

4. FEJEZET

Bevezetés a termelésgazdaságban

4.1. BEVEZETÉS

A termelésmenedzsment feladata egyszerűen fogalmazva a termeléshez közvetlenül kapcsolódó erőforrások hatékony működtetése. Bár a hatékonyság többféle definíciója is ismert, azok legtöbbje az előállított termék, szolgáltatás erőforrásigényét állítja a középpontba. Jó lenne tehát a termelésben részt vevő munkások idejét, a gépek kapacitását minél kevésbé igénybe venni; alacsony készleteket kellene tartani a szükséges alapanyagokból, alkatrészekből; kevés energiát kellene felhasználni stb.. Az „alacsony készlet”, „kevés erőforrás” azonban nem egzakt fogalmak, ezért a menedzsment számára ebben a formában nehezen értelmezhetők. Szükség van az erőforrás-felhasználás és -működtetés mérésére és a kapott eredmény értékelésének egzakt módszereire. A *termelésgazdaságtan* a termelésben felhasznált erőforrások mérésének és értékelésének legfontosabb kérdéseivel foglalkozik. Vizsgálja az erőforrások mérésének lehetőségeit naturális (kilogramm, liter, darab) és gazdasági (forint) egységekben, a tervezett és tényleges erőforrás-felhasználás viszonyát és az eltérések lehetséges okait, a költségek és a termelés kapcsolatának törvényszerűségeit, valamint a termeléshez kapcsolódó pénzáramlás menedzsmentvonatkozásait. E kérdések többségét a Bevezetés a termelésgazdaságban című fejezet keretében tárgyaljuk.

Hangsúlyozni kell, hogy az elmúlt évtizedekben a termelési rendszer értelmezése nagymértékben kitágult. Ma már nemcsak a terméket gyártó rendszereket tekintjük termelőrendszernek, hanem a szolgáltatásokat nyújtó rendszereket is. Gaither szerint a termelésmenedzsment feladata *„az input erőforrásokat termékekké vagy szolgáltatásokká konvertáló rendszer menedzselése”*. A 4.1. táblázatban felsorolt példák mind megfelelnek Gaither definíciójának (Gaither, 1990).

4.1. táblázat Példák termelőrendszerekre Gaither definíciója alapján				
Rendszer	Bemenő erőforrások	Komponensek	Transzformáció	Termék vagy szolgáltatás
Kórház	beteg	orvosok, ápolók, orvosi 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
Egyetem	végzett közép- iskolások	tanárok, könyvek, osztálytermek	oktatás	végzett diplomás
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

Láthatjuk, hogy a gépkocsi-összeszerelő üzem mellett az étterem, a kórház, az áruház is termelőrendszernek tekinthető. Ennek oka, hogy azok a tudományos alapok, amelyek segítségével a klasszikus termelőrendszerek hatékonyan működtethetők, sokszor szinte változtatás nélkül alkalmazhatók a szolgáltató rendszerek működtetésénél is.

A továbbiakban e bevezető fejezet a termelő- és szolgáltatórendszerek legfontosabb jellemzőit tárgyalja, és osztályozza a termelőrendszereket a gyártott termék, illetve a nyújtott szolgáltatás tömegszerűsége alapján. A következő (4.2.) fejezet az erőforrás-felhasználást modellező és értékelő költség-számítási rendszerek fejlődését meghatározó tényezőket, valamint a fejlődés legfontosabb állomásait ismerteti. A 4.3.–4.5. fejezetek a termékek, illetve folyamatok költségeinek hagyományos mérését és értékelését mutatja be. Ismerteti a hagyományos termékkalkuláció alapjait, bemutatja a költségek reagálásának vizsgálatára épülő ár-költség-fedezet-nyereség modellt és annak alkalmazási lehetőségeit. Végezetül a tényleges és tervezett költségek összehasonlításakor az eltérésekből levonható következtetések menedzsmentvonatkozásait mutatja be. A 4.6. fejezet a hagyományos költségelemzési modellek problémáira megoldást adó, tevékenység alapú költségelemzést tárgyalja, valamint ismerteti a bevezetés feltételeit. Végezetül a 4.7. fejezet a készletekkel kapcsolatos költségeket tárgyalja, és a készletek költséghatékony menedzselésének kérdéseit vizsgálja.

4.1.1. A termelőrendszerek működését leíró mutatók

Egy termelésgazdaságtanról szóló fejezet bevezetőjében feltétlenül szólni kell azokról a mutatókról, amelyek alapján a termelésmenedzsment-döntések következményei értékelhetők. A vállalatvezetés rendszerint a vállalat pénzügyi eredményének javulásában érdekelt, ezért pénzügyi eredményeket jellemző adatok segítségével fejezi ki követelményeit. Így a vállalatvezetés például a nyereségnövekedést, a befektetések minél gyorsabb megtérülését, a pénzáramlási (cash-flow) problémák orvoslását várja el. Egy készletgazdálkodási vagy termelésstervezési probléma azonban sokszor nagyon távoli kapcsolatban van a vállalati nyereség alakulásával. A termelésmenedzsment-döntések közvetlenül a termelési folyamat működésére hatnak. A működést leíró mutatók három csoportba sorolhatók (Goldratt, 1992):

1. A *termelt mennyiséget kifejező mutatók* arra utalnak, hogy megfelelő-e a termelési folyamat által gyártott mennyiség. Ilyen mutató például a *kibocsátási ráta*, amely az időegység alatt (óránként, havonta stb.) gyártott mennyiséget, vagy a *ciklusidő*, amely gyártósoroknál a két egymás után elkészült darab között eltelt átlagos időt fejezi ki. Nagy kibocsátási ráta esetén a termelőrendszer sokat gyárt. A ciklusidőnél ez éppen fordítva igaz. Ha sok idő telik el két végtermék kibocsátása között, akkor a termelt mennyiség valószínűleg nem nagy.
2. A *készletek alakulását kifejező mutatók* a termelési folyamat működtetéséhez szükséges anyagok (alapanyagok, alkatrészek, végtermékek) mennyiségére utalnak. Ha a termelési folyamat működtetéséhez nagy készletekre van szükség, akkor a termelésmenedzsment vélhetőleg nem jól végzi munkáját. A készletek alakulását kifejező mutatók egyike az átlagos készletszint. Az éppen időben (just-in-time) gyártás például az átlagos készletszint csökkenését éri el egy sajátos termelésszervezési elv alkalmazásával.
3. A termelési folyamat *közvetlen működtetésének költsége* azokat a költségeket tartalmazza, amelyeket a termelésmenedzsment döntéseivel befolyásolni tud. Így ide tartozhat a karbantartás, a minőségsszabályozás költsége vagy a teljesítménybérben dolgozó munkások közvetlen bérköltsége. Ugyanakkor a marketing vagy a pénzügyi finanszírozás költsége nem használható a termelésmenedzsment döntéseinek értékeléséhez.

A működési mutatók összefüggésének jellegét a 4.1. ábra szemlélteti. Észrevehetjük, hogy a termelésmenedzsment a működési mutatók alakulását akkor befolyásolja kedvezően, ha az ábrán jelzett háromszög területe növekszik. Ha tehát a termelt mennyiség növekedésével egyidejűleg csökkennek a készletek és a működési költségek, akkor egyértelműen javul a termelési folyamat működése. Természetesen ez az ideális állapot ritkán fordul elő, de a cél mégis a három mutató együttes javítása. Egyetlen mutatónak a többitől független kiragadása és javítása a működés egésze szempontjából gyakran kedvezőtlen ered-

ményhez vezet. Gondoljunk például egy, csak a készletek csökkenésére koncentráló racionalizálási projektre. Ennek eredménye lehet a termelési folyamat gyakori leállása az alacsony készletszinttel esetleg együtt járó gyakori alkatrészhiány miatt. A kibocsátás tehát csökken, továbbá az állásidő növekedése és a szolgáltatási szint romlása miatti többletköltség a működési költségek növekedéséhez is vezethet. Egy mutató tehát javul, kettő pedig romlik. Hasonló példa a termelt mennyiség minden más szempontot figyelmen kívül hagyó növelése. Az állandó nagyütemű kibocsátás ésszerűtlenül magas készleteket igényelhet, továbbá a berendezések megnövekedett igénybevétele a karbantartás költségén, a munkások túlóráztatása pedig a közvetlen bérköltségen keresztül a működési költségek növekedéséhez vezethet.

4.1. ábra Termelőrendszerek működési mutatóinak összefüggése



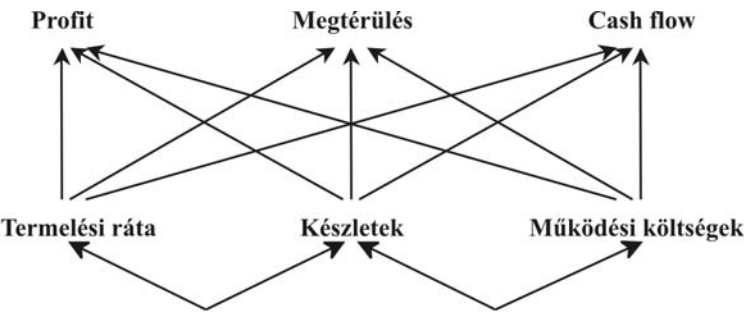
A termelésmenedzsment tehát akkor hoz jó döntéseket, ha az említett három csoportba tartozó mutatók együttes alakulása kedvező. Az ilyen döntések feltételezik a mutatók közötti összefüggések ismeretét. Ezek az összefüggések azonban lényegesen bonyolultabbak annál, mint amit a 4.1. ábra sugall. Kapcsolatuk tényleges alakulása a termelőrendszerek törvényszerűségeinek felhasználásával állapítható meg. E törvényszerűségeket a termelésmenedzsment-könyvek tárgyalják (lásd például Koltai, 2001; Koltai, 2003).

Végezetül hangsúlyozni kell, hogy a vállalatvezetés a pénzügyi mutatók megfelelő alakulásában érdekelt, amelyekre természetesen a működési mutatók hatással vannak, amint azt a 4.2. ábra szemlélteti.

Egy nagy mennyiségben eladott, alacsony készletszint és alacsony működési költségek mellett gyártott termék nyilvánvalóan hozzájárul például a nyereség kedvező alakulásához. De a nyereség alakulását számtalan egyéb tényező, így a pénzügyi folyamatok, az értékesítési lehetőségek, makrogazdasági tényezők stb. alakulása is befolyásolja. A termelésmenedzsment-döntések e folyamatokat nem tudják figyelembe venni, és az nem is feladatuk. Egy jól működő vállalatnál a vállalatvezetés a folyamatok függvényében határozza meg a termelési feladatot, amelyet a termelésmenedzsment olyan döntések útján végeztet el, ame-

lyek eredménye a működési mutatók kedvező alakulása. A vállalatvezetés stratégiai szintű célkitűzései, valamint a termelésmenedzsment operatív döntései pedig nem egymástól függetlenül, hanem a vállalat érdekeit szem előtt tartó egyeztetési mechanizmus eredményeként kell hogy megszülessenek.

4.2. ábra A pénzügy és működési mutatók kapcsolata

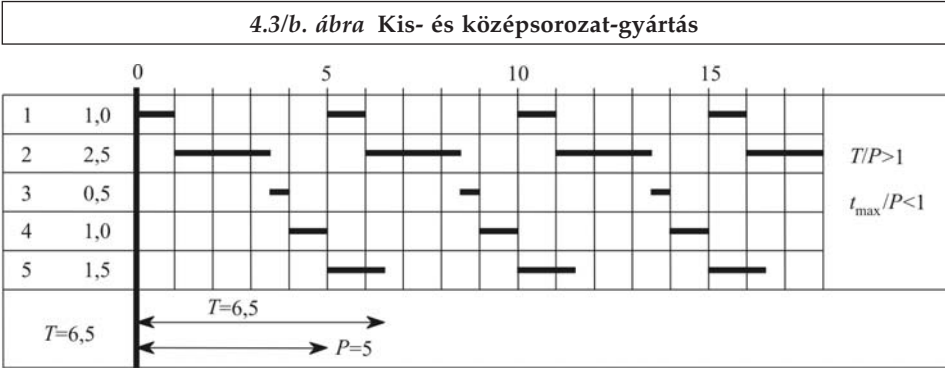
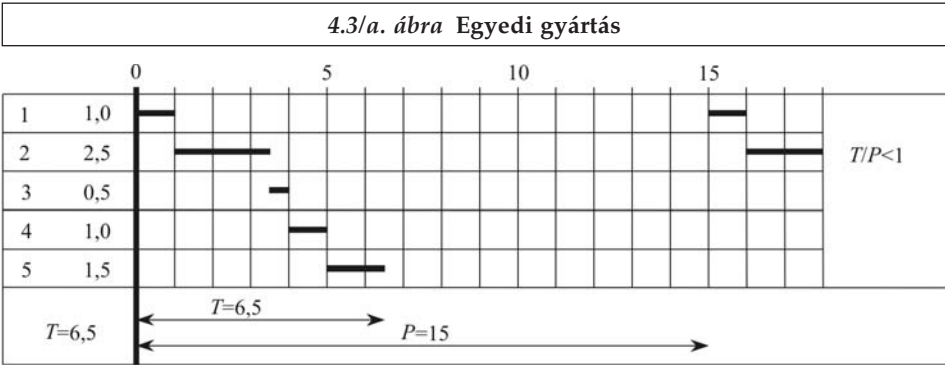


4.1.2. A termelési folyamatok osztályozása a tömegszerűség alapján

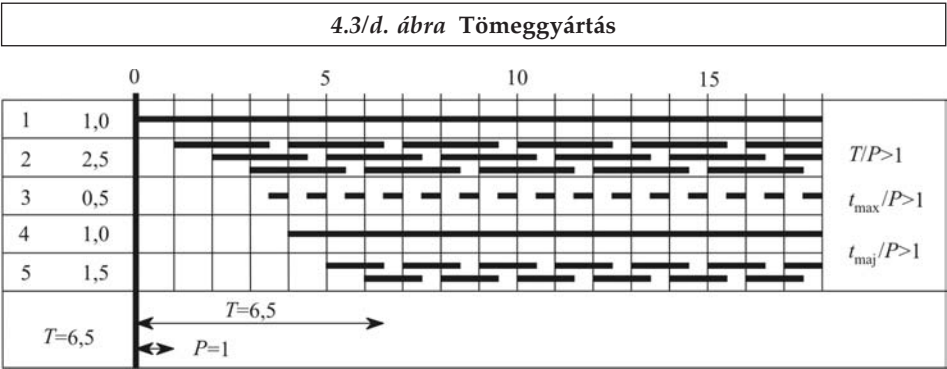
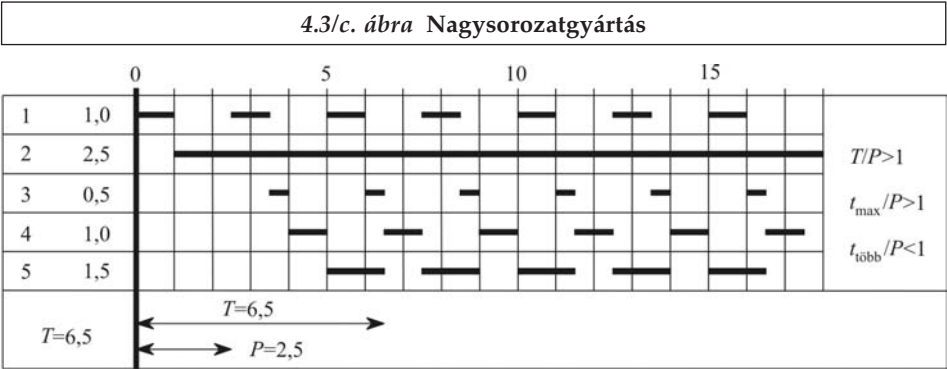
A termelésmenedzsment feladatai lényegesen különböznek akkor, ha nagyon sokféle terméket gyártunk egyedi igények alapján, illetve ha ugyanazt a terméket nagy tömegben készítjük hosszú időszakon keresztül. Az, hogy egy termékből mekkora mennyiség gyártása tekinthető egyedinek, illetve tömegesnek, függ a termék gyártási idejétől is. Egy nagy utasszállító repülőgépnél egy tíz darabból álló sorozat összeszerelése már nagy mennyiségnek tekinthető, mert ez a mennyiség egy üzem kapacitását akár egy egész évre is lekötheti. Ugyanakkor televíziókészülékek gyártásakor több száz készülék összeszerelése is csak néhány napi kapacitást igényelhet. A gyártott mennyiségnek az igénybevett kapacitáshoz viszonyított relatív nagyságát nevezzük a gyártás *tömegszerűségének*. Ennek megfelelően a gyártás tömegszerűségének mérésére olyan mutatókat használnak, amelyek ezt az arányt kifejezik. A következőkben a tömegszerűség mérésének egy olyan módját ismertetjük, amely jól tükrözi a termelésmenedzsment-feladatok eltérő súlypontjait a tömegszerűség különböző értékeinél.

Jelölje a továbbiakban P azt az időt, amely egy termék két eltérő darabjának gyártási igénye között átlagosan eltelik. Ha tehát évente 360 napot dolgozik egy üzem, és a termék iránti igény évente 36 darab, akkor $P = 360 / 36 = 10$ nap. Tehát a termékek egyes darabjainak gyártása átlagosan 10 naponként jelent újabb munkát a termelésmenedzsment számára. Természetesen a 10 nap csak átlagos érték, mert lehet, hogy az év elején egyszerre legyártják mind a 36 darabot, de az is lehet, hogy pontosan 10 naponként kezdik el egy új darab gyártását. Az így kapott jellemző – amelyet röviden *inputperiódusnak* is neveznek – jól érzékelteti, hogy átlagosan milyen gyakran jelenik meg egy termék a termelőrendszerben.

Az inputperiódus magas értéke azt sejteti, hogy a terméket viszonylag kis mennyiségben gyártják. Ugyanakkor a termelőrendszer szempontjából a kis darabszám is jelentheti a kapacitások jelentős igénybevételét. Gondoljunk ismét a korábban említett repülőgépek gyártásra, illetve televíziókészülékek összeszerelésére. Ezért az inputperiódus mellett az is számít, hogy a termék egy darabja (egységnyi mennyisége) átlagosan mennyi idő alatt készül el. Az inputperiódus és a termék elkészítéséhez szükséges műveletek idejének összege alapján a termékeket és szolgáltatásokat a tömegszerűség alapján négy nagy csoportba oszthatjuk (Szendrovits, 1981). A négy esetet a 4.3. ábra négy Gantt¹-diagramja szemlélteti. Tételezzük fel, hogy egy termék előállításához öt tevékenység egymás utáni elvégzése szükséges. Minden egyes tevékenység végrehajtása különböző erőforrást (gép, munkaerő stb.) igényel, és a tevékenységek végrehajtásának ideje rendre 1; 2,5; 0,5; 1 és 1,5 óra. Egyetlen termék elkészítési ideje a tevékenységek végrehajtási idejeinek összege. Ezt a továbbiakban jelölje T , melynek értéke a példában 6,5 óra.



1 A Gantt-diagram egy erőforráshoz rendelt időtengely, amelyen ábrázolható, hogy a vizsgált erőforrás mettől meddig mit csinál.



Az ábra alapján a termék tömegszerűségének négy esete a következőképpen jellemezhető:

- *Egyedi gyártás.* Egyedi gyártásnál az inputperiódus (P) és egyetlen termék elkészítési idejének (T) aránya egynél kisebb, tehát

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

A 4.3/a. ábrán jól látható, hogy ritkábban jelenik meg a termék a termelőrendszerben, mint amennyi idő egyetlen darab elkészítéséhez szükséges, tehát a termék nincs mindig jelen a rendszerben. Elméleti értelemben egyedi gyártás az, amikor $P = \infty$, tehát minden terméket csak egyetlen egyszer készítünk el. Termelésmenedzsment-szempontról azonban az is egyedinek tekinthető, ha ugyan többször gyártjuk a terméket, de a termék a termelőrendszerben ritkán van jelen.

Természetesen az ábrán látható rendszer csak akkor működhet jól, ha a vizsgált termék újbóli gyártásáig is dolgozik a rendszer. A termelésmenedzsment tevékenységének súlypontja egyedi gyártás esetén tehát egyrészt az egyedi termékek határidőre elkészítése jó minőségben, valamint a termelőrendszer erőforrásainak koordinált megosztása több eltérő egyedi termék gyártása között. Az alkalmazott módszerek közül a projektmenedzsment eszközeit, valamint az egyedi gyártás ütemezési módszereit érdemes kiemelni.

- *Kis- és középsorozat-gyártás.* Kis- és középsorozat-gyártásnál az inputperiódus (P) és egy darab termék elkészítési idejének (T) aránya egyenél nagyobb, tehát

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

A 4.3/b. ábrán jól látható, hogy gyakrabban jelenik meg a termék a termelőrendszerben, mint amennyi idő egyetlen darab elkészítéséhez szükséges, tehát a termék mindig jelen van a rendszerben, de még egyetlen erőforrást sem foglal le teljesen, tehát

$$\frac{t_{\max}}{P} < 1,$$

ahol t_{\max} a leghosszabb idejű tevékenység műveleti ideje. Az ábrán látható, hogy most már a termék gyakori ismétlődése miatt a rendszer némiképpen specializálódik a termék gyártására, de nem annyira, hogy mást ne tudjon gyártani. Minden erőforráson van bőségesen elegendő szabad kapacitás további termékek gyártásához. A termelésmenedzsment tevékenységének súlypontját ebben az esetben a termelésütemezés jelenti, mert megfelelő ütemezéssel érhető el, hogy legyen elegendő kapacitás egy időben többféle termék gyártásához.

- *Nagysorozatgyártás.* Nagysorozatgyártásnál az inputperiódus (P) és egy darab termék elkészítési idejének (T) aránya egyenél nagyobb, tehát

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

A 4.3/c. ábrán jól látható, hogy gyakrabban jelenik meg a termék a termelőrendszerben, mint amennyi idő az elkészítéshez szükséges, tehát a termék mindig jelen van a rendszerben, és van egyetlen (esetleg néhány) olyan erőforrás, amelyet a termék mindig lefoglal, tehát

$$\frac{t_{\max}}{P} \geq 1,$$

ahol t_{\max} a leghosszabb idejű tevékenység ideje. Ugyanakkor az erőforrások többségén még van elegendő szabad kapacitás más termékek gyártásához vagy más termékkel kapcsolatos egyes tevékenységek elvégzéséhez, ezért a műveleti idők többségére ($t_{\text{több}}$) igaz, hogy

$$\frac{t_{\text{több}}}{P} \leq 1.$$

A 4.3/c. ábrán látható, hogy ebben az esetben a rendszer szűk keresztmetszetét kizárólag a nagysorozatban készülő termék foglalja le, de az erőforrások többségén marad értékesíthető szabad kapacitás. A termelésmenedzsment tevékenységének súlypontját ebben az esetben a kapacitástervezés, valamint a szűk keresztmetszet zavartalan működését elősegítő karbantartás szervezése jelenti.

- **Tömeggyártás.** Tömeggyártásnál valamennyi erőforrás specializálódik egyetlen termék gyártására, ezért az erőforrások többségére igaz, hogy

$$\frac{t_{\text{több}}}{P} \geq 1.$$

A 4.3/d. ábrán látható, hogy minden erőforrás állandóan egyetlen terméket gyárt, továbbá a nagyobb mennyiség, valamint a jobb kapacitáskihasználás érdekében az egyes tevékenységeket párhuzamosan több erőforráson is végzik. A termelésmenedzsment tevékenységének súlypontját ebben az esetben a gyártósor-kiegyenlítés, valamint a nagy tömegben készülő termékek minőségének biztosítása jelenti.

A gyártás tömegszerűségének a gyártási idő és az inputperiódus viszonya alapján történő osztályozásakor az egyik leggyakoribb kritikai észrevétel, hogy átlagos értékekkel számol, nem veszi figyelembe a termelés tényleges ütemezését. Az inputperiódus átlagos értéke mögött lehet egy olyan termelési program, amely az év egy meghatározott rövid szakaszában tömegszerűen gyártja a terméket, de lehet egy olyan termelési program is, amely egyenletes időközönként egy másik termék gyártását megszakítva újra gyártja a terméket. E kritika ellenére a termelési rendszer erőforrásainak sajátosságai és a termelésmenedzsment feladatai a bemutatott osztályozás alapján jól jellemezhetők.

A termékek sorozatnagyság szerinti osztályozása azért fontos, mert kompetitív termelési költség és ezáltal versenyképes eladási ár csak akkor érhető el, ha a termelőrendszer sajátosságai összhangban vannak a gyártandó termék tömegszerűségével. Az egyedi, sorozat- és tömeggyártás legfontosabb jellemzőit összefoglalóan a 4.2. táblázat tartalmazza (Szendrovits, 1981).

A táblázat részletes elemzése helyett szemléltetésként a műszaki menedzsment sajátosságait emeljük ki. Egyedi gyártásnál a műszaki menedzsment egy olyan termelési folyamat specialistája, amelynek a segítségével sokféle termék legyártható (például építőipari projektek). Sorozatgyártásnál ugyanakkor a

műszaki menedzsmen egy vagy néhány termék gyártásának a szakértője. Tömeggyártásnál a műszaki menedzsmen elsősorban az alkalmazott berendezéseket és azok menedzselési kérdéseit (kapacitás, karbantartás) ismeri jól.

Ha egy terméket nem a gyártás tömegszerűségéhez legjobban illeszkedő erőforrások segítségével gyártunk, akkor az veszít versenyképességéből. Példaként tekintsünk egy egyedi gyártásra berendezkedett termelőrendszert, amely az igény növekedése miatt nagy mennyiségben kíván gyártani egy terméket. A szakképzett és ezért drága szakemberek, az univerzális és ezért a nagy mennyiségben elvégzendő feladat szempontjából nem termelékeny gépek, az egyedi jelleggel készített alkatrészek stb. a termelés költségét nagymértékben megnövelik. Ha valamelyik versenytárs nagysorozat gyártására alkalmas folyamat segítségével készíti el ugyanezt a terméket, akkor a betanított munkások alacsonyabb bérköltsége, a specializált berendezések nagyobb termelékenysége, a standardizált alkatrészek felhasználása stb. egy sokkal versenyképesebb termelési költséget eredményez. A gyártás tömegszerűségének és a termék iránt jelentkező igénynek tehát összhangban kell lennie, amint azt a következő pontban bemutatásra kerülő termék–folyamat mátrix is szemlélteti.

Meg kell jegyezni, hogy a termelés kifejezést a bevezetőben említett módon a szolgáltatásokra is kiterjesztve értelmezzük, mert az egyedi, sorozat- és tömeggyártás fogalma a szolgáltatások területén is jelentőséggel bír (4.2. táblázat). Gondoljunk például egy étteremre, amely kielégíthet egyedi igényeket (egyedi gyártás), rendelkezhet közepes választékú ételkínálattal (sorozatgyártás), vagy fel szolgálhat nagy mennyiségben gyorsan egy vagy néhány menüt (tömeggyártás).

Végezetül hangsúlyozni kell, hogy az idő múlásával a termékek iránt jelentkező igény változik. Fontos ezért tisztázni, hogy a termék életgörbéjének egyes szakaszaiban milyen tömegszerűséget igényel, és hogyan változik a termelés-menedzsmen szerepe az idő múlásával.

4.1.3. A termék–folyamat mátrix

A termékek iránt jelentkező igény az első piaci megjelenéstől a piacról való kivonulásig jellegzetes módon alakul, amit a termékéletgörbe ír le. Az igény alakulása az életgörbe ideje alatt négy szakaszra bontható (4.4. ábra). A piaci *bevezetés* szakaszában az igény alakulása még bizonytalan, de lassan növekedésnek indul. A *növekedés* szakaszában a termék iránti igény egyenletesen nő, amíg a piac felvevőképesége és a versenytársak által kijelölt határt el nem éri. Az *érettség* szakaszában az igény már nem nő, hanem stabil marad a piaci verseny és a technológiai fejlődés által meghatározott ideig. Végezetül a *hanyaglás* korszakában a termék iránti igény csökkenni kezd, majd a gazdaságosság, a versenytársak és a technológiai fejlődés által meghatározott időpontban a termék kivonul a piacról (lásd bővebben a 2.6.2. fejezetben).

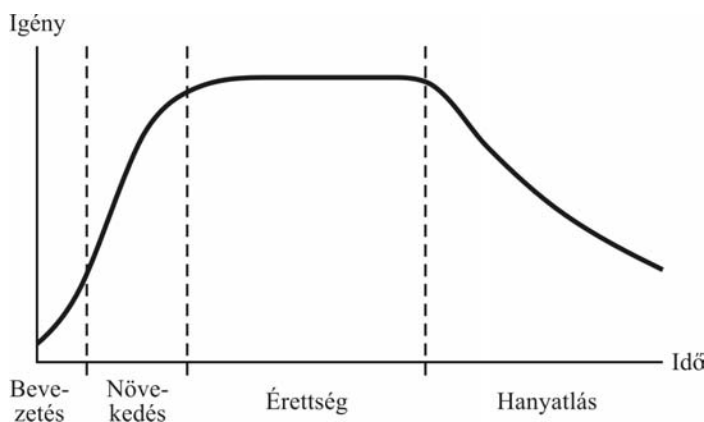
A termékek életgörbéjének vizsgálata elsősorban a marketing, valamint a stratégiai menedzsmen feladata. A termékéletgörbék hosszával, a termékek-

4.2. táblázat A gyártási típusok jellemzői			
Változók	Egyedi gyártás	Sorozatgyártás	Tömeggyártás
Termék-féleségek száma	Ritkán vagy csak egyszer gyártott, sokféle termék	Korlátozott számú terméktípus sorozatait meghatározott időszakonként gyártva	Néhány termék nagy sorozatban folyamatosan gyártva
A gyártás technikai előkészítése	Nagyvonalú tervrajzok, általános technológiai utasítások	A műveletek nagy részére részletes tervrajz és technológiai utasítások	Részletes tervek és technológiai utasítások valamennyi műveletre
Anyagok	Standard, a kereskedelemben rendelkezésre álló anyagok és alkatrészek	Standard és speciális anyagok és alkatrészek keveréke	Számos speciális anyag és alkatrész kizárólagos gyártóktól
Gyártási műveletek	A termékek és műveletek állandóan változnak	A műveletek nagy része állandó bizonyos periódusokban	A műveletek és termékek gyakorlatilag állandóak
Gépek és eszközök	Általános célú gépek szabványos szerszámokkal	Általános célú gépek részben speciális szerszámokkal	Speciális berendezések, magas fokú automatizálás, célszerszámok
Üzem-elrendezés	A gépek funkciók alapján csoportosítva	A gépek a termék gyártási műveletei alapján csoportosítva	Gyártósorok, szerelőszalagok
Munkaerő	Magasan kvalifikált munkások, nagy tapasztalattal és univerzális tudással	Kis számú kvalifikált munkás, többségében egyes műveletekre betanított munkások	Munkások a gép kezelésére és nem a művelet elvégzésére betanítva
Menedzsment	Folyamatspecialista, a gyártási folyamat egyes műveleteinek szakembere	Termékspecialista, a gyártási folyamatot csak általánosan ismeri	Speciális tudás, amely a gépre, nem pedig a termékre vagy a technológiára irányul
Gyártási költségek	Viszonylag alacsony fix költség, magas változó költség	Magasabb fix költség, alacsonyabb változó költség	Nagyon magas fix költség, alacsony változó költség

nek az életgörbe alakja szerinti osztályozásával, az életgörbe egyes szakaszainak hiányzását magyarázó speciális esetekkel itt nem kívánunk foglalkozni (lásd például Bauer–Berács, 1999).

A továbbiakban azt vizsgáljuk meg, hogy az egyes életgörbeszakaszok hogyan függnak össze a gyártás tömegszerűségével, és az egyes szakaszokban mi a termelésmenedzsment fő feladata.

4.4. ábra A termékéletgörbe szakaszai



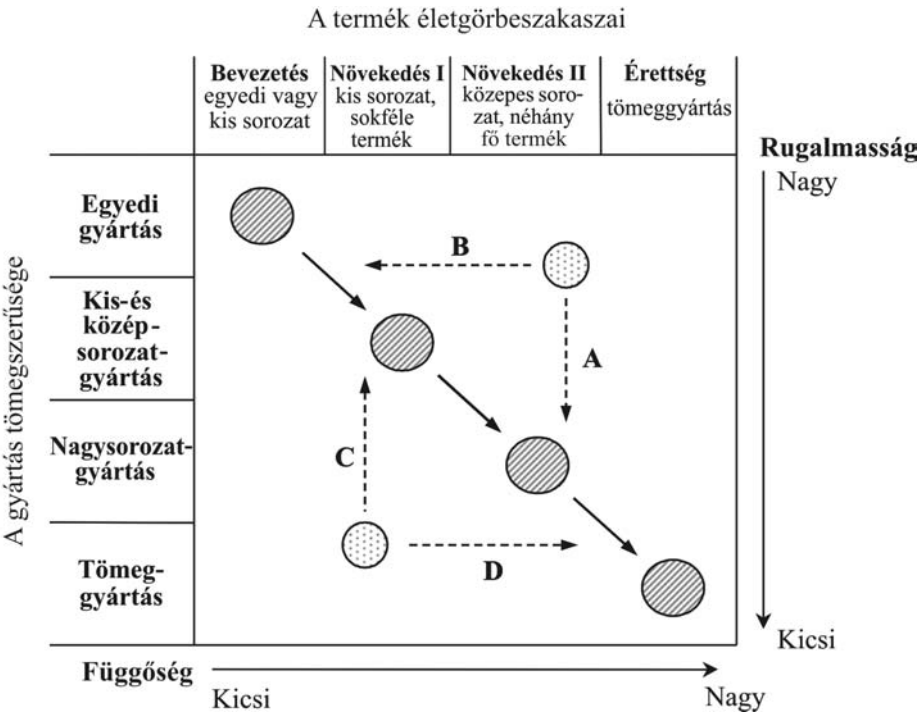
A 4.5. ábra a gyártás tömegszerűsége és a termékéletgörbe közötti kapcsolatot szemlélteti az úgynevezett termék–folyamat mátrix segítségével. Az ábra szerint a termékéletgörbe *bevezetés* szakaszában az egyedi, esetleg kissorozatgyártás a jellemző. Kis mennyiségben készülő termékekről van szó, amelyek feladata minél több vásárló meghódítása. Ebben a szakaszban a termelésmenedzsmentnek elsősorban az új termék nyújtotta magas műszaki-technológiai jellemzők elérésére, a kiemelkedő minőségre, valamint a piaci megjelenés ígért határidejének betartására kell koncentrálnia. Ha a termék sikeressé válik, elindul a növekedés szakasza, ezért a tömegszerűség is megváltozik: először a kis-, majd a középsorozat-, végül a nagysorozatgyártás lehet a jellemző. Ebben a szakaszban a megfelelő minőség mellett egyre fontosabbá válnak a költség szempontok. Ugyancsak szükségessé válik a disztribúciós hálózat kiépítése, az alkatrészellátás és szervíz hálózat megszervezése. Az *érettség* szakaszára a nagysorozat- és tömeggyártás a jellemző. Ebben a fázisban a versenyképesség meghatározó tényezőjévé válik a gyártási költség. Ezért a termelésmenedzsment fő feladatává lép elő a termelékenység javítása, a költségcsökkentés, esetleg az automatizálás.

Ideális esetben tehát egy termék akkor a legversenyképesebb, ha életgörbéjének minden szakaszában a termék–erőforrás mátrix átlójában helyezkedik el. Ez a gyakorlatban természetesen nagyon ritkán fordul elő, mert – amint azt a 4.2. táblázat is bizonyította – az egyes gyártási sorozatnagyságok nagymérték-

ben különböző erőforrásokat igényelnek. Abban a termelőrendszerben, amely egyedi gyártásra szakosodott, ritkán folytatható versenyképes gyártási költségekkel nagysorozatgyártás. Ha a termék sikeressé válik, akkor helyzete a termék-folyamat mátrixban az átló feletti tartományba kerülhet. Ilyenkor a termelőrendszert meg kell változtatni, át kell alakítani a megnövekedett tömegszerűség követelményei szerint. Ennek két klasszikus esete lehetséges:

- A terméket eddig kis sorozatban gyártó vállalat átalakul, és kiépít egy nagysorozat-, esetleg tömeggyártásra alkalmas üzemet. Ebben az esetben a termék és a vállalat viszonya a 4.5. ábra A jelű nyila szerint változik meg.
- A terméket kifejlesztő és a piacra bevezető vállalat eladhatja a gyártás jogát egy tömeggyártásra szakosodott vállalatnak, és energiáját új termék fejlesztésére és piaci bevezetésére koncentrálja. Ebben az esetben a vállalat helyzete a 4.5. ábrán a B nyíl szerint, a termék helyzete pedig az A nyíl szerint alakul a termék-folyamat mátrixban.

4.5. ábra A termék-folyamat mátrix



Ugyanez igaz lehet fordított irányban is. A termék iránti igény az érettség szakaszának vége felé csökkenni kezd. Ilyenkor a termelőrendszert ismét meg

kell változtatni, át kell alakítani a lecsökkent tömegszerűség követelményei szerint. Ennek két klasszikus esete lehetséges:

- A terméket eddig nagy sorozatban – esetleg tömegszerűen – gyártó vállalat átalakul, leépíti kapacitásait, és berendezkedik kis- és középsorozat-gyártásra. Ebben az esetben a termék a C nyíl mentén kerül vissza a termék–folyamat mátrix átlójába.
- A terméket eddig tömegszerűen gyártó vállalat eladhatja a gyártás jogát egy kis- és középsorozat-gyártásra szakosodott vállalatnak, és energiáját új termék tömegszerű gyártására koncentrálja. Ebben az esetben a vállalat helyzete a 4.5. ábrán a D nyíl szerint, a termék helyzete pedig a C nyíl szerint alakul a termék–folyamat mátrixban.

Megjegyzendő, hogy a C jelű nyíl nem azt jelenti, hogy az igény ismét a növekedés szakaszába lép, hanem azt, hogy az igény a termékéletgörbe kezdeti szakaszához hasonlóan alacsony, ezért kedvezőbb a kissorozatú gyártás. Előfordulhat ugyanakkor, hogy a versenyképesebb gyártási mód az igény újbóli növekedését eredményezi.

A 4.5. ábra – a 4.2. táblázattal összhangban – azt is mutatja, hogyan változik a termelési rendszer rugalmassága, valamint piaci igénytől való függősége. Észrevehetjük, hogy minél nagyobb mennyiségben készül egy termék, annál jobban specializálódik a folyamat a termék gyártására, tehát nő a piaci igénytől való függés, továbbá csökken a rugalmasság. Ezt a kedvezőtlen folyamatot kívánják kezelni a rugalmas gyártórendszerek, amelyek megpróbálják egyesíteni az egyedi gyártás rugalmasságát, valamint a tömeggyártás költséghatékonyságát (Maleki, 1991). Ennek ára a megnövekedett beruházásigény, valamint a rendkívül komplex termelésirányítás.

A bemutatott esetek természetesen csak szemléltető jellegűek, és a termék, a termelőrendszer, valamint a termelésmenedzsment viszonyát kívánták érzékeltetni. A valóságban egy termelőrendszer több, az életgörbe eltérő fázisában lévő terméket gyárt egyszerre, a piaci verseny jövőbeni szempontjai gyakran szükségessé teszik egyelőre még nem indokolt nagyságú kapacitások kiépítését, továbbá egy termék termék–folyamat mátrixbeli helyzetének megítélésakor figyelembe kell venni a versenytársak pozícióit is. Mindezek ellenére a termék–folyamat mátrix átlójától eltávolodó termékeknek előbb-utóbb mindig számolniuk kell a versenyképesség csökkenésével.

A termelésmenedzsment szerepe kiemelten fontos annak megítélésében, hogy mikor kezd a termék eltávolodni a termék–folyamat mátrix átlójától, és a termelőrendszer működési mutatóinak változása mikor teszi szükségessé a gyártás tömegszerűségének és ezzel összhangban a gyártás során felhasznált erőforrások tulajdonságainak megváltoztatását. E kérdések megválaszolása azonban csak a vizsgált termelő- vagy szolgáltatórendszer költségeinek pontos ismeretekor, a költség változását tükröző költségmodellek elemzésekor válaszolható meg. Ezért a következő fejezetekben a költségtan alapkérdéseit tárgyaljuk.

4.2. KÖLTSÉGSZÁMÍTÁSI RENDSZEREK KIALAKULÁSÁT, FEJLŐDÉSÉT BEFOLYÁSOLÓ GAZDASÁGI VÁLTOZÁSOK

4.2.1. A költségszámítási rendszerek fejlődését meghatározó folyamatok

A gazdasági életben a második világháború után jelentkező folyamatok az utóbbi néhány évtizedben felgyorsultak. Az 50-es években jelentkező tendencia már a 80-as évekre egyértelművé vált: a vevők egyre magasabb minőségű termékeket, szolgáltatásokat, a vállalatoktól gyorsabb reagálást és alacsonyabb költségeket igényeltek. A vállalatok a piac nyomása alá kerültek, rendkívül éles árversennyel szembesültek, és gyártóeszközeiket modern, magasan automatizált üzemekké fejlesztették, amelyek nagy pontosságot vagy bonyolult megmunkálást igénylő termékeket is képesek voltak előállítani megbízhatóan, versenyképes költségek mellett. Az olcsó, magas minőségi színvonalat képviselő japán termékek piaci megjelenése a minőségi és termelékenységi kérdésekre irányította a figyelmet. Az automatizáltsági szint növekedése miatt – amelynek eredményeként például nőtt a termelésben használt robotok száma – kialakultak és elterjedtek a számítógéppel segített tervezőrendszerek (CAD: Computer-Aided Design) és az egyre fejlettebb anyagmozgató rendszerek. Kialakításuk célja nemcsak a közvetlen emberi munkaigény csökkentése, hanem a minőség javítása volt. A minőség javulása mellett rövidült a ciklusidő, és nőtt a gyártás rugalmassága. A versenyképesség növelése érdekében a vállalatok bővítették termékskálájukat. Ez különösen a nagy volument gyártó, erősen automatizált iparágakban üzemelő vállalatokra, tehát az elektronikai cikketek és a gépeket gyártó vállalatokra volt jellemző. A technológia versenytényezővé, azok kezében pedig, akik idejében felismerték jelentőségét, versenyelőnnyé vált. A fejlett gyártási technológiákat (AMT: Advanced Manufacturing Technologies) a vállalatok fokozatosan adaptálták, erre utal az éppen időben (JIT: Just-In-Time) gyártási rendszerek, a robotizáció, a számítógéppel segített tervezőrendszerek, a számítógéppel segített gyártórendszerek (CAM: Computer-Aided Manufacturing), a fejlett anyagszükséglet-tervező rendszerek (MRP: Material Requirement Planning), a számítógéppel integrált gyártás (CIM: Computer Integrated Manufacturing) és a rugalmas gyártórendszerek (FMS: Flexible Manufacturing Systems) tömeges elterjedése. A szoftverek által betöltött szerep megváltozott: a gyártáshoz szükséges adatokat, valamint az alkalmazottak tudását és ismereteit segítik beépülni a technológiába. A szoftverek hozzáférhetősége is megváltozott, a vállalatok szoftverek tucatjait vásárolják meg és használják tevékenységeik támogatására. A technológia gyors fejlődése és egyik legfontosabb versenyelőnnyé válása a verseny alapjait változtatta meg: a verseny kiterjedt, helyi szintűből globálissá vált.

A gyártás szerkezetének megváltozása, az automatizáltság növekedése stb. miatt a folyamatok gazdasági vizsgálatára alkalmas költségszámítási rendszer is megváltozott. A fejlődés eredménye a gyártási költségek szerkezetének gyökeres átala-

kulása volt. Az általános költségek aránya a közvetlen munka költségéhez képest növekedett. Ez különösen jellemző a nagy volumenben gyártott, standardizált termékeket előállító, magasan automatizált környezetben üzemelő (mikroszámítógépet, elektronikai cikket, gépeket előállító) vállalatokra (Miller–Vollmann, 1985). A közvetlen költség és a készlettartási költség csökkent, míg az értékcsökkenés, a mérnöki munka, a technológia és az adatfeldolgozás költsége növekedett. A közvetlen munkabér összes költségbeli aránya több iparágban is lecsökkent 8–12%-ra. Az általános költségek aránya helyenként a közvetlen munkabér költségének többszörösét is eléri (Wiersema, 1996). Egyre több termelő vállalatnál a technológia költsége teszi ki a költségszerkezet legnagyobb részét, és nagyobb, mint a közvetlen munka költsége, ahogy a vállalat több fejlődési fázison keresztül eljut a hagyományos termelési módszerektől a számítógéppel integrált vállalkozásig (CIE: Computer Integrated Enterprise).

Az általános költségek egyre nagyobb szerepet játszanak a teljes költségstruktúrában, ezért a magas általános költségek a gyártási költségekre gyakorolt hatáson keresztül a versenyképességre is kihatnak. A vállalatok nagy részénél a költségszámítási rendszerek továbbra is mennyiségorientált vetítési alappal² (pl. gépóra) osztják fel az általános költségeket, ez pedig nem alkalmas a kor színvonalának megfelelő, a vállalati folyamatokat helyesen tükröző információkkal szemben támasztott elvárások teljesítésére. Tehát a vállalatok egy részének költségszámítási rendszere nem tart lépést a költségszerkezet változásával (Wiersema, 1996).

4.2.2. Költségszámítási rendszerek fejlődése

A költségszámítási rendszerek a pénzügyi-számviteli rendszerek megjelenését követően jelentős fejlődésen mentek keresztül. A fejlődés egyik fő iránya a vállalati menedzserek egyre növekvő információigényének kiszolgálása volt. A költségszámítási rendszereknek – időbeli fejlődésükkel összhangban – *négy szintjét* különböztetjük meg (Kaplan–Cooper, 2001). A következőkben áttekintjük a költségszámítási rendszerek fejlődésének főbb fázisait. A különböző költségszámítási rendszerek pontos számítási módszerét itt nem részletezzük.

Első szint

Az *első szintű költségszámítási rendszerek* a pénzügyi számvitel megjelenésétől fogva léteznek, és helyenként nyomokban még ma is alkalmazzák azokat. Ezek a költségszámítási rendszerek például nem tesznek különbséget a változó és a fix költségek között. A vállalati tranzakciókat egyáltalán nem vagy hibásan rögzítik.

2 A vetítési alap az angol Cost Driver magyar fordítása, azonban a témában született legutóbbi publikációkban már költségközvetítőként szerepel (lásd például Kaplan–Cooper, 2001).

zítik, és nincsenek előre becsült (standard) költségek sem. A költséghelyek teljes költsége minden időszakban az adott költséghelyeken termelt kibocsátási volumen alapján kerül felosztásra. Az említett tulajdonságok miatt ezeknek a rendszereknek számos hiányosságuk van, pénzügyi beszámolásra nem alkalmasak, viszont történelmi okokból fontos megemlíteni őket.

Második szint

Az ipari forradalom korai szakaszában, elsősorban a textil- és fegyvergyárakban, a kerámia- és porcelángyártó vállalkozásokban kezdetleges formában már használták a *második szintű költségszámítási rendszereket*. Később, a 19. század közepén a vasútvállalatok óriási méretű, összetett szervezetekké válása során megjelent az igény az addigiaknál pontosabb költségadatokra. Ezeket az igényeket az első szintű költségszámítási rendszerek nem tudták kiszolgálni. Már a múlt század dinamikusan fejlődő vállalatai sem működhetek volna olyan hatékonyan, ha megelégedtek volna az első szintű költségszámítási rendszerek nyújtotta információkkal, és nem rendelkeztek volna a szükséges pénzügyi kontrolling adatokkal. A fent említett vállalatok költségszámítási rendszereinél bevezetett újítások, fejlesztések szolgáltak alapul a ma is széles körben használatos második szintű, standard költségszámítási és rugalmas kerettervezési rendszereknek.

A költségek egy elvárt szintjének a meghatározása igényként már Frederick W. Taylornál jelentkezett (Taylor, 1911). Taylor idejében a közvetlen anyag-, bér- és általános költségeket együttesen kezelték, és ezek összegéből határozták meg a kibocsátott termék egységköltségét. A 40-es évektől kezdődően már nemcsak a költségekre próbáltak standardokat felállítani, hanem fokozatosan meghatároztak elvárt profitot, célzott eladási egységárat, elvárt (vagy normál) volument is. Az ipari vállalatoknál elsőként Németországban használtak standard költségekre és rugalmas keretekre épülő költségszámítást. Az, hogy éppen Németországban dolgozták ki teljességében a standard költségszámítási rendszert, történelmi okokra vezethető vissza. A két világháború között a német gazdaságra erős centralizáltság volt jellemző, a terveket központilag határozták meg, az állami szervek szakemberek segítségével standardokat állítottak fel.

A standard költségszámítási rendszer (eredetileg GPK: Grenzplankostenrechnung, Kilger és Plaut által kidolgozott rendszer) két elvet egyesít. Egyrészt a költségtervezés, a költségellenőrzés és az önköltségszámítás középpontjában felelősségi és elszámolási egységek, költséghelyek állnak (Riebel, 1994). Az áttekinthetőség érdekében a német vállalatok még ma is sok költséghelyet hoznak létre, és a fent említett történelmi okok miatt ma is több költséghellyel rendelkeznek, mint más országok vállalatai. Ugyanakkor mindegyik költséghelyen elkülönítik a fix és változó költségeket (lásd 4.4.1. fejezet). Minden költségtényezőre technológusok, szakemberek által becsült, a leghatékonyabb erőforrás-felhasználást feltételező költségkereteket, standard költségeket állapítanak meg.

A költségek gyűjtése elsődleges költséghelyekre – ahol a tényleges gyártás folyik – és másodlagos költséghelyekre – ahol az elsődleges költséghelyek tevékenységeinek a kiszolgálása folyik (pl. karbantartás) – történik. A legtöbb tevékenység és üzleti folyamat több különböző költségközpont erőforrásait használja. Mivel ezt nem követik pontosan, a vonal alatti költségek egymással összerakva, nagymértékben aggregálva jelennek meg (Weber–Weissenberger, 1997).

További problémákat okoz az, hogy a standard költségszámítás múltbeli adatokon alapul, nem tükrözi a várható és tényleges átváltozásokat, tehát a naprakészséget igénylő döntések szempontjából irreleváns (Pappas–Hirschey, 1988). A standard költségszámítás egyik legfőbb előnye mégis az előzetesen felállított és a ténylegesen felmerült költségek elemzéséből nyerhető információ (Ladó, 1981). A költségstandardok alapján történő elemzés kiterjed az árbevétel, a közvetlen költségek és az általános költségek eltéréseinek elemzésére (lásd 4.5. fejezet).

Harmadik szint

A *harmadik szintű költségszámítási rendszerek* kezdetben nem alkottak szignifikánsan különböző kategóriát, a vállalatok csak a második szintű költségrendszerüket, a standard költségszámítási rendszert fejlesztették tovább.

Az *első* fejlesztési irány a standardok realisabb meghatározása volt. A második szintű költségrendszerek egy másik fejlesztési iránya új, nem pénzügyi jellegű mutatók bevezetése és alkalmazása volt a minőségjavítás, a folyamat költségeinek csökkentése és az átfutási idő csökkentése érdekében. A *második* fejlesztési irány eredményeként több nem pénzügyi jellegű mutatót is sikeresen alkalmaztak (például PPM: part-per-million, rendelési idő, szállítási keret; MCE: manufacturing cycle effectiveness stb.). A *harmadik* fejlesztési irány a költségszámítási rendszer által szolgáltatott információk pusztán ellenőrzésre történő használatán lép túl. Az elemzésből származó standardokhoz képesti eltérések már egy tanulóorientált, nem pedig egy kizárólag ellenőrzésorientált vezetési szemlélet kialakításához nyújtanak segítséget.

A harmadik szintű költségrendszerek ma már szinte minden vállalat számára elérhetők. Az ipari gyakorlatban a régi költségszámítási rendszert elvetik, újat fejlesztenek. Nem jellemző a nagyszámítógépek használata, elsősorban PC alapú szoftverek alkalmazása terjedt el (Cooper et al, 1992). A tevékenységalapú költségszámítási rendszerek ma már Magyarországon is ismertek (lásd például Koltai, 1994; Koltai–Tamássy, 1996; Chickán–Demeter, 1999; Ladó, 1999). A vállalatok, a ma általánosan használt hardverek és szoftverek alacsony ráfordítást igénylő fejlesztései után, alkalmasak az ezen a szinten definiált feladatok ellátására. A kérdés az, hogy a költségszámítás tekintetében első és második szinten lévő vállalatok áttértek-e, áttérnek-e, át kell-e térniük a realisan elérhető, a kor színvonalát megtestesítő harmadik szintre. A magyar sajátosságokat vizsgálva a vállalatokról kimutatható, hogy jelentős részük olyan összetett tevé-

kenységet folytat, hogy fizikai folyamataik révén indokolt lenne egy pontosabb költségszámítási eljárás használata (Koltai–Sebestyén, 2003).

A harmadik szintű költségszámítási rendszerek a második szintű rendszerek hagyományos, jól működő, az alapvető számviteli és ügyviteli funkciókat jól ellátni képes elemén felül tartalmazznak egy, az előbbire épülő tevékenységalapú költségkalkulációs rendszert, a termékek, szolgáltatások és a vevők költségeinek pontos nyomon követésére, és egy operatív visszacsatolást (kontrollt), amely a folyamatok hatékonyságára, minőségére és átfutási idejére vonatkozik. A harmadik szintű költségszámítási rendszerek működésének lényeges eleme a tevékenységalapú költségszámítás.

Negyedik szint

A *negyedik szintű* költségszámítási rendszer információi beépülnek a szervezet irányítási folyamataiba, és minden vállalati folyamattal összefüggenek. A negyedik szinten – a harmadik szintű költségszámítási rendszerekhez hasonlóan – valamelyik széles körben elterjedt és használt tranzakciós rendszer (SAP, Oracle, Baan stb.) on-line hozzáférésű, konzisztens és valós idejű adatokat szolgáltat, melyhez az egész szervezet integráltan hozzáférhet (Heteyi, 1999). Az integrált vállalatirányítási és ügyviteli rendszerek (sokan átfogó tranzakciós rendszereknek is nevezik őket) többek között alkalmasak a készletek értékelésére és az eladott áruk beszerzési értékeinek követésére. Ezek az információk a külső érintettek igényeit szolgálják (pl. befektetők, hitelezők, szabályozó hatóságok, adóhivatal). A modern számítástechnikai alapokon nyugvó rendszerek képesek nyomon követni a vállalat tevékenységeit, termékeinek, szolgáltatásainak és vevőinek költségeit. A rendszerek utóbb említett funkciója már a belső érintettek igényeinek alapján kerül kialakításra, az ő érdekeiket szolgálja. Az integrált vállalatirányítási és ügyviteli rendszerek visszacsatolást kínálnak a folyamat hatékonyságáról, amely lehetővé teszi a vállalat számára, hogy a múlt nyomon követése mellett a jövőre is koncentráljon. A szolgáltatott információk alapján nincs akadálya a nyereséges és a vevői igényeket kielégítő szolgáltatások nyújtásának, a versenyképességhez szükséges fejlesztések előrejelzésének, az alkalmazottak tanulásának, a termékösszetétel optimális meghatározásának, beruházási döntések támogatásának (pl. a beruházás indoklásának), a szállítók közti hatékony választásnak, a helyes árazásnak és a hatékony erőforrás-elosztásnak.

A negyedik szintű költségszámítási rendszerben rejlő, előzőekben ismertetett kedvező lehetőségek miatt sokszor próbálnak áttérni anyagiakat nem kímélő módon a második szintről a negyedikre, kihagyva a harmadikat. Ez nagy előnyt jelenthetne, ám mégis gyakran a második szintű költségszámítási rendszer alaptevékenységeit végzik egy sokkal többre képes és sokkal többre hivatott tranzakciós rendszerrel. A második szintű rendszerek negyedik szintre történő emelése nagyon gyakran valóban pontosabb adatokat eredményez, de a folya-

mat összetettebbé válik, és aránytalanul magasabb költségek árán lehet csak működtetni a költségszámítási rendszert (Kaplan–Cooper, 2001).

A negyedik generáció elérése után a költségszámítási és teljesítménymérési rendszerből származó információk beépülnek a szervezet irányítási folyamataiba is. A költségszámítási rendszerek legújabb szintjével részletesebben a tevékenység alapú költségkalkulációs rendszerek fejlődési irányáról és integrációjáról szóló következő fejezet foglalkozik. A következő fejezetek elsősorban a 2. és 3. szint módszereit ismertetik részletesen.

4.3. TRADICIONÁLIS ÖNKÖLTSÉG-MEGHATÁROZÁS

A költségszámítási rendszerek fejlődésének áttekintésekor is nyilvánvalóvá vált, hogy a modern vállalatok versenyképességét meghatározó egyik tényező a megfelelő időben, megfelelő módon rendelkezésre álló információ, többek között a vállalat költségeinek, költség szerkezetének ismerete. A vállalati költség számítási rendszerek kialakításának és működtetésének egyik legfontosabb célja az üzleti döntések megalapozása, a menedzserek munkájának gyors, pontos információkkal való segítése. Ez első megközelítésben egyszerűnek tűnik, hiszen a vállalati számviteli rendszer³ tartalmazza a szükséges alapadatokat. Ugyanazt az elemi információt azonban különféle döntési situációkban különböző módon kell felhasználni, más-más módon kell csoportosítani, figyelembe venni vagy éppen ellenkezőleg, figyelmen kívül hagyni. Szükség van például a termékköltség, egy osztály, egy üzem működési költségének, különböző teljesítmény- és hatékonyságmutatóknak, a kapacitások kiépítési, fenntartási, működtetési költségeinek, egy konkrét tevékenység teljes költségének – és még hosszan sorolhatnánk – ismeretére. Ezért már a korai időszakban is több szempontú megközelítés jellemezte a költségek gyűjtésének és elemzésének módszereit. Az információk három dimenzióban is a vezetés rendelkezésére álltak (lásd 4.6. ábra), így mind a termékről, mind az üzemről, mind pedig a költségnemről képet kaphatott (Kaplan–Atkinson, 2003).

A költségek egy vállalat életében történő megjelenésének elsődleges formája a *költségnemek* szerinti csoportosítás. Ezt a csoportosítást gyakorlatilag minden vállalat alkalmazza. A költségnemek a költségek tárgyi jelleg szerinti csoportosítása, a költségek azon egynemű fajtái, melyek a tevékenység során elsődlegesen ilyen formában merülnek fel. Röviden: mit vettünk a pénzből. Alapanyagot,

3 A (pénzügyi) számvitel lényege, hogy a vállalat gazdálkodásáról, pénzügyi helyzetéről egységes rendszerben tájékoztassa (elsősorban) a piaci szereplőket, tulajdonosokat. Az információkat általában egy adott időszakra vonatkoztatva (jellemzően évente, de például a tőzsdei vállalatok gyakrabban adnak ún. gyorsjelentéseket) összegyűjtik, s nyilvánosságra hozzák. A pénzügyi-számviteli információk a múltbeli teljesítményeket, a cég jelenlegi helyzetét mutatják, gyakran nem, vagy csak részben használhatóak az operatív irányításban, a döntések meghozatalában. Ezért a pénzügyi számvitel mellett beszélhetünk vezetői számvitelről, amelynek fő célja a menedzseri döntések támogatása.

4.6. ábra Számviteli költséginformációk

	Amortizáció			
	Bér			
Anyag				
A termék				
B termék				
C termék				
D termék				
	1. üzem	2. üzem	általános	

gázolajat a gépkocsiba, gépet, villanyszámlát vagy bért fizettünk belőle, befizet-
tük a TB-járulékot stb. Az egységes költségnemek alkalmazása lehetővé teszi az
összehasonlítást, az állam, illetve intézményei felé történő adatszolgáltatást, az
ellenőrzést. A számviteli törvény⁴ három költségnemet különböztet meg: anya-
gi jellegű ráfordítások, személyi jellegű ráfordítások és értékcsökkenési leírás
(amortizáció). Az első két kategória viszonylag egyértelmű – ezek részletesebb
felbontását a számviteli törvény természetesen tartalmazza –, az amortizáció je-
lentése azonban kevésbé ismert. Az értékcsökkenési leírás azon eszközök be-
szerzési költségének az elszámolására szolgál, amelyek tartósan, hosszabb tá-
von szolgálnak a vállalatot. A több éven át használt eszközök (gépek, épületek)
beszerzési költségét azokra az évekre kell felosztani, amelyekben ezeket az esz-
közöket előreláthatóan használni fogják. Az értékcsökkenési leírás ezen eszközök
adott évben költségként elszámolt összege. (Sztanó, 1991)

A költségnemek szerinti csoportosítás elsősorban a felmerülés okára s nem a
felmerülés céljára vonatkozik. A felmerülés célját többnyire nem ismerjük. Még
ha bizonyos körülmények között (pl. egyetlen terméket előállító vállalat) ismer-
etes is volna, még mindig rejtve marad a költség összegének eredmény szem-
pontjából értékelhető indokoltsága. Pedig ez minden gazdasági mérlegelés fel-
tétele. A költségnemek minél részletesebb tagolásával növelni lehet a költség-
nemek információtartalmát, s ez egyúttal azt a célt is szolgálja, hogy a további
költségmodellekbe csak teljesítményhez kötődő, indokoltan felmerülő költség-
ek kerüljenek (Maczó, 1999). Látható, hogy a költségnem szerinti csoportosítás
mélyreható gazdasági elemzést nem tesz lehetővé, de alapjául szolgál más cso-
portosítási, elemzési módszereknek.

4 2000. évi C. tv. a számvitelről.

A költségmodellek egy része a termékek szempontjából próbálja kategorizálni, feltárni a vállalati költségstruktúrát. A termékekre vonatkozó modellek első sorban azt vizsgálják, hogy a vállalat által előállított termék/szolgáltatás egy egysége a vállalatnak mennyibe kerül, vagyis a termék ún. önköltségét igyekeznek meghatározni. Ha számba vesszük egy vállalat meghatározott időszak (jellemzően egy év, de lehet bármely más időtartam) alatti összes költségét, a dolog természeténél fogva igen sokféle költségelemet találunk: munkabér, felhasznált anyagok, közüzemi számlák, segédanyagok, bérleti díjak, alvállalkozói díjak, szállítási, csomagolási költségek stb. Ezekből kiindulva kell megadni a termékek önköltségét. Azt kell meghatározni, hogy az egyes költségelemből mennyi jut egységnyi – leggyakrabban egy darab – termékre. Ezen az alapon a költségek két nagy csoportot képeznek.

A költségek egy részénél semmilyen gondot nem okoz egy konkrét termékhez rendelésük, mivel egyértelműen a kérdéses termék/szolgáltatás érdekében merültek fel, közvetlenül a költségviselőhöz, azaz a termékhez/szolgáltatáshoz kapcsolhatók. Ezeket nevezzük *közvetlen költségeknek*. (Ilyen például a közvetlen anyagköltség, közvetlen bérköltség, a közvetlen bér közterhei, egyéb közvetlen – például értékesítési külön – költség. Nem jellemző, de akár az amortizációs költség is lehet közvetlen költség. Ha például egy speciális berendezést mondjuk csak egyetlen termék előállításánál használunk, akkor ennek a berendezésnek az amortizációs költsége közvetlenül hozzákapcsolható az adott termékhez, azaz közvetlen költségként számolható el.)

A másik csoportba azok a költségek tartoznak, amelyek a termelés során nemcsak egyetlen termék előállításával hozhatók kapcsolatba, hanem több vagy valamennyi termék/szolgáltatás célját szolgálják. Ezek az ún. *közvetett (általános vagy rezszi-)* költségek (például az épületek, gépek amortizációja, az igazgató bére, a karbantartási költségek stb.). Ezen költségeket a felmerülés pillanatában nem tudjuk egyértelműen egy költségviselőhöz rendelni, ezért a felmerülés helye szerinti alcsoportokban (ún. költséghelyeken) gyűjtjük őket.⁵

Természetesen a költségviselőknek a felmerült általános költségeket is viselniük kell, amiből következik, hogy a költséghelyeken gyűjtött általános költségeket időszakonként fel kell osztani az érintett költségviselők között. A költséghelyek tehát fontos szerepet játszanak az önköltségszámítás folyamatában. A jól meghatározott és elkülönített költséghelyek a mérés, ellenőrzés és befolyásolás megbízható bázisai.

Látható, hogy ez a modell a vállalati összes költség csoportosításánál a termékre történő feloszthatóság módja szerint különbözteti meg az egyes költsé-

5 A költségviselő, költséghely szerinti csoportosítást a pénzügyi-számviteli rendszer is tartalmazza. A számviteli törvény szerint a beszámoló elkészítéséhez szükséges alapinformációkat egy egységes rendszerben, az ún. számlaosztályokban kell gyűjtenie a vállalatoknak. A 6. és 7. számlaosztály „... – a gazdálkodó döntésének megfelelően – használható a vezetői információk biztosítására. E számlaosztályok szabad használata lehetővé teszi a vállalkozáson belüli egységek elszámoltatását, a költséggazdálkodás, az önköltségszámítás sajátos rendszerének kialakítását.” (2000. évi C. tv. 160. § [4] bek.)

geket. Ebből a szempontból két költségfajtát különböztet meg: közvetlen és közvetett költségeket. A modell alapvető célja annak a kérdésnek a megválaszolása, hogy mennyibe kerül a vállalatnak (vagy egy szervezeti egységnek) a termék egy egységének (1 darab, 1 liter, 1 kg, 1 méter stb.) előállítása. A számításokat az elmúlt időszaki tényadatokkal végezve *utókalkulációról*, a tervezett működési költségekkel végezve *előkalkulációról* beszélünk. A számítás lényege mindkét esetben azonos: a közvetlen költségek számbavétele után egy adott időszak általános költségeit igazságosan szét kell osztani a megtermelt termékekre. A szétosztásra alkalmazható módszereket a vállalat nagysága, szervezeti felépítése, gazdasági tevékenysége, információs rendszere határozza meg. Több kalkulációs eljárás is ismeretes, de ezek többsége az alábbi három módszer egyiken alapul:

- egyszerű osztókalkuláció,
- egyenértékszámú osztókalkuláció,
- pótlékoló kalkuláció.

Egyszerű osztókalkuláció

Ez a módszer a lehető legpontosabb és – ahogy a neve is mutatja – a lehető legegyszerűbb módon oldja meg a termékköltség-számítást. Egyszerű osztókalkulációval az önköltség meghatározása úgy történik, hogy az időszaki működés összes költségét elosztjuk az ugyanebben az időszakban előállított termékmennyiséggel. A számítás valóban rendkívül egyszerű, azonban a módszer alkalmazásának feltétele, hogy a vállalat csak egyféle terméket gyártson. Ebben az esetben az összes működési költség egyetlen termék előállítása érdekében merült fel, emiatt minden költség közvetlennek tekinthető. Egyetlen termék előállítása esetleg kisebb, induló vállalkozásoknál előfordulhat, de már ezek esetében sem tekinthető tipikusnak. Versenyszituációban, a vevői igények minél magasabb szintű kiszolgálása érdekében a vállalatok több, gyakran igen sokféle terméket állítanak elő, ezért a gyakorlatban ezzel a módszerrel csak ritkán találkozunk.

Egyenértékszámú osztókalkuláció

Az egyenértékszámú osztókalkuláció már több terméket előállító vállalatnál is alkalmazható, de csak abban az esetben, ha a termékszerkezet közel homogén, a technológia és a termékek rendelkeznek olyan közös tulajdonsággal, amely arányos az önköltség alakulásával. Ebben az esetben az önköltség számolása tulajdonképpen visszavezethető az egyszerű osztókalkuláció módszerére: az összes költséget elosztjuk az összes darabszámmal. Az eljárás lényege, hogy a többféle termék mennyiségét – a közös tulajdonságon keresztül egymásnak megfelelően – összeadhatóvá teszi. Ha a vállalat termékei – közel – azonos technológiával

készülnek, s az egyes termékek között jellemzően csak méretben, alakjukban, felszereltségükben stb. van különbség – azaz gyakorlatilag azonos gyártmány-csoporthoz tartoznak –, akkor feltételezhetően létezik egy olyan műszaki paraméter (tömeg, méret, megmunkálási idő stb.), ami a termékeket összehasonlíthatóvá teszi.

Az egyenértékszamos osztókalkuláció számolásának menete a következő:

- A termékek közül egy ún. *egységterméket* választunk, ezt a terméket (ennek a terméknek a műszaki paraméterét) fogjuk viszonyítási alapként használni.
- A termékek közös tulajdonsága alapján egyenértékszámokat képzünk, amelyek a termékek és az egységtermék vizsgált műszaki paramétereinek az arányai.
- Az egyenértékszámok segítségével az egyes termékek mennyiségét egységtermékre számítjuk át. (Teljes termelés számítása.)
- Az összes költséget elosztjuk az átszámított egységtermékek mennyiségével. (Egységtermék önköltségének számolása.)
- A többi termék önköltségének számítása az egyenértékszámok és az egységtermék önköltségének összeszorozásával.

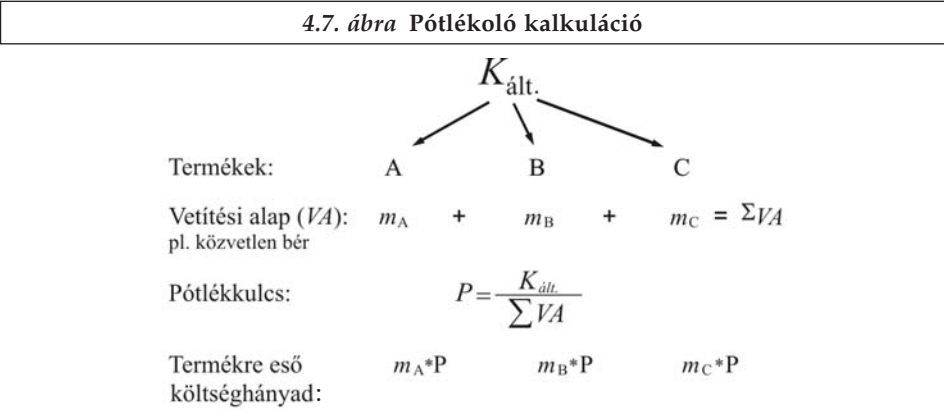
Pótlékoló kalkuláció

A pótlékoló kalkuláció az önköltségszámítás legáltalánosabban használt módszere. Összetett termelési folyamatnál, sokfajta, bonyolult termékeket gyártó vállalatnál is alkalmazható. A kalkuláció a korábban már ismertetett költségviselő-költséghely szerinti elszámolásra épül. A közvetlenül elszámolható költségek mellett felmerülő közvetett költségek költségviselők közötti felosztása vetítési alap segítségével történik. Az önköltség pontosságát döntően befolyásolja a vetítési alap megválasztása. A vetítési alap funkciója az általános költségek és a költségviselők közötti kapcsolat megteremtése. Minden vetítési alap „jó”, ami ezt a kapcsolatot tükrözi. Vetítési alapnak olyan, a termékhez kapcsolódó műszaki vagy költségparamétert célszerű választani, amelynek a különböző termékekben megjelenő aránya reprezentálja (de legalábbis elfogadhatóan tükrözi) az egyes termékeknek a közvetett költség keletkezésében betöltött szerepét. Megválasztására szigorú szabály sohasem volt, lehet a közvetlen anyag, közvetlen bér, művelési idő stb. A magyar gyakorlatban legelterjedtebb vetítési alap a közvetlen bér (Maczó, 1999).

A közvetett költségek termékek közötti szétosztását a választott vetítési alaptól és a felosztandó általános költségből képzett pótlékkulcs (rezsikulcs) segítségével végezzük. A pótlékkulcsot költségcsoportonként (üzemi, vállalati stb.) határozzuk meg a következő módon:

$$\text{Pótlékkulcs } (P) = \frac{\text{Felosztandó általános költség}}{\text{Vetítési alap tömege}}. \quad (4.1.)$$

A pótlékkulcs azt fejezi ki, hogy a vállalati (üzemi) szinten összességében felosztásra kerülő általános költség hányadrésze esik a vetítési alapként választott paraméter egy egységére. Ha például a leggyakrabban alkalmazott közvetlen bért tekintjük vetítési alapnak, akkor a pótlékkulcs azt mutatja meg, hogy 1 forint közvetlen bérre hány forint üzemi vagy vállalati általános költség jut. A pótlékkulcs segítségével a termékek közötti felosztást most már egyszerűen elvégezhetjük, ha a teljes vetítési alapból az egyes termékekre eső részt (fajlagos vetítési alapot) megszorozzuk a pótlékkulccsal. A felosztás menetét a 4.7. ábra foglalja össze.



A pótlékoló kalkuláció eredményeként a teljes kalkulációs séma a 4.3. táblázatban látható módon alakul (Maczó, 1999).

4.3. táblázat Teljes kalkulációs séma	
1.	Közvetlen anyagköltség
2.	Közvetlen bérköltség
3.	Közvetlen bérek járulékai
4.	Gyártási különköltség
5.	Egyéb közvetlen költség
6.	Közvetlenül elszámolt üzemi általános költség
7.	Közvetlen önköltség (1+2+3+4+5+6)
8.	Közvetlenül el nem számolt üzemi általános költség
9.	Szűkített önköltség (7+8)
10.	Értékesítési költségek
11.	Vállalati általános költség
12.	Egyéb általános költség
13.	Teljes önköltség (9+10+11+12)

Példa önköltség meghatározására pótlékoló kalkulációval (Maczó, 1999)

Egy vállalat 3 terméket gyárt, melyeket jelöljünk A, B és C betűkkel. A vizsgált hónapban mindegyikből azonos mennyiséget, 1000 darabot készítettek. A 4.4. táblázat adatai alapján határozzuk meg a termékek önköltségét.

4.4. táblázat Közvetlen költségek (E Ft/hó)			
	A	B	C
Közvetlen anyagköltség	160	180	100
Közvetlen bérköltség	40	70	40
Gyártási külön költség	10	20	15
Értékesítési költség (reklám)	–	–	5

Felmerült általános (közvetett) költségek:

Alkatrészgyártó üzemben: 180 E Ft/hó

Szerelő üzemben: 160 E Ft/hó

Hőkezelő üzemben: 60 E Ft/hó

Vállalati szinten: 240 E Ft/hó

A közvetett költségek termékekre történő felosztásánál a közvetlen bért választjuk vetítési alapnak. A közvetlen bérköltséget üzemenként a 4.5. táblázat foglalja össze.

4.5. táblázat Közvetlen bérköltségek a megjelölt üzemekben (E Ft/hó)				
	Alkatrészgyártó	Szerelő	Hőkezelő	Összesen
A	20	20	–	40
B	20	50	–	70
C	10	10	20	40
Össz:	50	80	20	150

További információk:
TB + Egészségbiztosítási járulék: 42%.
Bérpótlékok: 38%.

Első lépésként számoljuk ki a közvetett költségek szétosztásához a pótlékkulcsokat. Például az alkatrészgyártó üzemben felmerült általános költség az adott hónapban 180 E Ft. Ezt szeretnénk szétosztani a három termék között. A szétosztást a bérköltség alapján végezzük. Az alkatrészgyártó üzem bérköltsége

összesen 50 E Ft. A 4.1. képletet alkalmazva az üzem általános költségeinek pótlékkulcsa:

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

Hasonló módon kiszámolva a másik üzem, illetve a vállalati költségek pótlékkulcsa:

Szerelés: $P_{\text{Szer.}} = \frac{160}{80} = 2 \text{ Ft/Ft.},$

Vállalat: $P_{\text{Váll.}} = \frac{240}{150} = 1,6 \text{ Ft/Ft.}$

Az általános költségek szétosztási folyamatának ismertetéséhez tekintsük az alkatrészgyártó üzemben az „A” termékre jutó költség számolási menetét. Ez a költségrész egyenlő az alkatrészgyártás pótlékkulcsának (3,6 Ft/Ft) és az „A” termék alkatrészgyártó üzemben felmerült közvetlen bérköltségének (20 Ft/db) szorzatával, azaz 72 Ft/db-bal. Ezt a számítást, valamint a többi költségrész számítását – ami a fentivel egyező módon történik – a 4.6. táblázat tartalmazza.

4.6. táblázat Az általános költségek szétosztása			
	Alkatrészgyártó üzem	Szerelő üzem	Vállalati általános
„A” termék	3,6·20 = 72 Ft/db	2·20 = 40 Ft/db	1,6·40 = 64 Ft/db
„B” termék	3,6·20 = 72 Ft/db	2·50 = 100 Ft/db	1,6·70 = 112 Ft/db
„C” termék	3,6·10 = 36 Ft/db	2·10 = 20 Ft/db	1,6·40 = 64 Ft/db

Megjegyzés: A hőkezelő üzemben csak „C” terméket hőkezelnek. Ezért a felmerülő üzemi általános költséget (60 E Ft/hó) a „C” termék „Közvetlenül elszámolt üzemi általános költség” rovatában lehet feltüntetni (60 Ft/db).

Ezek alapján például az „A” termékre az üzemi általános költségekből fajlagosan 72 Ft/db (alkatrészgyártó üzem) + 40 Ft/db (szerelő üzem), azaz összesen 112 Ft/db esik. A „B” termékre 172 Ft/db, a „C” termékre pedig 56 Ft/db. Ezeket az értékeket a kalkulációs séma 8. sorába írjuk be, s összeadva a közvetlen költségekkel az ún. szűkített önköltséget kapjuk. Ehhez hozzáadva a vállalati szintű általános költségek szétosztásából az egyes termékekre jutó költségeket, a teljes önköltséget kapjuk.

A termékek önköltségét a kalkulációs séma segítségével a 4.7. táblázat foglalja össze:

4.7. táblázat A három termék önköltségszámítása a kalkulációs séma segítségével

	Megnevezés	Termékek költségei Ft/db		
		A	B	C
1.	Közvetlen anyagköltség	160	180	100
2.	Közvetlen bérköltség	40	70	40
3.	Közvetlen bérek járulékai*	32	56	32
4.	Gyártási külön költség	10	20	15
5.	Egyéb közvetlen költség	–	–	–
6.	Közvetlenül elszámolt üz. ált. költség	–	–	60
7.	Közvetlen önköltség (1+2+3+4+5+6)	242	326	247
8.	Közvetlenül el nem számolt üz. ált. költség	112	172	56
9.	Szűkített önköltség (7+8)	354	498	303
10.	Értékesítési költségek	–	–	5
11.	Igazgatási (vállalati) általános költség	64	112	64
12.	Egyéb általános költség	–	–	–
13.	Teljes önköltség (9+10+11+12)	418	610	372

* 38% bérpótlék + 42% TB

Az önköltségszámítás valamelyik konkrét módszerét a vállalatok nagy része napjainkban is alkalmazza. Elterjedtségének oka többek között a megszokás, hiszen a módszer közel száz éves múltra tekint vissza. Fontos tényező továbbá az a természetes igény is, hogy megtudjuk, mennyibe kerül a vállalatnak egy termék előállítása, hogy ezt összehasonlítsuk a termék árával, és megtudjuk, melyik terméken mekkora hasznot realizálhat a vállalat. Arra azonban fel kell hívnunk a figyelmet, hogy az ilyen jellegű kalkulációk nem alkalmasak a vállalat gazdasági helyzetének megítélésére, és különösen óvatosan kell kezelni, ha a jövőre vonatkozó tervezési döntéseknél kívánjuk az így kapott adatokat felhasználni.

Az egyik fő probléma a számítás *statikus jellegéből* adódik. A bemutatott eljárás eredményei mindig valamilyen statikus állapotra vonatkoznak (különösen a gyártott mennyiség tekintetében). Ha valamilyen oknál fogva nem a számításnál felhasznált mennyiséget gyártjuk/értékesítjük, a teljes önköltségszámítást újra kell végezni, hiszen az egyes termékekre jutó általános költségek aránya s ezzel az önköltség is változik. A statikus jelleggel függ össze, hogy a termelési volumen, illetve a termékszerkezet változásának az eredményre gyakorolt hatását sem tudjuk megítélni.

A másik fő gondot az *általános költségek szétoztásának* bizonytalansága jelenti. Az önköltség valójában sohasem határozható meg pontosan (kivéve persze az egyszerű osztókalkulációt), mert a sokszor jelentős tömegű általános költségek felosztása termékekre csak igazságtalanul és pontatlanul történhet. Emiatt a termékek gazdaságosságának pontos megítélése sem lehetséges. A fajlagos nyereség-/veszteségmutató – amit a termék egységárának és önköltségének különbségeként kapunk – alkalmatlan a gazdasági sorrend megítélésére, erősen függ a választott vetítési alaptól és a gyártott mennyiségtől. A számítási metodikából adódó törvényszerűség, hogy egy azonos időszakban a kisebb mennyiségben gyártott termék kevesebb, a nagyobb mennyiségben gyártott termék pedig – irreálisan – nagyobb mértékben részesül a felmerült általános költségekből. A vetítési alap hatása még nyilvánvalóbb. Egészen más önköltséget – és így fajlagos nyereséget – kaphatunk, ha mondjuk nem a közvetlen bért, hanem a közvetlen anyagköltséget használjuk vetítési alapnak. A 4.6. fejezetben az említett problémákat a tevékenység alapú költségek segítségével próbáljuk megoldani.

Összefoglalva azt mondhatjuk, hogy a hagyományos önköltségszámítás megfelelő feltételek esetén jól használható a vállalat elmúlt időszaki működésének elemzésére, segíti a menedzsmentet a vállalat gazdálkodási rendszerének, költség-szerkezetének megismerésében, ugyanakkor önmagában a jövőre vonatkozó gazdasági döntések meghozatalára nem vagy csak erős kritikával alkalmazható.

4.4. KÖLTSÉG–VOLUMEN–EREDMÉNY-ELEMZÉS

4.4.1. A költségek reagálás szerinti felosztása

A vállalat gazdasági helyzetének realisabb megítélése, a dinamizmus, a tervezési döntések megbízhatóbb adatokkal történő támogatása, korszerűbb költségmodellek kialakítását tette szükségessé, olyanokat, melyek a hagyományos költségviselő-költséghely felosztáson túl újabb szempontokat, például a termelt mennyiség hatását is figyelembe veszik. A költség–volumen–eredmény-elemzés az egyes költségtényezőknek a termelt mennyiséggel (volumennel) való kapcsolatát vizsgálja, illetve az alapján csoportosítja őket, hogy a termelt mennyiség változása milyen költségváltozást okoz. Az elemzés során a kiindulás most is a vállalat összes költsége, ugyanaz az összes költség, amit a hagyományos önköltség-számításnál a termékre feloszthatóság szerint csoportosítottunk. Most azonban azt elemezzük, hogy a költség reagál-e a mennyiségi változásra, s ha igen, akkor hogyan. Ez alapján szintén két nagy költségkategóriát különböztethetünk meg.

A mennyiségi változásra nem reagáló költségeket *állandó (fix) költségeknek*⁶, a mennyiségváltozásra reagáló költségeket pedig *változó költségeknek* nevezzük.

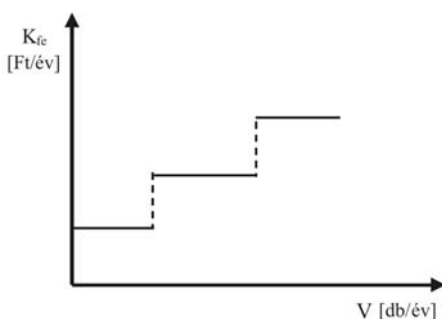
6 Mint azt az 1.3. fejezetben részletesen bemutattuk, a fix költség közgazdasági tartalma nehezen értelmezhető. Mivel bizonyos költségek termelt mennyiségtől függő változása csak kismértékű, nehezen számba vehető, ezért a gyakorlati elemzések során – bizonyos határokig – állandónak tekintjük őket. A határok átlépése után is ugrásszerű változást tételezünk fel (kvázi fix költségek).

A változó költségeken belül, attól függően, hogy a költségváltozás mértéke mekkora a volumenváltozáshoz képest, három költségfajtát definiálhatunk. A mennyiségváltozással egyenesen arányosan változó költségeket proporcionális, az egyenes aránynál kisebb mértékben változó költségeket degresszív, míg az egyenes aránynál nagyobb mértékben változó költségeket progresszív költségeknak hívjuk.

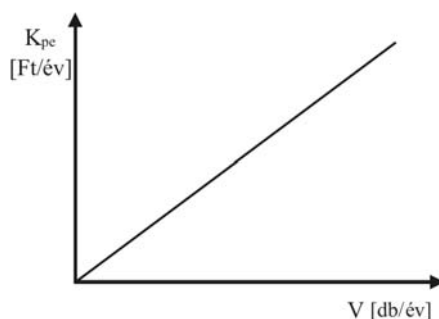
A *fix költségek* (jelölése K_{fe} , az „e” index jelentését lásd később) nagysága a termelt mennyiségtől függetlenül – legalábbis egy bizonyos tartományon belül – állandó. Ide tartoznak általában a vállalat fizikai (és szellemi) kapacitásának kiépítésével kapcsolatos költségek. Ilyen például a telephely vagy egy épület bérleti díja, az épületek, gépek amortizációja, a havidíjas dolgozók bére stb., amelyek a termeléstől függetlenül mindig ugyanannyiba kerülnek, függetlenül attól, hogy a vizsgált időszakban mennyi terméket gyártottunk. A fix költségek csak meghatározott tartományban tekinthetők állandónak. A jelenlegi fizikai kapacitások által meghatározott termékmennyiséget meghaladó termék előállításához a kapacitások bővítésére – újabb telephelyre, új gyártósorra, több (időbéres) dolgozó felvételére stb. – van szükség, ami a fix költségek ugrásszerű emelkedésével jár, de egy újabb szakaszon ismét állandó marad (kvázi fix költség) mindaddig, amíg egy újabb bővítés be nem következik (4.8. ábra).

A *proporcionális költségek* (K_{pe}) arányosan követik a termelt mennyiség változását. Jellemzően ide sorolhatók a termékek gyártásához szorosan kapcsolódó költségek, mint például a teljesítményarányosan fizetett munkabér, a termék anyagköltsége stb. (4.9. ábra). (Szándékosan kerültük a közvetlen jelző használatát, mivel az erősen kötődik a korábban bemutatott hagyományos önköltség-számítási modell fogalomköréhez, ezért itteni használata zavaró lehet.)

4.8. ábra A fix költségek alakulása



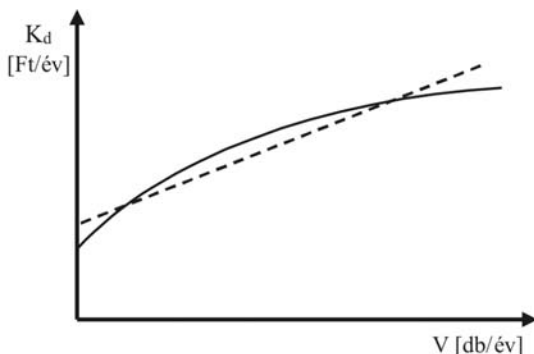
4.9. ábra Proporcionális költség



A *degresszív költségek* (K_d) csoportjába tartoznak azok a változó költségek, melyeknél a költségváltozás mértéke kisebb a mennyiségváltozás mértékénél, azaz például 1%-os volumenváltozás 1%-nál kisebb költségváltozást okoz. Ezek a költségek általában az üzemeltetéssel, termeléssel kapcsolatosak, de nem kö-

tődnek olyan szorosan a termék előállításához, mint a proporcionális költség. Ide tartozik például egy üzem energiaköltsége, a karbantartási költségek, a vállalatban belüli anyagmozgatás vagy a szervezeti egységek működési költségei. A degresszív költségeket ábrázoló függvény (4.10. ábra) egyik jellegzetes tulajdonsága, hogy az előző két költségfajttával ellentétben már nem lineáris. A másik lényeges tulajdonsága pedig, hogy a függvény nem az origóból indul, annak ellenére, hogy változó költségről van szó.

4.10. ábra Degresszív költség



A degresszív költségek sajátos viselkedésének oka, hogy ezen költségek egy része állandó, másik része a termelt mennyiséggel változó költség. A gyakorlatban a változó részt lineárisnak tekintjük, a fix költségreszt pedig elkülönítjük. Ez az eljárás az ún. *költségredukció*. Az eljárás eredményeként a degresszív költségek (eredeti formájukban) megszűnnek, a továbbiakban egy, a termelt mennyiséggel lineárisan változó, vagyis proporcionális költséggel (K_{pr}) és egy fix költséggel (K_{fr}) számolunk. (Korábban azért használtuk az eredetileg is fix és proporcionális költségek jelölésére az „e” indexet, hogy megkülönböztessük a költségredukció után kapott proporcionális és fix költségektől, melyet „r” indexszel jelölünk.)

A degresszív költségek felosztását az ún. *költségváltozási tényező* (jele δ) segítségével végezhetjük el. A költségváltozási tényező azt fejezi ki, hogy a volumen változását mennyire követi a költség változása, más szóval a proporcionalitás mértékét fejezi ki. A költségváltozási tényező minden elemi költséghez hozzárendelhető. A fix, illetve proporcionális költségek esetén ez a mutató értelemszerűen 0, illetve 1. A degresszív költségek költségváltozási tényezője: $0 < \delta_d < 1$. Ha ismert egy elemi költség költségváltozási tényezője, akkor az adott elemi költséget könnyen szétválaszthatjuk fix és proporcionális részekre. Például ha az „A” üzem karbantartási költségére $\delta_{A,karb} = 0,65$, és az üzem időszaki összes karbantartási költsége ($K_{A,karb}$) 2 M Ft/hó, akkor a költségváltozási tényező definíciójából következően a 2 M Ft/hó költség 0,65-ad része proporcionális,

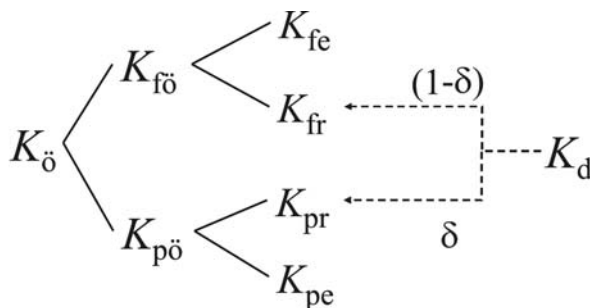
$(1 - 0,65)$ -ad része fix költségnek tekinthető. Példánkban tehát $K_{pr,A} = 2 \cdot 0,65 = 1,3$ M Ft/hó, $K_{fr,A} = 2 \cdot (1 - 0,65) = 0,7$ M Ft/hó.

Az elemi szintű költségváltozási tényezőkből átlagos költségváltozási tényezők is képezhetők, melyek egy nagyobb szervezeti egység, például egy üzem költségeinek együttes viselkedését mutatják, sőt meghatározható az egész vállalatra vonatkozó költségváltozási tényező (δ_v) is, amit a vállalati összes proporcionális költség ($K_{p\bar{o}}$) és az összes költség ($K_{\bar{o}}$) hányadosaként számolunk: $\delta_v = K_{p\bar{o}}/K_{\bar{o}}$.

A progresszív költségek (K_{prog}) közé tartoznak a termelt mennyiség változásánál nagyobb mértékben változó költségelemek, azaz amelyeknél egységnyi termelésnövekedés egynél nagyobb, például 1,35 egységnyi költségváltozást okoz. Progresszív költségek a vállalatnál részben szükségszerűen, részben valamilyen zavar, túlfeszített működés miatt keletkeznek. A normál működéshez képest ilyen progresszív emelkedést okozhat a költségekben például a túlóra vagy a rosszul szervezett, ütemtelen működés. A költség–volumen–eredmény-elemzés a progresszív költségeket nem veszi figyelembe, mivel normál működés mellett mértékük nem meghatározó, elhagyásuk nem okoz jelentős torzítást a végeredményben.

A 4.11. ábra összefoglalja az egyes költségek viszonyát (a progresszív költségeket – az előbbi megfontolások alapján – figyelmen kívül hagyva). A degresszív költségeket szétosztva egy proporcionális és egy fix részre, a redukált költségeket hozzáadjuk az eredetileg is proporcionális és fix költségekhez, így a továbbiakban már csak tisztán fix ($K_{f\bar{o}}$) és tisztán proporcionális költségekkel ($K_{p\bar{o}}$) kell számolnunk. Ez pedig nagymértékben egyszerűsíti és áttekinthetőbbé teszi az elemzést.

4.11. ábra Költségstruktúra a költségredukció után

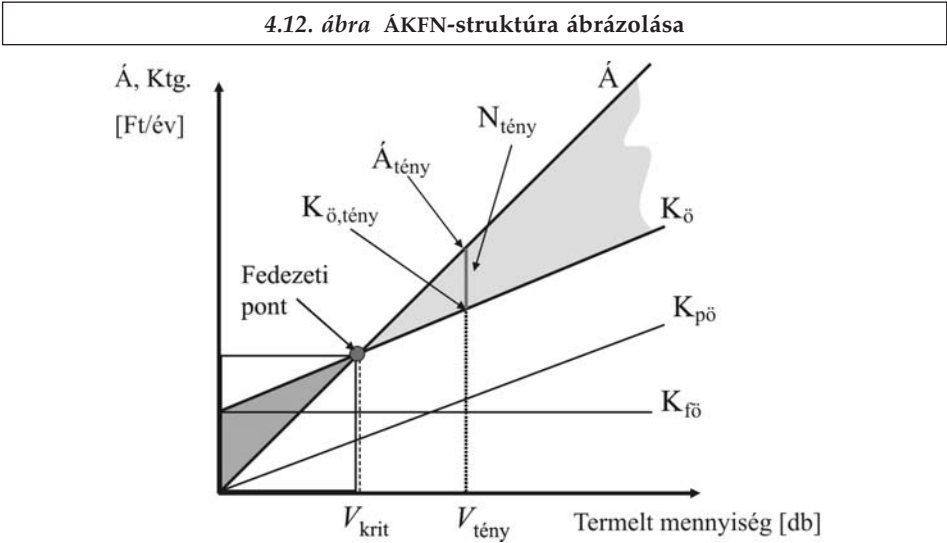


4.4.2. Ár–Költség–Fedezet–Nyereség- (ÁKFN-) struktúra

A költség–volumen–eredmény-elemzés egyik fő célkitűzése, hogy a termelt mennyiség megváltozásának az eredményre és a költségszerkezetre gyakorolt hatását kimutassa.

A vállalati eredményt természetesen az árbevétel (\bar{A}) és az összes költség ($K_{\bar{o}}$) különbsége adja. Ha az eredmény előjele pozitív, nyereségről (N), ha negatív, veszteségről beszélünk. A nyereség számítását bármelyik költségmodell segítségével ugyanígy végezzük el. Ezen elemzés során azonban a költségeket a reagálás szerint szétbontjuk, így az árbevételből külön levonjuk az összes proporcionális költséget, azaz a termelés által okozott költségeket, majd levonjuk az összes fix költséget, a vállalat kiépítettségére jellemző, a termeléstől függetlenül fellépő költségeket. Eredményül természetesen ugyanazt a nyereséget kapjuk, mint az összes költség levonása után, de most már meg tudjuk ítélni, hogy a vállalati eredmény hogyan függ a termelési mennyiség megváltozásától. Az így felépített gazdasági számítást nevezzük Árbevétel–Költség–Fedezet–Nyereség- (ÁKFN-) struktúrának, ahol a fedezet (F) az árbevétel és az összes proporcionális költség különbsége ($F = \bar{A} - K_{p\bar{o}}$).

A költségfüggvényekhez hasonlóan az ÁKFN-struktúrát is ábrázolhatjuk grafikusan (4.12. ábra).



A költségek egyenese a fix költségből indul, és a fajlagos proporcionális költség meredekségével nő. Az árbevétel az origóból indul, és a termék egységárának megfelelő meredekséggel nő. Ha nyereséget akarunk, akkor meredekebben kell nőnie, mint a költségeknek, azaz a terméket magasabb egységáron kell el-

adni, mint a fajlagos (egy termékre eső) proporcionális költség. Hogy legyen miből kifizetni a fix költségeket, a fedezetnek pozitívnak kell lennie. Az ábrán bejelölt fedezeti pontban az árbevétel éppen megegyezik a költségekkel, azaz a nyereség ott éppen nulla. A fedezeti pont előtt az árbevétel kisebb, mint az összes költség, tehát veszteséges a termelés, a fedezeti pont után azonban már nyereségről beszélhetünk. A fedezeti pontban a nyereség nulla, tehát a fedezet-tömeg éppen fedezi a fix költségeket. Innen ered a „fedezet” elnevezés: amíg el nem érjük a fedezeti pontot, addig a fedezet a fix költségeket fedezi, felette pedig már nyereséget képez.

A vállalat gazdasági sajátosságait jól mutatja az ÁKFN-struktúra, segítségével elemezhetjük a termékmennyiség változásának hatását a nyereségre. Nézzük meg egy példán keresztül, hogyan változik két, látszólag azonos helyzetben lévő vállalat nyeresége ugyanolyan mértékű volumenváltozás hatására (Ladó, 1981).

Mindkét vállalat jelenleg azonos munkapontban működik, ugyanannyi terméket gyártanak, ugyanolyan áron adják őket, tehát árbevételük azonos (100 M Ft), összes működési költségük is egyforma (90 M Ft), így nyereségük is megegyezik (10 M Ft). A hagyományos szemlélet szerint, mivel a vállalatok legfontosabb gazdasági mutatói egyformák, a két vállalat azonos helyzetben van. A valóság azonban nem ez, mert a két vállalatnál az összes költségben belül más-más a proporcionális és a fix költségek aránya, s ebből következően a fedezet is eltérő. A két vállalat ÁKFN-struktúráját felírva a különbség nyilvánvalóvá válik (lásd 4.8. táblázat).

4.8. táblázat Eltérő költség szerkezetek		
	„A” vállalat	„B” vállalat
Á	100	100
K _{pö}	80	10
F = Á – K _{pö}	20	90
K _{fö}	10	80
N = F – K _{fö}	10	10

Látható, hogy az eltérő költség szerkezet miatt lényegesen különbözik a fedezet összege a két vállalatnál. Ilyen jellegű eltérés a gyakorlatban is előfordul. Az „A” vállalathoz hasonló költség szerkezet olyan vállalatokra jellemző, amelyek például nagy mennyiségű és nagy értékű alapanyagot dolgoznak fel. A magas fix költség részaránya („B” vállalat) többnyire a nagy gépparkkal, sok épülettel rendelkező vállalatokra jellemző, tipikusan ilyenek például a közlekedési vállalatok.

Nézzük meg, hogyan változik a két vállalat nyeresége, ha a termelt és értékesített mennyiség 10%-kal csökken. Az árbevétel szintén 10%-kal csökken mind-

két cégnél (90 M Ft-ra). A proporcionális költségek a termelt mennyiséggel arányosan változnak. Az „A” vállalatnál 10%-os változás 8 M Ft, a „B”-nél 1 M Ft csökkenést jelent. A fedezettömeg ennek megfelelően az „A”-nál 18 M Ft, a „B”-nél 81 M Ft. (Vegyük észre, hogy a fedezet arányosan változik a volumennel.) A fix költségekre a volumenváltozás nincs hatással, így a vállalatok nyeresége 8 M Ft-ra, illetve 1 M Ft-ra csökken. Jelentős a különbség. Az „A” vállalat nyeresége 20%-kal, míg a „B” vállalaté 90%-kal csökkent ugyanazon változás következtében.

Könnyen belátható, hogy a két vállalat menedzsmentje egészen más döntésekkel tudja hatékonyan befolyásolni az eredmény alakulását. A vállalatok költségstruktúrájától függ, hogy egy-egy döntés (volumenváltozás, árváltozás, fejlesztés, beruházás, piaci akció stb.) milyen hatással lesz az eredményre. A vállalati döntések nyereségre gyakorolt hatását az ÁKFN-struktúrára épülő ún. érzékenységvizsgálatokkal lehet kimutatni. Az elemzések segítségével azt vizsgáljuk, hogy egy adott ΔN nyereségváltozáshoz valamely komponens milyen mértékű (hány százalékos) megváltoztatása szükséges. Az elemzést egy konkrét példán keresztül mutatjuk be.

Példa költség–volumen–eredmény-elemzésre (Maczó, 1999)

Egy vállalat elmúlt évi árbevétele 200 M Ft volt. A vállalkozás összes költsége 170 M Ft/év. A vállalati szintű (átlagos) költségváltozási tényező értéke: 0,6.

Feladat:

- Adjuk meg a vállalat ÁKFN-struktúráját!
- A vállalat 20%-os béremelést tervez a következő évre. Ez a proporcionális költségeket 10%-kal, a fix költségeket pedig 5,5 M Ft-tal növeli meg. Hány százalékos áremeléssel lehet a korábbi nyereséget megtartani?
- Hány százalékos volumennöveléssel lehetne (áremelés helyett) ugyanezt az eredményt elérni?

A számítás menete a következő:

$$\dot{A} = 200 \text{ M Ft/év.}$$

$$K_{\text{ö}} = 170 \text{ M Ft/év.}$$

$$K_{\text{pö}} = \delta_v \cdot K_{\text{ö}} = 0,6 \cdot 170 = 102 \text{ M Ft/év.}$$

$$K_{\text{fö}} = K_{\text{ö}} - K_{\text{pö}} = 170 - 102 = 68 \text{ M Ft/év.}$$

Az ÁKFN-struktúrát a 4.9. táblázat foglalja össze:

4.9. táblázat A két ÁKFN-struktúra összehasonlítása		
	Tárgyidőszak	Béremelés után
Á	200 M Ft/év	200 M Ft/év
K _{pö}	102 M Ft/év	112,2 M Ft/év (+ 10%)
F = Á-K _{pö}	98 M Ft/év	87,8 M Ft/év
K _{fö}	68 M Ft/év	73,5 M Ft/év (+ 5,5 M Ft)
N = F-K _{fö}	30 M Ft/év	14,3 M Ft/év

- Kompenzálás áremeléssel:
 $\Delta N = 30 - 14,3 = 15,7 \text{ M Ft/év}$
Tehát 15,7 M Ft-tal kell növelnünk az árbevételt, ami a jelenlegi 200 M Ft-os árbevételünk
$$\Delta \text{Árb}\% = \frac{\Delta N}{\text{Árb}} \cdot 100 = \frac{15,7}{200} \cdot 100 = 7,85\% \text{-a.}$$
- Kompenzálás volumennöveléssel:
 $\Delta N = 30 - 14,3 = 15,7 \text{ M Ft/év.}$

A volumenváltozással az árbevétel és a proporcionális költség is arányosan változik, és a kettő különbségeként adódó fedezet is. A fix költség azonban nem változik, tehát 15,7 M Ft nyereségnövekedést 15,7 M Ft fedetznöveléssel tudunk elérni. Ez a béremelés utáni fedezet, tehát

$$\Delta V = \frac{\Delta N}{F} \cdot 100 = \frac{15,7}{87,8} \cdot 100 = 17,88\% \text{-a.}$$

A megváltozott ÁKFN-struktúrát a 4.10. táblázat tartalmazza:

4.10. táblázat A megváltozott ÁKFN-struktúra		
	Árváltozás után	Volumennövelés után
Á	215,7 M Ft/év	235,8 M Ft/év
K _{pö}	112,2 M Ft/év	132,3 M Ft/év
F = Á-K _{pö}	103,5 M Ft/év	103,5 M Ft/év
K _{fö}	73,5 M Ft/év	73,5 M Ft/év
N= F-K _{fö}	30 M Ft/év	30 M Ft/év

4.4.3. Termék szintű ÁKFN-elemzés

A hagyományos önköltségszámítás egyik hibájaként említettük, hogy a termékek gazdaságosságáról nem nyújt megbízható információt. A termék egységára és a teljes önköltség különbségeként kapott fajlagos nyereség valójában nem ad információt egy termék vállalati nyereséghez való tényleges hozzájárulásáról. A pótlékoló kalkulációk állandó problémája a közvetett költségek szétosztásának kérdése, hiszen bármilyen vetítési alapot is választunk, a szétosztás mindenképpen önkényesnek tekinthető. A problémát kikerülendő a költség-volumen-eredmény-elemzés a termékszintű számítások során a vállalat fenntartási költségeit (a fix költségeket) nem osztja fel a termékek között. Tehát a termékek-nél nem határozzuk meg a (fajlagos) nyereséget, hanem csak az ún. *fajlagos fedezetet* (f). (A termékszintű mutatókat kisbetűvel, az aggregált, vállalati mutatókat az eddigiekhez hasonlóan nagy betűvel jelöljük.) A fajlagos fedezet a termék egy egységére eső fedezet, azaz a termék árának (\bar{a}) és a fajlagos proporcionális költségnek (k_{po}) a különbsége. Egy-egy termék a fajlagos fedezeten keresztül járul hozzá a vállalati fedezettömeghez. Ha az összes termékre, a teljes gyártott mennyiségre összegezzük a fajlagos fedezeteket, akkor a vállalati fedezetet kapjuk. Minél nagyobb tehát egy termék fajlagos fedezete, annál nagyobb mértékben járul hozzá a termék egy egységének értékesítése a teljes fedezethez, egyúttal (a fedezeti ponton túl) a vállalati nyereség képződéséhez. Bár a termékek nyereségtartalmát továbbra sem tudjuk meghatározni, de ez most már nem is szükséges, mivel a fajlagos fedezeten, illetve a belőle képzett egyéb mutatókon keresztül meg tudjuk ítélni a termékek gazdaságosságát.

A fajlagos fedezet számolásához csak a termék egységárát és a fajlagos proporcionális költséget kell ismernünk. Az egységárakat minden vállalat pontosan ismeri, esetleg az elemzés időszakában bekövetkező árváltozások okozhatnak némi nehézséget. Ettől azonban most eltekintünk. A fajlagos proporcionális költség meghatározásánál nyilvánvaló, hogy az eredetileg proporcionális költségeket (k_{pe}) kell elsősorban számításba vennünk, de ezen túlmenően ide tartozik az a költségnövekedés is, amit a termék gyártása a degresszív költségekben okoz. Figyelembe kell vennünk tehát a termékegységre jutó redukált proporcionális költséget (k_{pr}) is. Ennek legegyszerűbb (és leggyakoribb) módja az eredetileg is proporcionális költségek arányában való elosztás, ami az ún. R-tényező segítségével történhet (Ladó, 1981):

$$R = \frac{K_{pr}}{K_{pe}}. \quad (4.2.)$$

Az R-tényezőt vállalati szintű adatokból, illetve az ÁKFN-struktúra alapján célszerű számítani. A termékenként figyelembe veendő k_{pr} összegét a következő összefüggés alapján határozzuk meg:

$$k_{pr} = k_{pe} \cdot R. \quad (4.3.)$$

A fajlagos proporcionális költség a két költségtenyező összegéből adódik:

$$k_{p\ddot{o}} = k_{pe} + k_{pr}. \tag{4.4.}$$

A termékek gazdasági jóságának megítélésénél a fajlagos fedezet mellett célszerű még figyelembe venni a termék által előállított *fedezettömeget* (hiába magas a fajlagos fedezet, ha csak kis mennyiségben tudjuk gyártani/értékesíteni), valamint az ún. *fedezeti hányadot* (bonitás), ami a fajlagos fedezet és az egységár hányadosa.

Illusztráció a termékgazdaságosság elemzésére

Egy vállalat kétféle terméket gyárt. A termékekkel és a vállalattal kapcsolatos adatokat a 4.11. táblázat foglalja össze.

4.11. táblázat A termékgazdaságosság elemzésének kiinduló adatai

	„A”	„B”
Eredetileg is proporcionális költség [Ft/db]	92	128
Üzemi általános költség [E Ft]	1000	
Vállalati általános költség [E Ft]	400	
Ár [Ft/db]	200	220
Gyártott mennyiség [e db]	10	10

Az üzemi általános költségek költségváltozási tényezője 0,9, a vállalati általános költségeké 0,1. Hasonlítsuk össze a két terméket gazdaságosságuk szempontjából! A számítás menete a következőképpen alakul.

Vállalati szinten az összes eredetileg is proporcionális költség:

$$K_{pe} = 10\,000 \cdot 92 + 10\,000 \cdot 128 = 2\,200\,000 \text{ Ft.}$$

A degresszív költségek szétosztásával kapott redukált proporcionális költségek:

$$K_{\ddot{u}} = 1\,000\,000 \text{ Ft} \rightarrow K_{pr,\ddot{u}} = 1\,000\,000 \cdot 0,9 = 900\,000 \text{ Ft.}$$

$$K_v = 400\,000 \text{ Ft} \rightarrow K_{pr,v} = 400\,000 \cdot 0,1 = 40\,000 \text{ Ft.}$$

Redukált költségek összesen:

$$K_{pr} = 900\,000 + 40\,000 = 940\,000 \text{ Ft.}$$

R-tényező értéke:

$$R = 940\,000 / 2\,200\,000 \approx 0,43.$$

Termékek fajlagos proporcionális költsége:

$$\text{„A” termék: } k_{p\ddot{o},A} = k_{pe,A} \cdot (1+R) = 92 \cdot 1,43 = 131,6 \text{ Ft/db.}$$

$$\text{„B” termék: } k_{p\ddot{o},B} = k_{pe,B} \cdot (1+R) = 128 \cdot 1,43 = 183,0 \text{ Ft/db.}$$

Fajlagos fedezetek:

$$\text{„A” termék: } f_A = \acute{a}_A - k_{p\ddot{o},A} = 200 - 131,6 = \mathbf{68,4 \text{ Ft/db.}}$$

$$\text{„B” termék: } f_B = \acute{a}_B - k_{p\ddot{o},B} = 220 - 183,0 = 37,0 \text{ Ft/db.}$$

Számoljuk ki az egyes termékek által előállított fedezettömeget is, bár ez esünkben nem változtat a termékek megítélésén, mivel mind a két termékből egyforma mennyiséget gyártunk.

$$F_A = 68,4 \cdot 10\,000 = \mathbf{684\,000 \text{ Ft.}}$$

$$F_B = 37,0 \cdot 10.000 = 370.000\text{Ft.}$$

Fedezeti hányadok:

$$\text{„A” termék: } b_A = f_A / \acute{a}_A = 68,4 / 200 = \mathbf{0,342.}$$

$$\text{„B” termék: } b_B = f_B / \acute{a}_B = 37,0 / 220 = 0,168.$$

Az eredményekből látható, hogy a fajlagos fedezet, a fedezettömeg és a fedezeti hányad alapján is az „A” termék a gazdaságosabb. Ez nincs mindig így. A gyakorlatban előfordulhat, hogy a fajlagos mutatók alapján jó termék a kapacitáskorlátok megléte miatt a fedezettömeg szempontjából már nem ítéltető kedvezőnek.

4.5. A STANDARD KÖLTSÉGSZÁMÍTÁS ALAPJAI

Az ÁKFN-elemzés segítségével vizsgáltuk az árbevétel, a költségek és a nyereség értékének *lehetséges* alakulását. A termelési és szolgáltatási folyamatnak a vizsgált időszakban megvalósult eredménye alapján viszont megkapjuk az árbevétel, a költségek és a nyereség *tényleges* értékeit. A tervezett és tényleges értékek összehasonlítása számos, a menedzsment számára fontos információval szolgál. A 4.5. fejezetben sorra vesszük a vállalati ÁKFN-struktúra jellegzetes elemeit (árbevétel, proporcionális költségek, fix költségek), részletesen ismertetve a tervezett és a tényleges érték között meglévő különbség elemzését. Jóllehet az elemzés alapelve nagyon hasonló valamennyi csoportra, mégis az adatok jellegétől függő tipikus különbségek is találhatók. Az elemzést bemutatjuk mind az ÁKFN-struktúra szerinti, mind pedig a hagyományos kalkuláció szerinti költségcsoportosítás esetén (Koltai, 1992).

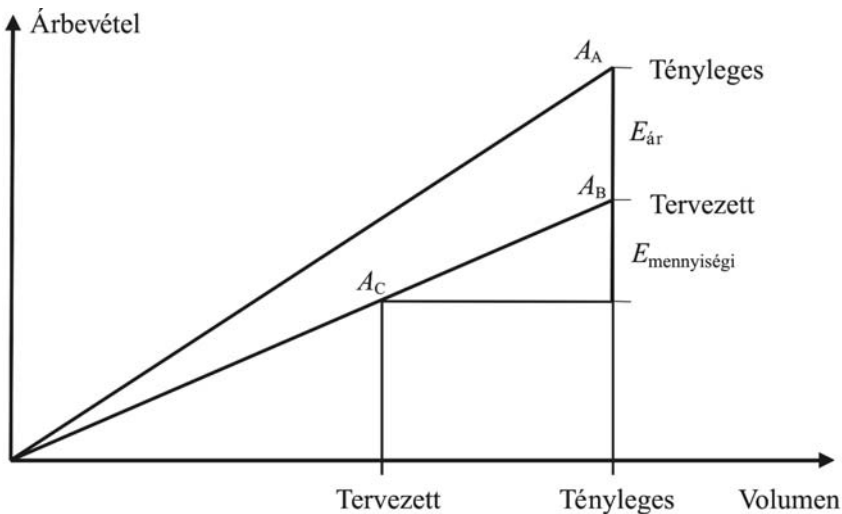
4.5.1. Az árbevétel elemzése

Ha a termékenkénti (vagy szolgáltatásonkénti) árbevétel tervezett és tényleges értékeit összehasonlítjuk, akkor a kapott eltérés analitikusan két részre bontható. Vagy az értékesítési egységár, vagy pedig az eladott mennyiség vonatkozásában van eltérés. Az előbbit ár-, míg az utóbbit mennyiségi eltérésnek nevezzük. Ezek viszonyát a 4.13. ábra szemlélteti. Az ábrán két árfüggvény látható, melyek meredeksége a tényleges, illetve a tervezett fajlagos ár. A definiált eltérések számítása a következő módon történik.

Áreltérés = A tényleges értékesítés tényleges árbevétele, valamint a tényleges értékesítés tervezett árbevétele közötti különbség. A 4.13. ábra szerint $A_A - A_B$.

Mennyiségi eltérés = A tényleges értékesítés tervezett árbevétele, valamint a tervezett értékesítés tervezett árbevétele közötti különbség. A 4.13. ábra szerint $A_B - A_C$.

4.13. ábra Az árbevétel elemzése



A mennyiségi eltérés kifejezi azt a többletárbevételt, illetve veszteséget, amelyet az értékesített mennyiségnek a tervtől való eltérése okozott. Az áreltérés a tervezett értékesítési ár eltérésének kedvező, illetve kedvezőtlen következményét képviseli. A mennyiségi eltérés és az áreltérés összege a teljes árbevételi tervtől való eltérést fejezi ki. A vizsgált egység valamennyi termékére, illetve

szolgáltatására elvégezve e számítást termékenként kapjuk meg a mennyiségi eltérés és az áreltérés értékét. Ezek összege az összes árbevétel-eltérés. Az elemzés bemutatásához a 4.12. táblázat adatait használjuk.

4.12. táblázat Az árbevétel elemzése			
	Tényleges	Tervezett	Eltérés
Mennyiség	1900 db/év	2000 db/év	-100 db/év
Egységár	550 Ft/db	500 Ft/db	50 Ft/db
Árbevétel	1045 E Ft/db	1000 E Ft/év	45 E Ft/év

Az eltérések pedig a következő módon számíthatók:

$$\begin{aligned} E_{\text{ár}} &= 1900 \cdot (550-500) = 95 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{mennyiségi}} &= (1900-2000) \cdot 500 = -50 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{összes árbevétel}} &= 45 \text{ E Ft/év} \end{aligned}$$

Az eredményekből világosan látszik a differenciált elemzés előnye. A nagyvonalú vizsgálat csak annyit mond, hogy az árbevétel a tervezettnél 45 E Ft/évvel több volt a vizsgált terméknél. A részletes elemzés azonban rávilágít arra, hogy ez a többlet a tervezettnél kevesebb értékesített mennyiség miatti veszteségből, valamint a kedvezőbb árfeltételek miatti többletbevételből tevődik össze.

A menedzsment célja – az eredmények tükrében – az, hogy az értékesített mennyiség érje el a tervezett értéket, vagy a piaci viszonyok realisabb figyelembevételével történjen mind az ár, mind pedig a mennyiség tervezése.

4.5.2. A közvetlen költségek vizsgálata

A közvetlen költség egy fajlagos költség, valamint egy mennyiségi mutató szorzata. Ha valamely termékcsoport összes közvetlen költségének tervezett és tényleges értékeit összehasonlítjuk, akkor a kapott eltérés analitikusan ismét két részre bontható. Vagy a fajlagos közvetlen költség, vagy pedig a mennyiségi mutatók vonatkozásában van eltérés. Az előbbit ráfordítási, míg az utóbbit mennyiségi eltérésnek nevezzük. A mennyiségi eltérés rendszerint tovább bontható, ha a fajlagos közvetlen költség nem közvetlenül függ a termelt mennyiségtől. Ebben az esetben egy felhasználási mutató teremt kapcsolatot a termelt mennyiséggel, és ennek a tervhez képest történő változása eredményezi az intenzitási eltérést. E három adat viszonyát foglalja össze a 4.14. ábra.

A két párhuzamos vízszintes tengely az értékesített mennyiség, valamint a vizsgált jellemző viszonyát fejezi ki. Ha például az anyagköltségeket vizsgáljuk,

akkor a gyártott termék volumenét az egyik, míg a felhasznált anyag mennyiségét a másik tengelyen jelöljük, és a kettő között a fajlagos anyagfelhasználás teremt kapcsolatot. A meghatározott eltérések értéke lehet pozitív vagy negatív, attól függően, hogy az eltérés megtakarítást vagy többletráfordítást jelent-e. A legtipikusabb közvetlen költségelemekre, nevezetesen a közvetlen anyag-, valamint a közvetlen bérköltségre a számítást részletesen ismertetjük.

A közvetlen anyagköltség elemzése

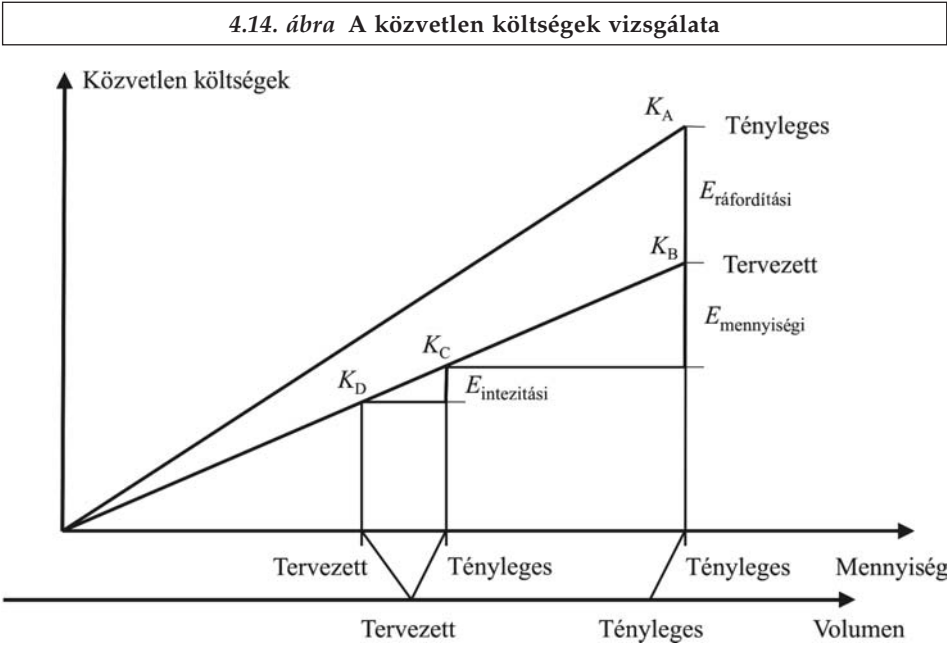
A közvetlen anyagköltségnél a mennyiségi mutató a felhasznált anyagfajta mennyisége. Ez csak közvetett kapcsolatban van a gyártott mennyiséggel. A kapcsolatot az anyagnorma teremti meg, amely előírja, hogy egységnyi termékhez mennyi anyag felhasználása tervezett. Korábbi megállapításunk alapján ezért itt intenzitási eltérés számítása is szükséges. A fajlagos proporcionális költség ebben az esetben a fajlagos proporcionális anyagköltség lesz. A gyártott termék mennyisége, az anyagnorma, valamint a fajlagos anyagköltség tervezett és tényleges értékének ismeretében a következő eltérések számíthatók:

Ráfordítási eltérés = A tényleges termelés tényleges anyagköltsége, valamint a tényleges termelés tényleges anyagfelhasználásának tervezett költsége közötti különbség. A 4.14. ábra alapján $K_A - K_B$.

Mennyiségi eltérés = A tényleges termelés tényleges anyagfelhasználásának tervezett költsége, valamint a tervezett termelés tényleges anyagfelhasználásának tervezett költsége közötti különbség. A 4.14. ábra alapján $K_B - K_C$.

Intenzitási eltérés = A tervezett termelés tényleges anyagfelhasználásnak tervezett költsége, valamint a tervezett termelés tervezett anyagfelhasználásának tervezett költsége közötti különbségek. A 4.14. ábra alapján $K_C - K_D$.

A vizsgált anyagfajta tényleges és tervezett költsége közötti különbség három részre osztása az eltérés három fő – a menedzsment eltérő funkcionális területeihez tartozó – okára derít fényt. A ráfordítási eltérés az anyagbeszerzés területét érinti, és arra mutat rá, hogy a tervezettnél kedvezőbben vagy kedvezőtlenebbül történt-e az anyagvásárlás. A mennyiségi eltérés a termelésprogramozás területeire tartozik, és az anyagköltség eltérésének azt a részét fejezi ki, amelyért a tervezettnél nagyobb vagy kisebb gyártási volumen a felelős. Végül az intenzitási eltérés a termelésstervezéssel, illetve termelésirányítással kapcsolatos, és azt fejezi ki, hogy a fajlagos anyagfelhasználás mennyiben felelős az anyagköltség tervezettől való eltéréséért. Ez utóbbi lehetséges oka például a hibás normatervezés, a nem megfelelő anyag- vagy szerszámminőség, a dolgozók gyakorlatlansága stb.



A számítás anyagfajtánként végzendő el, és a valamennyi anyagra elvégzett számítások összesítése után kapjuk a teljes közvetlen anyagköltség eltérését. Az ismertetett eltérések számítását a 4.13. táblázat adatainak segítségével szemléltetjük.

4.13. táblázat A közvetlen anyagköltség elemzése			
	Tényleges	Tervezett	Eltérés
Mennyiség	1900 db/év	2000 db/év	−100 db/év
Fajlagos anyagfelhasználás	0,4 kg/db	0,35 kg/db	0,05 kg/db
Fajlagos anyagköltség	125 Ft/kg	100 Ft/kg	25 Ft/kg
Anyagköltség	95 E Ft/év	70 E Ft/év	25 E Ft/év

Az eltérések számítása a következőképpen alakul:

$E_{\text{ráfordítás}}$

$= 1900 \cdot 0,4 \cdot (125 - 100) = 19 \text{ E Ft/év}$

$E_{\text{mennyiségi}}$

$= (1900 - 2000) \cdot 0,4 \cdot 100 = -4 \text{ E Ft/év}$

$E_{\text{intenzitási}}$

$= 200 \cdot (0,4 - 0,35) \cdot 100 = 10 \text{ E Ft/év}$

$E_{\text{összes közvetlen anyagktg.}}$

$= 25 \text{ E Ft/év}$

Jól látható a részletes elemzés nyújtotta többletinformáció. Az összes anyag-költség-eltérés egy, a tervezett mennyiség csökkenése miatti megtakarításból, továbbá a beszerzési költség, valamint a fajlagos anyagfelhasználás növekedése miatti veszteségből tevődik össze.

A közvetlen bérköltség elemzése

A közvetlen bérköltségnél a mennyiségi mutató a munkaórán kifejezett felhasznált élőmunka. Ez csak közvetett kapcsolatban van a gyártott mennyiséggel. A kapcsolatot az időnorma teremti meg, amely előírja, hogy egységnyi termékhez hány munkaóra felhasználását terveztük. Korábbi megállapításunk alapján ezért itt intenzitási eltérés számítása is szükséges. A fajlagos közvetlen költség ez esetben a fajlagos közvetlen bérköltség lesz. A gyártott termék mennyisége, az időnorma, valamint a fajlagos bérköltség tervezett és tényleges értékének ismeretében a következő eltérések számíthatók:

Ráfordítási eltérés = A tényleges termelés tényleges bérköltsége, valamint a tényleges termelés tényleges normaóra-felhasználásának tervezett költsége közötti különbség. A 4.14. ábra alapján $K_A - K_B$.

Mennyiségi eltérés = A tényleges termelés tényleges normaóra-felhasználásának tervezett költsége, valamint a tervezett termelés tényleges normaóra-felhasználásának tervezett költsége közötti különbség. A 4.14. ábra alapján $K_B - K_C$.

Intenzitási eltérés = A tervezett termelés tényleges normaóra-felhasználásának tervezett költsége, valamint a tervezett termelés tervezett normaóra-felhasználásának tervezett költsége közötti különbség. A 4.14. ábra alapján $K_C - K_D$.

A közvetlen bérköltség tényleges és tervezett értéke közötti különbség három részre osztása ismét az eltérés három fő, a menedzsment eltérő funkcionális területeire tartozó okára derít fényt. A ráfordítási eltérés a bérigazgatás területét érinti, és arra mutat rá, hogy a tervezettnél alacsonyabb vagy magasabb órabéreket fizettünk. A mennyiségi eltérés a termelésprogramozás területére tartozik, és a közvetlen bérköltség eltérésének azt a részét fejezi ki, amelyért a tervezettnél kisebb vagy nagyobb gyártási volumen felelős. Végül az intenzitási eltérés a termelésstervezéssel, illetve a termelésirányítással kapcsolatos, és azt fejezi ki, hogy az előírt időnormáktól való eltérés mennyiben felelős a bérköltségnek a tervezettől való eltéréseért. Ez utóbbi lehetséges oka például a hibás normatervezés, a nem megfelelő anyag- vagy szerszámminőség, a dolgozók gyakorlatlansága stb.

Ismét hangsúlyozni kell, hogy ez a vizsgálat valamennyi költséghelyen és

költségviselőnél elvégzendő, és az így kapott eredmények összege adja a teljes eltérést. A részletes számítás pedig azért szükséges, hogy az összes eltérés okát költséghelyenként és költségviselőnként azonosítani tudjuk. Az ismertetett eltérések számítását ismét egyszerű példán mutatjuk be a 4.14. táblázat adatai segítségével.

4.14. táblázat A közvetlen bérköltség elemzése			
	Tényleges	Tervezett	Eltérés
Mennyiség	1900 db/év	2000 db/év	–100 db/év
Időnorma	0,2 no/db	0,25 no/db	–0,05 kg/no
Fajlagos bérköltség	450 Ft/kg	400 Ft/kg	50 Ft/kg
Közvetlen bérköltség	171 E Ft/év	200 E Ft/év	–29 E Ft/év

Az eltérések számítása a következőképpen alakul:

$$\begin{aligned} E_{\text{ráfordítás}} &= 1900 \cdot 0,2 \cdot (450 - 400) = 19 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{mennyiségi}} &= (1900 - 2000) \cdot 0,2 \cdot 400 = -8 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{intenzitási}} &= 2000 \cdot (0,2 - 0,25) \cdot 400 = -40 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{összes közvetlen bérkt.}} &= -29 \text{ E Ft/év} \end{aligned}$$

Az összes közvetlen bérköltség-megtakarítás most a kifizetett többletórabér miatti többletköltség, továbbá a kevesebb termelés, valamint az előírt időnormánál kisebb időnormával megvalósuló termelés miatti megtakarításból tevődik össze.

A többi közvetlen költségelemnél (közvetlen bérek járulékai, egyéb közvetlenül elszámolható költségek) az eltéréselemzés hasonlóan végezhető el.

4.5.3. Az általános költségek vizsgálata

Az általános költségek változó és fix részre osztását a 4.4.2. fejezetben ismertetük. Miután e két rész a gyártási volumenre való reagálás szempontjából eltér egymástól, elemzésükkor eltérő közelítésre van szükség.

Az általános költségek változó (redukált proporcionális) részének vizsgálata

A változó általános költségek a közvetlen költségekhez hasonlóan viselkednek, azzal az eltéréssel, hogy a fajlagos változó általános költségek (például az egy

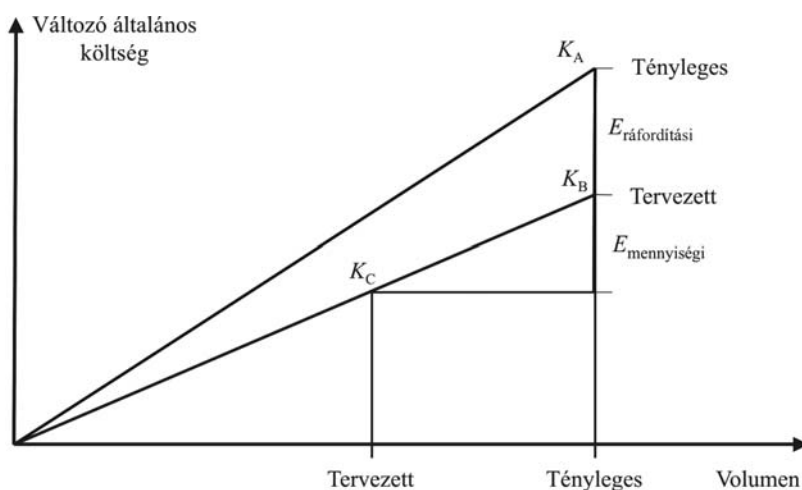
munkadarabra eső proporcionális anyagmozgatási költség) meghatározása a gyakorlatban sokszor igen nehézkes. Konkrét vizsgálatot igényel annak megállapítása, hogy egy adott esetben milyen módszerrel különítsük el ezt a költségcsoportot (például a δ költségváltozási tényező segítségével). Amennyiben ez megtörtént, lehetővé válik a tervezett és a tényleges értékek összehasonlítása. A változó általános költség összege a fajlagos változó általános költség és egy mennyiségi mutató szorzataként áll elő. Ezen utóbbi rendszerint a gyártott mennyiség, így intenzitási eltérés számítása nem szükséges. Néhány speciális esetben e költségek változását kifejezhetjük közvetett mutatókkal (gépóra, felhasznált anyag). Ilyenkor számítható intenzitási eltérés a közvetlen bér-, illetve anyagköltségeknél bemutatottakhoz hasonlóan. Általában azonban a következő eltérések definiálhatók a 4.15. ábra segítségével:

Ráfordítási eltérés = A tényleges termelés tényleges változó általános költsége, valamint a tényleges termelés tervezett változó általános költsége közötti különbség. A 4.15. ábra alapján $K_A - K_B$.

Mennyiségi eltérés = A tényleges termelés tervezett változó általános költsége, valamint a tervezett termelés tervezett változó általános költsége közötti különbség. A 4.15. ábra alapján $K_B - K_C$.

A változó általános költségek két részre osztása azt fejezi ki, hogy a tervezettől való eltérés oka lehet egyrészt a tervezettnak nem megfelelő költségfelhasználás vagy a fajlagos költségek nem megfelelő tervezése, másrészt a tervezett gyártási volumen változása. Ezen elemzések valamennyi változó általános költségételre elvégezhetők, és azok összege adja ki az összes eltérést. A részekre bontás előnye ismét az okok differenciált felderítésében rejlik.

4.15. ábra A változó általános költségek vizsgálata



A szemléltetést szolgáló egyszerű példa adatait, valamint a számítás menetét a 4.15. táblázat tartalmazza.

4.15. táblázat A változó általános költségek vizsgálata			
	Tényleges	Tervezett	Eltérés
Mennyiség	1900 db/év	2000 db/év	-100 db/év
Fajlagos költség	50 Ft/db	50 Ft/db	0 Ft/db
Változó általános költség	95 E Ft/db	100 E Ft/db	-5 E Ft/db

A számítás a következőképpen alakul:

$$\begin{aligned} E_{\text{ráfordítás}} &= 1900 \cdot (50 - 50) = 0 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{mennyiségi}} &= (1900 - 2000) \cdot 50 = -5 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{összes változó ált. ktg.}} &= -5 \text{ E Ft/év} \end{aligned}$$

A példából látszik, hogy a változó általános költségek összes eltérését most csak a mennyiségi komponens alkotja. Ez tükrözi is a gyakorlatot, mert általában nem vizsgálják a ráfordítási eltérést külön a változó általános költségekre. Ennek oka, hogy a túlköltekezést, illetve megtakarítást nehéz hozzárendelni az e csoportba tartozó költségtelekhez. Ezért az általános költségek ráfordítási eltérés részét együtt kezelik, függetlenül attól, hogy az a változó vagy fix részhez tartozik-e, és a fix költségeknél veszik figyelembe.

Az általános költségek állandó (fix) részének vizsgálata

A fix költségeknél a vizsgálat menete attól függ, hogy a gyakorlatban elterjedt hagyományos kalkuláció-orientált közelítést követjük, vagy pedig a menedzsmentdöntések szempontjait figyelembe vevő szemléletet alkalmazzuk-e.

A hagyományos kalkuláció-orientált közelítés

A fix költségeket a tradicionális kalkulációs módszereknél valamilyen vetítési alap segítségével számolt pótlékkulcs alapján osztjuk fel termékekre (lásd 4.3. fejezet). A pótlékkulcsot a 4.3. fejezetben már közölt alábbi képlettel számoljuk:

$$\text{pótlékkulcs} = \frac{\text{összes általános költség}}{\text{vetítési alap}}$$

Az összefüggésből látható, hogy a tényleges termeléshez hozzárendelt általános költség, valamint a tervezett általános költségek különbsége a vetítési alap vagy pedig az összes változó költség tervezettől eltérő alakulásának köszönhető. Ha többet gyártunk, a valóságban az általános költségek állandó része nem lesz több, hiszen e költségek tulajdonsága, hogy nem függnek a gyártási volumentől. Mégis a költségek hagyományos kalkuláció szerinti számbavételénél több általános költség fog jelentkezni, mert egy előre rögzített – a tervezett mennyiséghez tartozó – pótlékkulcs alapján számoljuk a tényleges általános költséget. A vetítési alap lehet a gyártott mennyiség vagy azzal valamilyen közvetett kapcsolatban levő mennyiségi mutató. Mindezek figyelembevételével a 4.16. ábrát felhasználva a következő eltéréseket definiálhatjuk:

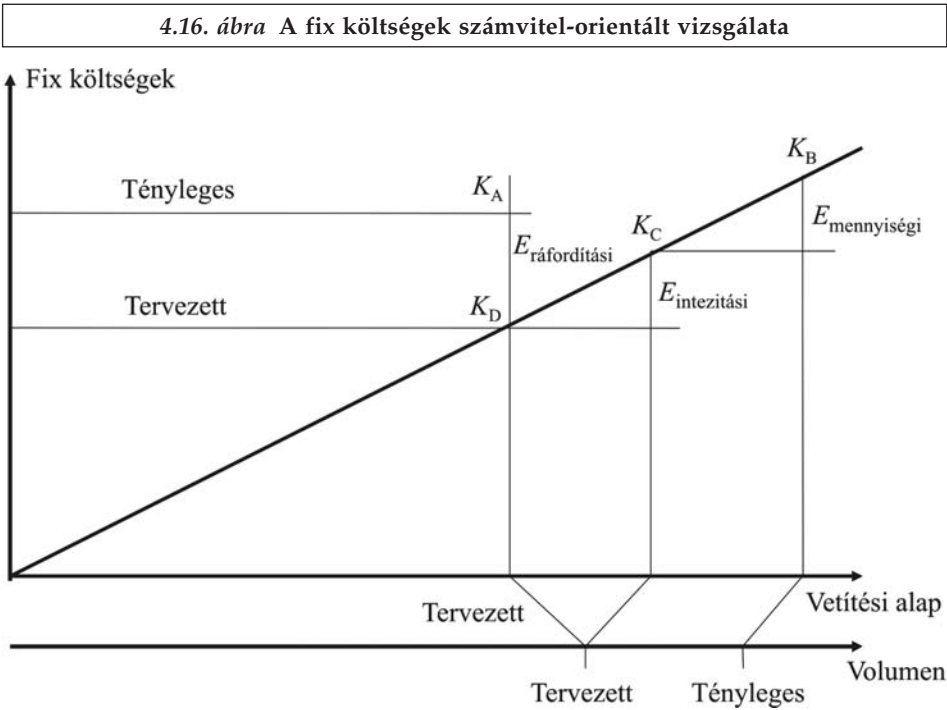
Ráfördítési eltérés = A tényleges termelés tényleges fix költsége, valamint a tervezett fix költségek közötti különbség. A 4.16. ábrán $K_A - K_D$.

Pótlékolási eltérés = A vetési alap nagyságának változása miatt elszámolt, de a valóságban nem jelentkező költség. Ez további két részre bontható, aszerint, hogy a vetítési alap nagysága miért változott meg, nevezetesen:

– *Mennyiségi eltérés* = A tényleges termeléshez tartozó tényleges vetítési alap, valamint a tervezett termeléshez tartozó tényleges vetítési alap mellett elszámolt fix költségek különbsége. A 4.16. ábrán $K_B - K_C$.

– *Intenzitási eltérés* = A tervezett termeléshez tartozó tényleges vetítési alap, valamint a tervezett termeléshez tartozó tervezett vetítési alap mellett elszámolt fix költségek különbsége. A 4.16. ábrán $K_C - K_D$.

A pótlékolási eltérésen belül a mennyiségi és az intenzitási eltérés megkülönböztetésének csak formai jelentősége van. Tartalmi következtetés nem vonható le belőle. A pótlékolási eltérés egy sajátos költség-elszámolási rendszerben jelentkező pontatlanságot képvisel. Ezt a pontatlanságot a vállalati eredmény értékelésénél figyelembe kell venni, de a pontatlanság okait nem a termelési folyamatban kell keresni, ahogyan azt a korábbi eltéréseknél tettük. Meg kell még említeni, hogy a pótlékolási eltérés pozitív értékénél a valóságosnál több, negatív értékénél pedig a valóságosnál kevesebb felosztott (a kalkulációba bevont) költséget jelent.



A szokásos egyszerű példán bemutatva az eltéréseket a 4.16. táblázatban látható eredményeket kapjuk (vetítési alapnak a tervezett gyártási mennyiséget vettük).

4.16. táblázat Az általános költségek vizsgálata			
	Tényleges	Tervezett	Eltérés
Mennyiség	1 900 db/év	2 000 db/év	−100 db/év
Elszámolt	190 eFt/év	200 eFt/év	−10 eFt/év
Ált. költség	224 eFt/év	200 eFt/év	24 eFt/év

A számítás a következőképpen alakul:
Pótlékkulcs = $200\,000 / 2\,000 = 100$ Ft/db

Elszámolt tényleges általános költség = $100 \cdot 1\,900 = 190$ E Ft/év

$E_{\text{ráfordítási}} = 224 - 200 = 24 \text{ E Ft/év}$ $E_{\text{pótlékkölési}} = (1\,900 - 2\,000) \cdot 100 = -10 \text{ E Ft/év}$

Az eredményekből látszik, hogy a tervezettől eltérő, nagyobb költségfelhasználás történt. A pótlékolási eltérés egy fiktív összeg, csak az elszámolásnál jelentkezik, de valójában nincs megtakarítás. Hiába gyártottunk 100 darabbal kevesebbet, az erre eső általános költséggrész is felmerül. Az összes eltérés számításának itt nincs értelme, mert – éppen az elmondottak miatt – az nem képezne egy, a valóságban jelentkező költségdifferenciát vagy megtakarítást.

Menedzsment-döntéshozatalt támogató közelítés

A menedzséri döntést támogató módszer a fix költségeket nem az elszámolási rendszerrel kapcsolatos technikai kérdések vizsgálatán keresztül közelíti meg. Ehelyett a fix költségek által képviselt erőforrások hatékony felhasználását vizsgálja. Miután a fix költségeket azért vállaljuk, hogy fenntartsunk egy bizonyos gyártási kapacitást, a „vetítési alap” a teljes gyártható mennyiség vagy egy azal kapcsolatban levő mutató (pl. gépóra) lesz.

A tervezett összes fix költséget *standard* költségnek, míg a rendelkezésünkre álló kapacitás egységnyi részére eső fix költséget *fajlagos standard* költségnek nevezzük. Azaz definíció szerint,

$$\text{fajlagos standard költség} = \frac{\text{összes fix költség}}{\text{gyártási kapacitás}}. \quad (4.5.)$$

Dimenziója a kapacitás kifejezésére használt mutatótól függ (például Ft/db, Ft/gépóra stb.). Egy adott gyártási mennyiség standard szintű költségét pedig úgy kapjuk, hogy a vizsgált mennyiségnek megfelelő kapacitás-lekötést szorozzuk a fajlagos standard költséggel. Ezek alapján – a 4.17. ábrát tekintve – a következő eltéréseket számíthatjuk:

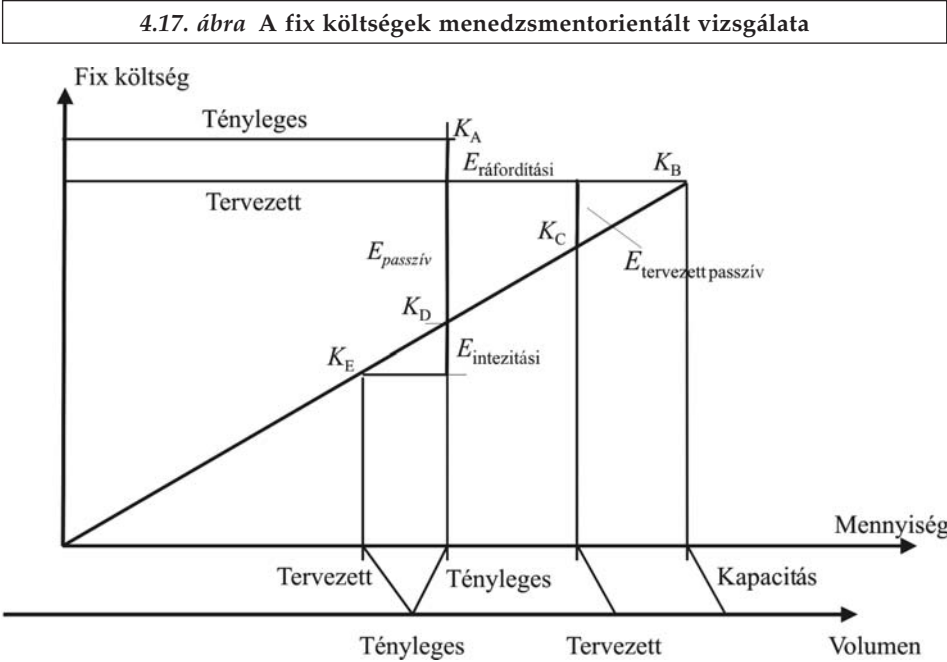
Ráfordítási eltérés = A tényleges, valamint tervezett fix költségek különbsége. A 4.17. ábrán $K_A - K_B$.

Tervezett mennyiségi eltérés (tervezett passzív költség) = A standard költség, valamint a tervezett termelés tervezett kapacitás-lekötésének standard szintű költsége közötti különbség. A 4.17. ábra alapján $K_B - K_C$.

Mennyiségi eltérés (passzív költség⁷) = A standard költség, valamint a tényleges termelés tényleges kapacitás-lekötésének standard szintű költsége közötti különbség. A 4.17. ábra alapján $K_B - K_D$.

7 Az angol nyelvű szakirodalomban a passzív költséget a „kihasználatlan kapacitás költségé”-nek nevezik (cost of unused capacity). A német szakirodalomban ellenben inkább a „passzív költség” elnevezés használatos, és az elmúlt évtizedekben a magyar szóhasználat is inkább ehhez igazodott.

Intenzitási eltérés = A tényleges termelés tényleges kapacitás-lekötésének, valamint a tényleges termelés tervezett kapacitás-lekötésének standard szintű költsége közötti különbség. A 4.17. ábra alapján $K_D - K_E$.



Ezen eltérések közül egyedül a ráfordítási eltérés képvisel valóságos többlet-költséget, illetve megtakarítást. A többi fiktív költség, hiszen akármennyit is termelünk, a fix költségek felmerülnek. Ellentétben azonban az előzőekben definiált *pótlékolási eltéréssel*, ezen eltéréseknek van fizikai tartalma. A tervezett passzív költség – éppen a tartalma miatt kapta ezt a nevet a mennyiségi eltérés helyett – azt a kapacitást képviseli, amelyet terv szerint nem használunk fel (Ladó, 1981). Úgy tervezünk – akár saját akaratunkból, akár piaci kényszer miatt –, hogy kapacitásunknak bizonyos részét nem használjuk ki, és ezt nem darabban, nem is gépórán, hanem a gazdasági következményeket jobban érzékeltető forintban fejezzük ki. Azt mondjuk, ennek a ki nem használt kapacitásnak feleljen meg a fix költségek ráeső hányada. Így érzékeltetni tudjuk azt, hogy például a 10%-os kapacitás-kihasználatlanságnak nem ugyanaz a tartalma egy olcsó gépeket tartalmazó varrodában, mint egy korszerű, integrált gyártórendszer esetén. A passzív költség ugyanazt jelenti, mint tervezett megfelelője, de ez a tényleges termelés mellett jelentkező kapacitás-kihasználatlanságra vonatkozik. Az intenzitási eltérést a korábbiaknak megfelelően akkor számoljuk, ha a kapacitást kifejező mutató közvetett kapcsolatban van a mennyiséggel

(például gépóra). Fizikai tartalma pedig azzal a kapacitás-kihasználatlansággal van kapcsolatban, amely a nem a normáknak megfelelő erőforrás-felhasználáshoz tartozik. Ha például a kapacitást gépóraban fejezzük ki, és egy adott mennyiséget gyártunk, de ehhez nem a tervezett mennyiségű gépórát vesszük igénybe (például selejtet is készítünk), akkor intenzitási eltérés jelentkezik. Ezt azért fontos elkülöníteni, mert valójában lekötjük a kapacitást, ezért kapacitás-kihasználatlanság nem jelentkezik, mégis valami baj van, mert a felhasznált idő egy részében „hasznos munkát” nem végzünk. Az így haszontalanul lekötött (vagy megtakarított) kapacitást fejezzük ki a ráeső fix költségrésszel.

Még egyszer hangsúlyozni kell, hogy a passzív költség és intenzitási eltérés nem valóságos megtakarítás, illetve többletráfordítás, mégis hasznos információk a menedzsment számára, mert rámutatnak a termelőrendszer hatékonyságának növelésére alkalmas területekre. Jelzik a magas passzív költségű költséghelyeknél a jobb kapacitáskihasználás szükségességét, valamint jelentős intenzitási eltérés esetén a normaképzéssel, illetve a normatartással kapcsolatos problémákat. Ugyancsak kifejezi az elmaradó hozamok alapján való értékelés elvét (Ladó, 1987; Maczó-Koltai, 1987). Eszerint nem feltétlenül kell azonosnak tekinteni két, egyébként azonos nyereséget hozó egységet, ha azok passzív költségei eltérnek. Azt mondhatjuk, hogy a nagyobb passzív költségű egység lehetőségeit kevésbé használta ki, mint a másik, ezért több elmaradó hozamért felelős. Ez a szemlélet különösen nagy értékű berendezéseket tartalmazó gyártórendszerek szűk keresztmetszeteinek értékelésénél nyújt hasznos információt a vezetés számára (Koltai, 1986; Koltai, 1989).

Megjegyezzük, hogy egy termelőrendszer fix költségeinek teljes körű elemzése a költséghelyenként történő vizsgálat, majd az eredmények ezt követő aggregálása (összegyűjtése, csoportosítása) után nyerhető.

Az elmondottakat ismét egy egyszerű példán szemléltetjük. A példában a kapacitást normaóraban fejeztük ki. Az e fejezetben bevezetett fogalmakat használva, a vizsgált üzem (tervezett) kapacitása 800 no/év, a standard költség (tervezett fix költség) pedig 200 E Ft/év. Az alapadatokat a szokásos módon összefoglalva a 4.17. táblázatot kapjuk.

4.17. táblázat A fix költségek elemzése			
	Tényleges	Tervezett	Eltérés
Kapacitás	–	800 no/év	–
Időnorma	0,2 no/db	0,25 no/db	–0,05 no/db
Mennyiség	1 900 db/év	2 000 db/év	–100 db/év
Fix költség	224 E Ft/év	200 E Ft/év	24 E Ft/év

A számítás menete a következőképpen alakul:

$$\text{Fajlagos standard költség} = 200\,000/800 = 250 \text{ Ft/no}$$

$$\begin{aligned} E_{\text{ráfordítási}} &= 224 - 200 &= 24 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{tervezett passzív ktg.}} &= (800 - 2000 \cdot 0,25) \cdot 250 &= 75 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{passzív ktg.}} &= (800 - 1900 \cdot 0,2) \cdot 250 &= 105 \text{ E Ft/év} \\ E_{\text{intenzitási.}} &= 1\,900 \cdot (0,2 - 0,25) \cdot 250 &= -23,75 \text{ E Ft/év} \end{aligned}$$

A ráfordítási eltérés megegyezik a hagyományos kalkuláció-orientált közelítésnél kapott eredménnyel, ami nem meglepő, hiszen fizikai tartalma ugyanaz. Eltérés van azonban a többi eredménynél. A tervezett passzív költség jelentős, de ennél még nagyobb a tényleges passzív költség. Ez azért van így, mert a tervezettnél kevesebbet gyártottunk, és azt is a tervezettnél kedvezőbb időfelhasználás mellett. Az intenzitási eltérés negatív előjele ez utóbbit jelzi, nevezetesen, hogy a fix költségek hányadrésze felel meg annak a kapacitásnak, amit a kedvezőbb kapacitás-igénybevétellel megtakarítottunk.

4.5.4. Az eltérések összesítése

A bemutatott eltérések számításának fő célja az volt, hogy a vállalati eredmény tervezett és tényleges értéke közötti különbség okait felderítsük, és az egyes okok szerepének fontosságáról képet kapjunk. Az a nagyvonalú megállapítás például, hogy a vállalati nyereség a vártnál 10%-kal több volt, számtalan kedvező vagy kedvezőtlen jelenséget takarhat, és ezek együttes eredője a kapott 10% eltérés. Akármilyen is legyen azonban a vállalati eredmény, az eltérésvizsgálatokat mindenképpen el kell végezni. Az általános módszertől – a helyi adottságoktól függően – el lehet térni (például az általános költségek fix és változó részének együttes kezelése), de mindig szem előtt kell tartani azt a tényt, hogy a túlzott aggregálás fontos információk elvesztését jelentheti. A kapott eredményeket felhasználva küldhetünk jelzéseket az egyes vállalati funkcionális területekhez (anyagbeszerzés, értékesítés, termelésirányítás stb.) annak érdekében, hogy az eltérések a jövőben kisebbek legyenek akár azért, mert a tervezet normákat pontosabban betartjuk, akár pedig azért, mert a tervet realisabb információk alapján készítjük.

Tekintsük az elemzés bemutatására eddig használt kis példákat egyetlen termékfajtát gyártó vállalat adatainak. (Az egyszerűség kedvéért tételezzük fel, hogy a közvetlen bérek járulékait a közvetlen bérköltség tartalmazza.) Így az árbevétel és a költségek elemzésénél használt információkból összerakhatjuk a tényleges és tervezett vállalati ÁKFN-struktúrát, amely a 4.18. táblázat szerint alakul:

4.18. táblázat Az ÁKFN-struktúra eltéréseinek összefoglalása

	Tényleges	Tervezett	Eltérés
Árbevétel	1045 E Ft/év	1000 E Ft/év	45 E Ft/év
Proporcionális költség	361 E Ft/év	370 E Ft/év	–9 E Ft/év
Fedezet	684 E Ft/év	630 E Ft/év	54 E Ft/év
Fix költség	224 E Ft/év	200 E Ft/év	24 E Ft/év
Nyereség	460 E Ft/év	430 E Ft/év	30 E Ft/év

Az aggregált adatokból az látszik, hogy a tervezetthez képest közel 7% nyereségtöbbletet értünk el. Ez kiemelkedően jó vállalati működést sejtet, bár már az ÁKFN-struktúrából is látszik, hogy nincs minden rendben, mert az elért árbevétel-többletnél kisebb a nyereségnövekedés. Hogy pontosan mi is történt, azt az eltéréseket összefoglaló 4.19. táblázatból deríthetjük ki.

4.19. táblázat Az eltérésvizsgálat részletes eredményei

(E Ft/év)	Eltérés	Valós komponens	Fiktív komponens
Árbevétel	45 (jó)		
Áreltérés		95 (kedvező)	
Mennyiségi eltérés		–50 (kedvezőtlen)	
Közzv. anyagköltség	25		
Ráfordítási eltérés		19	
Mennyiségi eltérés		–4	
Intenzitási eltérés		10	
Közvetlen bér	–29		
Ráfordítási eltérés		19	
Mennyiségi eltérés		–8	
Intenzitási eltérés		–40	
Redukált prop.	–5		
Ráfordítási eltérés		0	
Mennyiségi eltérés		–5	
Fix költség	24		
Ráfordítási eltérés		24	
Passzív eltérés			105
Intenzitási eltérés			–23,75
Összesen	30	30	–81,25

Az árbevételnél a pozitív eltérés a kedvező, a negatív eltérés a kedvezőtlen, ellentétben a költségekkel. Ezt emlékeztetőül a megfelelő adatok mellett megjegyeztük. Az eredményekből az tűnik ki, hogy az értékesített mennyiségnek a tervhez képesti csökkenése miatt elestünk árbevételtől, de megtakarítottunk csekély proporcionális költséget. Kompenzálta még a kimaradt árbevételt az ár-emelkedés miatti többletbevétel. Az eredményt rontotta a tervezettnél nagyobb fajlagos anyagfelhasználás, valamint anyagár-emelkedés, továbbá a béremelés miatt kifizetett többletbér. Ugyancsak jelentős költségtúllépés mutatkozik a fix költségeknél. A közvetlen béreknél jelentkező intenzitási eltérés arra utal, hogy a tervezettnél kevesebb időre volt szükség a gyártáshoz. Ez lehet a megemelt órabér ösztönző hatása, de lehet a normák helytelen megállapításának következménye is. A jelentős passzív költség a nyereséget közvetlenül ugyan nem befolyásolja, de arra utal, hogy a vizsgált termelő rendszerben komoly tartalékok rejlenek.

4.5.5. Általános megjegyzések és összefoglalás

A bemutatott elemzés segítségével részletesen felderíthetők a tervezett és a tényleges ÁKFN-struktúra közötti különbség okai. Hangsúlyozni kell, hogy az eltérésekért nem feltétlenül a termelési folyamat a felelős, a tervezés során elkövetett hibák szintén fontos szerepet játszhatnak.

A bemutatott példában az elemzés menetét egy évre vonatkozó adatok kapcsán ismertettük. A vizsgálat időhorizontja azonban ennél kisebb is lehet, sőt a gyakori az, hogy rövidebb termelési periódusokra (negyedévekre, hónapokra) végeznek eltéréselemzést. Így a tervtől való eltérés okaira minél hamarabb fény derül, és a termelési folyamat kritikus paraméterei módosíthatók. Sokszor ezen rövidebb időperiódusra nem állnak rendelkezésre értékesítési adatok, ezért csak a költségeket vizsgálják. Ugyancsak gyakori, hogy nagy értékű berendezésekre mint önálló költséghelyekre végzik el a költségelemzést, akár egyhetes periódusonként, hiszen itt a tervtől való eltérés korai felderítésével komoly összegek takaríthatók meg (Maczó, 1986).

Az elemzés egyik alapvető tulajdonsága a pénzügyi (egységár, fajlagos anyagköltség stb.), valamint a naturális (anyagnorma, időnorma stb.) mutatók elkülönítése. Ez utóbbiak meghatározása, ellenőrzése, valamint az eltérések okainak vizsgálata jórészt mérnöki ismereteket igényel, ezért az itt bemutatott eltérések elemzésében a vállalat műszaki menedzsmentjének feltétlenül részt kell vennie. A menedzsmentnek gondoskodnia kell arról, hogy a különféle szakmai területek munkájának közös eredményének visszacsatolása az érintett szervezeti egységekhez megvalósuljon.

4.6. A TEVÉKENYSÉG ALAPÚ TERMÉKKALKULÁCIÓ ALAPJAI

4.6.1. Bevezetés

A termék önköltségének számítása látszólag egyszerű. A klasszikus képlet azt mondja, hogy meg kell határozni a termék közvetlen költségeit, valamint hozzá kell rendelni az általános költségeknek azon részét, amely reálisan tükrözi a vállalat fix jellegű erőforrásainak igénybevételét a termék gyártása során. Többféle terméket gyártó vállalatnál ennek általánosan elterjedt módja a pótlékoló kalkuláció (4.3. fejezet). Választunk egy olyan vetítési alapot (rendszerint a közvetlen bérköltséget, közvetlen munkaóra-felhasználást vagy közvetlen anyagköltséget), amely megítélésünk szerint reálisan tükrözi a termék erőforrás-felhasználását, majd az általános költségeket a vetítési alap termékek közötti megoszlásának arányában osztjuk szét. E módszer számos hibája ellenére mindmáig meghatározó, mert olyan információkra épül, amelyek könnyen gyűjthetők szinte minden termelési rendszerben, továbbá számításai könnyen elvégezhetők. Az utóbbi időben azonban elsősorban a megváltozott vállalati környezet következtében megsokasodtak azok a problémák, amelyek e módszer sajátjai, másrészt az informatika fejlődése lehetővé tette azon akadályok leküzdését, amelyek kizárták egy a pótlékoló kalkulációnál bonyolultabb rendszer kiépítését. E két tényező együttes jelentkezése motiválta a tevékenység alapú kalkuláció vagy nemzetközi nevén ABC (Activity Based Costing) gyakorlati megjelenését.

E fejezetben először a pótlékoló kalkuláció néhány alapvető problémáját vizsgáljuk. Ezt követően ismertetjük az ABC alapelveit, majd egy egyszerű példán bemutatjuk a számítás menetét. Végül a gyakorlati bevezetés néhány sajátosságát tárgyaljuk.

4.6.2. A hagyományos kalkuláció torzító hatása

A pótlékoló kalkuláció problémái elsősorban abból erednek, hogy az alkalmazott vetítési alapok mennyiségorientáltak (Johnson, 1991; Cooper 1990). Bármelyik általánosan alkalmazott vetítési alapot használjuk is, azt tapasztaljuk, hogy ha többet gyártunk valamely termékből, akkor az nagyobb terhet fog viselni az általános költségekből. Ez a következőképpen látható be. Tegyük fel, hogy két hasonló jellegű terméket gyárt egy vállalat, az egyiket igen nagy, míg a másikat kis sorozatban. A pótlékoló kalkuláció bármely hagyományosan alkalmazott vetítési alapját használva azt találjuk, hogy az általános költségek nagy részét a nagysorozatú terméknek kell viselnie. Ha ebből a nagysorozatú termékből még többet gyártunk, akkor az általános költségekből még több fog ráterhelődni. Kérdés, hogy ez a mechanizmus reális folyamatot tükröz-e. Képzeljük el, hogy eleinte csak a nagysorozatú terméket gyártottuk, majd piaci készletelésre megjelentünk a kissorozatú termékkel is. Az új termék beindítása rengeteg olyan új intézkedést igényelt, amely az általános költségeket növelte. Az új termékhez

vásárolt berendezések amortizációja, a termelésstervezés és irányítás bonyolódásából eredő többletköltségek, az anyaggazdálkodás és értékesítés komplexebbé válása mind a bevezetett új terméknek köszönhető, mégis a terhek nagy részét a régóta gyártott nagysorozatú termék fogja viselni. A következmény az lesz, hogy megnő a nagysorozatú termék önköltsége, míg a kissorozatú terméké viszonylag alacsony marad. Így a régi nagysorozatú termék elveszti versenyképességét, mert drágábban kell adni, ha az önköltséget fedezni akarjuk, míg az új, kis sorozatban gyártott terméket áron alul fogjuk értékesíteni. E példa azt szemlélteti, hogy a mennyiségorientált vetítési alapok szerinti költségfelosztás nem tükrözi reálisan a tényleges erőforrás-felhasználást.

A mennyiségorientáltságból fakadó problémának egy másik dimenziójára világít rá a következő eset is. Tegyük fel, hogy két terméket gyárt a vállalat azonos mennyiségben. Az egyik termék igen nagy méretű, ennek következtében sok megmunkálást, míg a másik kis méretű, ezért kevesebb megmunkálást kíván. Ha a közvetlen bért vagy munkaórát, esetleg a közvetlen anyagköltséget alkalmazzuk vetítési alapként, és elvégezzük a pótlékoló kalkulációt, akkor azt kapjuk, hogy a nagyméretű termék több általános költséget fog viselni mint a kisméretű. A kérdés ismét az, hogy ez a mechanizmus reális folyamatot tükröz-e. Jóllehet az elvégzett munka mennyisége a két termék esetén eltérő, mégis számos általános költségelem a valóságban nem az elvégzett munka arányában merül fel. A termékekkel kapcsolatos adminisztráció szempontjából például mindegy, hogy mekkora a termék, a munka ugyanannyi. Ugyanez a helyzet a termelésirányítás, anyaggazdálkodás vagy a marketingorientált általános költségek nagy részével is. Az eredmény tehát az lesz, hogy az általános költségek egy részéből az indokoltnál többet fogunk a nagyméretű termékhez rendelni. A nagyméretű termék tehát túl, míg a kisméretű termék alul lesz értékelve a hagyományos pótlékoló kalkulációval. E példa azt szemlélteti, hogy a mennyiségorientált vetítési alapok szerinti költségfelosztás bizonyos esetekben túlzottan differenciál az eltérő termékek között.

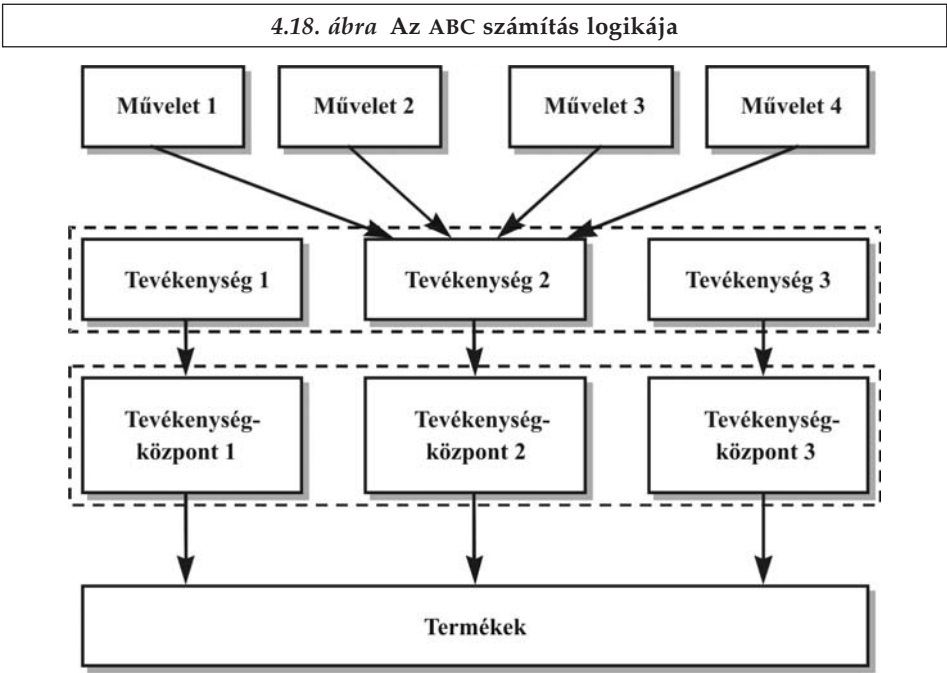
Az említett problémák mindig léteztek a pótlékoló kalkulációval kapcsolatban, de hatásuk nem volt meghatározó. Egészen a hetvenes évekig az ipari termelőrendszereket a magas közvetlen és a relatíve alacsony általános költség jellemezte (Cooper–Kaplan, 1988; Kaplan, 1991). Viszonylag alacsony amortizációjú gépeken magas élőmunka tartalmú termékek készültek igen nagy sorozatban. Ekkor reális volt az általános költségek nagy részének mennyiségorientált vetítési alapok melletti szétosztása. Az alacsony általános költségek egy kis részénél ugyan nem volt reális a termékekre való szétosztás, de az így a termékre torzítottan terhelt általános költség a termék önköltségén belül olyan kis részt képviselt, hogy annak minimális hatása volt – ha egyáltalán volt – termékfejlesztési vagy akár piaci döntésekre (Johnson, 1991). A korszerű, automatizált gyártórendszerek megjelenése, a rugalmas piaci reagálást jobban lehetővé tevő szélesebb vállalati termékskála azonban a hetvenes évektől döntően megváltoztatta a termelőrendszerek költségstruktúráját. Míg korábban az általános költségek aránya a vállalati költségstruktúrán belül 5–20% körül mozgott, mostanra

ez az érték átlagosan 30–60%, de sok helyen elérheti a 80–90%-ot is. Ez tükröződik a termék önköltségében is, ahol ugyancsak dominál a valamilyen kalkulációs módszerrel a termékhez rendelt általános költségek aránya. Ilyen környezetben minden, a kalkuláció során elkövetett hiba hatása súlyos következményekkel járhat. Egy egyébként jó termék rossznak tűnhet, míg egy gazdaságtalan termék gazdaságosnak mutatkozhat, ha az általános költségek szétosztásánál különböző elveket alkalmazunk.

4.6.3. Az ABC számítás alapelve

Az ABC számítás azt az ideális állapotot kívánja közelíteni, amelyben az általános költségeket csak olyan mértékben terheljük a termékekre, amilyen mértékben a költség mögötti erőforrást a termék a gyártás során ténylegesen igénybe veszi (Cooper, 1988a; Cooper, 1990). Miután különböző erőforrásokat a különböző termékek eltérő mértékben vesznek igénybe, nem egy vetítési alapot, hanem a vetítési alapok egy sajátos rendszerét kell kialakítani. Természetesen irreális próbálkozás lenne minden egyes általános költségelemhez egy vetítési alapot meghatározni. A gyakorlati megvalósítás során meg kell határozni azokat a jellemző vetítési alapokat, amelyek az általános költségek egy meghatározott körét jól leírják. Így például a „gépatállítási idő” mint vetítési alap segítségével szétoszthatók adott esetben a termelésátállításhoz, gépfelszerszámozáshoz és beállításhoz kapcsolódó költségek. Az „alkatrészek termékenkénti összes száma” alapján osztható szét a termékekhez kapcsolódó adminisztráció, valamint az anyaggazdálkodási, készletezési költségek egy része. Hogy végül is hány vetítési alapot válasszunk az a konkrét helyzettől függ. Az ezzel kapcsolatos szempontok tárgyalására a későbbiekben visszatérünk.

Az ABC rendszer szerkezetét az 4.18. ábra szemlélteti (Cooper, 1989a). A vállalati folyamatok elemi részei a műveletek (termékek mozgatása a forgácsoló üzembe, megmunkálás, bérek nyilvántartásának elkészítése stb.). A műveletek azon halmazait, amelyekhez tartozó általános költségeket azonos vetítési alap mellett rendeljük a termékekhez, tevékenységeknek nevezzük. A tevékenységek költségeit a tevékenységközpontokban mérik. Ez sokszor egyszerűen történik, például számlákból rekonstruálható, de néha csak bonyolult számítás, esetleg on line mérés útján kapható meg (például átállási idő). Az első fázisban tehát a gyártó- vagy szolgáltatórendszerben végzett és általános költségvonzattal bíró műveleteket tevékenységekké aggregáljuk. A második fázisban ezen tevékenységek költségeit mérjük, és meghatározott vetítési alapok segítségével a termékekre szétosztjuk. A következő egyszerű példa e számítás menetét szemlélteti, és bemutatja a pótlékoló kalkuláció, valamint az ABC fő eltéréseit.



4.6.4. Az ABC számítás szemléltetése

Képzeljünk el egy egyszerű vállalatot, amely négy terméket gyárt. A termékek fő tulajdonságai a 4.20. táblázat szerint csoportosíthatók. A T1 és T2 termékek kisméretűek, a T3 és T4 termékek pedig nagyméretűek. A T1 és T3 termékekből keveset, míg a T2 és T4 termékekből sokat gyártanak. Számszerűen ugyanez tükröződik a 4.21. táblázat adataiban. A T1 és T2 termékek gyártásához 1 órányi közvetlen munka szükséges darabonként, míg ugyanez a T3 és T4 termékeknél 4 óra. A T1 és T3 termékekből 10 darabot gyártunk, míg a T2 és T4 termékekből 100-at készítünk a vizsgált termelési periódusban. A 4.22. táblázat a pótlékoló kalkuláció segítségével végzett egyszerűsített önköltségszámítás eredményét mutatja akkor, ha az általános költségek vetítési alapja a közvetlen bérköltség. Feltételezve, hogy az összes felosztandó általános költség 660 000 Ft a vizsgált periódusra, az összes közvetlen bérköltség számítása után a pótlékkulcs értékre 1,5 adódik. Ennek segítségével felosztva az általános költségeket azt kapjuk eredményül, hogy a T1 és T2 – tehát kisméretű, de eltérő sorozatban gyártott termékek – önköltsége azonos. Ugyanez igaz a T3 és T4 – tehát nagyméretű, de eltérő sorozatban gyártott – termékekre is. Ugyanakkor a kisméretű terméknek (T1) negyedakkora lesz a számított önköltsége, mint a nagyméretű terméknek (T3), jóllehet mind a kettőből ugyanannyit (keveset) gyártunk. Ez az arány megmarad a nagy sorozatban gyártott termékpárnál (T2–T4) is.

4.20. táblázat A termékek csoportosítása

	Kicsi	Nagy
Kevés	T1	T3
Sok	T2	T4

4.21. táblázat A termékek alapadatai

	Kicsi	Nagy
Kevés	10 db 1 gó/db	10 db 4 gó/db
Sok	100 db 1 gó/db	100 db 4 gó/db

4.22. táblázat Termékek önköltsége a hagyományos pótlékoló kalkuláció alapján

(Ft/db)	T1	T2	T3	T4
Közvetlen anyagköltség	500	500	2000	2000
Közvetlen bérköltség	800	800	3200	3200
Általános költség	1200	1200	4800	4800
Önköltség	2500	2500	10000	10000

A tevékenységalapú önköltségszámítás lényege az általános költségeknek egy, az erőforrás-felhasználást reálisan tükröző felosztása. Ehhez az általános költségek felmerülésének okait részletesen bemutató, a 4.23. táblázathoz hasonló információcsoportra van szükség. Tételezzük fel, hogy a 660 000 forint általános költség felmerülésének a vizsgált mintapéldában hat fő oka van. Ezek rendre a közvetlen anyag- és közvetlen bérköltségek, a gépórak, a gépátállítások, a termékek iránti rendelések száma, valamint az adminisztráció. A közvetlen anyagokhoz tapadó általános költségek körébe tartoznak például az anyagigazgatás, raktározás, anyagbeszerzés stb. általános költségei. A közvetlen bérekhez tapadó általános költségek a bér és munkaügy adminisztrációs költségét, a szociális és egészségügyi ráfordítások vonatkozó részeit jelentik. A gépórához tapadnak a karbantartás, a szerszám- és készülékellátás, valamint a segédanyagok költségei. A gépátállítás-orientált általános költségekhez a termelés-szervezés, a gyártási tételek kezelése, valamint az átállások miatti költségek tartoznak. A rendelések számánál a rendelésekhez kapcsolódó adminisztráció, termelés-

ütemezés és szállításszervezés kapcsolódó általános költségei kezelhetők. Végül az alkatrészek száma a termékekhez kapcsolódó adminisztráció, nyilvántartás és raktározás egyes általános költségcsoportjait jelenti.

E hat csoport úgy tekinthető, mint tevékenységközpontok, amelyek mindegyike ugyan számos művelet általános költségét tartalmazza, de ezen általános költségek azonos vetítési alap mellett oszthatók fel. A táblázat utolsó sorában található az egyes tevékenységközpontokhoz meghatározott (mért vagy valamilyen felosztás szerint hozzárendelt) általános költségek. Ezek összege természetesen 660 000 forint. E táblázat differenciáltabb képet mutat arról, hogy az általános költségek mely része milyen ok miatt merült fel, alapot teremtve így egy realisabb költségfelosztáshoz.

A tevékenységközpontokhoz rendelt általános költségeket olyan vetítési alapok mellett kell felosztani, amelyek a termék erőforrás-felhasználását jól tükrözik. Esetünkben ezek rendre a közvetlen anyagköltség, közvetlen bérköltség, közvetlen gépóra, gépek átállításának száma, termékek iránti rendelések száma, alkatrészek száma. Látszólag úgy tűnhet, hogy a tevékenységközpontok neve megegyezik a vetítési alappal. Ez azonban nincs mindig így. Logikusnak tűnik, hogy a közvetlen anyagokhoz kapcsolódó általános költségeket a közvetlen anyagköltség alapján osszuk fel a termékekre, de például az adminisztráció általános költségeinél úgy ítélnénk meg, hogy a termékekhez kapcsolódó adminisztráció az egyes termékek alkatrészeinek számával korrelál, ezért ezt választjuk vetítési alapként. A vetítési alaphoz tartozó jellemzők megoszlását ugyancsak a 4.23. táblázat tartalmazza. Láthatjuk, hogy az összes legyártott T1 termék közvetlen anyagköltsége 5 000 forint, a T2 terméknél 50 000 forint stb. Az adminisztráció tevékenységközpont esetén pedig a vetítési alapként használt alkatrésszám valamennyi terméknél egy.

4.23. táblázat Az ABC számítás alapadatai							
Termék	Tevékenységközpontok vetítési alapjai és általános költségei						Össze- sen
	Közvetlen anyag- költség (Ft)	Közvet- len bér- költség (Ft)	Gépóra (gó)	Gép- átállások száma	Rende- lések száma	Alkat- részek száma	
T1	5 000	10	10	1	1	1	–
T2	50 000	100	100	4	4	1	–
T3	20 000	40	40	1	1	1	–
T4	200 000	400	400	4	4	1	–
Összesen	275 000	550	550	10	10	4	–
Kapcsolódó általános költség (Ft)	55 000	110 000	165 000	150 000	100 000	80 000	660 000

A 4.23. táblázatban megfigyelhető, hogy az első három tevékenységközpontnál a vetítési alap azonos módon oszlik meg a termékek között. Például a T1 terméknel a közvetlen anyag, a közvetlen bér, valamint a gépóra tízszer akkora, mint a T2 terméknel. Eltérő általános költség-részekről van szó, de azokat azonos arányban osztjuk szét a termékek között. E három csoportot aggregáljuk, és az így kapott 330 000 forint általános költséget a közvetlen bérköltség vetítési alap mellett fogjuk felosztani a termékekre. Ez valójában ugyanaz, mint a pótlékoló kalkuláció. Megvizsgáltuk tehát részletesen az általános költségek felmerülésének okait, és azt tapasztaltuk, hogy annak fele reálisan felosztható a hagyományos mennyiségorientált vetítési alap mellett. A másik felénél azonban más elvet kell alkalmazni. A 4.23. táblázatban látható, hogy a gépek átállításhoz, valamint a rendelések számához tartozó általános költség-részek vetítési alapja is hasonló arányban oszlik meg. Ezek is aggregálhatók, és a kapott költségcsoportról az mondható el, hogy az termékenként a termelésütemezési döntésektől függően alakul. Végezetül az utolsó csoport a termékekkel kapcsolatos adminisztráció általános költségeit tartalmazza.

Az adatok elemzése alapján tehát arra a következtetésre jutottunk, hogy az általános költségek egy részét a hagyományos mennyiségorientált vetítési alap, egy másik részét a termelésirányítási döntéseket tükröző vetítési alap, míg egy harmadik részét a termék bonyolultságát tükröző vetítési alap mellett kell felosztani. Az így elvégzett termékkalkulációt a 4.24. táblázat tartalmazza.

4.24. táblázat A termékek önköltsége az ABC alapján				
	T1	T2	T3	T3
Közvetlen anyagköltség	500	500	2 000	2 000
Közvetlen bérköltség	800	800	3 200	3 200
Mennyiségorientált általános költségek	$0,75 \cdot 800 = 600$	$0,75 \cdot 800 = 600$	$0,75 \cdot 3200 = 2\,400$	$0,75 \cdot 3200 = 2\,400$
Termelésütemezés-orientált általános költségek	$(25\,000 \cdot 1)/10 = 2\,500$	$(25\,000 \cdot 4)/100 = 1\,000$	$(25\,000 \cdot 1)/10 = 2\,500$	$(25\,000 \cdot 4)/100 = 1\,000$
Termékadminisztrációhoz kapcsolódó általános költségek.	$(20\,000 \cdot 1)/10 = 2\,000$	$(20\,000 \cdot 1)/100 = 200$	$(20\,000 \cdot 1)/10 = 2\,000$	$(20\,000 \cdot 1)/100 = 200$
Önköltség	6 400	3 100	12 100	8 800

A hagyományos pótlékoló kalkulációhoz képest (4.22. táblázat) az a változás, hogy az eredeti 660 000 forint általános költség három részben, különböző vetítési alapok mellett kerül felosztásra. Az egyes vetítési alapok pótlékkulcsai rendre a következők:

- A mennyiségorientált általános költségek vetítési alapja a közvetlen bér-költség. A pótlékkulcs: $330\,000 / (800 \cdot 10 + 800 \cdot 100 + 3\,200 \cdot 10 + 3\,200 \cdot 100) = 0,75$ Ft/közvetlen bér.
- A termelésirányítás-orientált általános költségek vetítési alapja a rendelések száma. A pótlékkulcs: $250\,000 / (1 + 4 + 1 + 4) = 25\,000$ Ft/rendelési tétel. A rendelési tételhez kapcsolt általános költség arányosan oszlik meg a tételhez tartozó termékeken.
- A termékadminisztrációhoz kapcsolódó általános költségek vetítési alapja a termékek alkatrészeinek száma. A pótlékkulcs: $80\,000 / (1 + 1 + 1 + 1) = 20\,000$. A termékekhez rendelt adminisztrációs költség arányosan oszlik meg a termékek egyes darabjain.

A fenti pótlékkulcsokat alkalmazva a számítás menete a 4.24. táblázatban követhető. Az így kapott eredmény szerint a kisméretű és nagy sorozatban gyártott terméknek (T2) a legkisebb az önköltsége. Ez érthető, hiszen miután kis méretű, kevés közvetlen bérhez tapadó általános költséget vonz, továbbá miután nagy sorozatban gyártják, a hozzárendelt általános költségek sok terméken oszlanak meg. Ennek megfelelően a nagyméretű és kis sorozatban gyártott termék (T3) önköltségére adódik a legnagyobb érték. Az is látszik, hogy az egyforma tulajdonságú, de nem azonos sorozatban gyártott termékeknek (T1 és T2, valamint T3 és T4) nem azonos az önköltsége. Tükröződik tehát a kapott eredményben a kis sorozat okozta arányosan nagyobb erőforrás-felhasználás.

A hagyományos módszer, valamint az ABC eredményeinek szemléletes összehasonlítását teszi lehetővé a 4.25. táblázat, amely megmutatja, hogy az ABC-vel számított termékönköltség hány százalékkal tér el a pótlékoló kalkulációval kapott önköltségtől. Az eredmények alapján a következő megállapításokat tehetjük:

- A kisméretű és kis sorozatban gyártott termék (T1) lényegesen alulértékelt a pótlékoló kalkulációban, tehát a tényleges erőforrás-felhasználásához képest olcsóbbnak tűnik.
- A kissorozatú, nagyméretű (T3), valamint nagysorozatú és kis méretű termék (T2) a T1-nél kisebb mértékben ugyan, de szintén alulértékelt a pótlékoló kalkulációban.
- A nagyméretű, nagysorozatú termék (T4) a pótlékoló kalkulációban felülértékelt, tehát a ténylegesnél nagyobb erőforrás-felhasználás tükröződik az önköltségében.

4.25. táblázat A kétféle önköltségszámítás eredményének összehasonlítása

	Kicsi	Nagy
Kevés	(T1) + 60%	(T3) + 17,4%
Sok	(T2) + 20%	(T4) – 13,6%

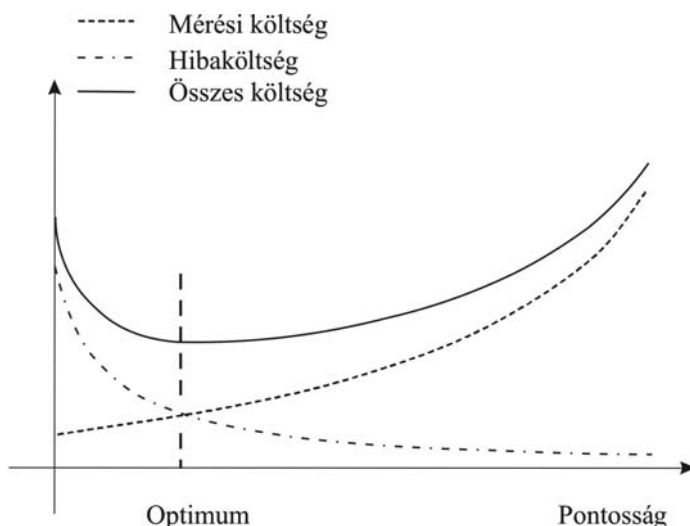
A pótlékoló kalkuláció torzító hatása következtében hibás ármegállapítás, téves termék- és folyamatfejlesztési döntések, valamint nem a realitást tükröző marketingstratégiák születhetnek. A bemutatott mintapélda célja a pótlékoló kalkuláció torzító hatásának illusztrálása volt. A vázolt tendenciák ugyan általános érvényűek, de azok mértéke a konkrét adatok függvénye. A következő részben ezen önköltségtorzító hatás mértékét, valamint a gyakorlati megvalósítás néhány fontos elvét tárgyaljuk.

4.6.5. Döntés az ABC rendszer bevezetéséről

A termékönköltség-számítás minden esetben munkát és ennek megfelelően költségárfordítást igényel. Egyrészt fedezni kell a számításához szükséges adatok beszerzéséhez kapcsolódó tevékenységek költségeit, másrészt fizetni kell a számítások elvégzéséhez szükséges emberi és technikai apparátust. Minél pontosabban szeretnénk meghatározni a termék önköltségét, az ehhez szükséges ráfordítások mértéke annál nagyobb lesz. Ezen ráfordítások akkor térülnek meg, ha a pontosabb termékönköltség többlethozamot eredményez. Ez a gyakorlatban indirekt módon jelentkezik. Nem a pontosabb termékönköltség hoz hasznot, hanem a pontatlan önköltség eredményez veszteséget. Így végső soron egy vállalati önköltség-számítási rendszer hatékonyságát a rendszer működtetésének költsége (továbbiakban mérési költség), illetve a hibás önköltség-meghatározás költsége (továbbiakban hibaköltség) határozzák meg. A 4.19. ábra e költségek viszonyát, valamint az optimális önköltség-számítási rendszer meghatározását szemlélteti (Cooper, 1988b; Cooper, 1989b). A vízszintes tengelyen a meghatározott termékönköltség pontosságát, a függőleges tengelyen pedig a mérési, a hiba-, valamint az összes költséget tüntettük fel. Látható, hogy a pontosság növelésével a mérési költség nő, ugyanakkor a hibaköltség csökken. A mérési pontosság növelése rendszerint progresszíven növekvő költséget jelent, ugyanakkor a hibaköltség még igen nagy pontosság esetén sem küszöbölhető ki teljesen. E két ellentétes tendencia eredménye az optimális önköltség-számítási rendszer, amelynél a mérési és hibaköltségek összege a lehető legkisebb.

Az ábrán látható költségfüggvények pontos meghatározása szinte lehetetlen, mégis a felismerhető elvi tendenciákból számos, a gyakorlati megvalósítást érintő következtetés vonható le. Amint azt a 4.2.1. fejezetben említettük, sokáig relatíve alacsony általános költség jellemezte az ipari termelőrendszerek nagy részét. Ennek következtében az önköltségszámítás során az általános költségek felosztásából származó torzítás és így az ez alapján hozott hibás döntés hatása is jelentéktelen, tehát a hibaköltség alacsony volt. Ugyanakkor az informatika alacsony fejlettségi szintje miatt az adatgyűjtés és feldolgozás jelentős erőforrásokat igényelt, tehát a mérési költség magas volt. Mindez a 4.19. ábra alapján az optimális önköltség-számítási rendszert az alacsonyabb pontosságú mezőbe tolta el. Ezt képviseli a hagyományos pótlékoló kalkuláció. A termelőrendszerek költségstruktúrájának változása azonban növelte a helytelen költségfelosztás

4.19. ábra A mérési költség és a kalkulációs rendszer pontosságának a kapcsolata



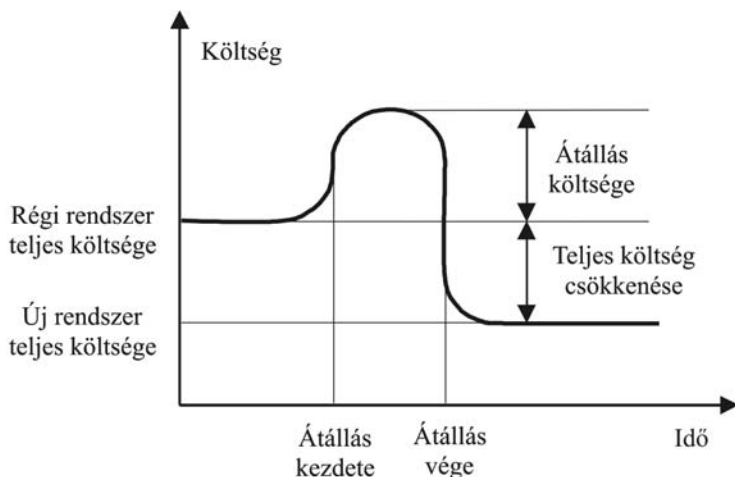
során elkövetett hiba nagyságát. A fokozódó piaci verseny pedig egyre „drágábbá” tett minden hibás döntést. Az informatika fejlődése ugyanakkor minimálisra csökkentette az egyébként már a számviteli rendszerhez, illetve a termelésirányításhoz kialakított számítástechnikai környezetben az adatgyűjtés és feldolgozás költségét. A hibaköltség növekedése, valamint a mérési költség csökkenése tehát az optimális önköltség-számítási rendszert a nagyobb pontosságú régió irányába tolta el.

Az ABC rendszer gyakorlati bevezetése során tehát azt kell mérlegelni, hogy a mérési és hibaköltségek szempontjából optimális rendszerhez képest a jelenlegi rendszer hol helyezkedik el (Cooper, 1988b). Jóllehet ennek pontos kvantitatív értékelése igen nehéz, sokszor talán lehetetlen is, de számos közvetett tényező segíthet a becslésben. Ilyen például a termék piaci versenyhelyzetének változása, az alkalmazott gyártási technológia költségszerkezete, a vállalat információs rendszerének fejlettsége stb. Az ABC rendszer bevezetésének – a hagyományos pótlékoló kalkulációnál pontosabb rendszer magvalósításának – célja egy alacsonyabb költségű rendszer kialakítása. Figyelembe kell venni azonban, hogy ez a bevezetési szakaszban jelentős költségráfordítással jár. Az önköltség-számítási rendszer megváltoztatásának pénzügyi következményét szemlélteti a 4.20. ábra (Cooper, 1988c).

Az ábrán látható, hogy az ABC rendszer bevezetésének hatására kezdetben növekszik a régi rendszer költsége. Az új rendszer kialakításához szükséges szervezési intézkedések, az informatikai rendszer fejlesztése, az átállás során felmerülő hibák következményei jelentős ráfordítással járnak. Ennek eredménye viszont a pontosabb és alacsonyabb működési költségű új rendszer. Az,

hogy ezen átállási folyamat pénzáramlása (cash-flow-ja) végső soron kedvező lesz-e, függ többek között az átállás kezdeti időpontjának megválasztásától, az átállási szakasz hosszától, valamint a választott új rendszertől. Az ABC rendszer ugyanis kialakítható különböző pontossággal. Elképzelhető kevés számú költségközpontot tartalmazó, viszonylag egyszerűbb, de pontatlanabb, valamint sok tevékenységközpontú, bonyolultabb rendszer is. E döntés elbírálásához szükséges szempontokat a következő pontban tárgyaljuk.

4.20. ábra Az ABC rendszer bevezetésének hatása



4.6.6. Az ABC rendszer tervezésének néhány szempontja

Az ABC rendszer bevezetésének alapvető célja a termék önköltségének pontosabb számítása, de amint azt a korábbiakban hangsúlyoztuk, figyelembe kell venni az ehhez szükséges ráfordításokat. Elképzelhető, hogy a kalkulációt két vetítési alapra épülő rendszer már optimálissá teszi, de az is lehet, hogy igen bonyolult, számos tevékenységgel rendelkező, többfázisú rendszer bevezetése szükséges. Az is előfordulhat, hogy ez utóbbit több lépcsőben, a meglévő rendszert egyre újabb tevékenységközpontok bevezetésével közelítjük. Fontos döntés tehát az új rendszerre való átállásnál, hogy hány tevékenységközpontot alakítunk ki. Erre vonatkozó általános szabály nincs, de néhány fontos szempont segíthet eldönteni, hogy mikor van szükség egy újabb tevékenységközpont bevezetésére (Cooper, 1988c).

- *A termékek különbözősége.* Tegyük fel, hogy egy üzemben a minőségellenőrzési költségek az üzemi általános költségekhez tartoznak, amelyet a köz-

vetlen bérköltséget használva vetítési alapként osztanak szét a termékekre. Az üzem közel azonos mennyiségben gyártja a termékeket. Ha a termékek minőségellenőrzési igénye mind munkaórában, mind gyakoriságban mérve közel azonos, akkor ez a felosztás jól közelíti a termékek minőségellenőrzéssel kapcsolatos erőforrás-igénybevételét. Amennyiben a minőségellenőrzés jelentősen eltér – például időtartamban –, akkor a hosszabb minőségellenőrzést kívánó termékekre aránytalanul kevesebb általános költség jut. Ebben az esetben tehát indokolt lehet a minőségellenőrzéshez kapcsolódó új tevékenységközpont és vetítési alap bevezetése. Eltérő termékek tehát gyakran új tevékenységközpontok bevezetését igényelhetik.

- *A tevékenységek relatív költsége.* Az előző példához hasonlóan ismét tegyük fel, hogy egy üzemben a minőségellenőrzési költségek az üzemi általános költségekhez tartoznak, amelyet a közvetlen bérköltséget használva vetítési alapként osztanak szét a termékekre. Az üzem közel azonos mennyiségben gyártja a termékeket. A termékek minőségellenőrzési igénye lényegesen eltérő, tehát a minőségellenőrzéshez kapcsolódó általános költségek torzítva kerülnek a termékekre. Ha azonban a minőségellenőrzési költségek a többi költséghez (közvetlen költségek, további általános költségek) viszonyítva alacsonyok, akkor e torzítás hatása a termék önköltségben nem lesz jelentős. Amennyiben a minőségellenőrzési költség a többi költséghez viszonyítva jelentős, akkor indokolt lehet a minőségellenőrzéshez kapcsolódó új tevékenységközpont és vetítési alap bevezetése. Relatív magas költségű tevékenységek tehát új tevékenységközpontok bevezetését igényelhetik.
- *Mennyiségi különbség.* Tegyük fel ismét, hogy egy üzemben a minőségellenőrzési költségek az üzemi általános költségekhez tartoznak, amelyet a közvetlen bérköltséget használva vetítési alapként osztanak szét a termékekre. Legyen a termékek minőségellenőrzési igénye azonos, továbbá a minőségellenőrzés költsége relatíve alacsony. Ha a termékekből azonos mennyiséget gyártunk, akkor ez a felosztás jól közelíti a termékek minőségellenőrzéssel kapcsolatos erőforrás-igénybevételét. Ha azonban jelentősen eltér az egyes termékekből gyártott mennyiség, akkor a nagy sorozatban gyártott terméknel az egységnyi termékre eső minőségellenőrzési költség alacsonyabb lesz, mint a kis sorozatban gyártott terméknel. Ilyenkor tehát ismét indokolt lehet a minőségellenőrzéshez kapcsolódó új tevékenységközpont és vetítési alap bevezetése. Eltérő mennyiségben gyártott termékek tehát ugyancsak indokolttá tehetik új tevékenységközpontok bevezetését.

Az új tevékenységközpontok bevezetése egyben új vetítési alapok kialakítását és annak termékenkénti mérését is jelentik. A vetítési alapok meghatározásánál három tényező bír kiemelt jelentőséggel (Cooper, 1988c):

- *Mérhetőség.* Miután a vetítési alapot termékenként ismerni kell, azt úgy célszerű megválasztani, hogy könnyen mérhető vagy egyszerűen származtatható legyen. Például az anyagmozgatás általános költsége felosztható lehet a mozgatási műveletek száma vagy a megtett úthossz alapján. Az előbbi egyszerűen regisztrálható. Az utóbbi mérése bizonyos körülmények között jelentős technikai apparátust igényelhet, de sokszor például a mozgatások számából számítható.
- *Korreláció.* Valójában minden vetítési alap csak közvetve írja le azt, hogy egy termék valamely erőforrást milyen mértékben vesz igénybe. A vetítési alap, valamint az erőforrás igénybevételeének összefüggése sajnos távolról sem kezelhető olyan egzakt módszerekkel, mint a matematikai értelemben vett korreláció. A konkrét folyamat ismerete, a tapasztalat az egyetlen, amely e téren segítséget nyújthat.
- *Emberi tényezők.* Egy tevékenységközpont felelőse sokszor joggal úgy ítélheti meg, hogy munkáját a tevékenységközpontozó vetítési alap pótlékkulcsa szerint értékeli. Például az anyagbeszerzéshez mint tevékenységközpontozó általános költséget feloszthatjuk a „termékekhez tartozó részegységek száma” vetítési alap mellett. A pótlékkulcs az egy részegység átlagos beszerzési költsége lesz. Ez csökkenthető például a standard részegységek számának növelésével, a nem standard részegységek rovására. A következmény kétirányú. A standard alkatrészek számának növelése egyrészt olcsóbbá, de ugyanakkor funkcionálisan alacsonyabb színvonalúvá teheti a terméket. A megválasztott vetítési alap emberi viselkedést befolyásoló hatása kihasználható általános vállalati célok (például költségcsökkentés) elérésére, de annak sokszor negatív hatásival is számolni kell.

E pontban megvizsgáltunk néhány, az ABC rendszer kialakításával kapcsolatos szempontot. A cél távolról sem egy merev, minden helyzetben alkalmazható módszertan bemutatása volt. Ma már számos munka található a szakirodalomban, amely az ABC rendszer tervezését és megvalósítását tárgyalja. Általános, minden helyzetre érvényes szabályok azonban nincsenek. A konkrét körülmények ismerete, valamint a fontosabb irányelvek együtteséből alakítható ki az adott esetben legkedvezőbb önköltség-számítási rendszer.

4.6.7. Összefoglalás

A bemutatott költségszámítási rendszer célja a reális termékönköltség meghatározása. Ez nem jelenti azonban azt, hogy az ABC rendszer bevezetése önmagában csodaszer. Ha a vállalati döntés-előkészítési rendszer a pontosabb termékinformációt nem tudja kellően értékelni, akkor ugyanúgy hibás döntések szület-

hetnek, mint a régi rendszerben, csak nagyobb ráfordítások mellett. Azt sem szabad elfelejteni, hogy egyetlen önköltség-számítási rendszer sem örök. A vállalati politika megváltozása, új termékek és/vagy technológiák bevezetése egy korábban jól működő ABC rendszert pontatlanná tehet, új tevékenységközpontok bevezetését igényelheti.

A bemutatott módszer egyik legfontosabb tanulsága, hogy az egyébként funkcionálisan és műszakilag jó termék is elvesztheti versenyképességét, ha a termékkalkuláció pontatlan volta miatt hibás döntések születnek. A piaci versenyképesség érdekében ezért a műszaki fejlesztésen és marketingen túl a vállalati termékkalkulációs rendszer folyamatos értékelésére és a megfelelő időpontban való korszerűsítésére is gondolni kell.

4.7. KÉSZLETEZÉssel KAPCSOLATOS KÖLTSÉGEK VIZSGÁLATA

4.7.1. Bevezetés

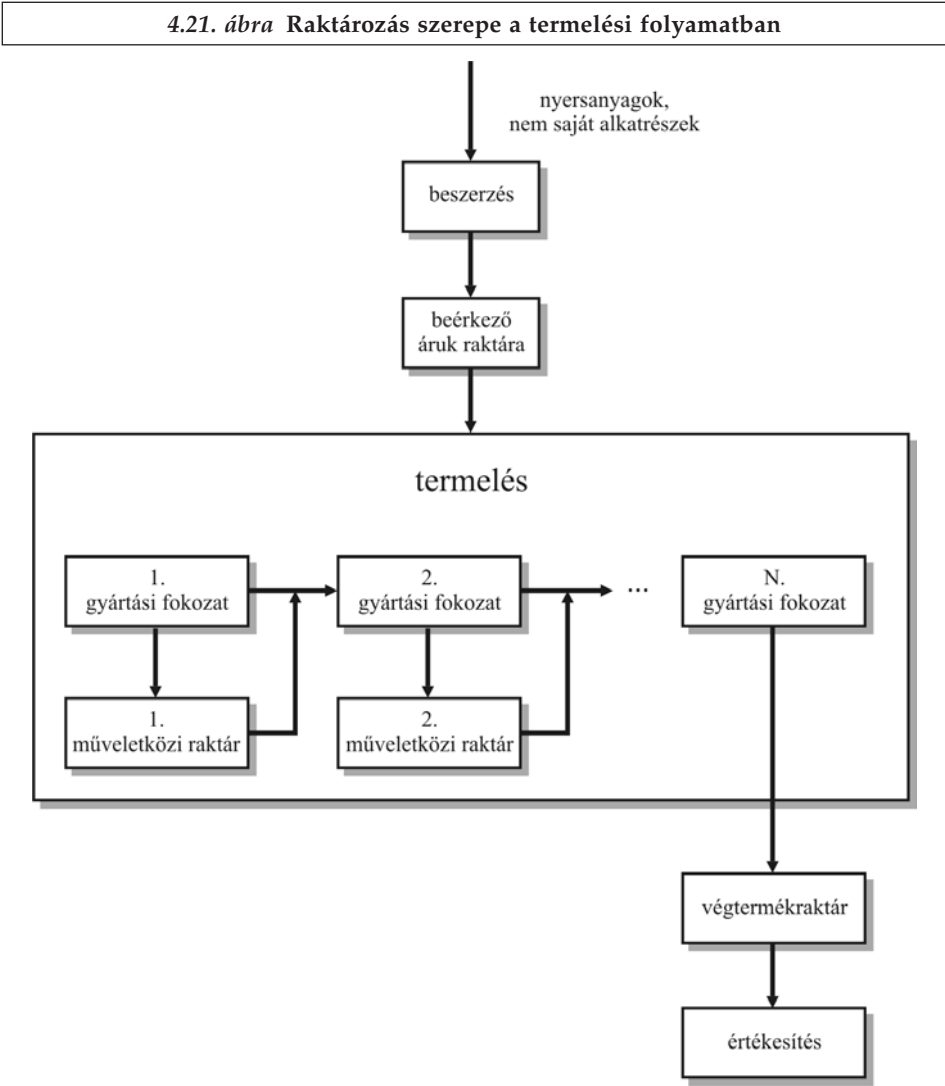
A vállalatok költségstruktúrájának jelentős részét képezi a megvásárolt alapanyagok, alkatrészek, félkész termékek, illetve a már elkészített végtermékek hosszabb-rövidebb ideig tartó átmeneti tárolása. Ezek jellemzően több helyen kerülnek elhelyezésre, akár úgy, hogy egy nagy raktárt osztanak fel kisebb-nagyobb részekre, akár úgy, hogy több raktárt használnak.

Raktárak elhelyezése az anyagáramlási rendszeren belül több helyen lehetséges. Szinte mindenhol megtalálható a beszállítási vagy nyersanyag raktár, mely a beszerzés és a termelés között helyezkedik el. Ez egyenlíti ki azt, hogy a beszállítandó alapanyagok, félkész termékek vagy alkatrészek egy bizonyos tételben (pl. 1000 db vagy 20 tonna stb.) érkeznek (a tétel nagyság függ a szállítási költségektől, egységártól, esetleges árengedménytől stb.), míg ezen áruk felhasználása a termelésben általában folyamatosan történik. Ilyen raktár mind egyedi, mind sorozat, mind pedig tömeggyártás esetén létezik. Még az „éppen időben” (just in time) termelési rendszer esetén is nélkülözhetetlen a néhány órás raktárkészlet. Amennyiben a termelés több fokozaton keresztül (pl. előgyártmányok, félkész termékek, szerelési műveletek stb.) megy végbe, és a különböző fokozatok között a kapacitások, valamint a megmunkálási idők kiegyenlítése nem sikerül tökéletesen (tehát nem szinkronizált a gyártás), akkor a különböző fokozatok között pufferekbe gyűlnek a műveletközi készletek. A raktárak ilyen elvi elhelyezési lehetőségét mutatja a 4.21. szemléletes ábra.

Természetesen a raktárak fizikai megjelenési formája nagyon sokféle lehet. Gyakori eset egy alapanyag- és egy külön késztermékraktár, a műveletközi készletek pedig a feldolgozottság fokától függően részben az alapanyag-, részben pedig a késztermékraktárban várakoznak a további felhasználásra. Lehet a műveletközi készleteknek az üzemben egy elkülönített sarok, de lehetnek akár a gépek között arra kijelölt helyeken felhalmozva. Nagyobb műveletközi készletek jellemzőek az egyedi és kisorsozatgyártásra, míg a nagysorozat és tömeg-

gyártás a vevői igénycsúcsokat az egyenletes termelési ütemet tartva nagyobb késztermékraktárral és így nagyobb végtermékkészlettel oldja meg.

Van néhány további kézenfekvő ok, ami a készletek kialakulását előidéz. Ilyen a termék bonyolultsága, ahol jelentős kockázatot jelent, ha valamelyik alkatrészből kifogyunk. Szintén készletezésre ösztönöz a sorozatnagyságtól függő gazdaságosság, hiszen tudjuk, hogy a nagyobb tervezési kapacitás kihasználása alacsonyabb fajlagos költségeket eredményez, viszont ha az igény ennél kisebb, akkor átmenetileg elkerülhetetlen a készletek felhalmozódása. Szintén fontos a spekuláció, ami főként az előre nem kiszámítható események alakulásától függően kényszeríthet a készletek felhalmozására.



4.7.2. Készletgazdálkodási rendszerek

A termelő- és szolgáltatórendszerek költségei között a készletekhez kapcsolódó költségeknek rendszerint kiemelt jelentősége van, elsősorban két ok miatt:

- Egyrészt drága alapanyagokat, kellékeket, alkatrészeket, részegységeket nagy mennyiségben felhasználó folyamatoknál a készletek finanszírozásának gazdasági következménye jelentősen befolyásolja a vizsgált folyamat gazdasági eredményét.
- Másrészt 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. Gondoljunk például egy egyszerű termelés-kihelyezési döntésre (outsourcing). Ha a vállalat egy alkatrészt saját maga gyárt, akkor a készletezést saját folyamatának termelésprogramozása befolyásolja, míg ha külső gyártótól rendeli ugyanazt, akkor a külső vállalat kapacitása, logisztikai folyamata meghatározó. Mindez hatással lesz többek között a készletek tartásával, a rendelés lebonyolítással, termelésprogramozással, anyaggyártálkodással, munkaerő-gazdálkodással kapcsolatos költségekre.

A továbbiakban ezért a készletekkel kapcsolatos döntések törvényszerűségeit, a készletekhez kapcsolódó költségek tulajdonságait, valamint a készletezési döntések hatását vizsgáljuk részletesen.

A készletekkel kapcsolatos döntések két nagy csoportra oszthatók. A *stratégiai* döntések azt határozzák meg, hogy egy készletezési rendszernek milyen szinten kell kielégítenie a vevői igényeket. Stratégiai kérdés például, hogy egy, az autópályák kereszteződésénél kialakított diszkontáruházzal megengedheti-e magának, hogy időnként egyes termékekből hiány alakuljon ki. Ez azért fordulhat elő, mert alacsony készletszinttel dolgozik, melynek következménye az alacsonyabb készletezési költség, és így a szokásosnál alacsonyabb az eladási ár is. Ezzel szemben az áruházzal menedzsmentje dönthet úgy, hogy magas szolgáltatásszintet, de ehhez kapcsolódóan magasabb árakat érvényesít. E kérdés megválaszolása a stratégiamenedzsment területére tartozik. A termelésmenedzsment feladata, hogy az eldöntött stratégiát a lehető leghatékonyabban valósítsa meg. Az erre vonatkozó *működési* döntések arra adnak választ, hogy a stratégia által meghatározott szolgáltatásszintet hogyan érheti el a vállalat a leggazdaságosabban, vagyis hogy *miből, mikor, mennyit és hogyan rendeljen*. A készletgazdálkodási fejezet e kérdések megválaszolásához nyújt segítséget.

Elöljáróban szükséges tisztázni néhány, a következőkben felhasználásra kerülő alapfogalmat:

- *Tisztán készletező* rendszerről beszélünk akkor, ha a megrendelt mennyiség egyszerre érkezik meg a raktárba a külső szállítótól.
- *Termelő-készletező* rendszerről beszélünk, ha a megrendelt mennyiséget egy termelési folyamat szolgáltatja a termelés ütemében töltve fel a raktárat.

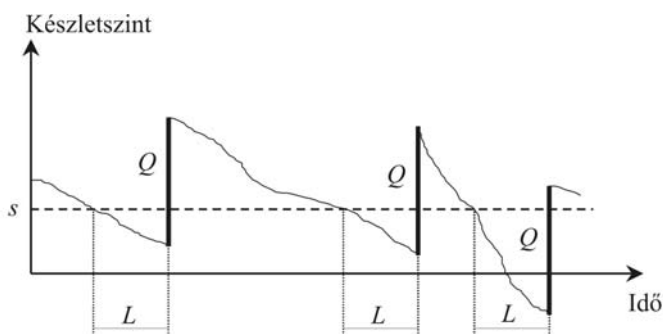
- *Független igényű* készletezési rendszerről beszélünk, ha a raktározott termék iránti igény nem függ egy másik termék iránti igénytől. E fejezetben ilyen problémákat tárgyalunk.
- *Függő igényű* készletezési rendszerről beszélünk, amikor a raktározott termék igénye egy másik termék igényétől függ. Ilyen például a gumiabroncsok gyártása, amely egy vállalatnál függhet az egyik fontos vevő üzében összeszerelt gépkocsik számától és így azon keresztül a gépkocsik iránti igénytől. E kérdésekkel az anyagszükséglet-tervezési rendszer (MRP) foglalkozik (Koltai, 2001).

4.7.3. Klasszikus készletezési mechanizmusok

A készletezési mechanizmus azt a szabályt határozza meg, amely alapján a „hogyan rendeljünk” kérdésre válaszolunk. A készletezési mechanizmus meghatározza, hogy milyen esemény vagy események bekövetkezésekor kell a rendeltést feladni, és a rendelés nagyságát milyen elvek szerint kell meghatározni. A gyakorlatban alkalmazott készletezési mechanizmusok rendszerint két alapesetre, a *folyamatos*, valamint a *periodikus* készletvizsgálatra vezethetők vissza.

A *folyamatos készletvizsgálat* lényege, hogy állandóan figyeljük a készletszint alakulását, és akkor rendelünk, amikor a készletszint lecsökken egy meghatározott értékre. Folyamatos vizsgálat azért szükséges, hogy észrevegyük, mikor kell a rendeltést feladni. E rendszer működését a 4.22. ábra szemlélteti.

4.22. ábra Folyamatos készletvizsgálat készletszint-diagramja



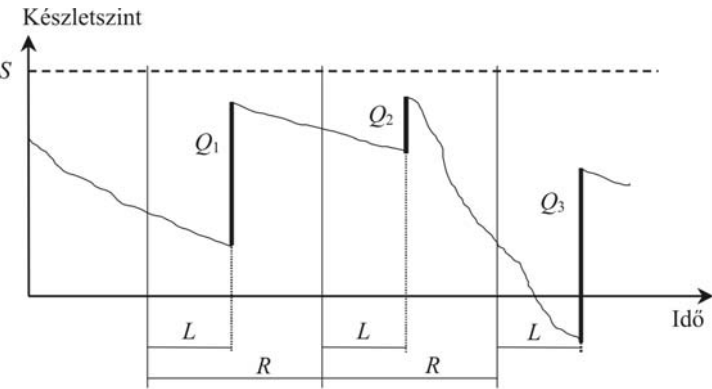
A készletszint egy meghatározott értékről indulva csökken, és amikor eléri az s utánrendelési értéket, akkor rendelünk egy meghatározott Q mennyiséget. A megrendelt mennyiség az L utánrendelési (szállítási) idő elteltével megérkezik, és megnöveli az időközben s alá csökkent készletszintet. Ez a folyamat ismétlődik úgy, hogy mindig pontosan ugyanazt a Q mennyiséget rendeljük. Az azonos rendelt mennyiség miatt e mechanizmust *állandó rendelésítétel-nagyság rendszernek* is hívják. A folyamatos készletvizsgálati rendszert gyakran (Q,s)

rendszernek is nevezik, utalva arra a két paraméterre, amelynek segítségével a menedzsment megválaszolja a mennyit és mikor rendeljünk kérdést. Rendeljük Q mennyiséget akkor, amikor a készlet szint s .

Folyamatos készletvizsgálatnál minden tárolt egység raktárból történő távozásakor meg kell vizsgálni, hogy lecsökkent-e már a készlet az utánrendelés szintjére. E készletfigyelésre régebben ügyes mechanizmusokat alakítottak ki. Az egyik klasszikusnak számító megoldás két tároló konténer alkalmazása. Az egyiket s szintre töltjük fel, a másikba pedig a maradék mennyiség kerül. Ha a második konténer kiürül, akkor feladjuk a rendelést, mert tudjuk, hogy már csak s mennyiség van raktáron. A folyamatos készletvizsgálati rendszert ezen egyszerű mechanizmus alapján *kétkonténeres rendszernek* (*two-bin system*) is hívják. Az informatikai eszközök fejlettségének köszönhetően természetesen ma már a folyamatos készletfigyelés könnyen megoldható.

A *periodikus készletvizsgálat* lényege, hogy meghatározott rendelési periódusonként feltöltjük a raktárt egy meghatározott szintre. E mechanizmus működését a 4.23. ábra szemlélteti. A készlet szint egy meghatározott értékről indul. Amikor elérkezik a készletvizsgálat időpontja, akkor megrendeljük azt a mennyiséget (Q_i), amely az S maximális készlet szintből hiányzik. A megrendelt mennyiség az L utánrendelési idő elteltével megérkezik. Természetesen ezen időszak alatt is fogy a készlet, így a megrendelt mennyiség nem teljesen S szintre tölti fel a raktárt. A rendelés beérkezését követően a megnövekedett készlet szint ismét csökkenni kezd. Az R készletvizsgálati periódus elteltével megvizsgáljuk a készlet szint nagyságát, és megrendeljük a maximális készlet szinthez hiányzó mennyiséget. Ennek nagysága függ a két rendelés között jelentkező igénytől, ezért a megrendelt mennyiség periódusonként változó nagyságú lehet. A készletvizsgálat és a rendelés hasonló módon ismétlődik R hosszúságú időtartamonként. A periodikus készletvizsgálati mechanizmust (S,R) rendszernek is nevezik, utalva arra a két paraméterre, amelynek segítségével a menedzsment megválaszolja a mennyit és mikor rendeljünk kérdést. Rendeljük minden R időtartam elteltével annyit, amennyi az S szintből hiányzik.

4.23. ábra Periodikus készletvizsgálat készlet szint-diagramja



A gyakorlatban előforduló szinte valamennyi készletezési mechanizmus a két alapeset, a folyamatos és a periodikus készletvizsgálat ismeretében könnyen megérthető. A következőkben annak meghatározásával foglalkozunk, hogy mennyit rendeljünk és mikor, tehát mekkorák legyenek Q és s , valamint S és R értékei.

4.7.4. A készletgazdálkodás költségei

Az előző pontban említettük, hogy a készletgazdálkodás feladata eldönteni, hogy miből mennyit és mikor rendeljünk. E döntéseket a *készletezési* rendszer költségeinek figyelembevételével hozhatjuk meg. Fontos elkülöníteni a készletekhez kapcsolódó *lényeges* és *lényegtelen* költségeket. Egy költség akkor *lényeges*, ha nagyságát befolyásolja az, hogy hogyan választottuk meg a „miből, mikor, mennyit rendeljünk” kérdést. Példaként tekintsünk egy magas ráfordításokkal létrehozott automatizált raktárrendszert, amelynek magasak az általános költségei. E költségek *lényegtelennek* tekinthetők a készletezési döntések szempontjából, mert függetlenül attól, hogy a raktár üres, vagy teli van, a fix jellegű költségeket akkor is fizetni kell. Ha viszont béreljük a raktárt, és a bérleti díj a tárolt mennyiség függvénye, akkor *lényeges* költségről beszélünk. Ugyanaz a költség egyes helyzetekben *lényeges*, más esetekben pedig *lényegtelen* lehet. A konkrét helyzet dönti el tehát, hogy mely költségeket kell a döntéshozatalánál figyelembe venni. A számításba jöhető költségek körét négy csoportra oszthatjuk:

- *Beszerezési költség.* E csoportba tartozik az a költség, amely a termék megvásárlásakor vagy gyártásakor keletkezik. E költség akkor *lényeges*, ha nagysága függ a vásárolt vagy gyártott mennyiségtől (mennyiségi árkedvezmény), egyéb esetben *lényegtelen*, mert előbb-utóbb ki kell fizetni az egészet, függetlenül attól, hogy az mikor érkezik meg.
- *Rendelési költség.* E csoportba tartoznak az áru megrendelésének lebonyolításakor, illetve a rendelés beérkezésekor felmerülő költségek. Tisztán készletező rendszernél ez lehet az adminisztráció, esetleg a szállítás és a minőségellenőrzés költsége. Termelő-készletező rendszernél viszont a rendelés egyben a termelőrendszernek a megrendelt termék gyártására való átállását is jelentheti, ami *lényeges* közvetlen kiadásokkal, illetve sok esetben az átállás miatti termelés kiesés veszteségével és/vagy elmaradó hozamával jár együtt.
- *Készlettartási költség.* A készlettartási költségek közé azokat a költségeket soroljuk, amelyek nőnek, ha a készletszint nő, illetve csökkennek, ha a készletszint csökken. E költségek között domináns a készletek finanszírozásának költsége, de felmerülhetnek például a technikai és fizikai avuláshoz, mennyiségi veszteséghez, biztosításokhoz, munkabérekhez stb. kapcsolódó költségek is.

- *Hiányköltség.* A hiányköltség a hiány keletkezésekor jelentkező többletköltségeket (például a késve szállítás költségét), valamint a sokszor nehezen számszerűsíthető elmaradó hozamot jelenti.

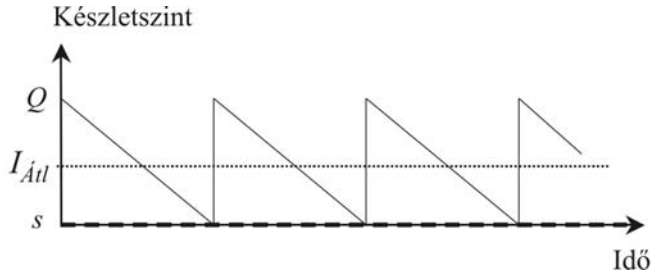
4.7.5. Az optimális rendelésítétel-nagyság alapösszefüggése

A továbbiakban vizsgáljunk meg egy egészen egyszerű esetet. Amit az egyszerű eset kapcsán megtanulunk, az egyrészt segít megérteni a bonyolultabb, a valóságban működő rendszerek törvényszerűségeit, másrészt a kapott eredmény heurisztikaként igen jó eredményt ad sok, a vizsgált elméleti esettől eltérő problémánál. Speciális esetünket a következő hat feltétel írja le:

- Az igény egy meghatározott időszakban ismert és állandó (például 100 darab naponta, 500 liter havonta stb.).
- A rendelés feladása és beérkezése között eltelt idő (*utánrendelési idő*) zéró, tehát a megrendelt mennyiség azonnal megérkezik.
- A megrendelt mennyiség egy tételben érkezik (például ha 100 darabot rendelünk, akkor a rendelés megérkezésekor a készletszint 100 darabbal nő).
- Hiány nem fordulhat elő. Miután az igény ismert, szervezhetjük úgy a rendeléseket, hogy hiány ne alakuljon ki.
- A rendelési költség független a rendelt mennyiségtől. Azt feltételezzük, hogy bármekkora mennyiséget rendelünk, az ahhoz kapcsolódó adminisztráció, szállítás, esetleg átállítás stb. nem függ a rendelt mennyiség nagyságától.
- A készlettartási költség arányos a beszerzési költséggel. Ez a feltétel arra utal, hogy a készlettartási költségnek meghatározó része a készletek miatt lekötött tőke költsége, ami viszont a lekötött tőke nagyságától és ezen keresztül a beszerzés költségétől függ.

E hat feltétel által meghatározott eset készletszintjének alakulását a 4.24. ábra szemlélteti. Az igény állandósága miatt a készletszint egyenletes ütemben csökken. Miután hiány nem lehetséges, és a megrendelt mennyiség azonnal beérkezik, mindig akkor rendelünk, amikor a készletszint éppen zéró. Később nem rendelhetünk, mert hiány lesz, előbb nem rendelünk, mert akkor felesleges készletek halmozódnak fel. Érdemes megjegyezni, hogy az így kapott készletszint-diagram látszólag folyamatos készletvizsgálatot és periodikus készletvizsgálatot egyaránt jelent, mert azonos mennyiségeket rendelünk, továbbá az igény ismert és konstans jellege miatt a rendelési időközök is azonosak. A 4.24. ábrát a készletgazdálkodás fűrészfog-diagramjának is nevezik.

4.24. ábra Az egyszerű EOQ-modell készletszint-diagramja



Határozzuk meg a fentiekben definiált egyszerű eset teljes költségét a rendelt mennyiség függvényében. A *teljes* kifejezés arra utal, hogy a készlet beszerzésének költségét, valamint a készlethez kapcsolódó raktározási tevékenységek költségeit együtt kívánjuk meghatározni. A 4.24. pontban felsorolt négy költségcsoportból esetünkben hármat kell figyelembe venni, mert a hiány kizárása miatt hiányköltség nem keletkezik. A teljes költség a következő módon alakul:

$$TK\{Q\} = Dv + A \frac{D}{Q} + I_{\text{átl}}vr, \quad (4.6.)$$

ahol

- D – az igény ismert értéke egy vizsgált egységnyi (év, hó, hét stb.) időszakban,
- v – egységnyi mennyiség beszerzési ára,
- A – egyetlen rendelés költsége, amely feltételeink alapján független a rendelt mennyiségtől,
- Q – megrendelt mennyiség,
- $I_{\text{átl}}$ – átlagos készletszint nagysága,
- r – készlettartási ráta, amely kifejezi, hogy a beszerzési költség hányad részét tekintjük készlettartási költségnek a vizsgált egységnyi időszakban. E paraméter fejezi ki a feltételeink között meghatározott beszerzési költség és készlettartási költség közötti arányosságot.

A 4.24. ábrát tanulmányozva észrevehetjük, hogy az átlagos készletszint éppen $Q/2$, mert a fűrészfog-diagram átalakítható egy vele egyenértékű $Q/2$ egyenletes készletszintű diagrammá. Ezt az értéket behelyettesítve a teljes költségfüggvénybe, a következő kifejezést kapjuk:

$$TK\{Q\} = Dv + A \frac{D}{Q} + \frac{Q}{2}vr. \quad (4.7.)$$

Az így kapott függvény Q szerinti minimumát kell meghatározni. Ezt megkapjuk, ha a teljes költségfüggvényt Q szerint deriváljuk, és a deriváltat egyenlővé tesszük zéróval:

$$\frac{\delta TK(Q)}{Q} = 0 - A \frac{D}{Q^2} + \frac{vr}{2} = 0. \quad (4.8.)$$

Az egyenletet Q -ra rendezve jutunk az optimális rendelésítétel-nagysághoz, az eredeti angol névre utalva az EOQ (Economic Order Quantity) formulához:

$$Q_{OPT} = EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}}. \quad (4.9.)$$

A teljes költségfüggvény Q szerinti deriváltját átrendezve azt is észrevehetjük, hogy a teljes költség minimuma a készlettartási és rendelési költségek egyenlő értékénél lesz, tehát amikor

$$A \frac{D}{Q} = \frac{Q}{2} vr. \quad (4.10.)$$

Ez az összefüggés a *készletgazdálkodás egyensúlyi elvét* fejezi ki, és azt mondja, hogy az optimális rendelésítétel-nagyságnál a rendelési és készlettartási költségek egyenlők. Ezen elvet a most tárgyalt egyszerű esettől eltérő problémáknál is lehet alkalmazni vagy az optimális rendelésítétel-nagyság számításához, vagy pedig heurisztikaként nem optimális, de alacsony teljes költségű tételnagyság meghatározásához.

A teljes költségfüggvény értéke az optimális rendelésítétel-nagyság rendelésekor a következő módon számolható:

$$\begin{aligned} TK\{EOQ\} &= Dv + A \frac{D}{EOQ} + \frac{EOQ}{2} vr = \\ &= Dv + \frac{AD}{\sqrt{\frac{2AD}{vr}}} + \sqrt{\frac{2AD}{vr}} \frac{vr}{2} = Dv + \sqrt{2ADvr}. \end{aligned} \quad (4.11.)$$

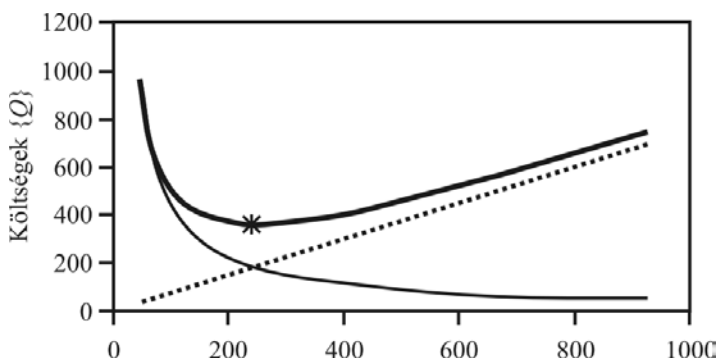
Azt az időtartamot, amely alatt az optimális rendelésítétel-nagyság fedezni tudja az igényt, az optimális rendelésítétel-nagyság ciklusidejének nevezik. Ezen időtartam hossza a következő:

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \frac{1}{D} \sqrt{\frac{2AD}{vr}} = \sqrt{\frac{2A}{Dvr}}. \quad (4.12.)$$

A készlettartási és rendelési költségek alakulását Q függvényében a 4.25. ábra szemlélteti. Miután a teljes költségfüggvényben szereplő beszerzési költség (Dv) nem függ a rendelt mennyiségtől, az konstansként az ábrázoláskor csak felfelé tolja a rendelési és készlettartási költségek összegét, de a függvény alak-

ját nem befolyásolja. Így a 4.25. ábrán a rendelési és készlettartási költségek összegét mutató függvény számértékre nem, de alakra megegyezik a teljes költségfüggvénnyel. Az ábrán látható, hogy a rendelésítétel-nagyság növelésekor a készlettartási költség nő, mert az egyszerre nagyobb beérkező mennyiség jobban megnöveli az átlagos készletszintet. Ugyanakkor a nagyobb megrendelt mennyiség ritkább rendelést feltételez, ezért a rendelési költség csökken. E két ellentétes tendencia összegeként kapjuk a teljes költségfüggvény alulról konvex alakját, amelynek minimuma a rendelési és készlettartási költségfüggvények metszéspontjánál lesz.

4.25. ábra A készlettartási és rendelési költség
($D = 3\,600$ db/év; $A = 12\,000$ Ft; $v = 2\,500$ Ft/db; $r = 0,6$ Ft/Ft/év)



A továbbiakban a 4.25. ábra adataival egy egyszerű példán szemléltetjük a rendelésítétel-nagyság számítását. Legyen egy termék iránti igény egy évben átlagosan 3 600 darab. A rendelési költség 12 000 Ft. Egy darab beszerzési költsége 2 500 Ft, az éves készlettartási ráta pedig 60%. Számoljunk közelítőleg évi 360 munkanappal. Ezen adatok alapján az optimális rendelésítétel-nagyság:

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

Az így kapott érték a 4.25. ábrán is jól látható. A teljes költség elemei a következő módon alakulnak:

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

A költségek arányaiból kitűnik, hogy a beszerzési költség dominál (és ráadásul független a rendelésítétel-nagyságtól). Így a termelésmenedzsment döntésével esetünkben csak a készlettartási és rendelési költséget tudja befolyásolni.

Az évi 3 600 darabos igényt tehát 240 darabos rendelési tételekkel kívánjuk kielégíteni, ami évente $3\,600/240 = 15$ rendelést jelent. A rendelési ciklus hossza:

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \frac{240}{3600} = 0,0667 \text{ év} \approx 24 \text{ nap}.$$

A beérkező 240 darab tehát közelítőleg 24 napon keresztül teszi lehetővé az igény kielégítését.

Tételezzük fel, hogy a menedzsment úgy gondolja, nem érdemes ilyen kis tételekkel bajlódni, ezért javasolja, hogy félévente egyszer rendeljünk az alkatrészből. Ilyenkor a megrendelt mennyiségnek félévi igényt kell kielégítenie, tehát a rendelésítétel-nagyság $3\,600/2 = 1\,800$ darab lesz. E nem optimális rendelésítétel-nagyság teljes költsége a következő módon számítható ki:

$$TK\{1800\} = 3600 \cdot 2500 + 12\,000 \cdot \frac{3600}{1800} + \frac{1800}{2} \cdot 2500 \cdot 0,6 = 10\,374 \text{ eFt}.$$

Nézzük meg, hogy az alkalmazott nem optimális rendelési politika miatt hány százalékkal nőtt meg a teljes költség:

$$\Delta TK = \frac{TK\{1800\} - TK\{240\}}{TK\{240\}} = 0,10833 \rightarrow 10,83\%.$$

A menedzsment nagyvonalú rendelési politikája tehát 10,83% többletköltséget okoz. Látszólag egyszerűnek és logikusnak tűnő beszerzési politika a gyakorlatban sokszor jelentős költségnövekedést és ezzel a versenyképesség csökkenését jelentheti. Ráadásul ez a növekedés kizárólag szervezési intézkedéssel, szinte ráfordítás nélkül, egy bölcsebb rendelési politika alkalmazásával megszüntethető.

Említettük a 4.7.3. fejezet elején, hogy a folyamatos készletvizsgálat és a periodikus készletvizsgálat diagramjai ismert és állandó igény esetén látszólag azonosak. Periodikus készletvizsgálatnál a feladat az optimális rendelési periódus meghatározása, ami a készletdiagramok azonossága miatt egyenlő az optimális rendelésítétel-nagysághoz tartozó ciklusidővel. Ez könnyen belátható, ha felírjuk a teljes költséget az R rendelési periódusidő függvényében, figyelembe véve, hogy egy vizsgált egységnyi időszakban $1/R$ alkalommal rendelünk, és az átlagos készletszint $DR/2$. A kapott teljes költségfüggvény R változó szerinti deriváltja segítségével megkapjuk az optimális rendelési periódus idejét:

$$TK\{R\} = Dv + A \frac{1}{R} + \frac{DR}{2}vr \rightarrow \frac{\delta TK\{R\}}{R} = 0 \rightarrow R_{OPT} = \sqrt{\frac{2A}{Dvr}} = T_{EOQ}. \quad (4.13.)$$

A maximális készletszint értéke egyenlő az R idő alatt felhasznált készlet mennyiségével:

$$S = DR_{OPT} = D \cdot \sqrt{\frac{2A}{Dvr}} = \sqrt{\frac{2AD}{vr}} = EOQ. \quad (4.14.)$$

A készletszintdiagramok azonossága ellenére kétféleképpen fogalmazhatjuk meg a készletezési rendszer működését:

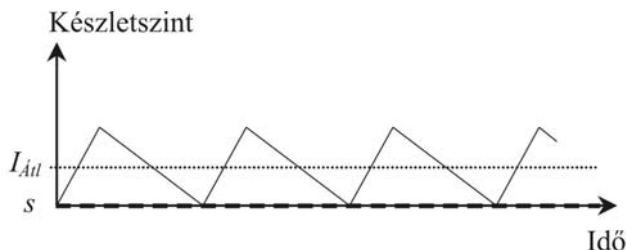
1. *Folyamatos készletvizsgáltnál* rendeljük az optimális rendelésítétel-nagyságot, ha a készletek szintje lecsökkent az utánrendelési-készletszintre (esetünkben most nullára).
2. *Periodikus készletvizsgáltnál* rendelünk az optimális rendelési periódus elteltével (R_{OPT}) akkora mennyiséget, ami feltölti a raktárt S szintre.

Megjegyezzük, hogy az igény bizonytalanná válásakor ez a két szabály már nem egyanazt a készletszint-diagramot jeleni.

4.7.6. Optimális rendelésítétel-nagyság beszállítási (termelési) rátával

A következőkben az optimális rendelésítétel-nagyság egy olyan speciális esetét tárgyaljuk, amely segítségével a készletezési/termelési problémák egy igen jelentős köre vizsgálható. Nézzük meg, mi történik akkor, ha a megrendelt mennyiség nem egyetlen tételben, hanem fokozatosan érkezik a raktárba. Ez az eset fordul elő a legtöbb termelő-raktározó rendszerben, amikor egy termelő-üzem a termelés ütemében tölti fel raktárát. Természetesen a raktár feltöltésével egy időben igény is jelentkezik a termék iránt, így a készletszint alakulását két folyamat – a kiszállítás és beszállítás – együttes eredménye alakítja. Ezt az esetet szemlélteti a 4.26. ábra.

4.26. ábra Optimális rendelésítétel-nagyság termelési ráta esetén



Az ábrán jól látható, hogy minden egyes rendelési ciklus két szakaszra bontható. Az első szakaszban a beszállítás és a kiszállítás ütemének különbsége határozza meg a készletszint növekedését. Nyilvánvalóan minél közelebb van a beszállítás üteme a kiszállítás üteméhez, annál alacsonyabb lesz az átlagos készletszint. Szélső esetben – amikor a két ütem megegyezik – készlet nem alakul ki, mert ami megérkezik, azt azonnal felhasználják. Ez az éppen időben (just-in-time) gyártás elméleti esete. Ha a beszállítás üteme kisebb, mint a kiszállítás üteme, akkor a termelőfolyamat nem tudja kielégíteni az igényt.

A 4.26. ábrán látható, hogy a megrendelt mennyiség leszállítása után a raktárban felhalmozódott készlet csökkenni kezd, és éppen akkor fogy el, amikor a következő rendelési tétel megérkezik. Az így kapott készletszint alakulását ismét egy fűrészfog-diagram írja le, de most a fűrészfogak más alakúak, mint korábban. Az ábrán látható, hogy ez a fűrészfog-diagram átalakítható egy vele egyenértékű egyenletes készletszintű diagrammá, melynek magassága az átlagos készletszint, értéke pedig a maximális készletszint fele.

Fontos megjegyezni, hogy két szállítási időszak között, tehát olyankor, amikor a készletszint csökken, a termelési rendszer nem feltétlenül várakozik, hanem más termékeket gyárt. Ezért minden rendelési tétel gyártásának elkezdésekor valójában a termelőrendszert *át kell állítani* a rendelt termék gyártására. Ez jelentős költséggel járhat, hiszen az átállítás közvetlen költségei mellett gyakran kell számolni az átállítás miatt termelésből kieső idő elmaradó hozamával is. Példaként gondolhatunk nagy kovácsgépekre, hengerművekre vagy szerelősorokra, amelyeknél egy terméksorozatról egy másikra történő átállítás sokszor egy teljes műszak idejét felemészt. Ezért hangsúlyoztuk már korábban is – a 4.7.4. fejezetben –, hogy termelő-készletező rendszereknél a rendelési költség meghatározó eleme az átállási költség.

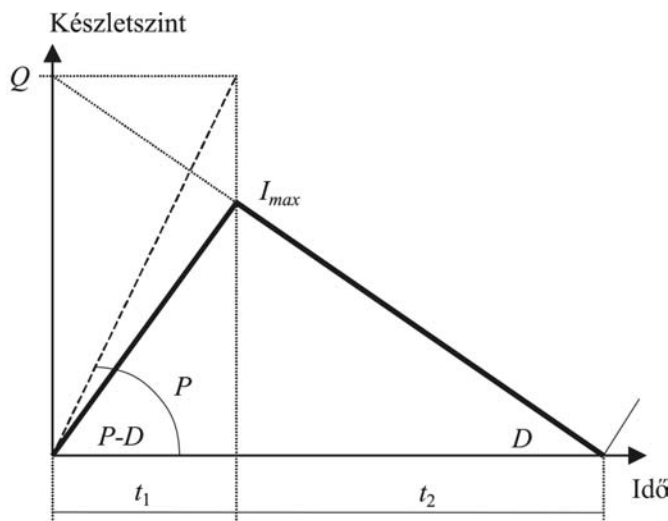
A 4.26. ábra egy olyan esetet szemléltet, amelynél a megrendelt mennyiséget – tehát az optimális rendelésítétel-nagyságot – *leggyártják*. Ilyenkor tehát a *rendelés* mennyisége egyben a *gyártás* mennyiségét is jelenti. Ezért az erre az esetre meghatározott optimális rendelésítétel-nagyságot *optimális gyártásisorozat-nagyságnak* is nevezik.

Az optimális gyártásisorozat-nagyság meghatározásához ismét a teljes költség felírásából kell kiindulni – amely hasonlóan a 4.7.5. fejezetben tárgyalt alap-esethez – a következő módon alakul:

$$TK\{Q\} = Dv + A \frac{D}{Q} + I_{\text{ÁH}} vr. \quad (4.15.)$$

A felírt összefüggés formailag megegyezik a beszállítási ráta nélküli esettel, tartalmilag azonban két lényeges különbség is van. Egyrészt a rendelési költség (A) most átállási költséget tartalmaz, másrészt az átlagos készletszint ($I_{\text{ÁH}}$) megváltozik. Az átlagos készletszint meghatározásához tekintsük a 4.27. ábrát, amely a 4.26. ábra egy rendelési ciklusának kinagyított változata.

4.27. ábra Az átlagos készlet szint számítása termelési ráta esetén



Az ábrán jól látható, hogy a t_1 időtartam alatt egyidejűleg beszállítás és kiszállítás, míg a t_2 időtartam alatt csak kiszállítás történik. A rendelési ciklus teljes t_1+t_2 időtartama alatt fogy el a megrendelt mennyiség (Q) az igény feltételezett D ütemében. Ezt a Q mennyiséget t_1 idő alatt gyártják le és szállítják a raktárba, tehát

$$Q = t_1 P \rightarrow t_1 = \frac{Q}{P}, \quad (4.16)$$

ahol P az időegység alatt szállított/gyártott mennyiség, a *termelési ráta*.

A t_1 -re kapott összefüggés a 4.27. ábrából is könnyen kiolvasható. A készlet szint növekedését a P meredekségű szaggatott vonal jelölné, ha nem lenne a t_1 idő alatt is D ütemű kiszállítás. A t_1 időtartam alatt a teljes t_1+t_2 időtartam alatt D ütemben elfogyasztott Q mennyiségnek be kell érkeznie a raktárba. A t_1 és Q befogójú derékszögű háromszög felhasználásával t_1 értéke számolható.

A készlet szint a beszállítás befejezésének pillanatában, tehát t_1 időtartam elteltével éri el maximumát. A t_1 időtartam alatt a készlet szint egyenletes $P-D$ ütemben nőtt, továbbá az átlagos készlet szint a maximális készlet szint fele, ezért az átlagos készlet szintre a következő összefüggést kapjuk:

$$I_{\text{Atl}} = \frac{I_{\text{max}}}{2} = \frac{t_1 \cdot (P-D)}{2} = \frac{Q}{2} \cdot \left[1 - \frac{D}{P}\right]. \quad (4.17.)$$

Az I_{Atl} -ra kapott összefüggésből látható, hogy az átlagos készlet szint a 4.7.5. fejezetben vizsgált (beszállítási ráta nélküli) alapesethez képest lecsökkent.

A csökkenés mértékét az $(1-D/P)$ tényező fejezi ki. Az egyik határesetet $P = ?$ értéknél kapjuk. Ez azt jelenti, hogy végtelenül gyorsan szállítunk, tehát valóban egy tételben érkezik a megrendelt mennyiség. Ilyenkor az átlagos készlet-szint éppen a 4.7.5. fejezetben használt $Q/2$. A másik határesetet $P = D$ értéknél kapjuk. Ez azt jelenti, hogy a beszállítás üteme megegyezik a kiszállítás ütemével, ami az éppen időben (just-in-time) gyártás elméleti esete. Ilyenkor az átlagos készlet-szint zéró.

Az átlagos készlet-szintre kapott összefüggést felhasználva a beszállítási ráta mellett kapott teljes költségfüggvény a következő módon alakul:

$$TK(Q) = Dv + A \frac{D}{Q} + \frac{Q}{2} vr \left[1 - \frac{D}{P} \right]. \quad (4.18.)$$

Az így kapott függvény Q szerinti minimumát kell meghatározni. Ezt megkapjuk, ha a teljes költségfüggvényt Q szerint deriváljuk, és a deriváltat egyenlővé tesszük zéróval:

$$\frac{TK(Q)}{Q} = 0 - A \frac{D}{Q^2} + \frac{vr}{2} \left[1 - \frac{D}{P} \right] = 0. \quad (4.19.)$$

Az egyenletet Q -ra rendezve megkapjuk az optimális rendelésítétel-nagyság termelési ráta mellett érvényes összefüggését, vagy másik nevén az optimális gyártásisorozat-nagyság formulát:

$$Q_{EOQ} = EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr} \cdot \frac{P}{P-D}}. \quad (4.20.)$$

A teljes költségfüggvény Q szerint derivált alakjából az is látszik, hogy a teljes költség minimumát a készlet-tartási és rendelési költségek egyenlő értékénél kapjuk meg, tehát amikor

$$A \frac{D}{Q} = \frac{Q}{2} vr \left[1 - \frac{D}{P} \right]. \quad (4.21.)$$

Ez az összefüggés ismét a készletgazdálkodás egyensúlyi elvét fejezi ki, amely szerint az optimális rendelésítétel-nagyságnál a rendelési és készlet-tartási költségek egyenlők.

A kapott eredmény szemléltetéséhez használjuk ismét a 4.7.5. fejezetben alkalmazott feladat kis mértékben módosított változatát. Legyen tehát egy termék iránt jelentkező igény egy évben átlagosan 3 600 darab. A kérdés az, hogy mekkora sorozatok gyártása optimális, ha az átállási költség 12 000 Ft, és a termékből 40 darab készül el naponta. Egy darab gyártási költsége 2 500 Ft, az éves készlet-tartási ráta 60%. Számoljunk közelítőleg évi 360 munkanappal. Ezen adatok alapján az optimális gyártásisorozat-nagyság:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr} \cdot \frac{P}{P-D}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 12\,000 \cdot 3\,600}{2\,500 \cdot 0,6} \cdot \frac{40 \cdot 360}{40 \cdot 360 - 3\,600}} = 277,13 \approx 277 \text{ darab.}$$

A termelési és igényráta dimenzióját egyeztetni kellett, ezért szerepel az összefüggésben a szorzás 360 nappal. Látható, hogy az optimális gyártásisorozat-nagyság a 4.7.5. fejezetben kapott optimális rendelésisorozat-nagyságnál (240) nagyobb. Ennek oka a termelési ráta. Termelési ráta esetén ugyanis a nagyobb rendelt mennyiség miatt nem nő nagymértékben az átlagos készletszint, és így nem nő lényegesen a készlettartási költség sem.

A 277 darabos optimális mennyiséghez (gyártási sorozathoz) tartozó ciklusidő napokban kifejezve a következő módon számítható:

$$T_{EOQ} = \frac{EOQ}{D} = \frac{277}{3\,600} \cdot 360 = 27,7 \text{ nap.}$$

A 27,7 nap két szakaszra bontható. A 277 darabos sorozat gyártása alatt nő a készletszint. A készletnövekedés ideje:

$$t_1 = \frac{EOQ}{P} = \frac{277}{40} = 6,925 \text{ nap.}$$

A közel 7 napig tartó készletnövekedést 20,7 napig tartó készletcsökkenés követi. Amikor a ciklus végére érünk, újra megindul a készletnövekedés, mert elkezdődik a következő 277 darabos sorozat gyártása.

Végezetül a teljes költség értéke az optimális gyártásisorozat-nagyság mellett a következő módon számítható:

$$TK(277) = 3\,600 \cdot 2\,500 + 12\,000 \cdot \frac{3\,600}{277} + \frac{277}{2} \cdot 2\,500 \cdot 0,6 \cdot \left[1 - \frac{3\,600}{40 \cdot 360}\right] = 9\,311,77 \text{ eFt}$$

Látható, hogy az optimális gyártásisorozat-nagysághoz tartozó teljes költség kis mértékben alacsonyabb, mint az optimális rendelésisorozat-nagyságra a 4.7.5. fejezetben kapott érték (9 360 eFt). Ennek oka, hogy a termelési ráta miatt ugyanazt az igényt alacsonyabb átlagos készletszint mellett tudjuk kielégíteni, ami a némiképpen megnövekedő rendelési költség ellenére is a teljes költség csökkenéséhez vezet.

A 4.7.5. és 4.7.6. fejezetekben az optimális rendelésítétel-nagyságot és optimális gyártásisorozat-nagyságot a teljes költség minimumának megkeresésével határoztuk meg. A bemutatott két eset sok korlátozó feltételt tartalmazott (például konstans igény, állandó rendelési költség stb.). Ennek ellenére a kapott eredmények valóságos problémák optimumának közelítésére gyakran jól alkalmazhatók. A szakirodalomban pedig számos, a bemutatott elvekre épülő olyan modell található, amely a gyakorlati élet követelményeit jobban figyelembe

tudja venni (például mennyiségtől függő árkedvezmény, hiány előfordulása, változó igény stb.) (lásd többek között Koltai, 2001). A szakirodalomban nem található speciális problémák megoldásánál pedig az itt bemutatott recept használható: meghatározni a lényeges költségeket tartalmazó teljes költségfüggvénynek a döntési változó (rendelésítétel-nagyság) szerinti minimumát.

4.8. ÖSSZEFOGLALÁS

A Bevezetés a termelésgazdaságtanba című fejezet a termelési és szolgáltatási folyamatok költségelemzésének néhány fontos kérdését tárgyalta. A címben található „bevezetés” szó jelzi, hogy a fejezet által nyújtott kép távolról sem teljes, kizárólag néhány fontos alapelv és módszer ismertetésére szorítkoztunk.

A 4.1. fejezet áttekintette a termelési és szolgáltatási folyamatok legfontosabb jellemzőit, és vizsgálta a leggyakoribb működési mutatókat. Hangsúlyozni kell, hogy a gyakorlat a bemutatott osztályozásnál sokrétűbb. A rugalmas gyártórendszerek például tömegszerű módon gyártanak kissorozatú termékeket. Az éppen időben gyártás (just-in-time) elvét megvalósító rendszerek szintén sokszor az egyedi gyártás jegyeit hordozzák annak ellenére, hogy hatékonyan csak akkor tudnak működni, ha a gyártás tömegszerű. Az említett esetek és további korszerű termelőrendszerek törvényszerűségeivel a termelésszervezés foglalkozik részletesen (lásd például Koltai, 2003).

4.2.–4.5. fejezetekben a folyamattal és termékekkel kapcsolatos hagyományos költségelemzési módszerek egyes kérdéseit tekintettük át. A 4.3. fejezetben ismertetett önköltségszámítás statikus képet ad a termékek és a felhasznált erőforrások viszonyáról. Hangsúlyozni kell, hogy napjainkban egyre kevésbé a hagyományos kalkuláció alapján alakul ki egy termék ára. Sokan úgy vélik ezért, hogy mivel a termékek árát a piac határozza meg, költségkalkulációra nincs is szükség. Ez azonban téves felfogás. A piaci ár csak egészen kivételes esetekben szakadhat el tartósan és nagymértékben a termékek előállításához szükséges költségektől. A felhasznált erőforrások költségeit ugyanis valamiből fedezni kell. Előfordulhat, hogy a piaci ár a mi termelési folyamatunk költségeit ugyan nem fedezi, de a versenytársunk költségeit igen. Ez azonban nem a termékalkuláció létjogosultságát kérdőjelezi meg, hanem a termelési folyamat hatékonyságának problémáira, az alkalmazott gyártási, szolgáltatási technológia hiányosságaira világít rá. A menedzsmentnek tisztában kell tehát lennie a gyártott termékek vagy nyújtott szolgáltatások ár- és költségviszonyaival. Ehhez a termékalkuláció nélkülözhetetlen eszköz.

A költségek vállalati szintű dinamikus elemzésének egyik régi és széles körben alkalmazott eszköze a 4.4. fejezetben tárgyalt ÁKFN-elemzés. Az ÁKFN-struktúra rendszerint csak nagyvonalú, aggregált képet nyújt a gyártott mennyiség költségekre gyakorolt hatásáról. Ennek ellenére szemléletformáló ereje óriási. Nem véletlenül alkalmazzák szinte változatlan formában évtizedek óta a megváltozott piaci és technológiai környezet ellenére.

A 4.5. fejezetben ismertetett standard költségelemzés a tervezett és tényleges költségek összevetésével a *múltban* elkövetett tervezési és végrehajtási hibák felderítését tűzi ki célul. A módszer tehát látszólag inkább az ellenőrzés, mint a tervezés eszköze. Ugyanakkor, ha a múltban elkövetett hibák kiküszöbölésével készített terv készítése a cél, akkor a tervezés egyik fontos segédeszköze lehet.

A 4.6. fejezetben bemutatott tevékenységalapú költségelemzés a hagyományos kalkuláció továbbfejlesztésének tekinthető, de egyben egy új szemléletű menedzsmentfelfogás alapja is. Ennek értelmében először a tevékenységek költségét kell ismerni. Ezzel egyrészt a tevékenységekből álló folyamatok javításához kap a menedzsment fontos információt, másrészt a tevékenységek segítségével elkészített termékek előállítási költségét is számítani tudja.

Végezetül a 4.7. fejezetben tárgyalt készletgazdálkodási alapok rövid bevezetést nyújtottak egy a termelésmenedzsment-gondolkodást nagymértékben meghatározó területre. A készletek csökkentése áll például a napjainkban gyakran emlegetett éppen időben (JIT) gyártás, a készlet nélküli gyártás, a karcsúsított gyártás stb. elve mögött. Sokkal többről van tehát szó, mint egyszerűen a raktár hatékony működtetéséről. A készleteken keresztül a termelési és logisztikai folyamatok egészének eredményessége befolyásolható.

4.9. IRODALOMJEGYZÉK

- Chickán A. – Demeter K. (szerk.): *Az értékteremtő folyamatok menedzsmentje. Termelés, szolgáltatás, logisztika.* Aula Kiadó Kft., Budapest, 1999.
- Cooper, R.: The Rise of Activity-Based Costing – Part One: What Is an Activity-Based Cost System. *Cost Management*, Summer, 45–54. 1988a.
- Cooper, R.: The Rise of Activity-Based Costing – Part Two: When Do I Need an Activity-Based Cost System. *Cost Management*, Autumn, 41–48. 1988b.
- Cooper, R.: The Rise of Activity-Based Costing – Part Three: How Many Cost Drivers Do You Need. *Cost Management*, Winter, 34–46. 1988c.
- Cooper, R.: The Rise of Activity-Based Costing – Part Four: What Do Activity-Based Cost System Look Like. *Cost Management*, Spring, 38–49. 1989a.
- Cooper, R.: You Need a New Cost System When... *Harvard Business Review*, January–February, 77–82. 1989b.
- Cooper, R.: Cost Classification in Unit-Based and Activity-Based Manufacturing Cost System. *Cost Management*, Autumn, 4–14. 1990.
- Cooper, R. – Kaplan, R. S.: Measure Costs Right: Make the Right Decisions. *Harvard Business Review*, September–Oktober, 96–103. 1988.
- Cooper R. – Kaplan, R. S. – Maisel, L. S. – Morrissey, E. – Oehm, R. M.: From ABC to ABM. Does activity-based management automatically follow from an activity-based costing project? *Management Accounting*, November, 54–57. 1992.
- Gaither, N.: *Production and Operations Management. A Problem-Solving and Decision-Making Approach.* The Dryden Press, 1990.
- Goldratt, E. M.: *The Goal. A Process of Ongoing Improvement.* North River Press, Inc., 1992.

- Hetyei J.: *Vállalatirányítási Információs Rendszerek Magyarországon*. ComputerBooks, Budapest, 1999.
- Johnson, H. T., Activity-based management: past, present, and future. *The Engineering Economist*, Vol. 36, 219–238. 1991.
- Kaplan, R. S. – Atkinson, A. A.: *Vezetői üzleti gazdaságtan, Haladó vezetői számvitel*. Panem–Business Kft., Budapest, 2003.
- Kaplan, R. S. – Cooper, R.: *Költség és hatás. Integrált költségszámítási rendszerek: az eredményes vállalati működés alapjai*. Panem–IFUA Horváth és Partner, Budapest, 2001.
- Kocsis J. – Ladó L. – Deli L.: *Rendszerelméleten alapuló gazdaságossági számítások*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1975
- Koltai T.: *A termelésmenedzsment alapjai I*. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2001.
- Koltai T.: *A termelésmenedzsment alapjai II*. Műegyetemi Kiadó, Budapest, 2003.
- Koltai T.: A standard költségszámítás és a vezetői döntéstámogatás. *Számvitel és Könyvvizsgálat*, Január, 11–18. 1992.
- Koltai T.: A tevékenység alapú termékalkuláció elvi alapjai és gyakorlati bevezetése. *Számvitel és Könyvvizsgálat*, Október, 445–451. 1994.
- Koltai T. – Sebestyén Z.: A tevékenység alapú költségalkuláció esélyei Magyarországon. *Számvitel-Adó-Könyvvizsgálat*, November, 494–499. 2003.
- Koltai T. – Tamássy A.: Tevékenység alapú költségszámítási rendszer. *Számvitel és Könyvvizsgálat*, Április, 177–183. 1996.
- Ladó L.: *Teljesítmények és ráfordítások. Tervezés, mérés, értékelés*. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1981.
- Ladó L.: A költség-, valamint kontrolltémájú vezetői információk helyzetéről. *Harvard Businessmanager* (Magyar Kiadás), 1. évf., no. 2., 56–66. 1999.
- Ladó L.: A vállalat belüli szervezeti egységek teljesítményei, hozamai és ráfordításai mérésének néhány kérdéséről. *Vezetéstudomány*, Vol. 18., No. 6., 5–13. 1987.
- Maczó K. (szerk.): *Controlling a gyakorlatban. Sikeres vezetők kézikönyve*. Verlag Dashöfer Kiadó, Budapest, 1999.
- Maczó K.: Rentability of NC Machines and Input/Output Analysis. *Periodica Polytechnica*, Vol. 30, No. 3–4, 305–318. 1986.
- Maczó K. – Koltai T.: Integrált gyártórendszerekkel kapcsolatos gazdasági elemzések néhány új vonása. *Ipargazdaság*, November, 14–17. 1987.
- Miller, J. G. – Vollmann, T. E.: The hidden factory. *Harvard Business Review*, September–Október, 142–150. 1985.
- Pappas, J. L. – Hirschey, M.: *Fundamentals of Managerial Economics*. The Dryden Press, 1988.
- Riebel P.: Core Features of the Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung. *The European Accounting Review*, 3, No. 3., 515–543. 1994.
- Szendroviits, A. Z.: *An Introduction to Production Management*. Technical Notes. Faculty of Business, McMaster University, 1981.
- Sztanó I.: *A számviteli fogalmak magyarázata*. Láng Kiadó, Budapest, 1991.
- Taylor, F. W.: *The Principles of Scientific Management*. 1911 (Dover Publications reprint, 1998).
- Vollmann, T. E. – Berry, W. L. – Whybark, D. C.: *Manufacturing Planning and Control Systems*. Irwin–McGraw-Hill, 1997.

Weber, J. – Weißenberger B. E.: Relative Einzelkosten- und Deckungsbeitragsrechnung: a critical evaluation of Riebel's approach. *Management Accounting Research*, 3, Vol. 8, September, 277–298, 1997.

Wiersema, W. H.: Traditional Costing Methods Just aren't Making It Today. *APICS – The Performance Advantage*, September, 32–36, 1996.