

DOKTORI (Ph.D.) ÉRTEKEZÉS

NAGY VIKTOR

Nyugat-magyarországi Egyetem
Sopron
2012

**Nyugat-magyarországi Egyetem
Közgazdaságtudományi Kar**

**Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola
Vállalkozás gazdaságtan és menedzsment program**

**DÖNTÉSEK MODELLEZÉSE, ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS
INFORMATIKAI TÁMOGATÁSA**

Doktori (Ph.D.) értekezés

Nagy Viktor

**Sopron
2012**

**DÖNTÉSEK MODELLEZÉSE, ELŐKÉSZÍTÉSE ÉS INFORMATIKAI
TÁMOGATÁSA**

Értekezés doktori (Ph.D.) fokozat elnyerése érdekében

Készült a Nyugat-magyarországi Egyetem
Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola
Vállalkozás gazdaságtan és menedzsment programja keretében

Írta:
Nagy Viktor

Témavezető: Dr. Szűts István
Elfogadásra javaslom (igen / nem) (aláírás)
A jelölt a doktori szigorlaton % -ot ért el.

Sopron,
a Szigorlati Bizottság elnöke

Az értekezést bírálóként elfogadásra javaslom (igen /nem)
Első bíráló (Dr.) igen /nem
(aláírás)
Második bíráló (Dr.) igen /nem
(aláírás)

A jelölt az értekezés nyilvános vitáján % - ot ért el.

Sopron,
a Bírálóbizottság elnöke

A doktori (PhD) oklevél minősítése.....
.....
Az EDT elnöke

TARTALOMJEGYZÉK

1. BEVEZETÉS.....	1
2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	5
2.1. A KORLÁTOZOTTAN RACIONÁLIS DÖNTÉSHOZATAL	5
2.1.1. <i>Heurisztikák és torzítások.....</i>	8
2.1.2. <i>Mintanagyságra való érzéketlenség.....</i>	9
2.1.3. <i>Kivetítési torzítás.....</i>	9
2.1.4. <i>Az alternatívák mennyisége és a döntés közötti kapcsolat.....</i>	10
2.1.5. <i>Preferenciák megfordulása</i>	11
2.1.6. <i>Kérdés megfogalmazása.....</i>	11
2.1.7. <i>A valószínűségi biztosítás.....</i>	12
2.2. A DÖNTÉSBEN REJLŐ KOCKÁZAT	12
2.2.1. <i>Kockázatbecslés.....</i>	19
2.2.2. <i>Kockázatvállalási hajlandóság.....</i>	20
2.2.3. <i>Strukturális tényezők.....</i>	25
2.3. A DÖNTÉSELŐKÉSZÍTÉS ALTERNATÍVA RANGSOROLÁSI MÓDSZEREI.....	26
2.3.1. <i>Kvalitatív módszerek.....</i>	26
2.3.2. <i>A maximum likelihood kritérium.....</i>	26
2.3.3. <i>A μ-szabály.....</i>	26
2.3.4. <i>A (μ, σ) elv.....</i>	27
2.3.5. <i>A döntési fák.....</i>	28
2.4. AZ INFORMÁCIÓ SZEREPE A DÖNTÉSELŐKÉSZÍTÉSBEN.....	29
2.5. AZ IDŐ SZEREPE A DÖNTÉSELŐKÉSZÍTÉSBEN	35
2.6. KÉTSZEMÉLYES KÉTVÁLTOZÓS SZIMMETRIKUS JÁTÉKOK SZEREPE A MODELLEZÉSBEN.....	37
2.6.1. <i>Foglydilemma.....</i>	38
2.6.2. <i>Nemek harca.....</i>	38
2.6.3. <i>Vezérürü.....</i>	39
2.6.4. <i>Gyáva nyúl</i>	39
2.6.5. <i>A modellek értékelése.....</i>	40
2.7. A DÖNTÉSHOZATAL INFORMATIKAI TÁMOGATÁSA	42
2.7.1. <i>A modellezés.....</i>	43
2.7.2. <i>A döntéstámogató rendszerek fogalma</i>	44
2.7.3. <i>A rendszerek osztályozása a döntési folyamat támogatási módja alapján.....</i>	49
2.7.3.1. <i>Kommunikációs rendszerek</i>	49
2.7.3.2. <i>Csoportos munkát támogató rendszerek (GS- Groupware Systems).....</i>	49
2.7.3.3. <i>Felsővezetői informatikai rendszerek (EIS- Executive Information Systems).....</i>	49
2.7.3.4. <i>Intelligens rendszerek</i>	50

2.7.3.5.	Döntéstámogató rendszerek	51
2.7.3.6.	Vállalati (középvezetői) informatikai rendszerek (VIR)	52
2.7.3.7.	Adatfeldolgozó rendszerek.....	52
2.7.3.8.	Irodaautomatizálási rendszerek	53
2.7.3.9.	Az osztályzás értékelése.....	53
3.	A KUTATÁS TARTALAMA, ÉS MÓDSZERTANA	55
3.1.	A KVALITATÍV KUTATÁS MÓDSZERTANA.....	55
3.2.	A KÉRDŐÍVES KUTATÁS ELEMZÉSÉNEK MÓDSZERTANA.....	56
3.2.1.	<i>Normalitás vizsgálat</i>	57
3.2.2.	<i>Ismérvek közötti sztochasztikus kapcsolatok mérésének módszerei</i>	59
3.2.2.1.	Az asszociáció nominális valószínűségi változókra	59
3.2.2.2.	Az asszociáció két ordinális valószínűségi változóra.....	61
3.2.2.3.	Vegyes kapcsolat.....	62
3.2.2.4.	A korreláció	63
3.2.3.	<i>A kockázatvállaláshoz való személyes beállítottság mérése</i>	64
3.2.3.1.	A Wald (mini-max) kritérium	66
3.2.3.2.	A maxi-max kritérium	67
3.2.3.3.	A Hurwitz kritérium	67
3.2.3.4.	A Laplace kritérium.....	68
3.2.3.5.	A Savage kritérium.....	69
3.2.3.6.	A vigaszdíj elve.....	70
3.2.3.7.	A természet elleni játékok értékelése és kritikájuk	71
3.2.4.	<i>Tranzitivitás</i>	74
4.	A PRIMER KUTATÁSOK EREDMÉNYEI.....	75
4.1.	A KÉRDŐÍVES KUTATÁS.....	75
4.1.1.	<i>A tranzitivitási kritérium megsértése</i>	75
4.1.2.	<i>A kockázatvállalási beállítottság mérése</i>	78
4.1.3.	<i>Kockázatcsökkentési eszközök</i>	81
4.1.4.	<i>A közvetlen felettesről alkotott általános kép összetevői</i>	84
4.1.5.	<i>A beosztotti vélemény tükröződése a felettes döntéshozó választásaiban</i>	85
4.1.6.	<i>A közvetlen felettes megítélése és a másképp döntés kapcsolata</i>	89
4.1.7.	<i>A helyes döntés meghozatalában való biztosság és az időhorizont</i>	90
4.1.8.	<i>A kreativitás és a döntésekbe kalkulált bizonytalanság kapcsolata</i>	97
4.1.9.	<i>A konzekvens gondolkodás egyértelmű megsértésének esetei</i>	98
4.1.10.	<i>A megoldási mód megfelelése a probléma típusának</i>	101
4.1.11.	<i>Az utasítások</i>	101
4.1.12.	<i>Kényszer vagy nyomás alatt hozott döntések</i>	103
4.1.13.	<i>A hirtelen meghozott döntések és a megbánás kapcsolata</i>	105
4.1.14.	<i>A döntés következményeinek szervezetre gyakorolt hatása</i>	106
4.2.	KVALITATÍV FELTÁRÓ KUTATÁS A MOL NYRT.-NÁL.....	108

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	121
6. ÖSSZEFOGLALÁS	125
7. SUMMARY	126
MELLÉKLETEK.....	127
IRODALOMJEGYZÉK.....	136
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	142

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A hasznossági függvény alakja a kockázatvállalás függvényében.	22
2. ábra: A hasznossági függvény alakja vegyes kockázatvállalási attitűddel.....	22
3. ábra: Nem folytonos hasznossági függvény.	23
4. ábra: Döntési alternatívák.	24
5. ábra: Indifferencia-görbék a kockázati beállítottság függvényében.	28
6. ábra: Döntési fa.	29
7. ábra: Információk bizonytalansági hierarchikus rendszere.	31
8. ábra: Az optimális információmennyiség.....	34
9. ábra: Az intervallum és a halasztás különbsége.....	36
10. ábra: A fogolydilemma modell értékrendje.	38
11. ábra: A nemek harca modell értékrendje.....	39
12. ábra: A vezérürü modell értékrendje.....	39
13. ábra: A gyáva nyúl modell értékrendje.	40
14. ábra: A rendszerek teljes nézete.....	45
15. ábra: Wald kritérium.	66
16. ábra: Maxi-max kritérium.....	67
17. ábra: Hurwitz kritérium.	68
18. ábra: Laplace kritérium.	68
19. ábra: Savage kritérium.....	69
20. ábra: Vigaszdíj elv.....	70
21. ábra: Egy példa az eredménymátrixra.	73
22. ábra: A stabil kockázatvállalási attitűddel rendelkezők gyakorisága kritérium, beosztás, nem és végzettség szerint.	79
23. ábra: A megváltozott kockázatvállalási attitűddel rendelkezők gyakorisága nem és beosztás szerint.	80
24. ábra: A Cramer-féle mutatók alakulása a közvetlen felettes megítélésére vonatkozó szempontok között.	84
25. ábra: A korreláció alakulása a közvetlen felettes megítélésére vonatkozó szempontok között.....	85
26. ábra: A kért vélemény látszólagos egyeztetésnek tartásának alakulása.....	86
27. ábra: Korrelációs együtthatók a végzettség szerinti értéke.	89

28. ábra: Közvetlenül a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével férfiak esetén.	92
29. ábra: Hosszabb idő elteltével a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével férfiak esetén.	92
30. ábra: Közvetlenül a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével nők esetén.	93
31. ábra: Hosszabb idő elteltével a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével nők esetén.	93
32. ábra: A kreativitás és a bizonytalanság relatív kumulált gyakoriságának alakulása.	97
33. ábra: A válaszok relatív gyakorisága a hirtelen meghozott döntések esetén.	105
34. ábra: A döntések szervezetre való hatásának hisztogramja.	106
35. ábra: A tervezési folyamatok egymásra épülése.	108
36. ábra: XPIMS architektúra.	111
37. ábra: Beállítási lehetőségek az optimalizáláshoz.	112
38. ábra: Néhány peremfeltételre vonatkozó korlát beállítása.	113
39. ábra: Példa az optimalizációs eredményre.	114
40. ábra: Az emberi közreműködés és felügyelet hatóköre.	118
41. ábra: Benzín keverésben történő változás százalékos arányban.	119
42. ábra: Nem várt események munkafolyamatra gyakorolt hatása.	120
43. ábra: A különböző társaságok jövedelmezősége.	120
44. ábra: Az ellentmondások számára vonatkozó kumulált relatív gyakorisági függvény	123

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: A kockázat közelítésmódjai.....	14
2. táblázat: A döntéstámogató rendszerek kialakulásának története.....	48
3. táblázat: A B ismerv szerinti rész- és összetett megoszlási viszonyszámok.	60
4. táblázat: A kontingenciatábla sémája A minőségi és B mennyiségi ismerv esetén.	62
5. táblázat: A megváltozott kockázatvállalással rendelkezők relatív gyakorisága.	81
6. táblázat: A döntési kockázatok csökkentésére használt elemek előfordulása.	83
7. táblázat: A szemantikus differenciál megfeleltetése értékeknek.	85
8. táblázat: Szimmetrikus mérőszámok két ordinális változóra.	86
9. táblázat: Függőséget is figyelembe vevő mérőszámok két ordinális változóra.....	87
10. táblázat: Kontingencia tábla a látszólagos egyeztetés és a más döntéshozatali százalékos értékek között.	88
11. táblázat: A helyes döntésről való meggyőződés statisztikai mutatói.	90
12. táblázat: A normalitás vizsgálat eredménye a helyes döntés hozatalra vonatkozóan különböző időtávokra.	94
13. táblázat: Rangkorrelációs táblázat.	95
14. táblázat: A Mann-Whitney U statisztikai próba eredménye nem szerint csoportosítva.	96
15. táblázat: Az összes logikai ellentmondás alakulása.	100
16. táblázat: A 15. táblázat értelmezési mintasémája.	101
17. táblázat: A különböző formában kapott utasítások átlaga és szórása.	102
18. táblázat: Teljesítménykényszer alatt hozott döntések átlaga és szórása.	103
19. táblázat: A belső teljesítménykényszer alatt hozott sikeres döntések néhány mutatója végzettség szerinti bontásban.....	104
20. táblázat: A Kruskal-Wallis teszt rangátlagai.	104
21. táblázat: A Kruskal-Wallis teszt eredménye.....	104
22. táblázat: Kontingencia tábla a beosztás és a döntés szervezeti hatására vonatkozóan.	107
23. táblázat: Az FCC üzem kihozatalának változása egy 7 napos nem tervezett leállás során.	119

1. BEVEZETÉS

A döntéseket mindig személy vagy csoport hozza meg; a személyes, fogyasztói döntésektől, a stratégiai vállalati és politikai döntésekig. Ennek során azt mérlegeli, hogy egy adott döntés milyen eredményre vezet az előre nem látható jövőbeli állapotok bekövetkezése esetében. Természetesen a lehetséges jövőbeli állapotok befolyásolják a választást, melynek célja egy meghatározott cél vagy eredmény elérése. Ez lehet statikus eset, amikor a cél egyértelműen rögzített; vagy dinamikus, amikor a cél folyamatosan változhat már a döntéselőkészítés során is. Ehhez kapcsolódóan tisztázni kell, hogy melyek a lehetséges jövőbeli állapotok, és egyáltalán lehetséges-e az összes ilyen meghatározni az adott szituációban. Másfelől figyelembe kell venni azt, hogy milyen a bekövetkezési lehetőségük az egyes eseteknek. Az egyén mérlegelés után dönt. Ha a jövőbeli állapotok vagy azok egy kielégítő köre már ismert, akkor a következő lépés egy előzetes feltételezés alkotása a bekövetkezésük valószínűségéről. Ez történhet például relatív gyakoriság, személyes benyomások, tapasztalatok esetleg hiedelmek alapján, vagy különböző előrejelzési módszerek alkalmazásával.

Disszertációm első lépéseként megpróbálom az emberek beállítottságát mérni olyan helyzetekben, amikor az eredményt meghatározó tényállapotok valószínűségeinek eloszlása teljesen ismeretlen. Ilyen esetekre vonatkozóan ellenőrzöm a negatív beállítottság meglétét.

H1: Az emberek többsége olyan helyzetben, amikor nem rendelkezik információval a tényállapotok bekövetkezéséről, de az egyes alternatívák és az egyes tényállapotok közös eredményét ismeri, hajlamos a pesszimista hozzáállásra.

A hozzáállást egy választást modellező szituáció alapján nem lehet megbízhatóan megítélni, ezért két egymással ekvivalens helyzetet állítok fel. Amennyiben mindkét esetben ugyanolyan személyes hozzáállást tanúsít a kérdőív alanya, akkor az adott beállítottságot stabilnak fogom tekinteni, és a H1 hipotézist ennek alapján ítélem meg.

A döntéshozó emberi létéből fakadóan nem képes tökéletes döntést hozni. A tévedésnek a felkészületlenségen kívül (objektív ok) számos más (szubjektív) oka lehet: kognitív alapon magyarázható tévedések; különböző torzítások lépnek fel a döntéshozatal során; vagy a személyes korlátozott gondolkodási képességek. Ezek vagy a létező helyes alternatíva választásától térítik el a döntéshozót, vagy számos ellentmondást generálnak, melyek létezését sokan kutatták és kimutatták. A kutatások azonban egy bizonyos típusú tévedési lehetőség meglétének bizonyítására irányultak. Vizsgálataim során egyrészt igyekszem új helyzetekben is bizonyítani az egyének döntéshozatalához kapcsolódó torzítások létét, másfelől pedig megvizsgálni, hogy az ilyen „csapdahelyzetek” számának növelésével hogyan alakul az ellentmondások száma.

H2: A csapdahelyzetek számának növelésével, azaz egy újabb hibalehetőség beiktatásával egyre kisebb mértékben nő az összesen elkövetett önellentmondások száma. A kumulált (relatív) gyakorisági ellentmondásfüggvény tehát logaritmus alakú lesz.

A kutatás terjedelme nem teszi lehetővé, hogy nagyon nagy számú csapdahelyzetet teremtsék. Ugyanígy a kérdőíves kutatást kitöltők sem szabad hogy megunják, vagy félúton abbahagyják a válaszadást, ezért ennek alapján is indokolt „csupán” elfogadható számú lehetőséget vizsgálni. Kutatásomban legfeljebb hat olyan eset fordul elő, ahol kimutatható a zavar a döntéshozatalban. Ennek alapján próbálok igazolni a H2 hipotézist.

A vállalatok jövőjét befolyásoló mérföldkövek a stratégiai döntések, melyek a folyamatos versenyhelyzetben éppúgy lehetnek sikertényezők, mint a bukás kiváltói. Ha a piac kínálati oldalára való belépési korlátok igen magas elvárásokat támasztanak (szaktudás, tőke, speciális tárgyi eszköz, stb.), könnyen kialakul az oligopólium (pl. bankok, vagy mobiltelefon-szolgáltatók esetében). Ilyenkor is létezik azonban verseny a szereplők között, így előfordulhat, hogy egy stratégiai döntést a „torz versenyhelyzetben” kialakult status quo fenntartása érdekében kell meghozni – lépést tartani az általános fejlődéssel (pl. netbank szolgáltatás bevezetése). Ehhez a piaci szereplőknek erőforrásokat kell felhasználniuk. Disszertációm következő hipotézise a termelési tényezőkre vonatkozik.

H3: A termelési tényezők (munka, tőke, föld vagy természeti erőforrások, vállalkozó illetve vállalkozói képességek) mára legalább egy új tényezővel egészíthetők ki: ez az információ. Ennek szerepe a stratégiai döntések meghozatalában kulcsfontosságú.

Ha valami szűkösen áll rendelkezésre, akkor az mindig értékes. Pénzben, mint általános egyenértékesben (értékmérő funkció) adott körülmények között kisebb nagyobb pontossággal mindegyik termelési tényező kifejezhető. Különösen igaz a termelésre, de a szolgáltatások között is számos példa akad (pl. telefonos ügyfélszolgálatok, távmunka), hogy a földrajzi határokat legyőzi az olcsóbb munkaerő alkalmazása iránti igény. Látható, hogy a termelési tényezők egymással is helyettesíthetők. Ez némi bizonytalanságot visz ugyan a hipotézis igazolásába, de amennyiben sikerül bizonyítani, hogy általánosságban az új faktor, az információ tényező szűkösebben áll rendelkezésre, mint valamelyik a „szokásos” négy tényező közül, akkor a H3 hipotézist bizonyítottnak tekintem az adott tényezőre.

Az emberi szerepvállalás a döntéshozatal során alapvető jelentőségű. Bár nem állítható egyértelműen, hogy az emberi gondolkodás folyamata modellezhető – mint ahogy az ellentettje sem –, a neurális hálók vagy a fuzzy rendszerek ebbe az irányba tett elmozdulásként értelmezhetők. A szűk értelemben vett döntéstámogató rendszerek már nem azonosak az általánosan döntéstámogató rendszerként emlegetett informatikai megoldásokkal. A pontos definíciók ismertetése a későbbi fejezetek tárgyát képezi. A fogalom kitágult, szinte mindenféle információs rendszer érthető alatta, ami a vállalat valamilyen szintű döntéshozatali mechanizmusát elősegíti. Ezek elsősorban annak köszönhetőek, hogy a vállalati folyamatok közül néhány szintén nem különíthető el radikálisan egymástól, így a támogató rendszerek területén is átfedések tapasztalhatók. Előfordul, hogy a rendszerek egymás alapjául szolgálnak, vagy párhuzamosan egymás mellett futnak.

Kétségtelen, hogy számos informatikai rendszer segíthet akár a kevésbé strukturált problémák megoldásában is, azonban a végső döntés mindig emberi jóváhagyás eredménye. A döntések előkészítésére, támogatására alkalmazott informatikai rendszerek tekinthetők modelleknek is, mivel a valós helyzetet kívánják tükrözni. A modell definiálásával külön alfejezetben foglalkozom. Mivel a valóságot egyetlen modell sem

adhatja vissza, ehhez természetesen leegyszerűsítéseket is kell alkalmazzanak. További ok lehet az egyszerűsítésre a maguk teljességében géppel is beláthatatlan időt igénylő számítások elvégzése. Az eredményeket tehát fenntartással kell kezelni, bár az általános vélekedés szerint az emberi tényezőre többnyire csak a döntés, mint választás feladata marad. Erre vonatkozóan állítom fel a negyedik hipotézisemet.

H4: A döntéshozatal során alkalmazott informatikai rendszerek használatának folyamán azonosíthatóak olyan pontok, melyeknél az emberi felügyelet és beavatkozás kulcsfontosságú és az ember szerepe nem csupán az alternatívák közötti választásra vonatkozik.

Bár a H4 hipotézis általános, teljes körű igazolására rengeteg döntéshozatalt támogató rendszert kellene megvizsgálni, egy kellően komplex rendszer egyedi esetét próbálom általánosítani és kivetíteni, valamint ennek alapján egy rendezőmodellt felállítani.

A disszertáció tehát először rámutat az emberi viselkedés és gondolkodás korlátozottan racionális voltára valamint az elkövethető hibákra, majd egy komplex rendszer elemzésével támasztja alá azt, hogy ennek ellenére nélkülözhetetlen szerepe van az emberi döntéshozók jelenlétének a döntéstámogató rendszerek használata során.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. A korlátozottan racionális döntéshozatal

Herbert A. Simon 1978-ban közgazdasági Nobel díjat kapott a gazdasági szervezetek döntéshozatali folyamatának kutatásában végzett úttörő munkájáért. A korlátozott racionalitás (bounded rationality) kidolgozása az ő nevéhez fűződik. A klasszikus közgazdasági modellek az embert tökéletesen racionálisnak tekintik – ami nyilvánvalóan nem tartható. Simon rámutatott, hogy rengeteg – akár kognitív – korlát érvényesül a döntéshozatali folyamatban. Az egyes döntési alternatívák nem hasonlíthatóak össze maradéktalanul. Például nincs elég idő az összes alternatívát megvizsgálni, vagy az információ túl sok, illetve túl kevés mennyiségben való rendelkezésre állása akadályozza a tisztán racionális viselkedést. Ha egy pótlólagos információ megszerzésének költsége meghaladja annak várható hasznát, akkor racionális tudatlanságról beszélünk. A rendelkezésre álló erőforrások korlátozott volta szintén hozzájárul, hogy a racionális viselkedés legfeljebb egy erősen normatív modellben állja csak meg a helyét. Az ember korlátozott kognitív képességei szintén szerepet játszanak abban, hogy egy *elég jó* megoldás elfogadása jelentse az optimális megoldást egy problémára.

Az optimális megoldás tehát valójában nem optimum, hanem csupán egy kielégítő megoldás. Ilyenkor viszont az alternatívák bemutatásának sorrendje alapvetően befolyásolja a döntést, hiszen az első megfelelőt fogják elfogadni, a többi pedig már nem jelenik meg (Mezey, 2008).

A cselekvési változatok között meg kell különböztetni az összes lehetőséget a ténylegesen rendelkezésre állók közül. A folyamatosan változó külső környezet számos alternatívát kínál, azonban ezeknek csak egy része az, ami ténylegesen választható. A megvalósítható alternatívák csak egy kis részét képezik az összes változatnak (Suzumura, 1983).

Általánosságban elmondhatjuk, hogy a vásárlók a hasznosságuk maximalizálására törekednek és ha világos, átlátható, egyszerű, könnyen mérlegelhető választás elé állítjuk őket, akkor így is tesznek. A valós világ azonban annyira komplex, hogy a haszonmaximalizálás elméletnek a valós választásokhoz alig van köze. Ugyanígy, az üzleti

döntéseket vagy a piaci magatartást vizsgálva megállapítható, hogy a vállalatok célja nem a profitmaximalizálás, hanem bizonyos profitráta elérése, bizonyos piaci részesedés megtartása vagy az eladások bizonyos szintjének biztosítása. Simon felhívja a figyelmet különböző jelenségekre, mint például a pánik, vagy az erkölestelen viselkedési módok. Ezek ugyan jól ismertek a tőzsdét vagy piaci szervezeteket vizsgálók előtt, de a klasszikus hasznosság elméletek ezekre a viselkedésekre elfogadható értelmezést nem tudnak adni (Simon, 1959).

Schwartz és társai több ezer ember megkérdezésével végeztek kísérletet abból a célból, hogy maximalizálókra és elégedettségre törekvőkre bonthassák őket, ami sikerült is. A párhuzam a korlátozott racionalitás elméletével szépen kiolvasható (Schwartz, 2006):

- a maximalizálók több időt töltenek a termékek összehasonlításával vásárlás előtt;
- egy vásárlásról való döntést meghozni is több időbe telik egy maximalizáló számára;
- saját döntésük mások döntéseivel való összehasonlításra is több időt szentelnek a maximalizálók;
- a maximalizálók gyakrabban érznek elégedetlenséget vásárlásaik után;
- feltételezett alternatívák átgondolására több időt fordítanak a maximalizálók;
- a maximalizálók kevésbé érzik magukat pozitívan a vásárlás után.

A negyedik és a hatodik pontnak csaknem azonos a jelentése. A különbség abban áll, hogy a negyedik pont a „negatív érzelmi értékek” meglétének gyakoriságára utal, míg a hatodik két „pozitív érzelmi érték” összehasonlításának eredménye.

Schwartz és társai kimutatták, hogy a maximalizálók az elégedettségre törekvőkkel szemben kevésbé élvezik a pozitív eseményeket, és saját bevallásuk szerint a negatív eseményekkel is kevésbé könnyedén birkóznak meg. Ha valami rossz történik velük, az elégedettségre törekvők jóléti állapota hamarabb helyreáll. A maximalizálók hajlamosabbak a búslakodásra és a sajnálkozás minden formájára, különösen a „vevők büntudata” formájában ismert jelenségre. A maximalizálók objektíven jobbat választhatnak az elégedettségre törekvőknél, mégis szubjektíven mérve rosszabbat kapnak. Azok a diákok például, akik azt gondolják, hogy jó helyen tanulnak, többet kapnak az iskolától, mint azok, akik nem így gondolják (Schwartz, 2006).

Az információhoz való hozzájutás nem csak attól függ, hogy ki milyen hozzáállást tanúsít, vagy mennyi időt szán a keresésre, hanem vannak más korlátozó tényezők is. March (2000) az információkorlátokat a következőképpen csoportosítja:

1. A figyelem problémái
2. A memória problémái
3. A felfogás problémái
4. A kommunikációs problémák

A *figyelem problémái* arra mutatnak rá, hogy a megfigyelési idő nem elegendő egy eseményt kellően megvizsgálni, valamint az emberi megfigyelőképesség is korlátozott. Tehát itt inkább a figyelem, mint szűkös erőforrás optimális elosztásának feladatával állunk szemben. A *memória problémái* azt jelentik, hogy a tudás tárolásának képessége korlátozott. Ezek visszakeresése pedig még korlátozottabb lehet. A döntéshozó *felfogóképessége* nem teljes, gyakran a birtokukban lévő lényeges információnak nem ismerik fel a fontosságát, illetve nem megfelelő következtetéseket vonnak le. Végül a *kommunikációs problémák* közé azok tartoznak, melyek – különösen a specializált – információ átadását gátolják. A különböző szakterületek, kultúrák, generációk közötti ismeretek vagy tudás átadása során jelentkeznek.

A cselekvési alternatívákra, döntéshozókra vonatkozó szabályokat a normatív elméletek tárgyalják részletesen, melyek közül legismertebb a Neumann-Morgenstern-féle axiómarendszer. Általánosságban véve a következő közös axiómák találhatók meg ezekben a normatív elméletekben (Kindler, 1991):

- Komparabilitás (összehasonlíthatóság): a döntéshozó kész és tud választani bármely két alternatíva között. Wolfowitz szerint viszont ha a döntéshozó úgy dönt, hogy nem dönt, ezzel megsérti az axiómát. Marschak viszont azt állítja, hogy ekkor a döntéshozó az eredeti döntés elutasításával járó eredményt hasonlítja az eredeti összehasonlítási döntés eredményéhez.
- Tranzitivitás: A , B , és C lehetőségek esetén amennyiben A preferált B és B preferált C teljesül, úgy teljesülnie kell A preferált C relációnak is.
- Dominancia: ha A alternatíva eredménye legalább annyira preferált, mint B alternatíváé, továbbá legalább egy tényállapot elérésében A preferáltabb eredményt jelent, úgy a döntéshozónak A cselekvési változatot kell választania.

- **Függetlenség:** az eredmények hasznossága és valószínűsége egymástól független kell legyen. A racionális döntéshozó tehát nem lehet sem pesszimista, sem optimista.

Kimutatható, hogy ezek közül gyakran nem teljesül egyik vagy másik axióma, mely primer kutatásaimban is fontos szerepet játszik.

2.1.1. Heurisztikák és torzítások

Daniel Kahneman 2002-ben szintén közgazdasági Nobel díjat kapott a pszichológiai kutatások közgazdaságtanba való beleillesztéséért, különös tekintettel az emberi ítéletalkotásra és a bizonytalan körülmények közötti döntéshozatalra.

A szisztematikus emberi kognitív torzításokra és a kockázat kezelésére vonatkozó kutatásait, azaz munkásságának nagy részét – és ezt ő sem titkolta – Amos Tversky kollégájával végezte együtt. Róla Kahneman a The New York Times újságnak úgy nyilatkozott, hogy 1996-ban meghalt professzortársát is fele részben megilleti a Nobel, hiszen főként közösen elért eredményekért kapta (Goode, 2002).

Ketten három alapvető csoportba foglalták a heurisztikákat, melyek leegyszerűsítik a döntéshozatalt, de épp emiatt torzításokhoz is vezetnek. Ezek a következő fogalmakhoz kapcsolódnak (Tversky-Kahneman, 1974):

- reprezentativitás (representativeness),
- hozzáférhetőség (availability),
- kiigazítás és lehorgonyzás (adjustment and anchoring).

A heurisztikus módszerekkel szembeni elvárásokat a következőképpen foglalhatjuk össze (Groner et al., 1983):

- a probléma (és a megoldás) reprezentálható az információs folyamatok kifejezéseivel;
- a módszerek alkalmazása a megoldás keresésének területét elfogadható mértékűre szűkítik;

- bizonyos kimenetre tekintettel elegendőek, azaz a problémától a megoldásig generálható belőlük egy folyamat, egy cselekvési terv;
- elvárható, hogy a szimpla próbálkozásos megoldási módszernél jobb megoldásokat nyújtsanak.

A heurisztikák és torzítások szerepének bemutatását néhány példán keresztül ismertetem. Nem célom az összes ismertetése, csupán a hagyományos értelemben vett racionális gondolkodás anomáliáira kívánok rámutatni.

2.1.2. *Mintanagyságra való érzéketlenség*

A döntéshozatal során gyakran nem veszik figyelembe azt, hogy mekkora mintából kerül levonásra a következtetés. Ezt Tversky és Kahneman a következő kísérlettel bizonyította: egy városban két kórház működik. A nagyobbikban körülbelül 45 gyermek születik naponta, a kisebbikben kb. 15. Mint ismeretes, hozzávetőlegesen 50%-a a gyermekeknek fiú; bár a pontos szám napról napra változik: néha nagyobb, néha kisebb. Egy év alatt mindkét kórházban feljegyezték azon napok számát, amikor a fiúk aránya 60%-nál nagyobb volt. A kérdés, hogy melyik kórházban írtak össze több ilyen napot. A nagyobbat 21, a kisebbiket szintén 21 hallgató jelölte meg. Egyenlő valószínűséget 53-an tulajdonítottak neki. A mintavételi elméletekből következően a kisebb kórházban kellett több ilyen napot feltárni, hiszen a nagyobb kórházban (nagyobb mintában) jobban kell érvényesülnie az 50%-nak. Helyes választ tehát csak 22%-a adott a kísérleti alanyoknak, mert nem vette figyelembe, hogy mekkora a mintanagyság (Tversky-Kahneman, 1974).
 Forráskritikaként meg kell jegyezni, hogy csecsemőkorban még több a fiú, mint a lány, tehát az 50-50%-tól kicsit el kellene térni, hogy a valós képet modellezhessük. Ez azonban a kísérlet lényegi részét nem érinti.

2.1.3. *Kivetítési torzítás*

Loewenstein et al. (2003) korábbi kutatások példáit idézi fel, miszerint az egyén hajlamos arra, hogy alábecsülje az ízlésében bekövetkező átmeneti ingadozásokat: a jelenbeli átmeneti preferenciáit helytelenül kivetíti a jövőbe. Nisbett és Kanouse például pozitív korrelációt mutatott ki a bevásárlás mértéke és az aktuális éhségérzet között. Gilbert, Gill és Wilson a vevők egy részével muffint etetett vásárlás előtt. Ezek kisebb arányban (34%)

vásároltak a listájukon nem szereplő terméket, mint azok, akik nem kaptak muffint előtte (51%).

Az alkalmazkodási képesség alulbecslése is kimutatható. Loewenstein és Frederik kísérletekkel is alátámasztotta, hogy az emberek erősebbnek hitték a jövőben bekövetkező változások hatását életükre, mint ahogyan mások gondolták, hogy ezekhez hasonló, a múltban megtörtént változások mennyire befolyásolták jelenlegi jólétüket.

2.1.4. Az alternatívák mennyisége és a döntés közötti kapcsolat

A logika azt sugallja, hogy egy döntési helyzetben a választási lehetőségek növelésével hamarabb találunk megfelelő alternatívát, és nem halasztjuk el esetlegesen a döntés meghozatalát. Iyengar és Lepper egy olyan élelmiszerüzletben végzett kísérletet erre vonatkozóan, ami amúgy is széles választékáról híres. Például csak mustárból 250 fajtát lehet kapni, 75 féle olíva olaj és több mint 300 féle dzsem közül lehet választani. Egy bizonyos Wilkin & Sons márkájú dzsem vásárlására bíztatták a vevőket két pultnál. Az egyiknél 6 féle, a másiknál 24 féle közül lehetett kóstolni. Aki odament a pultokhoz, kapott egy dollár kedvezményre jogosító kupont. A vásárlást az üzletben kellett megejteni, így mindenki szembesült a teljes kínálattal. Bár a szélesebb választék jobban vonzotta a vevőket (60% állt meg, a szűkebb lehetőségénél csak 40%), a megkóstolt dzsemek száma nem tért el szignifikánsan. Akik a szűkebb választékből kóstoltak, azoknak közel 30%-a vásárolt egy üveggel, a szélesebb mintával szembesülők közül csak 3% (Iyengar-Lepper, 2000).

A gyakorlati megvalósulást is megfigyelhetjük: „Néhány cég tesztelte ezt a problémát azzal, hogy a gyakorlatban valósították meg a „kevesebb több” mantrát. Amikor a Procter & Gamble 26-ról 15-re csökkentette a Head & Shoulders samponok számát úgy, hogy a legkevésbé népszerűeket vette ki a szortimentből, az eladások 15%-kal nőttek, a terjesztés költsége pedig a felére csökkent. Hasonló lépéssel szabadult meg a Golden Cat Corporation a tíz legrosszabb eladási adatokat mutató macskaalomtól, amitől 12%-kal nőttek az eladások, és a terjesztési költség felére csökkent. Végeredményben a kis kiserelésű macskaalom kategóriában a profit 87%-kal nőtt.” (Iyengar, 2010, 238. old.).

2.1.5. Preferenciák megfordulása

Heap és társai Grether és Plott két szerencsejátékos kísérletét mutatják be, melyet dollárban játszottak a kísérleti alanyokkal. A *Q* játékban 7/36 eséllyel 9.00 pénzegység nyerhető, és 29/36 eséllyel lehet elveszíteni 0.50 pénzegységet. Az *R* játékban 29/36 eséllyel lehet 2.00 pénzegységet nyerni, és 7/36 eséllyel 1.00 pénzegységet veszíteni. A 46 kísérleti személy mindegyike számára 6 lehetőséget biztosítottak a két játék közül lejátszani az egyiket. Ezek után megfigyelték a kinyilvánított preferencia (melyiket játszaná le?) és a játék értékelésének összefüggését. A kísérlet tehát 276 megfigyelést tett lehetővé, melyből 91-ben megfordult a preferencia; ennyi esetben értékelték többre a másik játékot, mint amelyiket eredetileg választottak (Heap et al., 1994).

2.1.6. Kérdés megfogalmazása

Hirschleifer és Riley leírják, hogyan lehet a kérdés megfogalmazásával a konzisztens gondolkodás szabályait megsérteni, illetve megsérteni másokkal. Ezt a jelenséget a szakirodalom általánosságban keretezési hatásként (framing effect) tárgyalja, de szorosan kapcsolódnak hozzá más hatások is, melyekre a példa kapcsán külön kitérek. A szerzők a következő döntéshozatali szituációt állították fel:

- I. játék: Képzeld el, hogy kap 200\$-t, majd megkérik, hogy válasszon két lehetőség között: (1) kap még 50\$-t, vagy (2) 25% eséllyel újabb 200\$-t kap (egyébként meg semmit nem kap).
- II. játék: Képzeld el, hogy adnak önnek 400\$-t, majd pedig választania kell, hogy (1) önként lemond 150\$-ról, vagy pedig (2) 75%-os eséllyel 200\$-t veszít (egyébként meg semmit nem veszít).

Az I. játék esetén a kísérleti alanyok az (1) lehetőséget választották legtöbbször, de a II. játék esetében a (2) lehetőséget. A két játékban ugyanakkora jövedelemre van kilátás, mégis megváltozik a választás pusztán a két kérdés merőben eltérő megfogalmazása miatt (Hirschleifer-Riley, 1992).

Az I. játék esetében a bizonyossághatás (certainty effect) érvényesül: az (1) lehetőség preferálása az azonos várható értékek mellett alátámasztja, hogy az emberek a biztos esemény választják a kockázattal szemben – ez esetenként nemcsak azonos, hanem a

biztosnak tekintett esemény kisebb várható értéke mellett is előfordul. A bizonyosságthatás tehát kockázatkerülő magatartáshoz vezet.

A I-II. játékot együtt vizsgálva a tükrözéshatásra (mirror effect) is fel kell hívni a figyelmet. Az I. játékban a pozitív módon megfogalmazott (1) lehetőség nagyobb arányban preferált, éppen úgy, mint a negatív kimenetelű II. játék bizonytalan lehetősége, a (2) választása. Hasonlóan, a pozitív módon leírt bizonytalan alternatíva választása [I. játék (2)] éppúgy kevésbé preferált, mint a negatív módon bemutatott biztos cselekvési változat [II: játék (1)]. Tehát a negatív keret esetében a preferencia felcserélődik, megfordul a pozitív kerethez képest – mint tükörkép viselkedik. Innen ered az elnevezés is.

2.1.7. A valószínűségi biztosítás

Kahneman és Tversky biztosítási kísérletében feltesszük, hogy a kísérleti személy biztosítást szeretne kötni valamely tulajdonára. A kockázatok és a díjak megvizsgálása után arra jut, hogy nem igazán tudja eldönteni, hogy kössön vagy ne kössön biztosítást. Ekkor a *valószínűségi biztosítás* nevű új ajánlattal áll elő a biztosító: a szokásos díj felét kell csak fizetnie folyamatosan, azonban kár esetén 50% esélye van arra, hogy ki kell fizetnie a biztosítási díj másik felét is és a társaság fedezi a teljes kárt; a másik 50% esély pedig arra vonatkozik, hogy visszakapja a befizetett díjat, de a teljes kárt neki kell állnia. A 95 kísérleti személy 20%-a kötött volna csak ilyen feltételek mellett biztosítást. Nyilvánvaló tehát, hogy a veszteség valószínűségének p -ről $p/2$ -re való csökkentése kevésbé értékes az emberek számára, mint a $p/2$ értékről 0 -ra való csökkentése (Kahneman-Tversky, 1979).

2.2. A döntésben rejlő kockázat

Általánosságban a szakirodalom a döntéseket a kimenetek valószínűségének ismerete alapján három osztályba rendezi. A *biztos döntések* közé azok tartoznak, amelyek esetén 1 valószínűséggel tudjuk, hogy melyik tényállapot következik be. Az információ ebben az esetben a definíció alapján teljes körűnek tekinthető, ez azonban a jövőre vonatkozó döntések esetén soha nem valósulhat meg. A másik végpontot a *bizonytalan döntések* jelentik, melyek tekintetében a teljes információhiány esete áll fenn. Mivel nem fordulhat

elő, hogy a tényállapotok valószínűségéről semmit sem tudunk, így ez is csak elméleti jelentőséggel bír. A döntések túlnyomó többsége tehát a *kockázatos döntések* kategóriájába esik. Ezek esetében a lehetséges kimenetek, tényállapotok valószínűségei ismertek, és feltételezzük, hogy teljes eseményrendszert alkotnak. A valószínűségeloszlás ismerete a gyakorlatban természetesen csak feltételezett lehet, melynek alapjául például a relatív gyakoriság szolgálhat.

Egyes szerzők, mint például Nagy (1993), Kindler (1991), Szentpéteri (1980) megkülönböztetnek szűkebb és tágabb értelemben vett bizonytalanságot. Szűkebb esetről akkor van szó, ha a döntéshozó semmit sem tud a lehetséges események bekövetkezéséről, illetve azok valószínűségeloszlásáról. Tágabb értelemben pedig azt értik rajta, amikor a döntéshozó nem tudja biztosan, hogy a lehetséges események közül melyik fog bekövetkezni a valóságban, de bizonyos ismeretek rendelkezésre állnak az eseményekre vonatkozóan. Szentpéteri (1980) megjegyzi, hogy nehéz határvonalat húzni a kockázat és a bizonytalanság között. Fehér (2002) a szűkebb értelemben vett bizonytalanságot tekinti bizonytalanságnak. Laux (2007) szerint a szűkebb értelemben vett bizonytalanság esetén a döntéshozó nincs abban a helyzetben, hogy a környezeti állapotok valószínűségét megítélje, legfeljebb a lehetségesen bekövetkezőket tudja elkülöníteni azoktól, melyek kizárhatóak. Egyéb esetekben (tágabb értelemben) a bizonytalanság a kockázatos döntések kategóriáját jelöli, amikor a döntéshozó (bármilyen alapon, de) képes az elképzelhető állapotokhoz valószínűséget rendelni.

Sántáné-Tóth azt a döntéshozatali helyzetet tekinti bizonytalannak, amikor részleges, elégtelen vagy közelítő információk állnak rendelkezésre. Objektív bizonytalanság az, amikor a hosszú időn át megfigyelt relatív gyakoriságokkal dolgozunk. Szubjektív bizonytalanság pedig, ha az információk tapasztalatokon, meggyőződéseken nyugszanak (Sántáné-Tóth, 1998).

Hirschleifer és Riley kijelentik, hogy a kockázat és bizonytalanság ugyanaz. Nem számít, hogy lehetséges-e „objektív” mérlegelés, a Savage által kidolgozott szubjektív valószínűségekkel foglalkoznak, miszerint a valószínűség a vélekedés foka. (Hirschleifer-Riley, 1992)

A hagyományos felfogásoktól eltér Barakonyi megállapítása, mely szerint „A vállalat stratégiai döntései bizonytalan eseményekhez kötődnek, amelyek kimenetét valamilyen valószínűséggel jellemezhetjük.” (Barakonyi, 2004, 23. old.). Később kiderül, hogy a környezeti tényezőkre, a döntéshozótól független esemény kimenetére, pontosabban ezek valószínűségének valamilyen becslését érti alatta. Ez a tágabb értelemben vett bizonytalanság fogalmához áll közel.

Érdekes figyelmet szentelni Kaufmann (1982) felosztásának, mely az előzőektől némileg eltér. Ő a következőképp csoportosít:

- Nem strukturált bizonytalanság: a rendszer állapotai minden $t > t_0$ időpillanatban ismeretlenek.
- Strukturált bizonytalanság: a rendszer állapotai ismertek, de nem tudjuk, hogy bármely $t > t_0$ időpontban mi lesz a rendszer állapota.
- Véletlen: a rendszer állapotai ismertek, és minden $t > t_0$ időpontra ismerjük a valószínűségi törvényszerűségeket is.
- Bizonyosság: az állapotok ismertek, és le tudjuk írni bármely $t > t_0$ időbeli állapotát a rendszernek.

A szakirodalom a kockázat számos definícióját ismeri. A különféle megközelítések egymást jól kiegészítik, mivel eltérő szemszögből vizsgálják. Az 1. táblázat szemlélteti az egyes definíciók kockázatról alkotott főbb nézeteit:

1. táblázat: A kockázat közelítésmódjai.
Forrás: Faragó-Vári (2002), 472. old.

		Technikai	Közgazdasági	Pszichológiai	Szociológiai, antropológiai
Nemkívánatos hatások	Köre	Fizikai, kémiai, biológiai	Bármilyen	Bármilyen	Bármilyen
	Mérése	Természetes skálán	Hasznossági skálán	Pszichológiai (például pszichometriai) mérési skálán	Szociológiai mérési skálán
Bizonytalanság	Mértéke	Objektív valószínűség	Objektív vagy szubjektív valószínűség	Szubjektív valószínűség	Szubjektív valószínűség
Kockázat	Mértéke	Várható (kár)érték	Várható (negatív) hasznosság	Szubjektív elvárt kockázat	Szubjektív elvárt kockázat
A kockázat kontextusa	Típusa	Objektíve létező	Objektíve létező	Objektíve létező	Objektíve létező vagy konstruált

Az eltérő definíciókhoz értelem szerűen eltérő kockázatkezelési módok tartoznak; épp ezért fontos meghatározni, hogy mit is értünk alatta. Témám szempontjából a közgazdasági megközelítés alapvetően meghatározó, ám mégsem kizárólagos jelentőséggel bír. A közelítés lényege, hogy a negatív következményeket az azokkal való elégedettség, illetve elégedetlenség dimenziójában írja le. Ennek értelmében a fizikai és nem fizikai (szubjektív vagy pszichológiai) hatásokat közös nevezőre lehet hozni, illetve a pozitív és negatív következményeket együttesen lehet figyelembe venni. A kockázat tehát ebben a megközelítésben a nemkívánatos következmények várható (negatív) hasznosságaként határozható meg (Faragó-Vári, 2002).

Faragó-Vári definíciójában a hasznosság kiemelt figyelmet kap, csak hogy nem tudjuk milyen hasznosságról van benne szó. A hasznosság sem egységes fogalom. Schwartz (2006) például három féle hasznosság fogalmat különít el:

- tapasztalati hasznosság: az adott pillanatban kiváltott érzésre vonatkozik;
- elvárt hasznosság: az előzetes várakozásokra vonatkozik;
- emlékezeti hasznosság: a tapasztalatokra való visszaemlékezésen alapul.

Faragó-Vári meghatározása nagyon hasonlít Kindler definíciójára. „A kockázat egy cselekvési változat (alternatíva) lehetséges (nem biztosan bekövetkező) negatívan értékelt következményeinek teljes leírása, beleértve a következmények súlyának és bekövetkezésük valószínűségének megmutatását is.” (Kindler, 1991, 151. old)

Mérő (2003) szerint a kockázat közgazdasági értelemben vett fogalma a sokféle bizonytalanság összefoglalása: az, hogy az idő múltával gyorsabban vagy lassabban, kisebb vagy nagyobb mértékben, de minden megváltozik. Ennek a változásnak a hatására lehet tévedni egy döntés során. Ettől logikailag ugyan meg kell különböztetni az eleve meghozott téves döntéseket is, de ez is része a kockázatnak.

March szerint a kockázatvállalás a racionális választási elméletek egyik legfontosabb, legkomolyabb problémaköre. Valójában kockázat alatt a racionális választás elméletében lévő reziduális változatosságot értik. A döntéshozatal magatartási oldalával foglalkozók az egyéni és a szervezeti kockázatvállalás megértése törekednek, semmint hogy összesített feltételrendszert dolgozzanak ki az elmélethez. Ennek eredményeképp a kockázat

magatartás-tudományi kutatóit leginkább az érdekli, hogy a lehetséges kimenetek hogyan hatnak a választásra (March, 2000).

Zoltayné alapján a kockázat egy adott cselekvési változat lehetséges bekövetkezésének, annak negatívan értékelt következményeinek teljes leírása, beleértve a bekövetkezés valószínűségének, és a következmények súlyának megmutatását is. Az emberek a valószínűségek előrejelzését és az értékek megbecsülését egyszerűbb ítéletalkotási eljárásokra redukálják – ezeket heurisztikáknak nevezzük (Zoltayné Paprika, 2004).

Bácskai és társai, néhány kockázat definíció után adják meg saját meghatározásukat. Megállapítják, hogy Chikán tagadja, hogy a kockázat csődöt vagy veszteséget jelentene; Machowetz szerint a kockázat annak a veszélye, hogy a döntéssel lekötött eszközök elvesznek; Kemenes szerint pedig a nyereség és a veszteség egyenlő esélyét jelenti, annak ellenére, hogy inkább a negatív oldala dominált a fogalomnak, mivel a nagyobb veszteséghez nagyobb kockázatot társítottak. Bácskai et al. ezek után arra az álláspontra jutnak, hogy a kockázat lényege nem a veszteség, hanem az eltérés lehetősége a döntési céltól, s a fogalom leszűkítése a veszteségre korlátozza a helyes gazdasági alkalmazást. (Bácskai et al., 1976).

Később megállapítják, hogy általános értelemben a döntéelméletben egy döntéshez tartozó kockázatot a hibás döntés esetén bekövetkezett veszteség és a döntéshozatalhoz szükséges tevékenység költségének összegeként definiálták. Majd hogy „Az így kialakított kockázatfogalom segítségével „jószág” szerint rendezhetjük a döntéseket: *d* döntést „jobb”-nak tekintjük a többinél, ha a lehetséges bekövetkezéseket mind figyelembe véve a *d* döntéshez tartozó kockázat kisebb, mint a többi döntés esetén.” (Bácskai et al., 1976, 129.old., kiemelés ugyanott). Véleményem szerint ez meglehetősen pontatlan megfogalmazás, mivel nem mond semmit a tényállapotok bekövetkezési valószínűségeiről és az eltérő alternatívákról, valamint az előzetes elvárásokról sem. A kockázatot itt tehát mégiscsak a veszteséggel azonosítják.

Enyedi szerint „A kockázat a cselekvési változat választásakor a negatív vagy kedvezőtlen következmény esetleges (bizonytalan) bekövetkezéseként értelmezhető, amelyet befolyásol a kedvezőtlen eseményhez tartozó veszteség vagy elmaradt eredmény mellett az esemény bekövetkezésének valószínűsége is.” (Enyedi, 1997, 83. old). Fontosnak tartja ezek után

leszögezni, hogy a kockázat nem biztosan bekövetkező negatív kimenetel, azaz hátrány, hanem bizonytalan kimenetelű negatívan értékelt következmény.

Nagy (1993) hosszas vizsgálódás után arra jut, hogy a kockázat fogalmát változó gazdaságban nem lehet állandósítani, mert annak is folyton változnia kell.

Michaletzky (2001) biztosításmatematikai oldalról közelíti a kockázat fogalmát és egyértelműen veszteségnek, kifizetésnek kezeli.

Jorion (1999) szerint a kockázat a véletlen változók (pénzügyi megközelítése miatt az esetben a szóban forgó eszközök vagy kötelezettségek) értékének volatilitása, azaz váratlan kilengése.

Szentpéteri (1980) szerint akkor áll a döntéshozó kockázattal szemben, ha a döntés következményeit befolyásoló lehetséges eseményekre vonatkozóan csak részleges információval rendelkezik.

Farkas-Szabó (2005) nem ad kockázat definíciót, egyszerűen a bizonytalanság melletti döntést tekinti olyannak, amely kockázatot tartalmaz. A kockázat mértékét formalizálva a következő képlettel adja meg:

$$K = f(v, h)$$

ahol:

K : a kockázat mértéke,

v : a kockázathoz tartozó valószínűség,

h : a kockázathoz tartozó hatás mértéke.

A mérték mértékegységét szintén nem fejt ki, de leginkább materializált alapon (pénz, eszköz, tőke, stb.) jellemzi. Arra azonban felhívja a figyelmet, hogy a helyes gondolatmenet a kockázat mértékének meghatározásakor a két tényező kombinációjáról beszélni, semmint szorzatáról. Kellő általánossággal megállapítja, hogy a valószínűség valószínűségi eloszlást jelent, a hatás mértéke pedig sokszor nem adható meg pontosan, illetve nem mindig számszerűsíthető.

A kockázatot jelentő tényezők Farkas-Szabó (2005) alapján a következőképp csoportosíthatók:

- személyzet, személyek,
- ingatlanok,
- dologi erőforrások,
- pénz jellegű elemek,
- vállalati tevékenység elemei,
- szellemi jogok és termékek,
- információk,
- a vállalat hírneve, közönségkapcsolatai.

Luhmann (1991) felhívja a figyelmet az elsőrendű és a másodrendű megfigyelés különbségére. Ha például valaki kockázatosan cselekszik, mondjuk kockázatosan előz a forgalomban, akkor elsőrendű megfigyelésről van szó. Amikor megfontolja valaki, hogy saját maga belemenjen-e egy kockázatos helyzetbe, akkor másodrendű megfigyelő szemével szemléli a helyzetet, és csak ilyenkor lehet igazán kockázattudatosságról beszélni.

A kockázat hatásának megfelelő érzékelését számos tényező befolyásolhatja. A társadalom természeti eredetű katasztrófák esetében nagyobb kockázatot képes elfogadni, mint emberi eredetűek esetén. Bumeráng hatásnak nevezzük, amikor az emberek a lélektani elviselhetőség miatt egyszerűen nem vesznek tudomást a katasztrófa (illetve kockázat) bekövetkezésekor az információkról. A merészségi hatás azt írja le, hogy az ember a krízist közösségben jobban képes elviselni, mert a kockázat észlelésekor a csoporthoz tartozás erőt ad. Egy személy, mint a csoport tagja, hajlamos olyan alternatívát is választani, amelyet egyedüli személyként nem választana (Kindler, 1991).

A kockázat mértéke az adott döntési feladat dekomponálásával, részekre bontásával csökkenthető. Az információ befogadásakor és felhasználásakor jelentkező kognitív korlátok lebontásához, a kockázat mértékének csökkentéséhez használható stratégiák közül a dekomponálás kimondja ugyan, hogy a problémát részeire bonjuk, és azokat külön-külön oldjuk meg, azonban egyik sem említi meg, hogy amikor szétbontjuk a problémát, akkor

ugyanúgy elveszhet valami az egész problémából, mint ahogy jelentkeznek a szinergia nyújtotta többlet az összeadáskor.

Barabási (2003) is rámutat arra, hogy a dekomponálásnak óriási hátulütői vannak: sok századik századi felfedezés és kutatás mögött az egyszerűsítés húzódott meg. Az emberiség közel került ahhoz, hogy szinte mindent megtudjon, amit a részletekről tudni lehet. A természet egészének megértésétől azonban ugyanolyan messze vagyunk, mint bármikor korábban. Az újraösszerakás sokkal nehezebb, mint az a tudósok gondolták. A komplex rendszerekben ugyanis a részek sokféleképp rakhatók össze, és semmi sem történik elszigetelten.

Az egyének és a szervezetek kockázatvállalását előidéző tényezőket March három csoportra osztja. A kockázatbecslésre, a kockázatvállalási hajlandóságra és a strukturális tényezőkre (March, 2000).

2.2.1. Kockázatbecslés

A döntéshozók megbecsülik a döntések kockázatát. Elsősorban ez határozza meg az aktuális kockázatvállalást. Ha a kockázatot alulbecsülik, akkor a döntés a valóságosnál nagyobb kockázatot fog tükrözni, és fordítva is igaz; ha a kockázatot túlbecsülik, akkor a döntés kisebb kockázatot tükröz a valós helyzethez képest.

Technikailag érvényes becsléseknek azok tekinthetők, amelyek a valós helyzetet tükrözik. Ebben a felfogásban a bizonytalanságot a világ kiszámíthatatlanságára, a nem teljes ismeretekre, és a stratégiai szereplőkkel kötött szerződések hiányosságára vezetik vissza. A társadalmilag érvényes becslések közé pedig olyanok sorolhatók, melyeket mások is osztanak, stabilak, és bíznak bennük (March, 2000).

A kockázat megbecslése stratégiai döntéseknél meglehetősen bonyolult. Egy termék sikeres gyártása ugyanis nem jelenti azt, hogy hasonló termékekben is sikeresnek lehet lenni, vagy ott is versenyelőnyt lehet szerezni. Henry Ford például kifejlesztette a tömegtermelést, és ezáltal olcsón tudta gyártani az autót, mellyel hatalmas versenyelőnyre tett szert. Azt azonban már kevesebben tudják, hogy az első világháború alatt tengeralattjárót akart gyártani. A haditengerészet természetesen szerződött is 60 méter

hosszú, Eagle típusú hajók gyártására. A felállított gyártósorokon a cél napi egy tengeralattjáró gyártása lett – ellentétben Ford eredeti kijelentésével, miszerint naponta 1000 darabot tudna építeni. Úgy gondolta, hogy semmiben sem különbözik a T-modell és a tengeralattjárók gyártási folyamata. A hajók azonban rendszeresen szivárogtak, és nem sokat értek a németek ellen. A haditengerészet szakértői segítségét is semmibe vette. A második világháborúban repülőgépekkel próbálkozott, hasonlóan rossz eredményekkel (Crainer, 2004).

2.2.2. Kockázatvállalási hajlandóság

A különböző döntéshozók eltérő kockázatvállalási preferenciával rendelkeznek, melyek csak részben alakulnak ki tudatos választás eredményeként. A kockázatvállalási hajlandóságot többféleképpen értelmezhetjük.

A célorientációs elmélet viszonylag robusztus empirikus eredménye értelmében a közeli cél előtt a döntéshozók viselkedésüket két egyforma várható értékű megoldás közötti választás esetén a cél függvényében választják meg. Amennyiben az nyereséget tartalmaz, akkor a kevésbé kockázatos alternatívát választják, amennyiben a cél elérése veszteséget jelent, akkor pedig hajlanak a kockázatosabb lehetőség felé.

A kockázat visszavezethető személyiségjellemzőkre, mely többé-kevésbé állandóságot mutat. Ha az emberek kockázatkerülők, akkor elvárják, hogy a kockázatos döntéseket csak akkor valósítsák meg, ha a várható értékük is nagyobb. Vagyis pozitív kapcsolatot tételeznek fel a kockázat mennyisége és az eredmény között. Bizonyos szervezetek eltérő kockázatvállalással rendelkeznek: teljesen más embereket vonz a tőzsde, a katonaság, mint a posta vagy egy titkárnői állás. A kockázatvállalók megoszlását egy népességben belül elsődlegesen a kiválasztódás határozza meg (March, 2000).

A különböző mértékű kockázatvállalást a mindennapi életben az egész népet tekintve nem csak a foglalkozásokhoz való vonzódás alapján figyelhetjük meg. Az összegyűjtött vagyon elosztása, különböző biztosítások vásárlása összességében mind alkalmas az egyes személyek beállítottságának vizsgálatára (Guiso-Paiella, 2005).

A személyes jellemzőkkel, vagy a világnézettel magyarázható talán az az 1995-ös eset, amikor a Malden Mills üzeme leégett. A termelés teljesen szünetelt, a vezérigazgató, Aaron Feuerstein mégsem bocsátott el egyetlen embert sem, hanem a 2400 alkalmazott bérét és biztosítását továbbra is fizette – ami becslések szerint mintegy 10 millió dollárjába került. A döntés meglehetősen etikus, bár üzleti szempontból rendkívül rossz – első látásra. Miután az üzem újra termelt, a vállalat 6-7 százalékos selejtaránya 2 százalékra esett vissza. A tulajdonos szerint ezáltal az alkalmazottak a rájuk költött összeget tízszeresen fizették vissza a cégnek (Crainer, 2004).

Dawson a döntéshozókat határozottságuk foka és az érzelmi beállítottság mértéke alapján is megkülönbözteti. Az első két csoportba a halféltekés gondolkodású emberek tartoznak, míg a harmadik és negyedik csoport a jobbféltekés gondolkodású embereket foglalja magában (Dawson, 2004):

- pragmatikus: határozott, nem érzelmes;
- analitikus: nem határozott, nem érzelmes;
- extrovertált: határozott, érzelmes;
- joviális: nem határozott, érzelmes.

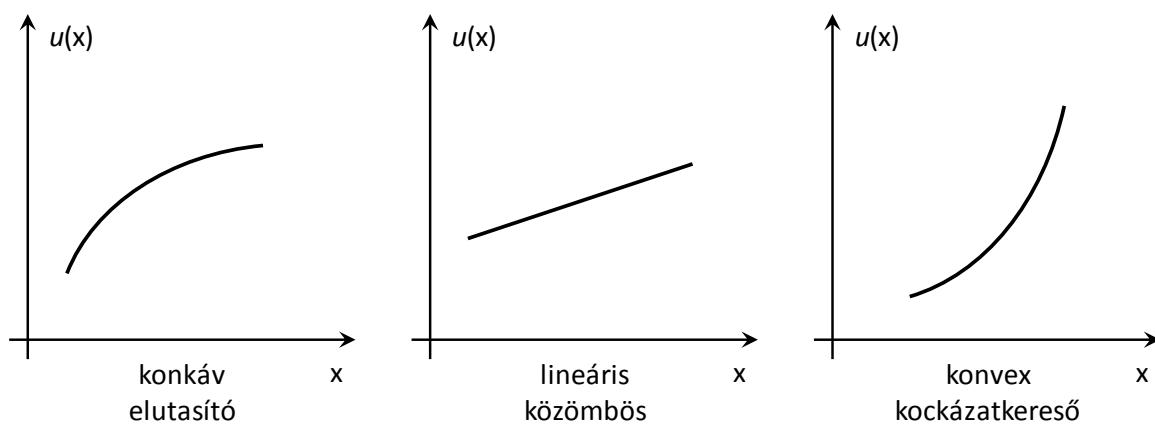
A kockázatvállalási hajlandóságot tudatos választás eredményeképp is értelmezhetjük. Például az elsőként végzés esélyét maximalizáló stratégia alapvetően eltérhet attól, ami a várható értékre vonatkozik. Ha egy profi játékoskal kártyázunk, akkor az elsőként végzés stratégiája abban áll, hogy minél kevesebb kört játsszunk, hiszen a játékok számának (a minta) növelésével egyre nő annak az esélye, hogy a jobb játékos tudása érvényesül. A játék egyre kevésbé lesz kockázatos, és egyre biztosabbá válik a kimenete is.

Végül pedig értelmezhetjük a kockázatvállalási hajlandóságot úgy, mint a megbízhatóság bizonyítéka. A megbízhatatlanság egyik következménye a nem tudatos kockázatvállalás, vagyis zavar a kompetenciákban, koordinációban, struktúrában. Bizonyos feladatokra az emberek könnyebb, másokra csak körülményesebb megoldást tudnak adni. Amennyiben az adott részfeladat egy olyan döntés-előkészítőhöz kerül, akinek intuitív problémamegoldó képessége nem az adott típusra „szakosodott”, a döntéshozó ezzel még ha nem is tudatosan, de kockázatot vállal. A tudás növeli az adott szituációban a döntéshozótól

elvárható átlagos teljesítményt és ennek következtében az eredmények megbízhatóságát, tehát csökken a helyzetek kockázata (March, 2000).

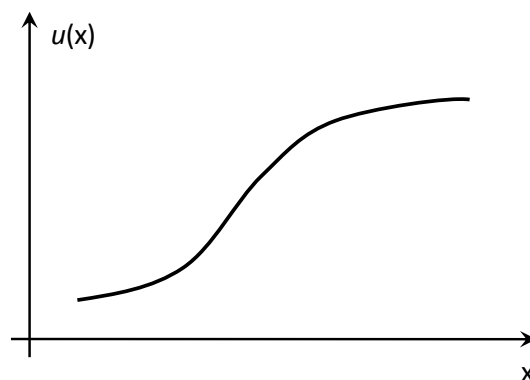
A döntéshozó kockázattal kapcsolatos magatartásait – a hasznosság függvényében – három csoportba sorolhatjuk: kockázatelutasító, közömbös, kockázatkereső. Ennek megfelelően lehetnek a függvények konkáv, lineáris vagy konvex alakúak, ahogy az 1. ábra mutatja.

1. ábra: A hasznossági függvény alakja a kockázatvállalás függvényében.
Forrás: Szentpéteri (1980), 203. old.



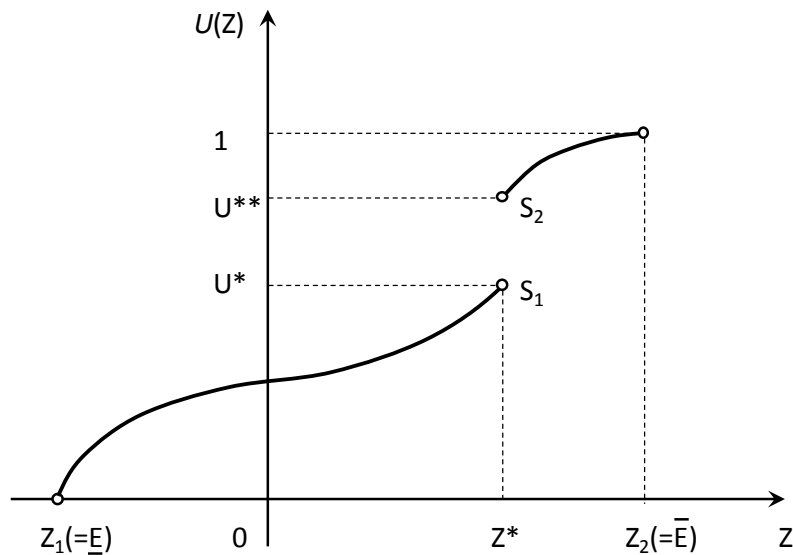
A valóságban azonban inkább a vegyes típusok jellemzőek, mint például amikor a döntéshozó kicsiben vakmerő, kockázatvállaló, de nagyobb tétek esetén vonakodik a kockázatos megoldásoktól. Ezt a 2. ábra szemlélteti.

2. ábra: A hasznossági függvény alakja vegyes kockázatvállalási attitűddel.
Forrás: Szentpéteri (1980), 204. old.



Laux (2007) felhívja a figyelmet, hogy ugyan csekély gyakorlati relevanciával bírnak, de léteznek nem folytonos függvények is a kockázatvállalás hasznosságának kifejezésére. Az ugrásokat a Bernoulli-elv sem zárja ki. Egy ilyen függvényt mutat be a 3. ábra.

3. ábra: Nem folytonos hasznossági függvény.
 Forrás: Laux (2007), 184. old.



Felmérések szerint az emberek többsége kockázatkerülő. Inkább a biztos nyereményt választják, mint a nagyobb értékű (hasznosságú) kockázatos játékot. A kockázatvállalásának mértéke azonban eltér annak függvényében, hogy milyen szituációban jelenik meg a bizonytalanság. Erre jó példa, hogy sokan játszanának kockázatos játékot, még ha sokat veszhetnek is, ámde egy kockázatosabb állás elfogadásától már óvakodnak. A valós viselkedés különösen kevés kapcsolatot mutat a kockázatvállalást mérő fiktív helyzetben meghozott döntésekkel (Janky-Tóth, 2000).

A döntépszichológiai kísérletek hozzájárultak ahhoz, hogy a hasznosság és a valószínűség normatív fogalma átalakuljon. Az ennek eredményeként született szubjektív várható hasznosság modelljének magyarázó és előrejelző horizontja lényegesen szélesebb a megelőző elméletekhez képest (Móra, 2003).

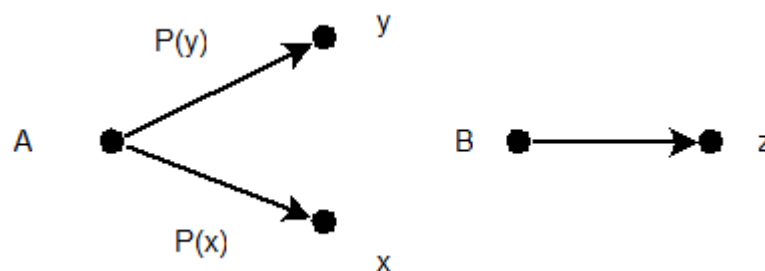
A kockázatvállalási hajlandóságot alapvetően befolyásolhatja, hogy sikerül-e egyetlen változót konstruálni, amely egyesíti magában az összes értéket, amit a hasznosság közös

nevezőjére hozhatunk. A *szubjektív várható hasznosság*¹ (SEU) elmélete szerint ez lehetséges. A SEU modell feltételezi, hogy a döntéshozó az összes elé táruló alternatív lehetőséget figyelembe veszi, nem csak a jelenre, hanem a jövőre vonatkoztatva is. Ennek megfelelően tisztában kell lennie az összes stratégia következményével, azaz a jövőbeni tényállapotokkal és azok valószínűségi eloszlásaival (Simon, 2004).

A modell szerint tehát az ellentétes érdekek összebékíthetők. Nem foglalkozik viszont a hasznossági függvénybe belépő értékek eredetével, az információk megbízhatóságával, releváns voltával. Ezen előfeltevések miatt a gyakorlatban nem alkalmazható, legfeljebb egy nyers közelítést adhat a jövőre vonatkozóan.

A leíró döntésemélet modelljei között érdemes figyelmet szentelni a *sztochasztikus utilitás* modelljének, mely szerint minden egyes eredmény olyannyira komplex, hogy a döntéshozó az eredmény-tulajdonságok halmazának csak egy részhalmazát tudja korlátozott racionalitása miatt figyelembe venni. Ez a részhalmaz a véletlentől függ, tehát az eredményhez rendelt hasznosság is ingadozik, azaz valószínűségi változónak tekinthető. A sztochasztikus utilitásfüggvény alkalmas a döntéshozó kockázati beállítottságának mérésére, így a döntéshozó jövőbeni viselkedésének előrejelzésére is (Kindler, 1974).

Egy döntéshozó utilitásfüggvényét felvehetjük úgy, hogy rögzítjük preferenciáit, illetve indifferenciáját különböző alternatívák között kockázatos helyzetekben. A legegyszerűbb esetre alkalmazott két alternatíva a 4. ábrán látható.



4. ábra: Döntési alternatívák.
Forrás: Kindler (1974), 348. old.

Az indifferencia válaszok nyereséséhez két módszer áll rendelkezésre. Az egyik szerint x , y és z eredményeket állandó értéken tartjuk, és a valószínűséget addig változtatjuk, míg a

¹ SEU – subjective expected utility

döntéshozó indifferencia választ nem ad. A másik módszer alapján a három változóból kettőt rögzítünk, és a valószínűségeket, valamint a harmadik eredményt változtatjuk. Ha az utilitásfüggvényt egymást átlapoló szakaszokban vesszük fel, akkor az utilitásértékek szórnak, és a sztochasztikus utilitásfüggvényt meghatározhatjuk. Egy ilyen függvény a döntéshozó általános kockázati beállítottságát tükrözi. A sztochasztikus utilitásfüggvény normatív célokra való használata során lényegében regressziós függvény illesztésének problematikájával állunk szemben. A függvény formáját tekintve monoton növekvő kell legyen, hiszen a döntéshozó a két érték közül a nagyobbat preferálja. Illesztését természetesen a legkisebb négyzetek elvének megfelelően kell végezni (Kindler, 1974).

2.2.3. *Strukturális tényezők*

A strukturális tényezők adják a keretrendszert, a hátteret a kockázatvállaláshoz. Mind a kockázat becslése, mind pedig annak vállalási hajlandósága alapvetően függ attól a kontextustól, melyben megtörténik. Mivel a szervezetekben a sikeres emberek jutnak előre, a siker torzító hatása lesz megfigyelhető, ami különösen a döntéshozatali pozíciókban releváns.

Siker hatására a vezetők hajlamosak túlértékelni képességeiket és nehezen ismerik fel a szerencse szerepét teljesítményükben. Bízunk abban, hogy képesek felülemelkedni a nyilvánvaló kockázatokon. A kockázat szervezeti szinten is alulértékelhető. Ez különösen a gyors növekedést elérő szervezetek esetén elterjedt, ahol a szervezet hozzájárul ahhoz, hogy a tagok a „meg tudom csinálni” attitűdnek megfelelően kockázatkeresők legyenek, még akkor is, ha általában kockázatkerülő magatartást folytatnának (March, 2000).

A szélsőséges valószínűségek becslésében szintén megfigyelhető egyfajta torzítás: az emberek hajlamosak arra a feltételezésre, hogy a szélsőségesen kedvezőtlen események nem következnek be, de a szélsőségesen kedvezőek igen. Mivel a legtöbb egyén nem tapasztal szélsőségesen ritka eseményeket, ez a nagyon valószínűtlen események valószínűségének alulértékeléséhez vezet. Amikor a tervezési forgatókönyvek kizárják ezeket az eseményeket, akkor figyelmen kívül hagyják azt, hogy ezen események bekövetkezése lényeges hatást gyakorolna a folyamatokra, valamint azt, hogy habár ezen események megvalósulása minimális, de annak valószínűsége hogy egyik sem következik be, gyakorlatilag nulla. Lehetetlen ugyan megállapítani, hogy melyik következik be, mégis az összes ilyen eseményt ignorálják.

2.3. A döntéselőkészítés alternatíva rangsorolási módszerei

2.3.1. Kvalitatív módszerek

Számos kvalitatív módszer létezik, melyek közül csak néhányat említek. Az *automatikus* kritérium biológiai ösztön, vagy reflexmechanizmus, melyek az élet bonyolultabb területein csak korlátozottan működnek. A *próbálgatás* gyakran használt módszer. Sikere a tanulás gyorsaságától függ, ez pedig az emlékezettől; azaz a próbálgatások a célhoz viszonyított jó vagy rossz kimeneteleire való visszaemlékezési képességtől. A *tekintélyhez való folyamodás* jellemezheti a felelősségtől való félelmet, vagy szellemi lustaságot, de helyénvaló is lehet. Létezik még a *véletlen választás* alapján hozott döntés is, melynek jelentősége elenyésző.

2.3.2. A maximum likelihood kritérium

Ez a legnagyobb valószínűség kritériuma. A múltbéli gyakorisági eloszlási adatokat felhasználva számítjuk ki az egyes lehetséges eseményekhez tartozó relatív gyakoriságokat, mint az események valószínűségét. Ilyenkor a döntéshozó csak a legnagyobb valószínűségű esemény bekövetkezésére számít, s ennek alapján jelöli ki az optimális cselekvést. Ezt különösen a természet elleni játékok esetén alkalmazzák. (Szentpéteri, 1980).

2.3.3. A μ -szabály

A maximális vagy minimális elven történő választás a legnagyobb/legkisebb várható érték alapján hozott döntést jelöli. Ennek feltétele természetesen, hogy egy stratégiához csak egyetlen kimenet tartozhat, tehát a biztos döntések osztályában foglalnak helyet. Ezek túl egyszerűek ahhoz, hogy a valóságot leírják.

Az intelligens döntéselmélet egyik kiindulópontja az, hogy az egyes alternatívák egyéni vagy közösségi (vállalati vagy szervezeti) hasznainak összevetésével döntenek a döntéshozók. Habár világos, hogy az emberi viselkedés sokszor nem ezt a logikát követi,

ezeknek a döntéseknek a meghozatalát sokszor egy explicit, az alternatív költségekből előre jelzett haszon és költség számítás segíti (Harrison-March, 2005).

A kockázatos döntések során a legegyszerűbb összehasonlítás a várható érték alapján történhet. Alkalmazásához nem férhet kétség, amennyiben rendelkezésre állnak a valószínűségek (jól becsülhetők), és azonos formában megismételhető esetekről van szó. Az elv szorosán kötődik a nagy számok törvényéhez (lesarkítva: a relatív gyakoriság sztochasztikusan konvergál a valószínűséghez).

Hogy a várható érték maximalizálása nem jelenthet általános érvényű döntési szabályt, azt már 1732-ben bebizonyította Bernoulli. Híres példája a Szentpétervári paradoxon mely alapján könnyen megérthetjük, hogy szükség lehet más módszerekre is. A játék során a játékos addig dob fel egy érmét, amíg először írást nem dob. Ha ez elsőre sikerül, 2 egységnyi pénzt nyer. Ha csak az n -edik feldobásra sikerül, akkor 2^n pénzegységet nyer. Könnyen belátható, hogy a várható érték így végtelen nagyságú lesz, azaz felülről nem korlátos, hiszen $E(Z) = \sum (2^{-k} \cdot 2^k) = \infty$. Elvileg ezért a játék lejátszásáért bármekkora pénzt érdemes felajánlani, az emberek pedig nyilvánvalóan nem hajlandóak erre.

A probléma megoldásához Bernoulli abból indult ki, hogy a játékost nem a nyeremény várható értéke, hanem a nyeremény hasznosságának várható értéke foglalkoztatja. A pénz hasznosságfüggvénye az ellentét feloldásához felülről korlátos kell legyen. A pénz hasznossága tehát egyre kevésbé nő az összeg növekedésével, és kell egy határnak lennie, ami fölé már nem emelkedik. A Szentpétervári paradoxon megmutatta tehát, hogy nem lehet kizárólag a várható érték alapján dönteni (Rapoport, 1991).

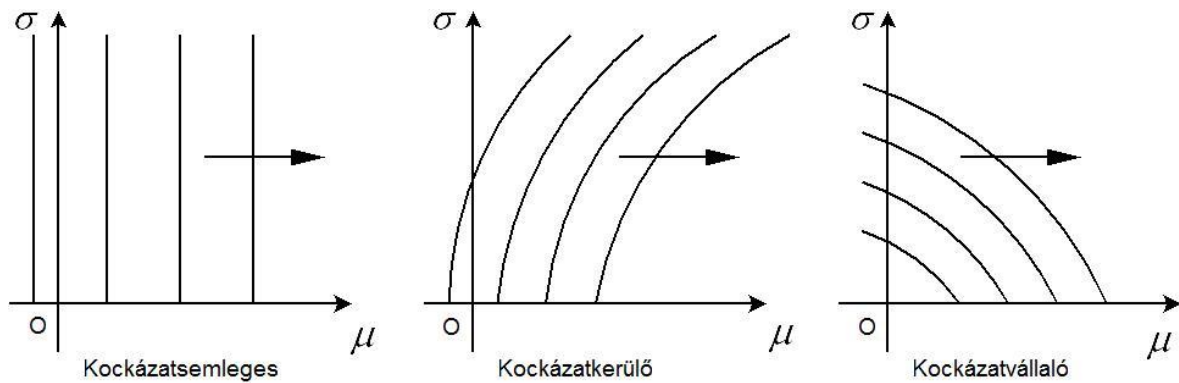
A döntési problémák nagy részében nem fogalmazhatóak meg az események numerikus formában. Ilyen eset például a virágokra vonatkozó kereslet, amikor a várható érték kritériuma nem értelmezhető (Szentpéteri, 1980).

2.3.4. $A(\mu, \sigma)$ elv

Ha olyan alternatívák állnak rendelkezésre, ahol a várható értékek közel azonosak (az eltérés mérte a döntéshozás szempontjából még nem meghatározó), akkor nem lehet mindegy például, hogy az egyes alternatívák lehetséges kimenetei hogyan szóródnak az

egyes értékek körül. Ebben az esetben tehát már kétváltozós függvényről beszélhetünk. A döntéshozó indifferencia helyzetét egy (μ, σ) grafikon segítségével ábrázolhatjuk, amely megmutatja, hogy milyen, a döntéshozó által választott (μ, σ) -szabálynak megfelelő (μ, σ) kombinációk ekvivalensek. Az egyes eseteket az 5. ábrán láthatjuk. Kockázatkerülő magatartás esetén a görbe növekedése pozitív, kockázatvállaló esetén negatív: kockázatkerülés (kockázatvállalás) esetén a (μ, σ) kombinációk rögzített μ és növekvő σ esetén egyre kevésbé (jobban) preferáltak. Míg tehát a szórás növekedése kockázatkerülő magatartás esetén hátrányos, kockázatvállalás esetén előnyösnek tekinthető. Kockázatsemlegesség esetén az indifferenciagörbék a σ tengellyel párhuzamosak.

5. ábra: Indifferencia-görbék a kockázati beállítottság függvényében.
 Forrás: Laux (1982), 160. old.



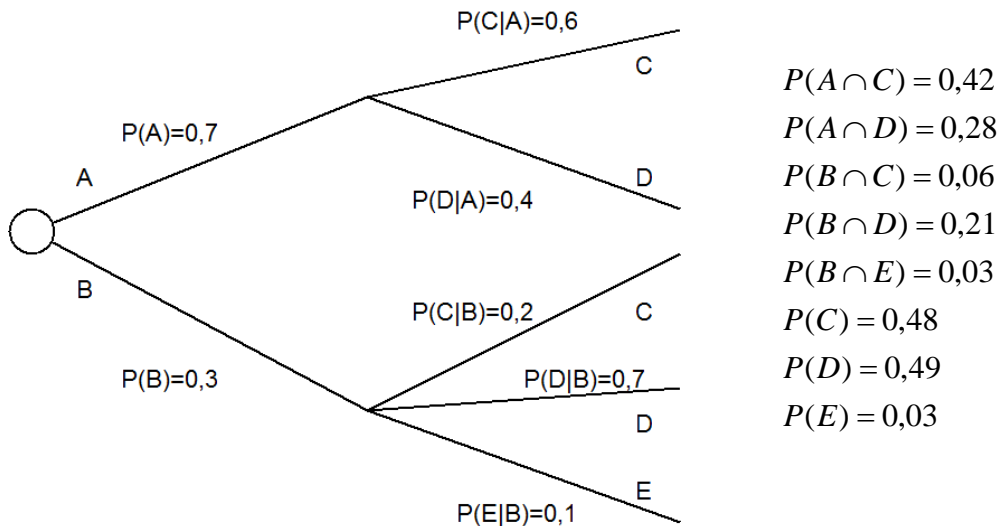
Minél messzebb fekszik egy indifferenciagörbe a koordináta rendszerben (illetve annak egy pontja minél inkább jobbra található), annál kedvezőbb kombinációt jelöl. Ezt mutatja az ábrán a nyíl iránya is. Megállapítható tehát, hogy a döntéshozó – kockázati beállítottságától függetlenül – a görbe adott standard elhajlását figyelembe véve egy nagyobb várható értékű megoldást előnyben részesít a kisebbel szemben. Optimális az a (μ, σ) alternatíva, amely a koordináta rendszerben a lehető legtávolabb futó indifferenciagörbén helyezkedik el (Laux, 1982).

2.3.5. A döntési fák

A döntési fa pontokból és ágakból épül fel. Elég részletes kell legyen a főbb pontok reprezentálására, de nem lehet túlságosan aprólékos, hiszen akkor a figyelem nem

összpontosítható. A feltételes valószínűségekből kiszámíthatóak az egyes végső események feltétel nélküli valószínűségei. Ezt a 6. ábra mellett mutatom be.

6. ábra: Döntési fa.
Forrás: Saját példa.



Bácskai és társai miután megállapítja, hogy bizonytalanság alatt azoknak a tényezőknek a szerepét érti, melyek valószínűségét nem lehet megállapítani vagy szokásos módszerekkel nem védekezhetünk ellene, ennek ellenére később a döntési fák alkalmazását a bizonytalanság kezelésére használja (Bácskai et al., 1976). Bizonytalanságot csökkentő módszerek között tárgyalja Kindler (1991) is a döntési fákat, de ide sorolja a kifizetési mátrixokat és a várható értéket is. Mivel az első kettőről később már csak analitikus keretként ír, elfogadható lehet, hogy egy struktúrába foglaltság jobb rálátást eredményez, de a várható érték számítás már konkrét valószínűségek meglétét igényli.

2.4. Az információ szerepe a döntéselőkészítésben

Az információ megbízhatósága alapvető fontosságú a stratégiai döntéshozatal során. Mivel rosszul strukturált (ill-structured) döntések meghozataláról van szó, a módszertani megalapozottság nagyon gyenge, hisz bonyolult, nehezen áttekinthető helyzetben egyszerre sok paramétert kell figyelembe venni. Az információk befogadásakor és felhasználásakor jelentkező kognitív korlátok csak tovább árnyalják a helyzetet. A döntési folyamat során az információk szisztematikus keresése és a lehetséges megoldások

vizsgálata ugyan nem feltétlenül a döntéshozó kompetenciája, de csoportos döntés előkészítés esetén is érvényesülnek a leegyszerűsítő mechanizmusok – a tapasztalat, a képzettség, a világról alkotott nézetek befolyásoló szerepe.

A szervezeti szinten tárolt információ, tapasztalat különös fontosságú. A tanulás rutin alapú elméletei feltételezik, hogy a tapasztalat tanulságai a szervezeti rutinokban őrződnek meg, s ez az alkalmazottak cserélődésétől független. A szabályok, eljárások, technológiák, a különböző hiedelmek és a kultúrák a szocializáció és a kontroll rendszerein keresztül konverzálnak, az emlékezeti struktúrából pedig a figyelmi mechanizmusok visszanyerhetővé teszik azokat (Lewitt-March, 2005).

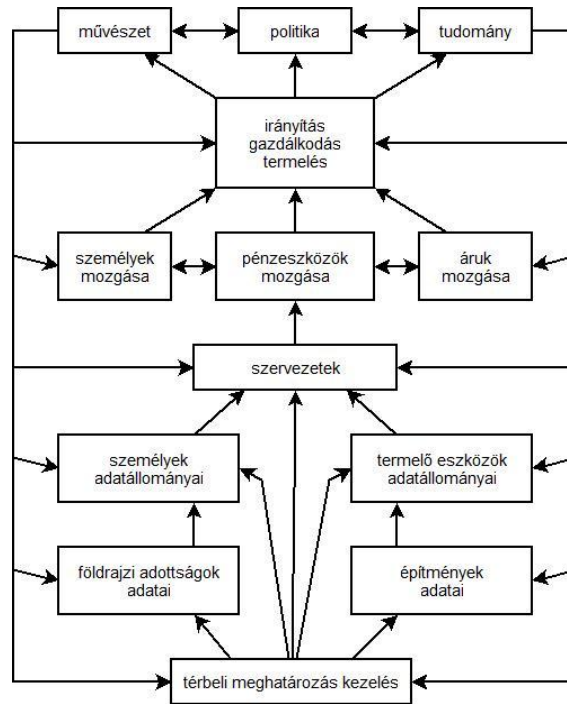
Azonban mindent nem lehet rögzíteni, rutinná tenni, bár a számítástechnika a rögzítés költségeinek lényeges csökkentése révén az automatizálás irányába hat. A szakértelem alapú szervezetek sokkal nagyobb mértékben fektetnek hangsúlyt a – szóval, vagy bármilyen explicit módon teljesen ki nem fejezhető – tacit tudásra, mint a bürokratikusak. Ez persze adódhat a szervezeti formából is, hiszen az eltérő szervezeti célok eltérő struktúrát követelnek meg. Mind a tacit, mind a tapasztalati tudás elraktározódik ugyan a szervezeti memóriában, ám ezek könnyen inkonzisztensek lehetnek. Ez adódhat például abból, hogy a turbulensen változó környezetre adott reakciók statikus állapotban maradnak és kerülnek tárolásra. Az inkonzisztens információk pedig alapvetően nehezítik a döntéshozatalt, nem is beszélve arról, hogy a jelenlegi szervezeti döntéshozatalok közül csak a rosszul strukturáltak jelentenek igazi döntést, hisz a jól-, illetve kevésbé jól strukturált helyzetekben a szabály-, illetve az eset alapú döntéshozatali mód többé-kevésbé egyértelmű kimenetet adhat.

Fel kell hívni a figyelmet arra, hogy a problémastruktúrák egyértelműsége viszont inkább csak elméleti szinten létezik. A valóság által felvetett problémákat általában célszerű rosszul strukturált problémáknak tekinteni. A jól strukturált szint eléréséhez preparálni kell őket. Az összetett problémák világában az egyértelműség nagyon ritka (Simon, 1982).

Mivel az összes befolyásoló tényezőt, paramétert, nem lehet maradéktalanul figyelembe venni, nem beszélve arról, hogy az időtényező jelentőségének drasztikus emelkedése miatt termelési tényezőnek tekinthető, a döntéshozók a minimális elvárásoknak már megfelelő *elég jó* alternatívát választják. A korlátozott racionalitás elve tehát érvényesül. Ebben

szerepet játszik az is, hogy az egyes információk megbízhatóságát nehéz megbecsülni. Segíthet, ha a beszerzett adatok, ismeretek valamilyen struktúrába rendezhetők. Erre jó példa a 7. ábrán látható IBHR², melyben minden információ elhelyezhető, s ennek megfelelően a megbízhatósági szint jól becsülhető.

7. ábra: Információk bizonytalansági hierarchikus rendszere.
 Forrás: Kovács (1998), 156. old.



A modellben az információk megbízhatósága alulról felfelé csökken. A bizonytalanság mértéke a legalsó szinten a legkisebb, a legfelső szinten a legnagyobb. Balról jobbra haladva pedig az élő (szubjektív) elemektől haladunk a művi, mesterséges (objektív) objektumok felé (Kovács, 1998).

További veszélyt rejt magában az információ verifikálása, azaz hitelességének ellenőrzése. Meg kell különböztetni a primer- (a valóság objektumait tiszta, feldolgozásmentes módon jellemző), és a szekunder (a tényadatok összegyűjtése, értékelése során keletkezett) információkat, hisz ezek egymásra épülnek, így a rendszeren belül a bizonytalanságok akár össze is szorzódhatnak.

² Információk bizonytalansági hierarchikus rendszere

Az információk megszerzésekor számos korlát is felmerül. Például a túlzott magabiztosság, ami az információk gyűjtése ellen hat, és ez a döntés megalapozottságát ronthatja.

A megerősítéshez való vonzódás során az előzetes vélekedésekkel vagy korábbi, számunkra kedvező információkkal egybecsengő új információkat elfogadjuk, az ellentmondóakat pedig negligáljuk, vagy jelentőségét csökkentjük. Utóbbi kiküszöbölhető, ha a szentté avatásokhoz hasonlóan ellentétes oldalról is vizsgáljuk a preferált alternatívát: 1983-ig – amikor II. János Pál pápa a *Divinus Perfectionis Magister* apostoli konstitúcióban újra szabályozta a szentté avatási eljárást – éppen ezért az Isten ügyvédje (*advocatus Dei*) mellett az ördög ügyvédje (*advocatus diaboli*³) is szerepet kapott. Ugyanezt az álláspontot képviseli Baldoni is: „Kérje meg az embereket, hogy keressenek cáfolatot! Mikor fontos döntés előtt áll, kérje meg kipróbált harcostársait, hogy játsszák el az ördög ügyvédjének szerepét. Keressék meg az Ön érvelésében a gyenge pontokat! Ennek két kimenetele lehet: vagy sikerül kétséget nem tűrően megcáfolniuk az Ön álláspontját, vagy alátámasztják a feltételezéseit. Ez növeli annak esélyét, hogy Ön jól döntsön.” (Baldoni, 2011, 187. old.). Az ellenvélemények kiemelkedő gyakorlati fontosságát a Ford és a Chrysler menedzsere is osztja: „Az egyik legfontosabb tanulságként azt sajátítottam el az üzleti életben, hogy amikor a csapat mindössze egyetlen állásponttal hozakodik elő – általában éppen a *tiédde* –, akkor ideje aggodalmaskodni. A saját nézőpontodat *ingyen* is megkaphatod. Mindig törekedtem rá, hogy legyenek körülöttem olyan emberek, akik ellentmondanak, és felvállalják az ördög ügyvédje szerepét.” (Iacocca, 2010, 31. old., kiemelés ugyanott).

Az újabb információ beépítése a döntéshozatalba kiemelten fontos a nem teljes információs esetekben. Egy adott a priori valószínűségeloszlás esetén, például közvélemény kutatással nyert újabb információk beépítése során a Bayes-tétel segítségével a posteriori valószínűségeloszlás számítható. Ebből több eloszlás lesz, mivel minden egyes eset feltételes valószínűségét kell számítani. Az új valószínűségek az információ egyik lehetséges kimenetelének valószínűségei a különböző lehetséges események bekövetkezése esetén. Ezeket a valószínűségeket *likelihood*-nak nevezzük. Ezek tehát a

³ *advocatus diaboli* (lat. 'az ördög ügyvédje'): a boldoggá és szentté avatási perek egyik ügyvédjének népies neve. - Valójában a *promotor fidei*, kinek az a feladata, hogy az eljárás alapossága érdekében minden lehetséges ellenvetést fölhozzon a boldoggá v. szentté avatás ellen. Vele szemben áll az *advocatus Dei*, 'Isten ügyvédje', aki a kérelmezőt képviseli és elő akarja mozdítani az ügyet (Magyar Katolikus Lexikon).

különböző eseménytérben számított feltételes valószínűségek, így következik, hogy összegük általában nem 1. A likelihood és az *a priori* valószínűségek szorzataként meghatározhatók az együttes valószínűségek, melyek megoszlása az *a posteriori* valószínűségek lesznek.

A statisztikai mintavételek gyakorlatilag tanulási modellnek tekinthetőek, amelyben a tapasztalatokat a minta likelihoodja és az *a priori* valószínűségek segítségével beépítjük a döntéshozatalba. A Bayes módszer egyszerűsége abban áll, hogy az *a posteriori* eloszlás sűrűségfüggvénye mindig arányos az *a priori* sűrűségfüggvény és a likelihood szorzatával, és ez mindenféle statisztikai modellnél alkalmazható. A bayesi módszer alkalmazása bizonyítottan jobb eredményeket hoz, mint a nem bayesi megközelítés (Szentpéteri, 1980, Málik, 2006).

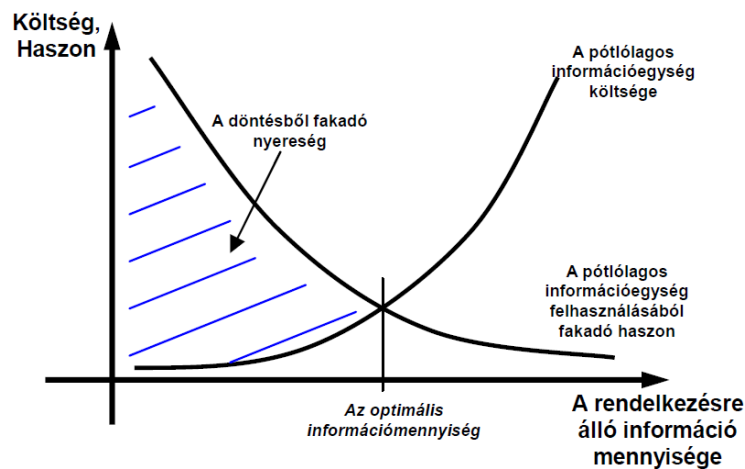
Fontos megjegyezni, hogy az információbőség zavara gyakran hamis következtetésekre juttatja a döntéshozókat, mert igyekeznek mindent számításba venni. A Goldman-algoritmus alkalmazása jellemzően bizonyította ezt. Az 1970-es években Lee Goldman kardiológus egy matematikuscsoporttal együtt kidolgozott egy olyan eljárást, amely az EKG lelet és „csupán” három rizikófaktor alapján határozta meg, hogy a szívinfarktus gyanúval kezelt beteget hova utalják. Amikor Brenda Reilly 2001-ben bevezethette a módszert, az addigi orvosi gyakorlathoz képest 70%-kal nagyobb hatásfokkal szűrték ki azokat a betegeket, akiknél a gyanú nem igazolódott be. Az orvosok a legsúlyosabb eseteket 75-89%-os arányban szűrték ki, míg az algoritmussal ez az arány 95% volt (Gladwell, 2005).

Másik példa a JFCOM (Joint Forces Command, a Pentagon fiókszervezete, ahol a katonai szervezetekkel és az új stratégiákkal kapcsolatos ötleteket tesztelik, a hadsereg hadijátékait készítik), ahol a Blue Team (USA és szövetségesei) illetve a Red Team (ellenség) segítségével modellezik a hadviselést. A Pentagon a Millennium Challenge '02 virtuális játékát akarta tesztelni, melyre több mint negyedmilliárd dollárt költöttek. A forgatókönyv szerint a renitens katonai parancsnok – akit jelentős vallási, etnikai, és terrorista szervezetek támogatnak – valahol a Perzsa Öbölben megtagadta az engedelmisséget a kormánynak. Több mint negyvenezer tételt tartalmazó információs adatbázist használtak a

Kék Csapat vezetői, akik a DIME⁴ és PMESI⁵ összefüggéseiben gondolkodtak egy nemzet erejének meghatározása során. Ők, jellemzően, csak az ebbe a rendszerbe beleillő lépéseket, stratégiákat tudták kezelni. A döntéshozatalt, amely az időtényezőt figyelembe véve nagyon hosszadalmas lett, erősen túlbonyolították. A Vörös Csapat Paul Van Riper vietnámi veterán irányítása alatt fényes győzelmet aratott: a játék megbukott. Bizonyított tehát, hogy egyre több vezető eshet az információigény rabságába, mivel mindent tudni akarnak – ez viszont csak zavarja a helyes döntés meghozását (Gladwell, 2005).

Az optimális információmennyiség meghatározására elég bonyolult feladat. Annyi azonban bizonyos, hogy a pótlólagos információegység felhasználása általában egyre csökkenő mértékben járul hozzá a döntés sikerességéhez. Ezt érzékelteti Koloszár (2009) is az információ hasznosságát és költségét elemezve, amikor rámutat a döntésből fakadó nyereség mértékére is, melyet a 8. ábra szemléltet.

8. ábra: Az optimális információmennyiség.
Forrás: Koloszár (2009), 24. old.



A megközelítésnek azonban hibája, hogy – ahogy az előző példák is mutatták – a pótlólagos információegység felhasználásából fakadó haszon negatív is lehet. Ennek görbéje tehát nem simulhat a vízszintes tengelyhez, hanem metszenie is kell.

⁴ Diplomatic, informational, military, economic.

⁵ Political, military, economic, social, infrastruktúra and information instruments.

2.5. Az idő szerepe a döntéselőkészítésben

Fontos tényező az információ megszerzésének időhorizontja; hogy mikor áll rendelkezésre, vagy mennyi idő múlva jutunk hozzá. Már Kaufmann (1982) is tárgyalja az idő rövidülését, mint a kommunikációs sebesség gyorsulásának következményét, illetve az várakozási idők csökkenésének szerepét.

A Samuelson nevéhez kötődő diszkontált hasznosság modellje (discounted utility, DU) az idő tényező szerepét hangsúlyozza. Kimondja, hogy egy (c_0, \dots, c_T) fogyasztás preferált (c'_0, \dots, c'_T) fogyasztással szemben akkor, és csak akkor, ha $\sum_{t=0}^T \delta^t u(c_t) > \sum_{t=0}^T \delta^t u(c'_t)$ ahol $u(c)$ egy konkáv, arányskálán értelmezett hasznossági függvény, és δ egy adott időperiódus diszkont faktora.

Ezt a modellt empirikus alapon rengetegen kritizálták. Egyiket például a különbség hatásának (common difference effect) nevezik. Tekintsünk egy személyt, aki számára indifferens, hogy t időpontban x egységgel növelje fogyasztását, vagy pedig $y > x$ egységgel növelje fogyasztását egy későbbi t' időpontban. Minden időperiódusban adott egy konstans alapfogyasztás c . Így felírható a következő összefüggés:

$$u(c+x)\delta^t + u(c)\delta^{t'} = u(c)\delta^t + u(c+y)\delta^{t'}$$

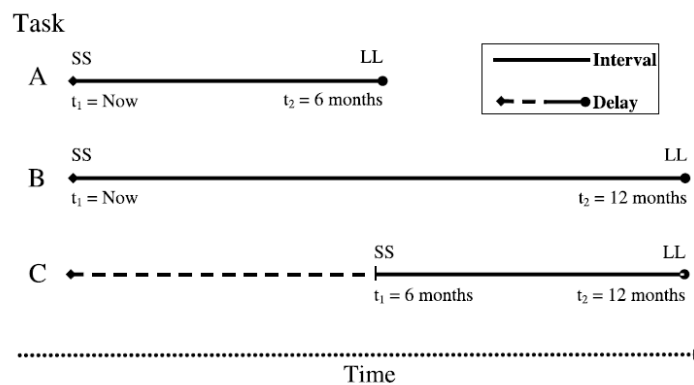
ebből következik, hogy

$$u(c+x) - u(c) = (u(c+y) - u(c))\delta^{t'-t}$$

azaz a két fogyasztási pont választása csak a köztük lévő abszolút időintervallum nagyságtól függ. A gyakorlatban azonban két késleltetett kimenet közötti választás gyakran felcserélődik, ha mindkettőt ugyanazzal a konstanssal megnöveljük. Thaler megjegyzi, hogy az emberek inkább választják a mai egy almát, mint a holnapi kettőt, de ugyanakkor inkább az 51 nappal későbbi két alma lehetőségét választják, mint az 50 nap múlva megkapott egy almát (Loewenstein-Prelec, 1992).

Ugyanezt a problémát máshogy közelíti meg Read és Roelofsma. Kisebb korábbi (smaller-sooner, SS) t_1 időpontbeli és nagyobb későbbi (larger-later, LL) t_2 kimenetek akkor lesznek egyformán kívánatosak, ha $SS = \delta^{t_2-t_1} LL$, ahol δ egy konstans, (általában) 0 és 1 közé eső diszkontfaktor. Ők azonban élesen különválasztják az időintervallum hosszát (interval) és a halasztás (delay) hosszát. Miként a 9. ábra mutatja, ebben a megközelítésben az intervallum az SS és az LL közti távolság ($t_2 - t_1$), míg a halasztás a jelen helyzet és LL közti távolság ($t_2 - 0$).

9. ábra: Az intervallum és a halasztás különbsége.
Forrás: Read-Roelofsma (2003), 142. old.



A korábbi kutatások főként az A és B feladatok összehasonlítására koncentrálnak. A növekvő türelem (increasing patience) igazából azt jelenti, hogy minél nagyobb az intervallum, annál kisebb a δ . Rámutatnak a hiperbolikus diszkontálás kísérleti bizonyításának gyengeségeire (Read-Roelofsma, 2003).

Azt, hogy a személyek hiperbolikus diszkontálást használnak, számos oldalról kísérletekkel alátámasztva mások is elvetették (pl. Sopher-Sheth, 2006).

Loewenstein-Prelec (1992) olyan saját viselkedési modellt dolgozott ki az idő szerepének vizsgálatára, mely beépíti Samuelson diszkontált hasznossági modelljébe annak kritikáit, így konzisztensebb előrejelzést ad.

Az információ megszerzésének lehetősége napjainkra egyre egyszerűbbé vált, és időben is felgyorsult. A kapcsolattartás egyszerűsödött, így az egyes személyek közötti szálak nem szakadnak el földrajzi okok miatt. Két véletlen módon kiválasztott személy távolsága

Stanley Milgram amerikai szociológus kísérletei alapján már 1967-ben is átlagosan csak 5,5 közvetítő személy volt. Ennyire van az összes ember, és ezáltal az összes dokumentum is. Ezekben a kísérletekben a rögzített útvonalak mindig hosszabbak, mint a lehetséges legrövidebb. Mivel az emberek egyre több kapcsolatot képesek ápolni, a távolságok csökkennek, átvitt értelemben. Napjainkra a három személynyi távolsághoz járhatunk közel. (Barabási, 2003)

2.6. Kétszemélyes kétváltozós szimmetrikus játékok szerepe a modellezésben

Az emberi viselkedés alapvető mechanizmusai matematikailag is modellezhetőek. Nem állítható ugyan, hogy pontosan, minden részletében leírják az összes lehetőséget, döntési kimenetelt, de nagyszerű alapot adnak a viselkedések jobb megértéséhez, a konfliktus alaphelyzetének felismeréséhez. A kétszemélyes kétváltozós szimmetrikus játékoknak négy alapvető csapdahelyzete létezik. A játékos vagy kooperál, vagy verseng.

Ugyan a játékokat lehet konkrét értékekkel ellátni (pl. börtönben töltött évek száma a fogolydilemmában), de a lényeg megragadható, ha hasznosságként tekintünk az egyes helyzetekre. Fontos megjegyezni, hogy ezek a hasznosságok ilyen módon csak ordinális (sorrendi) skálán rendezhetőek.

Ha a 2X2-es játszmákat (2 játékos, 2 stratégia) vizsgáljuk, a kifizetéseket ordinális skálán kezeljük akkor 78 eltérő játszma létezik. Ebből 12 szimmetrikus, azaz a két játékos számára azonos kifizetési mátrixot jelent. Ebből pedig 8 triviális abban az értelemben, hogy mindegyik játékos ugyanazt a kifizetést preferálja úgy, hogy az érdekeik nem ütköznek. A többi mutatja a játékosokra nehezedő pszichológiai nyomás négy határozottan elkülöníthető típusát. (Rapoport, 1998)

Colman (1999) általános formában vizsgálja az alaptípusokat, bár a kifizetések intervallumskálán történő mérését is elfogadja. Barakonyi (2004) a fogoly dilemmát a büntetés éveivel (arányskála) mutatja be. Az ordinális skála használata mellett vizsgálom a játékot, ami jobb megközelítés. A legjobb lehetőséget 4, a legrosszabbat 1 pontértékkel jelölve (kifizetések) vizsgálhatóak a részletezett alaphelyzetek. Magam is ezt a sorrendbe állítást tartom a legmegfelelőbbnek, mint ahogyan például Heap et al. (1994), Rapoport

(1998), Mérő (2000) vagy Málík (2006) ugyanilyen sorrendi logika mentén jellemzi a játékokat. A nem zérus összegű játékok tehát a következők.

2.6.1. Fogolydilemma

A (Prisoner's Dilemma) játék lényege, hogy két bűnözőt fognak el, de bizonyítani nem tudják vétküket – kivéve, ha legalább egyik vall (a másikra). Egy kisebb büntényt mindenképp rájuk tudnak bizonyítani, kisebb büntetéssel. A kooperációs magatartás ebben a játékban az, ha a fogoly nem vall, míg versengő magatartás, ha vallomást tesz társára. Aki vall a társára, annak a kisebb büntetését is mérséklük, míg akire vallottak, azt hosszú időre börtönbe lehet csukni. Az értékrendet a 10. ábra mutatja. Az I. fogoly szemszögéből figyeljük meg a játékot (soronként nézve, az aláhúzott hasznosságot figyelve). A legjobb megoldás, ha ő vall (verseng), míg társa nem (kooperál) – ekkor 4 pontot érhet el, mert a bíróság őt csak kisebb büntetéssel sújtja és az együttműködésért még azt is mérséklük; míg társát hosszú időre lecsukják. Ennél valamivel rosszabb, ha egyik sem vall a másikra, hiszen ekkor a kisebb büntényért járó büntetés teljes egészében jár (3 pont). A legrosszabb, ha az I. fogoly nem vall, míg a II. igen (1 pont). Ennél valamivel jobb az I. számára, ha ilyenkor legalább ő is a társára tett vallomást (2 pont).

10. ábra: A fogolydilemma modell értékrendje.
Forrás: Saját szerkesztés.

		II.	
		K	V
I.	K	<u>3</u> , 3	1, <u>4</u>
	V	4, 1	<u>2</u> , 2

2.6.2. Nemek harca

A játékban (Battle of the Sexes game) egy pár (fiú és lány) együtt szeretné tölteni az estét. A fiú focimeccsre menne szívesebben, a lány pedig koncertre. Az I. játékos (fiú) számára a legjobb, ha közösen mennek meccsre (ő verseng, a lány kooperál). Ekkor 4 pont jár. Kicsit rosszabb a helyzet, ha koncertre mennek, de még akkor is legalább együtt töltik az estét (3 pont). Ha mindketten versengenek, akkor ugyan oda mentek, ahova akartak, még sincsenek együtt. Ez 2 pontot ér a hasznosság tekintetében. A legrosszabb megoldás pedig 1 pontért

az, ha nemcsak hogy nem töltik együtt az estét, hanem mindegyikük oda megy, ahova nem akart. A 11. ábra mutatja az értékrendet.

11. ábra: A nemek harca modell értékrendje.
Forrás: Saját szerkesztés.

		II.	
		K	V
I.	K	1, 1	3, 4
	V	4, 3	2, 2

2.6.3. Vezérürü

A vezérürü (Leader) játékban két autós egymással szemben áll egy útkereszteződésben, mindketten az alacsonyabb rangú úton, és szeretne balra kanyarodni, a magasabb rendű útra. Ha az I. játékos verseng (elengedi a másikat), akkor neki jár 4 pont, mivel udvariasan, illedelmesen viselkedett, és tulajdonképpen idővesztés nélkül megoldotta a szituációt. A legrosszabb, ha mindketten a másinak integetnek, hogy menjen, mert így az idők végezetéig ott állnak majd a kereszteződésen (1-1 pont). Eggyel jobb, ha mindketten kooperálnak, bár esetleg koccannak, amikor egyszerre kanyarodnak az útra (2-2 pont), de végül is mindegyik folytathatja útját. Ennél még eggyel jobb az I. játékos szempontjából, ha elfogadja a kínált udvarias gesztust a másik vezetőtől, hiszen probléma nélkül megoldódik a szituáció (3 pont neki). Ezt az értékrendet a 12. ábra szemlélteti.

12. ábra: A vezérürü modell értékrendje.
Forrás: Saját szerkesztés.

		II.	
		K	V
I.	K	2, 2	3, 4
	V	4, 3	1, 1

2.6.4. Gyáva nyúl

Két autós száguld egymás felé nagy sebességgel. Az lesz a gyáva nyúl a játékban (Game of Chicken), aki elrántja a kormányt. A 13. ábrán látszik, hogy milyen a rangsor az egyes esetek között. Az I. vezető szempontjából a legjobb, ha ő verseng (nem tér ki az útból), míg az ellenfele kooperál, azaz kitér (4 pont az I. sofőrnek). Így a másik lesz a gyáva nyúl. A legrosszabb, ha egyik sem tér ki az útból, mert így mindketten meghalnak (1-1 pont). Ha

viszont az I. játékos elrántja a kormányt az utolsó pillanatban, akkor legalább életben marad (2 pont neki). Ennél persze jobb az, ha mindegyik kitér a másik elől (3-3 pont).

13. ábra: A gyáva nyúl modell értékrendje.
Forrás: Saját szerkesztés.

I.		II.	
		K	V
K	3, 3	2, 4	
V	4, 2	1, 1	

Az angolszász irodalomban további példákkal is lehet találkozni, ahol is ezek nyomán ennek a játéktípusnak a neve is többféle, mint például a héja és a galamb analógiája (Hawk-Dove Game), vagy a hóakadály játék (Snowdrift Game).

2.6.5. A modellek értékelése

A valóságban természetesen sohasem találkozhatunk „vegytiszta” helyzetekkel, de ha az alaphelyzet, a dilemmák, konfliktusok mozgatórugóit ismerjük, sokkal jobb eséllyel sikerülhet egy konkrét helyzetet megoldani. A következő két példa nagyszerűen támasztja alá, hogy a játékelméleti módszerek, illetve a csapdahelyzetek mennyire érvényesülnek a történelem folyamán a döntéshozatalban.

A második világháború előtt Chamberlain nem vállalta a legrosszabbat, a háború kockázatát, és ezért Hitler jó néhány Gyáva nyúl-típusú játékot megnyerhetett ellene. Churchill ismerte fel a helyzetet, aki aztán kikényszerítette Anglia hadba lépését, habár egy ideig csak a „furcsa háború” formájában (Mérő, 2000).

A kubai rakétaválság idején, 1962-ben Kennedy tanácsadói játékelméleti módszerekkel elemezték a helyzetet, és kimutatták a helyzet Gyáva nyúl-jellegét. Ez segítette Kennedyt abban, hogy világossá tegye a szovjetek előtt, hogy nem hajlandó kompromisszumra. Blokád alá vette a szigetet, és a fegyverrendszer azonnali kivonását követelte. A szovjetek végül is kivonták a rakétákat, de vitatható, hogy az USA győzött-e a játékban, vagy kompromisszumos megoldást választották-e a felek (mivel cserébe nem támadta meg Kubát). A világbéke szempontjából azonban mindegy, hogy Hruscsov fékezett-e túl hamar, vagy pedig mindkét „játékos” gyáva nyúlnak bizonyult. (Málik, 2006)

Heap et al (1994) az arab országok és az izraeliek szembenállását hozza példának a fogolydilemmára, amikor mindkét félnek el kell dönteni, hogy fegyverkezik továbbra is vagy pedig leépíti az arzenálját. Az előbbi a versengő, az utóbbi a kooperáló magatartásnak felel meg.

Barakonyi (2004) Hofstadter és Daws kísérleteit idézve megállapítja, hogy a fogoly dilemma típusú társadalmi dilemmák külső kényszer alkalmazása mellett belső kooperációval oldhatóak fel. A kooperációra való hajlandóság a csoport tagjai között a döntésre vonatkozó kommunikáció erősítésével radikálisan növelhető. A kísérlet azt is megmutatta, hogy a kooperációra való törekvés akkor is javul, ha a döntés titkos, a résztvevők találkozása pedig csak alkalmi jellegű. A kommunikációnak tehát csoporton belüli szolidaritás erősítő hatása van.

Minden véges játékban létezik legalább egy Nash egyensúly, ahol minden játékos stratégiája a többi játékos aktuális stratégiáira adott legjobb válaszként értelmezhető. Tiszta stratégiák esetén nyeregpont van. Az optimális kevert stratégiák nyeregpontja pedig a Nash egyensúly. Ettől a ponttól eltérni, azaz (kevert) stratégiát váltani nem érdemes, mert nem jár jobban egyik játékos sem a többi játékos változatlan stratégiája esetén.

Neumann tétele szerint minden véges, kétszemélyes, zérus összegű játéknak van legalább egy egyensúlyi pontja (játéktípustól függően Nash egyensúly, vagy nyeregpont). Nash tétele szerint pedig minden véges, n-személyes nem kooperatív játéknak van Nash egyensúlya, attól függetlenül, hogy az zérus összegű, vagy változó összegű.

Málik szerint Nash tétele döntéseméleti szempontból durván azt jelenti, hogy nem kooperatív jellegű döntési helyzetben mindig lehet „jó” döntést hozni, csak a megfelelő, optimális kevert stratégiát kell játszani (Málik, 2006).

A nem teljes információs játék elemzése meglehetősen bonyolult. Harsányi (1995) bemutatja, hogy egy nem teljes információs játék hogyan tehető teljes információssá, hogy a játékelméleti elemzést végre lehessen hajtani.

A méltányosság is beépíthető a modellekbe, ha a játékos nem csak önmaga, hanem játékostársa kifizetéseivel is törődik. Rabin (1993) ezzel új megvilágításba helyezte a

játékokat és bevezette a méltányossági egyensúly fogalmát. Az egyik játékos kifizetései nem egyszerűen a saját cselekedeteitől függenek, hanem a másik játékos indítékaira vonatkozó vélekedésektől is. A kifizetéseket változóval jelölte, és az arányokat rögzítette. Úgy találta, hogy a kis vagy nagy értékek befolyásolják a viselkedést.

Az emberi konfliktusok modellezésére jól használható a játékelmélet, melynek célja, hogy az emberek számára racionális stratégiákat nyújtson, hiszen az életben is, épp úgy mint a játékokban előre rögzített szabályrendszer szerint kell cselekedni. A szabályok határozzák meg az egyes játékosok döntését, és az ennek alapján létrejövő nyereséget is (Churchman, 1974).

Nagy megjegyzi, hogy nap mint nap milliók „cserélnek” vagy más formában kooperálnak, ezért fontos például a fogoly dilemmája, melynek áthidalására két módszer létezik: az első, hogy többször ismétlik a játszmát, így igazán az együttműködés fog hasznot hozni; a második, hogy elfogadjuk a játékosok irracionális viselkedését, aminek hatása a kooperáció (Nagy, 1993).

A szimmetrikus dilemmák között ismert még a Holtpont (Deadlock) és a Biztosítási dilemma (Security dilemma). Az aszimmetrikus dilemmák abban térnek el, hogy mindkét fél számára másfajta játékot jelent a szituáció. Például a felvett kesztyű (Called bluff) eset az egyik fél számára fogolydilemma, a másik számára pedig gyáva nyúl játék. További ilyen játékok a zsarnok (Bully) és a nagy zsarnok (Big Bully), vagy a pártfogó (Protector) játékok⁶.

2.7. A döntéshozatal informatikai támogatása

A vállalati vezető – bármely szintről legyen is szó – dönt, tervez, felügyel. Végző soron a cél a hosszú távú fennmaradás, mely egyet jelent a versenytársakkal vívott folyamatos küzdelemmel. A vezetői döntések eredményessége, vagyis a vállalatok működésnek sikeressége a rendelkezésre álló adatok megfelelő információkká történő konvertálásán múlik. Az üzleti igények tehát egyre nagyobb keresletet generáltak a vállalati információs

⁶ részletesen ld. Málik (2006)

rendszerek iránt. A folyamatosan globalizálódó piacon az egyre növekvő adathalmazok elemzése és a belőlük levonható következtetések versenyelőnyt jelenthetnek.

Az informatikai rendszerek sokféleképpen tudják támogatni az üzleti folyamatokat. Segítségükkel számos előnyhöz juthatunk. Használatuk során jellemzően a következők várhatóak:

- termelékenység fokozása,
- hatékonyabb döntéshozatal,
- üzleti folyamatok újraszervezése,
- hatékonyság növelése,
- új eljárások bevezetése,
- gyorsabb reagálás a fogyasztói igényekre, azok változására.

Az informatikai rendszerek gyors evolúciójával az üzleti folyamatok is átalakulnak. Targett a következőket emelte ki a várható hatások közül (Targett, 1996):

- további gyors technikai fejlődés;
- a szervezeteken belüli mélyebb integráltság;
- a vevők és a beszállítók közötti mélyebb integráltság;
- az információk hatékonyabb kihasználása;
- IT rendszereken keresztüli vállalati kooperáció;
- IT rendszerek nagyobb szerepe a versenystratégiákban.

A döntéstámogatásban a számítógépek legnagyobb haszna, hogy közvetlen és gyors visszacsatolást tesz lehetővé és hatásvizsgálatok végzésére nyílik mód. Például az értékelési szempontok változásának hatását lehet megvizsgálni vagy azok súlyának eredményre gyakorolt hatását. A különböző változatok hatásainak vizsgálata a struktúra elemei között lévő összefüggések kimutatását segíti elő (Vári, 1996).

2.7.1. *A modellezés*

Először is megvizsgáljuk, hogy mit értünk modellen. Több definíció is létezik, de ezek rendkívül hasonlóak.

A modell a megismerés objektumát visszatükröző vagy reprodukáló eszmerendszer vagy anyagi rendszer, ami az objektummal objektív megfeleltetési viszonyban van, és lehetővé teszi új információk megszerzését a megismerés eredeti objektumáról (Kocsondi, 1976).

A modell a valóság többé-kevésbé hű képe. A modell a valóságot hivatott visszatükrözni, de azt nem adhatja és nem is adja vissza. Az alkalmazásának célja a leegyszerűsítésen keresztül a valós világ jobb megismerése. A modell építése folyamatos interakciót tételez fel a valós és a szimbolikus világ között (Enyedi, 1997).

A modellek tekintetében Kindler (1991) gyakran hivatkozik Miller és Star munkásságára, akik a szerint a modell nem más, mint a valóság reprezentálása, melynek célja, hogy bizonyos aspektusainak viselkedését megmagyarázza, vagyis a valóság leegyszerűsített reprezentációja.

A modellek lehetnek:

- fizikai modellek: valóságos, materiális formájúak, például térkép, tervrajz, radar;
- absztrakt modellek: a nyelven, vagy kifinomultabb változatán, matematikán alapulnak.

Kindler (1991) Miller és Star nyomán megjegyzi, hogy a fizikai modellek közelebb állnak a tényekhez, az absztrakt modellek pedig a törvényszerűségekhez és elvekhez. Enyedi (1991) szerint az időtényező bekapcsolása teszi lehetővé a szimulációs modellé válást az absztrakt modellekből.

A döntések meghozatalának hatását informatikai rendszerekkel modellezhetjük, azaz *a mi történne akkor, ha...?* illetve *a mit tegyünk ahhoz, hogy....?* kérdésekre keressük a választ. Az első a cselekvési változat ismeretében az eredmény megismerésére irányul, míg a második a rögzített cél eléréséhez tartozó optimális cselekvési változatot keresi.

2.7.2. A döntéstámogató rendszerek fogalma

Az informatikai rendszerek osztályozáshoz kapcsolódóan megállapítható, hogy a szakirodalom e tekintetben nem egységes. Ez azért fordulhat elő, mert az alkalmazások

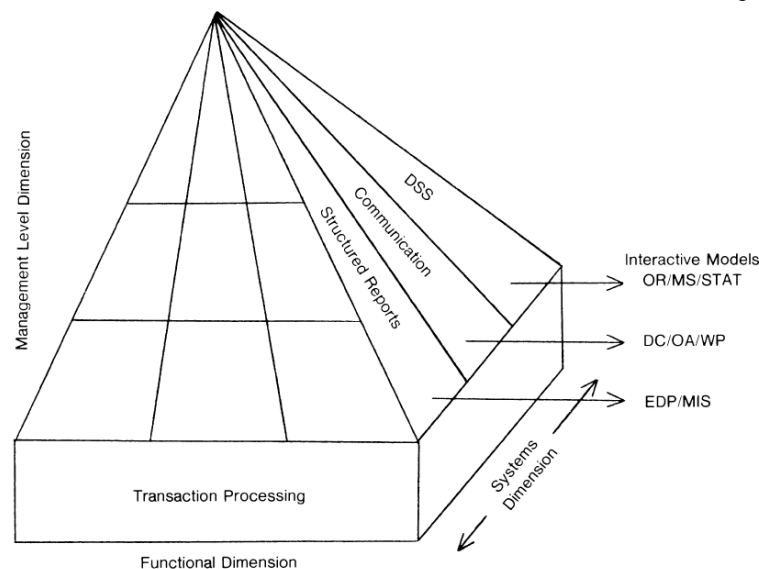
gyakran igénylik különböző rendszerek kombinációját, s ennek megfelelően egyes informatikai rendszerek közötti éles határ meghúzása gyakorlatilag nem lehetséges.

A rendszerek megkülönböztetése terén a jelenlegi legteljesebb bemutatást igyekszem követni, megjegyezve, hogy (az általános értelemben vett) döntéstámogató rendszerek valamint informatikai rendszerek a gyakorlatban gyakran egymás szinonimájaként is előfordulnak. Ez talán azért van így, mert a döntéstámogató rendszerek definíciója egyáltalán nem teljesen kiforrott és egyértelmű, annak ellenére, hogy a DSS első megfogalmazása a 70-es évek elejére tehető.

Power (2007) a döntéstámogató rendszereket időbeli fejlődés alapján vizsgálja, s az ő megközelítésében 1945-től értelmezhető a fogalom.

Sprague (1980) a menedzsment információs rendszerek evolúciós fejlesztésének írja le a döntéstámogató rendszereket. A következő, 14. ábrán egyértelműen látható, hogy a döntéshozatal dimenzióit teljesen átfedi.

14. ábra: A rendszerek teljes nézete.
Forrás: Sprague (1980), 5. old.



A menedzser szempontú megközelítések közül kiemeli, hogy a döntéshozást valamennyi szinten támogatnia kell a rendszernek, valamint a döntési folyamat minden szakaszában segítséget kell nyújtania.

Sprague megközelítése azonban integratív, az egyes szintek szerinti, illetve összetevők szerinti bontás jogosságát elismeri, melyek tulajdonképpen keverednek. Ezek inkább technológiailag részei a döntéstámogató rendszereknek. A DSS három szintre tagozódását tartja elfogadhatónak, melyek a következők:

- Specifikus DTR (Specific DSS): információs rendszer, mely szignifikánsan különbözik az adatfeldolgozó rendszerektől a problémák speciális jellege miatt.
- DTR generátor (DSS Generator): ide sorolhatók a felsővezetői információs rendszerek (Executive Information System).
- DTR eszközök (DSS Tools): a rendszer fejlesztéséhez szükséges eszközök csoportja.

Zhongzhi szerint a döntéstámogató rendszerek interaktív, számítógép-alapú rendszerek, melyek a döntéshozóknak az adatok hasznosításában segítenek, modellezik a félig strukturált vagy strukturálatlan problémákat. Meglátása szerint a DTR sikere azon a felismerésen alapul, hogy jól tervezett rendszer esetén a döntéshozó és a gép együttesen sokkal hatékonyabb, mintha egymástól függetlenül dolgoznának. Egy DTR-nek azért kell részt vennie a létező menedzseri tevékenységekben, hogy kiterjessze az ember képességeit, nem pedig hogy helyettesítse azokat (Zhongzhi, 1987).

Sen a döntéstámogató rendszerek egyértelmű meghatározását mozgó célponthoz hasonlítja. Inkább jellemzőket emel ki, melyek biztosan részei kell legyenek a rendszernek, de ezeket nem foglalja egységes definícióba. Lényeges azonban, hogy jóval általánosabb fogalomként, csoport megnevezésként használja a DSS-t, mint mások. A hangsúlyt a rendszerek fejlődésére helyezi, s ebben a megközelítésben a döntéstámogató rendszer fogalmát eléggé tágan kezeli. Időrendi felosztást alkalmaz az egyes rendszerek pontosabb definiálására, ennek alapján különít el altípusokat. Az új technikák beépülését önmagában haszontalannak tartja, hacsak nincsenek egyértelmű célok. Emiatt elsőként a döntéstámogató folyamatokra kell helyezni a hangsúlyt, és majd csak azok alapján a rendszerek fejlődésére (Sen, 1998).

Druzdzel és Flynn a döntéstámogató rendszereket interaktív, számítógép-alapú rendszereknek tekinti, melyek segítenek a döntéshozóknak az ítéletalkotásban és a választás tevékenységében. Lehetőséget nyújtanak adat tárolásra és azok kinyerésére, de többet nyújtanak a hagyományos információ hozzáférésnél. A modellépítés valamint a modell

alapú gondolkodás alátámasztása érdekében nyerik ki az adatokat a rendszerből. Támogatják a szerkesztést, modellezést és a probléma megoldást (Druzdzel-Flynn, 2002).

Tóthfalussy (2003) nem fogalmaz meg önálló definíciót a döntéstámogató rendszerekre vonatkoztatva, hanem Sprague munkásságára hivatkozva a következőképpen jellemzi ezeket a rendszereket:

1. olyan számítógép alapú rendszer,
2. mely segít a döntéshozóknak,
3. feltárni és kezelni az akár strukturálatlan problémákat,
4. a döntéshozó direkt beavatkozása útján,
5. erőforrásként az adat- és analízis modelleket felhasználva.

Míg a nemzetközi irodalom inkább egy evolúciós vonalként fogja fel az informatikai rendszerek fejlődését, addig a hazai szakirodalom szívesebben különíti el élesebben az egyes rendszereket. Más-más szerzők azonban mindig némi eltéréssel vagy átfedéssel kezelik a fogalmakat, ezekre a későbbiekben külön kitérek.

Különböző üzleti folyamatok támogatására külön arra a feladatra specializálódott informatikai rendszerek alkalmasak. Osztályozásuk ennek megfelelően a hazai irodalomban jelenleg főként Csala et al. (2003), Cserny (2004), Heteyi (2001) alapján, de vizsgálva Chikán (1997), Heteyi (1999), Heteyi (2000) műveit is (mivel ezek mutattak több-kevesebb hasonlóságot) a következők szerint alakulhat:

1. kommunikációs rendszerek,
2. csoportos munkát támogató rendszerek,
3. felsővezetői informatikai rendszerek,
4. intelligens rendszerek,
5. döntéstámogató rendszerek,
6. vállalati (középvezetői) informatikai rendszerek,
7. adatfeldolgozó rendszerek,
8. irodaautomatizálási rendszerek.

Az egyes típusok használatát gyakran időszakhoz kötik, ám ez nem jelenti az osztályozás integratív megközelítését. Néhányan (pl. Sántáné-Tóth et al., 2008) hangsúlyt helyeznek a

történeti fejlődésre, kialakulásra is. Ebben a megközelítésben a történetiség a rendező elv, miként a 2. táblázat mutatja.

2. táblázat: A döntéstámogató rendszerek kialakulásának története.
Forrás: Sántáné-Tóth et al. (2008), 55. old.

Idő	Rendszer	Tipikus funkciók	Technológia
1960-	Tranzakciófeldolgozó rendszer (TPS, Transaction Processing Systems)	Tranzakciók feldolgozása: időszakosan, illetve folytonosan	Adatbáziskezelő rendszerek (DBMS)
1970-	VIR, Vezetői információrendszer (MIS, Management Information Systems) Irodai rendszerek (OAS, Office Automation Systems) Integrált (intelligens) irodai rendszerek	Jelentésgenerálás: on-line ellenőrzés, valós idejű lekérdezések Irodai tevékenységek teljes körű integrálása (berendezések, hálózatok, folyamatok, stb.)	Felhasználói felületen menük, parancsok (Adat)lekérdezés Csoportmunka- és munkafolyamat megoldások
1980-	DTR, Döntéstámogató rendszer (DSS, Decision Support System) Csoportos döntéstámogató rendszer (GDSS, Group Decision Support System) 1990-től: Csoporttámogató rendszerek (GSS, Group Support Systems) Ismeretalapú rendszer (KBS, Knowledge-BAsed System) SZR, Szakértő rendszer (ES: Expert System) Neuronhálózatok (NN, Neural Networks)	Szimulációs modellezés: on-line valós idejű tervezés, strukturált döntéshozatal automatizálása Általában a csoportmunka támogatása SZR: a szakma gyakorlatának explicit modellezése, komplex döntéseknél tanácsadás Korábban nem ismert összefüggések feltárása	Modellbázis MMS (Model Management System) OLTP (On-Line Transaction Processing) Ismeretbázi + következtető gép; magyarázatadás; természetes nyelvű kommunikáció A számítógépek új, 6. generációja
1990-	FVIR, Felsővezetői Információrendszer (EIS, Executive Information Systems) OLAP, OnN-Line elemző feldolgozás (OLAP, On-Line Analytical Processing) TMR, Tudásmenedzsment rendszer (KMS, Knowledge Management System)	Flexibilis funkciók, felhasználóbarát felület Codd 12 szabálya A szervezeti tudásvagyon, mint tőke dokumentálása, szétosztása, kiaknázása	Adattárház (Data Warehouse): többdimenziós adatkockák Adatbányászat (Data Mining): adatbázisokból rejtett kapcsolatok, tudás kinyerése
2000-	Üzleti intelligencia (BI, Business Intelligence)	A szervezet minden tagjához, minden döntési helyzetben eljuttatják a releváns adatokat, információt, szervezeti tudást	A döntéshozatal technológiai + rugalmas funkciók, egységes felhasználói felület

2.7.3. A rendszerek osztályzása a döntési folyamat támogatási módja alapján

2.7.3.1. Kommunikációs rendszerek

Az *audiókonferencia* esetén gondot jelenthet a beszélgetőpartner azonosítása, továbbá a szemléltetési hiányosságok. Jól alkalmazható azonban kis számú résztvevő esetén egyeztetésekre, a költségesebb telefonbeszélgetések kiváltására. Erre nagyszerű program a Skype, mely egy azonosító létrehozása után lehetővé teszi az interneten keresztüli ingyenes beszélgetéseket.

A *számítógépes konferencia* az írásos üzenetváltást valósítja meg. Ez esetben egy táblára felkerülnek a résztvevők beküldött információi. Sokkal hatékonyabb lehet, mint a személyes részvétellel tartott megbeszélések, hiszen a tekintélyelv, vagy a közgazdasági szakirodalomban ismert nyáj hatás (band wagon) nem, vagy csak csekély mértékben érvényesül.

A *videókonferencia* esetében a személyiség-jellemzők már átütnek, s befolyásolhatják a végeredményt. Az előbb említett Skype webkamerával videokonferenciára is használható – szintén ingyenesen. Ide sorolom a különböző *shared desktop* megoldásokat is.

2.7.3.2. Csoportos munkát támogató rendszerek (GS- Groupware Systems)

Képesek lerövidíteni, és a minőség javításával hatékonyabbá tenni a csoportos döntéshozatalt. Erre az elektronikus szavazási formák, elektronikus brainstorming technikák alkalmasak. A döntéshozatal során kizárhatók a személyeskedő viták, a névtelen javaslatok pedig jobban segítik a kreatív gondolkodást. Ez különösen a tekintélyelvű szervezetek esetén hatékony.

2.7.3.3. Felsővezetői informatikai rendszerek (EIS- Executive Information Systems)

Ezek a rendszerek a vállalatok első számú vezetői részére készülnek. Legfőbb feladataiknak (tervezés, szervezés, koordináció, stb.) megfelelő mértékben tudják a munkafolyamatot támogatni. Ennek megfelelően jellemzőik között legfontosabbak az alábbiak (Csala et al., 2003):

- kifinomult grafikus megjelenítés,
- top-down információ hozzáférés,

- vezetői igényekhez és döntéshozatali módszerekhez nagy mértékben alkalmazkodnak,
- szervezeten belüli tevékenységek folyamatos nyomon követése,
- külső információkhoz hozzáférés biztosítása,
- információk folyamatos, automatikus frissítése,
- lényegesen drágább, mint a DSS,
- a szervezet számára kritikus információk szűrése, válogatása és folyamatos figyelése.

Az EIS képes átvenni a vállalati tranzakciós adatokat, és a külső forrásokból származó információkat is. Ezeket tisztítja, aggregálja, és információs adattárházakban tárolja, olyan struktúrában, mely különböző szempontok alapján a leggyorsabb visszakeresést teszi lehetővé. Ilyenek a multi-dimenziós adatmodellek, illetve info-kockák.

Beszélhetünk emellett az ESS (Executive Support Systems) rendszerekről, melyek felsővezetői szolgáltató- (Cserny, 2004), vagy felsővezetőt támogató (Csala et al., 2003) rendszerként is fordíthatunk. A lényeg, hogy a EIS mellett kommunikációs, döntéstámogatási, szakértői, irodaautomatizálási rendszereket is tartalmaz.

2.7.3.4. Intelligens rendszerek

A mesterséges intelligenciát hasznosító módszerek tartoznak ide. Képesek a tapasztalati tanulásra, következtetések levonására, lényeges információk hiánya esetén problémát megoldani, szimbólumokat és analógiákat kezelni.

Ide tartoznak a *neurális rendszerek*, melyek az emberi agy viselkedését modellezik. A múltbéli idősorokból megtanulják a viselkedési szabályokat, így pl. kézírás felismerésre is alkalmazhatók.

A *fuzzy rendszerek* alkalmazásával a bizonytalanság kezelése megoldottá válik, hiszen ez a logika a hagyományos kétértékű logikát váltja fel.

A *szakértői rendszerek* az emberi szakértők helyettesítésére alkalmasak. Ilyen lehet pl. betegségek felismerése, projektek tervezése. A szakértői rendszerek önálló csoportként is bemutatathatóak (Cserny, 2004), de meg kell jegyezni, hogy nagy mértékben hasonlítanak a DSS, illetve az EIS rendszerekhez. A szakértő rendszereket a tudásalapú rendszerek

részeként kezeli Sántáné-Tóth. Előnyük, hogy következetes tanácsadók, megőrzik a szakértelmet, fokozzák a produktivitást. Hátrányuk, hogy ismereteik szűk tárgyerületről származnak, a válaszok nem mindig korrektek, és nincs „józan paraszti eszük” (Sántáné-Tóth, 1998).

2.7.3.5. Döntéstámogató rendszerek

Az egyéni és a csoportos döntés támogatását segítik azokban az esetekben, amikor a probléma csak részben vagy egészében nem strukturált (Zoltayné Paprika, 1994).

Feladataik tehát a modellalkotás, célérték-keresés, kockázatelemzés, érzékenységvizsgálat, grafikus elemzés. Könnyen adaptálhatók, rugalmasak, kifinomult technikákat alkalmaznak a modellezésre (Csala et al., 2003).

Jellemzőjük továbbá (Csala et al., 2003), (Cserny, 2004), (Zoltayné Paprika, 1994), hogy:

- adataikat a tranzakciófeldolgozó rendszerekből, illetve a vezetői információs rendszerekből (MIS) merítik,
- adatok külső forrásból is származhatnak,
- elemzések, optimalizálások végrehajtására alkalmasak,
- nagyfokú interaktivitás jellemző rájuk,
- a döntéshozó (felhasználó) folyamatosan alakíthatja, fejlesztheti őket,
- rendelkeznek a szakértői rendszer jellemzőivel is,
- könnyen adaptálhatóak, rugalmasak,
- nem igényelnek programozói segítséget.

A csoportos és a szervezeti döntéshozatal speciális igényeit a GDSS (Group Decision Support Systems – csoportos döntéseket támogató rendszerek) illetve az ODSS (Organizational DSS – szervezeti DTR) szolgálja ki.

Az egyik legnagyobb elvárásként az anonimitás biztosítása áll ezekkel a rendszerekkel szemben. Így minimálisra csökkenhet annak a lehetősége, hogy a vezető deklarált véleménye befolyásolja az értékítéletet, vagy a valódi véleményt tompítsák a résztvevők (Barakonyi, 2004).

2.7.3.6. Vállalati (középvezetői) informatikai rendszerek (VIR)

Általános célú rendszerek, melyek a vállalat belső működését követik nyomon. Az összegző jelentések többszintűek, a drill down technika segítségével ereszkedhetünk egy szinttel lejjebb, azaz az aggregált adatokat definiált dimenziók mentén részletezhetjük. A taktikai, nem pedig a stratégiai döntéseket támogatják. Használatuk általában pusztán jelentések készítésére korlátozódik. Problémamegoldási készségük alacsony, csak strukturált feladatokat tudnak kezelni.

Általában a kontrolling területén alkalmazható sikeresen. Előre definiált lekérdezéseket, beszámolókat tartalmaznak, melyek az egyedi igényeknek megfelelően tetszőlegesen módosíthatók, bővíthetők.

Egyes szerzők (Hetyei, 2001) ennek fejlettebb változataként definiálnak stratégiai vállalatirányítási rendszert is (SEM: Strategic Enterprise Management), ami olyan döntéstámogató rendszer, mely kiegészül a teljesítmény-mérés korszerű eszközeivel is (pl. Balanced Scorecard).

Ide sorolható Csala et al. (2003) alapján a MIS (Management Information Systems), de egyes vélemények szerint (Hetyei, 1999) a termelésirányítás részeként is felfogható.

Egyik szinonimája a vezetői információs rendszer (Cserny, 2004); naprakész adatszolgáltatásokkal, eltérések jelzésével, előre megadott formájú és tartalmú anyagok megadott időszakonkénti rendszeres előállításával segíti a vállalat döntéshozóját. A tervezési és ellenőrzési hangsúly itt is megtalálható.

2.7.3.7. Adatfeldolgozó rendszerek

Az elsőként megjelent informatikai rendszerek az adatfeldolgozó rendszerek voltak. Különböző vállalati egységeken keletkezett információk rögzítése, tárolása, alacsonyabb szintű riportgenerálás elvégzésére alkalmasak. Alapjául szolgálnak a VIR és a DTR informatikai rendszereknek. Ebben a tekintetben szinte nincsenek eltérések a szakirodalom terén. Szerepük a végrehajtási szintre korlátozódik (Chikán, 1997).

E tulajdonságok alapján azonosítható a tranzakciófeldolgozó rendszerrel (TPS), hiszen elemi adatfeldolgozást végez, jól szabályozott tevékenységekhez kapcsolható (Cserny, 2004).

2.7.3.8. Irodaautomatizálási rendszerek

Szövegszerkesztő, adatbáziskezelő és különböző prezentációs rendszerek tartoznak ide, a vállalat alacsonyabb szintjein folyó munkát segítik. Egyesek (Adamcsik, 1998) az elektronikus levelezést és a bankkártyák használatát is ide sorolják.

Főleg a mindennapi irodai, ügyviteli feladatokat ellátó (OAS – Office Automation System) és az alkotó, szellemi munkát segítő információs rendszer (KWS – Knowledge Work System) tartoznak ide (Cserny, 2004).

2.7.3.9. Az osztályzás értékelése

Látható, hogy a nemzetközi irodalom inkább alkalmaz integratív megközelítést a döntéstámogató rendszer elnevezéshez kötődően, a hazai irodalom a rendszerek egymás közti kapcsolatának elismerése mellett inkább az élesebb elkülönítésre helyezi a hangsúlyt.

A rendszerek bonyolultsági elven is osztályozhatóak (Cserny, 2004):

- Adatbázis alapú: Az egyszerű adatlekérdezéstől kezdve alkalmas a bonyolultabb, akár többdimenziós információk megjelenítésére. Szűrésre is van lehetőség. A tárolt adatok között szövegek, képek, audio alkalmazások is megtalálhatóak. A végeredmény a hagyományos megjelenítési módokat tükrözi.
- Modellbázis alapú: Az a klasszikus értelemben vett DSS rendszerek (adatbázis+modellbázis) alapja. A problémához ki kell választani a kívánt megoldási módszert (modellt). Többdimenziós elemző technikákat használhatunk (OLAP), ez inkább a felsővezetői munkát segíti. Az adatok nagy mennyisége indokolttá teszi a különböző adatbányászati technikák használatát is.

- Tudásbázis alapú: A rosszul strukturált problémák esetében hasznos, mivel adat-, modell-, és tudásbázist is tartalmaznak. Lényegét tekintve az AI technikákra épülve a modellbázis egy következtetési- és problémamegoldási modullal, azaz egyfajta szakértői rendszerrel bővül.
- Esetbázis alapú: A legutóbbi kutatások eredménye, tartalmazza az előző három modellbázist is. Építve a szakértői rendszerek tapasztalataira, a tudás felhalmozásának legjobb módja itt a megvalósult, vagy szimulált esetek jellemzőinek, megoldásainak tárolása és ezután felhasználása a probléma megoldására. Új ismeretalkotási és adatbányászati technikák kidolgozása válik így szükségessé, melyek alapját a hasonlóságok keresése jelenti.

3. A KUTATÁS TARTALAMA, ÉS MÓDSZERTANA

A disszertáció hipotézisei köré épülően a szekunder kutatás eredményeit az előző fejezetben tárgyaltam. Mint látható, első sorban a normatív és a leíró jellegű megközelítések szintézisére törekedtem, ennél fogva interdiszciplináris szögből kellett a szakirodalmat megvizsgálni.

Primer kutatásaim két felől közelítik meg disszertációm hipotéziseit. Egy kvalitatív kutatást végeztem a Mol-nál, illetve egy kvantitatív kutatást kérdőívvel. A két kutatást a későbbiekben külön választva mutatom be, s ennek megfelelően az alkalmazott módszertanokat tekintve is ilyen csoportosítást alkalmazok.

3.1. A kvalitatív kutatás módszertana

Kutatásom feltáró és magyarázó jellegű. Arra törekedtem, hogy az emberi szerepkör és a döntéstámogató rendszerek kapcsolódási pontjait azonosítsam, ezáltal az emberi közreműködést mint bizonytalansági tényezőt, annak döntési folyamatra gyakorolt hatását elemezzem.

A kvalitatív kutatásom inkább induktív bizonyítási eljárást takar. Egy kellően bonyolult döntéstámogató rendszer komplex vizsgálata alapján az induktív bizonyítási módszer segítségével az ilyen informatikai rendszerek bizonytalansági tényezőinek azonosítása volt a cél egy rendezőmodell felállításán keresztül; azaz meghatározni azokat a pontokat, melyekben kulcsszerepet játszik az emberi közreműködés. A Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság (MOL) által használt XPIMS döntéstámogató eszközt és az ahhoz kapcsolódó emberi közreműködést, a bizonytalanság csökkentését befolyásoló tényezőket vizsgáltam. Ennek során a learning by doing módszer illetve a rendszer használóival folytatott mélyinterjúk nyújtottak segítséget. Ilyen komplex rendszerek esetén természetesen nem lehetséges, hogy az egészre specializálódjon valaki. Mivel a teljes rendszer egyes részeihez kapcsolódnak a munkakörök (SCM osztály) is, szükséges volt egy holisztikus szemlélet kialakítása, az interjúk szintetizálása során. Bár sikerült a rendező modellt felállítani, további vizsgálatra lehet szükség annak érdekében,

hogy megállapíthassuk, mennyire terjeszthető ki általánosan a döntéstámogató rendszerekre, illetve hogy milyen határok között lehet érvényes a modell.

3.2. A kérdőíves kutatás elemzésének módszertana

Primer kutatásom 2010. február 18-án indult és 5 hétig (március 25.) tartott. A kérdéssor interneten került publikálásra, a

http://www.kwiksurveys.com/online-survey.php?surveyID=CNIJH_af6022e8

címen. A közzétett kérdőívet az 1. sz. melléklet tartalmazza. A felmérésben az emberi döntéshozatal jobb megértését tűztem ki célul. A terjesztést tekintve a hólabda jellegű módszert követtem. Egy kezdeti célcsoportot jelöltem ki és kértem meg a válaszadásra, majd rajtuk keresztül próbáltam eljutni további potenciális válaszadókhöz. Mivel a beosztásra, korcsoportra, iskolai végzettségre és munkatapasztalatra vonatkoztatva együttesen nem állnak rendelkezésre statisztikai adatok, így az elemzés megbízhatóságának növelése érdekében a cél az volt, hogy kellően nagy mintaelem számot érjek el. Ennek érdekében a kérdőívet az iWiW közösségi portálon is közzé tettem, valamint az Óbudai Egyetem Keleti Károly Karának mesterképzésben tanuló, illetve levelező vagy távoktatásos formában tanuló alapképzési szakos hallgatókat is megcéloztam. Felkértem továbbá a Nyugat-magyarországi Egyetem Közgazdaságtudományi Kar levelező képzéseiben résztvevő hallgatókat is, hiszen a levelező szakos hallgatók várhatóan nagyobb valószínűséggel rendelkeznek munkatapasztalattal, aminek kiemelt szerepe van a kérdőív kitöltés során.

Összesen 611 válasz érkezett, melyből két kitöltés teljesen értékelhetetlennek bizonyult, így hozzávetőlegesen 609 esetben lehet az értékelést elvégezni. Azért hozzávetőlegesen, mert több esetben (176 alkalommal) nem fejezték be a kitöltést. A teljesen kitöltött kérdőívek száma 433. Hiányos kitöltések esetén a kérdésre adott értékelhető választ figyelembe veszem, ha az önmagában értékelhető. Ha több kérdés együttes válaszai fontosak, vagy gyakorisági sort kell készíteni, akkor csak azok kerülnek kiértékelésre, melyek esetében minden adat rendelkezésre áll.

A kérdőív 36 kérdésével nem szembesült mindenki. Aki beosztását tekintve azt jelölte be, hogy vállalkozó, illetve nincs főnöke, azok számára az 8-16. kérdések (főnök beosztott viszony elemzése) nem jelentek meg.

A statisztikai vizsgálatok és a kiértékelések során az Excel, illetve az SPSS programcsomagokkal dolgoztam.

3.2.1. Normalitás vizsgálat

A normalitás vizsgálat a valószínűségi változó normális eloszlásának ellenőrzésére szolgál. Rendkívül fontos ezt ellenőrizni, hiszen számos statisztikai próba csak ennek fennállása esetén végezhető el, ezenkívül célszerű grafikai és számításos módszereket, statisztikai próbákat együttesen alkalmazni. Utóbbiak természetesen skála és origó invariánsok kell legyenek. A kérdőívre érkezett válaszokat mintának tekintve a sokasági eloszlás normalitásának ellenőrzése rendkívül fontos, hogy meghatározható legyen azon statisztikai hipotézisvizsgálatok köre, melyek elvégezhetőek módszertani hiba elkövetése nélkül.

Grafikus módszerek:

- Hisztogramos ábrázolás: előre meghatározott tartományba vagy osztályközökbe eső elemek számát, vagy azok relatív gyakoriságát ábrázoló hézagmentes oszlopdiagram.
- Q-Q plot (Quantile-Quantile plot): ez a grafikon két (elméleti és/vagy megfigyelt) eloszlás kvantiliseit hasonlítja össze. A megfigyelt és az illesztett eloszlás ábrázolására szolgál két dimenzióban. Az eloszlásfüggvény q kvantilise alatt azt az értéket értjük, amelyiknél q valószínűséggel kapunk kisebbet. Jelen esetben a normál eloszlást képviselő átlós vonalat kell a megfigyelt értékekkel összehasonlítani.
- P-P plot (Probability-Probability vagy Percent-Percent plot): ez a grafikon szintén azt vizsgálja, hogy két valószínűségi változó értékei milyen közel helyezkednek egymáshoz, csak ez a kumulált eloszlásfüggvények (cumulative distribution functions: CDF) összehasonlítására épül.

Statisztikai próbák:

- A χ^2 -próba közismert a normalitás tesztelésére.

- Kolmogorov-Smirnov teszt: ez nemparaméteres teszt, ahol minimális becült távolságok segítségével a mintát egy referenciául választott eloszlással hasonlítja össze (vagy két minta eloszlásának egyezőségére is használható).
- Lilliefors teszt: a Kolmogorov-Smirnov teszt egyik olyan alkalmazása, amikor is, mint esetünkben, nem tudjuk hogy melyik normál eloszlásból származik a minta, azaz a várható érték és a szórás ismeretlen. Az első két lépésben ugyanúgy járunk el mint a Kolmogorov-Smirnov tesztnél, azonban a harmadik lépés más:
 1. a sokasági átlag és variancia becslése a megfigyelt alapadatokon alapulva;
 2. a legnagyobb eltérés megkeresése a becült átlagú és varianciájú kumulált eloszlásfüggvény (CDF) és az empirikus eloszlásfüggvény (empirical CDF) között;
 3. végül meg kell állapítani, hogy a maximális távolság elég nagy-e ahhoz, hogy az statisztikailag szignifikáns legyen; azaz elutasítsuk a nullhipotézist. A teszt itt lesz bonyolultabb. Mivel a hipotetikus CDF közelebb esik a becslés miatt az adatokhoz, a maximális távolság kisebb lesz, mint amekkora akkor lenne, ha a nullhipotézis csak egy előre választott, csupán egyetlen normális eloszlásra vonatkozna. Ezért a statisztika null-eloszlása, azaz hogy a nullhipotézis igaz az eloszlásra vonatkozóan, sztochasztikusan kisebb mint a Kolmogorov-Smirnov eloszlás esetén. Ezt az eloszlást Lilliefors eloszlásnak nevezik, ami jelenleg csak Monte Carlo módszerekkel számítható.
- Shapiro-Wilk W tesztje: a nullhipotézis szerint a minta normál eloszlású sokaságból származik. A statisztika számítása a következő:

$$W = \frac{\left(\sum_{i=1}^n a_i x_i \right)^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

ahol:

x_i : az i-edik rendezett statisztika, azaz az i-edik legkisebb elem a mintában,

\bar{x} : a mintaátlag,

a_i : konstans, a következőképp számítható:

$$(a_1, a_2, a_3, \dots, a_n) = \frac{m^T V^{-1}}{(m^T V^{-1} V^{-1} m)^{1/2}}$$

ahol:

m az n darab standard normális eloszlású rendezett statisztika várható érték vektora, V pedig a kovariancia mátrixa.

A teszt alapvető logikája, hogy a számláló és a nevező ugyanazt a mennyiséget becsüli, ha a mintát normális eloszlásból vettük: az x_i szórásának legjobb lineáris torzítatlan becslése (BLUE: best linear unbiased estimator) $\sum_{i=1}^n a_i x_i / \sqrt{(n-1)}$, míg a korrigált tapasztalati szórás pedig $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)}$.

3.2.2. Ismérvek közötti sztochasztikus kapcsolatok mérésének módszerei

3.2.2.1. Az asszociáció nominális valószínűségi változókra

A vizsgált ismérvek fajtája szerinti asszociációs kapcsolat fennállása esetén, amikor az egymással kapcsolatban álló ismérvek minőségi ismérvek és nominális vagy ordinális szintű változók, az ismérvek közötti kapcsolat szorosságát a Cramer-féle (Cramer's V) együtthatóval jellemzem. Használható lenne továbbá a Csuprov-féle mutató is, de akkor egy saját maximum értéket is ki kellene számítani az értelmezéshez. Mindkettő alapgondolata a teljes független ismérvek esetén fennálló gyakoriságok tényleges gyakoriságokkal való összevetése. A Cramer-féle mutató a függetlenséget 0, a függvényszerű kapcsolatot 1 értékkel jelzi. A két érték közötti átmenet az ismérvek közötti kapcsolat szorosságát mutatja.

Két ismérv (A és B) akkor független egymástól, ha az egyik szerinti megoszlás nem függ a másiktól, és fordítva. Az f_{ij} jelölés a két ismérv változatainak együttes előfordulását jelöli. A fősokaság B ismérv szerinti megoszlását jellemző viszonyszámok az $\frac{f_{i\bullet}}{N}$ viszonyszámok, ahol $i = 1, 2, 3, \dots, s$ ahol s a kontingencia tábla sorainak száma (a B ismérv szerint képzett csoportok, azaz az ismérvváltozatok száma). Az A_j részsokaságok

B ismérv ismérv szerinti megoszlását az $\frac{f_{ij}}{f_{\bullet j}}$ viszonyszámok jelzik, ahol $j = 1, 2, 3, \dots, t$

ahol t a kontingencia tábla oszlopainak száma (az A ismérv szerint képzett csoportok, azaz az ismérvváltozatok száma). Ezt a 3. táblázatba foglalhatjuk:

3. táblázat: A B ismérv szerinti rész- és összetett megoszlási viszonyszámok.
Forrás: Saját szerkesztés.

A ismérv \ B ismérv		Ismérvváltozatok						\sum_j
		1	2	...	j	...	t	
Ismérvváltozatok	1	$\frac{f_{11}}{f_{\bullet 1}}$	$\frac{f_{12}}{f_{\bullet 2}}$	...	$\frac{f_{1j}}{f_{\bullet j}}$	...	$\frac{f_{1t}}{f_{\bullet t}}$	$\frac{f_{1\bullet}}{N}$
	2	$\frac{f_{21}}{f_{\bullet 1}}$	$\frac{f_{22}}{f_{\bullet 2}}$	...	$\frac{f_{2j}}{f_{\bullet j}}$	...	$\frac{f_{2t}}{f_{\bullet t}}$	$\frac{f_{2\bullet}}{N}$
	⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	⋮
	i	$\frac{f_{i1}}{f_{\bullet 1}}$	$\frac{f_{i2}}{f_{\bullet 2}}$	...	$\frac{f_{ij}}{f_{\bullet j}}$	...	$\frac{f_{it}}{f_{\bullet t}}$	$\frac{f_{i\bullet}}{N}$
	⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	⋮
	s	$\frac{f_{s1}}{f_{\bullet 1}}$	$\frac{f_{s2}}{f_{\bullet 2}}$	...	$\frac{f_{sj}}{f_{\bullet j}}$	...	$\frac{f_{st}}{f_{\bullet t}}$	$\frac{f_{s\bullet}}{N}$
\sum_i	1	1	...	1	...	1	1	

A B ismérvváltozatok szerinti megoszlási viszonyszámok nem függhetnek attól, hogy melyik A szerinti ismérvváltozatról van szó, így ezeknek oszloponként egyenlőnek kell lenni. Általánosan felírva:

$$\frac{f_{ij}}{f_{\bullet j}} = \frac{f_{i\bullet}}{N} \text{ azaz } f_{ij} = \frac{f_{i\bullet} \cdot f_{\bullet j}}{N}$$

A Csuprov-féle asszociációs együtthatót tekintve a továbbiakban az adott együttes gyakoriságra f_{ij} jelölést alkalmazva, $f_{ij}^* = \frac{f_{i\bullet} \cdot f_{\bullet j}}{N}$ független együttes gyakoriságokat kiszámítva meg kell vizsgálni az eltérés nagyságát, mely a χ^2 mennyiség előállítását jelenti.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^s \sum_{j=1}^t \frac{(f_{ij} - f_{ij}^*)^2}{f_{ij}^*}$$

A χ^2 mutató értéke 0, ha a két ismerv független egymástól. Függvényszerű kapcsolat esetén $\chi^2 = N(s-1)$ vagy $\chi^2 = N(t-1)$, hiszen a kontingencia tábla minden sorára és oszlopára egyszerre kell hogy igaz legyen, hogy csak egy 0-tól eltérő gyakoriság szerepel benne ($s=t$). A Cramer-féle együttható a χ^2 értéket viszonyítja annak maximális értékéhez:

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(s-1)}} \quad \text{ha } s \leq t \quad \text{illetve} \quad C = \sqrt{\frac{\chi^2}{N(t-1)}} \quad \text{ha } t \leq s$$

3.2.2.2. Az asszociáció két ordinális valószínűségi változóra

Amikor szigorúan két ordinális valószínűségi változó kapcsolatát vizsgálom, alkalmazom a következő mutatókat is:

- Gamma: a szimmetrikus kapcsolatot méri. A felvehető értékei -1 és 1 közé esnek. Egyhez vagy mínusz egyhez közeli érték (függvényszerű) szoros, nullához közeli pedig laza (függetlenség) kapcsolatot jelez.
- Somers-féle d: felvehető értékei megegyeznek a gamma mutatóéval, értelmezése is rendkívül hasonló. Annyi a különbség, hogy ez a gamma mutató aszimmetrikus kiterjesztése. Figyelembe veszi, hogy az egyik változó függ a másiktól, vagy fordítva. Szimmetrikus esetre is számítható.
- Kendall-féle tau-b: a két valószínűségi változó közötti sztochasztikus kapcsolat mérésére szolgáló nem paraméteres mérőszám. A koefficiens előjele a kapcsolat irányáról, abszolút nagysága pedig a kapcsolat szorosságáról ad információt. Felvehető értékei a [-1;1] intervallumba esnek. Mint a Csuprov-féle mutatónál, a maximális értéket csak olyan kontingenciatábla esetén kaphatunk, ahol a sorok és az oszlopok számossága azonos. A mutató számításakor előfordulhat, hogy nem lehet különbséget tenni két vagy több megfigyelt eset között. Ilyenkor a rangsorolás során azonos rangszámmal látjuk el őket. Ezek a megfigyelt esetek kötésben állnak egymással.
- Kendall-féle tau-c: az előzővel megegyezik, csak a koefficiens kalkulációja során a kötések nem kerülnek figyelembe vételre.

3.2.2.3. Vegyes kapcsolat

A vizsgált ismérvek fajtája szerinti vegyes kapcsolat fennállása esetén, amikor az egymással kapcsolatban álló ismérvek közül a független változó szerepét minőségi ismerv tölti be (nominális vagy ordinális skála), a függő változó pedig mennyiségi ismerv (intervallum vagy arányskála), a szóráshányados (H) mutatót használom a sztochasztikus kapcsolat szorosságának kimutatására. A mutató a szórásnégyzet hányados mutató négyzetgyöke, ami többféleképp számítható. A 4. táblázat az eset kontingenciatábláját mutatja.

4. táblázat: A kontingenciatábla sémája A minőségi és B mennyiségi ismerv esetén.
Forrás: Saját szerkesztés.

		Ismérvváltozatok						\sum_j
		1	2	...	j	...	M	
Ismérvértékek	1	f_{11}	f_{12}	...	f_{1j}	...	f_{1M}	$f_{1\bullet}$
	2	f_{21}	f_{22}	...	f_{2j}	...	f_{2M}	$f_{2\bullet}$
	⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	⋮
	i	f_{i1}	f_{i2}	...	f_{ij}	...	f_{iM}	$f_{i\bullet}$
	⋮	⋮	⋮	...	⋮	...	⋮	⋮
	k	f_{k1}	f_{k2}	...	f_{kj}	...	f_{kM}	$f_{k\bullet}$
\sum_i	N_1	N_2	...	N_j	...	N_M	N	

Mint látható, az A ismerv változatainak száma M , a B ismerv változatainak száma pedig k . A minőségi ismerv szerint csoportosított sokaság részsokaságai szórásnégyzetnek az egész sokaságra vonatkozó átlaga a belső szórásnégyzet, így a belső szórás:

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M \sigma_j^2 \cdot N_j}{N}} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^{N_j} (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}{N}}$$

A külső szórás a részátlagok főátlagtól számított eltéréseinek négyzetes átlaga:

$$\sigma_K = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M N_j \cdot (\bar{X}_j - \bar{X})^2}{N}}$$

Az egész sokaságra vonatkozóan egy adott ismérverték és a főátlag eltérését a teljes szórás jellemzi:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^{N_j} (X_{ij} - \bar{X})^2}{N}}$$

A szórásnégyzetekre igaz a következő összefüggés:

$$\sigma^2 = \sigma_B^2 + \sigma_K^2$$

A szórásnégyzet hányados megmutatja, hogy mekkora a mennyiségi ismérv szórásnégyzetének a minőségi ismérv által megmagyarázott hányada. Mivel a mutató megoszlási viszonyszám jellegű, ezért %-os formában is kifejezhető.

$$H^2 = \frac{\sigma_K^2}{\sigma^2} = 1 - \frac{\sigma_B^2}{\sigma^2}$$

Ez nyilvánvalóan csak a [0;1] intervallumban vehet fel értéket. Ennek négyzetgyöke a vegyes kapcsolat szorosságának mérésére szolgáló szóráshányados.

$$H = \frac{\sigma_K}{\sigma} = \sqrt{1 - \frac{\sigma_B^2}{\sigma^2}}$$

Az ismérvek teljes függetlenségtől (0 érték) a függvényyszerű kapcsolatig (1 érték) jelzi a vegyes kapcsolat szorosságát.

3.2.2.4. A korreláció

Mennyiségi ismérvek közti kapcsolat elemzésére a lineáris korrelációs együtthatót használom. A kérdőívben csak diszkrét változók szerepelnek és ez véges sokaság is. Ebben

az esetben két valószínűségi változó (X és Y) kovarianciáján az együttes szóródás nagyságrendjét jellemző átlagtól való eltérések szorzatának számtani átlagát értjük. Azaz:

$$C_{XY} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^s \sum_{j=1}^t f_{ij} (X_i - \bar{X})(Y_j - \bar{Y})$$

A lineáris korrelációs együtthatót úgy kapjuk, hogy a két ismerv értékeinek szórásával elosztjuk a kovarianciát:

$$R_{XY} = \frac{C_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

Ekkor az együttható megmutatja, hogy a két ismerv egymástól független ($R_{XY} = 0$), azonos irányú, pozitív függvényszerű kapcsolat ($R_{XY} = 1$), ellentétes irányú, negatív kapcsolat ($R_{XY} = -1$) van köztük, illetve a sztochasztikus kapcsolat erősségéről és irányáról kapunk információt a köztes esetekben.

3.2.3. A kockázatvállaláshoz való személyes beállítottság mérése

A kockázatvállaláshoz való személyes hozzáállást mátrixos módszerrel mértem. Amennyiben ismerjük a döntéshozó által választható alternatívákat (A_1, A_2, \dots, A_5), és a lehetséges jövőbeni tényállapotokat (T_1, T_2, \dots, T_5), tudjuk értelmezni az egyes esetekhez rendelhető hasznosságot, melyeket egész számokkal jelölhetünk. Mivel a nem választható jövőbeni tényállapotok bekövetkezésére vonatkozó valószínűségek nem ismertek, a döntéshozó hozzáállásától függően a lentebb részletezett módszerek használhatóak a kimenetek ellenőrzésére.

Az egyes kritériumok alkalmazása kapcsán kikövetkeztetett optimális alternatíva – egyazon esetre vonatkoztatva – eléggé változatos képet mutat. Legracionálisabb természetesen nem létezik, viszont a lehetséges eljárások építőköveinek ismertetéséül nagyszerűen használható (Fehér, 2002).

Egyes esetekben az alkalmazott módszerek, tézisek felhasználása interperszonális, tehát nem függ az alkalmazótól. Nagyszerű segítségül szolgálhatnak viszont, ami által lehetővé

válí a nehéz üzleti döntésekben a több cselekvési változat közötti választás a különböző és bizonytalan következmények értelmezése függvényében (Stützel, 1970).

Fontos felhívnom a figyelmet arra, hogy az általam a kérdőívben használt két mátrix (17. kérdés és 36. kérdés) megegyezik, elemei természetesen megfelelően összekeverve a sorok és oszlopok szerint. A kérdőívben belüli távolságuk és az eltérő szövegkörnyezet is azt a célt szolgálja, hogy a kitöltő az egyezőséget ne ismerje fel, ez által az alternatívák közötti választás megisméltésével a következetességet vagy következetlenséget ki tudom mutatni. Az általam szerkesztett döntési mátrixok eltérő alternatívát adnak eltérő kockázatvállalási beállítottságra, így a választásnak megfelelően megállapítható, hogy melyik kritériumnak megfelelően választott (tudatlanul) a kitöltő. Egy 5X5 méretű mátrix került tehát kidolgozásra, mert ez még átlátható, nem ró túl nagy terhet a döntéshozóra. Az értékek -4,5 és 15 között mozognak, millióban értendők. A két mátrixban azért volt fontos ugyanazokat a számokat használni, nehogy az eltérő nagyságrend befolyásolja a kockázathoz való hozzáállást.

A két játékosal számoló játékelméletben a játékosok egymástól függetlenül választanak stratégiát, és cél egy egyensúlyi pont megtalálása. Ez persze biztonságra törekvést is jelenthet. Amikor csak egy cselekvőről van szó, és a másik lehet véletlen mechanizmus is, akkor az úgynevezett természet elleni játékokról van szó. Intelligens ellenfél esetén párbajról beszélhetünk. Erre a háttérre csak kevés szerző tér ki (pl. Bácskai et al., 1976, Kaufmann, 1982). Az úgynevezett természet elleni játékokat mutatom be (bizonytalanság esete), különös tekintettel arra, mivel ezekkel szeretném kimutatni a kockázat vállalásának mértékét.

Laux (2007) a döntési kritériumokat (Entscheidungskriterium) a döntési szabályok (Entscheidungsregel) és a döntési alapelvek (Entscheidungsprinzip) csoportjára bontja. Bár a szakirodalom általában nem osztályozza így, érdemes lehet megvizsgálni, hogy mi alkotja az elkülönítés alapját.

„Egy döntési szabálynak (a megfelelő preferenciafüggvénynek és a preferenciaértékre vonatkozó megfelelő optimalizációs kritériumnak) lehetővé kell tennie a döntési probléma megoldását. A döntési szabállyal ellentétben a döntési alapelv alapvetően nem vezet a döntési probléma egyértelmű megoldásához. Egy döntési alapelv nem határozza meg egyértelműen a preferenciafüggvényt, hanem csupán iránymutatást ad a

preferenciafüggvény meghatározására és ezáltal a döntési szabály formájára. Egy döntési alapelv bizonyos követelményeket állít fel a preferenciafüggvénnyel szemben és ezáltal korlátozza a megengedhető preferenciafüggvények tartományát. Lehetővé teszi azonban az olyan, még szabad preferenciafüggvények közötti választást, melyek a megszabott követelményeknek megfelelnek. Minél több döntési alapelvet követnek, általában annál szűkebb lesz a döntés mozgástere egy preferenciafüggvény választására való tekintettel. Szélsőséges esetben csupán egyetlen preferenciafüggvény marad, ekkor a megfelelő döntési alapelvek közösen egy döntési szabályt képeznek.” (Laux, 2007, 28. old.) Szabályként tárgyalja a maximin, a maximax, a Laplace és a Niehans-Savage kritériumokat, míg a Hurwitz kritériumot az alapelvekhez sorolja. A különbségtétel jogosságát magam is osztom, de ennek hangsúlyozásán kívül nem érzem fontosnak ilyen csoportosításban vizsgálni őket, inkább rendező elvként az egyszerűbbtől a bonyolultabb felé haladok.

3.2.3.1. A Wald (mini-max) kritérium

A kritérium elnevezését Waldról kapta, aki munkáiban (Wald, 1945 és 1950) foglalkozott a döntésekhez való hozzáállással és a legnagyobb biztonsági szintű választást ajánlja. A kritérium alkalmazása pesszimista hozzáállású döntéshozót tételez fel: akármelyik lehetőséget választjuk, a lehető legrosszabb fog bekövetkezni. Így tehát azt az alternatívát kell megvalósítani, ahol a minimális hasznosság a legnagyobb. Azaz a sorminimumok maximumát kell választani, miként a 15. ábrán látszik.

15. ábra: Wald kritérium.
Forrás: Saját példa.

	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅
A₁	10	80	10	20	20
A₂	100	120	20	0	45
A₃	70	85	110	-10	40
A₄	30	-45	30	150	10
A₅	20	30	-20	90	65

A sorminimumok piros színnel jelennek meg. Az ezek közül választható legnagyobb érték a 10, mely az A_1 alternatíva választása esetén valósulhat meg. A pesszimista döntéshozó ezt az alternatívát választja.

3.2.3.2. A maxi-max kritérium

Az optimista hozzáállású döntéshozót tételezzük fel: akármelyik alternatívát választjuk, a számunkra legjobb fog bekövetkezni, így a lehetőségek közül azt kell választani, ahol a maximális hasznosság a lehető legnagyobb. A 16. ábrán is látszik, hogy ilyen esetben tehát a sormaximumok maximuma mellett kell dönteni.

16. ábra: Maxi-max kritérium.
Forrás: Saját példa.

	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅
A₁	10	80	10	20	20
A₂	100	120	20	0	45
A₃	70	85	110	-10	40
A₄	30	-45	30	150	10
A₅	20	30	-20	90	65

A sormaximumok piros színnel jelennek meg. Az ezek közül választható legnagyobb érték a 150, mely az A_4 alternatíva választása esetén valósulhat meg. Az optimista döntéshozó ezt az alternatívát választja.

3.2.3.3. A Hurwitz kritérium

A Hurwitz kritérium esetén a preferenciafüggvény már több dimenziós lesz. Nem csupán az egyik szélsőértékét vesszük figyelembe, hanem a másikat is, és ehhez megfelelő súlyértéket kell rendelni. Tehát a szélsőértékek súlyozott átlagát vehetjük jelzőszámnak (illetve súlyozott összegét), ami minél nagyobb, természetesen annál jobb. A mintapéldát a legjobb kimenet $\alpha=0,3$ bekövetkezési esélyhez készítettem (és ekkor a legrosszabb 0,7 valószínűségű). A 17. ábra ezt az esetet szemlélteti.

17. ábra: Hurwitz kritérium.
 Forrás: Saját példa.

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	Max	Min	Súlyozott átlag
A ₁	10	80	10	20	20	80	10	31
A ₂	100	120	20	0	45	120	0	36
A ₃	70	85	110	-10	40	110	-10	26
A ₄	30	-45	30	150	10	150	-45	14
A ₅	20	30	-20	90	65	90	-20	13

Látszik, hogy ilyen esélyekkel súlyozva a szélsőséges bekövetkezéseket, az A₂ alternatíva jelenti a választást.

3.2.3.4. A Laplace kritérium

A preferenciafüggvény itt szintén több dimenziós lesz. A Laplace kritérium nem korlátozza szélsőértékekre a kombinációkat, hanem azt mondja, hogy éppen ellenkezőleg, nincs elégséges ok bármely súlyozására. Azaz minden egyes alternatíva esetén a várható érték kiszámítása a cél oly módon, hogy, az egyes állapotok bekövetkezési valószínűségét az elégtelen okok elve⁷ alapján egyenlőnek tételezzük fel.

18. ábra: Laplace kritérium.
 Forrás: Saját példa.

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	Egyenlő súlyokkal számított átlag
A ₁	10	80	10	20	20	28
A ₂	100	120	20	0	45	57
A ₃	70	85	110	-10	40	59
A ₄	30	-45	30	150	10	35
A ₅	20	30	-20	90	65	37

A 18. ábra alapján tehát ebben az esetben az A₃ alternatíva az, melyet választania kell a döntéshozónak, hiszen ekkor érheti el az 59 hasznosságmaximumot.

⁷ A Laplace kritérium lényege az elégtelen okok elve, mely szerint nincs ok megkülönböztetni a bekövetkezési valószínűséget az egyes jövőbeni állapotokat tekintve. Egészen pontosan semmi információnk nincs az egyes tényállapotok bekövetkezési valószínűségeiről, így az egyetlen ésszerű ok az marad, ha egyenlőnek tételezzük fel. Gyakorlatilag egyszerű számtani átlag számításon alapul.

3.2.3.5. A Savage kritérium

Ez az úgynevezett minimális regret⁸ kritériuma. Az eredeti utilitásmátrixot először transzformálni kell regretmátrixá, azaz az egyes tényállapotok esetén követendő legjobb stratégia és a többi stratégia eredménye közötti különbségeket kell figyelembe venni. Ezzel az adott alternatíva választásával az adott tényállapot bekövetkezése esetén „realizált” elmaradt haszon nagyságát kapjuk.

Ekkortól a kritérium tehát többféleképp folytatódhat:

- a Wald kritérium szerinti pesszimista döntéshozót feltételezve a választott alternatívát figyelembe véve a maximális elmaradt haszon minimalizálását végezzük el;
- a maxi-max kritérium szerinti optimista döntéshozót tételezünk fel: a minimális elmaradt hasznót minimalizáljuk;
- a Hurwitz kritérium szerint a maximális és minimális elmaradt haszon súlyozott értékét minimalizáljuk;
- a Laplace-kritérium alapján az elmaradt haszon értékeit, vagyis az elégtelen okok elve szerinti súlyozott átlagokat minimalizáljuk.

A 19. ábrán látható példa azt az esetet mutatja, amikor a maxi-max kritérium szerint az alternatívánkénti minimális elmaradt hasznót minimalizáljuk.

19. ábra: Savage kritérium.
Forrás: Saját példa.

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
A ₁	10	80	10	20	20
A ₂	100	120	20	0	45
A ₃	70	85	110	-10	40
A ₄	30	-45	30	150	10
A ₅	20	30	-20	90	65

regretmátrix

90	40	100	130	45
0	0	90	150	20
30	35	0	160	25
70	165	80	0	55
80	90	130	60	0

⁸ Az elmulasztott lehetőségek miatt érzett megbánás – az angol kifejezés általánosan használt.

Az optimista döntéshozó tehát a legkisebb bányászást feltételezi minden alternatíva esetén, de ebből is a legkisebbet választja. Ezt az A_2 , A_3 , A_4 illetve az A_5 alternatíva választásával érheti el, melyek ilyen szempontból egyenértékűek.

3.2.3.6. A vigaszdíj elve

Az elmaradt hasznon fogalmához hasonlóan itt is másodlagos értékekkel kell számolni. A preferenciafüggvény az egyes kimeneti lehetőségek szerinti legrosszabb értékhez képest határozza meg a többi alternatíva adott jövőbeni állapotban felvett vigaszértéket. Ilyenkor a döntéshozatal során az egyes jövőre vonatkozó állapotok bekövetkezésekor elért hasznosságot a szóba jöhető legrosszabbhoz hasonlítja. Ilyenkor vigaszt az nyújt, hogy a legrosszabbhoz képest legalább ennyit elért a döntéshozó.

A vigaszdíj elve alapján transzformált mátrixot többféleképp vizsgálhatjuk tovább. Érdemes lehet:

- a Wald kritérium alapján, a mini-max szabály szerint a minimális vigaszdíj értékeit maximalizálni;
- a maxi-max szabály alapján a maximális vigaszdíjat maximalizálni;
- Hurwitz alapján a minimális és maximális vigaszdíj súlyozott átlagát maximalizálni;
- a Laplace-kritérium alapján a vigaszdíjak értékeit, vagyis az alternatívánkénti egyszerű számtani átlagot maximalizálni.

A következő számítás, mely a 20. ábrán látható, a fentiek közül az elégtelen megokolás elve szerinti lehetőséget veszi figyelembe:

20. ábra: Vigaszdíj elv.
Forrás: Saját példa.

	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅								
A₁	10	80	10	20	20	vigaszdíj-mátrix	Laplace						
A₂	100	120	20	0	45			0	125	30	30	10	39
A₃	70	85	110	-10	40			90	165	40	10	35	68
A₄	30	-45	30	150	10			60	130	130	0	30	70
A₅	20	30	-20	90	65			20	0	50	160	0	46
						10	75	0	100	55	48		

3.2.3.7. A természet elleni játékok értékelése és kritikájuk

Chernoff kritikái például rávilágítanak a modellek gyengeségeire: nem biztos, hogy két-két utilitáspont közötti különbség egyenlő nagyságú (tehát legfeljebb sorrendi skálán értelmezett értékekről lehet szó), illetve hogy egy nemkívánatos stratégia jelenléte befolyásolhatja a megmaradó alternatívák közti választást. Ez utóbbi egy racionalitási axióma⁹ megsértését jelenti. A létjogosultságukat tekintve megemlítendő, hogy empirikusan kimutatták, hogy a mesterségesen szerkesztett bizonytalan döntési osztályba tartozó feladatokban a vezetők intuitíven a felsorolt kritériumokat használták, különös tekintettel a Wald és Laplace által publikált módszerekre (Kindler, 1974).

A Wald kritériummal kapcsolatban érdekes, hogy Pataki (2001b) ezt kizárólag maximin szabályként tárgyalja, éppúgy mint Szentpéteri (1980) az eredeti minimax elnevezés helyett, Enyedi (1997) pedig mindkét elnevezést használja. Szentpéteri (1980) a minimax kritériumot a regret kritériumaként (Savage) tárgyalja, Pataki (2001b) pedig a Savage kritériumként, utána minimax kritériumot alkalmazva. Mivel mindkét megnevezés indokolható – a minimax elnevezést kellene egységesen használni, mivel előbb minimalizálunk, majd maximalizálunk vagy pedig a maximin elnevezést kellene használni, mivel maximalizáljuk a minimumokat – következetesen a Wald kritérium megnevezést javaslom alkalmazni. A matematikai logika szerint egyébként a maximin lenne a megfelelő, ezt is támogatni tudnám.

Csak akkor érzem jogosnak a kettő e kritériumnál történő megkülönböztetését, ha nem természet elleni játékként, hanem párbajként tekintünk a helyzetre; itt intelligens ellenféllel szemben kell játszani. Ilyenkor már két játékosról van szó, ahol az egyik nyer, a másik veszít. Kifizetési mátrixjátékká (payoff) módosul a tábla, ahol ha az egyik maximin stratégiája ugyanazt adja, mint a másik minimax stratégiája, akkor nyeregpontról beszélhetünk (lásd pl. Kaufmann, 1982).

A Hurwitz modell két szélsőértéke a Wald és a maximax kritériumok. A modellt több kritika is érte, mint például a valós problémákra vonatkozóan az optimizmus együttható

⁹ A lényegtelen alternatíváktól való függetlenség axiómája sérül.

becslési nehézségei, vagy a közbenső értékek elhagyásának (azok hatásának) kifogásolása (Kaufmann, 1982).

A Laplace kritérium alkalmazása akkor célszerű, ha nagyon nagy különbségek vannak a természet egyes állapotai között, vagyis nagy a szóródás az egyes értékek között (Bácskai et al., 1976) A kritériumot, mint Bayes-Laplace szabályt mutatja be Pataki (2001b).

A Savage kritérium másodlagos, vagyis származtatott célváltozókat használ, mely ebben az esetben az opportunity cost¹⁰ kategóriájába sorolható. Ezek előállítása után kétféleképp folytatja a szakirodalom.

Enyedi (1997) a megfelelően alkalmazott Wald kritériumot használja következő lépésnek, csakúgy mint ahogy Bácskai et al. (1976) mutatja be. Szentpéteri (1980) felfogása is ezzel vág egybe, bár mint említettem, ő ezt minimax kritériumként tárgyalja. Kaufmann (1982) szerint az elmulasztott nyereségek táblázatának meghatározása után jön az optimális stratégia meghatározása, vagyis többféle módszer következhet. Fehér (2002) Savage-Niehans kritériumként ismerteti, és szintén többféleképp folytathatónak ítéli meg.

Véleményem szerint a Savage kritériumot illetően, amennyiben elfogadjuk, hogy ezekhez a kifizetésekhez, mint hasznosságokhoz a döntéshozó pesszimistán, optimistán, e kettőt súlyozva, vagy valamennyi alternatívához egyenlően hozzáállhat, akkor ugyanezt el kell fogadnunk a megbánás mértékére. Épp ezért szerkesztettem a mintapéldát optimista döntéshozóra. Ugyanezt fenntartom a vigaszdíj esetében is.

Pataki (2001b) leírja, hogy a Savage kritériumban Savage eredetileg veszteségnek nevezte azt a mennyiséget, ami aztán megbánás mértékeként került be a köztudatba. Ez számára érzelmi kötődésnek tűnik, ami olyan téves értelmezéshez vezethet, mintha a veszteség szükségszerűen ismertté válna a személy előtt.

Laux (2007) számos kritériummal szemben fenntartást fogalmaz meg. A 21. ábrán feltüntetett mátrix olyan, mely alapján érvelése nyomon követhető.

¹⁰ Elmaradt haszon.

21. ábra: Egy példa az eredménymátrixra.
 Forrás: Laux (2007), 106. old.

	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	Sor- minimum	Sor- maximum
A ₁	20000	15000	20000	3000	3000	20000
A ₂	3003	3010	3060	3002	3002	3060
A ₃	20003	3000	3000	-100	-100	20003
A ₄	20001	3000	3000	3002	3000	20001

A maximin-szabály extrém pesszimizmusát a 20. ábrán ábrázolt döntési szituációban az A₂ alternatíva választása elégíti ki, ami csupán kettő egységgel nagyobb eredményt ígér az A₁ alternatíva választása esetén bekövetkező célértéknél. Amennyiben mégis az S₁, S₂, S₃ tényállapot bármelyike következik be, úgy az A₁ választásával lényegesen nagyobb eredményt érhetünk el, mint az A₂-vel. Kevésbé bölcs magatartásra vallana ezt a jelentős érvet figyelmen kívül hagyni. Laux szerint hasonlóan oktalanságra vall, ha a maximax szabálynak megfelelően az A₃ alternatívát választjuk, és figyelmen kívül hagyjuk azt, hogy a 3 egységnyi nyereségkülönbségért cserébe feláldozzuk az A₁ alternatíva által képviselt jelentős többletet, mely az S₂, S₃, S₄ tényállapotok bármelyikének bekövetkezésekor realizálható (Laux, 2007).

A Hurwitz-elv kritikája arra épül, hogy $\alpha=3/4$ esetén az A₄ választása lenne indokolt. Ez az S₁ (ill. S₄) bekövetkezése esetén csupán egy (ill. két) egységnyi különbséget takar, annak ellenére, hogy az A₁ választásával és S₂ vagy S₃ bekövetkezésével sokkal jelentősebb eredmény érhető el, melyről ezáltal lemondunk. A Laplace-szabály (ami szigorúan véve nem is tekinthető szabálynak) kimenetele attól függ, hogy mennyi jövőbeli állapotot rögzítünk, ennek megfelelően ugyanis változnak a valószínűségek. Ha csupán „az árak emelkednek” és „az árak nem emelkednek” állapotokat tekintjük, akkor az áremelkedésre 1/2 esély mutatkozik. Ha ehelyett hármat különböztetünk meg, azaz „az ár csökken”, „az ár konstans marad”, „az ár emelkedik”, akkor áremelkedésre máris csupán 1/3 esély mutatkozik. A valóságban nem mindig állapítható meg egyértelműen, hogy hogyan kell meghúzni a határokat az egyes tényállapotok között (Laux, 2007).

3.2.4. *Tranzitivitás*

Három „termelési tényezőt” páronként összehasonlítva a tranzitivitási kritérium teljesülését vizsgálom. Az idő, a tőke, és az információ alkotja a választási lehetőséget, ahol a kérdőívben csak erősen tranzitív választás lehetséges.

A tranzitivitási kritérium a döntéshozatal során azt mondja ki, hogy ha A választás preferált B-vel szemben és egyidejűleg B preferált C-vel szemben, akkor az A és C közötti választás eredményeként csak A preferált lehetőség megengedett. Ennek elviekben következnie kell az előző két választásból. A következőképp írható fel ez a tétel matematikailag:

$$A > B \wedge B > C \Rightarrow A > C$$

Ez persze több tényezővel bővíthető, kiterjeszthető akár N lehetőség közötti választásra is. Az összes tényező páros összehasonlítása során összesen 2^N db lehetőség van a preferenciák kinyilvánítására. Azt vizsgálom, hogy milyen arányú a kritérium megsértése a kitöltők között a gyakorlatban.

4. A PRIMER KUTATÁSOK EREDMÉNYEI

4.1. A kérdőíves kutatás

A kérdőívet kitöltők között 44,17% férfi (269 fő) és 55,83% (340 fő) nő. A kitöltők 0,33%-a általános iskolai, 26,11%-a középfokú, 33,17%-a főiskolai szintű, 36,45%-a egyetemi szintű végzettséggel rendelkezik. 3,94% (24 fő) tudományos fokozatot jelölt meg legmagasabb végzettségként. Az életkor szerinti medián 28 év, a módusz is 28 év, az átlag pedig 30,3 év. A munkatapasztalat módusza 5 év. A kitöltők 7,78%-a vállalkozó, 69,70%-a beosztott. Részlegvezető 5,63%, középvezető 13,91% és 2,98% (18 fő) felsővezető.

A tudományos fokozattal rendelkezők között 1 fő jelölte meg a közigazgatást, 1 fő a mezőgazdaság, vad-, erdő-, halgazdálkodást, 1 fő a vegyipar, gyógyszeripart, 2 fő a pénzügyi területet, míg 19 fő az oktatást illetve kutatást fő tevékenységnek.

A kérdőív elemzése során különös figyelmet fordítok az „átlagos” kitöltőn kívül a legmagasabb iskolai végzettség szerinti szűrésre, hiszen a magasabb iskolai végzettségtől konzisztensebb döntéshozatal lenne elvileg elvárható. A beosztás szerinti megkülönböztetésre is hangsúly kerül, hisz a magasabb pozíciótól szintén konzisztensebb döntés várható el elvileg.

A kiértékelést ritkán végeztem kérdésenként egyesével. Ehelyett inkább témakörök köré csoportosítva rendeztem őket, így több kérdés közötti összefüggésekre helyezhettem a vizsgálataim súlypontját.

4.1.1. A tranzitivitási kritérium megsértése

Önmagában a tőke és az idő tényező közötti választás eredményeképp megállapítható, hogy a válaszadók 58,66%-a (281 fő) a tőkét nevezte meg szűkösebb erőforrásként, 41,34%-uk (198 fő) szerint viszont nem több tőke hanem több idő rendelkezésre állása esetén tudnának jobb döntéseket hozni. Ha a kitöltők közül 8,77% a tőke helyett az időt választotta volna, az azt jelentené, hogy egyformán fontos mindkettő. Az egymáshoz közeli eredmények az idő tényező fontosságát húzzák alá.

Önmagában az idő tényező és az információ közötti választás eredménye, hogy 42,05% (193 fő) inkább az idő, míg 57,95% (266 fő) inkább az információ bőségesebb rendelkezésre állásától várja a hatékonyabb döntéshozatalt. A három páros összehasonlítás közül itt a legkisebb az eltérés a két tényező között.

Ha csak az információ és a tőke közötti preferenciát nézzük, akkor megállapítható, hogy 60,18% (269 fő) az információra szavazott, és 39,82% (178 fő) véleménye az, hogy a meglévő információ birtokában több eszköz rendelkezésre állásával tudna jobb döntést is hozni. A két tényezős összehasonlítás eredményeképp itt a legnagyobb az eltérés az arányokban. Ez az összehasonlítás azt is igazolja, hogy az információ termelési tényezőnek tekinthető.

A 18. kérdésben a tőke és az idő tényező között kellett választani, hogy melyik áll rendelkezésre szűkösebben a döntéshozatal során. A 22. kérdés az idő és az információ közötti választásra kérdezett rá, hogy melyiket ítéli meg szűkösebbnek a döntéshozatal során. A 25. kérdés pedig azt vizsgálta, hogy az információ és a tőke közül melyik a szűkösebb tényező. A tranzitivitási kritérium megsértésének vizsgálatához szükséges volt, hogy mind a három kérdésre választ kapjunk. Ez 447 esetet jelent.

Az összesen három tényező között történő páros összehasonlítás esetén a lehetséges 8 preferencia sorrendből 2 sérti meg a Neumann-Morgenstern-féle axiómarendszerből a tranzitív rendezés elvét. A 447 kitöltésből 39 esetben nem volt következetes a válaszadó. Ez 8,72%-a a válaszadóknak. Ebből 43,59% (17 fő) férfi, és 56,41% (22 fő) nő. Ez szinte pontosan tükrözi ezen pontokat kitöltők arányát, ahol is 46,31% férfi, 53,69% nő. A nők úgy tűnik arányaikban egy kicsit kevésbé következetlenek a választásuk során.

A középfokú, főiskolai, egyetemi végzettséggel, tudományos fokozattal rendelkezők aránya ebben a három kérdésben rendre 23,09%, 33,18%, 39,91%, 3,81%. A tranzitivitási kritériumát megsértők aránya rendre 9:14:14:2 fő (23,08%, 35,90%, 35,90%, 5,13%). Megállapítható, hogy a főiskolai végzettséggel rendelkezők és a tudományos fokozatot szerzettek nagyobb arányban sértik meg a tranzitivitási kritériumot, mint amekkora arányban képviselve vannak a mintában. A középiskolai végzettséggel rendelkezők 5,66%-a, a főiskolai végzettséggel rendelkezők 6,93%-a, az egyetemi végzettséggel rendelkezők

6,31%-a nem következetes. A legnagyobb arányban azonban a tudományos fokozattal rendelkezők estek ebbe a hibába: 8,33%-os értékkel.

A vállalkozók 4,26%-a, a beosztottak 7,13%-a, az alsó szintű vezetők 2,94%-a, a középvezetők 7,14%-a esett a tranzitivitás csapdájába. Felsővezetők között ilyen nem fordult elő.

A döntéshozatal során azt vizsgálva, hogy hány százalékban áll rendelkezésre elegendő információ, a 20. kérdésre adott válaszokat kell elemezni. Az alsó kvartilis 70, de a 70%-os rendelkezésre állásnál nem nagyobb esetek száma 162, azaz 35,68%. A válaszok (454db) mediánja 80, de ez a nagy számú azonos érték miatt szintén nem biztos, hogy eleget elmond. A maximum 80 %-os információellátottsággal 276 esetben, azaz 60,66%-ban szembesülünk. A felső kvartilis 90, de ez a minimum 10 %-os információhiány is 385 esetet jelent, ami már a válaszok relatív gyakoriságát tekintve 84,80%-ot tesz ki.

A 21.kérdés, amiben azt mértem, hogy a döntés előkészítésére hány százalékban áll rendelkezésre elegendő idő, 455 kiértékelhető információt jelent. Az alsó kvartilis 50, de a maximum 50%-os időellátottság 164 esetben, 36,04%-ban áll fenn. A válaszok mediánja 70, de ezt is lehet pontosítani, hiszen a maximum 70%-os időellátottság 267 esetben (58,68%) valósul meg. A felső kvartilis 80, de a maximum 80%-os időellátottság 75% helyett 79,56%-ban (362 eset) valósul meg.

A két kérdést együtt vizsgálva kiderül, hogy mi a rendelkezésre álló idő elégségességének és az információ mennyiségének kapcsolata. A 451 eset alapján a következők állapíthatóak meg:

- 19,07%-ban az információ kevesebb, mint a rendelkezésre álló idő;
- 19,96%-ban az információ és az idő ugyanolyan mértékben áll rendelkezésre;
- 60,98%-ban az információ nagyobb mennyiségben áll rendelkezésre az időnél.

Érdekes ezeket az eredményeket összevetni a 22 kérdés eredményével, amikor az idő és információ közül kellett kiválasztani a szűkösebben rendelkezésre állót. A különbség első ránézésre szembetűnő: a jelen esetben kb. 61%-ban az időből van kevesebb, míg a 22. kérdésnél kb. 58% volt, aki szerint az információ szűkösebb. Ezt is egyénenként lehet vizsgálni, hiszen a logikai ellentmondások sorozata adhat csak magyarázatot az ellentetés

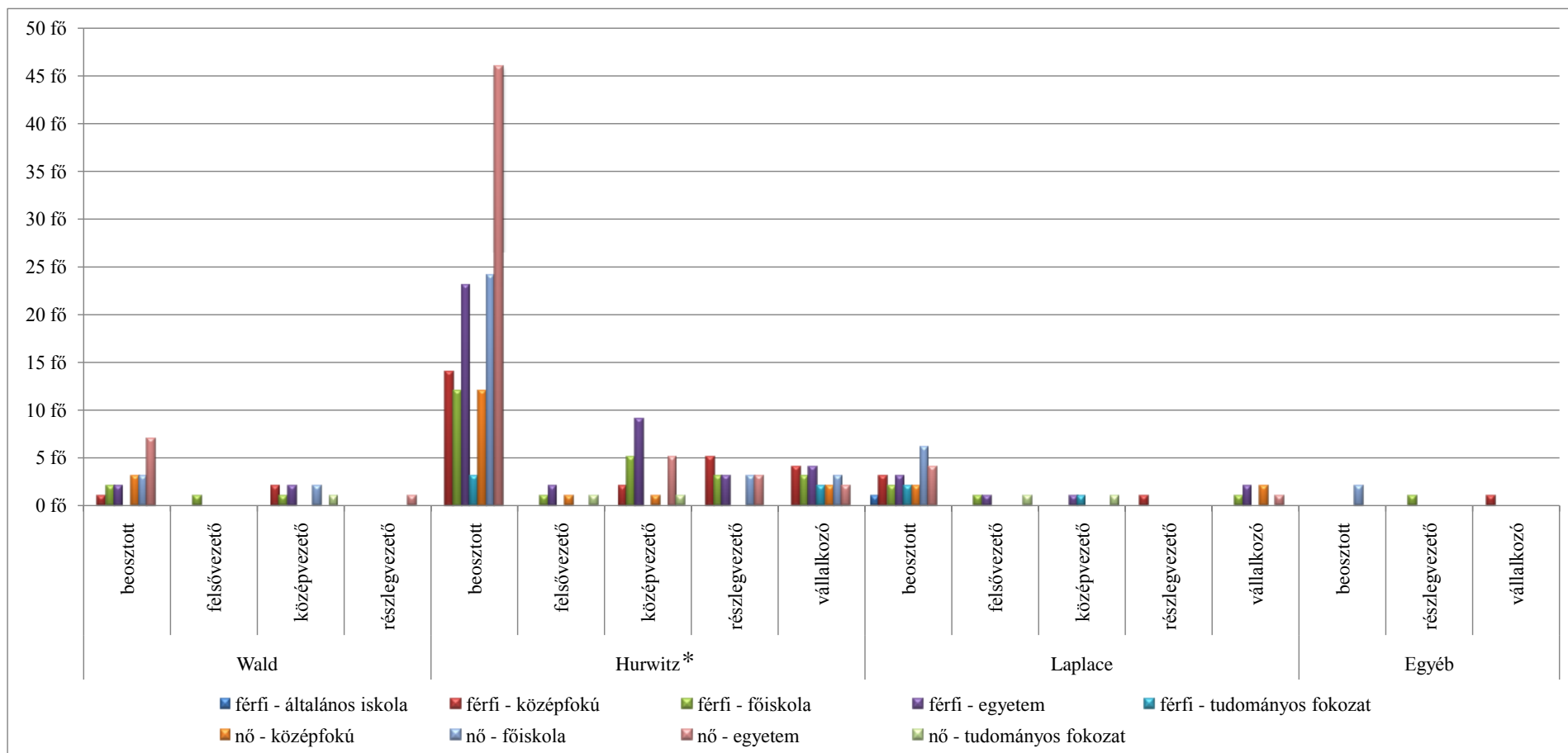
értékelésre. Az összes döntési, választási ellentmondás vizsgálata után a későbbiekben fogok kitérni arra, hogy legalább egyszer hányan sértettek meg valamely logikai szabályt, illetve önmagukkal nem konzisztens döntést hányan hoztak.

4.1.2. A kockázatvállalási beállítottság mérése

A 17. és a 36. kérdés összehasonlításával lehet következtetni a kockázattal szembeni beállítottságra. A módszertani részben leírtaknak megfelelően az alaptípusokat mutatom ki ott, ahol mindkét esetben azonos cselekvési változatot választott a kérdőív kitöltője – azaz azonos hozzáállást tanúsít a kockázattal szemben. A mátrixok úgy lettek megszerkesztve, hogy eltérő kockázatvállalási hajlandósághoz eltérő alternatíva tartozzon. Egyes kritériumok esetében érzékenységvizsgálat is indokolt: a Hurwitz-kritérium esetében jelen mátrixban viszonylag tág alfa érték fogadható el úgy, hogy az önálló cselekvési változat választására nem gyakorol hatást. Ha az alfa nagyobb mint 0,2 de kisebb 0,6-nál, akkor saját alternatíva kapcsolódik a beállítottsághoz. Alfa 0,2 illetve ennél kisebb érték esetén a választás a Wald kritériumnak megfelelő, míg 0,6 illetve ennél nagyobb érték esetén tisztán optimista (maximax) döntéshozót tételezhetünk fel. A két mátrix 433 esetben hasonlítható össze. 38,34%-a a kitöltőknek (166 fő) megváltoztatta a kockázattal szembeni viselkedését.

A stabil beállítottsággal rendelkezők előfordulási gyakoriságát a beállítottságnak megfelelő kritérium függvényében a következő kimutatásdiagram, a 22. ábra szemlélteti: míg az optimista vagy pesszimista hozzáállás a válasz alapján visszakövetkeztethető, a Hurwitz kritérium kapcsán ez nem mondható el, ezért a kritériumot az ábrán *-gal jelölöm. Bár az alfa értéke viszonylag tág határok között mozoghat, nem állíthatjuk, hogy a két kérdés megválaszolása során a válaszadó ugyanazzal az alfával mérlegelt, de azt sem lehet kiárni, esetleg más következtetés alapján jutott ugyanarra a döntésre, mint amit a Hurwitz kritérium alapján hozott volna.

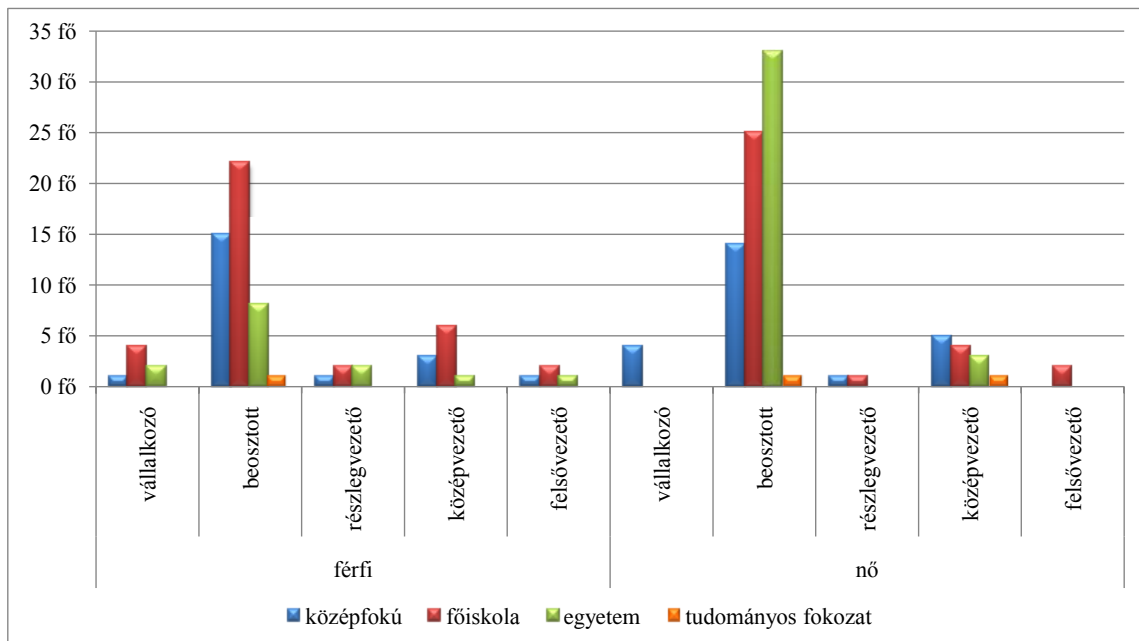
22. ábra: A stabil kockázatvállalási attitűddel rendelkezők gyakorisága kritérium, beosztás, nem és végzettség szerint.
 Forrás: Saját szerkesztés.



Tisztán optimista beállítottsággal (a maximax kritérium szerinti választással) senki nem rendelkezik, ezért nem szerepel az ábrán.

Akik esetében a kockázatvállalási hajlandóság megváltozott, azok megoszlását, illetve számosságát a következő, 23. ábra szemlélteti.

23. ábra: A megváltozott kockázatvállalási attitűddel rendelkezők gyakorisága nem és beosztás szerint.
Forrás: Saját szerkesztés.



Ennél is többet mond, ha az értékelhető válaszok összességéhez képest vizsgáljuk a megváltozott preferenciarendezésű kitöltőket. Relatív gyakoriságukat az 5. táblázat szemlélteti.

5. táblázat: A megváltozott kockázatvállalással rendelkezők relatív gyakorisága.
 Forrás: Saját szerkesztés.

Sorcímkék	Végzettség szintje				
	Középfokú	Főiskola	Egyetem	Tudományos fokozat	Összesen
Férfiak	38,89%	52,17%	21,21%	11,11%	36,36%
Vállalkozó	16,67%	50,00%	25,00%	0,00%	29,17%
Beosztott	45,45%	57,89%	22,22%	16,67%	40,71%
Részlegvezető	14,29%	33,33%	40,00%		27,78%
Középvezető	42,86%	50,00%	7,69%	0,00%	30,30%
Felsővezető	100,00%	40,00%	25,00%		40,00%
Nők	51,06%	42,67%	34,29%	28,57%	40,17%
Vállalkozó	50,00%	0,00%	0,00%		28,57%
Beosztott	45,16%	41,67%	36,67%	100,00%	40,11%
Részlegvezető	100,00%	25,00%	0,00%		22,22%
Középvezető	83,33%	66,67%	37,50%	25,00%	54,17%
Felsővezető	0,00%	100,00%		0,00%	40,00%
Összesen	44,55%	47,22%	29,24%	18,75%	38,43%

A táblázat üres cellái (például a férfiak közötti tudományos fokozattal rendelkező részlegvezetők) azt jelentik, hogy ilyen kritériumoknak megfelelő egyén nem töltötte ki a két mátrixot. A 0,00% pedig azt, hogy úgy nem töltötték ki, hogy az előző kockázatvállalási beállítottságukon változtattak volna.

4.1.3. Kockázatsökkentési eszközök

A döntési kockázat csökkentésére használt eszközök közül a három legfontosabb megjelölését kértem a 24. kérdésben. 457 válasz lenne elviekben értékelhető, ám ezek egy része a kért három tényezőnél többet vagy kevesebbet jelölt meg, illetőleg több első, második vagy harmadik helyet adott meg. A kérdést szigorúan értelmezve – és én ezt a megoldást követem – 352 válasz alapján vizsgálom az eredményt. A tényezők közül a táblázatban az egyes helyezésekenkénti három első értéket félkövér betűtípussal, illetve színes háttérrel jelöltem. Figyelemre méltó, hogy a saját tapasztalatokra való támaszkodás és a csoportos megbeszélés mindhárom helyezés esetében a három legtöbbet jelölt közé

került. Mivel ordinális skáláról van szó, hibás eredményre vezet, ha az egyes helyezési gyakoriságokat súlyozzuk, és ez alapján választjuk ki a leggyakrabban használt tényezőket. Annyi viszont megállapítható, hogy a legfontosabb elem a döntési kockázatok csökkentésére a saját tapasztalatokra való támaszkodás, illetve a megérzések követése. Másodsorban a munkatársakhoz való fordulás, harmadsorban pedig az internet szerepe a meghatározó. A 6. táblázatból egyértelműen kiderül, hogy a döntéshozatalban az emberi erőforrás tudása a kulcstényező.

6. táblázat: A döntési kockázatok csökkentésére használt elemek előfordulása.
 Forrás: Saját szerkesztés.

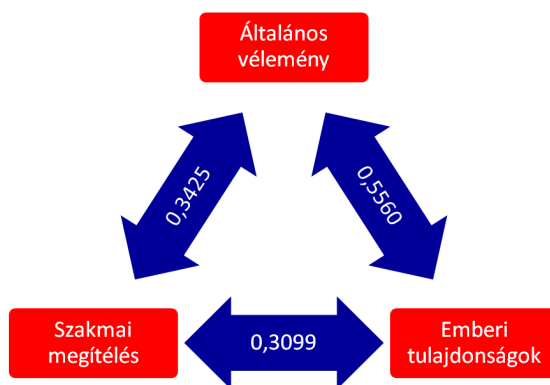
A kockázat csökkentésére használt tényezők	Jelölési gyakoriság			Jelölési relatív gyakoriság			Összes jelölések száma	Összes jelölések relatív gyakorisága
	1. hely	2. hely	3. hely	1. hely	2. hely	3. hely		
Internet	39	43	76	11,08%	12,22%	21,59%	158	14,96%
Szakkönyvek	34	35	30	9,66%	9,94%	8,52%	99	9,38%
Saját tapasztalatok, megérzések	113	83	64	32,10%	23,58%	18,18%	260	24,62%
Azonos szintű vagy felettes, akár beosztott tapasztalt munkatársak	91	109	49	25,85%	30,97%	13,92%	249	23,58%
Informatikai döntéstámogató rendszerek	18	14	25	5,11%	3,98%	7,10%	57	5,40%
Továbbképzések	8	12	12	2,27%	3,41%	3,41%	32	3,03%
Véletlen szerepe	1	2	17	0,28%	0,57%	4,83%	20	1,89%
Csoportos megbeszélések	42	49	58	11,93%	13,92%	16,48%	149	14,11%
Egyéb megoldások	6	5	21	1,70%	1,42%	5,97%	32	3,03%
Összesen:	352	352	352	100,00%	100,00%	100,00%	1056	100,00%

4.1.4. A közvetlen felettesről alkotott általános kép összetevői

527 esetben lehet a főnökről alkotott képet megvizsgálni, hiszen itt vannak együttesen jelen az 7., 8. és 9. kérdésre adott válaszok, azaz a közvetlen felettes megítélése szakmai szempontból, emberi tulajdonságai alapján, és általánosan. A két ordinális változó közötti kapcsolatot kétféleképp vizsgálom. Először az asszociációs kapcsolat erősségét mérem. Ez ugyan helyes módszer, mert alacsonyabb skála alapján elemezem, de kicsit épp ezért torzíthat is. A második módszer, hogy transzformálok az ismérvváltozatokat arányskálára, melynek módjára később kitérek.

A Cramer-féle együtthatók alakulását a 24. ábra mutatja.

24. ábra: A Cramer-féle mutatók alakulása a közvetlen felettes megítélésére vonatkozó szempontok között.
Forrás: Saját szerkesztés.



Bár a kapcsolat szorosság szimmetrikus reláció, ennek ellenére megállapítható, hogy a közvetlen vezetőről alkotott képet, általános véleményt, a vezető emberi tulajdonságainak összessége jobban meghatározza, mint a szakmai szempontok alapján történő megítélés, hisz a 0,5560-as érték közepesen erős kapcsolatot jelez a tényezők között, míg a 0,3425 a közepesnél lényegesen gyengébb kapcsolat meglétére utal a tényezők között.

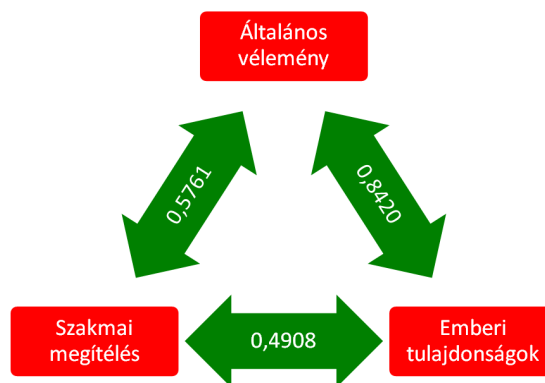
A három kérdésre adható válaszok ugyanazok lehetnek. Mivel szemantikus differenciál értékelő skálát alkalmaztam, a távolság az egyes szomszédos lehetőségek között tulajdonképpen egyforma. A teljesen pozitív és a teljesen negatív értékek közötti átmenet hétfokozatú értékelőskála, azaz szemantikus differenciál (Sajtos-Mitev, 2007). Épp ezért az ismérvváltozatokat a 7. táblázat alapján feleltetem meg értékeknek:

7. táblázat: A szemantikus differenciál megfeleltetése értékeknek.
 Forrás: Saját szerkesztés.

Megítélés	Megfeleltetett érték
Teljesen pozitív	0,9
Közepesen pozitív	0,6
Kissé pozitív	0,3
Semleges	0,0
Kissé negatív	-0,3
Közepesen negatív	-0,6
Teljesen negatív	-0,9

Bár a megfeleltetett értékek nem abszolút nagysága, hanem egymáshoz viszonyított aránya számít, a -1 és a 1 közötti számértékek hozzárendelése a legszemléletesebb. Ennek alapján párosával korrelációt számítottok, melynek eredményét a 25. ábra tükrözi.

25. ábra: A korreláció alakulása a közvetlen felettes megítélésére vonatkozó szempontok között.
 Forrás: Saját szerkesztés.



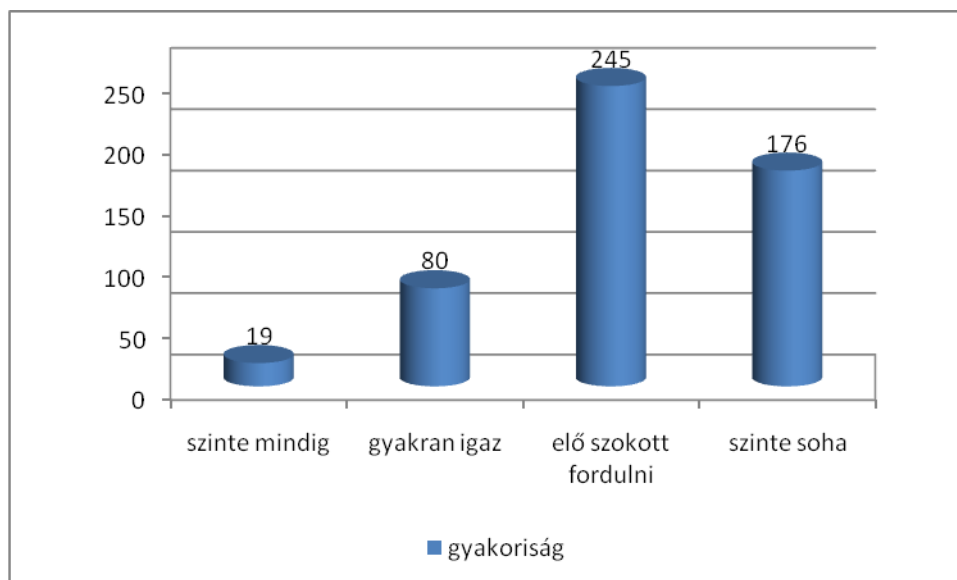
A korrelációs együtthatók segítségével már az is megállapítható, hogy mindenhol azonos irányú kapcsolat áll fenn. Az általános vélemény és az emberi tulajdonságok tekintetében elég erős kapcsolatot jelez a mérőszám, közel a függvényszerű kapcsolathoz, az 1-hez.

4.1.5. A beosztotti vélemény tükröződése a felettes döntéshozó választásaiban

A 12. kérdésben azt vizsgáltam, hogy a válaszadó a tőle közvetlen felettese által kért véleményt csak látszólagos egyeztetésnek tartja-e, azaz milyen gyakran érzi úgy, hogy

annak nem az a célja, hogy meglátásai helyes volta esetén véleménye tükröződjék felettese döntéseiben. A gyakoriságokat a 26. ábrán jelenítettem meg.

26. ábra: A kért vélemény látszólagos egyeztetésnek tartásának alakulása.
Forrás: Saját szerkesztés.



Itt érdemes lehet a felettes megítélésével (csak szakmailag, csak emberileg, általánosan) összefüggést keresni. Mindkettő ordinális változó; a látszólagos gyakoriság megítélése nehezen feleltethető meg értékeknek, tehát itt szigorúan kell figyelembe venni az ordinalitást. Ehhez a Gamma, a Somers-féle d, Kendall-féle tau-b, és a Kendall-féle tau-c mutatókat számítottam ki, amik láthatóak is a 8., illetve a 9. táblázatba foglalva.

8. táblázat: Szimmetrikus mérőszámok két ordinális változóra.
Forrás: Saját szerkesztés.

Két ordinális valószínűségi változó kapcsolati erősségét jelző mutatók	A látszólagos egyeztetés és a(z)		
	szakmai megítélés	emberi megítélés	általános megítélés
	között		
Kendall-féle tau-b	-,232	-,356	-,364
Kendall-féle tau-c	-,193	-,321	-,328
Gamma	-,361	-,509	-,519
esetek száma	527	527	527

9. táblázat: Függőséget is figyelembe vevő mérőszámok két ordinális változóra.
 Forrás: Saját szerkesztés.

Két ordinális valószínűségi változó kapcsolati erősségét jelző mutató			Eset	Érték
Somers-féle d mutató alakulása a látszólagos egyeztetés és a(z)	szakmai megítélés	között	Szimmetrikus	-,232
			Függő változó: látszólagos egyeztetés	-,238
			Függő változó: szakmai megítélés	-,227
	emberi megítélés		Szimmetrikus	-,356
			Függő változó: látszólagos egyeztetés	-,336
			Függő változó: emberi megítélés	-,378
	általános megítélés		Szimmetrikus	-,364
			Függő változó: látszólagos egyeztetés	-,344
			Függő változó: általános megítélés	-,386

A számítások alapján ezek a kis értékek sajnos sehol sem utalnak szignifikáns kapcsolatra 5%-os szignifikancia szinten.

Vizsgálható továbbá az is, hogy milyen szoros a kapcsolat a látszólagos egyeztetés és között, hogy az esetek hány százalékában döntene másképp a beosztott, mint közvetlen felettese. Ennek kontingenciatábláját a 10. táblázat mutatja.

10. táblázat: Kontingencia tábla a látszólagos egyeztetés és a más döntéshozatali százalékos értékek között.
 Forrás: Saját szerkesztés.

		Látszólagos egyeztetés				
		Szinte mindig	Gyakran igaz	Elő szokott fordulni	Szinte soha	Összesen
Más döntést hozna (%)	1	0	0	0	5	5
	2	0	0	0	2	2
	5	0	1	10	10	21
	8	0	0	0	1	1
	10	1	1	21	40	63
	15	0	1	14	7	22
	19	0	1	0	0	1
	20	0	8	34	30	72
	25	0	1	7	5	13
	30	0	6	31	17	54
	33	0	1	0	1	2
	35	0	0	2	1	3
	40	1	11	23	4	39
	41	0	0	1	0	1
	50	4	11	37	10	62
	54	0	0	1	0	1
	55	0	1	0	0	1
	60	0	8	11	7	26
	61	0	0	1	0	1
	63	0	1	0	0	1
	65	0	0	4	0	4
	69	1	0	0	0	1
	70	1	7	15	6	29
	75	0	5	7	4	16
	77	0	0	0	1	1
	80	5	10	18	8	41
	85	0	0	3	4	7
	86	0	0	1	0	1
	88	0	1	0	0	1
	90	1	2	3	7	13
95	1	1	1	1	4	
98	1	0	0	2	3	
99	0	0	0	1	1	
100	3	2	0	2	7	
Összesen		19	80	245	176	520

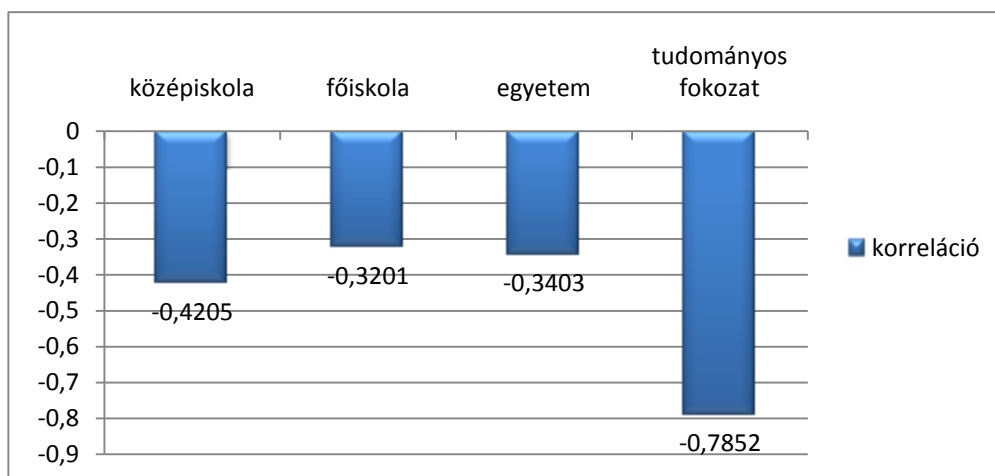
Az éta mutató értéke (természetesen a látszólagos egyeztetési formát, azaz az ordinális változót függetlennek feltételezve) 0,449, ami közepes erősséget jelez a két ismérv kapcsolatának szorosságára vonatkozóan.

4.1.6. A közvetlen felettes megítélése és a másképp döntés kapcsolata

Érdeemes megvizsgálni azt is, hogy milyen összefüggés fedezhető fel a közvetlen felettes megítélése és aközött, hogy mennyire hoznának más döntést az alkalmazottak. Ez a 10. és a 11. kérdés egybevetését jelenti. Ennek érdekében a két tényezőt először, mint vegyes kapcsolatot vizsgálom, majd ezután a szemantikus differenciált megfeleltető táblázat alapján történt párosításoknak megfelelően kiszámítom a lineáris korrelációs együtthatót is. 520 esetben értékelhető a 10. és a 11. kérdés kapcsolata. A felettesről alkotott kép 16,97%-ban magyarázza a másképp döntési eredmények szóródását. A szorosságot jelző H mutató értéke 0,4120, ami közepes, vagy inkább annál gyengébb erősséget jelent az ismérvek között. Logikailag sejthető ugyan, de ebből nem következik, hogy a kapcsolat iránya milyen lenne. Mivel a megítélés ordinális változó, erre adhatunk számszerű igazolást is. A lineáris korrelációs együttható $-0,3756$, tehát ellentétes irányú a kapcsolat. Minél inkább pozitív a vélemény a vezetőről, annál kevésbé döntene másképp az alkalmazott, illetve ennek a megfordítottja is igaz; kicsit pontosabban fogalmazva – hiszen szimmetrikus reláció a korreláció – minél inkább másképp döntene egy alkalmazott, annál rosszabb véleménnyel van a főnökéről.

A korrelációs együtthatóval számítva, végzettség szerint megbontva a 27. ábra alapján úgy tűnik, hogy a három részre tagolódó felsőoktatás területén minél magasabb fokú a végzettség, annál kevésbé ért egyet egy átlagos döntésben a beosztott a felettesével.

27. ábra: Korrelációs együtthatók a végzettség szerinti értéke.
Forrás: Saját szerkesztés.



4.1.7. A helyes döntés meghozatalában való biztosság és az időhorizont

A 28. és a 29. kérdés arra vonatkozott, hogy a válaszadó mennyire biztos a meghozott döntése helyességében közvetlenül a meghozatal után, és hosszabb idő elteltével. 443 esetben értékelhető mindkettő. 205 férfi, 238 nő. Közvetlenül a döntéshozatal után a kitöltők átlagosan 81,36%-ban vannak meggyőződve arról, hogy a legmegfelelőbb döntést hozták, hosszabb idő elteltével pedig átlagosan 80,88%-ban. A mintákból számított szórás tekintetében azonban még kisebb az eltérés. Míg az első esetben a korrigált tapasztalati szórás 14,70, addig a másodikban 14,71. A korreláció közepes erősséget mutat 0,5856 értékkel. A terjedelem mindkét esetben 100 egységnyi. Érdekes, hogy 144 esetben (32,51%) az idő múlásával a magabiztosság nőtt. 168 esetben (37,92%) csökkent, 131 esetben (29,57%) pedig nem változott.

Ha a férfiak és a nők mentén homogén csoportokat képezek, akkor a 11. táblázat szerinti eredményeket kapom a helyes döntésről való meggyőződésről a jelölt időtartam elmúltára vonatkozóan.

11. táblázat: A helyes döntésről való meggyőződés statisztikai mutatói.
Forrás: Saját szerkesztés.

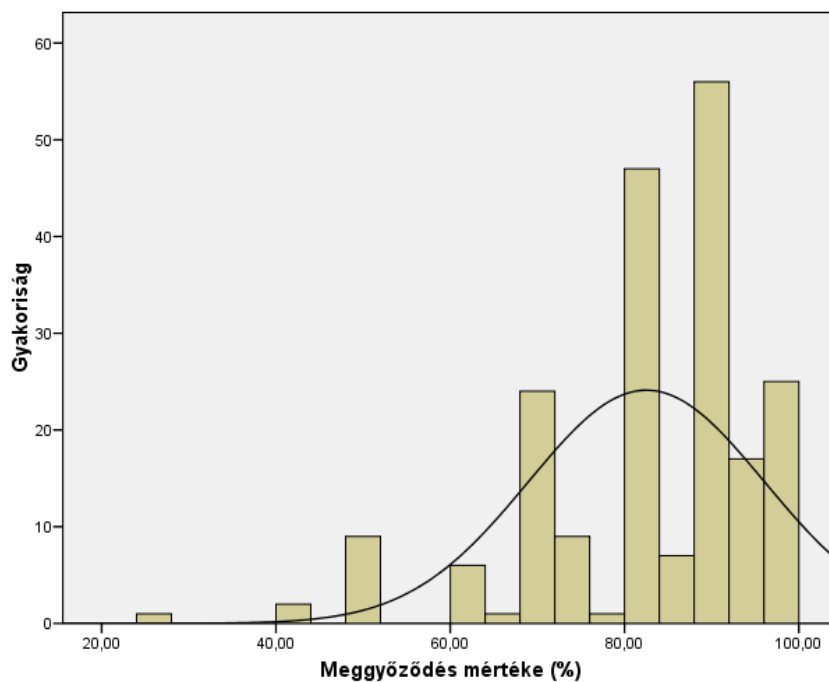
Mutatók	Férfiak		Nők	
	Rögtön utána	Hosszabb idő elteltével	Rögtön utána	Hosszabb idő elteltével
Elemszám	205	238	238	238
Átlag	82,5073	81,4927	80,3739	80,3529
Medián	85,0000	80,0000	80,0000	85,0000
Módusz	90,00	80,00	80,00	90,00
Korrigált tapasztalati szórás	13,56380	13,71689	15,57962	15,52599
Ferdeség	-1,181	-1,374	-1,925	-1,569
A ferdeség standard hibája	,170	,170	,158	,158
Csúcsosság	1,807	3,845	5,732	3,990
A csúcsosság standard hibája	,338	,338	,314	,314
Terjedelem	75,00	90,00	99,00	99,00
Legkisebb érték	25,00	10,00	1,00	1,00
Legnagyobb érték	100,00	100,00	100,00	100,00

Hogy annak okára pontos magyarázatot adjunk, hogy a férfiak és a nők különbözőképp gondolkodnak-e ebben a két kérdésben, szükséges volna ismerni az utólag jónak/rossznak bizonyult döntéseket (mondjuk arányskálán), és számolni a kognitív korlátokkal is, valamint hosszabb távon a visszatekintő torzítás hatásával is. Annyi azonban megvizsgálható, hogy a rövid és hosszabb idő elteltével kapott egymáshoz nagyon közelinek tűnő átlagok szignifikánsan különböznek-e. A kétmintás t-próba erre alkalmas. A próba elvégzésének azonban előfeltétele van, melynek ellenőrzése mindenesetre szükséges: a minták normális eloszlású sokaságból származzanak. Ekkor a szabadságfok már egy képlettel meghatározható. Ha az ismeretlen sokasági szórások azonossága is feltételezhető, akkor a szabadságfok számítása egyszerűsödik. Ha nem teljesül a normalitás, akkor a módszer nem alkalmazható.

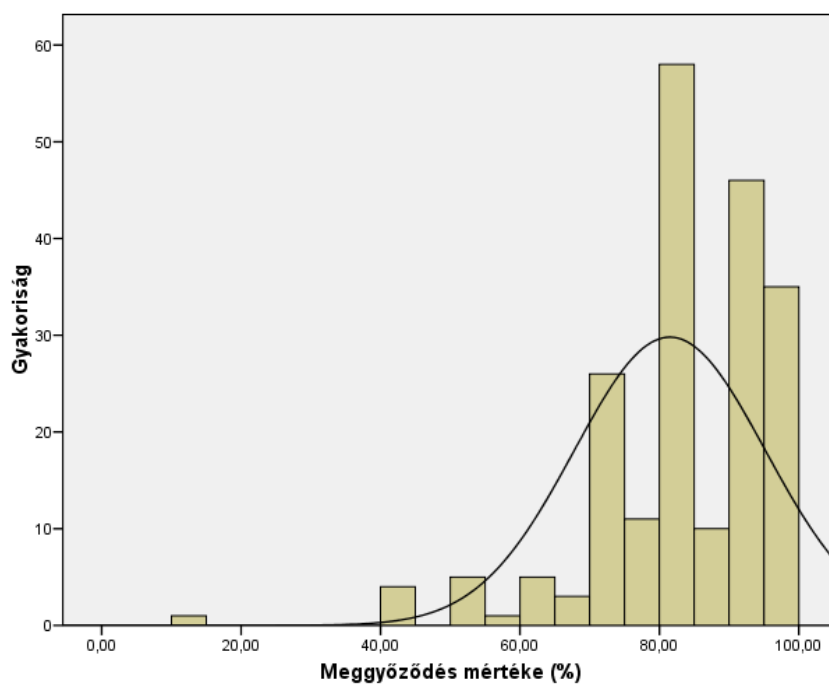
A normál eloszlás esetén az átlag, a medián és a módusz ugyanoda esik, tehát egyenlő nagyságúak. Ha a csúcsosság és a ferdeség mutatók értéke a +1 vagy -1 értéket meghaladja, akkor az adott eloszlás különbözik a normális eloszlástól. A ferdeség és a csúcsosság értéke, illetve standard hibájuknak hányadosa nem haladhatja meg a +2,58-at, szigorúbb esetben az +1,96-ot (Sajtos-Mitev, 2007).

Itt valamelyest eltérnek a helyzetmutatók. A csúcsossági és a ferdeségi mutatószámok is kívül esnek a határon. A következőkben a hisztogramos megjelenítés (és a rá rajzolt normális eloszlás) segítségével is vizsgálom a helyzetet, melyeket a 28-31. ábrák mutatnak.

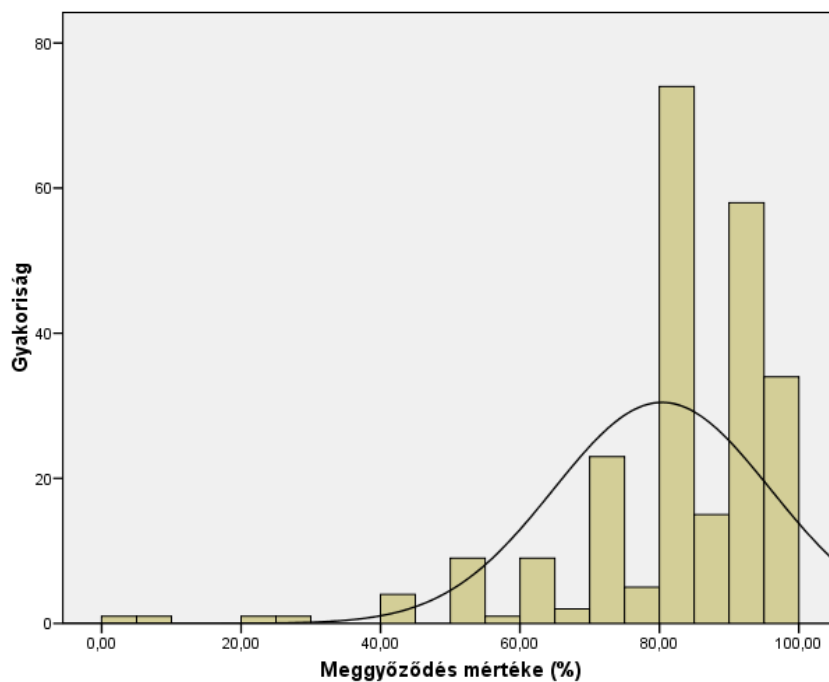
28. ábra: Közvetlenül a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével férfiak esetén.
 Forrás: Saját szerkesztés.



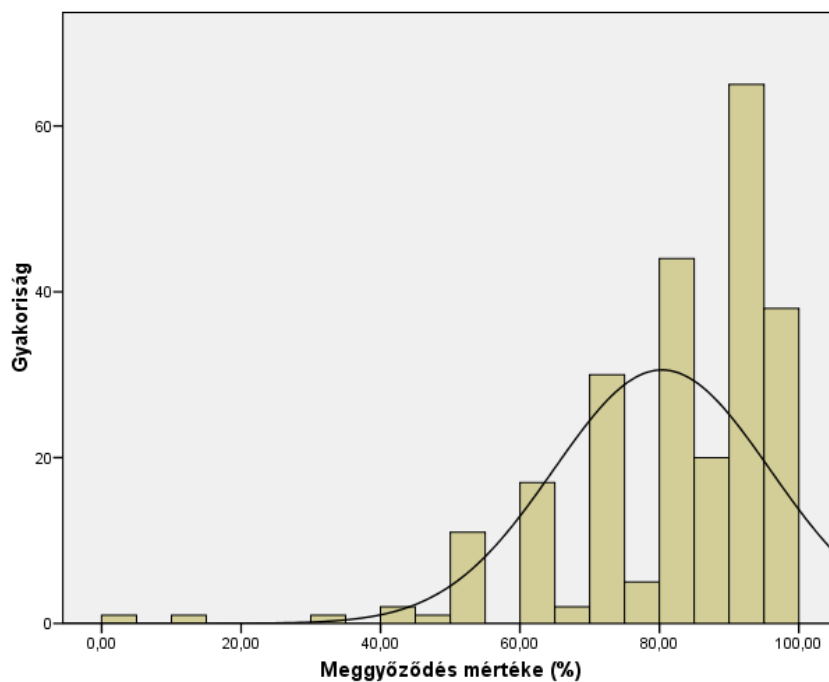
29. ábra: Hosszabb idő elteltével a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével férfiak esetén.
 Forrás: Saját szerkesztés.



30. ábra: Közvetlenül a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével nők esetén.
 Forrás: Saját szerkesztés.



31. ábra: Hosszabb idő elteltével a döntéshozatal után a helyes döntésről való meggyőződés mértékének hisztogramja a normális eloszlás görbéjével nők esetén.
 Forrás: Saját szerkesztés.



A hisztogramos ábrák is jelentős eltérést mutatnak a normális eloszlástól. A teljes biztonság érdekében azonban a normális eloszlás tesztelésére a Shapiro-Wilk és a Kolmogorov-Smirnov Lilliefors-féle korrekcióval számított tesztek használom. Ezek a módszerek egyesek szerint 30 vagy kisebb elemszámú minta tesztelésére nem alkalmasak (Sajtos-Mitev, 2007). Van, aki a Shapiro-Wilk tesztet mint legjobb omnibusz tesztet ajánlja (Pataki, 2001a).

Minkét esetre vonatkoztatva a következő nullhipotézis és ellenhipotézis tehető:

H_0 : A minta normális eloszlású sokaságból származik.

H_1 : A minta nem normális eloszlású sokaságból származik.

A kiértékelés során a normalitás-teszt eredménye a 12. táblázatban látható.

12. táblázat: A normalitás vizsgálat eredménye a helyes döntés hozatalra vonatkozóan különböző időtávokra.
Forrás: Saját szerkesztés.

Bizonyosság a helyes döntés választásában a döntéshozatal után	Nem	Kolmogorov-Smirnov a Lilliefors-féle szignifikancia korrekcióval			Shapiro-Wilk		
		Statisztika	Különbség mértéke	Szignifikancia	Statisztika	Különbség mértéke	Szignifikancia
Rögtön utána	férfi	,183	205	,000	,894	205	,000
	nő	,251	238	,000	,828	238	,000
Hosszabb idő elteltével	férfi	,184	205	,000	,888	205	,000
	nő	,193	238	,000	,867	238	,000

Mivel a szignifikancia értékek 0,05 alá esnek, így mindkét teszt eredményeképp mindkét esetben elutasítom a nullhipotézist: 5%-os szignifikancia szinten állítható, hogy nem normális eloszlású sokaságból származnak a minták. Ebből és a hisztogramos ábrákból együttesen következik, hogy a kétmintás t-próba nem alkalmazható annak eldöntésére, hogy a két várható érték egyezik-e adott szignifikancia szinten. A szórás egyezőség

vizsgálatának így semmiképp nincs értelme, pedig arra az F-próba vagy a Levene-próba is megfelelne.

A Mann-Whitney U és a Wilcoxon W tesztek a t-próba nemparametrikus megfelelői. Ez alkalmazható ordinális változókra, és a normális eloszlás sem feltétel. A hipotézis-feltétel viszont a mediánokra vonatkozik. A nemparaméteres próbák rangszámokat alkalmaznak. Megvizsgáljuk mindkét időtávra, hogy van-e különbség a férfiak és a nők között a bizonyosság tekintetében a meghozott döntésről. A hipotézis és ellenhipotézis ugyanaz mindkét esetben.

H_0 : Egyforma a bizonyosság a férfiak és a nők között.

H_1 : Nem egyforma a bizonyosság a férfiak és a nők között.

13. táblázat: Rangkorrelációs táblázat.
Forrás: Saját szerkesztés.

Bizonyosság a helyes döntés választásában a döntéshozatal után	Nem	N	Átlagos rang	Rangösszeg
Rögtön utána	férfi	205	230,47	47246,50
	nő	238	214,70	51099,50
	összesen	443		
Hosszabb idő elteltével	férfi	205	223,27	45770,00
	nő	238	220,91	52576,00
	összesen	443		

A 13. táblázat azt mutatja, hogy a férfiak mindkét esetben biztosabbak a döntéseikben. Ezt hipotézisvizsgálattal ellenőriztem, melynek eredményét a 14. táblázatba foglalva kétféleképp is leolvashatjuk. Az első esetben (rögtön utána) az egyik, a második esetben (hosszabb idő elteltével) pedig a másik módszer szerint értelmezem az eredményeket.

14. táblázat: A Mann-Whitney U statisztikai próba eredménye nem szerint csoportosítva.
 Forrás: Saját szerkesztés.

Próbafüggvények és mutatók	Rögtön utána	Hosszabb idő elteltével
Mann-Whitney U	22658,500	24135,000
Wilcoxon W	51099,500	52576,000
Z	-1,318	-,197
Aszimptotikus szignifikancia (2-oldali)	,188	,844

Mivel az elemszámok a mintában minden esetben 30-nál nagyobbak, így U statisztika átalakítható normális eloszlást követő z statisztikává, ami aztán korrigálható a kapcsolt rangok előfordulásainak számával. Az első esetben $z_U = -1,318 > z_{0,05/2} = -1,96$, így el kell fogadni a H_0 hipotézist, azaz 5%-os szignifikanciaszinten közvetlenül a döntéshozatal után a férfiak és a nők ugyanolyan biztosak abban, hogy a legmegfelelőbb döntést hozták meg. A második esetben a kapott szignifikanciaszint $0,844 > 0,05$, azaz az általunk választott szignifikancia, ezért a H_0 hipotézist el kell fogadni, azaz a férfiak és a nők hosszabb idő elteltével a döntéshozatal után egyformán biztosak abban, hogy a legmegfelelőbb döntést hozták meg (95%-os valószínűséggel).

Ez alapján 5%-os szignifikancia szinten tehát állítható, hogy a férfiak és a nők ugyanabból a mintából származó eredményeket mutattak a kérdések során; azaz a döntés meghozatala után közvetlenül, és hosszabb idő elteltével sincs különbség nemek szerint a magabiztosságban.

Számítások alapján a beosztás és a döntési biztonság vegyes kapcsolatának szorosságát jelző H mutató értéke közvetlenül a döntéshozatal után 0,1804 hosszabb idő elteltével 0,1850. Az első esetben 3,25%-ban, a második esetben 3,42%-ban magyarázza a beosztás a magabiztosság szóródását. Gyakorlatilag tehát mindkét esetben független a végzettségtől a magabiztosság.

Amennyiben a végzettségek és a döntési biztonság vegyes kapcsolatának szorosságát vizsgálom, úgy a H mutató közvetlenül a döntéshozatal után 0,0491 hosszabb idő elteltével pedig 0,0118. A végzettség az előbbi esetben 0,24%-ban a második esetben 1,18%-ban

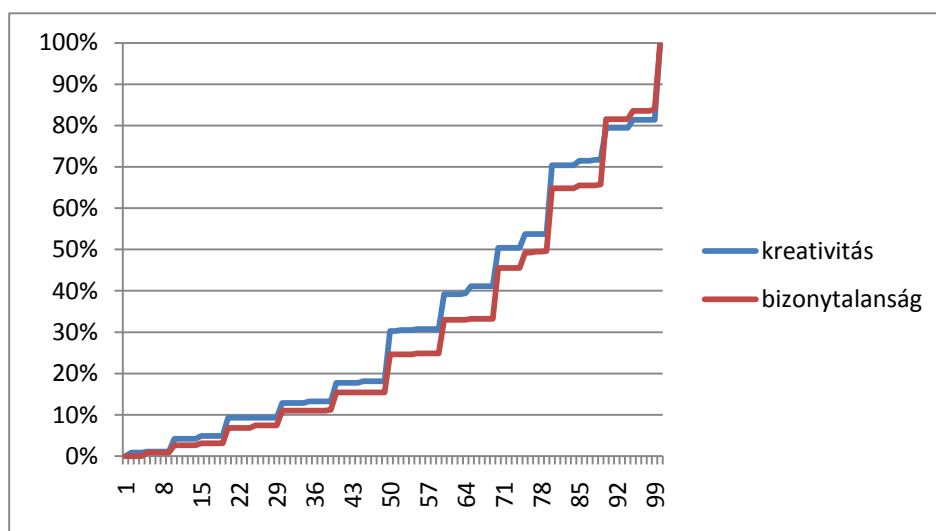
magyarázza a döntési magabiztosság szóródását. Itt, ha lehet, még függetlenebbek egymástól a változók, mint az előző esetben.

4.1.8. A kreativitás és a döntésekbe kalkulált bizonytalanság kapcsolata

Azt, hogy a döntésekben a kreatitásnak milyen fontos szerepe van, illetve hogy az előre nem látható tényezőkre, a bizonytalanságra mennyiben készülnek fel a döntéshozók, a 19. és a 23. kérdések segítségével vizsgálható. Jellemzően a rosszul strukturált problémák esetén van szükség divergens gondolkodásra – ami a kreatitás alapja – illetve ezek esetében kell előre nem jelezhető problémákra számítani a megoldás során. Előzetesen tehát hasonló, szoros együttes alakulás tételezhető fel. A 0,2898-as értékű lineáris korrelációs együttható viszont gyenge kapcsolatot jelez.

A következő, 32. ábrán látható 100%-ig halmozott eredményekkel szemléltetem a két tényező alakulását. Ezzel kiküszöbölhető az az eltérés, hogy a kreatitás szükségességére 452, míg a bizonytalanságra 455 értékelhető válasz született.

32. ábra: A kreativitás és a bizonytalanság relatív kumulált gyakoriságának alakulása.
Forrás: Saját szerkesztés.



A kreatitás fontossága szinte mindenhol a bizonytalanság fölé kerül; a bizonytalanság döntésbe való beépítése koncentráltabb eloszlást mutat. Viszont a két tényező egymáshoz nagyon közel esik. Ebből nem következik, hogy egy exponenciális, vagy polinomiális

korreláció erős értéket mutasson, hiszen ez az ábra tényezőnként külön-külön rangsorba rendezett adatsoron alapul.

4.1.9. A konzekvens gondolkodás egyértelmű megsértésének esetei

Meg kell vizsgálni, hogy az összes olyan kitöltött kérdőív esetében, ahol minden lehetséges inkonzisztens döntés elkövethető, hány százalékban hoztak a kitöltők – akár csak egyetlen esetben is – logikailag egymásnak ellentmondó döntéseket.

1. Ellentmondás: ha a felettesről alkotott általános vélemény meghaladja (vagy alulmúlja) a szakmai és az emberi tulajdonságok alapján történő ítélet legjobb (legrosszabb) eredményét.
2. Ellentmondás: ide sorolható a kockázatvállalási hajlandóságot mérő 17. és 36. kérdésekre adott válaszok eltérése.
3. Ellentmondás: ide tartozik a preferenciarendezés az információ, az idő és a tőke között, azaz a 18., 22., és a 25. kérdések által generált döntési tér anomáliái.
4. Ellentmondás: az előzőhöz kapcsolódóan a 20. és 21. kérdés alapján felállított reláció ellentmondása a 22. kérdés eredményének – az idő és az információ szűkösségére vonatkozóan.
5. Ellentmondás: a nyomás alatt hozott döntésekre vonatkozóan (31-34. kérdések), ha átfedés van a megbánt és a sikeres döntések arányai között azaz a kettő együttesen több mint 100%-ot tesz ki. Ez tulajdonképpen kettő ellentmondás, hiszen a belső és a külső nyomást külön vizsgáltam.

Nem tartozik ide annak vizsgálata, hogy a döntéshozatal utáni bizonyosság és a hosszabb idő elteltével felmerülő bizonyosság milyen relációban van egymással, mivel nem állapítható meg a döntések sikeressége vagy sikertelensége.

A konzekvens, következetes döntés összesen tehát 6 különböző módon sérthető meg. Csak azokat az eseteket vizsgálom, ahol mindegyik elkövetésére lehetőség volt. Ez azt jelenti, hogy ahol nem adtak meg adatot valamelyik attribútumra, ott a rekordot teljes egészében kihagyom a feldolgozásból. Beosztás szerinti bontásban érdemes tanulmányozni az eredményeket, mivel a vállalkozóknak a felettesről alkotott véleményt nem kellett

kitölteni. Összesen ez 393 esetre vonatkozóan teszi lehetővé az elemzést. Az ellentmondások számának alakulását a 15. táblázat foglalja össze.

15. táblázat: Az összes logikai ellentmondás alakulása.
 Forrás: Saját szerkesztés.

			Beosztás										Összesen	
			Vállalkozó		Beosztott		Részlegvezető		Középvezető		Felsővezető			
			együtt	oszlop	együtt	oszlop	együtt	oszlop	együtt	oszlop	együtt	oszlop	együtt	oszlop
Ellentmondások száma	0	együtt	2,54%	28,57%	12,98%	18,96%	1,02%	16,00%	1,53%	11,54%	0,25%	8,33%	18,32%	18,32%
		sor	13,89%	10	70,83%	51	5,56%	4	8,33%	6	1,39%	1	100,00%	72
	1	együtt	3,82%	42,86%	21,88%	31,97%	3,31%	52,00%	5,60%	42,31%	2,29%	75,00%	36,90%	36,90%
		sor	10,34%	15	59,31%	86	8,97%	13	15,17%	22	6,21%	9	100,00%	145
	2	együtt	1,53%	17,14%	19,59%	28,62%	1,78%	28,00%	3,82%	28,85%	0,00%	0,00%	26,72%	26,72%
		sor	5,71%	6	73,33%	77	6,67%	7	14,29%	15	0,00%	0	100,00%	105
	3	együtt	0,25%	2,86%	11,20%	16,36%	0,25%	4,00%	1,78%	13,46%	0,25%	8,33%	13,74%	13,74%
		sor	1,85%	1	81,48%	44	1,85%	1	12,96%	7	1,85%	1	100,00%	54
	4	együtt	0,51%	5,71%	2,29%	3,35%	0,00%	0,00%	0,51%	3,85%	0,25%	8,33%	3,56%	3,56%
		sor	14,29%	2	64,29%	9	0,00%	0	14,29%	2	7,14%	1	100,00%	14
	5	együtt	0,25%	2,86%	0,51%	0,74%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,76%	0,76%
		sor	33,33%	1	66,67%	2	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	100,00%	3
	6	együtt	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
		sor	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0
	Összesen	együtt	8,91%	100,00%	68,45%	100,00%	6,36%	100,00%	13,23%	100,00%	3,05%	100,00%	100,00%	100,00%
		sor	8,91%	35	68,45%	269	6,36%	25	13,23%	52	3,05%	12	100,00%	393

A 15. táblázat értelmezése a 16. táblázat alapján lehetséges.

16. táblázat: A 15. táblázat értelmezési mintasémája.
Forrás: Saját szerkesztés.

	együtt	oszlop
együtt	az ismérvérték és az ismérvváltozat együttes relatív gyakorisága	oszloponkénti (beosztás fajtája szerinti) megoszlási viszonyszám
sor	soronkénti (ellentmondások száma szerinti) megoszlási viszonyszám	együttes gyakoriság

Összesen csupán 72 esetben, azaz 18,32%-ban nem sértették meg egyetlen esetben sem a formális logika szabályait. Érdekes jelenség, hogy a beosztásonként számított módusz minden esetben az 1 ellentmondás tipikusságát jelzi. A kutatás további irányai felé mutathat annak a kérdésnek megválaszolása, hogy az ellentmondási lehetőségek növelésével milyen gyorsan lehet egy tetszőleges g relatív gyakoriságot ε távolságra megközelíteni, vagy másképp fogalmazva egy tetszőleges érték alá szorítani az ellentmondás mentességet.

4.1.10. A megoldási mód megfelelése a probléma típusának

Egy tipikus kitöltő szerint 80%-ban felel meg a problémamegoldás módja (egyéni vagy csoportos) magának a problémának. 440 eset közül legfeljebb 50%-os megfelelést a kitöltők 23,41%-a jelölt. Legalább 75%-os megfelelést 225-en (51,14%) jelöltek. A problémának való megfelelés és a kreativitás egymástól független, hiszen a lineáris korrelációs együttható 0,0722.

4.1.11. Az utasítások

Egy meghozott stratégiai döntés megvalósítása során kulcsfontosságú annak munkalebontása. A stratégiai döntések sikere az operatív szintű végrehajtáson múlik. Rendkívül fontos tehát, hogy a beosztottak megfelelően hajtsák végre a kapott utasításokat. Minél egyértelműbb a feladat kiadása, annál hatékonyabban lesz a munkavégzés. A 13. kérdésben azt vizsgálom, hogy milyen módon kap utasítást az alkalmazott: csak írásban,

csak szóban, vagy vegyesen. A három módszer összege 100%-ot kell adjon. Ez már szűkíti a lehetséges kapcsolatok vizsgálatát – eddig 350 rekord marad. Ezzel párhuzamosan a 14., 15., 16. kérdésre adott válaszokat is értékelem, ahol a kapott utasítás egyértelműségét vizsgálom. Itt azokat a válaszokat kellett kivenni, ahol az eredmény nem 0 és 100 közé esik – további két rekord kiesik. Fontos kitétel ezek között a logikai kapcsolatok ellenőrzése is. Ha valaki pl. a 13. kérdésben nem jelölt be csak írásban kapott utasítást, akkor nem adhatja meg a 14. kérdésben, hogy az mennyire egyértelmű. Így 328-ra csökken az értékelendő rekordok száma. Az eredmények a 17. táblázatban foglalhatóak össze.

17. táblázat: A különböző formában kapott utasítások átlaga és szórása.
Forrás: Saját szerkesztés.

Mutatók	A kapott utasítás megoszlása			A kapott utasítás egyértelműsége		
	Csak írásban	Csak szóban	Szóban és írásban	Csak írásban	Csak szóban	Szóban és írásban
Átlag	27,80%	59,04%	13,16%	95,38%	86,00%	95,72%
Korrigált tapasztalati szórás	22,78	28,61	16,97	22,87	21,19	20,71

A táblázatból kiderül, hogy a dolgozók leggyakrabban csak szóban kapják meg az utasítást. A közvetlen felettes ennek ellenére ezen a módon a legfélreérthetőbb. A csak szóban adott utasításnak nincs nyoma, így egy esetleges rossz rendelkezés esetén a vezető felelőssége nem egyértelmű – az alkalmazottra hárítható a hiba. A háttérben meghúzódhat a vezető bizonytalansága is, esetleg neki sem teljesen egyértelmű a feladat vagy ő sem kapott pontos utasításokat. Továbbá a csak szóban elhangzó utasítás oka lehet a nem etikus ráhatás a munkaerőre, a hatalmi pozícióval való visszaélés (pl. a vezető saját feladatainak a beosztottra való hárítása). De oka lehet a gyorsaság is. Különösen a tűzoltás jellegű feladtvégzés esetén indokolt használata. A beosztott oldaláról megközelítve előnye lehet a visszakerdezés lehetősége, mellyel pontosítható a feladat, s így hatékonyabb lehet a végrehajtás – esetünkben ez csak elméleti lehetőség, mert a primer kutatás eredménye nem ezt mutatja.

Mindössze 13,16%-ban fordul elő átlagosan, hogy a beosztott szóban is és írásban is megkapja az utasítást. Ezt alkalmazzák a vezetők a legkevésbé, ennek ellenére ennek a

hatékonysága a legmagasabb. Az alkalmazottak esetében ez 95,72%-os átlagos egyértelműséget jelent.

A csak írásban megkapott utasítások átlagosan 100 esetből 27,80 esetet jelentenek. Egyértelműsége kimagasló: 95,38%. A 0,32%-os különbséggel alig marad el a vegyesen adott rendelkezésektől. A minták alapján azonban nagyobb szórás mutatkozik.

4.1.12. Kényszer vagy nyomás alatt hozott döntések

Amikor a döntéshozó az optimális körülményektől eltérő helyzetbe kerül, másképp viselkedik. A külső és a belső kényszerítő tényezők eltérően hathatnak rá. Külső tényező lehet a munkahelyi légkör, vagy a szoros határidők, belső pedig a megfelelni akarás, bizonyítási kényszer. Azt vizsgálom, hogy van-e különbség a külső és a belső nyomás alatt hozott döntések között. Mindkét esetben a döntés sikerességére is rákérdeztem, illetve a megbánás mértékére is. Ezeket nem lehet egymás komplementereinek tekinteni, hiszen ha egy döntés nem bizonyul sikeresnek, attól még lehet, hogy a cselekvési változatok közül a legoptimálisabb volt.

18. táblázat: Teljesítménykényszer alatt hozott döntések átlaga és szórása.
Forrás: Saját szerkesztés.

Mutató megnevezése	Belső teljesítménykényszer		Külső teljesítménykényszer	
	Siker	Megbánás	Siker	Megbánás
Átlag	75,04%	24,91%	71,00%	27,54%
Szórás	18,80	22,29	18,69	21,57

A 18. táblázatból kiderül, hogy a belső teljesítménykényszer alatt hozott döntéseket sikeresebbnek tartják és a külső nyomás alatt hozott döntéseket nagyobb arányban bánják meg. Ezen két esetben az összehasonlításról szintén meg kell vizsgálni, hogy a különbség szignifikáns-e, avagy tekinthetőek-e statisztikailag egyenlőnek a várható értékek.

Végzettség szerinti bontásban a belső teljesítménykényszer sikerességére való várható értékek a 19. táblázat szerint alakulnak.

19. táblázat: A belső teljesítménykényszer alatt hozott sikeres döntések néhány mutatója végzettség szerinti bontásban.
 Forrás: Saját szerkesztés.

Végzettség	Elemszám	Átlag	Átlag standard hibája	Korrigált tapasztalati szórás	Átlag intervallumbecslése	
					Alsó határ	Felső határ
Középfokú	100	74,1900	1,89629	18,96285	70,4274	77,9526
Főiskolai	147	72,8844	1,76286	21,37356	69,4003	76,3684
Egyetemi	170	77,5176	1,18830	15,49355	75,1718	79,8635
Tudományos	16	74,0625	5,89595	23,58380	61,4956	86,6294

Ezek az átlagok látszólag is nagyon közel esnek egymáshoz. Érdeemes megvizsgálni, hogy egyenlők-e? Mivel kimutatható, hogy a végzettség szerinti minták nem normális eloszlásból származnak, ezért az ANOVA módszer nem használható annak eldöntésére, hogy a végzettség szerinti átlagok egyenlőnek tekinthetők-e. Helyette a Kruskal-Wallis módszert alkalmazom, melynek rangátlagait a 20., az eredményeket pedig a 21. táblázat tartalmazza.

20. táblázat: A Kruskal-Wallis teszt rangátlagai.
 Forrás: Saját szerkesztés.

Végzettség	Eset	Rangátlag
Középfokú	100	210,54
Főiskolai	147	206,17
Egyetemi	170	229,11
Tudományos	16	228,22
Összesen	433	

21. táblázat: A Kruskal-Wallis teszt eredménye.
 Forrás: Saját szerkesztés.

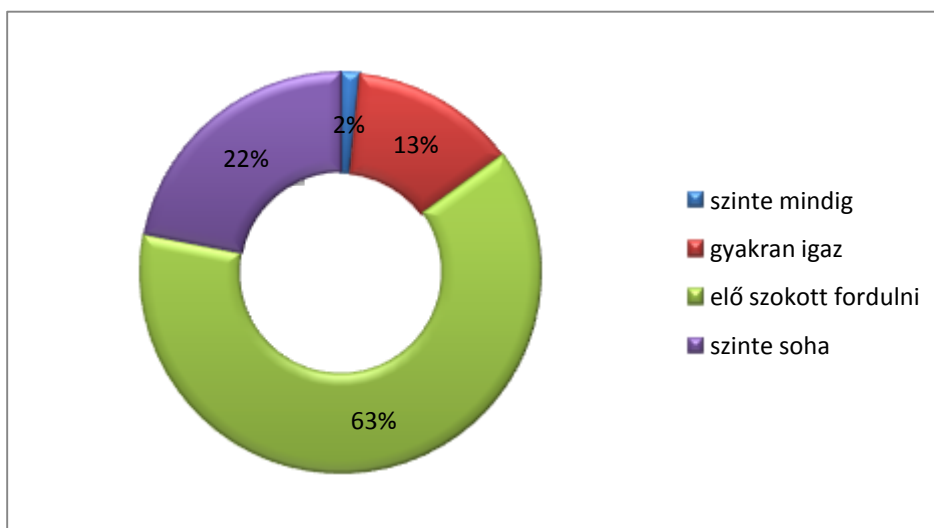
	Végzettség
Chi-négyzet	3,168
Szabadságfok	3
Aszimptotikus szignifikancia	,366

A teszt eredményéből látszik, hogy 36,6%-os szignifikanciaszinten is el lehetne fogadni a nullhipotézist. Azaz nem állítható ilyen szinten az, hogy létezik elég bizonyíték arra, hogy a végzettségenkénti belső teljesítménykényszer alatt hozott döntések átlagos sikerességének megítélésbeli különbségeit a véletlenül kívüli okok magyaráznák; tehát egyenlőnek tekinthetjük őket.

4.1.13. A hirtelen meghozott döntések és a megbánás kapcsolata

Erre a 27. kérdés kérdezett rá. A 447 esetből az egyes lehetőségek relatív gyakoriság alapján a 33. ábra szerint alakult.

33. ábra: A válaszok relatív gyakorisága a hirtelen meghozott döntések esetén.
Forrás: Saját szerkesztés.

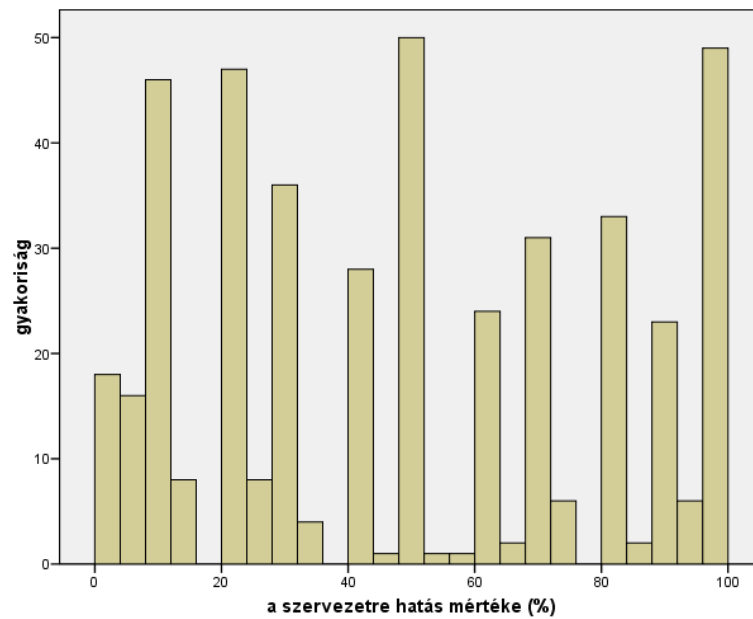


A lehetőségek megadásánál ügyeltem arra, hogy a két elméleti szélső eset (a „mindig” és a „soha”) ne kerüljön feltüntetésre, azonban a hozzájuk közel eső lehetőségek már megjelennek. A maradék átmeneti teret igyekeztem hozzávetőlegesen egyenlő távolságokra felosztani a megfogalmazásokkal. Érdekes, hogy a két végpont között elég nagy a különbség. 20 százalékponttal többen választották azt, hogy szinte sohasem bánják meg hirtelen meghozott döntésüket, mint azok, akik szinte mindig megbánják. Az ábrából látszik továbbá, hogy a válaszadók 85%-ban (22%+63%) kevesebb mint nagyjából az esetek felében bánják meg hirtelen meghozott döntéseiket.

4.1.14. A döntés következményeinek szervezetre gyakorolt hatása

A 30. kérdésben arra kerestem a választ, hogy az egyes döntéshozók döntései mennyire hatnak a szervezet egészére. A 34. ábra hisztogramja a megoszlást szemlélteti.

34. ábra: A döntések szervezetre való hatásának hisztogramja.
Forrás: Saját szerkesztés.



A megoszlás eléggé véletlenszerűnek tűnik. A következőkben ellenőrzöm azt sztereotípiát, hogy általában igaz-e, hogy minél magasabb szintű vezetőről van szó, annál nagyobb arányban hatnak döntései a szervezet egészére. Ezt az általános vélekedést szeretném most számszerűen kimutatni. A köztes számítás kontingenciatábláját a 22. táblázat mutatja be.

22. táblázat: Kontingencia tábla a beosztás és a döntés szervezeti hatására vonatkozóan.
 Forrás: Saját szerkesztés.

		Beosztás					Összesen
		Vállalkozó	Beosztott	Részleg- vezető	Közép- vezető	Felső- vezető	
Mennyiben hat a döntés a szervezet egészére? (%)	1	1	12	0	0	0	13
	2	0	3	0	1	0	4
	3	1	0	0	0	0	1
	5	0	15	1	0	0	16
	10	1	42	1	1	1	46
	12	0	1	0	0	0	1
	15	0	7	0	0	0	7
	20	2	39	2	4	0	47
	25	1	3	1	3	0	8
	30	0	28	3	5	0	36
	32	0	0	1	0	0	1
	35	1	2	0	0	0	3
	40	0	22	2	4	0	28
	45	0	1	0	0	0	1
	50	4	32	4	9	0	49
	51	0	1	0	0	0	1
	55	0	1	0	0	0	1
	58	0	1	0	0	0	1
	60	1	18	0	5	0	24
	65	0	0	0	1	1	2
	68	0	1	0	0	0	1
	70	1	23	3	3	0	30
	75	0	3	0	3	0	6
	80	3	13	6	5	6	33
	85	1	0	0	1	0	2
	88	1	0	0	0	0	1
90	3	12	2	4	1	22	
93	0	1	0	0	0	1	
95	0	4	0	1	0	5	
98	0	0	0	1	0	1	
99	0	2	0	0	1	3	
100	19	13	1	7	5	45	
Összesen		40	300	27	58	15	440

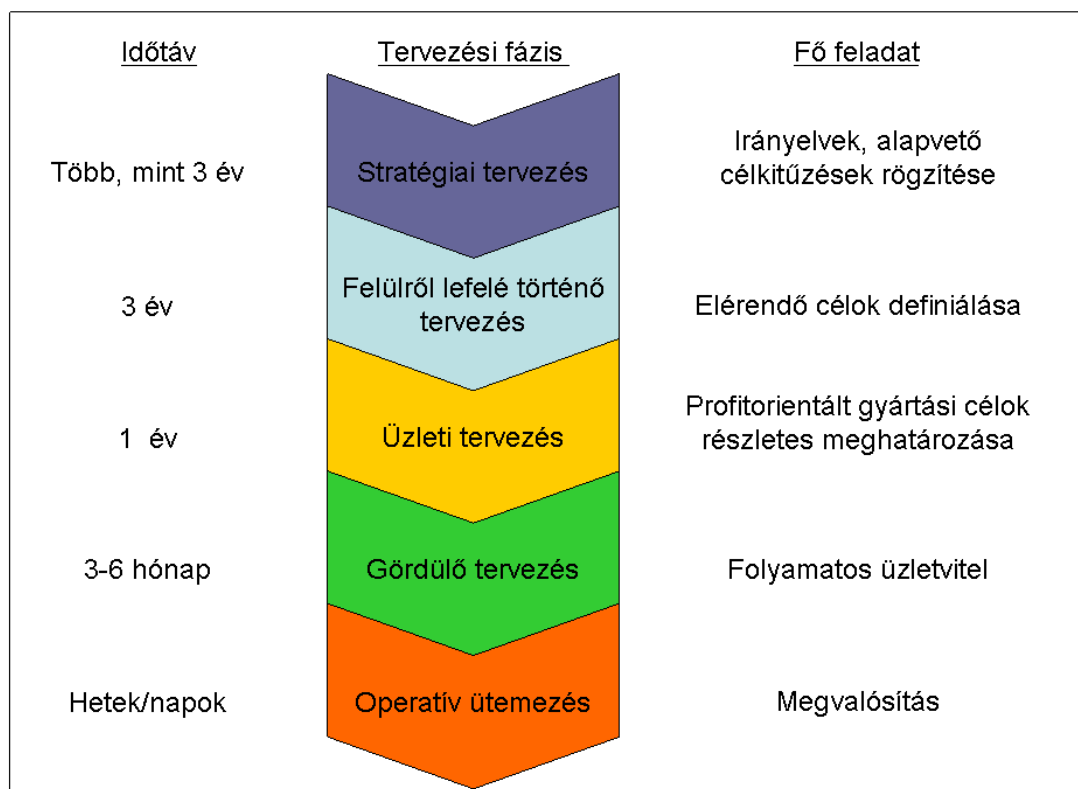
A kapcsolat szorosságát jelző éta mutató értéke (a beosztást, mint ordinális változót tekintve függetlennek) 0,409 ami közepesnél gyengébb kapcsolatot jelez. Ha a vállalkozókat (tekintettel arra, hogy az egyéni vagy társas vállalkozó máshogy értelmezheti a beosztási szinteket) elhagyom ebből az elemzésből, akkor ugyanez a mutató már csak 0,336-os kapcsolati erősséget jelez. Ha a beosztottakat is kizárom, akkor tovább csökken az érték (0,330) ahelyett, hogy a várt növekedést tapasztalnánk.

Ha csak az 50 főnél többet foglalkoztató munkahelyekre szűrök, akkor az érték 0,329 ha pedig ezt tovább szűkítve csak a három vezető szintű beosztásra készíték vizsgálatot, akkor 0,352. Látható tehát hogy a mutató a közepesnél gyengébb kapcsolatot jelez, szinte minden esetben. Ennek alapján nem állítható, hogy a magasabb beosztás nagyobb hatást gyakorol a szervezet életére.

4.2. Kvalitatív feltáró kutatás a MOL Nyrt.-nál

Az egyik legfontosabb, a döntési bizonytalanság nagyságát meghatározó tényező, az előrejelzés időtávja. Hosszabb távon az eredmények kevésbé megbízhatóak, nagyobb kockázatot tükröznek. A tervezési időtáv és a döntéshozatal módszerei között így tehát szoros kapcsolatnak kell lennie. Az eltérő időtávok eltérő feladatokat határoznak meg. Ezek megfeleltetését a 35. ábra szemlélteti.

35. ábra: A tervezési folyamatok egymásra épülése.
 Forrás: Saját szerkesztés.



A MOL tehát a következő stratégiai távokat különbözteti meg, s tervezi a hozzá kapcsolódó döntéseket, melyek előkészítésére, illetve a modellezésére használja a döntéstámogató rendszert:

- *Stratégiai tervezés (Strategic Planning):*

A tervezési folyamat első része. A három évnél hosszabb idő alatt megvalósítható célokat tartalmazza. A vállalat alapvető célkitűzéseinek rögzítése történik itt. Ez irányelveket fogalmaz meg a logisztikai, piaci, fejlesztési, finomítási folyamatokra vonatkozóan is.

- *Felülről lefelé történő tervezés (Top Down Planning):*

A tervezés második fázisa jellemzően a 3 évre szóló tervek készítésére irányul. Az előzőnél részletesebb, jobban kifejtett. Csak olyan technológiai struktúrával számol, mely a tervezési időszakra vonatkozóan biztosan rendelkezésre áll.

- *Üzleti tervezés (Business Planning):*

A havi részletezésű üzleti terv egy éves periódust ölel át. Logisztikai, finomítási, eladási részleteket tartalmaz, megvalósíthatósági tanulmányokkal. Általában véve ez az alapja a következő évi pénzügyi tervezésnek is.

- *Gördülő tervezés (Rolling Planning):*

Bár a kereskedelmi szükségletek minden tervezési távon figyelembe vannak véve, itt már viszonylagos megbízhatósággal lehet építeni ezekre az igényekre. Mind az eladási, mind a beszerzési oldalon felmerülő szerződéses minimumok figyelembe vétele is segíti a konkrét tervezést, hisz a 3-6 hónapos tervezési fázisban már csaknem teljesen megbízható adatok állnak rendelkezésre. Az egyes üzemleállításokat, árakat, finomítási kapacitásokat, logisztikai lehetőségeket, tervezett keverési folyamatokat tartalmazza.

A konkrét intézkedések szempontjából az első hónap a legfontosabb. Emellett a főbb várható irányvonalakra is kiterjed a továbblépést illetően.

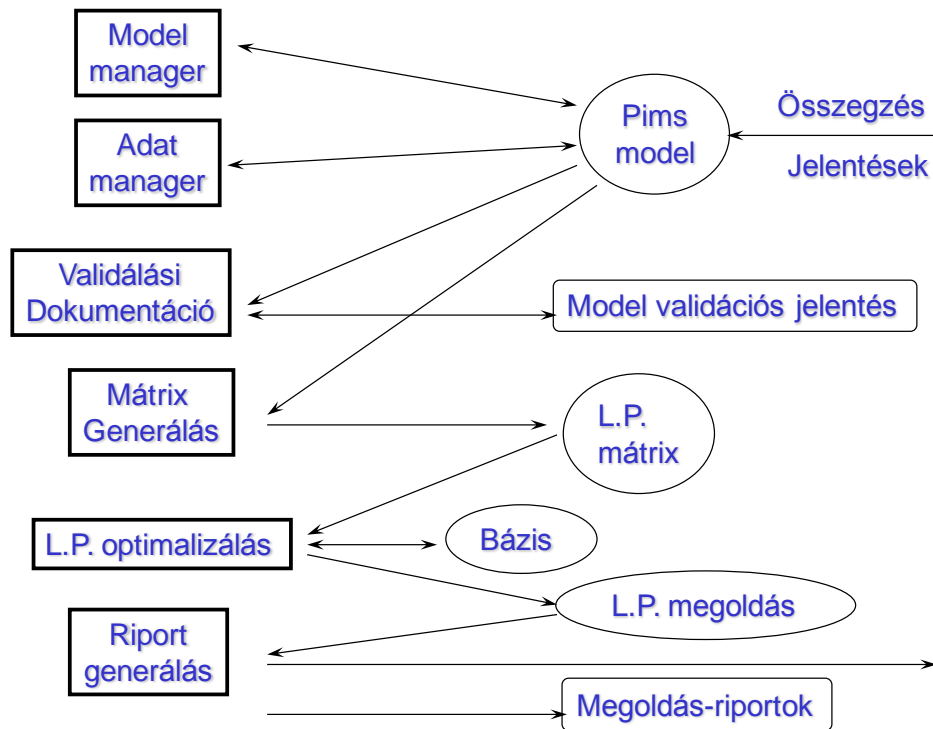
- *Operatív ütemezés (Operational Scheduling):*

A tervezési rendszerből valamelyest kilóg ez a rész, mivel nem az optimalizálás, hanem az adott problémák operatív megoldása jelenti ebben a szakaszban a fő feladatot. A gördülő tervezés alapján készített heti, illetve napi folyamatok ütemezését értjük alatta – mint ilyen, azért kétségtelenül szükséges a tervezési koncepció teljessé tételéhez.

A Magyar Olaj- és Gázipari Nyilvánosan Működő Részvénytársaság (MOL) által használt egyik döntéstámogató eszköz az Aspen Tech terméke, a Process Industry Modeling System egyik változata, az XPIMS. A 25 legfejlettebb olajcégből 23 használja a terméket. Ez egy rugalmas, könnyen használható, testre szabható, fontossága miatt akár termelési eszköznek is tekinthető informatikai döntéstámogató rendszer, mely a gazdasági tervezésben segít. Lineáris programozási technikát alkalmaz, melynek segítségével az olajfinomítók, petrokémiai üzemek, és más ipari létesítmények működését, illetve az ezekkel való tervezési folyamatokat optimalizálja. A PIMS alapesetben az egy periódusra és egy üzemre vonatkozó tervezést támogatja. Az XPIMS több periódusra, több üzemre vonatkozóan képes elvégezni az optimalizációt. A MOL ezt a verziót használja.

A modellbázis rengeteg információt tartalmaz. Az egyes kőolajtípusok tulajdonságai, az egyes üzemekre vonatkozó hozam adatok, termékek minőségére vonatkozó paraméterek, keverésekre vonatkozó kritériumok, az egyes piacokra vonatkozó termékallokációk, árak, stb. mind beletartoznak.

A rövid távú, vagy akár a stratégiai tervezési folyamatokat is támogatja, számos lehetőséget nyújtva, mint például az alternatív nyersanyagok, fűtőanyagok és szénhidrogének értékelése, egymással helyettesíthetősége, termékskála optimalizáció, lehetőségelemzések. Bár alapvetően lineáris programozási rendszer, számos nemlineáris elemet is tartalmaz, mint például a keverési komponensek által generált nemlineáris összefüggések. A rendszer architektúra a 36. ábrán látható.



Az XPIMS segítségével bármely stratégiai távra előre lehet jelezni. A távolabbi tervezés természetesen egyre kevésbé megbízható előrejelzést adhat, ezért van szükség mindig a visszacsatolásra, mely meg is jelenik a folyamatban. A bizonytalanság növekedése az idő függvényében nem a modelltől fakadó tényező, hanem a bemenő adatok bizonytalanságának is betudható összetevő. Az egyes előrejelzések több külső fejlődési trendre készülnek, melyek bekövetkezési valószínűségüket illetően szintén nem tekinthetők biztos eseménynek – tulajdonképpen ilyenek nem szerepelnek a modellben.

Az optimalizáláshoz szükséges bemeneti elemek a következők:

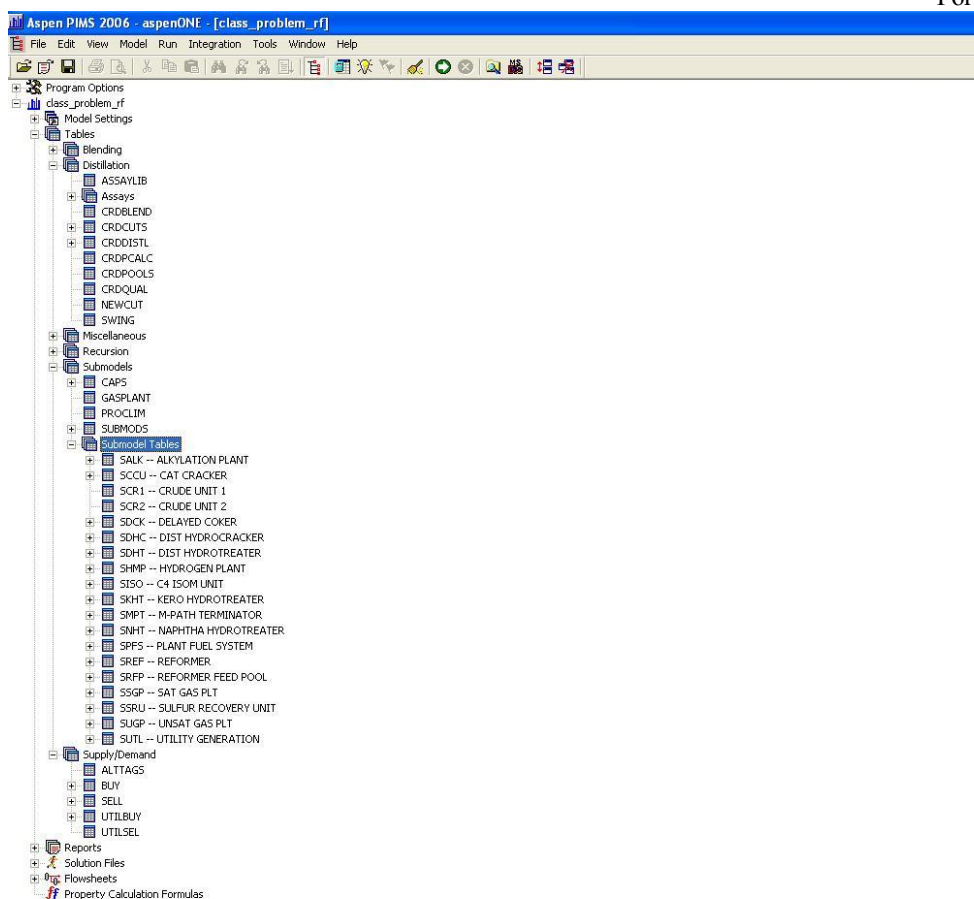
- Egy *objektív függvény*, például költség vagy profit, amit minimalizálni, illetve maximalizálni szeretnénk. Jelen esetben a profitra történő maximalizálásról van szó.
- *Ismeretlenek vagy változók* sokasága, melyek hatással vannak az említett függvény alakulására. Egy gyártási probléma esetén ezek magukban foglalhatják a különböző felhasznált erőforrásokat. A lineáris programozás nem kezeli az időtényezőt,

mindig egy egységnyi időre vonatkozó optimális eredményt adja. Ennek a felbontása viszont változtatható (óra, nap, hét, hónap, stb.).

- A *korlátozó feltételek*, melyek lehetővé teszik, hogy az ismeretlenek bizonyos értéket felvehessenek, míg másokat kizárnak.

Az XPIMS egy fejlett lineáris programozási technikát alkalmazva a finomító, illetve a petrokémiai üzemek hatékonyságát maximalizálja. Optimalizálja a termelést, a folyamatok ütemezését. Kezeli a keverésekre vonatkozó adatokat, az egyes kőolajfajták jellemzőit, és az ebből adódó lehetőségeket. A tervezett üzemleállások szintén beépíthetők, ugyanúgy, mint bármely egyéb peremfeltétel. Minden egyes üzemegységet és telephelyt külön kezel, azok minden jellemzőjével. Az optimalizáláshoz megadandó lehetőségek egyik lehetséges (természetesen sok ágon ki nem fejtett) fa struktúráját a 37. ábra mutatja.

37. ábra: Beállítási lehetőségek az optimalizáláshoz.
Forrás: MOL.



Az egyes keverés útján keletkező termékekre vonatkozó peremfeltételek külön kezelendők, mint például a gőznyomás elfogadható tartománya, a kéntartalom maximális és minimális értéke, illetve a sűrűsége vonatkozó adatok. Egy peremfeltételt megadó ablak képe a 38. ábrán, egy optimalizációs végeredmény részlet pedig a 39. ábrán látható. Az XPIMS optimalizált eredményeinek kiértékelésével, annak rendkívüli összetettsége miatt külön munkacsoport foglalkozik a Supply Chain Management szervezeti egységen belül.

38. ábra: Néhány peremfeltételre vonatkozó korlát beállítása.
Forrás: MOL.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	*	TABLE BLNSPEC	BLENDED PRODUCT SPECS								
2	*										
3		TEXT	URG	UPR	LRG	JET	DSL	LSF	HSF	CKE	
4	*										
5	XRVP	RVP INDEX	9	9	9						
6	NDON	ROAD ON	87	91	88						
7	XTEL	TEL GMS/GAL			0,1						
8	N160	PCT OFF AT 160 F	15	15	15						
9	X160	PCT OFF AT 160 F	35	35	35						
10	N210	PCT OFF AT 210 F	39	39	39						
11	X210	PCT OFF AT 210 F	57	57	57						
12	N230	PCT OFF AT 230 F	49	49	49						
13	N330	PCT OFF AT 330 F	84	84	84						
14	X330	PCT OFF AT 330 F	100	100	100						
15	XSUL	WT PERCENT SULFUR	0,1	0,1	0,15	0,3	0,5	1	3	5	
16	XOLF	PERCENT OLEFINS	15	15	15						
17	N400	PCT OFF AT 400 F				10					
18	XSPG	SPECIFIC GRAVITY				0,840	0,876	0,997			
19	NCBI	CETANE BLEND INDEX					46,2				
20	NLUM	LUMINOMETER NO.				40					
21	*	MAX POUR POINT, DEGF					0				
22	XPPI	POUR POINT INDEX					1				
23	XARO	PERCENT AROMATICS				24					
24	*	MAX VISCOSITY, cSt @ 122F					4	615	615		
25	XVBI	VISCOSITY BLEND INDX					0,4502	1,86	1,8599		
26	XVAN	PPM VANADIUM									1500
27	*										

39. ábra: Példa az optimalizációs eredményre.
 Forrás: MOL.

Model Name: class_problem_rf Case: BACHAQUERO MIN SET TO 1000 BBLs

Material Purchases

Feedstock Purchases	Units	Units/Day	Minimum	Maximum	\$/Unit	\$/Day	Marg Val	Weight
ARL SAUDI ARABIAN LIGHT	Bbl	62 176	0	100 000	18,000	1 119 169		8 425
AMS ALASKAN NORTH SLOPE	Bbl	41 556	0	100 000	18,500	768 779		5 909
BAC BACHAQUERO	Bbl	1 000	1 000	10 000	17,500	17 500	-1,137	151
TOTAL CRUDE OILS		104 732				1 985 448		14 485
NC4 NORMAL BUTANE	Bbl	4 159	0	100 000	14,700	61 136		386
TOTAL OTHER FEEDSTKS		4 159				61 136		386
Total Purchases		108 891				1 966 584		14 870

2009. 07. 30. 13:50:01 Page 4
 PIHS 17.1.6

Model Name: class_problem_rf Case: BACHAQUERO MIN SET TO 1000 BBLs

Material Sales

Product Sales	Units	Units/Day	Minimum	Maximum	\$/Unit	\$/Day	Marg Val	Weight
LPG LPG	Bbl	3 718	0	100 000	13,860	51 528		307
TOTAL LPG & GASES		3 718				51 528		307
URG UNLEADED REGULAR	Bbl	39 156	0	100 000	26,040	1 019 626		4 554
UPR UNLEADED PREMIUM	Bbl	30 000	0	30 000	28,980	869 400	2,404	3 632
LRG LEADED REGULAR	Bbl	5 000	5 000	100 000	25,410	127 050	-0,668	547
TOTAL GASOLINES		74 156				2 016 076		8 733
JET KERO/JET	Bbl	15 481	1 000	100 000	23,940	370 607		2 037
DSL DIESEL	Bbl	9 135	0	100 000	22,260	203 351		1 222
TOTAL DISTILLATES		24 616				573 957		3 258
HSF HIGH SULFUR FUEL OIL	Bbl	5 000	0	5 000	14,000	70 000	3,152	775
ATB ARAB LT ATMOS BTMS	Bbl	1 000	0	1 000	17,500	17 500	6,075	151
TOTAL FUEL OILS		6 000				87 500		926
CKE COKE	TONS*	582	0	100 000	20,000	11 645		116
SUL SULFUR	LTONS*	129	0	100 000	120,000	15 494		20
TOTAL MISC PRODUCTS		0				27 139		137
Total Sales		108 490				2 756 201		13 361
Total Recovery (Vol)		99,6 %						
Total Recovery (Wgt)		89,9 %						

Egy optimalizált eredmény megléte azonban távolról sem fedi le az előkészületeket, és nem ad egzakt megoldást sem a tevékenységre vonatkozóan. Számos olyan tényező van, mely a kiértékelés nem csupán az eredmények értelmezésére, azok implementálására korlátozódik.

Egy finomító működése olyan komplex folyamat, hogy ennek lefedése egyrésztől minden tekintetben nem lehetséges informatikai rendszerrel, másrésztől pedig egyszerűsítéseket igényel. Számos ki nem küszöbölhető probléma merül fel, amit az allokáció során nem lehet figyelembe venni. Ezek bizonytalansági tényezőként is jelentkezhetnek, úgy mint:

- a beszerzésre vonatkozó adatok bizonytalansága,
- értékesítésre vonatkozó adatok bizonytalansága,
- logisztikai bizonytalanságok,
- üzemi kapacitások változása,
- leállásokhoz, újraindításokhoz kapcsolódó tényezők,
- termékskála változás,
- nem tervezett események.

Az emberi ellenőrzés szerepét a rendszer szempontjából két tényező köré csoportosítottam. Egyrészt a bemenő adatokhoz kapcsolódóan, másrészt a döntéstámogató rendszer eredményéhez kapcsolódóan. A tényleges üzletmenetet vizsgálva viszont még egy komponenssel kiegészül ez a felosztás: a megvalósítást befolyásoló tényezők. Mindhárom tovább vizsgálható aszerint, hogy belső vagy külső kiváltó okok teszik szükségessé.

Inputhoz kapcsolódó emberi közreműködést szükségessé tevő tényezők:

- Az optimalizációs riport ellenőrzésének szükségességét indokolja a bemeneti tényezőkben rejlő hiba.
- Egy ilyen komplex tevékenység esetén az összes bemeneti adatot nem lehet azonos időpillanatra meghatározni, csak a múltra vonatkozóan. Hónapokkal ezelőtti helyzet optimalizálásának viszont nincs értelme.
- Bár a modell elviekben képes kezelni a napi ütemezést is, könnyen belátható, hogy ilyen szintű adatok megadására nemcsak kapacitás nincs, hanem akkora erőforrást vonna el, ami irreális az elvár haszonhoz képest. A termelés folyamatos, a tervezés pedig kvantifikált, így szükségképpen eltérés adódhat.
- Az immobil készletekre figyelemmel kell meghatározni az értékesítést. Ezek figyelmen kívül hagyása vállalt kötelezettségek nem teljesítéséhez vezethet, illetve a reális értékesítési potenciálhoz képesti lehetőség-költséget teremthet, mely valójában nem létezik. Optimalizálni tehát csak a mobil készletet lehet.
- Az egyes időszakoknak megfelelően (nyár, tél) változó kritériumoknak kell megfelelnie például egy bizonyos típusú benzinnel; azaz minőségi eltérésnek kell mutatkoznia. Ezek az időjárás körülményeitől függő tényezők, amelyek szintén nem automatizálhatóak. Bár a kritériumok beépíthetők a modellbe, az időjárás alakulását nem lehet egyértelműen hónapokhoz kötni.
- A trendek szerepe is meghatározó, ezt már a bemeneti adatok megadásakor figyelembe kell venni. Karácsony előtt, vagy a nyári nyaralások alkalmával a fogyasztás emelkedik.
- A nem linearizálható kémiai tulajdonságokat is be kell építeni a modellbe. Ez szükségszerűen torzításokat jelent.
- A periódushossz és a zárókészlet helyes (emberi) kiválasztása alapjaiban határozhatja meg, az eredmény helyességét: emelkedő árú piacon a modell irreálisan felhalmoz és csak az utolsó pillanatban ad el (amikor legmagasabb a

(tervezett) ár). Ha a periódus túl hosszú, akkor például decemberben legyártja a megelőző augusztusi benzinigényt.

Outputhoz kapcsolódó emberi közreműködést szükségessé tevő tényezők:

- A kiértékelés nem szorítkozhat az eredmények értékelésére, validálására, hanem a rendszer időtervezési struktúrájából fakadó bizonytalanságokat is kezelni kell. Időegységre vonatkozó előrejelzésen belül a rendszer egyenletesen osztja el az erőforrásokat, ami a valóságban nem mindig tartható.
- Az eredményhalmazt ötletgenerálásra is fel kell használni. Rengeteg what if analízis végzésére, illetve a try and error módszer alkalmazására nyílik lehetőség. Ezek a folyamatok iterációt, ciklusokat is generálhatnak.
- A gördülő tervezés üzleti tervhez való viszonyát is vizsgálni kell a riport kiértékelése során.
- Bár az informatikai modellezés gyorsabb, megbízhatóbb, mint az emberi munkavégzés (itt mindenképp, hiszen 30-40 ezer soros mátrixra vonatkozóan kell elvégezni az optimalizálást, ami embernek lehetetlen), mégis előfordulhatnak olyan riportok, melyek irreális vagy annak tűnő adatokat szolgáltatnak. Ezek többsége természetesen a korlátozó tényezők megfelelő beállításával kiszűrhető (pl. kőolaj-desztilláció egyedül a Dunai Finomítóban folyik), de mégis előfordulhatnak ilyen esetek. Például a Százhalombattai Dunai Finomító készletét a Tiszai Finomítóban történő keverésre tervezi. Ilyenkor meg kell vizsgálni, hogy mi lehet a háttérben; a folyamatok mögé kell tekinteni, hogy valóban indokolt-e egy ekkora szállítási távolság, különösen, ha Szajolon keresztül tervezik a szállítást a megrendelő felé.
- Az optimalizált eredménytől való eltérés oka lehet a szerződésekben vállalt kötelezettség teljesítése. Ez ugyan bemeneti adatnak minősül, de vizsgálni kell, hogy érdemes-e ezeket az elkötelezettségeket a jövőre vonatkozóan is fenntartani.

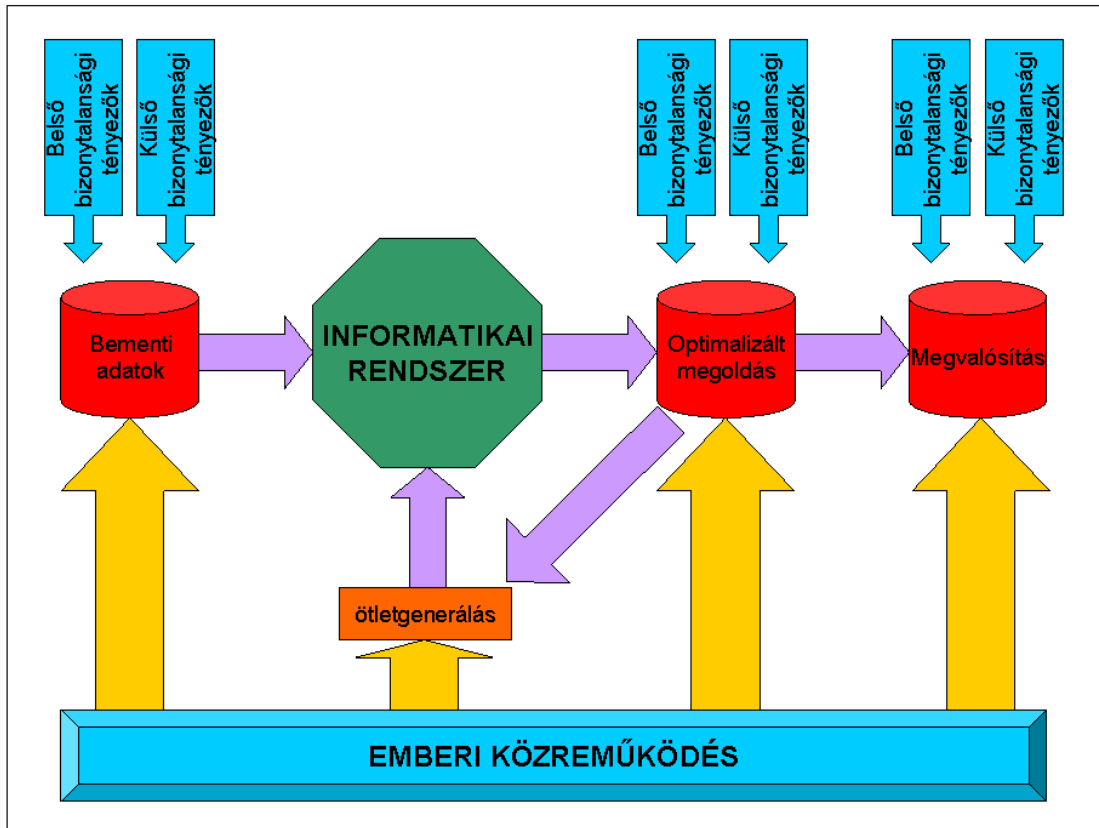
Megvalósításhoz kapcsolódó emberi közreműködést szükségessé tevő tényezők:

- Az egyes igények kielégítését befolyásolja a logisztikai kapacitások rendelkezésre állása is. Bizonytalan szállításra nem lehet építeni, hiszen a készletben a pénz áll, nem forog, ezáltal plusz kiadásokat teremt a tárolásra vonatkozóan, illetve az árbevétel késése miatt lehetőségektől esik el a vállalat. A logisztikai meghibásodások tehát szintén kockázatot jelentenek.

- A készletezésnek létezik egy bizonyos kívánt minimális szintje. Amennyiben ezen szint alatti az egyes nyersanyagok vagy kész- illetve félkész termékek rendelkezésre állása, akkor figyelemmel kell kísérni ezek alakulását, hogy nem veszélyeztetik-e a működést.
- A nemzetközi devizapiacra történő árfolyamváltozások, trendek szintén befolyásolják az optimális eredményt. Ez szintén nem lehet teljes megbízhatósággal előre jelezni, akár néhány hónapra vonatkozóan sem.
- A különböző piacok különböző elvárásaihoz különböző tulajdonságú, összetételű termékeket kell biztosítani. Ez eltérő árakat is jelent. A nemzetközi helyzetből fakadóan a logisztikai költségek sem lineárisak, hanem eltéréseket mutatnak. Ezeket folyamatosan figyelni kell.
- A supply push alapján előfordul, hogy a melléktermékeket is el kell adni, hisz ezek sem halmozhatóak fel korlátlan mennyiségben. A profit maximalizálása érdekében optimalizált eredménytől ilyen esetben is el kell térni.
- Egy nem várt események bekövetkezése (pl. üzemleállás) szintén olyan helyzetet teremthet, amikor emberi közreműködés szükséges. Erre külön forgatókönyveket dolgoznak ki.
- Egy konkurens céget ért nem várt esemény (pl. petrokémiai létesítményben történő robbanás) is hatással lehet a folyamatokra, hiszen ebben az esetben a saját fogyasztói szükségleteinek kielégítése céljából felvásárolhatja a teljes készletet vagy hatalmas azonnali megrendeléseket generálhat.

Ezek alapján, induktív érvelésem szerint felrajzolható a következő általánosított ábra (40. ábra), mely az emberi felügyelet szerepét rendszerbe foglalja, és a rá ható tényezőket is jelöli. A folyamatban megjelenik a visszacsatolás is, hisz ez további elemzéseket tesz lehetővé és segíthet az ok-okozati összefüggésekre rávilágítani.

40. ábra: Az emberi közreműködés és felügyelet hatóköre.
 Forrás: Saját szerkesztés.



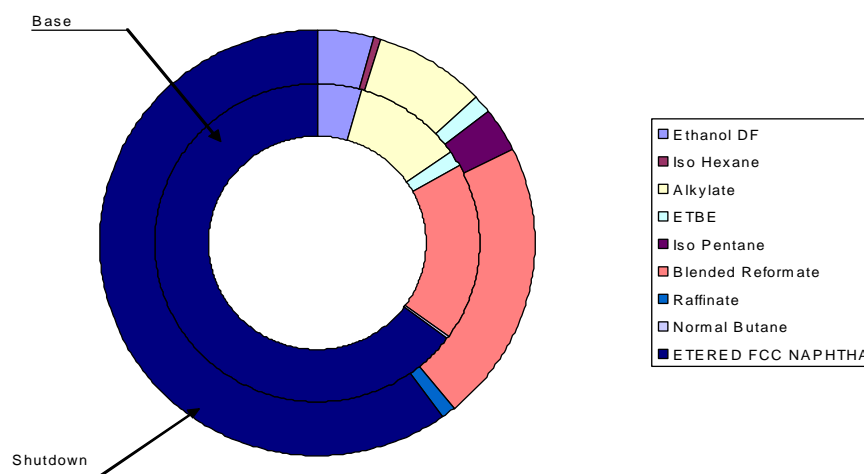
A nem várható események a döntéshozatalban mindig fontos szerepet játszanak. A nem várható esetek bekövetkezésére jelen esetben forgatókönyveket készítenek. Például egy hétnapos FCC (Fluid Catalytic Cracker) üzem nem tervezett leállása (a benzinhez gyárt keverőkomponenseket) ilyen esemény. Ekkor a megváltozott feltételekkel ismét futtatásra kerül az XPIMS, és az eredeti tervezéshez képesti eltérés kerül vizsgálatra. A kapacitáskiesés miatti különbségek akár több hónapra is hatással lehetnek. Vizsgálják a helyettesíthetőséget is, illetve az ez által generált más üzemekre vonatkozó többletfeladatok hatását is. A logisztikára szintén hatással van: kapacitás szabadulhat fel, mely átcsoportosítandó más tevékenységekre. A konverziós üzem kieséséből fakadóan a többi terhelése megnőhet (ha van szabad kapacitásuk), de a gyakorlat azt mutatja, hogy az esetek szinte száz százalékában más optimum születik. A leállással mindenképpen veszteség keletkezik. Ilyenkor a cél ennek minimalizálása. Egy 7 napos nem várt leállás termelésre, illetve annak optimalizálására vonatkozó változást szemléltet a 23. táblázat.

23. táblázat: Az FCC üzem kihozatalának változása egy 7 napos nem tervezett leállás során.
 Forrás: MOL.

	Base Yields [%]	Shutdown yields [%]	Shutdown products [KT]	Base Products [KT]
FCC Fuel Gas	3.85%	3.85%	3.557	4.595
MIX C3	2.39%	3.17%	2.931	2.854
Propane	1.12%	1.11%	1.027	1.337
Propylene	3.63%	3.60%	3.324	4.33
MIX C4	13.05%	14.07%	13.001	15.575
FCC Naphtha	50.71%	48.95%	45.23	60.522
-LCO	8.91%	8.91%	8.236	10.638
HCO SELLING	6.09%	6.09%	5.626	7.267
FCC Resid (Dom+Exp)	5.03%	5.03%	4.645	6
Coke	4.82%	4.82%	4.454	5.753
Loss	0.40%	0.40%	0.37	0.477
Total	100.00%	100.00%	92.40	119.35

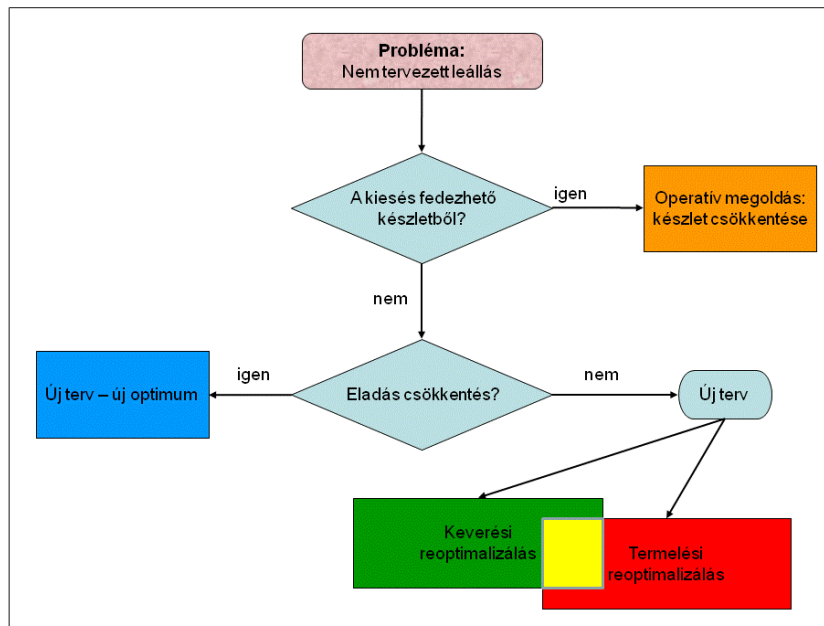
Egy újraoptimalizált munkalebontás az egyes keverési folyamatokra is hatással van, hiszen az összetevők a szokásostól eltérő, különböző mértékben állnak rendelkezésre. Ezt a 41. ábra mutatja.

41. ábra: Benzin keverésben történő változás százalékos arányban.
 Forrás: MOL.



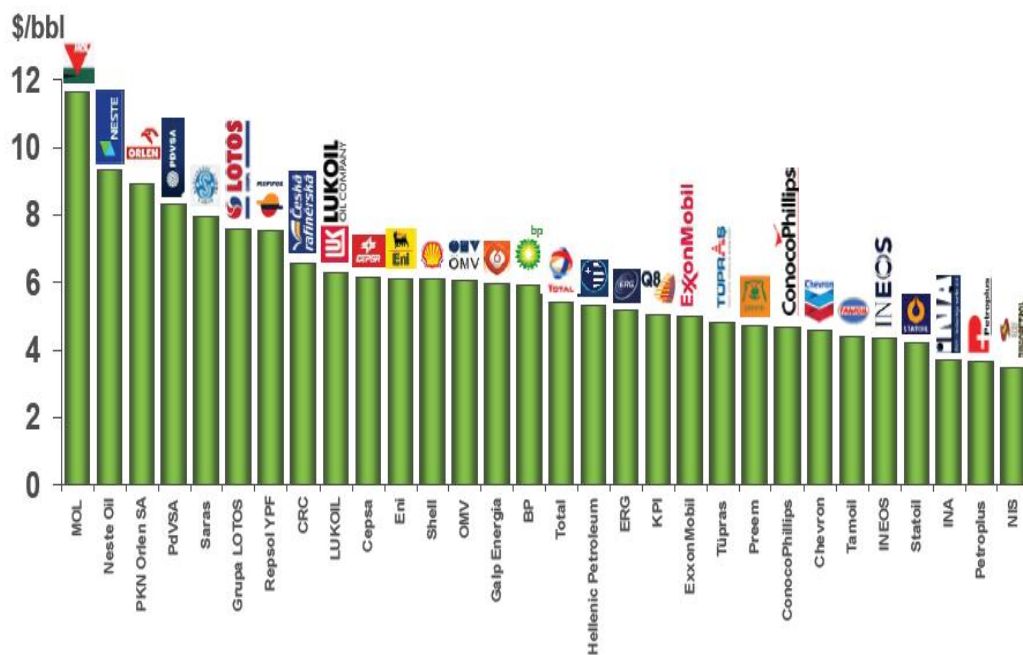
Egy nem várt esemény hatása (jelen esetben FCC üzem leállás) tehát több tényezőre kihat: megváltoztatja nem csak az optimumot, hanem ezáltal a rá épülő folyamatokra is tényleges hatást gyakorolhat. A módszertan gyakorlatra vonatkozó része, jelen helyzetre vetítve a 42. ábrán figyelhető meg.

42. ábra: Nem várt események munkafolyamatra gyakorolt hatása.
 Forrás: Saját szerkesztés.



A rendszer és az emberi tervezés közösen teszi lehetővé, hogy a MOL a versenytársaihoz képest a legnagyobb profitra tegyen szert egy barrel nyers kőolajra vetítve. Ez a 43. ábrán oszlopdiagram formájában is megjelenik.

43. ábra: A különböző társaságok jövedelmezősége
 Forrás: MOL



5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Ebben a fejezetben primer kutatásaim eredményét vetem össze a feltett hipotézisekkel. Az előzetes vélekedés igazolását vagy elvetését a feltevés ismételt bemutatása után teszem meg, rámutatva az okokra, a saját kutatás legszorosabban kapcsolódó részeire.

H1: Az emberek többsége olyan helyzetben, amikor nem rendelkezik információval a tényállapotok bekövetkezéséről, de az egyes alternatívák és az egyes tényállapotok közös eredményét ismeri, hajlamos a pesszimista hozzáállásra.

Ezt a hipotézist a kérdőíves kutatás 17. és 36. kérdése alapján lehet megítélni. Az egyik egy pénzügyi befektetés, a másik pedig egy mezőgazdasági termelési kérdés köré épült. Az első esetben a piaci részvénykosarak mozgásának kiszámíthatatlansága, a másodikban az időjárás alakulása volt a tényállapot, melyről semmilyen információ nem állt rendelkezésre. Mindkét esetben ismertek volt a tényállapotok és a választható alternatívák száma, valamint az együttes kimenetek eredményei. Az eredmények könnyen átlátható olyan pénzösszegek voltak, melyek nagyságrendjét mindenki megfelelően meg tudja ítélni. A két eset egymásnak lényegileg teljesen megfelelt. Ilyen helyzetben kellett választani a Miller-féle 7-es szám alatt lévő 5 alternatíva közül 5 lehetséges tényállapot figyelembe vételével. A feladat átláthatóságát és közérthetőségét ezzel igyekeztem garantálni. 433 esetben lehetett összehasonlítani a két kérdésre adott választ, ebből 166 fő változtatta meg a viselkedését. 267 esetben ugyanolyan kockázatvállalási hozzáállást tanúsítottak a megkérdezettek, aminek megoszlása alapján értékelem a hipotézist. A Wald kritériumnak megfelelően 28-an választottak (10,49%). Ez a pesszimista beállítottságot jelenti. Tisztán optimista hozzáállást senki sem tanúsított a modellezett helyzetben. Hurwitz kritérium ($\alpha=0,2-0,6$) szerint 199 fő, (74,53%), Laplace kritérium szerint 36 fő (13,48%), egyéb beállítottsági séma alapján pedig 4 fő (1,50%) viselkedett.

Ennek alapján megállapítható, hogy a 10,49%-os eredmény nem támasztja alá a H1 hipotézist, tehát azt el kell vetni. Helyette állítható, hogy az emberek döntően, jelen esetben mintegy 74,52%-ban, inkább a lehető legjobb és a lehető legrosszabb eredmények valamilyen kombinációja, súlyozása alapján választanak. Természetesen az is lehetséges,

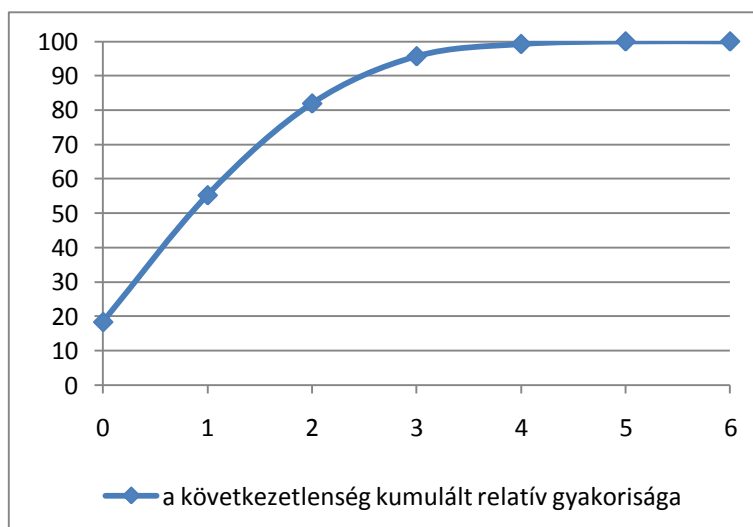
hogy más gondolatmenetet használnak, de így is a Hurwitz kritériumnak megfelelő választásra jutottak.

H2: A csapdahelyzetek számának növelésével, azaz egy újabb hibalehetőség beiktatásával egyre kisebb mértékben nő az összesen elkövetett önellentmondások száma. A kumulált (relatív) gyakorisági ellentmondásfüggvény tehát logaritmus alakú lesz.

Ezt a hipotézist számos kérdőívbeli kérdés együttes elemzésével lehet csak megítélni. Első lehetőség a következtelen döntéshozatalra, ha a mátrixos kérdésekben, mely a kockázatvállalási hajlandóságot méri, megváltozik az emberek viselkedése, azaz nem ugyanazt az alternatívát választják (17. és 36. kérdések). Második lehetőség az anomáliára, ha a felettesről alkotott általános vélemény meghaladja (vagy alulmúlja) a szakmai és az emberi tulajdonságok alapján történő ítélet legjobb (legrosszabb) eredményét (8., 9. és 10. kérdések). Harmadsorban ide tartozik a preferenciarendezés az információ, az idő és a tőke között, azaz a 18., 22., és a 25. kérdések által generált döntési térben hozott nem tranzitív válaszok. Negyedik lehetőség a megtévedésre az előzőhöz kapcsolódóan a 20. és 21. kérdés alapján felállított reláció ellentmondása a 22. kérdés eredményének az idő és az információ szükségére vonatkozóan. Ötödik és hatodik ellentmondás a nyomás, kényszer alatt hozott döntésekre vonatkozik (31-34. kérdések). Ha átfedés van a megbánt és a sikeres döntések arányai között, azaz a kettő együttesen több mint 100%-ot tesz ki, az torzítást jelent. Ez tulajdonképpen kettő ellentmondás, hiszen a belső és a külső nyomást külön vizsgáltam.

A 15. táblázatban az elkövetett következtelenségek és torzítások a beosztás mentén bontva is, és összesítve is láthatók. Ebből a hipotézisbeli kumulált relatív gyakorisági függvény előállítható, mely a 44. ábrán látható.

44. ábra: Az ellentmondások számára vonatkozó kumulált relatív gyakorisági függvény
Forrás: Saját szerkesztés.



Bár a következetlenségek száma diszkrét, nem pedig folytonos, az egyes kumulált relatív gyakorisági pontokat összeköthetem, hogy szemléletesebben kirajzolódjék az eredmény. Ennek alapján tehát állítható, hogy a H2 hipotézis elfogadható. A csapdahelyzetek növekvő száma egyre kisebb mértékben növeli az elkövetett „hibák” számát. A függvény alakja kétségtelenül (egynél nagyobb alapú) logaritmus függvény formáját mutatja.

H3: A termelési tényezők (munka, tőke, föld vagy természeti erőforrások, vállalkozó illetve vállalkozói képességek) mára legalább egy új tényezővel egészíthetők ki: ez az információ. Ennek szerepe a stratégiai döntések meghozatalában kulcsfontosságú.

Az új feltételezett termelési tényező, az információ a tőkével párba állítva került vizsgálatra disszertációmban. Amennyiben a tényező szűkösebb voltáról nyilatkoztak a válaszadók, azaz szűkösebben áll rendelkezésre, mint a tőke, akkor elfogadható a feltevés. A megkérdezettek 60,18%-a szerint az információ szűkösebb erőforrás, mint a tőke. Az információ tehát termelési tényezőnek tekinthető. Kérdés természetesen, hogy mi lett volna, ha a földdel, vagy a munkával (munkaerővel) hasonlítottuk volna össze. Ez további irányt jelez a kutatásoknak. A H3 hipotézis tehát elfogadható.

H4: A döntéshozatal során alkalmazott informatikai rendszerek használatának folyamán azonosíthatóak olyan pontok, melyeknél az emberi felügyelet és beavatkozás kulcsfontosságú és az ember szerepe nem csupán az alternatívák közötti választásra vonatkozik.

A hipotézis a MOL Nyrt. által használt XPIMS rendszer komplex vizsgálata alapján erősíthető meg. Disszertációmban a 38. ábra bemutatja az emberi közreműködés és felügyelet beavatkozási pontjait. A rendszer működtetése érdekében foganatosított emberi beavatkozásokat három bizonytalansági pont köré sikerült csoportosítani, melyek mindegyikét tovább lehet osztályozni belső és külső tényezőkre. A három kritikus pont a bemeneti adatok, az optimalizált megoldás, és a megvalósítás köre. H4 hipotézist tehát igaznak fogadom el, hiszen sikerült egy rendezőmodellt felállítanom. Ennek általánosabb érvényességét további kutatások segítségével lehet majd bizonyítani, vagy azok alapján finomítani a feltárt összefüggések rendszerét.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A szekunder és a primer kutatás együttesen rávilágít arra, hogy a döntéshozatalt ténylegesen nem befolyásoló tényezők valójában mennyire eltérő alternatíva választást válthatnak ki az emberekben. Ezek nem feltétlenül a „helyes” döntés meghozatalával állnak összefüggésben, hanem inkább a saját korábbi döntésekhez kapcsolódóan mutatnak ellentmondásokat. A primer kutatás eredménye, hogy újabb helyzetekben is kimutatja az emberi döntéshozatali folyamatok során érvényesülő heurisztikák és torzítások hatását. További kutatási terület lehet azt megvizsgálni, hogy bizonyos típusú (pl. pénzügyi vagy mezőgazdasági) szituációkban azonosítható-e egy „átlagos” tévedési hajlam, s ezek különbözőek-e.

A döntéstámogatásra használt informatikai rendszerek szerepét nem szabad túlértékelni. A bemeneti és kimeneti adatokban rejlő bizonytalanság alapos, géppel nem elvégezhető, csak emberi közreműködéssel megvalósítható vizsgálatokra ad okot. Ehhez a tényleges megvalósítás során jelentkező újabb tényezők is hozzáadódnak. Bár az emberi gondolkodás modellezése is számos kutatás mozgatója, jelen kutatásból az következik, hogy a döntéshozatali folyamatban az emberi tevéleges részvétel nem pótolható.

7. SUMMARY

The primary and the secondary researches highlight the fact, that people tend to choose different alternatives under different circumstances even if they face the same situation in fact. Several contradictions can be shown among the decisions made by people. One of the results of the primary research carried out is the demonstration of distorting effects of heuristics and biases in a wider range during the process of human decision making. Further research is necessary to determine whether an “average” rate of distorting effect exists in certain types of situations (e.g. financial or agricultural). If yes than are they equal?

The role of IT decision support systems should not be overrated. The uncertainty in input and output data give grounds for human intervention instead of computer examinations. During the implementation phase of the decision making process, new factors of uncertainty increase the importance of the human presence. Although a large number of researches deal with modelling of human thoughts, this dissertation point out that the active participation of human can not be replaced in decision making processes.

MELLÉKLETEK

I. Melléklet: Az alkalmazott kérdőív.

Tisztelt Hölgym/Uram!

A következő kérdőív kitöltésével Ön doktori értekezésem megírásának empirikus kutatását segíti. A kérdőív teljesen anonim. Az összesített információk és elemzések kerülnek csak nyilvánosságra dolgozatomban. A kérdések az emberi döntéshozatal vizsgálatához járulnak hozzá, és segítik annak jobb megértését. Amennyiben igényt tart rá, a kutatás eredményét készséggel elküldöm elektronikus úton. Bármilyen kapcsolódó kérdésére szívesen válaszolok.

Segítségét ezúton is köszönöm!

Üdvözlettel:

Nagy Viktor

nagy.viktor@kgk.uni-obuda.hu

Személyes adatok

1. Neme:

- Férfi
- Nő

2. Legmagasabb iskolai végzettsége:

- Általános iskola
- Középiskola, szakiskola vagy szakmunkás képző
- Főiskola (BSc, BA)
- Egyetem (MSc, MA)
- Tudományos fokozat

3. Milyen szakterületen dolgozik?

- Autóipar
- Egészségügy
- Elektrotechnikai ipar
- Élelmiszeripar
- Építőipar
- Fa- és bútorigar
- Feldolgozóipar
- Gépipar
- Informatika
- Kereskedelem
- Kitermelő ipar
- Könnyűipar
- Közigazgatás
- Mezőgazdaság, vad-, erdő-, halgazdálkodás
- Oktatás / kutatás
- Pénzügy (bank, biztosító, stb.) / üzleti szolgáltatások, tanácsadás
- Szállítás, raktározás,
- Posta, távközlés, kommunikáció
- Vegyipar, gyógyszeripar
- Egyéb

4. A munkahelyén dolgozók száma:

- 1 - 9
- 10 - 49
- 50 -249
- 250 -

5. Hány éves? _____

6. Hány év munkatapasztalata van egész években mérve? _____

7. Beosztása:

- Vállalkozó vagyok, nincs főnököm
- Beosztott
- Részleg vezető
- Középvezető
- Felsővezető

Kérdések

8. Csupán szakmai felkészültségét, képzettségét tekintve, milyennek tartja közvetlen főnökét?

- jól felkészült
- közepesen felkészült
- kissé felkészült
- nem tudom megítélni
- kissé felkészületlen
- közepesen felkészületlen
- teljesen képzetlen

9. Csupán emberi tulajdonságait (megértés, empátia, stb.) tekintve, milyennek tartja közvetlen főnökét?

- teljesen pozitív megítélés
- közepesen pozitív megítélés
- kissé pozitív megítélés
- nem tudom megítélni
- kissé negatív megítélés
- közepesen negatív megítélés
- teljesen negatív megítélés

10. Általában hogyan ítéli meg közvetlen főnökét? Az összbenyomásom róla:

- teljesen pozitív
- közepesen pozitív
- kissé pozitív
- nem tudom megítélni
- kissé negatív
- közepesen negatív
- teljesen negatív

11. „Általában más döntést hoznék, mint a főnököm.” Önre nézve ez az állítás mennyire igaz? (100%: mindig máshogy döntenék, 0%: sohasem döntenék másképp) Kérem írja ide a százalékos értéket! Egész számot adjon meg!

_____ %

12. Szokta úgy érezni, hogy közvetlen felettese által Öntől kért vélemény csak látszólagos egyeztetés, és nem az a célja, hogy meglátásai helyes volta esetén azok tükröződjenek felettese döntéseiben?

- szinte mindig
- gyakran igaz
- elő szokott fordulni
- szinte soha

13. Közvetlen felettesétől kapott utasítások hány százalékát kapja írásban (papíron, e-mailben, stb.), szóban vagy vegyesen? Kérem egész számot adjon meg! A 0 értéket is fel kell tüntetni, amennyiben az egyik módon nem kap utasítást!

Írásban: _____ %

Szóban: _____ %

Szóban is és írásban is: _____ %

14. Egy átlagos csak írásban kapott utasítás, amit közvetlen felettesétől kapott, mennyire tartalmaz egyértelmű, határozottan megfogalmazott elvárást? Hány százalékban? Kérem egész számot adjon meg! Ha nem kap ilyen utasítást, kérem írjon 0 értéket!

_____ %

15. Egy átlagos csak szóban kapott utasítás, amit közvetlen felettesétől kapott, mennyire tartalmaz egyértelmű, határozottan megfogalmazott elvárást? Hány százalékban? Kérem egész számot adjon meg! Ha nem kap ilyen utasítást, kérem írjon 0 értéket!

_____ %

16. Egy átlagos szóban és írásban is megkapott utasítás, amit közvetlen felettesétől kapott, mennyire tartalmaz egyértelmű, határozottan megfogalmazott elvárást? Hány százalékban? Kérem egész számot adjon meg! Ha nem kap ilyen utasítást, kérem írjon 0 értéket!

_____ %

17. Önnek egy vállalkozás szabad pénzeszközeit kell befektetnie. Az egyes részvényekből 5 féle különböző kockázatú részvényt csomag (portfólió) összeállítására került sor (A₁-A₅). Az egyes csomagokat a világgazdasági változások különböző mértékben érintik. A vállalat elemzői a piac alakulására vonatkozóan szintén 5 féle (T₁-T₅) előjelzést készítettek, melyek bekövetkezési valószínűségét közelítőleg sem mérték megbecsülni a bizonytalan helyzetre tekintettel. A hatások pozitívak és negatívak egyaránt lehetnek. A táblázat értelmezése a következőképpen lehetséges: az A₂ jelű részvényportfólió megvásárlásával a T₅ jelű piaci állapot bekövetkezése esetén 4,5 millió forint haszonra tehet szert. Az A₅ jelű részvényt csomagba való befektetéssel a T₃ piaci állapot bekövetkezésekor 2 millió forint veszteség keletkezik. Melyik portfóliót választja?

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
A ₁	1	8	1	2	2
A ₂	10	12	2	0	4,5
A ₃	7	8,5	11	-1	4
A ₄	3	-4,5	3	15	1
A ₅	2	3	-2	9	6,5

- A₁
- A₂
- A₃
- A₄
- A₅

18. Melyiket tekinti inkább szükös tényezőnek döntései meghozatalakor az alábbi két tényező közül munkája során?

- Tőke (tudnék több időt is fordítani a döntések meghozatalára, de nincs elegendő tőkém, amit felhasználhatnék)
- Idő (akár jobb döntést is tudnék az erőforrásaim segítségével hozni, ha több időm lenne rá)

19. Értékelje 0-100%-ig terjedő, egész százalékos értékkel, hogy mennyire ért egyet a következő állítással! 100% jelenti a teljes egyetértést, 0% a teljes elutasítást

„Munkám során saját döntéseimben a kreativitásnak fontos szerepe van.”

_____ %

20. Értékelje 0-100%-ig terjedő, egész százalékos értékkel, hogy mennyire ért egyet a következő állítással! 100% jelenti a teljes egyetértést, 0% a teljes elutasítást

„Munkám során saját hatáskörömben meghozott döntésekhez elegendő információval rendelkezem.”

_____ %

21. Értékelje 0-100%-ig terjedő, egész százalékos értékkel, hogy mennyire ért egyet a következő állítással! 100% jelenti a teljes egyetértést, 0% a teljes elutasítást.

„Munkám során saját döntéseim megfelelő előkészítésére elegendő idő áll rendelkezésre.”

_____ %

22. Melyiket tekinti inkább szűkös tényezőnek döntései meghozatalakor az alábbi két tényező közül munkája során?

- Idő (akár jobb döntést is tudnék a meglévő információ birtokában hozni, ha több időm lenne a döntéshozatalra)
- Információ (ha több információm lenne, ugyanannyi idő alatt jobb döntést is hozhatnék)

23. Értékelje 0-100%-ig terjedő, egész százalékos értékkel, hogy mennyire ért egyet a következő állítással! 100% jelenti a teljes egyetértést, 0% a teljes elutasítást.

„Munkám során saját döntéseimben a bizonytalanságot, az előre nem látható tényezőket is figyelembe veszem, beépítem a döntéseimbe.”

_____ %

24. Munkahelyi feladatai során egy döntés kellő megalapozottsága érdekében a kockázat csökkentésére használt tényezők közül általában melyek a legfontosabbak? Kérem válassza ki a 3 legfontosabb tényezőt, és tegye fontossági sorrendbe őket (1. a legfontosabb)! A többit hagyja jelöletlenül!

- internet
- szakkönyvek
- saját tapasztalatok, megérztések
- azonos szintű vagy felettes, akár beosztott tapasztalt munkatársak
- informatikai döntéstámogató rendszerek
- továbbképzések
- véletlen szerepe
- csoportos megbeszélések
- egyéb megoldások

25. Melyiket tekinti inkább szűkös tényezőnek döntései meghozatalakor az alábbi két tényező közül munkája során?

- Információ (ha több információm lenne, ugyanazt a tőkét jobban tudnám hasznosítani)
- Tőke (a meglévő információ birtokában több eszköz rendelkezésre állásával jobban tudnék dönteni)

26. Azokban a döntésekben, melyekben részt vesz, mennyire felel meg a problémamegoldás módja (egyéni vagy csoportos) a problémának (pl. egy pályázati elbírálás esetén az egyéni döntés nem megfelelő)? 100% jelenti a teljes megfelelést, 0% a teljes elutasítást.

_____%-ban megfelelő

27. Hirtelen meghozott (pl. érzelmi felindulásból) döntéseit utólag megbánja?

- szinte mindig
- gyakran igaz
- elő szokott fordulni
- szinte soha

28. Közvetlenül döntéshozatal után, általában mennyire van meggyőződve arról, hogy a legmegfelelőbb döntést hozta? Kérem egész számot adjon meg!

_____%-ban

29. Hosszabb idő elteltével döntéshozatal után, általában mennyire van meggyőződve arról, hogy a legmegfelelőbb döntést hozta? Kérem egész számot adjon meg!

_____%-ban

30. Általában a döntéseinek következményei mennyire hatnak a szervezet egészére, melyben dolgozik? Hány százalékban? Kérem egész számot adjon meg!

_____%-ban

31. Erős belső teljesítménykényszer (pl. megfelelés, bizonyítani akarás) alatt hozott döntéseit utólag mennyire értékeli sikeresnek? Hány százalékban sikeresek ezek a döntései? Kérem egész számot adjon meg!

_____%-ban

32. Erős belső teljesítménykényszer (pl. megfelelés, bizonyítani akarás) alatt hozott döntéseit utólag mennyire bánja meg? Hány százalékban? Kérem egész számot adjon meg!

_____ %-ban

33. Erős külső teljesítménykényszer vagy nyomás (szoros határidő, munkahelyi légkör nyomása) alatt hozott döntéseit utólag mennyire értékeli sikeresnek? Hány százalékban sikeresek ezek a döntései? Kérem egész számot adjon meg!

_____ %-ban

34. Erős külső teljesítménykényszer vagy nyomás (szoros határidő, munkahelyi légkör nyomása) alatt hozott döntéseit utólag mennyire bánja meg? Hány százalékban? Kérem egész számot adjon meg!

_____ %-ban

35. Saját hatáskörében hozott döntései megítélése szerint mennyire jelentenek konfliktusforrást a szervezetben belül? Hány százalékban? Kérem egész számot adjon meg!

_____ %-ban

36. Önnek el kell döntenie, hogy milyen növényt vessen földjébe. Erre 5 féle lehetősége van, melyeket A₁-A₅ jellel láttunk el. Betakarítás után az időjárást és a piac alakulását (T₁-T₅) figyelembe véve tudja (vagy nem tudja) értékesíteni a terményt. Amennyiben például az A₃ jelű növényt választja, T₃ körülmények esetén 12 millió nyereségre tesz szert; ha viszont T₁ körülmények valósulnak meg, akkor sem nyeresége, sem vesztesége nem keletkezik év végén. Melyik növény kerüljön a földbe?

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅
A ₁	15	3	-4,5	1	3
A ₂	9	-2	3	6,5	2
A ₃	0	2	12	4,5	10
A ₄	-1	11	8,5	4	7
A ₅	2	1	8	2	1

- A₁
- A₂
- A₃
- A₄
- A₅

IRODALOMJEGYZÉK

- ADAMCSIK J. (1998): Irodaautomatizálás. Indok, Budapest
- BÁCSKAI T. – HUSZTI E. – MESZÉNA Gy. – MIKÓ Gy. – SZÉP J. (1976): A gazdasági kockázat és mérésének módszerei. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- BALDONI, J. (2011): Irányítsa főnökét! Akadémiai Kiadó, Budapest
- BARABÁSI A-L. (2003): Behálózva. A hálózatok új tudománya. Magyar Könyvklub, Budapest
- BARAKONYI K. (2004): Stratégiai döntések. Strategy-XL Bt., Pécs
- CHIKÁN A. (1997): Vállalatgazdaságtan. Aula Kiadó, Budapest
- CHURCHMAN, C. W. (1974): Rendszerszemlélet. Statisztikai Kiadó Vállalat, Budapest
- COLMAN, A. M. (1999): Game Theory & its Applications in the Social and Biological Sciences (International Series in Social Psychology). Routledge, London
- CRAINER, S. (2004): A 75 legjobb üzleti döntés ... és 21 a legrosszabbak közül. Alinea Kiadó, Budapest
- CSALA P. – CSETÉNYI A. – TARLÓS B. (2003): Informatika alapjai, Gazdasági informatika. ComputerBooks, Budapest
- CSERNY L. (2004): Döntéstámogató módszerek. Dunaújvárosi Főiskola, Dunaújváros
- DAWSON, R. (2004): A gyorsgondolkodás fejlesztése. In.:Gazdaságpszichológia szöveggyűjtemény II. Szerk.: Fodor L.
- DRUZDZEL, M. J. – FLYNN, R. R. (2002): Encyclopedia of Library and Information Science, Second Edition, Allen Kent (ed.), New York: Marcel Dekker, Inc.
- ENYEDI M. (1997): Bevezetés a döntéselméletbe. Ligatura, Budapest
- FARAGÓ K. – VÁRI A. (2002): Kockázat. In: Döntéselmélet. Szerk.: Zoltayné Paprika Z., Alinea Kiadó, Budapest
- FARKAS Sz. – SZABÓ J. (2005): A vállalati kockázatkezelés kézikönyve. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs
- FEHÉR I. (2002): A döntéselmélet módszertana. In: Döntéselmélet. Szerk.: Zoltayné Paprika Z., Alinea Kiadó, Budapest

- GLADWELL, M. (2005): Ösztönösen – A döntésről másképp. HVG Kiadó Rt., Budapest
- GOODE, E. (2002): A Conversation with Daniel Kahneman; On Profit, Loss and the Mysteries of the Mind. The New York Times, 2002/11/05; 2009. július 28-án elérhető: <http://www.nytimes.com/2002/11/05/health/a-conversation-with-daniel-kahneman-on-profit-loss-and-the-mysteries-of-the-mind.html>
- GRONER, R. – GRONER, M. – BISCHOF, W. F. (1983): The Role of Heuristics in Models of Decision. In: Decision Making under Uncertainty. Advances in Psychology, Vol. 16. Edited by Roland W. Scholz. North-Holland, Amsterdam-New York-Oxford
- GUIISO, L. – PAIELLA, M. (2005): The Role of Risk Aversion in Predicting Individual Behavior. Banca d'Italia
- HARRISON, J. R. – MARCH, J. G. (2005): Döntéshozatal és a döntést követő meglepetések. In.: James G. March: Szervezeti tanulás és döntéshozatal. Alinea Kiadó – Rajk László Szakkollégium, 2005
- HEAP, S. H. – HOLLIS, M. – LYONS, B. - . SUGDEN, R. – WEALE, A. (1994): The Theory of Choice. A Critical Guide. Blackwell, Oxford UK & Cambridge USA
- HARSÁNYI J. (1995): A racionális viselkedés elmélete. In.: Szociológiai Szemle. 4. szám
- HETYEI J. (1999): Vállalatirányítási információs rendszerek Magyarországon. ComputerBooks, Budapest
- HETYEI J. (2000): Vállalatirányítási információs rendszerek Magyarországon 2. ComputerBooks, Budapest
- HETYEI J. (2001): Vezetői döntéstámogató és elektronikus üzleti megoldások Magyarországon. ComputerBooks, Budapest
- HIRSCHLEIFER, J. – RILEY, J. G. (1992): The Analytics of Uncertainty and Information. Cambridge University Press, Cambridge
- HUZSVAI L. (2004-2010): Biometriai módszerek az SPSS-ben. SPSS alkalmazások. Debreceni Egyetem, Mezőgazdaságtudományi Kar, kézirat
- IACOCCA, L. (2010): Vezetőink, hol vagytok? Alinea Kiadó, Budapest
- IYENGAR, S. (2010): A választás művészete. HVG Kiadó Zrt., Budapest

- IYENGAR, S. S. – LEPPER, M. R. (2000): When Choice is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing? In.: Journal of Personality and Social Psychology. Vol. 79 Issue 6
- JANKY B. – TÓTH I. Gy. (2000): Kockázatvállalásról döntéelméleti megközelítésben. In: Társadalmi Riport 2000. Szerk.: Kolosi T., Tóth I. Gy., Vukovich Gy.. TÁRKI, Budapest
- JORION P. (1999): A kockázatos érték. Panem, Budapest
- KAHNEMAN, D. – TVERSKY, A. (1979): Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. In. Econometrica. Vol. 47, Nr. 2
- KAUFMANN A. (1982): A döntés tudománya. Bevezetés a praxeológiába. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- KINDLER J. (1974): A rendszerszemléletű döntéelmélet egyes kérdései figyelemmel a vezetői döntésekre. Kandidátusi értekezés. Budapest
- KINDLER J. (1991): Fejezetek a döntéelméletből. Aula, Budapest
- KOCSONDI A. (1976): Modell Módszer. A modellek helye és szerepe a tudományos megismerésben. Akadémiai Kiadó, Budapest
- KOLOSZÁR L. (2009): Információrendszer fejlesztése, bevezetése és sajátosságai a vállalati gyakorlatban, különös tekintettel a kis- és középvállalkozásokra. Doktori (PhD) értekezés, Sopron
- KOVÁCS A. (1998): Alkalmazott rendszerelmélet és informatika. Egyetemi jegyzet, Sopron
- LAUX, H. (1982): Entscheidungstheorie – Grundlagen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
- LAUX, H. (2007): Entscheidungstheorie. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 7. Auflage
- LEWITT, B. – MARCH, J. G. (2005): Szervezeti tanulás. In.: Szervezeti tanulás és döntéshozatal. Alinea Kiadó – Rajk László Szakkollégium, Budapest
- LOEWENSTEIN, G. – O'DONOGHUE, T. – RABIN, M. (2003): Projection Bias in Predicting Future Utility. In.: Quarterly Journal of Economics, Vol. 118, Issue 4

- LOEWENSTEIN, G. – PRELEC, D. (1992): Anomalies in Intertemporal Choice: Evidence and an Interpretation. In.: Quarterly Journal of Economics. Vol. 107, Issue 2
- LUHMANN, N. (1991): Soziologie des Risikos. Walter de Gruyter, Berlin-New York
- MAGYAR KATOLIKUS LEXIKON. Internetes kiadás: <http://lexikon.katolikus.hu>
- MÁLIK J. Z. (2006): Analitikus társadalomelmélet. A racionális választások döntéelméleti és játékelméleti alapelvei. Magánkiadás, Budapest
- MARCH, J. G. (2000): Bevezetés a döntéshozatalba – Hogyan születnek a döntések? Panem Könyvkiadó Kft., Budapest
- MÉRŐ L. (2000): Mindenki másképp egyforma – A játékelmélet és a racionalitás pszichológiája. Tercium Kiadó Kft., Budapest
- MÉRŐ L. (2003): A közgazdaságtan pszichológiai vonatkozásai. In.: Gazdaságpszichológia. Szerk.: Hunyady Gy. – Székely M., Osiris Kiadó, Budapest
- MEZEY Gy. (2008): Bevezetés a döntési módszerekbe. E-Government Alapítvány, Budapest
- MICHALETZKY Gy. (2001): Kockázati folyamatok. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest
- MÓRA X. (2003): Gazdasági döntéshozatal. . In.: Gazdaságpszichológia. Szerk.: Hunyady Gy. – Székely M., Osiris Kiadó, Budapest
- NAGY Gy. (1993): Kereslet a biztonság iránt. Gazdaságelméleti adalékok a kockázatelemzéshez. Társadalomkutató Intézet, Budapest
- NAGY V. (2005): Korlátozott racionalitás a döntéshozatalban. Tanulmánykötet - XXVII Országos Tudományos Diákköri Konferencia Közgazdaságtudományi Doktorandusz Szekció, Akadémiai Kiadó, Budapest
- PATAKI A. (2001a): A többváltozós Shapiro-Wilk tesztek vizsgálata. PhD. értekezés
- PATAKI B. (2001b): Döntési elméletek és módszerek kritikája és továbbfejlesztése. Osiris, Budapest
- POWER, D.J. (2007): A Brief History of Decision Support Systems. DSSResources.COM, World Wide Web, <http://DSSResources.COM/history/dsshistory.html>, version 4.0, March 10, 2007

- RABIN, M. (1993): Incorporating Fairness into Game Theory and Economics. In.: The American Economic Review, Vol. 83, No. 5
- RAPOPORT, A. (1991): A kockázat melletti döntések. In.: Döntéelméleti szöveggyűjtemény. Szerk.: Pápai Z. – Nagy P., Aula Kiadó, Budapest
- RAPOPORT, A. (1998): A kizsákmányoló, a vezér, a hős és a mártír: A 2X2-es játszma négy archetípusa. In.: A racionális döntések elmélete. Válogatta: Csontos L., 1998, Osiris-Láthatatlan Kollégium, Budapest
- READ, D. – ROELOFSMA, P. H. M. P. (2003): Subadditive versus Hyperbolic Discounting: A Comparison of Choice and Matching. In.: Organizational Behavior and Human Decision Processes, Vol. 91, Issue 2
- SAJTOS L. – MITEV A. (2007): SPSS kutatási és adatelemzési kézikönyv. Alinea Kiadó, Budapest
- SÁNTÁNÉ-TÓTH E. (1998): Tudásalapú technológia, szakértő rendszerek. ME-DFK, Dunaújváros
- SÁNTÁNÉ-TÓTH E. – BIRÓ M. – GÁBOR A. – KŐ A. – LOVRICS L. (2008): Döntéstámogató rendszerek. Panem, Budapest
- SCHWARTZ B. (2006): A választás paradoxona. Miért kevesebb a több? Lexecon, Győr
- SEN, A. (1998): From DSS to DSP: A Taxonomic Retrospection. In.: Communications of the ACM archive, Vol. 41 , Issue 5es (May 1998). Publisher: ACM New York, USA
- SIMON, H. A. (1959): Theories of Decision-Making in Economics and Behavioral Science. In.: The American Economic Review, Vol. 49, No. 3
- SIMON, H. A. (1982): A rosszul strukturált problémák struktúrája. In.: Herbert A. Simon: Korlátozott racionalitás. Válogatott tanulmányok. Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó, Budapest
- SIMON, H. A. (2004): Az ésszerűség szerepe az emberi életben. Gondolat Kiadó, Budapest
- SOPHER, B. – SHETH, A. (2006): A Deeper Look at Hyperbolic Discounting. In.: Theory and Decision. Vol. 60, Number 2-3, Springer
- SPRAGUE, R. H. Jr (1980): A Framework for the Development of Decision Support Systems. In.: MIS Quarterly, Vol. 4, No. 4

- STÜTZEL, W. (1970): Die Relativität der Risikobeurteilung von Vermögensbeständen.
In.: Entscheidungen bei unsicheren Erwartungen. Herausgegeben von Herbert Hax.
Westdeutscher Verlag, Köln und Opladen
- SUZUMURA, K. (1983): Rational Choice, Collective Decisions, and Social Welfare.
Cambridge University Press, Cambridge, New York, Melbourne
- SZENTPÉTERI Sz. (1980): Gazdasági döntések bizonytalanság esetén. Közgazdasági és
Jogi Könyvkiadó, Budapest
- TARGETT, D. (1996): Analytical Decision Making. Pitman Publishing, London
- TVERSKY, A. – KAHNEMAN D. (1974): Judgement under Uncertainty: Heuristics and
Biases. Science, New Series, Vol. 185, No.4157
- TÓTHFALUSSY B. (2003): Pénzügyi vezetői információs rendszer tervezése. In.:
Szervezeti kihívások – informatikai megoldások, Alma Mater sorozat, BME GTK
Információ- és Tudásmenedzsment Tanszék
- VÁRI A. (1996): Döntéselemzés, konfliktuskezelés. Természeti és társadalmi
környezetünk sorozat. ELTE-TTK, Budapest
- WALD, A. (1945). Statistical Decision Functions which Minimize the Maximum Risk.
The Annals of Mathematics, Vol. 46 No. 2
- WALD, A. (1950): Statistical Decision Functions, John Wiley, New York
- ZHONGZHI, S. (1987): Knowledge-Based Decision Support System. In.: Journal of
Computer Science & Technology. Vol. 2 No. 1
- ZOLTAYNÉ PAPRIKA Z. (1994): Döntéstámogatás. BKE, Posztgraduális Kar, Budapest
- ZOLTAYNÉ PAPRIKA Z. (2004): Kockázat. In.: Üzleti fogalomtár. Szerk.: Chikán A. –
Wimmer Á., Alinea Kiadó, Budapest

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Értekezésem megírása nehéz, kihívásokkal teli, hosszadalmas folyamat volt. Ennek során a megfelelő mélységű és minőségű kutatás elvégzéséhez számos segítséget kaptam, melyeket ezúton szeretnék megköszönni.

Elsőként *Szüleimnek* szeretném megköszönni azt, hogy lehetővé tették számomra a tanulást. Egész életük önzetlen munkája és irántam tanúsított szeretete tette lehetővé, hogy e dolgozatot a tudományos fokozat megszerzésére benyújthatom.

Köszönettel tartozom *dr. Szűts István* témavezetőm felé. Köszönöm továbbá segítségét *dr. Zoltayné Paprika Zita* professzorasszonynak és *dr. Závoti József* professzor úrnak, akik disszertációm bírálói voltak.

Az informatikai rendszerek döntéstámogatásban betöltött szerepének vizsgálatára irányuló primer kutatásaim elképzelhetetlenek lettek volna a MOL Nyrt. két munkatársa nélkül. Ezúton is köszönöm *Alács Lajos* SCM igazgató és az SCM osztály optimalizálási szakértője, *Kenesei Tamás* segítségét.

Köszönöm *Németh Patricia* és *Nagy Szabolcs* segítségét az összeállított kérdőív tesztelésében, mely lehetővé tette, hogy számos, különböző végzettségű és gondolkodású embertől érkezzenek visszacsatolások, így mindenki számára közérthető és egyértelmű kérdésekkel vizsgálhassam a döntésekben rejlő torzításokat.

Hálás vagyok sok *ismerősnek és ismeretlennek*, hogy kitöltötték a kérdőívemet. Az az idő, melyet erre áldoztak, meggyőződésem szerint hozzájárul az emberi döntések logikájának jobb megértéséhez.

Végül köszönöm *rokonaimnak és ismerőseimnek*, hogy folyamatos érdeklődésükkel nem hagyták, hogy figyelmem tartósan elkalandozzon a kutatásról, ezzel is segítve a disszertáció mihamarabbi elkészülését.

NYILATKOZAT

Alulírott Nagy Viktor jelen nyilatkozat aláírásával kijelentem, hogy a **Döntések modellezése, előkészítése és informatikai támogatása** című

PhD értekezésem

önálló munkám, az értekezés készítése során betartottam *a szerzői jogról szóló 1999. évi LXXVI. tv.* szabályait, valamint a Széchenyi István Gazdálkodás- és Szervezéstudományok Doktori Iskola által előírt, a doktori értekezés készítésére vonatkozó szabályokat, különösen a hivatkozások és idézések tekintetében¹¹.

Kijelentem továbbá, hogy az értekezés készítése során az önálló kutatómunka kitétel tekintetében a programvezetőt illetve a témavezetőt nem tévesztettem meg.

Jelen nyilatkozat aláírásával tudomásul veszem, hogy amennyiben bizonyítható, hogy az értekezést nem magam készítettem, vagy az értekezéssel kapcsolatban szerzői jogsértés ténye merül fel, a Nyugat-magyarországi Egyetem megtagadja az értekezés befogadását.

Az értekezés befogadásának megtagadása nem érinti a szerzői jogsértés miatti egyéb (polgári jogi, szabálysértési jogi, büntetőjogi) jogkövetkezményeket.

Sopron,

.....
doktorjelölt

¹¹ 1999. ÉVI LXXVI. TV. 34. § (1) A MŰ RÉSZLETÉT – AZ ÁTVEVŐ MŰ JELLEGE ÉS CÉLJA ÁLTAL INDOKOLT TERJEDELEMBEN ÉS AZ EREDETIHEZ HÍVEN – A FORRÁS, VALAMINT AZ OTT MEGJELÖLT SZERZŐ MEGNEVEZÉSÉVEL BÁRKI IDÉZHETI.

36. § (1) nyilvánosan tartott előadások és más hasonló művek részletei, valamint politikai beszédek tájékoztatás céljára – a cél által indokolt terjedelemben – szabadon felhasználhatók. Ilyen felhasználás esetén a forrást – a szerző nevével együtt – fel kell tüntetni, hacsak ez lehetetlennek nem bizonyul.