

## A MŰSZAKI DIAGNOSZTIKAI ELJÁRÁSOK ALKALMAZÁSÁNAK GAZDASÁGI HATÁSAI

GÓSI J.

Élelmiszeripari Gazdaságtan és Marketing Tanszék

### ÖSSZEFOGLALÓ

A műszaki diagnosztikai eljárások alkalmazása révén már az első évben 30-50%-kal csökkenthetők a karbantartási költségek, mert a gépek 70%-át nem kell feleslegesen megbontani.

A diagnosztika folyamatossá teszi a termelést, kiküszöböli a váratlan leállásokat, nő a rendelkezésre álló kapacitás. Javul a termelés szervezettsége és a termékek minősége.

A műszaki diagnosztika a TQM nélkülözhetetlen eleme.

#### I. Néhány konkrét példa a diagnosztikai eljárások gazdasági hatására

1. Élelmiszeripari vállalat: A rendelkezésre állás (változatlan nagyságú lekötött tőkeállománnyal a tényleges kapacitáskihasználás) 60%-ról 90%-ra, azaz 50%-kal nőtt. Változatlan rendelkezésre állás esetén ugyanezt a teljesítményt az eredeti tőke állomány 50%-val egyenlő beruházással lehetett volna elérni!
2. Kábelgyár: A váratlan leállások száma egy év alatt a felére csökkent.
3. Gyógyszergyár: (a Stádium Kft. üzleti partnere). A rendszeres mérés és a hozzá kapcsolódó állapotfüggő karbantartási rendszer következtében:
  - A karbantartási költségek már az első évben reálértéken 35%-kal csökkentek. A második évtől ez a mutató tovább javult, mert a mérések száma csökkent. Miért estek ilyen jelentősen a karbantartási költségek? A mérések alapján - a szokásos nagyjavításhoz képest - a berendezéseknek csak 1/3 részét kellett megbontani, 2/3-át nem. Felesleges is lett volna, hiszen "a jó gépet megjavítani a legnehezebb feladat", sőt éppen a felesleges javítás következtében a jó berendezések 7-10%-a is meghibásodik, aminek következtében csökken a rendelkezésre állás és nő a karbantartási költség.

- A váratlan gépészeti hibák eltűntek, a gépek állapota javult.
- A következmények jelentős része nehezen becsülhető, de például a karbantartók ma nyugodtabbak, presztizsük is jelentősen nőtt. A tulajdonos és a menedzsment is rendkívül elégedett.

## **II. A diagnosztikai eljárások hatása a profittermelő képességre**

Üzleti értelemben a műszaki diagnosztikai eljárások alkalmazásának sem lehet más célja mint a vállalkozások profittermelő képességének növelése.

### **1. Csökkenő karbantartási költség + megnövekedett rendelkezésre állás**

Elemezzük a következő - a talán túl ideálisnak tűnő, mégis valóságos-példát! Egy vállalat éves termelési értéke (árbevétele) 1 milliárd Ft, a vállalatban lekötött saját tőke (tárgyi - és forgóeszközök) szintén 1 milliárd Ft. A diagnosztikai eljárások alkalmazása és a jó karbantartás-vezetés hatására a rendelkezésre állás 10%-kal nőtt, a karbantartási költségek pedig 40%-kal csökkentek. A karbantartási költségek a bázisévben az árbevétel 4%-át érték el. A termelés a rendelkezésre állással azonos ütemben nőtt.

	Előző évi bázis (millió Ft)	Tárgyévi (millió Ft)	Változás (millió Ft)
Éves árbevétel	1000	1100	100
Változó költségek a bevétel %-ban			
munkaerő 10%	100	110	10
alapanyag 50%	500	550	50
változó rezszi 15%	150	165	15
Fix rezszi	200	200	0
Költség összesen	950	1025	75
Karbantartási költségcsökkenés	0	- 18	18
Profit	50	93	43
Profit az árbevétel %-ában	5	8,45	69%
Profit a lekötött saját tőke %-ában	5	9,3	86%

A táblázatból kitűnik, hogy változatlan árszínvonalon alig 10%-os a termelés és az árbevétel növekedés, a profittömeg és a lekötött tőkére jutó profit mégis 86%-kal nőtt. (Az árbevételarányos profit helyett célszerűbb a profitot - a kamathoz hasonlóan - a lekötött tőkéhez mérni. Például: "Szegény" kereskedő aki 10 milliárdos árbevétele után csak 2%-os

árbevételarányos nyereséget (200 millió Ff-ot) realizál, csak azt hagyja ki a számításból, hogy a vállalatban lekötött tőkéje is 200 millió Ft. Így "szegény" évi 100%-os kamatlábak megfelelő profitrátát ér el).

## 2. A karbantartási költségek és a termelési szint optimalizálása növekvő karbantartási költségek esetén

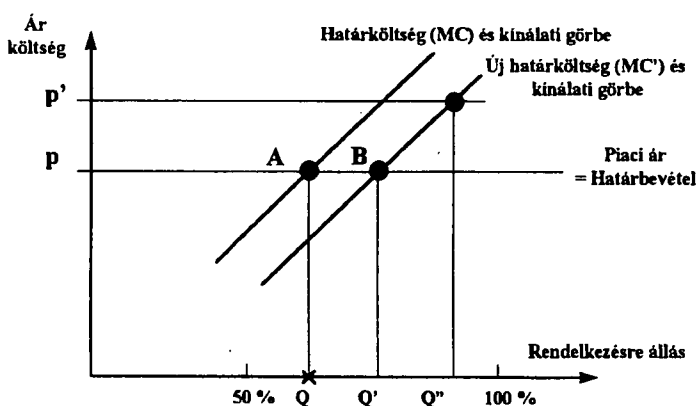
A rendelkezésre állás szintjének emelése gyakran csak a karbantartási költségek növelésével érhető el. Hol van ebben az esetben a karbantartási költségek és a termelés optimuma?

Profitmaximalizáció vállalat esetén nyilván ott ahol a profit maximális. A profit nő, ha a karbantartási költségnövekedés értéke kisebb mint a rendelkezésre állás növekedéséből származó előnyöké, például: a visszaszerzett elvesztett lehetőségek értéke, készletezési és beruházási költségek, stb. csökkenése. A megnövekedett rendelkezésre állás kihasználása esetén is igaz, hogy a profit ott nő, ahol teljesül a következő összefüggés:

$$\frac{\Delta TC(\text{Összköltségnövekmény})}{\Delta Q(\text{Termelésnövekmény})} < \frac{\Delta \text{Bevétel}(\text{Bevételnövekmény})}{\Delta Q(\text{Termelésnövekmény})} \quad (\Delta Q \rightarrow 0),$$

azaz a termelésnövekményre jutó bevételnövekmény (határbevétel) nagyobb mint a termelésnövekményre jutó költségnövekmény (határköltség).

A profit ott lesz maximális ahol a határbevétel = határköltség. "Tiszta versenypiac" vállalatának profitmaximumát a következő ábra illusztrálja:



Tiszta versenypiacon a profitmaximalizáló vállalat határköltség görbéjének emelkedő szakasza egyben a vállalat kínálati görbéje is, mert a profitmaximum ott van, ahol a határköltség = határbevétel. (Tiszta versenypiacon az ár minden szereplő számára külső adottság, a szereplők

árelfogadók, mert egy-egy szereplő piaci részesedése olyan kicsi, hogy kínálatával nem képes befolyásolni a piaci árat. Teljesen tiszta verseny a valóságban persze nem létezik!

Tiszta verseny piacon a kínálat minden egyes darabját ugyanazon az egyensúlyi áron adják el, ezért a piaci ár = határbevétel.

- Profitmaximum alapesetben az A pontban a (Q;P) koordinátákon
- Profitmaximum B pontban a (Q';P) koordinátákon.

A megnövekedett rendelkezésre állás kihasználásával a kínálat nő (a kínálati görbe jobbra lefelé eltolódik) A B pontban ugyanazon a P áron Q'-re növekszik az optimális kínálat.

- Profitmaximum a C pontban (Q";P") koordinátákon

Ha rendelkezésre állás növekedésén kívül a diagnosztikával összekapcsolt karbantartás következtében az áru minősége is javul, s ennek révén magasabb (P') árkategóriába kerül, az optimális kínálat Q" lesz.

A rendelkezésre állás alapján a Q" termelési szintet a P'-nél alacsonyabb P árszinten is el lehetne érni, de csökken az összprofit. A Q' - Q" közötti sávban P árszinten ezért csökken a profit mert a határkölttség > határbevétel.

A gyakorlatban természetesen nem szabad ezt a követelményt mereven alkalmazni. Éles piaci versenyben a vevők megtartása érdekében hasznos lehet irracionálisnak tűnő áldozatot hozni. Például nem célszerű a vevőnek azt mondani, hogy csak 98%-ban tudom teljesíteni a megrendelésedet, mert a maradék 2% miatt csökken az összprofitom.

### **III.A diagnosztikával összekapcsolt karbantartás új gazdasági és társadalmi dimenziói**

1. A "just-in-time" (éppen időben) rendszerek - ezek minimális raktárkészlettel működnek! - gyors terjedése következtében jelentősen megnövekedtek a váratlan leállásokból eredő károk. Raktárkészlet hiányában a termelési folyamat bármely pontján fellépő hiba megbéníthatja a vállalat termelését. A diagnosztikával a termelés folyamatossá tehető!
2. Az automatizálás terjedése és a termékek bonyolultsági fokának növekedésével egyre több tényezőtől függ a minőség. Egy jelentéktelennek tűnő hiba is láncreakciót indíthat el a technológiai folyamatokban és (vagy) rendkívüli módon károsíthatja a termékeket. A következmények néha súlyosak, de láthatók, máskor viszont sokáig rejtve maradnak, növelve a károkat. A diagnosztikával ezek lehetősége jelentősen csökkenthető!
3. A rendkívül intenzív emberi tevékenység következményeként a természeti környezet túlterheltté vált. Néhol már olyan mértékben szennyeződött, hogy már nem képes saját erejéből regenerálódni.

- Az erősen szennyezett környezet helyre állítása sokkal drágább mint a megelőzés!
- A fejlett országok a minden áron való növekedés helyett ma már a fenntartható gazdasági fejlődés elvét követik. A fenntartható fejlődés követelménye az ember- és környezetbarát, biztonságos termékek, szolgáltatások és technológiák termelése és felhasználása.
- Az illetékes hatóságok egyre szigorúbb környezetvédelmi, biztonsági és minőségi szabványokat írnak elő. A szabályok megsértőit szigorúan büntetik. A vállalatok vagy teljesítik a követelményeket, vagy bezárájk őket. Az előírások teljesítése rendkívül megdrágítja a beruházásokat és a termelést.
- A drága biztonsági berendezések általában csak arra képesek, hogy veszély esetén jeleznek, és esetleg automatikusan leállítják a termelési folyamatot. Az ipari katasztrófa így elkerülhető, de az állásidő növekedéséből adódó veszteségek továbbra is megmaradnak. A diagnosztikával összekapcsolt karbantartás révén megelőzhetők a váratlan leállások, s szükségtelessé válhat a drága biztonsági berendezések jelentős része is. Ezzel beruházást és költségeket takaríthatunk meg. A diagnosztikai eljárások alkalmazásával biztonságosabban és olcsóbban teljesíthetők a fenntartható fejlődés követelményei!

#### **IV. Külső szolgáltató alkalmazása vagy saját diagnosztikai szolgálat kiépítése?**

1. Egy viszonylag fejlett saját diagnosztikai szolgálat kiépítése 5-10 millió Ft-os beruházást igényel. Külön diagnosztikai személyzet is kell, amelynek körülbelül 1 év a betanulási ideje. Optimális esetben is csak több év alatt térül meg a befektetés. A hatékony munka érdekében a diagnosztikai szervezetet célszerű belső vállalkozásként, például önálló üzletágként üzemeltetni. Tevékenységét rendszeresen ellenőrizni, minősíteni kell!
2. Külső szolgáltató alkalmazása esetén nincs beruházási költség. A gazdasági eredmények már az első évben jelentősek lehetnek, ha a külső diagnosztikai cég magas színvonalon - például a rezgésdiagnosztikában 96-97%-os találati pontossággal - és nem túl drágán dolgozik.

**ECONOMICAL BENEFITS OF USING CONDITION MONITORING  
IN INDUSTRY**

**J. Gősi**

Department of Food Industrial Economics and Marketing

**ABSTRACT**

Using of methods of condition monitoring, the cost of maintenance can be reduced by 30-50 % in the first year yet. This result can be achieved since the maintenance need not dismount unnecessarily 70 % of the machine of production lines. This method helps the reliable industrial manufacturing, eliminates a significant rate of breakdowns, increases the available capacity. The production quality and the order (organization) of manufacturing is improving. Condition monitoring is an essential factor of TQM, as well.