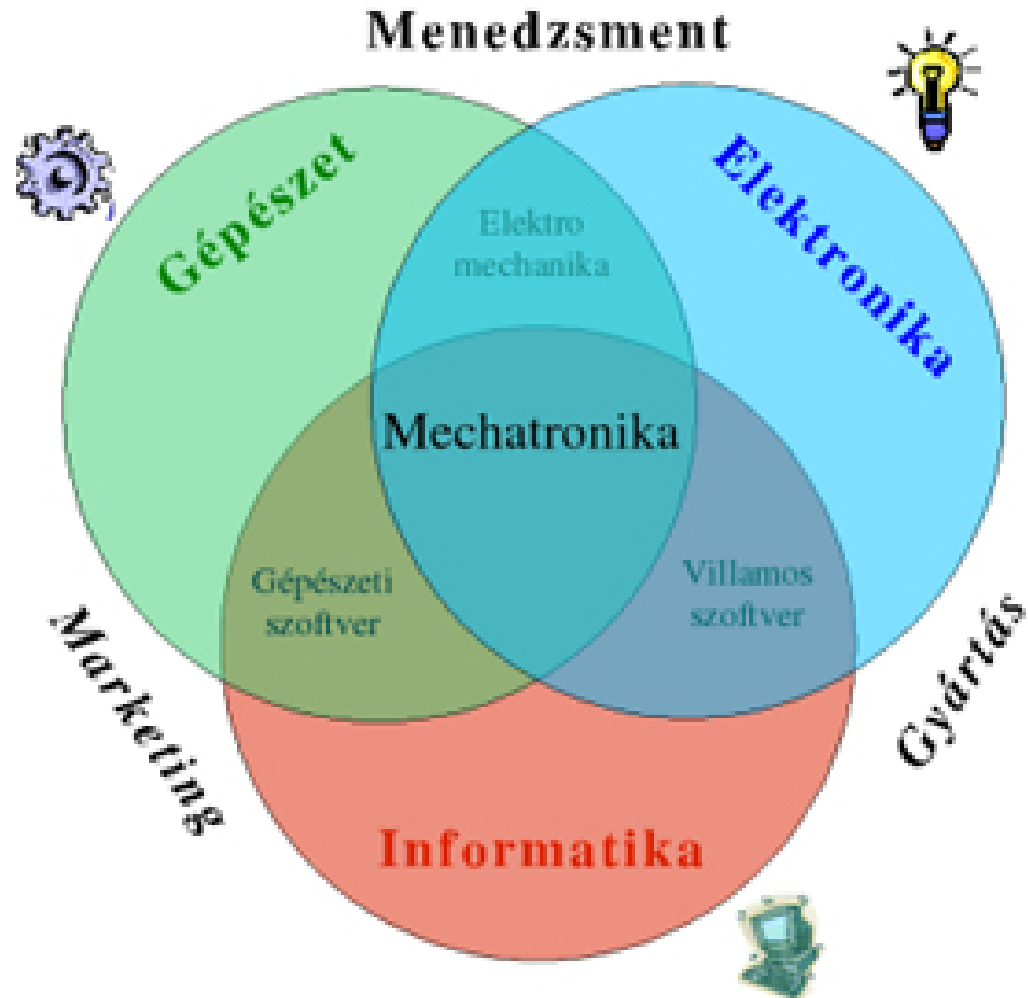


VÁZLAT

- 1. Forgácsoló gyártócellák, gyártórendszerek fogalma**
- 2. Megmunkáló központok (MC)**
- 3. Forgácsoló gyártócellák (FMC)**
- 4. Rugalmas gyártórendszerek (FMS)**



Forgácsoló (rugalmas) gyártócella fogalma





Rugalmas gyártócella fogalma I.

Rugalmas gyártócella (Flexible Manufacturing Cell, FMC)

- A rugalmas (forgácsoló) gyártócella egy szervezési egység, amely állhat egy vagy több forgácsoló szerszámegységéből,
- Mukadarabcsaládok elemeit munkálja meg,
- Kiegészítő funkciók; munkadarab- és szerszám ellátás, mérési és felügyeleti funkciók automatizáltak,
- Felügyelet (kezelő személyzet) nélküli , vagy csökkentett létszámmal történő üzemelés a második és a harmadik műszakban (akár vasárnap)



Rugalmas gyártócella fogalma II.

- A gyártási feladat változása nem mindig igényel felszerszámozást, gépelőkészítést, elegendő a megmunkálási program megváltoztatása,
- A gyártócellák felépítése függ a munkadarab jellegétől:
 - ❖ a szekrényes alkatrészeket palettákon mozgatják
 - ❖ a forgástest alakú alkatrészek mozgatására leggyakrabban ipari robotokat (síkportál, illetve térportál) használnak. A robot végezhet szerszám-, vagy munkadarab-befogó készülék cserét is.



- ❖ A **rugalmas gyártórendszer (FMS)** több, egymással összekapcsolt szerszámgép**ből** tevődik össze, a szerszámgépek **különbéle munkadarabokat** - párhuzamosan - **munkálnak meg**. A gyártás folyamatosságát egy-egy egység átállítása nem zavarja meg.
- ❖ A gyártó egységeket (pl. a gyártó cellákat) közös irányító egység és munkadarab-, esetleg szerszám ellátó egység köti össze.
- ❖ A munkadarab továbbítás nem kötött ütemű, a szerszámgépek hozzáférése tetszőleges sorrendben történhet.



Megmunkáló központok



Megmunkálóközpontok jellemzői:

- Különböző műveletek egy felfogásban történő elvégzése, készre munkálása, **műveletkoncentráció**
- Műveletek: fúrás, marás, dörzsölés, menetvágás, stb.
- CNC vezérlés
- Automatikus szerszámcsere,
- Osztó, forgó asztal, a munkadarab négy oldalának megmunkálására
- Mérési és felügyeleti funkció
- Automatikus munkadarab (paletta) csere
- Magas automatizáltsági szint, rugalmasság, gyors alkalmazkodó képesség a változó gyártási feladathoz



Megmunkálóközpontok

- ❖ A rugalmas gyártócellák és –gyártórendszerek alapját képezik
- ❖ Követelmények:
 - Szerszámtár és szerszámcsereelő rendszer elhelyezése a főorsó közelében
 - A három lineáris tengelyt kiegészítő egy, vagy két forgó tengely (3D, 4D, 5D)
 - A munkadarab cserét biztosító állandó asztalmagasság
- ❖ Gépmegoldások:
 - Vízszintes főorsó elrendezésű megmunkáló központok
 - Függőleges főorsó elrendezésű megmunkáló központok



Megmunkálóközpontok Példák a különböző kivitelekre

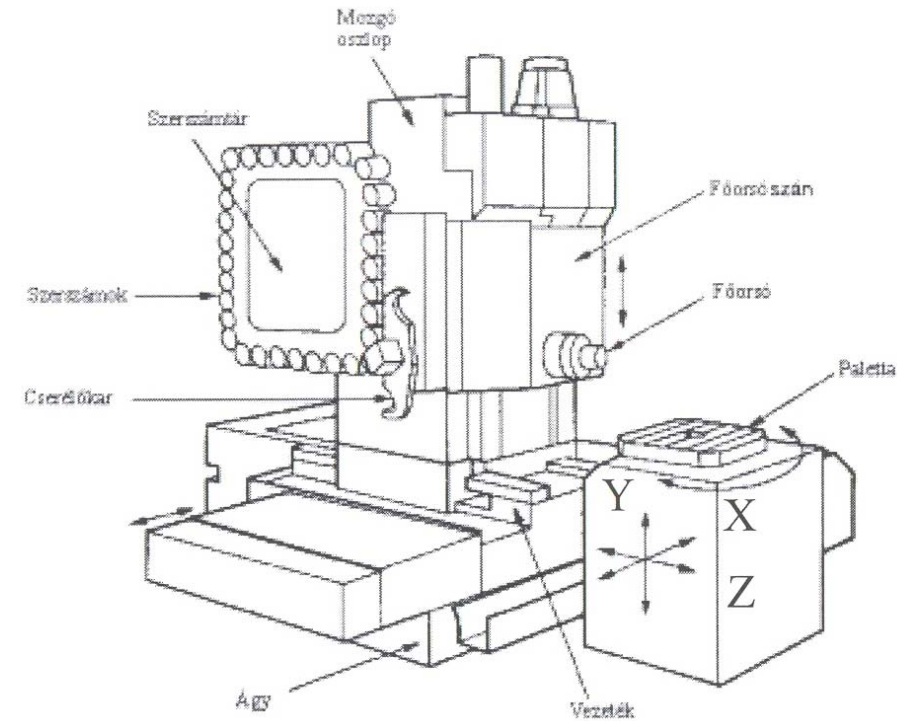
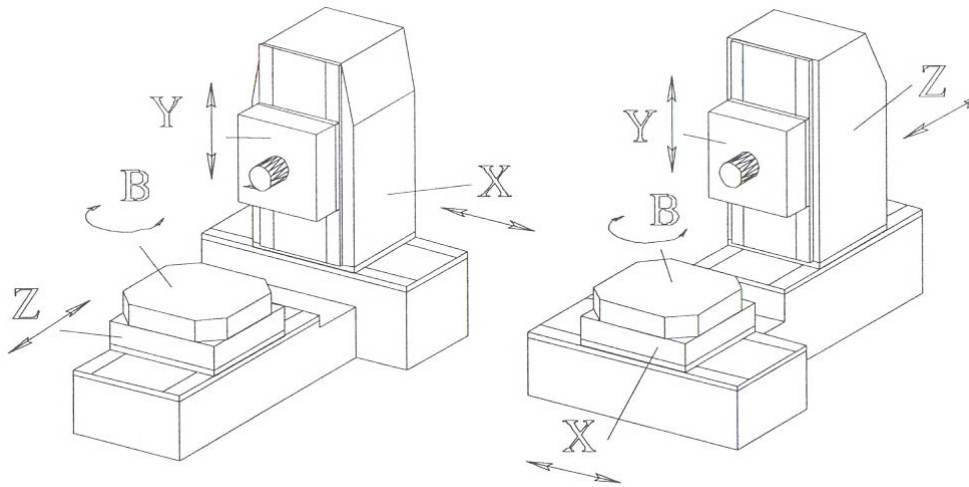
- Vízszintes megmunkáló központok
- Függőleges megmunkáló központok
- 4, 5 tengelyes (4D, 5D) megmunkáló központok





Megmunkálóközpontok

Jellegzetes vízszintes megmunkáló központok



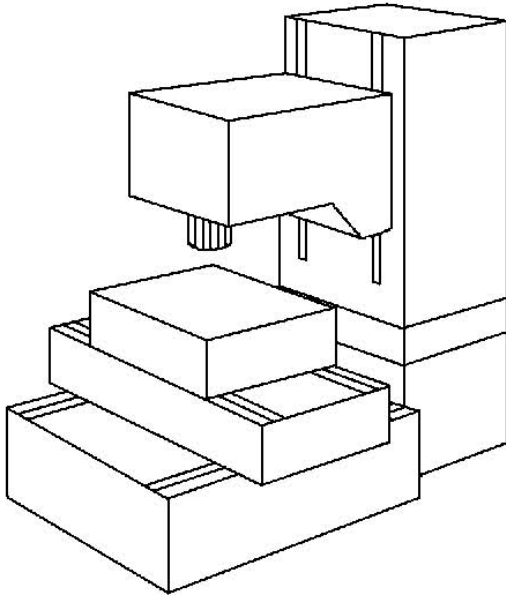
Mozgó oszlopos változatok

Álló asztalos MC kétkaros szerszámcsrlővel, lánctárral

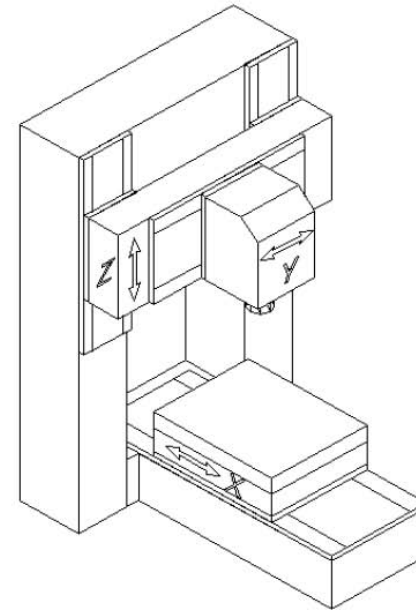


Megmunkálóközpontok

Koordináta asztalos függőleges gép

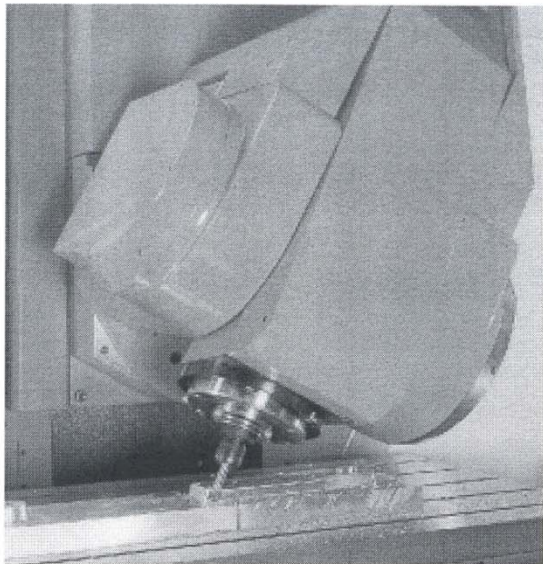


Állókapus (portális) megmunkálóközpont



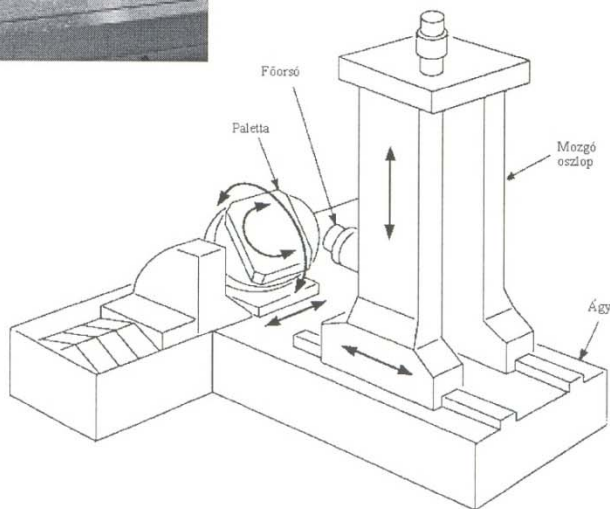
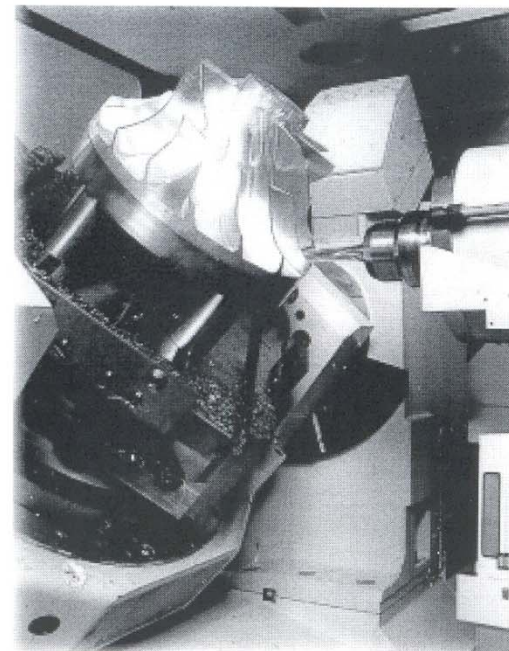


Rugalmas gyártórendszer felépítése



4, 5 tengelyes megmunkáló központok

Rotációs mozgásokat végezheti csak az asztal vagy csak a főorsó, de lehet megosztva is





Rugalmas gyártórendszer felépítése

Megmunkáló-
központ
5 tengelyes (5D)
(SZE laborban)

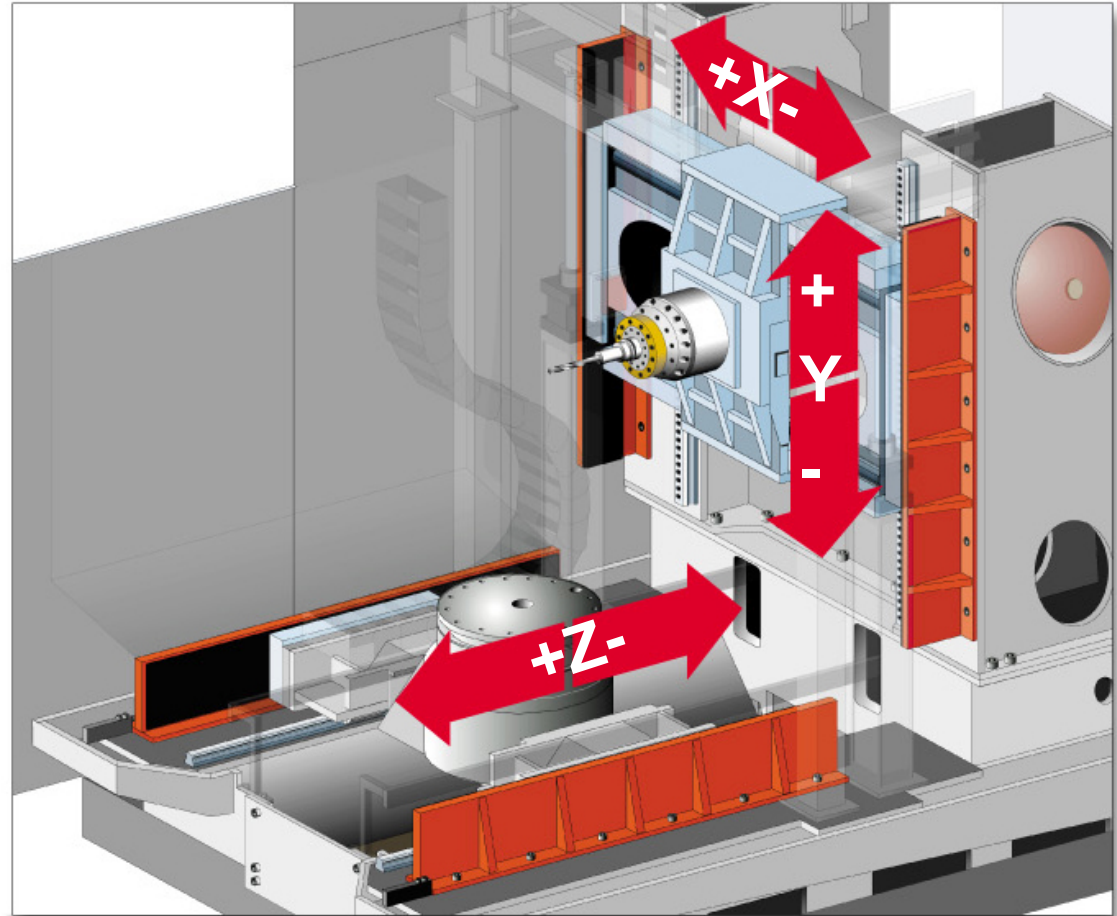
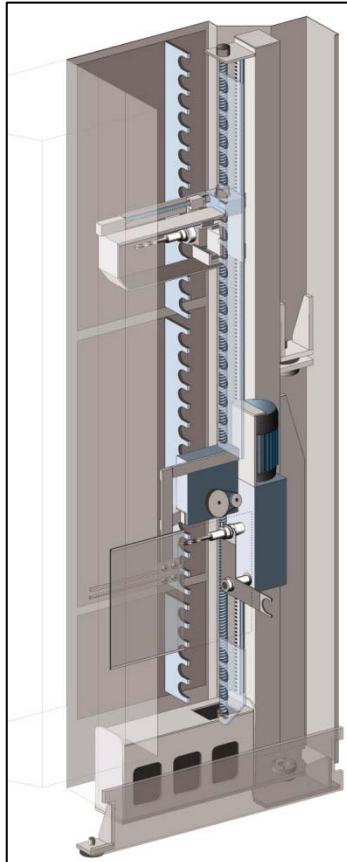




Megmunkálóközpontok

Polcmagazinrendszer
Maximum 100 db
Szerszám számára

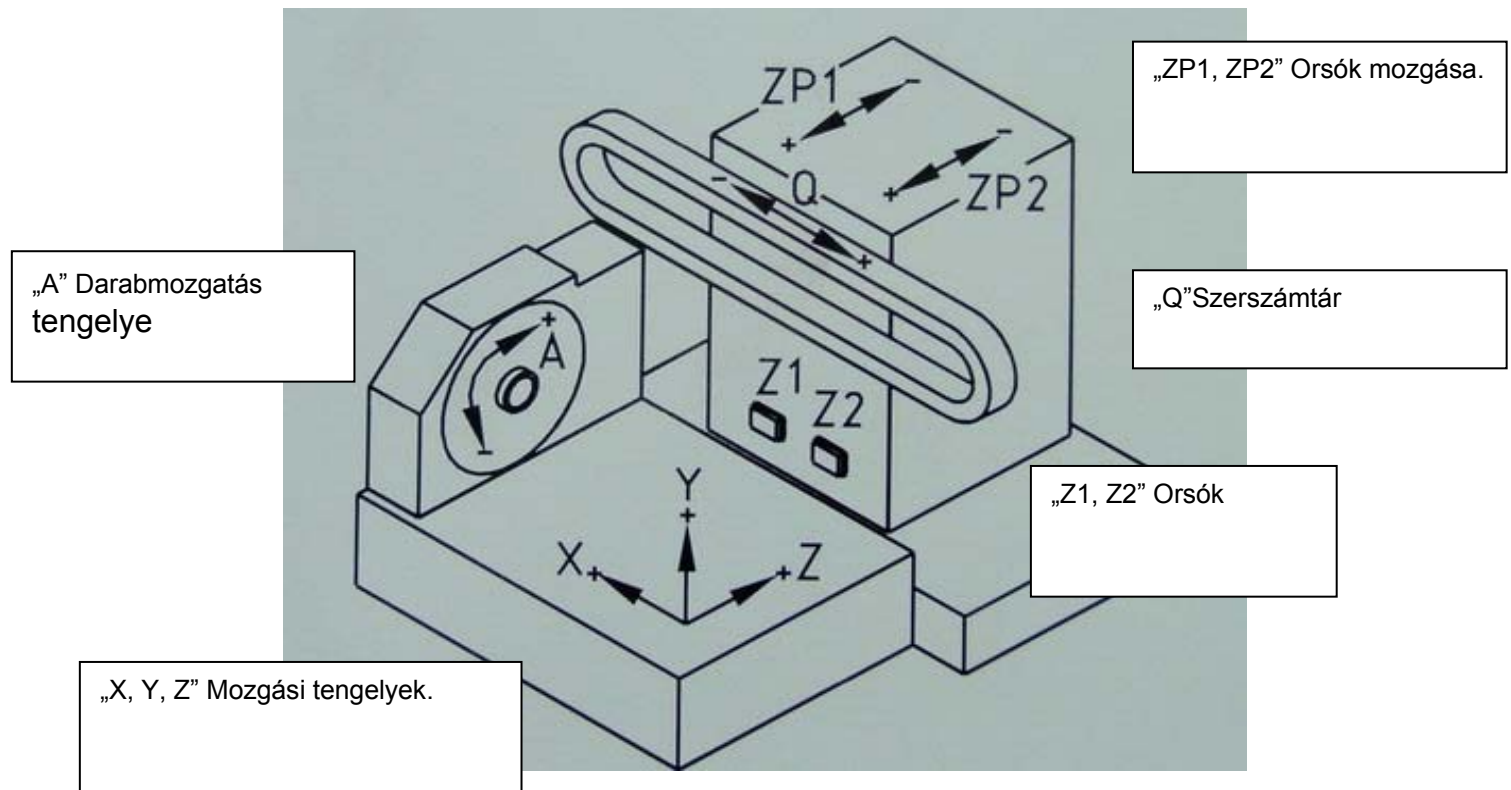
XHC 241 / 341



Lineárhajtás minden megmunkálási tengelyen



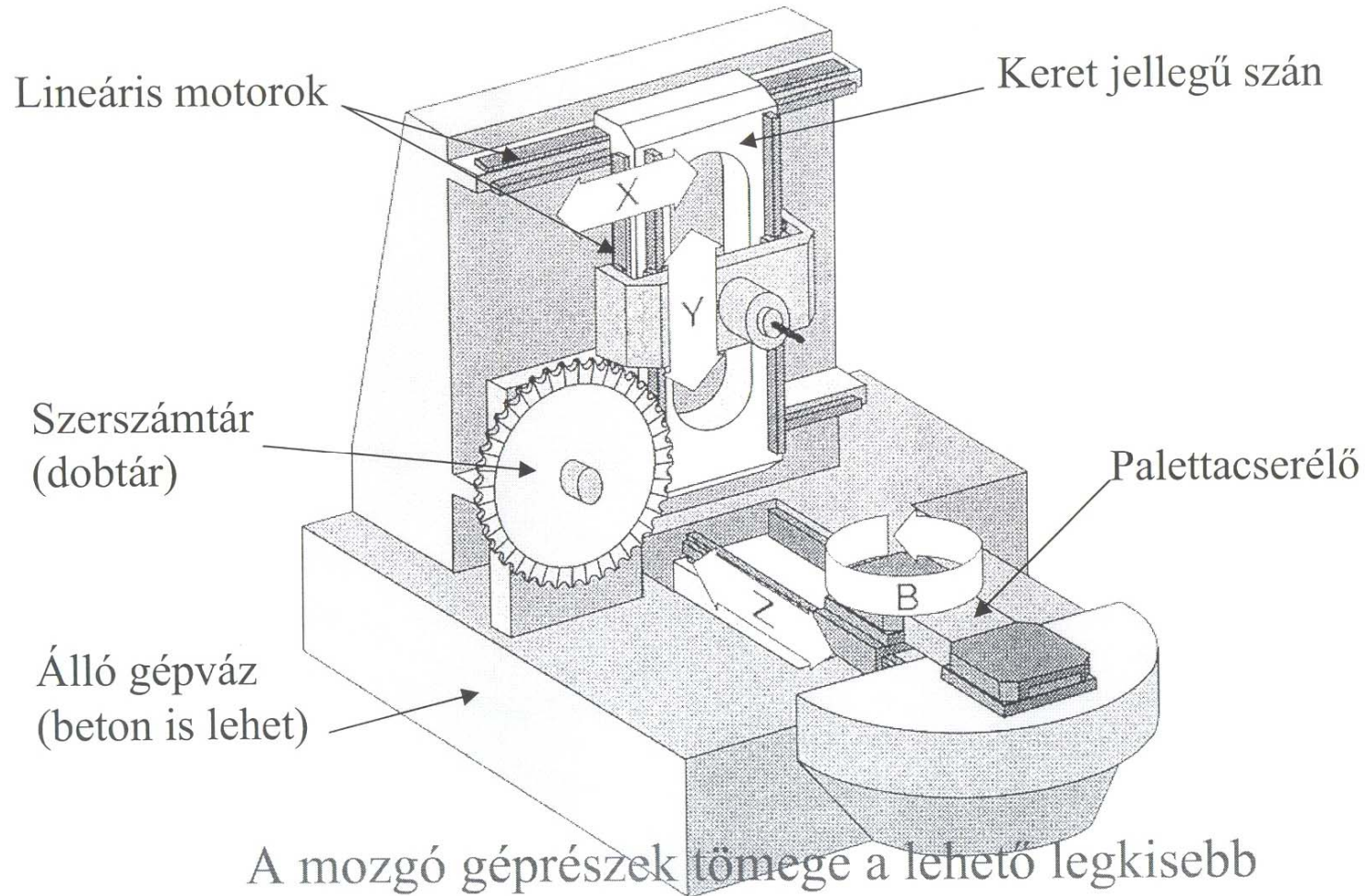
Megmunkálóközpont (AUDI)





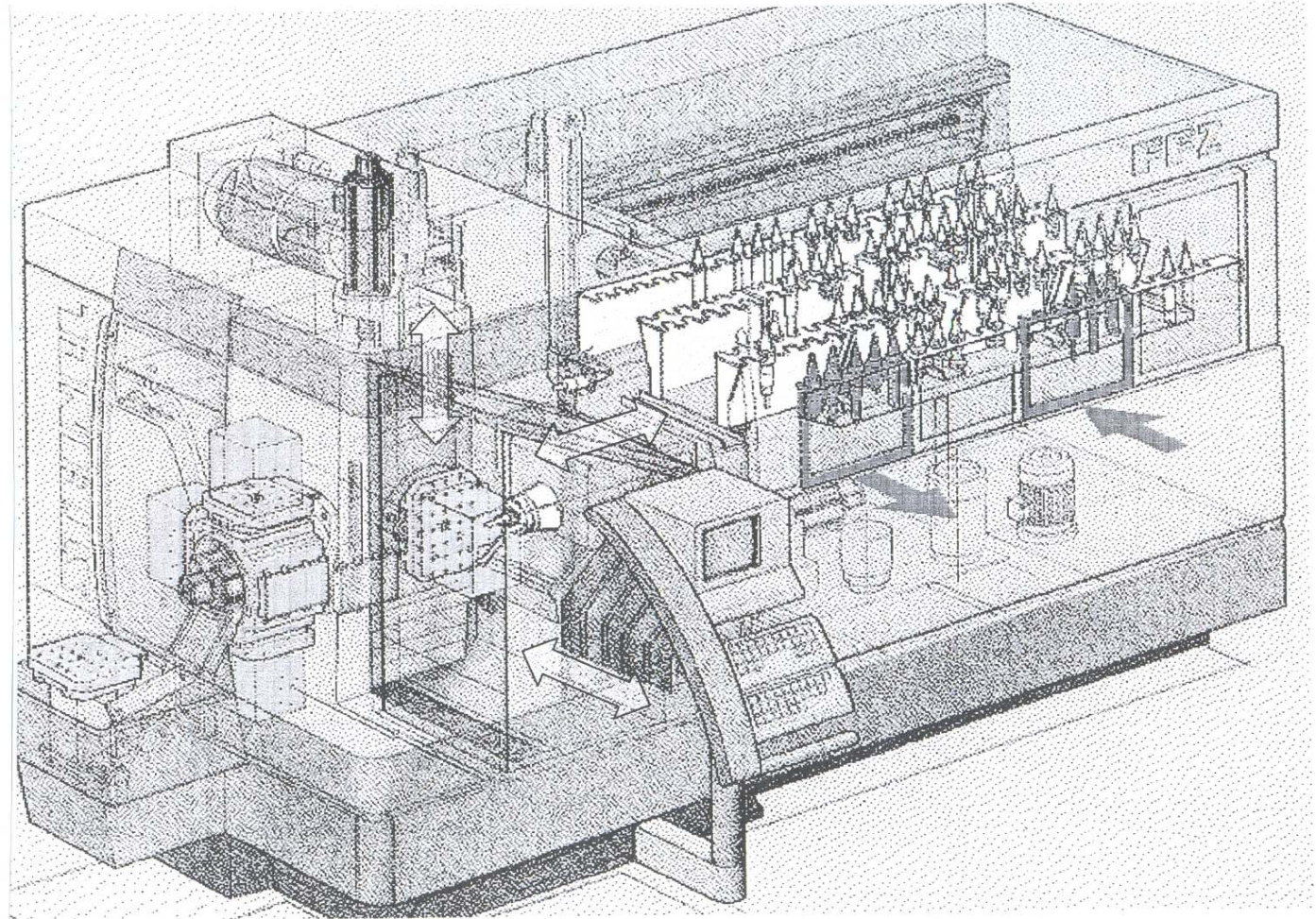
Megmunkálóközpontok

Vízszintes
megmunkáló
központ
lineáris
motorokkal





Megmunkáló- központ STEINEL FFZ 260





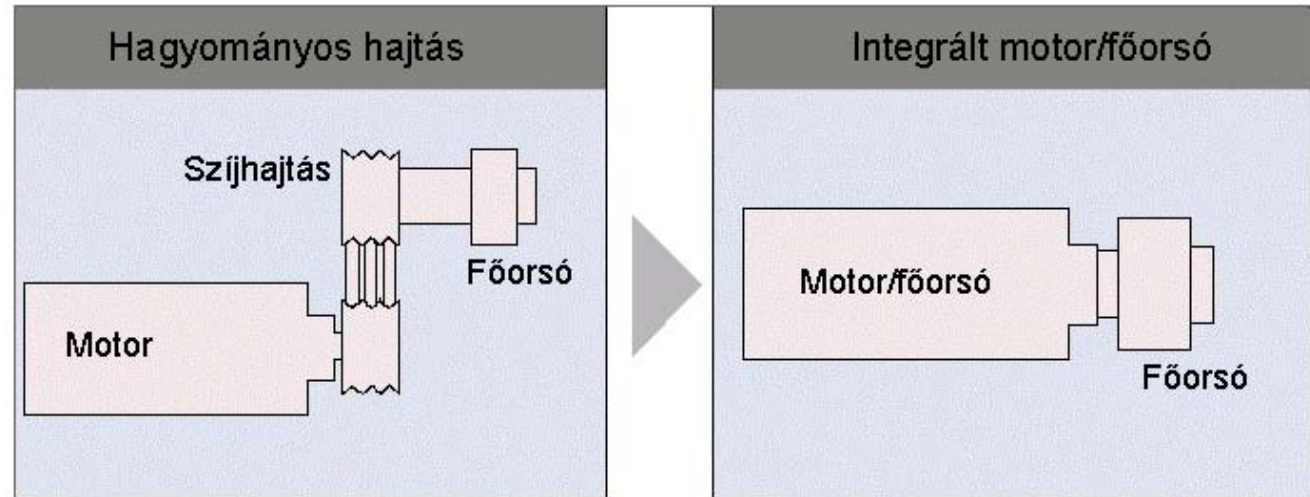
Szerkezeti, konstrukciós jellemzők

- Főhajtás, direkt hajtású főorsó
- Előtoló hajtóművek
- Szerszámcsereélők
- Munkadabcsere (paletta csereélők)



Főhajtás

Régebben:
hajtómotorok
aszinkron, majd
pólusváltós
motorok



Napjainkban: a fordulatszám-növekedés tendenciája, ami a főhajtóművek vonatkozásában a fokozatok csökkenését és a közvetlen hajtás (motor-főorsó kapcsolat) elterjedését eredményezi. A tízezres nagyságrendnél kezdődik , furatköszörűknél pedig a 200.000 fordulat/perc sem számít ritkának. Ezt a fejlődést a hajtás és szabályozástechnika, és a csapágyazások nagymérvű fejlődése tette lehetővé.



➤ **Főhajtóműveknél** az egyenáramú (**DC**) motorok korlátozott sebességszabályozhatóságuk és a szénkefék kopása miatt egyre inkább az **aszinkron váltóáramú (AC)** motoroknak adják át a helyüket.

Ezek egyszerűbb változatai a sebesség-szabályozást **frekvenciaszabályozással**, a nagyobb, pontosabb motorok az un. **vektor szabályozással** (az armatúraáram és a rotoráram bonyolult szabályozásával) oldják meg.

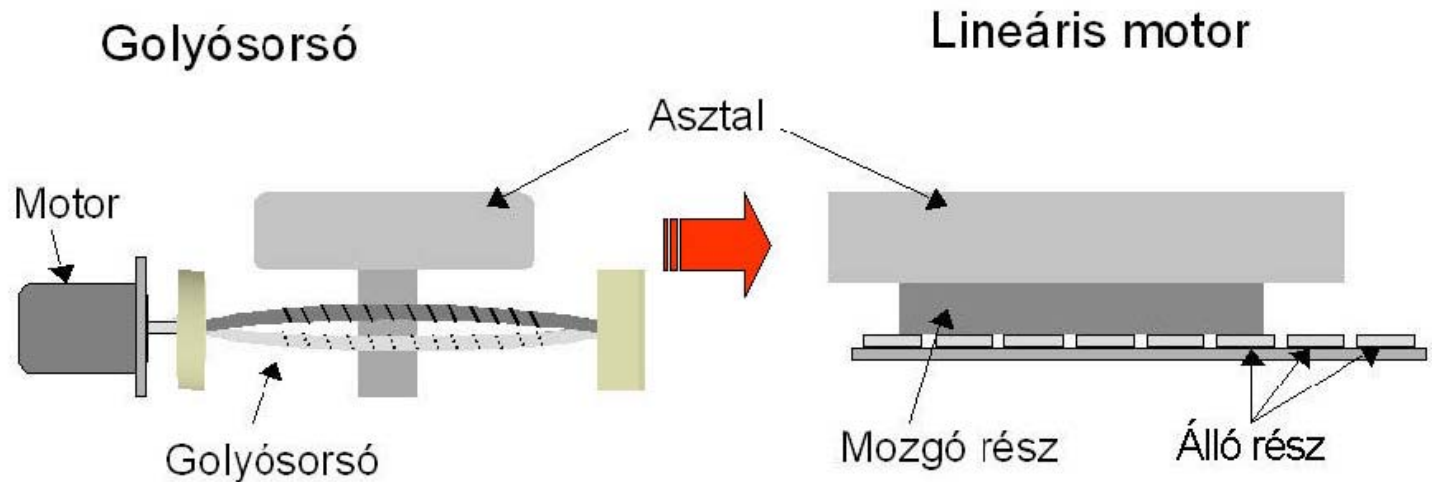


Direkt hajtású főorsó





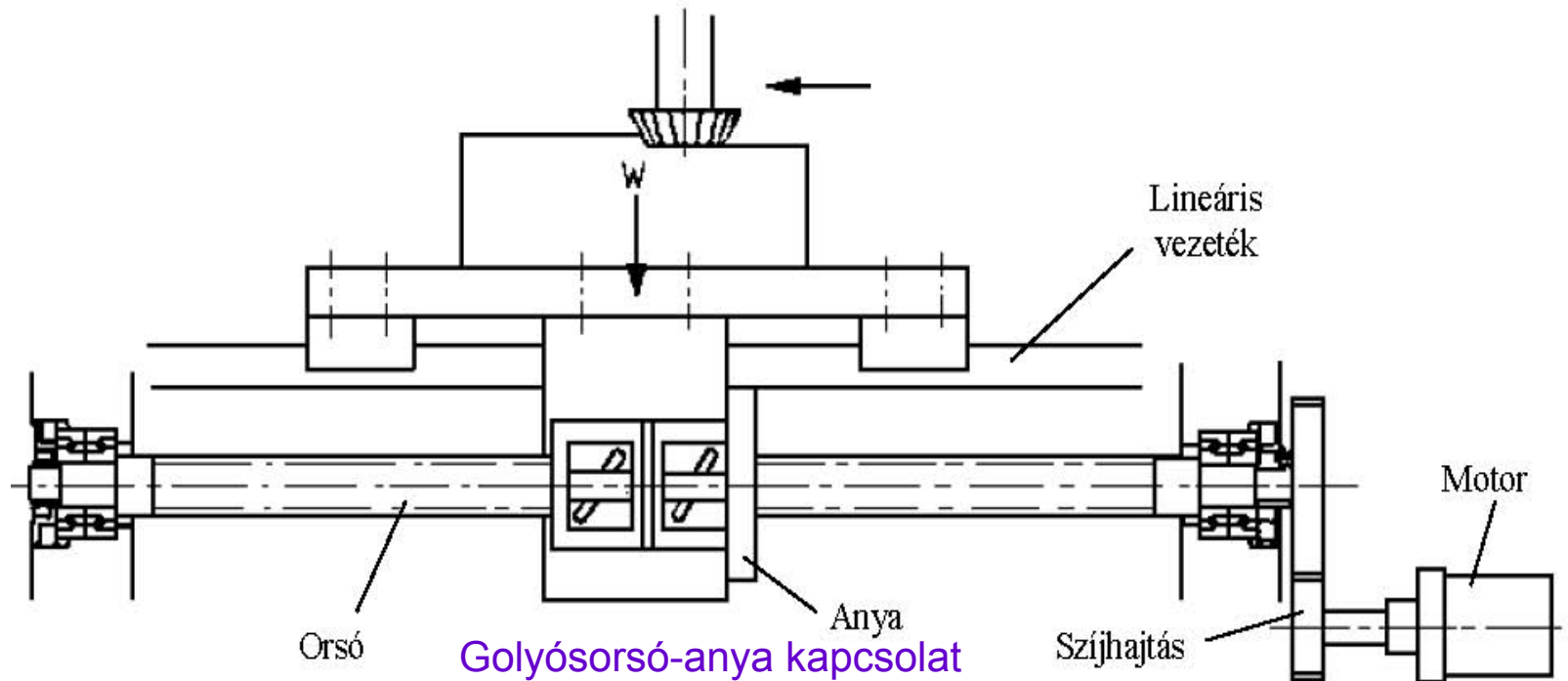
- **Az előtoló hajtások motorjainál** a főmotorokhoz hasonlóan váltóáramú indukciós motorok (un. **AC** szervók) kerültek előtérbe. Ezek rövid ideig a névleges nyomaték többszörösét képesek kifejtetni, ezért a szánok gyorsítására jól megfelelnek.
- Terjednek a **lineáris** hajtású szerszámgépek.





Hagyományos hajtástechnika

- Orsómenetemelkedés, orsófordulatszám, hő, kopás, rezgések,
- Elektromechanikus hajtás golyósorsóval





Hagyományos hajtástechnika

- Maximális előtolás

$$V_B = 5 \dots 30 \text{ m/min}$$

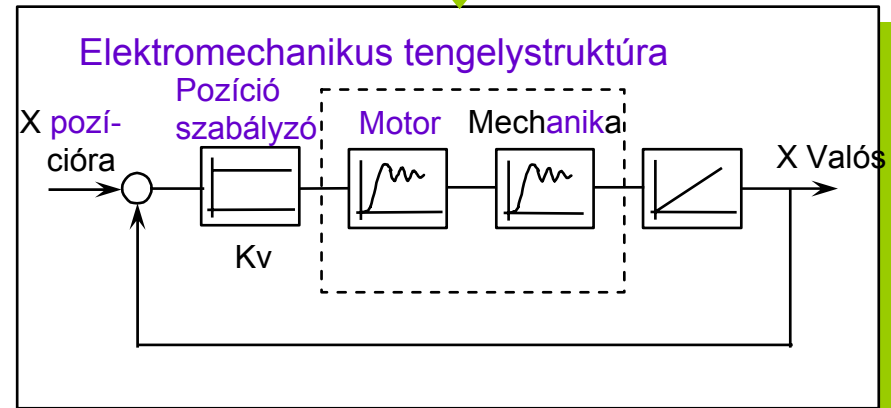
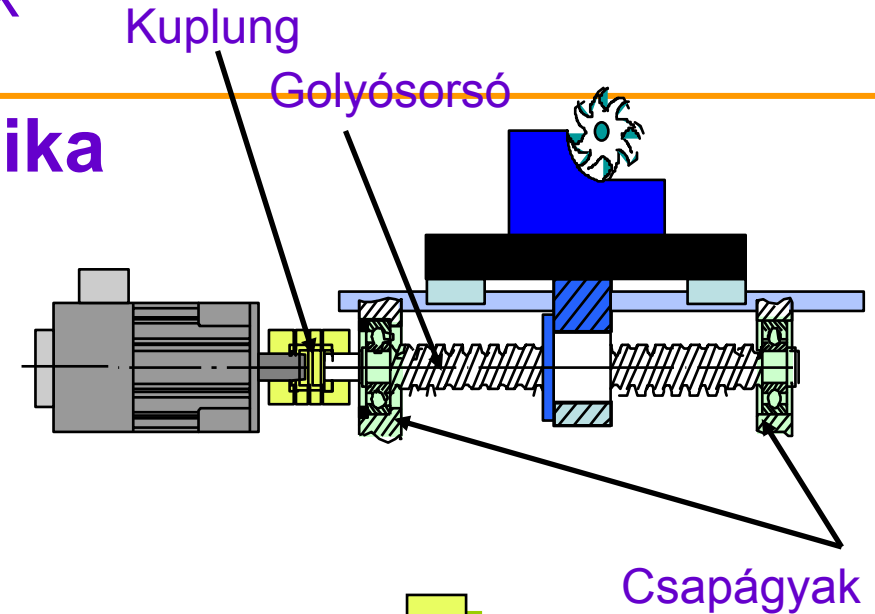
- Gyorsjáratban

$$V_E = 30 \dots 60 \text{ m/min}$$

A technika határai:

- A hajtáselemek max. terhelhetősége
- Elektromechanikus hajtásnál a gyorsulás $a \leq 10 \text{ m/s}^2$
- A hajtás által keltett mechanikus rezonanciafrekvencia
- Elektromechanikus hajtásnál a maximális erősítési tényező:

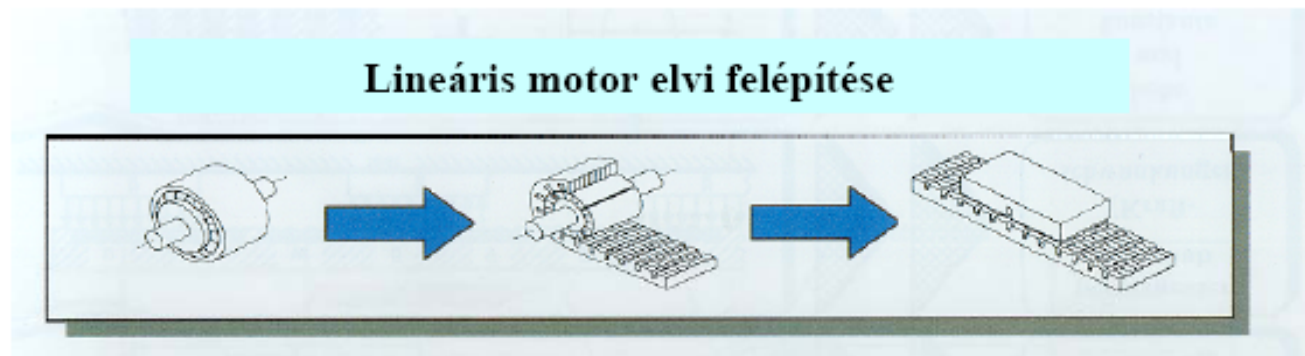
$$K_v \leq 3 \dots 5 \text{ (m/min)/mm}$$



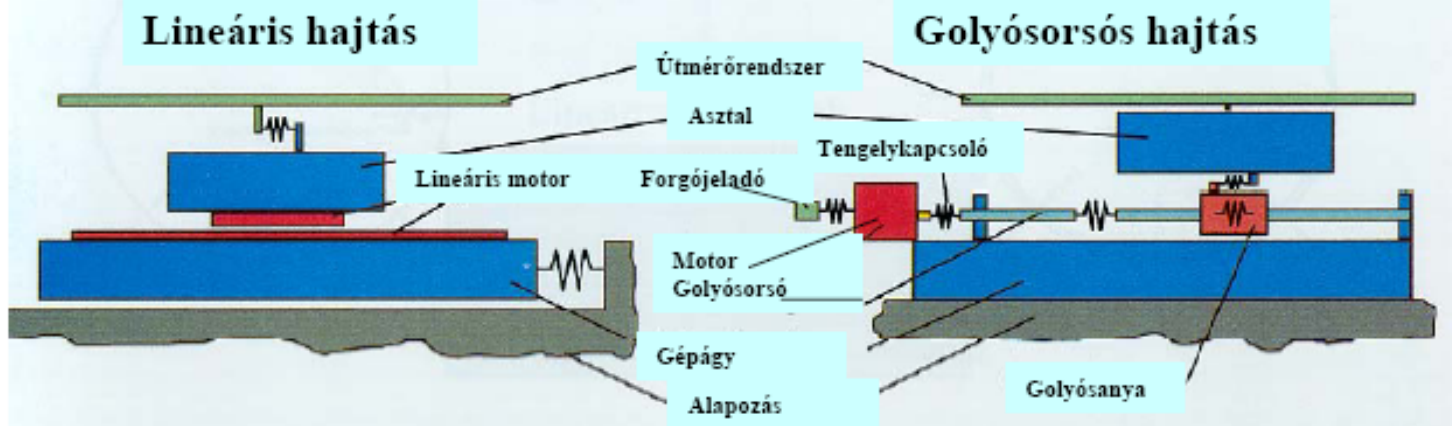


Előtoló hajtóművek

LINEÁRIS HAJTÁS ELVE |.



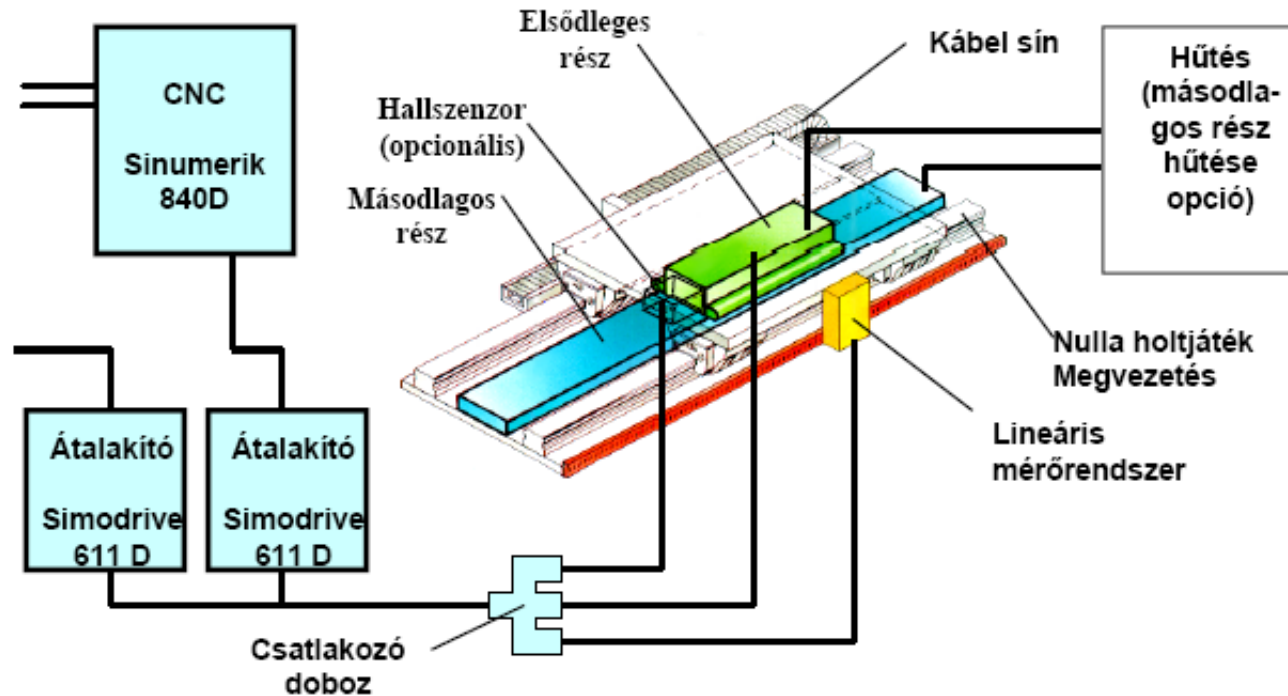
Szerszámgépek közvetlen hajtásátvitele





Előtoló hajtóművek

LINEÁRIS HAJTÁS ELVE II.



Maga a lineáris hajtás a mozgatott rendszer (szán) integrált része:

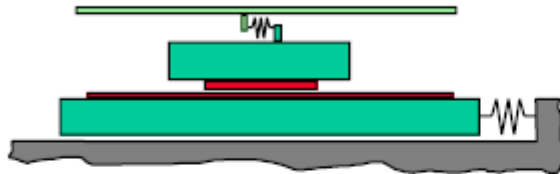
- + rendszertesztelt hajtásrendszer (pl. súlyoptimalizálás)
- + gyors üzembe helyezés (adott géphez való illesztés)
- + gyors helyszíni szerviz



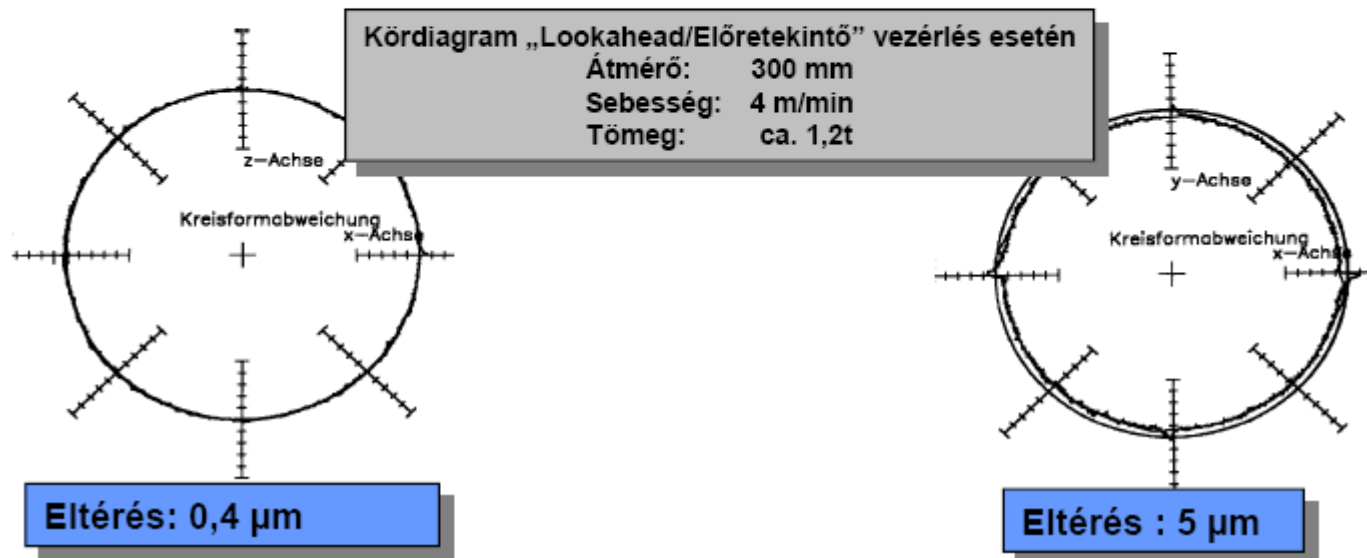
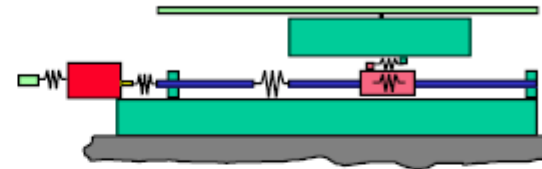
Előtoló hajtóművek

LINEÁRIS HAJTÁS ELVE III.

Lineáris hajtás



Golyósorsós hajtás





A lineárhajtástechnika előnyei

Lineárimotorok alkalmazásával kiesnek a megmunkálóközpontok hagyományos hajtáselemei mint pl.: golyósorsó, hajtómű és kuplungok.

Ezáltal és a modern digitális hajtás-technika felhasználásával a következő előnyök érhetők el:

- magas gyorsulási képesség a kontúr és pozícionálási pontosság megtartása
- nagy kontúrponosság magas mozgási sebességek mellett is
- nincs forgásirányváltási hiba
- nincs a hajtáselemek kopása által okozott játékhiba



A lineárhajtástechnika előnyei (folytatás)

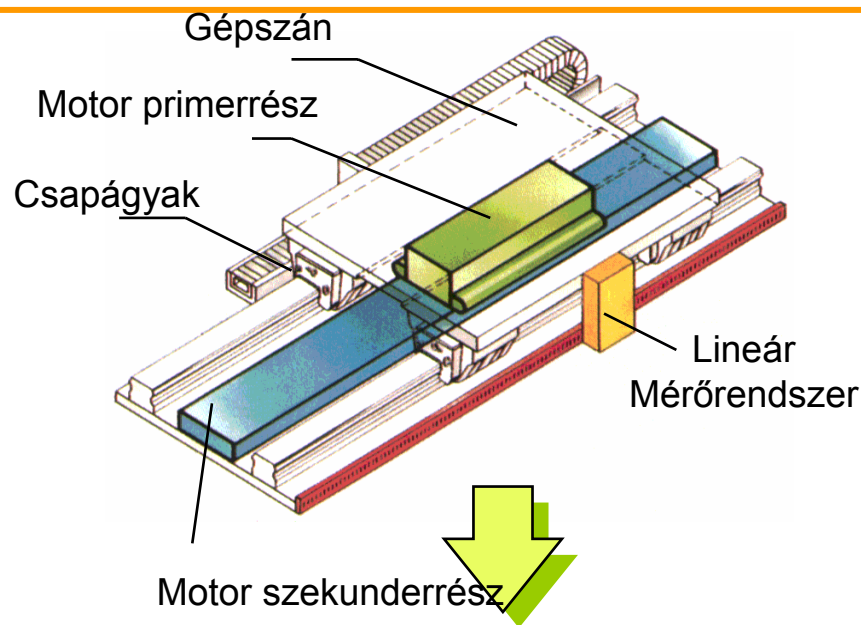
- nagy sebességtartási képesség
- nagy szerkezeti merevség
- magas megbízhatóság a kopóelemek hiánya miatt
- kisebb karbantartási igény
- túlterhelési sérülések elkerülése a motorba épített hőmérsékletfelügyelet által



Lineáris hajtástechnika előnyei:

❖ nincsenek mechanikus hajtáselemek

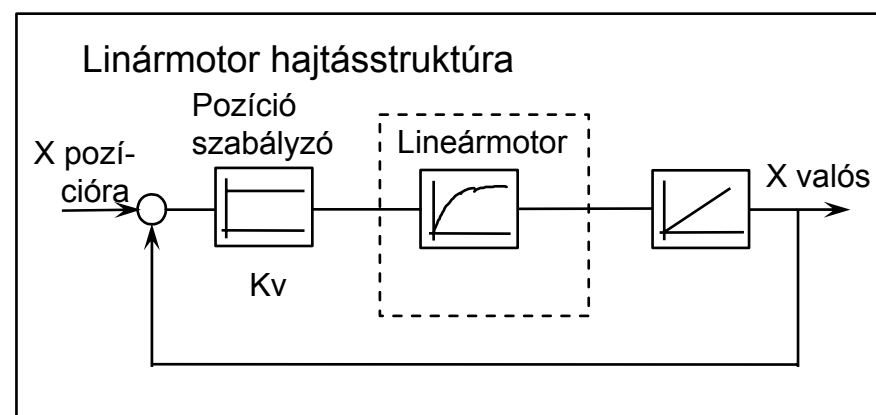
- Nagy dinamika
- Nagy gyorsulás és sebesség
- Kismértékű kopás
- Jó terhelhetőség
- Hosszú élettartam
- Egyszerű szerelhetőség
- Rövid pozícionálási idő
- Nagy kontúrponosság





Lineáris hajtástechnika hátrányai:

- ❖ Magas mágneses tér a motornál, ezért mágnesezhető anyag megmunkálása esetén védeni kell a motort a forgácstól
- ❖ A motorhűtéssel szemben magasabb követelményeknek kell megfelelni
- ❖ Magasabb elektromos követelmények





**Köszönöm
megtisztelő figyelmüket!**