

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** időszaka
 - 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.



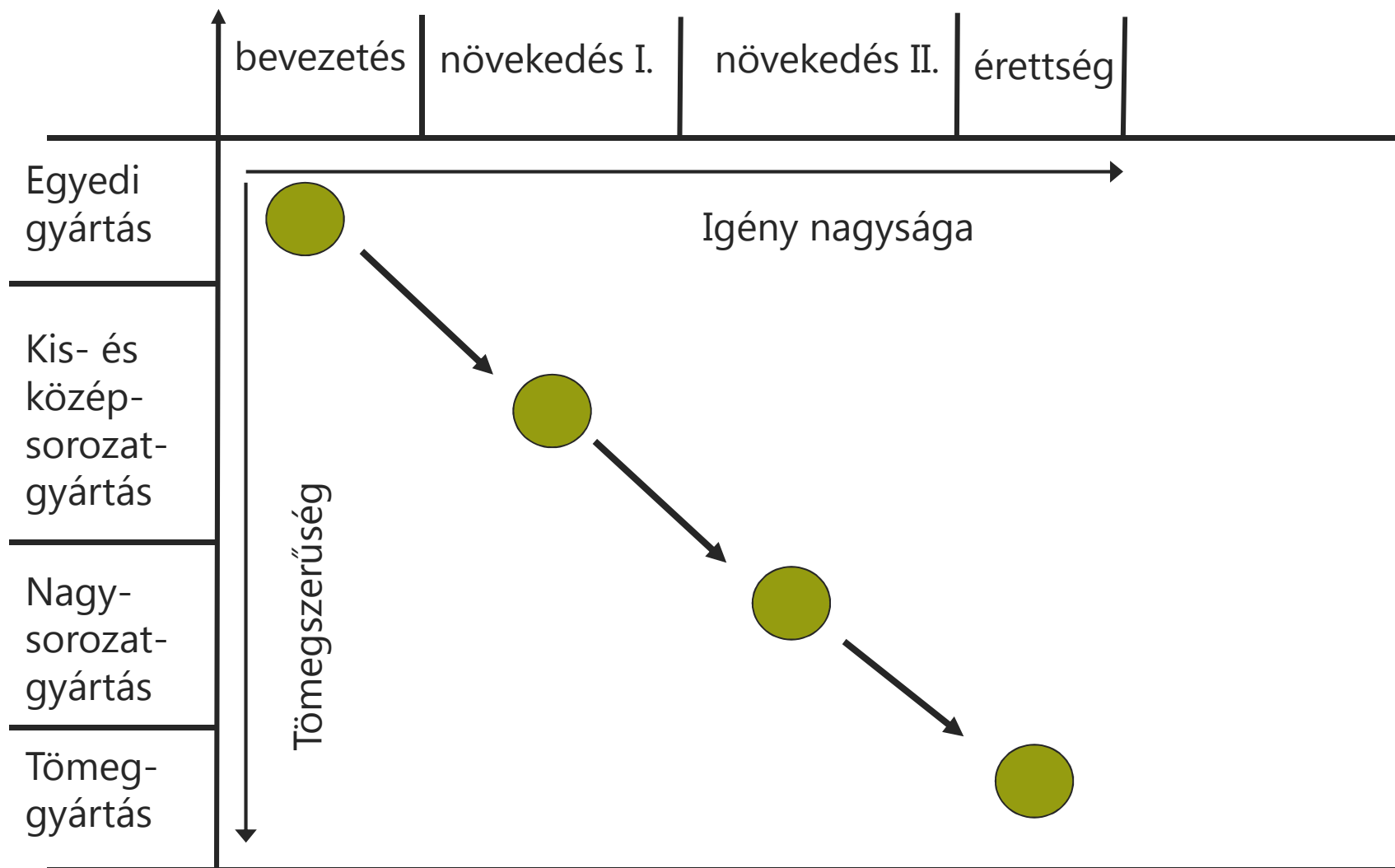
Példák termelőrendszerekre

| 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 személygép- kocsik |
| 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

Termék – folyamat mátrix



A PROJEKTMENEDZSMENT ALAPJAI



Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Egyedi gyártás jellemzői

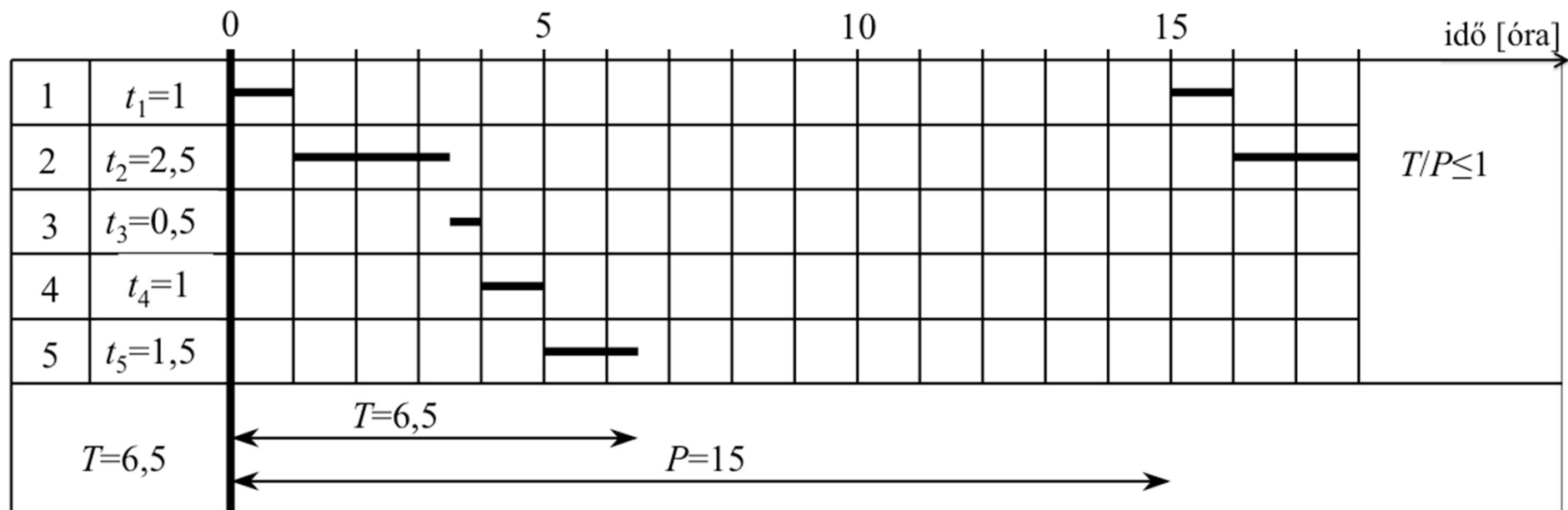
- Az inputperiódus (P) és az egyetlen termék elkészítési idejének (T) aránya egynél kisebb, tehát

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

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
 - 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

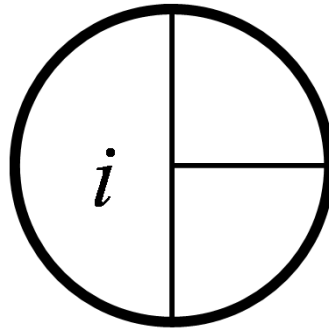
- A **gráfelméletben** alkalmazott elveken és ábrázolási technikákon alapszik
- **Háló:**
 - Irányított élek
 - Csomópontok
- **Projektek:**
 - Tevékenységek
 - Események
- Hálók típusai:
 - **Tevékenységélű háló** (Activity on Arc, AoA)
 - Tevékenység-csomópontú háló (Activity on Node, AoN)

Hálók elemei

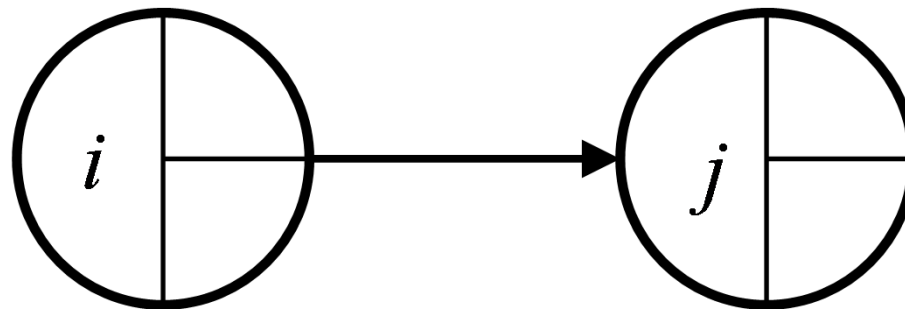
- Tevékenységek
- Események
- Speciális elemek
 - **Mérföldkő:** egy kiemelt fontosságú, határidőhöz kötött esemény
 - **Látszattevékenység:** az események közötti függőségi viszonyt fejezi ki, nincs időtartama
 - **Függőág्य tevékenység:** kezdete és vége más tevékenységek kezdeteitől és végeitől függ

Tevékenységélő 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.

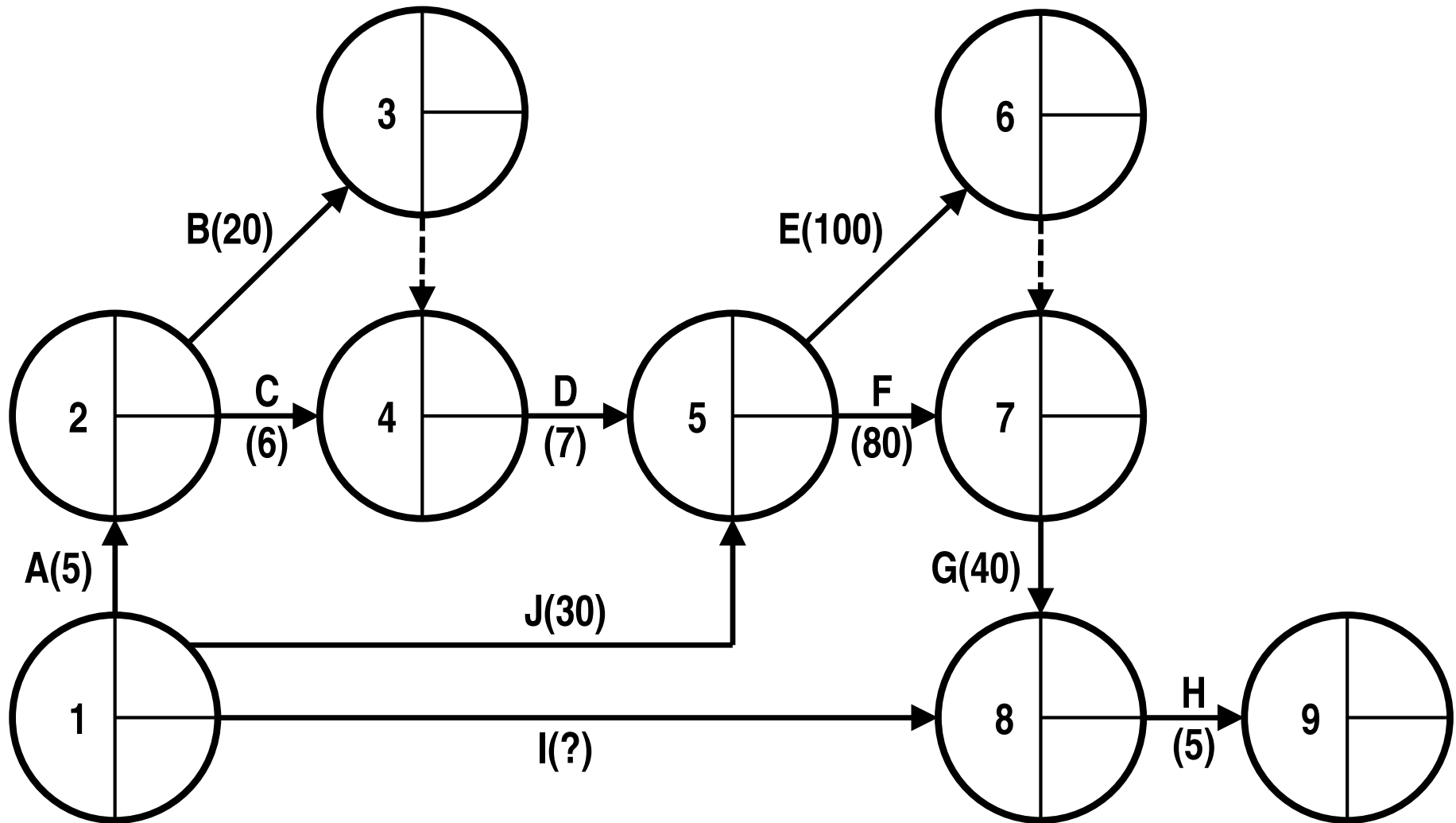
Az árajánlatban kizárólag a tornyot és a hozzá tartozó **elektromos berendezéseket**, a kiszolgálóépületet, az **épület és a torony közötti kapcsolathoz** szükséges **kábelt**, valamint a **helyszín előkészítését** szerepeltetik.

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

- Tevékenységélű 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 befejezései közül a legnagyobb** választjuk az **esemény legkorábbi bekövetkeztének** (Earliest Event Time, *EET*)
- A számítás eredményeképpen **megkapjuk a projekt teljes átfutási idejét**

Második fázis

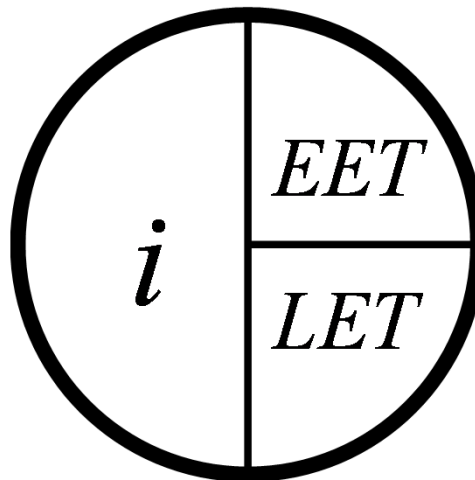
- **Visszafelé történik az elemzés** (backward pass)
- A **tevékenység késői befejezésének** (Latest Finish Time, *LFT*) és a **tevékenység átfutási idejének** (*D*) segítségével a **tevékenység késői kezdete** (Latest Start Time, *LST*) meghatározható:

$$LST = LFT - D.$$

- 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 paraméterei

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



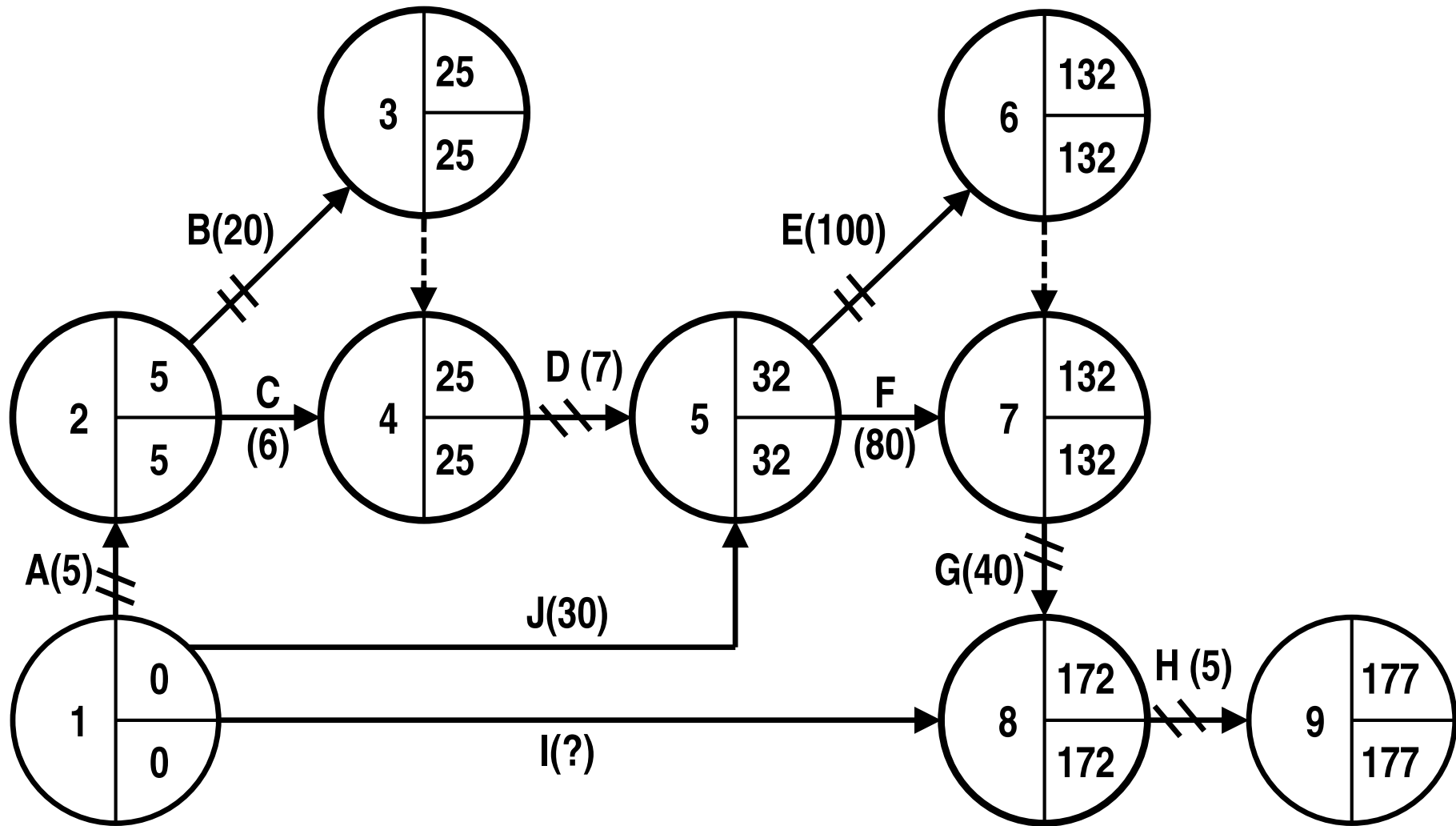
Példa – előrefelé elemzés

- **1. esemény:** kezdőpont
 $EET(1)=0$
- **A tevékenység:** 1. eseményből indul
 $EFT(A)=EST(A)+D(A)=0+5=5$
- **2. esemény:** az A tevékenység befejezésekor következik be
 $EET(2)=EFT(A)=5$
- **B tevékenység:** 2. eseményből indul
 $EFT(B)=EST(B)+D(B)=5+20=25$
- **C tevékenység:** 2. eseményből indul
 $EFT(C)=EST(C)+D(C)=5+6=11$
- **3. esemény:** a B tevékenység befejezésekor következik be
 $EET(3)=EFT(B)=25$
- **4. esemény:** a 3. esemény bekövetkeztével és C tevékenységek befejezésekor következik be
 $EET(4)=MAX[EET(3);EFT(B)]=MAX[25;11]=25$

Példa – visszafelé elemzés

- **9. esemény:** befejező esemény
 $LET(9) = EET(9) = 177$
- **H tevékenység:** 9. esemény bekövetkeztekor ér véget
 $LST(H) = LET(9) - D(H) = 177 - 5 = 172$
- **8. esemény:** a H tevékenységet indítja el
 $LET(8) = LST(H) = 172$
- ...
- **E tevékenység:** $LST(E) = LFT(E) - D(E) = 132 - 100 = 32$
- **F tevékenység:** $LST(F) = LFT(F) - D(F) = 132 - 80 = 52$
- **5. esemény:** az E és F tevékenységek bekövetkeztek ér véget
 $LET(5) = \min[LST(E); LST(F)] = \min[32; 52] = 32$

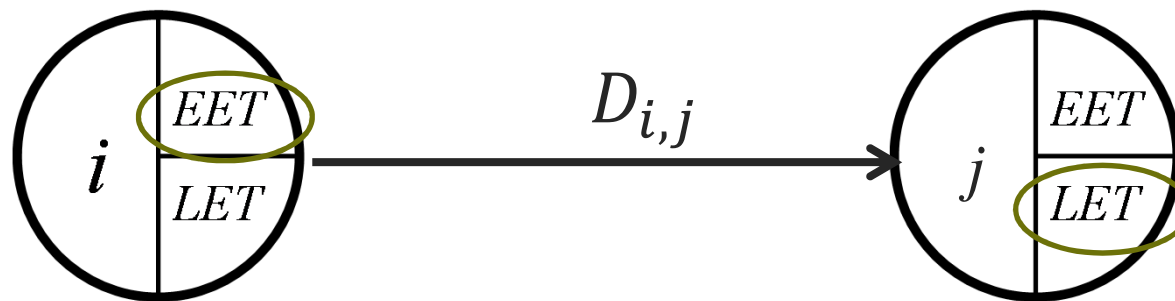
Példa



Tartalékidők

- A **teljes tartalékidő** (Total Float, TF) az a teljes időmennyiség, amennyivel egy (i és j események által határolt tevékenység) K tevékenység kiterjedhet vagy késheet a teljes projektidőre gyakorolt hatás nélkül:

$$TF(K) = TF_{i,j} = (LET_j - EET_i) - D_{i,j}$$



Példa

- A J tevékenységet
 - a 32. napig kell befejezni ($LFT(J)=LET(5)=32$)
 - a 0. napon elkezdhető ($EST(J)=EET(1)=0$)
 - 30 nap alatt lehet befejezni ($D(J)=30$)
$$TF(J) = LET(5) - EET(1) - D(J) = 32 - 0 - 30$$
$$= 2 \text{ munkanap}$$
- A D tevékenységet
 - a 32. napig kell befejezni ($LFT(D)=LET(5)=32$)
 - a 25. napon elkezdhető ($EST(D)=EET(4)=25$)
 - 30 nap alatt lehet befejezni ($D(J)=7$)
$$TF(J) = LET(5) - EET(1) - D(J) = 32 - 25 - 7$$
$$= 0 \text{ munkanap}$$

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 tevékenységeknek teljes tartalékideje nulla
- A kritikus utat **a háló színétől eltérő módon** vagy **duplán áthúzott vonallal** jelöljük
- A mintapéldában a kritikus út: A-B-D-E-G-H

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 kezdeté 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



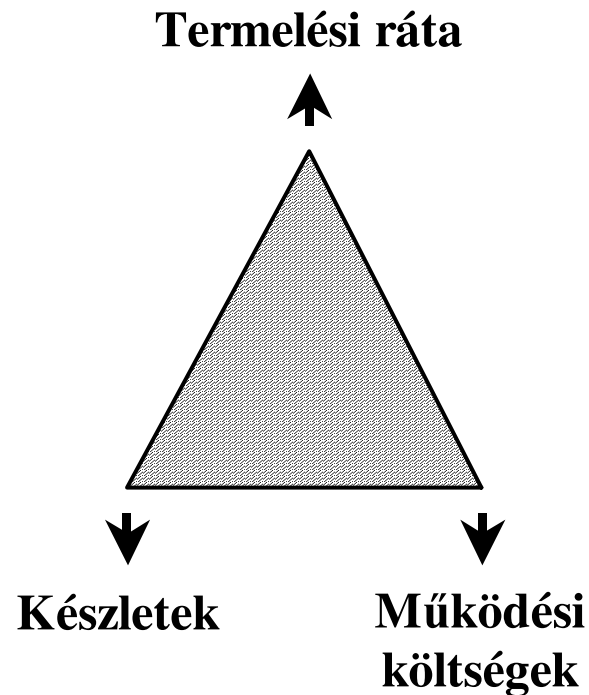
Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Sorozat- és tömeggyártás

- A gyártás, szolgáltatás tömegszerűsége alapján
 - Kissorozat- 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
- A készletek alakulását kifejező mutatók
- A termelési folyamat közvetlen működtetésének 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 kibocsátóképesség

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

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

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

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 3,6 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 kapacitásstervezés

- 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

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 továbbá 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

$$Q = 500 \text{ db/hét}$$

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

$$D = 5 \text{ nap/hét}$$

$$S = 1 \text{ műszak/nap}$$

$$H = 16 - 9 - 1 = 8 \text{ óra/műszak}$$

$$\xi = 20\%$$

A szükséges alkalmazottak átlagos száma (N):

$$\begin{aligned} N &\geq \frac{QM}{DSH(1-\xi)} = \\ &= \frac{500 \cdot 60}{5 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 60 \cdot (1-0,2)} = 20,83 \approx 21 \text{ alkalmazott} \end{aligned}$$

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:

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

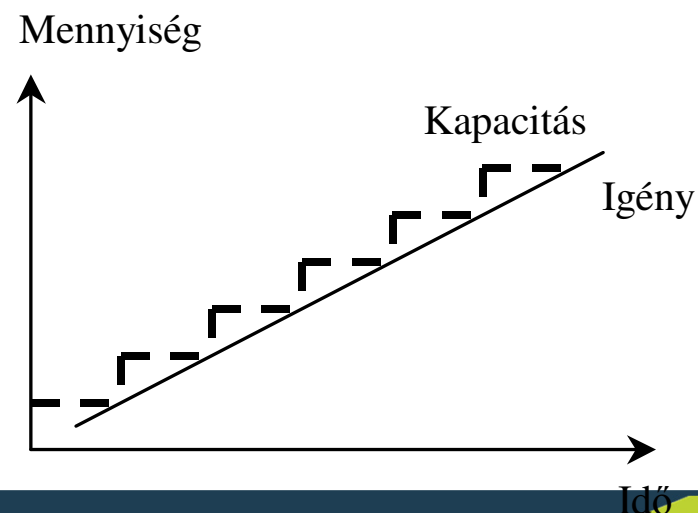
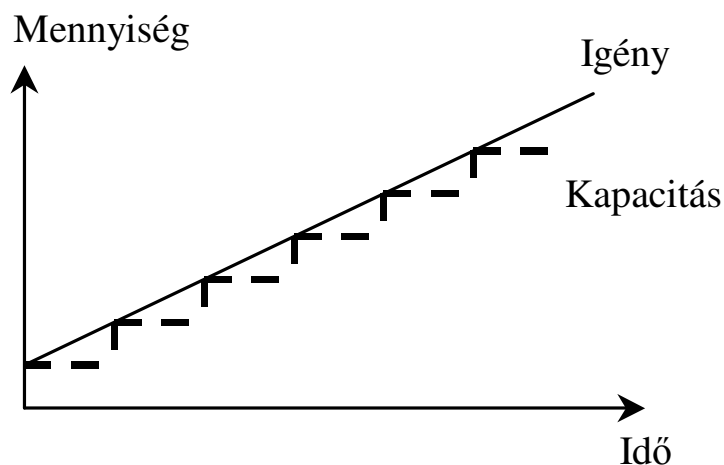
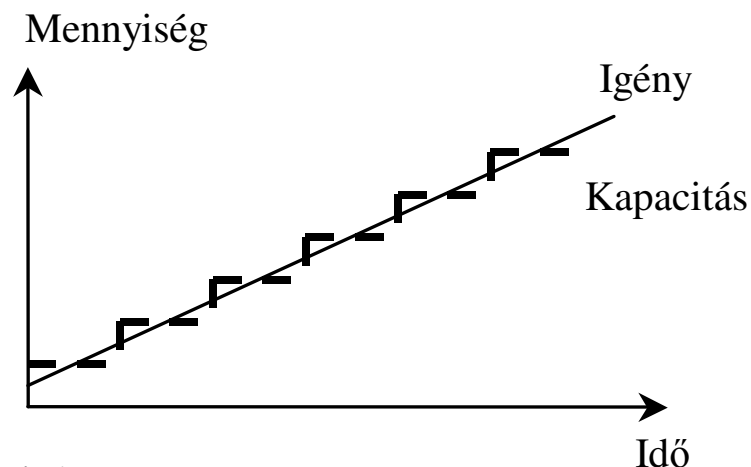
$$\text{hatékonyság} = \frac{\text{tényleges kibocsátás}}{\text{effektív kapacitás}} = \frac{450}{504} = 0,8928 \rightarrow 89,28\%$$

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**

Az igény és a kapacitás közötti egyensúly biztosításának vizsgálata

- Az **igény folytonos** és a **kapacitás diszkrét** változását kell összehangolni
- A kapacitásbővítés **stratégiái**
 - Az igény átlagos kielégítése
 - Maximális kapacitáskihasználás
 - Minden vevő kiszolgálása

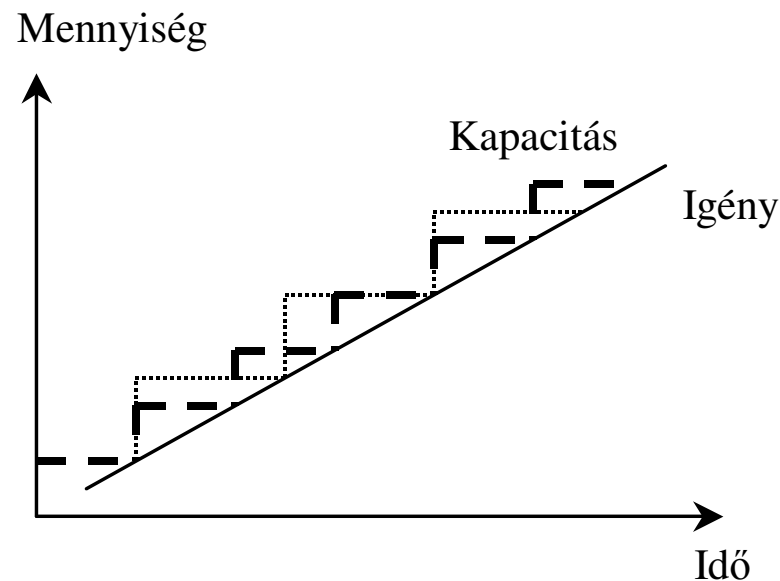


A kapacitásváltoztatási stratégia kiválasztása

- A legfontosabb **befolyásoló tényezők**:
 - Piaci pozíció
 - A termék vagy szolgáltatás hozama
 - A kielégítetlen igény vesztesége
 - 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

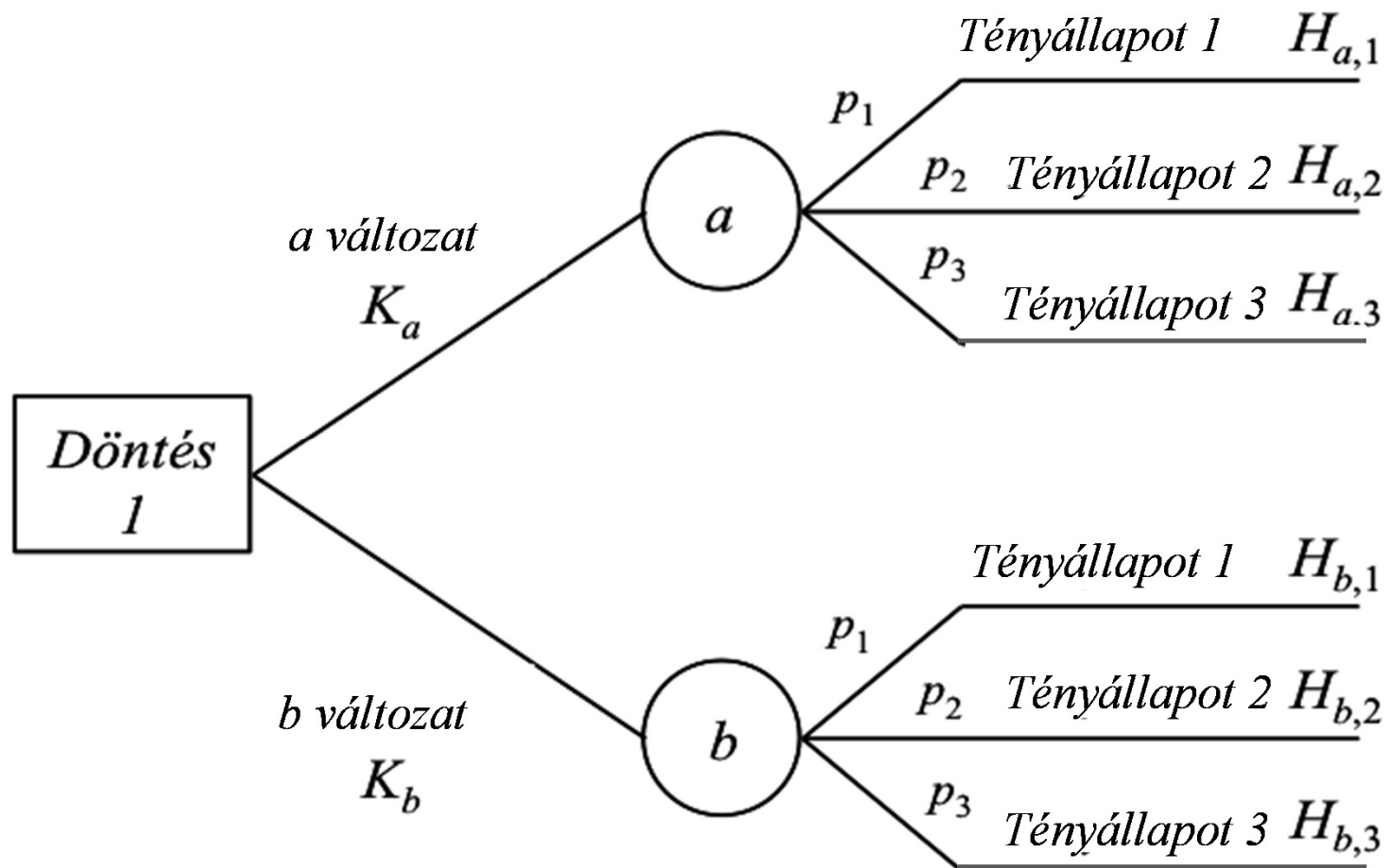


- A döntést **befolyásoló tényezők**:
 - a mérettől függő gazdaságosság
 - a bővítés finanszírozása

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):

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

- Adott döntési változat (j), adott tényállapotának (i) bevétele ($H_{i,j}$) 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**

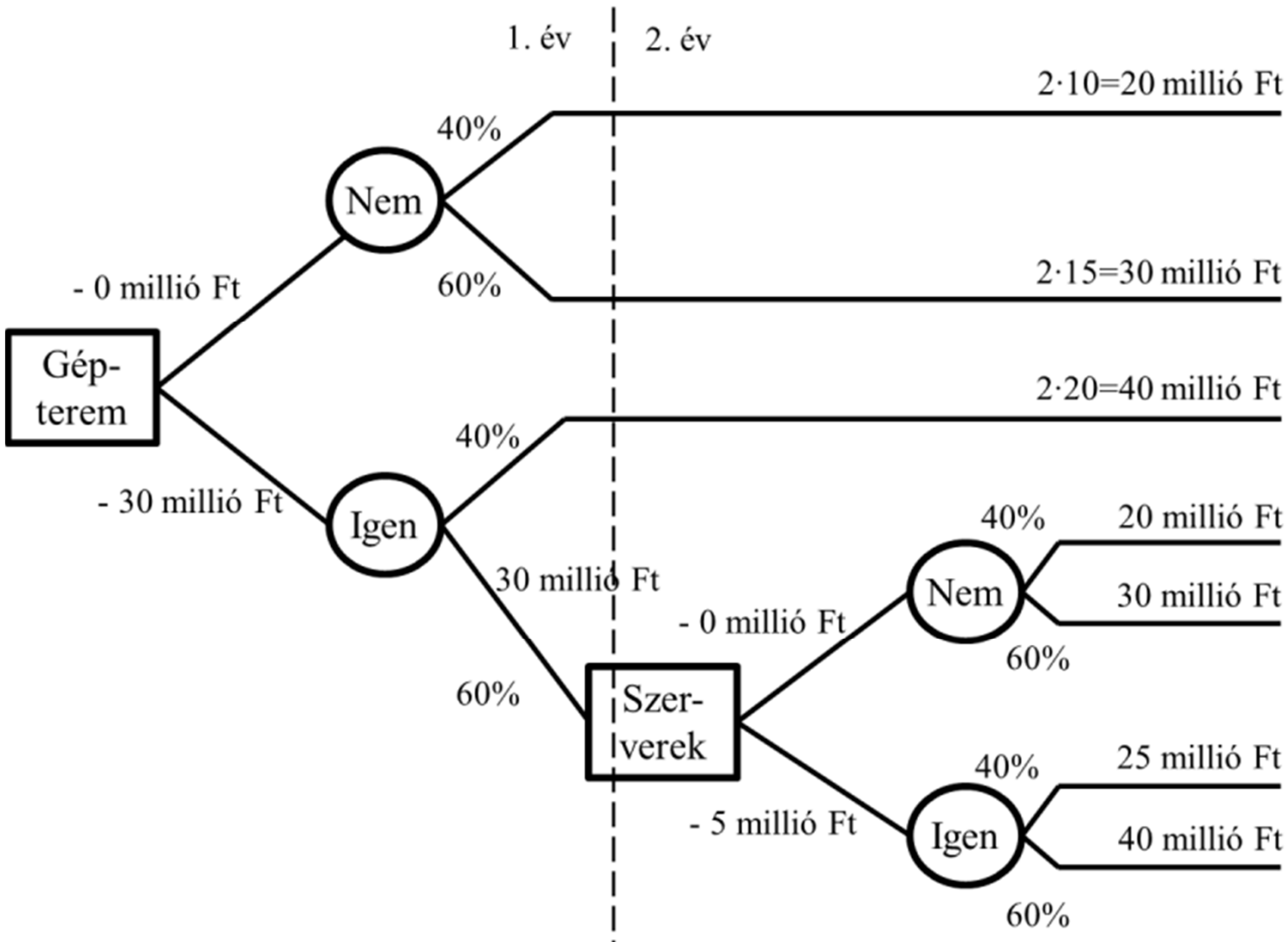
Példa

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 szervekről szóló döntés:

- Ha a vállalkozás **nem vásárol szerveket**, 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 **szervek 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 szervek 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 rövid és hosszú távú kapacitáselemzés különbségei

- A hosszú távú problémáknál az adatok **bizonytalansága** jelentős szerepet játszik
 - ezért e problémáknál a valószínűségszámítás, valamint érzékenységvizsgálat fontos szerepet játszik a döntéshozatalban
 - a rövid távú kérdéseknél szervezési intézkedésekkel a termelőrendszert teszik alkalmassá a bizonytalanság kedvezőtlen hatásainak enyhítésére
- A **rövid távú** problémák **konkrét feladatok** megoldásával foglalkoznak, míg a **hosszú távú** kérdések rendszerint inkább **konceptcionális** jellegűek
 - a rövid távú vizsgálat eredménye gyakran igen hamar megvalósul
 - a hosszú távú vizsgálatok eredményei inkább tájékoztató jellegűek, a végső döntést sok egyéb információ is meghatározhatja

A KÉSZLETGAZDÁLKODÁS ALAPJAI



Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Készletek

- A termelés- és szolgáltatásmenedzsment sorozat- és tömeggyártásának fontos **működési mutatószáma**:
 - a **készletek finanszírozásának** gazdasági következménye jelentősen befolyásolja a vizsgált folyamat gazdasági eredményét.
 - a készletekkel kapcsolatos döntések gyakran a raktáron messze túlmutató, **a vállalat egész tevékenységét átható következményekkel** járnak, és így alapvetően befolyásolják a vizsgált folyamat gazdasági eredményét.

A készletek funkciói

- A raktározás funkciója, hogy **az anyagáramláson belül puffert biztosítson**, ami a teljes termelési folyamatot végigkíséri az alapanyag beérkezésétől a késztermék értékesítéséig
 - **Időbeli kiegyenlítés** egyrészt a különböző anyagok **beérkezése és a felhasználásuk** igénye **között**, másrészt a termelés és a vevői igény között
 - **Mennyiségi kiegyenlítés** a különböző dimenziójú **anyagáramlások között** (például a termelés és a vevői igény között)
 - **Biztonsági funkció**, ami az **előre nem látható ingadozásokat** egyenlíti ki a raktárba, illetve a raktárból történő szállítások során (tartalék vagy biztonsági készlet)

A készletek funkcionális csoportosítása

- **Okok szerinti** megkülönböztetés:
 - **tervezett készletek** (elsősorban az időbeli kiegyenlítés érdekében)
 - **ciklus készletek** (a mennyiségi kiegyenlítés érdekében)
 - **fluktuációs készletek** (biztonsági funkció)
 - **szállítási készletek** (amelyek épp az elosztási csatornában tartózkodnak)
 - **tartalékalkatrész-készletek**
 - **spekulációs készletek** (a tényleges vagy várt kedvező beszerzési feltételek kiaknázása érdekében)

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

- A **stratégiai döntések** azt határozzák meg, hogy egy készletezési rendszernek **milyen szinten kell kielégítenie a vevői igényeket**
 - Felső vezetői szinten meghozott döntés
- A **működési döntések** arra adnak választ, hogy a stratégia által meghatározott szolgáltatás-színvonalat hogyan érheti el a vállalat a leggazdaságosabban, vagyis hogy miből mikor, mennyit és hogyan rendeljen
 - A termelés- és szolgáltatásmenedzsment szintjén meghozott döntések

Készletezéssel kapcsolatos alapfogalmak

- **Tisztán készletező** rendszerről beszélünk akkor, ha a megrendelt mennyiség a **külső szállítótól** érkezik meg a raktárba

Termelő-készletező rendszerről beszélünk, ha a megrendelt mennyiséget **egy termelési folyamat szolgáltatja**

- **Független igényű** készletezési rendszerről beszélünk, ha a raktározott termék iránti **igény nem függ egy másik termék iránti igénytől**

Függő igényű készletezési rendszerről beszélünk, amikor a raktározott termék **igénye egy másik termék igényétől függ**

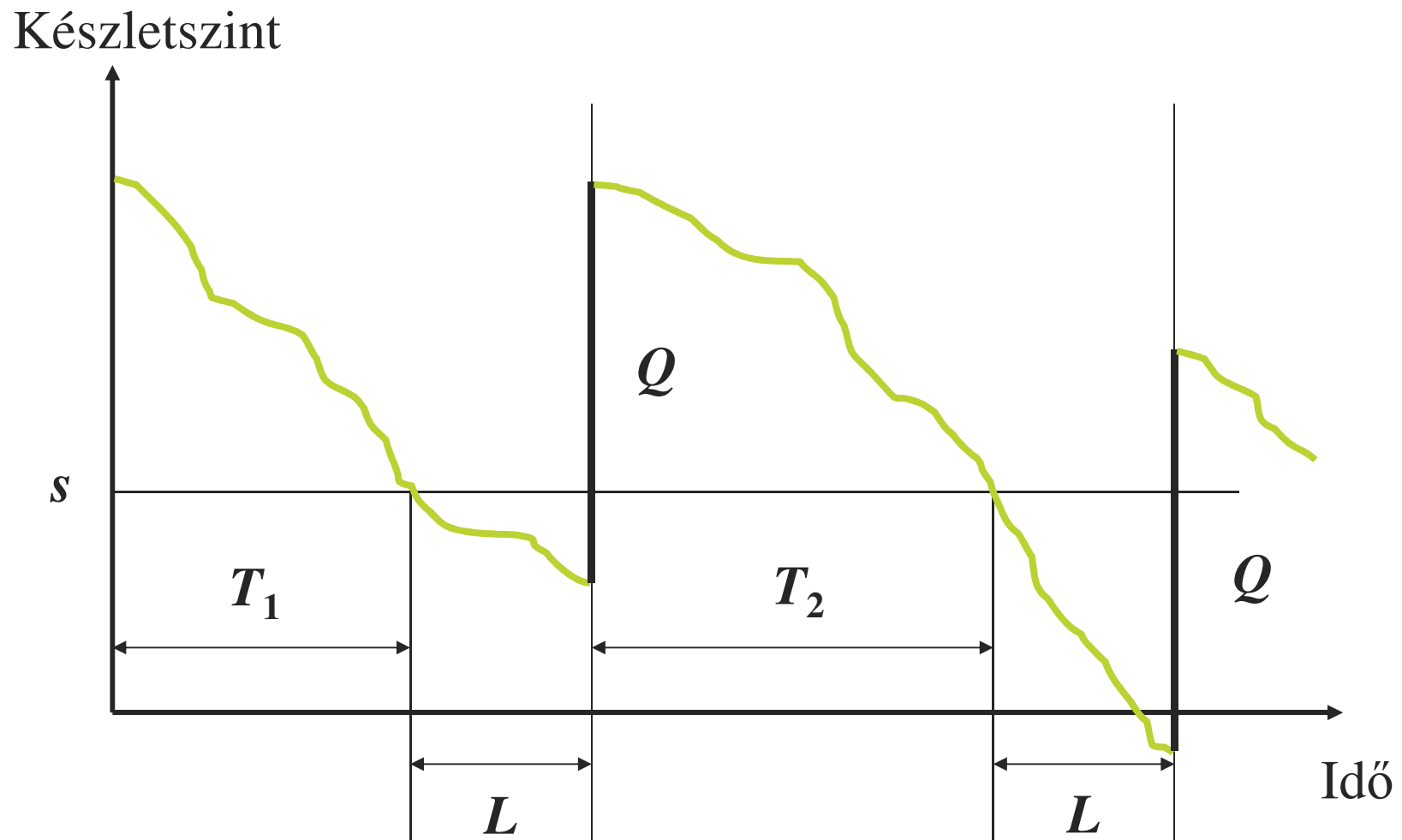
Készletezési mechanizmusok

- A készletezési mechanizmus meghatározza, hogy **milyen esemény, vagy események bekövetkezésekor kell a rendelést feladni** (mikor?), és a **rendelés nagyságát milyen elvek szerint kell meghatározni** (mennyit?)
- Alapesetei:
 - **Folyamatos készletvizsgálat**
 - **Periodikus készletvizsgálat**

Folyamatos készletvizsgálat

- **A készletek nagysága folyamatosan ismert**
- Működési elv:
 - Ha készletszint lecsökken egy bizonyos értékre (**utánrendelési készletszint** – s),
 - akkor feladunk egy rögzített **rendelési mennyiségre** (Q) szóló rendelést,
 - ami az utánrendelési időköz (L) letelte után érkezik meg.
- Állandó rendelési tétel nagyság, (Q,s) , két konténeres rendszer

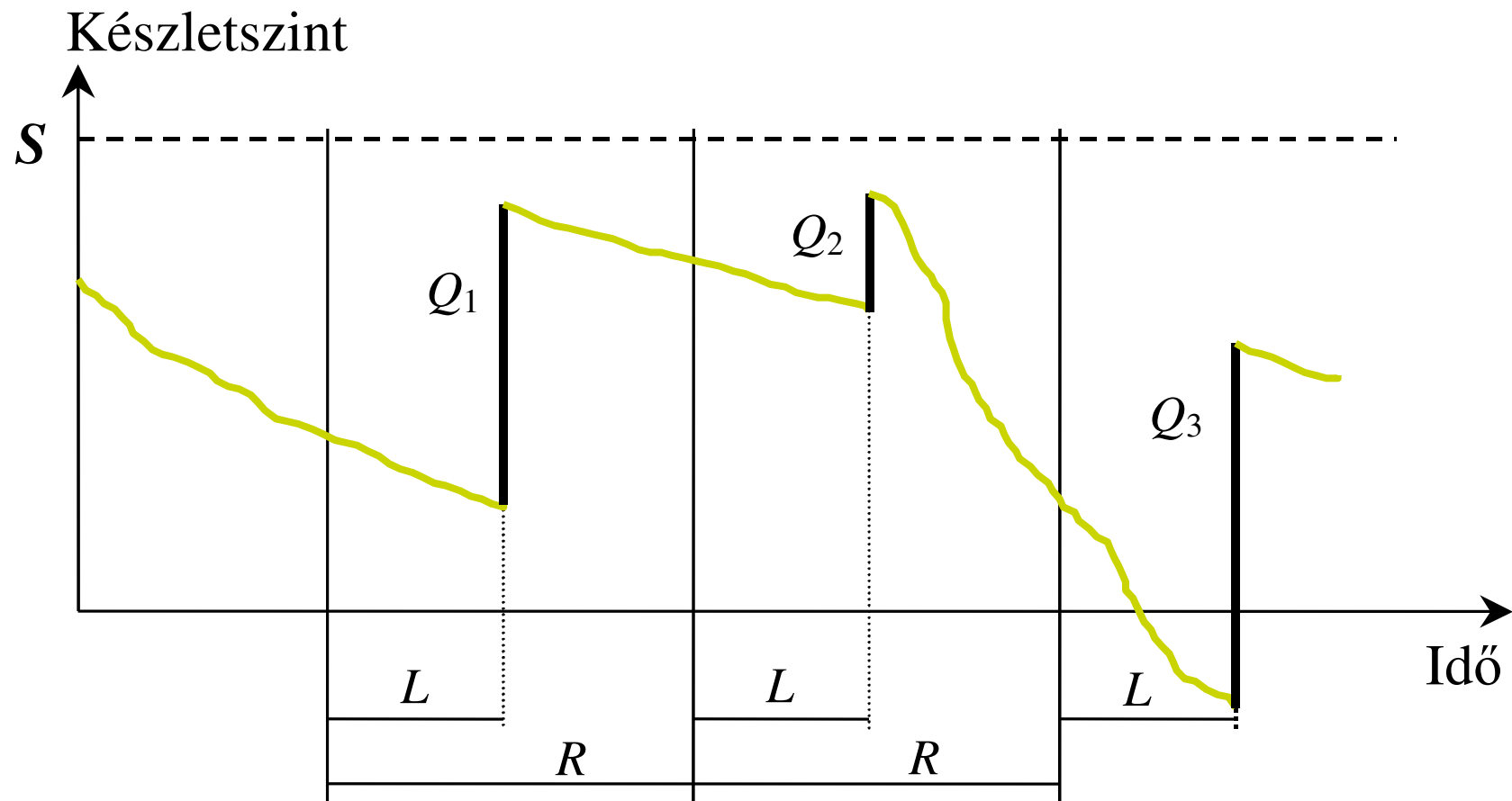
Folyamatos készletvizsgálat



Periodikus készletvizsgálat

- A készletek nagyságát csak bizonyos időközönként ellenőrizzük
- Működési elv:
 - A **készletvizsgálati periódus** elteltével (R)
 - feladunk egy olyan mennyiségre szóló rendelést, ami az **elméleti maximális készletszinthez** (S) képesti hiányt fedezi,
 - és ami az utánrendelési időköz (L) letelte után érkezik meg.
- Állandó rendelési periódus, (S, R) rendszer

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 költség típusai

- A **teljes költség (TK)** összetevői:
 - **Beszerezési költség**
 - **Rendelési költség**
 - **Készlettartási költség**
 - **Hiányköltség**
- Mivel a teljes költséget minimalizáló rendelési tétel nagyságot keressük, **a rendelési mennyiséggel (Q) való kapcsolatot vizsgáljuk**

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

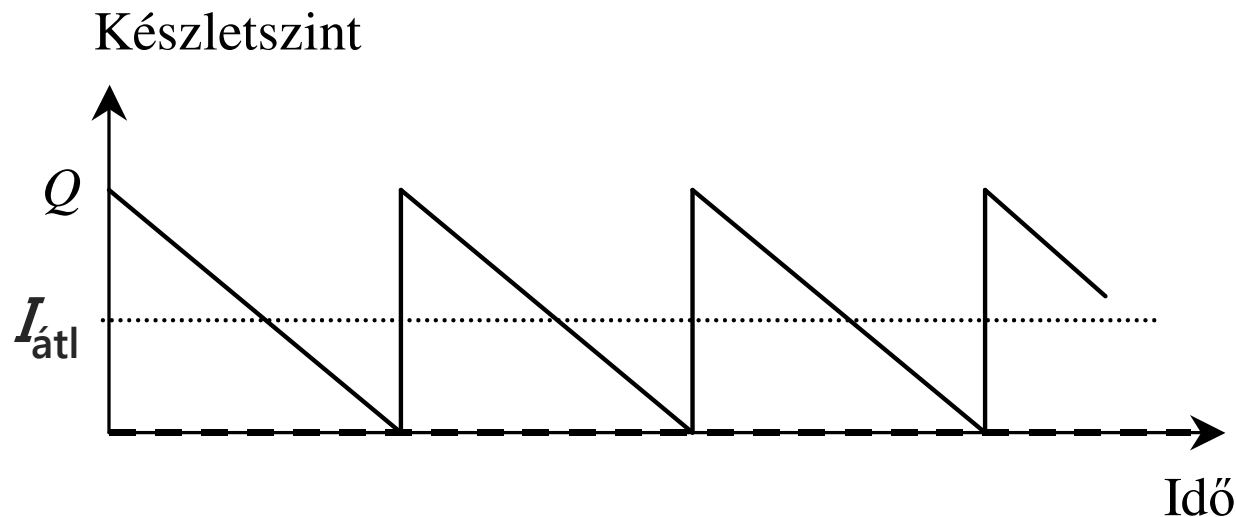
- **A finanszírozás költsége**
 - A készletekben fekvő tőke elmaradt haszna
- **A raktározás költségei**
 - A készlettartás mennyiségtől függő költségei
 - Technikai és fizikai avulás költségei
 - Mennyiségi veszteségből adódó költségek
 - Biztosítások, vámok stb.

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**



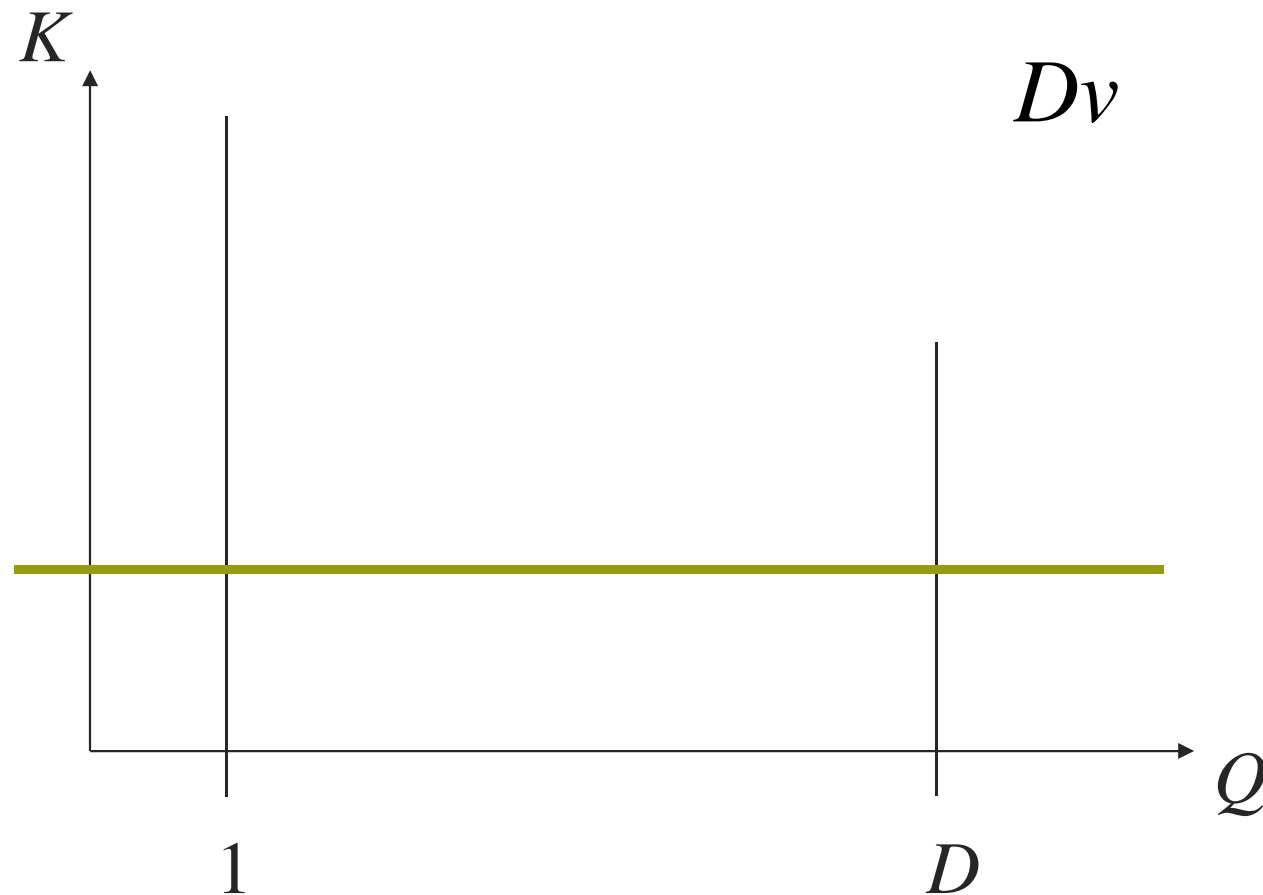
Teljes költség számítása

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

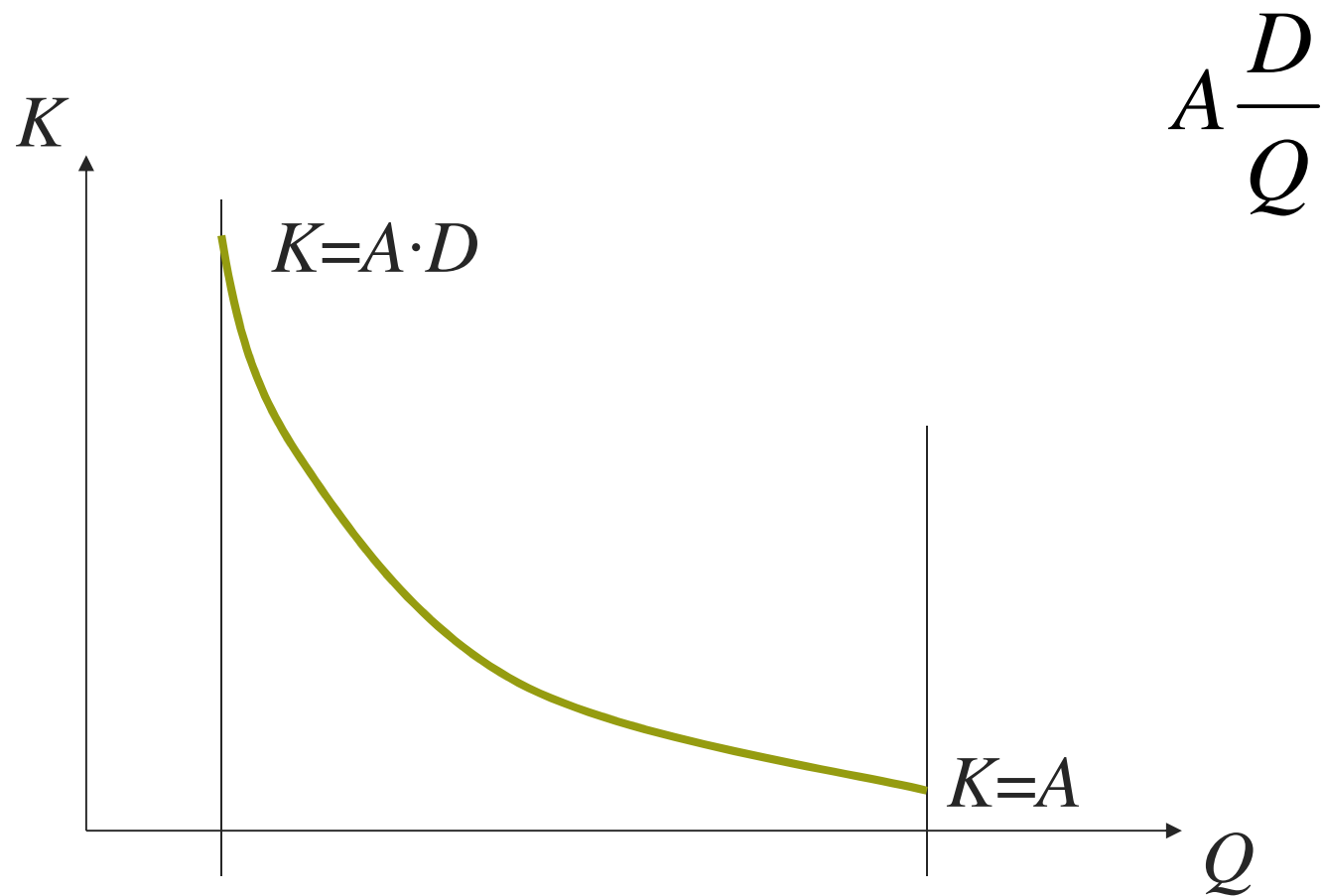
ahol

- **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

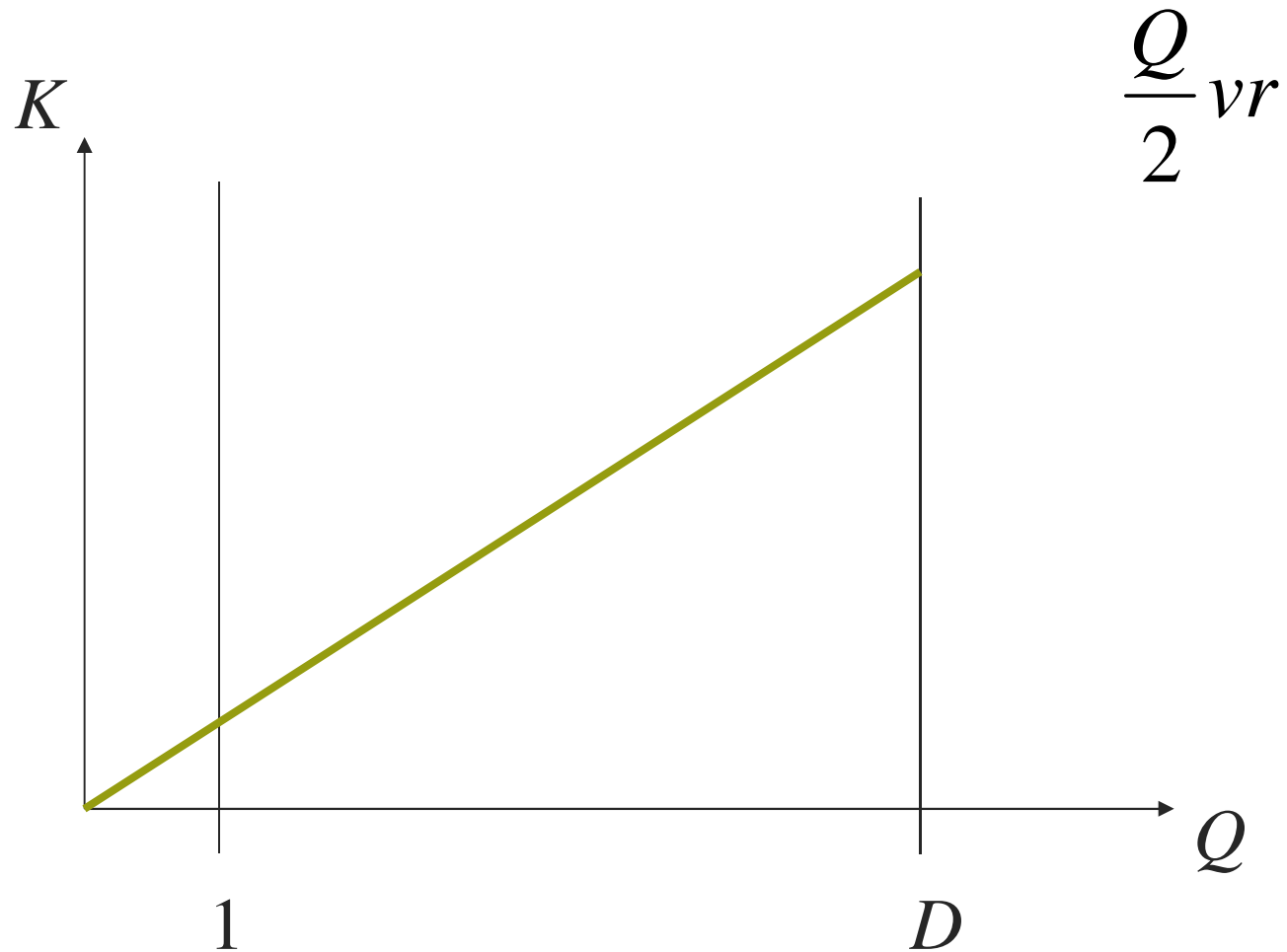
Beszerezési költség az EOQ modellben



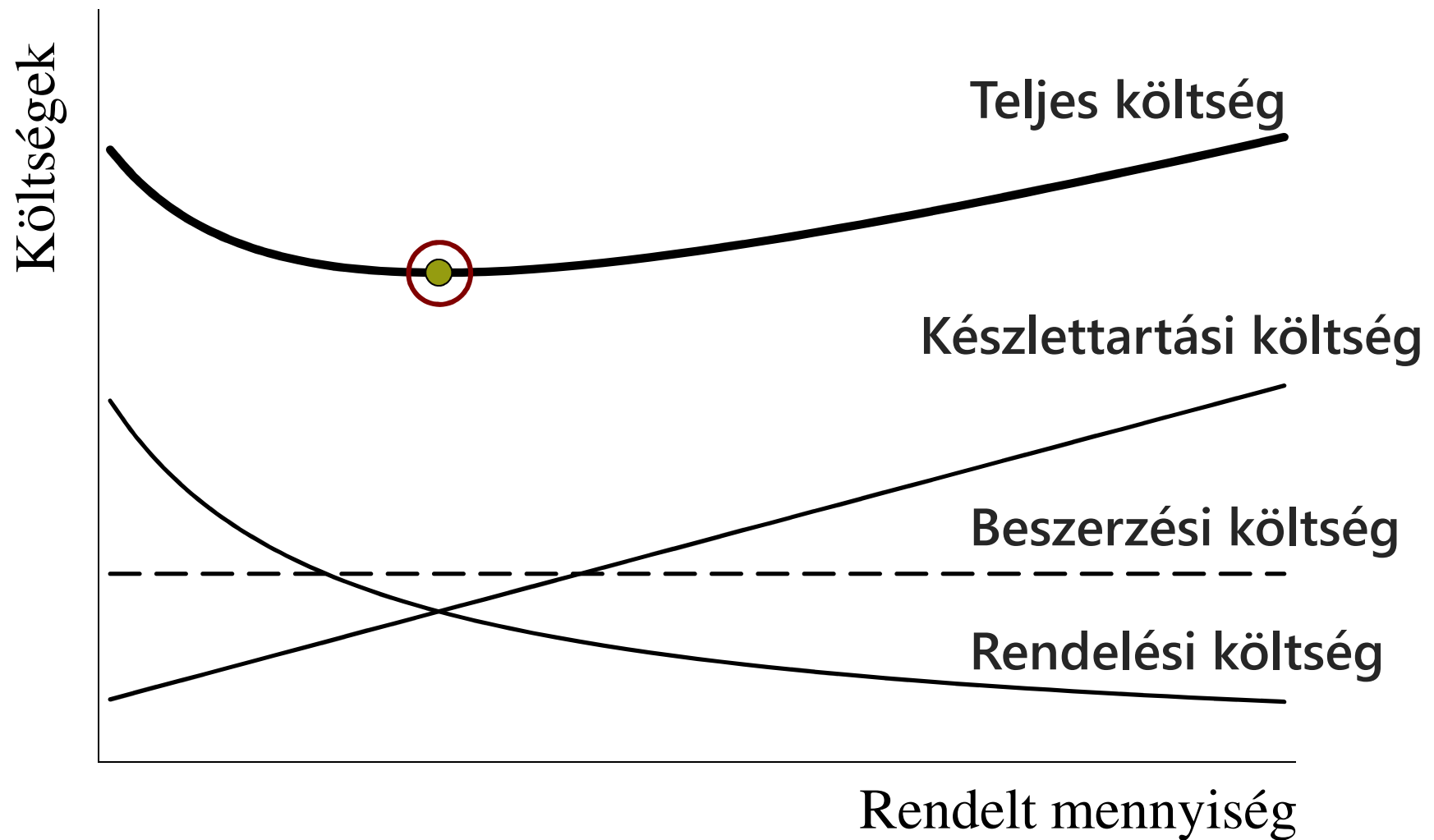
Rendelési költség az EOQ modellben



Készlettartási költség az EOQ modellben



Az EOQ modell teljesköltség-függvénye



Az optimális rendelési téteknagyság 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 rendelünk? (folyamatos készletvizsgálat)

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

- Milyen időközönként rendelünk? (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

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 12\,000 \cdot 3\,600}{2\,500 \cdot 0,6}} = 240 \text{ darab}$$

$$\begin{aligned} TK\{240\} &= 3\,600 \cdot 2\,500 + 12\,000 \cdot \frac{3\,600}{240} + \frac{240}{2} \cdot 2\,500 \cdot 0,6 = \\ &= 9\,000\,000 \text{ Ft} + 180\,000 \text{ Ft} + 180\,000 \text{ Ft} = 9\,360\,000 \text{ Ft.} \end{aligned}$$

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

Példa

A félévente történő rendelés milyen költségnövekedést okoz?

A rendelt mennyiség: $Q = \frac{D}{2} = 1\,800$ 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, $A=?$**

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

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)

ÖNKÖLTSÉGSZÁMÍTÁS



Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

Termelés-gazdaságtan

- Feladata a termelésben, szolgáltatásnyújtásban **felhasznált erőforrások mérése és értékelése**
 - erőforrások mérése
 - a tervezett és tényleges erőforrás-felhasználás viszonya és az eltérések lehetséges okai
 - a költségek és a termelés kapcsolatának törvényszerűségei
 - a termeléshez kapcsolódó pénzáramlás menedzsmentvonatkozásai
- A termelés-gazdaságtan a **vezetői** (menedzseri) **számvitel** elemzéseit alkalmazza

Vezetői (menedzseri) számvitel

- belső érdeklődők (menedzserek), döntéshozatal
- termelési folyamat teljes körű megfigyelése
- jövőre koncentrálnak
- nem a törvény által előírt normákon alapul
- nem kötelező
- kisebb súly a precizitáson
- más diszciplínákkal szoros kapcsolat

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**

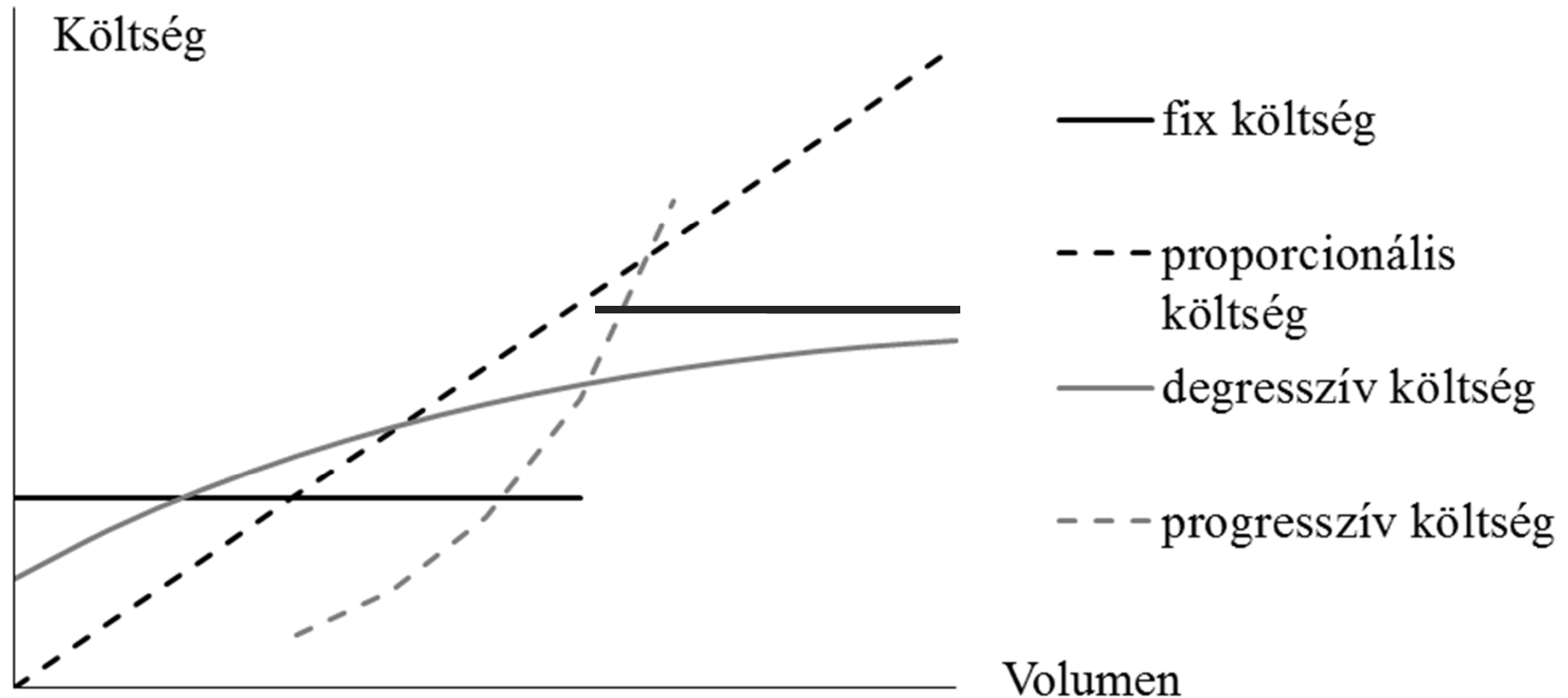
Költségviselőkre való feloszthatóság szerinti csoportosítás

- 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

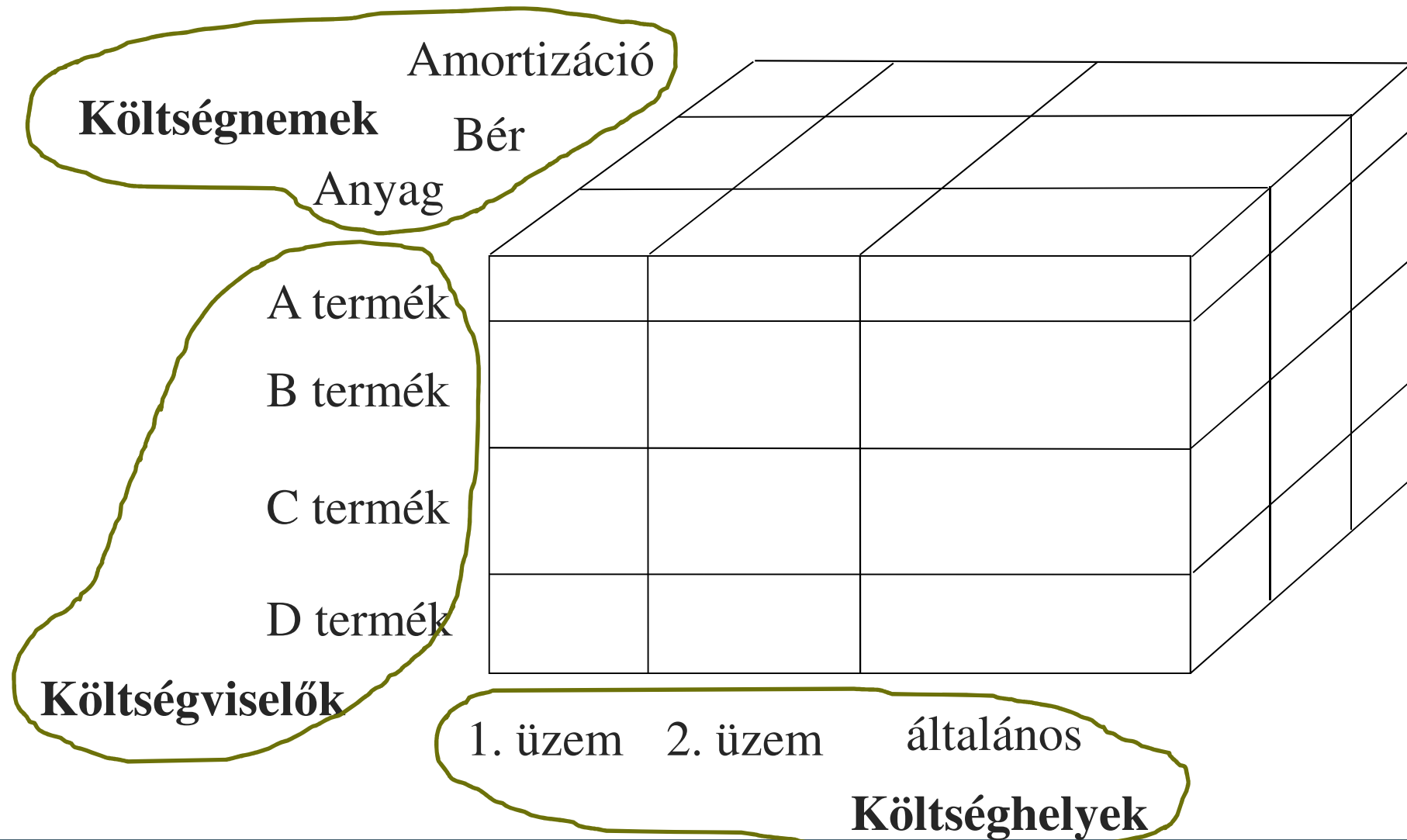
A termelt mennyiséggel való kapcsolat szerinti csoportosítás

- 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



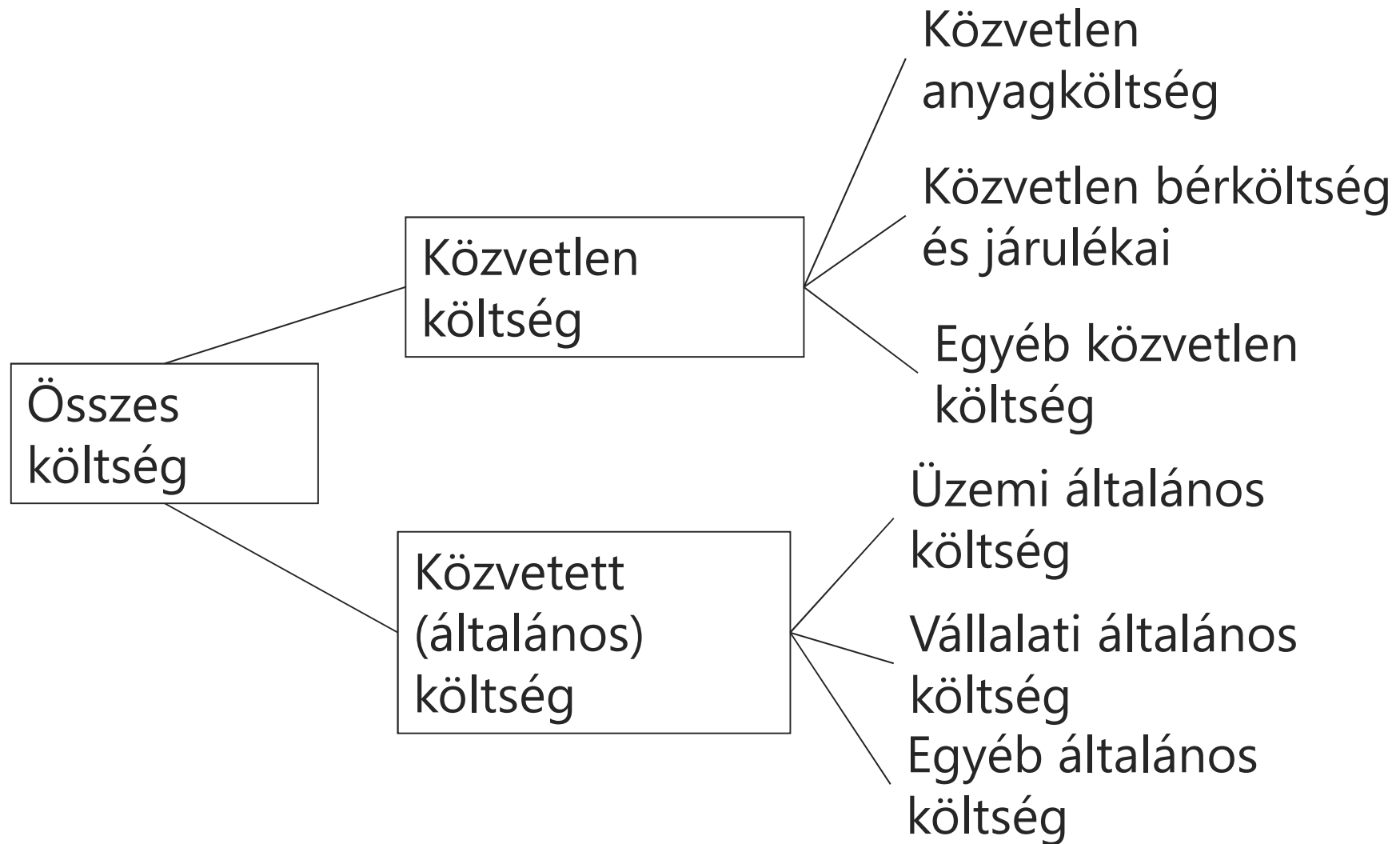
Több szempontú vizsgálat



Önköltségszámítás

- Meghatározza, hogy **mennyibe kerül a termék, szolgáltatás egy egységének előállítása**
- **Önköltségszámítás** fajtái:
 - Tradicionális önköltségszámítás
 - Tevékenységalapú költségszámítás
- A költségek **termékhez, szolgáltatáshoz rendelkezőség 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**

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 teljes vetítési alapból az egyes termékekre eső rész (fajlagos vetítési alap) ismeretében a közvetett költségek a termékek között feloszthatók

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 önköltségét**.

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 | ÖSSZESEN |
|----------|---------------------------|--------------|----------|
| 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) önköltség**.

| | 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
 - 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

KÖLTSÉGTERVEZÉS



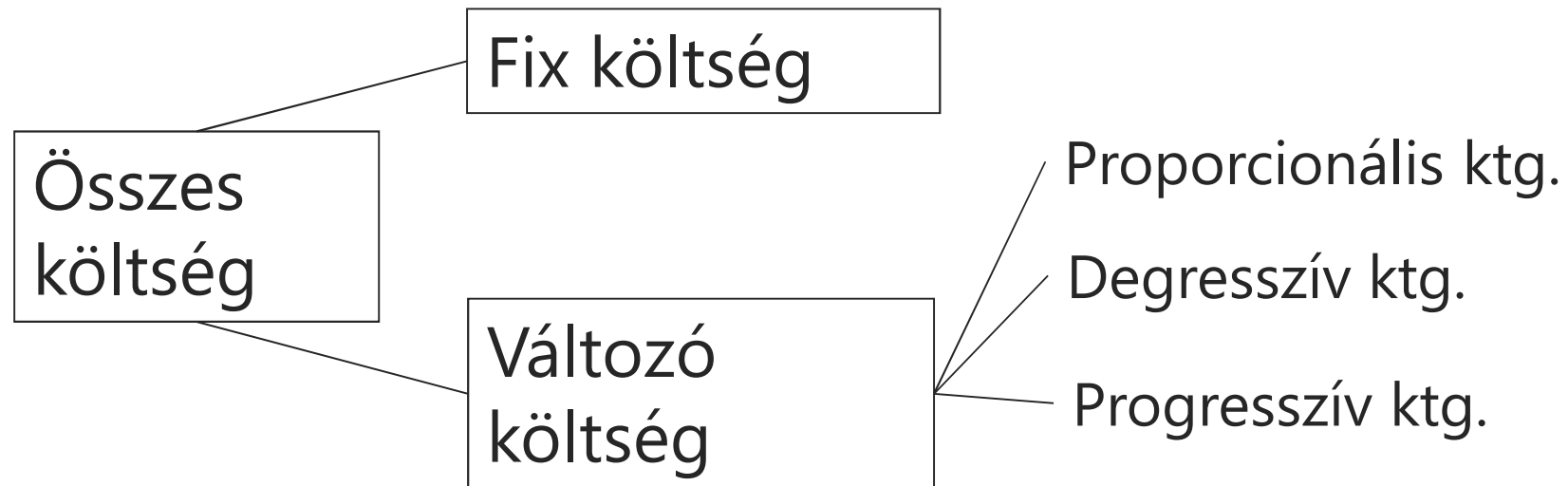
Menedzsment és vállalkozásgazdaságtan
*A termelés- szolgáltatásmenedzsment
alapjai*

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

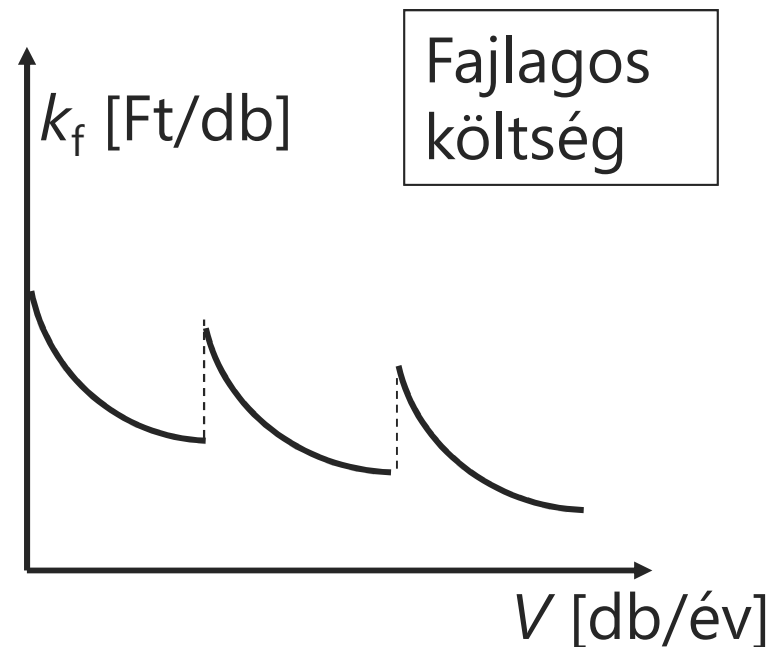
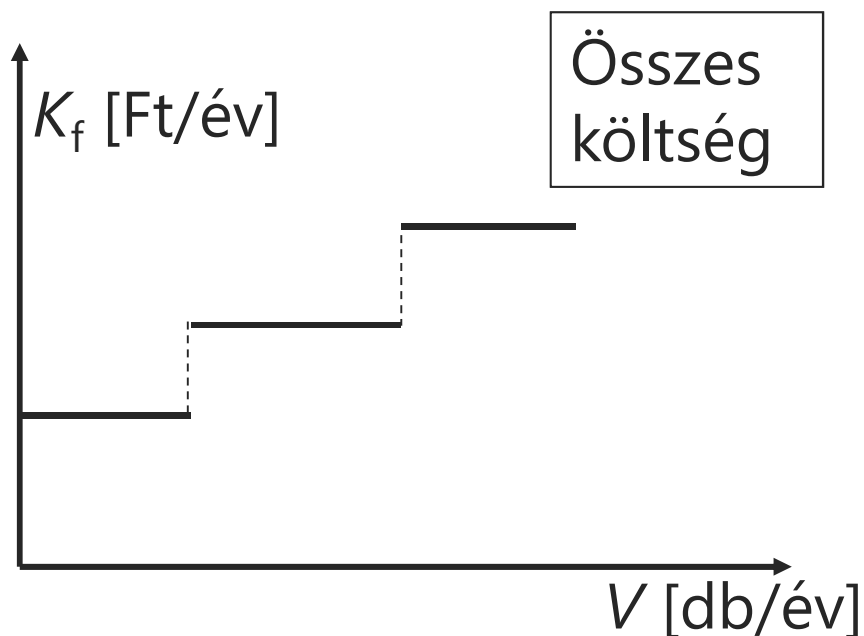
Költségcsoportok

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



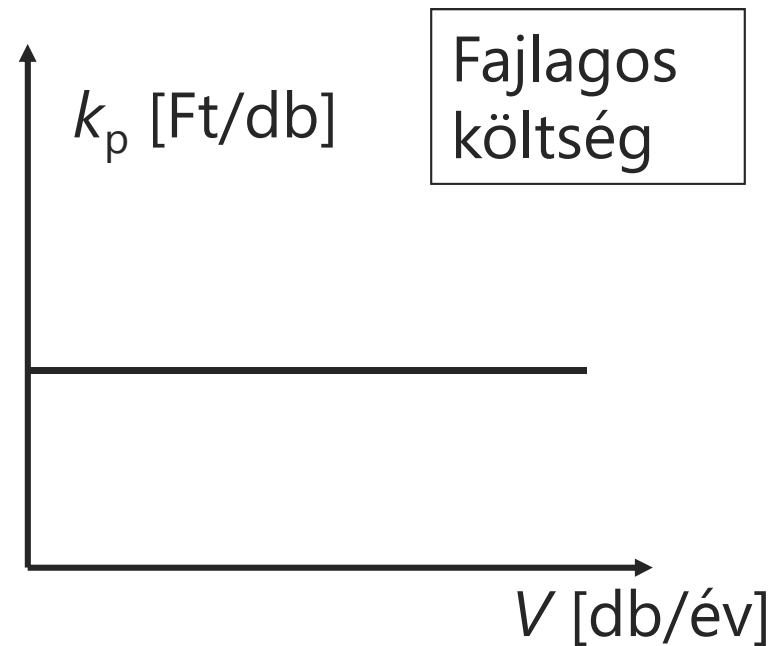
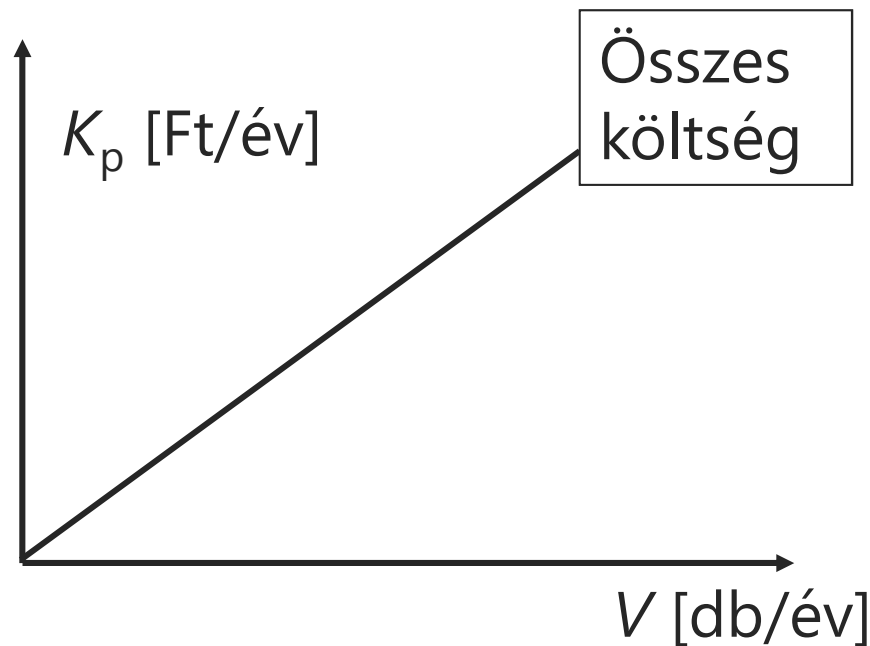
Fix költség

- A kibocsátás változásától függetlenül **állandó mértékű** költségek – adott határon belül
- A vállalat (tárgyi, szellemi) kiépítettségével kapcsolatos költségek



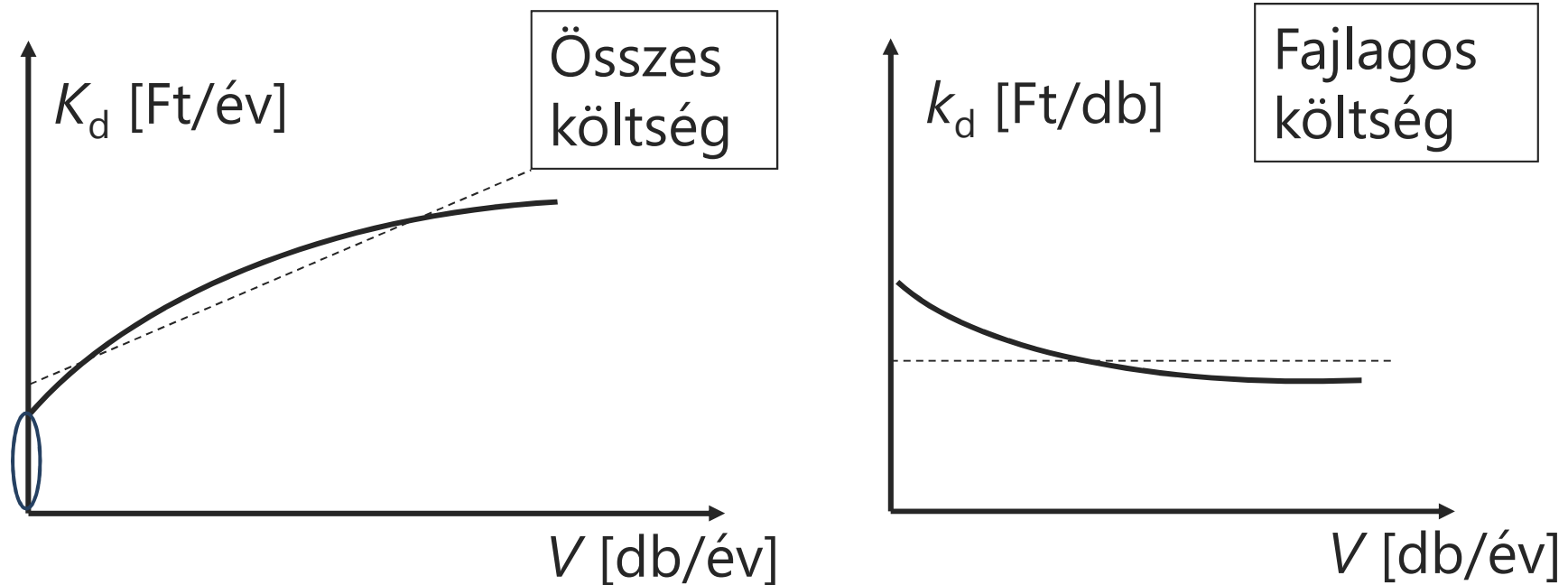
Proporcionális költség

- **Arányosan** követi a termelt mennyiség változását
- A termeléssel, a termékekkel szoros kapcsolatban levő költségek



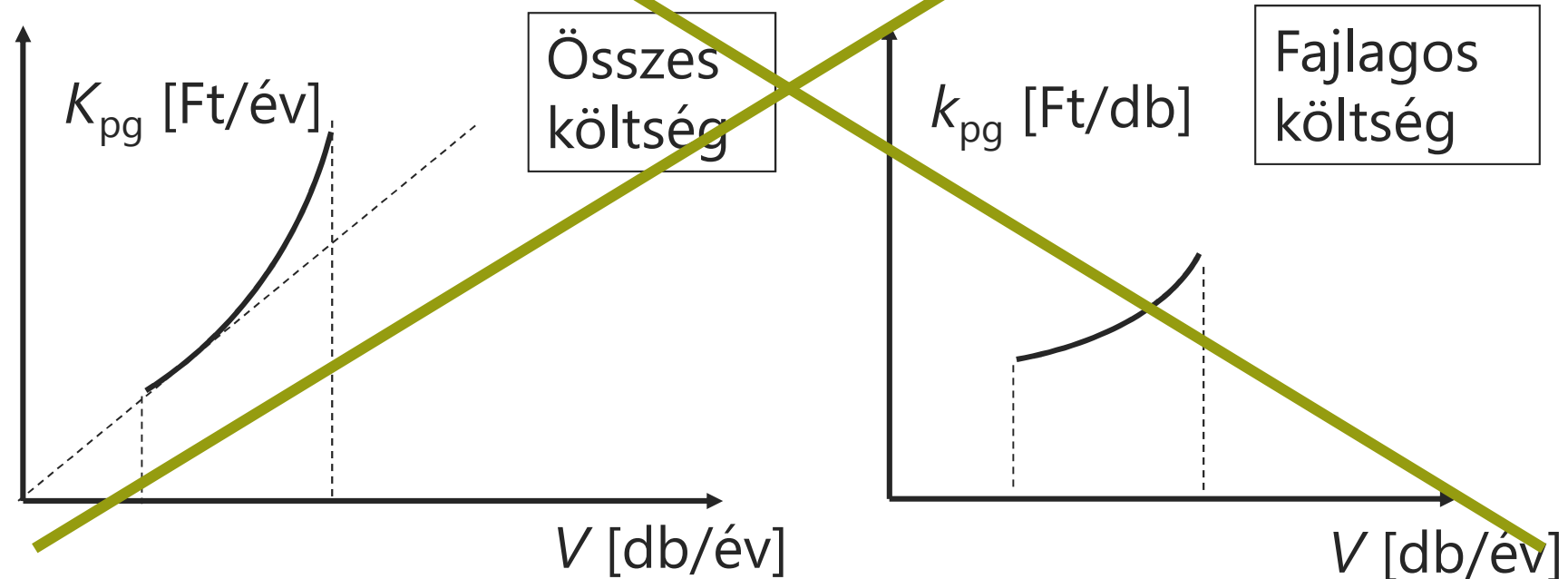
Degresszív költség

- A termelt mennyiség változásának arányánál **kisebb arányban** változik a költség,
- Az üzemeltetéssel, termeléssel kapcsolatosak, de nem kötődnek szorosan a termék előállításához



Progresszív költség

- A termelt mennyiség változásának arányánál **nagyobb arányban** változik a költség
- Többnyire valamilyen zavar, túlfeszített működés következménye



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:

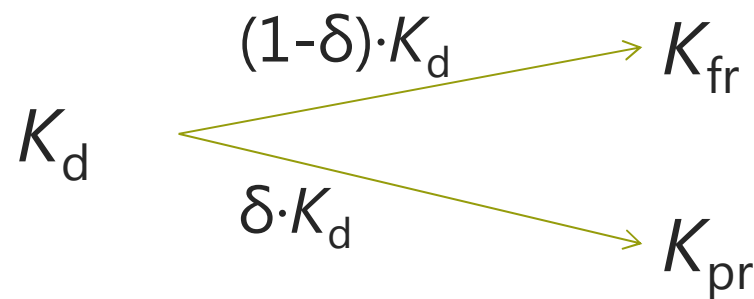
$$\delta_{\ddot{u}} = \frac{\sum_{i=1}^r (K_{d,i} \cdot \delta_i)}{\sum_{i=1}^r K_{d,i}}$$

- **Vállalati** szint:

$$\delta_v = \frac{K_{\text{pö}}}{K_{\text{ö}}}$$

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**:

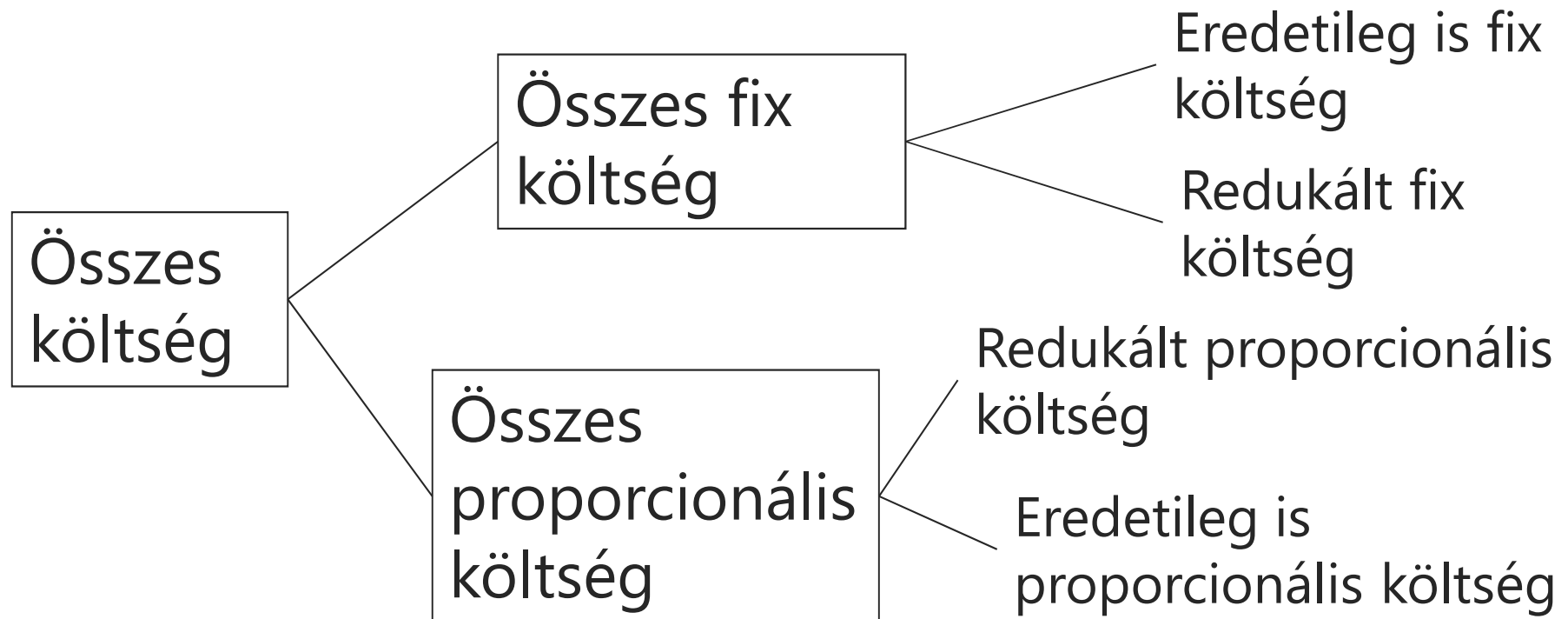
$$K_{\text{pr}} = K_d \cdot \delta = 2\,000\,000 \cdot 0,65 = 1\,300\,000 \text{ Ft}$$

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

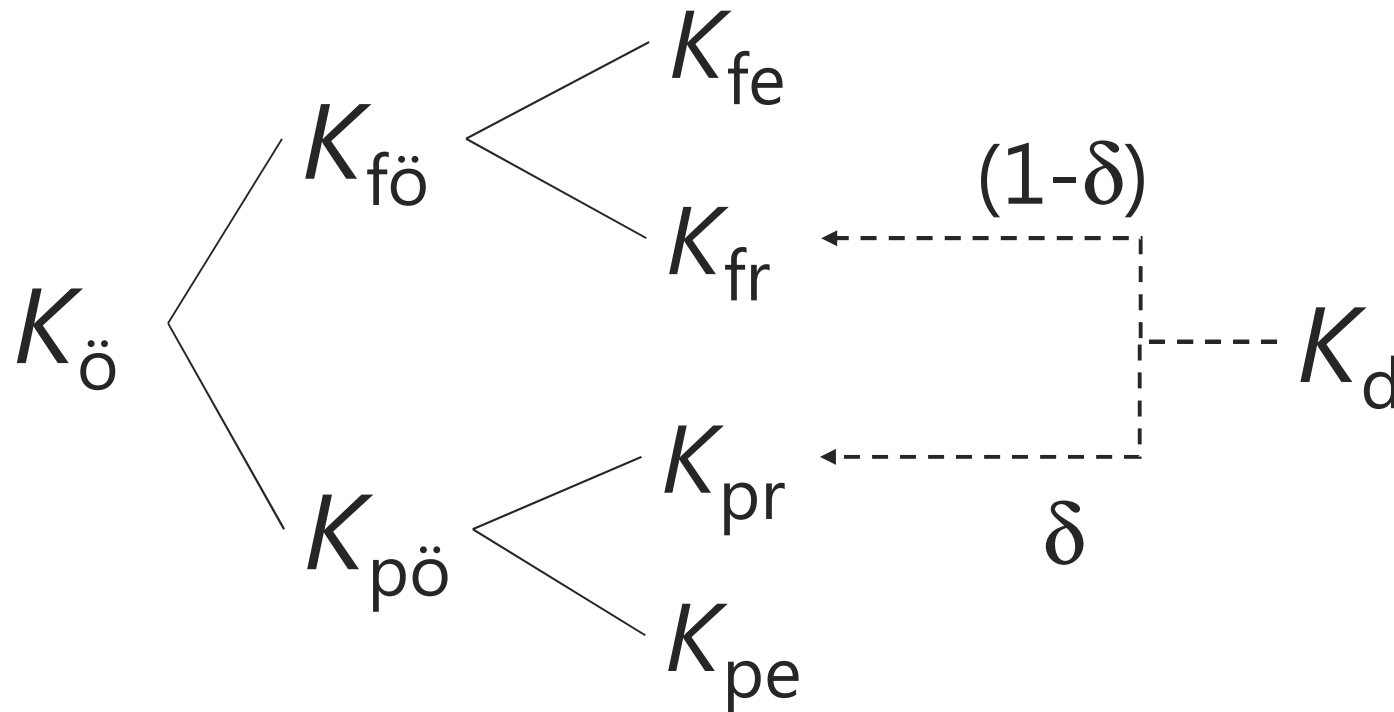
$$K_{\text{fr}} = K_d \cdot (1 - \delta) = 2\,000\,000 \cdot 0,35 = 700\,000 \text{ Ft}$$

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 teremtet kapcsolatot
- A **volumenváltozás eredményre** és **költség-szerkezetre** gyakorolt hatását vizsgálja

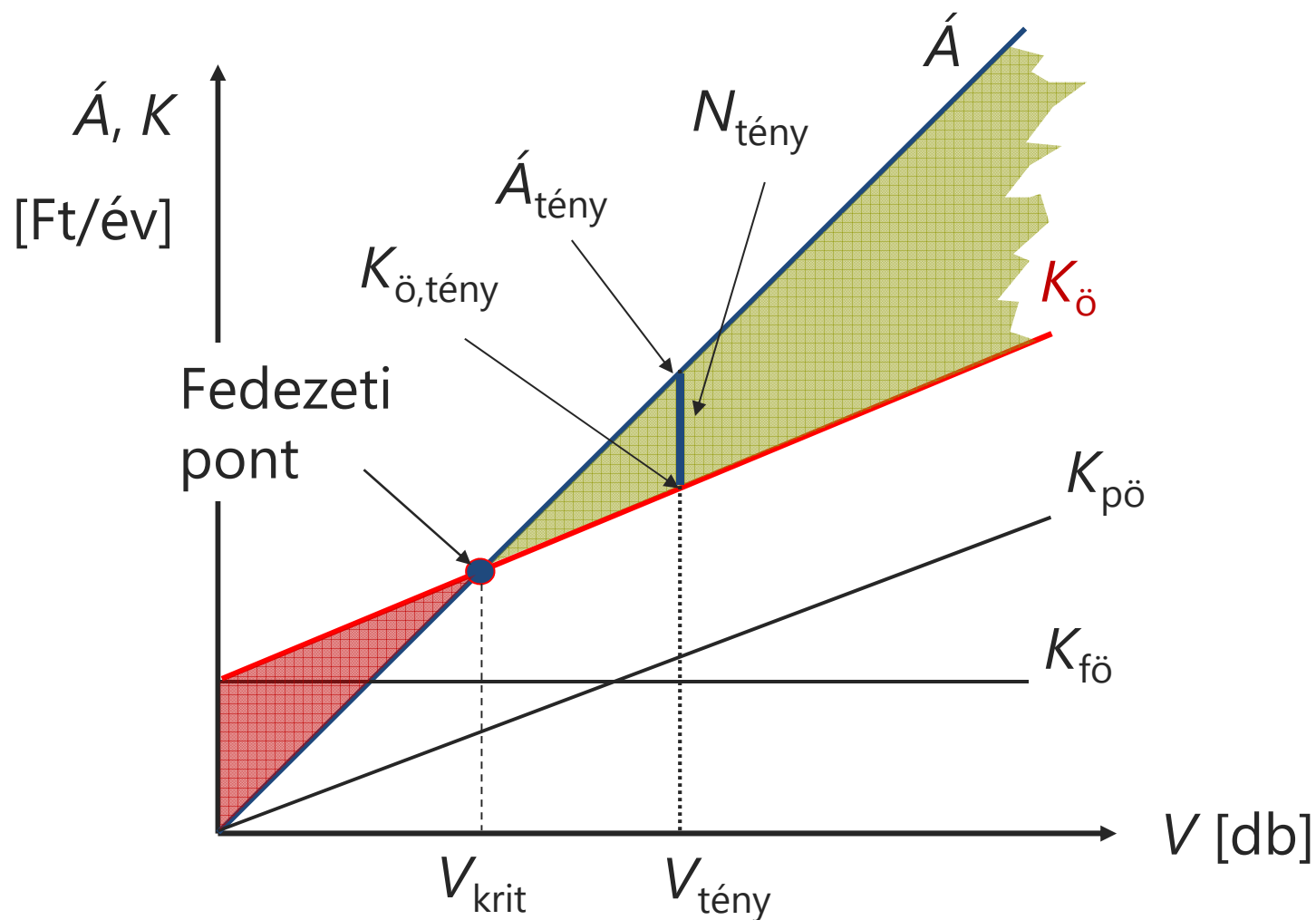
| ÁKFN KOMPONENS | JELÖLÉS | MILLIÓ Ft / ÉV |
|-------------------------------|------------|----------------|
| ÁRBEVÉTEL | \bar{A} | 100 |
| ÖSSZES PROPORCIONÁLIS KÖLTSÉG | $- K_{pö}$ | - 40 |
| FEDEZET | F | 60 |
| ÖSSZES FIX KÖLTSÉG | $- K_{fö}$ | - 30 |
| NYERESÉG | N | 30 |

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 ($F = K_{f\ddot{o}}$)
- A fedezeti ponthoz tartozó volumen a **kritikus kibocsátás**
 - Kisebb kibocsátásnál a vállalat veszteséges
 - Nagyobb kibocsátásnál veszteséges

Érzékenységvizsgálatok

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

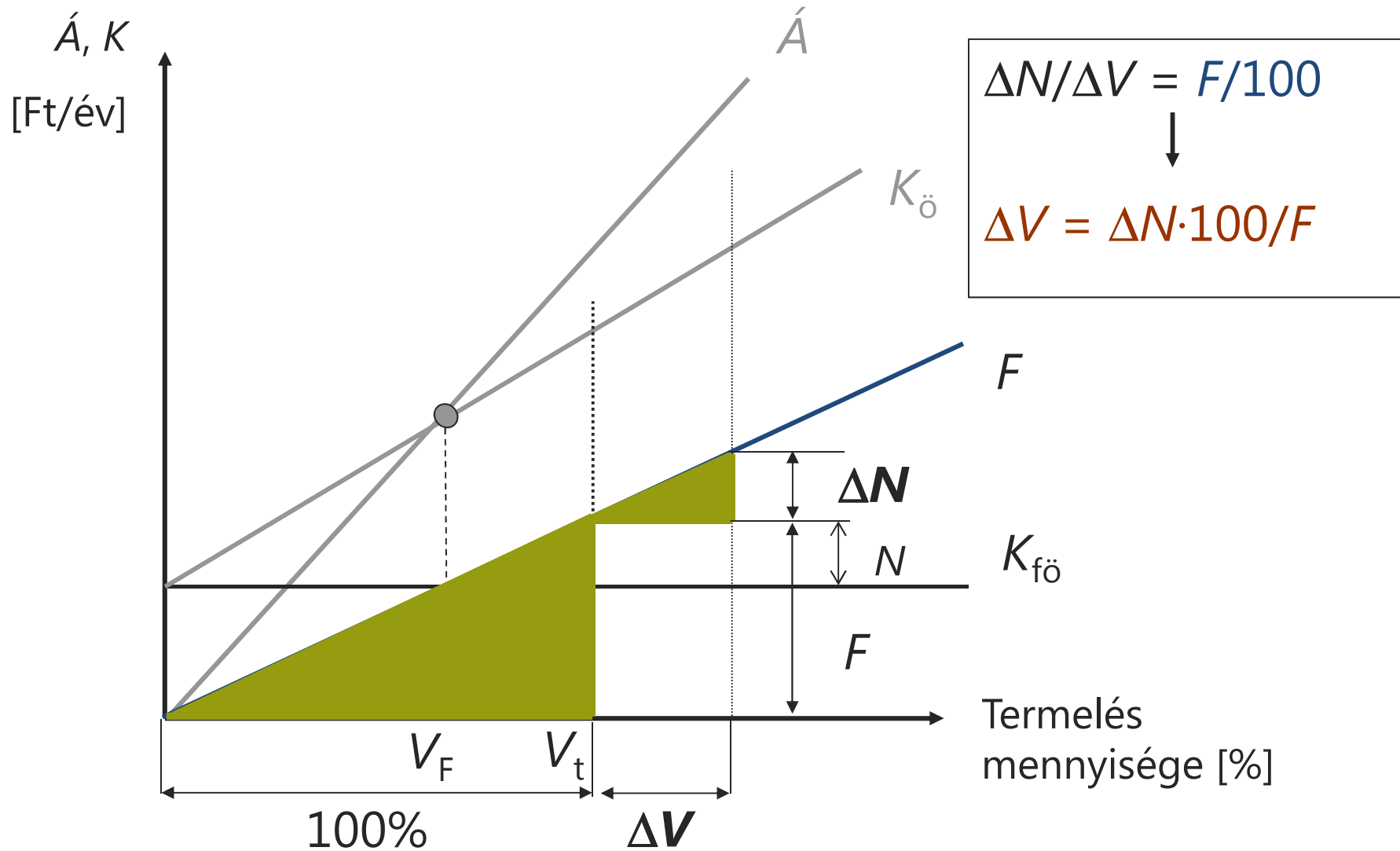
- Adott mértékű nyereségváltozást, azzal azonos mértékű ár- vagy költségváltozással érhetünk el

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

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

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

Volumenváltozás



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 | BÉREMELÉS 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?

| ÁREMELÉSEL | |
|--------------------------------------|---------------|
| 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** tudja kompenzálni a vállalat a kieső nyereséget?

| 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 |

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

Összefoglalás

- Költségtervezés
 - A termelt mennyiség megváltozásának hatása
 - Standardok felállítása
- Költségelemzés
 - Az ÁKFN modell minden elemére elvégezhető
 - Rövid és hosszú távon is fontos információkat szolgáltat
 - Pénzügyi és naturális (műszaki) mutatók eltéréseinek elkülönítése

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

