

Életciklus-költségmenedzsment a szerszám- és formagyártás területén

Az életciklus-költségmenedzsment módszer hasznos segédeszköz lehet a szerszám- és formagyártó vállalkozások, illetve a tömeggyártó vállalatok szerszámüzemei részére. Az alkalmazás két gyakorlati területe:

- A vállalatok a termékek (szerszámok) árának kalkulációjánál alkalmazhatják a módszert a felhasználóval történő ártárgyalások alátámasztásához. Az ár mögött húzódó műszaki tartalom visszatükröződik a szerszámok életciklusára vetített árkalkulációban.
- A hazai szerszámgyártók versenyképességének előfeltétele a korszerű gyártóeszközök alkalmazása. A szerszámgépek élettartamára vetített költségelemző módszer hasznos segédeszköz lehet a valós költségek kimutatására és a leggazdaságosabb döntés meghozatalára.

The so called life cycle-cost management method can be a useful resource for the tool engineering and mould making companies and for the tool making factories of the mass production companies. There are two areas for practical application of this method:

- Companies can use it during the price calculation of the final product (tools) in order to support the negotiations with the end users. The technical contents, behind the price, are reflected in the price calculation of the tools, based on the life cycle of the tool.
- To use modern workshop facilities is a precondition for the Hungarian tool making companies for keeping their competitive ability. The method of the cost analysis, based on the economic life time of machine tool, can be a useful resource to record the real costs and to make the most cost-effective decision.

Die Methode *Lebenszykluskostenmanagement* kann ein nützliches Werkzeug für die Werkzeug- und Formenbauunternehmen oder für die Werkzeugbetriebe der Massenproduktionsunternehmen sein. Für die Anwendung der Methode bieten sich sogar zwei praktische Gebiete an:

- Die Unternehmen können die Methode während der Preiskalkulation der Endprodukte (Werkzeuge) zur Argumentation in der Preisverhandlungsphase mit dem Endanwender anwenden. Der technische Inhalt hinter dem Preis spiegelt sich in der Preiskalkulation, basierend auf die Lebenszykluskosten der Werkzeuge, zurück.
- Voraussetzung für die Beibehaltung der Wettbewerbsfähigkeit von ungarischen Werkzeugherstellern ist die Anwendung von modernen Fertigungsmitteln. Die Methode der Kostenanalyse, bezogen auf die Lebensdauer der Werkzeugmaschinen, kann ein nützliches Hilfsmittel zur Aufzeichnung der realen Kosten und zum Treffen der wirtschaftlichsten Entscheidung sein.

Bevezetés

A közgazdaságtanban a **termékéletciklus** fogalma az életciklus-menedzsmenthez (*life cycle management*) kapcsolódik, és a szakirodalomban, valamint az ökonómiai gyakorlatban az egész élettartamra vonatkozó, átfogó szemléletmódot jelent. A termékéletciklussal összefüggő eljárásokat két területen alkalmazzák:

- a marketing termékpolitika és
- valamely berendezés (ezen belül elsősorban egy építmény) életciklusa.

A berendezésre vagy építményre vonatkozó életciklus-menedzsmentben arra teszünk kísérletet, hogy a berendezés létrehozásának költségei mellett azokat a kiadásokat is számszerűsítsük, amelyek a használat időtartama alatt felmerülnek, és azokat lehetőség szerint optimaljuk.

E dolgozat a termékéletciklus fogalmát a berendezésekre, különös tekintettel a szerszám- és formagyártásban létrehozott gyártóeszközökre vonatkoztatva vizsgálja meg, továbbá annak gyakorlati jelentőségének bemutatására is vállalkozik.

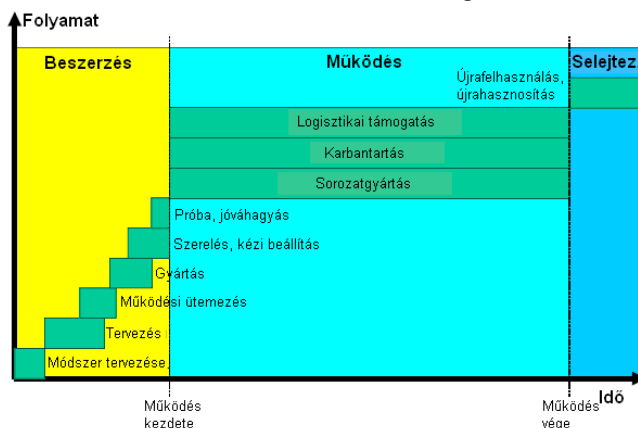
Életciklus költség számítása

A szerszámgyártás területén tapasztalható kiélezett versenyhelyzet szükségessé teszi azt, hogy a gyártmányok teljesítőképességét – ami egyrészt minőségi jellemzőkben, másrészt alacsony üzemeltetési költségekben mutatkozhat meg –, valamint az értékesítést követő további szolgáltatásokat láthatóvá tegyék a gyártók. Ezzel kiegyenlíthetik az első pillantásra magas bekerülési árral összefüggő hátrányt. Ehhez a megfelelő

háttérrel szolgált a szerszámok használati élettartama alatt felmerülő összes költség számszerű meghatározása.

A szerszámberuházásoknál a vételi döntést egészen a közelemlélt kizárólag beszerzési ár alapján – tehát a fejlesztésre és a gyártásra összpontosítva – hozták meg. Ezt a döntéshozatali módszert már napjainkban, de a jövőben egyre inkább a szerszám hosszú távú viselkedése és a várható használati költségek helyettesítik. Az üzemi eszközökkel szemben támasztott követelményeihez nem csak a klasszikus elvárások, mint a jó minőség, a magas rendelkezésre állási mutató, alacsony beruházási költségek, de az alacsony életciklusköltségek is egyre inkább hozzátartoznak. A szerszámokat ezért az egész műszaki élettartamuk alapján kell megítélni: a tervezéstől kezdődően a gyártáson és a használaton keresztül a megsemmisítésig.

Az 1. ábra a szerszámok életciklusköltségeit tartalmazza.



1. ábra. Szerszámok élettartama alatt felmerülő költségek [1]

Az élettartamköltségek a szerszámberuházással összefüggő összes költséget jelentik, melyek a gyártónál keletkező gyártási költségeken kívül elsősorban a használat során felmerülő személyzeti, anyag-, energiaköltségeket, valamint az üzemeltetésre, a rendelkezésre állásra és a karbantartásra fordított költségeket is tartalmazzák. Az eljárás figyelembe veszi az eddig közvetetten számított költségeket is: selejt és utómunkálás, a szerszám üzemkiesésének költségei (elszalasztott nyereség, külső gyártás stb.).

Az életciklussal összefüggő költségszámítás jelentősége akkor válik igazán nyilvánvalóvá, ha figyelembe vesszük, hogy az összetett, bonyolult szerszámok üzemeltetésével összefüggő költségek többszörösen meghaladhatják a beszerzés költségeit.

Az IPH (Institut für Integrierte Produktion Hannover GmbH) által végzett empirikus vizsgálatok eredményét az 1. táblázat mutatja. A használat után felmerülő költségeket a vizsgálati eredmények nem tartalmazzák, mivel azok nagyon nehezen számszerűsíthetők.

A költségek megoszlása az összetett szerszámok életciklus-szakaszai között [1]

Tevékenység	Részesedés (%)
Módszer tervezése, tervezés	8
Szerszámgyártás	37
Üzemeltetés, logisztika	10
Megelőző karbantartás	18
Javító karbantartás	27
Mindösszesen	100%

A konkrét szerszámokra elvégzett vizsgálatok eredményei alátámasztják az életciklus-költségszámítás létjogosultságát: a megelőző és javító karbantartások a szerszám élettartama alatt felmerülő költségek 45%-át teszik ki [1].

A szerszámok életciklus-költségvizsgálata azt is megmutatja, hogy mindenképpen jelentős a gyártással összefüggő költség (37%), amelyet – a versenyképesség megtartása érdekében – megfelelő technológiákkal, automatizálással és szervezési megoldásokkal szükséges csökkenteni, függetlenül attól, hogy a szerszámgyártás a vállalkozás fő tevékenységi területe vagy pedig a termelő vállalatnál termelést kiszolgáló tevékenység.

A szerszám- és formagyártás európai piaci jellemzői

A szerszámgyártók és a termelő vállalatok szerszámgyártó részei összetett, nagy értékű termékeket állítanak elő általában a megrendelő igényeinek mindenben megfelelő, egyedi vagy kissorozatú gyártásban. A szerszámgyártási tevékenység nemcsak Magyarországon, hanem Európában is két tűz közé szorul: egyrészt az összetettebb szerszámok miatt a vevői igények magasabbak, másrészt az egyre kiélezettebb nemzetközi verseny miatt a költségeket és a határidőket lejjebb kell szorítani.

Adatok szerint 2005-ben a világpiacon a precíziós szerszámgyártás területén Németország, Japán, Olaszország és az Egyesült Államok a vezető exportőrök (2. táblázat).

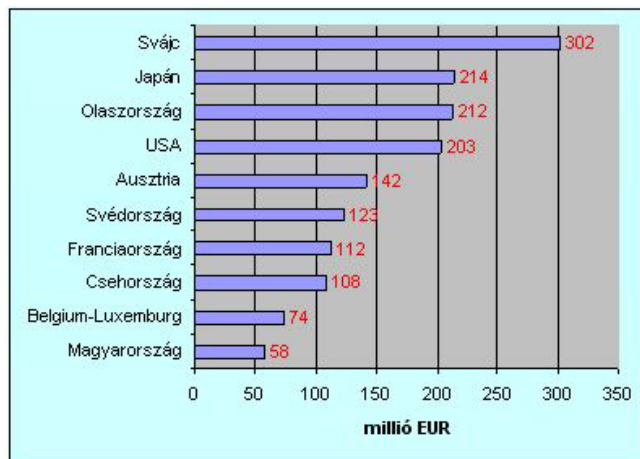
A németországi szerszámgyártás súlyát mutatja, hogy 2004-ben összesen kb. 8 milliárd euró (kb. 2000 milliárd forint) értékben gyártottak szerszámokat, ennek kb. 50%-át exportálták. A német szerszámpiacra 2004-ben kb. 2 milliárd euró értékben érkeztek importált végtermékek, melyből a magyarországi szerszámexport 58 millió eurót tett ki.

A fontosabb ipari országok aránya 2005-ben a precíziós szerszámok világkereskedelmében [2]

2. táblázat

Ország	Részesedés (%)
Németország	22
Japán	17
Olaszország	6
USA	6
Kanada	5
Svájc	5
Dél Korea	4
Kína	4
Egyéb országok	31
Mindösszesen	100

A hazai szerszámgyártás a legerősebb nemzetközi piacon (Németországban) azon 10 legfontosabb szerszámexportőr közé tartozik, akiket az iparági statisztikákban jegyeznek (2. ábra). Ennek a helyzetnek a megtartásához és javításához az szükséges, hogy a magyarországi szerszámgyártók javítsák versenyképességüket.



2. ábra. Németországba szerszámokat exportáló fontosabb országok (2004) [3]

A hazai szerszám- és formagyártók mozgástere

Az ismertetett helyzet a hazai szerszám- és formagyártó vállalatokat egyre inkább arra kényszeríti, hogy helyzetüket műszaki, szervezési, minőségi és árterületen értékeljék újra, és minden területen jobbjítsanak.

A Porter-féle versenystratégiák alapján az alábbi lehetőségek kínálkoznak a versenyhelyzet javítására:

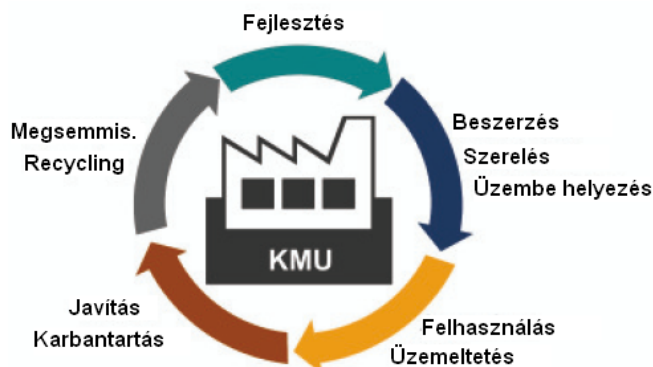
- költségvezető szerep elérése,
- differenciálódás minőségi vagy technológiai vezető szerep eléréséhez,
- „piaci rés” stratégia választása.

A hazai szerszámgyártás számára az ügyfelekre, termékekre vagy bizonyos földrajzi területekre irányuló *koncentrációval* megvalósuló „piaci rés” stratégiája nem tekinthető igazán jó megoldásnak. Az előző jellemzők alapján a gyakorlatban sokkal inkább megfigyelhető a *diverzifikáció*. Mindez azért lehet-

Hiányzó költségismeret az új gyártóeszközöknél

Jelenleg a leggyakoribb probléma az, hogy a szakemberek nem tudják egységes gazdaságossági mutatókkal, illetve költségekben kifejezve megjeleníteni a szerszámgépek műszaki jellemzőit és állapotát.

Míg számos műszaki jellemző közvetlenül befolyásolja a szerszámgép gazdaságosságát (hajtóművek teljesítménye, vezetékek pontossága, eszköz rendelkezésre állása, kopóalkatrészek költsége és csereidőszaka stb.), addig csak kevés kezdeményezés történt e befolyásoló tényezők költségszintű megjelenítésére, és ezek felhasználására gazdaságossági számításokban (4. ábra).



4. ábra. Termék életciklusmodellje szerszámgépek esetén [4]

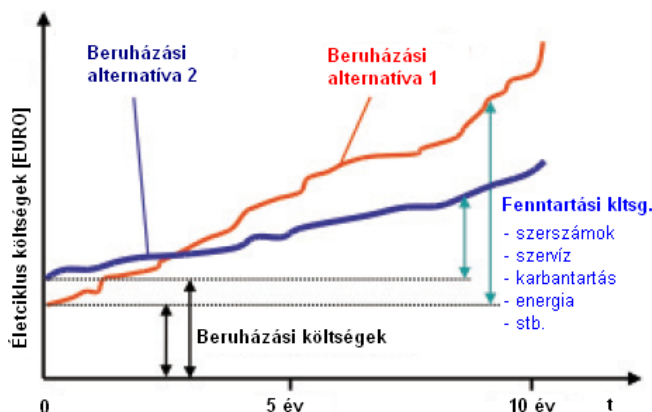
Az ilyen jellegű számítások már a szerszámgép beszerzési fázisában áttekinthető képet nyújthatnának a felhasználó számára az üzemeltetés során ténylegesen felmerülő költségekről. A felhasználókkal folytatott beszélgetések azt mutatják, hogy a szerszámgépek beruházási döntéseinél csak kevés vevőnek áll rendelkezésére ilyen költséganalízis. A gépkiválasztáskor a mindennapos gyakorlatban a minőség és a technológia áll az első helyen. A vásárlási döntéseket a gép vagy berendezés megvételekor felmerülő beruházás költségei határozzák meg.

A tényleges életciklusköltségek, amelyek a gép üzemszerű működése alatt felmerülnek, csak nagyon ritkán szolgálnak alapul a döntésekhez, tekintettel arra, hogy ezen összesített kiadások mind a szerszámgépgyártók, mind pedig a felhasználók számára nehezen megállapíthatóak.

Ha csupán a beruházási költségek játszanak szerepet a beszerzési döntések meghozatalakor, akkor a szerszámgépgyártók nagy kihívással néznek szembe, és a berendezéseiket gyakran szerelik fel alacsonyabb költségű egységekkel. Ez azonban a hosszú idejű gépstabilitás és a megmunkálás szempontjából nem jelenthet optimális megoldást.

Ez azt eredményezi, hogy az ilyen berendezések életciklusköltségei – a gépleállások gyakorisága és a szerviztevékenységek kiadásai következtében – már nagyon rövid használati idő elteltével jelentősen túlléphetik a gépek beruházási költségeit (5. ábra).

A magasabb karbantartási költségek így felemészthetik a beruházás során realizált megtakarítást. Az életciklusköltségek vizsgálatokor mind a szerszámgépgyártóknál, mind a felhasználóknál központi kérdés a gépek és berendezések műszaki rendelkezésre állása is. A hibagyakoriság MBTF (Mean Time Between Failure), a szerelésre fordított idő MTTR (Mean Time To Repair), valamint a tartalék alkatrészek ráfordításai az életciklusköltségeket jelentősen befolyásolják.



5. ábra. Életciklusköltségek lehetséges alakulása szerszámgépek esetén [4]

Napjainkig csupán néhány nagyobb termelő vállalat tért át arra a gyakorlatra, hogy már nem csak a beruházási költségeket alkalmazza egyedül a beszerzési döntések meghozatalakor.

Ehhez az is szükséges, hogy a gép- és berendezésgyártók széles körű információkat szolgáltatassanak a gép élettartama alatt felmerülő költségekről. A fontosabb költségadatokat ezért a lehető legpontosabban kell meghatározni [4].

Megoldások a szerszámgépek életciklusköltségeinek csökkentésére

Az életciklusköltségek meghatározása a jövőben bizonyosan egyre inkább előtérbe kerül majd. Napjainkban még sok vevő csak a szerszámgép beszerzési árát tekinti az új gyártóeszköz beszerzésekor a meghatározó döntési alpnak.

Példaként említhető a stuttgarti Daimler-Chrysler cég, amely a konszernen belül az úttörő vállalatok közé tartozik TCO (Total Cost of Owner Ship) eljárás révén. Biztosra vehető, hogy más jelentős gyártóeszköz-felhasználó cégek is követni fogják ezt az utat.

A szerszámgépgyártók fejlesztési osztályai mindenhol előtérbe helyezik a költségek optimalását és ezzel együtt a termék lehetőleg kedvező piaci értékesítési árát. A termék életciklusköltségeit akkor elemzik, amikor a termékfejlesztési szakasz már lezárult.

Ez az eljárás a felhasználó szempontjából csak korlátozott megoldást jelent, mivel csak rövid időtávra érvényes költségminimumot szolgáltat. Ha például egy új kialakítású szerszámgép főorsónak (amely az egész élettartam alatt nem igényel karbantartást) a fejlesztési és gyártási költségei magasabbak, mint a hagyományos orsóké, akkor az életciklusköltségek ismeretekor csak az válik nyilvánvalóvá, hogy a vevő szempontjából mégis a karbantartásmentes orsó alkalmazása a gazdaságosabb.

Ennek az új egységnek a szerszámgépbe történő beszerelése tehát mindenképpen ajánlott.

A Hannoveri Egyetem Gyártástechnológiai és Szerszámgép Intézetének „LoeWe” projektje a szerszámgépek életciklusköltségeinek csökkentését tűzte ki célul.

Már a gép fejlesztése során folyamatosan elemzik és optimalizálják a gépek és berendezések élettartama alatt várhatóan felmerülő költségeket.

A projektben megvalósított prototípus egy függőleges tengelyű esztergagép, aminek költségorientációjú fejlesztését modulárisan oldották meg: a gyártási feladattól függően bővíthető a gép funkcióinak száma. A projekt során nyert eljárások és elemzési technikák a Hannoveri Egyetem tudósítása

alapján nehézségek nélkül alkalmazhatók minden szerszám-gép típusra [4].

Összefoglalás

A marketingtudomány területéről átvett életciklus-költségmenedzsment módszer hasznos segédeszköz lehet a szerszám- és formagyártó vállalkozások és a tömeggyártást megvalósító vállalatok szerszámüzemei részére. A módszer alkalmazására két gyakorlati terület is kínálkozik:

- A vállalatok a termékeik (szerszámok) árának kalkulációja során alkalmazhatják a módszert a felhasználóval történő ártárgyalások alátámasztásához. A szerszámok gyártási költségei a szerszámgyártónál jelentkeznek, míg a működéssel és a selejtezéssel összefüggő költségek a szerszám megrendelőjét terhelik. Az ár mögött húzódó műszaki tartalom visszatükröződik a szerszámok életciklusára vetített áralkulációban.
- A hazai szerszámgyártók kiélezett versenyhelyzetben vannak. Versenyképességük megőrzésének előfeltétele a korszerű gyártóeszközök alkalmazása. A gébeszerzésekkel kapcsolatos döntéseknél eddig döntően a beszerzési árat vették alapul. A szerszámgépek élettartamára vetített költségelem-

ző módszer hasznos segédeszköz lehet a valós költségek ki-mutatására és a leggazdaságosabb döntés meghozatalára – feltéve, hogy a gyártóeszköz biztosítja azokat a műszaki eredményeket, amelyeket a felhasználók ezektől a berendezésektől elvárnak.

Major Tamás

okl. gépészmérnök, közgazdász
GALIKA Szerszámgépek Kft.

Irodalom

- [1] H. K. Tönshoff, H. Oelschläger, J. Petzold: *Life Cycle Cost Orientation in the Die and Mold Making Industry*, IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover GmbH
- [2] <http://www.vdma.org> (Verein deutscher Anlagen- und Maschinenbauer)
- [3] <http://www.istma-europe.com>
- [4] B. Denkena, H. C. Möhring, A. Harms, S. Vogeler, H. Noske: *Können teure Werkzeugmaschinen auf längere Sicht günstiger sein?* wt Werkstattstechnik online, Jahrgang 95 (2005), H. 7/8

Az SKF élettartam-elmélete megalapozza a csapágyak élettartam-számításának új ISO-szabványát

A csapágyak élettartamára vonatkozó első ISO-szabványt 1962-ben adták ki, amely SKF képleteken és számításokon alapult: a munkát akkor *Arvid Palmgren*, az SKF munkatársa és *Gustaf Lundberg*, a svédországi Chalmers Egyetem professzora végezték.

Az SKF új élettartam-elméletét *E. Ioannides* és *T. Harris* professzorok az 1980-as években dolgozták ki, amely ezt követően az SKF-nél folyó vizsgálatok, kutatómunka és az ismeretek bővülése következtében az évek során több átdolgozáson ment keresztül. Az elmélet elsőként vezette be a kifáradási határértéket, mint a csapágy élettartamát befolyásoló egyik legfontosabb tényezőt. A további munka során számszerűsítették a kenés és szennyeződések káros hatását a csapágy élettartamára.

Az SKF élettartam-elméletét a DIN Németországban 2004-ben szabványként fogadta el és alkalmazta a DIN ISO 281, Beiblatt 1 & 4 részeként. A döntést hat év mérlegelés és a különböző ISO-bizottságok érvényesítése előzte meg. A Nemzetközi Szabványügyi Szervezet (ISO) az SKF élettartam-

elméletét az ISO 281 szabványba építette be. A végső tervezetről 2006 márciusában szavaztak, az új ISO képletet pedig 2006 júliusában teszik közzé.

Az új ISO-szabvány egy új képletet jelent, amely az SKF élettartam-elméletében meghatározott elvek szerint a kifáradási határértéknek, a kenésnek és a szennyeződésnek a csapágy élettartamára gyakorolt hatását veszi figyelembe.

A hírt kommentálva az SKF elnök-vezérigazgatója, *Tom Johnstone* elmondta: „Közel 100 éves működése során az SKF ismét felállította a mércét a csapágyiparban, ezzel is bizonyítva, hogy az SKF a műszaki szakértelem vállalata. Az új ISO 281 szabvány fényesen igazolja, hogy az SKF a csapágy-technológia és -ismeretek tekintetében a világpiac vezető vállalata.”

SKF Svéd Golyóscsapágy Zrt.

www.skf.hu
skf@skf.hu