

Óbuda Egyetem  
Bánki Donát Gépész és Biztonságtechnikai Mérnöki Kar  
Anyagtudományi és Gyártástechnológiai Intézet

**Forgácsolás technológia  
számítógépes tervezése I.**  
BAGFS15NNC/NLC  
01a - A gyártástervezés elvei

Dr. Mikó Balázs  
miko.balazs@bgk.uni-obuda.hu.hu

### A gyártástechnológia feladata

Elkészíteni a konstruktőr által megtervezett terméket

### A gyártástervezés feladata

Megtervezni a termék gyártási folyamatát, valamint a szükséges dokumentációk előállítását.

### A gyártástervezés nehézsége

Előgyártmány

Gyártási eljárások sorozata

Termék

A köztes állapotok száma tetszőleges

Különböző eljárásokkal létrehozható ugyanaz az állapotváltozás

Ugyanaz az eljárás többféle állapotot eredményezhet a paraméterek függvényében

Az eljárások környezetfüggők

### Szintetizálás

### Technológiai tudás

**HOGYAN GYÁRTANI**

**HOGYAN TERVEZNI**

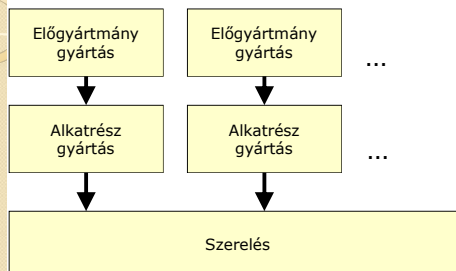
## Alapfogalmak, definíciók

**Gyártási folyamat:** azon tevékenységek összessége, melynek folyamán egy anyagból alakjának és tulajdonságainak megváltoztatásával tervszerűen ipari termékeket állítanak elő.



7

## A gyártási folyamat elemei



8

## Gyártási eljárások

| Előgyártás   | Alkatrészgyártás  | Szerelés          |
|--------------|-------------------|-------------------|
| Öntés        | Forgácsolás       | Egyesítés         |
| Hegesztés    | Köszörülés        | Beszabályozás     |
| Sajtolás     | Szakraforgácsolás | Felületkikészítés |
| Kivágás      | Bevonatolás       | Konzerválás       |
| Darabolás    | Hőkezelés         | Csomagolás        |
| ↓            | ↓                 | ↓                 |
| Előgyártmány | Alkatrész         | Termék            |

9

## Alapfogalmak, definíciók II.

**Művelet:** a gyártási folyamat önmagában befejezettnek tekinthető, megszakítás nélkül végzett szakasza.

A művelet a gyártási folyamat tervezési és szervezési egysége, amely több *műveletelemből* áll.

Forgácsolástechnológiában műveletnek nevezzük az egy gépen, egy felfogásban végrehajtott magmunkálások összességét.

**Műveletelem:** a művelet különválasztható és külön elemezhető, tervezhető eleme.

Forgácsolástechnológiában az egy számszámmal geometriailag és technológiailag összefüggő ráhagyási alakzat eltávolítását nevezzük műveletelemnek.

10

## Alapfogalmak, definíciók III.

**Állapot:** a munkadarab, felületelem, vagy felületelem csoport készütségének meghatározására szolgál. Megkülönböztethető állapotok: nyers állapot, közbeni állapot, pillanatnyi állapot, kész állapot.

**Állapotjellemzők:** az állapotot minőségileg számszerűen leíró paraméterek:

- anyagtulajdonsági
- geometriai
- méret (IT)
- alak (egyenesség, síklapúság, körkörösség stb)
- helyzet (párhuzamosság, merőlegesség, egytengelyűség stb.)
- mikropontosság (Ra)

11

## Alapfogalmak, definíciók IV.

**Állapotváltozás:** az állapotjellemzők megváltozásának folyamata.

**Nyers állapot:** a gyártási folyamat megkezdése előtti állapot.

**Közbeni állapot:** az egyes műveletek közötti állapot.

**Pillanatnyi állapot:** a gyártási folyamat tetszőleges pillanatában fennálló állapot.

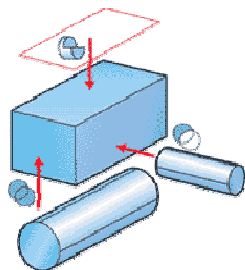
**Kész állapot:** a gyártási folyamat befejezése utáni állapot.

12

## Alapfogalmak, definíciók V.

**Felületelem:** az alkatrész geometriai építőeleme.

**Felületelem csoport:** az alkatrész felület elemeinek geometriailag és technológiailag összefüggő csoportja.

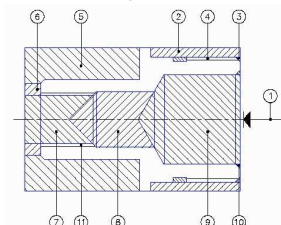


13

## Alapfogalmak, definíciók VI.

**Megmunkálási igény:** a felületelem csoport nyers és kész állapota közti különbség.

**Ráhagyási alakzat:** az alkatrész nyers és kész állapota közti geometriai különbség.



14

## A gyártástervezés szintjei



15

## Előtervezés

### ➤ A konstrukció technológiai bírálata

- Szerelhetőségi elemzés
- Gyárthatósági elemzés (globális, lokális)

### ➤ Gyártástervezési részfolyamatok előkészítése

- Az előgyártmány gyártási, az alkatrészgyártási és a szerelési folyamat elemzése
- Gyártás / beszerzés döntés támogatása
- Előgyártmány választás
- Vázlatos technológiai elemzés

### ➤ Idő- és költségbecslés



16

## Műveleti sorrendtervezés

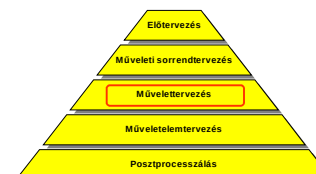
- A megmunkálási igények és módok meghatározása
- A megmunkálási bázisok kijelölése
- A szerszámgépek és készülékek kiválasztása
- A műveletek behatárolása
- A műveletek sorrendjének meghatározása



17

## Művelettervezés

- Műveletelemek tartalmának és sorrendjének meghatározása
- Szerszámok kiválasztása
- Szerszámrendelési terv készítése



18

## Műveletelem tervezés

- Szerszám pályák meghatározása
- Forgácsolási paraméterek meghatározása



19

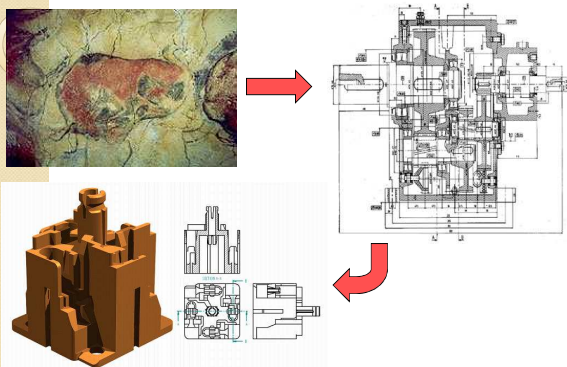
## Posztprocesszállás (illesztés)

- A tervezési eredmények illesztése az adott géphez, vezérléshez
- A gyártási dokumentáció elkészítése



20

## Termékrepresentáció



21

## CAD

### Parametrikus testmodellezés



A modellt testek  
összeépítésével  
hozzuk létre.

Az építőelemek kapcsolata és  
geometriai mérete szabadon  
változtatható.

22

## Alaksajátosságok – Feature-ök

Feature - építőelemek

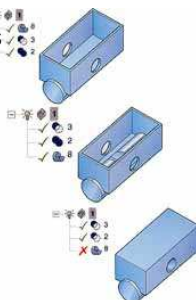
Általános hasáb

Hozzáadás

Általános forgástest

Kivonás

Élletörés  
Éllekerekítés  
Furat  
Oldalferdeség  
Borda  
Vékony fal  
Mintázat



23

## CAD modulok

Alapmodulok: Alkatrész  
modellezés  
Szerelés  
Rajzkészítés

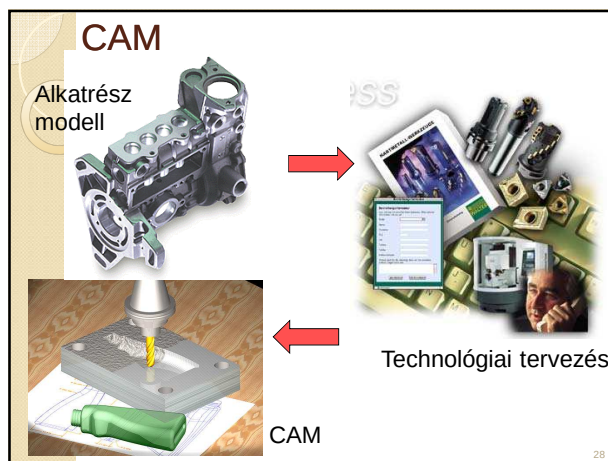
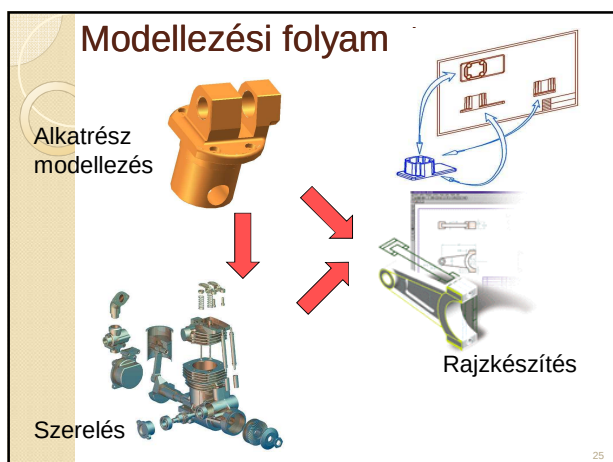
Kiegészítő modulok:

Lemezalkatrész tervező  
Szerszámtervező  
Csőhálózat és kábel tervező  
Fröccsöntés analízis  
Stb.

Mozgás szimuláció  
Elemkönyvtárak  
Realisztikus megjelenítés

24





### Előkészítés

A CAM rendszertől függetlenül:  
Technológiai terv elkészítése

A CAM rendszeren belül:

- Alkatrész-geometria megadása
- Előgyártmány definiálása
- Készülék elemek megadása
- Egyéb geometriai elemek definiálása

29

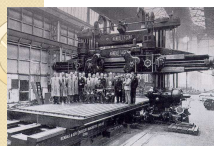
### CAM modulok

- Esztorgálás
- 2+½ D marás
- 3D marás
- 5D marás
- Huzalszakra
- Mérés
- ...

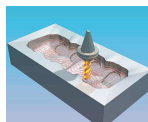
- Ütközésvizsgálat
- Grafikus szimuláció
- Szerszámadatbázis
- NC program generátor
- Posztprocesszor szerkesztő

30

## CAM ciklus



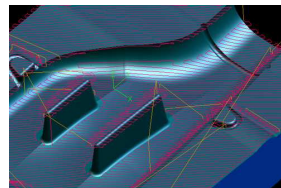
1. Szerszám gép definiálás
2. Szerszám definiálás
3. Mozcsciklus választás
4. Paraméterek megadása
5. Geometria kijelölése
6. Szimuláció
7. NC program generálás



31

## Mozgásciklusok

Síkmarás  
 Horonymarás  
 Profilmarás  
 Zsebmarás  
 Fúrás  
 3D nagyolás  
 3D simítás  
 Maradékanyag eltávolítás  
 5D nagyolás  
 5D simítás  
 Gyorsmarási ciklusok  
 Speciális mozgásciklusok



32

## CAM rendszerek



33