X. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2005. március 18-19.

GYORS PROTOTÍPUSGYÁRTÁSI TECHNOLOGIÁK KIVÁLASZTÁSA A KIVITELEZÉSI IDŐ FÜGGVÉNYÉBEN

BAKI-HARI Zoltán-Gábor

Abstract

It is well known from the daily activity how important the use of an appropriate technology can be, for the achievement of a maximum efficiency. For that, this technology must be selected between more occasionally possible variants. This is the situation also in the case of the rapid fabrication of the prototypes. The selection of these technologies is done usually on the basis of two essential criteria (the technical and the economical ones), but also on the basis of the primary criteria related to the execution time, in the conditions when these criteria are intensively superimposed.

The present work tries to present some basic principles for the selection on the basis of the time criteria.

Összefoglalás

A mindennapi tevékenységből ismeretes, hogy a maximális hatékonyság eléréséhez milyen fontos a helyes technológia (eljárás) alkalmazása. Ehhez ezt ki is kell választani az esetenként csomó felkínálkozó közül. Ez a helyzet a gyors prototípusgyártás esetén is. Ezen technológiák kiválasztása rend szerint két alapkritérium (technikai illetve gazdasági kritérium) valamint egy elsődleges kritérium (~kivitelezési~ idő kritérium) szerint történik, éspedig úgy, hogy ezek nagyon átfednek.

Ezen dolgozat pedig az idő kritérium szerinti kiválasztásban igyekszik néhány irányelvet adni.

Bevezetés

Mai, egyre jobban rohanó világunkban a termelőknek a piacon való maradásukhoz nagyon jól kell alkalmazkodniuk ennek az állandó változásaihoz, illetve állandóan változó követelményeihez. Vagyis a lehető leggyorsabban kell legújabb termékeikkel megjeleníteni a piacon, természetesen még a konkurencia előtt. És természetesen a legjobb minőségben, mivel ez a piacon való megmaradásnak egyik alapfeltétele. Ennek a piacon való megmaradásnak a másik alapfeltétele, hogy az új termék kifejlesztése, valamint gyártása minél kisebb költségekkel történjen a rendkívül rövid idő és magas minőségi elvárások ellenére.

Ez viszont csak akkor lehetséges, ha egy új, az úgynevezett gyors termékkifejlesztési eljárást veszi igénybe. Ezen eljárást egyes források villámgyors termékfejlesztésnek is nevezik, az alkalmazott eszközök által biztosított nagyon rövid idő miatt.

Ennek a gyors termékkifejlesztésnek az egyik eszköze a gyors prototípusgyártás. Ugyanis ezen eljárásokkal, mint a nevük is mutatja, rövid időn belül állíthatók elő a prototípusok, az úgynevezett RP modellek (ma viszont már funkcionális darabok is), amelyek a termék elfogadtatását illetve különböző tesztek elvégzését teszik lehetővé, már a (ki)fejlesztés korai fázisaiban. Ugyanakkor ezen eljárások mindamellett, hogy gyorsak, olcsók is (legalábbis a hagyományos prototípusgyártási eljárásokkal szemben), a felhasznált anyagok is olcsók s ma már mind jobb és jobb tulajdonságokkal rendelkeznek, valamint az elért pontosság is egyre nő. Így a kapott darabok is mind jobb és jobb tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezen eljárások másik előnye, hogy nem igényelnek hagyományos gépeket, illetve szerszámokat, mivel az eljárás alapelve szerint csak kellő mennyiségben s oda ahova kell van anyag helyezve. Ugyanakkor ezen technológiákról az is elmondható, hogy környezetkímélők, ami napjainkban már egy általánosan elismert, nagyon fontos elbírálási szempont.

Ezen eljárások ma már nagyon széleskörű felhasználásnak örvendenek a hadiipartól kezdve egészen a gyógyászatig.

Gyors prototípusgyártási technológiák kiválasztása

Ahhoz, hogy a gyors prototípusgyártás ténylegesen a villámgyors termékkifejlesztés egyik eszköze lehessen, a lehető legnagyobb hatékonyságot kell hogy biztosítsa. Ehhez pedig a lehető legmegfelelőbb technológiát (eljárást, módszert) kell alkalmazni.

Viszont ehhez elkerülhetetlen ennek a kiválasztása. Mint a többi technológia esetében is, ez több kritérium alapján történik, amelyek közül egyet vagy egyeseket előnyben kell részesíteni. Ez az előnyben részesítés pedig a követett cél függvényében kell történjen.

A gyors prototípusgyártási technológiák esetében azonban egy sajátos helyzettel állunk szemben, és pedig, hogy a két alapkritérium mellett, amelyek a technikai és a gazdasági, még találunk egy elsődleges kritériumot is, amely az idő, vagyis a modell kivitelezési ideje, amelynek alapértelmezés szerint minimálisnak kell lennie. Ez pedig abból következik, hogy a fő cél a minimális kivitelezési idő biztosítása, a gyors termékkifejlesztés esetén, vagy esetleg a gyógyászati alkalmazások esetén ahol életet menthet, amikor talán (?) a *pénz*, vagyis a gazdasági kritérium, nem is számít. Viszont, figyelembe véve napjaink realitását, azt is mondhatjuk egész nyugodtan, hogy az *idő* és a *pénz* problematikája fedik egymást, vagyis nem olyan nagyon fontos ezen két kritérium között különbséget tennünk. De viszont az *idő* kritérium valahol átfedésben van a technikai kritériummal is, tehát lényegében nem vonható össze semmivel sem ebben a sajátos esetben. S ezt ajánlatos szem előtt tartani a kiválasztás során.

Figyelembe véve az előzőekben elmondottakat, kijelenthető, hogy a megfelelő technológia kiválasztását tulajdonképpen három kritérium szerint kell megejteni. Ezek közül egy, az RP modell kivitelezési ideje, elsődleges kritérium, míg a technikai (kivitelezési lehetőségek, a kapott modellek tulajdonságai)

illetve a gazdasági kritérium (felmerülő költségek) alapkritériumok. A helyes választás pedig a három kritérium keresztmetszetében található, amint az 1. ábrán is látható. Észrevehető, hogy ez a választhatósági terület milyen

1. ábra

kicsi, s hogy az idő kritérium jobban átfedi a gazdasági kritériumot mint a technikai kritériumot. Ez pedig „A pénz idő”, vagy, idegen kifejezéssel élve, „Time is money”, elméletnek köszönhető.

Gyors prototípusgyártási technológiák idő kritérium szerinti kiválasztása

Nagyon jól tudott tény, hogy egy technológia (eljárás) kiválasztásánál - de főleg a gyors prototípusgyártási technológia esetében - az idő kritérium nem más mint a minimális kivitelezési idő kritériuma. Vagyis az ezen eljárásokkal gyártott darabok kivitelezési ideje minimális kell hogy legyen.

Ahhoz, hogy a minimális kivitelezési idők meghatározhatóak legyenek, először azokat az elemeket kell azonosítani, amelyek ezeket az időket megadják. Ezek a gyors prototípusgyártás esetében pedig éppen maga az eljárás, valamint ennek a kifejlesztési foka, amelyet általában a gyors prototípuszó gép (berendezés) határoz meg.

Az eljárás szerinti kiválasztás

Ebben az esetben azt kell figyelembe venni, hogy melyik eljárás biztosítja a célnak megfelelően az előállítandó darabnak a minimális kivitelezési időt. Ugyanis egyes eljárásokkal, egyes anyagokból direkt állíthatók elő a célnak megfelelő darabok, míg más eljárások ezt csak közvetve biztosítják, természetesen (az esetek döntő többségében) nagyobb kivitelezési idővel. Ez több esetben annak tudható be, hogy az alkalmazandó anyag a rendelkezésre álló eljárással, esetleg egyetlen gyors prototípusgyártási eljárással sem alkalmazható (például a gyógyászatban használatos biokompatibilis anyagok esete).

Az eljárás kifejlesztési foka szerinti kiválasztás

Gyors prototípusgyártás esetén a kifejlesztési fokot általában a berendezés kora határozza meg. Elmondható, hogy az új berendezések egy magasabb kifejlesztési fokot képviselnek, amelyek többféle anyag használatát teszik ma már lehetővé, és jobb minőséget biztosítanak a terméknek rövidebb kivitelezési idő mellett. Ugyanakkor az eljárásoknak ma már több változata is van, így például pontonkénti és felületenkénti megmunkálás (lásd a sztereolitográfia esetét). A felületenkénti megmunkálások, amelyek általában újabbak is, rövidebb kivitelezési időt biztosítanak. Viszont ezen berendezések ára is nagyobb, több segédanyagot is használnak, ami azonban költségnövekedést jelent.

Következtetések

Amint az előbbiekben bemutatottakból illetve [1], [2] és [3]-ból látható a gyors prototípusgyártási technológiák kiválasztása egy nagyon bonyolult feladat, mivel több szempontot is figyelembe kell venni, ugyanakkor még újak is, így a velük kapcsolatos ismeretek elég gyatrák, s mint minden új, modern technológia esetében az ismételhetőség sajnos ma még aránylag alacsony. S így a kiválasztás inkább a szakmai tapasztalatok szerint végezhető. Viszont az elmondható, hogy általában arra kell törekedni, hogy egy minél újabb eljárási változat legyen használva, s ha beszerzésről van szó, akkor nem kell sajnálni az anyagiakat egy utolsó generációs berendezésre, mert a költségek hamarosan megtérülnek.

Irodalom

- [1] BAKI-HARI, Z. G., *The Selection of the Rapid Prototyping Technologies in Accordance with the Proprieties Needed by the Rapid Prototyping Models*, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technical Engineering, CD-ROM Edition, Volum III (XIII), 2004, Proceedings of „IMT ORADEA - 2004” Annual Session of Scientific Papers with International Participation, May 27th - 28th, 2004, Oradea, Felix Spa, Editura Universităţii din Oradea, ISSN 1583-0691
- [2] BAKI-HARI, Z. G., *Gyors prototípusgyártási technológiák kiválasztása a költségek függvényében*, Műszaki Tudományos Füzetek, Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka IX, Kolozsvár, 2004 március 26 - 27, 13 – 16 old., ISBN 973-8231-33-7
- [3] BAKI-HARI, Z. G., *Considerations About the Selection of RP Technologies*, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, CD-ROM Edition, Volum II (XII), 2003, Proceedings of „IMT ORADEA - 2003” Annual Session of Scientific Papers with International Participation, May 29th - 30th, 2003, Oradea, Felix Spa, Editura Universităţii din Oradea, ISSN 1583-0691
- [4] BAKI-HARI, Z. G., *Gyors prototípusgyártás - a korszerű termékfejlesztés egyik eszköze*, Műszaki Tudományos Füzetek, Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka VIII, Kolozsvár, 2003 március 21 - 22, 103 – 106 old, ISBN 973-8231-20-5
- [4] BÂLC, N., *Tehnologii neconvenţionale*, Editura Dacia, Cluj-Napoca, 2001, ISBN 973-35-1130-7
- [5] BERCE, P., és mások, *Fabricarea rapidă a prototipurilor*, Editura Tehnică, Bucureşti, 2000, ISBN 973-31-1503-7
- [6] DALI, I., *Számítógéppel segített RP eljárás kiválasztása mesterséges intelligencia alkalmazásával*, Műszaki Tudományos Füzetek, Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka III, Kolozsvár, 1998 március 20 - 21, pp. 9 – 12, ISBN 973-98092-5-1

BAKI-HARI Zoltán-Gábor, okleveles gépészmérnök, doktorandusz

Cím: 400169, Kolozsvár, Miron Costin utca, 19 szám, ROMANIA

Tel: +40-264-434 706

Mobil: +40-723-206 415

E-mail: bakihari@eme.ro