



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

GYŐR

MEGMUNKÁLÁSI TECHNOLÓGIÁK B_AJ005_2

Gépészmérnöki (BSc) szak

ALAPFOGALMAK

1. előadás

Összeállította: Dr. Pintér József



A gyártástechnológia alapfogalmai

1. Bevezetés
 2. Fejlődési trendek
 3. Gyártási eljárások osztályozása
 4. A gyártási folyamat struktúrája
 5. A gépgyártástechnológia modellje, fogalma
 6. MKGSI rendszer
 7. Gyártási főfolyamat és kiegészítő folyamatok
 8. A gyártás tömegszerűsége, gyártási módok
-










Bevezetés

1. Szerszámkészítés szerepe, az ember legősibb alkotó tevékenysége. Az őskorban majdnem a teljes „munkaidőt” a szerszámkészítés töltötte ki, ma már a gépiparban csak kb. 3%-át, a többit alkalmazásra fordítja
2. A **technológia** (a görög technos szóból ered) a fa és csontból készített szerszámoktól ➡ pl. a gyémántból készített 5 nanométer élekkerekítési sugarú forgácsolószerszámokig.
 - ❖ Az első döntő változás ➡ a gőzgép ➡ gépi erőre épített nagyüzemek
3. A villamos energia, a tervezés és a szervezés tudományos igényű alkalmazása ➡ XX. sz.elejen a tömeggyártás (szalagszerű szerelés, mechanikus automaták) ➡ század közepén automatikus (ember nélküli gyárak) ➡ merev programok, kísérleti jelleggel.



Bevezetés

4. Az elektronika, a számítástechnika (az informatika) alkalmazása 
az USA-ban 1952 első kísérleti számjegyes vezérlésű (Numerical Control, NC) marógép  lyukszalagon tárolt program segítségével „tetszőleges” munkadarabok gyártása egyszerű szabványos szerszámok alkalmazásával egyszerű vagy bonyolult felületek.
- ❖ Ma: CNC (a 70-es évek közepétől) (C: computer)  nagy teljesítményű számítógépek  forgácsoló- és alakítógépekben, robotokban, szerelő automatákban  rugalmas automatizálás  sorozattól függetlenül gazdaságos.
- ❖ Megmunkálóközpontok (Machining Center, MC)  szerszámok gépen történő tárolása és cseréje
- ❖ Rugalmas (flexibilis) gyártócella (Flexible Manufacturing Cell, FMC)
a munkadarabok automatikus tárolása és cseréje



Bevezetés

- ❖ Rugalmas (flexibilis) gyártórendszer (Flexible Manufacturing System, FMS) ➡ Az FMC-eket irányítási hálózattal összekötve, a szállítás-raktározást is automatizálva
 - ❖ Számítógéppel integrált termelés (Computer Integrated Manufacturing, CIM) ➡ informatikai modulokkal kiegészítve
 - ❖ Adaptív irányítású szerszámgépek (Adaptive Control, AC) ➡ a forgácsolási folyamat jellemzőinek mérése alapján a változó feltételekhez igazítja a megmunkálási paramétereket.
 - ❖ Vezérlések ➡ beépül a tudás és tanulás képessége részben hagyományos alakban (algoritmusok, adatbázisok), részben „új” alakban (szakértői rendszerek, mesterséges neurális hálózatok, fuzzy-logika).
-



FEJLŐDÉSI TEREK

1. Elektronizáció, automatizálás, a mesterséges intelligencia alkalmazása
(diagnosztika, felügyelet, optimálás, adaptivitás, stb.)
2. A pontosság fokozása (pl. ultraprecíziós-, szubmikronos megmunkálások)
3. Új anyagok alkalmazása, és ezek megmunkálása
4. A megbízhatóság növekedése és az autonóm üzemmód kiteljesedése
(csökkentett felügyeletű-, illetve felügyelet nélküli gyártás)
5. A szellemi értékhányad növekedése a termékekben
6. A diverzifikálódó vevői, felhasználói igények kielégítése
7. Az egyre nagyobb és összetettebb rendszerekbe történő integrálás



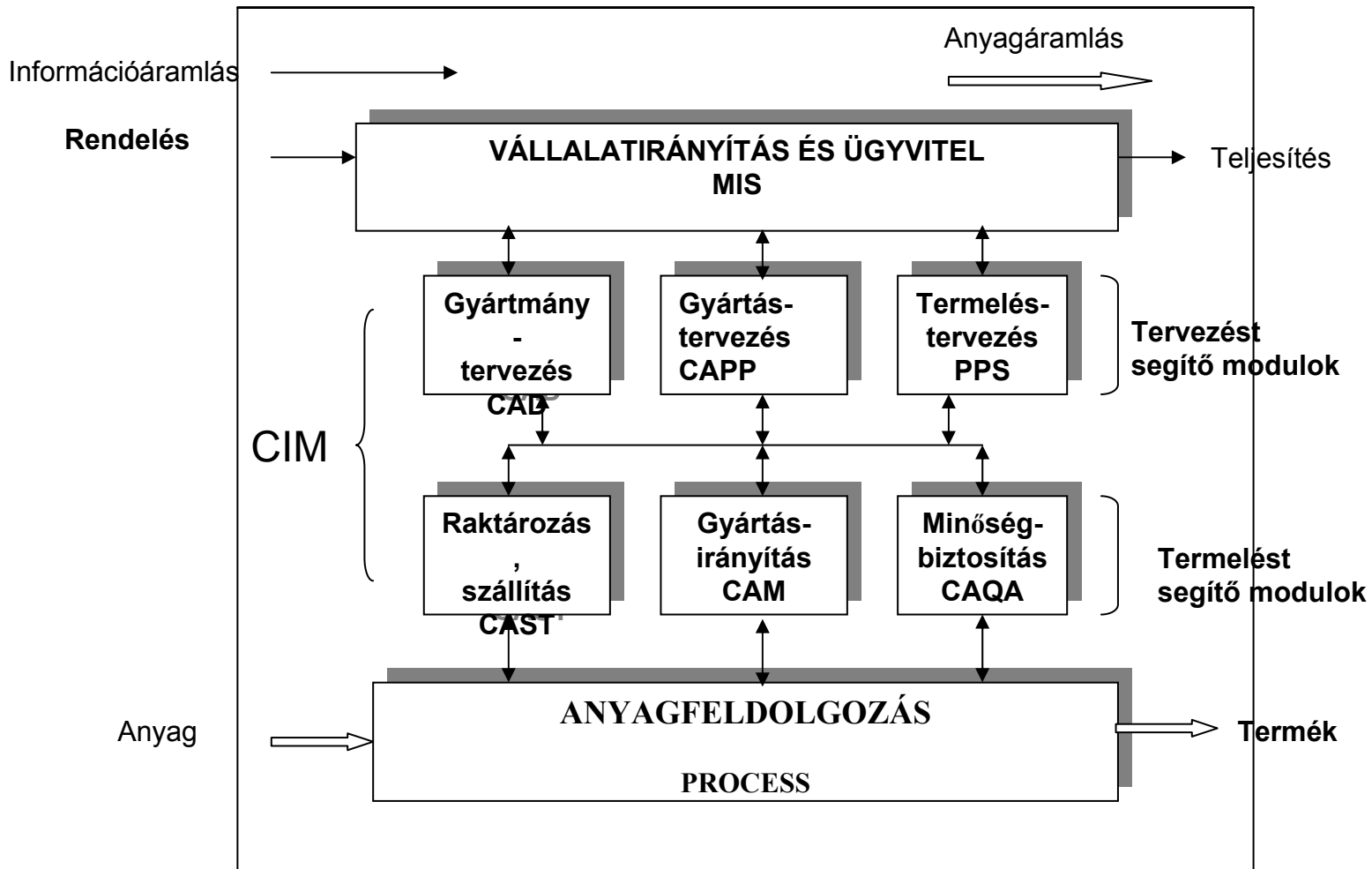
Példák különböző alkatrészek megmunkálására 1.

A BMW hengerfej
megmunkált felületei





A gyártástechnológia alapfogalmai



Számítógép segítségével irányított vállalat struktúrája



Gyártási eljárások osztályozása

A gyártás a nyersanyagok munkábavételével kezdődik, a késztermék kiszállításával, üzembehelyezésével fejeződik be.

A termék **feldolgozottsági foka, készenléti állapota** szerint:

- előgyártás
- alkatrészgyártás
- szerelés

A következő táblázat a teljesség igénye nélkül:



Gyártási eljárások a termék feldolgozottsági foka szerint

ELŐGYÁRTÁS	ALKATRÉSZ- GYÁRTÁS	SZERELÉS
ÖNTÉS	FORGÁCSOLÁS	EGYESÍTÉS
HEGESZTÉS	SZIKRAFORGÁCSOLÁS	BESZABÁLYOZÁS
SAJTOLÁS	BEVONATOLÁS	FELÜLETKIKÉSZÍTÉS
KIVÁGÁS	HŐKEZELÉS	KONZERVÁLÁS
DARABOLÁS		CSOMAGOLÁS
↓	↓	↓
ELŐGYÁRTMÁNY	ALKATRÉSZ	TERMÉK




A munkadarab **állapotváltozásai** szemszögéből a legfontosabb gyártási eljárások:

- Anyagszétválasztó (pl. kivágás, darabolás)
- Anyaglelválasztó (pl. forgácsolás)
- Anyagegyesítő (pl. hegesztés, forrasztás)
- Anyagépítő (pl. sztereolitográfia)
- Anyagtulajdonság-változtató (pl. hőkezelés)
- Bevonatoló (pl. galvanizálás)
- (Minőségyszabályozó)
- (Helyzetváltoztató)



A gyártási folyamat struktúrája

- A gyártási (előgyártási, alkatrészgyártási, szerelési) folyamat legkisebb, elkülöníthető egysége („atomja”) a gépi vagy emberi **mozdulatelem**. (Pl. jobb kezét kinyújt)
 - Több mozdulatelem sorozatából  **mozdulat** (Pl. munkadarabot készülékbe helyez)
 - A **műveletelem** több mozdulatból tevődik össze. (Pl. munkadarabot készülékbe helyez és megszorít). Vagy: összefüggő ráhagyás eltávolítása esztergálással.
-



A gyártási folyamat struktúrája

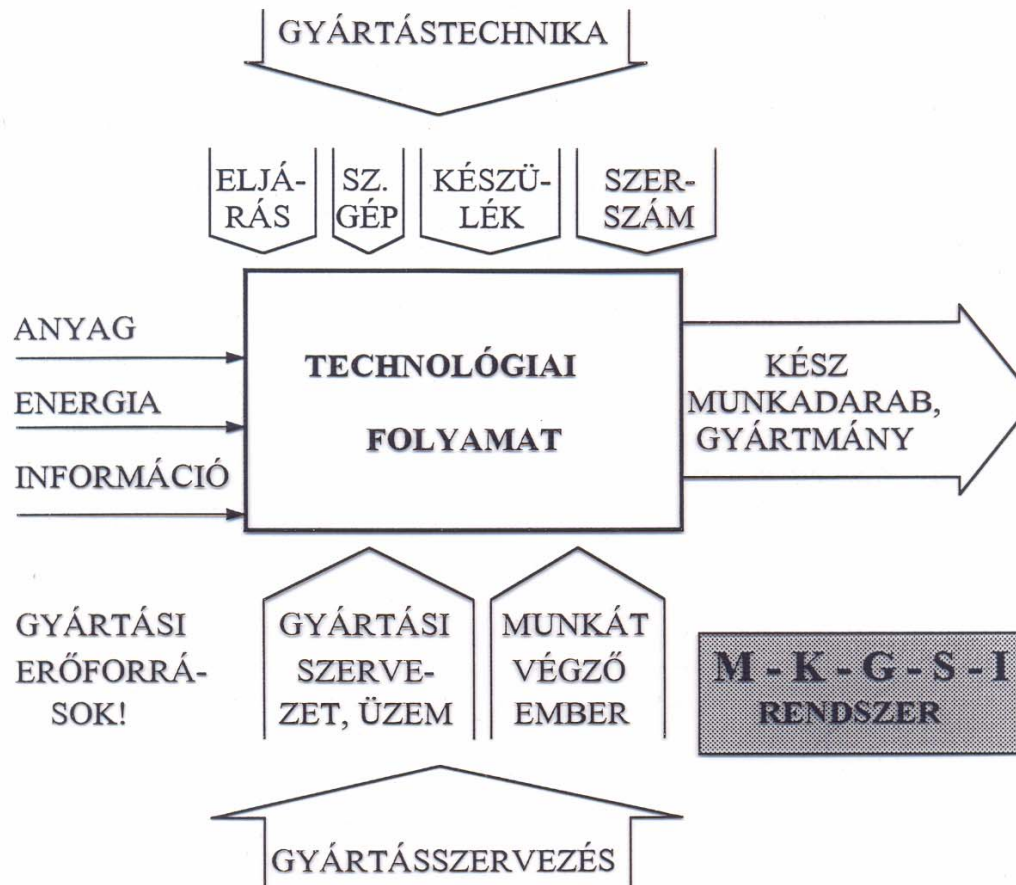
- Több műveletelemből épül fel a **művelet**. Egy gépen, a munkadarab azonos helyzetében (egy felfogásban) hajtják végre.
 - Több műveletből áll a **gyártási szakasz**, eredményeként a munkadarab felületei azonos készültségi állapotba kerülnek.
 - V. Cvetkov szerint a teljes alkatrészgyártási folyamat szakaszai:
-



Gyártási szakasz sorszáma	Gyártási szakasz , alkatrész készütségi állapot megnevezése	Gyártási szakasz jellemzője
Sz 0	ELŐGYÁRTMÁNY	
Sz 1	ELŐNAGYOLÁS	IT >12; Ra >100
Sz 2	FESZÜLTSEGMENTESÍTÉS	
Sz 3	NAGYOLÁS	IT >9; Ra >10
Sz 4	FÉLSIMITÁS	IT >8; Ra >2,5
Sz 5	CEMENTÁLÁS	
Sz 6	CEMENTÁLT RÉTEG ELTÁVOLÍTÁSA FÉLSIMITÁSSAL	
Sz 7	EDZÉS, NEMESÍTÉS	
Sz 8	SIMITÁS	IT>6; Ra >0,63
Sz 9	NITRIDÁLÁS	
Sz 10	NITRIDÁLT RÉTEG ELTÁVOLÍTÁSA SIMITÁSSAL	
Sz 11	FINOMMEGMUNKÁLÁS	IT> 4; Ra>0,16
Sz 12	GALVANIZÁLÁS, BEVONATOLÁS	
Sz 13	SZUPERFINOM MEGMUNKÁLÁS	IT>1; Ra>0,01
Sz 14	ULTRAPRECIZIÓS MEGMUNKÁLÁS	IT<1; Ra<0,01



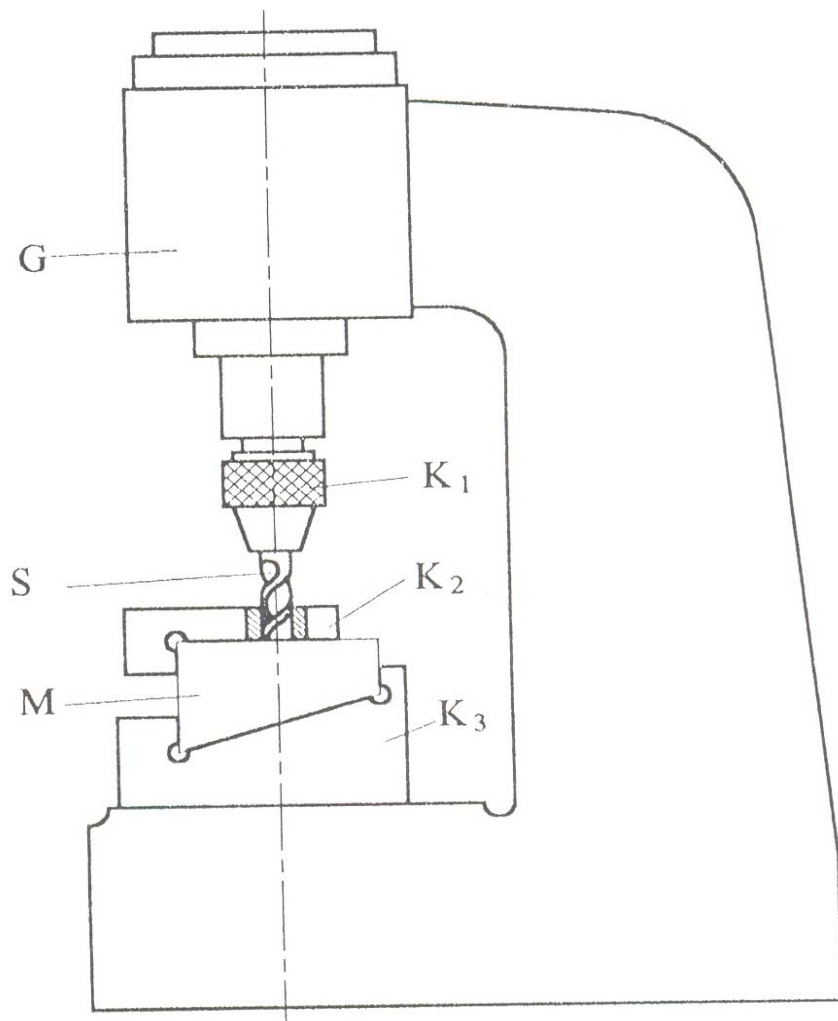
A TECHNOLÓGIAI FOLYAMAT MODELLJE





GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA:

- ❖ A gyártástechnikai folyamat törv.szerűségeinek tudománya
 - ❖ A gépgyártás eszközeinek és eljárásainak tudománya, amelynek segítségével
 - A természeti törvények tudatos felhasználásával
 - nyersanyagból szerkezeti anyagokat
 - szerkezeti anyagokból gépalkatrészeket
 - alkatrészekből részegységeket
 - részegységekből szerelvényeket
 - a szerelvényekből egyesítő eljárásokkal
 - gépeket
 - géprendszereket
 - gépi berendezéseket
 - készülékeket, stb. állítanak elő.
-



MKGSZ rendszer

M ➡ munkadarab

K ➡ készülék

K1: szerszámbefogó
készülék

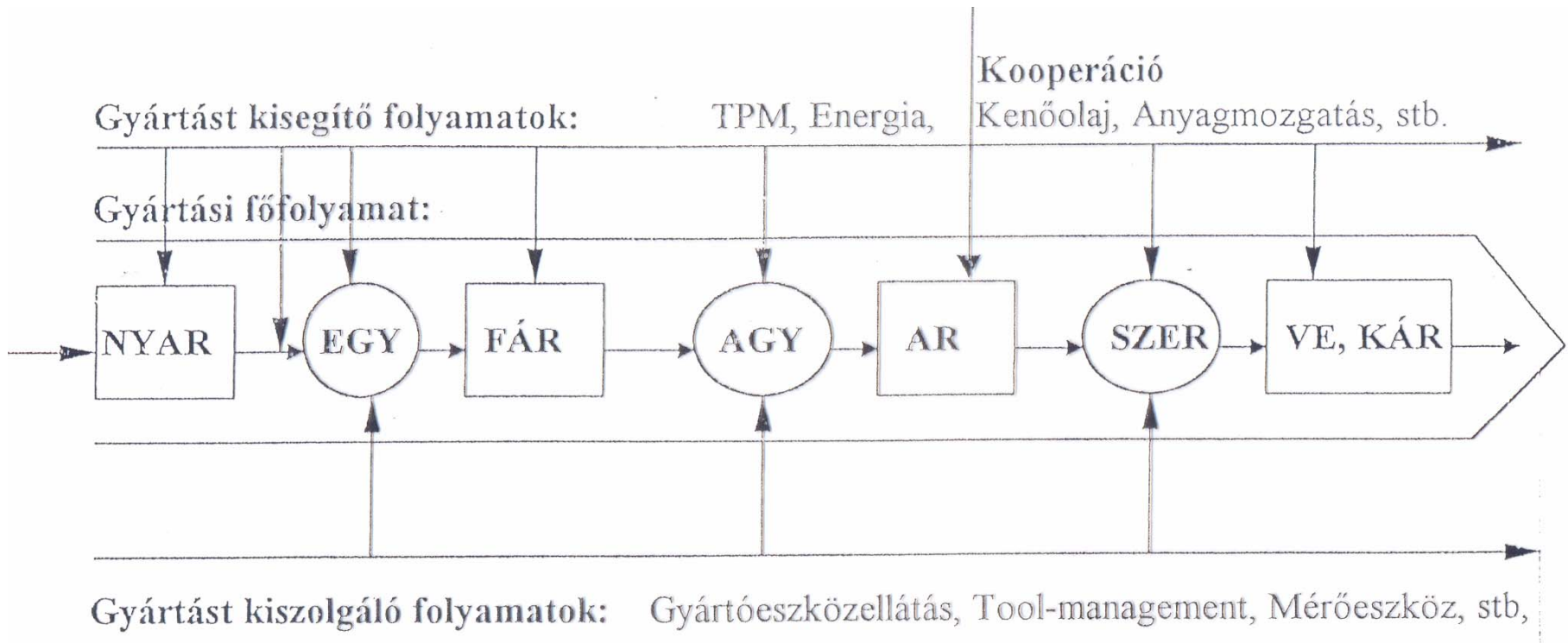
K2: szerszámvezető
készülék

K3: munkadarab befogó
kész.

G ➡ szerszám gép

S ➡ szerszám

I ➡ irányítás (információ)



NYAR – nyersanyag raktár

EGY – előgyártás

FÁR – félkész árú raktár

AGY - alkatrészgyártás

AR – alkatrész raktár

SZER – szerelés

VE – végellenőrzés

KÁR – készárú raktár



A gyártás tömegszerűsége, gyártási módok

A gyártási módok jellemzői 1.

Egyedi gyártás	Sorozatgyártás (kis-, közép-, nagysorozatgyártás)	Tömeggyártás
<ul style="list-style-type: none">❖ Kis darabszám, egy munkadarab készül❖ A sorozatok nem ismétlődnek❖ Különleges készülékek és szerszámok használata ritka❖ Magas szakképzettségű munkaerő	<ul style="list-style-type: none">❖ Közepes darabszám❖ Visszatérő sorozatok (szériák) periódikusan ismétlődnek❖ Különl. készülékek és szerszámok használata gyakori (csoportszersz.)❖ Különféle képzettségű munkaerő	<ul style="list-style-type: none">❖ Nagy darabszám❖ Huzamos ideig történő gyártás, szünet nélkül❖ Különl. készülékek és szerszámok (pl. program szerszámok) használata❖ Alacsony szakképzettségű, illetve betanított munkaerő



A gyártás tömegszerűsége, gyártási módok

A gyártási módok jellemzői 2.

Egyedi gyártás	Sorozatgyártás	Tömeggyártás
<ul style="list-style-type: none">❖ Kézi illesztés, nincs cserélhetőség❖ Előrajzolás szerinti munkavégzés❖ Szerszámgépek (CNC szerszámgépek is) elrendezése fajták és méretek szerint	<ul style="list-style-type: none">❖ Részl. cserélhetőség, kevés kézi illesztés❖ Előrajzolás csak ritkán kerül alkalmazásra❖ Gépelrendezés a munkadarab áramlás irányát követi❖ félautomaták voltak (pl. revolveresztergák)☞ CNC gépek itt is megtalálhatók	<ul style="list-style-type: none">❖ Teljes cserélhetőség, nincs kézi illesztés❖ Gyártás készülékben, nincs előrajzolás❖ Gépelrendezés alkatrészfolyam irányát követi merev programú automaták, gyártó-, szerelő sorok (voltak) (pl. Ford T-modell)☞ Rugalmas CNC technika ☞ FMC, FMS



A gyártás tömegszerűsége, gyártási módok

A gyártási módok jellemzői 3.

Egyedi gyártás	Sorozatgyártás	Tömeggyártás
<ul style="list-style-type: none">❖ Vázlatos (leíró) művelettervek, művelet irányítási dokumentumok❖ Statisztikai alapon becsült munkanormák❖ Technológiai paraméterek megválasztása becsléssel, tapasztalati értékek felhasználásával	<ul style="list-style-type: none">❖ Részletes (többnyire ábrás) műveletterv és műveleti utasítások❖ Részben szabatosan számított műszaki normák❖ Technológiai paraméterek meghatározása (többnyire) számítással	<ul style="list-style-type: none">❖ Részletes (ábrás) műveleti utasítások és beállítási lapok❖ Szabatosan meghatározott műszaki norma❖ Technológiai paraméterek megválasztása (optimizálás)



A gyártás folyamatossága

❖ A gyártás fontos jellemzője!

Folyamatos gyártás:

➤ A gyártásban lévő munkadarab, félkész termék szünet nélkül mozog, illetve munkában van,

➤ Ha egy-egy termék kibocsátásának ritmusa, időintervalluma (ütemidő) nem, vagy csak kissé haladja meg az elkészítéshez szükséges tiszta (netto) időszükségletet (normaidő).

Lehetővé teszi a raktárkészletek csökkentését (JIT raktár nélküli gyár). Egyes autógyárak szereldéi alig néhány órás alkatrész és részegység készlettel dolgoznak.

Szakaszos gyártás: ütemidő a normaidő sokszorososa, mert a gyártásban szünetek vannak, a munkadarabok a gépek között, vagy a félkészárú raktárakban huzamosabb ideig várakoznak.



VIDEO



Gömb esztergálása



SZÉCHENYI ISTVÁN EGYETEM

GYŐR

Köszönöm a figyelmet!
