

TERMELÉSI ÉS SZOLGÁLTATÁSI FOLYAMATOK



Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Termelés- és szolgáltatásmenedzsment

- A termelő- és szolgáltatórendszerek anyagáramlási folyamataival kapcsolatos problémákkal foglalkozik
 - A termelési/szolgáltatási feladat tervezése
 - A termelési/szolgáltatási terv hatékony lebonyolítása
- A vállalkozás **elsődleges termékét készítő** vagy **szolgáltatását nyújtó rendszer** tervezésével, működtetésével, valamint javításával, azaz **menedzselésével** foglalkozik

Műszaki menedzsment

- **A menedzsment és a mérnöki tevékenységek határán** helyezkedik el
- Feladat:
 - Egy rendszer sikeres menedzseléséhez ismerni kell annak műszaki-technikai vonatkozásait
 - Egy rendszer megfelelő megtervezéséhez tisztában kell lenni a menedzselés alapjaival
- Megközelítés:
 - Problémát leíró modell létrehozása
 - Az eredmény gyakorlati értelmezése

Kvantitatív menedzsmentterület

- Funkcionális menedzsmentterület: a fő **termelő-, szolgáltatófolyamatok menedzselése**
- Operációkutatás: rendszerek **optimális** tervezésének és irányításának tudományos módszertana
- A **kvantitatív eszközökre épülő versenyzés** időszak
 - Modellezés és optimalizálás széleskörű használata a döntések támogatására
 - Vállalatszintű, stratégiai megközelítés
 - Vezetői elkötelezettség

Termelő- és szolgáltatórendszerek

- Az **input erőforrásokat**

- anyag
- energia
- munkaerő

alakítanak át termékké vagy szolgáltatássá.



Példák termelőrendszerekre

Rendszer	Bemenő erőforrások	Komponensek	Transzformáció	Termék vagy szolgáltatás
Kórház	betegek	orvosok, ápolók, műszerek, gyógyszerek	kezelés, ápolás	gyógyult paciensek
Étterem	éhes vendégek	élelmiszerek, szakács, pincér, környezet	főzés, kiszolgálás	elégedett, jóllakott vendégek
Gépkocsi-összeszerelő üzem	acéllemezek, motorok, alkatrészek	munkások, gépek, szerszámok	gyártás és összeszerelés	jó minőségű személygépkocsik
Alapképzés	Érettségizett személyek	tanárok, könyvek, osztálytermek	oktatás	alapdiplomás személyek
Áruház	vásárlók	kirakat, árukészlet, eladó	foglalkozás a vevővel, eladás lebonyolítása	elégedett vásárlók
Raktári elosztó központ	raktározandó áru	rakodóhelyek, raktári eszközök, dolgozók	raktározás, elosztás, adminisztráció	a rendelkezési helyre időben elérkező áru

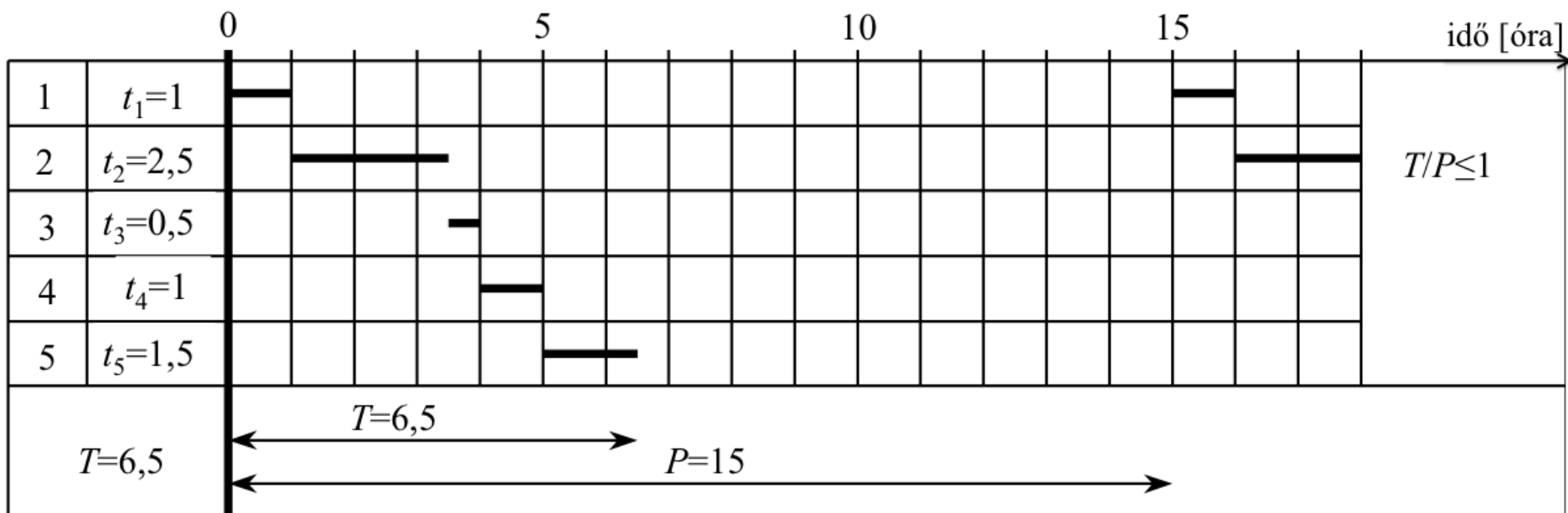
Tömegszerűség

- A **gyártott mennyiségnek az igénybevett kapacitáshoz viszonyított relatív nagysága**
 - Egyedi gyártás
 - Kissorozat- és középsorozat-gyártás
 - Nagysorozat-gyártás
 - Tömeggyártás
- A termelőrendszer sajátosságai és a gyártandó termék tömegszerűsége összhangban kell, hogy legyenek

A gyártás időparaméterei

- **Inputperiódus** (P) kifejezi, hogy átlagosan milyen gyakran jelenik meg egy termék a termelőrendszerben
- **Gyártási idő** (T)
 - Tevékenység végrehajtási ideje (t_i)
 - A leghosszabb végrehajtási idő ($t_{\max}$)
 - A végrehajtási idők (felső) mediánja ($Me(t_i)$), az a végrehajtási idő, aminél a végrehajtási idők többsége nem hosszabb

Egyedi gyártás Gantt diagramja



Egyedi gyártás jellemzői

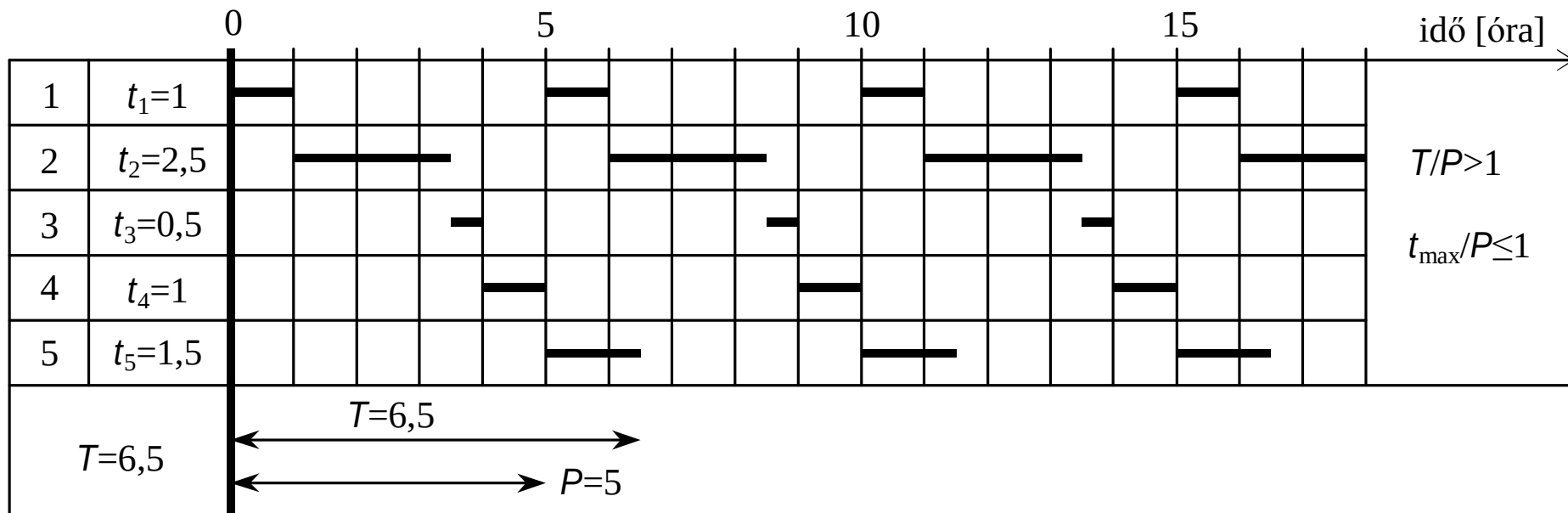
- **Az inputperiódus (P) és az egyetlen termék elkészítési idejének (T) aránya egynél kisebb, tehát**

$$\frac{T}{P} \leq 1$$

ritkábban jelenik meg a termék a termelőrendszerben, mint amennyi idő egyetlen darab elkészítéséhez szükséges, tehát a termék nincsen mindig jelen a termelőrendszerben

- *Elméleti értelemben* egyedi gyártás az, amikor $P \rightarrow \infty$, tehát minden terméket csak egyetlen egyszer készítünk el
- **Eszközök:** projektmenedzsment eszközei, egyedi gyártásütemezés

Kis- és középsorozat-gyártás Gantt diagramja



Kis- és középsorozat-gyártás jellemzői

- Az **inputperiódus** (P) és **egy darab termék elkészítési idejének** (T) **aránya egynél nagyobb**, tehát

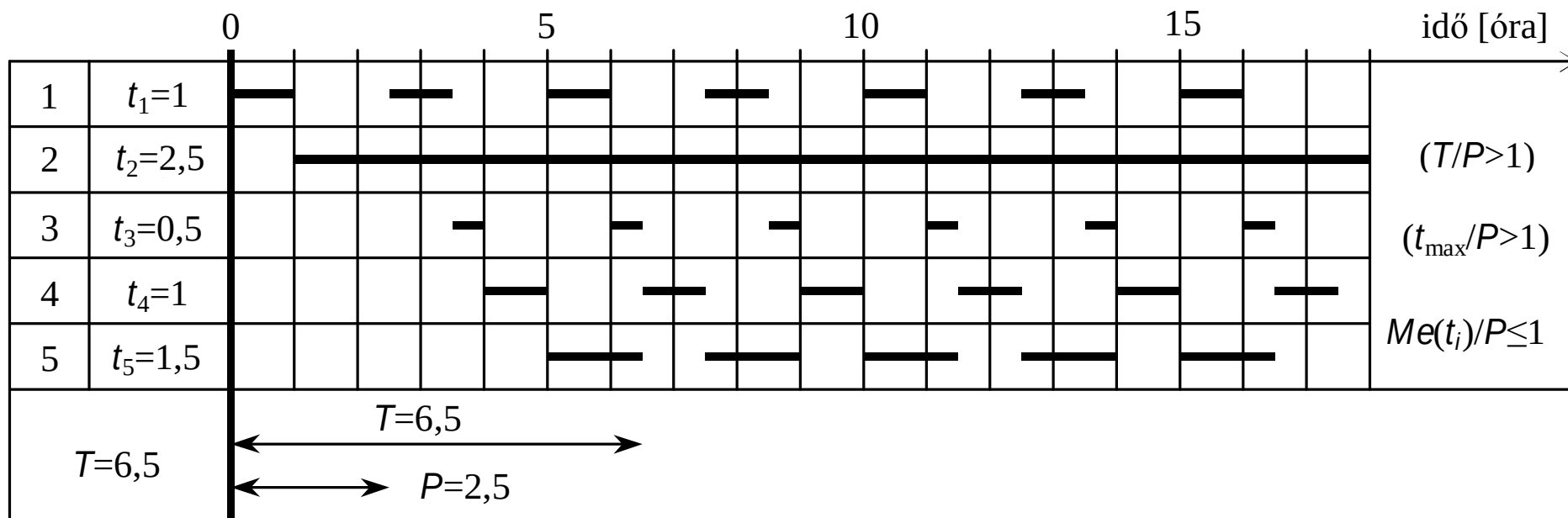
$$\frac{T}{P} > 1$$

a termék mindig jelen van a termelőrendszerben, de még **egyetlen erőforrást sem foglal le teljesen**, tehát

$$\frac{t_{\max}}{P} \leq 1$$

- A rendszer némiképpen specializálódik a termék gyártására, de minden erőforráson van bőségesen elegendő szabad kapacitás
- **Eszközök:** termelésütemezés

Nagysorozat-gyártás Gantt diagramja



Nagysorozat-gyártás jellemzői

- **Van legalább egy olyan erőforrás, amelyiket a termék mindig lefoglalja, tehát**

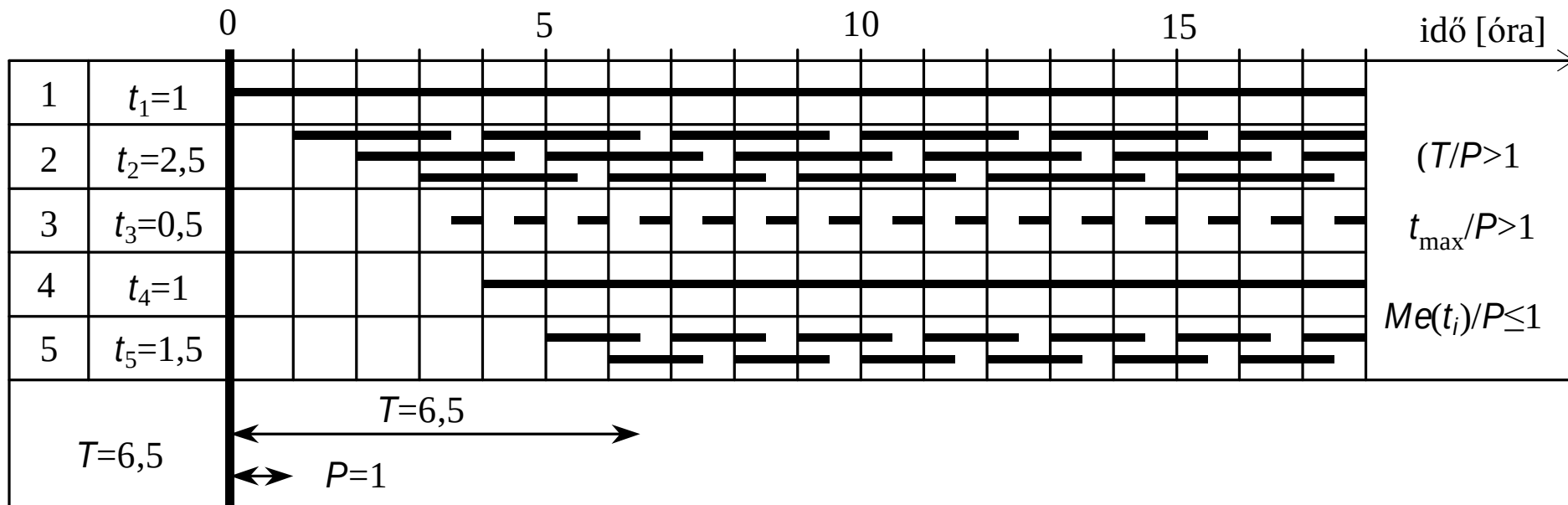
$$\frac{t_{\max}}{P} > 1 \quad (\text{egyben } \frac{T}{P} > 1)$$

de az **erőforrások többségén még van elegendő szabad kapacitás**, a műveleti idők többségére ($Me(t_i)$) igaz, hogy

$$\frac{Me(t_i)}{P} \leq 1$$

- **A rendszer szűk keresztmetszetét kizárólag a nagysorozatban készülő termék foglalja le**, de az erőforrások többségén marad értékesíthető szabad kapacitás
- **Eszközök:** kapacitástervezés, szűk keresztmetszet karbantartásának tervezése

Tömeggyártás Gantt diagramja



Tömeggyártás jellemzői

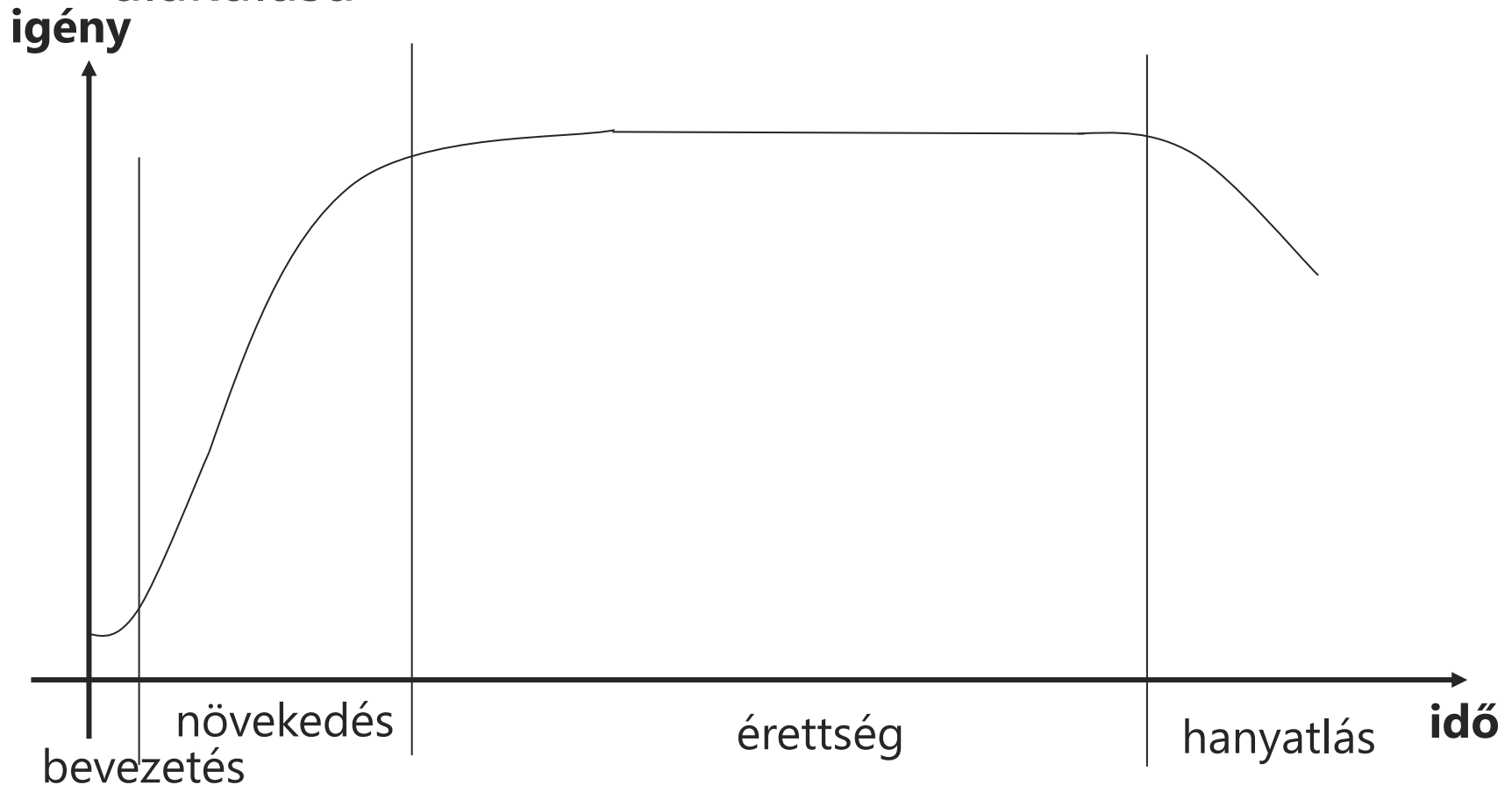
- **Valamennyi erőforrás specializálódik egyetlen termék gyártására**, ezért az erőforrások többségére igaz, hogy

$$\frac{Me(t_i)}{P} > 1 \quad (\text{egyben } \frac{t_{\max}}{P} > 1 \text{ és } \frac{T}{P} > 1)$$

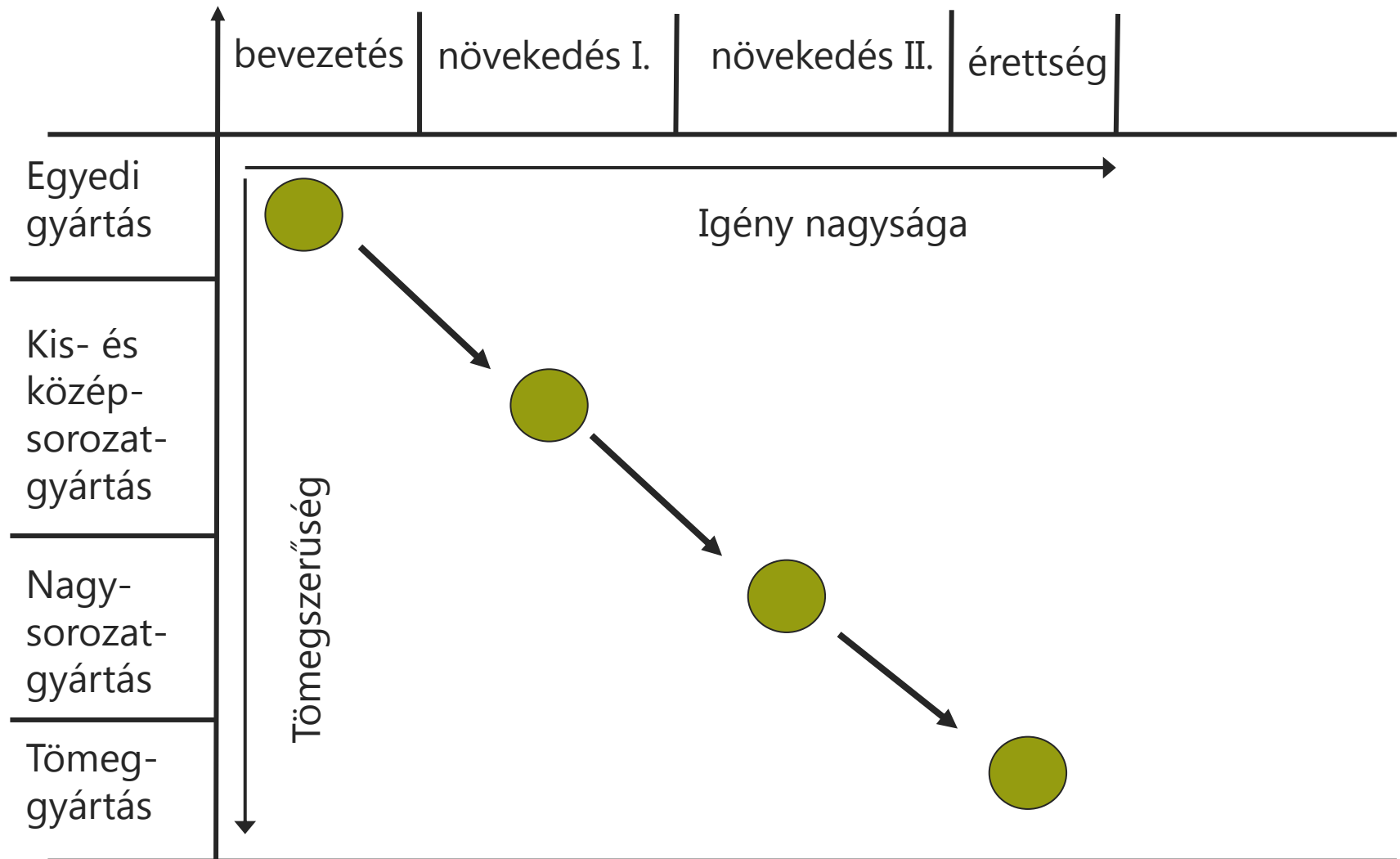
- **Minden erőforrás állandóan egyetlen terméket gyárt**, továbbá a nagyobb mennyiség, valamint a jobb kapacitáskihasználás érdekében az **egyes tevékenységeket párhuzamosan** több erőforráson is végzik.
- **Eszközök:** Gyártósor-kiegyenlítés, minőségbiztosítás

Termékéletgörbe

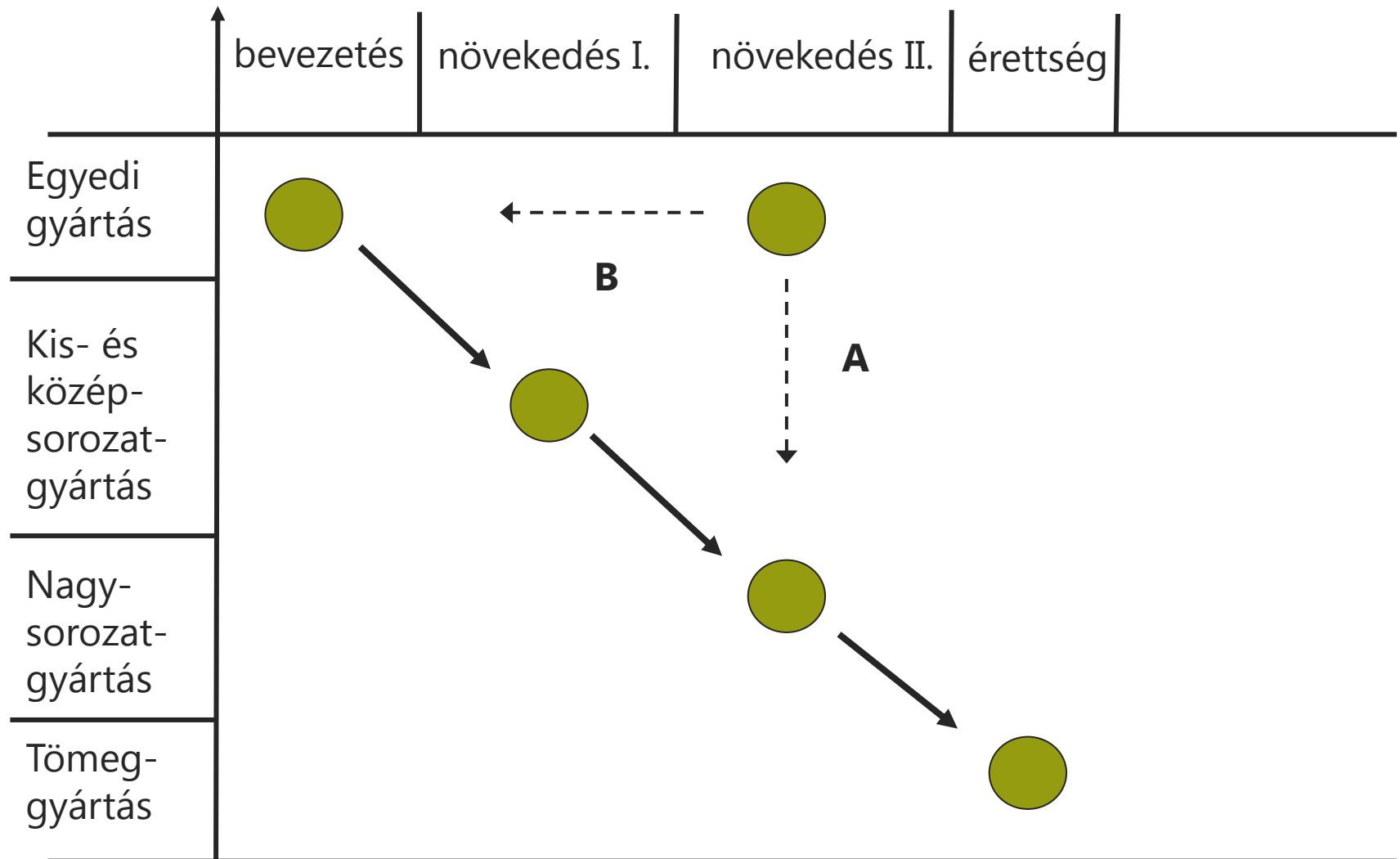
- A termékek iránt jelentkező igény jellegzetes alakulása



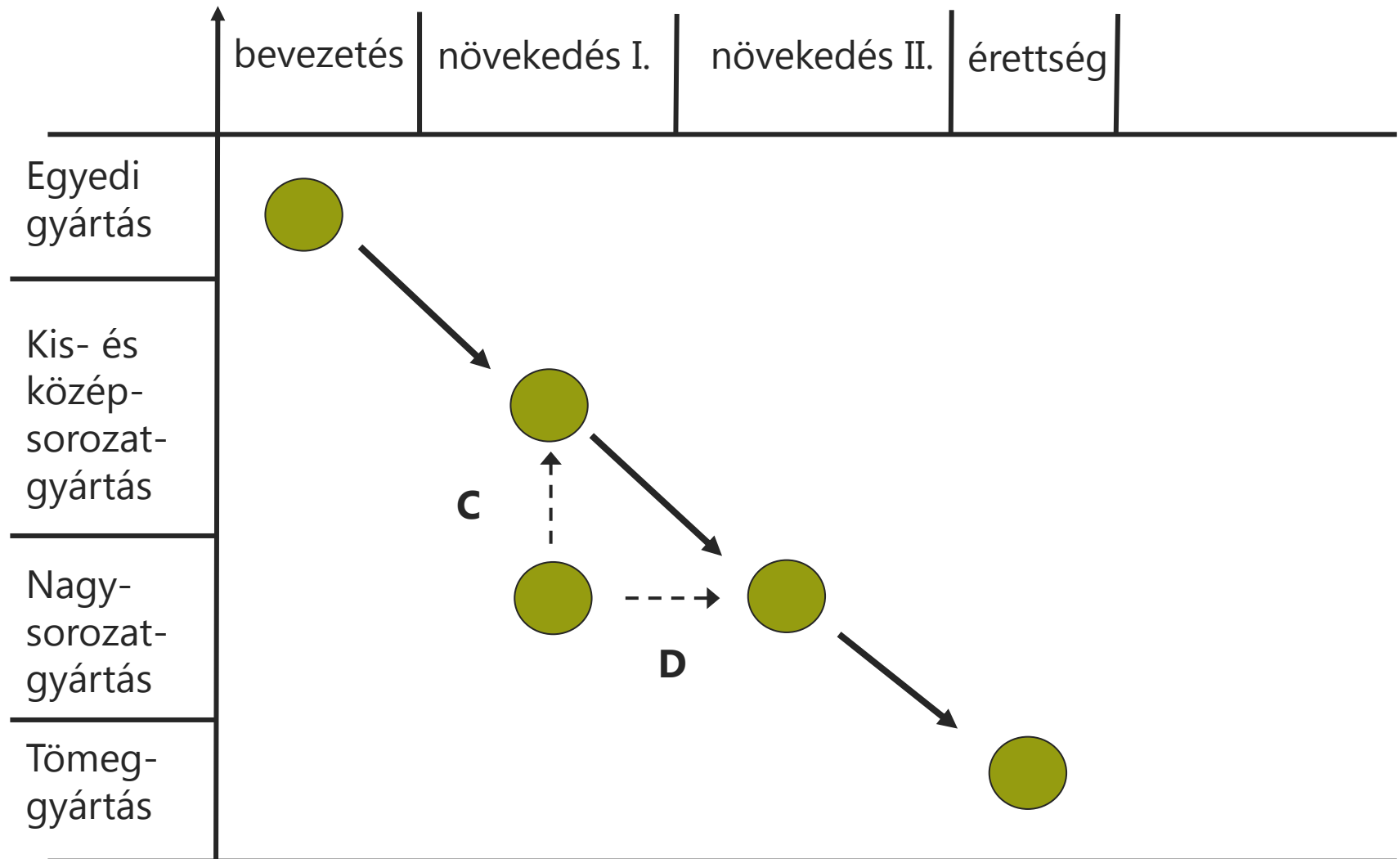
Termék – folyamat mátrix



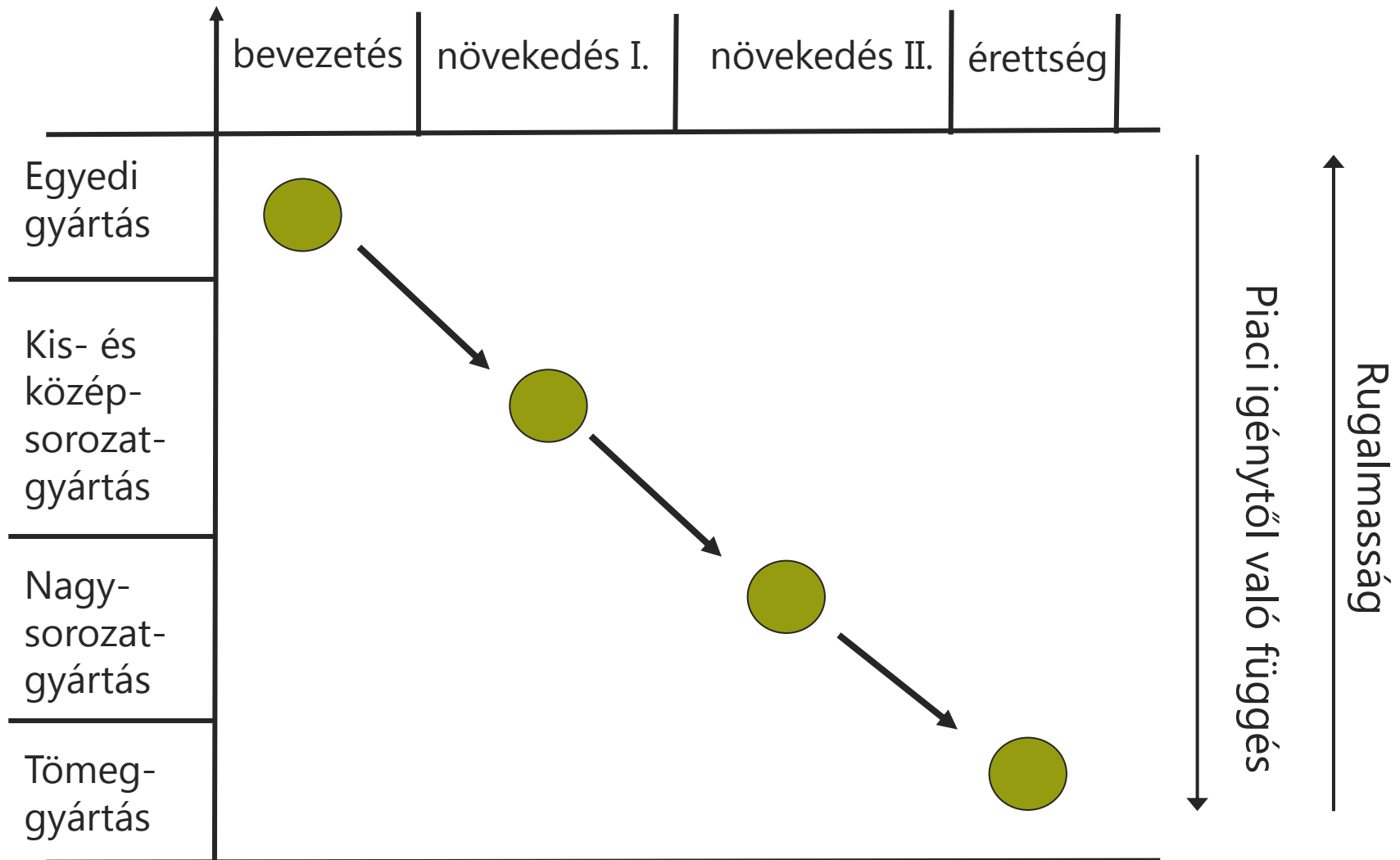
Reakció az igénynövekedésre



Reakció a hanyatlásra



Piaccal való kapcsolat



A PROJEKTMENEDZSMENT ALAPJAI



Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Egyedi gyártás jellemzői

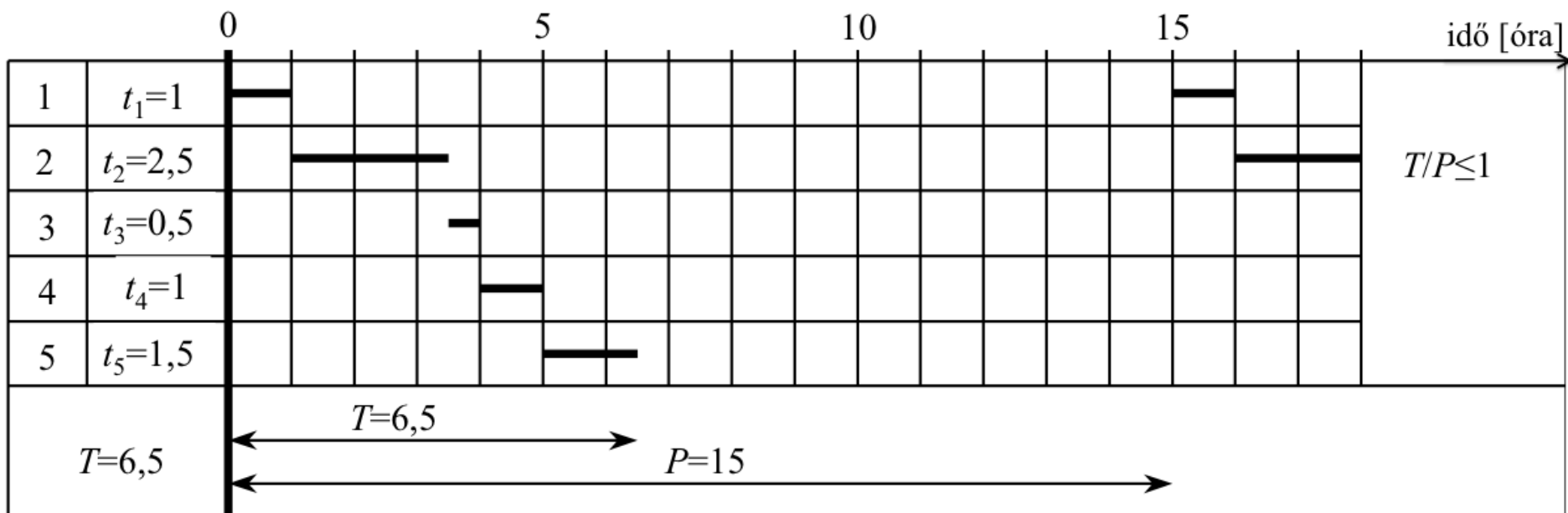
- Az inputperiódus (P) és az egyetlen termék elkészítési idejének (T) aránya egynél kisebb, tehát

$$\frac{T}{P} \leq 1$$

ritkábban jelenik meg a termék a termelőrendszerben, mint amennyi idő egyetlen darab elkészítéséhez szükséges, tehát a termék nincsen mindig jelen a termelőrendszerben

- Elméleti értelemben egyedi gyártás az, amikor $P \rightarrow \infty$, tehát minden terméket csak egyetlen egyszer készítünk el***
- Eszközök: projektmenedzsment eszközei, egyedi gyártásütemezés

Egyedi gyártás Gantt diagramja



Projektmenedzsment

- A **projekt** egy **időszakos törekvés** egy **egyedülálló termék vagy szolgáltatás előállításának** vállalására
- A **projektmenedzsment** a projekt tevékenységeinek végrehajtása során **tudás, készségek, eszközök és technikák alkalmazása** a projekt követelményeinek teljesítése céljából

A projektmenedzsment eszközei

- **Tradicionális módszerek**
 - Gantt diagram (sávós ütemterv)
 - Ciklogram
 - Egyensúlyi vonal módszere
- **Gráfelméleti alapokon nyugvó módszerek**
 - Kritikus út módszere
 - Programértékelő és –ellenőrző technika (PERT)
 - Metra potenciálok módszere (MPM)
- **Egyéb technikák**
 - Érettségi modellek
 - Agilis módszertanok

Hálótervezés

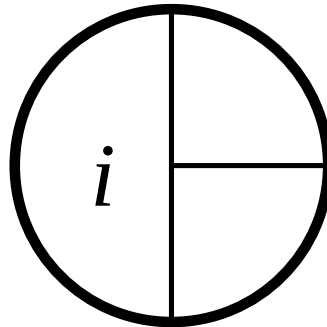
- A **gráfelméletben** alkalmazott elveken és ábrázolási technikákon alapszik
- **Háló:**
 - Irányított élek
 - Csomópontok
- **Projektek:**
 - Tevékenységek
 - Események
- Hálók típusai:
 - **Tevékenységélű háló** (Activity on Arc, AoA)
 - Tevékenység-csomópontú háló (Activity on Node, AoN)

Hálók elemei

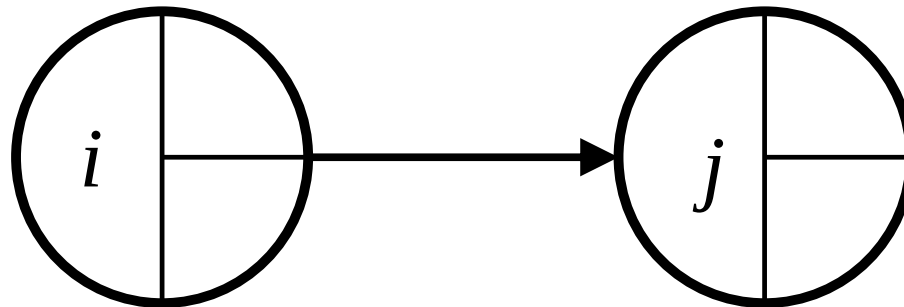
- Tevékenységek
- Események
- Speciális elemek
 - **Mérföldkő:** egy kiemelt fontosságú, határidőhöz kötött esemény
 - **Látszattevékenység:** az események közötti függőségi viszonyt fejezi ki, nincs időtartama
 - **Függőágy tevékenység:** kezdete és vége más tevékenységek kezdeteitől és végeitől függ
- Elkerülendők! – lógó tevékenység, többszörös élek, hurok

Tevékenységlű hálók

- Az eseményeket csomópontként ábrázoljuk



- A tevékenységeket élként ábrázoljuk



Példa

Az érintett vállalkozás egy **televízióállomás** ár-ajánlatának készítéséhez szeretne hálótervet készíteni.

A televízióállomás egyrészt egy 70 méter magas **antennatoronyból** és a hozzá tartozó **kiszolgáló-épület** megépítéséből áll.

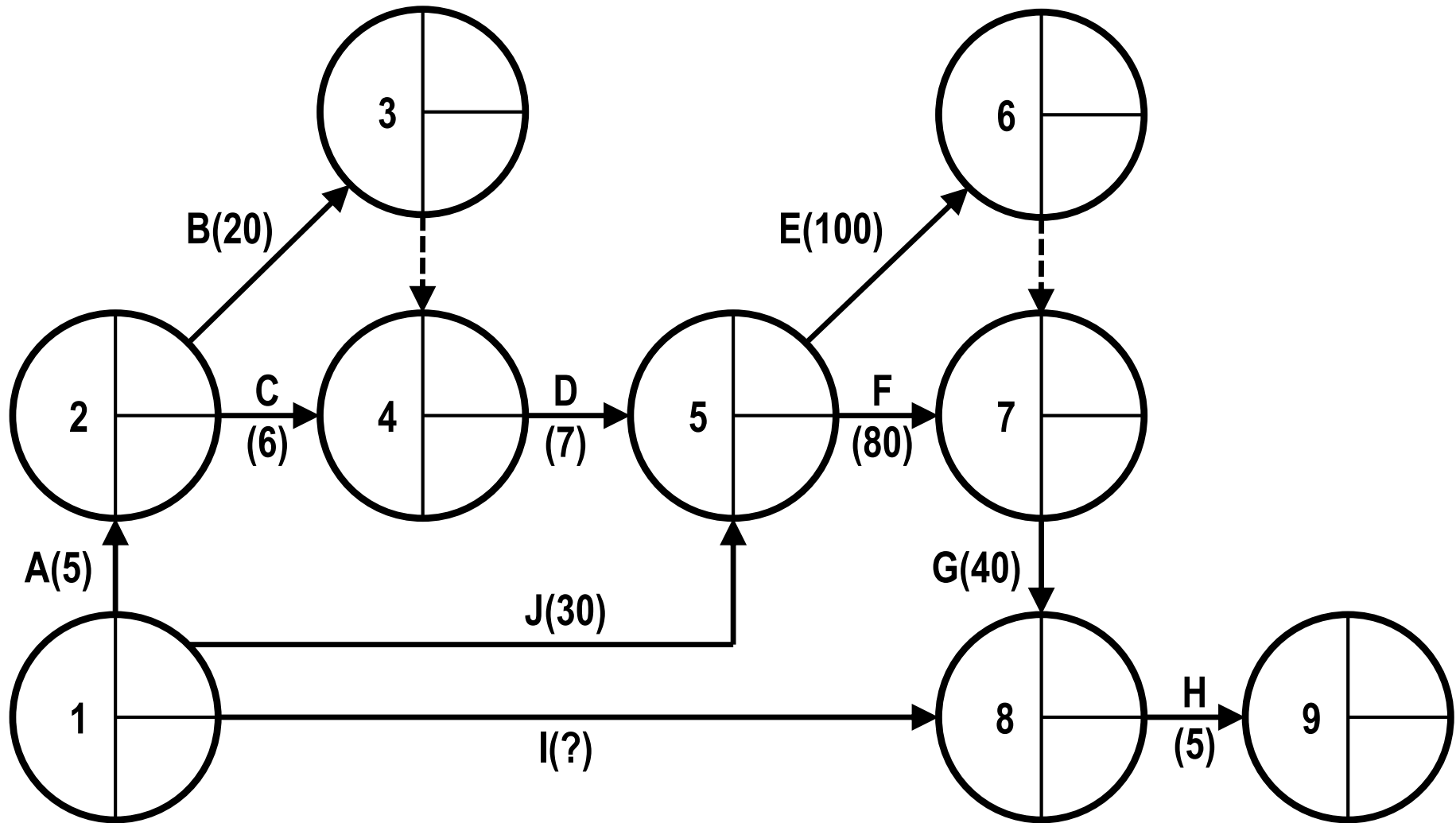
Az árajánlatban kizárólag a tornyot és a hozzá tartozó **elektromos berendezéseket**, a kiszolgálóépületet, az **épület és a torony közötti kapcsolathoz** szükséges **kábelt**, valamint a **helyszín előkészítését** szerepeltetik.

A pályázat miatt egy minősített projektmenedzser alvállalkozó segítségével az átadásig szigorú **nyomon követési és jelentési rendszert** kell működtetni az előrehaladásról.

Példa

TEV. KÓD	TEVÉKENYSÉG MEGNEVEZÉSE	IDŐTART. (NAP)	KÖZVETLEN MEGELŐZŐ TEV. KÓDJA
A	Alvállalkozókkal szerződés	5	-
B	Anyagbeszerzés	20	A
C	Földmérés	6	A
D	Szintezés	7	B, C
E	Torony megépítése	100	D, J
F	Kiszolgálóépület megépítése	80	D, J
G	Belső szerkezetek, közművek	40	E, F
H	Átadás és átvétel	5	G, I
I	Nyomon követés	?	-
J	Speciális engedély	30	-

Hálóterv



Kritikus út módszere

- Tevékenységélő hálók elemzési módszere
- Critical Path Method, CPM
- Meghatározza
 - A projekt időtervének szempontjából **kritikus tevékenységeket**
 - A **teljes projektátfutási időt** (Total Project Time, TPT), azt az időtartamot, ami alatt a projekt befejezhető
- A tevékenységek és események időparaméterei között az **alapvető függőségi szabály** teremt kapcsolatot: **egy esemény addig nem következhet be, amíg a ráirányuló összes tevékenység be nem fejeződött**
- A kritikus út és teljes projektátfutási idő meghatározása **két fázisban** történik

Első fázis

- **Előrefelé történik az elemzés** (forward pass)
- A **tevékenységek korai kezdetének** (Earliest Start Time, *EST*) és a **tevékenység átfutási idejének** (*D*) segítségével a **tevékenység korai befejezte** (Earliest Finish Time, *EFT*) meghatározható:

$$EFT = EST + D$$

- Az **alapvető függőségi szabály** alapján az eseményt közvetlenül **megelőző tevékenységek korai befejezése**i közül a **legnagyobb** választjuk az **esemény legkorábbi bekövetkeztének** (Earliest Event Time, *EET*)
- A számítás eredményeképpen **megkapjuk a projekt teljes átfutási idejét**

Második fázis

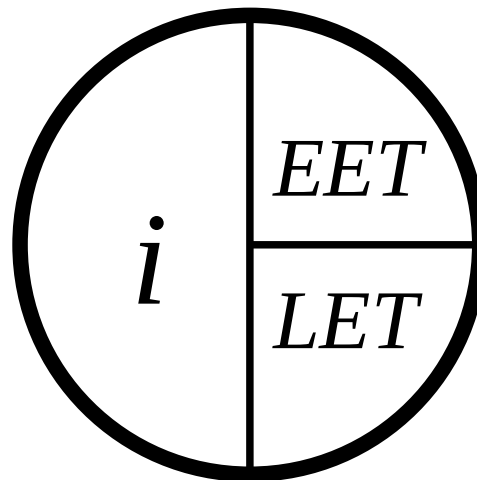
- **Visszafelé történik az elemzés** (backward pass)
- A **tevékenység késői befejezésének** (Latest Finish Time, *LFT*) és a **tevékenység átfutási idejének** (*D*) segítségével a **tevékenység késői kezdete** (Latest Start Time, *LST*) meghatározható:

$$LST = LFT - D.$$

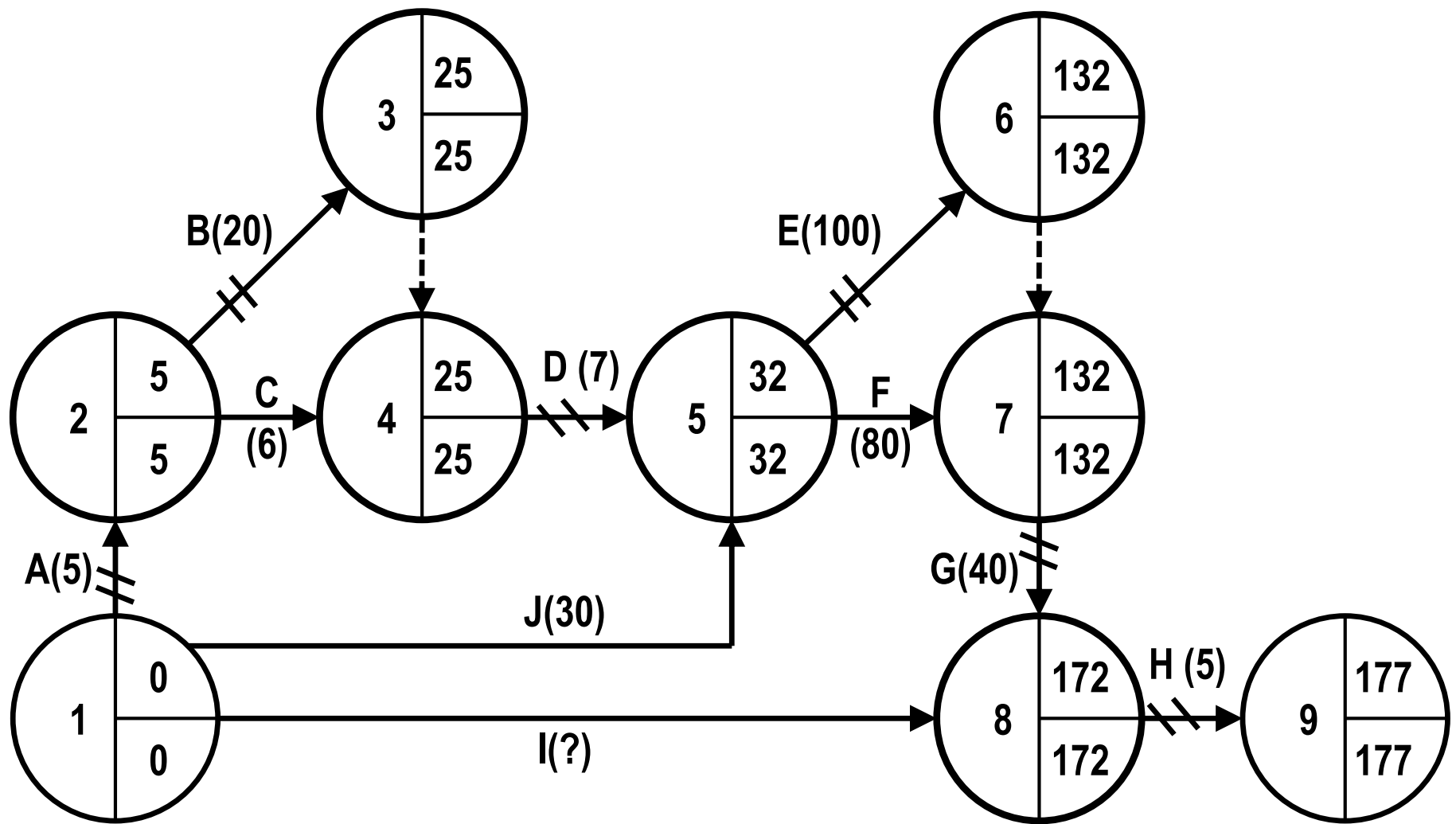
- Az **alapvető függőségi szabály** alapján az eseményt közvetlenül **megelőző tevékenységek késői kezdetei közül a legnagyobb** választjuk az **esemény legkésőbbi bekövetkeztének** (Latest Event Time, *LET*)
- A számítás eredményeképpen **megkapjuk a projekt kezdetének lehetséges legkésőbbi kezdetét**

Az események paramétere

- **1. fázis: legkorábbi bekövetkezés**
(Earliest Event Time, EET)
- **2. fázis: legkésőbbi bekövetkezés**
(Latest Event Time, LET)



Példa



Kritikus út

- A **kritikus út** (vagy utak) a kritikus tevékenységek egy láncolata
- **A kritikus tevékenység** az, aminek bármilyen időbeli kiterjedése (csúszása, meghosszabbodása) befolyásolja a projekt teljes átfutási idejét
- A kritikus utat **a háló színétől eltérő módon** vagy **duplán áthúzott vonallal** jelöljük
- A mintapéldában a kritikus út: A-B-D-E-G-H

Tartalékidők

- A **teljes tartalékidő** (Total Float, TF) az a teljes időmennyiség, amennyivel egy (i és j események által határolt tevékenység) K tevékenység kiterjedhet vagy késhet a teljes projektidőre gyakorolt hatás nélkül:
$$TF(K) = TF_{i,j} = LET_j - EET_i - D_{i,j}$$
- A kritikus tevékenységeknek teljes tartalékideje nulla
- Példánkban a nem kritikus J tevékenységet a 32. napig kell befejezni ($LFT(J)=LET(5)=32$), ezért a teljes tartalékideje:

$$\begin{aligned} TF(J) &= LET(5) - EET(1) - D(J) = 32 - 0 - 30 \\ &= 2 \text{ munkanap} \end{aligned}$$

Függőágy-tevékenység

- Kezdeté és vége más tevékenységek kezdeteitől és végeitől függ
- Az elemzett háló alapján határozható meg a hossza
- Példánkban ilyen a nyomon követési rendszer működtetésével és jelentések készítése (I tevékenység)
- Az 1. esemény kezdete és a 8. esemény befejezte fogja közre, ezért hossza:

$$LET(8) - EET(1) = 172 - 0 = 172$$

Eredmények

- A projekt tervezése és elemzése adatokat szolgáltat
 - az erőforrások allokálásához
 - a költségvetés elkészítéséhez
 - a kivitelezés során a nyomon követéshez
 - az előrehaladási jelentések elkészítéséhez
 - a projekt módosításához, a változások rugalmasan követéséhez

KAPACITÁSELEMZÉS



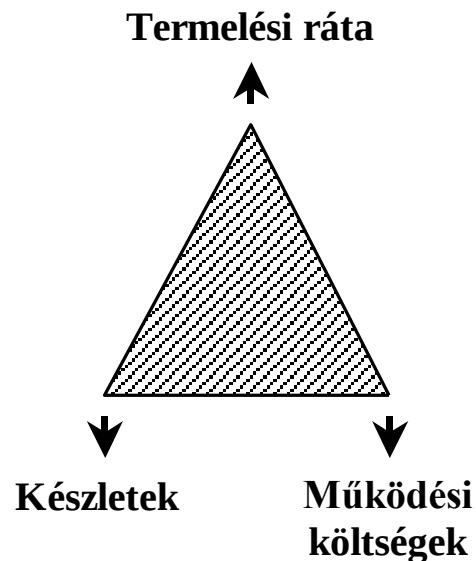
Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Sorozat- és tömeggyártás

- A gyártás, szolgáltatás tömegszerűsége alapján
 - Kis- és középsorozat-gyártás
 - Nagysorozat-gyártás
 - Tömeggyártás
- A termék folyamatosan jelen van a termelőrendszerben
- Egy termék gyártásához szükséges idő hosszabb, mint a termék gyártásának inputperiódusa

Hatékonyság

- A **termelt mennyiséget kifejező mutatók** (pl.: kibocsátási ráta, ciklusidő)
- A **készletek alakulását kifejező mutatók** (pl.: átlagos készletszint)
- A **termelési folyamat közvetlen működtetésének költsége** (pl.: anyagköltség, karbantartás költsége)



Kapacitás

- **Kibocsátókéesség**
 - az előállított termékek, teljesített szolgáltatások száma
 - a termékkibocsátások és a szolgáltatásteljesítések között eltelt idő
 - a vevői igényeknek megfelelő, a piacon eladható termékek, szolgáltatások száma
- Egy vizsgált **erőforrás kapacitása** egy **meghatározott időszak alatt** gyártható **termék** vagy nyújtható **szolgáltatás mennyisége**

Abszolút kapacitásmutatók

- **Tervezési kapacitás** az egy adott időszakban, **ideális körülmények** közötti maximális kibocsátóképeség

$$\text{tervezési kapacitás} = \frac{NDSH}{M}$$

- **Effektív kapacitás** a **tényleges munkarendnek** megfelelő kibocsátóképeség

$$\text{effektív kapacitás} = \frac{NDSH(1 - \xi)}{M},$$

Relatív kapacitásmutatók

- A **kapacitáskihasználás** megadja, hogy **az ideális körülményekhez képest** milyen mértékben vettük igénybe a kapacitást **a tényleges működés** során:

$$\text{kapacitáskihasználás} = \frac{\text{tényleges kibocsátás}}{\text{tervezési kapacitás}}$$

- A **hatékonyság** kifejezi, hogy **a tényleges munkarend szerinti kapacitást** milyen mértékben vettük igénybe a **tényleges működés** során:

$$\text{hatékonyság} = \frac{\text{tényleges kibocsátás}}{\text{effektív kapacitás}}$$

Példa

Egy nyomtatott áramköröket gyártó berendezés **egy héten öt napot** dolgozik, naponta **egy, nyolc órás műszakban**. Egy **nyomtatott áramköri kártya forrasztásának időszükséglete 36 másodperc** (0,01 óra). A berendezés hasznos időalapjából **10% a karbantartási, valamint átállási idő**. Az egyik vizsgált **héten** a berendezés **kibocsátása 3000 db** volt.

$$\text{tervezési kapacitás} = \frac{NDSH}{M} \frac{1 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 8}{0,01} = 4000 \text{ db/hét}$$

$$\text{effektív kapacitás} = \frac{NDSH(1 - \xi)}{M} = \frac{1 \cdot 5 \cdot 1 \cdot 8 \cdot (1 - 0,1)}{0,01} = 3600 \text{ db/hét}$$

$$\text{kapacitáskihasználás} = \frac{\text{tényleges kibocsátás}}{\text{tervezési kapacitás}} = \frac{3000}{4000} = 0,75 \rightarrow 75\%$$

$$\text{hatékonyság} = \frac{\text{tényleges kibocsátás}}{\text{effektív kapacitás}} = \frac{3000}{3600} = 0,833 \rightarrow 83,3\%$$

Kapacitáselemzési problémák

- Az **igény és a kapacitás összhangjának** megteremtése
- A **kapacitásváltoztatás iránya** szerint
 - Kapacitásbővítés
 - A kapacitás szinten tartása
 - Kapacitásleépítés
- A **változtatás időhorizontja**
 - Rövidtávú kapacitásmódosítás
 - Hosszútávú kapacitásmódosítás

Rövid távú kapacitástervezés

- Az igény és a kapacitás **rövid távú összhangjának** megteremtése
- Egyensúly visszaállítása:
 - Az igény alakulásának befolyásolása (**igénymenedzsment**)
 - A rendelkezésre álló kapacitás megváltoztatása (**kapacitásmenedzsment**)
 - A kettő ötvözete
 - **Gazdaságossági döntés** a megfelelő eszköz kiválasztása

Igénymenedzsment

- Az **igény átirányítása** a kapacitáshiánnyal rendelkező időszakokból a **kapacitásfelesleggel rendelkező időszakokba**
- Árváltoztatás
- Raktárra termelés
- Rendelések átfutási idejének változtatása
- Rendelés felvétele

A kapacitás befolyásolása

- A rendelkezésre álló **kapacitás** nagyságának **módosítása**
- Túlóra
- Műszakszám növelése
- Karbantartás átütemezése
- Alvállalkozók alkalmazása
- Berendezések bérlése
- Termelésütemezés (sorozatnagyság növelése)
- Ütemidő változtatása
- Bizonyos műveletek vevőre hárítása

Példa

Amennyiben egy bankban azt jelzik előre, hogy egy meghatározott időszakban **naponta átlagosan 100 vevő jelentkezik**, hogy egy újonnan bevezetett számlatípust megnyisson, a kiszolgálási folyamat jellemzőinek ismeretében meghatározható az alkalmazottak szükséges száma.

Egy az új számlatípus nyitásával foglalkozó alkalmazott átlagosan **három vevőt tud kiszolgálni óránként**, de **minden vevőhöz további 40 percnyi adminisztrációs munka** is tartozik később az irodában. **Az alkalmazottak idejük 20%-át egyéb tevékenységekkel töltik** (megbeszélések, értekezletek stb.).

A munkaidő **a hét öt napján 9 órától 16 óráig tart egy óra ebédidő közbeiktatásával** délben.

Példa

$$Q = 500 \text{ db/hét}$$

$$M = 60/3 + 40 = 60 \text{ perc/db}$$

$$D = 5 \text{ nap/hét}$$

$$S = 1 \text{ műszak/nap}$$

$$H = 16 - 9 - 1 = 6 \text{ óra/műszak}$$

$$\xi = 20\%$$

A szükséges alkalmazottak átlagos száma (N):

$$\begin{aligned} N &\geq \frac{QM}{DSH(1 - \xi)} = \\ &= \frac{500 \cdot 60}{5 \cdot 1 \cdot 6 \cdot 60 \cdot (1 - 0,2)} = 20,83 \approx 21 \text{ alkalmazott} \end{aligned}$$

Példa

- A rendszer tervezési és effektív kapacitása:

$$\text{tervezési kapacitás} = \frac{21 \cdot 5 \cdot 1 \cdot (16 - 9 - 1) \cdot 60}{60} = 630 \frac{\text{vevő}}{\text{hét}}$$

$$\text{effektív kapacitás} = \frac{21 \cdot 5 \cdot 1 \cdot (16 - 9 - 1) \cdot 60 \cdot (1 - 0,2)}{60} = 504 \frac{\text{vevő}}{\text{hét}}$$

- Ha naponta 90 vevőt (heti 450 vevőt) szolgáltak ki a kapacitáskihasználás és hatékonyság:

$$\text{kapacitáskihasználás} = \frac{\text{tényleges kibocsátás}}{\text{tervezési kapacitás}} = \frac{450}{630} = 0,7143 \rightarrow 71,43\%$$

$$\text{hatékonyság} = \frac{\text{tényleges kibocsátás}}{\text{effektív kapacitás}} = \frac{450}{504} = 0,8928 \rightarrow 89,28\%$$

Hosszú távú kapacitáselemzés

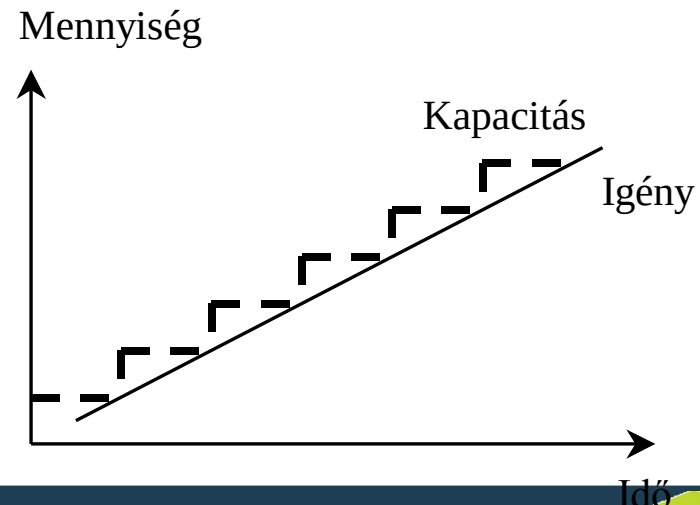
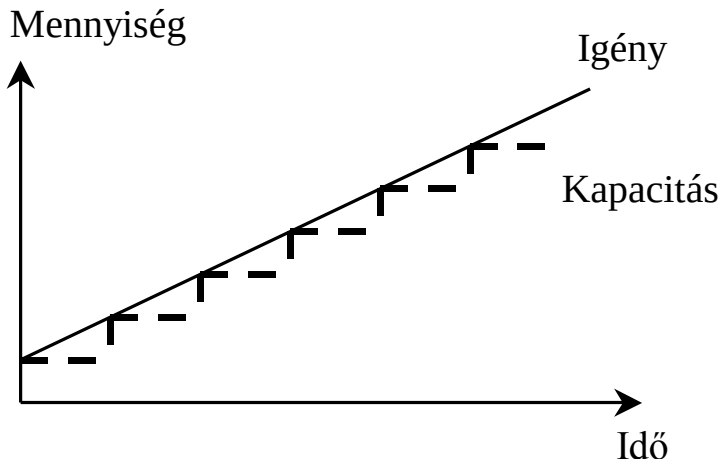
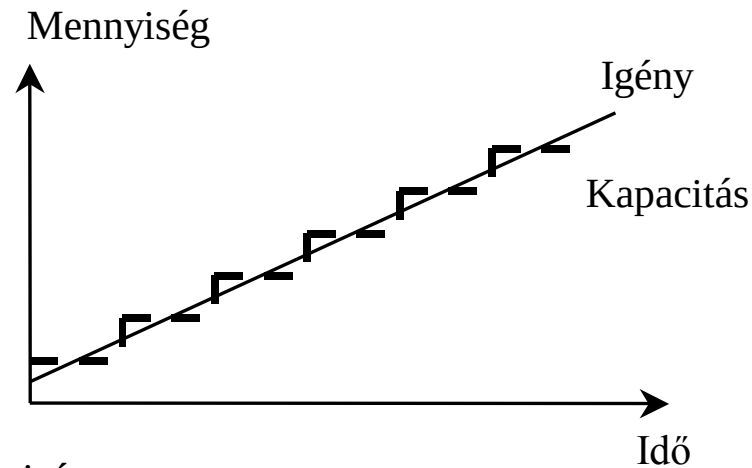
- Az **igény és a kapacitás hosszú távon gazdaságosan** megteremthető **egyensúlyáról** kell gondoskodni
- E feladat megoldásakor **két lényeges szempontot** kell figyelembe venni.
 - A menedzsment feladata annak meghatározása, hogy **az egyensúly felbomlása az igény vagy a kapacitás javára** történjen-e, és **mekkora** legyen annak **megengedett mértéke**
 - Hosszú távú döntéseknél figyelembe kell venni a **jövőbeni adatok bizonytalanságát** (eszközök: valószínűságszámítás, scenárióelemzés, előrejelzés)

Az igény és a kapacitás közötti egyensúly biztosításának vizsgálata

- Az **igény folytonos** és a **kapacitás diszkrét** változását kell összehangolni

- A kapacitásbővítés **stratégiai**

- Az igény átlagos kielégítése
- Maximális kapacitáskihasználás
- Minden vevő kiszolgálása

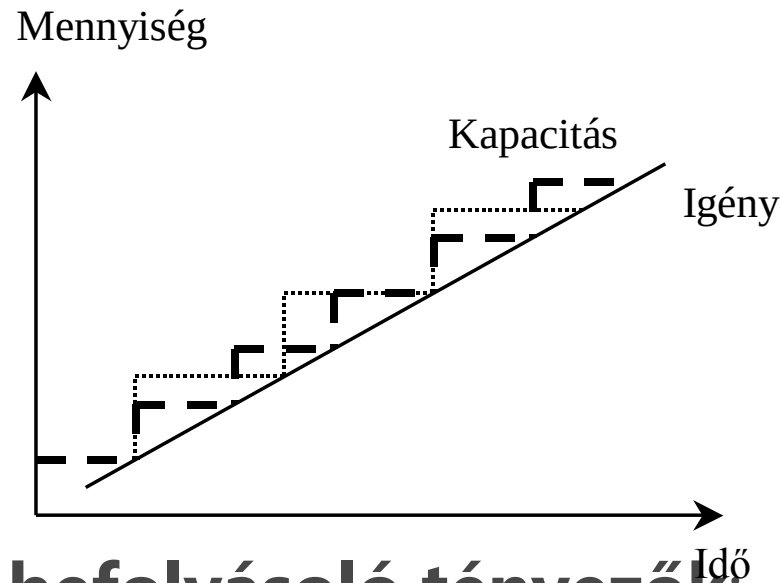


A kapacitásváltoztatási stratégia kiválasztása

- A legfontosabb **befolyásoló tényezők**:
 - Piaci pozíció
 - A termék vagy szolgáltatás hozama
 - A kielégítetlen igény veszteség (pl.: image veszteség)
 - A termékszerkezet stabilitása
 - A kapacitás megbízhatósága
 - A kihasználatlan kapacitás költsége
- A stratégia vonatkozhat
 - Kapacitásbővítésre
 - Kapacitáscsökkentésre

A kapacitásváltoztatás mértéke

- **Mekkora lépésekben (és milyen gyakorisággal)** kövesse a kapacitásváltoztatás az igény változását

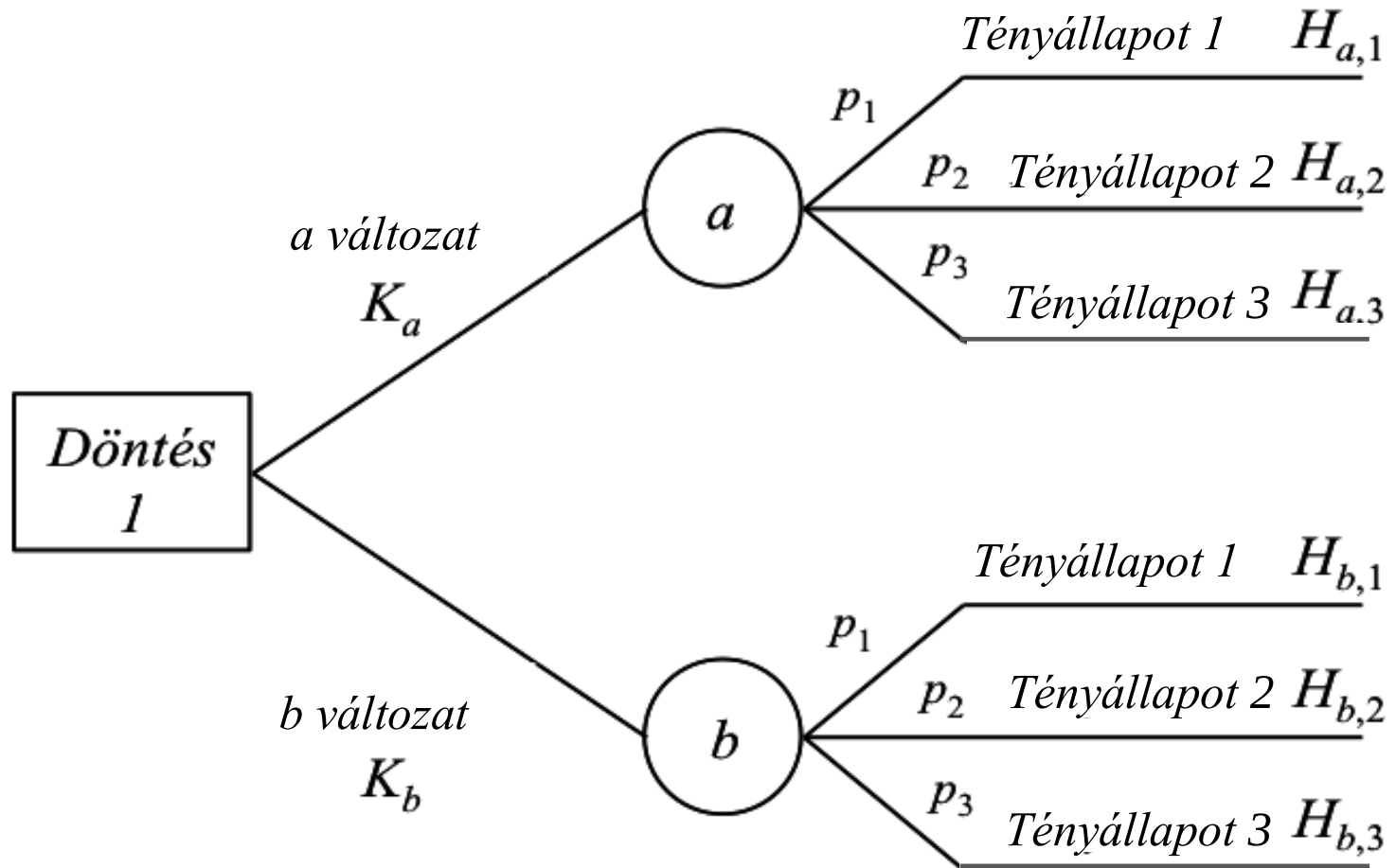


- A döntést **befolyásoló tényezők**:
 - a mérettől függő gazdaságosság
 - a bővítés finanszírozása

A bizonytalanság figyelembevétele

- Az egyes **döntési változatok** gazdasági eredményét a következőkben **a környezeti feltételek várható alakulásának függvényében** vizsgáljuk
 - Döntés: döntési változat
 - Környezeti feltétel: tényállapot
- A valószínűségszámítás segítségével **a döntési változatok hozamainak** (költségeinek, hasznainak stb.) **várható értékét optimalizáljuk**
- A **kockázatos kapacitásváltoztatási döntések a döntési fa módszerével** támogathatók

Döntési fa



A döntési kritérium

- A **haszon várható értékét maximalizáljuk** (vagy a felmerülő költségek várható értékét minimalizáljuk):

$$\max_j \left[\sum_i (p_i H_{j,i} - K_j) \right] =$$

$$= \max \left[(p_1 H_{a,1} + p_2 H_{a,2} + p_3 H_{a,3} - K_a); (p_1 H_{b,1} + p_2 H_{b,2} + p_3 H_{b,3} - K_{ab}) \right]$$

- Adott döntési változat (j), adott tényállapotának (i) bevétele (H_{ij}) a bekövetkezés valószínűségével súlyozva a **bevétel várható értéke** adódik
- Ezt korrigáljuk a **döntési változat költségével** (K_j)
- A **maximális várható haszonnal** rendelkező döntést (j) választjuk
- A **szekvenciálisan egymáshoz kapcsolódó döntéseknél a jövőből a jelen felé** halad az elemzés

Példa

Egy **IT vállalkozás infrastruktúrafejlesztési döntése** a következő két év vizsgálata alapján történik.

Jelenleg:

- a vállalkozás **évi 10 millió Ft** bevételre számíthat, piackutatás alapján az is ismert, hogy **40%** annak valószínűsége, hogy a piac nem növekszik tovább
- **60%** annak valószínűsége, hogy sikerül bővíteni a vállalkozás vevői körét, amikor is **15 millió Ft** éves bevételre számíthat a cég

Az infrastruktúra fejlesztése érdekében lehetőség van beruházni egy **új gépterembe**, aminek **költsége 30 millió Ft**

- az új gépteremben elérhető kedvezőbb feltételek következtében a piac változatlansága (**40%**) esetén a vállalkozás évi **20 millió Ft** bevételre számíthat
- a vevői kör kiszélesítésével (**60%**) pedig évi **30 millió Ft-ra**

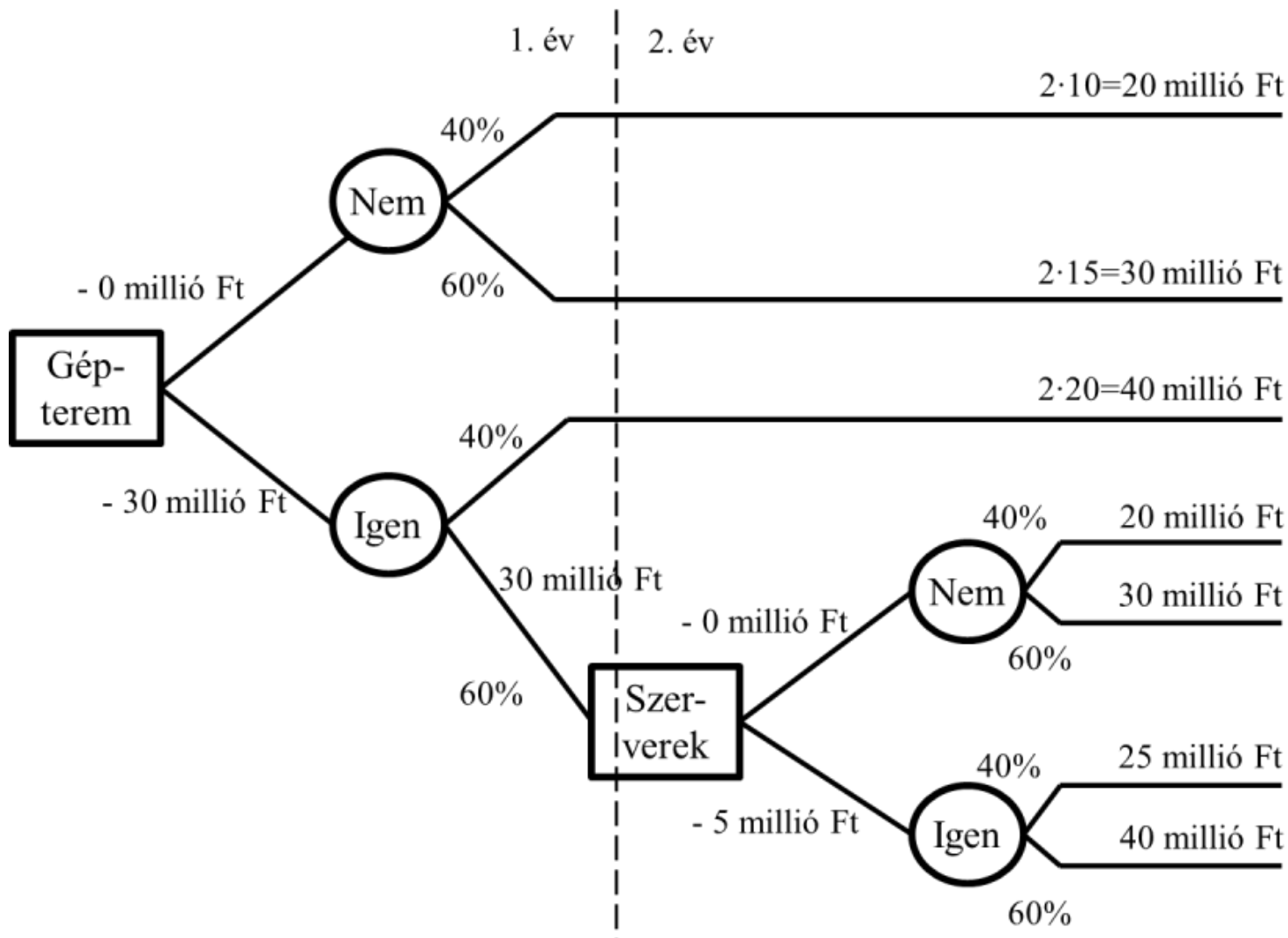
Példa

A piac kedvező alakulása esetén **egy év után** érdemes elgondolkozni azon, hogy **az új gépterembe** vásároljanak-e **további szervereket 5 millió Ft** értékben:

- az új szerverekkel a vállalat bevétele stagnálás (**40%**) esetén évi **25 millió Ft**-ra nő
- új ügyfelekkel (**60%**) évi **40 millió Ft**-ra nő

Hogyan döntsön a vállalat?

Példa



Példa – 1. döntés

Az új szerverekről szóló döntés:

- Ha a vállalkozás **nem vásárol szervereket**, nem jelentkezik plusz költség és 40% valószínűséggel egy év alatt 20 millió Ft, 60% valószínűséggel 30 millió Ft bevételre számíthat:

$$0,4 \cdot 20 + 0,6 \cdot 30 - 0 = \mathbf{26 \text{ millió Ft}}$$

- Ha a **szerverek megvásárlása** mellett dönt a vállalkozás, azzal 5 millió Ft költsége keletkezik, a bevétele azonban 40% valószínűséggel 25 millió Ft-ra, 60% valószínűséggel 40 millió Ft-ra nő:

$$0,4 \cdot 25 + 0,6 \cdot 40 - 5 = \mathbf{29 \text{ millió Ft}}$$

A két döntési alternatíva közül gazdaságilag **a szerverek beszerzése a kedvezőbb**, tehát emellett kell döntenie a vállalkozásnak – **ha új géptermet létesített korábban** a vállalat

Példa – 2. döntés

- A **gépterem létesítésének** problémája:
 - Ha **nem létesít új géptermet**, nem jelentkezik plusz költség és 40% valószínűséggel két év alatt kétszer 10, összesen 20 millió Ft, 60% valószínűséggel kétszer 15, összesen 30 millió Ft bevételre számíthat:

$$0,4 \cdot 20 + 0,6 \cdot 30 - 0 = \mathbf{26 \text{ millió Ft}}$$

- Amennyiben **géptermet létesít** a vállalkozás, azzal 30 millió Ft költsége keletkezik. Ha a piacot nem sikerül bővíteni (40%), nincs szükség új szerverekre, és ekkor két év alatt kétszer 20, 40 millió Ft lesz a vállalkozás bevétele. Ha sikerül bővíteni az ügyfélkört (60%), akkor a vállalat egy évig 30 millió Ft bevételre számíthat, és a **korábbi döntés értelmében, ha a vevői kör bővítése sikerül, a második évben új szervereket vásárol vállalkozás**, ebben az évben a bevétele várhatóan 29 millió Ft lesz:

$$0,4 \cdot 40 + 0,6 \cdot (30 + 29) - 30 = \mathbf{21,4 \text{ millió Ft}}$$

Példa – eredmény

- Gazdaságilag **nem indokolt az új gépterem létesítése**
 - A várható haszon **26 millió Ft**
- **Ha mégis új géptermet létesített a vállalat és vevői körét sikerül bővítenie egy év alatt**, érdemes egy év múlva újabb szervereket vásárolnia
 - A várható haszon **21,4 millió Ft**
- A **tényleges eredmény a megvalósított döntés és a bekövetkező tényállapot függvénye**

A KÉSZLETGAZDÁLKODÁS ALAPJAI



Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

A készletgazdálkodás dilemmája

Tartsunk e készletet vagy sem?

Ellenérvek:

- Költségek
- Működési tőke
- Kockázat
- Raktárhely

Mellette szóló érvek:

- Méretgazdaságosság
 - Védelem a bizonytalanságtól
- Puffer
- A kereslet és a kínálat időbeli eltérésének kiegyenlítése

Készletek csoportosítása funkció szerint

Készlet	Funkció
Tervezett	Időbeli kiegyenlítés
Ciklus	Mennyiségi kiegyenlítés
Fluktuációs	Szolgáltatási szint biztosítás
Szállítási	Elosztási csatornában mozgás
Tartalékalkatrész	Napi működés biztosítás
Spekulációs	Folyamatos ellátás biztosítás

A készletek számviteli csoportosítása

- A készletek **származási, megjelenési formája** szerint
 - **vásárolt készletek**
 - alapanyagok
 - alkatrészek
 - **saját termelésű készletek**
 - befejezetlen termelés
 - félkész termék
 - késztermék

Készletekkel kapcsolatos döntések

Stratégiai döntések

Stratégiai men.

Működési döntések

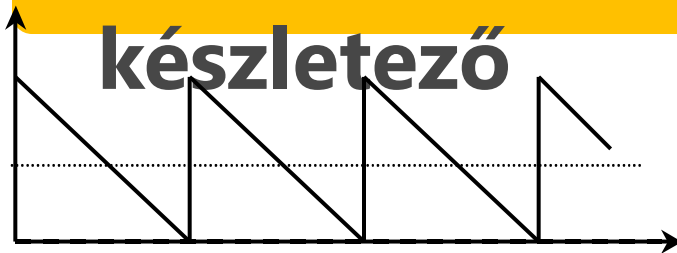
Termelésmen.

Szolgáltatásszint
(alacsony / magas?)

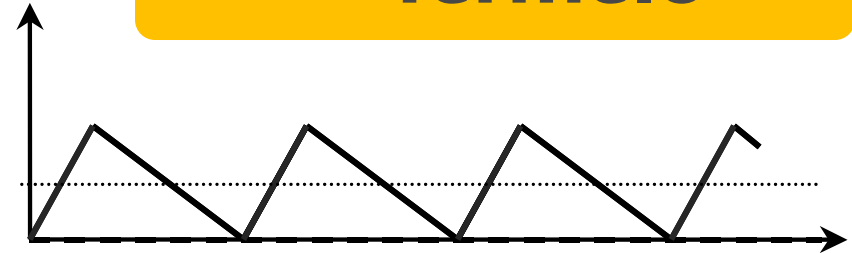
miből? mikor?
mennyit? hogyan?
(gazdaságosság)

Készletezési rendszerek

**Tisztán készletező
készletező**



Termelő



Készletezési rendszerek

Független igényű



A termék iránti igény nem függ

Függő igényű

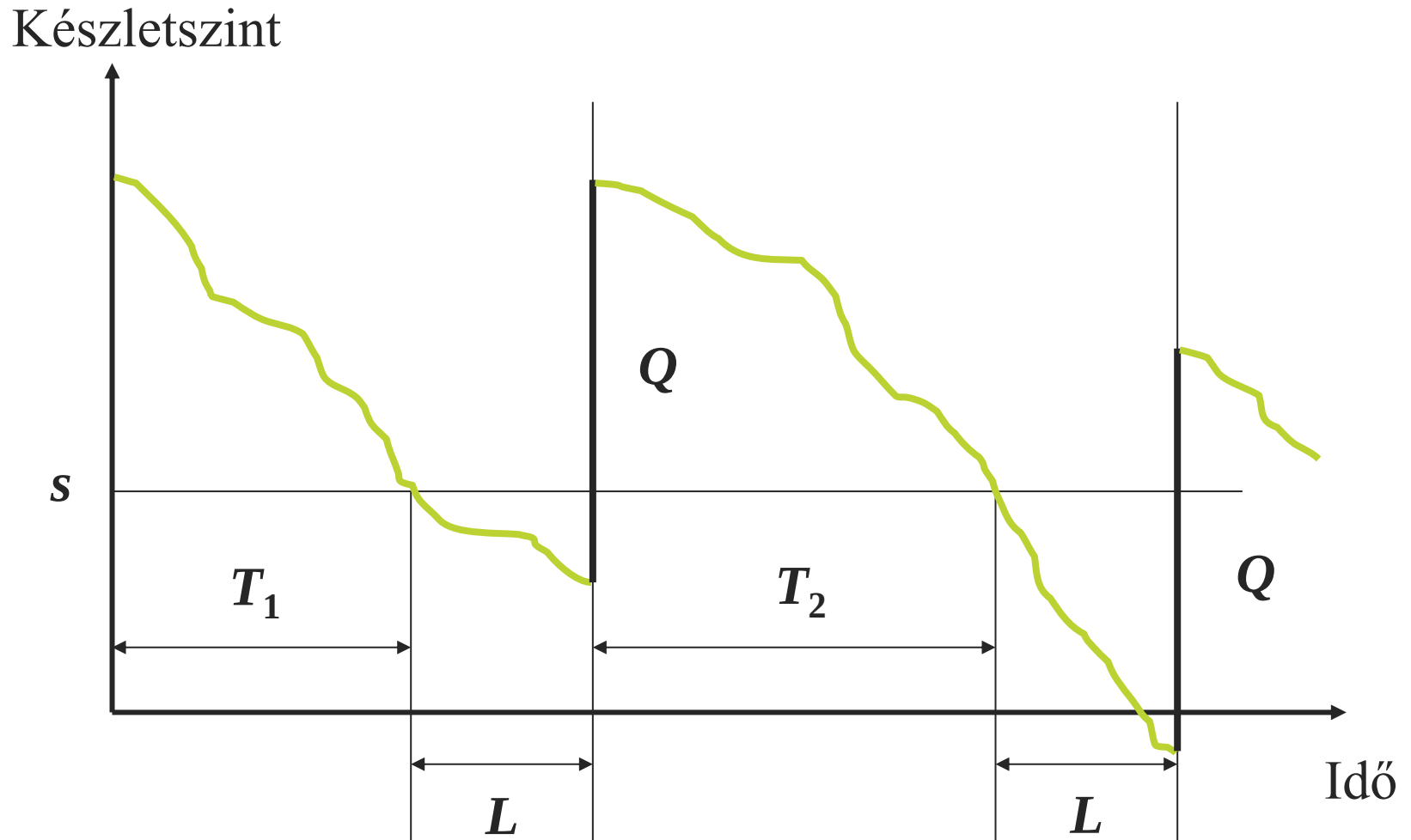


A termék iránti igény függ

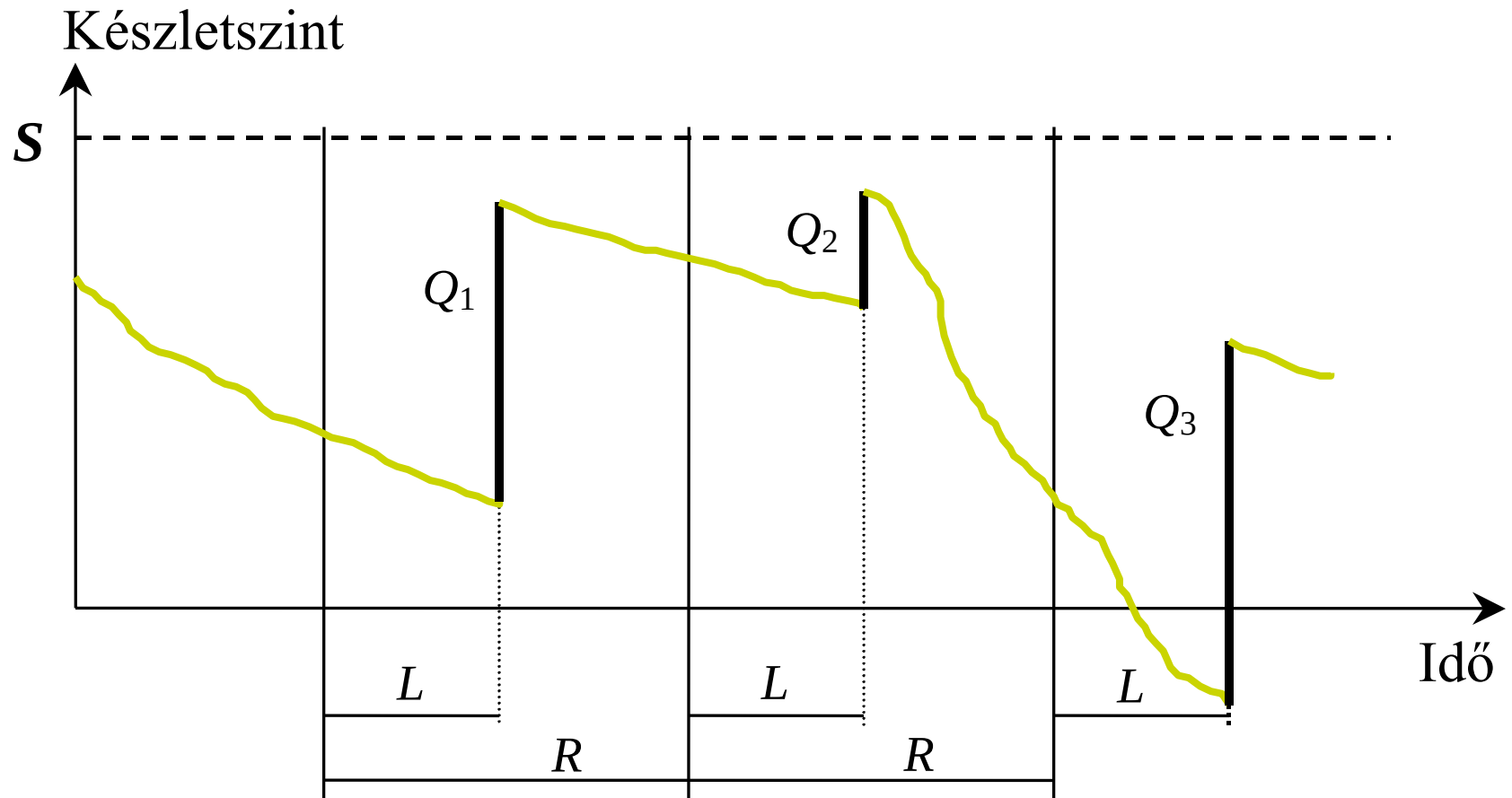
Hogyan? **Készletezési mechanizmusok**

Alapesetek:	Folyamatos készletvizsgálat (Q,s)	Periodikus készletvizsgálat (R,S)
Rendelési tétel nagyság	Fix	Változó
Rendelés feladása/ Készletszint ellenőrzése	Szabálytalan időközönként, amikor a készlet egy adott szintre csökken	Meghatározott időközönként adott szintre töltjük fel a készleteket
Készletszint figyelése	Folyamatos	Szabályos időközönként
Milyen esetben?	Alacsony, rendszertelen igényű, drága termékek esetén	Magas, rendszeres igényű, olcsó termékek esetén
Hátránya	Magasabb működési ktg.	Nagyobb a hiány bekövetkezésének valószínűsége

Folyamatos készletvizsgálat



Periodikus készletvizsgálat



Az alapvető készletezési mechanizmusok összehasonlítása

- **A hiány valószínűsége**
 - Folyamatos készletvizsgálat: L időszak alatt
 - Periodikus készletvizsgálat: $L+R$ időszak alatt
- **Szervezési feladatok**
 - Folyamatos készletvizsgálat: idő- és költségigényesebb
 - Periodikus készletvizsgálat: kevesebb ráfordítás
- **Gyakorlat**
 - A hiány következménye, a készletek értéke és az igény ingadozása határozza meg
 - **A két alapeset megfelelő kombinációja**

A készletgazdálkodás költségei

Lényeges költség

Nagyságát befolyásolja
mikor miből mennyit

Lényegtelen költség

Kimeneteltől függetlenül
fix költség

A konkrét helyzet dönti el, hogy mely költségeket kell a döntéshozatalánál figyelembe venni.

A készletgazdálkodás költség típusai

- A **teljes költség (TK)** összetevői:
 - **Beszerezési költség**
 - **Rendelési költség**
 - **Készlettartási költség**
 - **Hiányköltség**

Beszerzési költség

A szükséges

- anyag,
- alkatrész,
- részegység,
- termék

előállításának vagy beszerzésének költsége.

Rendelési költség

- **Rendeléskor**

- Adminisztratív költségek
- A tétel szállításával, érkezésével, átvételével kapcsolatos költségek

- **Gyártáskor**

- Gépek átállításának költségei
- Átállás miatt kieső kapacitás elmaradó hozama
- Anyagveszteség

Készlettartási költség

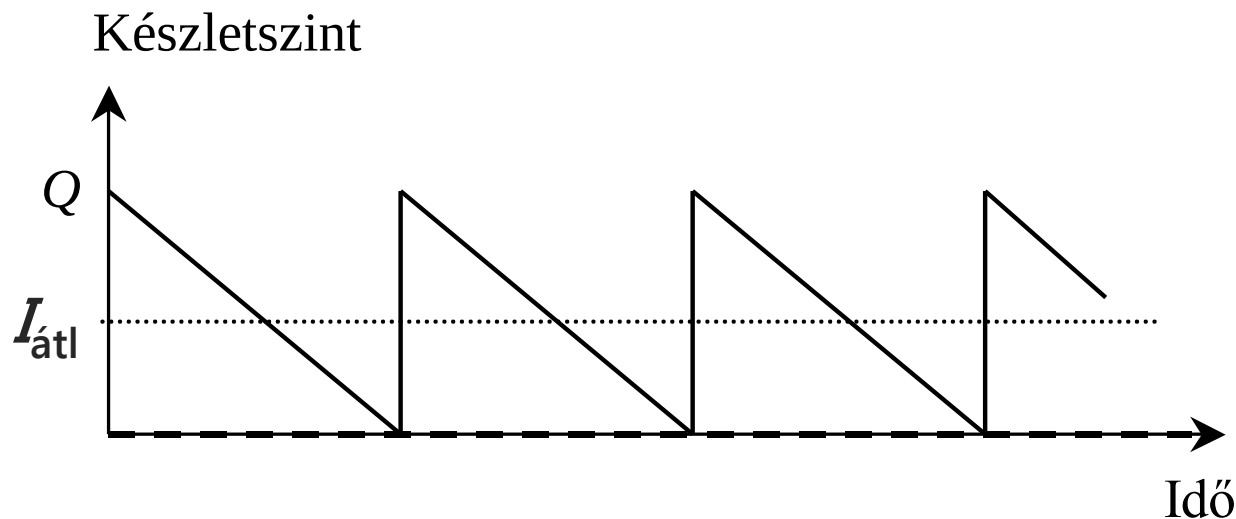
- **A finanszírozás költsége**
 - A készletekben fekvő tőke elmaradt haszna
- **A raktározás költségei**
 - A készlettartás mennyiségtől függő költségei
 - Technikai és fizikai avulás költségei
 - Mennyiségi veszteségből adódó költségek
 - Biztosítások, vámok stb.

Hiányköltség

- **Többletköltség** (pl. késve szállítás miatti kötbér)
- **Elmaradó hozam** (pl. elvesztett megrendelés)
- **Tovagyűrűző hatások**
 - Elvesztett vevő elmaradó hozama
 - Szervezeten belüli járulékos költségek (pl. alkalmazotti motiváció csökkenése)
 - Potenciális vevők elvesztése

Az EOQ modell feltételei

- Az **igény ismert és állandó**
- Az **utánrendelési idő nulla**
- A megrendelt mennyiség **egy tételben** érkezik
- **Hiány nem fordulhat elő**
- A **rendelési költség független a rendelt mennyiségtől**
- A **készlettartási költség arányos a beszerzési költséggel**



Teljes költség számítása

$$TK(Q) = Dv + A\frac{D}{Q} + I_{\text{átl}}vr + 0$$

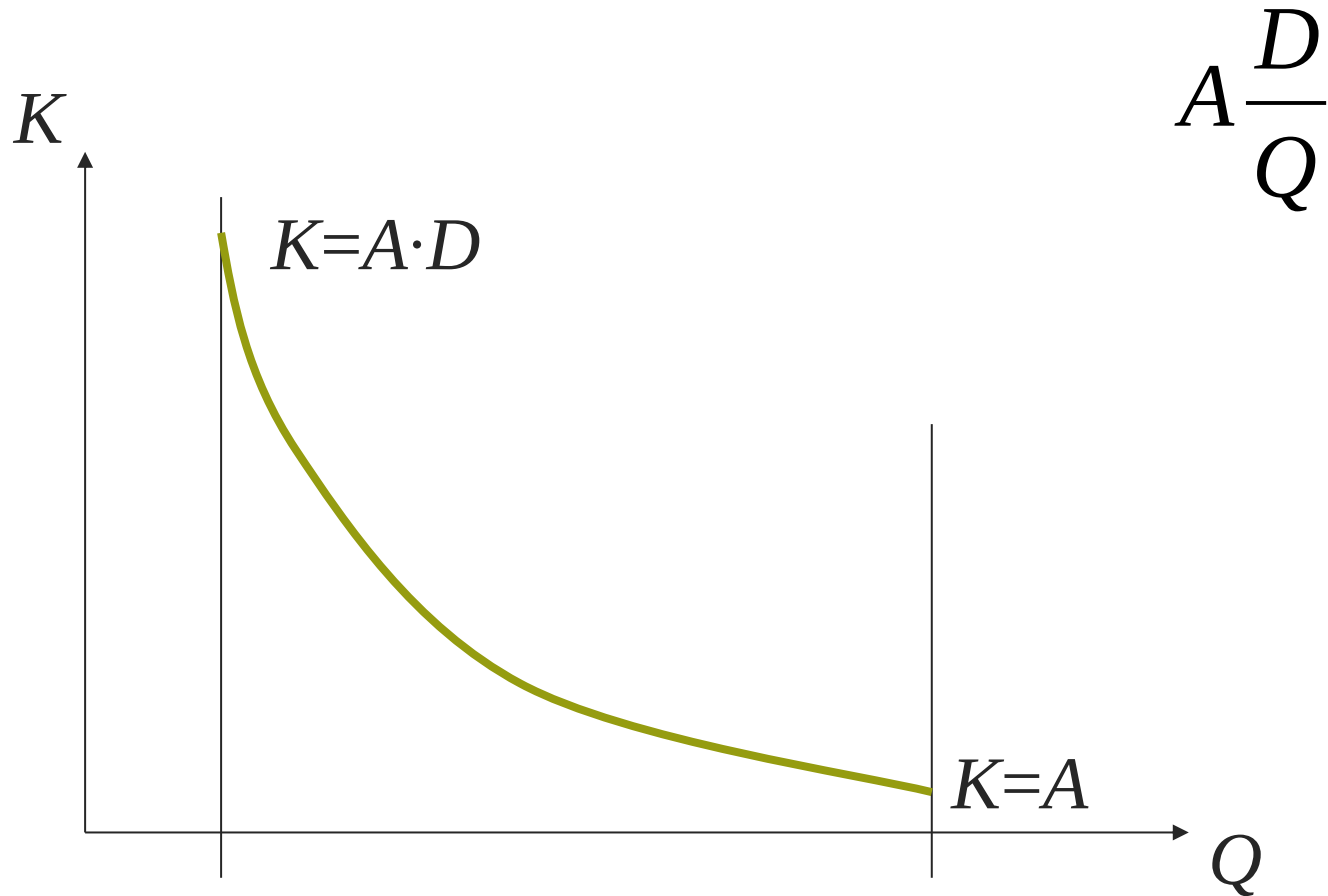
ahol

- **D** – az igény ismert értéke egy egységnyi időszakban ([darab/időszak]),
- **v** – egységnyi mennyiség beszerzési ára ([Ft/darab]),
- **A** – egyetlen rendelés költsége ([Ft/rendelés]),
- **Q** – a megrendelt mennyiség ([darab]),
- **$I_{\text{átl}}$** – az átlagos készlet szint nagysága ([darab]),
- **r** – a készlet tartási ráta ([Ft/Ft/időszak]), ami kifejezi, hogy a beszerzési költség hányad részét tekintjük készlet tartási költségnek a vizsgált egységnyi időszakban

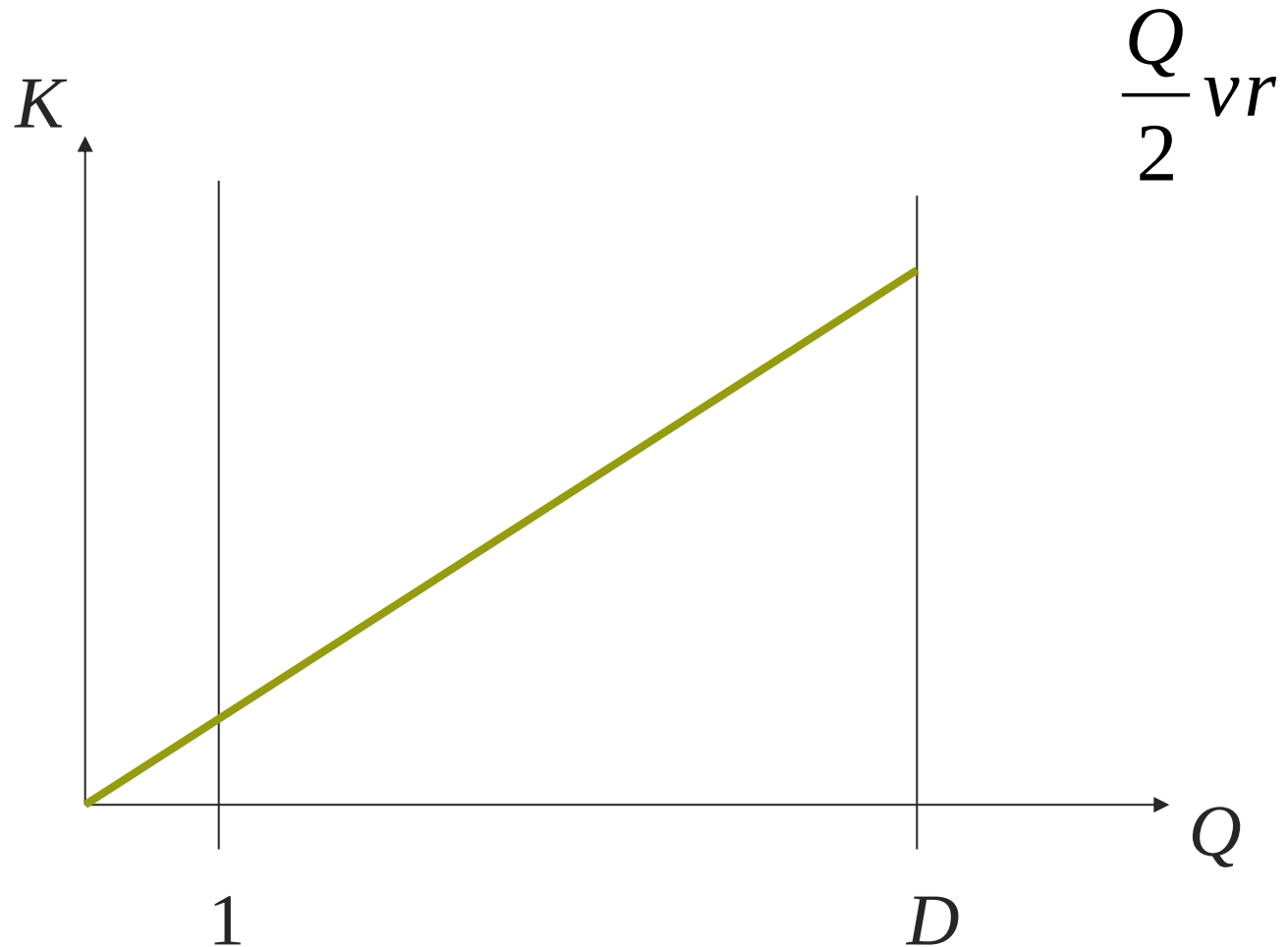
Beszerezési költség az EOQ modellben



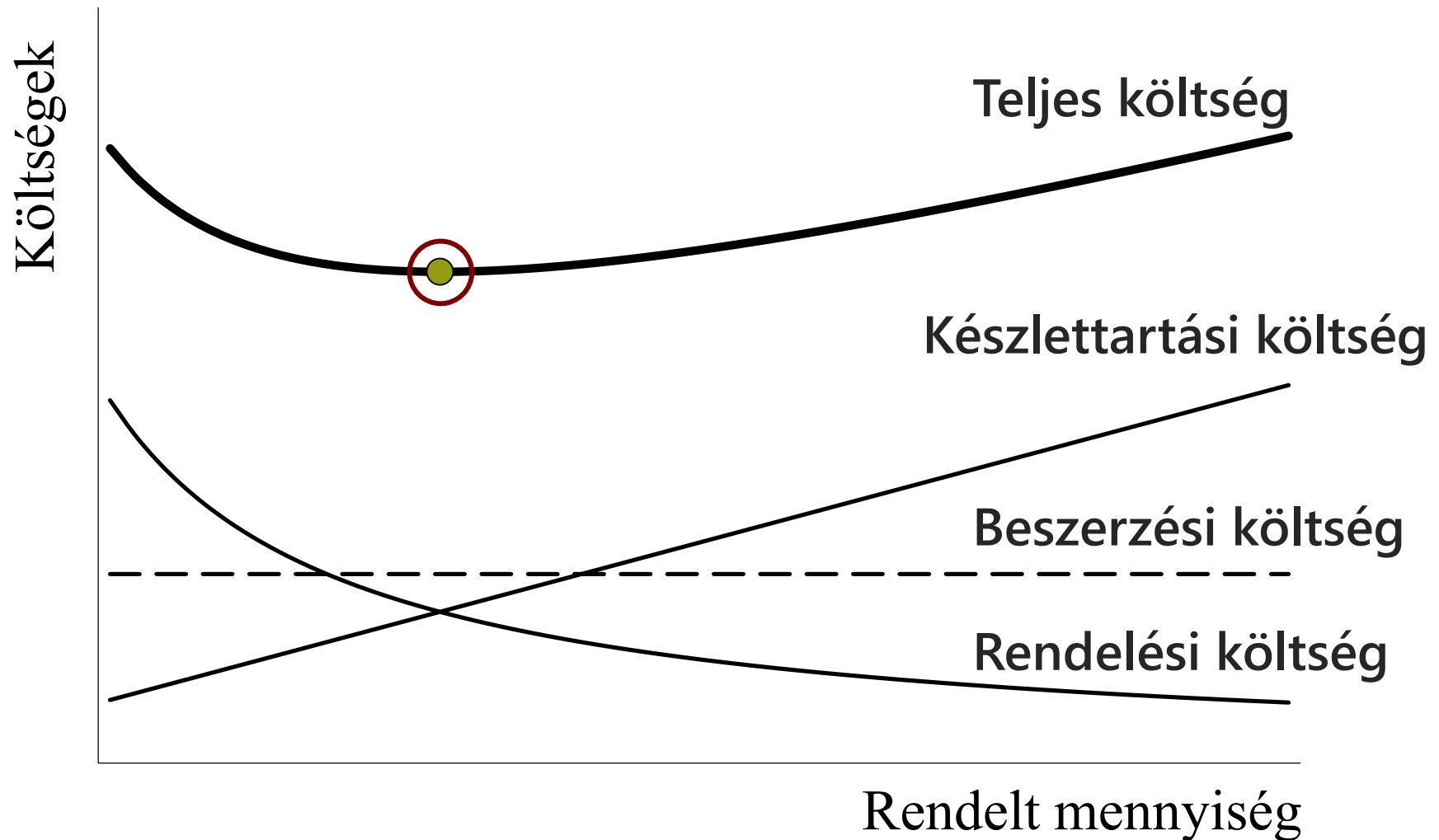
Rendelési költség az EOQ modellben



Készlettartási költség az EOQ modellben



Az EOQ modell teljesköltség-függvénye



Az optimális rendelési tételnagyság meghatározása

A teljes költséget minimalizáló rendelési mennyiséget keressük:

$$TK(Q) = Dv + A\frac{D}{Q} + \frac{Q}{2}vr \rightarrow \text{MIN}$$

$$\frac{dTK(Q)}{dQ} = 0 - A\frac{D}{Q^2} + \frac{vr}{2} = 0 \quad / +A\frac{D}{Q^2}$$

$$\frac{vr}{2} = A\frac{D}{Q^2} \quad / \cdot Q$$

$$\frac{Q}{2}vr = A\frac{D}{Q} \quad Q = EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}}$$

Operatív kérdések

- Mennyit rendeljünk? (folyamatos készletvizsgálat)

$$Q = EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}}$$

- Milyen időközönként rendeljünk? (periodikus készletvizsgálat)

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2AD}{vr}} = \sqrt{\frac{2A}{Dvr}}$$

- Mennyi a rendelési politika teljes költsége?

$$TK(Q) = Dv + A \frac{D}{Q} + \frac{Q}{2} vr$$

Példa

Legyen egy termék iránti **igény egy évben átlagosan 3 600 darab**. Egy rendelés költsége **12 000 Ft**. Egy darab beszerzési költsége **2 500 Ft**, az **éves készlettartási ráta pedig 60%**. Számoljunk közelítőleg évi 300 munkanappal.

Mekkora az optimális rendelési tétel nagyság?
Mennyi a készletezési politika teljes költsége?
Mennyi idő telik el két rendelés között?

Példa

- $D = 3600$ db/év
- $A = 12000$ Ft
- $v = 2500$ Ft/db
- $r = 60\%$ (0,6)
- 300 munkanap

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 12\,000 \cdot 3600}{2500 \cdot 0,6}} = 240 \text{ darab}$$

$$\begin{aligned} TK\{240\} &= 3600 \cdot 2500 + 12\,000 \cdot \frac{3600}{240} + \frac{240}{2} \cdot 2500 \cdot 0,6 = \\ &= 9\,000\,000 \text{ Ft} + 180\,000 \text{ Ft} + 180\,000 \text{ Ft} = 9\,360\,000 \text{ Ft.} \end{aligned}$$

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \frac{240}{3600} = 0,0667 \text{ év} = 20 \text{ nap}$$

Példa

A félévente történő rendelés milyen költségnövekedést okoz?

A rendelt mennyiség: $Q = \frac{D}{2} = 1800$ darab

Ennek költsége:

$$\begin{aligned} TK(1800) &= 3600 \cdot 2500 + 12\,000 \cdot \frac{3600}{1800} + \frac{1800}{2} \cdot 2500 \cdot 0,6 = \\ &= 9\,000\,000 \text{ Ft} + 24\,000 \text{ Ft} + 1\,350\,000 \text{ Ft} = 10\,374\,000 \text{ Ft} \end{aligned}$$

A költségváltozás:

$$\Delta TK = \frac{TK(1800) - TK(240)}{TK(240)} = 0,1083 \rightarrow 10,83\%$$

Példa

Mekkorának kellene lennie az **egy rendelés feladásával kapcsolatos költségnek** ahhoz, hogy ez legyen az **optimális rendelési politika?**

- Az **optimalitási kritérium az egyensúlyi elv**

$$A \frac{D}{Q} = \frac{Q}{2} vr$$

- **$Q=1800$ db, $A=?$**

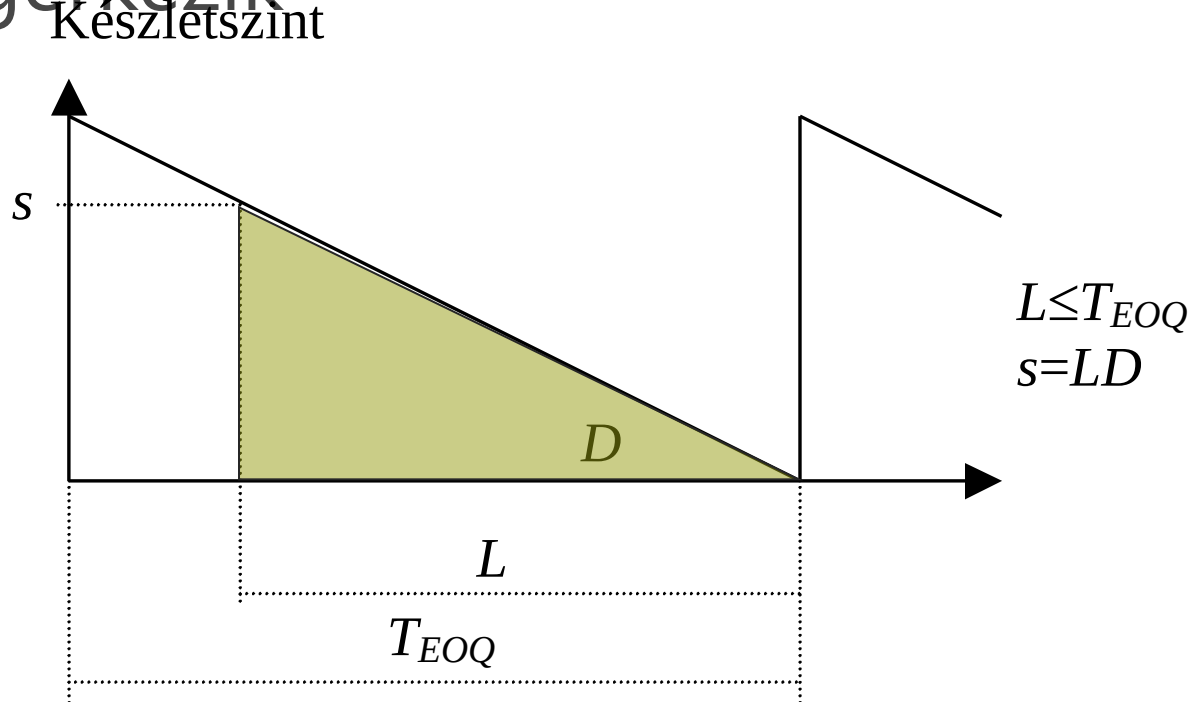
$$A = \frac{Q^2 vr}{2D} = \frac{1800^2 \cdot 2500 \cdot 0,6}{2 \cdot 3600} = 675\,000 \text{ Ft/rendelés}$$

Az utánrendelési készlet szint meghatározása

- **Ha az utánrendelési idő nullától különbözik**
- **A megrendelt mennyiségnek akkor kell megérkeznie, amikor a raktár kiürül**
 - Később nem érkezhetsz, mert hiány kialakulása nem megengedett
 - Korábban nem érkezhetsz, mert akkor a (készlet tartási) költség nem lenne minimális
- Az igény pontos ismeretében **kiszámolható, hogy az utánrendelési idő alatt mennyi fog**
- **Akkor kell rendelni, amikor még éppen annyi van raktáron, amennyi elegendő az utánrendelési idő alatti igény kielégítésére**

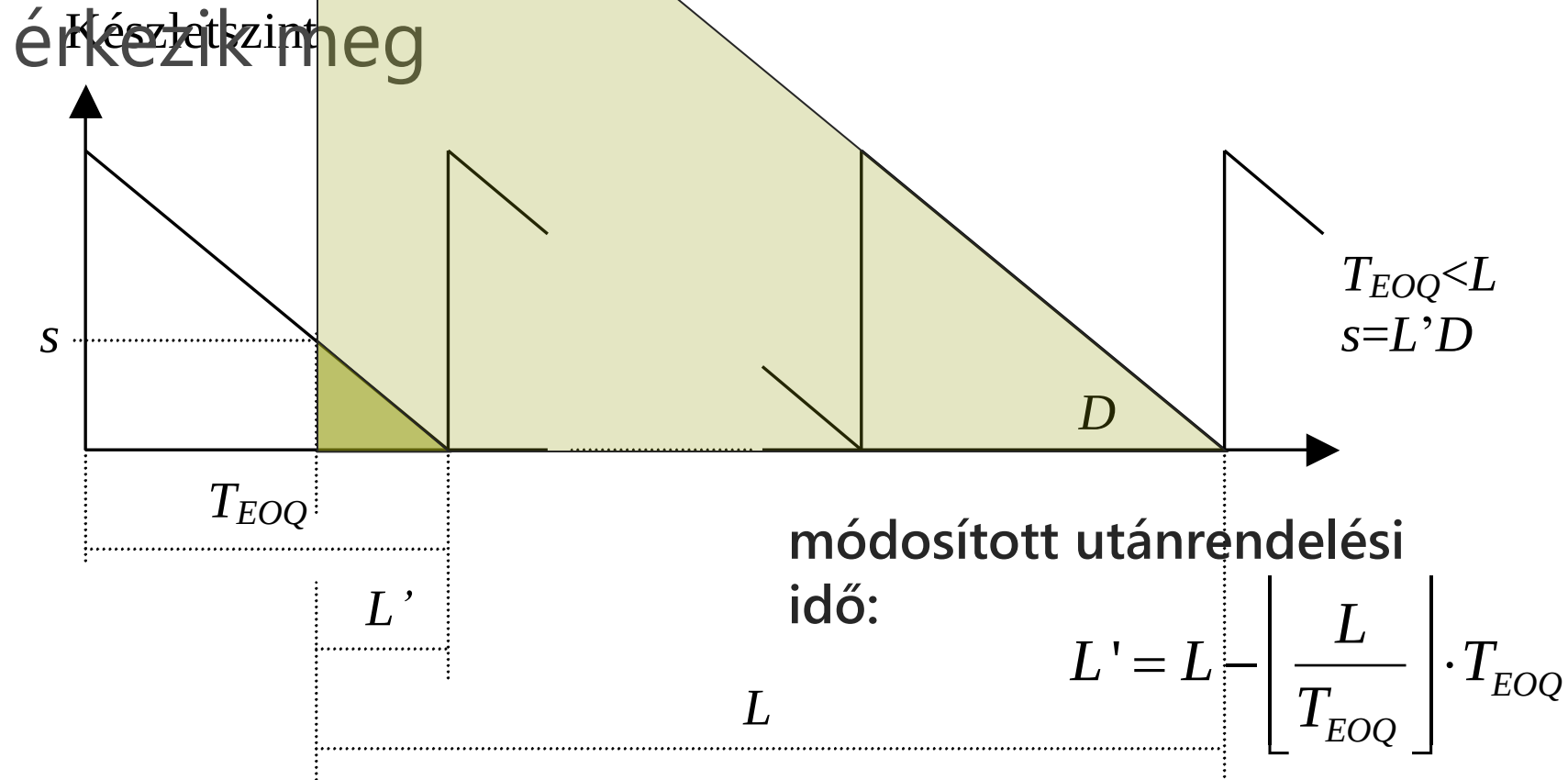
Az utánrendelési készlet szint számítása

- Ha a feladott rendelés még **ugyanabban a rendelési ciklusban** (a ciklus végén) megérkezik



Az utánrendelési készlet szint számítása

- Ha a feladott rendelés **egy későbbi rendelési ciklusban** (a ciklus végén) **érkezik meg**



Példa

Legyen egy termék iránt jelentkező igény egy évben átlagosan 3600 darab. A kérdés az, hogy mekkora tételek rendelése optimális, ha a rendelési költség 12 000 Ft. Egy darab gyártási költsége 2500 Ft, az éves készlettartási ráta 60%. Számoljunk közelítőleg évi 300 munkanappal.

$$D = 3600 \text{ db/év}$$

$$A = 12000 \text{ Ft}$$

$$v = 2500 \text{ Ft/db}$$

$$r = 60\% \text{ (évente)}$$

$$EOQ = 240 \text{ darab}$$

$$T_{EOQ} = 20 \text{ nap}$$

Példa

Ha az utánrendelési idő 15 nap:

$$L = 15 < T_{EOQ} = 20$$

$$s = L \cdot D = 15 \cdot \frac{3600}{300} = 180 \text{ darab}$$

Ha az utánrendelési idő 45 nap:

$$L = 45 > T_{EOQ} = 20$$

$$L' = L - \left\lfloor \frac{L}{T_{EOQ}} \right\rfloor \cdot T_{EOQ} = 45 - \left\lfloor \frac{45}{20} \right\rfloor \cdot 20 = 45 - 2 \cdot 20 = 5 \text{ nap}$$

$$s = L' \cdot D = 5 \cdot \frac{3600}{300} = 60 \text{ darab}$$

Egyéb készletgazdálkodási modellek

- Nem egy tételben érkezik a megrendelt mennyiség – folyamatos beszállítás
- A beszerzési költség a rendelt mennyiség függvényében változhat – mennyiségi árkedvezmény
 - Proporcionális
 - Növekmény jellegű
- Az igény nem állandó és előre nem ismert
 - Sztochasztikus készletgazdálkodási modell (biztonsági készlet, hiány gyakorisága)

TERMELÉS-GAZDASÁGTAN



Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Termelés-gazdaságtan

- Feladata a termelésben, szolgáltatásnyújtásban **felhasznált erőforrások mérése és értékelése**
 - erőforrások mérése
 - a költségek és a termelés kapcsolatának törvényszerűségei
 - a termeléshez kapcsolódó pénzáramlás menedzsmentvonatkozásai
- A termelés-gazdaságtan a **vezetői** (menedzseri) **számvitel** elemzéseit alkalmazza

Költségek

- A sorozat- és tömeggyártás egyik fő hatékonysági mutatói a **működési költségek**
- A **költség** a termelési folyamatban felhasznált erőforrások pénzben kifejezett értéke
- Az **árbevétel** (a költséghez hasonlóan) a termelési folyamat jellemzője, a fő tevékenységből származó termékek/szolgáltatások pénzben kifejezett ellenértéke

A költségek csoportosítása

- A vezetői számvitel a költségeket az **információigény szerint** csoportosítja
 - Költségnemek
 - Költségviselőkre való feloszthatóság szerinti csoportosítás
 - A termelt mennyiséggel való kapcsolat szerinti csoportosítás
- Költségek a **pénzügyi beszámolóhoz való viszonyuk** szerint
 - Eredménykimutatásban szereplő költségek
 - Láthatatlan költségek
 - Látható, de irreleváns költségek

Költségnemek

- **Tárgyi jelleg szerinti** csoportosítása
 - **anyagi jellegű ráfordítások**
 - **személyi jellegű ráfordítások**
 - **értékcsökkenési leírás** (amortizáció): a több éven át használt eszközök beszerzési költségének adott évben költségként elszámolt összege
- A **felmerülés formáját** adja meg
- A **felmerülés okára** vonatkozik
- Mélyreható, **menedzsmentszempon**tú **gazdasági elemzést nem tesz lehetővé**

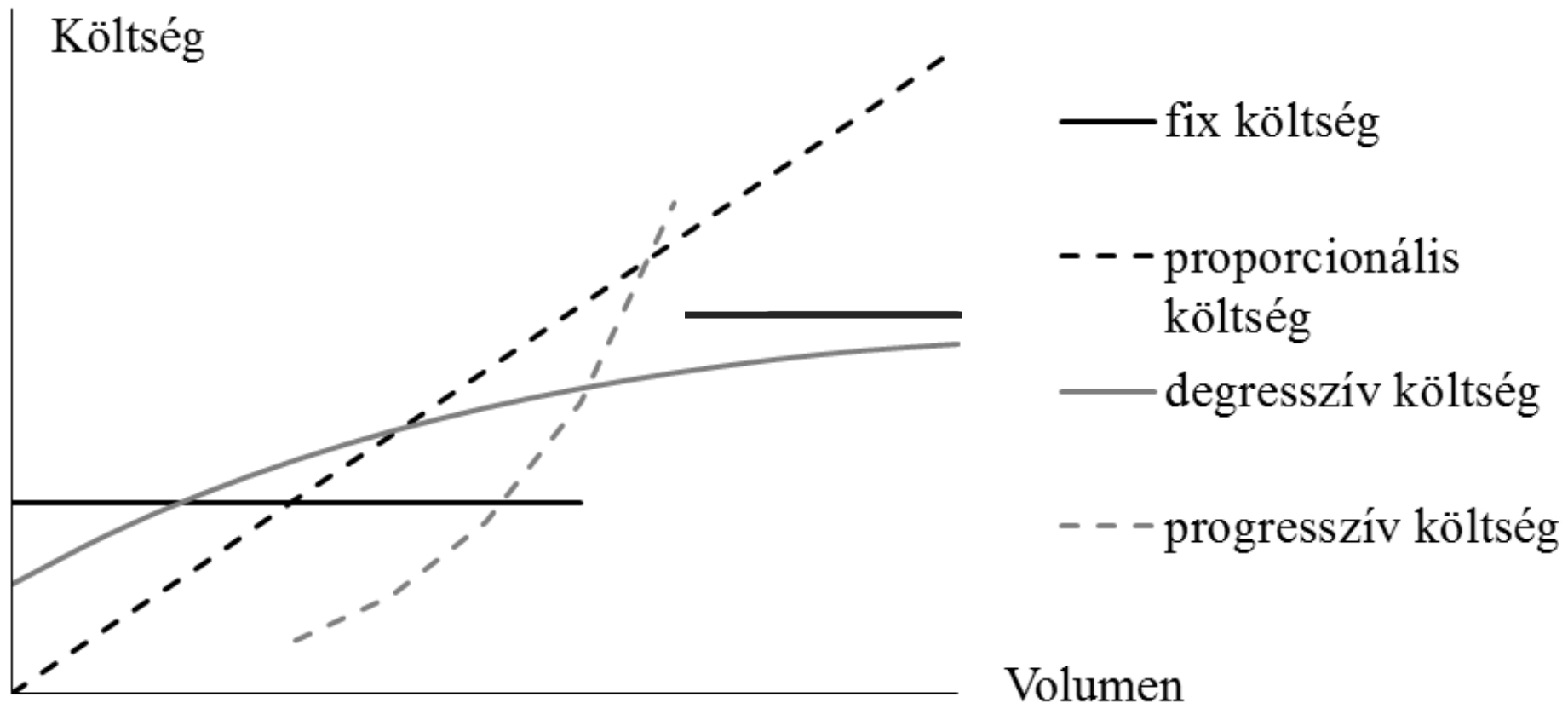
Költségviselőkre való feloszthatóság szerinti csoportosítás

- A **költségviselőhöz** (termékhez, szolgáltatáshoz) rendelhetőség szerint
 - **Közvetlen költség:** egyértelműen a kérdéses termék, szolgáltatás érdekében merül fel
 - **Közvetett** (általános vagy rezsi-) **költség:** több vagy valamennyi termék, szolgáltatás előállításának célját szolgálják
 - a felmerülés helye szerinti alcsoportokban (**költséghelyeken**) **gyűjtjük**
 - időszakonként **fel kell osztani az érintett költségviselők között**
- A csoportosítást **önköltség-számításhoz** használjuk

A termelt mennyiséggel való kapcsolat szerinti csoportosítás

- A **mennyiségi változásra történő reagálás** szerinti csoportosítás
 - **Állandó (fix) költség:** nem reagál a mennyiségi változásra
 - **Változó költség:** reagál a mennyiségi változásra
 - **Proporcionális:** a mennyiséggel egyenesen arányosan változik
 - **Progresszív költség:** az egyenes aránynál nagyobb mértékben változik
 - **Degresszív költség:** az egyenes aránynál kisebb mértékben változik
- **Költség-volumen-nyereség elemzéshez** alkalmazzuk ezt a csoportosítást
 - A vállalat gazdasági helyzetének realisabb megítélése
 - A dinamizmus, a tervezési döntések megbízhatóbb adatokkal történő támogatása

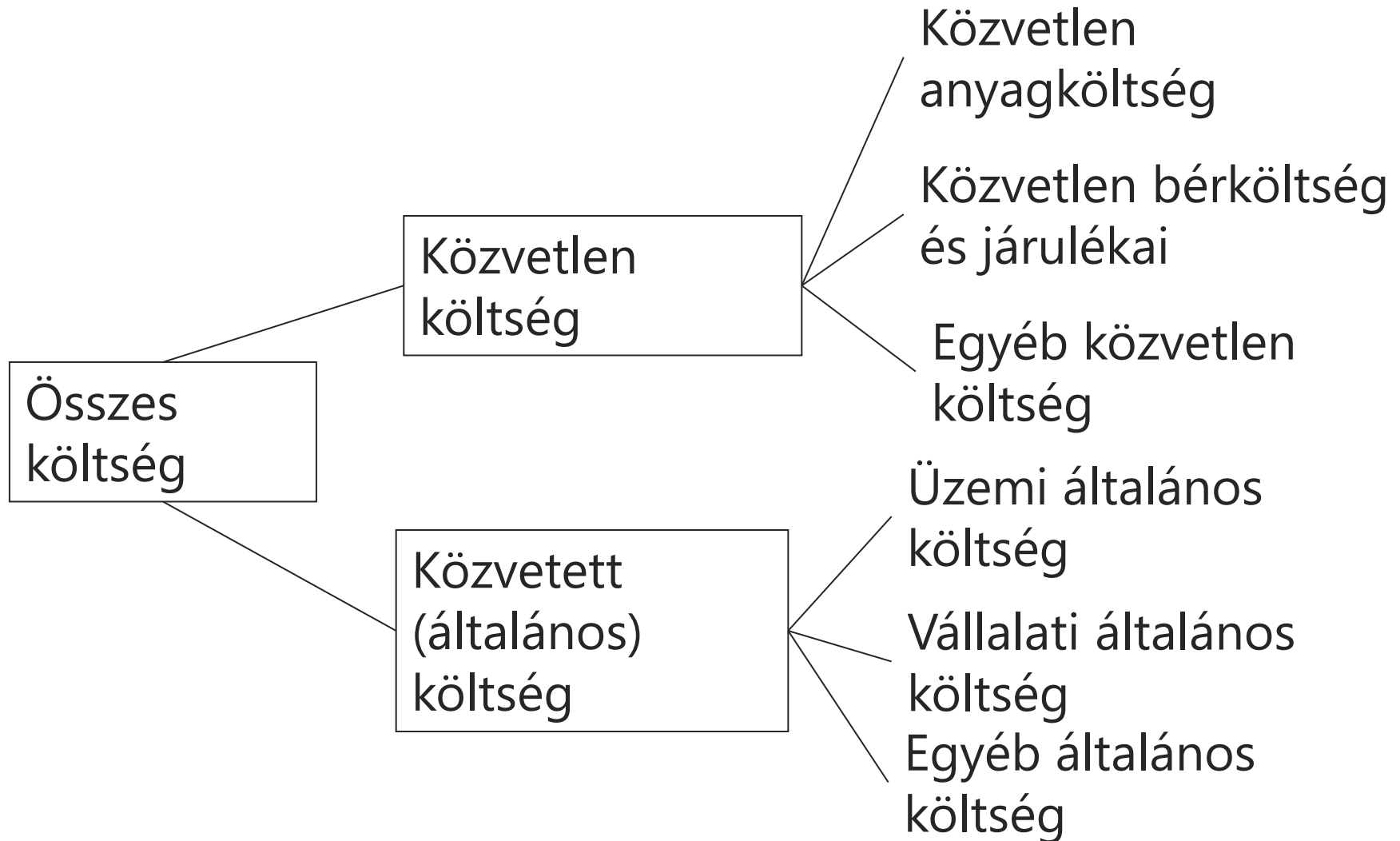
Költségváltozás a volumenváltozás függvényében



Önköltségszámítás

- Meghatározza, hogy **mennyibe kerül a termék, szolgáltatás egy egységének előállítása**
- **Önköltségszámítás** fajtái:
 - Tradicionális önköltségszámítás
 - Tevékenységalapú költségszámítás
- A költségek **termékhez, szolgáltatáshoz rendelhetőség szerinti csoportosítását** alkalmazzuk
 - Közvetlen költségek
 - Közvetett költségek

Költségek csoportosítása



Az önköltség fajtái

- Egy-egy termék összes közvetlen költségének összege a termék **közvetlen önköltsége**
- Az üzemi általános költségeket a költségviselők között felosztva és a közvetlen önköltséghez hozzáadva kapjuk a **szűkített önköltséget**
- A vállalat minden (közvetlen és közvetett) költségét a termékekhez, szolgáltatásokhoz rendelve meghatározzuk a **(teljes) önköltséget**

Tradicionális költségszámítás

- **A számítás menete:**
 - a **közvetlen költségek számbavétele**
 - egy adott időszak **általános költségeinek igazságos szétosztása az előállított termékekre, szolgáltatásokra**
- **Fajtái:**
 - **Egyszerű osztókalkuláció**
 - **Egyenértékszámos osztókalkuláció**
 - **Pótlékoló kalkuláció**

Egyszerű osztókalkuláció

- A módszer **alkalmazásának feltétele**, hogy a **vállalat csak egyféle terméket gyártson**
 - Ritkán használatos
 - Teljesen pontos önköltséget eredményez
 - A lehető legegyszerűbb módszer
- Az időszaki működés **összes költségét elosztjuk** az ugyanebben az időszakban **előállított termékek mennyiségével**

Egyenértékszámú osztókalkuláció

- Az egyenértékszámú osztókalkuláció több terméket előállító vállalatnál is alkalmazható, ha a **termékszerkezet közel homogén**
- Az önköltség számolása tulajdonképpen **visszavezethető az egyszerű osztókalkulációra:**
 - a **többféle termék** mennyiségét – a közös tulajdonságon keresztül– **összeadhatóvá** teszi
 - a közös egységre hozott termékekre **egyszerű osztókalkuláció végezhető**

Az egyenértékszámos osztókalkuláció menete

1. Kiválasztjuk az **egységterméket**, ami (aminek a műszaki paramétere) lesz a viszonyítási alap
2. A közös tulajdonság alapján **egyenértékszámokat** képzünk
3. Az egyenértékszámok segítségével az egyes termékek mennyiségét egységtermékekre számítjuk át (**teljes termelés** számítása)
4. Az összes költséget elosztjuk az átszámított egységtermékek mennyiségével (**egységtermék önköltségének** számolása)
5. A **többi termék önköltségét** az egyenértékszámok és az egységtermék önköltségének összeszorzásával határozzuk meg

Pótlékoló kalkuláció

- Az önköltségszámítás **legáltalánosabban** használt módszere
 - Összetett termelési folyamat
 - Sokfajta terméket gyártó vállalatok
- A közvetett költségek költségviselők közötti felosztása **vetítési alap** segítségével történik.
 - Az **általános költségek és a költségviselők között teremt kapcsolatot**
 - A különböző termékekben megjelenő **aránya** (elfogadhatóan) **tükrözi** a termékeknek **a közvetett költség keletkezésében betöltött szerepét**
 - Az **önköltség pontosságát** döntően befolyásolja a vetítési alap megválasztása

Pótlékkulcs

- A közvetett költségek termékek közötti szétosztását a **pótlékkulcs** (rezsikulcs) segítségével végezzük:

$$\text{Pótlékkulcs } (P) = \frac{\text{Felosztandó általános költség}}{\text{Vetítési alap tömege}}$$

- Kifejezi, hogy a **felosztásra kerülő általános költség hányad része esik a vetítési alap egy egységére**

A pótlékoló kalkuláció menete

1. Kiválasztjuk a felosztandó általános költség **vetítési alapját**.
2. Meghatározzuk a **vetítési alap teljes tömegét** (a fajlagos vetítési alapok és a gyártott mennyiség szorzata, összegezve minden költségviselőre).
3. Meghatározzuk a **pótlékkulcsot**, azaz a vetítési alap egy egységére eső általános költséget.
4. A pótlékkulcsot az adott termék fajlagos vetítési alapjával szorozva meghatározzuk a **termékek önköltséget**.

Példa

A vizsgált vállalat havi 1 280 000 Ft-os összes költségéből **640 000 Ft közvetlen, 640 000 Ft általános költséggel** rendelkezik.

A vállalat az **A termékből 1400 darabot, a B termékből 800 darabot** és a **C termékből 1000 darabot** készített. A termékek **fajlagos közvetlen önköltsége** rendre **210 Ft/db, 270 Ft/db és 140 Ft/db**.

A vállalat **közvetett költségei** közül

- **180 000 Ft** az **alkatrészgyártó üzem** általános költsége,
- **160 000 Ft** a **szerelő üzem** általános költsége
- **300 000 Ft** a **vállalati általános költség**.

Példa

1. A közvetett költségek termékekre történő felosztásánál a **közvetlen bért** használja a vállalat **vetítési alapként**.

	ALKATRÉSZ- GYÁRTÓ ÜZEM	SZERELŐ ÜZEM	VÁLLALAT
A TERMÉK	15 Ft/db	15 Ft/db	30 Ft/db
B TERMÉK	25 Ft/db	15 Ft/db	40 Ft/db
C TERMÉK	9 Ft/db	17 Ft/db	26 Ft/db

Példa

2. A pótlékoló kalkuláció elvégzéséhez meg kell határozni a vetítési alapok tömegét.

Alkatrészgyártó üzem:

$$15 \text{ Ft/db} \cdot 1400 \text{ db} + 25 \text{ Ft/db} \cdot 800 \text{ db} + 9 \text{ Ft/db} \cdot 1000 \text{ db} = = \mathbf{50\ 000 \text{ Ft}}$$

Szerelő üzem:

$$15 \text{ Ft/db} \cdot 1400 \text{ db} + 55 \text{ Ft/db} \cdot 800 \text{ db} + 17 \text{ Ft/db} \cdot 1000 \text{ db} = = \mathbf{50\ 000 \text{ Ft}}$$

Vállalat:

$$30 \text{ Ft/db} \cdot 1400 \text{ db} + 40 \text{ Ft/db} \cdot 800 \text{ db} + 26 \text{ Ft/db} \cdot 1000 \text{ db} = = \mathbf{100\ 000 \text{ Ft}}$$

Példa

3. A vetítési alapok tömegének ismeretében már számolható a pótlékkulcs:

Alkatrészgyártó üzem:

$$P_{\text{Alk.}} = \frac{180\,000}{50\,000} = 3,6 \text{ Ft/Ft}$$

Szerelő üzem:

$$P_{\text{Szer.}} = \frac{160\,000}{50\,000} = 3,2 \text{ Ft/Ft}$$

Vállalat:

$$P_{\text{Váll.}} = \frac{300\,000}{100\,000} = 3 \text{ Ft/Ft}$$

Példa

4. A pótlékkulcsok segítségével meghatározható a közvetlen költség egyes termékekre jutó (fajlagos) értéke.

	ALKATRÉSZ- GYÁRTÓ ÜZEM	SZERELŐ ÜZEM	VÁLLALAT
A TERMÉK	$3,6 \cdot 15 =$ $= 54 \text{ Ft/db}$	$3,2 \cdot 15 =$ $= 48 \text{ Ft/db}$	$3 \cdot 30 =$ $= 90 \text{ Ft/db}$
B TERMÉK	$3,6 \cdot 25 =$ $= 90 \text{ Ft/db}$	$3,2 \cdot 15 =$ $= 48 \text{ Ft/db}$	$3 \cdot 40 =$ $= 120 \text{ Ft/db}$
C TERMÉK	$3,6 \cdot 9 =$ $= 32,4 \text{ Ft/db}$	$3,2 \cdot 17 =$ $= 54,4 \text{ Ft/db}$	$3 \cdot 26 =$ $= 78 \text{ Ft/db}$

Példa

A **közvetlen önköltséghez** a felosztott üzemi költségeket hozzáadva a **szűkített önköltséget** kapjuk.

A szűkített önköltség és a felosztott vállalati általános költség összege a **(teljes)**

	KÖZVETLEN ÖNKÖLTSÉG	FAJL. ÜZEMI ÁLT. KÖLTSÉG	SZŰKÍTETT ÖNKÖLTSÉG	FAJL. VÁLL. ÁLT. KÖLTSÉG	ÖN- KÖLTSÉG
A TERMÉK	210 Ft/db	102 Ft/db	312 Ft/db	90 Ft/db	402 Ft/db
B TERMÉK	270 Ft/db	138 Ft/db	408 Ft/db	120 Ft/db	528 Ft/db
C TERMÉK	140 Ft/db	86,8 Ft/db	226,8 Ft/db	78 Ft/db	304,8 Ft/db

A tradicionális önköltségszámítás problémái

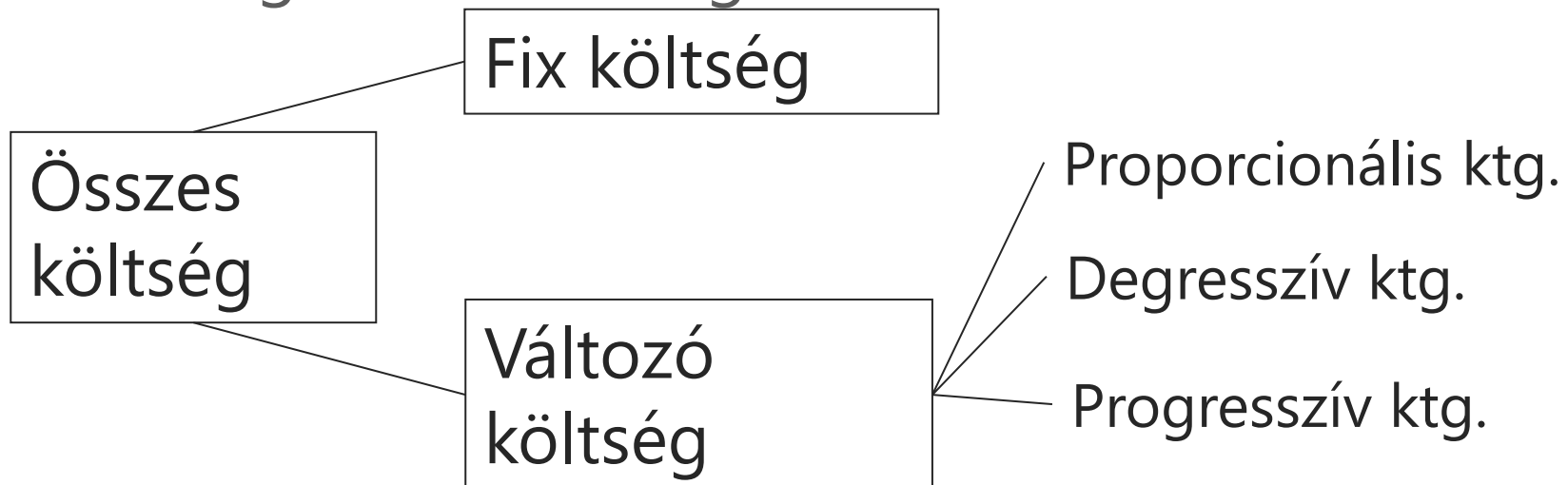
- **Nem alkalmas** a vállalat **gazdasági helyzetének megítélésére**
 - Az általános költségek szétosztása bármilyen vetítési alap használata esetén is többé-kevésbé torzít
 - A fajlagos nyereség/veszteség alkalmatlan a gazdasági sorrend megítélésére (**vetítési alap megválasztása**)
 - Napjainkra az általános költségek aránya 30–60%, de sok esetben 80–90%-ra nőtt, így minden, a kalkuláció során elkövetett hiba hatása súlyos következményekkel járhat
- A számítás **statikus jellegű**
 - Óvatosan kell kezelni a jövőre vonatkozó tervezési döntéseknél
 - A termelési volumen, illetve a termékszerkezet változásának az eredményre gyakorolt hatása nem ítéltető meg

Költség–volumen–eredmény-elemzés

- Vizsgálja, hogy a **gyártott mennyiség hatására hogyan módosul a vállalat költségeinek és gazdasági mutatóinak nagysága**
 - Dinamikus gazdasági elemzése
 - Lehetőségek, veszélyek vizsgálata
- A költségeket aszerint csoportosítja, hogy azok milyen mértékben változnak a kibocsátás, a **volumen** megváltozásának hatására

Költségcsoportok

- Állandó (fix) költségek
- Változó költségek
 - Proporcionális költségek
 - Degresszív költségek
 - Progresszív költségek



Költségváltozási tényező

- A **költségváltozási tényező** (δ) **elemi költség** esetén értelmezhető
 - megmutatja, hogy 1%-os **volumenváltozás** hány százaléknyi **költségváltozást okoz**

$$\delta_i = \frac{\Delta K_{d,i} [\%]}{\Delta V [\%]}$$

- a **proporcionalitás mértékét** fejezi ki

Fix költség : $\delta = 0$

Proporcionális költség: $\delta = 1$

Degresszív költség: $0 < \delta < 1$

Progresszív költség: $\delta > 1$

Átlagos költségváltozási tényezők

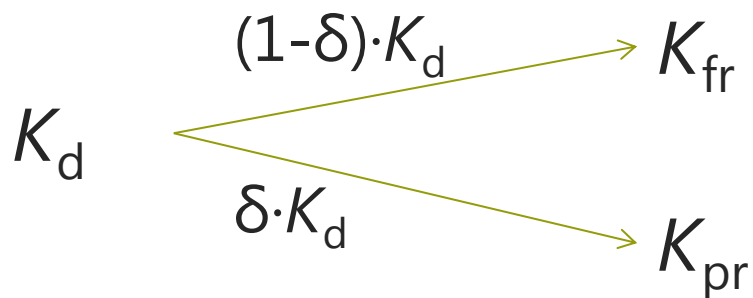
- Információ a **költségek együttes viselkedéséről**
- Az elemzések, számítások **egyszerűsítése**
 - **Költséghelyi** (üzemi) szint:

$$\delta_{\ddot{u}} = \frac{\sum_{i=1}^r (K_{d,i} \cdot \delta_i)}{\sum_{i=1}^r K_{d,i}}$$

– **Vállalati** szint: $\delta_v = \frac{K_{p\ddot{o}}}{K_{\ddot{o}}}$

Költségredukció

- A **költségredukció** során a **degresszív költségeket fix és változó** (lineáris viselkedést feltételezve, proporcionális) **részre bontjuk** fel
- A degresszív költségek eredeti formájukban megszűnnek
 - Redukált fix költség (K_{fr})
 - Redukált proporcionális költség (K_{pr})



Példa

Az A üzem karbantartási költsége **degresszív költség**. Nagysága **2 000 000 Ft**, költségváltozási tényezője **0,65**.

- $K_d = K_{A, \text{karb}} = 2\,000\,000 \text{ Ft}$
- $\delta_{A, \text{karb}} = 0,65$

A degresszív költség 0,65-ad része **redukált proporcionális költség**:

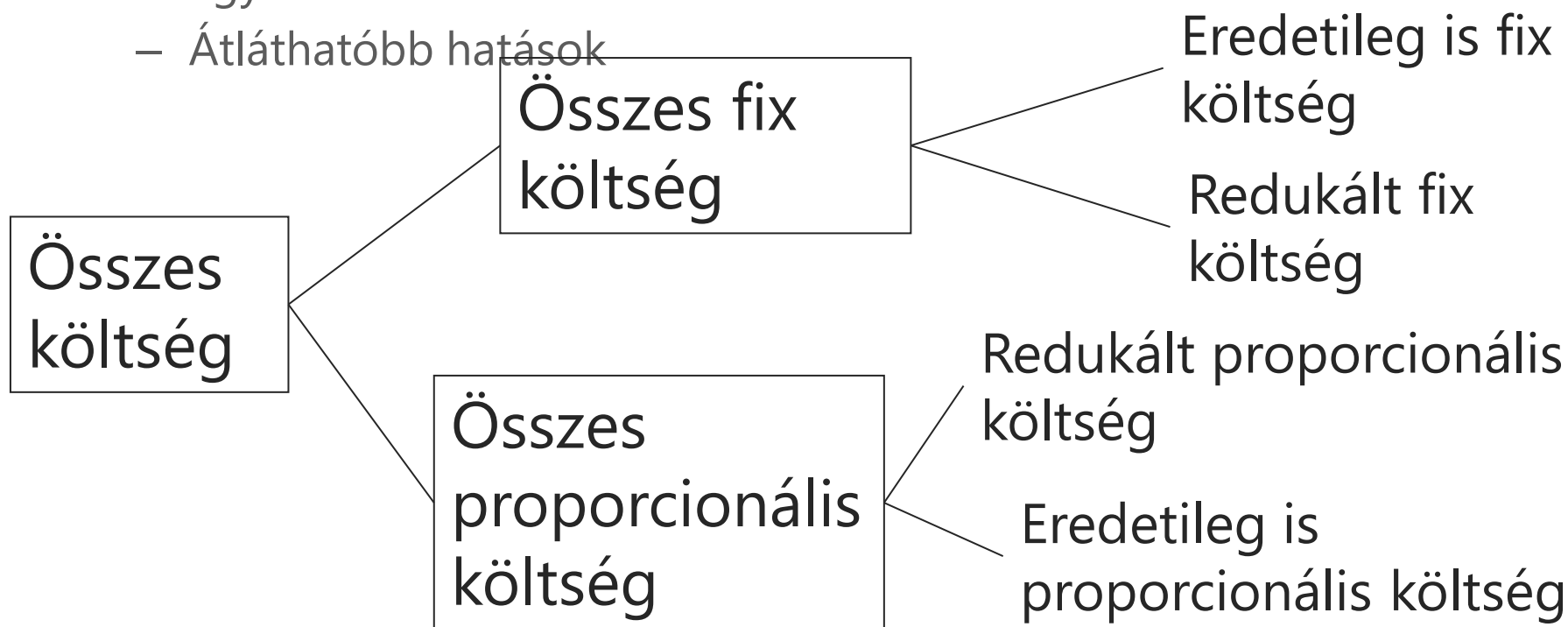
$$K_{\text{pr}} = K_d \cdot \delta = 2\,000\,000 \cdot 0,65 = 1\,300\,000 \text{ Ft}$$

A degresszív költség $(1 - 0,65) = 0,35$ -ad része **redukált fix költség**:

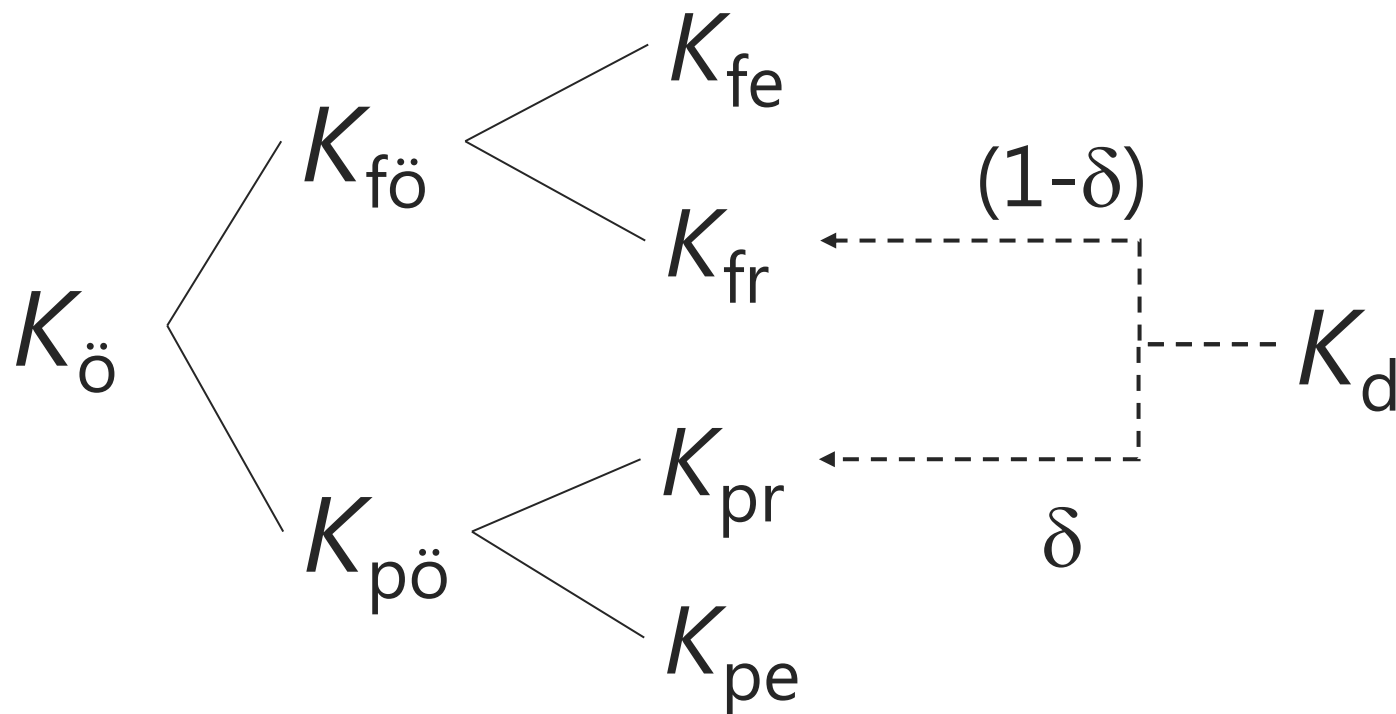
$$K_{\text{fr}} = K_d \cdot (1 - \delta) = 2\,000\,000 \cdot 0,35 = 700\,000 \text{ Ft}$$

Költségfajták a költségredukció után

- A további elemzésekben kétféle költség szerepel
 - Egyszerűbb elemzés
 - Átláthatóbb hatások



A költségfajták kapcsolata



ÁKFN-modell

- Az **árbevétel**, a **költségek**, a **fedezet** és **nyereség** között teremt kapcsolatot
- A **volumenváltozás eredményre** és **költség-szerkezetre** gyakorolt hatását

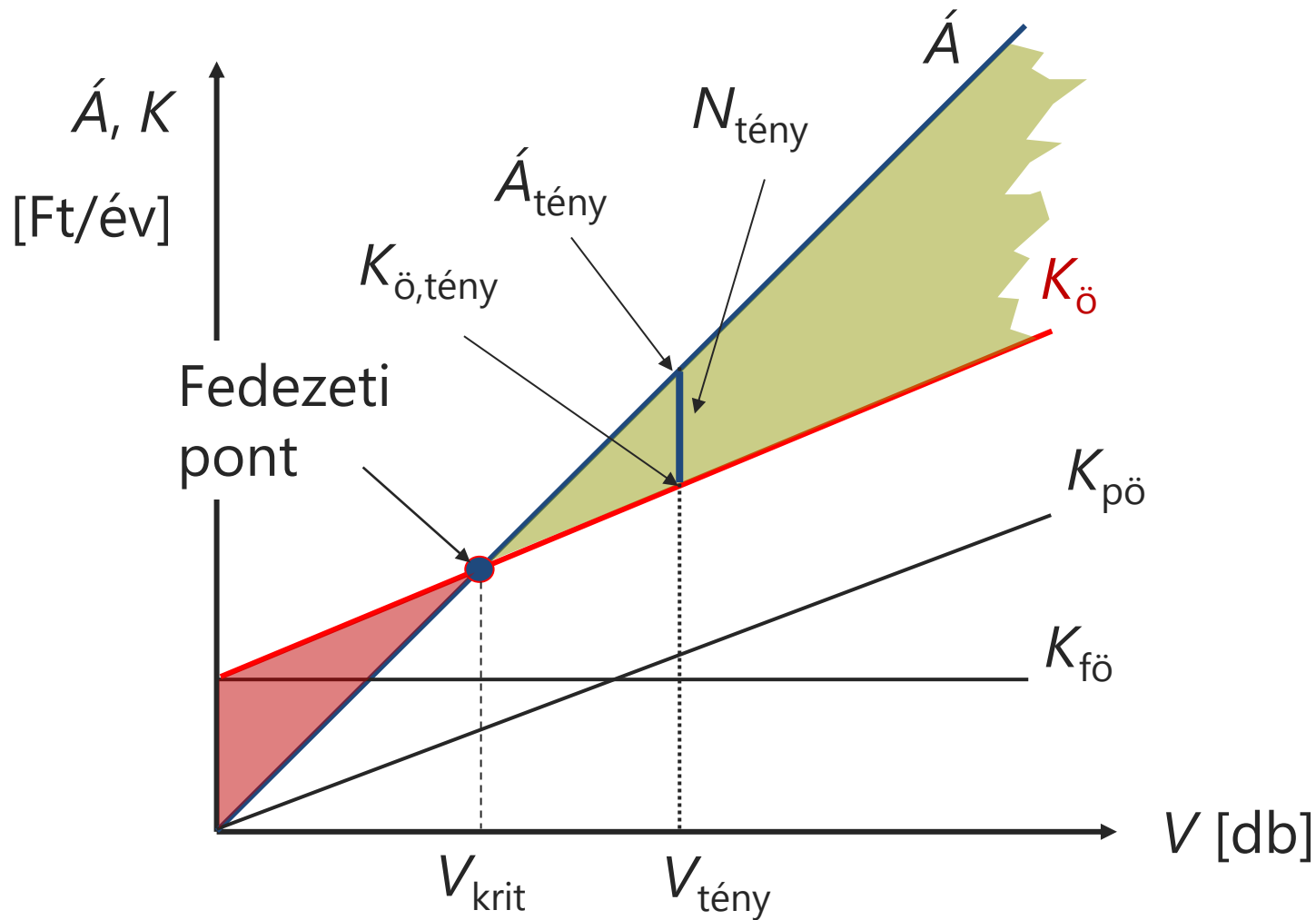
ÁKFN KOMPONENS	JELÖLÉS	MILLIÓ Ft / ÉV
ÁRBEVÉTEL	$\bar{A}$	100
ÖSSZES PROPORCIONÁLIS KÖLTSÉG	$- K_{pö}$	- 40
FEDEZET	F	60
ÖSSZES FIX KÖLTSÉG	$- K_{fö}$	- 30
NYERESÉG	N	30

Fedezet

- A **fedezet** (F) az árbevétel és az összes proporcionális költség különbsége ($F = \hat{A} - K_{p\ddot{o}}$)
 - Az árbevételből a termelés által okozott költségeket levonva ez az összeg áll rendelkezésre (a fix költség fedezeteként, majd nyereséget képezve)
 - A fedezet a nyereség és az összes fix költség összege
- A nyereség maximalizálása azonos eredményre vezet a fedezet maximalizálásával:

$$N = \hat{A} - K_{\ddot{o}} = \underbrace{\hat{A} - (K_{p\ddot{o}} + K_{f\ddot{o}})}_F = F - K_{f\ddot{o}}$$

ÁKFN-modell grafikus ábrázolása



Fedezeti pont

- **A fedezeti pontban**
 - Az árbevétel éppen megegyezik a költségekkel ($N = 0$)
 - A nyereség éppen nulla ($\hat{A} = K_{\ddot{o}}$)
 - A fedezet éppen egyenlő a fix költségekkel ($F = K_{\text{fö}}$)
- A fedezeti ponthoz tartozó volumen a **kritikus kibocsátás**
 - Kisebb kibocsátásnál a vállalat veszteséges
 - Nagyobb kibocsátásnál nyereséges

Költségstruktúra hatása

Két vállalat jelenleg azonos munkapontban működik, ugyanannyi terméket gyártanak, ugyanakkora árbevétellel és ugyanakkora összes költséggel rendelkeznek.

- Eltérő költségszerkezet
- Ugyanazon változás eltérő hatása

	ÉREDETILEG		VÁLTOZÁS UTÁN	
	A VÁLLALAT	B VÁLLALAT	A VÁLLALAT	B VÁLLALAT
ÁRBEVÉTEL ($\bar{A}$)	100 millió Ft	100 millió Ft	90 millió Ft	90 millió Ft
ÖSSZES PROP. KÖLTSÉG ($K_{pö}$)	80 millió Ft	10 millió Ft	72 millió Ft	9 millió Ft
FEDEZET (F)	20 millió Ft	90 millió Ft	18 millió Ft	81 millió Ft
ÖSSZES FIX KÖLTSÉG ($K_{fö}$)	10 millió Ft	80 millió Ft	10 millió Ft	80 millió Ft
NYERESÉG (N)	10 millió Ft	10 millió Ft	8 millió Ft	1 millió Ft

Érzékenységvizsgálatok

A vállalati döntések nyereségre gyakorolt hatását az ÁKFN-struktúrára épülő **érzékenységvizsgálatokkal** lehet kimutatni

- Adott mértékű nyereségváltozást, azzal azonos mértékű ár- vagy költségváltozással érhetünk el

$$\Delta \acute{A} \% = \frac{\Delta N}{\acute{A}} \cdot 100 \quad \Delta K_{\text{pö}} \% = \frac{\Delta N}{K_{\text{pö}}} \cdot 100 \quad \Delta K_{\text{fö}} \% = \frac{\Delta N}{K_{\text{fö}}} \cdot 100$$

- A volumenváltozással arányosan változik az árbevétel és a proporcionális költség is, azok különbsége, a fedezet is

$$\Delta V \% = \frac{\Delta N}{F} \cdot 100$$

Példa

Egy vállalat az ÁKFN struktúra érzékenységvizsgálatával kívánja meghatározni egy béremelés hatásaira adandó reakcióját. A vállalat elmúlt évi **árbevétele 250 millió Ft** volt. A vállalkozás éves **összes költsége 200 millió Ft**. A vállalati szintű **költségváltozási tényező 0,6**.

A vállalat **20%-os béremelést** tervez a következő évre. Ez a **proporcionális költségeket 10%-kal**, a **fix költségeket** pedig **5 millió Ft-tal** növeli meg.

Példa

$$K_{pö} = \delta_v \cdot K_{\ddot{o}} = 0,6 \cdot 200 = 120 \text{ millió Ft}$$

$$K_{f\ddot{o}} = K_{\ddot{o}} - K_{pö} = 200 - 120 = 80 \text{ millió Ft}$$

$$F = \acute{A} - K_{pö} = 250 - 120 = 130 \text{ millió Ft}$$

$$N = F - K_{f\ddot{o}} = 130 - 80 = 50 \text{ millió Ft}$$

	EREDETILEG	BÉREMEELÉS UTÁN
ÁRBEVÉTEL ($\acute{A}$)	250 millió Ft	250 millió Ft
ÖSSZES PROP. KÖLTSÉG ($K_{pö}$)	120 millió Ft	132 millió Ft
FEDEZET (F)	130 millió Ft	118 millió Ft
ÖSSZES FIX KÖLTSÉG ($K_{f\ddot{o}}$)	80 millió Ft	85 millió Ft
NYERESÉG (N)	50 millió Ft	33 millió Ft

Példa

- A béremelés következtében a vállalat **nyeresége 17 millió Ft**-tal csökkent.
- Milyen mértékű **áremeléssel** tudja kompenzálni a vállalat a kieső nyereséget?

ÁREMELEÉSSEL	
ÁRBEVÉTEL (Á)	267 millió Ft
ÖSSZES PROP. KÖLTSÉG (K _{pö})	132 millió Ft
FEDEZET (F)	135 millió Ft
ÖSSZES FIX KÖLTSÉG (K _{fö})	85 millió Ft
NYERESÉG (N)	50 millió Ft

$$\begin{aligned}\Delta\hat{A}\% &= \frac{\Delta N}{\hat{A}} \cdot 100 = \\ &= \frac{17}{250} \cdot 100 = \\ &= 6,8\%\end{aligned}$$

Példa

- A béremelés következtében a vállalat **nyeresége 17 millió Ft-tal csökkent.**
- Milyen mértékű **kibocsátásnöveléssel**

Vol.VÁLT.	
ÁRBEVÉTEL (Á)	286 millió Ft
ÖSSZES PROP. KÖLTSÉG (K _{pö})	151 millió Ft
FEDEZET (F)	135 millió Ft
ÖSSZES FIX KÖLTSÉG (K _{fö})	85 millió Ft
NYERESÉG (N)	50 millió Ft

a kieső

$$\begin{aligned}\Delta V\% &= \frac{\Delta N}{F} \cdot 100 = \\ &= \frac{17}{118} \cdot 100 = \\ &= 14,4\%\end{aligned}$$

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

