

FEKETE István

# INTEGRÁLT KOCKÁZATMENEDZSMENT A GYAKORLATBAN

A kockázatmenedzsment-szakirodalomban sok módszer található, amely alkalmas lehet a kockázatok becslésére. Ám ezek közül több csak akkor használható, ha megfelelő mennyiségű és minőségű múltbeli adat áll rendelkezésre. Azonban a legtöbb kockázat értékeléséhez sokszor nem érhető el ilyen naprakész adatbázis. Természetesen e kockázatok bekövetkezési valószínűségét és hatását is megbízható módon kell becsülni/értékelni. A kérdés csak az, hogy mi módon tegyünk is ezt? A kérdés megválaszolására a szerző kidolgozott egy módszert, amit máig már több mint ötven projekt esetében alkalmazott sikeresen. Az alkalmazások során szerzett tapasztalatokat felhasználva a módszert továbbfejlesztette. Ez a cikk a továbbfejlesztett módszer újdonságait foglalja össze. A cikkben található egy esettanulmány is annak szemléltetésére, hogyan lehet az általa kidolgozott megközelítéssel a kockázatokat felmérni és kezelni.

**Kulcsszavak:** integrált kockázatmenedzsment, kockázat-adatbázis, kvantitatív kockázatértékelés, kritikus kockázat, kockázatkezelés, kockázatkontrolling

A vállalati döntéshozók egyre inkább igénylik a stratégiai döntéstámogatásban rejlő bizonytalanságok modellezését, ily módon kapcsolatot teremtve a döntések és azok várható következményei között. A döntéstámogatás célja a kockázatok tudatos vállalása a profit maximalizálása érdekében. Ez az oka annak, hogy miért olyan aktuális téma jelenleg a vállalatok gyakorlatában a kockázatelemzés és a kockázatmenedzsment.

A szakirodalom bővelkedik a kockázatelemzés gyakorlatban történő megvalósítását lehetővé tevő módszerekben és eszközökben. Ezeket áttanulmányozva azonban azt tapasztaltam, hogy ritkán mutatnak be szemléletes példákat alkalmazásuk megkönnyítésére. Felismerve mindezt, a módszer kifejlesztése során az elsődleges célokom a vállalatok gyakorlatában könnyen alkalmazható, elméletileg jól megalapozott kockázatelemzési eljárás bevezetése. Ezt a módszert tárgyalom a cikk második fejezetében.

Mielőtt a részletekre rátérnék, előtte fontosnak tartom bemutatni, hogy különböző szerzők miként közelítik meg a kockázat fogalmát.

Bármely feladat megoldásának fontos lényegi sajátossága a bizonytalanságok jelenléte a tevékenységi folyamatban. A bizonytalanság bizonyos értelemben azonos az információhiánnyal, s a különféle eredetű bizonytalanságok sok esetben valamilyen kockázat for-

májában jelennek meg. Ily módon kockázat nem létezik bizonytalanság nélkül. A bizonytalanság azt jelenti, hogy egy adott esemény bekövetkezését (idejét, helyét, módját) – vagy be nem következését – nem ismerjük pontosan. Ebben az értelemben a bizonytalanság „semleges”, hiszen nem tudjuk még, hogy az számunkra jó vagy rossz következményekkel jár-e. Ezzel szemben a kockázat többnyire a bizonytalanság számszerűsíthető negatív vagy pozitív következményeit jelenti, miközben maga a bekövetkezés is bizonytalan, de annak valószínűsége leírható. Ebből következően a kockázat – a kockáztatás mértéke – mennyiségileg is mérhető, ami így a negatív, illetve pozitív bekövetkezés valószínűségének és az azzal összefüggő veszteségnek, illetve nyereségnek a szorzata (Görög, 2008). Annak érdekében, hogy a kockázatokat értékelni lehessen, először meg kell határozni azokat a kockázati csoportokat/tényezőket, amelyek alanyai lesznek az értékelésnek.

Más megközelítések a „mellékhatásokra” koncentrálnak, az ő esetükben a kockázat fogalma általában egy bizonytalan eseményre utal, amelynek lehet negatív vagy pozitív kimenete is (Hillson, 2002). Van szerző, aki szerint pedig egy adott kockázat szintjét úgy is meghatározhatjuk, mint az azzal kapcsolatos események valószínűsége és azok nagyságának szorzata (Hopkin, 2012).

A cikk további részében a fent idézett kockázatfoglalom-meghatározásokat veszem alapul az általam kifejlesztett kockázatértékelési eljárás egyes lépéseinek bemutatása során.

### A szerző által fejlesztett kockázatértékelési módszer a vállalati döntések támogatásához

A kockázatmenedzsment szakirodalmában számos olyan módszer található, ami alkalmas a kockázatértékelésre. A legtöbbjük azonban csak akkor használható, ha elegendő számú múltbeli adat áll rendelkezésre, amely jogossá tesz statisztikai módszerek alkalmazását a kockázatok értékelése során (pl. Jorion, 1997). Ha valaki például árfolyam- vagy kamatláb-kockázati kitettséget szeretne meghatározni, ehhez használhatók a statisztikai módszerek, mivel árfolyam vagy kamatláb alakulására napi rekordok állnak rendelkezésre. De mi a helyzet akkor, ha valaki annak a cégnek a stratégiai céljait befolyásoló kockázatok hatását szeretné értékelni, ahol dolgozik? Ebben az esetben ritkán létezik napi adatbázis a kockázatok értékeléséhez. Természetesen a kockázatok bekövetkezési valószínűségét és hatását minden esetben megbízható módszerrel kell értékelni/becsülni.

A kockázatmenedzsment szakirodalmában különböző megközelítések vannak a kockázatértékelésre. Ezeket legalább két kategóriába sorolhatjuk: kvalitatív és kvantitatív módszerek csoportjába. A kvalitatív módszerek a gyakorlatban könnyen használhatók, de néha előfordul, hogy nem biztosítanak megbízható értékelést. A kvantitatív módszerek használata megbízható, viszont sok múltbeli adat szükséges hozzájuk. Így felmerül a kérdés: ha nincs elegendő múltbeli adat, miért nem állítjuk elő a kvantitatív értékeléshez szükséges input adatokat a résztvevők többéves szakmai tapasztalatait felhasználva workshopok keretében (pl. Monte-Carlo-szimulációhoz), hogy megbízható kockázatértékelést végezhessünk.

A fenti kérdésre adott adekvát válaszként kidolgoztam egy módszert, amit PhD-értekezésemben korábban

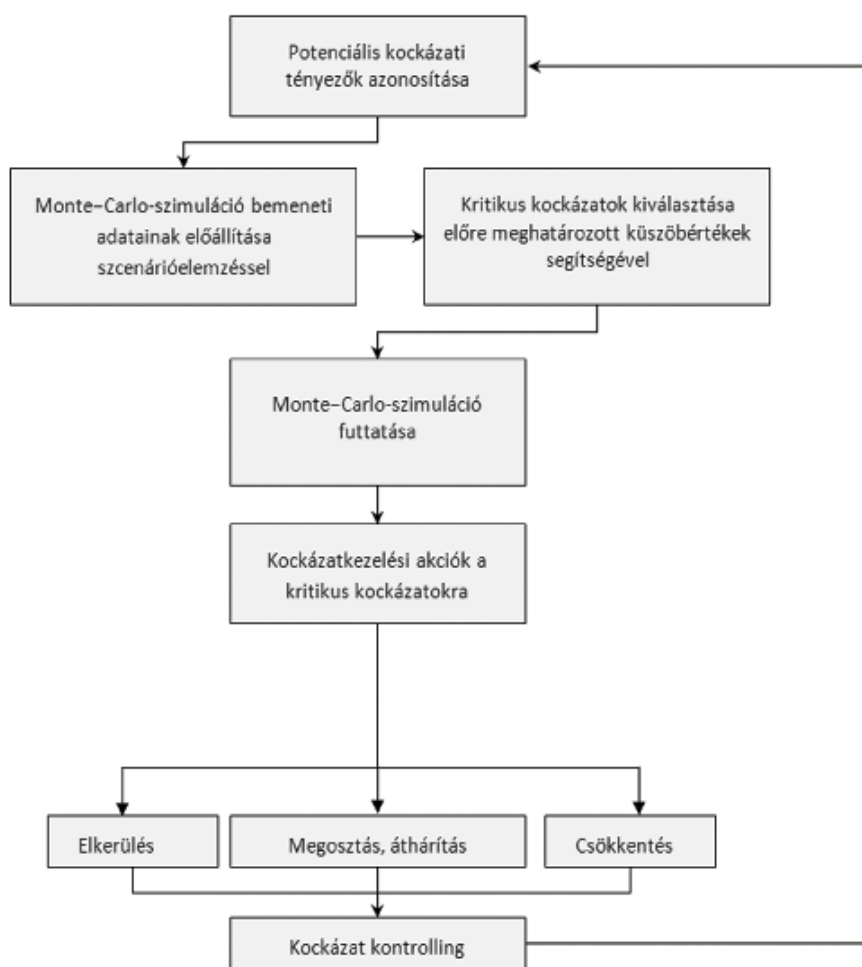
már publikáltam. Ezt a mai napig már több mint ötven, különböző feladat megoldásában alkalmaztam sikerrel. A különböző felhasználásokban szerzett tapasztalatokat alapul véve a módszert továbbfejlesztettem.

A cikk célja, hogy összefoglalja a továbbfejlesztett módszer újdonságait, és bemutassa, miként lehet ezt a gyakorlatban is alkalmazni.

A kockázatmenedzsmentet úgy írhatjuk le, mint a kockázatok azonosításának, elemzésének, értékelésének, kezelésének és kontrollingtevékenységének önmagába visszatérő ciklikus folyamatát (Cooper – Chapman, 1987; Chapman – Ward, 2003; Projekt Management Institute, 2008).

1. ábra

A szerző által kifejlesztett kockázatmenedzsment-folyamat



Az 1. ábrán látható az általam kidolgozott kockázatmenedzsment folyamata.

A következőkben tömören összefoglalom ennek az eljárásnak a specialitásait, ami abban az esetben is használható, amikor a múltbeli adatok nem állnak rendelkezésre, vagy alkalmatlanok az elemzés elvégzéséhez.

### *A kockázati tényezők meghatározása*

Az első feladat a kockázati források/tényezők meghatározása strukturált formában. Álláspontom szerint kockázati tényező jövőbeli esemény, tevékenység vagy tevékenység elmulasztása lehet, ami a szervezet stratégiai céljait pozitív vagy negatív irányban befolyásolhatja.

A kockázati tényezők feltárásához múltbeli adatok hiányában valamilyen „szellemi alkotástechnikai” eljárás (mint pl. a brainstorming, Papp, 2002) alkalmazását javaslom. A feladatot workshopok keretében célszerű elvégezni, amely néhány órától akár egy teljes napig tarthat, a feladat természetétől függően. Az elért eredményt jelentősen befolyásolja a workshop résztvevőinek összetétele. Fő szabályként fogalmazható meg, hogy a szakértőknek a kockázatfelmérés tárgya szempontjából minden releváns szakterületet képviselniük kell. Emellett lényeges a sokéves gyakorlati tapasztalat, az összefüggésekben való gondolkodás, valamint a csapatban való együttműködés készsége.

Múltbeli adatok hiányában különböző potenciális kockázati tényezőket tartalmazó adatbázis hasznos segítség lehet a kockázati tényezők meghatározásánál (de Bakker et al., 2010; Bannermann, 2008; Loosmere et al., 2006; Ohtaka – Fukuzawa, 2010), amely testre szabható az adott szervezet igényeinek megfelelően. Ilyen adatbázisok nagy számban érhetők el a kockázatmenedzsment-szakirodalomban (lásd pl. Chow – Cao, 2008; Hartman – Ashari, 2002; Lind – Culler, 2011; Summer, 2000). Részben ezekre az adatbázisokra támaszkodva kialakítottam egy speciális kockázati adatbázist, amely különösen a stratégiai célok megvalósulását befolyásoló kockázatok felmérése során használható hatékonyan.

### **Kvantitatív kockázatértékelés**

A következő lépés az előzőekben azonosított kockázati tényezők bekövetkezési valószínűségének és hatásának számszerűsítése. A következőkben be fogom mutatni, hogy az általam kidolgozott módszer miként szolgáltat input adatokat az egyik kvantitatív kockázatértékelési technikához, a Monte-Carlo-szimulációhoz (Herz, 1964).

A gyakorlati alkalmazást egy beruházási projekt példáján keresztül szemléltetem. A szimuláció használható pl. a beruházási javaslatok értékelése kapcsán a pénzáramlás nettó jelenértékének kiszámításához (Brealy – Myers, 1993)<sup>1</sup>, valamint a beruházások megvalósítása során annak elősegítésére, hogy a beruházások a tervezett határidőre és a tervezett költségkerettel valósuljanak meg (Grey, 1995).

### *A beruházási javaslatok értékelése*

Az első feladat az adott beruházás cash flow-moddelljének megalkotása és a kockázatelemzés előtti kalkuláció elvégzése (célértékek meghatározása). A következő lépés a cash flow-kalkuláció egyes elemeihez tartozó kockázati tényezők azonosítása. Az azonosítás workshopok keretében, szakértők részvételével történik.

Miután a kockázatok azonosítása megtörtént, minden egyes kockázati tényezőhöz maximum négy különböző scenáriót/forgatókönyvet rendelünk (Watchorn, 2007). Múltbeli adatok hiányában a következő feladat minden egyes scenárió esetében a bekövetkezési valószínűség és hatás becslése. Ez a tevékenység is – szakértők többéves tapasztalatát felhasználva – workshopok keretében történik. Fontos megjegyezni, hogy a maximum négy scenárió bekövetkezési valószínűségének összege nem haladhatja meg a 100%-ot, mivel feltételezzük, hogy az egyes scenáriók egymást kizáróak. A hatás pedig a lehetséges pozitív vagy negatív irányú eltérést méri a kockázatelemzés előtt kalkulált értékhez képest (azaz a célértékhez képest), ha az adott kockázat bekövetkezik. Nagyon fontos a becslés indoklása. Ennek egyik oka, hogy az indoklás elkészítése arra kényszeríti a becslést készítőt, hogy alaposan végiggondolja a becslés folyamatát, így növelve annak esélyét, hogy a becslés minél inkább reális legyen. Ennek során törekedni kell arra, hogy a becslés minél több tényszerű adaton alapuljon, illetve lehetőség szerint tartalmazzon olyan algoritmusokat, amely alapján a döntéshozó egyértelműen el tudja dönteni, hogy az adott értékelés eredménye mennyire tekinthető megalapozottnak. Természetesen bármennyire is gondosan végzik a szakértők az értékelést – a kockázat természetéből adódóan, ti., hogy a kockázat a jövőben következik be – sohasem lehet garantálni, hogy ténylegesen a szakértői becslésben leírtak fognak bekövetkezni. Amennyiben a szakértőknek a tendenciákat helyesen sikerül felrajzolniuk, már nagyon sokat tettek annak érdekében, hogy a kockázatok sajátosságait megértsék, és ezt világosan tudják kommunikálni a döntéshozók számára is. A másik ok pedig az, hogy így lehetővé válik, hogy egy későbbi időpontban figyelembe lehessen venni a korábbi értékelés során megfogalmazott indoklásokat, amelyek segíthetik a szakértőket abban, hogy az időközben megjelenő új információk tükrében hol kell a korábban elvégzett értékeléseket módosítani.

A következőkben vizsgálni kell, hogy van-e kölcsönhatás/korreláció az egy vagy több cash flow-elemhez hozzárendelt kockázati tényezők között (Hunyadi et al., 1993). Ha igen, akkor annak milyen az iránya és az erőssége.<sup>2</sup> A feladat nehézségét ismét az adja, hogy nem állnak rendelkezésre múltbeli adatok, ame-

lyek felhasználásával statisztikai vizsgálatokat végezhetnénk a két tényező közötti kapcsolat irányának és erősségének meghatározására. Ezért közelítésre van szükség. A gyakorlati életből szerzett tapasztalataimat felhasználva úgy gondolom, hogy a gazdaságban tökéletes korrelációról általában nem lehet beszélni. Például, ha egy termék ára 10%-kal nő, általában annak nem egyenes következménye, hogy a termék iránti kereslet 10%-kal csökken, még az is elképzelhető, hogy a termék iránti kereslet egyáltalán nem, vagy csak az áremelés mértékénél jóval kisebb mértékben csökken. Gyakorlati tapasztalataimat is figyelembe véve pragmatikus okokból önkényesen tételezzük fel, hogy két lehetséges tényező között a kapcsolat intenzitása maximum  $\pm 0,6$  lehet a legerősebb kapcsolat esetében is. Így a workshopon részt vevő szakértőknek tulajdonképpen csak azt kell eldönteniük, hogy a kapcsolat két tényező között erős, közepes vagy gyenge a  $-0,6$ -tól a  $+0,6$ -ig terjedő tartományon belül. Például, ha az intenzitás erős, akkor a kapcsolat mértéke  $\pm 0,5$  vagy  $\pm 0,6$  lehet, ha közepes, akkor  $\pm 0,4$  vagy  $\pm 0,3$ , ha gyenge, akkor  $\pm 0,2$  vagy  $\pm 0,1$  lehet az érték. Természetesen arra nincs semmilyen megtámadhatatlan bizonyíték, hogy a kapcsolat intenzitásának értéke valóban nem lehet magasabb mint  $\pm 0,6$ , így nem lehet az intenzitás mértékét pontosan meghatározni, de továbbra se feledjük: nem állnak rendelkezésre, vagy nem elegendő mennyiségben állnak rendelkezésre múltbeli adatok. Ugyanakkor végeztem a vizsgálatokat  $\pm 0,6$  intenzitásánál nagyobb értékekre is, és azt tapasztaltam, hogy a kockázat egyik mérőszáma esetében, a szórás mértékében nem következett be olyan jellegű változás, amely a kockázatkezeléssel kapcsolatos döntést alapvetően befolyásolta volna. A közeljövő egyik kutatási iránya lehet azonban az intenzitásbecslés további vizsgálata.

A következő lépés az egyes cash flow-elem esetében a célértékhez képest az eltérés várható értéke és a szórás meghatározása, felhasználva a szenárióelemzés során megadott becsléseket. Ezek az információk felhasználhatók lesznek a Monte-Carlo-szimuláció során input adatként, melyet majd a későbbiekben ismertetek.

Az eltérés várható értéke és a szórás más célra is használható: nevezetesen a kritikus kockázatok (kockázati tényezők) kiválasztására. Felfogásom szerint ugyanis nem kell minden kockázatot kezelni, mivel a kockázat kezelésének költsége esetleg nagyobb lehet annál a hatásnál, mint amit kezelni akarunk. A kritikus kockázatok kiválasztására szintén speciális szabályt alkalmazunk. Ennek a szabálynak az értelmében egy kockázat akkor kritikus, ha az eltérés várható értéke és/vagy a relatív szórás<sup>3</sup> értéke magasabb, mint egy korábban meghatározott küszöbérték. Nem létezik pontos képlet a kü-

szöbérték kiszámítására. A kockázatelemző tapasztalata határozza meg, hogy hol húzza meg a határokat. A cikk második felében be fogom mutatni az esettanulmány kapcsán, miként lehet a küszöbértékeket definiálni.

A Monte-Carlo-szimuláció input adatainak megadása során – múltbeli adatok hiányában – a fent javasolt módszer segíthet növelni az egyes cash flow-elemekhez (független valószínűségi változók) a legalkalmasabb valószínűségi eloszlási görbe kiválasztásának esélyét, valamint az adott görbe várható értékének és szórásának meghatározását. Ez az oka, amiért elsőként a szenárióelemzést végezzük, és annak befejeztével futtatjuk csak a Monte-Carlo-szimulációt.

A következő feladat kiválasztani a függő valószínűségi változót<sup>4</sup>, amely lehet pl. a beruházás cash flow-kalkulációjának nettó jelenértéke.

Ha minden input adat rendelkezésre áll, akkor futtathatóvá válik a Monte-Carlo-szimuláció. Ehhez előzetesen azonban még be kell állítani az iterációk számát, azaz meg kell határozni, hogy hány kísérlet alapján álljon elő a függő változó valószínűségi eloszlási görbéje. Tapasztalataim szerint az iterációk számát 1000 és 5000 között célszerű beállítani, hogy a kockázatfelmérés eredményére támaszkodva kellően megalapozott döntést lehessen hozni.

Amikor ezt a számot eléri a szimuláció, akkor előáll a nettó jelenérték valószínűségi eloszlása az összes jellemző statisztikai értékkel (várható érték, szórás, terjedelem stb.).<sup>5</sup> Az így kapott valószínűségi eloszlás tartalmazhatja a célértéket is (a kockázatelemzés előtti nettó jelenérték), így lehetségessé válik, hogy összehasonlítsuk a kockázatelemzés előtti és utáni kalkuláció eredményét. Mindez a piacon kapható számítógépes szoftverek támogatásával könnyen megvalósítható.<sup>6</sup>

### ***Beruházási projektek megvalósításának értékelése***

Az első lépés a kockázatfelmérés elvégzésére alkalmas magas szintű projektterv elkészítése. A projektterv tartalmazza az egyes tevékenységeket, a tevékenységek időtartamát, logikai kapcsolatokat a tevékenységek között és részletes erőforrás- és költségtervet (Grey, 1995), valamint a kockázatelemzés előtti értékeket (célértékek). Mivel a megvalósítás során tevékenység-alapú kockázatfelmérést végzünk, így a Monte-Carlo-szimuláció során egyes projekttevékenység időtartama és költsége lesz a független valószínűségi változó.

A következő lépés a magas szintű projektterv egyes tevékenységeinek időtartamára vagy a megvalósítás költségére ható kockázati tényezők azonosítása az általam kifejlesztett speciális kockázati adatbázis felhasználásával.

A kockázati tényezők azonosítása után a következő feladat azok értékelése scenárióelemzéssel, valamint a valószínűségi változók közötti kölcsönhatások vizsgálata a beruházási javaslatnál leírtakkal teljesen megegyező módon (Cleden, 2009; Nakatsu – Iacovou, 2009).

A scenárióelemzés adatait felhasználva történik az egyes projekttevékenység időtartama/költsége valószínűségi eloszlási görbéjének kiválasztása a beruházási javaslatok értékelésénél leírtakkal teljesen megegyező módon. A gyakorlatban a leggyakrabban előforduló eloszlások a béta, gamma, háromszög, lognormális és normális eloszlás (Evans et al., 1993). Ezután az adott eloszlás jellemző paramétereit (várható érték, szórás) kell kiszámítani a scenárióelemzés eredményeinek felhasználásával.

Amikor minden input adat rendelkezésre áll, a szimuláció futtatható és a projekt kritikus útjának hossza és/vagy teljes költsége kiszámítható abból a nagy mennyiségű véletlenszerű adatból, amely a tevékenységek időtartamához/költségéhez rendelt valószínűségi eloszlásokból állt elő. Ez a piacon fellelhető számítógépes programok segítségével oldható meg (Grey, 1995). A szimuláció alkalmazása növeli az esélyét annak, hogy a projektet időben és a költségvetés keretein belül fejezhessük be.

## A kockázatok kezelése

A következő lépés a kockázatmenedzsment folyamatában megfogalmazni és végrehajtani a kockázatkezelő akciókat a korábban kiválasztott kritikus kockázatokhoz. A cél elkerülni, megosztani, áthárítani vagy viselni a kockázatokat a kockázatkezelési eszközök segítségével (Haris, 2009).

Fontos hangsúlyozni azonban azt, hogy a kockázatkezelési akcióknak nem az a célja, hogy megszüntessék a kockázatokat, hanem inkább a kockázati kitettségnek a döntéshozók számára már elfogadható szintre való csökkentése.

A kockázatkezelési akciók megfogalmazása során ezért célszerű a következőkre figyelni:

Az elemei „quick-win” jellegűek, azaz gyorsan végrehajthatók legyenek, alacsony ráfordítással, és az eredményt gyorsan kell, hogy produkálják. A kockázatkezelési akciók végrehajtási költségének alacsonyabbnak kell lennie, mint a kockázat bekövetkezése esetén felmerülő költségeknek.

Tartalmazhat olyan elemeket is, amelyeket már elkezdtek megvalósítani. Ez akkor fordulhat elő, amikor a szakértők az elemzés során olyan akciókat fogalmaznak meg, amelyek megvalósításáról a kockázatelem-

rés előtt már intuitív módon döntöttek, és a döntés helyességét a kockázatelemzés is alátámasztotta.

A kockázatkezelési akcióknak mérhetőeknek kell lenniük. Egy beruházási projekt esetében a javasolt kockázatkezelési akciók megvalósításával nő az esélye a projekt időben történő befejezésének és a meghatározott költségek kereten belüli megvalósításának, vagy sikerül biztosítani az elvárt projektmegtérülést. Más szóval: a javasolt kockázatkezelési akciók megvalósításával lehetővé válik a célértékek elérése vagy megközelítése.

Fontos, hogy a jelzett akciók mellé a végrehajtásért felelős kockázatgazdákat jelöljenek ki. A kockázatgazda lehet személy vagy szervezet is.

A következőkben a lehetséges kockázatkezelési eszközök részletesebb bemutatására kerül sor (Balaton et al., 2005).

*Kockázatok elkerülése* – Akkor alkalmazzák, amikor a kockázat gyakran következik be, és bekövetkezés esetén hatása nagy (Pata – Tatai, 2008). Jó példa erre a megelőző akciók adott folyamatba ágyazása (műszaki vagy életvédelmi, szűrő/ellenőrző rendszerek) megelőző célzattal.

*Kockázatok csökkentése* – Egyrészt cél lehet a kockázat bekövetkezési valószínűségének csökkentése olyan eszközökkel, amelyek megakadályozzák, hogy a kockázat bekövetkezessen (Csipkés, 2010). Jó példa erre a „Dohányozni tilos!” tábla elhelyezése a benzinkutaknál, amely elősegítheti azt, hogy ne következzen be robbanás. Vannak azonban olyan esetek, amikor nincs befolyásunk a kockázat bekövetkezésére, ilyenkor csak a hatást lehet csökkenteni abban az esetben, ha a kockázat bekövetkezik. Ilyen eset lehet például a sztrájk. Ilyenkor is gondoskodni kell a dolgozók bejuttatásáról a munkahelyekre. Ezt szolgálhatja az üzletmenet-folytonossági terv.

*Kockázatok áthárítása vagy megosztása* – Azt jelenti, hogy találunk egy külső partnert, aki egy adott összeg fejében átvállalja az esetleges működési zavarokból adódó veszteségeket. A kockázat áthárítására tipikus példa a biztosítás, de egy fővállalkozó megbízása a projekt kivitelezésében is jó példa lehet erre (Görög, 2008).

*Kockázatok viselése* – Ebben az esetben a kockázatokat nem lehet elkerülni vagy áthárítani, vagy a kezelésük költsége aránytalanul magasabb lenne a várható hatásukhoz képest. Ilyenkor a döntéshozó tudatosan vállalja a kockázatokat.

A kockázatkezelési akciók könnyebb megfogalmazhatósága érdekében kidolgoztam a kockázatkezelési akciók adatbázisát, amely ötvennél több különböző akciót tartalmaz.

## Kockázatkontrolling

A kockázatmenedzsment folyamatának utolsó lépése a kockázatkezelési akciók végrehajtása idején végzett kockázatkontrolling-tevékenység, mely három különböző elemet tartalmaz (Boehm, 1989).

A kockázatmenedzsmentet úgy kell tekinteni, mint egy adott pillanatról készült pillanatfelvételt. Így előfordulhat, hogy már másnap az elemző tudomására jut egy olyan új információ, amely alapvetően befolyásolja az elemzés eredményét. Ilyenkor érdemes az egész felmérést újra elkészíteni. Természetesen a megismételt elemzést már sokkal gyorsabban meg lehet valósítani, mivel az elvégzendő feladat alapvetően az új információból eredő információk értékelésére koncentrálódik. Természetesen a kritikus tényezők változhatnak, amely maga után vonhatja a kockázatkezelési akciók módosulását is.

A kontrolltevékenység második eleme a kockázatkezelési akciók megvalósításának nyomon követése. Ez klasszikus kontrolltevékenységet jelent, mely az alábbi feladatok megoldását foglalja magában: helyzetfelmérés, a hatás elemzése, módosítás a hatáselemzés alapján, az utasítások és a módosítások közlése és azok végrehajtása.

A kontrolltevékenység harmadik komponense a terv-tény elemzés végrehajtása (Maczó, 2007) rögtön azután, hogy a kockázatkezelési akciók végrehajtása befejeződött. Cél a kockázatelemzés előtti és utáni állapotok összehasonlítása. A terv-tény elemzés jelenti a költség-haszon elemzés inputját (Fekete, 2011), amely képes mérni a kockázatkezelés hatékonyságát és hatásosságát.

## Integrált kockázatmenedzsment-rendszer

A cikk bevezetőjében a bizonytalanság és a kockázat fogalmának különböző megközelítéseit mutatam be.

A bizonytalanság és a kockázat rengeteg forrásból származhat, pl. pénzpiacok bizonytalansága, hitelkockázatok, szabályozási és jogi kockázatok, balesetek, természeti csapások ugyanúgy, mint a nem szándékos emberi hibák stb. (Farkas – Szabó, 1998).

Értelmezésem szerint a különböző típusú kockázatok bekövetkezése a szervezet stratégiai céljait

pozitív vagy negatív irányban befolyásolhatja. Annak érdekében, hogy az összes stratégiai cél a legnagyobb valószínűséggel kerülhessen megvalósításra, létfontosságú, hogy minden típusú kockázatot integrált módon értékeljünk és kezeljünk. Ez azt jelenti, hogy a különböző típusú kockázatok közötti kapcsolatokat is számításba kell venni. Ezt a cél szolgálja az integrált kockázatmenedzsment-rendszer kialakítása a különböző szervezeteknél.

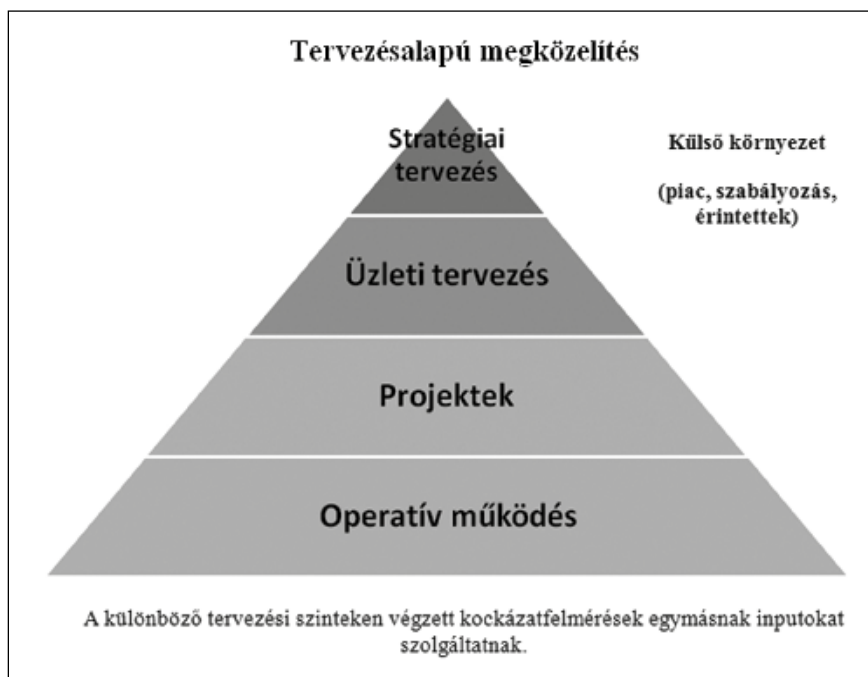
Az integrált kockázatmenedzsmentnek az alkalmazó szervezet minden tevékenységére ki kell terjednie. Fontos, hogy felmérjünk minden olyan kockázatot, amely közvetlenül befolyásolja az adott szervezet valamennyi tevékenységét. Ennek révén lehetővé válik az adott szervezet stratégiai céljait leginkább befolyásoló kockázatok feltérképezése, a hatékony kockázatkezelés megvalósítása és a kockázatkezelés hatékonyságának visszamérése (Australian RM Standard, 2004; PMBOK, 2008; ISO 31000, 2009).

Az integrált kockázatmenedzsment-rendszer működtetése nagymértékben hozzájárulhat az adott szervezet valamennyi tevékenységét befolyásoló kockázati tényezők időben történő azonosításához, a kockázatok besorolásában történő változások folyamatos nyomon követéséhez, így segítve a kockázatkezelési akciók hatékony megvalósítását.

A 2. ábra azokat felhasználói szinteket szemlélteti, ahol az integrált kockázatmenedzsmentet célszerű alkalmazni az adott szervezet üzleti döntései során (2. ábra).

2. ábra

Integrált kockázatelemzés alkalmazási területei



Látható a 2. ábrán, hogy a stratégiai és a projektkockázatok kezelése a tervezés különböző szintjein valósul meg. Fel kell azonban hívni arra a figyelmet, hogy a különböző szintek a kockázatmenedzsment gyakorlati megvalósítása szempontjából is hatnak egymásra, pl. a stratégiaalkotás során azonosított kockázatok megjelenhetnek az üzleti (kölségvetés) tervezés és a projekttervezés szintjén is.

### ***Kockázatelemzés a stratégiai tervezés szintjén***

A vállalati stratégia nagyon sok információ feldolgozásának eredményeképpen jön létre. A piaci hatások, a technológiai trendek, a versenysztratégia, a szabályozások különös jelentőséggel bírnak a vállalati stratégiaalkotás folyamatában (Anderson – Frigo, 2012). A kockázatmenedzsment segíthet a stratégiai célok megfogalmazásában. A kockázatok azonosítása alapvetően a szervezet belső működéséből származó gyengeségekre és a külső környezetből eredő veszélyekre és lehetőségekre összpontosít.

A stratégiai tervezés második fázisa a stratégia megvalósítása. Itt a feladat a korábbi fázisban meghatározott stratégiai célok akciótervben történő lebontása, mely inputot szolgáltat az üzleti (kölségvetési) terv elkészítéséhez. A stratégia megvalósítása során rendkívül fontos, hogy mérhető legyen annak hatékonysága. Ebből a célból különböző indikátorokat és azok célértékeit szükséges meghatározni. A kockázatmenedzsment feladata pedig a célértékektől való eltérést eredményező kockázatok feltárása és értékelése (Frigo – Anderson, 2011).

### ***Kockázatmenedzsment az üzleti (kölségvetési) tervezés szintjén***

A vállalati/intézményi szintű bevételek és a bevételekhez kapcsolódó működési és beruházási költségek tervezése folyik ezen a szinten.

Itt a feladat az adott szervezet környezetében levő sokoldalú kapcsolatrendszer modellezése, amely a terv bevételi és kiadási oldalára ható kockázatok azonosításában és értékelésében jelenik meg. Mindez a terv alátámasztottságát növelheti (Ai et al., 2012). Üzleti környezetben működő vállalatok esetében kockázatelemzés segítségével meghatározható, hogy mit kellene tenni azért, hogy elérjék a kívánt nyereséget.

A módszer alkalmazható a vállalatok immateriális javai költségeinek tervezése során is. Ez a kockázatmenedzsment egy igen szokatlan, újszerű alkalmazása (Boda – Szlavik, 2005). Az integrációt az a tény is igazolja, hogy a vállalatok/intézmények tőkeösszetétele változó. A látható tőkeelemek mellett a láthatatlan tőkeelemek jelentősége is folyamatosan nő.

A kapcsolati tőke (kapcsolat a vevőkkel és szállítókkal), a szervezeti tőke (belső üzletmenet) és az alkalmazottak szakértelme is mind ez utóbbi kategóriához tartozik. A jövőben a láthatatlan tőkeelemek súlya egyre inkább növekvő lesz, különösen azokban a szektorokban, ahol a folyamatos innováció elengedhetetlen. A láthatatlan tőkébe történő beruházás kockázata azonban nagyobb, mint a tárgyi eszközökbe történő beruházás. Elég, ha pl. belegondolunk abba, hogy az alkalmazottak szakértelmébe történő invesztálás elveszik, ha az alkalmazott kilép. Erre alapozva elengedhetetlen, hogy azonosítsuk és értékeljük azokat a kockázatokot, amelyek az efféle beruházásokhoz kapcsolódnak.

### ***Kockázatmenedzsment a projekttervezés szintjén***

Általában minden projekt esetében szükséges kockázatelemzést készíteni. Természetesen az ezen a szinten végzett elemzés különbözik attól, amit a stratégiaalkotás és az üzleti/kölségvetési tervezés szintjén végeznek. A projektek kockázatmenedzsmentjének egyik alkalmazási lehetősége a különböző európai uniós alapok forrásaiból megvalósuló projektek döntéselőkészítése és végrehajtása.

A pályázatok megnyerésével, elfogadásával, értékelésével, ellenőrzésével kapcsolatos információkat a tenderkiírások tartalmazzák (Kovács, 2007). Ezek nagyon különbözőek lehetnek annak függvényében, hogy melyik operatív programhoz kapcsolódó pályázaton alapulnak. A tender dokumentációjának értékelése során a döntést befolyásoló tényezők: a projektterv kialakításának részletezettsége, a szakmai és pénzügyi tartalom és a fejlesztés költségeinek hatékony felhasználása. Lényeges továbbá annak bemutatása, hogy a megvalósítandó projekt összhangban van-e a pályázó stratégiai céljaival, illetve a stratégia megvalósítása kapcsán kapcsolódik-e hozzá másik operatív program keretében megvalósuló projekt.

A kockázatelemzés elvégzése és a kockázatkezelési akciók meggyőzhetik a tendert elbíráló bizottságot arról, hogy a pályázó alaposan felmérte a projekt végrehajtásának következményeit, elemezte a lehetséges kockázati tényezőket, és van saját koncepciója azok kezelésére.

Itt kell megjegyeznünk, hogy az integrált kockázatmenedzsment nemcsak a fenn felsorolt területeken alkalmazható, hanem a belső ellenőrzés, IT-kontroll (Cepa – Werner, 2009), egészségvédelem, munkavédelem, üzletmenet-folytonossági terv, katasztrófaelhárítási és helyreállítási terv készítésének stb. is részét képezheti (Machiowiak, 2012).

**Esettanulmány:  
Kockázatmenedzsment egy termelőüzemnél**

Az esettanulmány azt hivatott illusztrálni, hogy a kockázatelemzés miként segítheti egy villamos energiát termelő vállalat. különböző stratégiai céljainak teljesülését.

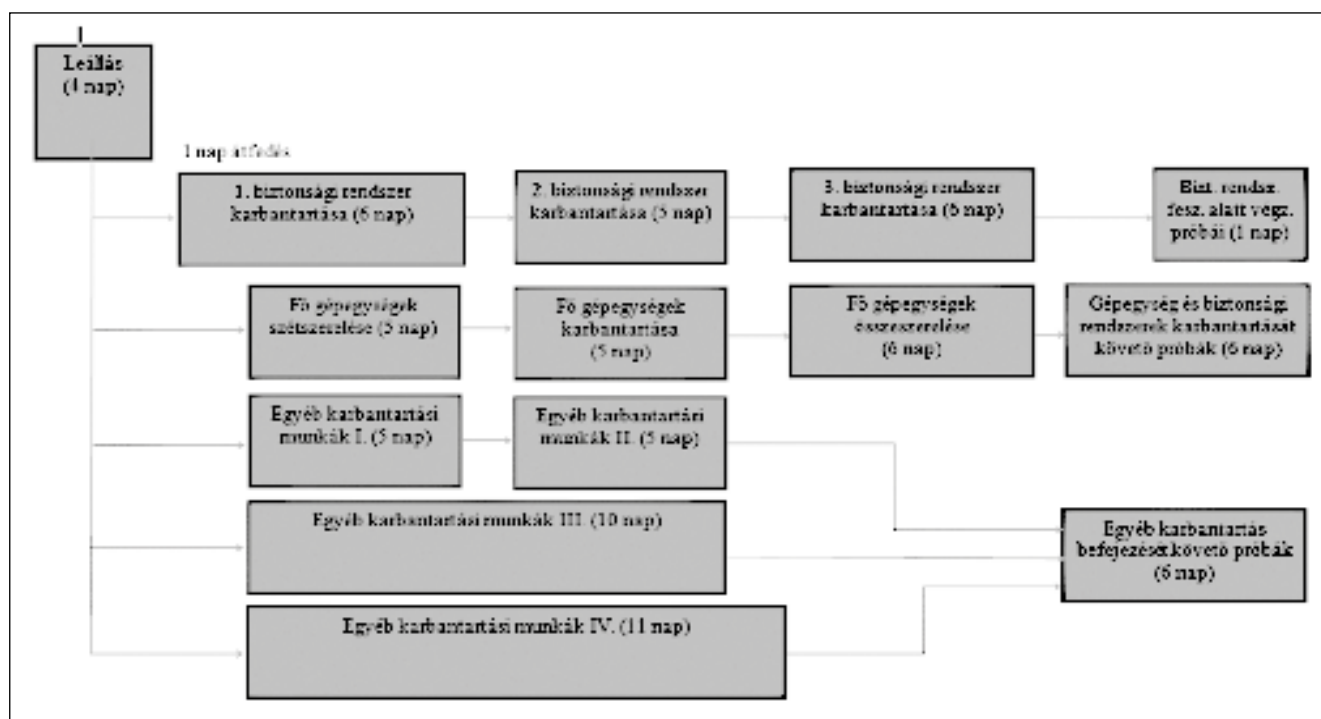
Abban az esetben, ha a vállalat nem képes a hosszú távú értékesítési szerződésében vállalt villamosenergia-mennyiséget előállítani előre nem tervezett termelés-kiesés miatt, a kiesett mennyiséget külső piacról kell beszereznie, amelynek beszerzési ára lényegesen magasabb lehet, mint a villamos energia előállításának önköltsége. E díjtételen túl, a termelés elmaradásából adódóan jelentős árbevétel-kiesés is jelentkezik, így ebben az esetben a vállalat nyeresége szignifikánsan csökkenni

munkatársai részletes projekttervet készítettek, amely több mint 6500 különböző tevékenységet tartalmaz. A technológiai egységek szétszerelését követően számtalan olyan előre nem várt esemény fordulhat elő, amely a feladatok végrehajtásának tervezett hosszát megnövelheti. Az elmúlt évek tapasztalatain alapulva elmondható, hogy a karbantartási munkák átlagos csúszása általában három nap, ami közvetlenül több százmilliós árbevétel-kiesést von maga után.

Ezért minden eszköz fontos lehet a vállalat számára, ami hozzájárul a lehetséges veszteség elkerüléséhez vagy legalább csökkentéséhez. Egyik ilyen lehetséges eszköz a kockázatmenedzsment, amely abban segíthet, hogy a jövőbeni potenciális veszteség okait feltárja, és ezáltal csökkenteni képes a kritikus kockázatok

3. ábra

Egyszerűsített projektterv



fog. Ezért alapvető érdeke a vállalatnak, hogy meghatározza mindazokat a kockázatokat, amelyek a tervezett karbantartási hosszokat, a nem tervezett kiesést, illetve az üzemszünetet okozhatják, és modellezni kell azok hatását a termelési terven keresztül a vállalat üzleti tervére.

**Az esettanulmány célja**

A termelőegységeket rendszeres időközönként le kell állítani tervszerű karbantartás céljából. A karbantartási üzemszünet alatt megelőző és korrigáló karbantartási munkálatok folynak, és jellemzően 26 nap alatt végezhető el. A feladatok elvégzéséhez a vállalat

bekövetkezési valószínűségét és/vagy hatását. Mindez stratégiai nézőpontból a következő kérdés megválaszolásában adhat segítséget: hogyan érhető el a villamosenergia-termelő egységek stratégiai célokat támogató rendelkezésre állása? Más szóval: milyen módon biztosítható a villamosenergia-termelés maximalizálása?

Az esettanulmány célja a karbantartási munkák tervezett átfutási idejét befolyásoló kockázatok feltárása és értékelése, és ezek hatásának modellezése a vállalat termelési és eredménytervére, és ezen keresztül a stratégiai célok teljesülésének előmozdítása. Az esettanulmányban feltüntetett adatok nem valóságok, csak illusztrációk.



A munka során fontos előfeltétel volt a karbantartási munka elvégzésére a vállalat munkatársai által készített projektterv jószágának elfogadása. Másképpen fogalmazva: nem volt cél annak vizsgálata, hogy miként lehetne például jobb munkaszervezéssel a karbantartási munka átfutási időtartamát rövidíteni.

### A kockázatelemzés főbb lépései

Az első lépés a kockázatfelmérés hatékony elvégzését lehetővé tevő projektterv elkészítése. Erre azért van szükség, mert a vállalat szakemberei által készített projektterv több ezer tevékenységet tartalmaz. Nyilvánvaló, hogy ilyen nagyszámú tevékenységek esetén a kockázatfelmérés időigénye kezelhetetlenül magas lenne. Ezért az első feladat a tevékenységek számának kezelhető szintre történő redukálása úgy, hogy az eredeti projektterv tartalma ne sérüljön. Az egyszerűsített projekt a 3. ábrán látható.

Az egyszerűsített projektterv elkészítésének fontos része a tevékenységek közötti *logikai kapcsolatok meghatározása*, ezt követően már lehetővé válik a projektterv kritikus útjának, és ezen keresztül a projekt átfutási idejének meghatározása (Grey, 1995), amely a minta-példa esetében 26 nap.

A következő lépés workshopok keretében szakértők bevonásával a lehetséges kockázati tényezők hozzárendelése az egyszerűsített projektterv egyes tevékenységeihez. A hozzárendelés workshop keretében történt, amelyen a vállalat szakértői is részt vettek. A munkát hatékonyra tette az általam kifejtett és rendelkezés-

re bocsátott kockázati adatbázis. Ebben az adatbázisban a kockázati tényezőket kockázati csoportokba soroljuk be, pl. jogi kockázatok, technológiai kockázatok, humán erőforrásban rejlő kockázatok, IT-kockázatok, együttműködési, irányítási etc. kockázatok. A szakértők részben az előbb említett kockázati adatbázis felhasználásával körülbelül 10-12 kockázati tényezőt rendeltek hozzá az egyes projekttevékenységekhez.

Következő lépés a *szcenárióelemzés végrehajtása* volt. Mint már korábban említettem, négy különböző forgatókönyvet lehet meghatározni és értékelni minden egyes kockázati tényező esetében. Az értékelés során a szakértők megbecsülik az adott scenárió bekövetkezésének valószínűségét és annak hatását napokban kifejezve, összevetve az adott tevékenység eredetileg tervezett időtartamával.

A *kritikus kockázati tényezők kiválasztása* a korábban meghatározott várható érték küszöb- és relatív szórás küszöbértékeken alapul. Azoknál a kockázatoknál, ahol a várható érték vagy a szórás meghaladja a küszöbértéket, kritikusak lesznek.

Könnyen előfordulhat, hogy ugyanazon kockázati tényező különböző projekttevékenységeknél is kritikus lesz, a kockázatmenedzsmentnek kell kiszűrni ezeket a redundanciákat és konszolidálni a kockázatkezelési akciókat. Ez az egyszerűsítési lépés lehetővé teszi, hogy csökkentjük a kockázatkezelési akciók teljes költségét, így a kockázatmenedzsment még hatékonyabbá válik. A kockázatkezelési akciók fő célja, hogy segítse az adott tevékenység az eredeti projekttervben meghatározott határidőben történő befejezését.

1. táblázat

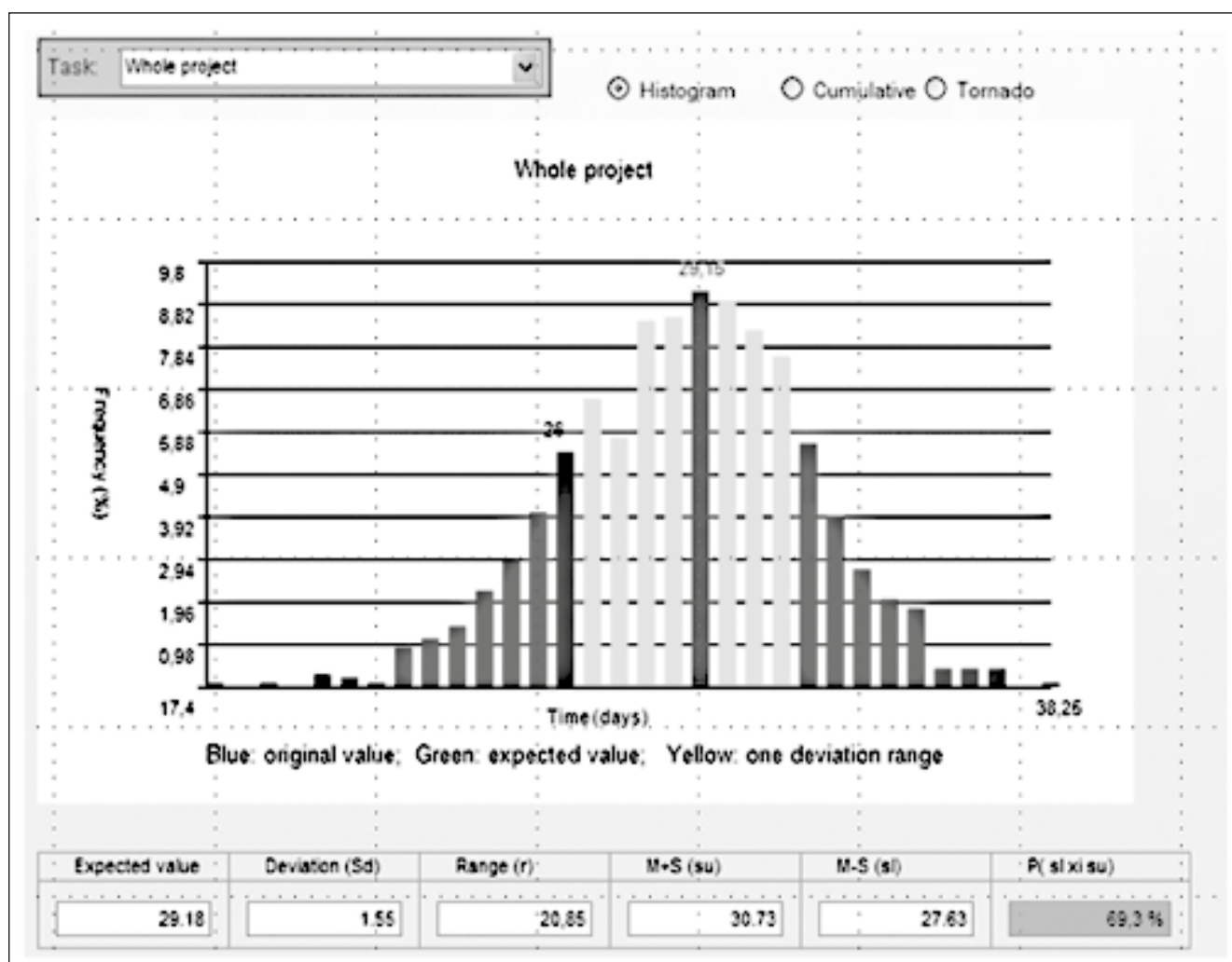
Példa a kockázatfelmérésre (illusztráció)

<b>Tevékenység:</b> Fő gépegységek szétszerelése		
<b>Kockázati tényező:</b> Nem megfelelő mennyiségű erőforrás rendelkezésre állása		
<b>Részletes leírás:</b> Műszaki szakemberekből az elérhető kapacitás esetleg nem lesz elegendő a párhuzamosan végzendő feladatokra.		
	<b>Szcenáriók</b>	
	<b>1. scenárió</b>	A többletkapacitás nem áll időben rendelkezésre, amely a tervhez képest 4-5 nap csúszást okozhat
	A becslés indoklása	A kapacitáshiányt sikerül rövid időn belül megszüntetni, így a csúszás időtartama maximum 5 nap lehet
	Valószínűség	0.3
	Hatás (nap)	5.00
	<b>2. scenárió</b>	A többletkapacitás nem áll időben rendelkezésre, amely a tervezetthez képest 10 nap csúszást okozhat
	A becslés indoklása	A kapacitáshiányt nem sikerül rövid időn belül megszüntetni, így a csúszás időtartama akár 10 nap is lehet
	Valószínűség	0.5
	Hatás (nap)	10.00

	<b>3. szcenárió</b>	A többletkapacitás nem áll időben rendelkezésre, amely a tervezetthez képest 15 nap csúszást is okozhat
	A becslés indoklása	A projektvezető csak nagyon későn reagál a kapacitáshiányra, így a csúszás időtartama, akár 15 nap is lehet
	Valószínűség	0.2
	Hatás (nap)	15.00
Tevékenység időtartamának várható értéke (nap)	<b>9.5000</b>	
Tevékenység időtartamának szórása (nap)	<b>3.5000</b>	
Kritikus?	<b>igen</b>	
Kockázatkezelő akció leírása	A tervezési tevékenység szigorú kontrollja mellett folyamatos konzultáció a projektirodával és a projekt tulajdonossal.	
Felelős	Karbantartási projekt projektvezetője	
Határidő	2012. január 31.	
Megvalósítás becsült költsége	160 000 HUF	

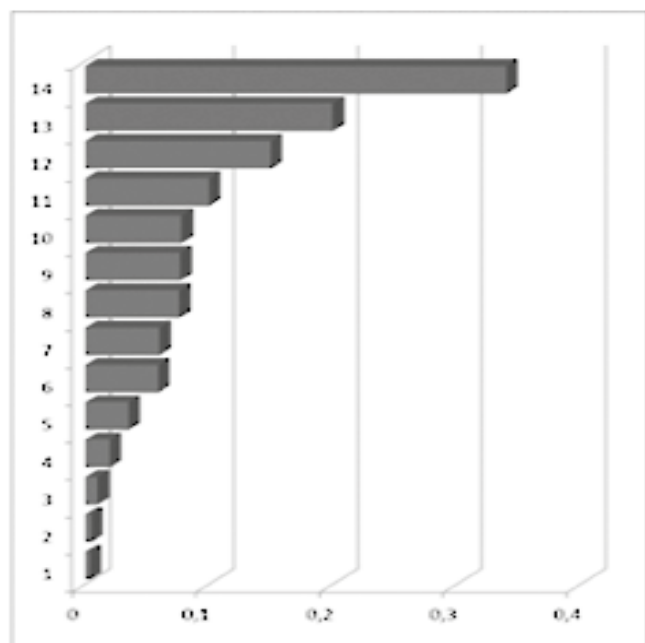
4. ábra

A karbantartási projekt átfutási idejének valószínűségi eloszlása a Monte-Carlo szimuláció után



5. ábra

Tornádo diagram: a karbantartás csúszásáért leginkább felelős tevékenységek



Az 1. táblázatban egy példa látható arra, hogy mi-ként értékelhetők ki a különböző kockázatok szená-rióelemzés segítségével. A példában található számok csak illusztrációk.

A Monte-Carlo-szimuláció során felhasználjuk a szenárióelemzés és a véletlenszám-generátor adatait annak érdekében, hogy a karbantartás teljes futamide-jének valószínűségi eloszlását megkaphassuk (Eilon – Fowkes, 1973). Ez a kockázatértékelés utolsó lépése.

Az eloszlás várható értéke, szórása, terjedelme és más paraméterei az egyes tevékenységek és a teljes projekt átfutási idejére is (kritikus út hossza) kiszámít-hatók (Grey, 1995).

Ha elég múltbeli adat állt volna rendelkezésre a ko-rábbi karbantartási projektek tapasztalataiból, akkor a Monte-Carlo-szimuláció azonnal futtatható lett volna a szenárióelemzés elvégzése nélkül is.

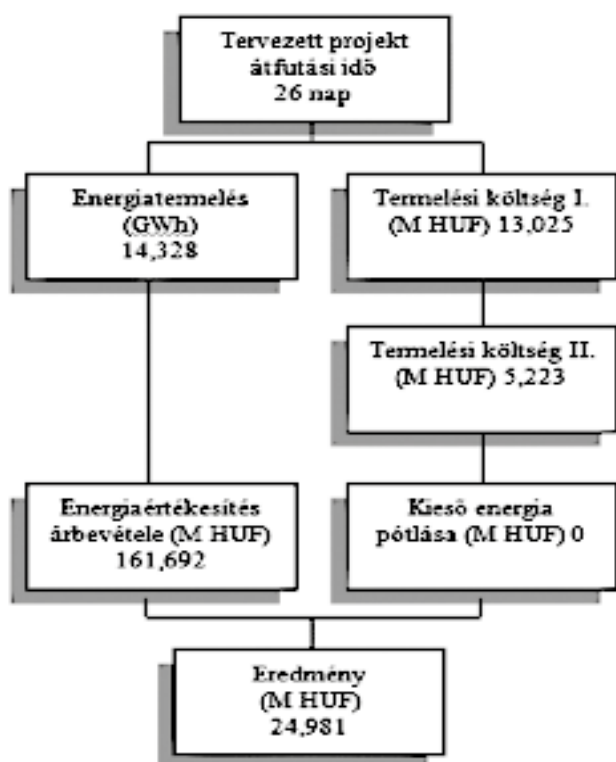
A 4. ábrán a karbantartási projekt időtartamára vo-natkozó valószínűségi eloszlás látható a Monte-Carlo-szimuláció futtatása után.

Látható az eredményből, hogy a karbantartás vár-ható időtartama három nappal megnövekedhet, de a

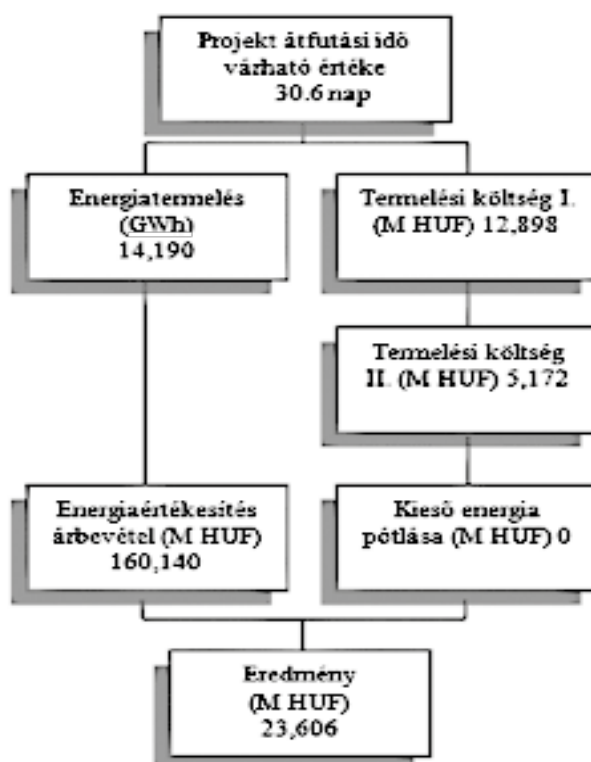
6. ábra

A kifejlesztett modell lényege

Kockázatelemzés előtti állapot



Kockázatelemzés utáni állapot



nagy szórás miatt lehetőség van a karbantartásnak az eredetileg tervezett határidő előtt történő befejezésére is. Ez azt jelenti, hogy a projekt nemcsak negatív, hanem pozitív kockázatokat is rejt magában. A pozitív kockázatok tulajdonképpen lehetőségek, amelyeket a vállalat kihasználhat a kockázatkezelő akciók azonnali végrehajtásával.

A Monte-Carlo-szimuláció futtatása után előáll a tornádó diagram (Barett, 2004).

Ennek a diagramnak a lényege, hogy megmutatja azokat a tevékenységeket, amelyek leginkább felelősek a projekt időbeli csúszásáért. Ezek azok a tevékenységek, amelyek nagy kockázati kitettségük miatt a legnagyobb mértékben téríthetők el a karbantartás tényleges időtartamát. Ezért tanácsos elsőként ezeknek a kritikus tevékenységeknek a kockázatkezelési akcióit végrehajtani annak érdekében, hogy az eredetileg tervezett határidő betartható legyen.

A példánál maradva a *leállítás* (13. projekttevékenység) és a *karbantartást követő tesztelés* (14. projekttevékenység) feladatok azok, amelyek leginkább felelősek a projekt késéséért, ahogy ez az 5. ábrán látható.

A kockázatelemzés eredményeit felhasználva a következő fontos kérdés annak megválaszolása, hogy milyen hatása van a karbantartási munkák késedelmének a *villamosenergia-termelésre* és a vállalat *üzleti eredményére*. Egy Excel-makró készült abból a célból, hogy megteremtjük a kapcsolatot a kockázatelemzés eredményei és a termelési terv és az üzleti terv között. Az Excel-makró segítségével lehetővé vált annak modellezése, hogy miként változik az előállított villamos energia (GWh) mennyisége, az egyéb költségek (M HUF) és az adózás előtti eredmény (M HUF) a kockázatok hatására.

Az Excel-makró használatával megválaszolhatóvá válik pl. az a kérdés is, hogy viszonylag nagy valószínűséggel (60%) milyen tartományban ingadozhat a villamosenergia-termelés, ha a korábban feltárt és értékelt kockázatok bekövetkeznek. A 6. ábra a kidolgozott modell lényegét mutatja be.

A modell futtatását követően megállapíthatjuk, hogy a karbantartási munka a tervezetthez képesti 3-4 napos késése az adózás előtti eredményt hozzávetőleg milliárdos nagyságrendű összeggel csökkenti.

A kockázatkezelési akciók végrehajtásával lehetőség nyílik azonban arra, hogy a karbantartási munka az eredetileg *tervezett határidőig befejeződjön*, és így a vállalat elkerülje az ötmillió eurós veszteséget. Természetesen a kockázatkezelő akciók végrehajtása is pénzbe kerül, de azok kivitelezésének költsége csak töredéke annak a veszteségnek, amelyek az akciók végrehajtása nélkül lépnének fel.

## A bemutatott modell továbbfejlesztésének lehetséges irányai

Az elemzések elvégzését követően a következő irányokba célszerű a modellt továbbfejlesztani:

A kockázatfelmérés időtávjának lejártát követően ajánlatos megvizsgálni, hogy hány darab korábban azonosított kockázat következett be valójában, mekkora ezeknek a *valós hatásuk*, és vannak-e olyan kockázatok, amelyek bekövetkeztek, de az elemzés során nem azonosították őket.

Hasznos lenne továbbá költség-haszon elemzést végezni, hogy összehasonlíthatóvá váljanak a kockázatkezelés költségei és a kockázatkezelés által elért megtakarítások. Ez utóbbi jelen esetben azt jelenti, hogy mennyivel sikerül csökkenteni a vállalat árbevétel-kiesését azáltal, hogy a karbantartási munka időtartamának csúszását az eredeti tervhez képest a kockázatkezelési akciók végrehajtásával minimalizáltuk.

A kockázatfelmérés hatékonysága és pontossága javítható a vállalatnál rendelkezésre álló különböző adattárolórendszerek között kialakított interfész kialakításával.

## Következtetések

A következőkben az integrált kockázatmenedzsmentrendszer alkalmazásából származó előnyöket foglalom össze az esettanulmány tapasztalatait is figyelembe véve.

A különböző szervezetek döntéshozói számára kiemelten fontos, hogy teljesüljenek a vállalat stratégiai céljai. Ezért minden olyan kezdeményezést szívesen fogadnak, amelyek segítséget nyújtanak e célok teljesülésének előmozdításához. A bemutatott esetpéldában kiemelt stratégiai cél volt a kereskedelmi szerződésben rögzített villamosenergia-mennyiség átadása az üzleti partner számára. Ezt a célt – többek között – a tervezett karbantartási időtartam tartásával – lehet elérni.

A turbulens gazdasági környezet egyre inkább „éles helyzetekben” történő döntéshozatalra kényszeríti a vállalatok menedzsmentjét. Ebben a helyzetben az integrált kockázatmenedzsment alkalmazása a döntéshozókat a különböző stratégiai dilemmák közötti helyes választásban segítheti.

Az alkalmazott kockázatmenedzsment egyik célja a hatékony kockázatkezelési tevékenység biztosítása. A bemutatott esettanulmánnyal kapcsolatban ez azt jelenti, hogy a karbantartási munka átfutási ideje egyre inkább közelít a projekttervben rögzített eredeti időtartamhoz. A kockázatoknak fontos jellemzőjük, hogy azok akkor is hatnak, ha azokat nem ismerjük fel időben, így a kockázatok váratlan bekövetkezése nagy

meglepetést okozhat, ezért – felkészületlenség hiányában – az azok kezelésére adott válasz nem lesz elég hatékony. Szisztematikus kockázatfelméréssel azonban a potenciális kockázatokat időben fel lehet ismerni, és így hatékony kockázatkezelést lehet megvalósítani. A bemutatott esettanulmányban ez azt jelenti, hogy a hatékony kockázatkezelés növeli az esélyét a karbantartás tervezett időpontban történő befejezésének.

A projektkockázat-menedzsmentnek az egyedi projektek megvalósításának kockázatértékelésén túl több projektkockázat-felmérés szempontjából történő együttes értékelése is feladata, ezért mindenképp érdemes lenne további kutatásokat végezni abban az irányban, hogy miként lehetne elősegíteni több projekt együttes kockázatmenedzsmentjének segítségével az adott szervezet stratégiájának céljainak elérését.

## Lábjegyzet

- <sup>1</sup> A tanulmányban a pénzáramlás nettó jelenértékét kockázatmentes kamatlábbal számoltuk.
- <sup>2</sup> Az irány pozitív, ha egy változó értékének növekedése egy másik változó növekedését idézi elő, és negatív, amennyiben egy változó értékének csökkenése egy másik változó értékének növekedését okozza. Az intenzitás mértéke a korrelációs faktorról mérhető, amely  $-1$  és  $+1$  közötti értékeket vehet fel (Hunyadi et al., 1993).
- <sup>3</sup> Relatív szórás: a szórás és a várható érték hányadosa.
- <sup>4</sup> A független valószínűségi változó értékének változása változást idézhet elő a függő valószínűségi változó értékében.
- <sup>5</sup> Ez akkor igaz, ha a nettó jelenértéket kockázatmentes kamatlábbal számoltuk.
- <sup>6</sup> Pl. Oracle Crystal Ball, Palisade @Risk, Sigma Integrisk

## Felhasznált irodalom

- Ai, J. – Brockett, P.L. – Cooper, W. – Golden, L.* (2012): Enterprise Risk Management through Strategic Allocation of Capital. *Journal of Risk & Insurance*, 79, 1: p. 29–56.
- Anderson, R. – Frigo, M.* (2012): What Should Directors Ask about Risk Management? *Strategic Finance*, 93, 10: p. 17–20.
- AS/NZS 4360:2004, Risk Management 82004 by Standards Australia and Standards New Zealand, subsequently replaced by AS/NZS ISO 31000, 2009
- Balaton Sz. – Báthory B. – Daróczi M. – Fekete I. – Füle M. – Görög M. – Hollósi L. – Husti I. – Papp O. – Pethő M. – Szlávik J. – Tóth T. – Vigh T.* (2005): Beruházási kézikönyv. Budapest: Műszaki Könyvkiadó: p. 94–96.
- Bannerman, P.L.* (2008): Risk and Risk Management in Software Projects: A Reassessment. *The Journal of Systems and Software*, 81 (12): p. 2118–2133.
- Bartlett, J.* (2004): Business & Economics Project Risk Analysis and Management Guide. 2nd Edition. New York: APM Publishing Limited

- Boda Gy. – Szlávik P.* (2005): *Kontrolling rendszerek*. Budapest: KJK-KERSZÖV Jogi és Üzleti Kiadó Kft.: p. 93–100.
- Boehm* (2009): *Computer Science*, Volume 387: p. 1–19.
- Brealey, R.A. – Myers, S.C.* (1993): *Modern vállalati pénzügyek*. Volume II. Budapest: Panem Kiadó: p. 17–18.
- Cerpa, N. – Verner, J.M.* (2009): Why did Your Project Fail? *Communications of ACM*, 52 (12): p. 130–134.
- Chapman, C. – Ward, S.* (2003): *Project Risk Management Processes, Techniques and Insight*, 2<sup>nd</sup> Edition. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Chow, T. – Cao, D.B.* (2008): A Survey Study of Critical Success Factors in Agile Software Projects. *Journal of Systems and Software*, 81(6): p. 961–971.
- Cleden, D.* (2009): *Managing Project Uncertainty*. London: Gower Publishing Limited, England: p. 80–83.
- Cooper, D.F. – Chapman, C.B.* (1987): *Risk Analysis for Large Projects: Models, Methods and Cases*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- De Bakker, K. – Boonstra, A. – Wortmann, H.* (2010): Does Risk Management Contribute to IT Project Success? A Meta-Analysis of Empirical Evidence. *International Journal of Project Management*, 28 (5): p. 493–503.
- Eilon, S.C. – Fowkes, T.R.* (1973): Sampling Procedure for Risk Simulation. *Operational Research Quarterly*, Vol. 24: p. 241–252.
- Evans, M. et al.* (1993): *Statistical Distributions*. Second Edition. New York: John Wiley & Sons Inc.
- Farkas Sz. – Szabó J.* (1998): *Kockázatmenedzsment*. Budapest: PMS 2000 Mérnöki Társaság: p. 18–22.
- Fekete J. Gy.* (2011): *Környezeti stratégiák*. Veszprém: Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet 14. fejezet: *Stratégia és gazdaságosság*
- Frigo, M. – Anderson, R.* (2011): Strategic Risk Management: A Foundation for Improving Enterprise Risk Management and Governance. *Journal of Corporate Accounting & Finance* (Wiley), 22, 3: p. 81–88.
- Görög M.* (2008): *Projektvezetés*. Budapest: Aula Kiadó: p. 137–150.
- Grey, S.* (1995): *Practical Risk Assessment for Project Management*. New York: John Wiley & Sons Ltd.: p. 81–97.
- Haris, E.* (2009): *Strategic Project Risk Appraisal and Management*. London: Gover Publishing Ltd.: p. 28–29.
- Hartman, J. – Ashari, R.A.* (2002): Project Management in the Information Systems and Information Technologies Industries, *Project Management Journal* 3383 5–15.
- Herz, D.B.* (1964): Risk Analysis in Capital Investment. *Harvard Business Review*, 42 January–February: p. 95–106.
- Hillson, D.* (2002): Extending the Risk Process to Manage Opportunities. *International Journal of Project Management*, 208(3): p. 235–240.
- Hopkin, P.* (2012): *Fundamentals of Risk Management: Understanding Evaluating and Implementing Effective Risk Management*. 2<sup>nd</sup> Edition. 18. The Institute of Risk Management

## VEZETÉSTUDOMÁNY

- Hunyadi L. – Mundruczó Gy. – Vita L.* (1993): *Statisztika II.* Budapest: Aula Kiadó
- ISO 31000* (2009): *Risk Management – Principles and Guidelines* by the International Organization for Standardization
- Jorion, P.* (1997): *Value at Risk The New Benchmark for Controlling Derivatives Risk.* Maidenhead: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Kaplan, R.S. – Norton, D.P.* (2000): *The Strategy-Focused Organization. How Balanced Scorecard Companies Thrive in the New Business Environment.* Boston, MA: Harvard Business Scholl Press
- Lind, M.R. – Culler, E.* (2011): *Information Project Performance: The Impact of Critical Success Factors.* *International Journal of Information Technology Project Management*, 2(4): p. 14–25.
- Loosemore, M. – Raftery, J. – Reily, C., Higgon, D.* (2005): *Risk Management in Projects, Second Edition.* London: Taylor & Francis: p. 43–65.
- Machowiak, W.* (2012): *Risk Management – Unappreciated Instrument of Supply Chain Management Strategy.* *Logforum*, 8, 4: p. 277–285.
- Nakatsu, R.T. – Iacovou C.L.* (2009): *A Comparative Study of Important Risk Factors Involved in Offshore and Domestic Outstanding of Software Development Projects. A Two- Panel Delphi Study* *Information & Management*, 46(1): p. 57–68.
- Ohtaka, H. – Fukazawa, Y.* (2010): *Managing Risk Symptom: A Method to Identify Major Risks of Serious Problem Project in SI Environment using Cyclic Causal Model.* *Project Management Journal*, 41 81: p. 51–60.
- Papp O.* (2002): *Projektmenedzsment a gyakorlatban.* Budapest: LSI Oktatóközpont: p. 198–213.
- PMBOK* (2008): *A Guide to the Project Management Body of Knowledge, Fourth Edition.* Project Management Institute
- Sári V.* (2011): *Kockázatmenedzsment és kockázatkörolling a vállalati gyakorlatban.* <http://hdl.handle.net/2437/103411>
- Summer, M.* (2000): *Risk Factors in Enterprise-wide/ERP Projects.* *Journal of Information Technology*, 15: p. 317–327.
- Tatai T. – Pataki L.* (2008): *Kockázatelemzés, kockázatmérséklés cselekvési tervek.* Budapest: Raabe Kiadó: p. 28–32.
- Watchorn, E.* (2007): *Applying a Structured Approach to Operational Risk Scenario Analysis in Australia.* Australian Prudential Regulation Authority (APRA). Working Paper
- Weitzner, D. – Darroch, J.* (2010): *The Limits of Strategic Rationality: Ethics, Enterprise Risk Management, and Governance.* *Journal of Business Ethics*, 92, 3: p. 361–372.