



Miskolci Egyetem
Gépészmérnöki és Informatikai Kar
Alkalmazott Informatikai Tanszék

DTFSZTIR

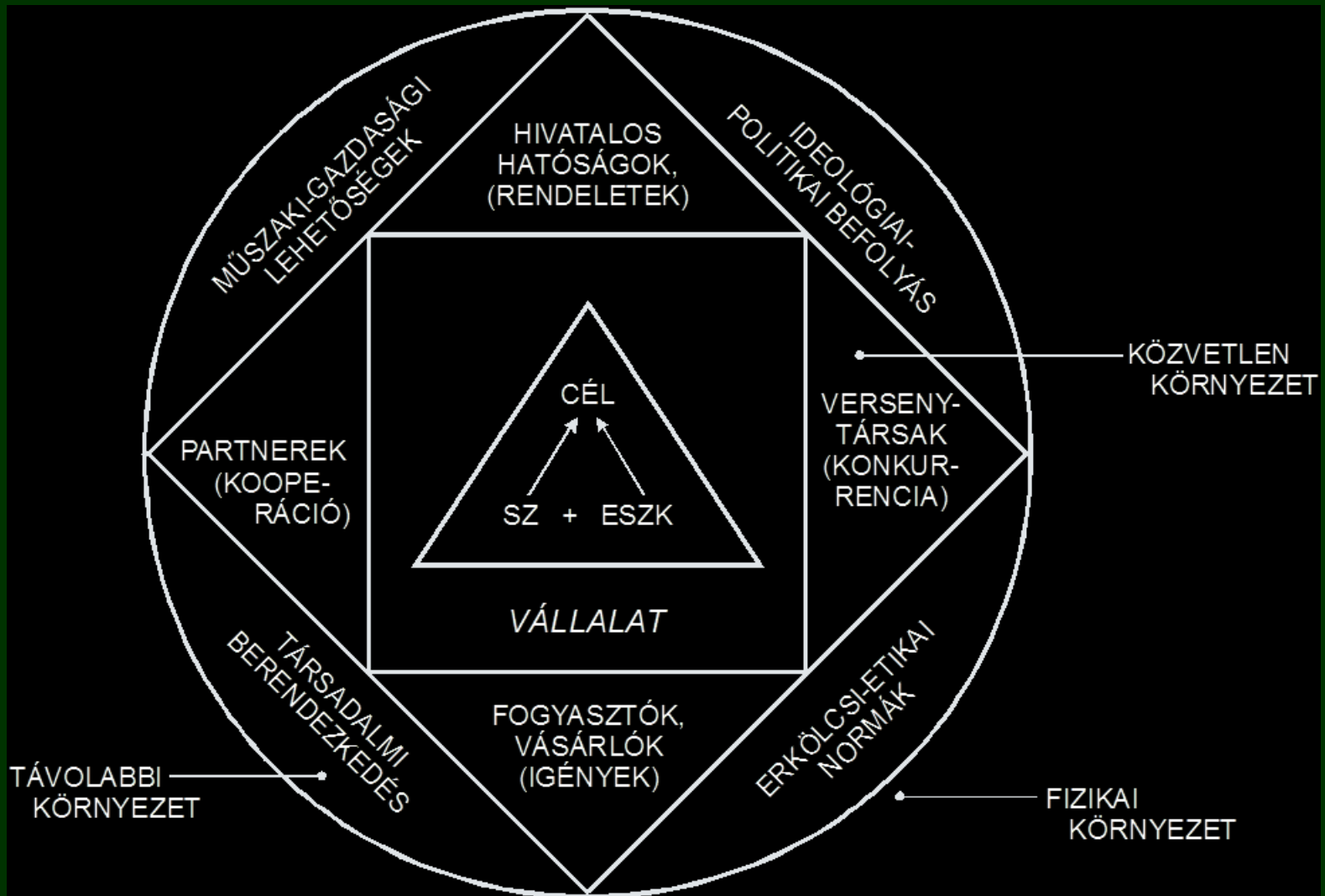
**Diszkrét termelési folyamatok
számítógépes tervezése
és irányítása**

2012/13 2. félév

5. Előadás

Dr. Kulcsár Gyula
egyetemi docens

A vállalat rendszerelméleti modellje



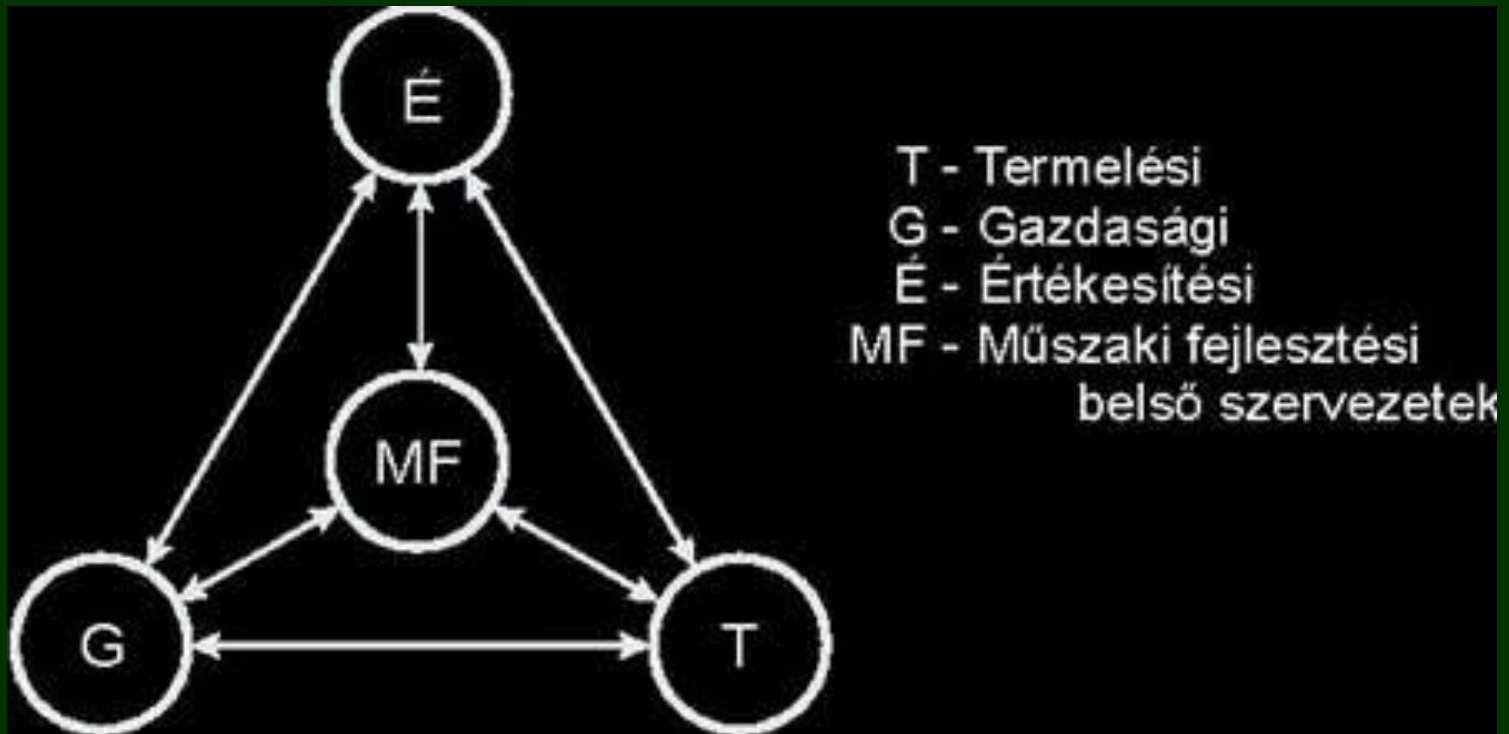
Specifikus rendszerjellemzők

- az elemek **nem homogének** (személyek és eszközök integrálódnak benne);
- **dinamikus kapcsolat**ban áll környezetével;
- működésének eredményessége elsősorban **mennyiségi aspektusok**at tükröz;
- általánosságban eredményekkel is bizonyítható **múltja**, belső és külső konfliktusokból származó problémákkal terhelt **jelene** és bizonytalan kimenetelű **jövője** van.

Iparvállalat jellemző problémái

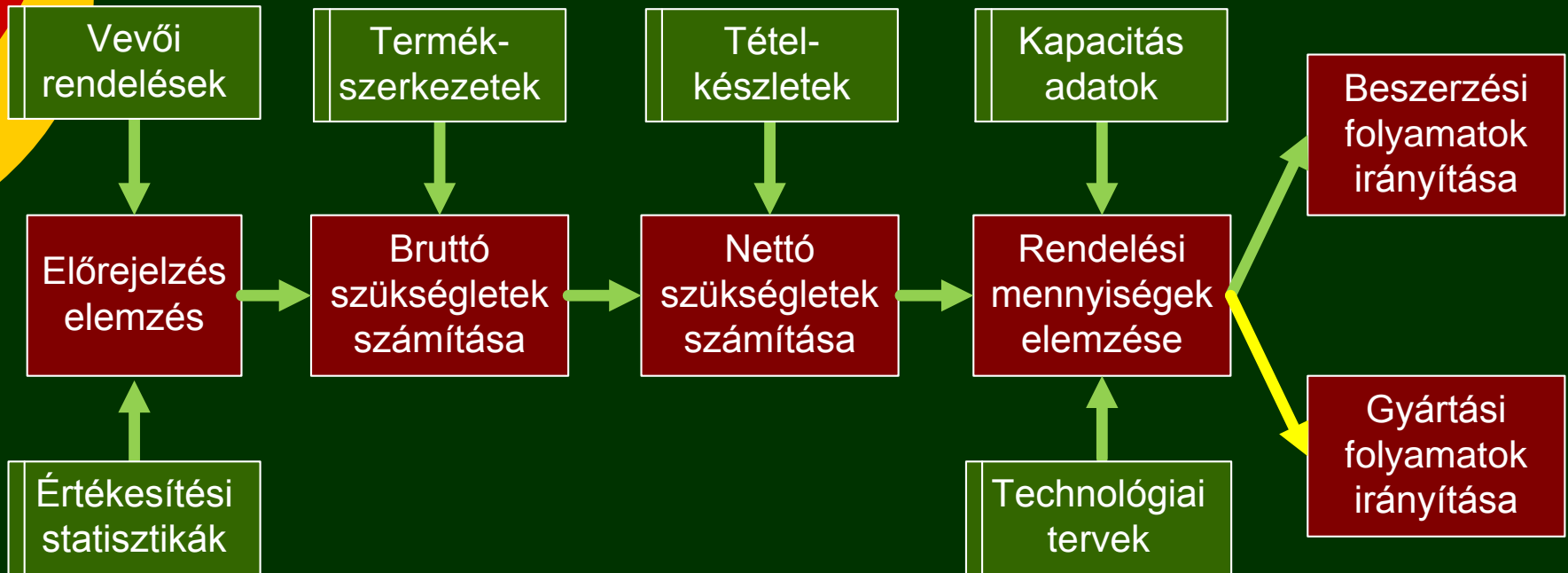
- Tevékenységére (gyártás és szerelés) magas költségek jellemzőek.
- Általában igen bonyolult és változatos végtermékeket állít elő.
- Tömeges méretű szétszórt és nehezen hozzáférhető információ.
- Az egyes belső szervezetek törvényszerű érdekellentétben vannak egymással.

Iparvállalatok belső szervezeteinek kölcsönkapcsolatai



Dinamikus egyensúly!
Célok és stratégia.

A termelés egyszerűsített elvi modellje



Tervezés (1 fázisa)

1. Termelési főterv elkészítése:

- konkrét megrendelések
- várható értékesítések prognózis-adatai alapján

Tételes végtermék-kiszállítási terv

- végtermékre,
 - tartalék szerelvényekre, szerviz alkatrészekre,
- amely
- „hozza” a tervezett vállalati nyereséget,
 - erőforrások (személyek + eszközök) oldaláról reális fedezettel rendelkezik,
 - tükrözi a vállalat hosszú távú műszaki fejlesztési elképzeléseit.

Tervezés (2 fázisa)

2. Szükségletszámítás:

Anyagszükséglet tervezése

- Termelési főterv bruttó anyagszükséglete
- Raktárkészlet + indított rendelések eredményeként képződő készlet

Anyagszükséglet-terv

- beszerzési tételekre,
- belső gyártású (szerelésű) tételekre.

Kapacitásszükséglet tervezése

- erőforrás-adatok (szabadkapacitások)
- műveleti időadatok

Durva-program (középtávú ütemterv)

- belső gyártású (szerelésű) tételekre.

Tervezés (3 fázisa)

3. Termelésprogramozás:

- durva program alapján rövid időszakra előre megadja az elvégzendő feladatok részletes listáját homogén munkahely vagy egyedi gép bontásban,
- ez alapján elkészíthetők a részletes gyártási dokumentációk
 - (pl.: művelettervek, műveleti utasítások, szerszámjegyzékek, anyagkivételezési és mozgatási utasítások, alaktrészprogramok, robotprogramok stb.)

Kivitelezés (végrehajtás-irányítás)

A tevékenységek a tárgyidőszakban

- előretartással,
- Időben, vagy
- késéssel történnek.

Beszerezés:

beszerzési rendelés kiadása,
nyomonkövetés,
beérkeztetés a raktárba.

Gyártás (szerelés):

gyártási rendelés kiadása,
nyomonkövetés, visszajelentések
aktualizálása, újraütemezés,...,
készre jelentés, kiszállítás.

Diszkrét gyártási folyamatok irányítása

- Középtávú termelési tervek rövidtávú feladatokra bontása, a feladatok ütemezése, finomprogramozása;
- a feladatok végrehajtásához szükséges anyagi, személyi és információs feltételek biztosítása;
- a feladatok kiosztása és elindítása;
- a folyamatok valós idejű felügyelete és irányítása;
- a végrehajtás minőségének biztosítása:
- teljesítménymutatók számítása és az eredmények értékelése;
- a bizonytalanságok és a váratlan események kezelése.

Vállalati információs rendszer

- Vállalat - politikai szintű tervezés (távlati terv)
- Stratégiai tervezés (középtávú terv)
- Vállalati éves gazdálkodási tervezés

- Termelésstervezés
- Termelésütemezés
- Termelésprogramozás

Technológiai
alternatívák

- Gyártási folyamatok irányítása

Csökkenő időhorizont

Szűkebb értelemben vett
termelésirányítás

- Döntési hálózat
- Készletgazdálkodás és szükséglettervezés
- Termékkövetés
- Értékforgalom
- Munkaerőgazdálkodás
- Műszaki előkészítés
- Rendelésállomány nyilvántartás
- Szerződésállomány nyilvántartás
- Készárú - kiszállítás és kibocsátás - előrejelzés
- Szabadkapacitások nyilvántartása
- TMK
- Komplex minőségellenőrzés

Tágabb értelemben vett termelésirányítás

Termeléstervezés és -irányítás

Tágabb értelemben a termelésirányítás a termeléssel kapcsolatos döntési feladatok megfogalmazásával és megoldásával foglalkozik, figyelembe véve a termelés főbb tényezőit és ellenőrizve a döntések végrehajtását.

Termelésstervezés és -irányítás

Szűkebb értelemben

termelésirányításon termelési feladatok meghatározását és végrehajtásuk megszervezését értjük.

A szűkebb értelemben vett termelésirányítás feladatainak csoportosításakor az ***időhorizont*** nagysága jelenti a rendező elvet, azaz felülről-lefelé haladva egyre kisebb időhorizontú tevékenységek tervezéséről és/vagy irányításáról van szó.

Időhorizontok

Átlagos bonyolultságú termékek kis- és közép-sorozatgyártására berendezkedett gépipari vállalat esetében a szokásos időhorizontok:

- termeléstervezés: *1-3 hónap,*
- termelésütemezés: *5-10 nap,*
- termelésprogramozás: *8-24 óra.*

A termeléshez kapcsolódó folyamatok

- Vállalat = rendszer
- Vállalati működés = folyamat
 - anyagi folyamatok
 - fizikai, kémiai, biológiai, stb. materiális jellegű állapotváltozások irányított sorozatai mennek végbe
 - vezetési-irányítási-ellenőrzési folyamatok
 - fejlesztési folyamatok
 - üzemszerű termeléshez szükséges folyamatok



A nem anyagi folyamatok

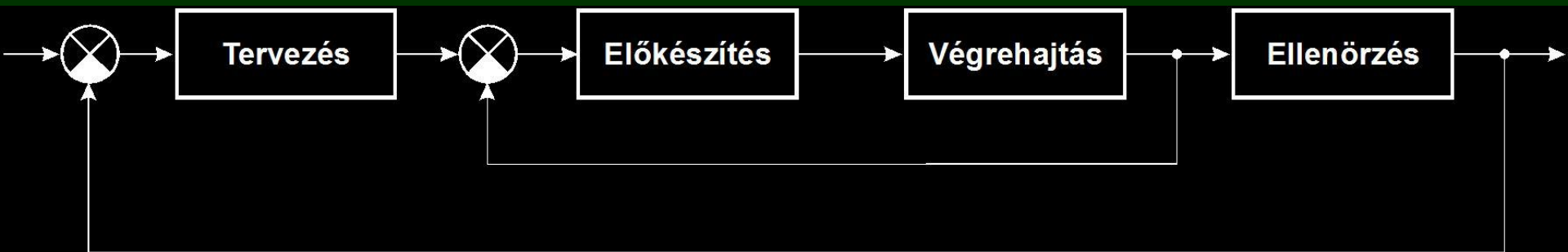
tovább bonthatók:

- a célok kitűzéséhez,
- a végrehajtás megszervezéséhez és ellenőrzéséhez, valamint
- magához a végrehajtáshoz (kivitelezéshez, realizáláshoz) kapcsolódó tevékenység-csoportokra.

A feladatok megoldásának szakaszai

- **Tervezés**
- **Előkészítés**
- **Végrehajtás**
- **Ellenőrzés**
 - A szakaszok rögzített feladatra értelmezhetők, különböző feladatok különböző stádiumában lehetnek.
 - A szakaszok nem függetlenek egymástól.

A vállalat működésének egyszerűsített szabályozáselméleti modellje



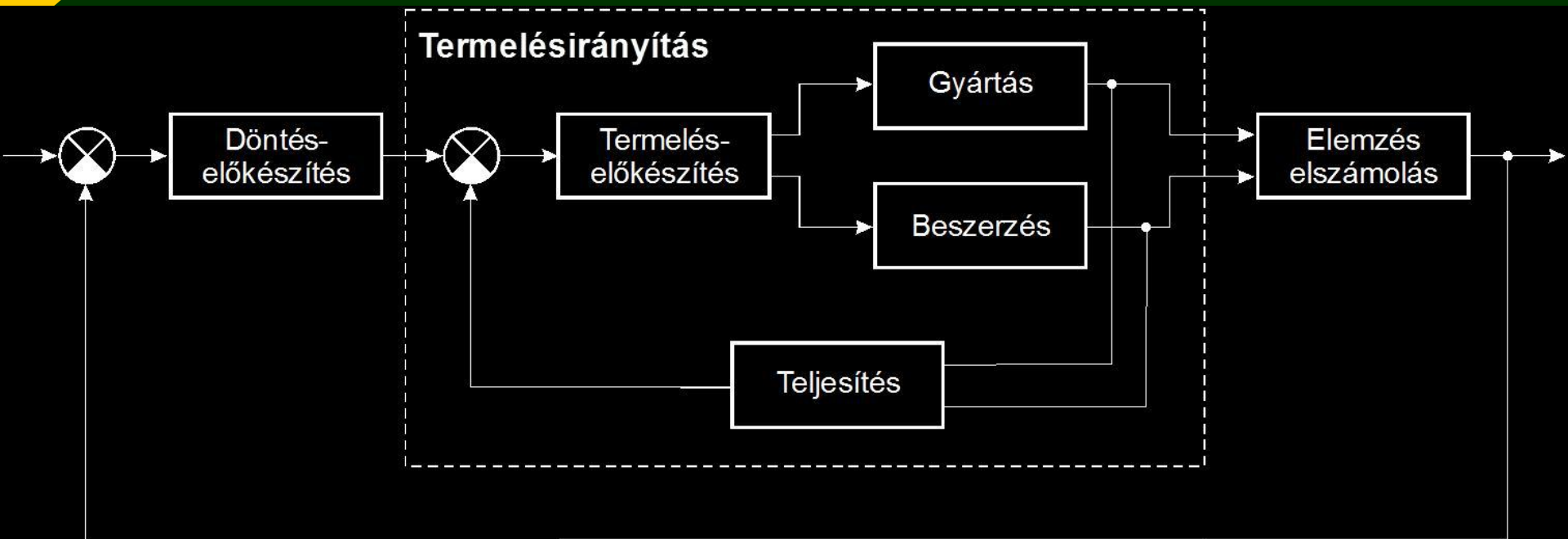
Szűkebb értelmezés

- ***Visszacsatolás elve:***
 - a tervezett értéktől (állapottól) való eltérés képezi a folyamat működésének javítását célzó, következő beavatkozás alapját
- A „termelésirányítás” legszűkebb értelemben megfelel a belső szabályozó körnek.

Szűkebb értelmezés szerinti feladatok

- felméri és kijelzi a hiányzó gyártmányszerkezeti, konstrukciós és technológiai alapadatokat;
- kiszámítja és határidőzi az erőforrás-szükségleteket a termelési feladatok jellegének megfelelő időperiódusok szerint (anyag, gyártóberendezés);
- termelési ütemtervet (programot) készít „helyben gyártandó” és „beszerzendő” komponensek szerinti bontásban;
- kooperációs előrejelzést ad a túlterhelés elkerülésére és jelzi a nem megfelelően terhelt munkahelyeket;
- a várható felhasználás időpontjára anyag- és előre számfejtett munkautalványt állít ki;
- ellenőrzi a végrehajtás tervszerűségét, készültségi fokát.

A termelésirányítás egyszerűsített szabályozáselméleti modellje



A piacgazdaság alapvető követelményei

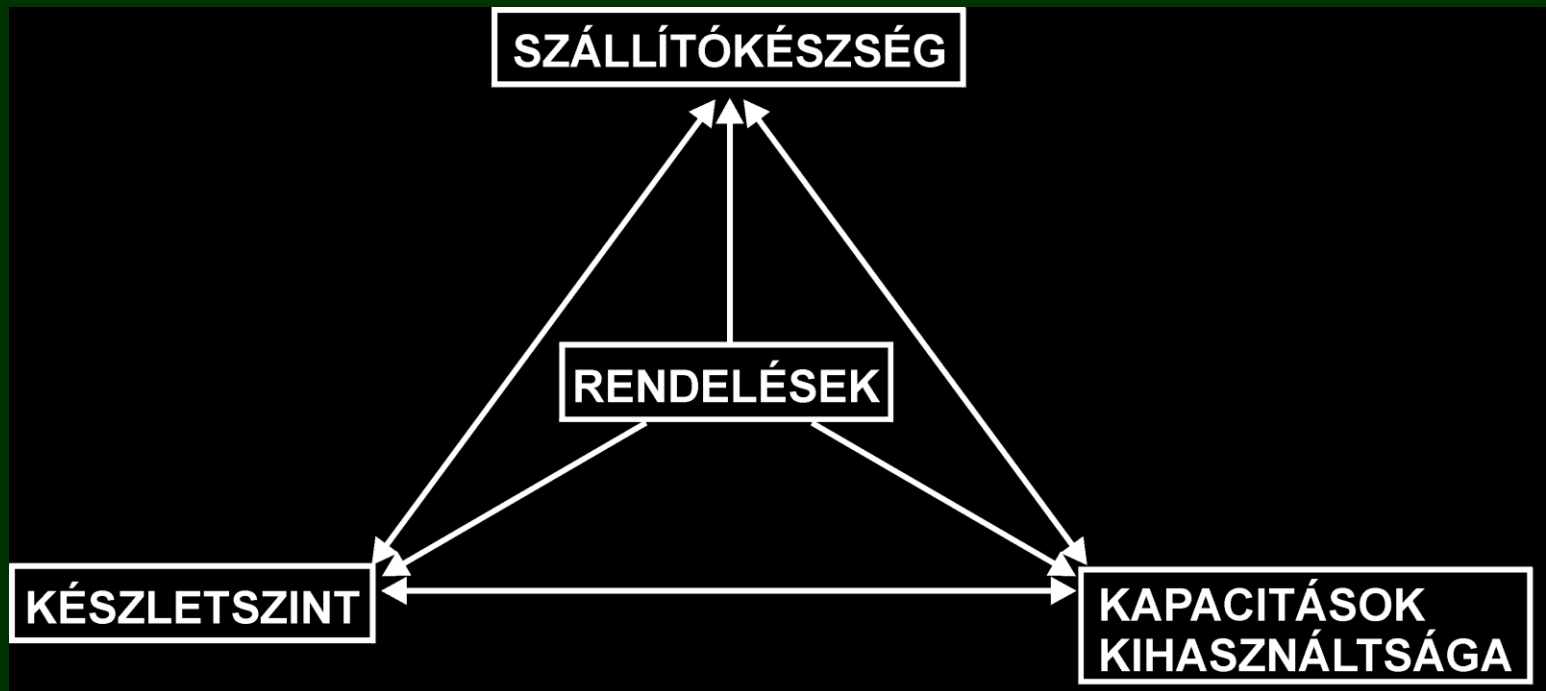
- a vevők (megrendelők) igényeinek megfelelő **szállítókészséget** biztosítsuk,
- alacsony **készletszintekkel** dolgozzunk (nyersanyagra, félkész- és késztermékre, pótalkatrészre, stb. egyaránt vonatkozik) és
- a termelő-berendezések és más homogén munkahelyek **kapacitásának** megfelelő mértékű kihasználásával valósítsuk meg a termelést.

OPTIMUMPROBLÉMA!

A Kybernos fejlesztőinek következtetései

- 1) A három fő termelési jellemző bármelyike a másik kettő rovására könnyen javítható, ezért a ***három jellemzőt csak együtt lehet kezelni***;
- 2) Az optimumprobléma ***logikailag a teljes termelés minden részletét átfogja***. Ez azt is jelenti, hogy a termelésirányítás optimálásához a három alapvető termelési jellemző vizsgálata ***nemcsak szükséges, hanem egyben elégséges*** feltétel is.
- 3) A megoldási módszer ***logikailag a feldolgozóipar összes vállalatára kiterjeszhető***.

A termelési háromszög modell



Rendelés

- **Külső rendelések** (a vevői rendelések), amelyek függetlenek a belső irányítástól és így a beérkezésük révén létrejövő gyártmányszükségletek is **független szükségletek**.
- **Belső rendelések** (a gyártási és beszerzési rendelések), amelyeket a belső irányítás bocsát ki a külső rendelés tárgyát képező gyártmány szerkezeti, ill. technológiai lebontása alapján és így ezek a gyártóegységek előtt szerelvény-, alkatrész-, ill. anyagszükségleteket, vagyis **függő szükségleteket** okoznak.

A termelési háromszög modell



A termelésirányítás alapfeladata

Oly módon határozza meg a gyártási és beszerzési rendeléseket az aktuális termelési környezet figyelembevételével, hogy az adott - alkatrészgyártó és szerelő típusú - iparvállalat a szállítókészség, a készletszint és a kapacitások kihasználása szempontjából az "**optimális munkapont**" környezetében működjön.



Kapacitáskihasználás

- A gyártóhelyek, vagyis azon összes üzemek, csoportok, munkahelyek és mozgóegységek időkapacitásának százalékos lekötöttségét jelenti egy adott időszakban, amelyek a munkaadagolás szempontjából önálló egységet képeznek.

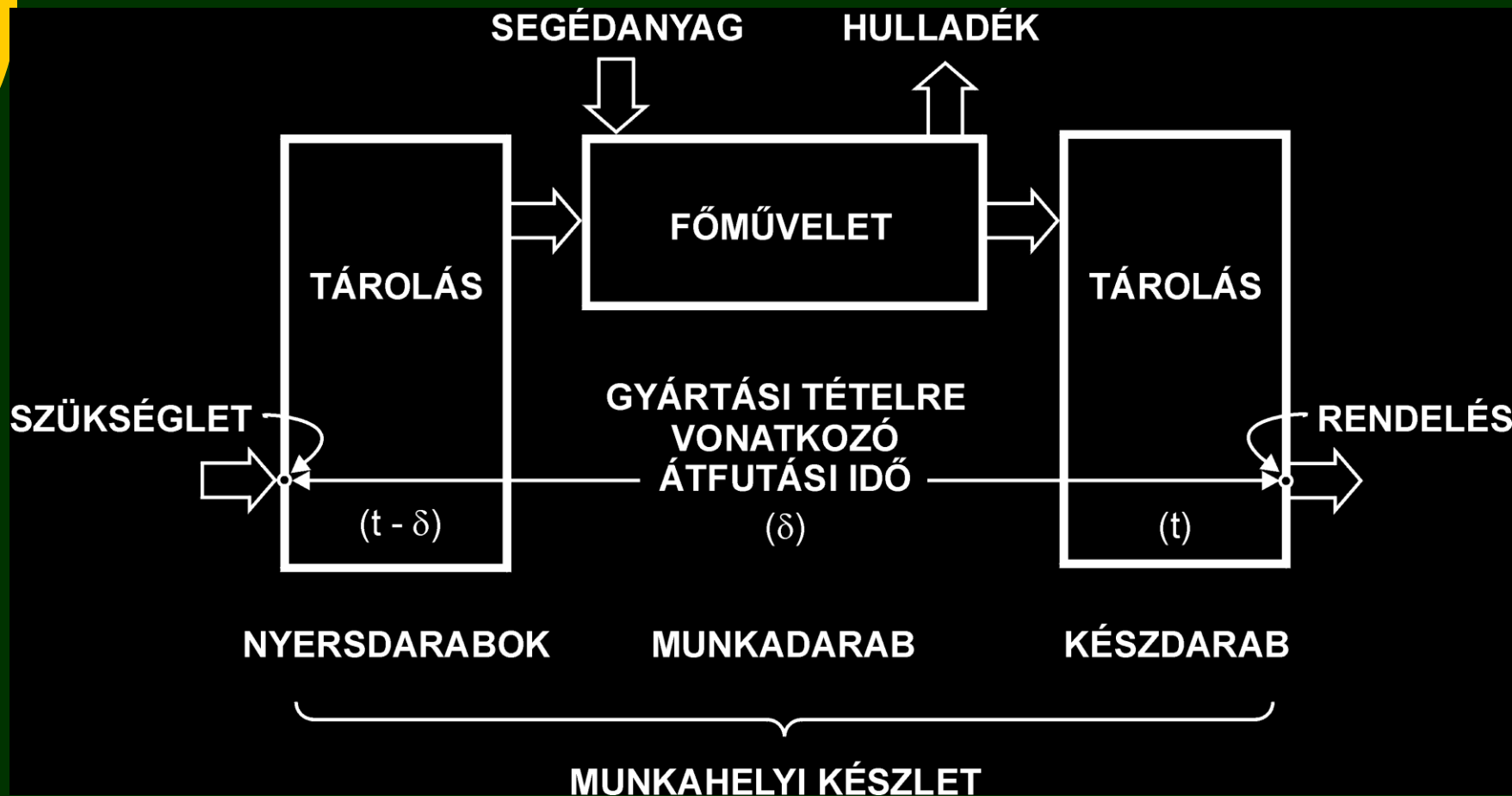
Szállítókészség

- Annak az időtartamnak a *reciprok* értéke (ol.: $1/\text{nap}$), amely egy adott rendelés elfogadásának visszaigazolásától a kiszállítás szerződésben rögzített időpontjáig eltelik.

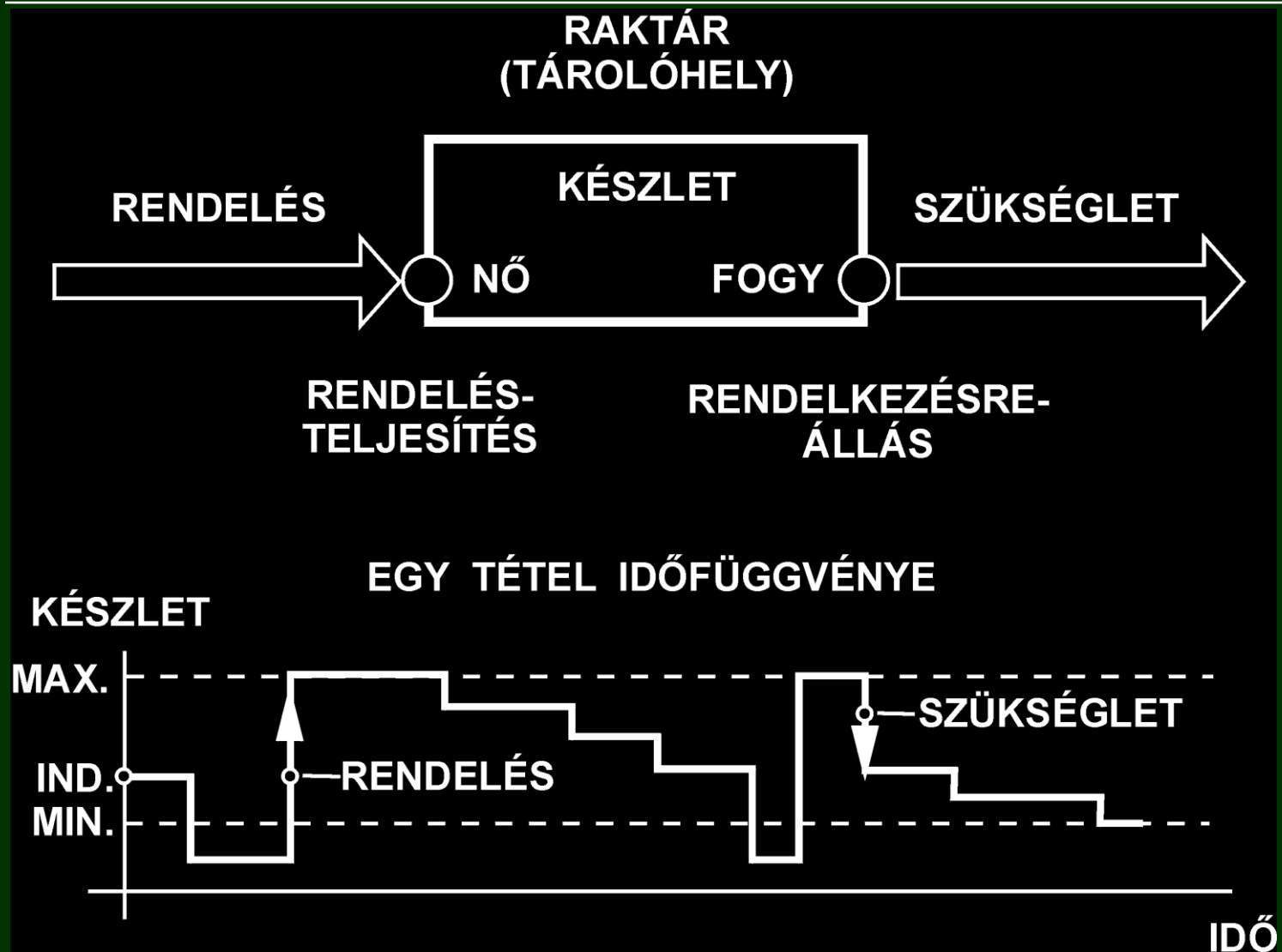
Készletszint

- A gyártási tételek, vagyis a raktárakban, valamint a gyártó és szerelő munkahelyeken lévő összes termék, részegység, alkatrész, nyersdarab és egyéb szükséges anyag *mennyiségét* jelenti egy adott időpontban.
 - *Készletnorma*
 - *Készlet-időnorma*
 - *Törzskészlet*
 - *Folyókészlet*

A gyártási helyek általános leírása



Raktárakkal kapcsolatos fogalmak



Termelési egyenletek

1. Készlet-egyenlet

$$k_n(t) = k_{n0} + \sum_{\tau=0}^t r_n(\tau) - \sum_{\tau=0}^t s_{jn}(\tau)$$

Termelési egyenletek

2. Komponens-szükséglet egyenlet

$$S_{jn}(t) = DAR(r_j(t + \delta))$$

Termelési egyenletek

3. Kapacitás-szükséglet egyenlet

$$g_{jm}(t) = MUV(r_j(t))$$

Termelési egyenletek

4. Gyártás-átfutási idő egyenlet

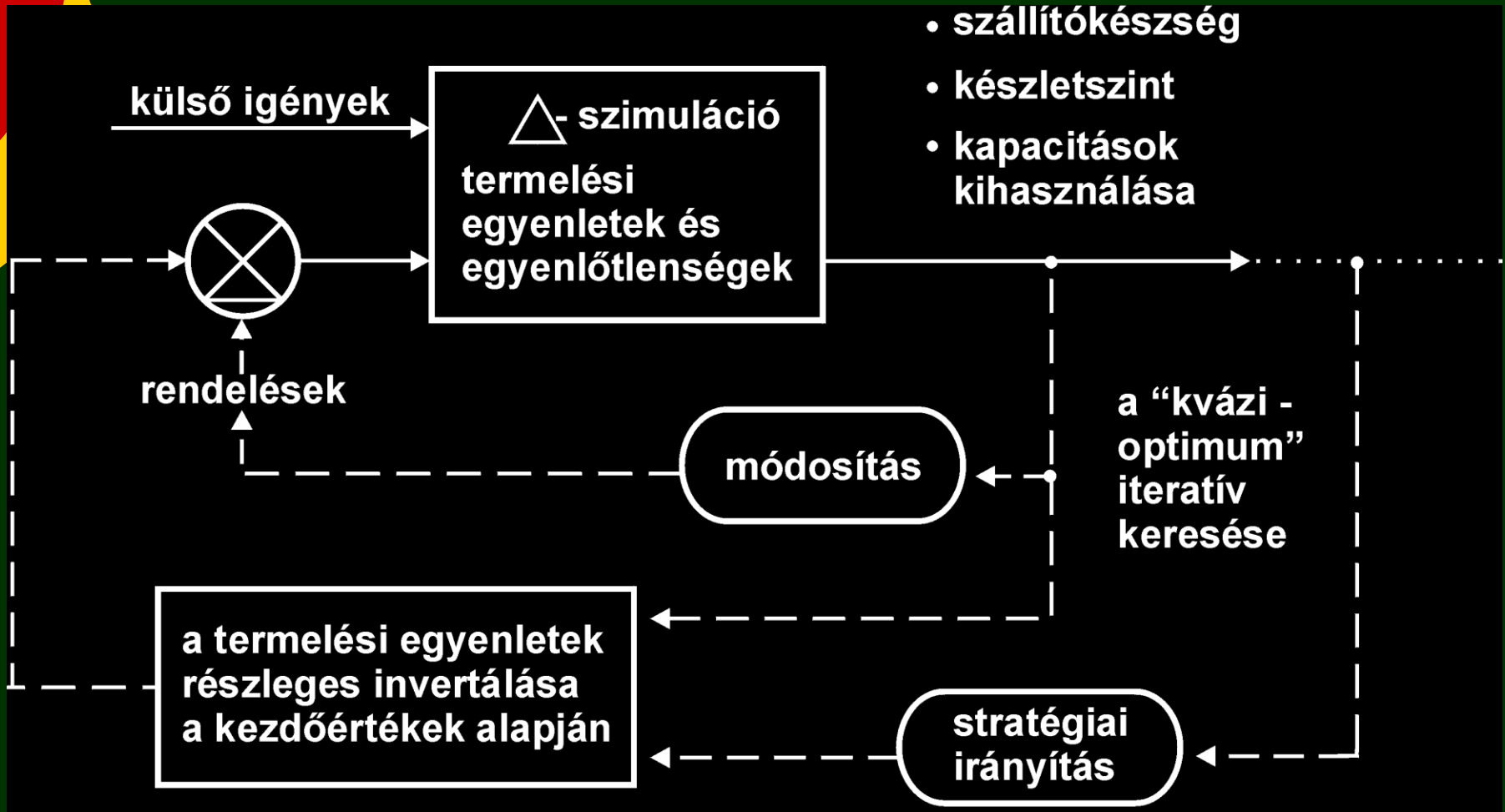
$$\delta : \sum_m \int_{\tau=0}^{\delta_{jm}} \left[c_m - \sum_i g_{mi}(\tau) \right] d\tau = g_{jm}$$

Termelési egyenletek

5. Szállítási határidő egyenlet

$$t_n = \text{HAT}(r_n(r_i))$$

Megoldásjavító szabályzó kör



A Kybernos egyszerűsített modellje

