



Számítógéppel segített gyártás

Hervay Péter

BGK-AGI

Számítógéppel segített gyártás

2009 1

Alapítsunk vállalatot!

Mi kell hozzá?

TŐKE!



Csíkos öltöny



Még mire lesz szükségünk?

Makkos cipő

Menő óra



Fém névjegyartó



Szakértelem?

Notebook táskával



Számítógéppel segített gyártás

Mobil
telefon



Felsőkategóriás gépkocsi



Mihez értünk?

Gépészek vagyunk!

Lakatos kalapács



1359T

Karosszérialapács, kerek lapos és horizontális fejjel, fanyéllel

18. "épszava"

Mi a legegyszerűbb, összetett, sokoldalúan használható gépipari termék?

1357Z/32 - 1357Z/40

18

Karosszérialapács lapos, kerek rovátkás és sima négyszög fejjel, fanyéllel



3

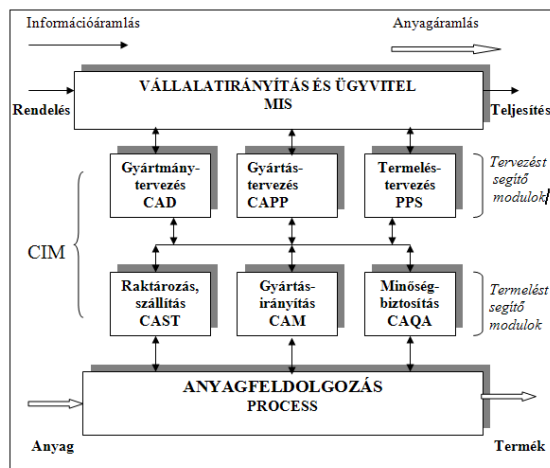
Szervezzük meg a vállalatunkat!

- Telephely
- A tevékenységhez szükséges osztályok szervezése
- Informatikai hálózat kiépítése
- Műhelyek
- Raktárak
- Termelőeszközök

Számítógéppel segített gyártás

4

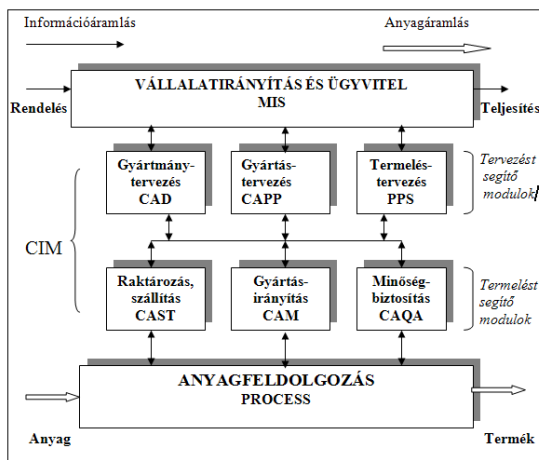
Számítógéppel irányított vállalat



Számítógéppel segített gyártás

5

Számítógéppel irányított vállalat



•**MIS** Management Information System (menedzseri információs rendszer)

Számítógéppel segített gyártás

6

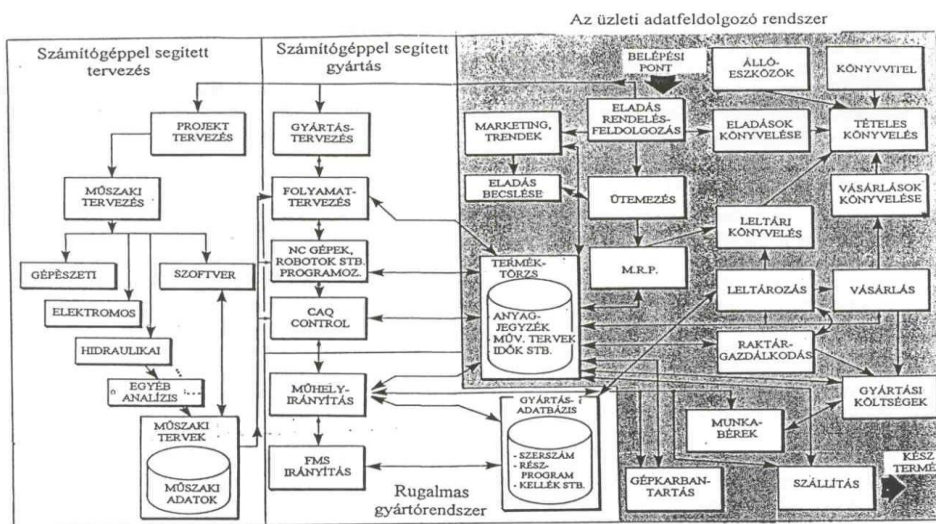
MIS Management Information System (menedzseri információs rendszer)

- **Az üzleti folyamatok kapcsolódása a vállalat műszaki feladataihoz**
- Az üzleti folyamat vázlata:
- *Rendelés-feldolgozás* → *Szükségletszámítás és ütemezés* → *Beszerezés* → *Gyártás* → *Kibocsátás és számlázás*
- Kapcsolódási pontok a műszaki feladatokhoz:
- Számítógéppel segített tervezés (CAD/CAE) → Termékdefiníció
- Számítógéppel segített gyártás (CAM) → Termelésirányítás és irányítás, gyártás
- Rugalmas gyártórendszerek (FMS) → Gyártás
- A rendszereket *hierarchikus* számítógépes hálózattal kell összekötni, integrálni:
- 4. réteg: Vállalati szint: pénzügyi tervezés, terméktervezés
- 3. réteg: Üzemi szint: termelésirányítás, ütemezés, karbantartás
- 2. réteg: Cella szint: gépcsoportok felügyelete, vezérlése
- 1. réteg: Gép szint: NC, robot, PLC
- 0. réteg: Érzékelők/beavatkozók: termékmegmunkálás, folyamatirányítás

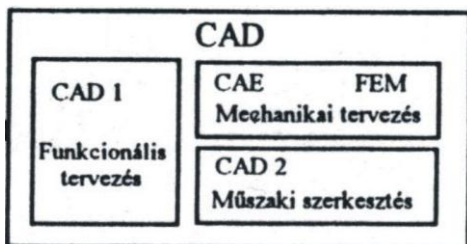
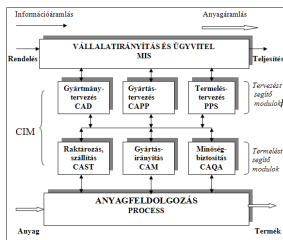
Számítógéppel segített gyártás

7

MIS Management Information System (menedzseri információs rendszer)



Számítógéppel irányított vállalat



CAD Computer Aided Design
(számítógéppel segített
gyártmánytervezés)

CAD 1 Funkcionális tervezés
RE Reverse Engineering (kész
gyártmányok rekonstruálása,
módosítása)

CAD 2 Mechanikai tervezés

CAE Computer Aided Engineering
(számítógéppel segített mérnöki
számítás)

FEM Finite Element Method
(véges elem-módszer)

CAD 3 Konstrukszerkesztés

SE Simultaneous Engineering (több
változat egyidejű tervezése)

RP Rapid Prototyping (gyors
prototípusgyártás)

Számítógéppel segített gyártás

9

Számítógéppel irányított vállalat

- A CAD rendszerek *elterjedése, hatékonyságuk* főképpen a következőkkel magyarázható :
- a minőségi szellemi munkát jelentő tervezést mentesítik az automatizálható rutinfeladatokról
- a tervek módosítása e rendszerekkel jóval kisebb ráfordítással, kevesebb hibával elvégezhető
- nem kell költséges prototípusokat megépíteni, a tervek szimulációval jól tesztelhetők
- az újabb CAD rendszerek lehetővé teszik a megtervezett objektumok valósághű, foto minőségű megjelenítését is. Ez javítja a megrendelő és a tervező kommunikációját. Például egy megtervezett ház a megrendelő 3D szimulációval "bejárhat", megnézhet, az épület valós természeti környezetben is elhelyezhető.

Számítógéppel segített gyártás

10

Számítógéppel irányított vállalat

CAD Alkatrészmodell elemei

Technológiai modell

- méret, tűrés (szerszámgép hibák stb.)
- felületi érdesség (él geometria, rezgések ...)
- hullámosság (deformáció, lengések ...)
- alakeltérések (egyenesség, síklapúság..> deformáció)
- Irányhiba (párhuzamosság, merőlegesség, szöghiba ...)
- pozíció (koncentrikusság, egytengelyűség ...)
- ütés (radiális, axiális szög > mozgások, gépmerevség)

Anyagmodell

- keménység
- szilárdság
- ütőmunka
- rugalmassági modulus
- poisson tényező

Geometriai modell

- drótváz
- test
- felület
- features

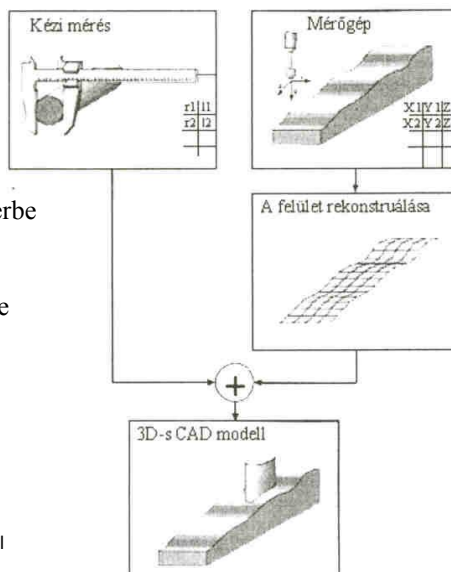
Számítógéppel segített gyártás

11

Számítógéppel irányított vállalat

"Reverse engineering" elve

- fizikai modell digitalizálása
- mérési pontok editálása
- mérési pontok beolvasása CAD rendszerbe
- Pontokra felületi görbék illesztése
- görbékre felület vagy felületek illesztése
- modell pótlása, kiigazítása



Számítógéppel

Számítógéppel irányított vállalat

CAE, a számítógépes analízis és szimuláció eszközei és módszerei

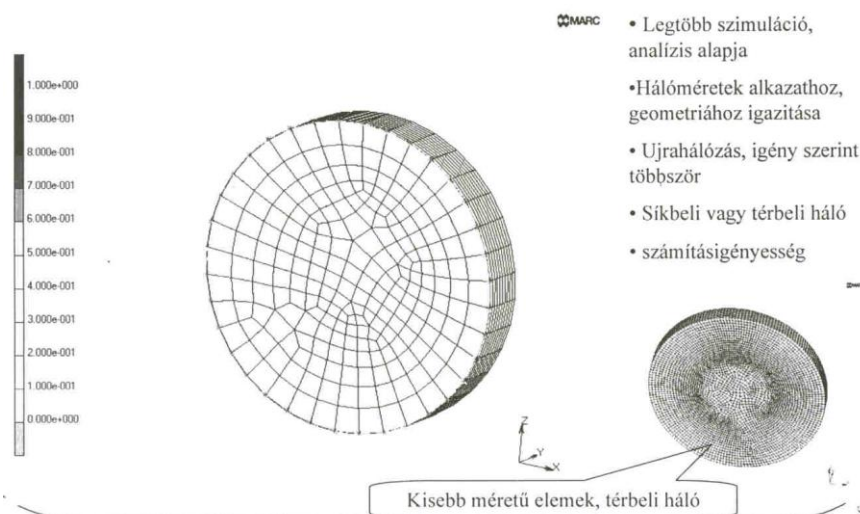
-
- hálógenerálás
- alkatrészek hő és feszültség analízise
- rugalmas, képlékeny alakváltozások
- műanyagok folyásanalízise
- kinematikai analízis eszközei és módszerei

Számítógéppel segített gyártás

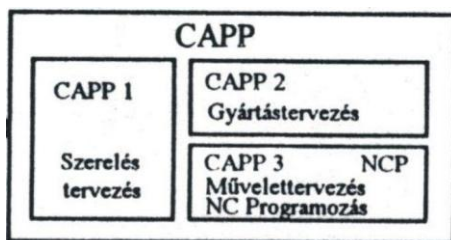
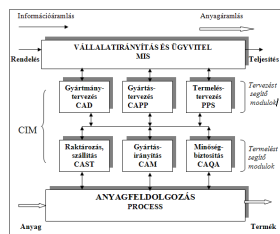
13

Számítógéppel irányított vállalat

FEM Végeselem módszer



Számítógéppel irányított vállalat

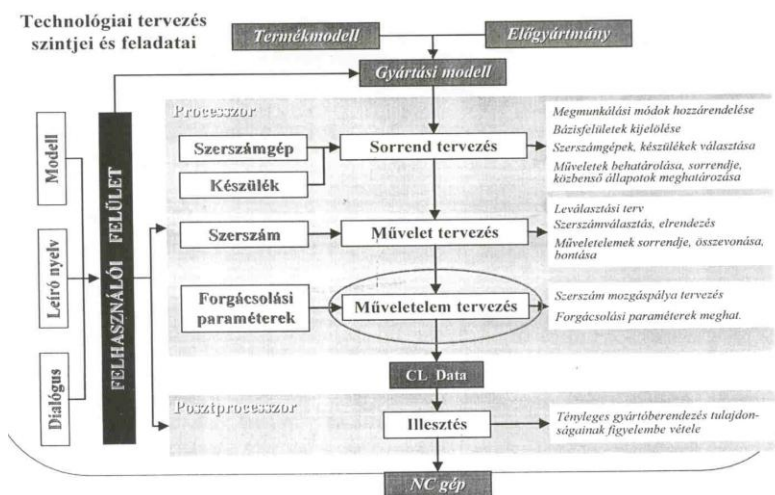


CAPP Computer Aided Process Planning (számítógéppel segített gyártási folyamattervezés)
 CAPP 1 Szerelés-tervezés
 CAPP 2 Alkatrészgyártás-tervezés
 Általános művelettervezés
 NCP Numerical Control Programming (NC-programozás)
 Gyártóeszköz-tervezés és -kiválasztás
 Normaidő- és költségkalkuláció

Számítógéppel segített gyártás

15

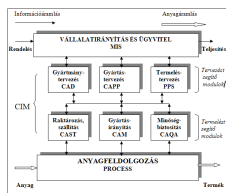
Számítógéppel irányított vállalat



Számítógéppel segített gyártás

16

Számítógéppel irányított vállalat

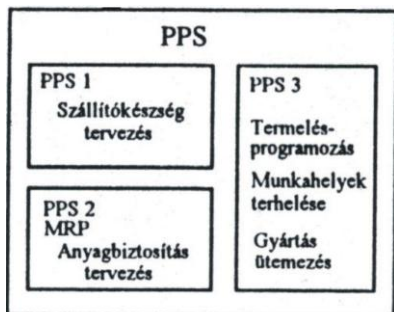


PPS Production Planning System
(termelés-tervezés)

PPS 1 Szállítókésztség-tervezés

PPS 2 Anyagbiztosítás-tervezés
(MRP Materials Requirement
Planning)

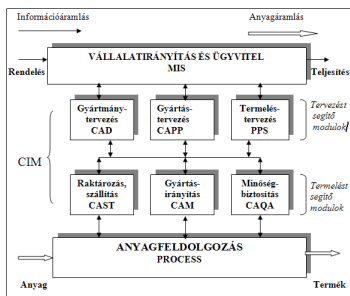
PPS 3 Kapacitásfelmérés,
termelésprogramozás és
ütemezés



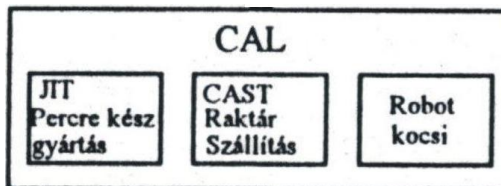
Számítógéppel segített gyártás

17

Számítógéppel irányított vállalat



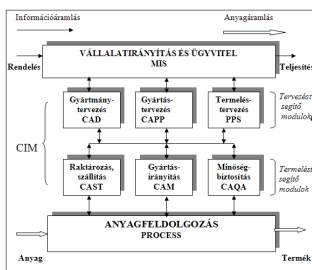
•**CAST** Computer Aided Storage and Transport (számítógéppel segített raktározás és szállítás)



Számítógéppel segített gyártás

18

Számítógéppel irányított vállalat



CAM Computer Aided Machining (számítógéppel segített gyártás)

CAPC Computer Aided Process Control (számítógéppel segített üzemirányítás: művezetői kommunikáció- és döntéstámogatás, valós idejű termelésirányítás, a gyártási folyamatok dokumentálása)

DNC Direct Numerical Control (közvetlen

számsjegyvezérlés: NC-programok tárolása, kezelése és tér-, valamint időbeni szétosztása az üzemi gyártási programnak megfelelően)

SDC Shop floor Data Collection (üzemi adatgyűjtés)

TMS Tool Management System (üzemi

szerszámgazdálkodási rendszer)

CC Cell Control (gyártócella-irányítás)

FMSC Flexible Manufacturing System Control (rugalmas gyártórendszer- irányítás)

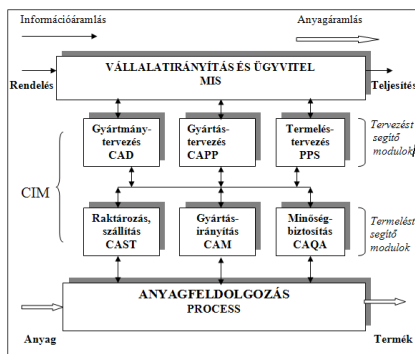
FASC Flexible Assembling System Control (rugalmas szerelőrendszer- irányítás)

MDS Monitoring Diagnostics System (felügyeleti és diagnosztikai rendszer)

Számítógéppel segített gyártás

19

Számítógéppel irányított vállalat



CAQA Computer Aided Quality Assurance (számítógéppel segített minőség-biztosítás)

QP Quality Planning (minőségtervezés)

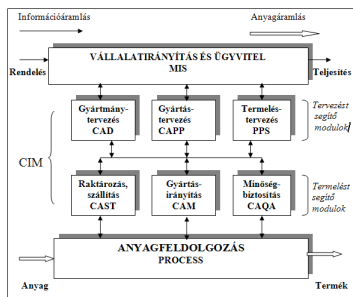
SPC Statistical Process Control (statisztikai folyamatszabályozás)

FMEA Failure Mode and Effect Analysis (hibalehetőség és hatáselemzés)

Számítógéppel segített gyártás

20

Számítógéppel irányított vállalat



CIM Computer Integrated Manufacturing
(számítógéppel segített gyártás)

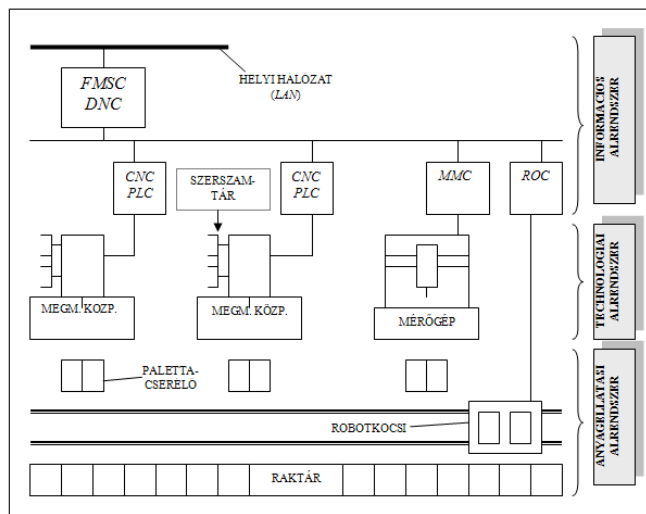
PROCESS (az anyagfeldolgozás technológiai folyamata: a gyártási folyamatnak a gyártás tárgyához közvetlenül kapcsolódó része)
PLC Programmed Logic Controller
 (programozott logikai vezérlő, elsősorban célgépekhez)
CNC Computerized Numerical Control
 (számítógépes számjegyvezérlés, elsősorban szerszámgépekhez)
ROC Robot Control (robotirányítás)
MMC Measuring Machine Control
 (mérőgépvezérlés)
CPC Computerized Process Control
 (számítógépes technológiai folyamat-irányítás)

PROCESS TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK				
PLC	CNC	ROC	MMC	CPC
Programozható vezérlés	Számjegyves vezérlés	Robot vezérlés	Mérőgép vezérlés	Számítógépes folyamat irányítás

Számítógéppel segített gyártás

21

Rugalmas gyártórendszer FMS



Számítógéppel segített gyártás

22

A gyártási folyamat



A gyártási folyamat leírása:

1. A rendelés beérkezése
2. Az e-mailen elküldött öntvényrajz fogadása
3. A gyártás időbeni programozása
4. Az öntőforma megtervezése
5. Az öntőforma alsó és felső részének gyártástervezése és gyártása CNC szerszámgépen
6. A magminta geometriájának megtervezése
7. A magminta legyártása SLS (Selective Laser Sintering) rendszerű gyors prototípusgyártó berendezésen
8. A magminta hőkezelése
9. A magminta formába helyezése, az öntőforma összeszerelése
10. Öntés
11. Az öntvény kiszabadítása a formából, a felesleges részek eltávolítása
12. Készre munkálás forgácsolással
13. Ellenőrzés
14. Kiszállítás

Számítógéppel segített gyártás

23