

A termelésoptimalizálás új útjai a műanyagiparban

A szakirodalomban egyre több cikk jelenik meg a modern menedzsmentmódszerek alkalmazásáról a műanyagiparban. Az új módszereket általában egységes rendszerekbe foglalják, és elektronikus programcsomagok segítik a megvalósításukat. A vevőorientált magatartás ezekben a rendszerekben nem csupán hangzatos elv, hanem a vállalat összes egységére kiható működési vezérfonal.

Tárgyszavak: termelésoptimalizálás; menedzsment; költségcsökkentés; termelékenység; értékteremtés; ellátási lánc; műanyagipar.

Új irányzatok

A műanyagiparnak is új kihívásokkal kell szembenéznie. A termelés szerkezetére nyomást gyakorol a globális világ feltételrendszere, és a piaci viszonyok változása új magatartást követel. A német műanyagipar évente átlagosan 4%-kal bővül ugyan, azonban ennek háttérében nem kis részben erőteljes koncentráció figyelhető meg. Mérlegelni kell továbbá, hogy az anyagköltségek 2005-ben 2,2%-kal, 2006-ban 1,5%-kal nőttek. A költségnövekedést csak a termelékenység növekedésével lehetett kompenzálni, amit a foglalkoztatottak számának évi 1%-os csökkentésével értek el. Amennyiben pedig a célul kitűzött termelékenyséjavulás belső forrásokból nem érhető el, számolni kell a tőke kivonással és a telephely áthelyezésével. Németországban a teljesítménymutató az 1980-ban megfigyelt 70%-ról mára 43%-ra csökkent. Ebből többnyire az alacsonyabb költségekkel termelő kelet-európai országok profitáltak.

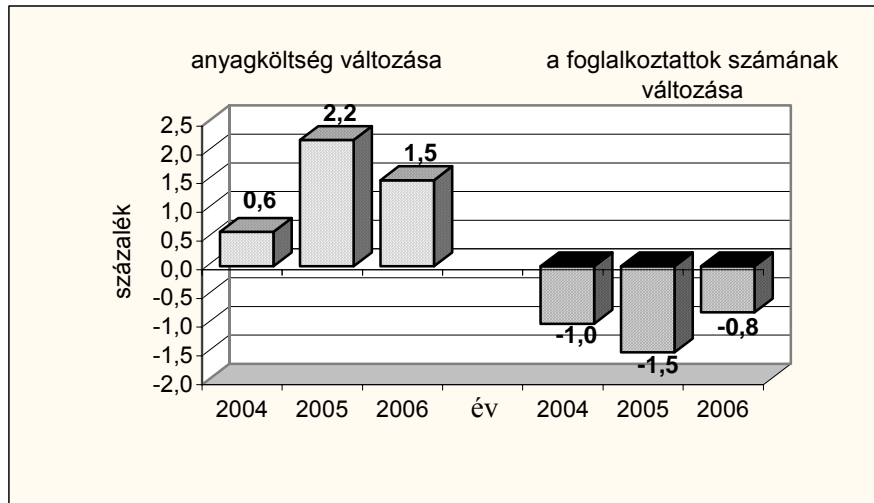
A német ipar versenyhelyzetét rontotta, hogy a termékek összetettsége gyorsan nőtt, egyre bonyolultabb gyártmányok kerültek piacra, nőtt a felhasznált anyagok száma és egyre változott jellege. Az ebből fakadó gondokat némileg enyhítette, hogy a magas műszaki színvonalon gyártó német ipar folyamatosan új piacokat is szerez.

A kihívás lényege a termelékenység növelésének kényszere, miközben a piac rugalmas és szellemes gyártmánykonceptiókat igényel, vagyis az igényeket széles termékválasztékkal és csekély költséggel kell kielégíteni. Mindez szemléletváltoztatást igényel, a hagyományos paradigmák – stabilitás és megbízhatóság – helyett egyre inkább új paradigmákat – agilis és rugalmas hozzáállás – kell követni. Az 1. ábrán a német műanyagipar anyagfelhasználásának és a foglalkoztatottak számának alakulása látható 2004–2006 között.

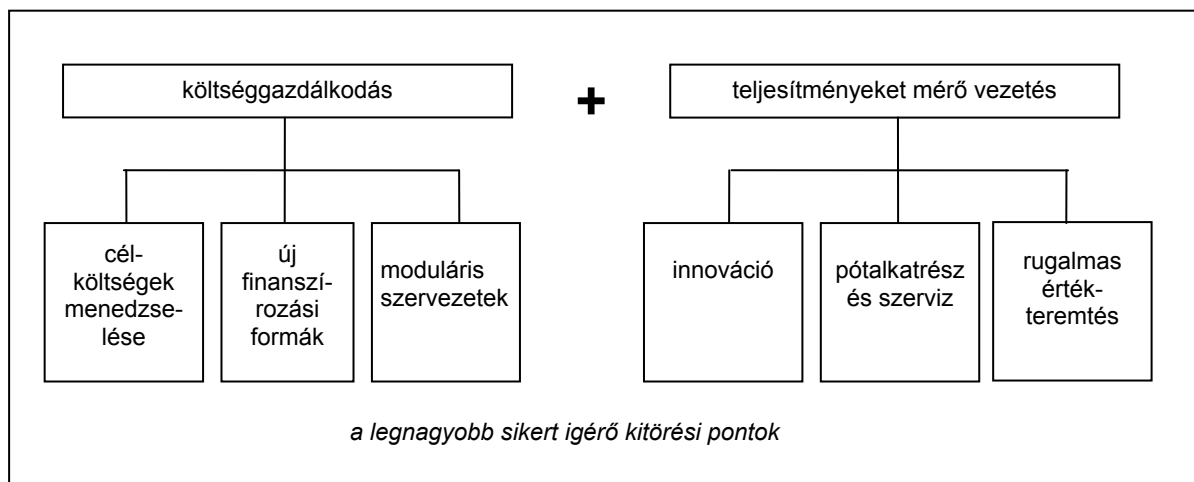
Stratégiai rendszerek

Az ERP (Enterprise Resource Planning) „vállalkozás, erőforrás, tervezés” az integrált programrendszerek általános elnevezése, amelyek alkalmazása a vállalatokat

– többek között a műanyag-feldolgozó vállalatokat is – segítheti a termelési folyamatok tervezésében, a munkaszerződések megkötésében, a munkafolyamatok és anyagáramok követésében, továbbá a kapcsolatteremtésben a vállalat különböző részei (értékesítés, szállítás, könyvelés, termelésellenőrzés, tájékoztatás stb.) között.



1. ábra Az anyagköltségek és a foglalkoztatottak számának változása a német műanyagiparban 2004–2006 között



2. ábra. Bevétel növelésére irányuló új stratégiák

Számos programcsomag létezik, ezek között több olyan is, amelyek a program kidolgozói szerint megfelelnek a műanyag-feldolgozó ipar speciális feltételeinek, azonban gyakran drága kiegészítő programok nélkül nem hatékonyak. Ezért gondosan kell eljárni a program kiválasztásánál, célszerű referenciákat szereznii és olyan programot választani, amely megfelel a műanyag-feldolgozó iparban általában alkalmazott tömeggyártás feltételeinek. A programok összehasonlítása és megítélése során célszerű

megvizsgálni az alapváltozat jellemzőit, beleértve már az ajánlati árat is, továbbá az esetleges bővítés lehetőségeit. Egy ERP program megvásárlása azonnal kihat a vállalat további működésére, azonban aligha várható el, hogy lépést tartson a vállalat hosszabb távú fejlesztésével (2. ábra).

Termelési rendszerek hatékonysága

A termelési rendszerek hatékonyságát az értékteremtő láncolatban az emberek, a módszerek és az eljárások teljes körű összekapcsolása határozza meg. A termelési rendszerek átalakításának módszereitől függ, hogy sikerül-e a szállítókkal és a vevőkkel a teljes bizalomra épülő, hosszú távú együttműködést kialakítani, az értékteremtést partneri kapcsolatokra alapozni. *Az új termelési rendszerek az operatív értékteremtő és innovációs folyamatok optimalizálásából indulnak ki, miközben szélesítik a szervezet vezetésének és munkatársainak know-how szintű tudását.*

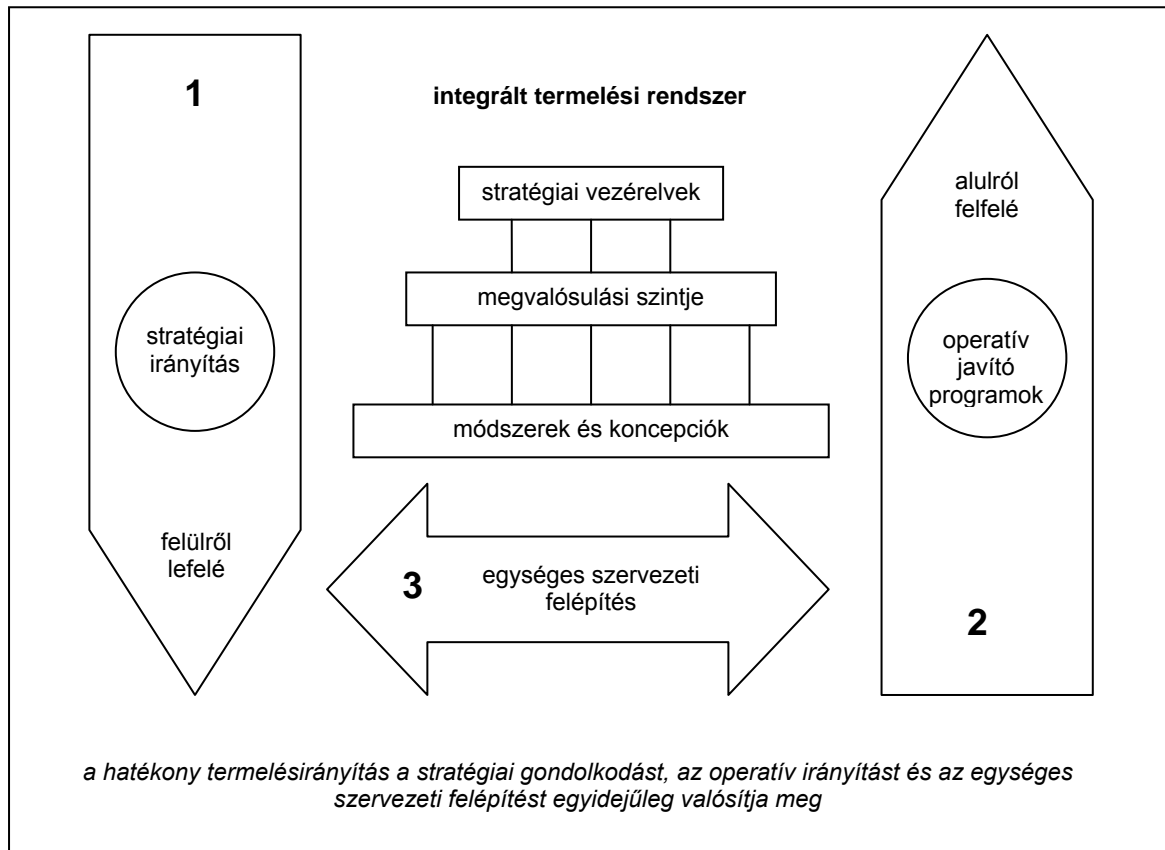
Ezen túlmenően a termelési rendszer bevezetése következetesen megvalósítja a vevőorientáltságot a vállalat valamennyi részlegében és a részlegek közötti együttműködésben. *Középpontban áll az a felismerés, hogy a termelékenység, a minőség és az eredményességhez szükséges időtartam nem egymással konkuráló, hanem egymást kiegészítő tényezők.*

Az új termelési rendszerek kialakítása során azonban hibás lépések is előfordulhatnak. A japán autógyártásban, pl. a **Toyota** gyárban, a termelési rendszerek termelékenységnövelő kényszere erőteljes automatizálást váltott ki. Ennek a téves fejlesztésnek a csúcspontja a **General Motors** ún. csillagműve. Azt feltételezték, hogy a növekvő bérköltségek miatt jelentkező problémára a beruházások növelésével lehet válaszolni. Minthogy a beruházásokat stratégiai nézőpontból ítélték meg, a tőkemegtérülés elmaradt a várakozásoktól. A vállalat egészének teljesítménye visszaesett, valahányszor a termék nem volt kellő mértékben szabványosított, és emiatt az automatizált gyártósorok kihasználása kedvezőtlenül alakult (3. ábra).

Más esetben a figyelmet a munkatársak teljesítőképeségére összpontosították és feltételezték, hogy a dolgozók nagyobb teljesítményével és a csoportmunkával javítható a versenyképesség. A tévedés ebben az esetben a **Volvo** szerelőszalagjának példáján mérhető le. Ugyanis sem a termelékenység, sem a minőség nem javult, ezzel szemben a termelési idő jelentősen megnőtt, mert az értékteremtő munkások kis hatékonyságú munkacsoportokban dolgoztak. *Később fedezték fel, hogy a munkások, akik nem csupán két lábon járó költségtényezők, alkalmasak új megoldások kivitelezésére.* A módszerek folyamatos jobbítása és új ötletek hasznosítása révén kezdetben jelentős eredményeket értek el. Később azonban további fejlődés már nem mutatkozott, új ötletek alig merültek fel. Ezért Japánban arra a következtetésre jutottak, hogy folyamatos javulás alulról szerveződő „demokratikus” folyamatokkal aligha érhető el, inkább a hegymászás terén alkalmazott módszert célszerű alkalmazni. A kiváló sportoló megye elöl és ő biztosítja a gyengébbeket. *Csak tapasztalt, vezetők által irányított termelési rendszer eredményezhet folyamatos eredménynövekedést.*

Az eredményes termelési rendszerek részint stratégiai célokat határoznak meg, részint operatív intézkedéseket foglalnak magukban, és mindkét tényező egységes szer-

vezeti formában kapcsolódik egybe. Stratégiai iránymutatást épp úgy magukban foglalnak, mint tevékenységi mezőket, illetve alrendszereket, továbbá módszerek sokaságát, amelyek az értékalkotás folyamatában alkalmazhatók. *A hatékony stratégiák ezen túlmenően folyamatos hatékonyságjavulást, minden területen tökéletes minőséget, a tőkemegtérülés optimális meghatározását, az anyagi folyamatok pontos időzítését, továbbá az összes követelménynek megfelelő rugalmasságot tűzik ki célul.*



3. ábra Az új termelési rendszer felépítése

A koncepciók haszna, hogy látszólag egymással konkuráló célkitűzések összehangolásának eredményeképpen a teljes folyamat optimalizálására nyílik lehetőség. A gyakorlatban ennek egyik hatása a minőség, a költségek, és az időtényező egyidejű javulása, végső soron az *értékteremtő folyamat egészének áttekinthetősége*. A termelési rendszerek elősegítik a termelési folyamatok egyes pontjain adódó kedvező lehetőségek kölcsönhatásának kiaknázását, ami a termelési folyamatok növekvő bonyolultsága miatt a vezetés egyik leglényegesebb feladata.

Új módszerek a gyakorlatban

A műanyagipar hosszú távú sikereinek elősegítése érdekében a figyelmet nem szabad a termelés szűkebb értelemben vett folyamataira összpontosítani, hanem az

értékteremtő folyamat egészét kell szem előtt tartani, ami kiterjed a vevőkapcsolatokra is.

Termékklinika

„Find wants and fill them” *Kutasd az igényeket és elégítsd ki azokat.* A német ipar termékei gyakran technológiafejlesztés eredményeként születnek és magukban hordozzák annak veszélyét, hogy nem találkoznak a piac tényleges igényeivel, illetve messze meghaladják azokat. A vevők igényeinek összehangolása a gyártási lehetőségekkel, illetve a termékek jellemzőivel további lehetőségeket ad a működés optimalizálásához. Ennek fontos feltétele a vevők valós igényeinek folyamatos, rendszerelvű megismerése (1. táblázat). A piaci szegmensek statikus és túlságosan behatárolt feltérképezése oda vezethet, hogy a vállalatok nem tudnak elszakadni hagyományos vevőkörüktől, sőt egyes vevőknek a költséghatárokat meghaladó mértékben engedményeket adnak.

1. táblázat

A „termékklinika” rendszere: a vállalat belső tudását és külső partnereinek közreműködését intézményesen egyesíti

		Szakértők				
		↓	↓	↓		
Piac	→	Rendszerelvű elemzés	A legjobb megoldások azonosítása a termék-csoportok, részfolyamatok és részlegek szintjén	Szintézis a rendszer optimalizálása céljából	→	Új gyártmány
Versenytárs	→				→	Új eljárás
Vevők	→				→	Új belső szervezet
Jelenlegi gyártmányok	→				→	Új beszállítók
Jelenlegi technológia	→				→	
		↑	↑	↑		
		Módszerek				

A költségorientált gyártmányfejlesztés további problémája a típusváltozatok növekvő száma és bonyolultsága és az ennek nyomán jelentkező költségnövekedés. *A vállalatvezetés fegyelmettsége szükséges a típusváltozatok olyan fejlesztéséhez, amely révén az alkatrészek számának növelése megállítható vagy csökkenthető.*

A vevők méltányos igényeit kielégítő és a gyártó méltányos költségeit elismerő gyártmányfejlesztés három szakaszra választható szét.

Az első szakaszban, a termék kialakításához szükséges várható, illetve a megcélzott költségeinek meghatározása során tisztázni kell a vevők pontos igényeit és azok megvalósíthatóságát a rendelkezésre álló műszaki lehetőségekkel. A versenytársak

termékeinek árait mérlegelve meg kell becsülni a tervezett gyártmány várható költségeinek felső korlátait és a tervezett nyereséget. Ehhez az ismert számítási módszerek mellett az ún. *Conjoint analízis* elvégzése ajánlott.

A következő lépésben a termék összköltségét szét kell osztani az alkatrészekre, amelyekből a gyártmány felépül. Ekkor kell megvizsgálni a konkurens termékeket, akár alkatrészeire bontva, és a *benchmarking*¹ módszerét használva az egyes darabok költségét behatárolni. A japán cégek sokkal komolyabban veszik a terméktervezés ezen fázisát, mint az európai feldolgozó vállalatok.

A gyártmányfejlesztés harmadik lépése már a megvalósítás fázisára esik, amikor a célköltségeken belül maradva kell a terméket sorozatgyártásban előállítani. Ennek elérését a vállalati belső rendszerek, előírások segítik. A gyártmányfejlesztést nem szabad összekeverni a szabványosítással, amelynek célja a termék jellemzőinek és tulajdonságainak rögzítése. A gyártmányfejlesztés a vevő igényeihez igazodó egyedi termék megalkotását tűzi ki célul, amelynek során a szabványosítás lehetőségeit is figyelembe kell venni.

A gyártmány optimalizált felépítése (konstrukciója) révén esetenként a gyártási költségek 15–30%-a takarítható meg.

Az értékteremtés folyamatának elemzése

A termelés során anyagok (alkatrészek, féltermékek stb.) áramlanak, ennek minden fázisban érték képződik, célja a vevő, a felhasználó meghatározott igényeinek ki-elégítése.

Az értékteremtő folyamatok lényeges stratégiai eleme az anyagáramok folyamatosságának biztosítása, és ennek érdekében az értékelemzést nem csak a termelésben, hanem a teljes ellátási láncban (supply chain) el kell végezni. Korábban az egyes folyamatokat elszigetelten értékelték. A különböző területeken és szinteken elkészített *értékelemző térkép (value stream mapping)* segítségével feltárhatók a folyamat egészére kiható értéknövelés lehetőségei. Ha az egyes termékcsoportokat elemzik, megfelelően kialakított jelzőrendszer segítségével vizsgálható a megvalósított és a célul kitűzött értékáramlás viszonya.

Ily módon azonosítható az értékteremtés növekedése, illetve csökkenése. *Az új szemlélet lehetővé teszi a pazarló magatartás felszámolását, illetve a javítható helyszínek feltárását.*

A moduláris szervezet előnyei

A kockázatorientált termelési rendszerek alapját a rugalmas szervezetek képezik, amelyek dinamikusan alkalmazkodnak a változó körülményekhez. A modulokból álló

¹ Szintelemzés vagy szint-összehasonlítás – menedzsment módszer a termelési, irányítási stb. folyamatok jellemzőinek felmérésére, a versenytársak teljesítményének megismerésére, abból a célból, hogy megismerjék a leghatékonyabb megoldásokat, és azokat a saját egységükben megvalósítsák.

szervezet – különösen, ha a folyamatokra épülő szakmai felkészültségeken és előre elfogadott szabályokon nyugszik – rugalmasan bővíthető, módosítható, anélkül, hogy a szervezet egészének működése veszélybe kerülne.

Korábban a termelés megítélésében a termelékenység mértéke játszotta a döntő szerepet. E stratégia eredményességének legfőbb jellemzői a befektetett tőkére vetített jövedelmek és kamatok voltak; továbbá a hatékony munkamegosztás annak érdekében, hogy az ismétlődő tevékenység automatizálható legyen. A szervezeti változtatások célja az egyes munkahelyeken a termelékenység növelése volt. Az így elért eredményeket azonban a közvetett tevékenység aránytalanul megterhelte. A klasszikus Taylor-féle munkaszervezés kiinduló pontja a közvetlen és a közvetett foglalkoztatottak arányát 1:1,25-höz jelölte meg. Az igazgatási és az általános költségek ebből fakadó aránya az egyének vállalkozói szabadságát korlátozta.

A moduláris elvre épülő szervezeti struktúrák a munkavállalók együttműködésére több lehetőséget ad. A csoportos és teammunka keretei között érvényesülhet az alkotó szellemi munka, nő annak hatékonysága, amelynek előfeltétele a tervezési, a döntési, az ellenőrzési és a koordinációs hatáskörök közötti akadálytalan együttműködés. *A közvetett tevékenységek, mint a termelés-előkészítés, a termelésirányítás, a minőségbiztosítás és a megelőző karbantartás központosítása javítja a hatékonyságot*

A dolgozók munkacsoportokba szervezése révén a pazarlás és a színlelt munkavégzés elkerülhető, és lehetővé válik az alkalmazkodás a termelési rendszer dinamikusan változó keretfeltételeihez. Mindkét cél megvalósítását biztosíthatja a megfelelő termelési koncepció és annak módszeres megerősítése megalapozott irányelvek révén. *A modern termelés központi irányelve a munkatársak érdekeit szem előtt tartó tömör szabályok szisztematikus meghatározása.*

A modulokra támaszkodó szervezet bevezetése kihat a célokra, az (egy részfolyamatok elvégzéséhez szükséges) időtartamra, a készletekre, a termelékenységre és a minőségre. Következetes folyamatirányítással a termelés összköltségének akár 25%-a is megtakarítható. A felelősség átruházása és az eredmények befolyásolásának tudatát sugalló magatartás révén a munkatársak hozzáállásában pozitív változás érhető el, ami a termelékenység növelésének forrása lehet.

Termékegységesítési rendszerek

A termékegységesítési rendszer vevő- és folyamatorientált termékfejlesztési programok megvalósítását teszi lehetővé. A szabványosított alkatrészek, alkatrészcsoportok felhasználásával egyrészt egyedi gyártmányok állíthatók elő, másrészt hatékony termelés-szervezés valósítható meg. A koncepció révén a vezetés a piaci igényeket összekapcsolja a vállalati lehetőségekkel, és eközben termékváltozatokat hasonlít össze. A termékegységesítési rendszer biztosítja:

- az üzemen belül a szabványosítást,
- kifelé a gyártmányok egyedi megjelenítését,
- a gyártmányszerkezet állandóságát és
- a széles termékválasztékot.

A termékegységesítési rendszerben különböző fajtájú elemeket különböztetnek meg, pl. vannak modulok, rendszerek, azonos alkatrészek, összeszerelt egységek. Ezeknek fontos szerepük van a rendszer működtetése során. Például a modulok alkalmazásának egyik indoka a gyártmány bonyolultságának csökkentése. A modulok alkatrészei nincsenek feltétlenül szabványosítva, azonban különböző gyártmányokban azonos feladatokat látnak el. A rendszer működésének elsőrendű célja, hogy a gyártmány egyes elemeinek önálló, másik gyártmányban való beépíthetőségét is biztosítsa. Ily módon az egyes gyártmányokhoz kapcsolódó folyamatok és szervezeti egységek függetlenül is működhetnek.

Példaképpen említhető, hogy az **MCC Smart** járművek futóművéhez egy sor, más típusok gyártásánál már alkalmazott alkatrészeket (pl. **Continental** gumibroncs, **Mercedes-Benz** tengelyek, **Allied Signal** motorfelfüggesztés, **Bosch** fékrendszer és kerékfelfüggesztés) építettek be, viszonylag csekély tervezézetési és koordinálási munkát befektetve.

A **IBM** fejlesztette ki először a modulokra alapozott számítógépgyártó rendszert, mely a modulok között világos határokat és stabil csatlakozási felületeket alkalmazott. Ezzel a modulok párhuzamos fejlesztésére és egy-egy típuscsalád kialakítására fordított időt jelentősen lerövidíthették. Közben új modulcsoportokat fejlesztettek ki, továbbá olyan vállalkozókkal szövetkeztek, akik egy-egy modul fejlesztésére szakosodtak. A szervezési munka eredményképpen az újdonságteremtő és a fejlesztőmunka felgyorsult.

Beruházás

A vállalatok számos pénzügyi forma közül választhatnak tevékenységük finanszírozása érdekében, melyek egyéb következmények mellett kihatnak mérlegük és likviditásuk alakulására. *Általában arra törekszenek, hogy az értékes termelőeszközöket saját forrásból vásárolják, és hitellehetőségeiket a tulajdonképpeni fő feladataik, elsősorban a termelés finanszírozására tartalékolják.* A pénzügyi terhek csökkentése érdekében társakat keresnek, illetve megkísérlik az esetleges kockázatokat másokra áthárítani. Egyik eszköze lehet ennek a fokozatos, jelentős ugrásokat elkerülő beruházási stratégia.

A tartósan alkalmazott javak és berendezések terén jelentős szerepet játszik a rugalmasság. Az egyszer már megvásárolt rendszertől megkövetelhető, hogy az időközben megváltozó külső feltételek miatt kevés pénzügyi és szervezeti változtatással, rövid idő alatt, könnyen módosítható, eladható, vagy selejtezhető legyen.

A hitelfelvétellel járó beruházásoknál a beruházó csak a prognosztizált jövedelmére támaszkodhat, ezért ennek megítélése a beruházás előkészítésének igen fontos lépése.

Megfigyelés, ellenőrzés

A vállalatok döntéshozói számára az üzemi folyamatok ellenőrzése és irányítása céljából hatékony eszközökre van szükség. Segítségükkel a kockázati tényezők felis-

merhetők és az elhárításukra bevezetett intézkedések hatásai lemérhetők. A funkcionális jelző- és mutatószámok hátránya, hogy a stratégiai és értékvonatkozású kockázatok a vállalatok irányításában csak korlátozott mértékben ismerhetők fel.

Elkerülhetők ezek a gondok, ha a vállalat rendelkezik a tevékenységét ellenőrző mutatószámrendszerrel, amely kapcsolatot teremt a vállalat stratégiai és operatív szervezetei között, és a vállalat szerkezetének, célrendszerének és tervezési rendszerének ismeretére támaszkodik. A pénzügyi és gazdasági folyamatokat jellemző mutatószámok mellett elengedhetetlen olyan átfogó mutatószámrendszer, amelynek alkalmazása révén kiegyensúlyozott kép nyerhető a stratégiáról és az elérendő célokról, megállapíthatók és egyeztetethetők a felelősségi körök és a pénzgazdálkodási célok. A gazdasági folyamatok kockázatának elemzésével feltárható az ok-okozati összefüggés a gazdasági és a pénzügyi folyamatok eseményei között.

Összeállította: Dr. Szabó Ferenc

Wildemann, H.: Neue Wege der Produktionsoptimierung in der Kunststoffindustrie. = GAK, 59. k. 8. sz. 2006. p. 486–491.

Bosse, M.: ERP – der Erfolg hängt vom System ab. = Kunststoff Berater, 49. k. 5. sz. 2004. p. 38–40.