

PTE ÁJK-KTK Könyvtár

KH 1402

SIMIG LÁSZLÓ

A KOCKÁZATVÁLLALÁS ÉS DÖNTÉSHOZATAL  
GAZDASÁGELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉSE

PHD DISSZERTÁCIÓ

1998

**A kockázatvállalás és döntéshozatal gazdaságelméleti  
megközelítése**

Készítette: Simig László

Konzulens: Dr Bélyácz Iván

egyetemi tanár

a közgazd. tud. doktora

JPTE Egyetemi Könyvtár



\*P000164529\*

Janus Pannonius Tudományegyetem Pécs

1998.

TÖRÖLVE

2001. JÚL. 23.

~~KD 3532  
PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM  
KÖZG. TAGOZAT  
KARI KÖNYVTÁR~~

Pécsi Egyetemi Könyvtár  
Közg. Tagozat  
KH 1402 sz.

## Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....	1
2. A döntéshozatali folyamat.....	3
2.1. A döntéshozatal általános kerete.....	3
2.2. A gazdasági döntés.....	5
2.2.1. Az individuális döntéshozó.....	6
2.2.2. A kollektív döntéshozatal.....	8
3. A döntést befolyásoló tényezők.....	9
3.1. A bizonytalanság és a kockázat.....	10
3.2. Kockázat és hozam kapcsolata.....	20
3.2.1. A tőkepiac mint az egyéni kockázatvállalás és döntés színtere.....	22
3.2.2. A tőke értékelésének módszerei.....	24
3.2.2.1. Az osztaléknövekedési modell.....	25
3.2.2.2. A tőkeeszköz értékelési modell (CAPM).....	27
3.2.2.3. Az arbitrázs értékelési modell (APT).....	46
3.2.3. A kockázat, a kockázat vállalás és a hozam problematikája.....	49

3.3. Szervezeti magatartás és beruházási döntéshozatal.....	63
3.3.1. A szervezeti döntés kockázata.....	68
3.3.1.1. A racionalitási modell.....	70
3.3.1.2. A korlátozott racionalitás.....	72
3.3.1.3. A döntéshozatal politikai modellje.....	73
3.3.1.4. A döntéshozatal papírkosár modellje.....	74
<b>4. Döntést támogató módszerek.....</b>	<b>78</b>
4.1. A befektetendő tőke felosztása.....	80
4.2. Beruházási döntést támogató módszerek.....	83
4.2.1. Pénzügyi értékelő technikák.....	84
4.2.2. A kockázat analízisén alapuló technikák.....	96
4.2.3. A menedzsment tudományon alapuló technikák.....	104
4.3. A technikai haladás és reverzibilitás figyelembe vétele.....	105
4.4. A stochasztikus dominancia eljárás.....	108
4.5. A döntéshozatali módszerek összefoglaló értékelése.....	112
<b>5. A döntéshozatali folyamat modellezése.....</b>	<b>113</b>
5.1. A döntéshozatal szocio-ökonómiai modellje.....	115
5.2. A döntéshozatal vizsgálatának lehetséges új irányai.....	120
<b>6. Összefoglalás, következtetések.....</b>	<b>121</b>
<b>7. Melléklet.....</b>	<b>126</b>
<b>8. Irodalomjegyzék.....</b>	<b>127</b>

# A KOCKÁZATVÁLLALÁS ÉS DÖNTÉSHOZATAL GAZDASÁGELMÉLETI MEGKÖZELÍTÉSE

## 1. Bevezetés

A közgazdaságtan elméletének eddigi történetében kitapinthatóan végighúzódik a gazdasági jelenségek vizsgálatának kettős megközelítése: hol a jelenség - vagy egyes elemeinek - általánosítására vonatkozó normatív szándék, hol a jelenséget magát feltáró pozitivista módszertani álláspont erősödik fel.

Ugyanez a módszertani kettősség jellemzi általánosan magát a közgazdaságtant is, amely a változó világ mindig új kihívásaira kell, hogy magyarázatot találjon.

A gazdálkodási körülmények erőteljes változása akár paradigma váltással is együtt kell, hogy járjon. Az ilyen helyzetekre a pozitivista módszertani megközelítés a jellemző. Az új rendszerben aztán egyre inkább a "receptszerű", normatív irányzat domborodik ki, míg csak elő nem tűnnek az új megközelítés korlátai is.

A gazdasági döntéshozatali folyamat elméletének is hasonló a karakterisztikája.

A döntéseknek a gazdasági racionalitás alapján álló hasznosságelméleti megközelítését kezdetben a kardinális, majd a még tovább általánosított, axiomatikus rendszerbe foglaló, ordinális megközelítés váltja fel. A bizonytalanság mértékének, a kockázatnak a figyelembevételével kialakul a döntési tér fogalma. Innen már csak egy lépés a várható hasznosság fogalmán alapuló döntéshozatali megközelítés (J.V.NEUMANN, O.MORGENSTERN 1944).

Az empirikus vizsgálatok azonban egyre többször mondtak ellent az elméletnek (KAHNEMAN, TVERSKY, 1979).

Bár az elmélet keretein belül többféle próbálkozás történt az axiómák sérülési okainak feltárására, mára nyilvánvalóvá vált, hogy a gazdasági döntés csak a döntéshozó személy szubjektumán keresztül értelmezhető, zárt, normatív leírási módszer nem adható.

Mivel a gazdasági döntéseknek sokszor jövedelemre ható konzekvenciái is vannak, vagy épp e célból történnek, a pénz időértékének és az alternatív költségfogalomnak a felhasználásával a pénzügytannak egyre inkább döntéselőkészítő szerepe kezd kibontakozni, amit az operációkutatási módszerek mint elvek, és a számítástechnika mint eszköztár igyekeznek hatékonyabbá tenni.

De bármennyire is egyre kifinomultabb eljárást kívánunk felhasználni, a probléma mélyén továbbra is megmarad a kockázat és a hozam kapcsolatának problematikája, s nem utolsósorban a döntéshozó személyiségének szerepe is.

- A dolgozatomban célul tűzöm ki, hogy pozitivista alapállásból kiindulva összefoglaljam a gazdasági döntéshozatali folyamat jelenleg uralkodó általános elméletét és gyakorlatát : a teória és praktikum összevetésén alapuló elemzéssel megkísérlem a rendszer kritikus pontjainak feltárását.

- Külön is meg szeretném vizsgálni, hogy a bizonytalanság mértékét kifejező kockázat mennyire identifikálja az adott döntési alternatívát.

- Ugyancsak ki szeretnék térni a kockázattal szembeni döntéshozói attitűdök értékelésére, másképpen a döntéshozó szerepére, hiszen a döntéshozatali folyamatban ő az igazi meghatározó.

- Mindezek figyelembevételével megkísérlem a gazdasági döntéshozatal szocio-ökonómiai modelljének felvázolását.

## **2. A döntéshozatali folyamat**

### **2.1. A döntéshozatal általános kerete**

Az emberi nem alapvető meghatározója, hogy tudatosan cselekszik. A cselekedetek általánosan három mozzanatra (fázisra) bonthatók: az aktuális helyzet felmérése, a helyzetre adandó (adható) válaszok értékelése és a döntés meghozatala.

A tudatosság még akkor is fennáll, ha úgymond ösztönösen cselekszik, hiszen csak az ember képes a döntése nyomán előállt helyzet (a döntés következményeinek) értékelésére, ami további, az új helyzetre adandó válasz meghozatalában ölt(het) testet, esetleg döntések sorozatát implikálva maga után. Az oroszlánfalka vadászata bármennyire is összerendezett tevékenységet jelent, sőt tanulási folyamat eredménye, de a "döntés" - a zsákmány elejtése - nyomán előállt helyzet "értékelése" elmarad.

A cselekvésre, döntésre való készítés mindig a meglévőnél egy jobb helyzet elérésének szándékaként merül fel. De hogy mit is jelent a "jobb helyzet", az sokszor csak a cselekvő (döntéshozó) szubjektumán keresztül értékelhető, az is csak utólag, hiszen nincs normatív elvekből levezethető, univerzális döntéshozatali folyamat.

A döntéshozatali folyamatot tovább bonyolítja az, hogy az aktuális helyzet felmérésének kognitív korlátja miatt, a helyzetre adandó válasz bizonytalansági elemeket hordoz, s eredményként sokszor egy nem várt állapotot eredményez.

Felmerül a kérdés: ha a döntéshozatal ennyire szubjektumhoz kötődő, a kognitív korlátok miatt bizonytalanságot hordozó folyamat, remélhető-e egyáltalán, hogy a döntéshozatali folyamatot tudományos



eszközökkel feltárva, "módszertani elvként" lehessen használni? A válasz: egyértelműen nem, és ez egyáltalán nem meglepő. Még egy olyan objektív folyamat is, mint a napfelkelte - hogy ti. ha ma felkelt a nap, akkor holnap is így lesz- logikai úton nem levezethető. A folyamatra ható tényezők minél pontosabb ismerete is csak valószínűsíti az állítást.

Nyilvánvaló, hogy a döntéshozatal fenti általános megközelítésében sem várható el, hogy egy "univerzális összefüggésbe" sűrítve, formalizált módon figyelembe vegyen minden, az aktuális döntést befolyásoló feltételt. Szerencsére nincs is erre szükség, két okból is. Egyrészt, sokszor a döntés - következmény kapcsolat neutrális, azaz nem eredményez, vagy nem vált ki, a döntés nyomán előálló helyzetre való reagálást, értékelést. Hogy fehér vagy zöld inget vegyek-e fel, sokszor csak olyan szempontból érdekes, hogy szükségszerűen fel kell valamit vennem, de további konzekvenciája nincs ezen döntésnek.

Az ilyen helyzetek a döntés szempontjából indifferensek.

Másrészt , az "univerzalitásra" való törekvés már csak azért is könnyen feladható, mivel a "minden mindennel való összefüggés" alapállásából még nem következik, hogy egy problémát vagy folyamatot alaposabban ismer(he)tünk meg, ha olyan hatásokat is figyelembe igyekszünk venni, amelyek a többszörös áttételek miatt elvesztik relevanciájukat. Egy mechanikai probléma megoldása pl. a makroszkopikus világban aligha lesz "pontosabb", ha a relativisztikus kvantumhatásokat is beemelünk a rendszer vizsgálatába.

Meg kell tehát határoznunk azt a feltételrendszert (tényezőrendszert), amely alapvetően befolyásolja (meghatározza) a döntéshozatali folyamatot. A tudományos alapon történő megközelítésnek innentől kezdve van kiemelt jelentősége: adjon módszertani fogódzót a

releváns tényezők kiválasztására, s ezután a probléma már formalizált módon feltárható.

## **2.2 A gazdasági döntés**

Mivel a vizsgálatunk a gazdasági döntések elemzésére irányul, a döntések pedig a jelenlegi állapothoz képest egy jobb jövedelmi helyzet elérése szándékával történnek, alapfeltételezés, hogy egyrészt döntési alternatívák létezzenek, másrészt a várható kimeneteik számszerűsíthetők, pénzben összemérhetőek legyenek. Az előbbi kritérium feltételezi, hogy a döntés nem kényszer hatása alatt történik (a döntéshozó autonóm), az utóbbi pedig azt jelenti, hogy legalább relatív skálán minden kimenetel rangsorolható.

A pénzügyi döntéshozatal alapvető mozgatórugója a jövedelemszerzési motívum, amely markánsan két elkülöníthető csoportra bontja az ilyen döntéseket illetve a döntéshozókat.

Az egyik csoportba azok a döntések kerülnek, amelyekben a jövedelemszerzési motívum a megtakarításoknak tőkeformává való transzformációjával valósulnak meg, vagyis a jelenbeli pénzeszközök (megtakarítások) a pénz- és/vagy tőkepiacon hitelnyújtással vagy pénzügyi aktívaként szolgálják a jövedelem generálását. E körbe tartozik a "játékos" is, aki a játékszabályok ismeretében, bizonyos pénzmennyiség "letétbe helyezése" fejében, az azt meghaladó jövedelmet remél. Ezekben a döntési szituációkban közös, hogy a jelenbeli pénzeszközök időleges lemondása, vagy végleges feláldozása egy később keletkező jövedelemre irányul (befektetés).

A pénzügyi döntéshozók másik csoportját alkotják azok, akik vagy saját pénzeszközeikből, vagy kölcsöntőke igénybevételével beruházást hajtanak végre, hogy termék vagy szolgáltatás előállításával és értékesítésével a ráfordításukat meghaladó jövedelmet generáljanak.

A fentieknek megfelelően a befektetést és a beruházást az különbözteti meg egymástól, hogy befektetéskor a jövedelemszerzés közvetlenül fakad a döntéshozó szándékából, míg beruházásnál egy transzformációs folyamat (a termék előállítása) és értékesítési mozzanat is szükséges a cél eléréséhez. Sokszor ez a megkülönböztetés egyazon gazdasági cselekményre utal, illetve annak két oldalát jelenti, hiszen igen gyakran a befektető a pénzből tőkeaktívát vásárol, amit a beruházó (vállalat) bocsát ki a kölcsöntőke ellenértékeként (kötvény, vagy részvény kibocsátás).

A döntéshozatali folyamat vizsgálatakor a *befektetés - beruházás* megkülönböztetés nemcsak formai csoportosítást jelent, hanem tartalmi elkülönítést is, mivel a befektetés általában egyéni döntés eredménye, míg a beruházás legtöbbször kollektív módon történik.

### **2.2.1. Az individuális döntéshozó**

A jövedelemszerzési célból történő befektetésnek igen sokféle módja és formája lehetséges. Lehet ez vagyontárgy (ingatlan, műkincs, deviza, arany stb.), vagy egyszerű banki betét elhelyezés, de értékpapír vásárlás is.

Dolgozatomban ez utóbbi lehetőséget kívánom az egyéni döntéshozó szempontjából kifejteni, mely választást több szempont is indokol:

1., Minél tipikusabb és általánosabb forma legyen (az egyedi, különleges esetek nem teszik lehetővé az általánosítást)

2., Minél inkább menedzselhető, ugyanakkor nagy hozamot biztosító legyen (a döntéshozónak legyen lehetősége a döntés nyomán előállt helyzet "módosítására")

A nagy értékű vagyontárgy a fenti szempontoknak azért nem felel meg, mert bár nagy hozamot biztosíthat, mégsem tipikus, hisz nagy pénzigénye miatt a "kismegtakarítók" számára nem elérhető. Ugyanakkor menedzselése - amely alatt a bármikori értékesítését, esetleg egy másiknak a megvásárlását értem - nehezen biztosítható, tehát likviditása alacsony fokú.

A banki betét elhelyezés lehetőségét a vizsgálatból azért zárhatjuk ki, mert bár a tipikusság kritériumának megfelel, de a 2. feltételnek nem mindenben tesz eleget.

Az alábbi táblázat a különböző befektetési formák karakterisztikáit mutatja:

befektetési forma	likviditás	hozam
vagyontárgy	kicsi	nagy
látra szóló betét	nagy	kicsi
tartós betét	kicsi	nagy
értékpapír	nagy	nagy

1. táblázat

Az értékpapírpiacon (értéktőzsde), mint az értékpapírok adás-vételének koncentrált színtere, bárki számára biztosítja az ilyen pénzügyi aktívák forgalmát (nagy likviditás), ugyanakkor nagy hozamot is biztosít.

A befektetés tehát, mint egyéni döntéshozatal, ezek után annak a kérdésnek a megválaszolását jelenti, hogy mely értékpapír(ok) jelenti(k) a legjobb döntési alternatívát.

### **2.2.2. A kollektív döntéshozatal**

A korábbi megközelítésünk alapján a jövedelemszerzési célból történő *beruházást* egy csoport (szervezet) kollektív döntéseként definiáltuk. Természetesen ez nem zárja ki azt, hogy egyéni vállalkozói döntések ne lehetnének. Az ilyen típusú döntés azonban a kollektív döntés egy határesetének tekinthető, hiszen a döntési folyamat minden eleme egy személyhez köthető.

További alapfeltevésünk, hogy a beruházási döntés már egy meglévő (működő) vállalkozáshoz tartozzon. A dolgozatnak nem célja a vállalat alapítás, kezdő vállalkozás és az ezekhez tapadó speciális problémák vizsgálata.

A kollektív döntéshozatal lényegesen eltér az egyéni döntésektől. A döntési folyamat során több szereplő, különböző kompetenciákkal kerül a döntés tárgyával és egymással is kapcsolatba. Ez a bonyolult kapcsolati rendszer látszólag megnehezíti a döntést, mivel sokféle érdek ütközhet, egymásnak is feszülhet, ugyanakkor a "feladatok megosztása" a döntéssel kapcsolatos információk feldolgozását hatékonyabbá teszi (rövidebb idő alatt kiszámíthatóbb eredmény).

Ez a fajta specializáció és egyben integráció jelentősége különösen a döntéshozatali folyamat "értékelési fázisában" emelkedik ki. A számszerűsíthető várható hatásokat és minőségi elemeket szintetizáló értékelési fázis a két szempontból is bizonytalanságot hordozó folyamatot determinisztikusabbá teheti, s ezzel egyrészt a kvantitatív elemek becsléséből adódó "hibák", másrészt a kvalitatív változók értékelési "torzulásai" csökkenhetnek. A feltételes mód arra utal, hogy a kollektív döntések maguk is hordoznak "veszélyeket".

Ha ugyanis a kollektíva nem megfelelően elkötelezett a döntési folyamatban, akkor a döntés eredménye nem lehet a helyzet szempontjából optimális. A döntések elhúzódhatnak, avulttá válhatnak, újabb problémákat generálhatnak. Hogy miként csökkenthetők ezek a veszélyek, erre a döntést befolyásoló tényezők részletes vizsgálatakor térünk ki.

### **3. A döntést befolyásoló tényezők**

A döntések szükségessége a közgazdaságtan mint tudomány alapproblémájából, a szűkösségből fakad. Rangsorolni kell az alternatívákat a meglévő korlátok között, s ez egyben értékelést, minősítést is jelent az alternatívákra vonatkozóan. A minősítés azonban szubjektumhoz kötődő, így a döntéshozó preferencia rendszerétől függ, hogy az adott lehetőségeknek milyen hasznosságot tulajdonít. "A racionális döntés mindazonáltal nem csalhatatlan mechanizmus, mivel a racionális személy csak azt választhatja, amit a legjobb eszköznek vél. Az efféle vélekedés azonban lehet téves is." (SZÁNTÓ Z., 1991)

A "tévedés" oka két irányban keresendő. Vagy a rendelkezésre álló információk mennyisége nem elegendő a megfelelő döntéshez, vagy az információk "értelmezése" térít el az optimálistól.

Ez utóbbi jelenség feltárása, vizsgálata nem szorosan a közgazdaságtan feladatai közé tartozik, bár sokrétűen kötődik a gazdasági folyamatokhoz is. Az egyének a döntés tárgyával való viszonyát különösen az utóbbi két évtizedben kiterjedten vizsgálja a pszichológia és a szociológia, vagy általánosan a társadalomkutatás. A kérdéskör elemzésének legnagyobb hatású összegzése John Elster munkáiban lelhető fel (J.ELSTER, 1989). Ezen gondolatokhoz még visszatérünk a döntéshozatal szocio-ökonómiai modelljének ismertetésekor.

A közgazdaságtan szempontjából elsődleges az a kérdés, hogy melyek azok a tényezők, amelyeknek releváns döntésbefolyásoló hatásuk van, vagy másképpen fogalmazva, milyen legyen azon információk köre, amely elősegíti a megfelelő döntéshozatalt. Míg a döntéshozatal maga "szubjektív", a döntést támogató információk összegyűjtése és feldolgozása a döntéshozatali folyamat "objektív" részének tekinthető. Ez az objektivitás azonban a legtöbb esetben is csak elvi lehetőségként áll fenn, hiszen a *döntés és eredménye* - a sokféle hatás miatt - csak ritkán áll determinisztikus kapcsolatban, azaz az eredmény (kimenetel, kifizetés) csak bizonyos valószínűséggel következik be. A döntéshozatal tehát bizonytalan körülmények között történik.

### 3.1. A bizonytalanság és kockázat

A bizonytalanságot és a kockázatot a közgazdaságtan élesen elkülöníti egymástól. A bizonytalanság csak annyit tesz, hogy a

döntéshozatal nem determinisztikus. Ha kockázatról van szó, akkor a kimenetekhez valószínűségi értékeket is hozzárendelünk. Míg önmagában a bizonytalansággal a közgazdaságtan nem tud mit kezdeni, a kockázat - az adott kimenetel bekövetkeztének a mértéke - alapvető fontosságú a döntéshozatali folyamatban.

A kockázat fogalmának tehát fontos ismérve, hogy az események ismétlődőek legyenek, hogy statisztika lehessen rá illeszthető. Az információ így *objektíven* áll elő. Sokszor azonban egyedi, esetleg nehezen kvantifikálható helyzettel állunk szemben. A kimeneteket ilyenkor intuitív módon vagyunk kénytelenek származtatni, vagyis az információ *szubjektív* alapú.

Ez utóbbi helyzet fontos ontológiai problémát vet fel. Szabad-e a tudományos problémák vizsgálatakor ilyen mértékben teret engedni a szubjektivizmusnak? Nem folyik-e szét az az elméleti keret, amely épp a probléma formalizáltabb megfogalmazását segíti elő? Ilyen veszély természetesen fennáll. A szubjektív információ védelmében azonban el kell mondanunk, hogy mindazon intuíciók és vélekedések, amelyek a döntéshozattal kapcsolatosak, nem teljesen légbőlkapottak, hanem bizonyos tapasztalatokra, részismeretekre alapozódnak, és ilyen értelemben objektív töltéssel is rendelkeznek.

A kockázat kezelésének első, tudományos igényű, formalizált megfogalmazása FRANK KNIGHT (1921) nevéhez kötődik. Nála a kockázat még csak implicite jelenik meg, a döntéshozónak egy lehetséges "világállapot" bekövetkezése esetéhez tartozó hasznosságán keresztül. Bevezeti a döntési tér fogalmát, amelyben a döntés nyomán előálló helyzetek (világállapotok) egymást kölcsönösen kizáró eredmények halmazaként jelenik meg. Ezekből a lehetséges állapotokhoz tartozó



döntési alternatívákból választ a döntéshozó, az egyes alternatívákhoz rendelt "hasznosság" figyelembevételével.

Jelölje  $S$  a lehetséges világállapotok halmazát  $S = \{S_j; j = 1, 2, \dots, m\}$ , a  $C$  pedig a lehetséges döntések halmazát  $C = \{Q_i; i = 1, 2, \dots, n\}$ , akkor az  $S_j$  világállapothoz tartozó  $Q_i$  döntés hasznosságát az  $U_{ij}$  fejezi ki.

Az  $S$  világállapotokhoz tartozó  $C$  döntéshalmaz eredménye  $U$  így egy  $n \times m$ -es mátrixot alkot. A kockázat abban áll, hogy egy adott világállapot bekövetkezte előre nem ismert. Ez viszont a döntéshozónak a kockázattal szembeni magatartása problémáját veti fel. Hogyan választ az egyén? A *pesszimista* először a legrosszabb kimenetelt azonosítja minden egyes választáshoz, majd azt a  $C_s$  alternatívát választja ki, amelyik maximalizálja a legrosszabb kimeneteket. Ez az ún. maximin stratégia:  $\text{Max}_j \text{Min}_i U_{ij}$ . Ezzel éppen ellentétes az *optimista* stratégia, amelyben a döntéshozó minden lehetséges választáshoz a legjobb kimenetektől a legnagyobb hasznosságát választja ki. A maximax stratégia tehát:  $\text{Max}_j \text{Max}_i U_{ij}$ . A legtöbb személy nem ennyire szélsőséges, csak bizonyos fokig pesszimista/optimista. Jelölje  $c$  a pesszimizmus fokát ( $0 < c < 1$ ). Akkor az optimális választás:  $\text{Max}_j [c \cdot \text{Min}_i U_{ij} + (1-c) \cdot \text{Max}_i U_{ij}]$  vagyis a két szélsőséges stratégia lineáris kombinációja.

Bármennyire is elegáns leírási módját jelenti a Knight-i megközelítés az egyén és a kockázat viszonyának, éppen a formalizáltsága miatt sok olyan kérdést nyitva hagy pl.:

1. Honnan ismerhető meg egy-egy világállapot bekövetkeztének a valószínűsége? Ha  $m$  féle világállapot létezik és tegyük fel,

mindegyiknek  $1/m$  a valószínűsége, akkor is megmarad az a probléma, hogy ra milyen számosságú.

2. Hogyan tudható meg, hogy a döntéshozó mekkora hasznosságot tulajdonít egy-egy állapot bekövetkezésének, azaz az egyén milyen preferencia rendszerrel rendelkezik ?

3. Miként határozható meg az egyénnek a kockázattal szembeni viselkedése, vagyis hogyan származtatható az ezt képviselő a paraméter?

Mindezen problémák mellett egyértelműen kitűnik, hogy nincs egyetlen legjobb választás, nincs olyan döntési "szabály", amely minden egyérne minden tekintetben abszolútnak vehető.

A döntéshozatal és kockázatvállalás problémája vizsgálatának újabb, máig is ható elméleti modelljét J.v. NEUMANN és O. MORGENSTERN (1944) fejlesztette ki. (a továbbiakban VNM modell). A modell központi kategóriáját a *várható hasznosság* hipotézise jelenti, amelynek alapja a matematikai statisztika *várható érték* fogalmából eredeztethető.

Még a XVIII. sz. elején is úgy gondolták, hogy egy szerencsejáték vonzósága, a kimenetekhez tartozó kifizetések és a bekövetkezési valószínűségek ismeretében, a kifizetés várható értékével egyértelműen meghatározható.

E szerint, ha  $X = \{x_i, i = 1, 2, \dots, n\}$  jelöli a szerencsejátékhoz tartozó kifizetések halmazát, amely értékekhez rendre  $p_i$  valószínűségek tartoznak

(ahol  $p = \{p_i, i=1, 2, \dots, n\}$  a valószínűségek halmaza), akkor a várható érték  $E(x) = \sum p_i x_i$ .

Ugyanakkor Nicholas Bernoulli - az immár klasszikussá vált - ún. Szentpétervár-paradoxonnal megmutatta, hogy a döntéshozó a döntése során nem a várható értéket veszi figyelembe, hanem azt, hogy a kifizetés milyen hasznosságú számára. Vegyünk ugyanis egy olyan játékot, amelyben egy pénzérme feldobása "fej" esetén nyereményt fizet, mégpedig úgy, hogy ha ez  $r$ -edik dobásra következik be, akkor  $2^r$  a nyeremény nagysága.

Mivel annak valószínűsége, hogy a "fej"  $r$ -edik dobásnál következik be  $2^{-r}$ , akkor a játék kimenetelének várható értéke  $E(x) = \sum_{j=1}^n p_j x_j = \sum_{r=1}^n 2^{-r} \cdot 2^r = n$ , ahol  $n$  nagyon nagy szám.

Sőt, ha a dobások lehetőségét nem korlátozzuk,  $n \rightarrow \infty$  esetén  $E(x) \rightarrow \infty$  vagyis a "játék értéke" végtelen nagygyá válik. Mégis a játékban résztvevő nem lesz hajlandó bármilyen nagy összeget megadni a részvételért. A paradoxon magyarázata a csökkenő határhaszon törvényében keresendő. A kétszer, háromszor akkora összeghez (kifizetéshez) tartozó hasznosság kisebb mértékben növekszik.

Nyilvánvaló, hogy a korábban bevezetett statisztikát módosítani szükséges. Ezt tette meg Neumann és Morgenstern, mely szerint a játék értéke nem a kifizetésektől függ, hanem az ezeken értelmezett és származtatott hasznosság értékétől.

Definíció szerint a várt hasznosság :

$$E(u) = \sum z_i U(x_i) \cdot p_i$$

A VNM modell szerint az alternatívák közti választás alapja a döntéshozó preferencia rendszere, amelyre vonatkozóan teljesülnie kell az alábbi rendezési axiómáknak:

### 1. teljességi axióma

Minden döntési alternatívához egyértelműen tartozik egy hasznossági érték, és ezek rendezettek (érvényes a tranzitivitás elve)

### 2. folytonossági axióma

A többet jobban értékeli a döntéshozó

### 3. függetlenségi axióma

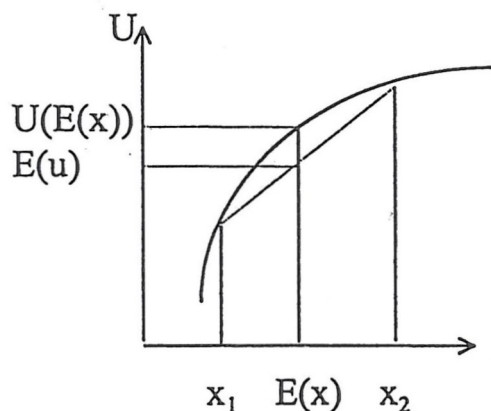
Bármely  $x^i$  kifizetéseknek egy  $x^j$  kifizetéssel vett azonos arányú lineáris kombinációjára teljesül, hogy

Vagyis a várható hasznosság a valószínűségekben lineáris.

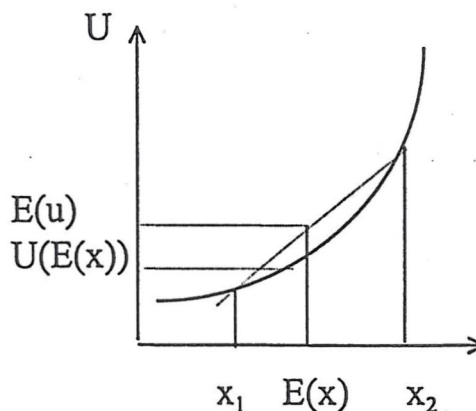
A várható hasznosság bevezetésével a döntési probléma megoldása a döntéshozó hasznossági függvényének megadását jelenti, más néven a döntéshozó preferencia rendszerének meghatározására van szükség.

Mindenesetre, mást jelent a várt haszn  $E(U)$ , mint a várható érték hasznja. Bevezetve a  $AU = U(E(x)) - E(U)$  differenciát, ha  $AU$  pozitív, a hasznossági függvény origóra konkáv, vagyis a döntéshozó jobban preferálja a biztos  $E(x)$  értéket a kockázatos értékhez képest, tehát kockázatkerülő. Ellenkező esetben kockázatkeresőről beszélhetünk. (Lábra). (Ha  $AU=0$ , akkor a döntéshozó közömbös a kockázattal szemben)

### kockázatkerülő



### kockázatkereső



1.ábra

A kockázatviselés mértékét a hasznossági függvény görbületének nagyságával mérhetjük. Ha az  $x_1 < x_2 < x_3$  relációban álló kifizetéseket tekintünk rendre  $p_1, p_2, p_3$  bekövetkezési valószínűségekkel, ahol  $\sum p_i = 1$ , akkor az

$$\frac{U(x_2) - U(x_1)}{U(x_3) - U(x_2)} > \frac{x_2 - x_1}{x_3 - x_2}$$

reláció fennállása kockázatkerülő magatartásra utal, vagyis a hasznossági függvény konkáv. A fordított reláció a kockázatviselés mértékét fejezi ki. A hasznossági függvény görbülete a kifizetések növekedésével változik: növekszik, vagy csökken. Sőt, FRIEDMAN és SAVAGE (1948) tanulmányukban megmutatták, hogy a döntéshozó egyszerre(!) lehet kockázatkerülő és kockázatkereső is, még hozzá a vagyoni helyzetétől függően. Alacsony vagyon esetén a döntéshozó kockázatkerülő, míg magasabb vagyoni helyzetnél kockázatkereső. Ezen a ponton a "szociális elem"(vagyoni helyzet) is bekerül a döntéshozatalt befolyásoló tényezők közé.

A VNM modell sarkköve a várható hasznosság, amely alapvetően feltételezi a preferenciák rendezettségét, hisz csak ezen axiómák teljesülése esetén konstruálható a "várt viselkedést" leíró hasznossági függvény. Hogy a valószínűségekben lineáris a modell, ez azt is jelenti, hogy a várható hasznosságnak invariánsnak kell lennie a valószínűségek bármilyen lineáris transzformációjára. A döntési szituációk kiterjedtebb vizsgálata azonban egyre gyakrabban az elmélet "megsértését" mutatta.

Míg "a hatvanas és hetvenes évek elejének szakirodalma a várható hasznosság hipotézisének rugalmasságát hangsúlyozta..., a nyolcvanas évek növekvő empirikus kihívása ... a közgazdászokat annak belátására kényszerítette, hogy a várható hasznosság-elmélet deskriptív erejének korlátaira irányítsák figyelmüket." (ESŐ P., LÓRÁNTH Gy., 1993)

Például a tranzitivitási axióma megsértésének klasszikus esete az ún. *küszöbfeffektus*, amely az "érzéki csalódással" magyarázható : pl. ha az egyén többre értékeli a meleg szobát, de hőérzete alapján csak 2°C, vagy annál nagyobb különbséget képes megkülönböztetni, előfordulhat, hogy egy 19°C és 20°C-os szoba közül a 19°C-at fogja választani, a 20°C és 21°C közötti lehetőségek közül a 20°C-os lesz a döntése, holott a 19°C és 21°C választási lehetőségek közül egyértelműen a 21°C-os lenne a választása. A tranzitivitási axióma sérülése végül is feloldható azzal, hogy ez nem az elmélet hibája, hanem a döntéshozó "biológiai tökéletlenségéből" fakad.



A szakirodalom azonban több olyan döntési szituációt is ismer, ahol a függetlenségi axióma sérül, s ez már a VNM elmélet alapját ássa alá. Az

egyik ilyen ellentmondást *közös következmény hatásnak* (*common consequences effect*) nevezi a szakirodalom.

A lényege, hogyha egy döntés viszonylag magas kifizetéssel kecsegtet, a döntéshozó nem vállalja a kockázatot, ugyanakkor kis értékű kifizetéseknél inkább a nagyobb kockázatot vállalja. Tehát a valószínűségek lineáris transzformációjára a várható hasznosság nem marad invariáns.

Ugyancsak a függetlenségi axióma megsértését jelenti az ún. *közös arány effektus* (*common ratio effect*). Ha adott két választási lehetőség :

a., 5000 Ft nyereség 40%-os eséllyel vagy

b., 2500 Ft nyereség 80%-os eséllyel,

akkor a döntési szituációkban állók legtöbbször a b., variánst választja. Ha a bekövetkezési valószínűségeket mindkét eshetőségnél 400-ad részére csökkenti úgy, hogy

a'., 5000 Ft nyereség 0,1% eséllyel vagy

b'., 2500 Ft nyereség 0,2% eséllyel,

akkor a második esetben az a'., variáns lesz a kívánatosabb. Ez a kísérlet azt igazolja, hogy az egyének túlérzékenyek a kis eséllyel bekövetkező eseményekben történő változásokra, azaz pl. 40%-ról 41%-ra történő változás kisebb pszichikai változást okoz, mint a 0,1%-ról 0,2%-ra való módosulás.

Különös paradoxont jelent az ún. *keretezés hatás* (*framing effect*), amely ugyan nem sérti a VNM modell egyik axiómáját sem, hiszen a jelenség túlmegy az elmélet keretein, viszont újabb bizonyítékát jelenti annak, hogy a döntést a pszichikai tényezők erősen befolyásolják. A keretezési effektus arra utal, hogy a döntéshozó választását erősen

befolyásolja a döntési probléma "elővezetése", azaz milyen körítéssel (milyen keretben) tálaljuk a szituációt. Ugyanaz a döntési helyzet optimista, vagy pesszimista tálalásban ellenkező döntést válthat ki a döntéshozóból.

A várható hasznosság modelljének és az azt sértő paradoxonoknak részletes bemutatása és összefoglalása megtalálható ESŐ és LÓRÁNTH (1993) tanulmányában.

A VNM modell empirikus cáfolatai a közgazdászokat a várható hasznosság hipotézis módosítására, illetve új alternatív elmélet(ek) kidolgozására készítették. Mindegyik próbálkozás - hiszen mindeddig egyiknek sem sikerült a felmerült paradoxonokat együttesen megmagyarázni - valamilyen módon a "szubjektivitásnak" a modellbe való beemelésével jött létre.

Hogy csak két próbálkozást említsünk :

$h_s$  A szubjektív várható érték modell :

2., A szubjektív várható hasznosság modell:

amelyek a valószínűségek szubjektív transzformációjával (a  $V$  jelöli a transzformációt) számolnak.

Egyet kell értenünk Eső és LórántH megállapításával: "... az alternatívaként kínált elméletek gyors érvényesülését ... több tényező is akadályozza. Egyrészt ... a döntéselmélet mai állása szerint nem beszélhetünk olyan egységes elmélet létezéséről, amely egyszerre tudna magyarázni jelentősebb paradoxonokat... . Az alternatív modellek elterjedése ellen szól az a körülmény is, hogy ...a paradoxonok nagy része



*magyarázható a Neumann-Morgenstern-féle várható hasznosság hipotézis kisebb... módosításával."*

## 32. Kockázat és hozam kapcsolata

A bizonytalanság és a kockázat kérdésének vizsgálatakor láttuk, hogy a döntéshozó nemcsak az adott alternatívához tartozó kifizetés nagysága alapján dönt, hanem mérlegeli annak bekövetkezési esélyét is. De hogyan határozható meg egy-egy kifizetés kockázata? Olyan esetekben, amikor a "játékszabályok" ismertek, a bekövetkezés valószínűsége az adott kimenet relatív gyakoriságával adható meg. Alapfeltétel, hogy az események egymástól függetlenek legyenek, a bekövetkezési valószínűségeik összege pedig a biztos eseményt jelentse. Általánosan megfogalmazva: a "játék" valószínűség eloszlása adott legyen.

Sok esetben azonban a kimeneteken értelmezett valószínűség eloszlás nem ismert. Ilyenkor valamilyen statisztikai becslési eljárás alkalmazása szükséges az eloszlás meghatározásához. A korábban (a múltban) bekövetkezett események - minták - alapján az elméleti eloszlást közelíthetjük a mintákból számított eloszlási paraméterek segítségével. Az eloszlást jellemző paraméterek: a *várható érték* és a *variancia* (*szórásnégyzet*).

A várható érték az adott lehetséges kimeneteknek a valószínűségeikkel súlyozott átlagértéke, amit más néven várható hozamnak nevezünk.

A várható hozam tehát a már korábban ismertetett statisztikai fogalommal azonos:

A variancia képviseli a kockázat mértékét, ami tulajdonképpen a tényleges és a remélt kimenetel (hozam) eltérését jelenti. Definíció szerint:

$$\sigma^2 = E[(x - E(X))^2] \cdot P_j$$

(A gyakorlati számításoknál a fenti formula alábbi, átalakított formája könnyebben használható:  $\sigma^2 = \sum_i p_i x_i^2 - (\sum_j p_j x_j)^2$  )

Szokás még a várható érték körüli szóródás mértékét (szórás) is használni a kockázat nagyságának értelmezésére, s ez nem más, mint a variancia négyzetgyöke (standard deviáció):

$$\sigma = \sqrt{\sum_i (x_i - E(x))^2 \cdot p_i}$$

Az azonos várható értékű, de eltérő standard deviációjú alternatívák közül nyilván a kisebb standard eltérésű a kedvezőbb, azaz ugyanolyan kimenetel kisebb kockázattal előnyösebb a döntéshozó számára. Ugyancsak egyértelmű döntést jelent, ha azonos szórású, de eltérő kimenetelű alternatívákat hasonlítunk össze. Ekkor nyilván a nagyobb kifizetésű alternatíva a kedvezőbb: ugyanolyan kockázat mellett a nagyobb hozamú az előnyösebb.

Problémát jelent azonban, ha eltérő kifizetésű és eltérő szórású alternatívákat hasonlítunk össze. Itt már nem egyértelmű, hogy a nagyobb kifizetésű és nagyobb szórású, vagy a kisebb kifizetésű, de kisebb szórású-e a megfelelőbb választás. Bevezetve a kockázat relatív mértékét mérő ún. variációs együtthatót (coefficient of variation = CV):  $CV = \sigma / E(x)$ , az összehasonlítás egyértelművé tehető. (A CV értéket szokás még százalékos értékben is megadni.)

A döntés szempontjából általában a kisebb CV értékkel rendelkező alternatíva a kedvezőbb. Hogy az "általában", és nem a "mindig" kifejezést használtam, ez arra utal, hogy végül is a kockázat és hozam értékének döntésre vonatkozó kapcsolata sokkal összetettebb, semmint hogy két paraméter figyelembevételével leírható legyen. Nyilvánvaló, hogy a döntéshozó kockázattal szembeni viselkedésének figyelembe vétele tovább árnyalja a problémakört.

Erre még a későbbiekben visszatérünk, de előbb megvizsgálandó, hogy milyen sajátosságokkal bír az egyéni döntéshozatal színteréül választott *tőkepiac (értékpapírpiac)*.

### 3.2.1. A tőkepiac mint az egyéni kockázatvállalás és döntés színtere

Korábban már említettük, hogy egyéni döntéshozatalként a jövedelemszerzési célból való értékpapír vásárlást kívánjuk elemezni, ehhez viszont magát az értékpapír piacot, mint egy sajátos "termék" piacát szükséges röviden bemutatni. (Vizsgálatunk szempontjából az értékpapírpiac mint intézményi, szervezeti rendszer felépítése és működtetésének bemutatása elhagyható.)

Az értékpapír mint tőkeeszköz a vásárlója számára a megtakarításainak jövedelem-generáló befektetési formába való transzformációját jelenti, ugyanakkor az eladó (kibocsátó) számára pénzügyi forrás megszerzését jelenti az értékpapíron feltüntetett kötelezettségekkel együtt.

Értékpapírt - kötvényt, részvényt - tipikusan üzleti vállalkozás bocsát ki, de lehet kibocsátó az állam is (kormány, helyi önkormányzatok).

Hogy miért lehet kedvezőbb az értékpapír kibocsátás a banki hitelfelvételhez képest a gazdálkodóegység finanszírozási problémái megoldására, ez nem képezi közvetlenül vizsgálatunk tárgyát, bár majd a beruházási döntések (kollektív döntéshozatal) elemzésénél ezt a problémát is érinteni szükséges.

A kibocsátótól történő közvetlen értékpapír vásárlások összességét - még ha a tranzakciót valamilyen pénzügyi intézmény bonyolítja is le - az értékpapír elsődleges (primér) piacának nevezzük. Az értékpapír első tulajdonosa az így megszerzett tőkeaktívát bizonyos ideig birtokolhatja - ez alatt az adott értékpapír által képviselt jogokat és kötelezettségeket gyakorolhatja vagy az értékpapír tulajdonjogát másra átruházhatja, legtöbbször az értékpapír eladása révén.

Hogy mekkora ez az ár, az már a kereslet-kínálat egymásra hatásaként, a vevők-eladók konszenzusával alakul ki, azaz így létrejön az értékpapírok másodlagos (szekunder) piaca. Ezen a piacon (tőzsde) szervezett formában nagyszámú adás-vételi tranzakció zajlik, s eközben az értékpapír mint sajátos "áru" megmérettetik, kialakul a piaci értéke. Azonban *"... a piaci érték minden pillanatban az üzleti tranzakciókban résztvevők egyéni preferenciáinak, szeszélyének, a szervezett piacok lélektani klímájának, az üzleti trendek ingadozásainak, a politikai kondícióknak... a függvénye.* (BÉLYÁ CZ I. 1991).

Mindezek ellenére valóságos piaci érték csak tényleges piaci tranzakciók során alakulhat ki. Az értékpapír piac kompetitív jellege biztosítja ezt az értékmérést, s végül is a különböző várható hozamú és kockázatú értékpapírok értékük alapján "elrendeződnek" a piacon.

### 3.2.2. A tőke értékelésének módszerei

Egy tőkeeszköz értékét, végső soron azt az árat, amit a tőkeeszköz vásárlója hajlandó érte megadni, a döntéshozónak az adott értékpapírra vonatkozó jövőbeni hozam várakozásai alakítják ki.

Ha ezek a hozamok - pl. egy részvénytársaság részvényére fizetendő osztalékok- előre ismertek lennének, valamint a potenciális részvénytulajdonosnak a befektetésre vonatkozó megtérülési ráta-elvárásai változatlanok maradnának, az értékpapír árára a megfelelő kalkulációt az osztalékoknak a hozadéki rátával kifejezet diszkontált jelenértéke képviseli.

Legyen  $k$  a részvényesnek az értékpapírra vonatkozó hozadéki ráta elvárása; jelölje  $B_1, D_2, \dots, D_j$  rendre az éves osztalékok nagyságát, akkor a részvény ára (jelenértéke):

Ha az éves osztalék nagyságok állandó értékűek, akkor a fenti összefüggés az ún. örökjáradék formulára egyszerűsödik :

$$P = B_j / k$$

Ez az értékelés kétoldalú : az értékpapír piaci ára hűen tükrözi az értékpapírt kibocsátó cég piaci értékét is.

### 3.2.2.1. Az osztaléknövekedési modell

A cégek közötti finanszírozási források megszerzéséért folytatott verseny megköveteli - ha ez részvénykibocsátással történik -, hogy a cég megfelelő osztalékpolitikát folytasson. Nyilvánvaló, hogy a nagyobb részvényarányos osztalékot deklaráló részvény kedvezőbb fogadtatású a befektetők számára. Ez a kapcsolat fogalmazódik meg a GORDON (1962) által kifejlesztett *osztaléknövekedési modellben (Dividend-growth Model)*.

Ha feltételezzük, hogy az éves osztalékok növekedési üteme állandó, és ezt jelölje  $g$ , akkor az  $i$ -edik évi osztalék nagysága :

ahol  $D_1$  - az első évi osztalék nagysága.

Ekkor a részvény ára :

$P = D_1/(1+k) + D_1(1+g)/(1+k)^2 + D_1(1+g)^2/(1+k)^3 + \dots + D_1(1+g)^{i-1}/(1+k)^i$   
egy mértani sort alkot, amelynek összege :

$$P = D_1/(k-g), \text{ feltételezve, hogy } k > g .$$

A fenti összefüggésből a részvénytulajdonos megtérülési ráta-elvárása is kifejezhető :

$$k = iyp + g$$

Kérdés, mennyire megbízható értékelése a részvénynek a fenti formula, azaz mennyire alkalmazható a gyakorlati döntéshozatalban ?

Mindenekelőtt hangsúlyozni kell, hogy az értékelés e szerinti logikája egy kockázat nélküli világra vonatkozik, ahol előre ismert az osztalék nagysága, ahol nem változik a befektető hozammal szembeni várakozása, és a cég növekedési potenciálja is előre meghatározott. Ezek a feltételezések nem realisztikusak, hiszen kockázattal mindig számolnunk kell.

Persze, a modell még "védhető" azzal, hogy ha valamilyen módon sikerülne előre meghatározni a fenti paramétereket, akkor elegáns és egyszerű módon kiszámítható formulát kapnánk a részvény árára vonatkozóan.

Az osztaléknövekedési modell azonban belső logikai ellentmondást is tartalmaz. Ugyanis, ha egy cég nagyobb osztalékot akar fizetni, akkor kevesebb működő tőkéje marad, ami jövőbeni profitot generálhatna (az osztalék kifizetés a cég számára költség), ezért csökkennie kell az osztalék növekedési ütemének. Az osztalék nagysága, és a cég növekedése tehát nem lehet azonos irányú determinisztikus kapcsolatban.

Az empirikus vizsgálatok is azt mutatták, hogy a cégek növekedése inkább esetleges, semmint előre meghatározott, így a múltbeli adatokból kalkulált  $g$  értékének "előrejelző képessége" kicsi. Sőt, egy pénzügyi gondokkal küszködő cég csökkentheti ugyan osztalékát, de ezzel nem biztos, hogy növekedést is produkál.

A Gordon-modellt megpróbálták tovább finomítani úgy, hogy a vállalat korábbi növekedési időszakát több részre osztva, az egyes időszakokhoz külön-külön növekedési rátát rendeltek, de az így kalkulált részvényár semmivel sem bizonyult pontosabb előrejelző értékűnek.

Az osztaléknövekedési modellnek, a korábban említett "gyengeségein" kívül, alapvető hibája, hogy a részvényárat túlságosan a

kibocsátói oldalhoz köti, mintha a részvényár csak a részvényhez tartozó osztaléktól függene. Korábban említettük, hogy az értékpapírok ára az értékpapír piacon határozódik meg. A különböző hatásokra az értékpapírok ára (árfolyama) jelentősen, a várható osztalékot többszörösen meghaladó mértékben megváltozhat, s így a megszereszhető árfolyamnyereségek mellett a várható osztaléknak csak alig, vagy elhanyagolható szerepe van az adás-vételi döntésekben.

### **3.2.2.2. A tőkeeszköz értékelési modell (CAPM)**

A piac árfolyam alakító szerepének, és a kockázatnak a figyelembevételével alkotta meg W. SHARPÉ (1964) a *tőkeeszköz értékelési modellt (Capital Asset Pricing Model - CAPM)*, amit tovább árnyalt, illetve kiegészített J. LINTNER (1965), aki a Markowitz-féle értékpapír szelekciós elvet fejlesztette tovább, és E.FAMA (1965), aki az értékpapír piaci árak alakulásának "mechanizmusát" vizsgálta.

A modell alapját a hatékony piac paradigmája képezi. A hatékonyság azt jelenti, hogy a piaci mechanizmusban az értékpapír ára hűen tükrözi annak relatív kockázatát és várható hozamát. A piac gyorsan kiszelektálja azokat a résztvevőket, akik a gyors meggazdagodás reményében eltérítik az árakat (manipulálják a piacot).

A modell másik pillére, hogy az értékpapír piacon racionális, kockázatkerülő befektetők találhatók, akik maximalizálni akarják befektetéseik hozamát.

A kockázatkerülés nem azt jelenti, hogy nem akarnak kockázatot viselni. Éppen ellenkezőleg, a kockázatkerülő ember mindig visel kockázatot, de csak akkor, ha úgy érzi, hogy jó oka van erre. Másképpen



fogalmazva : az ilyen ember csak akkor vállal kockázatot, ha ezért valamilyen "kárpótlást" kap.

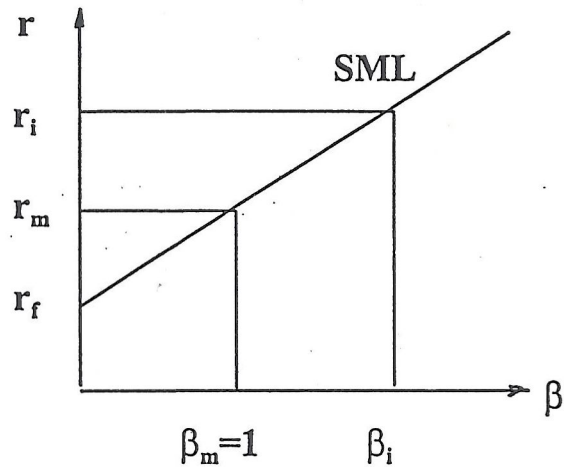
( Az olyan vélekedés, mely szerint, *ha nem vásárolok értékpapírt, akkor nincs kockázatom*, közgazdasági értelemben téves, hiszen a befektetéstől való távolmaradás egy lehetséges "nyereség" elvesztését jelenti, vagyis ez az érték a döntéshozó szempontjából költség ( alternatív költség = opportunity cost) . )

A tőkepiaci befektetők a vállalt kockázatért többlethozamot várnak el, remélt megtérülés formájában. Ezt a többlethozamot *kockázati prémiumnak* nevezzük.

A várt megtérülés és kockázat kapcsolatát fejezi ki az *értékpapír piaci egyenes* (*Security Market Line = SML*), melynek egyenlete :

ahol  $r_p$  - az értékpapír várt hozama ,  $r_f$  - a kockázatmentes hozam ,  
 $r_m$  - a tőkepiac egészének várt megtérülése ,  $\beta$  - az adott értékpapírra jellemző (kockázatot képviselő) paraméter. A 2. ábra ezt a várható hozamot mutatja a  $P$  kockázati tényező függvényében.

*Az értékpapír piaci egyenes*



2. ábra

Az SML átrendezésével a kockázati prémium nagysága :

vagyis az egyenlet ebben a formájában a kockázati prémium és a kockázat közvetlen, lineáris kapcsolatát mutatja.

A modell "kulcsparamétere" tehát a  $\beta$ , ami az adott értékpapír egyedi kockázatának a piac egészére vonatkozó relatív kockázatát fejezi ki. Ezen definíció szerint, ha egy értékpapír hozamának változása a piac egészére vett változással megegyezik : a  $\beta$  értéke 1 ; ha az értékpapír hozamának változása erőteljesebb a piaci változásnál: a  $\beta$  értéke nagyobb, mint 1 . (Fordított esetben  $\beta < 1$ )

Hogy végül is melyik kockázat - hozam kapcsolatból választ a döntéshozó, az az egyén szubjektív ítéletétől függ.

A klasszikus "értékpapír analízis" három lépésből álló folyamatként jellemezhető, mely szerint a döntéshozó

1 lépésként az egész gazdaságot tekinti a várható piaci prosperitás alapján,

2 lépésként azt az iparágot keresi, amely a legjobb gazdasági előrejelzéssel bír,

3 lépésben a kiválasztott iparág számára legvonzóbb vállalatának értékpapírját

választja befektetési célból. Ezt az egyre szűkülő körből való választást EIC analízisnek nevezik az angol kezdőbetűk alapján. (Economy, Industry, Company)

Manapság a részvénykiválasztás helyett *portfólió képzés és portfólió menedzselés* történik. Amióta H. MARKOWITZ (1952) tanulmányában megmutatta, hogy a kockázat miként csökkenthető többféle, különböző kockázatú befektetési lehetőség együttes megválasztásával (diverzifikáció), a portfólió képzéssel a tőkeeszköz értékelési modell p értéke tulajdonképpen nem egy egyedi értékpapírra vonatkozó kockázatot képvisel, hanem a portfólió kockázatát.

A diverzifikáció nem egyszerűen csak logikus cselekedet, hogy ti. a kockázat "szétterítésével" növekszik a biztonság, hanem matematikailag is igazolható a jogosultsága.

Ha  $n$  - féle értékpapírból képezünk portfóliót, akkor a *portfólió várható értéke*:

ahol  $W_i$  - az  $i$  - edik értékpapír részaránya ( $\sum W_i = 1$ ),  $E(r_i)$  - az  $i$  - edik értékpapír várható hozama. Tehát a portfólió várható értéke a komponensek várható hozamának súlyozott átlaga.

A *portfólió varianciája* :

vagyis nem egyszerűen a változók varianciájának lineáris kombinációja, hanem a komponensek lineáris kombinációjának a varianciája, ahol  $W_i$  - az  $i$  - edik értékpapír súlyaránya;  $CT_i$  - az  $i$  - edik értékpapír egyedi kockázata;  $\rho_{ij}$  - korrelációs együttható.

A  $\rho_{ij}$  páronként méri az értékpapírok hozamában bekövetkező változások együttmozgását, az együttmozgás szorosságát. Az értéke:  $-1 < \rho < 1$  közötti. A  $\rho$  pozitív nagysága az értékpapírok piaci változás hatására való egyirányú hozam mozgását fejezi ki, a negatív érték pedig a két értékpapír hozamának ellentétes irányú változását jelzi. (A  $\rho = 0$  érték nem jelent semmilyen együttmozgást.)

Ha a portfóliót kétváltozós esetre alkalmazzuk, akkor :

$$E(r_p) = w_1 * E(r_1) + w_2 * E(r_2) \quad \text{ahol} \quad W_1 + W_2 = 1 \quad \text{és}$$

$$CT_p^2 = W_j^2 * CT_j^2 + w_2^2 * a_2^2 + 2 * W_j * w_2 * p_{12} * CT_j * a_2$$

Ha ismertek az értékpapírok egyedi várható hozamai és szórásai, valamint ismert a közöttük lévő korreláció, akkor könnyen kiszámítható, hogy milyen súlyarány esetén lesz a legkedvezőbb (legkisebb) a portfolió kockázata.

Mivel  $w_1 + w_2 = 1$ , ebből a  $w_2 = 1 - w_1$ , és akkor

$$CT_p^2 = w_1^2 * CT_1^2 + (1 - W_j) * CT_2^2 + 2 W_j * (1 - W_1) * p_{12} * CT_1 * CT_2.$$

Keressük a  $CT_p^2 = ct_p^2(w_1)$  függvény szélsőértékét:

$$\frac{dCT_p^2}{dw_1} = 2W_j * CT_1^2 - 2(1 - W_j) * CT_2^2 + 2p_{12} * CT_1 * CT_2 - 4W_j * p_{12} * CT_1 * CT_2 = 0$$

$$w_1(2ct_1^2 + 2ct_2^2 - 4p_{12} * ct_1 * ct_2) = 2g_2^2 - 2p_{12} * a_1 * CT_2$$

amiből  $W_j = (CT_2^2 - p_{12} * CT_1 * ct_2) / (ct_1^2 + ct_2^2 - 2p_{12} * CT_1 * ct_2)$  kifejezés adódik..

Az is könnyen belátható, hogy perfekt negatív korreláció esetén a kockázat teljesen eliminálódik:

mivel  $W_j(p_{12} = -1) = CT_2 / (CT_1 + CT_2)$  alakot ölti, a  $cr_p^2$  összefüggésbe helyettesítve, az egyszerűsítések után a  $a_p^2 = 0$  érték adódik.

Ilyen helyzet a valóságban csak igen ritkán fordul elő, így az értékpapírok diverzifikálása útján a teljes kockázat nem tüntethető el.

Végül is az értékpapírok teljes kockázata két részre bontható. Az egyik rész a *nem szisztematikus kockázat*, amely az adott értékpapírra egyedileg jellemző és diverzifikációval csökkenthető. A megmaradó rész (a kockázat másik része) a *szisztematikus kockázat*, ami tulajdonképpen az egész értékpapír piacra jellemző általános kockázati érték.

J. EVANS és S. ARCHER (1968) vizsgálataikkal azt is kimutatták, hogy már egy "naiv diverzifikáció" is lecsökkenti az értékpapír hozadékának szóródását, vagyis már egy találmra kiválasztott portfólióval is komoly kockázat csökkenés érhető el. Ez a felismerés igen fontos abból a szempontból, hogy a döntéshozó, használjon bár különböző „kiválasztási eljárásokat”, a kockázat csökkenés mértéke nagyrészt a rendszer automatizmusából ered, és csak részben a döntéshozó „szaktudásából”.

Növelve a portfólió méretét azonban, kb. 15-20 féle értékpapír bevonása fölött a marginális kockázat csökkenés elenyészővé válik, további diverzifikációnak nincs értelme. A "túldiverzifikálással" a megszerzett előnyt előbb-utóbb meghaladja a tranzakciós "költség" (sok értékpapírt kell egyszerre nyomon követni, aminek nagy az időigénye), másrészt a nagyszámú értékpapír birtoklása a likviditás drasztikus csökkenésével jár (nehéz egyszerre nagyszámú vásárlót találni).

Megjegyzendő, hogy a diverzifikálás "nem csodaszer", két aspektusból is. Egyrészt, specifikus (nem szisztematikus) kockázat ugyan nem fenyegeti a befektetőt, hiszen eliminálta, ugyanakkor nem is számíthat arra az extra hozadékra, amit kompenzációként megkaphatna, ha vállalná a nagyobb kockázatot. A teljesen diverzifikált portfólió kockázata a piaci kockázat, a várható hozama a piaci várható hozam. Másrészt, a

diverzifikáció csak úgy hozhat kockázat csökkenést, ha „nem szorosan együttmozgó” értékpapírok képezik a kompozíciót. Vagyis, majdnem biztosan állítható, hogy a csak egy iparágból választott értékpapírok portfóliója, a szoros együttmozgás miatt, semmilyen kockázati előnnyel nem kecsegtet.

A CAPM-mal kapcsolatban is szükséges annak a kérdésnek a vizsgálata, hogy a modell mennyire bizonyul jó előrejelzőnek a hozamot illetően.

Mindenekelőtt le kell szögeznünk, hogy a CAPM bármennyire is az értékpapírok piacára vonatkozó vizsgálatokra épít, mégsem piaci modell. (Sokszor, tévesen piaci modellnek nevezik.) A piaci modell azt jelentené, hogy a piaci hozadékot a múlt eseményeiből regressziós számítással határoznánk meg. Ezzel szemben a CAPM elméleti, ex ante modell. Azt igyekszik előre jelezni, hogy milyen hozamérték lehetséges adott statisztika mellett.

Ehhez a kulcsszerepet a  $\beta$  paraméter jelenti, ami maga nem közvetlenül megfigyelhető statisztikai nagyság. A  $\beta$  értékét a múltbeli adatok alapján lineáris regresszióval becsülik, s ez lesz azután a modell bemenő adata. A  $\beta$  becslőfüggvénye :

ahol  $r_{ijt}$  - a vizsgált cég értékpapírjának a hozama,  $c$  - regressziós konstans,  $p_i(r_{mft})$  - a vizsgált értékpapír piaci megtérüléstől függő

tapasztalati béta értéke , az  $e_{it}$  - az ún. hibtag, amire teljesül, hogy  $E(e_{it}) = 0$ .

A "t" index a vizsgált időszakra utal, mivel a különböző időszeakokra számolt p becselőérték igen különböző. Hogy a P értéke nem stacionárius, annak az az oka, hogy a cégek gazdasági működése "hullámzó", s ez többé-kevésbé leképeződik az értékpapír piaci várakozások alakulásában.

A P állandóságára vonatkozó kutatások feltárták, hogy a heti adatokból számított P - k szignifikánsan alacsonyabbak, mint a havi értékekből számítottak, és ez a különbség a nagyobb P - jú részvényekre még magasabb.(F.REILLY és D.WRIGHT, 1988). A P állandósága növekvő függvénye a becslési periódus hosszának is. Minél hosszabb időhorizontot választunk, annál stabilabbnak adódik a P értéke (M.THEOBALD, 1981). Ez a statisztikai megbízhatósági alapfeltételből kell is, hogy adódjon : minél több hozamértéket vonunk be a becslésbe, a várható hozam és kockázat értékeknek annál megbízhatóbbá kell válniuk.

A hosszú ideje a piacra bevezetett értékpapíroknál ez a feltétel biztosított, és valóban, az ilyen papírok hozamának hosszú távú alakulása kielégítő pontossággal a várt hozammal megegyezően alakul. Eltűnnek, kiátlagolódnak a rövidtávú eltérés-ingadozások.

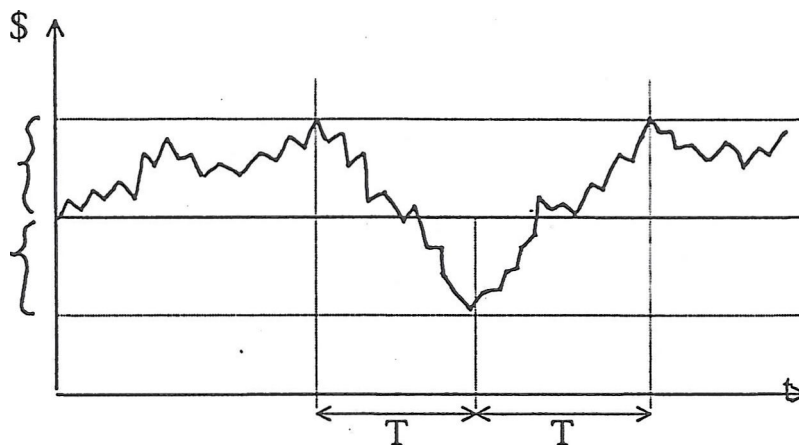
Sok esetben azonban nem áll rendelkezésre hosszú távú adatsor a hozamok alakulásáról (pl. újonnan bevezetett értékpapír), illetve az értékpapír menedzselésére (adás-vételi cserékre) vonatkozóan a rövidtávú változások alakulása az érdekes.

Van tehát értelme a rövidtávra kiszámított szórásnak is. Hogy mekkora időintervallumot jelentsen a rövidtáv, az az értékpapír egyedi hozamváltozásainak alakulásától és az értékpapír piacon kialakult tranzakciós költségek nagyságától függ. Azt a mintavételezési



gyakoriságot kell kiválasztani, amely mellett az értékpapír hozamváltozásai túllépik az értékpapír adás-vételéhez tartozó költségeket. Ez lehet néhány nap, esetleg több hét is. (3. ábra)

*A részvényár változása*



3.ábra

Ahol  $P$  - az értékpapír átlagárfolyama,  $T_k$  - tranzakciós költség,  $T$  - becslési időintervallum, amely persze nem szigorúan vett periódusidő, hanem csak orientáló nagyság a mintavételezés gyakoriságára.

Egyébként, a rövidtávú hatások nyomon követésére a (3 értékek alakulásáról az értékpapír tulajdonosok intézményi segítséget is kapnak. Pl. a londoni tőzsdén bejegyzett legjelentősebb cégek (3 értékeit, iparági bontásban, a London Business School negyedévenként kiszámítja és publikussá teszi a Risk Measurement Service Quarterly c. kiadványában.

Jogos kérdésként merül fel, hogy létezik-e kapcsolat a rövid- és hosszútávra számított  $P$  értékek között? Az empirikus kutatások azt

mutatták, hogy közöttük nincs aszimptotikus kapcsolat, azaz hogy a rövidtávból a hosszútáv nem levezethető, ami azt mutatja, hogy a CAPM-mal illetve a (3 előrejelző képességével nincs valami rendben.

Az okokat keresve néhány "gyengesség" hamar nyilvánvalóvá válik :

1., Mivel tendencia van arra nézve, hogy az azonos iparágak értékpapírai "együtt mozogjanak", az ilyen papírokból képezett portfólió nem csökkenti a specifikus kockázatot, tehát a portfólió szelekciós elv nem lehet univerzális.( Erre már korábban utaltam a diverzifikáció kapcsán)

2., A (3 konstrukciójával is baj van. A (3 relatív értékét jelenti annak, hogy az értékpapír hogyan viselkedik a piac egészéhez, a "nagy átlaghoz" képest. De mit is jelent a nagy átlag ? Elvileg az összes befektetési formát (beleértve az ingatlan vásárlást, valuta piacot stb. is) kellene figyelembe venni, így lehetne csak konzisztens a P becslése. A valóságban azonban csak egy jól diverzifikált mutatót használnak, azt is csak egy-egy regionális piacra vonatkoztatva. A new yorki tőzsdén (NYSE) pl. a DOW-JONES indexet, vagy az 500 legnagyobb amerikai vállalat értékpapírjaiból képezett ún. S&P50Q indexet, a londoni tőzsdén a Financial Times All-Share Indexet (FTSI), vagy a tokiói tőzsdén a NIKKEI indexet. így előfordulhat, hogy egy cég értékpapírja más kockázatúnak adódik a különböző lokális piacokon.

( Meg kell azonban jegyezni, hogy a 80-as évektől kezdve, elsősorban az informatika robbanásszerű fejlődésének köszönhetően, ezek a részpiacok egyre inkább világhálózatba kapcsolódnak, így a fenti anomália egyre inkább eltűnő félben van.)

3., Az effektív piac - mint a CAPM egyik alappillére - is "megkérdőjelezésre" kerül. Tapasztalatok igazolják, hogy tendencia van a piac "túlreagálására", amint valamilyen váratlan hír vagy információ felmerül. A várható hírek, pl egy cég értékesítési adatai, is hatással vannak az értékpapír árára, de ezek nem okoznak ugrásszerű árfolyamváltozást. A hírek nem várható része azonban véletlen ármozgást kelt, legyen az jó vagy rossz hír. Itt nem arról van szó, hogy az értékpapír piac alapvető tulajdonsága, hogy az értékpapírok ármozgása véletlenszerű (random walk) kell, hogy legyen, hanem, hogy az információk nem várt része véletlenszerűen érkezik, és a részvényár csak követi ezt az információt. Emiatt az értékpapírok árfolyammozgásához nem rendelhető egyértelmű trend.

Vajon mi az oka ennek a jelenségnek? Az alkalmazott pszichológia már régen feltárta, hogy az emberek gyakran túlértékelik a *jelent* a múltbeli eseményekhez képest. Például, egy sportág versenyzője, ha korábban is jól szerepelt, a mostani jó eredmény "nem meglepő". Ha viszont a jelenlegi eredménye gyengébb, akár egy kicsivel is, a versenyzőt rögtön "leírják". Fordított esetben a versenyző az "égbe menetel". Ez a hatás jelenik meg az értékpapír piacon is.

Kérdés : gyengíti-e ez a jelenség a hatékony piac hipotézisét, hiszen a reális értékhez képest mégiscsak eltéríti a részvény árát? A pénzügyelmélet szigorú elvei szerint igen, de valójában nem kardinális a probléma. Hiszen egy olyan személy, akinek szerencsésen, még a jó hír megjelenése előtt sikerült egy "túlértékelt" értékpapírt birtokolnia, hossz távon nem érhet el előnyt, ha az értékpapírt megtartja, mivel jöhet egy rossz hír is. Rövidtávon érhet el ugyan nyereséget az értékpapír értékesítésével, de ha ezt sokan teszik, a túlkínálat miatt árfolyam csökkenés lép fel, végül is az előny megszűnik.

Ennek kapcsán feltétlenül szólni kell a részvénytőzsdén a „mindennapos szereplőiről”, a spekulánsokról. Az adás-vétellel árfolyamnyereséget remélők, a spekulánsok, szerepét mindenképpen pozitívnak kell értékelnünk a piac szempontjából, hisz éppen általuk válik kompetitívvé a rendszer. (Természetesen, csak a tőzsde működési szabályait betartó szereplőire vonatkozik a fenti megállapítás.)

A CAPM immár három évtizedes alkalmazása több olyan "megmagyarázhatatlan" esetet is a felszínre hozott, amelyek nem egyeztethetők össze a pénzügytan értékpapír piacra vonatkozó *megfelelő ár (fair pricefunction)* elvárásaival. Ezeket a szakirodalom mint anomáliákat említi. Az ilyen anomáliák:

1. Az alacsony ár/nyereség hatás (Price/Earnings effect = P/E Effect)
2. A kis cég, vagy elhanyagolt cég effektus ( Company Size Effect)
3. A január effektus (January Effect)

### *1., Az alacsony P/E hatás*

A jelenség arra a tapasztalati tényre utal, hogy általában az alacsony P/E arányú részvények nagyobb hozadéknak adódnak, ugyanolyan kockázat mellett, mint a magas P/E arányú részvények; és általában az alacsonyabb áru részvények "jobban szerepelnek".(S. BASU, 1977).

Mi lehet ennek az oka ? Sokan azt gondolják, hogy az értékpapír piacon bizonyos részvényeknek túl magas az ára, másoké meg túl alacsony. Vagyis úgy vélekednek, hogy létezik egy optimális kereskedelmi ár-sávja a részvényeknek. A pénzügy elmélet alapján azonban a részvényár nem más, mint egyszerű *jelzőszám*, s nem a cég értékének a kifejezője.

Hiszen a részvény ára attól függ, hogy hány részre osztják a "tortát", azaz, hogy a cég tőkéjét hány részvény testesíti meg.

Mégis, még a század eleji befektetési tanácsadó könyvek is azt sugallták, hogy egy részvénynek könnyebb 10\$ - ról 40\$ -ra emelkedni, mint 100\$ - ról 400\$ -ra. Ha ez így lenne, akkor minden olyan cég, amely most 100\$ - ért adja részvényét, minden erőfeszítés nélkül, a részvényei 10-felé osztásával gyors növekedést produkálna. Nyilvánvaló, hogy hatékony piacon ilyen nem fordulhat elő : a részvényáraknak, illetve a P/E aránynak azonos kockázatra semlegesnek keli lennie.

Hogy mégis létezik az alacsony P/E hatás? Ennek valószínű magyarázata a viselkedés-pszichológiában keresendő. Könnyebben hiszünk-abbban, hogy valami 5 -ről 6 -ra változik, mint 50 -ről 60 -ra.

Ez a vélekedés aztán az értékpapír piacon azt eredményezi, hogy az alacsonyabb áru részvények iránti kereslet az átlagoshoz képest nagyobbá válik, és így a túlkereslet miatt az ilyen részvények a valóságos értéküknél magasabbra értékelődnek.

## *2. A kis cég, vagy elhanyagolt cég effektus*

A CAPM alkalmazása során érdekes megállapításként került felszínre az az anomália is, hogy kis cégek részvényeinek hozama rendszeresen nagyobbak adódtak a nagyobb cégekhez képest. Egy cég nagyságán természetesen nem a fizikai dimenzióit értjük, hanem a részvényeiben megtestesülő piaci (pénzügyi) értékét. DIMSON és MARSH (1984) vizsgálatait azt mutatták, hogy a hozam nagysága és az üzemméret fordított arányosságot mutat. Bár nincs tiszta elméleti magyarázat a jelenségre, valószínű, hogy az anomália a gazdaságos

üzemmérettel és a cég működésére vonatkozó információk mennyiségével van kapcsolatban.

A nagyméretű cégek - az említett vizsgálat szerint a 25 millió £ felettiék - értékpapírai inkább a szervezett befektetési csatornákon értékesülnek. A bróker cégek és klienseik számára megfelelő mennyiségű információ áll rendelkezésre a megfelelő árajánlathoz illetve a döntéshozók vételi szándékai kellő megalapozásához ezen a piacszegmensen.

A kis cégek viszont kevésbé vannak "reflektorfényben". Innen az "elhanyagolt" jelző. S mert jóval kevesebb információ áll róluk rendelkezésre, a befektetők számára kockázatosabbnak tűnnek, ezért általában "alulértékelik" azokat valóságos gazdasági helyzetükhöz képest.

A viselkedés-lélektan is "hozzájárul" ahhoz, hogy ez a jelenség tartósan fennmaradjon. Az emberek nem szívesen "ugornak fejest" abba a vízbe, amelynek mélységét, veszélyeit nem ismerik, különösen, ha van más "kedvezőbb alternatíva" is számukra. (Erre egy közmondással is lehetne példálózni: *Járt utat járatlanért el ne hagyj!*)

A kis cég, elhanyagolt cég effektust úgy is összegezhethetnénk, hogy míg a nagy cégek kockázati prémiuma az általános gazdasági helyzetükből adódó kockázatot tükrözi, addig a kis cégek kockázati prémiumában megjelenik a "méret-kockázati" elem is additív tényezőként. (2. táblázat)

*Az üzemméret és a kockázati prémium kapcsolata*

<i>Üzemméret</i>	<i>Méret-prémium</i>
<b>(millió £)</b>	<b>(%)</b>
<b>25 felett</b>	<b>0</b>
<b>12-25</b>	<b>1</b>
<b>6-12</b>	<b>2</b>
<b>3-6</b>	<b>3</b>
<b>3 alatt</b>	<b>4</b>

Forrás: I.Hirst: Business Investment Decisions

Philip Allan, N.Y., 1988

2. táblázat

Szükséges azonban megjegyezni, hogy ezek az eredmények (adatok) nem azt jelentik, hogy az értékpapír piacon valamiféle "eltérítő hatás" érvényesülne a kis cégek javára, hiszen a részvényeseknek fizetett többletprémium a másik oldalról tekintve tőkekötséget jelent a cég számára.

Miért, és főleg miként képes a kis cég általában jobb eredményekre? Valószínűleg a piaci rugalmassága, valamint az alacsonyabb rezsiköltséggel és kisebb bürokratikus apparátussal való működtetés olyan költségelőnyöket biztosít számára, amely a magasabb nyereségből vonzóbb osztalék-politikát tesz lehetővé.

### 3. A január - effektus

Számos megfigyelés azt mutatja, hogy a részvényhozadékok az éves átlaghoz képest magasabbak januárban, és ezen belül a kis cégek hozadéka magasabb, mint a nagyoké. A kis cégekre vonatkozó jelenséget az előzőekben már értékeltük, de vajon mi okozhatja az év egy adott hónapjának kiugró sikerességét? Ráadásul, RICHÁRD ROLL (1983) 18 év vizsgálatai alapján (1963-1980) a hozadéktöbblet meglehetősen jelentősnek, átlagosan mintegy 1,16 %-osnak adódott.

Sokféle módon próbálták már magyarázni a jelenséget, de igazán meggyőző válasz még nem született.

Az egyik ilyen lehetséges magyarázat szerint a cégek - még a pénzügyi év lezárása előtt - az adójukat csökkentendő, igyekeznek növelni eladásukat decemberben, ami azután fordított előjellel januárban jelentkezik.

Egy másik magyarázat azt vélelmezi, hogy a pénzügyi év végének közeledtével egyre több információ kerül nyilvánosságra a cégek gazdasági helyzetéről, ami "kockázat csökkenéssel jár", és növelő hatású az értékpapírok keresletére. Ez a "boom" januárban csúcsosodik ki, majd a piac visszatér a normális medrébe. Bármilyen is az ok, a január a legjobb hónap az értékpapír piac számára.

Hogyan értékelhetők a fenti értékpapír piaci anomáliák? Veszélyeztetik-e a tőkepiac funkcióit, rontják-e a hatékonyságát?

Véleményem szerint nem. A tőkepiac hármas funkciója, a *gazdasági funkció* (folytonos tőkeáramlás a megtakarítóktól a felhasználók részére), a *folytonos értékmérés*, és a *megfelelő ár funkció* kielégítő módon



érvényesül, s ez az a piac, amely legjobban közelíti a gazdaságelmélet által definiált *tiszta versenypiac (perfect competition)* fogalmát.

Hogy fellépnek bizonyos anomáliák, ez két dolgot bizonyít. Egyrészt, hogy a piac nem egy mechanikus, rideg rendszer, hanem élő és komplex organizmus, ahol lényeges szerepet játszik a „ráción túli elem” is. Másrészt, hogy ha törekvés is van "eltérítő helyzetek" elérésére (beat the market), az anomáliák feltárása éppen a visszaszabályozó hatást segíti elő.

Az értékpapír piac hatékonyságának kielégítő mértékű érvényesülése szilárd alapját jelenti a tőkeeszköz értékelési modellnek - s általában a tőkék értékelésének-, ugyanakkor a CAPM-nak mint modellnek a hozamra vonatkozó előrejelzése - a  $\beta$  értékén keresztül - rendre kudarcot vallott. A különböző értékpapír részpiacokon, a múltbeli adatokon végrehajtott keresztmetszeti vizsgálatok nem igazolták vissza a hozam és a P által képviselt kockázat kapcsolatát. Ezek a sorozatos kudarcok végül is a CAPM feladására készítették a pénzügytan kutatóit. A modell a "leglátványosabb dőfést" éppen attól az E. FAMA professzortól kapta, aki a 60-as években még részese volt a tőkeeszköz értékelési modell kifejlesztésének.

A legutóbbi vizsgálataiban azonban a modell tarthatatlanságáról győzték meg. ( E.FAMA és K.R.FRENCH, 1992). Sőt, egy másik kutató egyenesen "Nobel-díjas kudarcnak" nevezte a CAPM-ot, arra utalva, hogy a modell eredeti kidolgozói, Markowitz és Sharpe ezért a legmagasabb tudományos elismerést kapták (E.G. McGOUN, 1992).

Miért ez a modellel szembeni hirtelen elfordulás és tagadás? Az igazsághoz tartozik, hogy már a CAPM korai időszakában is voltak ellenvetések arra vonatkozóan, hogy a P, mint egyedüli paraméter, nem

sűrítet magába mindenféle típusú kockázatot. Túlságosan leegyszerűsíti a valóságot - szólt az érvelés. Ugyanakkor az alkalmazók számára, könnyen elsajátítható technikaként gyorsan nagy népszerűsége tett szert, s rövidtávon elég sokszor mutatott "eredményeket" ahhoz, hogy az időnkénti "kudarok" ne rengessék meg alkalmazóik hitét.

Sőt, a fent említett dehonesztáló cikkben Fama és French vizsgálatai is azt mutatják, hogy az 1941-1965 időszaki adatokon végzett vizsgálatok (a CAPM előtti időszak!) még 1,26 %/hó átlagos kockázati prémiumot mutattak a P értékére, és csak az utána következő időszakra, s különösen a 80-as évtized adataira a jellemző, hogy a hozam és a kockázat korrelációja "megszűnt".

A CAPM elleni "támadások" azonnal életre hívták a modell védelmezőinek ellenreakcióit. Egyik képviselőjük egyenesen úgy fogalmaz, hogy a CAPM elévülhetetlen érdemeket szerzett, mert közvetlenül hozzájárult az Egyesült Államok versenyképességének javulásához (L. LOWENSTEIN, 1991). Érvelése szerint az USA vállalatainak menedzsereit a CAPM nagyban elősegítette, hogy rövidtávú biztonságos befektetéseket hajtsanak végre, a hosszú távú, nagy tőkeigényű beruházások helyett. A vállalataikra jellemző P értékét összekapcsolták a tőke költségével, és az így kiszámított megtérülési rátát használták a beruházási döntéshozatalban. Ez arra ösztönözte őket, hogy a nagyobb "változékonyságot" mutató beruházáshoz csak nagyobb várható megtérülés esetén fogjanak bele.

Ezek után jogosan merül fel a kérdés : "él-e még, vagy halott" a CAPM? A kérdésre egyszerű "igen" vagy "nem" válasz nem adható. Kétségtelen, hogy mint elméleti modell "megbukott", hiszen nem

használható a 90-es évek tőkepiaca hozam - kockázat kapcsolatának megbízható előrejelzésére. Ugyanakkor, alkalmazói számára - jobb, rivális modell nem lévén - azt a "hitet" képviseli, hogy a "nagyobb kockázatért igenis nagyobb hozadék a jutalom", és ennek meghatározásához legalább valamilyen "számszerűséget kifejező segédeszközzel" rendelkeznek.

### **3.2.2.3. Az arbitrázs értékelési modell (APT)**

Amikor a tőkeértékelési módszereket vesszük számba, szólni kell még a 70-es évek közepén az S., ROSS (1976) által kifejlesztett, és a CAPM alternatívájaként javasolt Arbitrázs Értékelési Elméletről is. (Arbitrage Pricing Theory = APT)

Az elnevezés arra utal, hogy a hatékony piac nem engedi meg, hogy tartósan alul- vagy felülértékelt értékpapírok létezzenek adott kockázat mellett. Egy piacra érkező nem várt hír eltérítheti ugyan az értékpapírok árát, de a piaci szabályozó mechanizmus mindig a megfelelő ár irányába téríti az értékpapírt. Egy nem várt hír azonban nem egyformán hat az értékpapírok ármozgására. Bizonyos értékpapírok "együtt mozognak", mások rendszeresen eltérő módon viselkednek, mint a piac többi része, vagy megfordítva, a többi értékpapír kevésbé "különködik". Ez azt mutatja, hogy más okoknak is közre kell játszani ebben a mozgásban, mint amit az "egyszerű portfólióképzés" kifejezhet.

Az APT szerint világos, hogy a piaci hozadékot sokféle, különböző tényező határozza meg. S.ROSS és R.ROLL (1977) munkáikban megmutatták, hogy az értékpapír hosszú távú hozadéka közvetlen

kapcsolatban áll az olyan közgazdasági változók nem várt hatásaira való reagálással, mint az infláció, az ipari termelés nagysága, vagy a kamatlábak alakulása.

A tőkeeszközök, még ha ugyanolyan (3-júak is, különböző érzékenységek a fenti szisztematikus tényezőkre. Mindez azt jelenti, hogy egyetlen, piacot mérő érték - a (3 - nem képviselheti egymaga az összes kockázatra vonatkozó releváns információt, hiszen a kockázat maga is struktúráit.

Az APT éppen ezt tekinti alappillérenek, ahol ún. multidimenzionális megközelítésben, több makrogazdasági tényező (kockázati faktor) együttesen határozza meg a várható hozadékat. A modellben a kockázati prémium (risk prémium) az egyes makrotényezőknek az adott értékpapírra vonatkozó érzékenységeként, ezek összegeként adódik.

A modell alapján tehát egy adott értékpapír aktuális várható hozadéka :

$$r_i A = E(r_j) + \alpha_H * P_i + a_{2i} * F_2 + a_{3i} * F_3 + \dots + a_{ni} * F_n$$

ahol  $E(r_j)$  - az értékpapír várható hozadéka;  $a_{ni}$  - az n-edik érzékenységi együttható ;  $F_n$  - az n-edik tényező nem várt változása.

Az érzékenységi együtthatók meghatározása (számszerűsítése) jelenti a modell számítási igényét, és a vele együtt járó nehézségeit. A szükséges matematikai apparátus a faktoranalízis módszertanára épül, amelynek alkalmazására, a felhasználót segítő, sokféle számítógépes program áll rendelkezésre.

A korábban említett nehézségek nem erre a „technikai oldalra” vonatkoznak, hanem a 'modell input-változóinak kiválasztására és az eredmények diszkussziójára. A faktoranalízis módszerével „feltárt” együttthatók általában hosszú távon nem mutatnak stabilitást, így a kockázat dekompozíciója nem hozta meg a várt átütő eredményt.

A probléma gyökere magában a hozamra hatást gyakorló faktorokban keresendő, mivel a figyelembe veendő makrogazdasági tényezők nem tiszta „elemi tényezők”, így keresztthatásaik miatt az együttthatók sem lehetnek teljesen függetlenek. Az infláció mint kockázat alakító tényező pl. kapcsolatban áll(hat) az ipari termelés növekedésével, mivel a termelés által gerjesztett makroökonómiai kereslet növekedés általános árszínvonal emelkedést okoz(hat). Nyilvánvaló, hogy ilyen esetben „független tényezőkről” nem beszélhetünk.

Még különösebb az a probléma, hogy az érzékenységi együtttható előjele hosszabb távon meg is fordulhat, mutatva, hogy a hozamra ható tényező szerepe éppen ellenkezőjére változott.

Ezen nehézségek miatt, bár az APT modell kidolgozása óta immár 20 év telt el, mégsem érett meg a gyakorlati alkalmazásra. És itt újra hangsúlyozandó, hogy nem számítástechnikai nehézségekről van szó, hiszen a mai számítógépes világban akár több tucat változó együttes kezelése sem okozhat gondot. Sőt, a CAPM-mal való összehasonlításban, mint modell a kauzalitási feltételnek is jobban megfelel

Ugyanakkor, a számba veendő tényezők száma és kvantifikációja, generális problémaként, mind a mai napig megoldásra váró feladat. Ez az igazi oka a "háttérben maradásnak".

A. jelenleg ismert tőkeértékelési módszereket számba véve összefoglalásként elmondható, hogy az elmúlt fél évszázadban

kitapinthatom megjelenik egyfajta fejlődési folyamat. Míg az osztaléknövekedési modell a tőkeértékelésben csak a cég osztalék politikáját veszi figyelembe, a CAPM már az egész értékpapír piacot igyekszik "kezelni", az APT elmélet pedig már a teljes makrogazdaságot tekinti alakító tényezőnek.

A fejlődés ellenére azt is látni kell, hogy a tőkeértékelés általános problémáját, a kockázat és hozam megfelelő előrejelzését, egyik modell sem képes teljesíteni. A várható megoldást - egyes pénzügytan kutatók szerint - valamilyen nemlineáris technika (pl. káoszelmélet) alkalmazása hozhat. Az is lehet, hogy egy új elmélet egészen más alapokról fog kiindulni, hiszen úgy tűnik, a normatív módon kezelt kockázat és hozam fogalmak nem képesek "hivatásukat" maradéktalanul betölteni. Elegendő-e vajon ezen kudarcokért csak a szubjektív elemeket okolni, vagy már az alapoknál is található olyan gyengeségek, amelyek "előrevetítik" ezt az eredményt? Ennek megválaszolásához szükséges visszatérni azokhoz a gyökerekhez, amelyekből a kockázat és a hozam fogalmai eredeztetnek.

### 3.2.3c A kockázat, a kockázatvállalás és a hozam problematikája

A tőkeértékelési módszereket áttekintve hallgatólagosan elfogadtuk, hogy a hozam és a kockázat becslése a klasszikus matematikai statisztika várható érték és variancia definícióján alapszik. Csak emlékeztetve :

$E(x) = \sum_j x_j \cdot P_j$  a várható érték, és  $CT^2 = \sum_i (x_i - E(x))^2 \cdot p_i$  a variancia.

Megvizsgálandó azonban, hogy mennyire "képviselik" ezek a paraméterek az értékpapírok piaci alakulását és a velük kapcsolatos "elvárásokat".

Végül is a kérdés arra vonatkozik, hogy a fenti mértékek mennyire identifikálják az egyes értékpapírokat, függetlenül attól, hogy az ezekre épülő tőkeértékelési modellek miként építik be logikai rendszerükbe.

### *1 A hozam problémája*

A várható hasznosság hipotézisének értékelésekor már megmutattuk, hogy a várható haszon nem egyszerűen a kifizetésektől függ, hanem a rajtuk értelmezett hasznosság értékétől. Az értékpapír piacon a "hasznosság" az értékpapír várható hozamának felel meg. Szükséges-e hozamokat hasznosság szerint transzformálni? Elvileg nem, hiszen *a nagyobb hozam egyben nagyobb hasznosságot* jelent azonos kockázat esetén, és ugyanakkor annak valószínűsége, hogy az értékpapír milyen hozam értékeket vehet fel, azonos nagyságú. Így a várható érték kiszámítása még egyszerűsödik is:

$$\text{mivel } P_i \sim 1/n \text{ ezért } E(x) = \sum_{i=1}^n x_i / n ,$$

vagyis a várható hozam a múltbeli hozamértékek számtani (aritmetikai) átlaga.

(Ha a hozamértékek a vizsgált időhorizonton nem ekvidisztánsan vannak választva, az időhossz alapján a súlyozott számtani átlag a megfelelő becslőérték)

A statisztika szerint a jövőre vonatkozó hozamérték legjobb torzítatlan becslése a múltbeli hozamértékek számtani átlaga. Ha azonban, azt kérdezzük, hogy a valamikor  $S$  összeget értékpapírba fektetve az

elmúlt időszak alatt mekkora átlagos hozamot értünk el, akkor jobb becslést ad a mértani (geometriai) átlag :

$$r_{t,n} = [n_i(1 + r_i)]^{1/n} - 1$$

ahol  $r_{t,n}$  - a  $t$  időtartamon vett  $n$  db. hozamérték becsült mértani átlag értéke.

Hogy mennyire nem mindegy, melyik "átlagot" használjuk, azt az alábbi példa jól illusztrálja:

*Fektessünk be 1000\$-t, és két évet vizsgálva azt találjuk, hogy az első évben +50% a hozam, a második évben -50%. Mekkora jövőbeni hozamot remélhetünk? Természetesen 0%-ot. Ha azonban azt kérdezzük, hogyan szerepelt a befektetésünk az elmúlt két évben, az alábbiak szerint kell eljárni:*

<b>év</b>	<b>:</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>r</b>	<b>:</b>	-	+50%	-50%
<b>érték:</b>		1000	1500	750

$$r_{2,2} = [(1+0,5)*(1-0,5)]^{1/2} - 1 = - 0,134$$

*azaz a befektetés évente átlagosan 13,4% -os veszteséget produkál.*

Megmutatható, hogy minél változékonyabbak a vizsgált időszak hozam adatai, annál jelentősebb az eltérés a számtani és a mértani közép között (M.KRITZMAN , 1993). A múlt leírására jobb becslés a geometriai átlag, a jövőre vonatkozó előrejelzésre használhatóbb a számtani közép.



## *2 Az identifikáció problémája*

Az értékpapírok kiválasztásában, és általában befektetéselalél, alapvető kíváncsi, hogy a várható piaci viselkedést a statisztikai paraméterek egyértelműen adják meg. Azonosítja-e ténylegesen a várható érték és a szórás az adott értékpapírt ?

A kérdés úgy is feltehető, hogy létezik-e két különböző múltbeli értékekből álló hozam-sokaság azonos szórással és várható értékkel ?

A válasz : igen! A számítások azt mutatják (Id. Melléklet), hogy lehetséges a valószínűségi változóknak számtalan olyan realizálása is, amelyre nézve a várható érték és szórásnégyzet azonos, ugyanakkor a sokaságban egy vagy több "kiugró" érték is előfordul. Kiugró értéknek általában az átlagtól való kétszeres szórást meghaladó értéket tekintünk.

(Vigyázat! A kiugró értékek nem "mérési vagy mintavételezési hibák". Meg kell jegyeznünk, hogy általában a statisztika "nem szereti" a kiugró értékeket, mindig gyanakvással tekint az ilyen adatokra. Sokszor jogos is ezek elhagyása a mintavételi sokaságból, amennyiben egy "determinisztikus" jelenség vizsgálatáról van szó. Itt viszont nem beszélhetünk adat felvételezési hibáról. A kiugró értékek létezése, vagy hiánya fontos döntéshozatali információt hordoz.)

Nyilvánvaló, hogy a kockázat szempontjából a szélsőséges esetet tartalmazó sokaság más kell legyen, mint a várható érték körül egyenletesen eloszló sokaság. Sőt, a válasz is kézenfekvőnek tűnik: a szélsőséges esetet tartalmazó sokaság a kockázatosabb! A kérdés azonban nem ilyen egyszerű.

Hogy a problémát megvilágítsuk, tételezzük fel, rendelkezünk a kockázat és hozam kapcsolatát egyértelműen leíró *értékpapír piaci egyenessel* ("SML). Mivel feltételezzük azt is, hogy a piac hatékonyan működik, ezért az értékpapírok mind "rajta fekszenek" az értékpapír piaci egyenesen. A kockázatot az értékpapír szórása jelentse.

*Tegyük fel, hogy három olyan értékpapír közül kell választanunk, amelyeknek várható hozama és szórása (kockázata) megegyezik, de eltérő sokaságúak, az alábbiak szerint:*

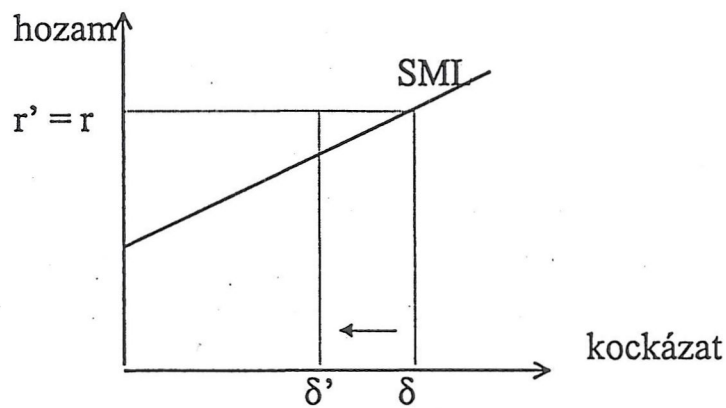
*1.értékpapír: a sokaságban körülbelül egyenlő számban fordulnak elő lefelé és felfelé kiugró értékek.*

*2.értékpapír: a sokaságban az átlaghoz képest néhány magasabb kiugró érték is található.*

*3.értékpapír: a sokaságban az átlaghoz képest néhány alacsonyabb kiugró érték is található.*

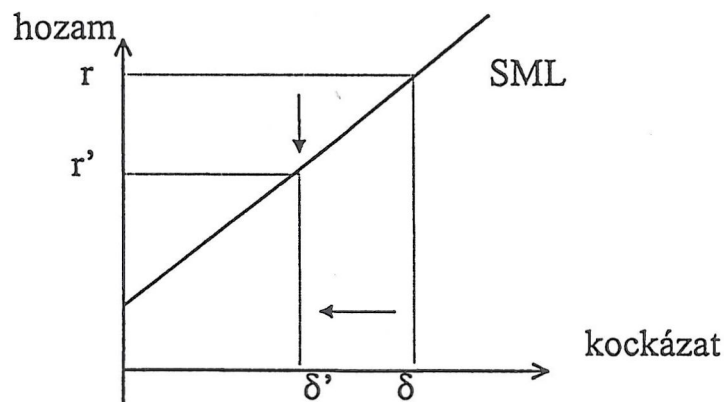
*Mi történik, ha a kiugró értékeket elhagyjuk a sokaságból, és a hozam és kockázat számítását ezek nélkül végezzük el?*

Az 1.értékpapír esetében ez azt eredményezi, hogy, miközben a szórás értéke jelentősen lecsökken, a várható hozam értéke változatlan marad. Ez az értékelés szempontjából azt jelenti, hogy ez az értékpapír 'eredetileg alulértékelt. (4.ábra)



4. ábra.

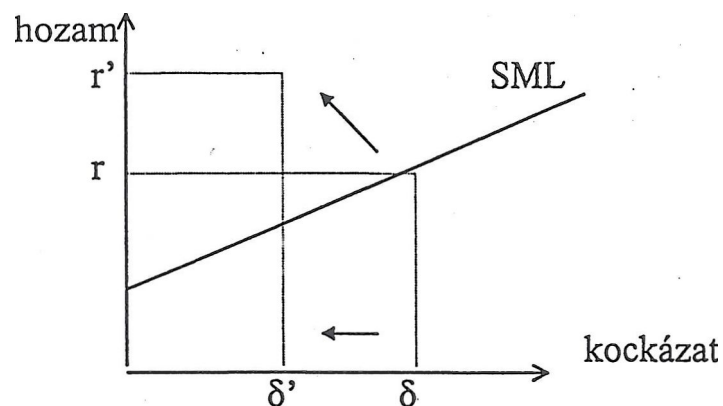
A 2.értékpapír esetében a magasabb kiugró értékek elhagyása egyrészt csökkentően hat a szórásra, de az átlagértékre (hozamra) is. Ez a helyzet tehát azt jelenti, hogy az értékpapír piaci egyenesen történt az elmozdulás, vagyis ezt az értékpapírt a piac megfelelően értékeli: a kisebb szóráshoz (kockázathoz) kisebb várható hozam tartozik. ( 5. ábra)



5. ábra.

A 3.értékpapír esete a legmeglepőbb. Az átlaghoz képest lefelé kiugró értékek elhagyásával, miközben a szórás (kockázat) lecsökken, a várható hozam növekszik. Ez a hatás pontosan ellentétes a tőkeértékelés

logikájával, mely szerint kisebb kockázatvállalásért kisebb hozam, nagyobb kockázatért kamatprémium jár. (ő.ábra)



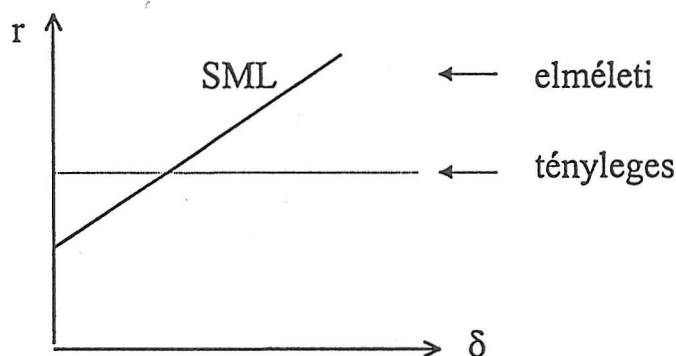
ő.ábra

Hogyan értékelhetők ezek a helyzetek? Eldönthető-e ezek után, hogy melyik a legjobb választás közülük? Először is, hosszabb távot tekintve, a hatékony piac hipotézisét feltételezve, egyik választás sem emelhető ki a három közül, így bármelyik értékpapír választás egyformán jó döntést jelent.

A rövid táv azonban másképpen értékelendő, illetve másfajta kérdést is felvet : hogyan helyezkednek el a kiugró értékek a sokaságban? Ez ugyanis közvetlenül kapcsolódik a mintavételezés gyakoriságának problémájához, amiről már volt szó a 3.2.2.2. fejezetben. Továbbá az is látszik, hogy a rövid távú eredményekből a hosszú távú várható érték nem "számolható ki".

Az értékpapír piaci empirikus vizsgálatok "kudarcai" oka véleményem szerint éppen a fenti jelenséggel magyarázható: a statisztikailag értelmezett kis kockázatú értékpapírok hozama rendszeresen az SML fölé kerül, míg az igen nagy kockázatú értékpapírok realizált hozama jelentősen alatta marad a "számított" értéknek.

Összességében a várható hozam alapján az alulértékelt és/vagy kockázat szempontjából nem megfelelően értékelt értékpapírok "elmoosák" a trendeket, így a kockázat és hozam között "eltűnik" a pozitív korreláció. (7.ábra)



7.ábra

Nyilvánvaló ezek után, hogy az értékpapír piacon szereplő nagyszámú és eltérő viselkedésű értékpapír nem kezelhető úgy, mintha "homogén" tőkejóságok lennének. így a szórás, mint statisztikai fogalom, sem képviselheti egyértelműen a kockázat mértékét, vagy ha úgy tetszik, az adott szóráshoz tartozó várható hozamot nem egy középérték, hanem egy "hozamsáv" jelentheti csak, így értékpapír piaci egyenesről nincs is értelme beszélni.

Ha ez így van, akkor miként dönthető el az a kérdés, hogy a példánkban említett három értékpapír közül melyik a legkedvezőbb? A válasz az, hogy meg kell vizsgálni a hozam adatok múltbeli alakulását, hiszen a kiugró értékek minta-sokaságon belüli elhelyezkedése orientálhatja a döntéshozót, feltételezve azt, hogy a hozam adatok jövőbeli alakulása hasonló lesz a múltbeli értékekhez. Erre azonban nincs semmi biztosíték. így az intuíciónak fontos szerep hárul a döntéshozatali folyamatban, ami viszont tipikusan „humán sajátosság”.

### 3. Az időtényező szerepe

A hozam és kockázat mértékét jelentő várható érték és szórás definíciója nemcsak a kiugró értékek kezelése miatt szorul felülvizsgálatra. Joggal vethető fel, hogy míg az értékpapír hozamok alakulása "időben elrendezett", addig a statisztikai mértékek az adatokat statikusan kezelik. Miért okoz ez értelmezési problémát? Mert létezhet két (vagy több), mindenben azonos hozamsokaság, ugyanakkor az értékek realizációjának sorrendisége jelentősen különbözhet.

Variábilisabbnak, tehát kockázatosabbnak kell tekinteni azt (az egyébként azonos elemekből álló) rendszert, amelynek egymást követő elemei nagyobb változást mutatnak, mint az "egyenletesen" változó rendszer.

Legyen példánk az alábbi:

	<i>A sokaság</i>	<i>B sokaság</i>
hozam értékek	$x : 1, 7, 2, 5$	$1, 2, 5, 7$
<i>a</i> változások értékei $ Ax  \cdot *$	$6, 5, 3$	$1, 3, 2$

Az *A* sokaság változékonnyabbnak ítélnélhető a 5-hez képest, mivel az egymást követő értékek jobban "fluktuálnak". Ezt a fajta dinamikát egy új fogalom a dinamikus szórásnégyzet bevezetésével fejezhetjük ki :

$$a_{\text{din}}^2 = E(|Ax| - E(x)) \cdot p,$$

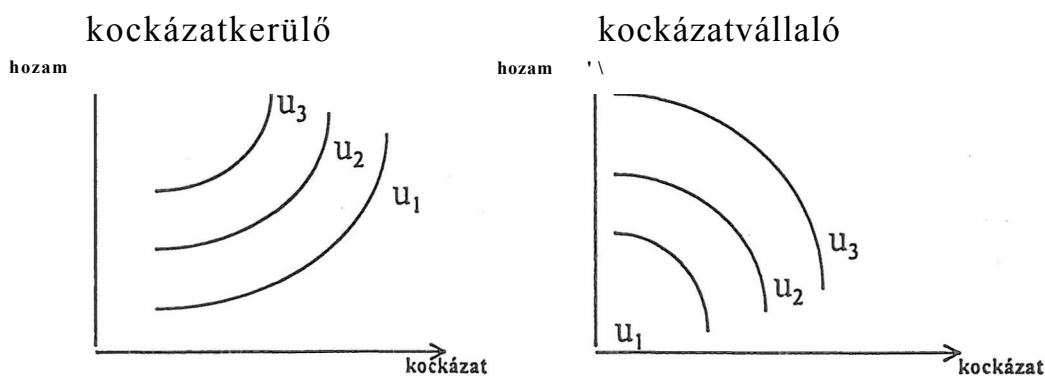
(A magasabb rendű szórásmomentumok is értelmezhetők a  $A(|Ax|)$  fogalommal.) A dinamikus szórásnégyzet kiszámításával a kockázatosság még árnyaltabb megítélésére nyílik lehetőség.

#### 4. A kockázatvállalási attitűd

Amikor kockázatos aktívákba való befektetésről van szó, az értékpapír piacon ez azt jelenti, hogy nagyszámú, különböző kockázat-hozam kapcsolatú választási lehetőség áll előttünk. De éppen a kompetitív feltételek miatt egyensúlyi kockázati prémium jellemez minden értékpapírt. Vagyis, bármilyen legyen is azok közül a választásunk, *kockázatkerülő* magatartást valósítunk meg, a valamit valamiért elv alapján. Ilyen alapon nincs értelme annak a fogalmi megkülönböztetésnek, hogy kockázatvállaló vagy kockázatkerülő a döntéshozó, illetve ezen definíciók további pontosítást igényelnek.

A szakirodalom, a hasznosság-elméleten (utility theory) alapuló megközelítésben, a kockázat-hozam kapcsolatot közömbösségi görbéként definiálja, mely szerint adott hasznossági szint különböző kockázat-hozam választással is elérhető. (természetesen a hasznossági szint változtatásával más-más kockázat-hozam jelenti az "isoutility" értéket, közömbösségi görbe-sereget alkotva a kockázat-hozam térben.)

A szakirodalom a kockázatkerülő magatartást a kockázat-hozam pozitív kapcsolatával jellemzi, míg a kockázatvállaló magatartást a kockázat-hozam negatív kapcsolataként értelmezi. (8.ábra)



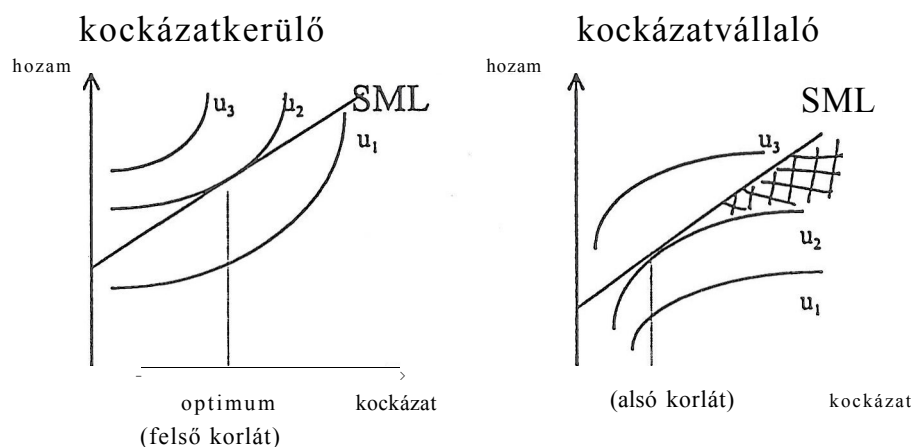
8. ábra

Mit is fejeznek ki ezek a görbék? A gazdasági racionalitás talaján álló döntéshozó kockázatkerülő magatartását az jellemzi, hogy a nagyobb kockázatért csak a korábbi kockázat-hozam arányt meghaladó hozamérték esetén "érez azonos hasznosságot". A közömbösségi görbéi ezért növekvő pozitív meredekségűek.

Ezzel szemben a kockázatvállaló magatartást úgy jellemzi a szakirodalom, mintha a döntéshozó irracionális, "önpusztító" személy lenne, hiszen nagyobb kockázatért alacsonyabb hozammal is beéri. Igaz, a helyzet úgy is értelmezhető, hogy a "nagyobb kockázattal való játék" kárpótolja az illetőt az alacsonyabb hozammal járó veszteségért. De vajon lehetséges-e egyáltalán ilyen helyzet azon az értékpapír piacon, amelyik megfelelően értékeli a kötvényeket, részvényeket kockázatuk és hozamuk alapján?! Kiélheti-e az egyén azt a fajta "játékszenvedélyét", amit a nagyobb kockázattal való kacérkodás jelent?! Nyilvánvalóan nem!

Vagyis, amíg a kockázatkerülő magatartást jól leírja az elmélet, a kockázatvállalást másként szükséges értelmezni.

Véleményem szerint a kockázatvállaló magatartást is a kockázat-hozam pozitív kapcsolata jellemzi, csak a kockázat növekedését csökkenő marginális hozam kíséri, azaz a kockázatvállaló a kockázat mértékének növekedésénél kisebb mértékű hozam növekedéssel is beéri. (9.ábra)



9. ábra.

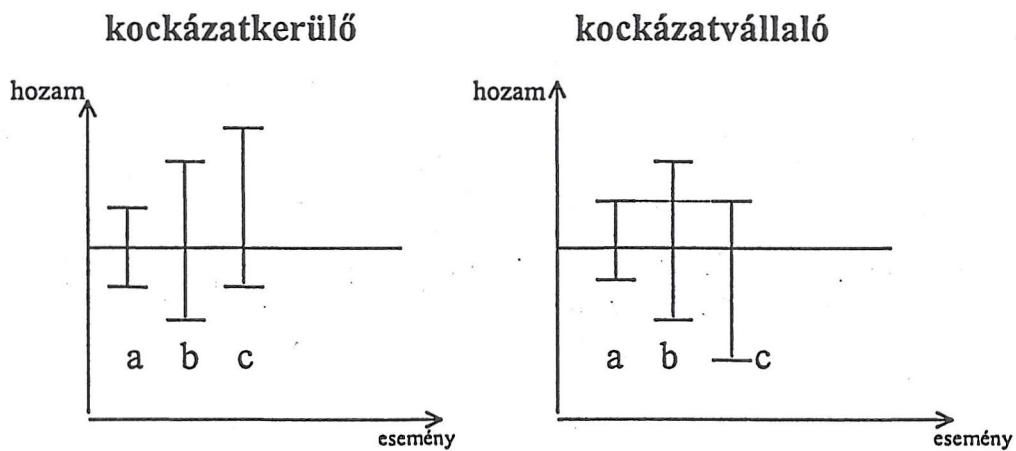


A kockázatkerülő magatartást az origóra konvex közömbösség! görbék jellemzik. Az optimális választást az SML azon pontjával jellemzett kockázat-hozam érték jelenti, amely még "belefér" az egyén kockázatvállalási hajlamába. Tehát a kockázatvállalásnak van egy felső korlátja, amely egyben optimum pont is.

A kockázatvállaló magatartást jellemző közömbösségi görbék az origóra konkávok. Ez azt jelenti, hogy optimális megoldása nem lehet a szituációnak, hiszen az SML-t alulról érintő közömbösségi görbe csak alsó korlátját jelenti a kockázat viselésének, hiszen ezen érték fölött még kedvezőbb kockázat-hozam tartomány kezdődik (sáírozott terület). A kockázatvállaló magatartás így csak annyit jelent, hogy egy bizonyos kockázati szint alatt nem választ a döntéshozó.

A fenti értékelés ugyan egyensúlyi tőkepiacokra vonatkozik, de a kockázatkerülő illetve kockázatvállaló magatartás általános esetekre is vonatkoztatható, olyan szituációkra is, ahol több, különböző kockázatot jelentő lehetőség közül kell választani. Az elérhető eredményt most is az események várható értékével, a kockázatot a szórással jellemezhetjük.

A kockázatkerülő magatartást a 10.ábrán látható **a**, **b**, és **c** alternatívák alapján értékelhetjük. A szórást a várható hozamtól való eltérések reprezentálják. A kockázatkerülő nyilván az azonos várható értékű események közül a kisebb szórásút választja (a alternatíva), illetve a nagyobb szórásút csak akkor, ha ehhez magasabb várható érték is tartozik (c alternatíva).



10. ábra

1 LÁbra

A kockázatvállaló magatartást (1 LÁbra) az alternatívák szórása oldaláról lehet megközelíteni. E szerint, amikor a kockázatvállaló két azonos várható értékű, de különböző szórású (kockázatú) esemény közül a nagyobb szórásúét választja, ezt nem "altruizmusból" teszi, hanem ezen alternatívához tartozó nagyobb eredmény elérhetőségének reményében (az **a** alternatíva helyett a **b** alternatíva). De persze nyilvánvaló az is, hogy a döntésben benne van az alacsonyabb kifizetés lehetősége, s tulajdonképpen ebben rejlik ténylegesen a kockázatvállalás.

Meddig van értelme kockáztatni? Nyilvánvalóan addig, amíg az elérhető hozam legalább akkora, mint a kevésbé kockázatos alternatíva "felső hozamértéke" (c alternatíva). Ez a feltétel végül is egyfajta negatív kapcsolatot mutat a kockázat és a várható hozam között, ami a szakirodalom által képviselt kockázatvállaló magatartással egyezik meg. Ha fenn akadjuk tartani ezt a definíciót, ki kell egészítenünk azt azzal a racionalitási feltétellel, amely a kockázatosabb alternatíva választásához a "felső hozamérték" figyelembe vételét is tartalmazza.

A kockázatvállalási attitűdök figyelembe vételével az értékpapír piaci egyenes alakja is meghatározódik. A nagyszámú piaci résztvevő konvex (kockázatkerülő) és konkáv (kockázatvállaló) közömbösségi görbéiből, mintegy szummázatként előáll a kockázat-hozam kapcsolatot leíró értékpapír piaci egyenes. Így, a korábban a priori - a nagyobb kockázatért kamatprémium jár - feltételezés szervesen következik az egyéni értékpapír piaci döntések együttes eredményeiből

A kockázat, a hozam és a kockázatvállalási attitűd klasszikusan használt fogalmi tehát sokkal árnyaltabb megközelítést igényelnek, mint egyszerű statisztikai mértékek. A hozamok szórása nem tekinthető a kockázat egyértelmű azonosítójának, de a várható hozam sem a hozam tökéletes becslésének. S ha mindehhez a döntéshozó "kiszámíthatatlan" szubjektivitását is hozzátesszük, nyilvánvalóvá válik, mennyire komplex problémával állunk szemben.

A helyzet azért nem ennyire reménytelen. Ha nincs is minden esetre általánosan alkalmazható "recept", speciális helyzetekre viszonylag jól felhasználható döntéshozatali eljárások léteznek, amelyekről a későbbiekben lesz még szó (4. Döntéshozatali eljárások).

Az egyéni döntéshozatal problémakörét lezárva azonban jogosan vetődik fel a kérdés, hogy talán az egyén individualizmusa okozza alapvetően a döntési bizonytalanságot. Ha ez így van, még inkább szükségsszerűvé válik annak a vizsgálata, hogy egy döntési szituációban egy csoport hogyan viselkedik, érvényesül-e a kollektív döntéshozatalban a "kollektív bölcsesség" elve? Ezt a problémakört tárgyalja a következő fejezet.

### 3.3 Szervezeti magatartás és beruházási döntéshozatal

Amikor szervezeti magatartásról esik szó, nem az általános szervezetelméleti vizsgálódáson van a hangsúly, hiszen "... a szervezetek rendkívül összetett társadalmi képződmények. Lehetetlen összes jellemzőiket és alkotórészeik minden kapcsolódását egyetlen elméletben megragadni. ... bizonyos jellemzőket ki kell emelnünk és másokat figyelmen kívül kell hagynunk." (A. KIESER, 1995.)

Már a 2.2.2. pontban is utaltunk rá, hogy szervezet alatt a szűkebb értelemben vett működő gazdasági szervezeteket - vagy még egyszerűbben - a jövedelemszerzési célból létrejött termelő vállalatokat tekintjük. Ez a megközelítés tehát már eleve feltételezi a vállalati struktúra meglétét, de maga a vállalat mint szervezet nem képezi vizsgálatunk tárgyát.

Amit vizsgálni kívánunk az, hogy miként történik a beruházási döntéshozatal a szervezeten belül : vannak-e sajátos megkülönböztető jegyei bizonyos döntéstípusoknak; miként kapcsolódik össze a döntés tárgya, a döntéshozó és a várható következmény egymással; vannak-e a döntéshozatali folyamatnak olyan elemei, amelyekre tekintettel a folyamat determinisztikusabbá válik; valamint, hogy milyen szervezeten belüli és külső kockázati tényezők kísérik, illetve hatnak a döntésre.

A beruházási döntés, legyen az kapacitásbővítő, termelésracionalizáló, termékdifferenciációs, vagy szolgáltatásbővítő céllal meghozandó, hosszabb távú hatást gyakorol a vállalat életére, így ilyen értelemben stratégiai döntés, amit általában a vállalat közép- vagy felsővezetése hoz ugyan, de az előkészítésében többféle részleg, csoport, munkavállalói szint, vagy külső szakértő is részt vesz (vehet).

A résztvevők száma általában a döntés komplexitásával együtt növekszik, de ez nem szükségszerű, mivel a meghatározó a vállalat "belső

kultúrája", vagyis hogy mennyire centralizált, vagy demokratikus úton történik a döntés. A "centralizált" vagy "demokratikus" elnevezések semmiképpen sem jelentenek minősítő értékelést - hogy ti. az egyik jobb, mint a másik -, inkább csak két szélső pólust képviselnek a résztvevők számát tekintve. A szervezetelméleti vizsgálatok is azt mutatják, hogy a döntés hatékonyságára nem meghatározó a résztvevők száma.

Felmerül a kérdés: egyáltalán mi méri, és hogyan mérhető a döntés hatékonysága? És itt mindjárt meg kell jegyeznünk, hogy a döntés hatékonyságának fogalma nem azonos a vállalati hatékonysággal. Ez utóbbi a működés (termelés) eredményességével kapcsolatos mutatóhoz kapcsolódik, míg a döntés hatékonysága azt fejezi ki, mennyivel kerül jobb helyzetbe a vállalat a döntés nyomán. A beruházási döntés - akárcsak az egyéni befektetési döntés is - azon a racionalitási elven nyugszik, hogy a döntéssel a meglévő állapothoz képest jobb gazdasági helyzetbe kerüljön a szervezet. (Vagy ha csak rossz választási helyzetek adódnak, akkor a legkisebb rosszat válassza.)

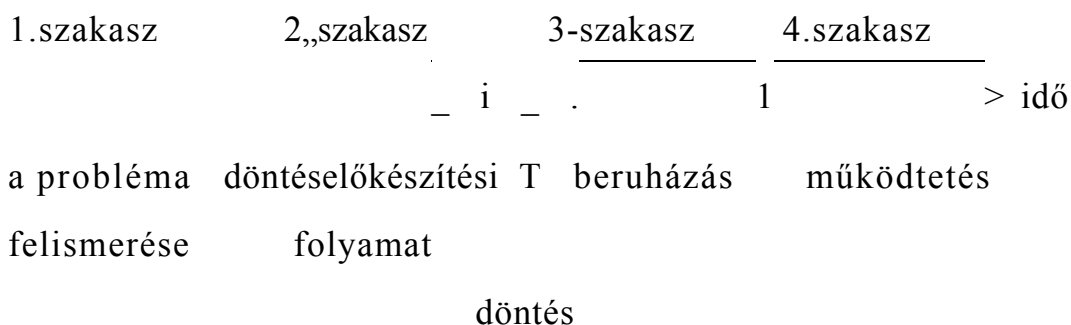
A döntés előkészítése a felmerülő alternatívák rangsorolását igényli, a választás pedig a legmegfelelőbb kiválasztását (optimalizálás). Mivel egy beruházási döntésre igen sokféle - szervezeten belüli és külső (környezeti) - tényező hat, amelyek ráadásul minőségi és mennyiségi ismérvek hordozói, lehetetlen egyfajta hatékonysági mutatóba sűríteni hatásukat. A szervezetekkel foglalkozó szakirodalom is csak annyit tudott feltárni, hogy a döntés hatékonyságát alapvetően két faktorcsoport határozza meg (N.BUTROUS, 1989.):

1. A kitűzött cél megvalósítását elősegítő tényezők (objectives-attainment factor)
2. A szervezet alkalmazkodását elősegítő tényezők (learning factor)

A felmerülő alternatívák összehasonlítását tehát ezen két főszempont alapján elvégezve relatív hatékonysági rangsor állítható fel. Meg kell azonban jegyezni, hogy mivel a tényezők egy része szubjektív értékítéleten alapszik, a hatékonysági rangsor is magán viseli ennek jegyeit. Tovább bonyolítja a helyzetet, hogy az értékelő rangsor csak egy adott helyzet lenyomataként használható, hiszen a körülmények - akár az értékelés folyamán is - igen gyorsan változhatnak : avulttá tehetik a problémát, módosíthatják az eredeti célt, esetleg új kihívásokat hozhatnak a szervezet számára.

És itt érkeztünk el a vállalati döntéshozatal egyik legfontosabb bizonytalanságot - és ezzel kockázatot - hordozó tényezőjéhez az időtényezőhöz. Hogy pontosan fogalmazzunk, nem maga az idő jelenti a kockázati elemet, hanem az időbe beágyazott, változást jelentő külső és belső tényezők. A beruházási döntéshozatal ebben tér el lényegesen az egyéni befektetési döntésektől. Míg egy tőkeaktíva kiválasztása viszonylag gyorsan ( és csaknem tranzakciós költségektől mentesen) meghozható, addig egy beruházás megvalósítása - lévén, hogy reálfolyamatról van szó - nagyobb időhorizontot, akár éveket is igényelhet. (12. ábra)

#### A beruházás időhorizontja



12. ábra

Hogy egy konkrét döntés végül is miként alakul, inkább szociológiai, mint gazdasági kérdés. ( I.HIRST, 1988.) A meglévő, vagy megszerzhető döntésre vonatkozó információs bázis az egyéni preferenciák szűrőjén át értékelődik, így elválik (elválhat) egymástól az egyéni és a közösségi szint (érdek). Ez egyfajta összetétel csapdájaként is értelmezhető, hiszen az egyéni értékelés "racionalitása" inkongraens a csoport racionalitásával, és fordítva. így általános értelemben csak korlátozott módon érvényesül a racionalitás :

*Racionális lehet egy döntéstámogató szoftver megvásárlása a cég számára. Ugyanakkor ez a számviteli menedzser presztízsét ronthatja (bizonyos tevékenységeket a program használata szükségtelessé tesz), ezért ez a menedzser nem fogja támogatni a szoftver megvételét. Ha azonban kiderül, hogy a piaci versenyben az ilyen szoftvert alkalmazó vállalat vitalitása jobb, mégiscsak "utat tör magának" a racionalitás.*

A racionalitás kérdésének a megfelelő információk megléte - hiánya mellett van egy másik vetülete is : rövid- vagy hosszú távú érdek motiválja-e a döntést. Hosszabb távon ugyanis több, a döntés szempontjából releváns információ érkezik a döntéshozóhoz, javítva a döntés determinisztikusságát. A döntés időbeni elhalasztása azonban ezzel ellentétes hatást is eredményezhet:

1. A döntés elhalasztásával a motiváció megszűnhet, a döntéshozatal érdektelenné válik.

2. Egy kínálókozó lehetőség megszűnését jelentheti ("... elment a vonat..."), így akár gazdasági károkat is okozhat.

A döntéshozó így dilemma elé kerül, melyik döntési stratégiát válassza:

1. Kevés információ alapján ( főleg intuitív módon) hozni a döntést:

a., ezzel esélyt adni egy kedvező kimenetelnek ( de lehet bukás is !)  
- kockázatvállaló magatartás -

b., várni még további információkra, de vállalni az "elmenő vonat" kockázatát.  
- kockázatkerülő magatartás -

2. Megfelelő információk összegyűjtésével hozni a döntést:

a., determinisztikussá válik a döntés

b., érdektelenség, vagy az "elmenő vonat" lehetősége

A 13.ábra a fenti esetek összefoglalását mutatja portfolio mátrix formában.

### A döntés és az információ kapcsolata

	<b>azonnal-*</b>	<b>KOCKÁZATVÁLLALÓ</b>	<b>KEDVEZŐ</b>
<b>Döntés</b>	<b>halasztani—»</b>	<b>KOCKÁZATKERÜLŐ</b>	<b>DETERMINISZTIKUS</b>
		T	t
		kevés	elegendő
		Információ	

13. ábra



Nyilvánvaló, hogy a minél gyorsabb és megfelelő információbázissal rendelkező döntés a legkívánatosabb, ugyanakkor ez a legritkábban előforduló esetet jelenti. A másik három helyzet egyformán értékelhető, amennyiben a döntés kimenetele lehet pozitív és negatív is.

### **3.3.1. A szervezeti döntés kockázata**

Az időtényező szerepe és a megfelelő információbázis megléte - hiánya mint kockázati elem általánosan jellemez mindenféle döntést. A kollektív (szervezeti) döntés azonban más jellegű kockázatokkal is együtt jár. Az, egyik ilyen kockázati elem : a *célbizonytalanság*. A szervezetre ható külső és belső tényezők megváltozása - legyen az kedvező, vagy kedvezőtlen a helyzet megfelelő diagnózisát igényli, amelyre építve a szervezeti cél megfogalmazható. A probléma abból adódik, és ebben van a bizonytalanság, hogy az elérendő cél nem mindig adódik egyértelműen a helyzet diagnózisából, illetve a döntési folyamat során akár jelentősen megváltozhat.

Az *eszközbizonytalanság* jelenti a másik szervezeti kockázatot. Az elérendő cél érdekében a rendelkezésre álló eszközpalettából nem biztos, hogy a legmegfelelőbb elemek kerülnek kiválasztásra, sokszor ezek egymás hatását ronthatják, a döntési folyamatot a kitűzött céltől eltéríthetik.

A szervezeti döntés fenti két bizonytalansági tényezőjét szokás még kimeneteli (end-uncertainty) és értelmezési (means-uncertainty) bizonytalanságnak is nevezni (J.THOMPSON, 1967).

A kimeneteli, vagy célbizonytalanság a döntési folyamat "humán jellegére" vonatkozik, azaz a döntési folyamatban különböző érdekek

feszülhetnek egymásnak, akár hatalmi átrendeződést is eredményezhetnek. Leegyszerűsítve a problémát : a döntési folyamat = harc a szűkösen rendelkezésre álló erőforrásokért.

Az értelmezési, vagy eszközbizonytalanság a döntési folyamat "technikai jellegére" vonatkozik, vagyis milyen technikákat, motivációkat, fortélyokat alkalmaznak a döntési cél elérése érdekében.

A cél- és eszközbizonytalanság mértéke alapján a szervezeti döntéseknek négy, markánsan elkülöníthető típusa határozható meg (R.BUTLER, 1993):

1. Racionalitási modell (alacsony cél- és eszközbizonytalanság)
2. Korlátozott racionalitási modell ( alacsony cél-, de nagyfokú eszközbizonytalanság)
3. A döntéshozatal politikai modellje (nagyfokú cél-, de alacsony eszközbizonytalanság)
4. A döntéshozatal papírkosár (szemetesláda) modellje (nagyfokú cél-, és eszközbizonytalanság)

Természetesen ez a négy döntési típus nem négy különböző fajta szervezetre vonatkozik, hanem egyazon szervezet különböző, a beruházási döntéssel megvalósuló problémakezelése módjának tipizálását jelenti. Ezek a besorolások csak döntési ideáltípusként foghatók fel, hiszen a valóságban a döntési folyamatok ezek "kevert állapotával" valósulnak meg. Hogy mi okozza ezeket az eltérő döntéshozatali sajátosságokat, illetve milyen jellemzőkkel bírnak az egyes döntéstípusok, ezt vizsgáljuk a következő fejezetekben.

### 3.3.1.1. A racionalitási modell

A racionalitási modell azzal a feltételezéssel él, hogy a beruházási döntésre ható elemek kiszámíthatók : az információk teljes körűek, a döntési cél világos és egyértelmű, a döntésben résztvevők teljes mértékben azonosulnak a szervezet érdekeivel. Ez a felfogás a gazdaságelmélet neoklasszikus megközelítésének felel meg, mely szerint a gazdasági folyamatok - legyen az külső (piaci), vagy belső (szervezeti) - szabályozott módon mennek végbe, az időtényező pedig nem jelent kockázati elemet (a jövő kiszámítható).

A racionalitási modellben a döntési folyamat jól elhatárolható lépések sorozatából áll (H.MINTZBERG, 1976.):

#### 1. A felismerés

A környezetet állandóan "pásztázni kell" a felmerülő lehetőségek kiaknázására, legyenek azok szakmai, intézményes információk ( pl. vállalati jelentések, piaci előrejelzések), vagy informális csatornák.

#### 2. A diagnózis

A döntési probléma definiálását jelenti. Innentől számítandó maga a döntési folyamat.

#### 3. A keresés

Célorientált információ gyűjtés a lehetséges megoldásokra vonatkozóan.

#### 4. A tervezés

A lehetséges megoldások számbavétele, osztályozása.

## 5. Az értékelés

Minden potenciálisan szóba jöhető változat gondos átvizsgálása, mennyiségi és minőségi analízise.

## 6. A kiválasztás

A célnak legmegfelelőbb variáns kiválasztása, vagyis a tényleges döntés. Ezzel azonban még nem ért véget a teljes döntési folyamat, hiszen a döntés még csak elvi síkon létezik. A döntést végre is kell hajtani.

## 7. A felhatalmazás

A szükséges felelősök kijelölése, a beruházási ütemterv kidolgozása.

## 8. A végrehajtás

A beruházás pénzügyi és reálfolyamatának véghezvitele. A rendszer működésbe állítása.

## 9. Az ellenőrzés

Bár ez a fázis már kívül esik a szűkebb értelemben vett döntéshozatali folyamaton, a legújabb szervezetelméleti kutatások a beruházás utólagos vizsgálatát (post-audit) igen fontosnak, és a döntési folyamat részének tekintik, hiszen a hibák és eredmények feltárása a szervezet tanulását, alkalmazkodó képességét segíti elő ( B.NEALE, 1993). A post-audit tevékenység a döntéshozatal determinisztikusságát, rutinszerűségét javítja.

### 3.3.1.2c A korlátozott racionalitási modell

A valóság sokkal összetettebb annál, semmint hogy minden elemében kiszámítható lenne. A döntéshozót gyakran szorítja az időkénszer, ráadásul a probléma bonyolultsága sokszor megismerési (kognitív) korlátot is jelent számára. A döntéshozó emiatt nem a teljes információ birtokában kényszerül meghozni döntését, mely megoldás nem lehet optimális, csak kielégítő (H.SIMON, 1982.).

A korlátozott racionalitási modell a racionális modelltől számos jellemzőben eltér:

1. Inkább a problémás esetek kezelése, semmint az új lehetőségek kutatása jellemzi.

2. Az időkénszer és a kognitív korlát miatt a probléma kezelése nem egy folytonos tevékenységi sorrend alapján történik. Sőt, a nem megfelelő (nem elegendő) információbázison az alapprobléma többfelé elágazhat, ezért a döntési folyamat kis lépések sorozatára esik szét.

3. A döntés alapja inkább az intuíció és a vélekedés, semmint a kiszámíthatóság.

4. A megoldás kielégítő volta azt jelenti, hogy ha az eredmény megfelel a döntéshozó minimális alapvető elvárásainak, a probléma megoldottnak vehető.

### 3.3.1.3. A döntéshozatal politikai modellje

A politikai döntési modell a behaviorista döntéselmélet szervezettel-felfogásán alapszik, mely szerint "... a szervezetek nem emberekből, gépekből, épületekből stb.' állnak, hanem cselekvésekből " (C.BARNARB, 1938). A cselekvések pedig érdekeken alapulnak. A politikai modell szerint a szervezeten belül különböző érdekek (csoportok) találhatóak, amelyek potenciálisan versenyeznek az erőforrásokért, az érvényesülésért. A döntési folyamat kisebb-nagyobb mértékben befolyásol(hat)ja a meglévő "hatalmi viszonyokat", ezért a jobb pozíciók elérése érdekében időleges érdekszövetségek kötőd(het)nek, amelyek tovább differenciálódva érdekek hálózatát eredményezhetik. A kialakuló érdekcsoportok sokszor egymást kizáró alapon szerveződnek (trade-off viszonyok).

A politikai döntési modell az alábbi jellemzőkkel írható le :

#### 1. Az alkudozás

A résztvevők az erőforrások megszerzése közepette, a véleménycserék révén jobb pozíciók elérésére törekednek.

#### 2. A fortély

A résztvevők azon "tárgyalási" taktikája, amely a féligazságoktól (legtöbbször az információ visszatartásával) a hazugságokig terjedő skálán mozoghat.

#### 3. A koalíció kialakítás

Az előny abból származik, hogy a bizalmi kapcsolatban álló egyének a kívánt időpontban akcióba léphetnek.

#### 4. Az elfogultság

Annak képessége, hogy a "játékszabályokat" mi határozzuk meg.(pl. egy testületben a vezető poszt megszerzésével az adott személy javaslata könnyebb elfogadást nyer)

#### 3.3.1.4. A döntéshozatal papírkosár modellje (Garbage-can model)\*

\*[ A szakirodalom használja még a "szemetesláda" (tükörfordítás) és "szemetesvödör" elnevezéseket. Véleményem szerint a "papírkosár" elnevezés azért jobb, mert egyrészt kifejezi, hogy egy szervezethez kötődő a fogalom (papírkosarat irodákban használnak), másrészt a belekerülő "hulladék" nem értéktelen (!) ]

A racionalitási, a korlátozott racionalitási és a politikai modellek esetében a döntési folyamat összetevői - a problémák, megoldások, résztvevők- egyértelműen egymáshoz rendelődnek. Vannak azonban a szervezet életében olyan helyzetek, amelyekben a probléma és a lehetséges megoldások nem egyértelműek, homályos az elérendő cél, s a megoldás sem jól definiált. A döntésben résztvevők állandóan változnak, a döntési kompetenciák elasztikusak. így a szervezeti események és döntések nem lehetnek szisztematikusak, hanem egyfajta "szervezett anarchiát" mutatnak (M.COHEN, 1972).

A papírkosár modell elnevezés arra utal, hogy "papírkosárszerűen" történik az érvek találkozása, azaz mindenki bedob valamit a kosárba, de egymástól elkülönülve, így a problémák és megoldások egymástól

függetlenül bolyonganak a rendszerben, találkozásuk csak véletlenszerű lehet. Sokszor nem világos, hogy bizonyos megoldások mely problémához tartoznak, sőt előfordulhat az is, hogy "megoldások" jelennek meg probléma nélkül, és fordítva: adott problémához nem rendelődik megoldási javaslat.

A papírkosár modell jellemzői tehát:

### 1. Problémás preferenciák

A problémák, alternatívák, célok és megoldások rosszul definiáltak. A döntéshozatal minden aspektusát kétértelműség jellemzi.

### 2. Képlékeny részvétel

A résztvevők gyakran cserélődnek, ezért csak korlátozott idejük marad a probléma elemzésére. Előfordulhat az is, hogy olyan résztvevő is "befurakodik" a döntési folyamatba, akinek nincs is köze a problémához.

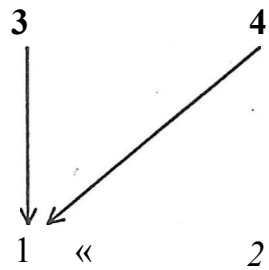
A "szervezett anarchiákban" a beruházási döntéshozatal igen sajátos módon történhet. Lehet, hogy a felmerülő probléma "magától megoldódik", mivel egyszerűen "keresztülnéznek rajta" (by oversight), hagyják avulttá válni a helyzetet. Máskor pedig a problémák, javaslatok áramlása olyan kedvező konstellációba kerül, hogy egészen bonyolult helyzetekre is kedvező megoldások adódnak.

A szervezeti döntéshozatal kockázati tényezőinek figyelembevételével a döntési típusok portfolio matrixba rendezhetők (14.ábra).



## Szervezeti kockázatok és döntéstípusok

**célbizonytalanság**



- 1 racionalitási modell**
- 2 korlátozott rac. modell**
- 3 politikai modell**
- 4 papírkosár modell**

» **eszközbizonytalanság**

14. ábra

A négy döntési típus alapján elmondható, hogy a döntéshozatal hatékonysága akkor javul, ha csökken a cél- és eszközbizonytalanság. De melyek azok a fő cél- és eszközbizonytalansági faktorok, amelyek ezt a bizonytalanságot okozzák?

Célbizonytalanságot okozó faktorok:

- általában a tágabb értelemben vett politikai elemek
- minél nagyobb a döntéshozatalba bevont személyek érdekeinek különbözősége, vagy túl sok a kívülről jövő hatás, annál inkább megnő a lehetősége a diszparitásnak

Eszközbizonytalanságot okozó faktorok:

- az ismeretek nem teljes köre, különösen új technológiák kifejlesztésekor
- külső csoportok viselkedésének (reagálásának) előre nem látható szerepe (pl.: riválisok, fogyasztók, beszállítók, szabályozók stb.)

Ehhez megfelelő stratégiákat szükséges kialakítani. Általában melyek azok a stratégiák, amelyek eredményesen "kezelhetik" ezeket a bizonytalanságokat?

Az 1.állapothoz az ún. kiszámíthatósági stratégia felel meg legjobban. Minden, a felmerülő problémával kapcsolatos tényező "objektív" felmérését jelenti. Törekedni kell az összefüggések formalizált meghatározására.

A 2.állapothoz az értékelő stratégia felel meg. Mivel az eszközbizonytalanság azt jelenti, hogy a döntéshozó kétértelműséggel küszködik, javítani szükséges a problémafeltáró keresést, ami mind a laterális, mind a vertikális kommunikáció kiterjesztését igényli.

A 3.állapothoz az alku stratégiája a megfelelő. Ebben a folyamatban a résztvevők arra kényszerülnek, hogy újragondolják a problémát jelentő helyzetet. Az alkunak két kimenetele lehetséges:

1. kompromisszum jön létre a felek között
2. az egyik fél győz, a másik veszít

Bármelyik eset következzen is be, a célbizonytalanság csökken, a szervezet működése konszolidálódik.

A 4.állapothoz az inspirációs stratégia illik. Az eszköz- és célbizonytalanság miatt erős kommunikációs és informális kapcsolatokat igényel. A szervezet elasztikusságát, a döntésben résztvevők "esetlegességét" szabályok felállításával, esetleg egy robosztus ideológia alkalmazásával lehet csökkenteni, amelyben a szervezet vezetőjének a szerepe kihangsúlyozódik.

Nyilvánvaló, hogy a döntési folyamat szempontjából az 1-es állapot a kívánatos, illetve e felé kell törekedni (a nyilak is erre utalnak), hiszen ha javul a kiszámíthatóság, és a résztvevők elkötelezettsége is erősödik, ez végső soron az eredmény - ráfordítás viszonyának kedvezőbb állapotát teremti meg.

#### **4. Döntést támogató módszerek**

Mind az egyéni befektetési döntéshozatalt, mind a kollektív beruházási döntéseket végigtekintve megállapítható, hogy egy olyan folyamatról van szó, amelyben a döntéshozó egy jobb gazdasági helyzet elérésének szándékával, egy jövőbeni eredmény érdekében cselekszik. Az eredmény sohasem lehet biztos, hisz a jövő kockázatokat hordoz. Ugyanakkor "dönteni szükséges", hiszen csak ez adhat esélyt (vagy egyedüli lehetőséget) a "túlélésre".

Általában döntési variánsok sokasága áll rendelkezésre, amelyből ki kell tudni választani a legmegfelelőbbet. Van-e olyan módszer, ami ezt elősegíti? Lehet-e számszerűsíteni, rangsorolni a variánsokat? Ezt szolgálja a pénzügyelmélet, amely J.M.Keynes szavaival "...a gondolkodás azon technikája, amely segítséget ad alkalmazójának korrekt következtetések levonására". A következtetések korrektsége azonban az elmélet által felállított feltételezések valóságától függ.

Az egyéni befektetési döntéshozatal elemzésénél, a kockázat és hozam problémájának vizsgálatakor, tulajdonképpen befektetési döntést támogató módszereket mutattunk be, de ott a kritikai élen volt a hangsúly. Ebben a fejezetben azokat a módszereket vesszük számba, amelyek külön

tőkeértékelési modellnek nem nevezhetők ugyan, de a döntéshozó számára megfelelő orientációt jelenthetnek.

A beruházási (kollektív) döntéshozatal módszereinél kissé más a helyzet. A beruházási döntések hosszú távon megváltoztatják a vállalat jövőbeni pénzfolyamatait. Szükséges tehát annak figyelembevétele, hogy a különböző pénzáramlások különböző időkben történnek, így az elemzésekben a jelenérték számítás alapvető jelentőséggel bír. E pilléren nyugszanak általában a beruházási döntéseket segítő eljárások (ezeket a pénzügytan tőkeköltségvetési eljárásoknak is nevezi), amelyeknek pontossága a jövőbeni pénzáramok becsült értékének pontosságától, illetve a tágabb értelemben vett gazdasági környezet dinamikusságától függ.

Az időtényezővel kétféle módon is számolni kell, amely a vállalat számára költségtényezőként merül fel. Egyrészt, a megfelelő döntési variáns kiválasztása közvetlen költséget jelent a döntéssel foglalkozók munkaidejének felhasználásaként (bérköltségek, szakértői díjak stb.), másrészt, alternatív költséget is, amely a megfelelő döntésig bizonyos előnyök elvesztését jelentheti (az "elmenő vonat" esete).

A tőkeköltségvetési eljárások bemutatásakor az időtényező költségvonzataitól eltekintünk. Feltételezzük, hogy a megfelelő információ mindig rendelkezésre áll, és hogy a megfelelő eljárás birtokában a döntéshozatal egyértelműen meghozható.

Az alábbiakban bemutatandó eljárások számbavétele és helyenkénti illusztratív bemutatása nem olyan céllal történik, hogy "receptkönyvként" lehessen használni, ez már csak terjedelmi korlátok miatt sem lehetne megvalósítható. A cél itt is az, hogy a módszer bemutatásán keresztül megfelelő értékelést tehessünk alkalmazhatóságának előnyeiről, de korlátairól is. Éppen a módszerek sokfélesége figyelmeztet arra, hogy nem létezik egyetlen, mindenre alkalmazható univerzális eljárás. Szinte minden

speciális problémához külön megoldási metódus alakult ki, amelyek között nincs hierarchikus, vagy minőségi megkülönböztetés.

#### 4.1. A befektetendő tőke felosztása

A befektetés kockázata olyan módon is csökkenthető, hogy a befektetésre szánt összeget nem egyszerre, hanem megfelelő "adagokban" fordítjuk értékpapír vásárlásra. Miben áll ez esetben a kockázat csökkenés?

Mindenekelőtt érdemes megjegyezni, hogy tőkeaktívák esetén a "piac" pontosan fordított módon viselkedik, mint a közönséges fogyasztási cikkeknel. Akkor érdemes vásárolni, ha az értékpapír ára (árfolyama) emelkedik, és eladni az értékpapírt, ha ára csökken. Az értékpapír árfolyamának emelkedése a befektetés hozamát növeli, tehát pótlólagos jövedelmet generál, ugyanakkor az árfolyam-csökkenés veszteséget okoz (még a befektetés nominálértéke sem térül meg).

De honnan tudható előre, hogy egy értékpapír árfolyama emelkedni, vagy csökkenni fog? Vagy, ha mégis, mennyi ideig fog tartani? Ebben rejlik a bizonytalanság, a kockázat, hiszen a trend alakulása előre nem ismert.

A tőkefelosztás módszere annyiban hasonlít a portfólió képzésre, hogy a kockázat csökkentésére irányul (a „kockázat szétterítése”), mégpedig a befektetendő tőke időbeni széthúzásával.

A befektetendő tőke adagolásával tehát a bukás kockázata csökkenthető, persze az elérhető nyereség sem lesz maximális. A tőkefelosztás stratégiájánál érdekes jelenség, hogy az árfolyamok befektetés-időszaki hullámzó változása, az egyirányú árfolyamváltozáshoz képest, kedvezőbb eredményt hozhat.

A tőkefelosztás stratégiájának illusztrálására vonatkozik az alábbi példa:

*Fektessünk be adott részvénybe havonta 10.000Ft-ot 9 hónapon keresztül.*

*a\* eset: Legyen a részvény induló ára 1.000 Ft, és minden hónapban 100 Ft-tal emelkedjen az árfolyam, az időszak végi 1.800 Ft-os értékre. Mekkora árfolyamnyereség érhető el?*

<i>Hónap</i>	<i>Részvények száma</i>
--------------	-------------------------

<i>1</i>	<i>10.000:1000 = 10</i>
<i>2</i>	<i>10.000 :1100 = 9,09</i>
<i>3</i>	<i>10.000 :1200 = 8,33</i>
<i>4</i>	<i>10.000 :1300 = 7,69</i>
<i>5</i>	<i>10.000 :1400 = 7,14</i>
<i>6</i>	<i>10.000 :1500 = 6,66</i>
<i>7</i>	<i>10.000 :1600 = 6,25</i>
<i>8</i>	<i>10.000 :1700 = 5,88</i>
<i>9</i>	<i>10.000 :1800 = 5,55</i>

*összesen : 66,6 darab részvény*

*értéke : 66,6X1800Ft. = 119.880Ft*

*nyereség : 29.880Ft (a max. nyereség 72.000Ft lenne)*

*b.eset: Legyen a részvény induló ára 1800 Ft, és minden hónapban 100 Ft-tal csökkenjen az árfolyam a végső 1000 Ft-os értékre. Mekkora a veszteség?*

Hónap	A részvények száma
1	$10.000 : 1800 = 5,55$
2	$10.000 : 1700 = 5,88$
3	$10.000 : 1600 = 6,25$
4	$10.000 : 1500 = 6,66$
5	$10.000 : 1400 = 7,14$
6	$10.000 : 1300 = 7,69$
7	$10.000 : 1200 = 8,33$
8	$10.000 : 1100 = 9,09$
9	$10.000 : 1000 = 10,00$

összesen : 66,6 darab  
 értéke :  $66,6 \times 1000 \text{ Ft.} = 66.600 \text{ Ft.}$   
 veszteség: 23.400 Ft. (max.. veszteség 40.000 Ft lenne)

c.eset : Változzon a részvény ára úgy, hogy a kezdeti 1000 Ft-os részvényár csökkenjen fokozatosan 500 Ft-ra, majd onnan újra érje el az induló 1000Ft-os árfolyamot. Mekkora a nyereség, vagy veszteség?

Hónap	A részvények száma
1	$10.000 : 1000 = 10$
2	$10.000 : 800 = 12,5$
3	$10.000 : 700 = 14,28$
4	$10.000 : 600 = 16,66$
5	$10.000 : 500 = 20,00$
6	$10.000 : 600 = 16,66$
7	$10.000 : 700 = 14,28$
8	$10.000 : 800 = 12,5$
9	$10.000 : 900 = 10$

összesen : 126,88 darab  
 értéke :  $126,88 \times 1000 \text{ Ft.} = 126.880 \text{ Ft.}$   
 nyereség : 36.880 Ft.

Meglepő, hogy a fluktuáló piac jobb eredményt hoz az a.eset-hez képest. A magyarázat abban áll, hogy erősen növekszik az adott összegből vásárolható értékpapírok száma, ha az árfolyam csökken (hiperbolikus összefüggés).

A tőkefelosztás mégsem jelent "csodafegyvert", hisz az árfolyam alakulás előre nem látható. így veszteséggel (igaz, az abszolúthoz képest kisebb mértékben) kell számolnunk, ha a befektetés ideje alatt az árfolyam trendje végig csökkenő, de akkor is, ha a befektető hamarabb felhagy a részvényvásárlással, mert túl alacsonynak ítéli meg az árfolyamot.

A tőkefelosztás technikája tulajdonképpen nem követel semmiféle ismeretet a tőkepiac mindenkori állapotáról, mivel egyedül a kiválasztott értékpapírra koncentrálnak. Emiatt nem is tekinthető tőkeértékelési eljárásnak, s nem is hordoz előrejelzési ismérvet. A befektető az értékpapír kiválasztása után csak passzív szereplője a folyamatnak, s csupán csak a megfelelő időpontú adagolásra kell odafigyelnie. Ez a módszer az "egyszerű kisbefektetőnek" ajánlható.

## **4.2. Beruházási döntést támogató módszerek**

A beruházási döntést támogató módszereknek, a pénzügytan "támogatásával" - különösen az elmúlt fél évszázad során -, az egyszerűbbektől az összetettebbekig, igen sokféle fajtája alakult ki. A sokszínűség oka magában a beruházások sokféleségében, a beruházásra ható tényezők nagy számában és hatásában, és nem utolsósorban a vállalat mint szervezet milyenségében (viselkedésében) keresendő.



A módszereket a szakirodalom alapvetően három nagy csoportba sorolja (R.BUTLER, 1993.):

1. Pénzügyi értékelő technikák
2. Kockázat analízisén alapuló technikák
3. Menedzsment - tudományon alapuló technikák

Mindegyik csoportba sokféle módszer, és ezeknek számtalan változata tartozik. Mivel ezek teljes körű bemutatása és értékelése meghaladná e dolgozat kereteit, így csak a leghasználatosabb (úgy is mondhatnánk, a leguniverzálisabb) módszerek bemutatására szorítkozunk, azokra a módszerekre, amelyek leginkább képesek a beruházás hozamát és a hozzátartozó kockázatokat "kezelni". A hangsúly a "kezelni" szón van, hiszen mindazon formalizált módszerek és az ezekből leszűrhető következtetések nagyban függenek a döntésre ható tényezők, és a döntéssel kapcsolatos feltételezések alakulásától, nem utolsósorban a döntéshozó szubjektív értékítéletétől.

#### 4.2.1. Pénzügyi értékelő technikák

Mint az elnevezéséből is kitűnik, ezek a módszerek a beruházások pénzügyi vonatkozásait, költségeit és jövedelemtermelő képességét, igyekeznek objektív számításokkal alátámasztani. A módszerek alkalmazásánál feltételezzük a beruházás(ok) pénzügyi forrásának

meglétét, ezek megszerzésének problematikája nem képezi vizsgálatunk tárgyát.

A leggyakrabban használatos pénzügyi értékelő technikák :

1. Egyszerű módszerek :

- a., Visszafizetési periódus meghatározása
- b., Átlagos számviteli megtérülés meghatározása

2. Összetett módszerek:

- a., Nettó jelenérték számítás (NPV)
- b., Belső megtérülési ráta meghatározása (IRR)
- c., Profitabilitási index meghatározása (PI)

Az egyszerűbb módszereknek sajátossága, hogy nem veszik figyelembe a pénz időértékét, ugyanakkor nagyon gyorsan és egyszerűen elvégezhető számítást igényelnek.

### **1.a., A visszafizetési periódus meghatározása**

A visszafizetési periódus, más néven megtérülés, azt az időtartamot jelenti, amely alatt a beruházási ráfordítás (számviteli értelemben) teljes mértékben megtérül. A módszer lényege, hogy az éves nyereségeket összeadva, és ebből kivonva a beruházás költségét, az egyenleg pozitívvá válásának idejét keressük. A beruházási változatok közül az lesz a kedvezőbb, amelyik hamarabb "visszafizeti" a befektetést.

A módszernek van azonban egy nagy "gyengéje", mivel nem vesz tudomást a projektnek a beruházás megtérülési idejét követő pénzáramlásokról, pedig ez esetleg az eredeti döntést meg is "másíthatná".

## 1.b.> Átlagos számviteli megtérülés meghatározása

Tulajdonképpen egy hatékonysági mutató meghatározását jelenti, amely eredmény/ráfordítás viszonya alapján fogalmaz meg döntési kritériumot.

Definíció szerint:

$$\text{átlagos megtérülési ráta} = \text{átlagos profit} / \text{átlagos beruházás}$$

ahol az átlagos profit a projekt teljes élettartama során keletkezett összes profit (adózás után), osztva az évek számával. Mivel a profit meghatározása függ az értékcsökkenési leírás módjától, így az átlagos beruházáson - lineáris leírást véve -, a teljes beruházási érték felét kell tekinteni.

A számítás nagyon egyszerűen elvégezhető. Nyilvánvaló, hogy az a beruházási változat lesz a kedvezőbb, amelyik nagyobb átlagos megtérüléssel rendelkezik.

A módszer hátránya viszont nemcsak az, hogy a pénz időértékétől eltekint, de nem tudja specifikálni a hozam-maximalizálás szempontjából szükséges ráta nagyságot sem.

## 2.a., A nettó jelenérték számítás (Net Present Value = NPV)

Talán a legáltalánosabb, ezért leginkább elterjedt tőkeköltségvetési eljárások egyike. Tekintetbe veszi a pénz időértékét, ezzel a kiadási és bevételi pénzfolyamatok összehasonlíthatóvá válnak.

Fontos fogalom a jelenlegi érték. Egy j-edik évben keletkezett  $H_j$  hozam jelenlegi értékén (diszkontált érték) a  $PV_j = H_j(1+i)^{-j}$  kifejezést értjük, ahol  $i$  a tőke költsége (kamat). Ezeknek a projekt élettartamára kiszámított kumulált értékét a projekt diszkontált pénzáramának (Discounted Cash Flow) nevezzük. Szokás még ezt az értéket a beruházás bruttó jelenértékének is nevezni (GPY).

A nettó jelenértéket úgy kapjuk meg, hogy a bruttó jelenérték és a kezdeti tőkekiadás ( $K$ ) különbségét kiszámítjuk. Általános jelöléssel:

$$NPV = \sum_j PV_j - K$$

Általános döntési szabály : ha  $NPV > 0$  , a projektet érdemes megvalósítani. ( az  $NPV = 0$  és  $NPV < 0$  esetek a döntés szempontjából nem megfelelőek.) Alternatívák összehasonlításánál természetesen a nagyobb nettó jelenértékű projekt jelenti a megfelelő választást.

Az NPV számítás ugyanakkor nyitva hagyja annak a kérdését, hogy meddig "él" egy projekt. Milyen időhorizontra számítsunk egy projektet? A tőkeberuházást leggyakrabban valamilyen fizikailag megtestesülő eszköz(ök) beszerzéseként tekintjük. így, ha a berendezés gazdaságos működtetése véget ér, a projektnek is vége kell, hogy szakadjon. A valóság azonban nem ezt mutatja. Egy projekt addig él, míg van kereslet az általa generált termék iránt, így a projekt élete hosszabb (is) lehet az eszköz életénél, legfeljebb az eszközt többször is "megújítjuk" (lecseréljük). Az ilyen típusú problémák megoldásánál kiválóan alkalmazható a jelenérték számítás. Ennek igazolására szolgál az alábbi két példa:

1.példa: Alternatív erőgép vásárlás, de a gépek élettartama különböző.

A alternatíva: benzines erőgép. Ara: 12.000 \$.Élettartama: 4 év.

Maradványértéke: 2.000\$

B alternatíva: dieseles erőgép. Ára: 18.250 \$. Élettartama: 6 év.

Maradványértéke: 3.000\$. Fenntartási költsége

500 \$-ral kisebb, mint a benzinesé.

A projekt várt hozadékrátája: 14%. Melyik a jobb választás?

Megoldás: Ha bérelnénk az erőgépet, akkor döntenénk a benzines mellett, ha az éves fenntartási költsége 500 \$-ral kisebb lenne. A bérleti díj (lizing díj) nagysága nem haladhatja meg az ún. annuitási érték nagyságát:

$$A: \frac{x}{1,14} + \frac{x}{(1,14)^2} + \frac{X}{(1,14)^3} + \frac{X}{(1,14)^4} = \frac{12000}{1,14} - \frac{2000}{(1,14)^4}$$

amiből  $X = 3.712\$$

$$B: \frac{x}{1,14} + \frac{x}{(1,14)^2} + \frac{x}{(1,14)^3} + \frac{x}{(1,14)^4} + \frac{x}{(1,14)^5} + \frac{x}{(1,14)^6} = \frac{18250}{(1,14)^6} - \frac{3000}{(1,14)^6}$$

amiből:  $x = 4.342\$$

Mivel  $3.712 + 500 < 4.342$ , ezért az A verzió lesz a megfelelőbb, másrészt ezen összeg alatti bérleti díj kedvezőbb a vásárláshoz képest.

Az összehasonlítás azonban mégsem teljesen korrekt, mivel nem azonos élettartamú eszközökről van szó. Hogy ezt a problémát elkerüljük, az ún. legkisebb közös többszörös eljárást kell alkalmazni (Lowest

Common Multiple Method = LCM módszer). A mi példánkban a 4 év és 6 év közös többszöröse a 12 év, így 3-szor véve a benzines projektet, a 2-szeres dieseles projekttel összehasonlítható lesz.

2.példa : Meddig gazdaságos egy berendezés üzemeltetése ?

Legyen egy gép beszerzési ára 12.000 \$ . A kívánt megtérülési ráta 14%.

Az alábbi táblázat mutatja az évenkénti működési költséget és az eszköz könyvszerinti értékét:

Év	Működési ktg. (\$)	Könyvszerinti érték (\$)
1	3.500	9.000
2	4.500	6.000
3	5.500	3.500
4	6.500	2.000
5	7.500	1.000
6	9.000	500

Megoldás : Kiszámítjuk az éves működtetési költséget, különböző időhorizontokra. Tehát itt is az annuitás értékének a meghatározására vezethető vissza a probléma.

Pl. 3 évre számítva :

$$\frac{12000}{1,14} + \frac{A_3}{(1,14)} + \frac{A_4}{(1,14)} = 12000 + \frac{3500}{1,14} + \frac{4500}{(1,14)} + \frac{5500}{(1,14)} - \frac{3500}{(1,14)}$$

$$\text{amiből: } A_s = 8.563\$$$

$$\text{hasonlóan } 4 \text{ évre : } A_4 = 8.548 \$$$

$$5 \text{ évre: } A_s = 8.584\$$$

*Az  $A_4$  az optimális választás, mivel ekkor a legkisebb az egy évre jutó működtetési költség.*

A fenti példák jól illusztrálják, hogy ha a pénzáram és a tőke költsége adott, valamint a projekt élettartama is ismert, a pénzáramon alapuló technika kielégítő megoldást hoz. Nem szabad megfeledkezni azonban egy nagyon fontos dologról. A számításoknál hallgatólagosan feltételeztük, hogy a számba jöhető alternatívák egymást kizáró projektek, illetve, hogy az új projekt nem befolyásolja negatívan a vállalat már működő részlegeit, és a már elért pénzügyi eredményeit. Másként mondva, az eljárásban független projektek értékeléséről van szó.

2.b., A belső megtérülési ráta meghatározása (Internál Rate of Return=IRR)

Míg az NPV számítás egy projekt eredményét megtérülési összegként veszi figyelembe, a belső megtérülési ráta meghatározásánál a projekt hozamrátáját számítjuk ki úgy, hogy keressük azt a megtérülési nagyságot, amelynél a hozamok jelenlegi értékösszege megegyezik a projekt beruházási költségével, vagyis amely rátánál az NPV zérusnak adódik:

$$I_j PV_j - K = 0, \text{ ahol } PV_j = H_j (1 + r)^{-j}$$

Az  $r$  jelenti a projekt belső megtérülési rátáját. A döntési szabály az, hogy akkor megvalósítandó a projekt, ha  $r > i$ , azaz, ha a belső megtérülési ráta magasabb, mint a tőke költsége ( $i$  = kamat).

Az NPV-vel összehasonlítva az IRR számítást, az azonos számítási alapok miatt, az elfogadási kritérium is azonos, vagyis nagyobb NPV-hez nagyobb IRR érték tartozik.

Az IRR kiszámítása, illetve értelmezése azonban nem mindig egyértelmű. A  $j$ -időszaki hozamادات miatt az  $r$ -rel diszkontált értékek egy  $j$ -edfokú egyenletet definiálnak, amelynek  $j$  darab megoldása (gyöke) létezik. Nyilvánvaló, hogy az imaginárius gyököket elhagyva is több valós érték létezhet. Ez értelmezési bizonytalanságot okozhat. Az ún. nemkonvencionális pénzáramú (negatív hozamértékeket is tartalmazó) projekteknél a megtérülési ráta "sokszorozódásával" mindig számolni kell. Hogy hány valós "megoldása" lesz az IRR számításnak, az az ún. Descartes-féle előjelszabállyal meghatározható. Ahányszor előjelet váltanak a hozamادات, annyi valós hozamráta érték létezik.

Az értelmezési bizonytalanságot az ún. áthozatos módszerrel megszüntethetjük, amelyben úgy járunk el, hogy a negatív hozamértékeket megfelelő diszkontálással "előre visszük" és beleolvasztjuk a pozitív hozamértékekbe. Az így "konvencionálissá" tett projekt IRR értéke egyértelművé válik (BÉLYÁ CZ L, 1997).

Mindenesetre, ha a belső megtérülési ráta értelmezése bizonytalanságot okoz, az NPV számítás alkalmazásával a probléma mindig "megoldható".



## 2.c., A profitabilitási index meghatározása (Profitability Index = PI)

A módszer a pénzáramon alapuló technikáknak azon fajtája, amely ráta formájában fogalmazza meg a döntési kritériumát a projekt elfogadására.

Definíció szerint:

ahol  $S_jPV_j$  - a pénzáram diszkontált értéke, a  $K$  - a beruházott tőke nagysága.

A profitabilitási index kifejezhető az NPV értékkel is :

Nyilvánvaló, hogy ha az NPV pozitív ( akceptálható), akkor a  $PI > 1$ . A döntési szabály tehát : egy projekt elfogadható, ha a profitabilitási index nagyobb egynél.

Az összetett pénzügyi értékelő módszereket - a pénzáramon alapuló technikákat - áttekintve megállapítható, hogy, az NPV, az IRR és a PI szerinti értékelések " rokon technikák". Döntési szabályukat adott projektekre alkalmazva azonos értékelésre (elfogadás vagy elutasítás) vezet.

Több beruházási alternatíva esetén azonban rangsorolási konfliktus keletkezhet, amelynek oka az egymást kizáró projektek nagyságbeli különbsége, vagy a pénzáramlási profilok különbözősége.

Az NPV és az IRR rangsorolási konfliktusának van egy módszertani oka is. Az NPV számítás azzal a feltételezéssel él, hogy a projekt köztes hozamait a megkövetelt megtérülési ráta mellett újra beruházzák, míg az

IRR számításakor a köztes hozamokat a projekt belső megtérülési rátájával tőkésítik.

Hogy végül is melyik értékekés a használhatóbb? Az érvek többsége az NPV mellett szól, hiszen "piaci alapú" értékelésről van szó (a tőke költség piaci adottság), nem pedig a projekt "technikai adottságából" fakadó eredményről.

A pénzáramon alapuló technikák alkalmazásának van egy másik lehetséges területe, amit **tőkeadagolási problémaként (capital budgeting)** fogalmaz meg a szakirodalom. A probléma lényege, hogyha többféle projekt (nem többféle változat !) "verseng" a szűkös erőforrásokért, miként rangsoroljuk őket, melyeket valósítsunk meg, s melyeket kell - rövidebb, vagy hosszabb időre - elvetnünk, noha ezek is kielégítik az  $NPV > 0$  kritériumot. A probléma aszerint is elágazik, hogy egyszeri tőkeforráshoz való jutásról van-e szó (egyperiódusú tőkeadagolás), vagy folyamatos, több időszakon keresztüli-e (sokperiódusú) a "tőkeellátás".

A tőkeadagolási probléma illusztrálására vegyük az alábbi példát:

*<sup>r</sup>  
Álljon rendelkezésre egyszeri alkalommal 500.000 \$ beruházási forrás, melyet 5 különböző projekt megvalósítására kívánunk fordítani. Az egyes projektek beruházási igényét, valamint a különböző pénzáram-technikákkal való értékelését az alábbi táblázat tartalmazza:*

<i>Projekt</i>	<i>Beruházási igény(\$)</i>	<i>NPV(\$)</i>	<i>IRR(%)</i>	<i>PI(%)</i>
<i>A</i>	<i>500.000</i>	<i>125.000</i>	<i>28</i>	<i>1,25</i>
<i>B</i>	<i>250.000</i>	<i>75.000</i>	<i>22</i>	<i>1,30</i>
<i>C</i>	<i>150.000</i>	<i>25.000</i>	<i>40</i>	<i>1,17.</i>
<i>D</i>	<i>100.000</i>	<i>50.000</i>	<i>30</i>	<i>1,50</i>
<i>E</i>	<i>150.000</i>	<i>50.000</i>	<i>30</i>	<i>1,33</i>

A rangsorolási probléma nyilvánvaló. Más lesz a rangsor, ha az NPV-t, az IRR-t és a PI értékelést tekintjük. AZ NPV szerint az A projekt a legmegfelelőbb, ugyanakkor "kimeríti" a teljes beruházási keretet. Ha az IRR szerinti értékelést nézzük, a C, D és E projektek választása tűnik a legjobbnak, de megmarad 100.000 \$ keret is. A PI alapján való értékelés a D, E és B megvalósítási sorrendet tekinti legmegfelelőbbnek.

Melyik értékelési módszer szerinti választás végül is a legmegfelelőbb?

A válasz a beruházás céljának tekintett olyan döntés lehet csak, amellyel a vállalat vagyona (a részvényesek vagyona) a leginkább gyarapszik. Ez pedig a legnagyobb elérhető nettó jelenérték nagyság. így a PI alapján való döntés a legmegfelelőbb, hiszen ekkor az adott beruházási keretből 175.000 \$-os aggregált nettó pénzáram valósulhat meg.

A profitabilitási index alkalmazása úgy tűnik, természetes módszere a projektek kiválasztásának, pedig elég gyakran félrevezető is lehet. Lássunk erre is egy példát:

*r*  
*Álljon rendelkezésünkre továbbra is 500.000 \$ beruházási forrás, 5 különböző projekt megvalósítására. Az alábbi táblázat a beruházási igényt, az NPV és PI értékeket tartalmazza :*

<i>Projekt</i>	<i>Beruházási igény (\$)</i>	<i>NPV (\$)</i>	<i>PI (%)</i>
<i>A</i>	<i>100.000</i>	<i>50.000</i>	<i>1,5</i>
<i>B</i>	<i>300.000</i>	<i>90.000</i>	<i>1,3</i>
<i>C</i>	<i>200.000</i>	<i>50.000</i>	<i>1,25</i>
<i>D</i>	<i>200.000</i>	<i>50.000</i>	<i>1,25</i>
<i>E</i>	<i>250.000</i>	<i>50.000</i>	<i>1,2</i>

*Ha a legnagyobb PI értékű projekteket tekintjük, akkor csak az A és B projektek valósulhatnak meg 140.000 \$-os aggregált értékkel. Ugyanakkor megmarad 100.000 \$ beruházási tőke, amit a többi projektra már nem fordíthatunk. Ennéljobb választás - vagyis a PI szabályt fel kell adni ha az A, C és D projekteket valósítjuk meg, hiszen ekkor 150.000 \$ lesz az aggregált NPV érték.*

A pénzügyi értékelő módszerek tehát nem "rideg számítási eljárások", hiszen a beruházási költségen és a pénzáramokon kívül sokféle körülményt szükséges "számításba venni", ezért óvatosan kell bánni a következtetések levonásával. És itt még arról nem is esett szó, honnan származtatjuk a hozamértékeket, a projekt élettartamát, nem beszélve a döntéshozó "egyéni elképzeléseiről".

Még egy fontos mozzanat kimaradt az értékelésből, mégpedig a projektekre "leselkedő" kockázati elemek figyelembevétele. Ez utóbbiak szerepét, meghatározását tárgyalja a következő fejezet.

#### 4.2.2. A kockázat analízisén alapuló technikák

A beruházások értékelésének fő problémája nem elsősorban módszertani eredetű (pl. rangsorolási konfliktusok), hanem azoknak a bizonytalanságot (kockázatot) okozó tényezőknek a figyelembe vétele, amelyek a pénzáram alakulására, vagy a megtérülési ráta értékére hatást gyakorolnak.

A hozam és a megtérülési ráta értékek ex ante adatok, amelyek szükségszerűen becslésen alapulnak, tehát csak valószínűségi értelemmel bírnak. A kockázat analízisén alapuló technikáknak éppen az a szerepe, hogy ezeket a valószínűségeket minél pontosabban meghatározza, és ezzel a "bizonyosságot", a kiszámíthatóságot elősegítse. A számítások "segédeszköze" a matematikai statisztika és fogalomtára (eloszlás, várható érték, szórás). Mindamellett bizonyos tényezők nehéz számszerűsíthetősége, vagy bizonyos információk hiánya miatt, az elemzésekben a szubjektív alapú becsléseknek igen széles alkalmazására is szükség lehet.

A kockázat analízisén alapuló technikák alapvetően két csoportba oszthatók aszerint, hogy már a projekt elfogadását vagy elvetését közvetlenül megalapozó NPV vizsgálatára (pénzáram és megtérülés) vonatkoznak, vagy pedig "mélyebb szinten", a projekt működésére (költségek és bevételek) ható tényezők lehetséges alakulását elemzik :

1. A pénzáram és a megtérülési ráta kockázatának analízisén alapuló módszerek:

a., Biztonsági ekvivalensek meghatározása

b., A beruházás megtérülési rátájának meghatározása

c., A béta analízis

d., A pénzáram szóródásán alapuló kockázat becslése

e., A döntési fák használata a kockázat becslésére

2. Egyedi kockázati tényezők figyelembe vétele :

a., Érzékenységi analízis

Természetesen a kockázat becslésével foglalkozó módszerek fenti felsorolása nem lehet teljes, mivel pl. a beruházás tőkestruktúrájának a figyelembevétele további módszertani "elágazásokat" hozna a vizsgálatba. Mivel dolgozatunknak nem célja a beruházás lehetséges forrásainak vizsgálata, így a beruházások "forrásoldali" hatásaitól eltekintünk.

1.a., Biztonsági ekvivalensek meghatározása

A módszer lényege, hogy a becsült pénzáram értékeiről "leválasztjuk" azt az értéket, amely a beruházó számára az adott évben bizonyosan bekövetkező nagyság, és ennek százalékban kifejezett értékét nevezzük az adott évi hozam biztonsági ekvivalens tényezőjének. A biztonsági tényezők egynél kisebb pozitív értékek, amelyek a beruházás időpontjától egyre távolodva fokozatosan csökkenő értékűek, ami azt jelenti, hogy a várható hozamok értékének "biztonságos hányada" egyre inkább csökken az idő múlásával (növekszik a pénzáram becslésének a bizonytalansága).

Ezekkel a tényezőkkel kiszámított biztonságos pénzáramok figyelembe vételénél az NPV "kockázatmentesen" meghatározható. Hasonló módon elvégezve a számítást más alternatívákra is, döntési szabályként a nagyobb NPV-jű projekt a preferálandó.

Mindazonáltal, a módszer alkalmazását "bizonyos gyengesége" miatt csak fenntartásokkal fogadhatjuk el. A gyengeség abban áll, hogy a biztonsági ekvivalens tényezők meghatározása (kialakítása) maga is szubjektív értékítéleteken (vélekedéseken) nyugszik.

### **1.b., A befektetés megtérülési rátájának meghatározása**

A befektetés kívánt megtérülési rátája is felbontható egy kockázatmentes megtérülési arányra (amely a kockázatmentes befektetéseknél nyerhető), és a projekt kockázatosságától függő ún. "kockázati prémiumra". A kívánt megtérülési rátát így kockázattal korrigált diszkontrátának is nevezhetjük.

A számítás a vállalat "piaci értékét" mérő tőkepiac vizsgálatából eredeztethető. A tőkeeszköz értékelési modell (CAPM), amely a vállalat értékpapíjainak hozamalakulását vizsgálja, egyben alapját képezi a szükséges megtérülés kiszámításának.

Emlékeztetve az  $r = r_f + p(r_m - r_f)$  összefüggésre, a szükséges megtérülésnek legalább ezt az  $r$  értéket el kell érnie. Ehhez a kockázatmentes megtérülés ( $r_f$ ) értéke, a projekt kockázatosságát mérő  $p$  értéke, és a piaci átlagos megtérülés ( $r_m$ ) nagysága szükséges. A kockázatmentes rátát a tőkepiacon általában a garantált hozamú értékpapírok (pl. államkötvények) képviselik. A  $P$  értéke az adott iparágra

jellemző, a piaci átlaghoz viszonyítva általában 0,5 és 2,0 közé eső érték. A piaci megtérülési ráta ( $r_m$ ) nagyságát az értékpapírpiac egy jól diverzifikált portfólió értéke (tőzsdeindex) szolgáltatja. Például: Ha  $r_f = 8\%$ , a  $p = 1,5$  és az  $r_m = 12\%$ , akkor a szükséges megtérülés

Az így kiszámított érték még mindig csak a "nyers" megtérülés nagyságát jelenti. Szükséges még ezt a projekt méretére jellemző korrekciós faktorról módosítani, amely kisméretű projekteknél akár további +4%-ot is elérhet.

A projekt szükséges megtérülési rátájának meghatározásánál paradoxnak tűnhet, hogy egy létező piaci helyzet elemzését használjuk fel, egy még meg sem valósult projekt kockázatának becslésére. Nincs ebben semmi ellentmondás. A megvalósítandó projekt ugyanis nem ronthatja a vállalat már kialakult piaci pozícióját, így a kívánt megtérülésnek az alapja a meglévő hozamráta kell legyen.

### **1.c. A béta analízis**

A tőkeeszköz értékelési modell (CAPM) felhasználásával történő megtérülési ráta meghatározása szükségessé teszi a megvalósítandó projekt hozamának a teljes piac "mozgásához" való viszonyítását, vagyis a  $\beta$  tényező kiszámítását. Számítás helyett inkább becslésről beszélhetünk, mivel csak előzetes elképzelésünk lehet a projekt piachoz való viszonyának alakulásáról.

A legjobb becslés az, amelyik a projektet egy már megvalósult projekthez hasonlítja, illetve ennek  $\beta$  értékével számol. Általános az a



gyakorlat, hogy egy egyedi technológiát alkalmazó, vagy "különleges terméket" előállító projektnél a  $p$  értékét - a kockázatossága miatt - legalább 1,5 értékűnek választják.

### 1.d., A pénzáram szóródásán alapuló kockázat becslés

A klasszikus matematikai statisztika módszertanát használja fel az eljárás. A pénzáram valószínűség-eloszlása paramétereinek - a várható értéknek és szórásnak - a meghatározása adja azt az információt, amellyel a projektek a kockázatosságuk alapján összehasonlíthatók.

A számítás menete az, hogy a projekt adott évi pénzáram alakulását a nemzetgazdaság különböző állapotaira becsüljük, és az így kapott "tapasztalati" eloszlás várható értékét és szórását kiszámítjuk :

*Legyenek egy A projekthez tartozó pénzáram és gazdasági állapot valószínűségek az alábbiak:*

<i>Gazdasági állapot</i>	<i>val.sége(p)</i>	<i>pénzáram( Cf )</i>	<i>Cfp<sub>t</sub></i>	<i>Cf<sub>t</sub> - Cf<sub>átlag</sub></i>
<i>mély recesszió</i>	<i>0,1</i>	<i>2.000</i>	<i>200</i>	<i>-2.800</i>
<i>enyhe recesszió</i>	<i>0,2</i>	<i>3.500</i>	<i>700</i>	<i>-1.300</i>
<i>átlagos állapot</i>	<i>0,4</i>	<i>4.500</i>	<i>1.800</i>	<i>- 300</i>
<i>kisebb fellendülés</i>	<b><i>0,2</i></b>	<b><i>6.000</i></b>	<b><i>1.200</i></b>	<b><i>1.200</i></b>
<i>erős fellendülés</i>	<i>0,1</i>	<i>9.000</i>	<i>900</i>	<b><i>4.200</i></b>
	<i>1,0</i>		<i>Qfátlag</i>	<i>4.800</i>

A számítások alapján :  $(Cf)_A = 4.800$

$$\langle j_a = 1.791$$

Tegyük fel, hogy egy másik lehetséges beruházási projekt (B) megfelelő adatai:

$$(Cf)_B = 6.000$$

$$cr_B = 2.000$$

Melyik a megfelelő döntés ? Ha csak a szórást tekintjük, az A projekt lenne a jobb, ugyanakkor a várható értéke (hozama) kisebb. A relatív szórás (CV érték) azonban egyértelművé teszi a választást:

$$CV_A = 1791 : 4800 = 0,37 \quad CV_B = 2000 : 6000 = 0,33$$

A B projekt a megfelelő választás, mivel a relatív szórása kisebb

### 1.e., Döntési fák alkalmazása a kockázat meghatározására

Egy projekt évenkénti pénzáramának nemcsak lehetséges értékei, hanem bekövetkezési valószínűségei is változhatnak. Az évenkénti pénzáramokat "összekapcsolhatjuk" úgy, hogy minden egyes adott évi pénzáram értékhez hozzárendelünk egy lehetséges következő évi pénzáram eloszlást. Ezáltal - fastruktúraszerűen - nagyszámú, a projektre vonatkozó lehetséges pénzáram lefutás generálódik. A számítás menete az, hogy minden "ágon" kiszámítjuk a pénzáramok nettó jelenértékét, és képezzük ezek várható értékét. A kapcsolódó valószínűségeket az adott időszakra vett évenkénti vonatkozó valószínűségek szorzataként állítjuk elő. A fentiek alapján:

nettó jelenérték várható értéke :  $NPV_{\text{átlag}} = \sum_t p_t NPV_{t|t}$  ahol  $p_t \wedge I_t \wedge$

Például, ha a pénzáram adott évi lehetséges értékeit egy *optimista*, egy *átlagos*, és egy *pesszimista* becslésből származtatjuk, és hozzárendeljük ezek bekövetkezési valószínűségeit, akkor az így kapott értékekhez a következő évben külön-külön további három (optimista, átlagos, és pesszimista) lehetséges pénzáram érték határozódik meg, és így tovább... A t-edik évben a pénzáramok számossága már  $3^t$  nagyságú.

A pénzáramok nettó jelenértékének a kiszámításához a kockázatmentes diszkontrátát használjuk azért, hogy elkerüljük a kockázat kétszeres számbavételét. A kockázatot ugyanis a nettó jelenérték szórásával vesszük számba:

$$a = V I_t (NPV_t - NPV_{\text{átlag}})^2 p_f$$

## 2.a.,, Érzékenységi analízis

Az érzékenységi analízis célja, hogy meghatározzuk és kiértékeljük azokat a projekt-specifikus tényezőket, amelyek leginkább "felelősek" a projekt kockázatosságáért. Ezen információk birtokában vagy "újrdefiniáljuk" a projektet, lehetőség szerint eliminálva, vagy csökkentve a kockázati tényezők számát, vagy a leginkább "érzékeny faktorok" alakulására további pontosító vizsgálatokat végzünk.

Az érzékenységi vizsgálat tehát nem a várható pénzáram alakulására, hanem az ezt alakító tényezőkre irányul, így közvetlenül nem vezet a projekt elfogadására vagy elvetésére szóló döntés meghozatalára, de az alaposabb döntést mindenképpen elősegíti.

A vizsgálat faktorai (inputjai) projektről-projektre változhatnak, de pl egy terméket előállító projektnél a termék piaci kereslete, ára, értékesítési volumene, a projekt fix- és változó költségei és a projekt élettartama, mind a várható pénzáramot befolyásoló tényezők. Az érzékenységi analízishez az szükséges, hogy mindegyik tényező számszerűsíthető legyen, és hogy valamilyen ismerettel rendelkezünk ezek legvalószínűbb alakulásáról (legjobb becslőérték). Természetesen, még jobb, ha analitikus formában rendelkezésre áll a faktorok eloszlásfüggvénye.

Az érzékenységi vizsgálat módszertani alapja a "ceteris paribus"-elv, amelyben egy-egy tényezőnek a rendszerre vonatkozó hatását a többi tényező változatlansága mellett elemezzük. A konkrét számítás úgy történik, hogy először a "legjobb becslés" bázisán kiszámítjuk a projekt pénzáramát, majd a várható beruházási költséggel a projekt NPV értékét. Ezután a tényezők egyenkénti vizsgálatában keressük azt a tényező nagyságot, amely az NPV értékét zérussá teszi, azaz amelynél még elfogadható a projekt. Ezt a tényező értéket az átlagos tényező nagysághoz viszonyítva, százalékban fejezhető ki a tényező hatása a hozamalakulásra. Pontosabban, ennek az átlagtól való eltérés nagysága az érdekes. Például, ha az átlagos értékesítési volumen 10.000 darab, és a "marginális" tényező nagyság 8.000 darabnak adódik, akkor az értékesítési tényező "mozgási sávja" 20%-os, azaz ilyen nagyságú eltérés még éppen teljesíti az NPV = 0 feltételt.

Az érzékenységi analízis tulajdonképpen a fedezeti analízis egy fajtájának tekinthető, amelynél a tényezők minimális ( vagy maximális) értékéhez elfogadási sávot rendelve, kiszámíthatók a "legérzékenyebb" faktorok.

#### 4.2.3. A menedzsment tudományon alapuló technikák

A menedzsment tudományon alapuló hozam- és kockázat meghatározási technikák valójában nem jelentenek merőben új módszereket. Inkább arról van szó, hogy a vállalat eddigi működését jelentősen befolyásoló lehetséges beruházásának hatását előre, számítógépes szoftver felhasználásával "szimulálják", s ezzel lehetőséget adnak a megfelelő döntés meghozatalára. Döntési variánsok készülhetnek el igen rövid idő alatt, számítási nehézségek nélkül ( "...a menedzserek nem szeretik a bonyolult számításokat...").

Azonban a lineáris programozási technika, a változók érzékenységét egyidejű figyelembe vevő szimuláció, vagy az ún. kritikus út meghatározása mind-mind csak olyan mértékben jelenthetnek döntés előkészítést, amennyire az alkalmazott algoritmus tényezőinek becslése "megfelelő pontosságú". A döntéshozatal alapvető problémája éppen abban áll, hogy miként becsülhető kielégítő pontossággal egy-egy változó jövőbeni alakulása, nem beszélve a minőségi ismérvet hordozó változók identifikációjáról. A számítógép, legyen bár nagysebességű, több tucat változót együttesen kezelő, az alapprobléma továbbra is megmarad.

A döntéstámogató módszerek bemutatásakor -a variánsok nagy száma miatt- nem törekedhettünk teljességre, de még arra sem, hogy a bemutatott módszerekhez mind kapcsoljunk illusztráló példát. A dolgozat céljával összhangban itt a módszereknek a döntés "hatékonyságát" megalapozó jellemzőin volt a hangsúly, nem pedig a "technikáján".

### 4.3. A technikai haladás és a reverzibilitás figyelembe vétele

Már a beruházások tervezésénél gondosan kell eljárni a beruházás időhorizontjának a megválasztásával. Minél hosszabb időszakra szól ugyanis a projekt, a beruházás időpontjától távolodva a projektre ható tényezők egyre bizonytalanabb becslésével számolhatunk csak. A termék iránti kereslet, a termék ára, vagy az inputok árai -egy szóval a piac változásai- hosszú távra előre nehezen prognosztizálhatók. Ugyancsak kevésbé kiszámíthatók a politikai és jogi (szabályozói) környezet változásai. Ezekre a tényezőkre persze azt is mondhatnánk, hogy a termelés természetes velejárói, ezért beruházási döntést csak akkor szabad meghozni, ha a várható hozamban olyan "tartalék" is benne foglaltatik, amely a "piaci" tényezőkből esetlegesen adódó veszteségeket kompenzálja.

Van azonban a beruházások kockázatának egy másik típusa, amely persze visszavezethető az erősödő piaci versenyre. A kínálati piac (minőségi piac) kialakulásával a fokozódó termék- és technológiai innováció kerül előtérbe. A "ma" korszerű beruházása "holnapra" már gyorsan avulttá válhat. Különösen igaz ez az ún. magas technológiájú (HiTech) iparágakra (pl.: számítástechnika, szabályozás- és irányítástechnika stb.).

Hogyan hat a technológiai haladás a beruházási döntésekre? Mikor indokolt a meglévő technológiát újjal felváltani? Mielőtt a kérdésekre választ adnánk, szükséges kihangsúlyozni, hogy a technológiai haladás kettős hatást gyakorol egy meglévő "technika" lecserélésére. Egyrészt az olcsóbb és hatékonyabb technológia megjelenése arra ösztönzi a döntéshozót, hogy minél előbb cserélje le a régit. Másrészt azonban,

paradox módon, éppen a folyamatos technikai haladás azt is jelenti, hogy ne most cseréljük le a régi technológiát, hanem jövőre, amikor a beszerezhető technológia ára még alacsonyabb lesz. A probléma bemutatására vegyük az alábbi példát:

*Egy vállalat a meglévő számítástechnikai rendszerét kívánja lecserélni. Rendelkezésre áll 100.000\$ beruházási keret, 10%-os tőkeköltséggel. Ha a rendszer éves fenntartási költsége 20.000\$, mennyi ideig érdemes működtetni a rendszert (mikor kell lecserélni újra)?*

*A számítógépes technológia fejlődését vegyük figyelembe úgy, hogy egy adott kapacitású számítógép konfiguráció működtetési költsége évente 15%-kal csökkenjen. (az "árfaktor": 0.85)*

*Megoldás: A számítógép "élettartamát" véve változóként, különböző évekre kiszámítjuk a működtetési költség annuitásait, és a legkisebb értékhez tartozó év adja majd meg a lecserélés gazdaságilag indokolt időpontját.*

*Pl.: 4 évre számolva*

$$A_4 = \frac{4(1-0,15)}{1,1} - \frac{4t(1-0,15)^2}{1,1^3} ; \frac{4(1-0,15)^3}{1,1^4} = 100000Q, \quad 20000 \quad | \quad 20000 \quad | \quad 20000 \quad | \quad 20000$$

$$\text{amiből } A_4 = 63.482$$

$$A_5 = 60.668$$

$$A_6 = 59.427$$

$$A_7 = 59.057 <$$

$$A_{\infty} = 59.200$$

*A gazdaságilag indokolt lecserélést idő 7 év. (A technológiai haladás figyelembevétele nélkül a lecserélést idő 5 év lenne!)*

A beruházások technikai fejlődés hatásából adódó kockázatának csökkentésében egyre nagyobb szerepet játszik a projekt reverzibilitásának az értéke. A beruházással ugyanis többé-kevésbé visszafordíthatatlan folyamat indul meg. Maga a beruházás, installálás és működtetés bizonyos "tehetetlenséggel" halad előre, sokszor akkor is, ha időközben a körülmények jelentősen megváltoztak. Így tehát felértékelődik az a projekt, amelyben nagyobb a rugalmasság, amelyben lehetőség van a berendezések gyors átállítására a piaci igényeknek megfelelően. Az ilyen rendszereket rugalmas gyártási technológiának nevezi a szakirodalom.

A robotika (robot-technológia) alkalmazása jó példa a rugalmas rendszerekre, hiszen egy univerzális robot sokféle feladat elvégzésére alkalmas, csak szoftver kérdése az egész. Meg kell azonban jegyezni, hogy a minél sokoldalúbb berendezések általában jelentősen drágábbak is, így a beruházási döntéseknél gondosan mérlegelni szükséges egy rugalmasabb rendszer bevezetésével együtt járó előnyöket és hátrányokat (költségeket) is. A döntési optimum a marginális előnyök és hátrányok egyenlőségeként adódik.



#### 4.4. A sztochasztikus dominancia eljárás

A döntést támogató módszerek felsorolása kapcsán, ezektől elkülönülten, meg kell említenünk még egy olyan módszert, amely „kilóg” a többitől, mivel nem "erőlteti" a statisztikai mértékek legtöbbször korlátolt mértékű meghatározását, mégis rendelkezik döntést befolyásoló hatással. Az értékpapíripiaci döntések és a tőkeköltségvetési eljárások elemzésénél láttuk, hogy a várható hozam és kockázat problémája abból adódott, hogy a klasszikus matematikai statisztikai mértékek sokszor nem, vagy csak korlátozott módon alkalmazhatók. A hozamok alakulása nem követ normál eloszlást, vagy arra visszavezethető formát, ezért a várható érték és variancia csak torzított becslésűek lehetnek. A sztochasztikus dominancia eljárás ezen problémát igyekszik "megoldani", mégpedig olyan módon, hogy - mintegy megkerülve a kérdést- nincs is szükség a várható érték és variancia fogalmakra.

A 60-as években F.HILLIER (1963), majd csaknem két évtized múlva D.HERTZ (1988) pénzügytan kutatók felismerték és módszertani elvet fogalmaztak meg annak kapcsán, hogy nemcsak az eloszlásból származtatott statisztikai paraméterek hordoznak döntési információt, hanem maga az eloszlás, legyen az bármilyen alakú is.

A vizsgálatukban a korábbi kérdésfeltevést mintegy megfordították. Míg a klasszikus vizsgálatokban azt kérdezzük, hogy az adott eloszlás alapján melyik a legvalószínűbb hozamérték (várható érték), náluk a kérdés úgy vetődik fel, hogy egy bizonyos hozamérték milyen valószínűséggel jelenik meg.

A sztochasztikus dominancia eljárás technikailag abból áll, hogy egy értékpapír hozamának aktuális értékeit - egy kiválasztott időintervallumban - nagyságuk szerint statisztikai osztályokba rendezzük,

és képezzük relatív gyakoriságukat. így ezek kumulált értékeiből egy tapasztalati eloszlás határozódik meg. Két, vagy több értékpapír hasonló módon konstruált eloszlását összehasonlítva az lesz a sztochasztikusan domináns, amelynek bármely kumulált valószínűségénél nagyobb hozamértéke adódik.

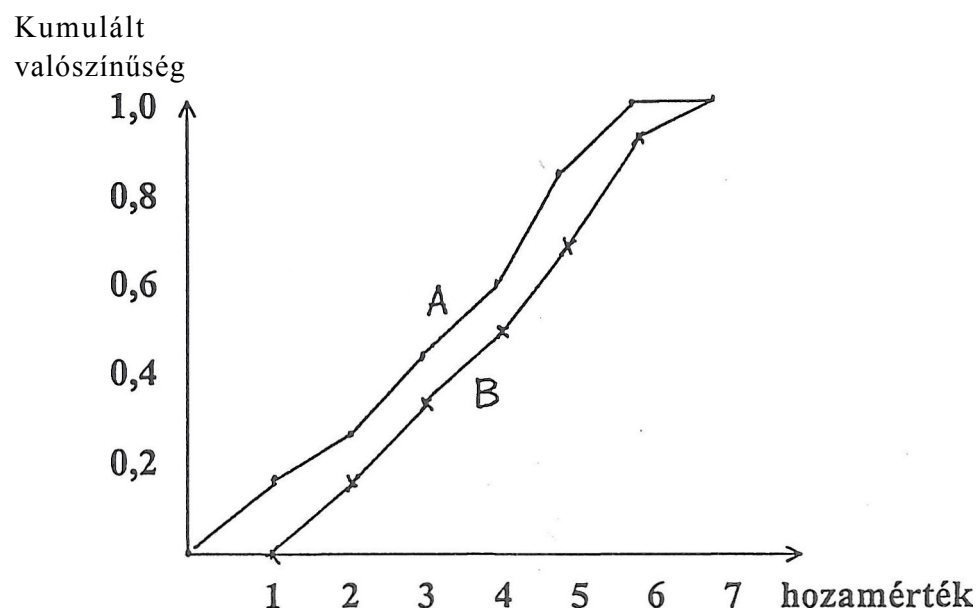
*Az alábbi példa vonatkozzon három különböző (A, B és C) értékpapírra. Legyen a kiválasztott időszak húsz hét, amelyre vonatkozóan rendelkezésre állnak az értékpapírok heti átlaghozam adatai, amelyeket az alábbi táblázatba rendeztünk:*

Statisztikai osztályok (hozammérték %)	Az előfordulás gyakorisága		
	A	B	C
<b>1 alatt</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>1 - 2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>2 - 3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>3 - 4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>10</b>
<b>4 - 5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>5 - 6</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>6 - 7</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>7 felett</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4</b>
összesen :	20	20	20

*Képezzük ezen gyakoriságok relatív értékeit és kumuláljuk mint valószínűség értékeket. Ezeket foglalja össze az alábbi táblázat:*

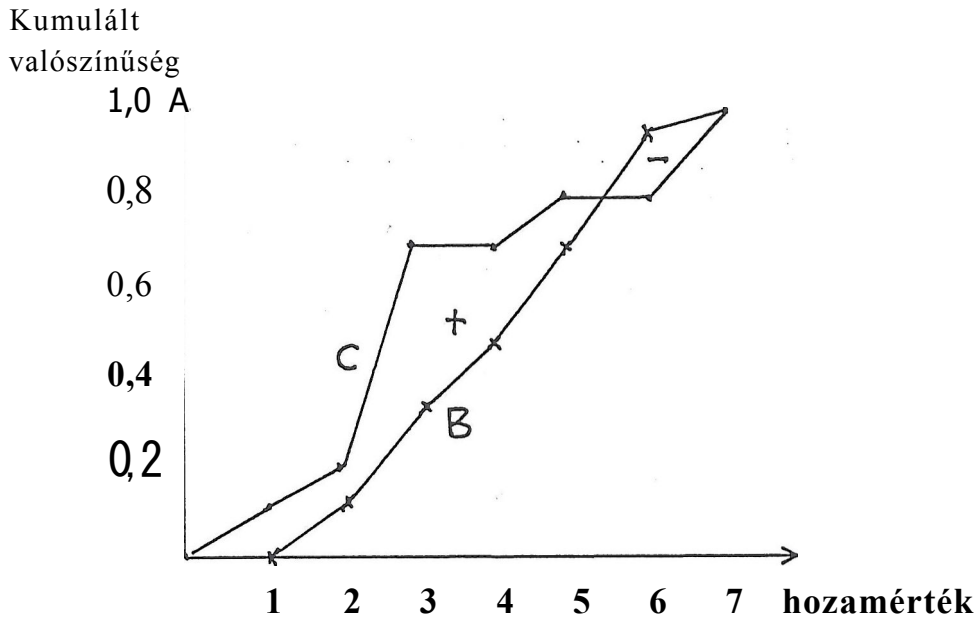
Statistikai osztályok ( hozamérték % )	Kumulált valószínűségek		
	A	B	C
1 alatt	0.00	0.00	0.00
1 - 2	0.15	0.00	0.10
2 - 3	0.25	0.15	0.20
3 - 4	0.45	0.35	0.70
4 - 5	0.60	0.50	0.70
5 - 6	0.85	0.70	0.80
6 - 7	1.00	0.95	0.80
7 felett	1.00	1.00	1.00

*Ezután páronként összehasonlítjuk az értékpapírok tapasztalati eloszlását, és ezt vizuálisan is megjeleníthetjük a hozamérték - kumulált valószínűség koordináta rendszerben. Először vizsgáljuk meg az A és B értékpapírokat:*



*A B értékpapír sztochasztikusan domináns A értékpapír felett, mivel minden kumulált valószínűségnél hozamértéke felülmúlja A értékeit. A megfelelő választás tehát a B értékpapír.*

Vizsgáljuk meg ezután a B és C értékpapírok viszonyát:



A B és C értékpapíroknál már nem dönthető el egyértelműen, melyik a domináns a másikfelett, hiszen 0.70-es kumulált értékig a B értékpapír a domináns, de e felett a C értékpapír kerül "jobb helyzetbe". A döntési szabály ez esetben az, hogy a + és - jelekkel jelölt területeket kiszámítjuk, és az lesz a kedvezőbb értékpapír választás, amelynél nagyobb terület adódik. A mi példánkban a B értékpapír a jobb (a + terület nagyobb, mint a -).

Az előbbieken alapján a sztochasztikus dominancia eljárásnál megkülönböztethető elsőfokú sztochasztikus dominancia ( amikor minden kumulált értéknél egy értékpapír hozama meghaladja a másikat), és másodfokú sztochasztikus dominancia, amelynél egy értékpapírhoz tartozó "terület" nagyobb, mint a másikkhoz tartozó érték. A tranzitivitás miatt, természetesen, nem szükséges az A és C értékpapír-relációt megvizsgálni.

A sztochasztikus dominancia tehát inkább a befektetés hozamára koncentrál, mint a kockázatára. Ugyanakkor könnyen belátható, hogy

kockázattól függetlenül az elsőfokú dominancia kritériuma egyaránt megfelelő mind a konzervatív, mind a "játékos" befektető számára. A kockázatkerülő befektető a másodfokú dominancia eljárással kiejtheti a számára nem megfelelő alternatívákat.

Az elsőfokú sztochasztikus dominancia a klasszikus várható értékkel is kapcsolatba hozható. Annak szükséges feltétele, hogy A alternatíva elsőfokon sztochasztikusan domináns legyen B alternatíva felett az, hogy a várható hozam A esetén legalább akkora legyen, mint a B-é. Ha ez nem teljesül, az elsőfokú sztochasztikus dominancia sem állhat fenn.

A sztochasztikus dominancia eljárásról elmondható még, hogy igazi piaci értékelő módszer, hiszen ex post adatokra épít. Előrejelző szerepe csak annyira "értékelhető", amennyire a döntéshozó "hite erős" abban, hogy a hozamalakulások az elkövetkező időszakban is változatlanok maradnak.

#### 4.5. A döntéshozatali módszerek összefoglaló értékelése

Végigtekintve a tőkeértékelési eljárásokat, megállapíthatjuk, hogy mindegyiknél fellelhető valamilyen, az előrejelzés pontosságát befolyásoló (rontó) tényező (kognitív korlát, szervezeti bizonytalanság, időtényező, stb.), amely az alkalmazható statisztikát bizonytalanná teszi.

Ugyanakkor a sztochasztikus dominancia eljárás és a tőkefelosztás módszerének bemutatásával az az érzés támadhat, hogy lám, ezekkel az egyszerű módszerekkel milyen "hatékony" befektetési döntéseket lehet hozni. A látszat azonban félrevezető, hiszen ezen módszerek nem képviselnek mást, csupán "józan gondolkodást", ugyanakkor semmit sem mondanak a tőkeértékelés alapproblémájáról : a kockázat és hozam

kapcsolatáról. Másik ilyen "kifogás", hogy a fenti módszerek az értékpapírok hozamalakulásának előrejelzésével egyáltalán nem foglalkoznak.

## 5. A döntéshozatali folyamat modellezése

Az egyéni befektetési és a kollektív beruházási döntéshozatali folyamatokat végigelemezve megállapítható, hogy a különböző várható hozamokat és kockázatokat jelentő alternatívák rangsorolása és értékelése nem uniformizálható. Nincs egy általánosan megfogalmazható "legjobb módszer", így nem beszélhetünk "legjobb döntésről" sem.

Az okok egy része a külső környezeti hatások összetettségéből, bonyolultságából adódik. Nem minden hatás jelent releváns döntési információt, ha pedig mégis, akkor meg nem biztos, hogy az információk egy időpillanatban, egyszerre állnak rendelkezésre.

Mindezen információk végül is a döntéshozók által "kelnek életre", az ő értékelésük lesz a döntő a befektetés vagy beruházás sorsa szempontjából. Az értékelés mechanizmusa azonban rendkívül összetett folyamat.

A gazdaságelmélet az elmúlt 150 év folyamán éppen azt kereste, miként lehet a közgazdaságtani folyamatokat minél formalizáltabbá, leírhatóbbá, előrejelezhetőbbé tenni. Ezen belül a gazdasági döntések kérdésköre mindig is központi területet jelentett. A folyamatok modellezésének eszköztárában a matematikai analízis, a valószínűségszámítás és az operációkutatás eredményeit igyekezett minél szélesebb körben alkalmazni. A századelőig inkább a "mechanikus

világlátás" alapján igyekeztek a gazdasági problémákat megfogalmazni. Leegyszerűsítve a felfogást: a rendszert alkotó elemek - s itt a gazdasági szereplőkről van szó - egyéni racionális akciói a rendszert magát is racionálissá, végül is kiszámíthatóvá teszik. A felmerülő "kilógó" esetekről vagy nem vettek tudomást, vagy a "kontroll" nem kellő alkalmazásaként interpretálták.

Az 1930-as évek világgazdasági folyamatai végül is ráirányították a figyelmet arra, hogy a gazdasági rendszer nem egy "mechanikus gépezet", hanem egy olyan élő organizmus, amelyben a gazdasági szereplők "egyéni szándékai" is megjelennek.

A gazdasági folyamatok komplexitása mindinkább igényli a közgazdaságtanon kívüli tudományok - elsősorban a pszichológia és a szociológia - módszertanának felhasználását is. A vizsgálatok alapvető pillérei a *racionalitás* és a *preferenciarendezés* paradigmái, amelyek elsősorban Max Weber és Herbert Simon társadalomtudósok munkáiban teljesebben ki. Ezekhez nyúlnak vissza mindazon empirikus vizsgálatok is, amelyek szűkebb értelmezésben a döntési folyamatokkal foglalkoznak. A 3.1. fejezetben bemutatott döntési paradoxonok azonban rávilágítanak arra, hogy mindeddig még nem sikerült egy olyan döntési modellt megalkotni, amely formalizált módon képes "szélessávú" döntési szituációkat leírni. Nem valószínű, hogy valaha is teljesen formalizált (algoritmizált) leírása lesz a döntéshozatali folyamatoknak, már csak a nagyszámú, minőségi ismérvű változók miatt. A verbális (esetleg szemi-verbális) modell alkotás lehetősége azonban korlátlan.

Jelenleg a legfigyelemreméltóbb próbálkozás az, amelyben a döntési folyamatot kétszintűnek képzelik el, ahol az első az ún. racionalitási szint,

a második pedig a szubjektív szint. Az első szintnek azt a külső környezetet tekintjük - nevezhetnénk objektív szintnek is - amelyből érkező információk az "egyéntől függetlenül" döntési variánsokat generál(hat)nak, de a végső döntés a szubjektív szinten jön létre. A modell két szintje mint "szűrő" működik, és ezen "akad fenn" a legjobbnak ítélt alternatíva. Ez a modell igen emlékeztet a 3.3.1. pontban bemutatott racionalitási modellre, amelyben a döntési folyamat - a probléma felismerésétől egészen a kiválasztott alternatíva megvalósításáig - szekvenciálisan, lépésről-lépésre történik.

### **5.1. A döntéshozatal szocio-ökonómiai modellje**

A kétszintű döntési modell nagy erénye, hogy egyértelművé teszi azt, hogy a második szint ( a szubjektív szint ) játssza a legfontosabb szerepet a döntéshozatali folyamatban. Ugyanakkor túlságosan "mechanikusnak" tekinti a folyamatot, hiszen itt a döntési folyamat egyirányú, szekvenciálisan halad a maga útján. A gazdasági döntéseknél az időkorlát kétségtelenül "szorítja" a döntéshozót, ezért hogyha kielégítő megoldást talál - és ezt a gazdasági számítások és a "belső szándékok" is alátámasztják - minél előbb hozza meg döntését.

A gyorsaság azonban nem egyenlő a kapkodással. Legyen bármilyen rövid is a döntéshozatalra rendelkezésre álló idő, a döntés egy "érési folyamat" eredménye, amelyben több kielégítő megoldás verseng az elfogadtatásért. A felmerülő döntési alternatívák azonban legtöbbször nem egymást kölcsönösen kizáróak. Lehet, hogy csak néhány - esetleg össze nem mérhető - tulajdonságban különböznek. Ez viszont felveti annak a



kérdését, hogy a döntéshozatal nem lehet egy "láncolatnak" a folyamata. Inkább arról van szó, hogy a döntéshozó az alternatívákat egyszerre (szimultán) kezeli, s a rendelkezésre álló idő alatt, a környezeti hatások, a már meglévő ismeretei, normarendszere és ízlésvilága egymásra hatásaként lezajló "érési folyamatból" kerül ki a győztes variáns.

Ez az érési folyamat teszi a döntéshozatalt végül is szociológiai determináltságúvá. Hogy miként történik az információk összekapcsolódása, az öröklött és szerzett képességek és ismeretek alapján a döntéshozatal tárgyával történő asszociációk és absztrakciók megjelenése, ez meghaladná a modell alkotás kereteit. A "szociológiai elem" kiemelt figyelembe vétele azonban feltétlenül szükséges a döntéshozatali folyamat mélyebb megértéséhez, így az a modell, amit a döntéshozatal szocio-ökonómiai modelljének nevezünk, a kétszintű döntési modellt meghaladó alternatív megközelítésnek tekinthető.

A szocio-ökonómiai modell lényege az, hogy egyrészt a döntési folyamat legfontosabb tényezőjének a döntéshozót tekinti, másrészt, hogy az alternatívák közüli választás szimultán értékelési folyamat eredményeként jön létre. A racionalitás és a preferenciarendezés olyan értelemben jelenik meg, hogy egyszerre többféle racionalitás is létezhet, a preferencia pedig nem örökérvényű, statikus normarendszer.

A modell a folyamat keretét két részre osztja: a döntéshozót körülvevő külső környezetre (beleértve minden elemét, amely hat a döntéshozóra), és a döntéshozó "belső környezetére", amely magába foglalja a döntéshozó ismereteit, gondolkodásmódját - egyszóval - a személyiségét.

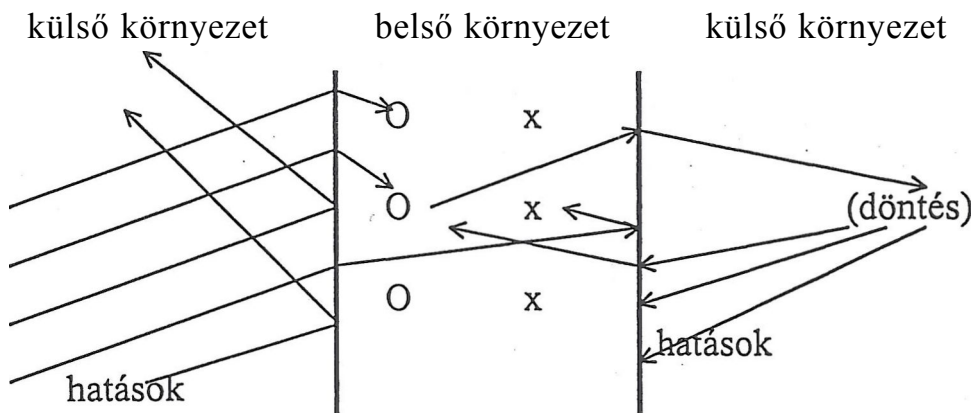
A szocio-ökonómiai modell a személyiséget két különböző tényező kölcsönhatásaként kezeli. Az egyik ilyen tényező típus az, amelyik a döntés szempontjából pozitív (erősítő) elemként viselkedik : nevezhetjük

ezért gerjesztő centrumnak is. A döntéshozó legtágabb értelemben vett ismeretei jelentik ezeket a centrumokat, amelyeket ha újabb információ ér, elvezethetnek a döntés meghozataláig. A másik, személyiséget jellemző tényező típus : az elnyelő centrum. Az elnyelő centrumok olyan ismereteket hordozó elemek, amelyek a beérkező információkat időlegesen, vagy véglegesen "elnyelik". késleltetik, vagy megakadályozzák a döntés meghozatalát.

Úgy tűnhet, hogy a gerjesztő centrumok "jók", mivel elősegítik a döntéshozatalt, míg az elnyelő centrumok hátráltatják azt. Erről szó sincs. Mindkét tényező fontos az információ feldolgozásában. Nevezhetnénk ezeket a centrumokat a döntéssel kapcsolatos előnyök és hátrányok "gyűjtőhelyeinek" is. Ha az előnyök egy bizonyos "küszöbszintet" meghaladnak a hátrányok felett, létrejöhet a döntés, amely a külső környezetre valamilyen befolyásoló - esetleg megváltoztató- hatást okoz. Az így "átalakult" környezet hat ismét a döntéshozóra, hogy újabb döntéshozatali folyamatot indítson el. Ez a külső és belső környezet közötti kölcsönhatás jelenti a szocio-ökonómiai modell működési mechanizmusát.

A szocio-ökonómiai modell megfelelő fizikai analógiájának a látható fény síküvegen való áthaladása tekinthető ( így a modellre a "döntéshozatal optikai modellje" elnevezés is találó). Az üveg jelenti a belső környezetet, amelybe a behatoló fény felel meg a környezetből jövő információnak, amelynek egy része visszaverődik, más része elnyelődik, a maradék pedig áthatol a közegen. (18. ábra)

## A szocio-ökonómiai modell optikai analógiája



O - gerjesztő centrum

x - elnyelő centrum

18. ábra

A visszaverődés jelenti azt, hogy a hatások egy része nem jut el a döntéshozóig, objektív okok, vagy szándékos információ visszatartás miatt. A belső környezetbe kerülő fény (információ) vagy gerjesztő, vagy elnyelő centrumba hatol - ez a döntés "érési" szakasza -, ahol "összegyülekezve" kiváltja (vagy nem) a döntést.

A gerjesztő és elnyelő centrumok mennyisége állandóan változik: növekedhet, csökkenhet, esetleg úgy is, hogy egymásba átalakulnak. Például egy ismeret, amely eddig gerjesztően hatott a döntésre, idővel megváltozhat, átértékelődhet, és ez fordítva is fennáll. (A centrumok mennyiségének változása, átalakulása dinamikusságot ad a folyamatnak.)

Az elnyelési centrumoknak a döntéshozatali folyamatban különös szerepük van, mivel "féket" jelentenek a kritikátlan döntéseknek, és ezzel hozzájárulnak a meglévő rendszer "életben maradásához". Arról van szó - amit a pszichológia "savanyú a szőlő" elvként tart számon -, hogy még egy jónak látszó döntés esetén is, ha olyan fizikai, vagy pszichikai korlát merül

fel, amelynek legyőzése túlságosan nagy erőfeszítést igényel a döntéshozótól, emiatt inkább eláll szándékától. John Elster (1983) szociológus fogalmazta meg ezt az elvet - Aesopus fabulája nyomán - s az elnevezés is tőle származik. Egyik munkájából idézve :

*A szőlőskertben a róka a szép, érett fürtöket látva, erős vágyat érzett, hogy lakmározzon az édes bogyókból. Mivel azonban a fürtök túl magasan voltak ahhoz, hogy elérje azokat, "bemesélte" magának, hogy nem is olyan finomak, sőt, savanyúak ezek a szőlőszemek. Ezzel meghozta döntését: elandalgott.*

A mindennapi életben gyakran előforduló "savanyú a szőlő"-típusú magatartás segít abban, hogy "lehűtse" a döntéshozót, megakadályozva azt, hogy túl nagy kihívásnak legyen kitéve.

A szocio-ökonómiai modell természetesen távol van attól, hogy a döntéshozatali folyamat minden elemét kielégítően megmagyarázza. Formalizáltsága is csak a fizikai analógiáig terjed. A kétszintű modellel szemben viszont előnye, hogy reálisabban, összetettségében szemléli a döntési folyamatot, hiszen a valóságban a döntéshozatali folyamat racionális és szubjektív elemei nem válnak szét, együtt jelennek meg a döntéshozó gondolatvilágában.

## 5.2. A döntéshozatali folyamat vizsgálatának lehetséges új irányai

Az előző fejezetekben bemutatott döntéstámogató módszerek, és maga a döntéshozatali folyamat modellezése azt mutatja, hogy a közgazdaságtan ezen területe még koránt sem lezárt. Milyen irányokban lehetnek változások ?

ad.1.: A kockázat és hozam becslésére alkalmazott statisztikai módszerek tovább "finomodnak" (pl.: lehet, hogy a kockázat fogalmaként jobb statisztikai paraméternek bizonyulhat az átlagtól való abszolút eltérések számtani átlaga).

ad.2.: A különböző közgazdasági piacok (pénzpiac, tőkepiac, valutapiac, ingatlanpiac) "összekapcsolása" a modellek előrejelző (predikciós) szerepét tovább javíthatja.

ad.3.: További döntési szituációk empirikus vizsgálata. Lehetséges, hogy nem egy univerzális döntési modell kidolgozása felé tart ez a tudományterület, hanem speciális döntési helyzetek, csoportok egyedi folyamatainak feltárása felé vesz irányt. (pl.: lehetséges, hogy egy várható piaci értékesítést a játékelmélet módszertanával megfelelőbben írhatunk majd le.)

Mindezek a problémák jelenleg még "kérdőjelek". Egy azonban már most biztosan tudható. Bármennyire is a kompetitív piaci mechanizmus tekinthető az értékmérés legjobb színtérének, amely felé lehetőség szerint törekedni kell<sub>T</sub> viszont filozófiai értelemben éppen ennek "tökéletes állapota" mellett szűnne meg a megtakarítási-beruházási szándék, hiszen

minden lehetőség egyformán jövedelmezővé válása nem gerjesztene tőkemozgást. Hosszú távon fenn kell, hogy maradjon az "arbitrázs" és a spekuláció, amely alapfeltételét jelenti a tőke megfelelő áramlásának és akkumulációjának.

## 6. Összefoglalás, következtetések

A befektetési és beruházási döntések és vizsgálatuk kiemelt fontosságú területét jelentik a közgazdaságtannak, ezen belül is a pénzügytannak. A mikroszinten megjelenő megtakarítások tőkeformává való átalakítása előfeltételét jelenti egy majdani nagyobb értékű fogyasztásnak, ugyanakkor a megtakarítás mint kölcsöntőke a jelenbeli beruházások forrásaként funkcionál, hogy további jövedelmek generálódhassanak. Ebben a szüntelen egymásra hatásban jön létre az a makrogazdasági jövedelem, amely a nemzetgazdaságok jólétének alapját jelentik. A tőkeképződési folyamat vizsgálata ezért joggal játszik kitüntetett szerepet a gazdaságelmélet, s ezen belül a pénzügytan elméletében.

Az egész kérdéskörben nem maga a folyamat leírása jelenti az alapvető problémát, hiszen a tőketranszfert biztosító intézményrendszerek működési mechanizmusa, egymáshoz kapcsolódó nemzeti és nemzetközi hálózatai részletesen vizsgáltak, sajátosságai kellőképpen feltártak. Az igazi problémát azok, a tőkeképződési folyamat kezdetén megnyilvánuló gazdasági döntések, és az ezekkel kapcsolatos vizsgálatok jelentik, amelyek a megfelelő hozamok elérésére irányulnak. Ez a problémakör képezi ezen dolgozat tárgyát, amelynek aktualitását az adja, hogy az 1980-as évektől zajló világgazdasági folyamatok, s még inkább a 90-es évek

fejleményei, kezdik mindinkább szétfeszíteni azokat az elméleti kereteket, amelyek az elmúlt évszázad során az egyre kifinomultabb (formaiizáltabb) tőkeértékelési, illetve tőkeköltségvetési eljárásokat eredményezték. Márpedig ezek az eljárások mint elméleti modellek csak akkor tölthetik be igazi szerepüket, ha megfelelően képesek előrejelezni az általuk kezelt folyamatok irányát, alkalmazóik számára pedig követendő cselekvési programot fogalmazznak meg.

A dolgozat egyik elemzési területe éppen a tőkeértékelési modellek prediktív erejének vizsgálata volt. Az objektív értékeléshez olyan befektetési formát választottunk, amely nagyszámú, bárki számára elérhető befektetési alternatívát hordoz, ez pedig az értékpapírok piaca. Azonban az erre a piacra kifejlesztett három, legáltalánosabban alkalmazott tőkeértékelési módszer egyike sem bizonyult megfelelő előrejelző képességűnek, ami nemcsak a modellek által figyelembe vett premisszák hibáinak ( pl. az osztalék növekedési modellben az osztalék-növekedési rátát helytelen a részvény hozamrátájaként tekinteni ), vagy a túlságosan erős leegyszerűsítéseknek ( pl. a CAPM modellben a 3 tényező nem képviselheti az összes kockázati elemet) köszönhető, hanem a "hiány" már a döntéshozatali folyamat "alkotóelemeinek" a klasszikus értelmezésében keresendő. Ezért a dolgozat másik fő vizsgálati területként a döntéshozatali folyamat "mélybeli vonulatának" elemzését szemelte ki. Azaz felülvizsgálatra kerültek olyan "jól ismert" fogalmak mint a *bizonytalanság*, a *kockázat*, a *hozam*, és - nem utolsó sorban - a *döntéshozó kockázatkerülő*, vagy *kockázatvállaló* magatartása. Ezeket sorra véve az alábbi következtetésekre jutottunk:

1. A bizonytalanság és a kockázat, bár rokon fogalmak, tudományos értéket hordozó szerepe csak a kockázatnak van. Míg az előbbi csupán csak annyit tesz, hogy valamilyen esemény bekövetkezte előre nem ismert,

addig a kockázat a bizonytalanság számszerű mértékét is kifejezi. A kockázat mértékeként általánosan használt matematikai statisztikai fogalom, a szórásnégyzet (variancia), meghatározása sok esetben nem lehetséges, mert vagy a vizsgált problémához tartozó lehetséges kimenetek eloszlása nem ismert, vagy az eloszlás nem követ normális, vagy arra visszavezethető formát. "Normális esetekben" is a szórásnégyzet nem fejezheti ki teljes mértékben a kockázatoság mértékét, mivel azonos szórásnégyzet nagyságnál is egészen különböző lehet az átlagtól jelentősen eltérő értékek struktúrája. Ugyancsak hiányosságot jelent, hogy a variancia statikus mérték, amely nem hordozza az események realizálódásának sorrendiségét. Márpedig a sorrendiség igen fontos információhordozó adat (értékpapír piaci trendek). Ezt a hiányosságot pótolja a dinamikus szórásnégyzet fogalma, amellyel a kockázatoság még árnyaltabb kifejezésére nyílik mód.

2. A hozam, vagy várható hozam, mint a statisztikai sokaság várható értéként definiált paramétere, sem minden esetben képes megfelelő információt szolgáltatni. Itt is az egyik ok a lehetséges hozamok normális eloszlástól való eltérése ( sok esetben többmódusú eloszlással van dolgunk). A várható érték kiszámítása attól is függ, hogy a múltbeli hozamokból a befektetés eredményességére utaló értéket, vagy a jövőbeni várható hozam alakulását akarjuk-e meghatározni. Ekkor ugyanis az előbbi esetben a megfelelő becslés a múltbeli értékekből képzett mértani közép, míg a jövőbeni alakulásra a számtani közép fogalma az alkalmasabb.

A várható hozam problémája különösen a beruházási döntéseknél csúcsosodik ki. Itt ugyanis nem találhatók múltbeli értékek, amelyekre statisztika lenne illeszthető. A várható hozam meghatározása ilyenkor valamilyen empirikus alapú becslésen, vagy a hozamra ható tényezők érzékenységi vizsgálatán keresztül történik, esetleg már egy megvalósult



projekttel való összevetésből származik. Midemellett tág tere adódik intuitív "megoldásoknak" is.

3. A döntéshozatali folyamat kulcseleme, éppen ezért a legkritikusabb tényezője a döntéshozó maga. Az ő szándéka(i) határozzák meg ténylegesen, hogy a potenciálisan fennálló lehetőségek közül végül is melyik valósul meg. A racionalitás és a hatékonyság elvéből még nem következik egy normatív döntéshozatali folyamat, amit az emírikusan vizsgált u.n. döntési paradoxonok is mutatnak. A döntéshozó nem egyszerűen csak a várható kifizetésekre és kockázatokra figyel, hanem a döntés nyomán előálló egyéb mennyiségi és minőségi következményeket is mérlegeli, ami a döntési probléma komplexitása miatt lehet "téves" is. Ezek a tévedések tehát nem magyarázhatók csak információ hiánnyal. A döntéshozónak a döntési szituációval kapcsolatos, nem formalizálható vélekedései és hiedelmei "szociális töltést" is adnak a problémának. Ez az oka annak, hogy még a tökéletes versenyt leginkább kielégítő értékpapírpiacra is tartósan létezhetnek tőkeértékelési anomáliák.

A döntéshozó tehát nem "hideg számító", de azért nem is olyan, aki adott kifizetésért bármilyen kockázatot hajlandó lenne viselni. A kockázat kerülő és a kockázatvállaló magatartás eddigi "behaviorista" felfogása ezért módosításra szorul. A nagyobb kockázatért magasabb kifizetés elve mindkét típusu döntéshozónál fenn kell, hogy álljon, hiszen a kockázatvállalás - az eddigi felfogással ellentétben - nem lehet önérdék elleni cselekedet. A kockázatvállaló magatartás csak annyiban tér el a kockázatkerülőtől, hogy számára a kockázat növekedése csökkenő marginális hozam-elvárással párosul.

A humán elemeknek a döntéshozatali folyamatban játszott szerepe mindinkább igényli a pszichológiai és szociológiai vizsgálati eszköztár alkalmazását, a korábbi, csak gazdaságtudományi, vagy pénzügytan!

felfogás mellett. Ez az igény vezetett arra, hogy a befektetési és beruházási döntéshozatali folyamat részletes pozitivista elemzése után felvázoljuk a döntéshozatal *szocio-ökonómiai modelljét*. A korábbi felfogás is kihangsúlyozza ugyan a döntéshozó szerepét, de a döntéshozatali folyamatot magát "mechanikusan" képzelel el, amelyben a felmerülő alternatívák sorozatos, egymás utáni vizsgálatával a végleges, a döntéshozó "szűrőjén" akad fenn. A szocio-ökonómiai modell tagadja ezt a szevenciális kiválasztási módot, hiszen az alternatívák legtöbbször nem olyan egymást tisztán kizáróak, hogy közöttük egyértelmű rangsort lehessen felállítani. A szocio-ökonómiai modell szerint a potenciális döntési variánsok egyszerre vannak jelen a döntéshozó tudatában, hogy egy "érési időszak" eltelte után a végleges variáns kiválasztásra kerüljön. Az érési folyamat úgy zajlik le, hogy a döntéshozó korábbi ismereteit leképező, a döntés szempontjából erősítő és gyengítő hatásokat tartalmazó *gerjesztő*, illetve *elnyelő centrumokba* kerülnek azok a további információk, amelyek kialakítják a végleges döntést. A gerjesztő és elnyelő centrumok működési folyamatának és a közöttük levő dinamikus kölcsönhatásoknak a mélyebb vizsgálata további empirikus szociológiai és pszichológiai kutatásokat igényel.

Az utóbbi évtizedek befektetési és beruházási anomáliái és kudarcai tehát szükségszerűen vezetnek akár olyan megnyilvánulásokhoz is, mely szerint napjainkban *"a pénzügytan a legdrámaibb átalakulását éli, akárcsak a fizika az 1920-as években"* (*Richárd Olsen, a világhírű svájci Olsen & Associates befektetési tanácsadó cég vezetője*).

**Létezik-e két különböző sokaság azonos várható értékkel és szórással?**

Legyen  $x_1, x_2, \dots, x_n$  az  $x$  valószínűségi változó  $n$  számú realizálása. Legyenek az események egymástól függetlenek, azonos bekövetkezési valószínűségekkel.

Ekkor a várhatóérték:  $E(x) = (\sum x_i)/n = \bar{x}$

a szórásnégyzet:  $\sigma_x^2 = (\sum (x_i - E(x))^2)/n$

Tegyük fel, hogy bármely  $x_i$  az  $x_i = \bar{x} \pm a$  formában felírható, ahol  $i = 1, 2, \dots, n$  és  $a > 0$  valós szám.

Ekkor  $\sigma_A^2 = (\sum (x_i - \bar{x})^2)/n = (\sum (\bar{x} \pm a - \bar{x})^2)/n = (na^2)/n = a^2$

Legyen most  $x_i = \bar{x} \pm b$  módon felírható, ahol  $i = 1, 2, \dots, n-1$  és  $x_n = \bar{x} \pm k$ , ahol  $|k| \gg b$

Ekkor  $\sigma_B^2 = (\sum (x_i - \bar{x})^2 + (x_n - \bar{x})^2)/n = (\sum (\bar{x} \pm b - \bar{x})^2 + (\bar{x} \pm k - \bar{x})^2)/n = ((n-1)b^2 + k^2)/n$

Ha  $\sigma_A^2 = \sigma_B^2$  és  $\bar{x}_A = \bar{x}_B$ , akkor  $na^2 = (n-1)b^2 + k^2$  és  $|a| > |b|$ ,

és  $k = \sqrt{na^2 - (n-1)b^2} = \sqrt{n(a^2 - b^2) + b^2} = \sqrt{\underbrace{n(a+b)(a-b)} + b^2}$

$\geq 0$  minden  $a$ -ra és  $b$ -re

Tehát létezik végtelenül sok olyan valószínűségi sokaság, amelyek azonos a várhatóértéke és szórása.

Q.e.d.

## Irodalomjegyzék

- Barnard C.I.: The Functions of the Executive  
Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1938.
- Basu Sanjoy. : Investment Performance of Common Stocks in Relation to  
Their Price-Earnings Ratios: Test of the Efficient Market Hypotesis  
Journal of Finance, June 1977. (663-682)
- Bernstein Peter L.: Capital Ideas: The Improbable Origins of Modern  
Wall Street  
The Free Press, New York, 1992.
- Bélyácz Iván : Vállalati tőkefinanszírozás  
Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, Pécs , 1991.
- Bélyácz Iván : Tőkefinanszírozási számítások  
Janus Pannonius Egyetemi Kiadó, Pécs, 1997.
- Butler R.- Davies L.- Pike R.- Sharp J.: Strategic Investment Decisions  
Theory, Practice and Process  
Routlege, London, New York, 1993.
- Butrous N.F.: Effective Organizational Decision-Making  
Unpublished PhD Thesis, Univ.of Bradford, England, 1989.
- Cohen M.D. - March J.G. - Olsen P.J.: A Carbage Can Model of  
Organizational Choice  
Administrative Science Quarterly, 17, 1972. (1-25)
- Copeland Thomas E.- Weston J. Fred: Financial Theory and Corporate  
Policy (3. edition)  
Addison-Wesley Publishing Co., 1988.
- Coy Peter : Mining Profits from Microdata  
Business Week, Dec. 1., 1997. (42-43)
- Elster John : Sour grapes. Studies in the Subversion of Rationality  
Cambridge University Press, Cambridge, 1983.
- Eső P.- Lóránth Gy.: A racionalitás közgazdasági értelmezéséről  
Közgazdasági Szemle, Ápr.-Máj., 1993. (331-324, 432-445)
- Farna E. F., : The Behaviour of Stock Market Prices  
Journal of Business, January 1965. (34-105)

- Fama E.J. - French Kenneth R.: The Cross-Section of Expected Stock Returns  
Journal of Finance, June 1992. (427-465)
- Friedman M.- Savage L.J.: The Utility Analysis of Choices Involving Risk  
Journal of Political Economy 56., 1948. (279-304)
- Hertz D.B. : Risk Analysis In Capital Investment  
Harvard Business Review, Jan.-Feb. 1988. (95-106)
- Hillier F.S.: The Derivation of Probabilistic Information for the Evaluation of Risky Investments  
Management Science, April, 1963.
- Hirst Ian R.C.: Business Investment Decisions  
Philip Allen, N.Y., London, Toronto, Sydney, Tokyo, 1988.
- Issack T.F.: Intuition: an Ignored Dimension in Management  
Academy of Management Review, 3, 1978. (917-922)
- Jean, William H.: The Geometric Mean and Stochastic Dominance  
Journal of Finance, March 1980. (151-158)
- Kahneman Daniel - Tversky A.: Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk  
Econometrica 47., 1979. (263-291)
- Kieser Alfred : Szervezetelméletek  
Aula Kiadó Kft., Budapest, 1995.
- Knight Frank: Risk, Uncertainty and Profit  
Houghton Mifflin Co., Boston -N.Y., 1921.
- Krutzman Mark : What Practitioners Need to Know about Return and Risk  
Financial Analysts Journal, May-June 1993. (14-17)
- Levy Halm - Sarnat Marshall: Capital Investment and Financial Decisions  
Prentice Hall, N.Y., 1990.
- Limtner J.: The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets  
Review of Economics and Statistics, February 1965. (13-37)

- Lowenstein Louis: Sense and Nonsense in Corporate Finance  
Addison-Wesley Publishing Company Inc., New York, 1991.
- Lumby Stephen : Investment Appraisal and Financing Decisions  
Chapman & Hall, London, 1991.
- Markowitz Harry : Portfolio Selection  
Journal of Finance, March 1952. (77-91)
- Mintzberg H.D. : The Structure of "Unstructured Decision" Processes  
Administrative Science Quarterly, 21 (2), 1976. (246-275)
- Modigliani F.- Miller M.H.: The Cost of Capital, Corporation Finance,  
and the Theory of Investment  
American Economic Review, June 1958. (261-297)
- Neale C.W.- Holmes D.E.: Post-Auditing Capital Project  
Long Range Planning, Vol.23., No.4., 1990. (88-96)
- Neumann J.- Morgenstern Q.: Theory of Games and Economic Behavior  
Princeton University Press , 1944.
- Northcott Deryl: Capital Investment Decision Making  
Academic Press, London , 1992.
- Pike R.H.- Wolfe M.B.: A Review of Capital Investment Trends  
in Large Companies  
Univ. of Bradford Management Centre, Occasional paper, 1987.
- Relly Frank K.,- Wright David J.: A Comparison of Published Betas  
Journal of Portfolio Management, Spring 1988. (64-69)
- Roll Richard.- Ross Stephen. A.: An Empirical Investigation of the  
Arbitrage Pricing Theory  
Journal of Finance, December, 1980. (1073-1103)
- Ross Stephen : The Arbitrage Pricing Theory of Capital Pricing  
Journal of Economic Theory, December 1976. (341-360)
- Scltovsky Tibor : A használtcikk-placok elméletéhez  
Közgazdasági Szemle, XLII. 5.sz., 1995. (437-453)



**Sharpé William : Capital Assets Prices: A Theory of Market Equilibrium  
under Conditions of Risk**

Journal of Finance, September .1964. (425-442)

**Simon H.A. : Korlátozott racionalitás**

Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest, 1982.

**Simon H.A. : Making Management Decisions: the Role of  
Intuition and Emotion**

Academy of Management Executive, 1, 1987. (57-64)

**Stark Andrew W.: Irreversibility and the Capital Budgeting Process**

Management Accounting Research, 1., 1990. (167-180)

**Strong, Robert A. : Portfolio Construction, Management and Protection**

West Publishing Co., N.Y., Los Angeles, San Francisco, 1993.

**Szántó Zoltán : Cselekvés és interakció**

Replika, 7 , 1993. ( 145-152 )

**Tehranlan Hassen: Empirical Studies in Portfolio Performance Using  
Higher Degrees of Stochastic Dominance**

Journal of Finance, March 1980. (159-171)

**Theobald Michael: Beta Stationarity and Estimation Period**

Journal of Financial and Quantitative Analysis, Dec. 1981.

**Thompson J.D. : Organizations in Action**

McGraw-Hill, New York, 1967.

