

1. A GÉPIPARI VÁLLALAT ÉS TEVÉKENYSÉGI RENDSZERE

Az ipari vállalat a nemzetgazdaság meghatározó eleme. Olyan termelő egység, amely optimális esetben az éppen fennálló és fizetőképes keresletnek megfelelő termékeket gyárt és értékesít.

A gépipari vállalat a vállalatok körén belül gépipari termékek (pl.: gépi berendezések, közlekedési eszközök, fém tömegcikk) előállításával foglalkozik.



Egy gépipari vállalat bemutatása
(001.wmv)

Forrás: ACTECH GmbH.

<http://www.rapidcasting.com>

A vállalat profilja:

Bonyolult öntvények, alkatrészek gyors készítése, kis darabszámban.

Részlegek:

Gyártmánytervezés (CAD), földszint

Öntőminta készítés CNC gépeken, földszint

Szelektív lézeres szinterezés (SLS), földszint

Hagyományos öntőforma készítés, I. em.

Öntőforma szerelés, I. em.

Öntőde, I. em.

CNC marás, alagsor

Anyagvizsgáló, alagsor

Hőkezelő, alagsor

Hosszmérő labor (3D), földszint

Értékesítés, földszint

Termelésirányítás (Proj. Men.), I. em.

Gyártásfejlesztés, II. em.

1.1. Általános jellemzők

A gépipari vállalat általános jellemzői:

- a vállalat nagysága,
- a termékösszetétel,
- a belső rendszer.

A vállalat nagysága (VN) a termelési érték (K), az állóeszköz-érték (M) és az állományi létszám (N) szorzatával jellemezhető:

$$VN = K \cdot M \cdot N$$

(1.1.1.)

A termékösszetételt a gyártási profil (pl.: acélszerkezeti), az aktuális termékválaszték (pl.: hidroglobuszok, acéltartályok, nagy átmérőjű acélcsövek), a rendelésállomány és a gyártási kapacitás aránya határozza meg.

A vállalat belső rendszerét az adminisztratív és termelő egységek térbeli elhelyezkedése, az anyag- és információáramlás technikai színvonala, valamint a szervezeti felépítés (alá-, főlé- és mellérendeltségi viszonyok) reprezentálják.

	1. A GÉPIPARI VÁLLALAT ÉS TEVÉKENYSÉGI RENDSZERE	Copyright© 2006 v1.00.20060310
	I. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI ALAPOK	3. oldal

1.2. A vállalati tevékenységi rendszer modellje

A gépipari vállalat részegységeinek tevékenysége – rendszert alkotva – úgy kapcsolódik egymáshoz, hogy a rendszerbe bekerülő nyersanyagokból és félkész termékekből készterméket, használati értékkel is rendelkező gyártmányt állítsanak elő. A termék előállítási folyamatát – az adatok és anyagok áramlását, feldolgozását – értékáramlás és értékfeldolgozás kíséri. A kis értékű nyersanyagból az előre megadott gyártási adatok és utasítások alapján nagyobb értékű késztermék lesz.

A vállalati tevékenység szakmai szempontból négy csoportba sorolható:

- vezetési tevékenység,
- gazdasági tevékenység,
- kereskedelmi, irányítási és műszaki tevékenység (termelésstervezés, gyártmánytervezés és gyártás-előkészítés),
- anyagfeldolgozás (gyártás).

A *vezetési tevékenység* – más néven a *vállalatirányítás* – feladata a működési összhang fenntartása gazdálkodási, kereskedelmi és műszaki téren egyaránt.

A *gazdasági tevékenység* az értéktranszformáció, a kiadási és bevételi oldal felügyeletére és irányítására hivatott.

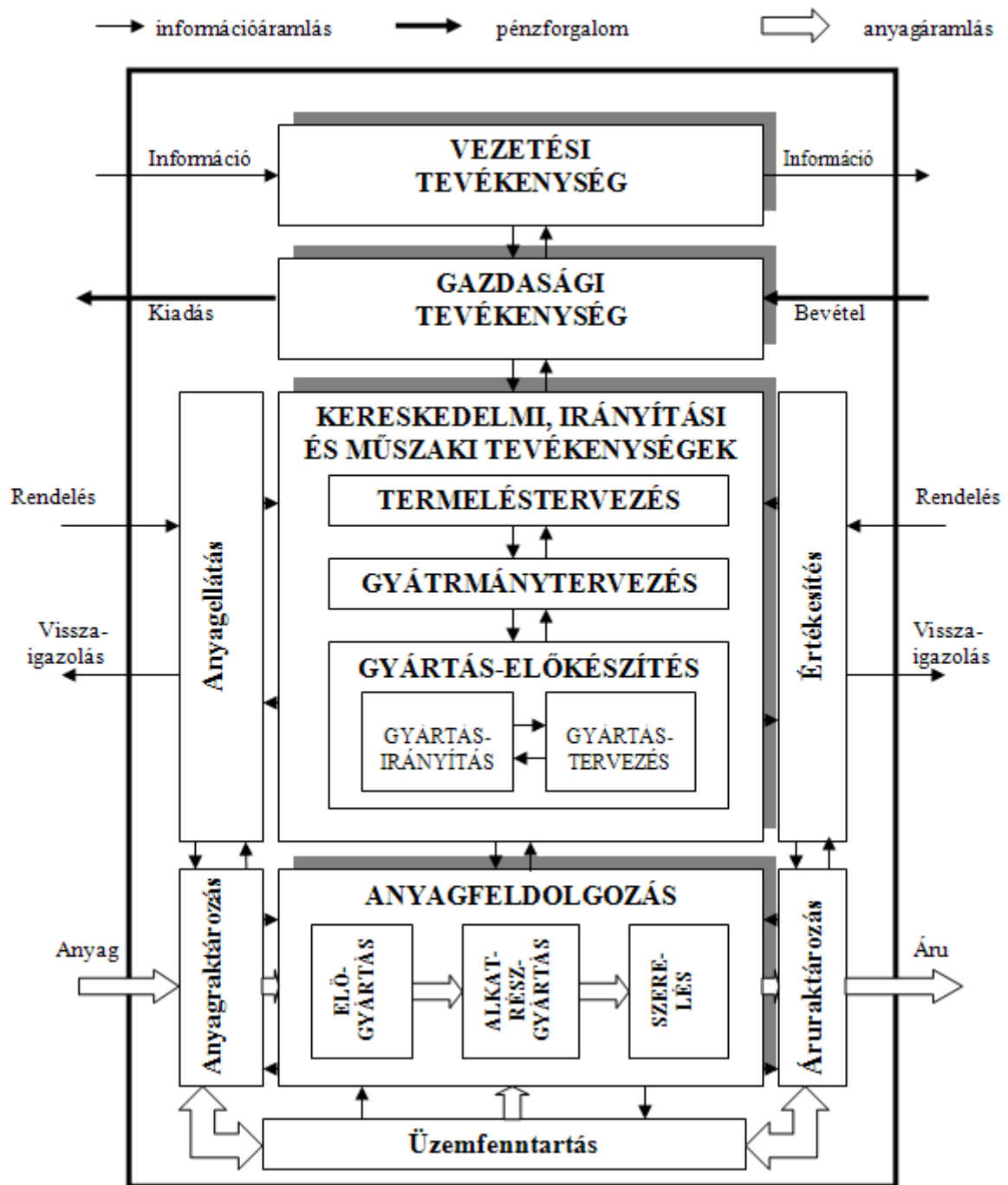
A *kereskedelmi, irányítási és műszaki tevékenységek* azok, amelyek egyebek közt a mit, mennyit és meddig (piackutatás, termelésstervezés), a mit és miből (gyártmánytervezés), a mivel és hogyan (gyártástervezés), valamint a hol, mikor és mennyit (gyártásirányítás) kérdésekre adnak választ.

Az *anyagfeldolgozás* során, a gyártás-előkészítés információi alapján valósul meg az előgyártás, az alkatrészgyártás és a gyártmányok szerelése.

Az 1.2.1. ábra blokksémája szemlélteti az információ-, a pénz-, valamint az anyagáramlás irányát, ezen keresztül a tevékenységek kapcsolatrendszerét.

Észrevehető, hogy a kereskedelmi, irányítási és műszaki tevékenységeket az anyagellátás és az értékesítés, míg az anyagfeldolgozást az anyagraktározás és az áruktározás egészíti ki.

 OKTOPUS	1. A GÉPIPARI VÁLLALAT ÉS TEVÉKENYSÉGI RENDSZRE	Copyright© 2006 v1.00.20060310
	I. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI ALAPOK	4. oldal

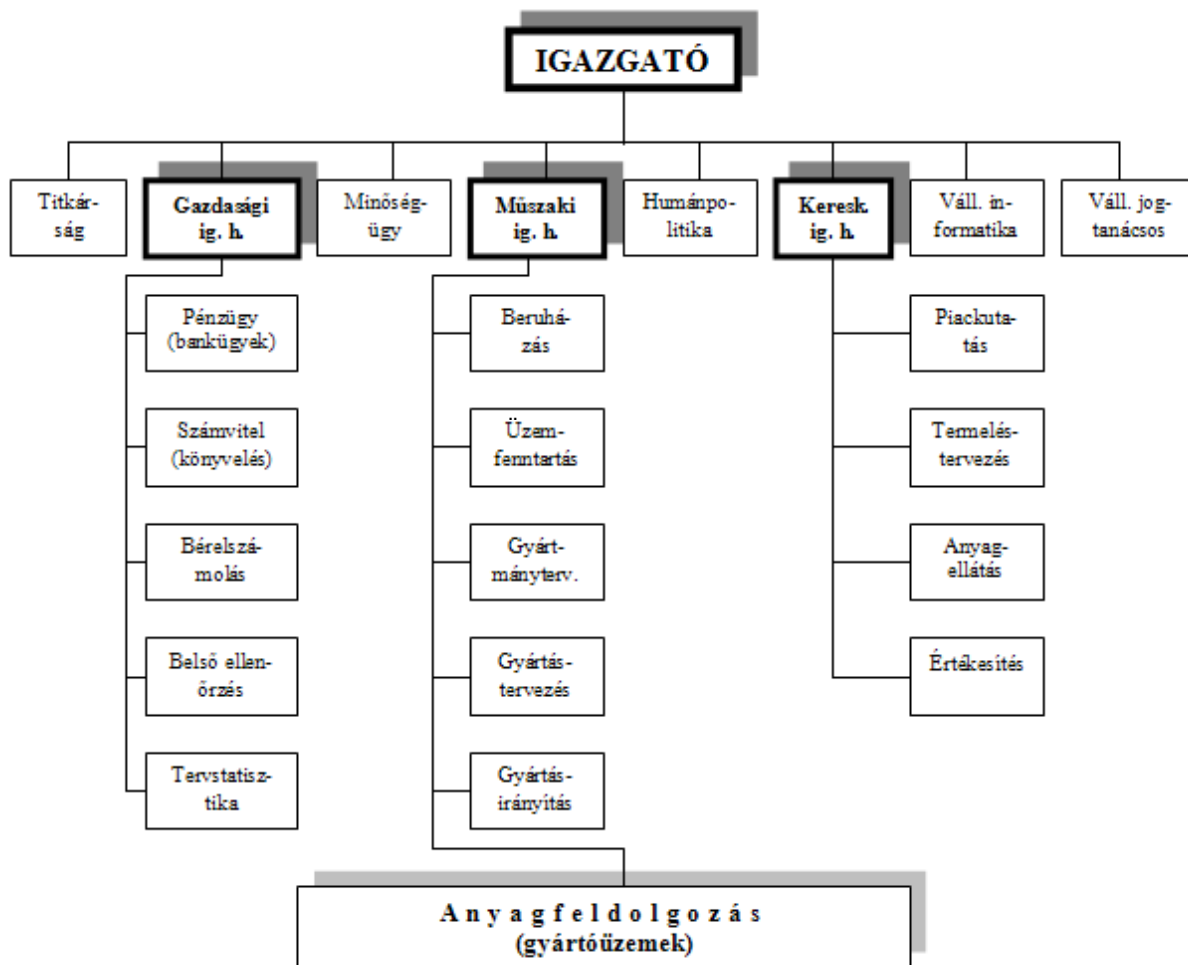


1.2.1. ábra.
A gépipari vállalat tevékenységi rendszere

1.3. A vállalat szervezete

A vállalati tevékenységeket – munkamegosztásban – szervezeti egységek látják el. Ezek általában úgy kapcsolódnak egymáshoz, hogy érvényesüljön a személyi felelősség elve (1.3.1. ábra).

	1. A GÉPIPARI VÁLLALAT ÉS TEVÉKENYSÉGI RENDSZERE	Copyright© 2006 v1.00.20060310
	I. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI ALAPOK	5. oldal



1.3.1. ábra.
Egy gépipari vállalat lehetséges szervezeti felépítése az osztályok, illetve üzemek szintjéig lebontva

Az ábra szerint a vezetés legfelső szintjén a vállalat elsőszámú vezetője, az igazgató áll. Felelős a vállalat teljes tevékenységi rendszerének zavartalan működéséért. Közvetlen irányítása alatt áll: a titkárság, a minőségügyi osztály, a humánpolitikai osztály, a vállalati informatikai osztály vezetője és a vállalati jogtanácsos, valamint a gazdasági, a kereskedelmi és a műszaki igazgatóhelyettes. Az igazgatóhelyettesek további osztályokat felügyelnek, illetve a műszaki igazgatóhelyetteshez tartoznak a gyártóüzemek is.

A *kereskedelmi igazgató* vezetése alatt működő *termelés-tervező részleg* (osztály) feladata a vállalati szintű termelés-tervezés: a rendelésállomány nyilvántartása, a kapacitás felmérése és nyilvántartása, a szállítókészség tervezése, az anyagbiztosítás tervezése, a nagyvonalú termelésprogramozás és -ütemezés.

A gyártás közvetlen, üzemi szintű előkészítését szervezési szempontból a *gyártásirányítási*, műszaki szempontból a *gyártás-tervezési részleg* végzi.

A *gyártásirányítás* valamennyi olyan intézkedésre kiterjed, amely a rendelés átfutásához a termelési tervnek megfelelően szükséges. A gyártásirányítás részterületei: a gyártás finomprogramozása, a gépterhelés meghatározása, a kapacitás kiegyenlítése, a nyersanyag-, a gyártóeszköz- és gyártási információellátás.

A gyártástervezés olyan termelést segítő tevékenység, amely a gyártmány gyártáshelyes és minimális költséggel járó előállítását biztosítja. A gyártástervezés részterületei: gyártási folyamattervezés, művelettervezés, anyagnormázás, időnormázás, költségkalkuláció, gyártóeszköz-tervezés, gyártóeszköz-karbantartás és raktározás, gyártásfejlesztés.

1.4. A vállalati tevékenység számítógépes támogatása

Ma már általánosnak tekinthető, hogy a vállalatok tevékenységét szinte minden területen korszerű számítógépes programok és rendszerek támogatják. Az 1.4.1. ábra egy számítógép segítségével irányított vállalat struktúráját szemlélteti.

Az ábrán használt rövidítések értelmezése és a további tagozódások:

- **MIS** Management Information System (menedzseri információs rendszer)
- **CAD** Computer Aided Design (számítógéppel segített gyártmánytervezés)
 - o CAD 1 Funkcionális tervezés
RE Reverse Engineering (kész gyártmányok rekonstruálása, módosítása)
 - o CAD 2 Mechanikai tervezés
CAE Computer Aided Engineering (számítógéppel segített mérnöki számítás)
FEM Finite Element Method (végelemek-módszer)
 - o CAD 3 Konstrukszerkesztés
SE Simultaneous Engineering (több változat egyidejű tervezése)
RP Rapid Prototyping (gyors prototípusgyártás)
- **CAPP** Computer Aided Process Planning (számítógéppel segített gyártási folyamat-tervezés)
 - o CAPP 1 Szereléstervezés
 - o CAPP 2 Alkatrészgyártás-tervezés
Általános művelettervezés
NCP Numerical Control Programming (NC-programozás)
Gyártóeszköz-tervezés és -kiválasztás
Normaidő- és költségkalkuláció
- **PPS** Production Planning System (termelés-tervezés)
 - o PPS 1 Szállítókésztség-tervezés
 - o PPS 2 Anyagbiztosítás-tervezés (MRP Materials Requirement Planning)
 - o PPS 3 Kapacitásfelmérés, termelésprogramozás és ütemezés
- **CAST** Computer Aided Storage and Transport (számítógéppel segített raktározás és szállítás)
- **CAM** Computer Aided Machining (számítógéppel segített gyártás)
 - o CAPC Computer Aided Process Control (számítógéppel segített üzemirányítás: művezetői kommunikáció- és döntéstámogatás, valós idejű termelésirányítás, a gyártási folyamatok dokumentálása)
 - o DNC Direct Numerical Control (közvetlen számjegyzvezérlés: NC-programok tárolása, kezelése és tér-, valamint időbeni szétosztása az üzemi gyártási programnak megfelelően)
 - o SDC Shop floor Data Collection (üzemi adatgyűjtés)
 - o TMS Tool Management System (üzemi szerszámgazdálkodási rendszer)

	1. A GÉPIPARI VÁLLALAT ÉS TEVÉKENYSÉGI RENDSZRE	Copyright© 2006 v1.00.20060310
	I. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI ALAPOK	7. oldal

- o CC Cell Control (gyártócella-irányítás)
- o FMSC Flexible Manufacturing System Control (rugalmas gyártórendszer- irányítás)
- o FASC Flexible Assembling System Control (rugalmas szerelőrendszer- irányítás)
- o MDS Monitoring Diagnostics System (felügyeleti és diagnosztikai rendszer)
- **CAQA** Computer Aided Quality Assurance (számítógéppel segített minőség-biztosítás)
 - o QP Quality Planning (minőségtervezés)
 - o SPC Statistical Process Control (statisztikai folyamatszabályozás)
 - o FMEA Failure Mode and Effect Analysis (hibalehetőség és hatáselemzés)
- **PROCESS** (az anyagfeldolgozás technológiai folyamata: a gyártási folyamatnak a gyártás tárgyához közvetlenül kapcsolódó része)
 - o PLC Programmed Logic Controller (programozott logikai vezérlő, elsősorban célgépekhez)
 - o CNC Computerized Numerical Control (számítógépes számjegyvezérlés, első-sorban szerszámgépekhez)
 - o ROC Robot Control (robotirányítás)
 - o MMC Measuring Machine Control (mérőgépvezérlés)
 - o CPC Computerized Process Control (számítógépes technológiai folyamat-irányítás)
- **CIM** Computer Integrated Manufacturing (számítógéppel segített gyártás)

A **CIM** – a jelen értelmezés szerint – a tervezéshez és a termeléshez kapcsolódó vállalati funkciók integrált együttese. A funkciók egyes folyamatait számítógép támogatja. Az 1.4.1. ábrán bejelölt információáramok azt szemléltetik, hogy a különböző egységek a helyi, vállalati hálózaton (*Local Area Network, LAN*) keresztül folyamatos kapcsolatot tartanak egymással.

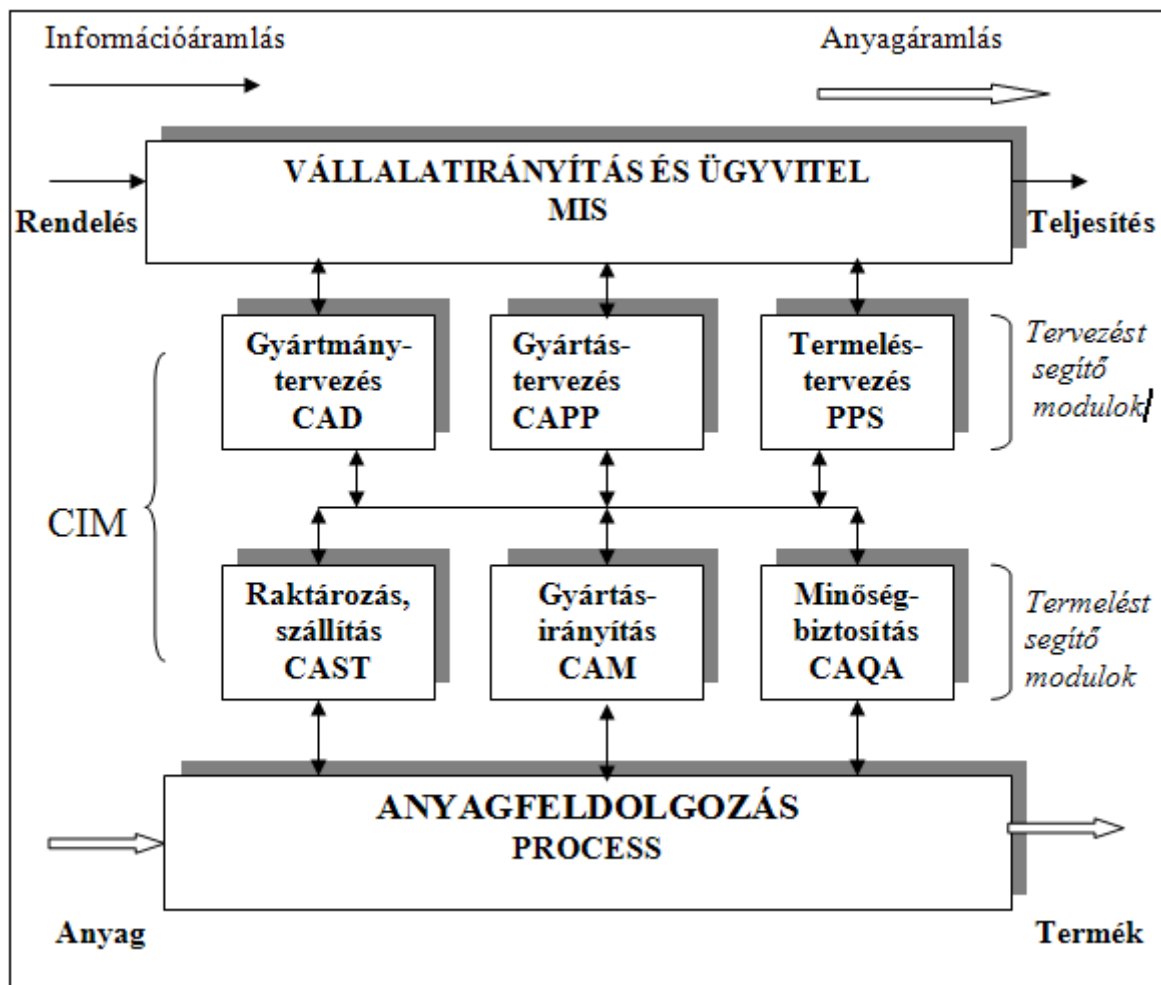
A **CIM**-en belül a **CAD**, a **CAPP** és a **PPS** a tervezést segítő modulok, míg a **CAST**, a **CAM** és a **CAQA** a gyártás operatív szintjéhez kapcsolódik.

A **PROCESS** szintjén, a gyártóüzemben elhelyezkedő rugalmas gyártórendszer (*FMS*) kialakítására mutat példát az 1.4.2. ábra. A rendszer *CNC*-vezérlésű szerszámgépekből, mérőgépéből, robotkocsiból, a munkadarabot rögzítő palettákból, palettacserélőkből és raktárból áll.

A gyártási folyamatot a **CAM**-hez tartozó *FMSC* hangolja össze, a *CNC*- programokat időben és térben a *DNC*-egység osztja szét. A robotkocsi és a mérőgép közvetlen irányítását a *ROC*, illetve az *MMC* látja el.

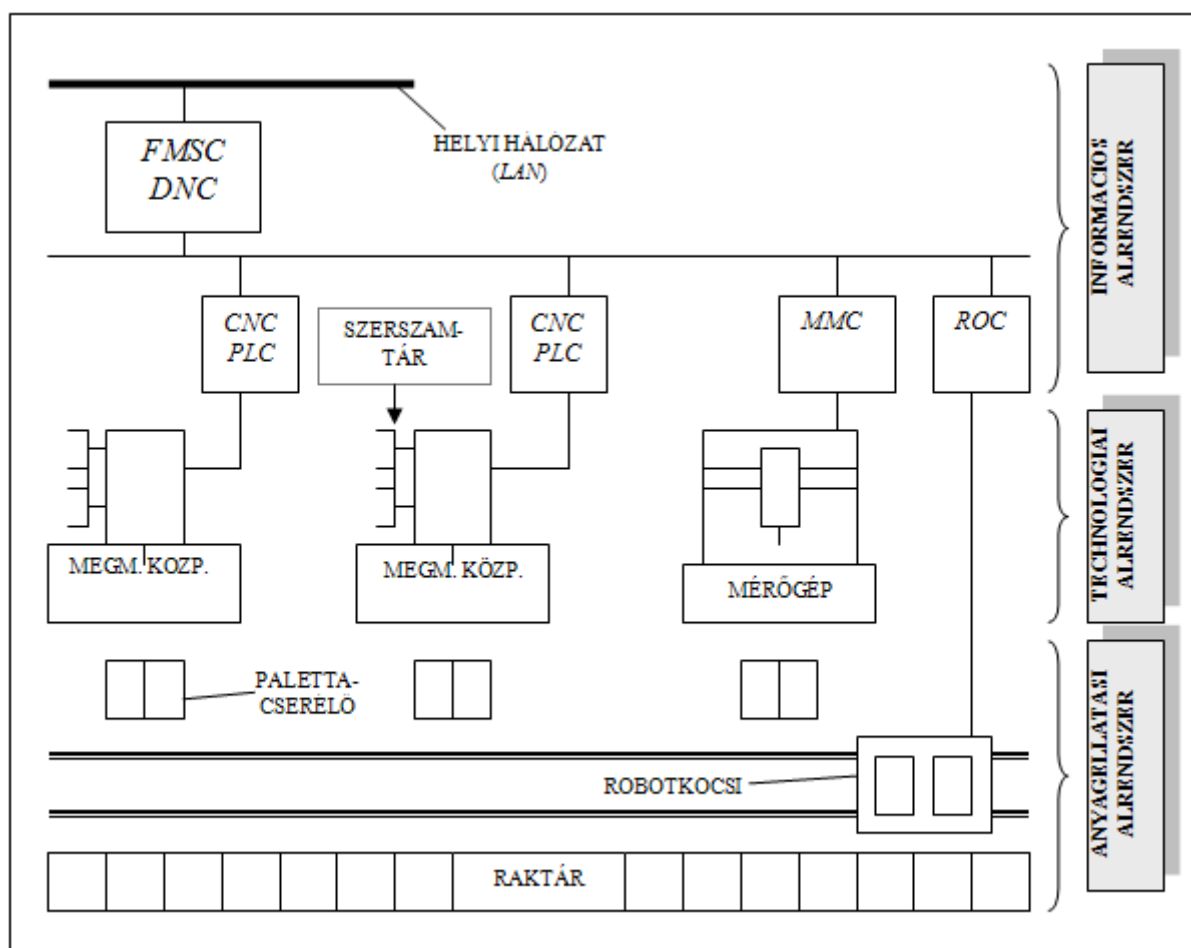
Az anyagalakítás (alkatrészgyártás) és az ehhez kapcsolódó méretellenőrzés a technológiai alrendszerben történik, míg az anyagellátást itt a raktárral és palettacserélővel kiegészített robotkocsi oldja meg. Az információáramlást a helyi hálózat (*LAN*) biztosítja.

	1. A GÉIPARI VÁLLALAT ÉS TEVÉKENYSÉGI RENDSZRE	Copyright© 2006 v1.00.20060310
	I. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI ALAPOK	8. oldal

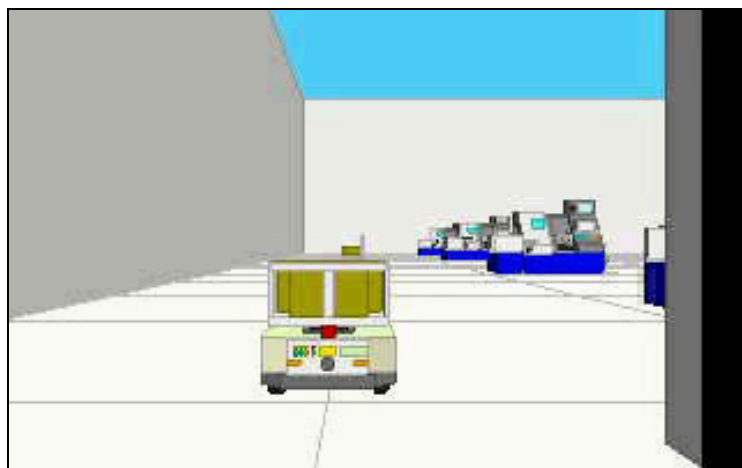


1.4.1. ábra.
Számítógép segítségével irányított vállalat struktúrája

Az automatizált gyártórendszer nem működhet jól megszervezett szerszámellátás (*TMS*) nélkül. A korszerű *TMS* moduláris felépítésű, melyben az első állomás a szerszámtervezés, illetve a szerszám kiválasztás. Az innen kapott információk alapján működik a szerszám-előkészítő munkahely. A szerszámraktárakból kivett elemekből itt történik meg a szerszámok összeszerelése, beállítása és bemérése, amelyek aztán a szerszámgép szerszámtárába kerülnek. A szerszámtárat *PLC* vezérlésű manipulátorok töltik fel, és a kódolt szerszámok automatikus azonosítását a szerszámkódot olvasó/író egység oldja meg.



1.4.2. ábra.
Egy rugalmas gyártórendszer (FMS) vázlata



Forgácsoló FMS animációja
(002.wmv)

Forrás: Wakayama Univ. Faculty of Systems Engineering
<http://www.sys.wakayama-u.ac.jp>

Az animáció célja:

Egy telepítés előtt álló, rugalmas alkatrészgyártó-rendszer bemutatása.

A rendszer tervezett funkciója:

Alkatrészgyártás rendszerbe szervezett CNC szerszámgépeken.



Szerelő FMS működése
(003.wmv)

Forrás: MS AUTOTECH CO., LTD. (Korea)
<http://www.msautotech.com>

A videofelvétel célja:

A videofelvétel egy szerelő, rugalmas gyártórendszert mutat be.

A rendszer funkciója

Személygépkocsi számítógéppel tervezett és irányított szerelése.

Ellenőrző kérdések:

1. Hogyan jellemezhető egy gépipari vállalat nagysága?
2. Ismertesse a gépipari vállalat tevékenységi rendszerét blokkvázlattal!
3. Hogyan kapcsolhatók a szervezeti egységek a vállalati tevékenységi rendszerhez?
4. Milyen lehetőségeket ismer a vállalati tevékenység számítógépesítésére?
5. Vázoljon és elemezzen egy rugalmas gyártórendszert!

	1. A GÉPIPARI VÁLLALAT ÉS TEVÉKENYSÉGI RENDSZRE		Copyright© 2006 v1.00.20060310
	I. FORGÁCSOLÁSTECHNOLÓGIAI ALAPOK		11. oldal