

Modellalkotás a projektportfóliómenedzsmentben

A projektportfóliómenedzsmentet támogató informatikai eszközök mindenki számára könnyen elérhetővé váltak és el is terjedtek, azonban az egyes folyamataink még jelentősen finomítani és pontosítani kell. Cikkünkben pontosítjuk a projekt-, és a projektportfóliómenedzsment fogalmát, illetve az új informatikai lehetőségekre építve egy korszerű projekt-kiválasztási módszert és egy az ezt integráló projektportfóliómenedzsment folyamatot mutatunk be.

***Kulcsszavak:**
projektportfóliómenedzsment,
projektmenedzsment,
portfólió kiválasztás*

BEVEZETÉS

Főként a nagy, illetve multinacionális vállalatok egyre szofisztikáltabb projektértékelési és –menedzsment módszereket használnak. Ennek fő oka többek között a projektek határokon átvívelő menedzselése, illetve az, hogy egyre több projektet kell egy időben kézben tartani, és a menedzselésük is egyre összetettebb feladat. Emellett egyre inkább szerepet kap a projektek időzítése is (Broadie & Detemple 2004), azaz számos „alvó” projektlehetőséget is nyilván kell tartani, folyamatosan újra kell értékelni, miközben a már elindult projektek is könnyedén „kikapcsolhatók” pl. kiszervezéssel, spin-off alapítással stb. vagy egyszerű bezárással. Ez a tendencia szükségszerűen a projektportfóliómenedzsment (project portfolio management – PPM) formális megjelenéséhez vezetett, és kialakult ennek a folyamatosan fejlődő eszköztára is (Rajegopal *et al.* 2007).

A feladat összetettségénél és méreténél fogva fejlett informatikai háttérrel igényel. Amíg egy projekt tervezése időnként kisebb hálón is megoldható, sőt néha a tradicionális technikák is megfelelőek lehetnek, addig a PPM napi feladatainak megoldása már elképzelhetetlen nagyméretű, hálózatba kapcsolt rendszerek nélkül. A legnagyobb szoftvergyártók egyöntetűen a portfóliómenedzsment irányában fejlesztették tovább projektmenedzsment-megoldásaikat (pl. Hewlett Packard – Project and Portfolio Management Center, Microsoft – Project Portfolio Server, IBM – Rational Portfolio Manager, Computer Associates – Project and Portfolio Management, Compuware – Changepoint stb.). Bár e rendszerek kifejezetten a projektportfólió menedzselésre fókuszálnak, a projektértékelés és kiválasztás módszereiben a mai napig óriási fejlődési potenciál rejlik. Nem véletlen, hogy a projektmenedzsment és projektportfóliómenedzsment témakörét a 10 legmeghatározóbb információtechnológiai trend közé sorolták 2009-re (Greengard 2008). Az sem véletlen, hogy a nagy tőkeigényű iparágak, mint például a közművekhez, kommunális létesítmények üzemeltetéséhez kapcsolódó vállalkozások figyelme is egy-

értelműen a PPM irányába fordult (Chapel 2007). Hazánkban a közelmúltban a legtöbb foglalkoztatottat alkalmazó vállalat – a Magyar Posta Zrt. – vezetett be korszerű, részben saját fejlesztésű projektportfólió menedzsment-rendszert, és a pozitív tapasztalatok alapján példáját várhatóan több nagyvállalat követi majd. Parker (2008) a világ minden földrészére kiterjedő kutatása szerint a PPM-szoftverek forgalma 2014-ig az egész világon, azon belül Európában is várhatóan növekszik. Bár a PPM-szoftverek forgalma Magyarországon is várhatóan növekedni fog, arányait tekintve a világhoz és a régióhoz képest csökkenés várható (jelenleg Magyarország részaránya Európán belül 1,12%). Európában egyébként Németország, az Egyesült Királyság, Franciaország és Olaszország a legmeghatározóbb ebben a tekintetben (mind 10% feletti részarányal).

Azt már tudjuk Blichfeldt és Eskerod (2008) tanulmánya alapján, hogy a projekt-szemlélet megfelelő rálátás nélkül, azaz megfelelő portfólió-menedzsment hiányában csúszási és erőforrás-problémákat is okoz. De Reyck és társai (2005) tanulmánya rámutat arra, hogy a PPM szervezeten belüli magas szintű elfogadottsága egyértelműen a projektekkel kapcsolatos problémák csökkenéséhez és a teljesítmény növekedéséhez vezet. Belátható, hogy a projektmenedzsmentben érdekelt szakmák figyelme egyértelműen a PPM felé fordult. Cikkünk első részében a projektportfólió helyes kezeléséhez szükséges alapvető ismereteket foglaljuk össze: pontosítjuk a projekt, és a projektportfólió-menedzsment fogalmát, illetve bemutatjuk a projektportfólió-menedzsment általunk javasolt folyamatát. A második fejezetben egy új, korszerű projekt-kiválasztási módszert mutatunk be, amely képes kihasználni a napjainkra gazdaságosan elérhetővé vált számítási kapacitásban rejlő lehetőségeket.

PROJEKTPORTFÓLIÓ-MENEDZSMENT

A projektmenedzsment-szakma elmúlt fél évszázada olyan technikákat eredménye-

zett, amelyek nagyobb, összetettebb, de általában a többitől teljesen elszigetelt projektek menedzselésére voltak képesek. Az egyedülállóan, „mini-vállalatként” tekintett projektnek saját, független célja van, ami az önálló értékteremtés. Manapság azonban a projektek a legkritikább esetben tekinthetők elszigeteltnek, sokkal inkább jellemző az, hogy a vállalat számos egyéb projektje közül ez csak az egyik, és több ponton is aktívan kapcsolódik a többihez: meg kell osztani az új technológiákat, az információkat, az alapanyagokat és bármilyen egyéb erőforrást. Mindezek miatt a projektek függetlennek tűnő célkitűzései már a szervezet egészét kell, hogy szolgálják, a vállalat értékének maximalizálása a portfólióban lévő éppen értékteremtő projektek összességének végrehajtásával érhető csak el. Mindezt az is nehezíti, hogy igen gyakran a vállalat szűkös erőforrásokkal rendelkezik, ami akár ténylegesen szűk keresztmetszet (pl. finanszírozási forráshiány, kapacitáshiány, emberi erőforrás hiány stb.), akár mesterségesen rögzített korlát (pl. a beruházási összeg rögzítése annak érdekében, hogy a vállalat ne növekedjen olyan mértékben, amit a szervezet képtelen lenne elviselni). Ennek az a következménye, hogy a vállalat nem tudja minden értékes projektjét megvalósítani: válogatni kénytelen az értékteremtő üzleti ötletekből.

A *portfólió*, vagyis a *kosár* szó a pénzügyek szótárából került a projektmenedzsment szakterületére. Egyrészt megőrizte az eredeti jelentését, tehát kifejezheti a vállalat befektetéseinek és beruházásainak összességét, másrészt új tartalmat nyerve olyan programok és projektek összességét is érthetjük alatta, amelyek közös erőforrásokon osztoznak, annak minden tervezési, szervezési és irányítási nehézségével együtt (Turner 2008). A legtöbb félreértést rendszerint e kettősség okozza. A korszerű megközelítés szerint azonban a PPM része mind a projektek folyamatmenedzsmentje, mind pedig a projektek gazdasági értékelés alapú kiválasztása és nyomon követése.

Ahhoz, hogy a PPM folyamatait részleteiben megismerhessük, először defini-

álni szükséges a projekt fogalmát. Bár a projekt fogalom sokáig párhuzamosan fejlődött a projektmenedzsment és a vállalati pénzügyek diszciplinában, a PPM rendszerek megjelenésével szükségessé vált a fogalom egységes megragadása. Mi az alábbi egységes definíciót ajánljuk: Projekt alatt egy olyan egyedi tervezett, vagy már megvalósulás alatt álló üzleti ötletet értünk, amelyről már készült formális üzleti terv és gazdasági elemzés, azaz a kivitelezés pontos folyamata, időszükséglete, a szükséges erőforrások és az értékteremtés mutatói pontosan ismertek. A tervek az adott pillanatban ismert várakozásoknak megfelelő értékekre építenek és szükség esetén akciótterveket is tartalmaznak a várakozásoktól eltérő kimenetekre. Az „üzleti ötlet” meglehetősen tág fogalom, alapvetően minden befektetési, illetve beruházási lehetőség bele tartozik, sőt, ide tartoznak a különböző lehetőségeket megragadó reálációs elképzelések is. Nem tekintjük azonban projektnek azokat az üzleti ötleteket, amelyekről még nem született formális üzleti terv és gazdasági elemzés, ezek egyelőre pusztán ötletek, amelyek még nem érték el a kellően részletezett állapotot.

A projektek sok esetben egy közös cél érdekében hierarchikusan rendezettek, azaz bár az egyes projektek önálló entitásként szerepelnek, valamilyen cél elérése érdekében egymástól függnék (pl. az *a* projekt feltétele a *b* projekt indításának, de a *b* projektet nem szükségszerű elindítani stb.). Ekkor programokról beszélünk.

Archer és Ghasemzadeh (1999) a következő módon definiálta a projektportfóliót: „Projektek olyan csoportja, amelyeket egy meghatározott szervezet menedzsmentje vagy szponzorációja alatt valósítanak meg.” Ezt az alapdefiníciót azóta számos forrás bővítette, pontosította. Az általunk javasolt pontosabb definíció szerint: A projektportfólió-menedzsment egy meghatározott szervezet menedzsmentje által megvalósítható projektek, illetve programok stratégiai célok mentén történő értékelése, kiválasztása és a megvalósításra kiválasztott projektek hatékony menedzsmentje.

A portfóliót tehát fel kell tölteni projekkel, majd a folyamatos értékelés és sorba rendezés után szelektálásra, illetve az értékelésnek megfelelően a státuszuk állandó felülvizsgálatára van szükség. Egy projekt lehet aktív, passzív, felfüggesztett, visszavont, végleg leállított és különleges prioritást igénylő státuszban. Mivel a vállalatok egyes projekteket kötelező jelleggel valószínűsítanak meg (pl. akadálymentesítés) ezért indokolt az ún. „determináció” státusz bevezetése is.

A PPM mindenképpen egy ciklikus folyamat, mivel a portfólió elemeinek stratégiai, pénzügyi mutatói folyamatosan változnak. Emiatt egyrészt rendszeresen aktualizálni kell a futó és a „pihenő” projektek gazdasági értékeléseit, másrészt rendszeresen aktualizálni kell magát a projektportfóliót is annak érdekében, hogy a vállalat mindenkor a legmagasabb hozzáadott értéket állítsa elő. Mindezt rendszerint gazdaságosabb összeegyeztetni a vállalat egyéb gazdasági folyamataival, ritmusával. Ennek megfelelően évente egyszer vagy kétszer érdemes az összes projekt értékét aktualizálni, majd a kiválasztást elvégezni. Ennek elsődleges indoka az, hogy a menedzsment rendszerint az elfogadott beszámolóhoz köti az aktuális összes beruházásra fordítható főösszeget (CAPEX-keret), amelyet azonban érdemes lehet fél évekre elosztani, hiszen időközben megjelenhetnek olyan projekt ötletek is, amelyek pl. nem halaszthatók, azaz gyors döntésre van szükség.

A PPM főbb lépéseit Levine (2005), Rad és Levin (2006), illetve Turner (2008) is vizsgálta. Mi azonban az alábbiakban a gyakorlati problémákat és az általunk ajánlott kiválasztási módszer előnyeit is figyelembe vevő részletesebb folyamatot javasoljuk:

0. Egységes, formalizált döntési kritériumrendszer definiálása. – Rögzíteni kell azokat a szempontokat és változókat, amik alapján értékelhető, hogy egy adott projekt milyen mértékben felel meg a vállalat stratégiai céljainak.

1. Projekttadatok rögzítése a PPM keretrendszerében. – A projektek ellenőrzött, egysé-

ges és formalizált leírását, illetve az összes releváns adatát tárolni kell egy adatbázisban. Ezek az adatok már tartalmazzák az előzetesen rögzített egységes döntési kritériumrendszer szükséges mutatóit, értékeit, azaz a részletesen kidolgozott üzleti tervvel alátámasztott projektterv már átesett az előzetes stratégiai és pénzügyi értékelésen. A projekteket azonosítóval kell ellátni, amely a vállalat döntéshozói számára azonnal azonosíthatóvá teszi a mögöttes tartalmat.

2. A szűkös erőforrások azonosítása és a portfólió elemeinek rangsorolása, kiválasztása. – A sorba rendezést és optimalizálást átláthatóan és központosítottan érdemes végrehajtani a későbbiekben részletezett módszerek alapján. Az optimalizálási folyamat eredményeként megvalósításra javasolt projekteket kereshető és rendezhető listába kell foglalni, amelyet a vállalat erre felhatalmazott döntéshozó fóruma kezelhet. A döntéshozó fórum szükség szerint változtathat a megvalósításra javasolt projektek listáján. A PPM keretrendszer a státuszok esetleges módosításának teljes portfólión értelmezett aggregált pénzügyi hatásait azonnal láthatóvá teszi, illetve az optimális projekt-portfólióval elérhető pénzügyi mutatóktól való eltéréseket is kimutatja. A PPM keretrendszer azt is azonnal jelzi, ha a módosítások hatására erőforrás-problémák jelentkeznének. Ebben a lépésben eldől, hogy mely projektek válnak aktívvá a portfólióban, illetve láthatóvá válik a teljes erőforrás-térkép és a párhuzamos projektjeink miatt kialakuló erőforráscsúcsok.

3. A portfólióban lévő aktív projektek módszeres végrehajtása és nyomon követése. – Ebben a lépésben a projekteket rendszeresen felül kell vizsgálni, illetve terv-tény összehasonlításokkal szükség esetén újra kell értékelni, azaz innen indul a visszacsatolás az 1. pontba. Ha nincs globális rálátásunk a projektjeinkre, könnyen előfordulhat, hogy egyetlen projektben gondolkodunk, azt kiválóan végrehajtjuk, a célját

teljesítjük, azonban menet közben kiderül, hogy a vállalati stratégiai céloknak másik, erőforrásokkal kevésbé jól ellátott, vagy kevésbé karizmatikus és agiliss projektmenedzser irányítása alatt álló projekt jobban megfelelt volna. Előfordulhat, hogy egy jövedelmező, de egyes szűkös erőforrásainkat végletekig kihasználó projekt megvalósítását támogatjuk, miközben több, kisebb erőforrás-igényű projekt összességében jövedelmezőbb kombinációt jelentett volna. A jól működő PPM-rendszerben folyamatosan átlátható, hogy milyen projektek futnak, illetve „pihennek” a vállalatnál, és átláthatjuk a köztük lévő összefüggéseket, megérthetjük, hogy hogyan szolgálják egyenként a cég stratégiai céljait és az összes várható értékteremtésen túl a várható összesített éves bevételek és költségek is tervezhetővé válnak az éves teljesítménymutatókkal együtt. Ezenfelül elkerülhetővé válik a projektek túlságosan gyakori, a rálátás hiányából fakadó státuszváltozása is.

A PROJEKTEK KIVÁLASZTÁSA

A vállalat projektjeit egy formális kritériumrendszer alapján következetesen rangsorolni, értékelni kell. Az értékelés célja, hogy kiderüljön, egyáltalán mely projekteket érdemes a portfólióba illeszteni, továbbá a megvalósítás, a vállalati működés során melyeket kell leállítani, felfüggeszteni, illetve melyik kapjon kiemelt figyelmet. A kritériumrendszernek való megfelelést folyamatosan ellenőrizni kell, tehát új projektek bármikor bekerülhetnek a portfólióba, és régiekről kiderülhet, hogy nem szabad folytatni őket.

Kezdetben, a modern portfólióelmélet eredményeinek megjelenésével kizárólag pénzügyi feladat volt a projektek értékelése. Ekkor a projekteket pusztán beruházási lehetőségekként kezelték, a portfólió projektjeinek kiválasztására csak pénzügyi jellemzőket használtak. A projektek kiválasztására a várható hozamok és kockázatok becslése után például matematikai programozással (Martin 1955; Ghasemzadeh *et al.* 1999) és heurisztikákkal (Mandakovic &

Souder 1985) is lehetőség nyílt. Időközben a portfólió fogalma némileg módosulva átke-
rült a projektmenedzsment területére, és
megjelent az igény a pénzügyi jellemzőkön
túlmutató, átfogó kritériumrendszer kiala-
kítására (egy értékteremtő projektet elvet-
hetnek pl. etikai indokok alapján, vagy erő-
forrás hiány miatt stb.).

A projektek értékelésére a projekt prio-
ritását (project priority – PP) kifejező alábbi
mutató alkalmazását javasoljuk:

$$PP_j = \alpha_1 * FI_j + \alpha_2 * SI_j + \alpha_3 * OL_j + \alpha_4 * SH_j \quad (1)$$

ahol α_i - súlyszám. A súlyszámmal az
adott szempont kritériumrendszerbeli fon-
toságát, súlyát fejezzük ki. A súlyszámok
összege egy:

$$\sum_{i=1}^4 \alpha_i = 1 \quad (2)$$

Mivel a súlyszámok adják meg az össze-
tevők jelentőségét, ezért azok pontozási
rendszerét úgy kell megválasztani, hogy
az elemekre vonatkozóan egyenszilárdságú
legyen (Sebestyén 2009).

1. Pénzügyi (financial – FI)_j

A döntést befolyásoló leglényegesebb
tényezőnek – bár sok egyéb szempont is
megjelent a kritériumok között – továbbra
is a pénzügyi jellemzőket tartjuk, ezért a
súlyoknak a következő egyenlőtlenségnek
kell megfelelniük:

$$\alpha_1 > \sum_{i=2}^4 \alpha_i \quad (3)$$

A hozam és a kockázat összefüggését
fejezi ki az 1. ábra, melyet Turner (2008)
alapján készítettünk. Az eredeti ábrán
konkrét értékek szerepelnek a tengelye-
ken, ahol a kockázat és a belső megtérü-
lési ráta (internal rate of return – IRR) talál-
ható. Mivel nem határozzuk meg, hogy a
kockázatot és a gazdasági hasznot hogyan
mértjük, ezért csak az ábra koncepcioná-
lis előnyét emeljük ki. Az elfogadható tar-
tományban lévő projektek egyértelműen a
megvalósításra javasolt kategóriába tarto-
znak, mert ezekhez a mindenkor kockázat-

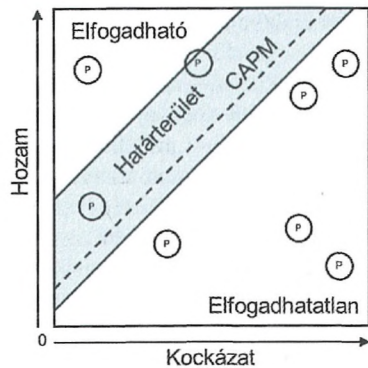
hoz illeszkedő, illetve azt meghaladó vár-
ható hozamok tartoznak. A határterüle-
ten elhelyezkedő projekteknél válnak fon-
tossá a nem pénzügyi szempontok, a határ-
terület alatt elhelyezkedő projekteket pedig
semmilyen körülmények között nem szabad
megvalósítani.

A Hewlett-Packard ugyanezen pénzü-
gyi kritériumok alapján dönt a projektjei
megvalósításáról, átgondolásáról, elhalasz-
tásáról vagy újrapozicionálásáról (Napier
2003). A projekteket az üzleti érték és a
képességekből származó kockázat alapján
kétdimenziós mátrixba helyezi el. A mátrix
segítségével meghatározható, hogy milyen
stratégiát kell követni a portfólió elemeit
illetően.

Az értékelés során akkor kap maga-
sabb pontszámot egy vizsgált projekt a töb-
bihez képest, ha a várható hozamai a koc-
kázathoz képest nagyobbak. Ennek kiszá-
mítására számos mód kínálkozik, a befek-
tetési lehetőségek gazdasági elemzésénél
már régen megjelentek a kockázatokat és a
hozamokat is magukba foglaló módszerek
(nettó jelenérték mutató – net present value,
NPV; belső megtérülési ráta – internal rate of
return, IRR).

Bár a szakirodalom (Turner 2008) a pri-
orítás kialakításához használt kritériumok
között külön elemként tünteti fel a kockáza-
tot (risk – RI, amit pl. a projekt bétán keresz-
tül ragadhatunk meg) és a várható hasznot

1. ábra: A nem pénzügyi szempontok integrálása a határterületen ad a CAPM-től eltérő döntéseket



(benefit – BE, amit pl. az IRR alapján ragadhatunk meg), egy jól megválasztott pénzügyi mutató magában foglalja ezeket.

$$FI_j = \beta_1 * BE_j + \beta_2 * RI_j \quad (4.)$$

Amennyiben a vállalat gazdasági értékkelő módszere a nettó jelenértékre fókuszál, akkor az alábbi megoldást javasunk:

$$FI_j = \beta_1 * NPV_j \quad (5.)$$

2. Stratégiai (strategic importance – SI_j)

Akkor kap magasabb pontszámot, ha a projekt a vállalati stratégia szempontjából fontosabb, ahhoz jobban igazodik. A vállalati stratégiát gyakran nem pénzügyi jellemzőkkel határozzák meg, ezért a projekt prioritását megállapító képletben ennek – a pénzügyi elemek után – kiemelkedő szerepe lehet.

3. Tanulási (opportunity for learning – OL_j)

A szempontok között megjelenik, hogy a vállalat egy végrehajtott projektből mennyit tanul, illetve a jövőben használható módon képes-e növelni kompetenciáját. Például a világon elsőként, a 2005 óta épülő nagyméretű, egyblokkos európai nyomottvizes technológiájú (european pressurized reactor – EPR), ötödik finn reaktor esetében óriási idő- és költségtúllépéssel számolnak: az eredeti terv szerinti 2009 helyett két évvel később már 2011-re csúsztatták az átadást, a várható költségeket pedig megduplázták. Habár a költségtúllépés jelen állapot szerint a megvalósítókat terheli, azonban az átadás után elmondhatják magukról, hogy egyedi kompetencia birtokába jutottak, rajtuk kívül senki nem épített még ilyen atomerőművet. A tudományos szakirodalom is említést tesz olyan nem lineáris, vegyes egészértékű modellről, amely a gazdasági növekedést kifejező pénzügyi mutatók mellett a stratégiai előnyökhöz juttató kompetencianövekedést is figyelembe veszi (Gutjahr *et al.* 2008).

4. Érintettek (stakeholder acceptance – SH_j)

Nagyon lényeges elem a projekt elfogadottsága az érintettek által – ezt az elmúlt

néhány évtized számos sikertelen projektje bizonyította. Különösen fontos a nagyobb és komplexebb projektek esetében a definiálás fázisában elkészíteni a lobbitérképet (stakeholder analysis). Ausztria első reaktora Zwentendorfban épült fel. Minden megvalósíthatósági tanulmány és előzetes felmérés alapján sikeres, működő projektet vártak, azonban az egyik fontos érintett az 1978-as népszavazáson elérte, hogy megtiltsák a kulcsrakész létesítmény üzembe helyezését. Ausztriának azóta sincs működő atomerőműve.

A fenti módszerrel tehát minden *j* projekthez hozzárendelhető egy képzett érték, amellyel a projektek egyszerűen sorba rendezhetők. Azokban az esetekben, amikor a vállalatnál nincs jelentősebb erőforráskorlát (tökéletes piacokon hosszú távon valóban nincs ilyen), akkor a pozitív PP-vel bíró projektek egyszerű rangsorba rendezése megadja a megvalósítandó projektek listáját.

Igen gyakori azonban, hogy a vállalatok erőforrás-korlátokkal szembesülnek. Ezek korlátok ráadásul igen szerteágazó formában jelenhetnek meg. Az egyik leggyakoribb szűk keresztmetszet a finanszírozási korlát, amelynek mértékei az egyes elkövetkezendő években akár el is térhetnek. Bonyolítja a helyzetet, hogy egy-egy projekt beruházási időtartama több évig is elhúzódhat, befolyásolva ezzel az akkor megvalósítható projektek listáját. Meglepően gyakori szűk keresztmetszet a megbízható, tapasztalt projektmenedzserek száma, akikre az egyes projektek rábízzák. A determinációk, pl. egyes gépek tervezett pótló beruházásai, vagy a kötelező, törvényben rögzített feladatok beruházásai szintén kihatnak a később megvalósítható projektekre. Szűk keresztmetszetet jelenthet egyszerűen valamilyen meglévő gyártó kapacitás is, amelyre a különböző projektek versenyezhetnek is.

Ilyen körülmények között a matematikai programozás (MP) módszere ad megfelelő megoldást. Bár a matematikai programozás PPM-be történő integrálására korábban is történtek kísérletek (Martin 1955,

Ghasemzadeh *et al.* 1999), ezekben kifejezetten pénzügyi mutatókra végezték el az optimalizálást. Az alábbiakban javasolt új kiválasztási módszer már figyelembe veszi azokat a nem pénzügyi szempontokat is, amelyek jelentősen befolyásolják egy projekt vállalati stratégiának történő megfelelését. A célfüggvény esetünkben az, hogy a szűk keresztmetszetek mentén a legmagasabb összegzett PP értéket adó projektportfóliót válasszuk ki:

$$\sum_{k=1}^N PP_k x_k \rightarrow \max \quad (6.)$$

ahol k a projektek sorszám, x_k a k projekt megvalósítását jelző eredményváltozó.

Általános esetben azt szokás feltételezni, hogy a projektek oszthatatlanok, azaz nem lehet például a projektet „félíg megvalósítani”. Ekkor x_k értéke csak 0 és 1 lehet, azaz a projektet vagy megvalósítjuk, vagy nem. Ezt az MP feladattípust egészértékű programozásnak (*integer programming*) nevezzük. Ebben az esetben a matematikai programozás első feltétele:

$$x_k \in \{0; 1\} \quad (7.)$$

Előfordulhatnak azonban olyan projektek is, amelyek valójában oszthatók és a beruházás és a hozzá kapcsolódó pénzáramok arányosan változnak. Ilyenkor a fenti feltétel lazább, csak azt követeljük meg, hogy x_k értéke 0 és 1 közé essen:

$$x_k \in [0; 1] \quad (8.)$$

Természetesen x_k rendszerint nem folytonos, ezért ez utóbbi esetben további feltételeket is meg kell adni x_k lehetséges diszkrét értékeire. Érdemes megemlíteni, hogy egy-egy feltétel megváltoztatása drasztikusan megváltoztathatja az MP feladatok megoldásához használható algoritmusokat.

Ha a beruházások oszthatók, de a hozzá kapcsolódó pénzáramok nem arányosan változnak, akkor érdemesebb a projekteket részprojektekre bontani és feltételként megadni ezen projektek összetartozását,

pl. ha a 2, 3 és 4 projektek összetartoznak: $x_2 = x_3 = x_4$. Ugyanezzel a módszerrel kezelhetők a programok is.

Ezek után tetszőleges további korlátozó feltételeket adhatunk meg, mint például tőkekorlát (K_{CAPEX}) a beruházás évében és kapacitáskorlát (pl. gyártósor kapacitás felhasználása) az első évben:

$$\sum_{k=1}^N F_{0,k} x_k \leq K_{CAPEX} \quad (9.)$$

$$\sum_{k=1}^N a_{1,k} x_k \leq 1$$

ahol $F_{0,k}$ a k projekt beruházási tőkeigénye és $a_{1,k}$ az első évben a k projekt által lefoglalt kapacitás mértéke.

Az MP feladatba lényegében bármilyen további korlát beépíthető. Természetesen itt is igaz, hogy akkor érdemes-e kifinomultabb módszereket alkalmazni, ha a bemenő adatok megbízhatósága már ezt indokoltá teszi. A fenti MP feladatok megoldása egyébként nagyobb projektszám (40 db felett) esetén kifejezetten nagy számítási igényt támaszt, hiszen pl. az alapesetnek számítógépes egészértékű programozás optimalizációs algoritmusai nem imert (a feladat hátizsák probléma néven közismert). Ilyenkor végig kell számolni minden lehetséges kombinációt, azaz 2^N számú lehetőség közül kell kiválasztani a legmagasabb összes PP értéket adó változatot, miközben minden kombinációra a feltételek teljesülését is ellenőrizni kell.

Az ilyen feladatok megoldására csak az utóbbi néhány évben rendelkezünk kellően gyors és elérhető áru számítási kapacitással, így a módszerben rejlő lehetőségek csak most váltak elérhetővé.

NYOMON KÖVETÉS

Az értékelés, illetve a portfólió-optimalizálás után a döntéshozók megjelölik azokat a projekteket, amelyeket aktív státuszban tartanak, azaz eldől, mely projektek szerepelnek az aktív portfólióban. Ezek után megkezdődhet a projektek üzleti tervének következetes és módszeres végrehajtása. A végrehajtás során a portfólióban lévő pro-

jektek előrehaladását mérni és értékelni kell. A projektek beruházási szakaszában elsősorban a projektmenedzsment eszközei dominálnak, azaz a fókusz a terveknek megfelelő hatékony kivitelezésre szűkül.

„Az EVM-nek vannak alapvető hátrányai annak ellenére, hogy kétség kívül hasznos technikáról beszélünk. Az egyik probléma abból fakad, hogy a mértékegysége minden esetben vagy pénzegység, vagy munkaóra, tehát időt nem tartalmaz (az időt is pénzegységben fejezi ki). Így sokszor nehéz értelmezni az eredményeket, különösen akkor, hogyha az időből szeretnénk további következtetéseket levonni. A módszer másik hibája, hogy a csúszásban lévő projektek vége felé az EVM idővel kapcsolatos mutatói (SV és SPI) a valósnál optimistább eredményeket adnak.”

Ebben a szakaszban a projektek nyomon követésének egyik legegyszerűbb módja a mérőföldkövek használata. A nagyméretű, összetett, sok tevékenységet és kapcsolatot tartalmazó projektek menedzselése esetén a mérőföldkövek alkalmazása még mindig szükséges, de nem elégséges eleme a nyomon követési rendszernek. A költségek és az előrehaladás ellenőrzésében a megtermelt (elért) érték menedzsmentje (earned value management – EVM) kap egyre nagyobb szerepet. Egyes országokban (pl. USA) az állami projekteknel törvényi előírás az EVM szerinti nyomon követés. Az elemzés lényege az, hogy az adott időponthig felmerült tényleges költséget hasonlítja össze az addig az időpontig tervezett költséggel. Az idő- és költségparaméterek mellett az alább részletezett módon figyelembe veszi a tevékenységek készülségi állapotát is. A terv szerinti és a tényleges értékek folyamatos összevetése alkalmas előrejelzések készítésére és a kedvezőtlen eltérések kijavítására (Project Management Institute 2008; Lockyer & Gordon 2005).

A projektek végrehajtása során pontos adatokra van szükségünk az elvégzett munka tervezett költségéről (budgeted cost of work performed – BCWP), az elvégzett munka tényleges, aktuális költségéről (actual cost of work performed – ACWP),

és a tervezett munka tervezett költségéről (budgeted cost of work scheduled – BCWS). Az egyik legmeghatározóbb szakmai kiadvány, a *PMBOK* ezeket a paramétereket egyszerűbben nevezi meg (Project Management

Institute, 2008): a fenti sorrendet követve rendre megtermelt értéket (earned value – EV), tényleges költséget (actual cost – AC) és tervezett értéket (planned value – PV) említ. A további számítások és elemzések ismeretése nélkül minimálisan kiszámítandó a költségelteljesítési vagy -hatékonysági mutató (cost performance index – CPI = BCWP/

ACWP) és az ütemterv-teljesítési vagy -teljesülési mutató (schedule performance index – SPI = BCWP/BCWS). Hasonló a szerepe a költségeltérésnek (cost variance – CV) és az ütemterv eltérésnek (schedule variance – SV). A mutatók kifejezik bármilyen bonyolult projekt költségvetéshez való viszonyát és a tervhez viszonyított előrehaladását (Project Management Institute 2005). Az EVM kiválóan alkalmas a portfólióban végrehajtott projektek egységes, átfogó és áttekinthető nyomon követésére.

Az EVM-nek vannak alapvető hátrányai annak ellenére, hogy kétség kívül hasznos technikáról beszélünk. Az egyik probléma abból fakad, hogy a mértékegysége minden esetben vagy pénzegység, vagy munkaóra, tehát időt nem tartalmaz (az időt is pénzegységben fejezi ki). Így sokszor nehéz értelmezni az eredményeket, különösen akkor, hogyha az időből szeretnénk további következtetéseket levonni. A módszer másik hibája, hogy a csúszásban lévő projektek vége felé az EVM idővel kapcsolatos mutatói (SV és SPI) a valósnál optimistább eredményeket adnak. A projekt kivitelezési szakaszának végén – bármennyit is késett – az SV mindig nulla lesz, az SPI pedig egy. Ez abból fakad, hogy a PV a projekt befejezésekor a költségvetés szerinti tervvel akkor is egyenlő, ha óriási csúszásban vagyunk.

Lipke & Henderson (2007) mérési alapján általában ezen ütemterv-mutatók akkor kezdenek el optimistává válni, amikor a projekt körülbelül 65 százalékos készütségű. Kijelenthetjük, hogy az SV és SP mutatók ezután kevésbé hasznosak a menedzsment számára. Ezen hátrányokat küszöböli ki az ES (Earned Schedule) alkalmazása (Lipke 2003). Az ES kifejezetten az EVM-el együtt működtetendő mutatórendszer és az SV-t és SPI-t a pontosabb alkalmazás végett SV(\$)-vel, illetve SV(t)-vel, vagy SPI(\$)-vel és SPI(t)-vel jelölik. A dollár jelölést gyakran el szokták hagyni. Természetesen az ES-t kell kiszámolni, amiről a módszert elnevezték. Az ES alapötlete nagyon egyszerű: meg kell keresni azt az időtartamot, ami alatt a megtermelt érték (EV) annyi, amennyinek a terv szerint kellett volna lennie.

A beruházási, illetve kivitelezési szakasz lezárásához közeledve ismét a pénzügyi értékelési módszerek kerülnek előtérbe, hiszen a működésre kész projekt az üzemeltetésen túl eladható, kiszervezhető, illetve akár le is állítható. A döntéshez értékelésre van szükség, amelyhez ismételten fel kell mérni a projekthez köthető pénzügyi mutatókat. A projekt üzemeltetési szakaszában a leginkább célravezető megoldás az, ha az üzleti terv költség- és bevételi adataira rendszeresen terv-tény összehasonlításokat készítünk. Ezzel egyúttal kiküszöbölhető a megbízó-ügynök problémák egyik súlyos változata is: a menedzserek ugyanis gyakran abban érdekeltek, hogy egy általuk tervezett vagy menedzselte projekt elinduljon, mivel ezzel növelhetik az elismertségüket, azaz végső soron a jövedelmeiket. Különösen azoknál a vállalatoknál, ahol egy-egy pozícióban csak 2-3 évet töltenek el a menedzserek, gyakran előfordul, hogy túltervezik a bevételeket és alultervezik a költségeket, azaz az üzleti terv túlságosan „optimista” képet fest a projektről. A rendszeres terv-tény összehasonlítás és az ehhez kapcsolt kompenzációs rend-

szer nagyban szűkítheti ennek játéktérét. A terv-tény összehasonlítások másik előnye, hogy észlelhetővé teszi a tényadatok tervezettől való szignifikáns eltérését, ami egyértelműen jelzi, hogy a projekt üzleti tervét frissíteni szükséges.

ÖSSZEFOGLALÁS

Cikkünkben először definiáltuk a projekt, illetve a projektportfólió-menedzsment korszerű fogalmát és célját, majd bemutattuk a projektportfólió-menedzsment általános modelljét, amely az általunk javasolt szofisztikáltabb projekt-kiválasztási módszert is integrálja.

A javasolt PPM keretrendszer képessé teszi a vállalatot arra, hogy a korlátozott erőforrások ellenére egy időben számos projekt közül az értéktérítés szempontjából optimális projekt-portfóliót tartsa, illetve a megvalósuló projekteket hatékonyan menedzselje a stratégiai céloknak megfelelően. A projektportfólió-menedzsment elméleti alapjai már régóta rendelkezésre állnak, azonban a szükséges informatikai rendszerek mára váltak eléggé fejlettek ahhoz, hogy a szükséges számítási kapacitást költséghatékonyan biztosítani lehessen.

Számos portfólió-menedzsment szoftvert kínál a piac, de ezek egyelőre inkább a projektek ügyvitelét támogatják. Léteznek azért az optimális projektportfólió kiválasztását támogató szoftverek is, azonban némelyik esetben a mögöttes algoritmus közismerten megbízhatatlan, más esetekben az optimalizálás módszere meglepő (pl. meg kell jelölni az összes projekt-pár tekintetében egy vezetői preferenciát, azaz hogy melyiket választanánk inkább a kettő közül, és ez alapján készül rangsor.)

Meggyőződésünk azonban, hogy a PPM rendszerek – elsősorban a kiválasztás alkalmazott módszerei tekintetében – ugrásszerű fejlődés előtt állnak.

HIVATKOZÁSOK

A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). 4/e., Project Management Institute, 2008

Archer, N. P., Ghasemzadeh, F. (1999), „An integrated framework for project portfolio selection”, *International Journal of Project Management*, 17 4, pp.207-216

Blichfeldt, B. S., Eskerod, P. (2008), „Project portfolio management – There’s more to it than what management enacts”, *International Journal of Project Management*, 26 4, pp.357-365

Broadie, M., Detemple B. J. (2004), „Option Pricing: Valuation Models and Applications”, *Management Science*, 50 9, pp.1145-1177

Chapel, S. (2007), „Utility Project Portfolios Can Be Managed with Modern Tools”, *Natural Gas & Electricity*, October, pp.12-16

De Reyck, B., Grushka-Cockayne, Y., Lockett, M., Calderini, S. R., Moura, M., Sloper, A. (2005), „The impact of project portfolio management on information technology projects”, *International Journal of Project Management*, 23 8, pp.524-537

Ghasemzadeh, F., Archer N., Iyogun, P. (1999), „A zero-one model for project portfolio selection and scheduling”, *Journal of the Operational Research Society*, 50 7, pp.745-755

Greengard, S. (2008), „Top 10 Trends in IT for 2009”, *Baseline Magazine*, December, pp.20-25

Gutjahr, W. J., Katzensteiner, S., Reiter, P., Stummer, C., Denk, M., (2008), „Competence-driven project portfolio selection, scheduling and staff assignment”, *Central European Journal of Operations Research*, 16 3, pp.286-306

Levine, H. A. (2005), *Project Portfolio Management: A Practical Guide to Selecting Projects, Managing Portfolios, and Maximizing Benefits*, Jossey Bass, San Francisco, CA

Lipke, W. (2003), „Schedule is Different”, *The Measurable News*, Summer, pp.31-34

Lipke, W, Henderson, K. (2007), *Earned Schedule an emerging enhancement to EVM*, www.earnedschedule.com, Retrieved 2007

Lockyer, K., Gordon, J. (2005), *Project Management and Project Network Techniques*, 7/e., Financial Times Press, London

Mandakovic, T., Souder, W. E. (1985), „An Interactive Decomposable Heuristic for Project Selection”, *Management Science*, 31 10, pp.1257-1271

Martin, A. D. (1955), „Mathematical Programming of Portfolio Selections”, *Management Science*, 1 2, pp.152-166

Napier, R. (2003): *The Role of Governance & Program Management in the CIO Office*. HP CIO Summit in New York City, NY

Parker, P. M. (2008), *The 2009-2014 World Outlook for Project and Portfolio (PPM) Management Software*, ICON Group International Inc.

Practice Standard for Earned Value Management, Project Management Institute, 2005

Rad, P. F., Levin, G. (2006), *Project Portfolio Management Tools and Techniques*, IIL Publishing
Rajegopal, S., McGuin, P., Waller, J. (2007), *Project Portfolio Management: Leading the Corporate Vision*. Palgrave Macmillan, London

Sebestyén Z. (2009), „Válasz a legújabb kihívásokra: projektportfólió-menedzsment”, *Vezetéstudomány*, XL különszám, 74-78. old.

Turner, R. (2008), *The Handbook of Project-based Management: Leading Strategic Change in Organizations*. 3/e., McGraw-Hill, New York

Sebestyén Zoltán, MBA
egyetemi docens
sebestyen@mvt.bme.hu

Tóth Tamás, PhD
adjunktus
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem

HOW TO BUILD MODELS IN PROJECT PORTFOLIO MANAGEMENT

The IT tools supporting project portfolio management have become obtainable and also been spread widely, however some of their processes are to be significantly improved and clarified. This article explains the project and project portfolio management concept, and based on the new opportunities in information technology, an up-to-date project selection method and a project portfolio management procedure integrating this method are presented.

Zoltán Sebestyén – Tamás Tóth