



**BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**  
**Gazdaság- és Társadalomtudományi Kar**  
**Pénzügyek Tanszék**

**Dr. Bethlendi András – Szallerné Sereg Nikolett**

# **BEVEZETÉS A KOCKÁZATKEZELÉSBE**

**oktatási segédanyag**

**Budapest, 2019**



## TARTALOMJEGYZÉK

1	BEVEZETÉS .....	6
2	KOCKÁZATKEZELÉSI RENDSZEREK .....	7
2.1	Kockázat általános fogalma és mérhetősége .....	7
2.2	Kockázatkezelési rendszerek célja.....	7
2.3	Az ERM.....	9
2.4	Kockázatkezelési rendszerek korlátai és hibái.....	11
2.5	Kockázati térkép .....	14
2.6	A look-through megközelítés .....	16
3	KOCKÁZATKEZELÉS EGYES VÁLLALATIRÁNYÍTÁSI KÉRDÉSEI .....	17
4	PORTFÓLIÓELMÉLET: SZÓRÁSTÓL A RELEVÁNS KOCKÁZATIG .....	19
5	A KOCKÁZTATOTT ÉRTÉK (VALUE-AT-RISK) .....	22
5.1	A VaR modellek típusai.....	22
5.2	Historikus modell.....	22
5.3	Parametrikus modell – variancia/kovariancia módszer .....	23
5.4	Monte Carlo szimuláció .....	25
5.5	A különböző VaR technikák összehasonlítása .....	25
6	A KOHERENS KOCKÁZATI MÉRTÉK .....	27
6.1	A feltételes kockázatotott érték és az Expected Shortfall.....	27
7	TELJESÍTMÉNYMÉRÉS .....	29
7.1	CAPM alapú teljesítménymérés .....	29
7.2	VaR alapú teljesítménymérés – RAROC.....	31
8	STATISZTIKAI MINŐSÉGI KRITÉRIUMOK .....	32
8.1	Valószínűségeloszlás-előrejelzés (VEE).....	32
8.2	Vastag szélű eloszlások problematikája .....	33
8.3	Implikált volatilitás .....	37
8.4	Diverzifikáció figyelembevétele, aggregálás .....	37
9	PIACI KOCKÁZATOK ÉS KEZELÉSÜK .....	40
9.1	A kamatlábckockázat .....	40
9.2	A kamatlábckockázat mérése .....	42
9.3	Kamatlábckockázat csökkentő technikák.....	43
9.4	A részvénykockázat .....	44
9.5	A devizaárfolyam-kockázat.....	44
9.6	Árukockázat.....	45
9.7	A báziskockázat.....	45
9.8	VaR felhasználása derivatívákra .....	45
10	HITELKOCKÁZAT.....	48
10.1	A várt veszteség és paraméterei .....	49
10.2	PD .....	50
10.3	LGD .....	52
10.4	EAD .....	52
10.5	A nem várt veszteség és a gazdasági tőkeigény .....	52
11	MŰKÖDÉSI KOCKÁZAT .....	54
11.1	A működési kockázat fogalma.....	54
11.2	A működési kockázat néhány jellemzője.....	55
11.3	A kockázati eseményből eredő veszteség meghatározása .....	57
11.4	Működési kockázatkezelés folyamata és elemei.....	59
11.5	A kockázatok mérése.....	60
11.6	A belső veszteségadatok gyűjtése.....	62
11.7	A kulcs kockázati mutatók (Key Risk Indicator, KRI) .....	62
11.8	A kockázati önértékelés (risk self assessment) .....	64

11.9	Intézkedés-menedzsment .....	65
11.10	Üzletmenet-folytonosság menedzsment (ÜFM) és a katasztrófa-helyreállítási akciótervek (KHA) .....	65
11.11	ORM jelentések és riportok.....	68
11.12	Reputációs kockázatok kezelése .....	68
12	LIKVIDÍTÁSI KOCKÁZAT .....	70
13	ORSZÁGKOCKÁZAT .....	72
13.1	Országkockázat vs szuverén kockázat .....	72
13.2	Államcsőd okai és következményei .....	73
13.3	Országkockázatot befolyásoló tényezők .....	74
13.4	Szuverén minősítések.....	75
13.5	Piaci információk a szuverén kockázat mérésére.....	76
14	ÉLET ÉS NEM-ÉLET BIZTOSÍTÁSI KOCKÁZATOK .....	78
14.1	Az életbiztosítási kockázatok.....	79
14.2	A nem-életbiztosítási kockázatok.....	79
15	STRESSZTESZT ÉS SZCENÁRIÓELEMZÉS .....	81
15.1	Forgatókönyvek típusai .....	82
15.2	“Bottom-up” or “top-down” megközelítések.....	84
15.3	Szenáriók kialakítása és értékelése.....	84
16	ADATMINŐSÉG ÉS KOCKÁZATI JELENTÉSEK .....	86
16.1	Átfogó irányítás és infrastruktúra .....	86
16.2	Kockázati adatok aggregálásának képessége .....	86
16.3	Kockázati jelentések gyakorlata .....	87
16.4	A prudens modellfejlesztéssel kapcsolatos adatminőségi elvárások.....	89
17	MODELLVALIDÁCIÓ, HASZNÁLATI TESZT ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖVETELMÉNYEK .....	90
17.1	Modellvalidáció .....	90
17.2	Használati teszt.....	91
17.3	Dokumentációs követelmények .....	91

## Ábrák:

1. ábra: Kockázatkezelés folyamata .....	9
2. ábra: A kockázatok csoportosítása .....	14
3. ábra: Egy példa a look-through megközelítés alkalmazására.....	16
4. ábra: Belső védelmi vonalak .....	18
5. ábra: Tőkepiaci egyenes .....	20
6. ábra: Értékpapíripiaci egyenes.....	20
7. ábra: Ha bekövetkezik a legrosszabb, WCS.....	28
8. ábra: Normális eloszlásnál az esetek gyakorisága a szórás többszörösein belül .....	32
9. ábra: balra ferde, szimmetrikus és jobbra ferde hozam eloszlások .....	33
10. ábra: A Johnson Controls részvény napi záróárfolyamának alakulása.....	34
11. ábra: Johnson Control napi hozamainak tény sűrűségfüggvénye, ill. annak szélső 5%-a a normál eloszláshoz viszonyítva .....	34
12. ábra: A 100 napos szórás tény alakulása és sematikus szórás rezsimek.....	35
13. ábra: Részvényhozamok standardizálása .....	36
14. ábra: VIX és az alapterméke.....	37
15. ábra: Az aggregálás 3 megközelítése .....	39
16. ábra: Kockázatos eszköz hozamának összetevői.....	40
17. ábra: Normális, invertált és lapos hozamgörbék .....	41
21. ábra: Nemzetközi bankok adatai alapján a működési kockázati események és veszteségek eseménnytípus szerinti megoszlása (%) .....	56
23. ábra: Működési kockázati gyakoriság-súlyosság megoszlása .....	57
26. ábra: KRI példák .....	63
27. ábra: Lényegesség hozzárendelése a legrosszabb kockázati forgatókönyvekhez .....	64
29. ábra: Előrejelzés, scenáriók és stresszscenáriók .....	81

## Táblázatok:

1. táblázat: Az egyes VaR modellek összehasonlítása .....	25
2. táblázat: A normális eloszlás alsó kvantilisei .....	33
3. táblázat: Példa, a K&H Bank Zrt. rating modelljei .....	51
4. táblázat: Példa, a K&H Bank Zrt. PD minősítési kategóriái .....	51
5. táblázat: A működési kockázati veszteség mérése .....	58
6. táblázat: Kockázatok értékelése jelzőlámpa-színekkel.....	63
7. táblázat Az ISO PDCA modell magyarázata.....	68
8. táblázat: NFRS számítása .....	71
9. táblázat: Az S&P külföldi devizában denominált szuverén adósságok ratingjeihez kapcsolódó bedőlési valószínűségek .....	76
10. táblázat: Feltörekvő piaci dollárkötvények minősítése: a nemteljesítés felára (default spread) 2017 júliusában .....	77
11. táblázat: Példa egy negyedéves banki kockázati jelentés tartalmára.....	88

# 1 BEVEZETÉS

Komplex világunkban számos és időben gyorsan változó kockázatok veszik körül az egyéneket, vállalatokat, pénzügyi intézményeket és országokat. A szereplők gyakran a kockázatok különösebb ismerete nélkül hozzák meg a döntéseiket, számos egyéni, ill. tömeges (akár összpiaci) kudarcot okozva. A kockázatok időben történő felismerése és kezelése kiemelt fontosságú az egyéni, üzleti és makrogazdasági sikeresség szempontjából. A modern gazdaságok egyik fő jellemzője a kockázathoz való viszonya. Sokkal jobban képesek vagyunk a kockázatok beazonosítására, mérésére és a következmények értékelésére, valamint szélesebb a rendelkezésre álló kockázatkezelési és transzferálási eszközök köre is, mint korábban.

A kockázatra azonban nem egyoldalúan kell tekinteni. A kockázattal járó üzleti tevékenység valamilyen hozammal jár, tehát a kockázat és a hozam között egy átváltás áll fenn. A kockázatosabb tevékenységek általában magasabb hozammal kecsegtetnek és fordítva. A kockázatkezelés abban tud segíteni, hogy egy bizonyos megcélzott jövedelem eléréséhez tudatosan válasszuk az azzal járó kockázati szintet. Tehát a kockázat vállalása és kezelése ugyanannak a tevékenységnek a két oldala, melyek egyaránt meghatározók a gazdaságban. A sikeres vállalatok menedzsment folyamataiba általában be vannak építve azok a lépések, melyek lehetővé teszik azt, hogy az adott vállalat képes legyen előrettekintően választani a különböző kockázati szintekhez tartozó jövedelmezőségi lehetőségek között, ill. szükség szerint a kockázatokat képes legyen megfelelően kezelni.

A pénzügy-matematikai, statisztikai és stresszteszt módszertanok használata a kockázatkezelést meglehetősen technikai jellegűvé formálta. De a kockázatkezelő valójában csak formálisabb módon teszi azt, amit mindannyian teszünk a mindennapi személyes életünkben, amikor megkérdezzük magunktól: "Az ésszerűség határain belül mennyi kárt okozhat nekem ez a probléma a jövőben?" A statisztikai modellek mindamelllett segíthetnek az egyes eszközök árazásában is.

A kockázatkezelés fejlődése nem egy lineáris folyamat, egyedi és rendszerszintű válságok szegélyezik. Ezért sokszor ki fogunk térni a 2007-2009-es válság tapasztalataira is. A tapasztalatok beépülnek a gyakorlatba, ugyanakkor jelentős kritika is éri a kockázatkezelést, mint gyakorlati tudományt.

Egyes szerzők a kockázatkezelést a parciális pénzügyek elméletének is hívják, mert a kockázat megértéséhez vezető út első lépése az, hogy a pénzügyi termékeket szétbontjuk alapvető építő elemekre. Például egy életbiztosítást befektetési és kockázati részre. Ezt követően ezen építőelemek szintjén a kockázatokat véges számú kockázati kategóriába (faktorokba) soroljuk. A kockázati faktorokra való érzékenység megértését követően kerül csak sor a kockázatok termék, vagy portfólió szintű aggregálására.

A tantárgyunk „kockázati szemüvegen” keresztül kívánja bemutatni az üzleti gazdaságtant és a pénzügyeket. A kockázatmérési és -kezelési módszerek közül kitérünk a banki, vagyonkezelői, biztosítói és vállalati rendszerekre egyaránt. Terjedelmi korlátok miatt a kockázatkezelési módszerek közül alapvetően a piaci, hitel-, működési, likviditási és országkockázatokkal foglalkozunk. A biztosítási kockázati típusokat is röviden bemutatjuk, de a speciális kockázatkezelési módszertanukat már nem ismertetjük. Az üzleti és stratégia kockázatokat pedig csak említés szintjén foglalkozunk. Ez nem jelenti azt, hogy ezek kevésbé lennének fontosak a pénzügyi-vállalati szektor stabilitása szempontjából. Szétválasztásunk alapvetően a módszertani eltérésre vezethető vissza.

## 2 KOCKÁZATKEZELÉSI RENDSZEREK<sup>1</sup>

### 2.1 Kockázat általános fogalma és mérhetősége

A kockázat nem egyenlő a tevékenységből fakadó várt költséggel. Például a hitelünk havi törlesztőrészlete költség. Míg a törlesztőrészlet hirtelen bekövetkező emelkedése a kockázat. A másik oldalról a bankok várható hitelezési vesztesége a hitelezési tevékenység egyik költsége (kockázati költség, risk cost), amit szükséges előre a termékbe beárazniuk. Míg a hitelezési veszteségek jelentősebb megemelkedése a (hitelezési) kockázat.

A kockázat és a bizonytalanság fogalmát általában szinonimaként használjuk. A gyakorlati alkalmazhatóság érdekében gyakran nem teszünk különbséget közöttük. Ugyanakkor kockázatkezelési módszerek, ill. azok korlátainak megértésének érdekében fontosnak tartjuk, hogy ezekről a fogalmakról egy rövid elméleti kitekintést adjunk.

Elsőként Knight<sup>2</sup> fogalmazta meg a kockázat és a bizonytalanság közti különbséget. Ennek értelmében a kockázat olyan helyzetre utal, amelyben a kimenet nem bizonyos, ám az alternatívák és valószínűségük ismert; vagyis a valószínűségek megalapozott bázison (objektíven) becsülhetők. Ezzel szemben a bizonytalanság olyan esetekre utal, melyeknél a kimenetek nem, vagy csak részben ismertek, így valószínűségük sem határozható vagy ismerhető meg. Ilyen helyzetekben a döntéshozók szubjektív valószínűsége alakul ki. A gazdasági-társadalmi folyamatokra valójában az utóbbi a jellemző.

Markowitz<sup>3</sup> fellépésével gyökeresen megváltozott a kockázati problematika kezelése az elméletben és a gyakorlatban egyaránt. A korábbi, inkább filozófia töltetű valószínűségi viták után a kockázat mérhetősége, csökkenthetősége, a befektetési portfóliók kockázat-megtérülés alapú optimalizációja került előtérbe. Black és Scholes<sup>4</sup> formalizálta azt a sztochasztikus folyamatot, amely leírja a jövőbeli értékpapír áralakulás (kockázat) pályáját. Innentől kezdve ezek a statisztikai modell alapú megközelítések váltak egyre erőteljesebbé a pénzügyi termékek árazásának és kockázatkezelésének terén. A gazdasági-társadalmi folyamatokra feltételezték, hogy a kimenetek valamilyen statisztikai eloszlással teljes mértékben megragadhatók.

### 2.2 Kockázatkezelési rendszerek célja

A később részletesen ismertetésre kerülő CAPM modell (capital assets pricing model, vagy más néven a tőkepiaci árfolyamok modellje) alapján a vállalatoknak nem kell aggódnia az egyedi (idioszinkratikus) kockázataik miatt. Ugyanis a befektetők csak a vállalat kockázatának szisztematikus (nem diverzifikálható) részét értékelik, mivel nagy diverzifikált portfóliókat tartanak. Ezért a vállalatnak nem kell érdemi kockázatkezelési tevékenységet kifejtenie, mert a befektetők ezt különösebb költségek nélkül el tudják végezni. A modell fontos feltételezése, hogy a tőkepiac tökéletesen működik, azaz erősen versenyzői, nincsenek tranzakciós, információszerezési költségek és adók, a befektetők pedig teljesen racionálisan viselkednek. A modell nem a gyakorlatból építkezik, hanem tiszta elméleti feltételrendszere van. A kockázatkezelés elleni másik érv szokott még lenni – szintén tökéletes piacot feltételezve – az, hogy a fedezési technikák (pl.: derivatívokkal) valójában zéró összegű játékok. A gyakorlatban a tökéletes tőkepiac feltételei nem állnak fenn. Adók, tranzakciós költségek, nem tökéletes

---

<sup>1</sup> A fejezet megírása során nagymértékben támaszkodtunk a GARP (2018): Financial Risk Manager (FRM) Exam Part I, Foundations of Risk Management, 8th Edition kiadvány 1-5. és 9. fejezeteire.

A megadott idézet útmutatóként szolgál. Használat előtt ellenőrizze az egyes idézetek helyességét.

<sup>2</sup> Knight, F. H. (1921): Risk, Uncertainty and Profit. Boston, MA, Hart, Schaffner & Marx-Houghton Miffl in Co.

<sup>3</sup> Markowitz, H. (1952): Portfolio Selection. Journal of Finance, March, 77–91. o.

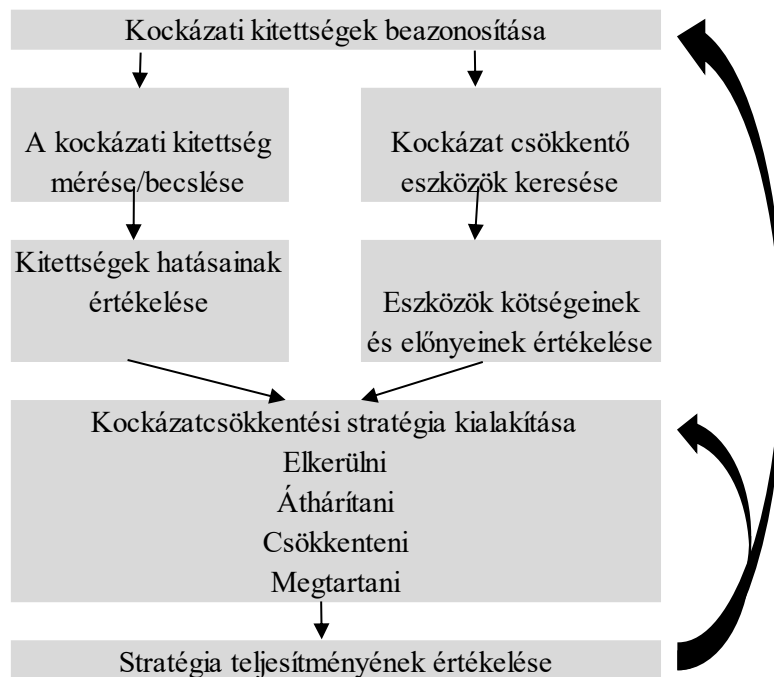
<sup>4</sup> Black, F.–Scholes, M. (1973): The Pricing of Options and Corporate Liabilities. Journal of Political Economy

informáltság, korlátozott racionalitás stb. nagymértékben torzítják az egyes szereplők döntéseit és azok költségét. Ezért a kockázatkezelésnek nagy szerepe lehet a vállalati érték növelésében. Például egy nyersanyag árának fedezése stabilizálhatja a vállalat költségeit, és így árpolitikáját is. Az árak stabilitása már önmagában komoly versenyelőny lehet egy termék piacán. Ezt az előnyt a vállalat befektetője nem tudja replikálni.

A vállalatoknak a kockázatkezelési tevékenységük megkezdését megelőzően dönteniük kell a kockázatkezelés célkitűzéséről a már említett trade-off, azaz kockázat-hozam alapon. A vállalat legfelsőbb szintű vezetése által meghatározott és elfogadott egyértelmű célok nélkül a menedzsment nem fog konzisztens kockázatkezelési tevékenységet folytatni, például várhatóan elkerüli a költséges (pl.: derivatív) kockázatcsökkentési tevékenységeket. A vállalat üzleti stratégiájával párhuzamosan a kockázati stratégiáját is meg kell fogalmazni. Ebben kulcsszerepe van az ún. kockázati étvágy megfogalmazásának, mely történhet kvalitatív, vagy kvantitatív módon. Pénzügyi intézményeknél gyakoribbak a kvantitatív meghatározások, például: egy megcélzott adósminősítés, tőkehelyzet, jövedelem volatilitás elérése és fenntartása. A kockázati étvágyból vezetik le a különböző kockázati limitek rendszerét, melyen belül kell a vállalatnak tevékenykedni. Ezek egy része már az operatív üzleti döntéseket is jelentősen érintik. A limitrendszer alapja a pénzügyi intézményeknél gyakran – a később részletesen ismertetésre kerülő – kockázattal érték (value-at-risk, VaR). Például, ha az adott intézmény az A hitelminősítést célozza meg, ahhoz 0,08% (S&P szerint) egy éven belüli csődvalószínűség tartozik. A bank kiszámolja az ehhez a valószínűséghez tartozó összbanki VaR értéket (mely egyben a kockázati szinthez tartozó gazdasági tőkekövetelménye), és amennyiben például ez meghaladja a rendelkezésre álló szavatolótőke mértékét, akkor túl sok kockázatot vállal a kockázati étvágyához képest. Ez a módszertan feltételezi, hogy a különböző tevékenységek és különböző kockázatok VaR értékei aggregálhatóak, ill. fordítva az összbanki szinten meghatározott kockázattal érték lebontható egyes egységek és kockázattípusok VaR értékeire (limitjeire). Ebben a rendszerben, ha egy üzletág üzleti és profitlehetőségei javulnak, akkor a limitjét a döntéshozók általában meg kívánják emelni. Ha azonban a bank kockázati étvágya és az adott üzletág kockázatosága nem változott, akkor csak úgy lehet limitet emelni, ha egy másik területen csökkentik azt. A VaR módszertannak azonban számos korlátja van, melyek egy részét a későbbiekben majd részletesen ki fogjuk fejteni. Előjáróban, felsorolásszerűen: önmagában a VaR számítása modellezési kockázatokat hordoz (pl.: a volatilitás mérése/feltételezése); az aggregálása nem olyan egyértelmű módszertanilag (kockázattípusok közötti korreláció problematikája); nem lehet minden kockázattípusra (pl.: üzleti és likviditási kockázatokra) VaR-t számítani, így aggregálásban sem jelennek ezek meg. További nehézség, hogy egy 0,08%-os csődvalószínűséggel számított VaR értéket nem lehet megfelelően visszamérni, mivel nem következik be ilyen esemény az általában rendelkezésre álló, ill. releváns adatok halmazán belül. Ezért is nehéz és vitatható az extrém veszteségek becslése. A VaR mellett még stressztesztekkel (pl.: korábbi válságok tapasztalatait felhasználva) szokták a kockázati mérték megfelelőségét ellenőrizni. A fentiek miatt a kockázati mérték megfelelőségének értékelésében nagy szerepe van annak, hogy az előállításához használt folyamatot értékeljük. Ezt a tevékenységet modell validációnak hívjuk (részletesen lásd a 16. fejezetben). A pénzügyi intézményeknél kockázati modellt a gyakorlatba bevezetni csak megfelelő modell validációt követően lehet.

A kockázatkezelés egy folyamat, melynek számos folyamatleírását megtaláljuk a szakirodalomban, a gyakorlat azonban sokszor nem ennyire kézenfekvő. Van, amikor már a kockázatok és a különböző kockázatok közötti kapcsolat beazonosítása is nagyon nehéz, máskor a megfelelő kockázatkezelési eszközök (mellyel még a megcélzott jövedelmezőségi szint elérhető) megtalálása jelent kihívást.

1. ábra: Kockázatkezelés folyamata



Forrás: GARP (2018): Financial Risk Manager (FRM), Exam Part I: Valuation and Risk Models, 8th Edition.

A bevezetőben már említett kockázat-hozam paradigma szerint, a kockázatkezelésnek nem a várt veszteségek kontrolálása és csökkentése (ami lényegében tervezési és árképzési kérdés) a fő feladata, hanem hogy a vállalat a kockázatokat megértse, költségét számszerűsítse és a nem várt kockázatok változékonyságának pénzügyi eredményhatását hatékonyan kezelje. Ebben a paradigmában, még egy konzervatív vállalat is jelentős kockázatot vállalhat, meglehetősen ésszerűen, ha

- Megbízik a módszereiben, mellyel az üzleti tevékenységeihez kapcsolódó nem várt veszteségek szintjét értékeli és méri.
- Megfelelő tőkemennyiséget halmoz fel, vagy más kockázatkezelési technikákat alkalmaz, hogy megvédje magát a potenciális nem várt veszteségekkel szemben.
- Megfelelő jövedelmezősége származik a kockázatos tevékenységből, melyek fedezik a kockázatokat fedezni hivatott tőke költségét.
- A vállalat érintettjeivel egyértelműen kommunikálja a vállalat megcélzott kockázati profilját (a kockázatvállalás és a kockázatsökkentés figyelembevételét követő tőkehelyzetét).

A fentiekre jó példa a viszontbiztosítók tevékenysége, melyek alapvető üzleti célja, hogy más biztosítók kockázatát, alapvetően a nem várt kockázataikat átvállalják és mindezt úgy, hogy az összesített kockázataik a tőkehelyzetükhöz képest még egy jó – befektetésre alkalmas – hitelminősítést eredményezzenek.

## 2.3 Az ERM

Ebben a fejezetben az általános vállalati kockázatkezelést (enterprise risk management, ERM) fogjuk bemutatni. A pénzügyi intézmények kockázatkezelése ennél csak összetettebb. Ugyanakkor az itt lefektetett alapelvek a pénzügyi intézmények kockázatkezelési rendszereiben is fellelhetők.

Hagyományosan a vállalatok a kockázatokat elkülönült szervezeti silókban kezelték. A piaci, hitelezési és működési kockázatokat külön-külön kezelték, és gyakran szervezetenként is elkülönülő egyének, ill. területek foglalkoztak velük. A mai változó környezetben működő vállalkozások számára sokkal integráltabb megközelítésre van szükség a kockázataik kezeléséhez. A kockázatkezelés ilyen töredezett megközelítése egyszerűen nem működik, mivel a kockázatok nagymértékben függnek egymástól, ezért integrált kezelésük szükséges.

Mivel az ERM gyakorlata még mindig viszonylag új, ezért már a definiálásánál is több megközelítéssel találkozunk.

A COSO (Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission)<sup>5</sup> által kidolgozott keretrendszer a következőképpen definiálja az ERM-t:

„A szervezet igazgatósága, menedzsmentje és egyéb alkalmazottai által befolyásolt olyan folyamat, melyet a stratégia kialakításában és az egész vállalkozás működésében alkalmaznak, annak érdekében, hogy beazonosítsák azokat a lehetséges eseményeket, amelyek hatással lehetnek a szervezetre, és a kockázatokat úgy kezeljék, hogy azok a kockázati étvágyon belül maradjanak, így ésszerű módon biztosítsák a szervezeti célok elérését.”

A kockázatviselési szint, másként a már ismertetett kockázati étvágy azt mutatja, hogy az üzleti stratégia vonatkozásában a vezetés és a felügyeleti testület (igazgatóság) mekkora kockázatot tart elfogadhatónak. A kockázatviselési szintek megállapításakor a vezetésnek mérlegelnie kell a kockázatok esetleges negatív hatásának csökkentésével együtt járó költségeket is. A kockázati tolerancia azt jelenti, hogy a meghatározott kockázatviselési szinttől milyen mértékű eltérés engedhető meg.

Az ISO 3100 egy újabb (2009-es) és széles körben elfogadott standard a vállalati kockázatkezelésben. Ez a következőképpen definiálja az ERM-t:

A kockázat a "bizonytalanság hatása a célkitűzésekre", és a kockázatkezelés "összehangolt tevékenység, mely a szervezetet irányítja és ellenőrzi a kockázatok tekintetében".

Ezzel szemben az FRM meghatározása a kockázatkezelés hozzáadott érték jellegét kívánja hangsúlyozni:

„A kockázat olyan változó, amely eltérést okozhat a várt eredménytől. Az ERM egy átfogó és integrált keret a kulcsfontosságú kockázatok kezelésére az üzleti célok elérése, a nyereség váratlan volatilitásának minimalizálása és a cég értékének maximalizálása érdekében.”

Az ERM haszna három fő forrásból táplálkozik:

1. Az ERM egy független és integrált kockázatkezelési szervezetet igényel, mely közvetlenül a vállalat vezérigazgatójának (CEO-jának), vagy igazgatóságának riportál. Növekvő számú vállalat rendelkezik már kockázatkezelési vezetővel (CRO), aki felelős a kockázat minden aspektusáért a szervezeten belül. Ez egy hatékonyabb szervezeti működést eredményez.
2. Az ERM egy átfogóbb és integrált kockázati riport rendszer alapján megköveteli a kockázati transzfer stratégiák integrálásának a szükségességét. A hagyományos siló megközelítés keretében a kockázati transzfer stratégiák tranzakció vagy egyedi kockázati szinteken valósultak meg. Például a pénzügyi kockázatok fedezésére derivatívákat használt a központi forráselosztó (treasury), míg a pénzügyi terület a működési kockázat csökkentése érdekében biztosításokat kötött. Ez a megközelítés

---

<sup>5</sup> COSO (2004): 'Enterprise risk management – an integrated framework', Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission

azonban nem veszi figyelembe a diverzifikációs hatást a különböző kockázati típusokon belül, ill. ezek között. Ezáltal túlfedezi a pozíciót, rontva ezzel a vállalat eredményét.

3. Az ERM megköveteli a kockázatkezelés integrálását a vállalat üzleti folyamataiba. A vállalati kockázatkezelés a defenzív vagy ellenőrzési irányultságú megközelítés helyett az üzleti teljesítmény optimalizálására törekszik az árazás, az erőforrások elosztása és más üzleti döntések támogatásával, ill. befolyásolásával. Ilyen módon a kockázatkezelés aktív támogató funkcióvá válik a menedzsment számára.

A sikeres ERM program hét fő összetevőre bontható. Mindegyik összetevőt úgy szükséges fejleszteni, hogy integráltan kapcsolódjanak egymáshoz.

1. A vállalati irányításnak biztosítani szükséges, hogy az igazgatóság és a menedzsment létrehozza a megfelelő szervezeti folyamatokat és a vállalati szintű ellenőrzéseket a vállalat kockázatának mérése és kezelése érdekében.
2. Az üzletági vezetők integrálják a kockázatkezelést a vállalat jövedelemtermelő tevékenységébe (beleértve az üzletfejlesztési kérdéseket, termékfejlesztést, árazást stb.).
3. Kockázatkezelés a kockázati kitettségeket aggregálja, a diverzifikációs hatásokat számszerűsíti, valamint figyelemmel kíséri a kockázati koncentrációk alakulását a megállapított kockázati limitekkel szemben.
4. Kockázati transzferek integrált kezelése: a túlzottan magasnak ítélt kockázatok transzferálása.
5. Kockázatelemzés: a kockázatomérés, -elemzés és riporting eszközök biztosítása a vállalat kockázati kitettségének számszerűsítése érdekében.
6. Az elemzési és jelentési folyamatok támogatására szolgáló adat- és technológiai erőforrások rendelkezésre állnak.
7. Az érdekelt felek megfelelő szintű menedzselése: a vállalat kockázati információinak közzétevése és jelentése a legfontosabb érdekelt felek számára.

## 2.4 Kockázatkezelési rendszerek korlátai és hibái

Jelentős mértékben a 2008-as válság tapasztalatai alapján, felerősödött az erősen statisztikai modellekre támaszkodó kockázatkezelési megközelítéssel kapcsolatos szakmai szkepszis. Ezek szerint a kockázatkezelési rendszerek (szakmailag egyébként elegáns) kvantitatív/modellezési módszerei erősen korlátosak tudnak lenni, különösen a működési kockázatkezelés területén, ezért a kvalitatív megközelítések (folyamat szemléletű, rendszerszintű gondolkodás, valamint hüvelykujjszabályok) elsődlegessé váltak. A gazdasági folyamatok statisztikai modellezésének jelentős a kritikai irodalma. Ennek egyik legeredetibb szereplője Taleb (2012)<sup>6</sup>, de ugyanakkor jelentős gazdasági döntéshozók is elismerik a kizárólag modellezésre alapozott döntéshozatal hibáit, lásd például Trichet EKB elnök véleményét a 2008-as válsággal kapcsolatban. Véleménye szerint a 2008-as világválság fő oka a kockázat mindent átfogó és masszív alulértékeltsége a pénzügyi piacokon, pénzügyi intézményeknél, mely szerinte két fontos tényezőtől adódott. Az egyik a negatív kimenetek bekövetkezési valószínűségének hibás megítélése, eszerint ezeket az eseményeket fokozottan valószínűtlennek, vagy egyenesen

---

<sup>6</sup> Taleb híres hasonlata – amiről egyik könyvének a címét is adta – a tudomány, a döntéshozók gyakran a tudás illúziójába ringatják magukat azzal, hogy azt gondolják, többet tudnak annál, amit valójában tudnak. Évszázadokon át általános vélekedés volt, hogy a hattyú csak fehér lehet. Ennek az állításnak a megdöntéséhez elegendő egy darab fekete hattyú. Ez be is következett, Ausztráliában találtak fekete hattyúkat. Taleb, N.-N. (2012): A fekete hattyú - Avagy a legváratlanabb hatás. Kiadó: Gondolat Kiadói Kör Kft.

lehetetlennek tekintették. Kiemelte a statisztikai és értékelő modellek használhatatlanságát. A másik tényező a fundamentális bizonytalanság növekedésének rendszerkockázati, ill. egyes intézményeknél jelentkező kockázatkonzentrációra kifejtett hatásának negligálása volt.<sup>7</sup>

Ugyanakkor a fenti kritikák túlságosan általánosítanak. Be fogjuk mutatni, hogy a nagy veszteség nem feltétlenül jelenti a kockázatkezelés hibáját, mert akkor is megtörténhet, ha a kockázatkezelés hibátlanul működik. A másik dolog, ahogyan már jeleztük, hogy a kvantitatív kockázatkezelési eljárásoknak vannak korlátai, ezért ki kell egészülniük egyrészt minőségbiztosítással (pl.: modell validálása), másrészt egyéb módszertanokkal például stressztesztekkel.

Az első eset, amikor egy beazonosított kockázatról a döntés születik. Ezt nem a kockázatkezelők teszik. A döntés az intézmény kockázati étvágyától függ, amit pedig az igazgatóság határoz meg és a felsővezetés felelőssége annak következetes végrehajtása. Tehát a nagyobb jövedelmezőség (vállalati értékteremtés) érdekében egy vállalat tudatosan vállalhat magasabb szintű kockázatokat. Ez a döntés végül balul sülni lehet el, annak ellenére, hogy a döntés pillanatában a várakozás az volt, hogy a kockázatvállalás növelni fogja a részvényesi vagyont, és ezért a részvényesek érdekeit szolgálja. De ez nem jelenti a kockázatkezelés hibáját.

Stulz<sup>8</sup> példaként hozza fel a Long Term Capital Management (LTCM) bedőlését. Az LTCM elvesztette a saját tőkéjének a 70%-át, ezt kockázatkezelési hibának tekinthetjük-e? Véleménye szerint 1997 végén az alap vezetői tudatosan döntöttek a tőkeáttétel további jelentős növeléséről a magasabb tőkearányos jövedelmezőség érdekében. Tehát a szerző alapvetően nem a kockázatkezelés hibájára vezeti vissza az LTCM bukását, hanem az irányítók jelentős kockázatvállalására, ami utólag nem bizonyult üzletileg sikeresnek. Ezzel az érveléssel több ponton nem értünk egyet:

- A fenti igazolás túl elméleti. Igazából az LTCM belső dokumentumai alapján lehetne igazán megállapítani, hogy a kockázatokat mennyire jól mérték, mennyire számszerűsítették egy esetleges nagyobb árfolyamelmozdulás és piaci volatilitás növekedés pénzügyi hatását. A később ismertetésre kerülő tail risk-vel, válságban változó korrelációkkal például foglalkoztak-e egyáltalán.
- Ugyanennyire az ellenkező elméleti igazolást is fel lehet hozni. Az 1994-1998 közötti időszakban általános tőkepiaci fellendülés volt (pl.: a Dow Jones index több, mint megduplázódott) mérsékelt volatilitással. A túlzott kockázatvállalás ebben a helyzetben inkább hazardírozást is jelenthet, a befektetőknek nagy hozamot ígértek a közelmúlt pozitív teljesítménye és alacsony volatilitása alapján. 1997 végén még rátettek egy lapáttal, amikor jelentős mértékben tovább növelték a tőkeáttételt.

Az LTCM bukása a nagy derivatív állományon keresztül egyébként jelentős rendszerkockázatot is hordozott (ezért is mentették ki, hogy ne okozzon fertőzési hatást az amúgy is labilis nemzetközi tőkepiaci helyzetben). A rendszerkockázat negatív externális hatását az LTCM alapkezelői nem vették figyelembe, a piac többi szereplőjére terheltek ennek költségét. Ez a magatartás mikro szempontból teljesen racionális, ugyanakkor felveti a szabályozás, felügyelet szerepét, melyeknek a makroprudenciális szempontokra már figyelniük kell. Megjegyezzük, hogy a makroprudencia és rendszerkockázat csak az 1990-es évek második felében jelent meg a közgazdasági gondolkodásban, és kezdett beépülni a

---

<sup>7</sup> Trichet, J.-C. (2008): Undervalued Risk and Uncertainty-Some Thoughts on the Market Turmoil. Fifth ECB Central Banking Conference, Frankfurt of Main, november 13., 1-6. o. [https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2008/html/sp081113\\_1.en.html](https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2008/html/sp081113_1.en.html)

<sup>8</sup> Stulz, R. (2008): Risk Management Failures: What Are They and When Do They Happen? Applied Corporate Finance, Volume20, Issue4, Fall 2008

jegybankok és felügyeletek gyakorlatába. Ehhez az LTCM és hasonló egyedi és szisztematikusabb válságok kellettek. A makroprudenciális szabályozás és felügyelés igazán csak a 2008-as válságot követően erősödött meg.

Stulzot részben megvédve ugyanakkor az egy jellemző jelenség (nem csak a tőkepiacon, hanem például az ingatlanpiacon is), hogy a fellendülés időszakában az egyes szereplők tudatosan vállalnak nagyobb tőkeáttételt a magasabb NPV érdekében, bízva abban, hogy a kedvező gazdasági körülmény még kitart a projektjük befejezéséig. Erősen elméleti kérdés, hogy ez a kockázat alulárázását jelenti-e, vagy a tudatosan magasabb kockázatvállalást a nagyobb jövedelmezőség érdekében. Mindenesetre ezért fontos a makroprudenciális megközelítése a piaci folyamatoknak, hogy a gazdaságpolitikusok meg tudják akadályozni, hogy ezen kockázatvállalások együttese rendszerkockázatot építsen fel.

### LTCM története dióhéjban

A Long Term Capital Management (LTCM) története egy jól ismert példája az egyedi nagy vállalati, ill. pénzügyi csődöknek. 1994-ben az ex Salomon Brothers kereskedők és a két 1997-ben Nobel-díjat kapó (Myron S. Scholes és Robert C. Merton) pénzügyi közgazdász létrehozott egy fedezeti alapot (hedge fund), amit az LTCM kezelte. Az alap (nem túl hosszú) életének nagy részében kiválóan teljesített: a befektetők 1994-ben tíz hónapra 20%-ot, 1995-ben 43%-ot, 1996-ban 41%-ot és 1997-ben 17%-ot értek el. 1998 augusztusában és szeptemberében az orosz válság okozta világtőkepiaci válságban a fedezeti alap elvesztette tőkéje nagy részét. Az LTCM összeolvadása előtt közel 5 milliárd dollár saját tőkével rendelkezett, mérlegfőösszege a 100 milliárd dollárt meghaladta és egy billiárd dollárt meghaladó névértékű származtatott eszközöket tartott. Szeptember közepéig az LTCM tőkéje több mint 3,5 milliárd dollárral csökkent, és a New York-i Federal Reserve Bank koordinálása mellett egy magán pénzintézetekből álló csoport kimentette az alapot úgy, hogy 3,65 milliárd dollár friss tőkét fektettek be.

A következőkben az egyedi szintű kockázatkezelési hibákra szeretnénk fókuszálni. A valóságban jelentős súrlódások lehetnek, melyekből kifolyólag nem lehet tökéletesen kezelni a kockázatokat:

#### 1. Kockázatmentési technológiák korlátai:

- Egyrészt a valós idejű kockázatmentés a banki tevékenységek csak egy részénél valósítható meg, sok területen jelentős időbeli késéssel történik a kockázatok mérése. A kockázatok tökéletlen monitoringja is túlzott kockázatok kialakulásához vezethet.
- Továbbá a kockázatmentési módszertan tökéletlen, és pontatlan lehet (lásd a VaR-nál már említetteket). Végül a kockázatmentést befolyásolhatja viselkedési torzítás is. Például, a túlzott optimizmus és a csoportos együtt gondolkodás azt eredményezheti, hogy a fontos kérdések figyelmen kívül maradnak vagy alulértékeltek.
- A fentiek eredményeként az ismert kockázatok pontatlanul mérheti a vállalat, vagy egyes kockázatokot kihagyja, ill. nem veszi figyelembe a kockázatmentési rendszer. Ez utóbbinak három esetét is megkülönböztethetjük. Először is a vállalat figyelmen kívül hagyhatja a kockázatot, annak ellenére, hogy ismert számára ez a kockázat. Másodszor, valaki a vállalatnál tud erről a kockázatról, de ezt a kockázatot nem kezelik a kockázati modellek. Harmadszor, egy valóban ismeretlen kockázattal áll szemben a vállalat.

2. Kommunikációs problémák: a vállalat felsővezetését a kockázatkezelés nem tájékoztatja időben, vagy érthetően a kockázatok alakulásáról, ezért a kockázatok kezelése nem megfelelően történik. Nem könnyű dolog a komplex eredmények felsővezetők számára történő lényegre törő kommunikációja. Sokszor a szervezeti hierarchiában is elveszhetnek lényeges információk.
3. A fedezeti lehetőségek korlátai: Még ha egy banknak nagyon pontosan képes kockázatainak átfogó mérésére, akkor sem biztos, hogy a nem kívánt kockázatokat képes hatékonyan és megfelelő módon fedezni. Egyes kockázatokat ugyanis nem lehet fedezni, valamint a fedezeti ügyletek sem mindig a tervezet módon működnek.
4. A kockázatvállaló ösztönzési rendszerének korlátai: A vállalaton belül a kockázatvállalók nem csak olyan kockázatokat vesznek igénybe, amelyek növelik a bank értékét. Néhány kockázatvállalóról utólag kiderülhet, hogy gazember. Azonban még ennél is fontosabb a rossz ösztönzők rendszere: a kockázatvállalók jutalmazása nem azon alapul, hogy a kockázatvállalásuk a vállalat értékét növelik-e, vagy sem.

A fenti korlátok sok esetben egyszerre jelennek meg és egymás negatív hatásait erősíteni tudják.

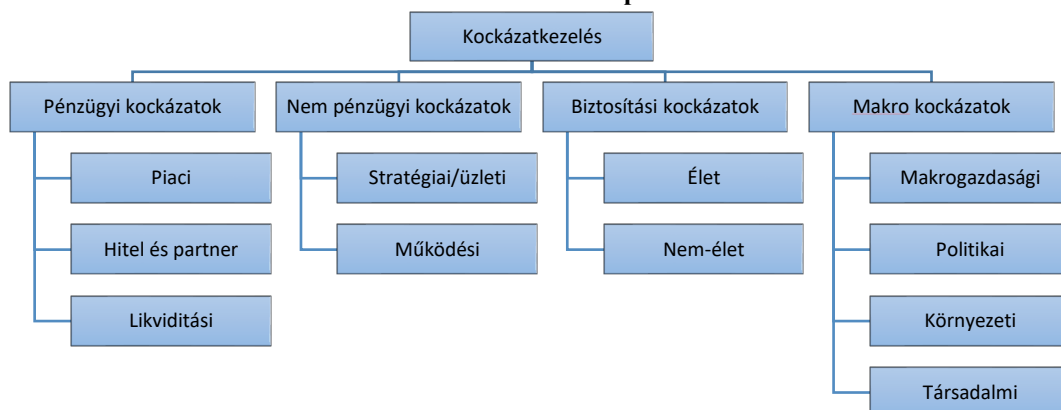
A fenti felsorolásból az első probléma alapvetően módszertani és kis részben vállalatirányítási okokra vezethető vissza (kockázatra vonatkozó információ elvész a szervezetben). A 2. és 4. probléma alapvetően vállalatirányítási kérdésekre vezethető vissza. A 3. problémát pedig egyrészt módszertani, másrészt a fedezeti termékek piaci elérhetőségének korlátai okozzák.

## 2.5 Kockázati térkép

A kockázatkezelési irodalom általában differenciálódik pénzügyi és nem-pénzügyi kockázatkezelésre. Mi még kiemeljük egy harmadik ágát az ún. biztosítási kockázatokat. A fő kockázattípusoknak ebben a fejeztben csak egy rövid meghatározását adjuk. Részletesen majd későbbi fejezetekben mutatjuk be őket altípusaikkal együtt.

A piaci kockázat a kockázatoknak azon csoportja, melyek veszteség vagy a pénzügyi helyzetben bekövetkező kedvezőtlen változás kockázatát jelenítik meg, amely – közvetlenül vagy közvetve – az eszközök, források és pénzügyi eszközök piaci árszintjének és volatilitásának ingadozásából ered. A piaci kockázat fő típusai: kamat-, részvény-, deviza- és árupiaci kockázat. De ide soroljuk a bázis-, ingatlanár és inflációs kockázatokat is.

2. ábra: A kockázatok csoportosítása



Hitelkockázatnak tekintjük azt, ha egy gazdasági szereplőnek olyan vesztesége vagy a pénzügyi helyzetében bekövetkező kedvezőtlen változás miatti kockázata áll fenn, amely értékpapír-kibocsátók, partnerek és más adósok hitelképességének ingadozásából ered. A hitelkockázat

altípusainak a következőket tekintjük: nem teljesítési, leminősítési, elszámolási és országkockázatok.

A likviditás a folyamatos fizetőképességet jelenti egy vállalat esetében. A pénzügyi intézetek esetében már bonyolultabb fogalom. A likviditási kockázat esetében megkülönböztetjük a finanszírozási likviditási kockázatot (funding liquidity risk) a kereskedési likviditási (eszközlikviditás) kockázattól (trading liquidity risk). A finanszírozási oldali likviditás a vállalat azon képességére vonatkozik, hogy képes megfelelő pénzmennyiséget felhalmozni hiteleinek törlesztéséhez, a partnerei által kért készpénz, margin és fedezeti követelményeinek, valamint esetleges forrás (tőke) kivonás kielégítésére. A kereskedési likviditás esetében egy eszközt akkor nevezünk likvidnek, ha rövid időn belül, jelentős veszteségek nélkül értékesíthető. Ez utóbbi kockázatot nagyon nehéz intézmény szinten számszerűsíteni.

Az üzleti kockázat a termék, ill. szolgáltatás keresletével, árával, költségeivel stb. kapcsolatos kockázatok. Az üzleti kockázatot olyan tényezők is jelentősen befolyásolják, mint a vállalat stratégiájának minősége és / vagy hírneve (reputációja). Ezért általános gyakorlat, hogy a stratégiai és reputációs kockázatok az üzleti kockázatok elemeként értelmezik, és a szakirodalom néha az üzleti / stratégiai / reputációs kockázat komplexumára utal. Mi a reputációs kockázatok a működési kockázati részben mutatjuk be. A stratégiai kockázat az üzleti kockázatoknak az a része, amely olyan jelentős befektetések kockázatát jelenti, amelyeknél nagy a bizonytalanság a siker és a jövedelmezőség tekintetében. A vállalat versenytársaival szembeni stratégiájának megváltoztatásához is kapcsolódhat. Ha a vállalat befektetése sikertelenné válik, akkor általában nagy veszteséget szenved el a befektetésének leírása következtében, mely a vállalat reputációját is kikezdeheti.

A működési kockázat fogalma (határvonala) kevésbé egzakt, még ma is több megközelítést találunk a szakirodalomban. Itt a Bázeli Bizottság szűkebb definícióját ismertetjük. Az emberek, a belső folyamatok és rendszerek nem megfelelő vagy hibás működése, illetve külső tényezők által előidézett veszteségek kockázata, beleértve a jogi kockázatokot is. De a stratégiai és a reputációs kockázatok nem sorolódnak a működési kockázati kategóriába a bázeli definíció szerint.

Biztosítási kockázatok esetében megkülönböztetjük az élet és nem-élet típusú kockázatokot, melyek jelentősen eltérő karakterisztikával bírnak. Életbiztosítási kockázatok közé tartozik – többek között – a halandósági kockázat, vagy éppen annak ellentéte, a hosszú élet kockázata, rokkantsági-betegségi kockázat. A nem-élet díj- és tartalékkockázat mellett még kiemelendő az ún. katasztrófa kockázat (pl.: földrengés).

A makro kockázatok első típusába a makrogazdasági kockázatok tartoznak. Makrogazdasági kockázat az iparágak és kormányok viselkedéséből, valamint a közöttük lévő kapcsolatokról ered, ide tartoznak például a munkanélküliség, infláció, kamatlábak, áruk, export/import stb. alakulásának kérdései. Második típusba a politikai kockázatok sorolhatók, melyek a politikai döntésekből, eseményekből vagy viszonyokból eredő veszteségek kockázatát jelentik. A kereskedelmi határok, adók és jogszabályok, politikai instabilitás stb. kapcsán keletkező kockázatokot sorolhatjuk ebbe a kategóriába. A harmadik típus a környezeti kockázatokot fedi le, mely tulajdonképpen a környezeti okokból keletkezett bármely veszteség kockázatait jelenti, például az éghajlatváltozás, természeti katasztrófa stb. által okozott veszteségek kockázata sorolható ide. Végül a társadalmi kockázatok alkotják a makro kockázatok negyedik típusát. Például különféle munkaügyi kérdések, az emberi jogok munkahelyi megsértése, valamint a vállalati tisztviselők korrupciója említhető ebben a kategóriában.

A pénzügyi intézmények sokféleképpen összekapcsolódhatnak, illetve függhetnek egymástól. Ezen kapcsolódások miatt az egyes intézmények csődje dominóhatást válthat ki a pénzügyi piacokon. A rendszerszerű (systemic) kockázat a pénzügyi intézmények szabályozásába és

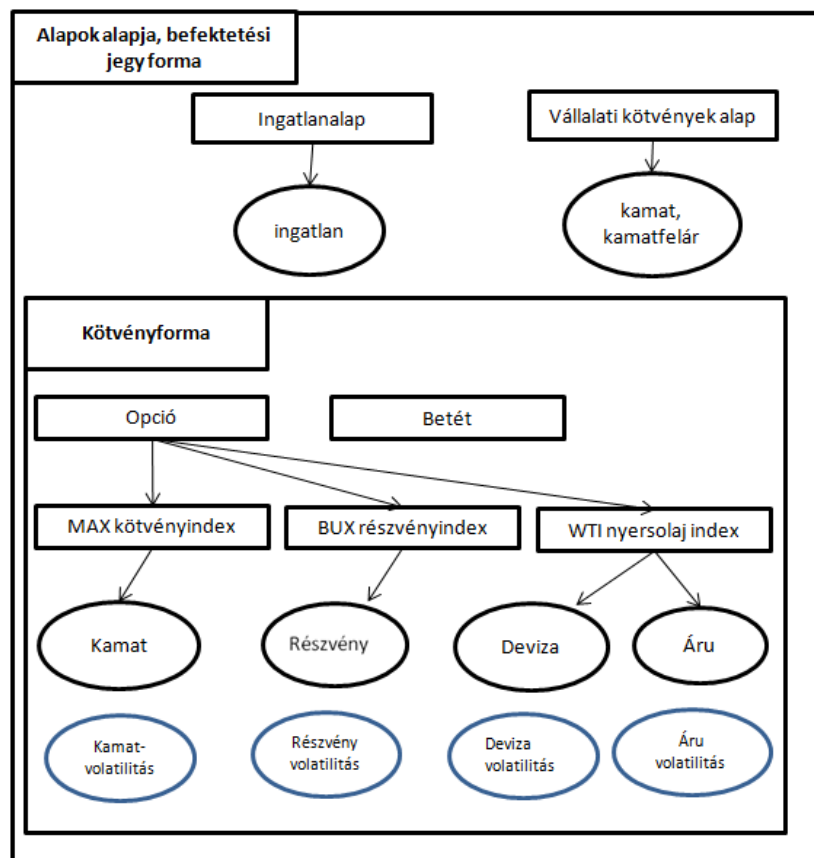
felügyelésébe is bekerült azóta. A SIFI-k (systemically important financial institution) okozta rendszerszintű kockázat azt jelenti, hogy egy intézmény csődje képes láncreakciót vagy dominóhatást kiváltani más intézményekre nézve, és ezáltal veszélyezteti a pénzügyi piacok és akár a globális gazdaság stabilitását. A Bear Stearns, a Lehman Brothers és az AIG a 2007-2009-es pénzügyi válság idején bekövetkezett kudarcai mind hozzájárultak a rendszerszintű kockázat jelentős megnövekedéséhez, mivel nagyfokú bizonytalanságot okoztak a világ pénzügyi szereplői között.

## 2.6 A look-through megközelítés

A kockázatok méréséhez először a kockázatelemzőnek be kell azonosítania azokat a kulcs kockázati faktorokat, melyek valószínűleg a vizsgált portfólió, ill. tevékenység eredményének volatilitását eredményezik. Egy tisztán tőzsdei részvényekbe fektető befektetési alapnak a kockázati faktor a tőzsdei árak volatilitása.

Sok esetben olyan strukturált (összetett) eszközökbe történik a befektetés, mely egyszerre akár több kockázat típust (kockázati faktort) is megjelenít. Az ilyen befektetéseknél célszerű az ún. look-through megközelítést használni. A prudens kockázatkezelésnek a közvetett befektetéseket, ill. kockázatokat (nem csak kizárólag a kollektív befektetési konstrukciókat értjük alatta) – például egy alapok alapja befektetési jegyet – képesnek kell lennie megfelelő kockázati paraméterekre szétbontani. Ehhez azonban szükséges, hogy a mögöttes eszközök arányairól adat álljon rendelkezésre. Az ilyen esetekben az egyes kockázati faktorok egymásra kifejtett hatását is vizsgálni szükséges. Statisztikailag ezt a kovarianciával ragadjuk meg. Ennek megragadása ugyanakkor sok esetben nem könnyű, a kovariancia ugyanis időben is változik (sztochasztikus folyamatot írhat le). Normál üzleti környezetben tapasztalt együttmozgásoktól a válságban tapasztaltak lényegesen eltérhetnek.

3. ábra: Egy példa a look-through megközelítés alkalmazására



### 3 KOCKÁZATKEZELÉS EGYES VÁLLALATIRÁNYÍTÁSI KÉRDÉSEI

A vállalatirányítás úgy definiálható, mint „egyedi vállalatok irányítására szolgáló belső ellenőrzési és irányítási procedúrák rendszere. Olyan keretrendszer, amely a vállalaton belüli különböző csoportok, szereplők jogait, szerepeit és felelősségeit írja le. A vállalatirányítás megadja a fékeket, ellensúlyokat és ösztönzőket ahhoz, hogy minimalizálni és menedzselni tudjuk a vállalat belső vezetése és a külső tulajdonosi kör gyakran ellentmondásos érdekei között feszülő űrt. A vállalatirányításon belül a kockázatkezelés fontosságára kívánjuk a figyelmet felhívni. Terjedelmi korlátok miatt – jelentősége ellenére – csak néhány kiemelt elemét fejtjük ki.

Az ezredforduló első évtizedében a vállalati kudarcok két fő hullámát tapasztalhattuk meg. Először a nem pénzügyi szektorban (2001-2003, Enron, Palmalat, dotcom „lufi” kidurranása), majd a pénzügyi szektorban (2007-2009), amelyek mindegyike részben a vállalatirányítás kudarcainak tulajdonítható. Ennek eredményeként a vállalatirányítás és a kockázatok felvigyázása közötti kapcsolat jelentős aggodalmat okozott a világon, különösen az Egyesült Államokban és Európában, melyet számos szabályozási változás követett. 2002-ben az Egyesült Államokban a tőzsdei cégekre bevezették az ún. Sarbanes-Oxley Act (SOX) szabályokat, mely elsősorban a belső kontroll folyamatokra és a pénzügyi riportokra irányul és kevésbé a kockázatkezelésre. Európában a bankokra a kockázat alapú ún. Bázeli II tőkeszabály lépett hatályba 2007-ben. Ugyanakkor sem a SOX, sem a Bázeli II szabályok<sup>9</sup> nem tudták megakadályozni a 2007-2008-as válságot.

Ezért a szabályozást továbbfejlesztették. A banki Bázeli III. szabályok a különböző jogrendszerekben is a szélesebb körű vállalatirányítási és kockázatkezelési környezet kialakítását szolgálták. Általánosságban elmondható, hogy a botrányok két hulláma a nagyvállalatokkal, illetve pénzintézetekkel szembeni közbizalom drámai zuhanását okozta, mely jelentős nyomást helyez a vállalatirányításra.

A kockázatkezelés végső felelőssége általában a legfelső döntéshozó szervekhez (igazgatóság) van rendelve. Az ő feladatuk, hogy felügyeljék a kockázatmenedzsmentet és megszabják működésének fő irányait (kockázatkezelési keretrendszert, kockázati étvágyat és kockázati politikákat). Az igazgatóság elsődleges feladata, hogy világosan megértse a bank üzleti stratégiáját és az abból fakadó alapvető kockázatokot és hozamokat. A testületnek azt is biztosítani kell, hogy a kockázatok átláthatók legyenek a menedzserek és a külső érdekeltek számára a megfelelő belső és külső közzétételek révén. A pénzügyi világválság rámutatott a rövid távú érdekeltségi rendszerek torzító hatására. Ennek elkerülésének érdekében az igazgatóság fontos felelőssége, hogy az alkalmazottak fizetési és jutalmazási rendszere kockázattal korrigált teljesítményen alapuljon és hosszú távú ösztönzőket is tartalmazzon. Ebből a szempontból az igazgatóság legfontosabb testületei az audit és kockázatkezelési bizottságok (audit and risk committee). Az igazgatóság további fontos bizottságai a következők: vállalatirányítási, javadalmazási és befektetési bizottságok. A kockázatkezelés irányításában fontos szerepe van a kockázatkezelési vezetőnek (chief risk officer, CRO), aki az egész szervezetben minden kockázattípusért felel.

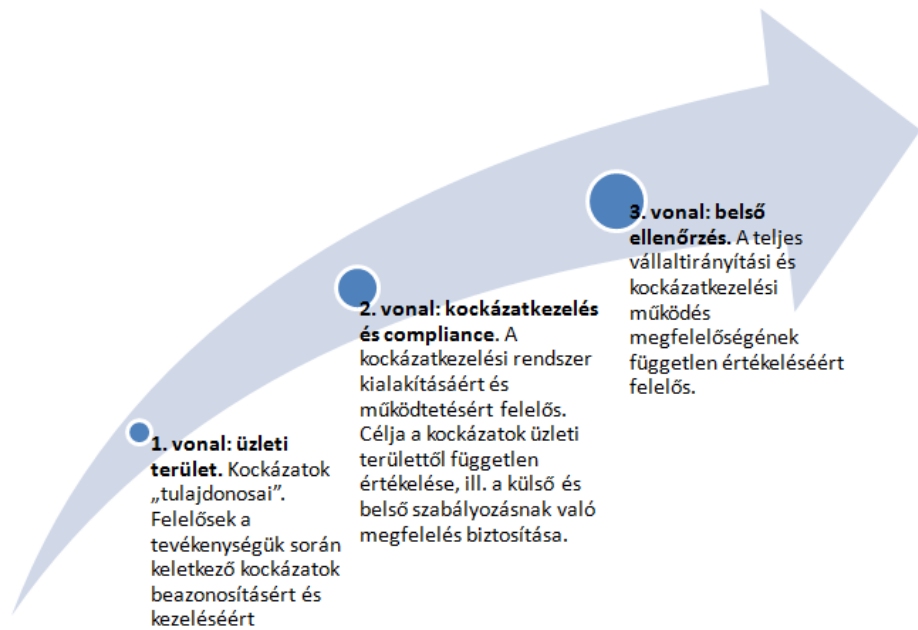
A pénzintézeteknek mind szabályozási, mind felügyeleti szempontból nagy hangsúlyt kell fektetniük a belső védelmi vonalak rendszerére, melyet a felelős belső irányítás (internal governance) és a belső kontroll (internal control) funkciók alkotnak. A modellben az irányító szervek és a felső vezetés felelőssége, hogy a kockázatkezelési keretrendszer az alábbi belső

---

<sup>9</sup> Bár a Bázeli II szabályok 2007-től voltak hatályosak, a pénzintézetek a megfelelés érdekében már évekkal korábban megkezdték a felkészülést, ezért belső folyamataikat, kockázatkezelési rendszerüket már évekkal korábban jelentős mértékben átalakították az új szabályoknak megfelelően.

"vonalak" mentén alakuljon ki. A belső kontroll funkciók közé sorolhatók a kockázat kontroll funkció (risk control function), a megfelelőségbiztosítási funkció (compliance function) és a belső ellenőrzési funkció (internal audit function).

4. ábra: Belső védelmi vonalak



#### 4 PORTFÓLIÓELMÉLET: SZÓRÁSTÓL A RELEVÁNS KOCKÁZATIG<sup>10</sup>

A kockázatkezelés befektetői szemmel sem elhanyagolható kérdés, hiszen ideális esetben minden befektető kockázati étvágyának megfelelően hozza meg pénzügyi döntéseit. Legtöbbször a kockázatkerülő befektetők típusába tartoznak, de léteznek kockázatsemleges és kockázatkedvelő befektetői típusok is. A kockázatkerülő befektető hasznosságmaximalizáló, azaz pénzügyi döntéseit nem a pénzösszeg matematikai várható értéke szerint optimalizálja, hanem a várható hasznossága alapján. Ha a racionális és kockázatkerülő befektetőnek lehetősége van a kockázat költségmentes csökkentésére, akkor élni fog vele. Harry Markowitz elmélete bizonyítja, hogy különféle kockázatos befektetések kombinálásával, azaz diverzifikációval egy befektető portfóliójának kockázata csökkenthető várható hozamának megváltozása nélkül. Markowitz az összes kockázatos befektetési lehetőséget a várható hozamával és hozamának szórásával – mint a legalapvetőbb kockázati mérték – ragadja meg, néhány életszerű kikötés mellett, például nincsenek szélsőséges hozam és hozam szórás párok, egy adott kockázati szint alatt nincs befektetési lehetőség és a hozam szórása nem csökkenthető egészen nulláig. Ugyanakkor feltételezi a tökéletes és végtelen tőkepiacot, azaz, hogy a kis vagyonnal rendelkező, számos befektető árelfogadó és tökéletesen informált, a javak hatékonyan árazódnak, az adóknak és a törvényi szabályozásnak nincs hatása a befektetők döntéseire és nincsenek tranzakciós költségek. Az így kirajzolódó ponthalmaz egy tojás-héj kinézetű görbével határolható, ezt nevezik hatékony piaci görbének. A befektető a hatékony piaci görbét diverzifikációval érheti el és a görbe azon hatékony portfólióját választja, mely kockázati étvágyának leginkább megfelel. A hatékony portfólió tovább nem diverzifikálható, adott várható hozam mellett a legkisebb kockázattal, illetve adott kockázat mellett a legnagyobb várható hozammal rendelkezik.

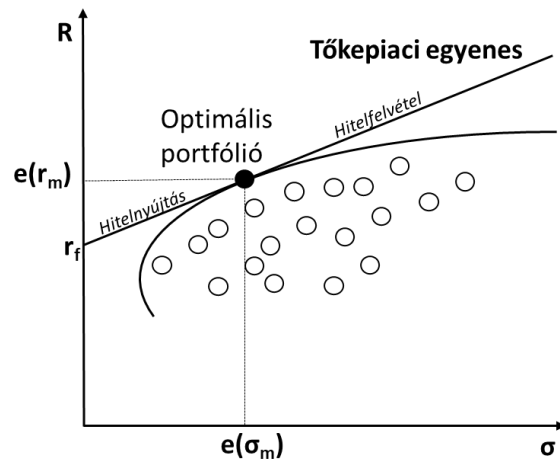
Markowitz-féle portfólióelmélet gyakorlati alkalmazása viszont nehézkes, mert a modellben a befektetők a kockázatokat eltérően érzékelik. Ennek kiküszöbölésére William F. Sharpe<sup>11</sup> néhány sarkalatos peremfeltétellel egészítette ki Markowitz elméletét. Bevezette a homogén várakozások hipotézisét, mely szerint minden befektető a jövő lehetséges eseményeit és azok bekövetkezési valószínűségét egyformán becsli meg. Sharpe az összes kockázatos befektetési lehetőség helyett csak a tőzsdén forgalmazott kockázatos befektetési lehetőségeket vizsgálta, valamint emellett bevezette a kockázatmentes befektetés és kockázatmentes hitelfelvétel lehetőségét, melyek hozama és kamata megegyező és állandó. Sharpe modellje alapján befektető tehát egy kockázatos és egy kockázatmentes befektetést kombinál. Ha azt feltételezzük, hogy a befektető mindig a legmagasabb hozamot keresi a legalacsonyabb kockázattal párosítva, akkor ezek a lehetőségek a kockázatmentes eszköz hozamát mutató pontból a hatékony piaci görbéhez húzott érintő mentén helyezkednek el, ezt nevezik tőkepiaci egyenesnek (Capital Market Line). A hatékony piaci görbe érintési pontja a mindenki által kockázatos befektetésként tartott optimális portfóliót, azaz a piaci portfóliót – mely tartalmazza az összes befektetési lehetőséget tőkepiaci részarányának megfelelő súllyal – reprezentálja. A befektető kockázati étvágyától függően már csak azt dönti el, hogy milyen arányban kombinálja a kockázatmentes befektetést és a piaci portfóliót.

---

<sup>10</sup> A fejezet jelentős mértékben épül egy másik egyetemi jegyzetünkre, Póra András (2018): Befektetések. Oktatási segédanyag, BME Pénzügyek tanszék.

<sup>11</sup> William F. Sharpe mellett Jack Treynor, John Lintner és Jan Mossin is hasonló eredményekre jutott egymástól függetlenül Markowitz elméletének továbbfejlesztésével az 1960-as években.

5. ábra: Tőkepiaci egyenes



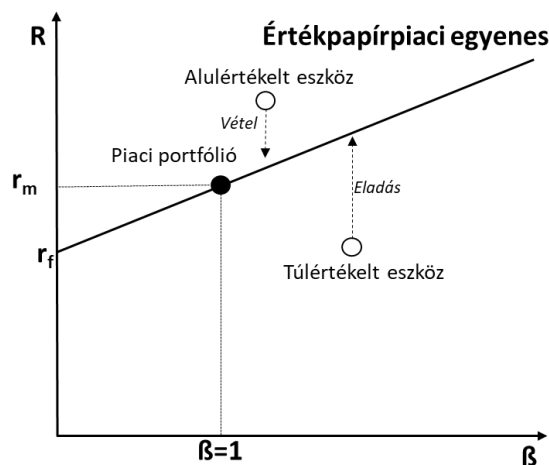
A korábbi modell szerint a teljes kockázat képezte a kockázatvállalásért járó kompenzáció alapját, de Sharpe rávilágít, hogy a mindenki által kockázatos befektetésként tartott piaci portfólió ingadozását kell a releváns (szisztematikus, nem diverzifikálható) kockázatnak tekinteni, az egyedi (nem szisztematikus, diverzifikálható) kockázat eliminálható, így azért kompenzáció sem jár. A releváns kockázat mérőszáma a béta, mely egy adott befektetés érzékenységét mutatja meg a piaci portfólió ingadozására.

$$\beta_i = \frac{\text{COV}_{R_i R_m}}{\sigma_{R_m}^2}$$

Ahol  $\text{COV}_{R_i R_m}$  a piaci portfólió hozama és adott befektetés hozama közötti kovariancia,  $\sigma_{R_m}$  pedig a piaci portfólió hozamának szórása.

A piaci portfólió bétája egy, mert önmagával mozog együtt, míg a kockázatmentes befektetés bétája nulla, mert független a piaci ingadozásoktól. Az új koordinátarendszerben a várható hozam és a releváns kockázat között a lineáris összefüggés miatt szintén egy egyenes vonal húzható, melyet értékpapírpiazi egyenesnek (Security Market Line) neveznek. Az összefüggést leíró modellt pedig tőkepiaci árfolyamok modelljének (CAPM - Capital Asset Pricing Modell) hívják a szakirodalomban.

6. ábra: Értékpapírpiazi egyenes



Az értékpapírpiazi egyenesen az összes befektetési lehetőség megtalálható, hatékony és nem hatékony egyaránt, sőt rövid ideig az is előfordulhat, hogy egy befektetés nem az egyenes helyezkedik el. Ha felette van alulértékeltnek, ha alatta van akkor pedig túlértékeltnek tekintjük.

Viszont a modell szerint a racionális befektetők a túlértékelt befektetési lehetőséget vásárlással, míg az alulértékelt befektetési lehetőséget eladással visszakényszerítik az egyenesre a kereslet-kínálat törvényének segítségével.

Egy  $i$  befektetés CAPM szerinti elvárt hozamát a következő képlettel lehet meghatározni:

$$r_i = r_f + \beta_i * (r_m - r_f)$$

Ahol  $r_i$  az  $i$  befektetés elvárt hozama,  $r_f$  a kockázatmentes hozam,  $\beta_i$  az  $i$  befektetés bétája, és  $r_m$  a piaci portfólió hozama. A zárójeles tagra kockázati prémiumként szoktak hivatkozni a szakirodalomban, mely a piaci portfólió kockázatmentes hozam feletti részét méri.

A CAPM az egy faktoros modellek közé tartozik és bár a szakirodalomban bőven találunk több faktoros modelleket (például Fama-French féle három faktor modell), egyszerűsége miatt a pénzügyi világban és napjaink kutatásaiban továbbra is jelen van. A fenti képlettel számított elvárt hozam lesz a később bemutatott CAPM alapú teljesítményértékelés bázisa.

## 5 A KOCKÁZTATOTT ÉRTÉK (VALUE-AT-RISK)

A kockázatos érték adott valószínűség mellett előforduló maximális lehetséges jövőbeni veszteséget jelent adott időtávon, normál üzletmenet mellett.

Ha például egy portfólió egy éves kockázatos értéke 1000 Ft 99,5%-os valószínűség mellett – a biztosítói szabályozás (Szolvencia II<sup>12</sup>) ezt a biztonsági szintet használja –, akkor ez azt jelenti, hogy 0,5% annak a valószínűsége, hogy 1000 Ft-nál nagyobb lesz a veszteség a következő évben (azaz 99,5 %-os valószínűséggel nem várható 1000 Ft-nál nagyobb veszteség).

### 5.1 A VaR modellek típusai

A VaR modellek többféle típusait különböztethetjük meg, attól függően, hogy a veszteség/nyereség eloszlásra milyen feltételezést használ, ha egyáltalán használ, ill. mi az ezekhez szükséges paraméterek forrása.

### 5.2 Historikus modell

A historikus modell alapfeltevése, hogy a piac jövőbeni viselkedése megegyezik a múltbeli viselkedésével, így kizárólag a múltbeli adatok alapján számolja a kockázatos értéket, nem használ eloszlásokra vonatkozó feltételezéseket. Ezért nem-parametrikus modellnek is hívjuk.

Leegyszerűsítve: múltbeli adatsorok adott percentilisét számoljuk ki. A portfólió értékét naponta meghatározzuk, és a realizált eredmények idősorának adott percentilisét számszerűsítjük (pl.: 1/200 eséllyel legnagyobb veszteség).

Egy portfólió esetén a számítása a következőképpen zajlik. Az aktuális portfóliósúlyokkal a portfólióban szereplő egyes eszközök múltbeli hozamait súlyozva kapunk a portfólióra hipotetikus hozameloszlást. A fenti megközelítés hátrányai többek között a következők:

- minden eszköz esetén azonos hosszúságú múltbeli adatsort igényel,
- relatíve nagy a számítási igénye,
- vitatható az idősor hosszának meghatározása (ez a probléma a parametrikus VaR-nál is jelentkezik),
- amennyiben múltbeli adataink időszora rövid (kicsi a mintánk), nagy a becslési hibája a historikus VaR-nak, mert csak a nagy elmozdulásokra fókuszál (a többi adatot nem használja, ezért elesik sok információtól). Ezzel szemben a parametrikus VaR jobban kihasználja az adatok információtartalmát. A historikus VaR hosszú idősorokon tud jól működni.
- egyáltalán nem biztos, hogy a múlt jól írja le a jövőt.

A historikus modell egyenlő valószínűségi súlyt rendel minden múltbeli kimenethez. Vannak olyan módszerek, melyek annyiban már elmozdulást mutatnak a parametrikus VaR felé, hogy az időben távolabbi adatok kisebb valószínűségi súlyt kapnak (a súlyozás módját lásd a parametrikus VaR-nál). Így az alsó 5%-os percentilis (kumulált valószínűséghez) más hozam fog tartozni, ha a nagy hozamsokk időben régen volt, akkor kisebb VaR értéket kapunk, mint a standard historikus VaR-nál, ill. fordítva.

---

<sup>12</sup> A Szolvencia II rendszer komplex, kockázatalapú tőkekövetelményt, kockázatalapú felügyelési szabályrendszer vezet be európai szinten, ezzel kockázatalapú szemlélet érvényesül a teljes követelményrendszerben.

### 5.3 Parametrikus modell – variancia/kovariancia módszer

Feltételezzük, hogy a kockázati tényezők valamilyen eloszlást követnek, és a kockázatotott értéket a tényezők szórásai és korrelációi felhasználásával a következő módon számoljuk:

$$VaR = \alpha * \sigma_w = \alpha * \sqrt{wCw} = \alpha * \sqrt{(w\sigma)R(w\sigma)},$$

ahol

w – a kockázati tényezők súlyvektora,

C – a kockázati tényezők kovariancia mátrixa,

R – a kockázati tényezők korrelációs mátrixa,

$\sigma$  – a kockázati tényezők szórásvektora,

$\alpha$  – eloszlásból származtatható skálaparaméter.

A parametrikus VaR-t még lineáris VaR-nak is hívják, mivel azt felételezi, hogy a befektetés értékének változása lineáris függvénye a kockázati faktor változásának. Számításának fő lépései a következők:

- Beazonosítjuk a befektetési portfólióink értékét befolyásoló kockázati faktorokat.
- Meghatározzuk minden portfólióban szereplő eszköz érzékenységét a kiválasztott kockázati faktorokra.
- Historikus adatok alapján kiszámoljuk az egyes kockázati faktorok szórását és a köztük lévő korrelációs együtthatókat.
- Meghatározzuk a portfólió értékének szórását: érzékenységi mutatók és az egyes kockázati faktorok szorzatainak és a köztük lévő korrelációk figyelembevételével.
- Végül normális eloszlást feltételezve a választott biztonsági szint skálaparaméterével megszorozzuk a portfólió értékének szórását.

Normális eloszlás alkalmas arra, hogy különböző időtávokra vonatkozó kockázatokat összehasonlítsuk egymással. Például:

$$VaR(99,5\%, 1 \text{ év}) = \sqrt{12} VaR(99,5\%, 1 \text{ hónap}).$$

Ennek két feltétele van:

1. A hozamok autokorrelálatlanok legyenek. Ez a feltételezés a valóságtól nem elrugaskodott, mivel egybevág a hatékony piacok gyenge formájával, ami szerint nem lehet kiemelkedő (a piact tartósan és jelentősen meghaladó) hozamot elérni múltbéli adatok tanulmányozásán alapuló befektetési stratégiákkal. Ugyanakkor a tapasztalat azt mutatja, hogy a kamatoknál és a spread-eknél már erősebb az autokorreláció jelensége. A hosszú távú átlaghoz visszatérő autoregresszív folyamat (Mean reverting process) esetén például.
2. A volatilitás időben állandó (homoszkedasztikus). Ez utóbbi ugyanakkor sok esetben már nehezebben teljesül (lásd a rezsinváltó volatilitás modell leírásunkat).

Az időhorizont választás alapjául az alábbiak szolgálhatnak:

- szabályozói kötöttség;
- a portfólió kiigazítás időigénye;
- termékek és kockázat ciklusa;
- kockázati étvágy és kockázatkezelési gyakorlat.

Ezenkívül az azonos tartási periódusú, de különböző biztonsági szintű VaR-okat is könnyen összehasonlíthatjuk:

$$\text{VaR}(99,5\%, t \text{ nap}) = \alpha_{99,5\%} / \alpha_{95\%} \text{ VaR}(95\%, t \text{ nap})$$

A parametrikus VaR-ra több modellt is találunk, amelyek elsősorban a volatilitás (veszteségeloszlás) meghatározásának tekintetében térnek el, ezeket részletesen a 6. fejezetben mutatjuk be. Két nagy csoportra bonthatjuk:

- Múltbeli adatokból származó modellek;
- Implikált volatilitás modell: ez a megközelítés származtatott termékek árazási modelljét és a származékos termékek aktuális árát használja fel, az ún. implikált volatilitás kiszámításához anélkül, hogy múltbeli adatokat figyelembe venne. A legismertebb módszere a később ismertetésre kerülő Black-Scholes opciós árképzési modellből kiszámítható (implikált) volatilitást használja fel a jövőbeni volatilitás előrejelzőjeként. Az implikált volatilitás tulajdonképpen nem más, mint a termék árának a piac által várt volatilitása, aminek változása a derivatív termékek árában rögtön megjelenik.

A múltbeli adatokból származó modellek egyik fontos kérdése, hogy a volatilitás becsléséhez milyen hosszú időablakot használjunk. Rövidebb időablakok – pl.: 30, vagy 100 napos – általában nagyobb ingadozású volatilitással járnak. Ez egyrészt a kis elemszám okozta becslési hibából fakad (zajos a volatilitás becslésünk), másrészt a valódi volatilitás változásból is fakadhat. Ugyanakkor a nagyobb árfolyamváltozások okozta volatilitás emelkedés hamar kiesik az időablakból, a modell így könnyen „elfelejti” a korábbi sokkokat. Ugyanazon adatsoron egy hosszabb időablak használatával kevésbé változékony volatilitást kapunk.

A múltbeli adatok egyenlő súlyozása helyett – a közelebbi adatok nagyobb információtartalmát feltételezve – egyes modellek nagyobb súlyt adnak az újabb információknak és kisebbet az időben távolabbi információknak. A legegyszerűbb, legnépszerűbb megközelítés az exponenciális simítás (pl.: RiskMetrics módszere). Ez a módszer exponenciálisan csökkenő súlyokat rendel a historikus hozamokhoz, egy adott kiindulási súllyal kezdve (0,92-0,99 közötti), exponenciálisan csökkenti a súlyt nulláig, ahogy haladunk vissza a múltban. Itt az egyetlen módszertani kérdés, hogy a súlyok összegének az 1-t ki kell adnia. Mivel egynél kisebb súlyt használunk, így konvergens mértani sorhoz jutunk. Például:

Súlyok: 1; 0,9, 0,9<sup>2</sup>, 0,9<sup>3</sup>...; 0,9<sup>99</sup>... 0,9<sup>i</sup>; ezen mértani sor összeg: 1/(1-0,9) = 10. Ha ezzel leosztjuk a súlyokat, akkor a sorösszeg 1 lesz.

Tehát a súlyok: (1-0,9); (1-0,9)\*0,9, (1-0,9)\*0,9<sup>2</sup>, (1-0,9)\*0,9<sup>3</sup>...; (1-0,9)\*0,9<sup>99</sup>... (1-0,9)\*0,9<sup>i</sup>

Igen de véges az idősorunk, ezért véges súlyozás szükséges. A megfigyelések száma (K) utána a maradványsúlyok mértani összege: 0,9<sup>K</sup> / (1-0,9), amitől ha eltekintünk, nagy K-nál (pl.: 200)

már meglehetősen kis torzítást visz az eredményünkbe. Vagy  $1/(1-0,9)$  melletti normálás helyett  $(1-0,9^K)/(1-0,9)$  –el normálunk.

#### 5.4 Monte Carlo szimuláció

Hasonló feltételezéseken alapul, mint a parametrikus modell, annyi különbséggel, hogy jövőbeli adatokat (lehetséges jövőbeli kimeneteket) szimulálunk valamely eloszlás szerint, és azoknak keressük az adott percentilis-értékét. A módszer két fő lépésre bontható:

- Első lépésben meghatározunk egy sztochasztikus folyamatot (általában a geometriai Brown-mozgást alkalmazzák), amellyel a kockázati faktorok jövőbeli értékeit szimuláljuk.
- Második lépésben a különböző kockázati faktor kombinációkra meghatározzuk a portfólió értékét és ezek alapján a portfólió értékének valószínűségeloszlását.

Ez a módszer különösen jól alkalmazható opciókat is tartalmazó portfóliók esetében, mivel alkalmazható nemlineáris pozíciókra, nem normális eloszlású eszközökre is. Azonban nagyon nagy a számítási igénye.

#### 5.5 A különböző VaR technikák összehasonlítása<sup>13</sup>

A modellek közötti választást több dolog befolyásolja: kockázat típusa, rendelkezésre álló múltbeli adatok és ezek hossza (megfigyelések száma), eloszlás típusa (normálisához közeli vagy vastag szélű), kockázatkezelői kvalitatív döntések stb.

1. táblázat: Az egyes VaR modellek összehasonlítása

	Paramterikus VaR	Monte Carlo szimuláció	Histrokius VaR
<b>Számítás sebessége</b>	5	1	2
<b>Nem-linearitás kezelésének a képessége</b>	1	5	5
<b>Nem-normalitás kezelésének a képessége</b>	1	2	5
<b>Historikus adatoktól való függetlenség</b>	3	3	1

Megjegyzés: a modellek erősségét 1-5 fokozatú skálán értékeltük. 5: adott tényezőben erős a modell; 1: kifejezetten gyenge a modell ebben a tekintetben.

A modelleket 4 tényező mentén hasonlítjuk össze:

- Számítás sebessége: mekkora a számítás IT és időigénye;
- Nem-linearitás kezelése: a módszer hogyan kezeli azt az esetet, amikor az eszköz árváltozása nem lineárisan függvénye a kockázati faktor változásának. Ennek különösen az opcióknál van jelentősége, amit később be is fogunk mutatni.

<sup>13</sup> A fejezet forrása: Marrison, C. (2002): Chapter 6 of The Fundamentals of Risk Measurement, Mc Graw Hill, New York.

- Nem-normalitás kezelése: a módszer hogyan kezeli azt az esetet, amikor a veszteség/nyereség eloszlás nem normális, ennek problematikáját lásd a következő fejezetben.
- Historikus adatoktól mennyire tud elszakadni: a VaR technikával a jövőbeli kockázatot kívánjuk megragadni. A múltbeli adatoktól való túlzott függőség ezt korlátozni tudja.

## 6 A KOHERENS KOCKÁZATI MÉRTÉK

A kockázati mérték egy valószínűségi változó, mely a befektetésből származó jövőbeli nyereséget és veszteséget reprezentálja. Koherensnek nevezzük a kockázati mértéket, ha az alábbi négy kritérium mindegyikét kielégíti.

1. Monotonitás: ha A portfólió vesztesége minden esetben legalább akkora, mint B portfólió vesztesége, akkor A portfólió kockázata legalább akkora, mint B portfólió kockázata;
2. Szubadditivitás: két portfólió összeolvasztása nem okoz többlet veszteséget, azaz, ha egyesítünk két portfóliót, akkor van kockázat-diverzifikációs hatás;
3. Pozitív homogenitás: ha megtöbbszörözzük a portfóliót, ám az összetételét nem változtatjuk, akkor a kockázatosság a mérettel arányosan változik;
4. Eltolás invariancia: ha biztosan realizálunk egy pótlólagos adott összegű pénzáramlást, akkor a portfólió kockázatossága éppen ennek a pénzáramlásnak a nagyságával fog csökkenni.

A VaR nem tekinthető koherens kockázati mértéknek, mert a négy feltétel közül csak hármat teljesít, a szubadditivitás kritériumának már nem felel meg. Míg a befektetés megosztása különböző pénzügyi instrumentumok között általában csökkenti, de semmiképp nem növeli a kockázatot. Ezért a VaR-t nem alkalmazhatjuk befektetés optimalizációhoz.

Megjegyezzük, hogy a pénzügyi belső modelleknél az alkalmazandó kockázati mérték kiválasztásánál a szabályozói megfelelésre is ügyelni kell. Például a biztosítók esetében a Szolvencia II standard formula úgy van kalibrálva, hogy a biztosító egy éves időhorizonton 99,5%-os valószínűséggel ne menjen csődbe az adott biztosító (99,5%-os VaR), a továbbiakban ez a referencia kockázati mérték:

- a matematikai mérték: VaR
- biztonsági szint: 99,5%
- időhorizont: 1 év
- alapváltozó: alapvető szavatolótoke

A biztosítók esetében például a belső modell alkalmazása esetén a modell kalibrációjakor szem előtt kell tartani, hogy a belső modellnek legalább olyan védelmet kell nyújtania az ügyfelek számára, mint a standard formulának. A szavatolótoke-szükségletet úgy kell kalibrálni, hogy minden olyan számszerűsíthető kockázatot figyelembe vegyen, amelynek a biztosító ki van téve. Mivel a standard formula moduláris felépítésű, ezért minden modul és minden almodul kalibrációja során szem előtt kellett tartani a megcélzott referencia kockázati mértéket. A belső modellben mind a biztonsági szint, mint a valószínűségi mérték, mind az alapváltozó, mind az időhorizont lehet eltérő (ha moduláris felépítésű a belső modell, akkor akár modulonként is). Lényeges, hogy lehetőleg a valószínűség-eloszlás előrejelzést a belső modell kiadja eredményül, de legalábbis az eredményekből közelítő eljárásokkal származtatható legyen az alapvető szavatolótoke.

### 6.1 A feltételes kockázati érték és az Expected Shortfall

A kockázati érték (VaR) legnagyobb hátránya, hogy csak egy bizonyos pontra nyújt információt, a VaR-értéknél nagyobb veszteségeket nem veszi figyelembe, illetve veszteségeloszlástól és VaR technikától függetlenül volatilis lehet az értéke.

Feltételezzük, hogy a veszteségek egy bizonyos eloszlást követnek, melynek szélén előfordulhatnak – ugyan kis valószínűséggel bekövetkező, de – kiugróan magas értékek is. Ahhoz, hogy ezeket az értékeket is figyelembe tudjuk venni, szükség van a szélén mért kockázatosított értékre (TailVaR), ami a kockázatosított értéket meghaladó veszteségek várható értéke:

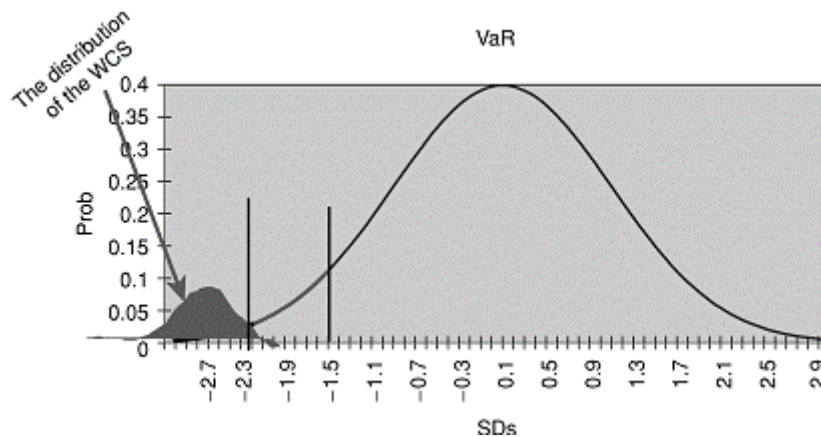
$$\text{TVaR}(99,5\%) = E[X \mid X > \text{VaR}(99,5\%)].$$

A TailVaR-t még feltételes (conditional) VaR-nak (CVaR), vagy Expected Shortfall-nak, vagy worst-case scenario (WCS)-nak is szokták nevezni. Általánosan így írható fel  $\alpha$  biztonsági szint mellett:

$$\text{TVaR}(X, \alpha) = E[X \mid X > \text{VaR}(X, \alpha)].$$

A CVaR nagy előnye még, hogy a VaR-ral ellentétben ez egy koherens kockázati mérték. A szubadditivitás kritériumának is megfelel, így portfólióoptimalizálási feladatokra is felhasználható.

7. ábra: Ha bekövetkezik a legrosszabb, WCS



Forrás: GARP (2018): Financial Risk Manager (FRM), Exam Part I: Valuation and Risk Models, 8th

A mutató azt fejezi ki, hogy ha bekövetkezik (valószínűsége 1) a legrosszabb periódus, akkor az mennyire lesz rossz.

Ebben az esetben egyszerű belátni, hogy bármely eloszlás esetén (ha egyébként minden más jellemző /időhorizont, biztonsági szint, alapváltozó/ azonos):  $\text{VaR} \leq \text{TVaR}$

Minél szélesebb szélű az eloszlás (nagyon nagy veszteségek is előfordulhatnak nem teljesen elhanyagolható valószínűséggel), akkor a két mutató között akár jelentős eltérés is lehet.

Ennek megfelelően, ha valaki TVaR-t alkalmaz, akkor az ügyfelek számára nagyobb biztonságot nyújt. A VaR vs TVaR alkalmazásakor tekintettel kell lenni arra is, hogy a VaR egy pontbecslés, ezért pontosabb eloszlásfüggvényt igényel, míg a TVaR egy várható érték, így jobban megengedett a közelítés. A megfelelő pontosság azonban mindkét esetben lényeges, hiszen a valószínűség-eloszlás előrejelzés farok eloszlása a tőkeszükséglet alapja.

## 7 TELJESÍTMÉNYMÉRÉS

### 7.1 CAPM alapú teljesítménymérés<sup>14</sup>

A teljesítménymérés célja, hogy időközönként visszatekintsünk és felmérjük, milyen hatékonysággal történtek a befektetési döntések. Általában persze az ügyfelet alapvetően is érdeklik a portfólió teljesítményének mutatói, de a legtöbb esetben valamiféle benchmark-hozamhoz van kötve a vagyionkezelői tevékenység premizálása. A hatékonyság tehát ideális esetben mind az ügyfél, mind a portfóliókezelő számára közös érdek.

Négy fontos célja van a teljesítmény mérésének:

1. annak bizonyítása, hogy megfelelő kézben van a befektetéskezelés;
2. arra történő válasz, hogy az átlag feletti vagy alatti teljesítmény mennyiben köszönhető az egyéni képességeknek (vagy hiányuknak);
3. annak igazolása, hogy az előre lefektetett befektetési alapelveknek (kockázati szintnek) megfelelt-e a vagyionkezelő;
4. illetve, hogy képes volt-e a passzív vagyionkezelést a saját aktív befektetéseivel felülmúlni.

Annak érdekében, hogy pontosan megtudjuk milyen mértékben köszönhető az elért hozam az egyedi befektetői teljesítménynek, esszenciális a portfóliókezelésben a megfelelő benchmark (viszonyítási) portfólió kiválasztása.

A faktorokra bontásnál általában három szintet különböztet meg az elemzés, ezek:

1. Az eszközallokáció hatása;
2. Az eszközcsoportok hatása;
3. Az egyedi eszközválasztás (pl. értékpapír) hatása;

Az első esetben az összehasonlítás arra a kérdésre válaszol, jól döntött-e a vagyionkezelő, amikor a benchmark indexhez képest felülsúlyozott bizonyos eszközkategóriákat az allokációnál (pl. a benchmark 20%-a helyett 25% részvényt vásárolt a portfólióba, tehát felülsúlyozott). Ekkor a részpiacok teljesítményét hasonlítjuk a benchmark hozamhoz.

Az eszközcsoportoknál azt nézi az elemzés, hogy az adott csoporton (pl. részvények) belül mennyivel teljesített jobban/rosszabbul a portfóliókezelő, mint a piac (pl. részvénypiaci index).

Az egyedi eszközválasztás hatásánál pedig a fentebbi hatást még arra is tovább lehet bontani, hogy mely értékpapírok (pl. BUX esetén MOL vagy OTP stb.) felülsúlyozására lehet visszakövetkeztetni az elért jobb vagy rosszabb hozamot.

A teljesítménylebontás lépései:

1. A portfólió összhozamának összehasonlítása a kiválasztott benchmarkportfólió hozamával.

$$r_{\text{portfólió}} - r_{\text{benchmark}}$$

2. Az eszközallokáció hatása: az egyes eszközcsoportok portfólióban lévő súlyát viszonyítjuk a benchmark portfólióhoz, tehát megnézzük, milyen hozamot termelt volna a portfólió, ha a portfólió tényleges súlyaival fektetjük be a részportfóliók piaci hozamait ( $w$ =súly).

$$(w_{\text{részportfólió}} - w_{\text{részportfólió benchmark}}) * (r_{\text{részpiac}} - r_{\text{benchmark}})$$

<sup>14</sup> A fejezet jelentős mértékben épül egy másik egyetemi jegyzetünkre, Póra András (2018): Befektetések. Oktatási segédanyag, BME Pénzügyek tanszék.

3. Az eszközcsoportok hatása: az egyes részportfóliókban hogyan teljesített a saját portfóliónk a piachoz képest.

$$(r_{\text{részportfólió}} - r_{\text{részpiac}}) * w_{\text{részportfólió}}$$

4. Az egyedi eszközválasztás hatása: az egyes részpiacokon megkeressük az eltérő teljesítményt okozó egyedi eszközöket, melyeket akár nagyobb klaszterekbe is sorolhatunk, pl. ez lehet ország vagy szektor.

$$(w_A - w_{A \text{ benchmark}}) * (r_A - r_{\text{részpiac}})$$

Ahol  $w_A$  az adott eszköz vagy eszközcsoport súlya a portfólióban,  $w_{A \text{ benchmark}}$  az adott eszköz vagy eszközcsoport súlya a benchmark portfólióban,  $r_A$  pedig az adott eszköz vagy eszközcsoport hozama.

A legegyszerűbb teljesítménymérési mutató az egységnyi szórásra eső hozam, ami azonban problematikus, tekintve, hogy abszolút hozamokkal operál. Már egészen korán, az 1960-as években bonyolultabb mutatókkal próbálták megoldani a kérdést, melyek mind a CAPM-modellhez kapcsolódnak többé-kevésbé.

### A Sharpe-mutató

A legegyszerűbb ilyen mutató a Sharpe-mutató, amely a kockázatmentesen elérhető hozam feletti többlethozam (tehát a kockázati prémium) és a szórás hányadosát jelenti. Tulajdonképpen a hozamprémium és a teljes kockázat közötti átváltást írja le:

$$\frac{r_p - r_f}{\sigma_p}$$

Ahol  $r_p$  a portfólió hozama,  $r_f$  a kockázatmentes hozam,  $\sigma_p$  pedig a portfólió szórása.

### A Treynor-mutató

A Treynor-mutató nagyon hasonló a Sharpe-mutatóhoz, de a nevezőben csak a piaci kockázatot, tehát a bétát veszi figyelembe. Így ez is az egységnyi kockázatra jutó prémiumot méri, de csak a piaci kockázat tekintetében, a teljes helyett, már egy tökéletesen diverzifikált portfólió feltételezve (idioszinkratikus, tehát egyedi kockázat nélkül)

$$\frac{r_p - r_f}{\beta_p}$$

Ahol  $r_p$  a portfólió hozama,  $r_f$  a kockázatmentes hozam,  $\beta_p$  pedig a portfólió bétája.

### A Jensen-mutató

A Jensen-mutató azt méri a portfólió bétájának és hozamának tekintetében, hogy mennyivel teljesített alul vagy felül a portfólió a CAPM-modell alapján elvárható hozamhoz képest. Az úgynevezett Jensen-alfa tehát a portfólió tényleges, és CAPM-modell alapján elvárt hozamának a különbsége:

$$\alpha_p = r_p - [r_f + \beta_p * (r_m - r_f)]$$

Ahol  $r_p$  a portfólió hozama,  $r_m$  a piaci hozam,  $r_f$  a kockázatmentes hozam,  $\beta_p$  pedig a portfólió bétája.

### Információs hányados

Azt mutatja meg, hogy a felülteljesítés mennyire kiegyensúlyozott, a Jensen-alfa és a követési hiba hányadosaként számítható ki. A követési hiba a portfólió hozamából és a referenciaindex hozamából képzett különbségnek a szórása. Az információs hányados tehát, az elért többlethozamot viszonyítja a referenciaindextől való eltérés mértékéhez:

$$\frac{\alpha_p}{\sigma_{\text{eltérés}}}$$

Minél magasabb az információs hányados, annál elégedettebb lehet a befektető, általában 0,5 feletti hányados már szép teljesítménynek számít.

### 7.2 VaR alapú teljesítménymérés – RAROC

A tőke kockázattal korrigált hozamának (Risk Adjusted Return on Capital, RAROC) koncepciója abból a felismerésből született, hogy nagyon félrevezető lehet különböző kockázatú tevékenységek hozamának összehasonlítása, azok eltérő kockázatot tőkeigényének figyelembevétele nélkül.

A RAROC a return on investment (ROI) mutató módosítása.

$$\text{ROI} = (\text{befektetésből származó nettó jövedelem}) / \text{befektetett tőke}$$

A RAROC nem a befektetett tőke nagyságához képest viszonyítja a befektetés elvárt hozamát, hanem a kockázatot tőke nagyságához, amit VaR-ral, TVaR-ral, vagy szabályozói tőkekövetelménnyel egyaránt megragadhatunk.

$$\text{RAROC} = \frac{\text{befektetésből származó nettó jövedelem}}{\text{VaR}}$$

A módszer alkalmas például arra, hogy különböző kockázati profilú banki üzletágak teljesítményét összehasonlítsák vele.

## 8 STATISZTIKAI MINŐSÉGI KRITÉRIUMOK

### 8.1 Valószínűségeloszlás-előrejelzés (VEE)

Szinte minden eszköz értéke ingadozik az idő múlásával. Ezeket a felfelé és lefelé irányuló árváltozásokat volatilitásnak nevezzük, amelyet úgy is definiálhatunk, hogy az ármozgás gyakoriságának és súlyosságának mérése egy adott piacon. Ezt a kockázatot kívánjuk a VaR módszertannal megragadni. A parametrikus VaR ugyanakkor feltételezi egy hozamra (nyereségre-veszteségre) vonatkozó valószínűségeloszlás meglétét, amit kockázatkezelőnek előre kell jeleznie. Normál eloszlás esetén két paraméterrel – az eloszlás első két momentumával - megadható a VEE (várható érték:  $\mu$  és szórás:  $\sigma$ ).

Jelölése:  $X \sim N(\mu, \sigma)$ .

Sűrűségfüggvénye:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(x-\mu)^2}.$$

Említsünk meg még két további momentumot, a ferdeséget és a csúcsosságot. Az előbbi a szimmetriától való eltérést méri, így a normális eloszlás ferdesége nulla, hiszen teljesen szimmetrikus. A csúcsosság az eloszlás lapultságát írja le, mely szintén nulla a normális eloszlásnál.

A ferdeség képlete:

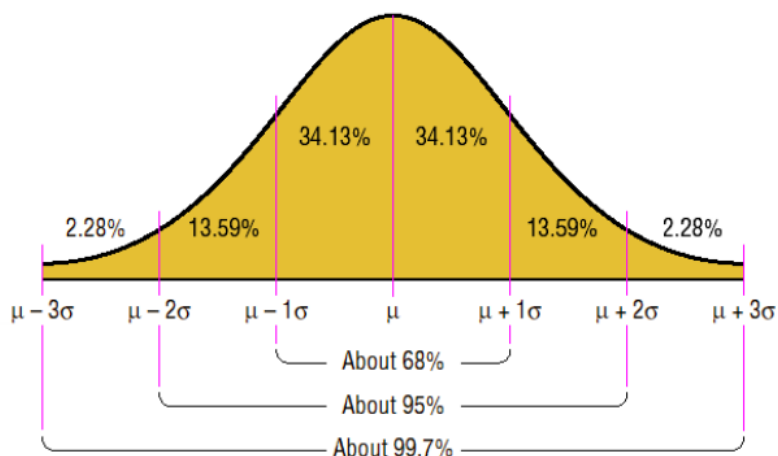
$$\beta_1 = \frac{E[(x - \mu)^3]}{(E[(x - \mu)^2])^{\frac{3}{2}}},$$

A csúcsosságé:

$$\beta_2 = \frac{E[(x - \mu)^4]}{(E[(x - \mu)^2])^2} - 3.$$

A ferdeségi koefficiens nagy negatív értékei, ill. a csúcsosság magas értékei arra utalnak, hogy az eloszlásunk nem normális.

8. ábra: Normális eloszlásnál az esetek gyakorisága a szórás többszörösein belül



A fenti ábra azt mutatja, hogy a kimenetek 99,7%-ban a várható érték körül 3 szórásnyira várhatóak. A várható érték körül két szórásnyit meghaladó kilengés valószínűsége csupán 5%.

Mivel a kockázatkezelés a negatív kimenetekre koncentrál, ezért a normális eloszlás alsó kvantilisei a meghatározóak. Ezért a VaR-t alsóági kockázat mértéknek is nevezzük, mivel csak a negatív eseményekkel foglalkozik.

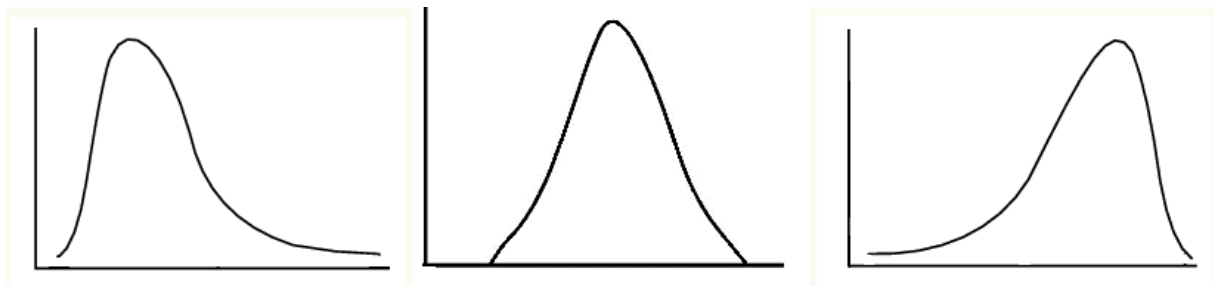
2. táblázat: A normális eloszlás alsó kvantilisei

Százalék	99,99	99	95	90	84,13
Érték	-3,715	-2,326	-1,645	-1,282	-1,000

A probléma az, hogy a valóságban az eszközök hozama általában eltér a normálistól. Három alapvető problémával kell megküzdenie a kockázatkezelőnek:

1. Vastag szélű/farkú (fat-tailed) az eloszlás: ez az jelenti, hogy az eloszlás szélén (ritka események) a valószínűségi súly (megfigyelések) nagyobbak a normál eloszláshoz képest.
2. Ferde az eloszlás: Az eloszlásnak az a tulajdonsága, hogy milyen irányban tér el a szimmetrikus eloszlástól. A ferde eloszlás arra az empirikus tényre utal, hogy az eszközárak esésének mértéke általában súlyosabb, mint a növekedésé.

9. ábra: balra ferde, szimmetrikus és jobbra ferde hozam eloszlások



3. Instabil: a VEE paraméterei instabilak a piaci feltételek változása következtében.

A fentiek miatt a kockázatkezelőnek a VEE paramétereire vonatkozó feltételezéseit rendszeresen felül kell vizsgálnia. Ezeket az alábbiakban részletesen ki fogjuk fejteni.

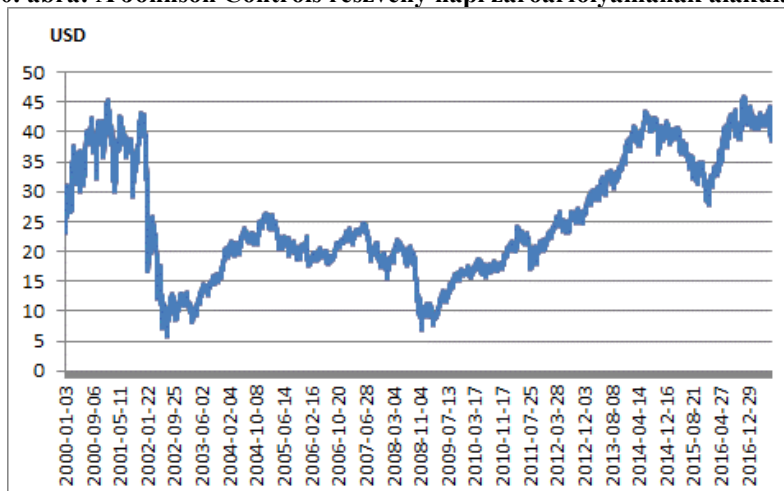
## 8.2 Vastag szélű eloszlások problematikája

Ebben a részben példaként az S&P 500-as amerikai részvényindexben szereplő Johnson Controls International részvény adatait fogjuk felhasználni a vastag szélű eloszlások problematikájának bemutatására. 2000 januárjától 2017 augusztusáig (4429 megfigyelés) az alábbi módon alakult a Johnson Controls részvény árfolyama.

A napi hozamának várható értéke 3,9 bázispont (0,039%)<sup>15</sup>, szórása 251 bázispont (2,51%). Az ábrára tekintve látható, hogy jelentős árfolyamvesztéseket is szenvedett már el a papír. Kérdés, hogy a szórás a papír kockázatát jól megragadja-e.

<sup>15</sup> Első ránézésre alacsonynak tűnnek ezek az értékek, de ha évesítjük őket, akkor közel 10%-os éves hozamot és 40%-os szórást kapunk.

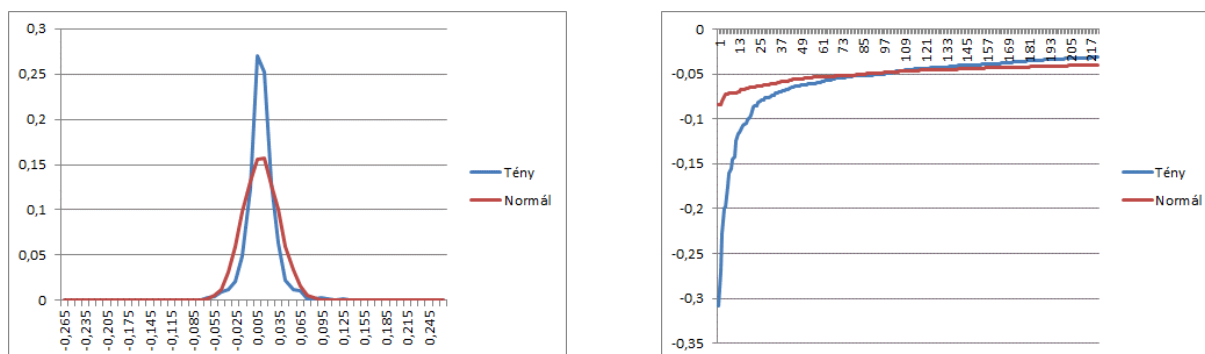
10. ábra: A Johnson Controls részvény napi záróárfolyamának alakulása



Forrás: <https://finance.yahoo.com/>, saját szerkesztés

A fenti két paramétert használva azonos skálára egy normál hozameloszlást is feltüntettünk (normál). A lenti ábrán látható a Johnson Control napi hozamainak tény sűrűségfüggvénye, ill. annak szélső 5%-a a normál eloszláshoz viszonyítva. A második ábrán a két eloszlás hozamait raktuk növekvő sorrendbe és az első 220 legrosszabb megfigyelést jelenítettük meg.

11. ábra: Johnson Control napi hozamainak tény sűrűségfüggvénye, ill. annak szélső 5%-a a normál eloszláshoz viszonyítva



Forrás: saját számítás

A fenti két ábrát szemlélve fontos különbségeket találunk az elméleti normális eloszlás és az általunk tapasztalt között. Egyrészt a tény napi hozamok csúcsosabbak. Tehát a közel nulla hozamú napok gyakoribbak, ennek azonban nincs jelentősége a kockázatkezelés szempontjából. Mivel a kockázatkezelés általában nem a várható érték körüli mozgásokra fókuszál, hanem az intézmény pénzügyi helyzetére jelentősebb hatással bíró elmozdulásokra, tehát a szélsőértéket nézi. A különbség elsősorban az eloszlás szélén, annak vastagabb jellegében jelenik meg. Sokkal nagyobb hozamkilengésekkel találkozunk, mint amit a normál eloszlás sugall. A legnagyobb változás például 31%-os csökkenés volt, míg az általunk generált több mint 4000 normális eloszlású véletlen változó alapján a legrosszabb, ami történhet a részvényel az napi 8,4%-os csökkenés.

Konkrétan, mi legyen az a százalékos (%) napi részvényárfolyam sokk; amely 100 naponként körülbelül egyszer jelentkezik? A normál eloszlás esetében tudjuk, hogy az első százalékos

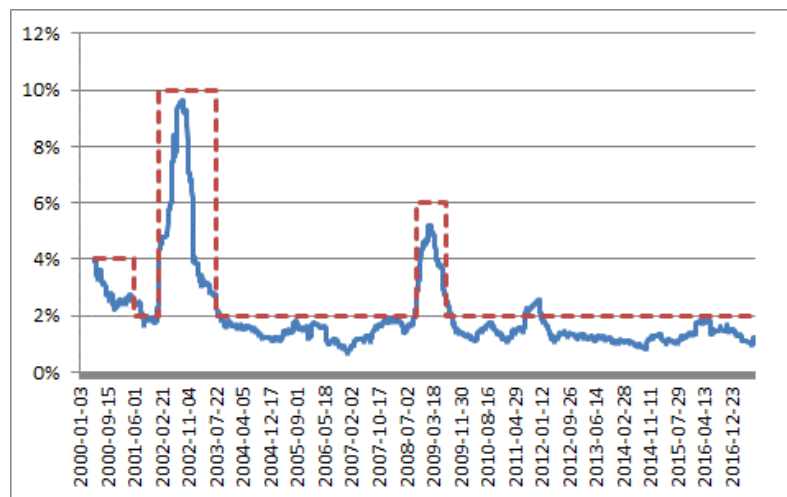
érték a várható értéktől 2,33 szórásnyira van. Ez a mi példánkban azt jelenti, hogy a részvény esése  $\sigma \times 2,33$  vagy  $2,51\% \times 2,33 = 5,8\%$ . Mit kapunk a valóságban? A napi részvényárfolyam változás empirikus eloszlásnak első százalékos aránya (44. legrosszabb napi hozam) 6,4%-os csökkenést mutat.

A vastag szélű eloszlások vizsgálatához egy fontos fogalmat kell még ismertetnünk.

Az eszközök hozamának feltétel nélküli (időfüggetlen) eloszlása azt jelenti, hogy minden nap ugyanannak az eloszlásnak a meglétét feltételezzük, függetlenül a piaci és gazdasági viszonyoktól. Annak ellenére tesszük ezt, hogy a piaci résztvevők rendelkezésére állnak olyan információk az eszközök hozamának egy adott időpontbeli eloszlásáról, mely eltérhet egyes napokon. Ez az információ releváns egy eszköz feltételes eloszlásához, mely egyben a vastag szélű eloszlások két lehetséges magyarázatát is adja: i) a feltételes volatilitás időben változik; és (ii) a feltételes várható érték időben változik. A feltételes eloszlás egyébként normális paramétereinek időbeli változékonysága önmagában is okozhatja a feltétel nélküli eloszlás vastag szélét.

Az ilyen típusú feltételes eloszlásokat ún. rezsimműltő volatilitás modelleknek is hívják. A rezsimműltő rendszer az alacsony volatilitásról a nagy volatilitásra vált át, de soha nincs közöttük. Tétélezzük fel továbbá, hogy a piaci szereplők tisztában vannak a gazdaság állapotával, vagyis hogy a volatilitás magas vagy alacsony. Az ökonometrikusnak viszont nincs ilyen ismerete. Amikor megvizsgálja az adatokat, elfelejtve a valódi rendszer-kapcsolási eloszlást, becslése szerint a magas volatilitás és az alacsony volatilitású rendszerek keverékének eredménye a példánkban szereplő napi 2,51% feltétel nélküli volatilitás. A széles farkok csak a feltétel nélküli eloszlásban jelenik meg. A feltételes eloszlás mindig normális, bár változó volatilitással.

12. ábra: A 100 napos szórás tény alakulása és sematikus szórás rezsimek



Forrás: saját számítás.

A fenti ábra a részvény-ingadozás útjának sematikus ábrázolását mutatja be egy rezsimműltési példával. Az ábrán a normál volatilitású időszakot (2% alatti) 3 magas volatilitású szakasz töri meg.

Empirikusan a volatilitásnak egyfajta ragadósága tapasztalható meg. A becsült volatilitás általában növekszik, ha növekedést figyeltünk meg és fordítva, csökken, ha csökkenését tapasztaltuk. A kockázatmérésnek központi kérdése, hogy ezt a rezsimműltőzést milyen becslési

hibával és milyen becslési késleltetéssel tudjuk mérni. A kockázatkezelő legfontosabb feladata, hogy figyelmeztető jelzést adjon akkor, amikor várhatóan magas lesz a volatilitás a közeljövőben. Ez dinamikus jelleget ad a kockázatkezelési tevékenységnek. Ugyanakkor sokszor a feltételes normalitás sem teljesül, ahogyan azt mindjárt látni fogjuk.

Standardizáljuk a kiválasztott eszközhozamunkat a következőképpen. Egy normál változót a következőképpen lehet nulla várható értékű, egységnyi szórású standard normális eloszlássá változtatni:

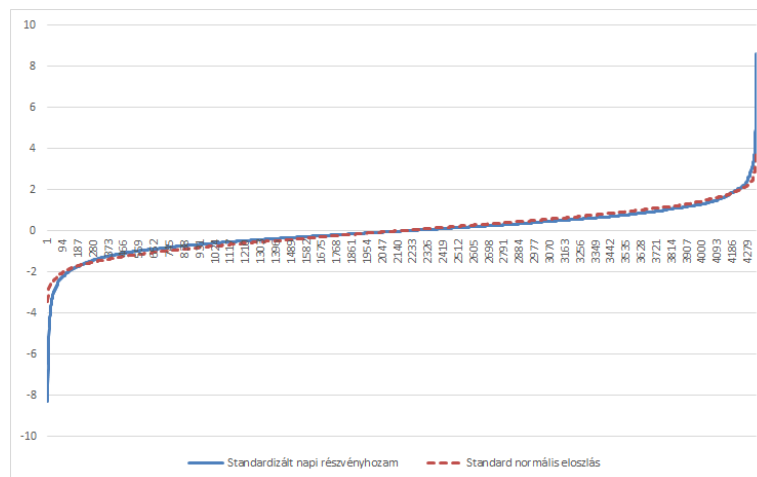
$$X \sim N(\mu, \sigma); (X - \mu)/\sigma \sim N(0,1)$$

A mi esetünkben az eloszlás feltételes normális, ezért így standardizáljuk:

$$(X_t - \mu)/\sigma_t \sim N(0,1)$$

Az eloszlás szélét az összehasonlításként használt standard normálhoz képest az alábbi ábra mutatja. Az ábrák alapján a standardizálás sem tudja megszüntetni a fat tailt. Ennek két oka lehet: nem feltételesen normális az eloszlásunk és/vagy nem tudjuk pontosan becsülni a feltételes szórást.

13. ábra: Részvényhozamok standardizálása



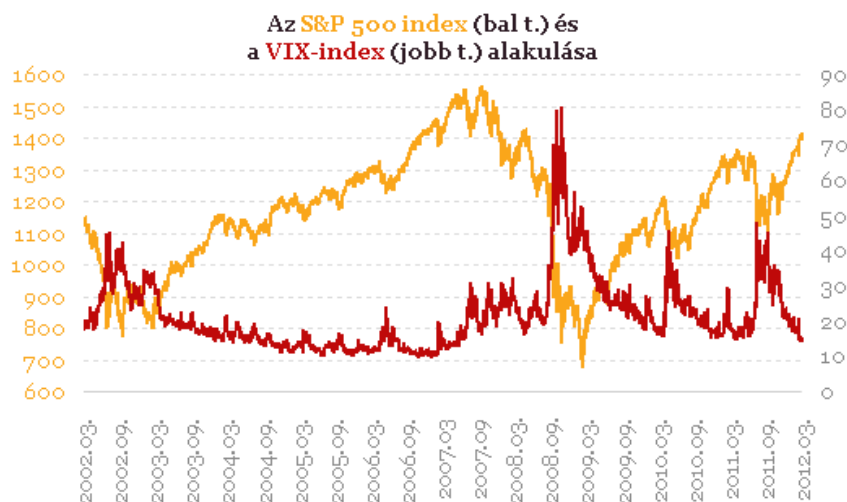
Forrás: saját számítás.

Összefoglalóan az eszközhozamok sok esetben nem normális eloszlásúak sem feltétel nélkül, sem feltételesen. A vastag szélű eloszlás jellemző az eszközhozamokra, függetlenül attól, hogy milyen becslési módszert alkalmazunk. Míg a dinamikus kockázatmentési modellek segítenek a piaci körülmények megváltozásához való viszonylag gyors alkalmazkodásban, ugyanakkor a valós eloszlás és a benchmarkként használt (feltételes) normális eloszlások közötti eltéréseket ezek a modellek sem szüntetik meg. Az eszközár változások továbbra is aszimmetriát és váratlan nagy mozgásokat mutatnak a becslési modellek kifinomultsága ellenére. Taleb ún. fekete hattyú jelenségét így nem kerülhetjük el. Külön probléma még a különböző kockázati típusok közötti aggregálás, mert a kockázatok közötti korreláció is időben változó (lásd később). Ezek a VaR modellek általános korlátosságát eredményezik, amit a gyakorlati kockázatkezelésnek észben kell tartania. Ezért van szükség kiegészítőként más kockázatkezelési technikák alkalmazására is, nevezetesen a stressztesztelésre és szcenárió elemzésre.

### 8.3 Implikált volatilitás

Robert E. Whaley által kifejlesztett VIX index, a Chicagói opciós piac volatilitás indexe, amellyel az S&P500 index opcióinak implikált volatilitását szokás mérni. Ezen tulajdonsága miatt gyakran hívják a félelem indikátoraként is, amely a piac volatilitással szemben támasztott várakozásait mutatja az elkövetkező 30 napra előre.

14. ábra: VIX és az alaptermék



Forrás: <https://www.portfolio.hu/vallalatok/technikai-elemzes/a-piaci-retteges-foka.165707.html>

A fenti ábrán jól látható, hogy amikor a részvényárfolyamok esnek, akkor a VIX index értéke emelkedett. Az is jól megfigyelhető továbbá, hogy amikor az SP500 stabil emelkedő trendben van, akkor a VIX indexet alacsony értékek jellemzik.

Az implikált volatilitás használatának nagy előnye, hogy a piaci körülményekben történt változás gyorsan megjelenik. Hátrányai:

- Az empirikus tanulmányok azt mutatják, hogy az implikált volatilitás általában konzisztensen nagyobb, mint a realizált volatilitás, tehát a valós volatilitás felülbecslésének tekinthető.
- Csak kevés eszközre, piaci indexre (fő devizákra, nagyobb részvényekre és indexekre) érhető el. Ennél is szűkösebb az implikált korrelációk becslhetőségének köre. Az egyetlen piac, ahol az implikált korreláció megbízhatóan számítható az a nagy devizák piaca. Ezek miatt az implikált volatilitás módszer felhasználási lehetősége kockázatkezelési szempontból meglehetősen szűk.

### 8.4 Diverzifikáció figyelembevétele, aggregálás

Az aggregálás az az eljárás, amely az egyes kockázatok valószínűségeloszlásaiból mint peremeloszlásokból előállítja az intézményszintű (illetve a modellezett kockázatok összességéhez tartozó) VEE-t. Az aggregálás során lehetőség van diverzifikációs hatások figyelembevételére: ez azt jelenti, hogy valamely biztonsági szinthez tartozó aggregált tőkeszükséglet általában kisebb, mint az ugyanilyen biztonsági szinten kockázatonként számított tőkeszükségletek összege.

A gyakorlatban a diverzifikáció figyelembevételének mennyiségi hatása rendszerint a tőkeszükséglet jelentős csökkenését eredményezi a részkockázatok tőkeszükségletének összegéhez képest. Ugyanakkor a modellezett változók tényleges valószínűségi összefüggéseit

rendszerint igen nehéz megbecsülni és validálni. Az aggregálás eredménye nagyon érzékeny lehet a paraméterek megválasztására. Ismert nehézség továbbá, hogy a változók függőségének mértéke a biztonsági szint megválasztására is érzékeny; azaz egy aggregált középérték számítására megfelelő módszer általában nem alkalmas egy aggregált magas percentilis (szélsőérték, pl.: 99,5%) pontos becslésére.

A gyakorlatban a belső modellek aggregáló módszerei elkerülhetetlenül széles körben támaszkodnak feltételezésekre és szakértői becslésekre. Ezért praktikus kompromisszumok megkötése szükséges.

Az aggregálás technikája lehet integrált vagy több lépcsős. Integrált aggregálás esetén a modellnek az összes változót felölelő sokdimenziós együttes eloszlásra kell (megalapozott) feltevéseket tennie. Ennek nehézsége miatt a gyakorlatban a legtöbb belső modell többlépcsős moduláris aggregálási hierarchiát épít fel, ahol a hierarchia egy-egy szintjén egyidejűleg csak korlátozott számú változó összefüggéseit kell modellezni. Egy többszintű moduláris struktúrában egymástól távol kerülnek egymással összefüggő kockázatok, akkor a többlépcsős aggregálásban a közöttük mért függőség „felhígulhat”.

Az alábbiakban áttekintjük az aggregálási technikák egy lehetséges skáláját (a felsorolás nem teljes):

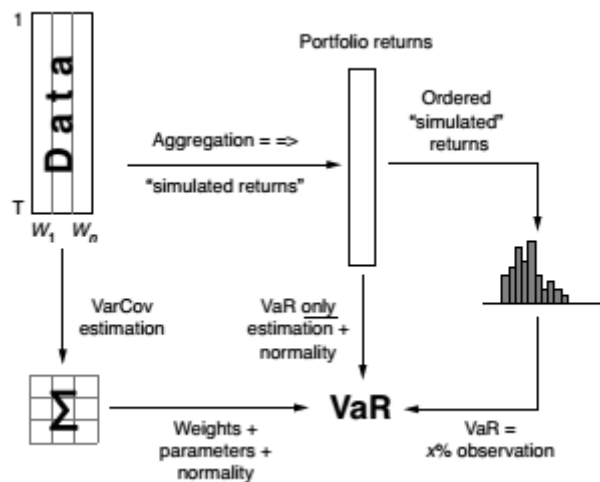
**Többszintű normális (lineáris) korrelációs mátrix (VarCov megközelítés):** A módszer előnye, hogy egyszerű számítással képes figyelembe venni a kockázatok közötti valószínűségi összefüggéseket. Tisztában kell lenni ugyanakkor a módszer korlátaival. Ez a módszer normális együttes eloszlású változókat, illetve normális VEE-t feltételez. A hozamok variancia-kovariancia mátrixát felhasználva kiszámítható a portfólió volatilitása és ez alapján a VaR értéke.

Az aggregáláshoz alkalmazott normalitási feltevés (1) rendszerint matematikailag inkonzisztens a peremeloszlásokra vonatkozó feltevésekkel és tapasztalattal; ugyanezért (2) ferde eloszlások esetén a módszer korrekció nélküli alkalmazása szisztematikusan alulbecsüli az aggregált kockázat tőkeszükségletét. Továbbá (3) a módszer nem alkalmas a magas biztonsági szinteken fellépő eltérő függőségek mérésére (a farokeloszlások összefüggősége, azaz a diverzifikációs előny szélsőséges helyzetekben gyakran eltűnik). A használata valójában gyakorlati kompromisszum. Ezért a módszer alkalmazása esetén az intézménynek kellő óvatossággal kell eljárnia, figyelembe véve a módszer korlátait, és gondoskodni kell arról (a paraméterezésben, illetve korrekciók révén), hogy ezek a korlátok ne vezessenek a tőkeszükséglet szisztematikus alulbecsléséhez.

Ezzel szemben historikus VaR esetében a fenti probléma nem jelentkezik, a korrelációs együtthatókat nem kell becsülni. Ugyanis az aktuális portfólió súlyokkal a portfólióban szereplő egyes eszközök múltbeli hozamait súlyozva kapunk a portfólióra vonatkozóan hipotetikus (szimulált) hozameloszlást. Így a diverzifikációs előny esetleges eltűnése megjelenik az adatokban.

A VarCov módszer gyengeségének kezelésére kezdték el alkalmazni a fenti két módszer ötvözetét. A historikus módszer szimulációjával meghatározzák a portfólió egészének eloszlását. Ennek normalitását feltételezve pedig kiszámítják a parametrikus VaR értékét. A módszer előnye, hogy bizonyos feltételezések szerint a nagyon nagy számú véletlen változó átlaga egy normál véletlen változóhoz közeledik. Így lehetséges, hogy a portfólió egyedi összetevői nem normálisak, de a portfólió egésze már normális eloszlást ír le egy kellően nagy és diverzifikált portfóliónál. Ugyanakkor ennek a megközelítésnek nagyobb a számítási igénye.

15. ábra: Az aggregálás 3 megközelítése



Forrás: GARP (2018): Financial Risk Manager (FRM), Exam Part I: Valuation and Risk Models, 8th Edition.

### Törés a korrelációban

Egy olyan befektetőnél, aki globálisan fektet be államkötvényekbe, az adatok – főleg földrajzilag és gazdaságilag távoli országok között – alacsony korrelációt mutatnak az állampapírhozamok között. Feltéve, hogy a becslési időablakunkba nem esik bele egy globális pénzügyi válság. Ugyanis ilyen válságok idején megfigyelhető egy ún. fertőzőes hatás. Bulgária és a Fülöp-szigetek kötvényhozamai között a korreláció nagyon alacsony 0,04 volt az 1990-es években, míg az ázsiai és orosz válság hatására (1997/1998) ez 0,84-re emelkedett!

Röviden még felsorolásszerűen ismertetünk további aggregálási technikákat.

- **Sztochasztikus szimuláció rang-korrelációkkal (Gauss-kopula):** A módszer megőrzi a peremeloszlásokat, ugyanakkor a változók együttes eloszlására vonatkozó információigény egy (rang-normális) korrelációs mátrixra egyszerűsödik. A módszer tükrözi a peremeloszlások ferdeségét, ugyanakkor a farokeloszlások eltérő függőségét csak korlátozottan képes figyelembe venni. Magas biztonsági szinten stabil eredményekhez rendszerint igen sok szimulációra van szükség. Ezért a módszer számítási igénye jelentős, és jellemzően célra fejlesztett informatikai infrastruktúrát igényel.
- **Sztochasztikus szimuláció kopula függvényekkel:** Elvileg a változók együttes eloszlásának jobban megfelelő, pontosabb eredményeket képes előállítani, mint az előző módszerek. A módszer kritikus pontja a kopula függvény megbízható becslése, amely a gyakorlatban nehézségekbe ütközhet. A számítási és informatikai igénye jelentős.

A kockázatcsökkentő technikák hatását a belső modellek figyelembe tudják venni. A kockázatcsökkentő technikákra a legjellemzőbb példák: viszontbiztosítás, alternatív kockázati transzferek (SPV-k), a pénzügyi kockázatok csökkentése derivatívákkal. Ugyanakkor a kockázatcsökkentő hatás érvényesítéséhez több követelménynek szükséges megfelelni, például:

- a kockázati transzfer jogi érvényessége és kikényszeríthetősége;
- az átadott kockázat szerződésesen egyértelműen definiált; ha ez nem fedi maradéktalanul a direkt kockázatot vagy korlátozó feltételekhez kötött, akkor a belső modellben kockázatcsökkentés csak korlátozott terjedelemben vehető figyelembe;
- a kockázatcsökkentő technika megfelel az intézmény kockázatkezelési politikájában (risk management policy) foglalt követelményeknek;
- egyazon kockázati transzfer többszörös figyelembevétele (double counting) nem megengedett.

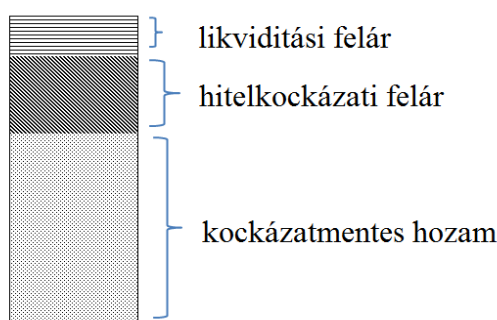
## 9 PIACI KOCKÁZATOK ÉS KEZELÉSÜK

A piaci kockázaton belül megkülönböztethetünk kamatláb-, bázis-, részvény-, ingatlan-, és devizaárfolyam-kockázatokat. A fentiek mellett még ide szokták sorolni az árupiaci és inflációs kockázatokat is.

### 9.1 A kamatláb kockázat

Kockázatos eszköz hozama az alábbi tényezőkből áll.

16. ábra: Kockázatos eszköz hozamának összetevői



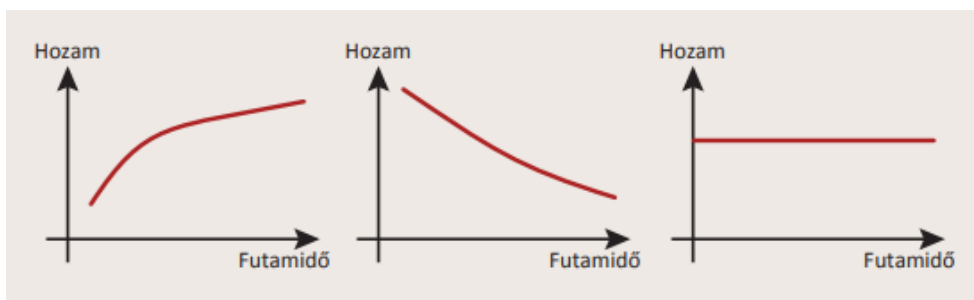
Kamatláb kockázatnak a kockázatmentes hozam változékonyságából eredő kockázatot nevezünk, mely azt fejezi ki, hogy az eszközök és források gazdasági értéke mennyire érzékeny a kockázatmentes hozamgörbe pontjainak, illetve a kockázatmentes kamatlábak volatilitásának megváltozására. Természetesen az intézmények nem csak kockázatmentes pénzügyi termékeket tartanak portfóliójukban (sőt általában nem ilyeneket), ezért a kamatláb kockázatának felmérése érdekében az adott intézménynek ismernie kell az adott pénzügyi termék és a kockázatmentes hozamok kapcsolatát is. Az előbbi kettő különbsége adja a hitelkockázati és likviditási felárat (kamatrés kockázat) mértékét. A hitelkockázati és likviditási felár kockázat a kockázatmentes hozam változásához hasonló hatásban jelenik meg, azaz az eszköz, vagy kötelezettség nettó jelenértékének a változásához vezet.

A kockázatmentes hozamgörbe a kockázatmentes pénzügyi termékek lejáratára (futamidejére) és hozama között teremt kapcsolatot, míg a kamatlábak volatilitása azt fejezi ki, hogy a kamatlábak milyen gyakran és milyen mértékben ingadoznak.

#### Hozamgörbe, spot és forward kamatlábak

A hozamgörbe a különböző futamidejű kötvények évesített hozamait mutatja a futamidő függvényében. Úgy is fogalmazhatunk, hogy a hozamgörbe a kamatlábak lejárat szerkezete. A különböző futamidejű papírok aktuálisan megfigyelt lejáratig számított hozamait (spot kamatlábnak is nevezzük) ábrázolja a futamidő-hozam térben. Ugyanakkor ki kell emelnünk, hogy egy hozamgörbét mindig csak azonos hitelkockázatú papírokból építenek fel, így meg kell különböztetnünk az állampapír hozamgörbét a minősítések szerinti vállalati kötvények hozamgörbétől. A hozamgörbe „normális” alakja egy pozitív meredekségű görbe. Ennek oka, hogy amennyiben hosszabb időre fektetünk be (pénzünket hosszabb időre „kötjük le” feladva likviditásunkat), akkor ezért általában magasabb kamatot is várunk el. Ehhez képest a valóságban, bizonyos időszakokban, egészen változatos formákat is felvehet a hozamgörbe.

17. ábra: Normális, invertált és lapos hozamgörbék



Határidős (forward) kamatlábnak nevezzük a jövőbeli egy periódusos kamatlábat. Ez egy spot hozamgörbéből származtatható jövőbeli hozam, amely egy jövőben induló időszakra vonatkozó hozamvárakozást fejez ki.

A likviditási preferencia elmélete alapján a befektetők jobban preferálják a rövid távú befektetéseket, a hosszabb távú befektetésekért több hozamot várnak el, melyet likviditási prémiumnak nevezünk. Ezért a határidős kamatlábak a várt jövőbeli kamatlábak és a likviditási prémium összegeként értelmezhetők. Részben ez a jelenség okozza, hogy a normál hozamgörbe általában emelkedő.

$$f_n = E(r_n) + \text{likviditási prémium}_n$$

A kamatláb kockázaton belül a hozamgörbe- és a kamatláb-volatilitás kockázat kezelését célszerű megvizsgálni.

A hozamgörbe-kockázat nem más, mint ugyanazon pénzügyi termék vagy piac vonatkozásában az egyes lejáratú tartományokban a kockázatmentes kamatlábak közötti kapcsolatok megváltozása. Például az életbiztosítók, vagy a hosszú lejáratú fix kamatozású kötvényekbe fektető befektetők jelentős hozamgörbe-kockázatnak vannak kitéve. Az életbiztosítási példánál maradva, az életbiztosítás egy hosszú távú üzlet, azaz a biztosítók akár több évtized múlva esedékes kötelezettséget is vállalnak. Ez alapján elmondható, hogy az életbiztosítók kötelezettségeinek hátralévő átlagos futamideje általában meghaladja az eszközök hátralévő átlagos futamidejét, azaz lejáratú rész van a forrásoldal javára, ún. negatív duration gap-pel rendelkeznek. Ebből az következik, hogy a kötelezettségek értéke érzékenyebb a kamatlábak változására, mint az eszközöké, pontosabban a kamatlábak csökkenése (növekedése) jobban felértékeli (leértékeli) a kötelezettségek értékét, mint az eszközök értékét, így csökkenti (növeli) a rendelkezésre álló szavatolótőke értékét. Ebből következően az eszközök és források hátralévő átlagos futamidejének jelentős különbsége nagyobb kamatláb kockázatot jelent.

A hozamgörbe változása megjelenhet az eltolásában<sup>16</sup>, meredekségének<sup>17</sup> és görbületének<sup>18</sup> megváltozásában.

A kamatkockázat mérése egy pénzügyi intézménynél igen összetett tevékenység is lehet a következő sajátosságok miatt:

- az eszközök, illetve kötelezettségek közül több tételt nem pénzáramlás alapon (ideértve az aktív piaci árfolyamok használatát is) értékeli az intézmény;

<sup>16</sup> A hozamgörbe minden hozampontjának egy fix százalékponttal való növekedése, illetve csökkenése.

<sup>17</sup> A hozamgörbe elején lévő hozampontok nagyobb/kisebb százalékponttal emelkednek, mint a hozamgörbe végén lévő hozampontok.

<sup>18</sup> A hozamgörbe egyes hozampontjai jobban, más hozampontjai kevésbé növekednek, illetve csökkennek.

- jelentős mértékben rendelkezhet kamatérzékeny közvetett befektetésekkel, amelyeknél a look-through megközelítést kell alkalmaznia;
- a kamatérzékeny mérlegen kívüli tételekkel (derivatívák) is rendelkezhet;
- a befektetések és a kötelezettségek lejárat szerkezete jelentősen eltérhet egymástól;
- az eszközök fedezetét képező források hátralévő átlagos futamideje jelentősen eltérhet.

A kamatláb-volatilitás kockázatának kezelése is nagyon fontos. A pénzügyi opciók mellett sok pénzügyi termékben (pl.: egyes biztosításokban) garanciák, illetve ún. beágyazott opciók (embedded options) szerepelnek, melyek értéke egyaránt érzékeny a hozamok volatilitásának változására. A garanciákat és beágyazott ügyfél opciókat a pénzügyi opciók értékelésének analógiájára lehet számszerűsíteni, ugyanis a jog „lehívása” szorosan kapcsolódik a kamatlábak volatilitásához, azaz a hozamok ingadozásának mértékéhez. Például a kamatlábak hirtelen és nagymértékű növekedése vonzóvá teheti az alternatív befektetéseket, azaz az ügyfél nagyobb hajlandóságot mutathat a biztosítás visszavásárlására, csökkentve a termék jövedelmezőségét.

## 9.2 A kamatláb-kockázat mérése

A kötvények kamatláb-kockázatának vagy kamatláb-érzékenységének hagyományos „mérőszáma” az ún. duration, ami a jelenértékkel súlyozott átlagos futamidő, ami évben fejezi ki a kamatláb-kockázatot.

$$D = \sum_{t=1}^T t * w_t, \text{ ahol } w_t = \frac{CF_t / (1+r)^t}{\text{kötvény árfolyam}},$$

ahol a  $CF_t$  a t-edik évben a kötvényből származó pénzáramlás.

A gyakorlatban sokszor inkább az ún. módosított hátralévő átlagos futamidőt ( $D^*$ ) használják a kamatláb-érzékenység mérésére.

$$D^* = \frac{D}{(1+r)}$$

A fenti egyébként nem más, mint a kötvényárfolyam hozam szerinti deriváltja.

$$D^* = \frac{1}{P} \frac{dP}{dr}; \text{ átrendezve } \frac{dP}{P} = -D^* dr$$

Tehát a kötvény árváltozása a módosított duration és a kamatlábváltozás szorzatával egyenlő.

A duration azonban nem VaR jellegű mutató. A másik problémája, hogy a hozamok sokszor eltérő mértékben változnak a hozamgörbe különböző pontjain, így egy  $\Delta r$ -rel nem lehet megragadni.

A kamatkockázati kitettség mérésének legegyszerűbb módszere az ún. kamatgap elemzés, amely főként a nettó kamatjövedelem-változás becslésére alkalmazható módszer. A módszer a banki kamatérzékeny eszközöket és forrásokat átárazódási sávokba sorolja, ez alapján meghatározható minden egyes lejárat sávban a portfólió nettó kitettsége (az oda eső kamatérzékeny eszközök és források különbsége, a gap). Az egyes sávok gap értékét egy feltételezett kamatelmúlással megszorozva durva becslést kapunk a várható nettó kamatjövedelem változására vonatkozóan. A modellnek számos korlátja van, többek között:

1. nem veszi figyelembe a pénz időértékét;
2. csak párhuzamos hozamgörbe-elmozdulással számol;
3. nem tudja megragadni a megváltozó kamatkörnyezetből adódó fizetési szokások megváltozását (pl.: előtörlesztés, vagy default), vagy az átárazódások hatását.

Az előbbi módszer továbbfinomításának tekinthető az ún. duration gap elemzés (a fenti felsorolt problémák közül az első kettőt kezelni tudja). Az egyes lejáratú sávokhoz (pl.: 0-30 nap, 31-90 nap, 91-365 nap, 1-2 év között stb.) hozzárendel egy átlagos duration értéket, és a feltételezett hozamelmozdulás mellett számítja ki az adott lejáratú sávba eső nettó pozíció (gap) nettó jelenértékének a változását. Így az intézmény nettó jelenértékben (gazdasági tőke) történő értékváltozását ragadja meg.

Ahhoz, hogy VaR jellegű mutatót kapjunk kamatkockázati sokkforgatókönyveket kell alkotnunk, melyek jól megragadják a megcélzott kockázati szintet. A sokkfaktorok meghatározását (azaz a sokk kalibrációját) állampapírhozamok vagy kamatcsere-ügyletek elemzése alapján lehet elvégezni ún. főkomponens-elemzés<sup>19</sup> segítségével. Ezeket a sokkforgatókönyveket pedig az intézmény pénzáramlásaira vetítve ki tudjuk számítani a gazdasági tőkeérték változását.

A fentiek mellett a kamatlábak teljes lejáratú szerkezetét is ki kell alakítani, mely nem egyszerű feladat. A kockázatmentes hozamgörbe belső hiányzó pontjait általában lineáris interpolációval becsülik. A megfigyelhető hozamgörbén kívüli pontokra többféle módszertant szoktak alkalmazni: extrapoláció módszere (pl. Spline, Svensson módszer) és a végső forward hozam alkalmazására vonatkozó feltételezések, egyéb konvergencia alapján stb. Fontos szerepe van a hozamgörbe simításának, mely kiszűri az arbitrázs lehetőségét. Azaz a forward hozamgörbe és a spot hozamgörbe között a piacon megfigyelhető normál kapcsolat nem sérül.

A fentiek eredményeként minden lejáratra egy felfelé, illetve egy lefelé történő kamatláb-változás (sokk) határozható meg. A sokkolt kockázatmentes kamatláb lejáratú szerkezete a következőképpen áll elő: minden lejárat kockázatmentes kamatlábat megszorozzuk az  $(1+r_{\text{relatív növ}})$ , illetve a  $(1-r_{\text{relatív csökk}})$  tényezővel. A relatív sokkfaktorok alkalmazása miatt ugyanazon sokk nagyobb tőkekövetelményhez vezet a magasabb hozamszinttel rendelkező országok devizáinál.

### 9.3 Kamatláb-kockázat csökkentő technikák

A legalapvető módszere a kamatkockázat kezelésének az eszközök és kötelezettségek lejáratú megfeleltetésének módszere (duration matching).

Ennél magasabb fokú kockázatsökkentő eszköznek tekintjük, ha az intézmény törekszik a pénzáramlások minél nagyobb fokú megfeleltetésére (immunizáció, cash flow matching). A semlegesítésnek eltérő céljai is lehetnek:

- Egy bank abban érdekelt, hogy a nettó vagyonának (tőkéjének) kamatkockázatát gyakorlatilag nullára viszi le (kamatsokk esetén ne változzon a gazdasági tőke értéke).
- Míg egy biztosító a kötelezettségének lejáratú időpontjára kívánja magát lefedezni. Tehát figyelembe kell venni az árfolyam- és újrabefektetési kockázatokat is.

Ez elérhető részben az eszköz és forrás oldali cash flow-ok összehangolásával. A kamatláb-kockázat azonban derivatív eszközökkel, ún. kamatcsere-ügyletekkel<sup>20</sup> is csökkenthető. Ugyanakkor ezen eszközök költségét, ill. az ezek alkalmazásából származó járulékos kockázatokat (partnerkockázat) is figyelembe kell venni a kockázatkezelés során.

<sup>19</sup> Olyan statisztikai módszer, amely ebben az esetben azt keresi, hogy a hozamok változását mely, egymástól független tényezők magyarázzák a legnagyobb mértékben (általában ezek a hozamgörbe vízszintes elmozdulása, meredekségének és görbületének megváltozása).

<sup>20</sup> A kamatswap vagy kamatcsere ügylet (angol neve interest rate swap, IRS) a derivatív ügyletek egyik legnépszerűbb formája, a magyar forint hazai és külföldi piacain is elterjedten használják. Fix kamatozású pénzáramlást konvertál változó kamatozásúra, vagy fordítva, illetve lehet különböző devizák változó kamatozású pénzáramlásainak cseréje is (cross currency swap).

A kamatlábkkockázat esetében is igaz, hogy nem kell törekedni a teljes mértékű megszüntetésére. Az adott intézmény bizonyos szintű kamatrést fenntarthat jövedelmezőségi és egyéb okokból, amennyiben ehhez tudatos kockázatkezelés kapcsolódik.

#### 9.4 A részvénykockázat

A részvénypiaci kockázat azt fejezi ki, hogy az eszközök, források és pénzügyi eszközök értéke mennyire érzékeny a részvénypiaci árak szintjének vagy volatilitásának változására. Kiemeljük, hogy nemcsak a részvény típusú befektetéseknél (az eszköz oldalon, tőzsdén jegyzett, illetve nem jegyzett részvények és részesedések formájában) jelentkezhethet ez a kockázat, hanem a kötelezettség oldalon is, ill. a díj jellegű bevételek (alapkezelési díj) nagymértékben ki lehetnek téve részvénykockázatnak. Ez utóbbi mind az alapkezelők, mind a jelentős befektetési egységhez kötött (unit linked, UL) életbiztosítási portfólióval rendelkező biztosítók esetében is nagy lehet. A biztosítástechnikai tartalékok esetében a tartalékok értékét befolyásolják a részvényárfolyamok, mert meghatározó jövőbeli pénzáramlások – vagyionkezelési díj – a részvénypiac teljesítményéhez van kötve. Így egy jelentős részvénypiaci áresés és tartós gyengélkedés esetén a biztosító jövőbeli jövedelmének a nettó jelenértéke csökken. A részvénykockázat két típusát különböztetjük meg:

- Részvényárfolyam kockázata,
- Részvényvolatilitás kockázata.

A részvényárfolyam kockázatot tipikusan VaR-ral szoktuk mérni. Az egyes VaR módszertanokat pedig már ismertettük. Javasolt, hogy egy intézmény több VaR módszertant is teszteljen (historikus, parametrikus, tail VaR), a parametrikus VaR esetén a tesztek során többfajta eloszlást is használjon. Ezek eredményeit összevetve prudens megközelítéssel válassza ki az alkalmazandó módszertant, ill. sokkértéket.

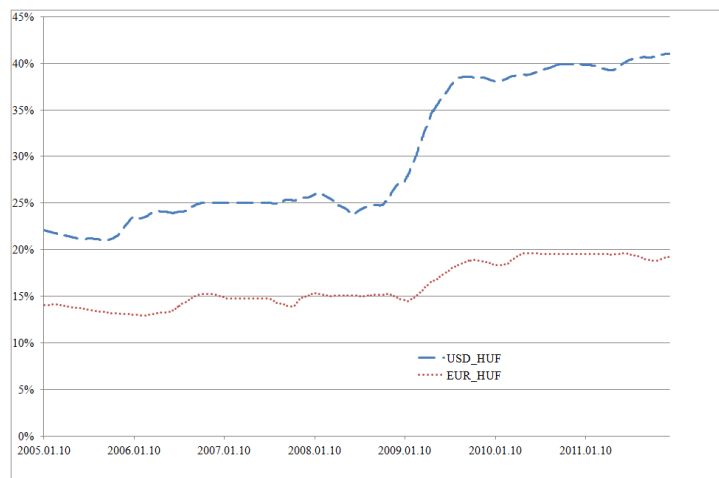
A részvényvolatilitási kockázati kitettség jelentkezhethet: 1) az eszközoldalon (pl.: részvényderivatívák birtoklásával); 2) a tartalékokba beágyazott garanciák révén (biztosító részvénykockázat esetén tőke-/hozamgaranciát vállal); és 3) az ún. beágyazott opciók esetében. Az utóbbi kockázatot a pénzügyi opciók értékelésének analógiájára lehet számszerűsíteni, ugyanis a jog lehívása szorosan kapcsolódik a részvény volatilitásához, azaz az árfolyamok ingadozásának mértékéhez, például a részvényárak hirtelen és nagymértékű esése megnövelheti az ügyfél visszavásárlásokat. Ebből a szempontból a részvénykockázat közvetett módon befolyásolja a törlési kockázatot, ezáltal a szavatolótőke-szükségletét. A hazai intézményekre nem igazán jellemző az első két típusú részvényvolatilitási kitettség. Az utolsó azonban bizonyos esetekben – például nagy UL állománynál – már jelentőssé válhat.

#### 9.5 A devizaárfolyam-kockázat

Ez a kockázat azt fejezi ki, hogy az eszközök, források és pénzügyi eszközök értéke mennyire érzékeny a devizaárfolyamok szintjének vagy volatilitásának változására. A devizakockázatot általában az entitás hivatalos devizájához képest vizsgálják. Ezek a pozíciók általában az üzleti tevékenység természetes következményei (külföldi leányvállalat, import/export tevékenység), nem pedig tudatos spekulatív pozícióból erednek. Felzárkózó országokban gyakori, hogy az eladósodás devizában történik, ezáltal a gazdasági szereplők mérlegében egy nyitott devizapozíció alakul ki. Ennek kockázati megítélésénél fontos szempont, hogy az adott szereplő rendelkezik-e elegendő devizabevétellel a hitel törlesztéséhez (természetes fedezettel rendelkezik-e?), vagy futja az árfolyamkockázatot. Az árfolyam-kockázat meghatározása úgy történik, hogy először az intézmény devizánként kiszámítja a nyitott pozíciójának a mértékét (mérlegben szereplő és mérlegben kívüli tételeket egyaránt figyelembe véve). A nyitó pozícióra

pedig VaR értéket számol. Az alábbi ábrán látszik, hogy a VaR (99,5%, 1 éves) akár jelentős számosságú faktorról lehet egyenértékű. Természetesen a sok faktor kalibrációjának eredménye nagyban függ a választott VaR módszertantól, ill. attól, hogy mikor végeztük el a kalibrációt.

**18. ábra: A forint-euró és forint-dollár árfolyamok VaR (99,5%, 1 éves) értéke**



Forrás: saját számítások, MNB

Megjegyzés: parametrikus VaR érték mozgóablakos egyéves hozamok alapján számolt ötéves adatsor alapján.

## 9.6 Árukockázat

Az áru piac több szempontból eltérő jellemzőkkel bír a fő pénzügyi piacokhoz képest. A legtöbb áru esetében az adott árura közvetlenül kített piaci szereplők száma meglehetősen korlátozott, mely negatívan befolyásolja a kereskedés likviditást, magas árvolatilitáshoz vezetve. A másik jellemzője ezeknek a piacoknak, hogy általában raktározási költségekkel is számolni kell, mely hat az árakra. Az áru értékét az adja, hogy nyersanyagként felhasználásra kerül valamilyen szükséglet kielégítése céljából, legyen az energia, élelmiszer vagy menedék. Bár az áruk értéke is becsülhető az áru iránti kereslet és kínálat figyelembevételével, ugyanakkor a jellemző hosszú átfutási idők miatt az értékelési folyamatot sokkal nehezebbé teszik, mint egy CF termelő (pénzügyi) eszköz esetében.

Ugyanakkor az árukra is rendelkezünk hosszú piaci adatsorral. Így a devizakockázatnál bemutatott módon a kockázatok itt is számszerűsíthetők.

## 9.7 A báziskockázat

A báziskockázat minden piaci kockázat esetében felmerül, ahol az adott intézmény nem a tényleges portfóliójára számítja ki a kockázatotott értéket, hanem valamilyen kockázat-meghatározó tényezőkre (kockázati driver) kalibrált kockázati sokkfaktort használ (lásd 3. ábra: Egy példa a look-through megközelítés alkalmazására).

## 9.8 VaR felhasználása derivatívákra

Többször esett már szó derivatív termékekről, azonban a derivatívák kockázatotott értékének áttekintése előtt érdemes általánosan összefoglalni az ilyen termékek ismérveit. A derivatívák – származtatott termékek – kifejezés tulajdonképpen a határidős ügyletek, az opciós ügyletek és egyéb csereügyletek gyűjtőneve. A megnevezés onnan ered, hogy ezen ügyletek értékét mindig valamilyen mögöttes alaptermék (árupiaci termék, részvény, részvényindex, deviza, kötvény és egyéb kamat alapú termék stb.) alapján származtatjuk.

A határidős ügyletek kötelező adásvételi megállapodásnak minősülnek, előre lefixált feltételek mellett, ahol a kereskedés általában a jövőben zajlik. A tőzsdén kívüli, egyedi igények alapján létrejövő határidős ügyleteket forward ügyleteknek, míg a tőzsdei, szabályozott határidős ügyleteket futures ügyleteknek nevezzük. Az ilyen ügyletek az árak – árfolyamok és kamatlábak – alakulásának bizonytalanságából fakadó kockázatot hivatottak kivédeni, ezért többnyire különféle fedezeti, spekulációs és arbitrázs célokra szokás őket felhasználni. Például fedezeti ügylet az alaptermék és fedezésre használt határidős termék meghatározott fedezeti arányú tartásával jön létre, míg egy swap ügylet során általában azonnali vásárlás és határidős eladás vagy azonnali eladás és határidős vásárlás képezi a megállapodás tárgyát.

Az opciós ügyletek esetén a határidős ügyletekkel ellentétben nem egy biztosan bekövetkező adásvételről, hanem pusztán az adásvétel jövőbeli lebonyolításának lehetőségéről szól a megállapodás. Opciós díj fejében szereshető jogról van szó egy későbbi, meghatározott esedékességű eladási vagy vásárlási ügylet életbeléptetésére, míg a másik fél opciós díjért cserébe vállal kötelezettséget lehívás esetén az ügyletben foglaltak végrehajtására. A két legismertebb típus az amerikai és az európai opció. Amerikai opció esetén a lejáratig bármikor lehívható az opció, az európai opció esetén viszont csak a lejárat napján van rá lehetőség. Opciós ügylet célja lehet, például egy részvénybefektetés veszteségének fedezése, egy részvényeladási kötelezettség fedezése, két vagy több opció különbözetének fedezése, részvényárfolyam ismeretlen irányú és várhatóan nagymértékű elmozdulásának fedezése stb.

A derivatívák kockázatos értékének (VaR) számítási módszertana attól függ, hogy az adott derivatíva lineáris vagy nem lineáris szerződési típusba tartozik. Lineáris derivatívákról akkor beszélhetünk, ha a derivatíva és az alaptermék (kockázati faktor) között lineáris (közel lineáris) a kapcsolat, azaz a kifizetési függvény bármely pontjához húzott érintő meredeksége – érzékenységi paraméterként használjuk, jelölése delta – konstans. Másképp megfogalmazva, az alaptermék értékének egységnyi elmozdulására a derivatíva értéke mindig konstansszoros (deltaszoros) elmozdulással reagál. Lineáris derivatívának tekintjük a legtöbb forward, futures és swap ügyletet. Nem lineáris derivatívák esetén értelemszerűen a derivatíva és az alaptermék közötti kapcsolat nem lineáris, a kifizetési függvény pontjaihoz húzható érintők meredeksége változik. Nem lineáris derivatívának tekintjük például az opciókat, az összetettebb kötvényeket, illetve a CDS-t (Credit Default Swap).

Lineáris derivatívák VaR értéke az úgynevezett delta-normál módszerrel számítható ki. A módszer feltételezi, hogy a kockázati faktor normál eloszlású valószínűségi változó, ugyanis ekkor az alaptermék VaR értéke előállítható az azonnali piaci információ (azonnali árfolyam, kamatszint stb.), a volatilitás és a Z-érték, azaz alfa konfidenciaszint mellett a normál eloszlás 1-alfad rendű kvantilisének segítségével. Ezen három változó szorzatával megkapjuk az alaptermék VaR értékét. Ezután már csak a következő egyszerű összefüggést kell felhasználnunk a derivatíva VaR értékének előállításához:

$$\text{VaR}_{\text{derivatíva}} = \Delta * \text{VaR}_{\text{alaptermék}},$$

ahol delta ( $\Delta$ ) a korábban tárgyalt érzékenységi paraméter.

Sok derivatíva lokálisan – kis árfolyamváltozásokra – lineárisan viselkedik, de egy jelentősebb árfolyamváltozásnál a delta megváltozik, így az alaptermék VaR értékét és ezáltal a derivatíva VaR értékét is újra kell számolni.

A delta-normál technika nem lineáris derivatívák esetén torzított eredményt ad, így használata csak lineáris esetben javasolt. Nem lineáris esetben pontosabb képet ad, ha a deltán kívül például a mögöttes kockázati faktor eloszlásának magasabb rendű momentumait is figyelembe vesszük. A figyelembe vett egyéb paramétereket görög betűvel szokás jelölni – például a második derivált a gamma –, ezért viseli a módszer a „görögök” nevet. A módszer jól működik

kis mértékben nem lineáris derivatívák esetén azonban, ha a mögöttes kockázati faktor nagyon összetett, ezáltal nagyon nem lineáris a kapcsolata a derivatívával, akkor csak az ún. teljes körű átértékelés marad, viszont ez jóval számításigényesebb. Teljes körű átértékelést végezhetünk historikus szimulációval, amikor a múltban tapasztalt eloszlásfüggvényt általánosítjuk a jövőre, illetve Monte Carlo szimulációval, amikor a jövő lehetséges kimeneteleit egy elméleti eloszlásfüggvény alapján generáljuk. Mindkét megközelítésnek megvannak a maga előnyei és hátrányai, így a megfelelő módszert mindig a kockázati faktor természete dönti el.

Bizonyos problémák (vastag szélű eloszlás, változó rezsimű volatilitások, korrelációs kapcsolatok hirtelen megtörése) miatt a derivatív portfóliók kockázatainak értékelésénél is nagy jelentősége van alternatív kockázati mértékek használatának (például ES), illetve a kiegészítő megközelítéseknek (szcenárióelemzés, stressztesztek).

## 10 HITELKOCKÁZAT<sup>21</sup>

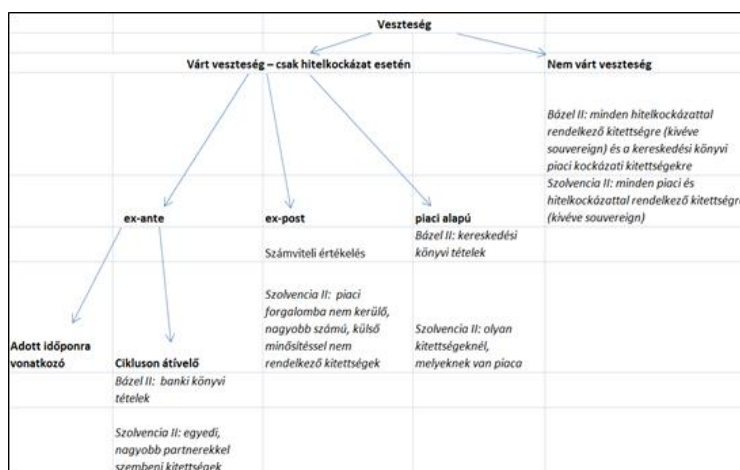
A hitelkockázat az alábbi alcsoportokra bontható:

- Nem teljesítés (default) kockázat: amikor az adós nem képes, vagy nem akarja fizetési kötelezettségét teljesíteni.
- Leminősítés (spread) kockázata: amikor a partner hitelképessége romlik és emiatt a partner piaci kockázati prémiuma (hitelkockázati felára) növekszik. A növekvő felár negatívan hat a követelésünk értékére.
- Elszámolási (settlement) kockázat: a pénzügyi tranzakciók lebonyolításakor fellépő kockázat. A partner defaultja, likviditási korlátja vagy működési problémái miatt nem teljesíti a kötelezettségét.
- Országkockázat (country): annak kockázata, hogy az adott ország gazdasági helyzetének romlása miatt az állam vagy a területén működő intézmény nem tud eleget tenni külföldi valutában fennálló kötelezettségeinek (például külföldi devizához nem tud hozzájutni, vagy transzfermoratóriumot vezet be az adott állam). Ez utóbbinak egy külön fejezetet szentelünk.

A hitelkockázat esetében megkülönböztethetjük a várt és a nem várt veszteség fogalmát. A nem várt veszteség (unexpected loss, UL) a veszteségeloszlás függvény szélét jeleníti meg, a kis valószínűséggel bekövetkező nagymértékű – rendkívüli, illetve egyedi – veszteséget. A veszteségeloszlás szélére vonatkozó bizonytalanság miatt ezek a veszteségek nem becsülhetők pontosan előre. A pénzügyi intézményeknél a nem várt veszteségekre a tőkének kell fedezetet nyújtania a hitelkockázat esetében is.

Ezzel szemben a veszteségek jó részére a tapasztalatok, illetve bizonyos negatív fejlemények alapján előre lehet számítani, azaz várhatóak (expected loss, EL). A piaci kockázatok (kamat, árfolyam) és részben a hitelkockázat esetén a várt veszteségek rögtön megjelennek az eszközök piaci árában. A hitelkockázat esetében gyakori, hogy a követelésnek nincs piaca, ezért az árazását (milyen értékkel szerepeljen a könyveiben) az intézménynek kell elvégeznie. Ha a várt veszteségnek nincs piaci ára, akkor a gazdálkodónak kell az ennek megfelelő értékelési korrekciót elvégeznie.

19. ábra: Hitelezési kockázat fogalmainak kategorizálása



Forrás: saját szerkesztés

<sup>21</sup> A fejezet megírása során jelentős részben támaszkodtunk a következő forrásra: az MNB Validációs kézikönyvének I. rész, A belső minősítésen alapuló módszer. <https://www.mnb.hu/letoltes/pszafhu-vkkelso.pdf>

A banki szakirodalom a következő fogalmakat különbözteti meg a banki hitelezési kockázatra, illetve veszteségre vonatkozóan a portfólió nagy részét adó banki könyvi tételek esetében.

A várt veszteségekre (EL) a bank (biztosító is) felkészülhet egyedi vagy portfólióalapon képzett tartalékokkal vagy fedezeti ügyletekkel.

$$EL = EAD * LGD * PD.$$

Ahogy a képlet mutatja a várt veszteséget három paraméterrel ragadják meg:

- a nemteljesítési valószínűséggel (probability of default, PD),
- a nemteljesítéskori veszteségrátával (loss given default, LGD) és
- a nemteljesítéskori kitettséggel (exposure at default, EAD).

### 10.1 A várt veszteség és paraméterei

A veszteség paramétereknek attól függően, hogy mennyire előrettekintő várakozásokon alapulnak, két fajtája létezik. A közgazdasági megfontolásokhoz közelebb álló szerint – bár jelenleg még semmi jel sem utal a veszteség bekövetkezésére – a korábbi tapasztalatok alapján a jövőben valószínűsíthető a negatív esemény, és ezáltal a veszteség bekövetkezése, amire előre kell (ex-ante) felkészülni. Ez a felkészülés alapvetően az adósok hitelminőségének értékelésén alapul, mely lehet adott időpontra vonatkozó („point in time”), vagy a gazdasági cikluson átívelő („through the cycle”). Az első esetben az adósok minőségének változását követő magatartás alakul ki, míg a második esetben a minősítési rendszerek a ciklusra ilyen értelemben nem érzékenyek, a minősítési osztályok közötti migráció ritkább (a relatív hitelképesség változása válthatja ki).

Ezzel szemben az inkább számviteli és adózási szabályokra jellemző megközelítés szerint a tárgyév eredménykimutatásában az adott évben már bekövetkezett esemény alapján várható/realizált veszteséget (ex-post) kell bemutatni. Tehát akkor kell figyelembe venni a veszteséget, amikor az adott követelés nem teljesítővé vált, vagy nagy valószínűséggel nem teljesítővé fog válni. A külső érintettek ez utóbbi módon nyerhetnek valós képet a bank adott időszaki teljesítményéről.

A banki könyvi tételek esetében a bázeli szabályozás a várt veszteségnél alapvetően a gazdasági cikluson átívelő ex-ante megközelítést támogatja.

A kereskedési könyvi (rövid távú forgatási, spekulációs) tételeknél is jelentkezik a hitelkockázat. Mivel ezek a piacon rendszeresen ártékelődő tételek, melyeknél a piaci ár már tükrözi a várt veszteségeket, illetve a hitelkockázatban történő változások rögtön megjelennek az árakban. A piac értékelése inkább egy adott időpontra vonatkozóan tekinthető. A nem várt kockázatot pedig az egyedi hitelezési csődök helyett – a rövid távú és portfólió alapú szemléletből adódóan – inkább a hitelkockázat romlásából, általános hitelkockázati felár megnövekedéséből adódó negatív ártékelődési hatás ragadja meg.

A hitelkockázat sajátossága a piaccal szemben, hogy ezt nem lehet fedezéssel megszüntetni, csak áthárítani, ill. a koncentrációját csökkenteni.

- Hitelderivatívák, garanciák, kezességek: nem szüntetik meg a kockázatot, az eredeti hitelkockázatot áthárítják más intézményre, ugyanakkor a garantőr/kezes/derivatív kiírójának a partner (hitel) kockázatát is viszi tovább az intézmény.
- Értékpapírosítással a kockázat leépíthető, az értékpapír vásárlóihoz kerül át. Ugyanakkor az intézmény lemond a kockázatból eredő jövedelemről.

- Diverzifikáció: a portfólió szinten a hosszú távon várhatóan jelentkező egyedi nem-fizetéseket (idioszinkratikus kockázati komponens) leginkább a diverzifikációval lehet kezelni. Ugyanakkor, ha nem eléggé diverzifikált a portfólió (pl.: területileg, iparágilag stb.), akkor az abból eredő plusz hitelkockázatot koncentrációs kockázatnak hívjuk, amit külön kezelni szükséges.

A hitelkockázat másik fontos sajátossága, hogy a normális eloszlástól messze áll, nagyon csúcsosak és ferdek. A felfelé irányuló potenciál korlátos, maximum a hitel teljes összegét fizeti vissza az ügyfél. Ritkán vannak nagy veszteségek, aminek a szélső értéke a nulla megtérülés.

## 10.2 PD

A PD annak valószínűségét határozza meg, hogy az ügyfél nem fizet egy előre meghatározott időtartamon belül. A PD egy adósspecifikus becslés, amely tipikusan a hitelfelvevő minősítéséhez kapcsolódik, függetlenül a hitel, vagy biztosítékok típusától. A PD-t általában egy éves időhorizontra becsülik. A PD azonban idővel változhat és változik is. Ez a viselkedés az úgynevezett migrációs vagy átmeneti mátrixok segítségével modellezhető. Ezek segítségével előállíthatunk többperiódusos PD-eket (kumulatív és marginális valószínűségeket egyaránt).

A nemteljesítés fogalma azonban nem olyan egyértelmű, általában a következő definíciót használjuk: az ügyfél nemteljesítő, ha lényeges hitelkötelezettségének késedelme 90 napon keresztül folyamatosan fennáll. A default definíciója általában eltér a vállalati és lakossági szegmensben. A materialitás („lényegesség”) fogalmának bevezetése azért volt szükséges, hogy kiküszöbölhető legyen a technikai default, illetve hogy elhanyagolható összegek esetében se kelljen defaultról beszélni. A defaulthoz szorosan kapcsolódó fogalom a „gyógyulás”, amikor az ügyfél újból fizetővé válik.

A minősítési rendszerek a banki portfólió elemei kockázati paramétereinek meghatározására szolgálnak. E céljukat tipikusan két lépésben érik el: a kitettségeket először minősítési (kitettség) osztályokba sorolják (ezt nevezzük hozzárendelésnek vagy besorolásnak), majd ezen osztályokhoz (poolokhoz) rendelnek kockázati paramétereket (ezt nevezik kalibrálásnak). Vannak olyan (tipikusan statisztikai) módszerek, amelyek a kockázati paramétereket (rendszerint a PD-t) egy lépésben, közvetlenül a kitettség jellemzőiből becslik meg (ezeket direkt módszereknek nevezzük). Általában a bankok pénzügyesekre, különböző vállalati (azon belül kkv, nagyvállalati, projektfinanszírozási szegmensekre) és lakossági (pl.: jelzálog, fogyasztási hitel) portfóliókra külön-külön állítanak fel minősítési rendszert ezek eltérő kockázati jellemzői miatt. A minősítéseket rendszeresen felül kell vizsgálni. A felülvizsgálat gyakorisága függ az adott portfólió típustól (minimum évente szükséges).

3. táblázat: Példa, a K&H Bank Zrt. rating modelljei

Kitettségi osztály	Minősítési modell
központi kormánnyal, központi bankkal szembeni kitettség	Országkockázati PD modell
hitelintézzettel, befektetési vállalkozással szembeni modell	Bankok, életbiztosítók és egyéb pénzügyi intézmények PD modell
vállalkozással szembeni kitettség	Vállalati PD modell Nagy-KKV PD modell Kis-KKV PD modell KKV viselkedési modell Önkormányzati rugalmas minősítő eszköz Rugalmas minősítő eszközök egyéb ügyfeleken Kereskedelmi Ingatlan Projekt PD modell Projekt Finanszírozás PD modell MBO/LBO (felvásárlás) PD modell Nem-élet biztosítók PD modell Értékpapír házak PD modell

Forrás: K&H Bank Zrt. III. pillér szerinti közzététel. Kockázati jelentés, 2017-es pénzügyi év.

A banki szabályozás előírja a nemteljesítési valószínűség legkisebb alkalmazható mértékét (0,03%). A bankok általában alkalmazzák a szuverén plafont, azaz a vállalati és KKV kitettségek esetén a külföldi devizában denominált kitettségekkel rendelkező ügyfelek minősítése nem lehet jobb, mint az ország transzferkockázati minősítése.

4. táblázat: Példa, a K&H Bank Zrt. PD minősítési kategóriái

PD minősítés	nemteljesítési valószínűség 1 éves időtávon
1	0.03% - 0.10%
2	0.11% - 0.20%
3	0.21% - 0.40%
4	0.41% - 0.80%
5	0.81% - 1.60%
6	1.61% - 3.20%
7	3.21% - 6.40%
8	6.41% - 12.80%
9	12.81% - 100%
10	nemteljesítő kitettségek
11	
12	

Forrás: K&H Bank Zrt. III. pillér szerinti közzététel. Kockázati jelentés, 2017-es pénzügyi év.

### 10.3 LGD

Az adós csődjével a bank nem feltétlenül veszíti el a kölcsön teljes összegét. Az LGD a nemteljesítés időpontjában felmerült tényleges gazdasági veszteségek (beleértve a biztosítékok érvényesítésével és eladásával kapcsolatos összes költséget) arányát jelenti az EAD arányában. Az LGD tehát nagyrészt a biztosíték és a behajtási tevékenység hatékonyságának a függvénye. A fedezetlen hitelek általában sokkal magasabb veszteséggel rendelkeznek, mint a fedezett hitelek.

Az LGD számításához használandó gazdasági költség fogalma nem azonos a számviteli értelemben vett veszteséggel, annál tágabb kategóriát jelent. A gazdasági veszteség egy hitel esetében úgy állapítható meg, hogy a nemteljesítéskor az ügyféllel szemben fennálló összes követelés nagyságát viszonyítjuk a hitelből behajtható – és időbeli leértékelődéssel, azaz diszkonthatással korrigált – összeghez. Az így születő eredményt még módosítani kell pl. a behajtás – ugyancsak az időtényezővel korrigált – költségeivel. A hazai gyakorlatban a legalacsonyabb LGD ráta 0% lehet (negatív LGD kizárt prudenciális okok miatt, még akkor is, ha a behajtható összeg magasabb, mint a követelés és a költségek, vagyis pozitív megtérülést ér el az intézmény).

### 10.4 EAD

A nemteljesítés időpontjában a banknak a várt kitétsége az ügyféllel, ill. partnerével szemben. Ez az összeg magában foglalja az ügyfél összes fennálló tartozását (ideértve a kamatot is). Ezek a teljes kitétségek gyakran nagyon különböznek a hitelviszony létrejöttekor keletkező kitétségektől (pl.: egy hitelkeret kihasználtsága időben igen változó is lehet). Ez különösen igaz a származtatott ügyletek (pl. swapok) hitelkockázatára, ahol az EAD számszerűsítése kifejezetten nehéz és gyakran Monte Carlo szimulációt alkalmaznak hozzá.

A hitelkockázatot csökkentő technikák hatása a PD-ben és az LGD-ben is megjelenhet. Arra azonban szükség van figyelemmel lenni, hogy ne legyenek duplán figyelembe véve.

### 10.5 A nem várt veszteség és a gazdasági tőkeigény

A nem várt veszteség (UL) számítása a következőképpen néz ki egy egyedi kitétség esetén. Mivel az egyedi PD független EAD-től és LGD-től, sőt az esetek többségében EAD és LGD is két egymástól független változó, ezért a három egymástól független faktor szórása a következőképpen fog kinézni:

$$UL = EAD * \sqrt{(PD * \sigma_{LGD}^2 + LGD^2 * \sigma_{PD}^2)}$$

Az UL az EL körül várt szórás.

A PD egy binomiális eloszlás (két kimenete van: az időszak végére csődbe megy, vagy sem), azon belül pedig ún. Bernoulli-eloszlásúnak nevezzük.

$$X \sim B(1,p)$$

$$\text{Ezért szórása: } \sigma_{PD} = PD * (1-PD)$$

Amennyiben nem egyedi, hanem portfólió szintű (n elemű) UL-t vizsgálunk, már megjelenik a diverzifikációs hatás.

$$EL_p = \sum_{i=1}^n = EAD_i * LGD_i * PD_i$$

$$UL_p = \sqrt{\sum_{i=1}^n \omega_i * \omega_j * \rho_{ij} * UL_i * UL_j}, \text{ ahol}$$

$\omega_i$ : az i-edik hitelkockázat portfólión belüli súlya

$UL_i$ : az  $i$ -edik hitelkockázat  $UL$ -je

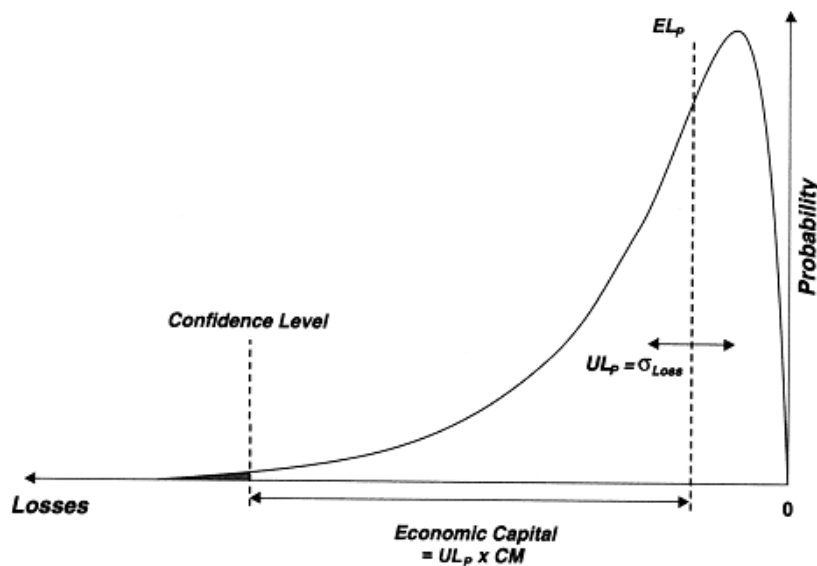
$\rho_{ij}$ : az  $i$ -edik és  $j$ -edik hitelkockázat közötti default korreláció. Azt mutatja, hogy egy adott időszakon belül mennyire jellemző az egyszerre bekövetkező csőd.

A gazdasági tőkekövetelményt – normális eloszlást feltételezve – következőképpen számíthatjuk ki:

$$\text{Gazdasági tőke (economic capital)} = CM * UL_p$$

$CM$  (capital multiplier) értéke a választott eloszlástól függ. A gyakorlatban általában beta eloszlással írják le a hitelkockázatot.

20. ábra: Hitelkockázat tőkekövetelmény számítás



Forrás: GARP (2018): Financial Risk Manager (FRM), Exam Part I: Valuation and Risk Models, 8th Edition.

Nyilvánvaló, hogy a  $CM$  függ a portfólió általános hitelminőségétől és a választott konfidenciaszinttől. Egy magas választott megbízhatósági szintnél, pl.:99,97%, a  $CM$  7,0 és 7,5 között van (csúcsosságtól függően), mely sokkal nagyobb skálaparamétert jelent, mint a piaci kockázatnál normális eloszlás mellett.

A gyakorlatban a hitelkockázat gazdasági tőkeszámítása számos nehézséget rejt, többek között:

- Eltérő hiteltípusonként, ügyfélkörönként a paraméterek szignifikánsan eltérnek, külön modellekre van szükség.
- A hitelkockázat korrelál a piaci és működési kockázattal. Sőt a működési kockázattal konkrétan átfedést mutat. Egyes veszteségeket hitel-, vagy működési kockázatként is ki lehet mutatni.

A fentiek miatt sok pénzintézet alapvetően a szabályozói tőkeszámítási modellre (ez amúgy is kötelező) hagyatkozik, saját gazdasági tőkemodellt nem fejleszt.

## 11 MŰKÖDÉSI KOCKÁZAT

### 11.1 A működési kockázat fogalma

A működési kockázat fogalma kevésbé egzakt, még ma is több megközelítést találunk a szakirodalomban arra vonatkozóan, hogy milyen típusú eseményeket sorolunk a működési kockázat körébe.

- Nem pénzügyi, vagy reziduális kockázatnak is hívják: ez a legkorábbi és egyben legtágabb definíció, mely szerint minden a működési kockázat kategóriájába tartozik, ami nem pénzügyi (piaci, likviditási, hitel- és partner-) kockázat. A később bemutatandó szűken vett működési kockázatok mellett ez a meghatározás tartalmazza még a stratégia/üzleti és reputációs kockázatokat is.
  - Üzleti/stratégia kockázatnak nevezzük, hogy az adott társaság bevételei és költségei nem a tervezett módon alakulnak.
  - Reputációs kockázat egy tág kockázati kategória, amely pénzügyi és nem pénzügyi kockázatokból egyaránt keletkezhet, és szoros összefüggésben van a működési és stratégiai kockázattal.
- Az EKB is tágabb fogalmat használ: a negatív üzleti, reputációs vagy pénzügyi hatás kockázata, mely vállalatirányítás, emberek, folyamatok, infrastruktúra, az információs rendszerek, jogi, kommunikációs és a külső környezet okozta változások specifikus kockázati eseményeiből ered.
- A Bázeli Bizottság definíciója a legszűkebb<sup>22</sup>: emberek, a belső folyamatok és rendszerek nem megfelelő vagy hibás működése, illetve külső tényezők által előidézett veszteségek kockázata, beleértve a jogi kockázatokat is, de a stratégiai és a reputációs kockázatok nem sorolódnak a működési kockázati kategóriába. Definíciójuk a működési kockázat okaira koncentrálnak, a korábban bemutatott, reziduális jellegű iparági definíciónál konkrétabb kockázati típusokra összpontosít. A kockázati típusok azonban már, mint eseménytípusok jelennek meg.

A bázeli szabályozás által meghatározott hét működési kockázati veszteségesemény kategória a következő a magyar szabályozás alapján:<sup>23</sup>

1. Belső csalás: jogosulatlan tevékenység, lopás és csalás (pl. szándékos téves jelentés, alkalmazotti lopás, bennfentes kereskedés, hamisítás, ha van belső érintettség).
2. Külső csalás: csalás és lopás, rendszerbiztonság áthágásából fakadó problémák (pl. betörés, aláírás-hamisítás, számítógépes csalás).
3. Munkáltatói gyakorlat és munkabiztonság: alkalmazotti kapcsolatokból eredő veszteségek, biztonságos munkahelyi környezet hiánya, diszkriminációs cselekmények (pl. munkahelyi biztonsági szabályok megsértése, munkahelyi szerződésekkel kapcsolatos viták).
4. Ügyfél, üzleti gyakorlat, marketing és termékpolitika: jogszabályi megfelelés, közzétételi és bizalmi viszonyból eredő károk (pl.: bizalmas ügyfeladatok indokolatlan kiadása, pénzmosás, termékhibák).

<sup>22</sup> BIS (2009): Results from the 2008 Loss Data Collection Exercise for Operational Risk, July 2009 <http://www.bis.org/publ/bcbs160a.pdf>

<sup>23</sup> Magyar Köztársaság Kormánya (2007): 200/2007-es számú kormányrendelet a működési kockázat kezeléséről és tőkekövetelményéről, <http://net.jogtar.hu/jr/gen/getdoc.cgi?docid=a0700200.kor>

5. Tárgyi eszközökben bekövetkező károk: katasztrófák és egyéb események, fizikai károk (pl. természeti katasztrófák, terrorizmus, szándékos károkozás).
6. Üzletmenet fennakadása vagy rendszerhiba: például hardver, szoftver vagy telekommunikációs hiba miatt jelentkező veszteség.
7. Végrehajtás, teljesítés és folyamatkezelés: tranzakció-végrehajtás, fenntartás, monitoring és jelentéskészítés, dokumentáció, ügyfélnyilvántartás, kereskedelmi partnerek okozta veszteségek (pl.: adatrögzítési hibák, nem teljes jogi dokumentáció, kereskedelmi partnerrel kapcsolatban felmerülő problémák).

## 11.2 A működési kockázat néhány jellemzője

A működési kockázat mérésének nincs kialakult, általánosan elfogadott módszertana. A szakirodalom meglehetősen sok megközelítést, illetve modellt taglal.

A működési kockázatokból fakadó (várt vagy nem várt) jövőbeni veszteségek mértéke különösen erősen függ a működési kockázatok kezelésétől, ezért az alkalmazott módszer megfelelősége erősen függ a működési kockázatok kezelésének terétől, intenzitásától, illetve minőségétől. Ezért sokszor az ORM rendszerek kerülnek a statisztikai modell alapú számításokat:

- A tapasztalati adatok szűkössége miatt;
- Abból az empirikus megfigyelésből, hogy az intézmények időben sokat változnak és így egyes eseménytípusok hatása nagyban módosulhat idővel, melyet a statisztikai alapú gyakoriság szorozva a hatással megközelítés nem tud kezelni.

A működési kockázat területén relatíve gyorsan jelenhetnek meg új veszélyforrások, illetve a régiekből eredő veszteségek potenciális nagysága is gyorsan változhat. Ez nemcsak a kockázati kör szelektálására, illetve osztályozására hat ki, hanem az esetleges múltbeli veszteségekre vonatkozó statisztikák felhasználására is.

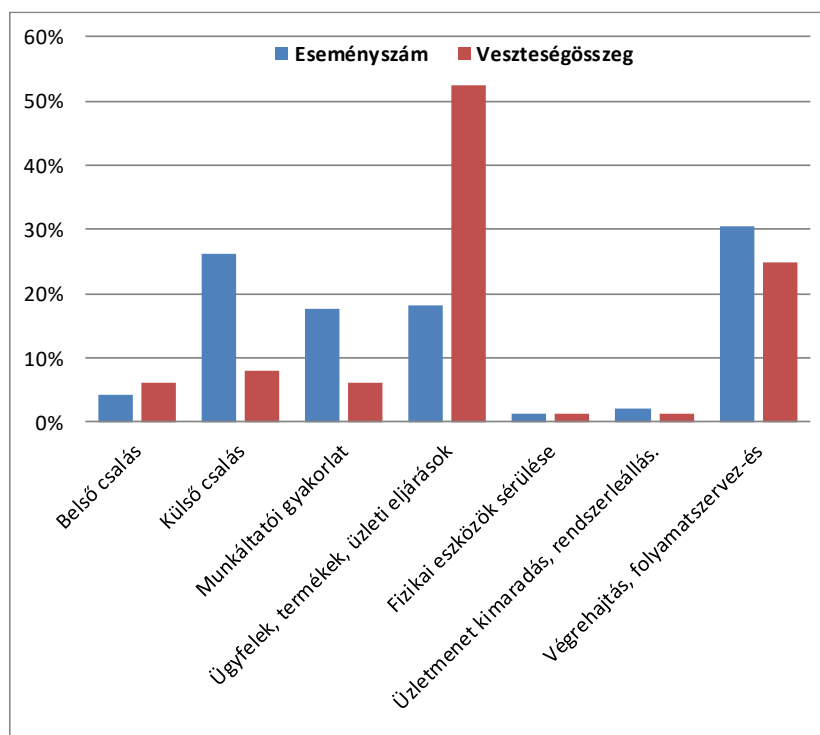
A működési kockázatból eredő veszteségek statisztikai megalapozása azért is problémás, mert ezek jelentős része emberi hibákból ered, amit természetszerűleg igyekeznek palástolni, illetve tompítani az érintettek, másfelől jelentős üzleti titoknak is minősülnek. Ezért a statisztikák torzak is lehetnek, különösen a külső, főként a publikus forrásból származók.

A Nemzetközi Fizetések Bankja (Bank for International Settlements, BIS)<sup>24</sup> felmérése alapján a nemzetközi bankoknál a működési kockázati események darabszám és veszteség szerinti megoszlása eltérő az egyes veszteségesemény kategóriák között. Darabszám alapon az eloszlás kiegyenlítettebb. A folyamatok, az ügyfél- és üzletpolitika mellett jelentős még a külső csalás és a munkáltatói gyakorlatokból származó veszteség is. Ugyanakkor, ha a veszteségek összecsúsítását nézzük az utóbbi két kategória már lényegesen kisebb jelentőséggel bír.

---

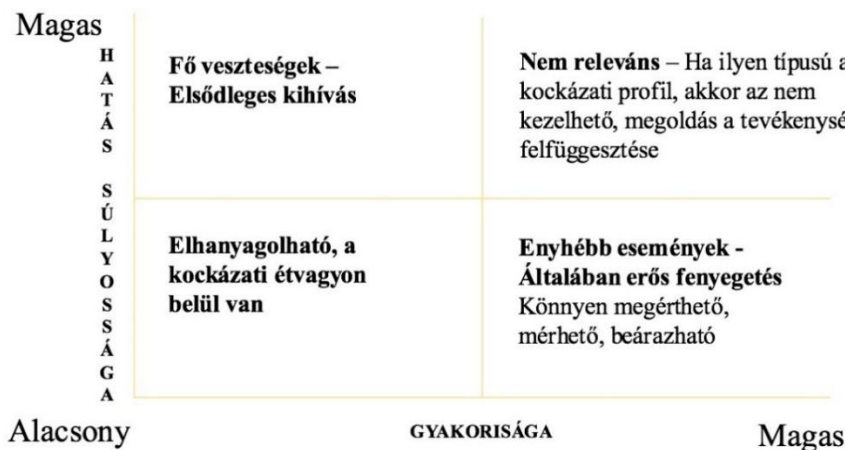
<sup>24</sup> A nemzetközi bankok közötti monetáris együttműködés legfőbb szervezője, a központi bankok központi bankja. A Bázeli Bankfelügyeleti Bizottság működtetője. Székhelye Bázelban található.

2118. ábra: Nemzetközi bankok adatai alapján a működési kockázati események és veszteségek eseménytípus szerinti megoszlása (%)



Forrás: BIS (2009)<sup>25</sup>

22. ábra: Működési kockázat az esemény előfordulási gyakorisága és a veszteségesemény súlyossága szerint



Forrás: saját szerkesztés

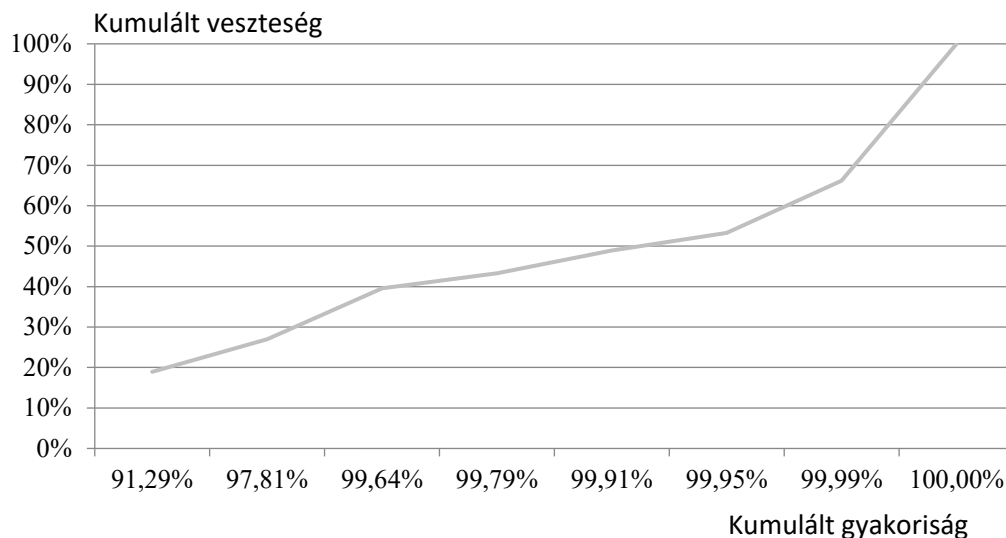
Az empirikus tapasztalatok alapján a működési kockázat az esemény előfordulási gyakoriságával és a veszteségesemény súlyosságával jól jellemezhető. Amennyiben mind a gyakoriságot, mind a súlyosságot alacsony és magas kategóriákba soroljuk, akkor működési kockázati szempontból két releváns mezővel szembesülhetünk:

<sup>25</sup> BIS (2009b): Management of Non-Financial Risks. Issues in the Governance of Central Banks. <http://www.bis.org/publ/othp04.htm>

- magas gyakoriság – alacsony súlyosság (high frequency – low severity): ezek a könnyen és jól beárazható kockázati események,
- alacsony gyakoriság – magas súlyosság (low frequency – high severity): nehezen kivédhető, ill. előrejelezhető kockázatok.

A nagy nemzetközi bankok adatai alapján a ritkán előforduló események dominálják az összesített működési kockázati veszteséget: gyakoriság alapon 2,2 százaléknyi esemény a teljes veszteségből 73 százalékot tesz ki. (BIS (2009))

**2319. ábra: Működési kockázati gyakoriság-súlyosság megoszlása**



Forrás: BIS (2009)

### 11.3 A kockázati eseményből eredő veszteség meghatározása

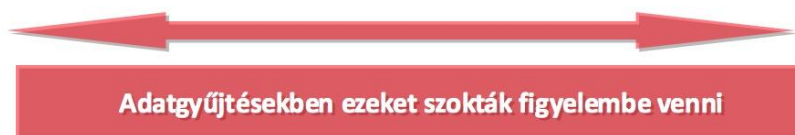
Ahogy már jeleztük, a működési kockázati eseményből származó veszteség mértékének mérésével kapcsolatban több nehézség is adódik:

- Egyrészt hatása sokszor nehezen meghatározható. Az alábbi ábra szemlélteti a különböző veszteség meghatározási módokat.
- Másrészt sokszor más kockázatokkal együtt jelenik meg. Azokat a veszteségeket, amelyek hitelezési, piaci, vagy likviditási kockázatként jelennek meg, de okuk működési kockázatokban keresendő, kockázatkezelési célból a működési kockázatok között kell figyelembe venni. A kereskedelmi banki gyakorlatban különösen a hitelezési kockázatokkal nagy az átfedés. Azokat a hitelezési kockázatokat, amelyeket működési kockázatok okoztak, vagy amelyek pénzügyi hatása valamely működési kockázat bekövetkezése miatt nagyobb, kockázatkezelési célból működési kockázati veszteséggként javasolt rögzíteni és ennek megfelelően kezelni. Például az ügyfél hamis dokumentumokkal igényelt hitelt, amit aztán nem fizetett és a hitelkövetelést le kellett írni.
- Összefüggő eseményeket is kezelni kell a gyakorlatban. Általában az összefüggő eseményeket egy működési kockázati eseményként kezelik (pl.: ugyanazon rendszerhiba miatt bekövetkező sorozatos hibák, melyek kártérítési igényt generálnak), az azonos okból

keletkezett különböző veszteséget (pl.: egy személy által több különböző módon elkövetett csalássorozat) pedig aggregálni szükséges.

5. táblázat: A működési kockázati veszteség mérése

Működési kockázati esemény							
Negatív eredményhatás						Eredményt <u>nem</u> befolyásoló esemény	Pozitív eredményhatással járó esemény
Könyvelt veszteség				Elmaradt haszon (lehetőség költség)			
Pontosan ismert közvetlen veszteség	Becsült közvetlen veszteség	Közvetett veszteség	Várható veszteség (CT/ÉV)	Pontosan számszerűsíthető	Pontosan <u>nem</u> számszerűsíthető		



Forrás: saját szerkesztés

- Könyvelt (realizált) veszteséghatás esetei:
  - Pontosan ismert közvetlen veszteség: például: elrontott gép javítási költsége;
  - Becsült közvetlen veszteség: a főkönyvi számlákon pontosan nem beazonosítható veszteségek, például: Treasury tévedésből rossz irányba kötött fedezési tranzakciójának helyreállítási költsége;
  - Közvetett veszteségek: a káresemény miatti helyzetben szükségessé váló ráfordítások, melyekre a káresemény elmaradása esetén nem lett volna szükség. Például: az informatikai rendszer helyreállításakor többletmunka formájában jelentkező munkaerő és egyéb költségek.
- Könyvelt (nem realizált) veszteséghatás esetei: a még nem realizált, de közvetlenül vagy közvetve a káreseményből származó veszteség. Például kockázati céltartalék képzésére kerül sor bírósági munkaügyi pervesztés kockázatára.
- Elmaradt haszon (lehetőségköltség = opportunity cost):
  - Pontosan számszerűsíthető elmaradt haszon: például: a bank partnere panaszbejelentése alapján észlelte, hogy hibázott. A hiba kompenzációjaként elengedi a partner bizonyos fizetési kötelezettségét.
  - Pontosán nem számszerűsíthető elmaradt haszon: például valamilyen rendszer leállása miatt a partnerek kiszolgálása lelassul. Emiatt több partner eláll a tranzakcióktól. A meg nem valósult tranzakciók haszna pontosan nem (vagy igen nehezen) számszerűsíthető.
- Veszteséghatással nem járó, vagy pozitív hatással járó működési kockázati események:
  - A fellépő kockázatot időben történő felismerése és a szükséges intézkedések időben történő meghozatala alapján, vagy szerencse következtében ki lehetett védeni.

- A külső körülmények vagy egyéb ok folytán nem veszteséggel, hanem nyereséggel záruló események. Például: technikai problémák miatt az árfolyamkockázatot a treasury nem fedezi le tökéletesen, azonban az árfolyamok olyan irányban változnak, amelynek következtében nyereség származik a nettó pozícióból.

#### 11.4 Működési kockázatkezelés folyamata és elemei

A működési kockázatkezelés egy átfogó keretrendszert jelent. Történelmileg sok esetben széttörődevezve, elemenként jött létre és csak később alakították egy egységes keretrendszerré. A működési kockázati keretrendszernek egységes meghatározása nincs. Például az EKB hét alapelvben fogalmazza ezt meg<sup>26</sup>:

1. Működési kockázati taxonómia (egységes nyelv és fogalomtár);
2. Általános kockázatkezelési életciklus;
3. A legfelső döntéshozó szerv (igazgatóság) által kialakított explicit stratégiai irány a megtűrt működési kockázat mértékére;
4. Évente egy top-down ORM gyakorlat, melynek célja, hogy átfogó képet adjon a kockázatokról;
5. Egy alulról felfelé építkező ötéves ORM program, mely akcióttervet tartalmaz minden egyes meghatározó folyamatra;
6. Olyan irányítási modell kialakítása, mely biztosítja a működési kockázatkezelés és belső kontroll tevékenység konvergenciáját és integrálódását;
7. Az ORM jelentések és kulcs kockázati indikátorok fejlesztése.

A fejezet hátralévő részében ezt a hét elemet fogjuk ismertetni.

A kockázatok rendszerszerű osztályozása (taxonómia) kiemelt jelentőségű a működési kockázatok intézményszintű feltérképezésében és megfelelő kezelésében. Ez alapján megkülönböztetjük:

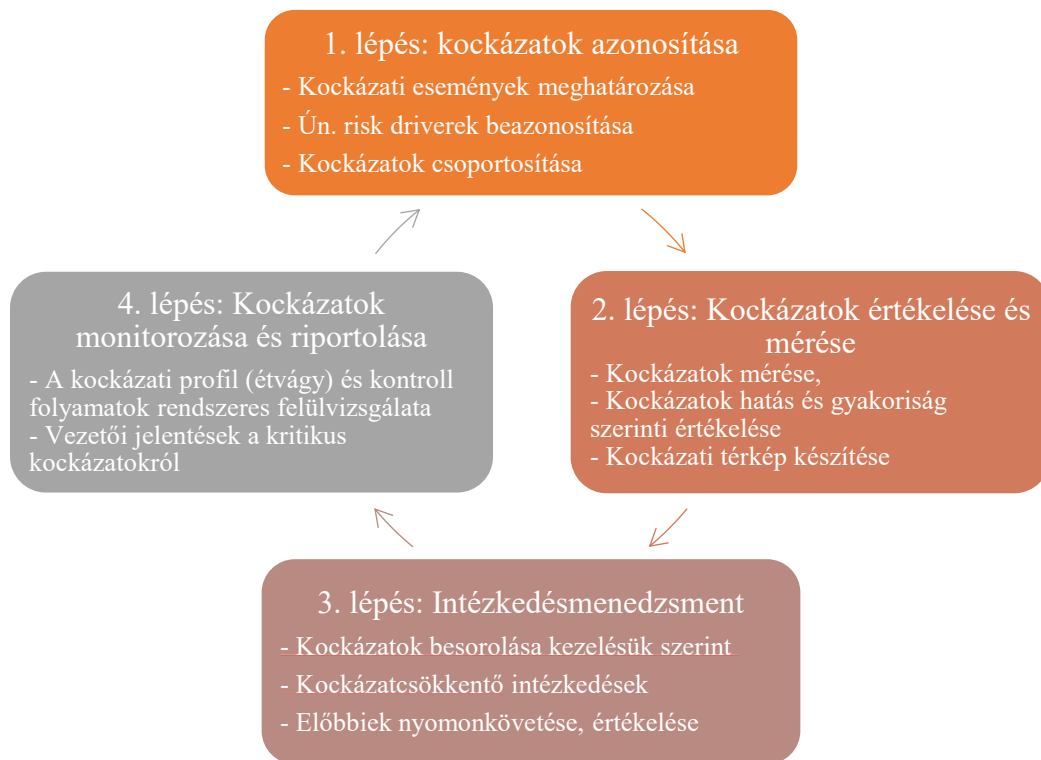
- A kockázatok kiváltó okait (IT, jogi stb.). Ennek a feltérképezése egyben lehetőséget teremt a kockázatkezelési kollégáknak, hogy feltárják azokat a faktorokat, amelyek a kockázati eseményhez vezetnek (pl.: valamilyen kontroll hiányosság).
- Maga a kockázati események (hiba, baleset stb.) feltárását.
- A kockázati esemény hatásainak felmérését.
- Kockázatsökkentő eszközök fejlesztését.

A (működési) kockázatkezelés nem egyszeri feladat, hanem egy olyan folyamat, amelynek egyes lépései meghatározott sorrendben, ciklikusan követik egymást. A nemzetközi gyakorlat szerint a működésikockázat-kezelést egy zárt, időben folyamatosan ismétlődő ciklus szabályozza. A ciklust a szakirodalom 4-6 lépésre bontja a lépések összevonása alapján, alapvető tartalmi különbségek nincsenek közöttük. Az alábbiakban a 4 lépéses ciklust ismertetjük, mert a 6 lépéses lényegében csak egyes lépések szétbontása.

---

<sup>26</sup> Sevet, J.-C. (2011): Operational risk management in central banks, in Risk Management for Central Banks and Other Public Investors, 2011, Bindseil, U., F. Gonzalez, E. Tabakis (eds.) (Cambridge: Cambridge University Press).

24. ábra: A működési kockázatkezelési folyamat ciklusa



Forrás: saját szerkesztés

A kockázatok felmérését követően az intézmény ki tudja alakítani az ún. kockázati térképét, ahol az összes feltárt kockázatát hatás és gyakoriság szerint vázolja fel.

Ezt követően kialakítja, hogy mely kockázatokat és azokat milyen mértékben vállalja be tudatosan (kockázati étvágy). Ez azt jelenti, hogy az intézmény ex-ante mekkora szintű mindenkori kockázatot vállal fel tudatosan a céljai elérése érdekében.

A kockázati étvágyat gyakran aggregáltan határozzák meg, beleértve a működési és az összes egyéb kockázatot is. A tudatosság azt jelenti, hogy a legfelső döntéshozó szervek fogadják el. Fontos jellemzője, hogy világosan legyen megfogalmazva, úgy, hogy minden szinten érthető legyen a szervezetben és visszamérhetőse is biztosítható legyen.

Az előbbiek mellett a kockázatkezelés hatásossága érdekében elengedhetetlen a megfelelő kockázati kultúra és tudatosság kialakítása a hierarchia minden szintjén. A kockázati tudatosság sok eszközzel fejleszthető: belső publikációkkal, riportokkal, a kockázati incidensek riportolása több terület bevonásával, a működési kockázatok kezelésében részt vevő kollégák számára rendszeres megbeszélések/képzések szervezésével, stb. A kockázati tudatosság növelésében kiemelt szerepe van a felső vezetés támogatásának. Őket kell minél jobban bevonni, ill. megértetni velük ennek fontosságát.

### 11.5 A kockázatok mérése

A működési kockázatkezelés területén is (a piac és hitelkockázatok analógiájára) erős a kvantitatív szemlélet, de a kvalitatívabb módszertanok is széles körben használtak:

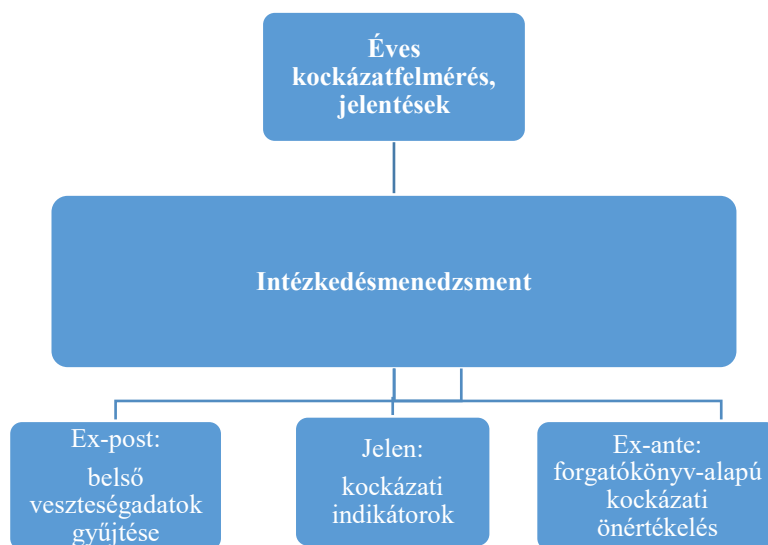
- Veszteség adatbázis kialakítására építő modellezési módszertanok alkalmazása. Ennek a megközelítésnek a lényege, hogy az intézmény belső veszteségadatok alapján, esetleg azokat külső adatokkal kiegészítve, meghatározzon egy aggregált veszteségeloszlást (LDA,

Loss Distribution Approach), amely alapján egy bizonyos megbízhatósági szint megadásával már meg tudja határozni a kockázat tőkeszükségletét.

Ki kell emelnünk, hogy a bankoknál ez az erősen modell alapú, ún. fejlett mérési módszer (Advanced Measurement Approach – AMA)<sup>27</sup> – „leáldozóban” van. Ugyanis nem váltotta be a hozzá fűzött szabályozói reményt, a bankok valójában csak a szabályozói tőkekövetelmény csökkentése érdekében vezették be. Általában alacsony az ilyen modellek eredményébe vetett szakértői és vezetői bizalom, ráadásul kialakításuk, fenntartásuk és felügyeleti ellenőrzésük meglehetősen költséges és közben a működési kockázatkezelés egyéb módszereitől vonja el a figyelmet és az erőforrásokat. Ezért a működési kockázat tőkekövetelményének szabályozása át fog alakulni a bázeli banki tőkeszabályozásban.<sup>28</sup>

- Szenárióalapú megközelítések (SBA, Scenario Based Approach): ennek lényegét korábban már bemutattuk. A szenárióelemzés lehet alulról felfelé (bottom-up) és felülről lefelé (top-down) építkező módszer egyaránt. Ennek egyik módszere az ún. szakértői önértékelés (risk self assessment), amely a szenárióalapú megközelítés válfójának tekinthető. A különbség lényege, hogy ebben az esetben alapvetően a területek vezetőire és szakértőire van bízva a kockázatok feltérképezése és besorolása és nem központi szenáriók alapján történik, ill. a potenciálisabb veszteség értékelése kvalitatív skálán készül.
- Emellett, mivel a működési kockázat kevésbé kvantifikálható, ún. scorecard-ot, azaz minősítésalapú, kvalitatívabb megközelítést is alkalmaznak (Homolya (2011)).

25. ábra: A működési kockázatkezelés elemei



Forrás: saját szerkesztés

A módszereket csoportosíthatjuk aszerint is, hogy azok mennyire előrettekintő jellegűek. A belső veszteségadatok a múltbeli veszteségekkel szerzett tapasztalatait tükrözik (ex post). A kockázati indikátorok a kockázatok idejekorán történő felismerését szolgáló, aktuálisan mért mutatószámok (jelen), melyek korai figyelmeztető (early warning) erővel is bírnak, a forgatókönyv-alapú kockázati önértékelés pedig a lehetséges lényeges jövőbeli kockázatokra

<sup>27</sup> A fejlett mérési módszer alkalmazása során az intézmény egyéves időtávú 99,9 százalékos kockázattalított értéket számít, amely egyben a működési kockázati tőkekövetelménye.

<sup>28</sup> Basel Committee issues proposed revisions to the operational risk capital framework. Press release, 04 March 2016. <https://www.bis.org/press/p160304.htm>

koncentrál (ex ante). A kockázatkezelés ebből a három módszerből származó tanulságokra támaszkodva ésszerű intézkedéseket hozhat a kockázatok elkerülésére, ill. csökkentésére, amelyeket a módszerekből – belső veszteségadatok, kockázati indikátorok és kockázati önértékelés – származó információk mellett az éves ORM jelentésekben is konszolidálnak.

### **11.6 A belső veszteségadatok gyűjtése**

A veszteségadatok gyűjtésének célja, hogy szisztematikusan, összehasonlíthatóan és teljeskörűen rögzítésre kerüljenek a működési kockázatok. Ezzel lehetővé válik az intézmény folyamataiban meglévő gyenge pontok azonosítása, ami az okok sikeres elemzése után a veszteségek jelentős mértékű csökkenéséhez vezethet. Ezen kívül a veszteségesemények rögzítéséért viselt felelősség fejleszti a működési kockázattudatosságot. A veszteségesemények hosszabb távú összessége az intézmény ex post kockázati profilját rajzolja meg.

Az adatgyűjtés általában decentralizáltan történik, az intézmény minden szervezeti egységére vonatkozóan. Az eseményregiszterekben rögzített incidensek teljeskörűségéért általában a szervezeti egységek vezetői a felelősek.

A veszteségesemény pénzügyi hatásai egy vagy több veszteségfajtaéhoz történő hozzárendeléssel konkretizálhatóak. Ennek meghatározásának fő megközelítéseit korábban már bemutattuk.

### **11.7 A kulcs kockázati mutatók (Key Risk Indicator, KRI)**

A működési kockázatkezelésben a kockázati indikátorok az ex post módszert követő belső veszteségadat-gyűjtemény és az ex-ante módszer szerinti kockázati önértékelés között helyezkednek el. A múltból származó információkat arra használják fel, hogy korai előrejelző indikátorok segítségével elhárítsanak lehetséges jövőbeli eseményeket. A kockázati indikátorok felmérésének és felügyeletének célja a kritikus kockázati helyzetek idejekorán történő felismerése.

A kockázati indikátorok olyan, objektíven megfigyelhető mérési paraméterek, például mutatószámok vagy minősítések, amelyek időbeli változása információkkal szolgál egy vagy több munkafolyamat kockázati helyzetéről. Egy-egy kockázati indikátor adott esetben több mérési paraméterből is állhat. A kockázati indikátor kiválasztásakor az alábbi kritériumokat kell figyelembe venni:

- a kockázati profilnak mennyire jó közelítő mutatója (proxy-ja),
- előrejelző jelleg,
- objektív és rendszeres mérhetősége,
- változás gyakorisága,
- mennyire kifejező a menedzsment számára,
- konkrét intézkedések levezetésének lehetősége,
- adatok rendelkezésre állása,
- mérésének ráfordítás igénye.

A tapasztalati adatok és/vagy szakértői vélemények alapján minden egyes kockázati indikátorhoz küszöbértékeket rendelnek. E küszöbértékek átlépése – mindkét irányban – figyelmeztetést vagy riasztást eredményez.

A küszöbértékeknek alapvetően három típusát különböztetjük meg:

- optimális érték,
- figyelmeztetési küszöb (még tolerálható kockázati szint határa),
- riasztási küszöb.

Ezeknek a küszöbértékeknek reálisan le kell képezniük a kockázati potenciált, mégpedig úgy, hogy a megnövekedett kockázati potenciál a figyelmeztetési, illetve riasztási küszöb túllépésében tükröződjék.

6. táblázat: Kockázatok értékelése jelzőlámpa-színekkel

Jelzőlámpa	Értékelés	Szükséges intézkedések
Zöld	Nincs kockázat	Intézkedésre nincs szükség.
Sárga	Növekedett	A kockázat és változásának értékelése és véleményezése. Intézkedések bevezetése akkor szükséges, ha az aktuális helyzetből kockázat vezethető le és fennáll annak a veszélye, hogy a jelzőlámpa színe a kockázat értékelésének alapján rövid időn belül pirosra vált.
Piros	Szignifikánsan növekedett	A kockázat és változásának értékelése és véleményezése. Intézkedések bevezetése szükséges. A meghozott, ill. meghozandó intézkedéseket ismertetni kell, megvalósításukra ütemtervet kell alkotni.

Forrás: saját szerkesztés

206. ábra: KRI példák

**Operáció / Back Office**  
 - nem megerősített tranzakciók száma  
 - módosítások száma  
 - meghíúsult ügyletek száma

**Pénzügy**  
 - módosított tranzakciók száma  
 - számlaeltérek száma  
 - jelentési határidők mulasztása

**Kockázatkezelés**  
 - elfogadott hitelkérelmek aránya  
 - limit sértések, „override”-ok száma

**Informatika**  
 - kimaradások/ leállások száma, időtartama  
 - helpdesk hívások száma  
 - IT projektek hibáinak száma  
 - BCP események száma  
 - vírus incidensek száma

**HR**  
 - létszám, fluktuáció  
 - távozók száma, üres státuszok  
 - beteg napok száma  
 - továbbképzési napok száma

**Jog/Compliance**  
 - perek száma/összege  
 - pénzmosásgyanus esetek száma  
 - compliance vizsgálatok száma  
 - adatvédelmi szabályok megsértésének száma

**Projekt vezetés**  
 - Projekt kockázatok és minősítésük

**Audit**  
 - belső ellenőrzés által magas kockázatúnak ítélt ügyek száma  
 - felülvizsgált határidők száma

**Üzemeltetés - adminisztráció**  
 - üzemeltetési események száma  
 - fizetetlen számlák

Forrás: saját szerkesztés

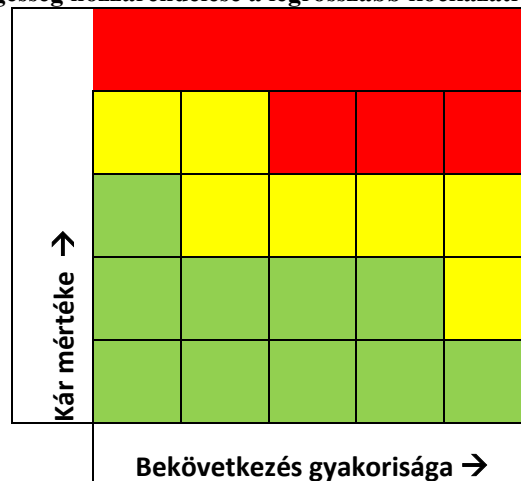
## 11.8 A kockázati önértékelés (risk self assessment)

A forgatókönyvekre épülő kockázati önértékelés a Bank működési kockázataiból eredő potenciális veszteségeseményeinek szisztematikus, összehasonlítható és teljes körű azonosítását és értékelését szolgáló ex-ante módszer. Alapvetően olyan forgatókönyvek kialakítása a cél, amelyek bekövetkezésük esetén lényeges pénzügyi kockázatot jelentenek az adott intézmény számára. Figyelembe kell venni többek között azokat a működési kockázatokat, amelyek bekövetkezési valószínűsége alacsony, de mégsem irreális, hatásuk viszont nagy.

A forgatókönyv veszteséget okozni képes események konkrét leírása: egy-egy forgatókönyv leírásának aktuálisnak, konzisztensnek és érthetőnek kell lennie. Kiindulópontja egy világosan megfogalmazott és dokumentált ok-okozati kapcsolat. A megfogalmazásnak minden további szóbeli magyarázat nélkül érthetőnek és hozzáértő harmadik fél számára rekonstruálhatónak kell lennie. Minden egyes forgatókönyvhöz meg kell becsülni a tipikus eset jellemzőit, mely azt a tipikus veszteséget mutatja meg, amely összehasonlítható a napi üzletmenetben potenciálisan bekövetkező várt veszteséggel. Meg kell továbbá fogalmazni a legrosszabb esetet, amely még reális esemény. A legrosszabb eset bekövetkezésének valószínűsége lényegesen kisebb a tipikus eset bekövetkezési valószínűségénél, hatásai azonban sokkal nagyobbak.

A forgatókönyv lényeges voltának megítéléséhez azonban kizárólag a legrosszabb esethez rendelt értékeket vesszük figyelembe. A kár mértéke és a bekövetkezés gyakorisága alapján kockázati mátrix alakítható ki. A forgatókönyv-becslések összessége az intézmény ex-ante kockázati profilját rajzolja meg.

217. ábra: Lényegesség hozzárendelése a legrosszabb kockázati forgatókönyvekhez



Forrás: saját szerkesztés

A kockázati önértékelésnek két iránya lehet: alulról felfelé (bottom-up) és fentről lefelé (top-down) irányuló. Általános szakmai vélemény az, hogy az ORM önértékelést felső vezetői szinten kell kezdeni. Ennek két előnye is van:

- Kezdeti „big picture” kialakítása segíti azoknak a kritikus eseményeknek a feltárását, amelyek leginkább kockáztatják az üzleti célok elérését, vagy az intézmény hírnevét és / vagy pénzügyi helyzetét;

- Segít fontossági sorrendbe rakni a következő fázisban készülő, részletesebb alulról felfelé irányuló önértékelés eredményeit az intézmény egészének szempontjából.

Fontos kiemelni, hogy a működési kockázatkezelés nem egyenlő a teljes körű minőségbiztosítással (TQM, total quality management). A kisebb incidensek proaktív kezelése nem tárgya az ORM-nek, ezért kimarad az önértékelésből, az erre vonatkozó adatokat sem gyűjtik össze. Ezek költség és minőségi kérdések és nem kockázatiak.

### 11.9 Intézkedés-menedzsment

A káresetek elemzése, egy kockázati indikátor küszöbértékének túllépésekor megjelenő figyelmeztetés vagy a lehetséges forgatókönyvekre vonatkozó becslések további vizsgálatok nélkül nem hajtanak üzemgazdasági hasznot. Az intézkedés-menedzsment ezért elengedhetetlen a működési kockázatok hatásos irányításához és kezeléséhez. Az intézkedés-menedzsment:

- az aktív kockázatirányítást szolgálja,
- a bevezetett működési kockázatkezelési módszerekre épül,
- célja a kockázatok csökkentése, illetve a kockázatokból eredő materiális veszteségek elkerülése.

Az intézkedések megvalósulását ellenőrizni szükséges; egy-egy intézkedés végrehajtásával a teljesítés mértékét, a cél elérésének állapotát rögzíteni, illetve frissíteni kell. Ezen kívül az intézkedés sikeres bevezetését követően az intézkedés hatásosságának vizsgálatára ex-post haszonelemzést javasolt készíteni.

Az intézkedés-menedzsmentnél fontos kitérni az alábbi két fogalomra.

Az ún. inherens kockázat leginkább azt a nyers vagy bruttó kockázatot jelenti, amely a kontrollok és kockázatkezelő intézkedések előtt fennáll, vagy a kockázatkezelő intézkedések teljes működésképtelensége esetén keletkezik. A reziduális vagy nettó kockázatnak a kontrollokat követően fennálló kockázati szintet értjük (ha a kontrollok jól működnek, akkor ez megegyezik az előre meghatározott kockázati étvággal).

A kockázatkezelés célja a kockázat feltárására, eliminálására irányul. Ugyanakkor egy ilyen helyzetben, függetlenül attól, hogy ezeket milyen hatékonysággal hajtják végre a szereplők, az inherens bizonytalansággal nem tudnak mit tenni. Tehát tisztában kell lenni azzal, hogy a legrosszabb kockázati forgatókönyvek kreálásával sem tudjuk a kockázatokat (bizonytalanságot) teljesen feltérképezni, annak marad egy inherens része.

### 11.10 Üzletmenet-folytonosság menedzsment (ÜFM) és a katasztrófa-helyreállítási akciótervek (KHA)

Az üzleti folytonossági kockázatok azt a helyzetet testesítik meg, amikor az intézmény szokásos üzleti tevékenysége megszakad a természet vagy ember által okozott vészhelyzet eredményeképpen, például a tűz, árvíz vagy a terrorizmus következtében. A kockázatok számos formát ölthetnek, de ezek öt általános eseménytípusba sorolhatók<sup>29</sup>:

<sup>29</sup> BIS (2009): Management of Non-Financial Risks. Issues in the Governance of Central Banks. <http://www.bis.org/publ/othp04.htm>

- kritikus szolgáltatások kiesése;
- kommunikációs vagy telefonos hálózatok kiesése vagy súlyos meghibásodása;
- az információs rendszerek akut meghibásodása, vagy adatvesztés;
- a személyzet jelentős számú hiányzása egy vagy több kritikus funkcionál (pl.: influenzajárvány következtében);
- az intézmény helyiségeit/épületeit nem lehet megközelíteni.

A katasztrófa eseményt követő végrehajtási, alkalmazási, helyreállítási időszakra szóló terveket hívjuk üzletmenet-folytonossági tervezésnek (business continuity plan, BCP). Az üzletmenet-folytonossági tervek lényege, hogy előre meghatározott lépések végrehajtásával lehetővé tegyék a szervezet kritikus üzleti folyamatainak folyamatos vagy minimális funkciócsökkenéssel járó működését abban az esetben is, ha bármilyen fennakadás, normálistól eltérő működés fordulna elő. Az üzletmenet-folytonossági tervek úgy készülnek el, hogy alaphelyzetben a legrosszabb eseteket kezeljék, de egyes részeik önállóan is megállják a helyüket, és végrehajthatók legyenek akkor is, ha csak kisebb zavar elhárítására van szükség. Az ÜFM működtetésénél két fontos mutatót alkalmaznak. Az egyik az ún. elviselhető kiesési idő. Ez az az időtartam, amelyen túl a kiesés súlyos károkat eredményezhet. Ez elsősorban egy IT fókuszú mutató. A másik a megcélzott visszaállítási idő, amely egy tevékenységre fókuszáló mutató: ez az az időtartam, amelyen belül, ha a kiesett tevékenység működésének visszaállítása megtörténik, az intézmény még nem szenved számára elfogadhatatlan mértékű veszteséget.

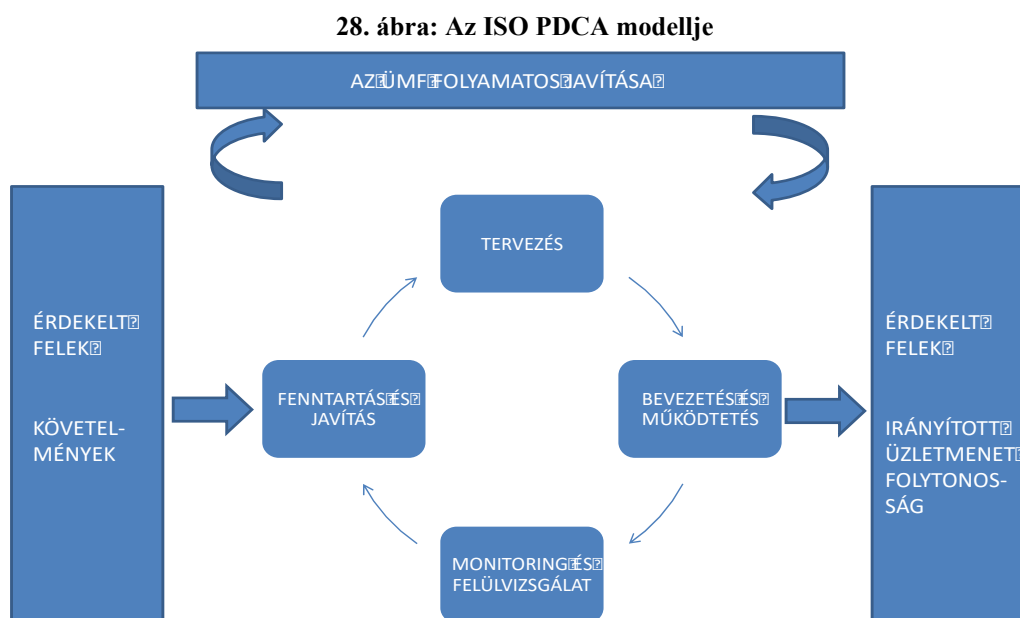
A pénzügyi szektorban az üzletmenet-folytonossági tervezés a működési kockázatkezelés kritikus elemévé vált az elmúlt években. A pénzügyi intézmények jelentős erőforrásokat fordítanak az ÜFM erősítésére annak érdekében, hogy a terrorizmus vagy a természeti katasztrófák eredményeként a kritikus infrastruktúra hirtelen meghibásodásának a hatása minél kisebb legyen, így javítva a nemzeti pénzügyi rendszerek ellenálló képességét. Az intézmények az üzletmenet folytonosságának fenntartása érdekében back-up működési rendszert hoznak létre, arra az esetre, ha a székhely létesítményét nem lehet megközelíteni, vagy informatikai rendszere kiesik. Az üzletmenet-folytonosság menedzsment – a működési kockázatkezeléshez hasonlóan – ciklusszerű folyamat. Az üzletmenet-folytonosság menedzsmentnek a következő elemeket kell magában foglalnia:<sup>30</sup>

- *Az üzleti hatás elemzését a kritikus folyamatok beazonosítása érdekében.* Hihető stressz-forgatókönyvek alapján kell vizsgálni az intézmény tevékenységeit annak alapján, hogy a tevékenységeket támogató erőforrások kiesése mekkora pénzügyi, működési és reputációs hatásokat okozna az intézmény részére. Ehhez az intézménynek be kell tudnia azonosítani a kritikus üzleti tevékenységeit, a fő belső és külső függőségeit, valamint meg kell határozni ellenálló képességének a megfelelő szintjét. Ez alapján kell kialakítani a helyreállítási célokat és terveket.
- *A kritikus folyamatokra helyreállítási stratégiákat/terveket szükséges kidolgozni.*
- *A biztonsági rendszereket és folyamatokat rendszeres időközönként tesztelni szükséges,* annak biztosítása érdekében, hogy a helyreállítási és újratekzési céloknak és időkereteknek meg tudjanak felelni.

<sup>30</sup> BIS (2011): Sound Practices for the Management and Supervision of Operational Risk, June 2011. <http://www.bis.org/publ/bcbs195.pdf>

- A felkészülés fontos eleme a *személyzet képzése, valamint a külső és belső válságkommunikáció és -szabályok kialakítása.*
- Az intézményeknek *rendszeresen felül kell vizsgálniuk a folytonossági terveiket,* annak érdekében, hogy ezek összhangban maradjanak az aktuális működésükkel, a kockázataikkal és veszélyeikkel.

Az ISO (2012) szabvány ezt a ciklikus működést ún. PDCA (Plan-Do-Check-Act) modellel írja le. A folyamat elindításának fontos eleme az ÜFM-ben érdekelt felek bevonása, tőlük az ÜFM-re vonatkozó elvárások megszerzése. A felső vezetés elkötelezettsége kritikus eleme az ÜFM sikeres működésének. Többek között azért, hogy az ÜFM-hez szükséges (nem elhanyagolható költséggel járó) megfelelő személyi és tárgyi feltételek rendelkezésre álljanak és a szervezet egésze elfogadja az ÜFM fontosságát, hogy operatív megvalósítása ne ütközzön más szervezeti célokkal.



Forrás: ISO (2012)<sup>31</sup>

<sup>31</sup> Societal security — Business continuity management systems — Requirements. International Standard 22301, first edition.

**7. táblázat Az ISO PDCA modell magyarázata**

Tervezés, bevezetés (PLAN)	ÜFM politika kialakítása; célok megfogalmazása; folyamatok, eljárások és kontrollok kialakítása az ÜFM javítása érdekében, illetve, hogy a szervezet általános céljainak megfelelő eredmények jöjjenek létre.
Bevezetés és működtetés (DO)	Az ÜFM folyamatok, eljárások és kontrollok bevezetése és működtetése.
Monitoring és felülvizsgálat (CHECK)	A megfogalmazott célok mentén kiértékelésre kerül az ÜFM teljesítménye, melynek eredményei a menedzsment számára riportálandóak. Ez alapján dönt a menedzsment az ÜFM javítási és fejlesztési intézkedésekről.
Fenntartás és javítás (ACT)	Az ÜFM korrekciós intézkedések végrehajtása. Az ÜFM politika és célok módosítása.

Forrás: ISO (2012)

### 11.11 ORM jelentések és riportok

A kockázati riportok címzettje a felső döntéshozó szerv, vagy dedikált kockázatkezelési bizottság. Legalább évente kapnak egy átfogó működési kockázati beszámolót elfogadás céljából. Ezen kör számára gyakoribb riportok is készülnek, de azok már valamely kockázattípusra, vagy kockázati incidensekre fókuszálnak.

A riportok leggyakoribb elemei a következők:

- A kockázati önértékelés eredményei hatás-gyakoriság besorolás szerint, kiemelve a szervezet fő kockázatait,
- Incidensek jelentése,
- Üzletmenet-folytonosság kezelése,
- Új vagy megnövekedett kockázatok bemutatása.
- KRI-k,
- Projektkockázatok,
- Szenárió-elemzés.

### 11.12 Reputációs kockázatok kezelése

Végül röviden a reputációs kockázatok kezelésének módszereit is szeretnénk összefoglalni. Ez azonban inkább javaslatok gyűjteményének és sokkal kevésbé egy kiforrott módszertannak tekinthető.

A legfontosabb módszer a megelőzés. A reputációt is veszélyeztető kockázatokkal kiemelten kell foglalkozni. Ehhez szükséges a feltárt kockázatok reputációs szempontból is történő értékelése. Az általános etikai normák és a belső szabályoknak való megfelelés mellett egyedi kockázatkezelési eszközök is rendelkezésre állnak:

- A munkavállalók figyelmének felhívása reputációs hatásokra.
- Új kezdeményezések bevezetés előtti értékelése.

- Megelőző kommunikációval a közvélemény várakozásainak terelése, ill. befolyásolása, előzetes információk nyilvánosságra hozásával.
- Panaszadatok és elégedettségi felmérések.
- Magatartási kódex kialakítása.

Megjegyezzük, hogy a kockázati esemény bekövetkezését követően az eset kezelésének módja és gyorsasága is jelentős mértékben befolyásolja a hírnévrontás mértékét.

## 12 LIKVIDITÁSI KOCKÁZAT<sup>32</sup>

Ahogy a definícióknál már említettük a likviditási kockázat esetében megkülönböztetjük a finanszírozási likviditási (funding liquidity risk) kockázatot a kereskedési likviditási (eszközlikviditás) kockázattól (trading liquidity risk). Ebben a fejezetben alapvetően a finanszírozási likviditás kockázatkezelési módszertanait mutatjuk be. Bár megjegyezzük, hogy az eszközlikviditás legalább annyira aktuális és fontos terület. A magyar viszonyok (erősen banki dominanciájú pénzügyi közvetítés) szempontjából azonban a finanszírozási likviditásnak sokkal nagyobb szerepe van. Ennek két síkját különböztetjük meg:

- annak a kockázatát, hogy az intézmények napon belül, operatív (30 nap), rövid (1-3 hónap) és közép- (3-12 hónap) távú időhorizonton nem képesek határidőre eleget tenni a vállalt pénzügyi kötelezettségeiknek;
- annak a kockázatát, amikor hosszú, éven túli időhorizonton az intézmények nem képesek eleget tenni a vállalt pénzügyi kötelezettségeiknek a finanszírozási költségeik elfogadhatatlan mértékű emelkedése nélkül. Így az intézmények hosszú távon nem tudják stabilan fenntartani a finanszírozhatóságukat.

A likviditási kockázat természetéből fakadóan a kockázati kitettség mérésének gyakorlata elmaradt a hitel- és piaci kockázatok mérésének szofisztikáltsági szintjétől, mivel a kockázati kitettség átfogó modellezése komoly gyakorlati nehézségekbe ütközik. A 2008-as válságot követően azonban – a válság tapasztalatai alapján – jelentős paradigmaváltás történt ezen a téren. A szabályozók jelentősen meg kívánták erősíteni ennek a kockázatnak a kontrollját.

A likviditási kockázat mérésének legegyszerűbb módszerei a banki mérlegek likviditási szempontú elemzésén alapulnak. Ez a megközelítés az eszközöket likvid és illikvid, míg a forrásokat stabil és volatilis kategóriába sorolja. A likviditási kockázat mérleg alapú indikátorai között különbséget tehetünk az eszkozoldali (például likvid eszközök aránya), a forrásoldali (például pénzpiaci függőség aránya), illetve az ún. fedezettségi mutatók (például stabil források/illikvid eszköz arány) között. Ez a megközelítés azonban több hiányossággal is rendelkezik:

- Nem veszi figyelembe a likviditás idődimenzióját és ugyancsak figyelmen kívül hagyják a mérlegen kívüli tételekből származó likviditási kockázatot.
- A likvid portfólióba tartozó értékpapírokat nem fedezeti értéken (vagyis „haircut” nélkül) veszik számításba.
- Végül, a mérleg alapú megközelítés nem tesz különbséget az ügyfélbetétek stabil („core”) és volatilis része között.

A fenti hiányosságait kezeli részben az ún. „cash capital” megközelítés. Ez szintén mérlegből származó adatokra épül, de a likvid eszközök esetében a becsült „haircut”-tal csökkentett értéket veszi figyelembe, az ügyfélbetétek esetében pedig különbséget tesz a stabil és a volatilis betétállomány között. A „cash capital” a rendelkezésre álló likvid eszközök fedezeti értéke és a volatilis források különbsége, ahol a volatilis források a rövid lejáratú pénzpiaci források és a betétek nem stabil részének összegeként adódnak. Ugyanakkor ez a megközelítés sem kezeli a likviditás idődimenzióját.

Ezért a likviditási kockázat elemzés alapvető módszere az ún. lejáratú összhang elemzés. Ez a módszer a mérleg-, ill. mérlegen kívüli tételekből származó pénzáramlásokat a bankok lejáratú táblába sorolja esedékesség szerint. A pénzáramlások négy kategóriába sorolhatók aszerint, hogy lejáratuk, illetve volumenük determinisztikus vagy sztochasztikus. A nem meghatározott

---

<sup>32</sup> A fejezet megírása során jelentősen támaszkodtunk a következő tanulmányra: Balás Tamás – Móre Csaba (2007): Likviditási kockázat a magyar bankrendszerben. MNB-tanulmányok 69. <https://www.mnb.hu/letoltes/mt-69.pdf>

lejáratú és/vagy összegű pénzáramlások esetében a lejáratú besoroláshoz modellezésre van szükség (pl.: látra szóló betétek, le nem hívott hitelkeretek esetében). A likviditási kockázati kitettséget a nettó (kumulatív) lejáratú rés mutatja, amely a bankok lejáratú transzformációs tevékenysége nyomán a rövid lejáratú sávokban jellemzően negatív (több a lejáratú forrás, mint az eszköz).

A likviditási kockázat mérésének új irányai már a likviditás sztochasztikus jellegét is próbálják kezelni. A kockázatos likviditás (liquidity-at-risk, LaR) koncepciója arra keresi a választ, hogy mennyi lehet a bank finanszírozási igénye egy „rossz napon”. Tehát (a VaR-hoz hasonlóan) azt mutatja, mekkora lehet a bank maximális likviditási kockázati kitettsége egy előre meghatározott időtávon, egy előre meghatározott konfidenciaszint mellett. A LaR modell előnye, hogy – hasonlóan a VaR-hoz – egyetlen számban összegzi a kockázati kitettséget. Ugyanakkor az egyes pénzáramlások valószínűség-eloszlásaira vonatkozó feltételezések túl sok szakértői feltételezéssel élnek, ezért viszonylag könnyen kritizálhatók.

Ezért leginkább a különböző stressztesztekre helyezik a bankok és a szabályozók a hangsúlyt. A likviditási stressztesztek jellemzően olyan rendkívüli (hipotetikus) forgatókönyveken alapulnak, amelyre a bank működése alatt nem volt historikus tapasztalat. A stressztesztekben alkalmazott scenáriók lehetnek bankspecifikus, rendszerszintű, illetve piaci válságscenáriók.

Ma már a likviditási kockázat nemcsak a mikroprudenciális szabályozásban jelenik meg, hanem a makroprudenciális eszköztárnak is a része. A makroprudenciális eszközök egyik eleme az ún. likviditás fedezeti mutató (liquidity coverage ratio, LCR), amely azt kívánja biztosítani, hogy rövid távon (30 nap) megfelelő mennyiségű és minőségű likvid eszköz áll a bankok rendelkezésére egy esetleges likviditási sokk esetén.

$$LCR = \frac{\text{likvid eszközök}}{\text{nettó kumulált pénzkiráamlás a következő 30 napban}} > 100\%$$

A hosszabb távú likviditási sokkellenálló-képességet a szabályozás az ún. nettó stabil finanszírozási mutató (NSFR) alkalmazásával kívánja elérni. A mutató a rendelkezésre álló stabil források (available stable funding, ASF) és a szükséges stabil források (required stable funding, RSF) hányadosaként áll elő. Rendelkezésre álló stabil forrásoknak azon forrásokat nevezzük, amelyek várhatóan egy évnél hosszabb távon is biztosítják az intézmény finanszírozását (pl.: kötvénykibocsátás, saját tőke). A szükséges stabil forrásállományt azon eszközök (jelzáloghitelek, vállalati beruházási hitelek stb.) és mérlegen kívüli kitettségek alkotják, amelyek mögé stabil forrás szükségeltetik.

$$NSFR = \frac{ASF}{RSF} > 100\%$$

A szabályozás ezen elveknek megfelelően rendel súlyokat a különböző mérlegtételekhez, melyek felhasználásával számítjuk ki az NSFR mutatót.

8. táblázat: NFRS számítása

Eszközoldal		Forrásoldal	
Tétel	NSFR-súly	Tétel	NSFR-súly
Pénzeszközök	0%	Tőke, éven túli hátralévő lejáratú kötelezettségek	100%
Állampapírok	5%	Egy évnél rövidebb hátralévő lejáratú háztartási és KKV-betétek	90-95%
Egy évnél rövidebb hátralévő lejáratú háztartási vagy vállalati hitelek	50%	Egy évnél rövidebb hátralévő lejáratú nem-KKV nem pénzügyi vállalati források	50%
Hosszú lejáratú bankközi kitettségek, nemteljesítő kitettségek	100%	Egy évnél rövidebb hátralévő lejáratú bankközi források	0%

Forrás: Lang Péter: Mibe kerülhet a bankok stabil finanszírozásának biztosítása?

<https://www.mnb.hu/letoltes/lang-peter-mibe-kerulhet-a-bankok-stabil-finanszirozasanak-biztositasa.pdf>

## 13 ORSZÁGKOCKÁZAT<sup>33</sup>

### 13.1 Országkockázat vs szuverén kockázat

Az országkockázat olyan politikai és makrogazdasági kockázatokat, valamint a kereskedelmi és üzleti környezetben rejlő kockázatokat hivatott jelezni, amelyek a határon átnyúló befektetések és pénzügyi ügyletek körében általános érvénnyel jelentkeznek. Ezzel szemben a szuverén kockázat szűkebb kontextusban értelmezhető, mint ilyen, a szuverén jogalany<sup>34</sup> adósságszolgálatához kapcsolódó – pénzügyi teljesítőképesség vagy hajlandóság elégtelenségéből eredő – törlesztésleállás kockázatát méri. Következésképpen a két fogalmi kör relációs kapcsolatában a szuverén (adós-) kockázat alapvetően az országkockázat elemeként értelmezhető, amelynek értékelésében a szuverén jogalany (fizetési) kockázata meghatározó, de nem kizárólagos kockázati tényezőként jelentkezik. A szuverén kockázat értékelése az országkockázatok változatlanlansága mellett is javulhat, egyidejűleg a romló országkockázatok nem feltétlenül eredményezik a szuverén leminősítését.

Egy adott országon belül általában a szuverén jogalany jelenti a legerősebb adóskockázatot, ennek minősítése plafonként szerepel más adott országbeli gazdasági szereplő minősítésénél. Ritka eset, amikor egy gazdasági szereplő (pl.: egy nagyvállalat) adósminősítése jobb, mint a szuverén plafon. A szuverének adósminősítése a hitelkockázatnál leírt rész szerint történik, ugyanúgy csődvalószínűséget (probability of default) lehet a szuverénekhez rendelni.

A szuverén csődjét (államcsőd) pontosan úgy definiálhatjuk, hogy egy szuverén állam központi kormányzata valamely hiteltípusú kötelezettségének nem, vagy nem az eredeti feltételek mellett tesz eleget és a hitelezőknek ebből kára származik. Az államcsődöt követően általában elkezdődik egy hosszabb-rövidebb ideig tartó folyamat, melyben a felek a meglévő államadósság instrumentumokat (kötvény, hitel, garancia stb.) egy jogi folyamat keretében új adósságinstrumentumokra cserélik. Ezt hívjuk átstrukturálásnak. Ennek két fő eleme van:

- Adósság-átütemezés: az adósság futamidejének kitolása. Ez már adósságkönnyítés, hiszen a visszafizetések időben kitolódnak.
- Adósságcsökkentés: az adósság nominális/névértékét (visszafizetendő összeget) értékét csökkentik, mely együtt járhat a kamatterhének a csökkentésével.

Megjegyezzük, hogy a csődöt nem mindig követi adósság-átstrukturálás. Vannak olyan esetek, amikor átmeneti fizetési zavart követően, az adós újra rendesen eleget tesz kötelezettségeinek. Az is előfordulhat, hogy még az effektív csőd előtt megtörténik az adósság átstrukturálása. Ugyanakkor azt is csődeseménynek tartjuk, ha a hitelezők szempontjából kedvezőtlen adósság-átstrukturálás (névértékcsökkentés, átütemezés, visszavásárlás, kamatcsökkentés) történik.

---

<sup>33</sup> A fejezet megírása során a következő cikkekre támaszkodtunk: Bethlendi, A. (2018): Sovereign Defaults and How to Handle Them: Global Economic Order vs. National Economic Policy Interests on the Examples of Greece, Hungary and Ukraine. POLGÁRI SZEMLE: GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI FOLYÓIRAT 14: pp. 93-113.

<sup>34</sup> Az országkockázatok minősítését szolgáló keretrendszerben szuverén jogalanyként minősül valamely ország központi vagy szövetségi kormánya (közvetlenül jellemzően a pénzügyminisztérium által képviseltetve), amely de facto az állami főhatalom gyakorolja, amelynek szuverenitását a nemzetközi közösség elfogadja. Bár jogalanyiságát az államtól nyeri, szuverén kockázati körbe tartozónak minősül még az ország központi bankja is. A központi / szövetségi kormányt és a központi bankot a továbbiakban együttesen szuverén adósnak hívjuk.

## 13.2 Államcsőd okai és következményei

Az államcsődöt közvetlenül kiváltó okokat nehéz általánosítani, általában több tényező együttes következményei: túlzott adósságfelhalmozás, nemzetközi hitelezési ciklusok, hirtelen és nagymértékben eső nyersanyag- és terményárak stb. Általánosságban azt is megfogalmazhatjuk – amit több neves nemzetközi pénzügyi szakember (például Lámfalussy Sándor, Joseph Stiglitz) gyakran kiemel –, hogy nincs túlzott eladósodás, túlzott hitelezés nélkül. Piaci kudarc gyakran fellép ezen a területen. Sokszor nem elhanyagolható az aszimmetria (erőben, tudásban, információban) a szofisztikált, nagy nemzetközi finanszírozók és a fejlődő országok kormányzati döntéshozói között. A piaci tökéletlenséget erősíti a bankok tőkeszabályozása, mely a finanszírozási kockázatokat (kamat, árfolyam, lejárat) az adósokra hárítja. Ismert jelenség erre a helyi devizában történő finanszírozás hiánya, a külföldi hitelezők csak valamilyen nemzetközi devizában hajlandók finanszírozni. Megjegyezzük, hogy ez a kockázati transzfer implicit, nem látható hitelkockázat emelkedést jelent. A gyengébb hitelminősítésű szegmensben a nemzetközi finanszírozási piac jellemzője a nagyfokú volatilitás. Már kisebb problémák is (akár más régióban, országban jelentkezők) gyakran heves reakciókat váltanak ki ezen országhoz finanszírozásában. A finanszírozás teljesen független ezen adósok finanszírozási igényétől, sőt gyakran éppen akkor vonják ki a forrásokat, amikor az adósoknak a legnagyobb szüksége lenne rá (így nagyon prociklikus).

Ugyanakkor minden államcsődnél felmerül a fizetési képesség és készség kérdése. A fizetési képesség rövid távon alapvetően likviditási kérdés. A szolvencia fogalmát a szuverének esetében véleményünk szerint át kellene fogalmazni: szolvensnek tekinthetünk egy államot, ha a tőke- és kamatfizetéseinek hosszabb távon várhatóan eleget tud tenni a gazdasági-társadalmi rendszerének jelentősebb sérülése nélkül. Ez utóbbi fontos feltétele egy társadalmi szempontból is méltányos csőd fogalmának. A fizetési készség hiánya is vezethet csödhöz. Ez egyrészt jelentkezhet politikai alapon, például az előző diktatórikus rezsim adósságainak megtagadásaként. Másrészt stratégiai döntés eredményeként: figyelembe véve a csőd költségeit és a meglévő adósságszolgálati kötelezettséget, az állam inkább az adósságmegtagadást választja.

Megjegyezzük, hogy a szuverén csőd azonban továbbra sem szabályozott, folyamata nem átlátható, politikai és gazdasági költségei kiszámíthatatlanok és időbeli lefolyása nagyon bizonytalan.

Egy államcsőd másik fontos költsége a reputáció elvesztéséből, ill. annak különböző gazdasági következményeiből adódik. Ennek egyik formája, hogy a magánhitelezők – általános jogi kényszerítő eszközök híján – a pénzügyi piacokról való kizárást alkalmazzák, azaz a csődöt követően nem folyósítanak új hiteleket. Ugyanakkor empirikusan igazolt, hogy az államcsőd nem vonja maga után az ország végleges kizárását a nemzetközi pénzügyi piacokról. Ellenkezőleg a piac memóriája általában nem túl hosszú. Különösen egy sikeres adósságátstrukturálást követően a piacok már nem diszkriminálnak, az ország hitelezése meglepően gyorsan újra tud indulni. A pénzügyi piacokról való kizárás megjelenhet enyhébb formában a hitelezési költségek megemelkedésén keresztül, azonban ennek hatása időben gyorsan, 2-3 év alatt, lecseng.

A reputációs veszteség (bizalmi válság) a kétoldalú – hitelező ország és adós ország gazdasági alanyai közötti – gazdasági kapcsolatok tartós romlásában is jelentkezik: a működtetőke-áramlás és kereskedelmi forgalom visszaesésén keresztül. A kereskedelmi kapcsolatok romlásának fontos csatornája lehet a külföldi szállítói hitelek befagyása. Meg kell jegyeznünk, hogy a kereskedelmi kapcsolatok szétbomlása mindkét fél számára gazdasági veszteséggel jár, így kevésbé tekinthető tartós szankciós eszköznek.

Végül, de nem utolsósorban, fontos kiemelni az államcsődök hazai gazdaságra és politikai életre kifejtett negatív hatásait. A hazai gazdaságra kifejtett hatása legmarkánsabban a bankszektornál jelentkezik, különösen akkor, ha a hazai bankok jelentős mértékben finanszírozzák az államadósságot, ilyen esetekben az államcsőd bankválságot okozhat. A friss finanszírozási források elakadása, nemzetközi forrásköltségek általános emelkedése, kereskedelmi kapcsolatok szűkülése rövid távon általában gazdasági visszaeséssel jár, mely nem maradhat politikai következmények nélkül, főleg egy demokratikus berendezkedésű országban. Így az államcsődök gyakori következménye a kormányváltás, a vezető kormányzati tisztségviselők bukása.

### 13.3 Országkockázatot befolyásoló tényezők

Az országkockázat túlmutat a szuverén kockázat fogalmán, ezért sok faktor együttesen alakítja egy adott ország kockázatosságát. Megjegyezzük, hogy a szuverén adóssághoz tartozó modellek is hasonló tényezőket használnak, ahogyan erre utalni is fogunk. A legfontosabb faktorok a következők:

- **Politika és biztonságpolitika:** belpolitikai környezet általános stabilitását, felépítését, működésének hatékonyságát tágabb kontextusban leíró tényezői, amelyek közvetett hatással vannak a gazdasági szereplőkre, azok szerződéses kötelezettségeinek teljesítésére, a külföldi befektetések működésére.
- **Üzleti környezet legfontosabb kockázati tényezői:** jogi és szabályozási környezet kockázatai (beleértve a korrupciós kockázatot); transzfer-, és konvertibilitás kockázati tényező; kisajátítás és kormányzati beavatkozás kockázati tényező; társadalmi környezet kockázatai.
- **Gazdaság növekedése és struktúrája:** Az adott ország gazdaságának növekedési kilátásai, illetve a gazdaság struktúrája nemcsak a szuverén fizetési kockázatát (államháztartás pozícióin keresztül, pl. adóbevételek) befolyásolja, hanem a beruházási környezetet, üzleti potenciált – az üzleti tervek teljesülésének esélyeit is.
- **Közpénzügyek:** Elsősorban a szuverén fizetési kockázatok értékelésében meghatározó, azonban közvetett és közvetlen módon (adózási kérdések, fiskális egyensúly, költségvetés finanszírozása, adóssághoz tartozó stb.) a gazdaság egészére gyakorolt hatásai révén az országkockázatok minősítésében sem nélkülözhető.
- **Külgazdaság és külső finanszírozás:** A szuverén-értékelés kulcskockázatai, ugyanígy az adott ország beruházási és hitelezési környezetének megítélésénél is rendkívül fontos kategória. Egyrészt az adott reláció finanszírozhatóságát mutatja meg, pontosabban meddig tartható fent egy adott szuverén likviditása, illetve meddig szolvens. Másrészt az adott gazdaság sérülékenységének külgazdasági szempontokból alapvető jellemzőit szemlélteti. Lényeges a külkereskedelmi folyamatok fenntarthatósága szempontjából, és a külgazdasági hatások begyűrűzésén keresztül a reálgazdaság folyamatait is relevánsan képes befolyásolni.
- **Monetáris és árfolyampolitika:** Az országok monetáris politikájának hatékonyságát hivatott megítélni, amelynek egyik legfőbb fokmérője – következőképpen a kockázati faktor elsődleges indikátora – az árstabilitás, az inflációs szint adott gazdasági cikluson keresztül mutatott stabilitása.
- **Bankszektor:** Az adott ország bankszektorának gyengeségei jelentősen növelhetik az ország- és a szuverén kockázatokat. A szuverén szempontjából a kockázat elsődlegesen a finanszírozásban, másrészt az esetleges bankmentő csomagokban jelenhet meg, az

országkockázatokat pedig az adott országban hozzáférhető banki finanszírozás elapadása, a pénzpiac befagyása, ennek jelentős reálgazdasági hatásai (lassulás, csődesemények stb.) befolyásolhatják.

- **Fizetési tapasztalatok:** A fizetési tapasztalatok kockázati faktor a minősített országok szerinti adósok fizetési hajlandóságának egyik leginkább releváns, de alapvetően múltbeli tapasztalatokon alapuló mérőszáma. Bár a historikus adatok alapján történő értékelés esetenként félrevezető lehet, tapasztalati úton igazolható, hogy a korábban adósságszolgálatát nem, vagy csak részben teljesítő gazdasági szereplők körében az újbóli törlesztésleállás valószínűsége nagyobb más, makulátlan adósságszolgálati múlttal rendelkező gazdasági szereplőkhöz viszonyítva.

Az országkockázati modellek a fenti tényezőket alábontva, mindegyikhez különböző mutatószámokat és súlyokat rendelnek, majd ezeket egy pontszámra rendezik, így valójában egy scorecard modellnek tekinthetők. Az ilyen modellek felépítése sok szakértői feltételezést, ill. döntést tartalmaznak. Az eredményeik jobban alkalmasak az országok kockázati rangsorolására, mint az egymáshoz képesti relatív kockázat meghatározására. Például, ha Political Risk Services szerint egy ország kockázati pontszáma 80, az biztonságosabb, mint a 40 ponttal rendelkező ország, de veszélyes lenne azt mondani, hogy az egyik kétszer olyan biztonságos, mint a másik.

### 13.4 Szuverén minősítések

A nagy minősítő cégek a szuverén adósságok esetében minősítési modelljeikben már csődvalószínűséget is rendelnek az adott adósbesoroláshoz.

Megjegyezzük, hogy a nagy minősítő cégek gyakorlatát számos kritika éri, néhány fontosabb ezek közül:

- **Nyájhatás:** ha egy hitelminősítő egy szuverén hitelminősítését javítja, vagy rontja, az a tapasztalat, hogy más minősítő ügynökségek követik a változtatást. Ebben az esetben a három nagy minősítő ügynökség értékelése már nem tekinthető függetlennek.
- **Túl keveset, túl későn:** A szuverén kötvények befektetőinek naprakészen kell értékelniük a nemteljesítési kockázatot. Régi kritika, hogy a minősítő ügynökségeknek túl hosszú időbe telik a minősítések megváltoztatása, és ezek a változások túl későn történnek, így nem tudják megvédeni a befektetőket a válságtól.
- **Minősítési hibák:** A spektrum másik vége. Az a jelenség, amikor a minősítő ügynökség rövid időn belül többször egymás után változtatja a szuverén minősítést, beismerve az eredeti értékelés pontatlanságát.

9. táblázat: Az S&P külföldi devizában denominált szuverén adósságok ratingjeihez kapcsolódó bedőlési valószínűségek

Rating	Default Probabilities over time horizon (in years)			
	1	5	10	15
AAA	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
AA+	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
AA	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
AA-	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
A+	0.0%	0.0%	3.7%	3.7%
A	0.0%	1.8%	6.9%	8.6%
A-	0.0%	1.0%	1.0%	6.2%
BBB+	0.0%	0.6%	0.6%	0.6%
BBB	0.0%	3.4%	3.4%	7.4%
BBB-	0.0%	5.0%	7.9%	12.6%
BB+	0.1%	1.3%	6.9%	6.9%
BB	0.0%	3.6%	5.0%	13.6%
BB-	1.7%	9.8%	19.9%	21.0%
B+	0.6%	8.0%	25.3%	39.8%
B	2.4%	19.4%	35.1%	35.8%
B-	7.4%	19.7%	25.9%	NA
CCC+	19.6%	50.7%	91.0%	NA
CCC	39.6%	66.0%	NA	NA
CCC-	77.8%	NA	NA	NA
CC	100.0%	NA	NA	NA
Investment grade	0.0%	0.9%	1.7%	2.5%
Speculative grade	2.7%	11.3%	20.6%	24.8%
All rated	0.9%	4.2%	7.3%	8.6%

Forrás: Standard and Poor's

### 13.5 Piaci információk a szuverén kockázat mérésére

A minősítő cégek korlátait látva a következőkben megvizsgáljuk, hogy az államkötvények piacán megjelenő információk hogyan használhatók fel a nemteljesítési kockázat becsléséhez. Ha egy állam külföldi pénznemben denominált kötvényeket bocsát ki (például dollár kötvényeket), akkor a kötvény kamatlábát összehasonlíthatjuk az adott pénznemben lévő kockázatmentes befektetés (USA állampapír) hozamával, így megkapjuk az adott ország kockázati felárát a piaci mérésére. Megjegyezzük, hogy ez a felár nemcsak a hitelkockázat különbségéből fakadhat, hanem az adott ország állampapírjának USA állampapírpiacához képest akár jelentősen kisebb likviditásából is (likviditási felár is tartalmaz).

A lenti táblázatból láthatjuk, hogy azonos minősítésű országok felárai akár lényegesen eltérhetnek. Ez főleg abból a már említett tényből fakad, hogy a piac sokkal dinamikusabban értékeli a nemteljesítés kockázatát, mint a minősítő cégek. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy a minősítések változása még mindig információs esemény a kötvénypiacokon, amely árfolyamhatást idéz elő a bekövetkezés időpontjában. Összefoglalva mind a két információ fontos a csődvalószínűség megítélésének szempontjából.

**10. táblázat: Feltörekvő piaci dollárkötvények minősítése: a nemteljesítés felára (default spread) 2017 júliusában**

Country	Moody's Rating	\$ 10-year Bond Rate	US T.Bond Rate	Default Spread
Argentina	B3	6.43%	2.36%	4.07%
Brazil	Ba2	4.90%	2.36%	2.54%
Chile	Aa3	3.05%	2.36%	0.69%
Colombia	Baa2	3.88%	2.36%	1.52%
Indonesia	Baa3	3.76%	2.36%	1.40%
Mexico	A3	3.75%	2.36%	1.39%
Peru	A3	3.10%	2.36%	0.74%
Philippines	Baa2	4.63%	2.36%	2.27%
Russia	Ba1	4.27%	2.36%	1.91%
Turkey	Ba1	5.30%	2.36%	2.94%
Venezuela	Caa3	25.27%	2.36%	22.91%

Forrás: GARP (2018): Financial Risk Manager (FRM), Exam Part I: Valuation and Risk Models, 8th Edition.

Az elmúlt 1-2 évtizedben sokat fejlődött a Credit Default Swap (CDS) piaca, ahol a befektetők megpróbálják beárazni egy vállalat, kötvény, vagy akár szuverén nemteljesítés kockázatát. A CDS vásárlója pedig ezen derivatívával kívánja magát lefedezni a nemteljesítési kockázattal szemben. A termék úgy működik, hogy a CDS vevője egy adott kötvény kockázatát kívánja lefedezni, ezért egy spreadet fizet a kötvény névérétékének az arányában minden egyes időszakra a CDS eladójának. Viszonzásul az eladó vállalja, hogy a kötvény nemteljesítése esetén teljes mértékben helytáll a veszteségekért. Fontos kiemelni, hogy ezzel a fedezési technikával a szuverén default kockázat helyett egy partnerkockázatot vállalunk, a CDS kiírójának nemteljesítési kockázatát futjuk. A pénzügyi piacokon a CDS-t – a spread és rating mellett – gyakran használják a nemteljesítési kockázat proxyjának. Ugyanakkor a CDS sem egy tiszta mutató: a likviditási és a partnerkockázati felárat, ill. ezek változását egyaránt tükrözi.

## 14 ÉLET ÉS NEM-ÉLET BIZTOSÍTÁSI KOCKÁZATOK <sup>35</sup>

A biztosítás tulajdonképpen egy kockázati transzfer, melynek általános célja, hogy adott kockázat fedezésében érdekelt virtuális közösség befizetéseivel, a közösség tagjai által elszenvedett anyagi kár mértékét csökkentse. A biztosítás főként a tiszta kockázatok fedezésére hivatott, mely szerint két világállapot lehetséges, az egyikben nincs változás, a másikban pedig – fedezni kívánt – veszteség következik be. A tiszta kockázaton belül elkülönülnek azok a kockázatok, melyek biztosan bekövetkeznek (például halál), illetve azok, amelyek valamilyen bekövetkezési valószínűséggel jellemezhetők (például baleset). Utóbbi esetén a kockázat bekövetkezési valószínűsége mellett fontos mérőszám a bekövetkezés következményének súlyossága. Más-más fedezési kísérletet célszerű alkalmazni, attól függően, hogy mennyire valószínű és milyen súlyos a következménye az esemény bekövetkezésének.

Például a bolt tulajdonos a számszerűsíthető, de nem túl gyakori, kis összegű bolti lopásokat beépítheti az árba; a termelő vállalat a működést nem veszélyeztető meghibásodásokra tartalékot képezhet; olykor önállóan vagy akár alkusz segítségével kötött biztosítás a célszerű, ha az adott kockázat fedezésére létezik ilyen lehetőség; nagyvállalati szinten akár saját alkusz cég alapítása is szükségszerű lehet; sőt extrém esetben, ha a nagyvállalatnak óriási a kitétsége, akár saját biztosítócég alapítása is megoldást jelenthet a kockázatok fedezésére. A biztosítás azonban csak olyan kockázatokat fedez, melyek megfelelnek a biztosíthatóság kritériumainak. A tömegesen, egyszerre jelentkező, a szándékosan okozott, a hanyagságból fakadó, valamint a nem számszerűsíthető károk (például hírnév) nem minősülnek biztosíthatónak. A biztosítás folyamatának lehetséges résztvevői: a biztosító, a közvetítő (például az alkusz), a díjfizetésre kötelezett szerződő fél (általában a biztosított) és a kedvezményezett (ez a biztosítás fajtájától függően lehet a károsult is). Továbbá a folyamat részeként fontos megemlíteni a biztosítási szabályzatot, mely a kártérítés feltételeit és menetét részletesen taglalja.

A biztosítások sokféle szempont alapján csoportosíthatók. A biztosítás formája szerint megkülönböztetünk önkéntes vagy kötelező biztosítást, a kifizetés mértéke szerint értékrögzített (limitált) vagy értékrögzítés nélküli biztosítást, a biztosítás tárgya szerint személy- és vagyont biztosítást és a továbbiakban releváns két nagy ágazat szerint élet- és nem-élet biztosítást. Életbiztosítások a biztosított életéhez kapcsolódó kockázati események (például halál, bizonyos életkor elérése, házasságkötés, szülés, nyugdíjazás stb.) következményeit hivatottak fedezni. A kockázati (haláleseti) életbiztosítás, az elérési biztosítás, a vegyes biztosítás, a járadék biztosítás, a befektetési egységekhez kötött (unit-linked) biztosítás és különféle kiegészítő biztosítások (például a fő biztosítás betegség- és balesetbiztosítási elemekkel történő kiegészítése) tartoznak ide. A nem-életbiztosítások széles spektrumon mozognak, ide soroljuk az összes tág értelemben vett vagyont biztosítást (például természeti kár, tűz és elemi kár, felelősségbiztosítás, casco, pénzügyi veszteség, lopás stb.), illetve a baleset- és betegségbiztosítást. Normál esetben egyetlen biztosító vállalja a kockázat fedezését, de létezik például viszontbiztosítás és együttbiztosítás is. A viszontbiztosítás tulajdonképpen a biztosító biztosítását jelenti, azaz díj fejében a biztosító kockázatának részét vagy egészét szerződésben előre meghatározott feltételek mentén egy másik biztosító átvállalja. Vannak olyan jelentős kockázatok (például nagyvállalatok tűzbiztosítása), melyekre a biztosítók csak együtt vállalkoznak, ezt nevezik együttbiztosításnak.

A biztosító kitétségének megértéséhez a Szolvencia II tőkeszabályozás standard formulájában szereplő élet és nem-élet modulok által lefedett kockázatokat mutatjuk be röviden.

---

<sup>35</sup> Christopher J. Boggs (2011): Insurance, Risk & Risk Management: The Insurance Professional's Guide to Risk Management and Insurance, Wells Media

## 14.1 Az életbiztosítási kockázatok

- a) **Halandósági kockázat:** a halandósági arányok szintjében, tendenciájában vagy volatilitásában bekövetkező változásokból eredő kockázatok, ahol a halandóság növekedése a biztosítási kötelezettségek értékének növekedéséhez vezet. Tipikusan a kockázati életbiztosításoknál jelentkezik.
- b) **Hosszú élet kockázat:** a halálozási ráták szintjében, tendenciájában vagy volatilitásában bekövetkező változásokból eredő kockázatok, ahol a halálozási ráta csökkenése a biztosítási kötelezettségek értékének növekedéséhez vezet. Az életbiztosítási járadékoknál van jelentősége, melynek Magyarországon marginális a piaca.
- c) **Rokkantsági-betegségi kockázat:** a rokkantsági és betegségi arányok szintjében, tendenciájában vagy volatilitásában bekövetkező változásokból eredő kockázatok. Élet- és egészségbiztosításoknál van jelentősége.
- d) **Életbiztosítási költségkockázat:** a biztosítási szerződések teljesítése során felmerült költségek szintjében, tendenciájában vagy volatilitásában bekövetkező változásokból eredő kockázatok;
- e) **Felülvizsgálati kockázat:** a járadékok felülvizsgálati arányainak szintjében, tendenciájában vagy volatilitásában – a jogi környezetben vagy a biztosított egészségi állapotában beálló változások miatt – bekövetkező ingadozásokból eredő kockázatok;
- f) **Törlési kockázat:** a biztosítási szerződések törlési, megszüntetési, megújítási és visszavásárlási arányainak szintjében vagy volatilitásában bekövetkező változásokból eredő kockázatok. Jelentős kockázati elem a hosszú lejáratú (rendszeres díjfizetésű) életbiztosítási termékeknel.
- g) **Életbiztosítási katasztrófakockázat:** a szélsőséges vagy rendkívüli eseményekkel kapcsolatos árazási és tartalékolási feltevések jelentős bizonytalanságából eredő kockázatok. Ilyen lehet például egy új típusú influenza vagy egyéb járvány, mely tömeges megbetegedéseket és halálozást okoz.

A kockázatok számszerűsítésénél nem azok várt szintje (legjobb becslésnek hívják a biztosítási matematikában), hanem a sokk hatására a legjobb becsléstől való negatív elmozdulás mértéke a lényeges. Ennek számszerűsítésénél nemcsak az egy éven belül a tervezetthez képest felmerülő többletkiadásokat kell figyelembe venni, hanem a sokk teljes lefutásának a hatását (azaz például egy cash flow modell esetében a pénzáramok jelenértékében bekövetkezett kedvezőtlen változások összes, teljes időhorizonton mért változása a legjobb becsléshez képest).

## 14.2 A nem-életbiztosítási kockázatok

Nem-élet ágban működő biztosítók esetén a nem-élet ági kockázat rendszerint a tőkeszükséglet egyik domináns összetevője.

A nem-életbiztosítási kockázat alkockázatai a következőképpen osztályozhatók:

- **Díjkockázat:** A még be nem következett biztosítási eseményekből eredő kötelezettségek bizonytalanságából eredő veszteség kockázata (beleértve a jövőbeli biztosítási események időbeliségének, gyakoriságának, súlyosságának bizonytalanságát, valamint az ezen eseményekkel összefüggő kárrendezés összegének és idejének bizonytalanságát). A díjkockázat kiterjed a meglévő, valamint a következő 12 hónapban várhatóan szerzett új nem-életbiztosítási állományra.

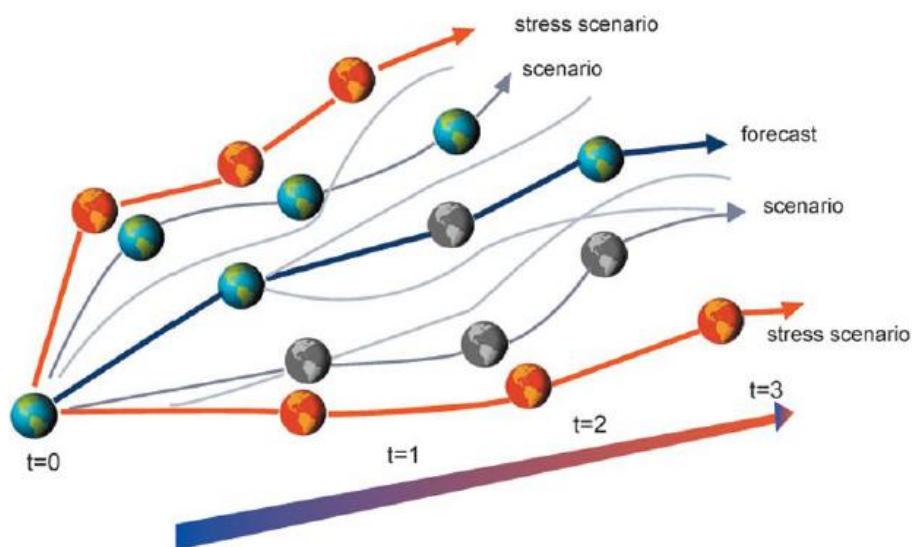
- **Tartalékkockázat:** A már bekövetkezett károk tartaléka legjobb becslésének (függőkár-tartalék) bizonytalanságából eredő veszteség kockázata.
- **Katasztrófakockázat:** Valójában a díjkockázat egy speciális része: Az extrém eseményekből eredő rendkívüli veszteségek kockázata, amelynek mérésére a tömeges károkra vonatkozó káreloszlás-modellek nem alkalmasak. A szabályozás a következő veszélynemeket veszi figyelembe: a természeti katasztrófák körében a földrengés, árvíz, vihar, jégverés, illetve földomlás kockázatát; az ember előidézte katasztrófák körében pedig a gépjármű, tűz, szállítmány, légi jármű, felelősség, hitel/kezesség, terrorizmus kockázatokat.
- **Törlési kockázat:** Amennyiben a nem-élet ági tartalékok legjobb becslése a szerződés határain belül jövőbeli díjakat (és ezek révén jövőbeli nyereséget) vesz figyelembe, akkor törlési kockázatként figyelembe kell venni a jövőbeli díjak esetleges elmaradásával járó veszteség kockázatát.

## 15 STRESSZTESZT ÉS SZCENÁRIÓELEMZÉS<sup>36</sup>

Ebben a fejezetben a forgatókönyv-elemzés és a stressztesztek alapvető módszertanát és felhasználási körét ismertetjük. Ezek nemcsak egyedi szintű kockázatok feltárásának a hatékony módszerei, hanem makroprudenciális vizsgálatoknak is alapvető eszközei. Megértésünket az adott vállalat, vagy akár szektor pénzügyi sérülékenységéről és életképességéről nagymértékben javítani tudják.

A forgatókönyv a világ egy jövőbeli állapotát, vagy időszakát írja le következetesen, ami kézenfekvő és feltételezhetően kedvező vagy kedvezőtlen eseményekből, vagy eseménysorozatokból származik. Egy kockázati faktoros, egyszeri eseményektől elkezdve komplex több- – egymásra is ható – faktoros és több időszakot is érintő scenárióelemzéseket egyaránt alkalmaznak. Míg a stresszteszt olyan szélsőséges forgatókönyv hatását értékeli ki, amely rendszerint már komoly hatással van a vállalatra és egyben tükrözi a jelentősebb kockázatok közötti kapcsolatokat. Konkrét valószínűséget nem szükséges hozzárendelni, azonban az általános elvárás, hogy extrém, de még lehetségesnek gondolt eseménynek kell lennie. A forgatókönyv vizsgálatok érzékenységi elemzések, a megváltozott feltételek (kockázatok) intézményre kifejtett hatását vizsgáljuk.

2922. ábra: Előrejelzés, scenáriók és stresszscenáriók



Forrás: International Actuarial Association (2013): Stress Testing and Scenario Analysis. [https://www.actuaries.org/CTTEES\\_SOLV/.../StressTestingPaper.pdf](https://www.actuaries.org/CTTEES_SOLV/.../StressTestingPaper.pdf)

A stressz teszteket nemcsak a pénzügyi szektorban használják, hanem más iparágakban is (pl.: anyagfáradtság tesztelésére), amikor a normál működésen túli kapacitással, kihasználtsággal tesztelik az adott anyagot, rendszert stb. elemzési célból. Pénzügyekben általában a múltbeli tapasztalatokat és statisztikákat, valamint szakértői becsléseket használunk az adott vállalat/bank vagy bankrendszer sokkellenálló képességének vizsgálatára. Ennek során általában több kockázati faktor hatását vizsgáljuk különböző scenáriókat generálva. Ennek az átfogóbb megközelítésnek a helyességét a 2008-as válság tapasztalatai is megerősítették. Egyes kockázatok különálló tesztelése nem elegendő, mert a kereszthatásokat figyelembe véve számos esetben sokkal nagyobb kockázati kitettség adódik, mint az egyes kockázati típusok

<sup>36</sup> A fejezet megírása során jelentős mértékben támaszkodtunk a következő tanulmányra: International Actuarial Association (2013): Stress Testing and Scenario Analysis. [https://www.actuaries.org/CTTEES\\_SOLV/.../StressTestingPaper.pdf](https://www.actuaries.org/CTTEES_SOLV/.../StressTestingPaper.pdf)

összegzésével. Ezért ma már a felügyelő hatóságok az integrált, átfogó szemléletű stressztesztek alkalmazását várják el. Ezenkívül a felügyelő hatóságok összpiaci stressztesztek is szoktak végezni, mely során meghatározhatják azokat a konkrét forgatókönyveket, amelyeket a felügyeletük alatt működő valamennyi intézménynek le kell futtatnia. Így fel tudják mérni a rendszerkockázatok lehetséges hatásait a rendszer egészére és / vagy az egyes intézménytípusokra, ill. egyedi intézményekre vonatkozóan is.

A bank- és biztosítási szabályozás már jó ideje elvárja az intézményektől a stressztesztek rendszeres végzését. Az intézmények kialakították stressztesztelési gyakorlatukat, mára a stressztesztek a kockázatkezelési eszköztár fontos elemét képezik. A szenárióelemzéseknek és stresszteszteknek több felhasználási területe van.

- Az egyik, hogy a bank meggyőződjön arról, hogy a modelljeivel kiszámított tőkekövetelménye megfelelő. Ahogyan korábban már említettük a modellek korlátjai miatt (lásd a vastag szélű eloszlások problematikáját) szükség van kiegészítő eszközökre is a tőkehelyzet megfelelőségének megítélése érdekében, ez az eszköz pedig a stresszteszt.
- A másik felhasználási területe pedig a kockázatelemzés erősítése. A forgatókönyv-elemzések segíthetnek abban, hogy jobban megértsük a vállalatunk különböző kockázatokra való kitettségét, illetve ezekre való érzékenységet. Különösen hangsúlyos azon kockázatoknál a szerepe, melyek nem igazán mérhetők, ezért az egyéb módszerek (VaR) nem alkalmazhatóak rájuk. Például a reputációs és egyes működési kockázatoknál, ahol alapvetően csak stressztesztekkel tudjuk mérni ezen kockázatok tőkeigényét.
- A harmadik területe az esetleges válsághelyzetekre való felkészülés. A stressztesztek eredményei alapján az ilyen esetekre az intézmény megfelelő cselekvési tervet is ki tud dolgozni.

A stressztesztelés azonban nem csak egy kockázatkezelői gyakorlat. A szabályozás előírja, hogy a banki felső vezetőknek is részt kell ezekben vállalniuk. A banki vezetők bevonásával a stresszteszt beépül a vállalatirányítási folyamatokba, hangsúlyosabbá válik a stressztesztek eredményének értelmezése, visszacsatolása a banki folyamatokra, szükség esetén pedig kockázatmérséklő intézkedések meghozatala.

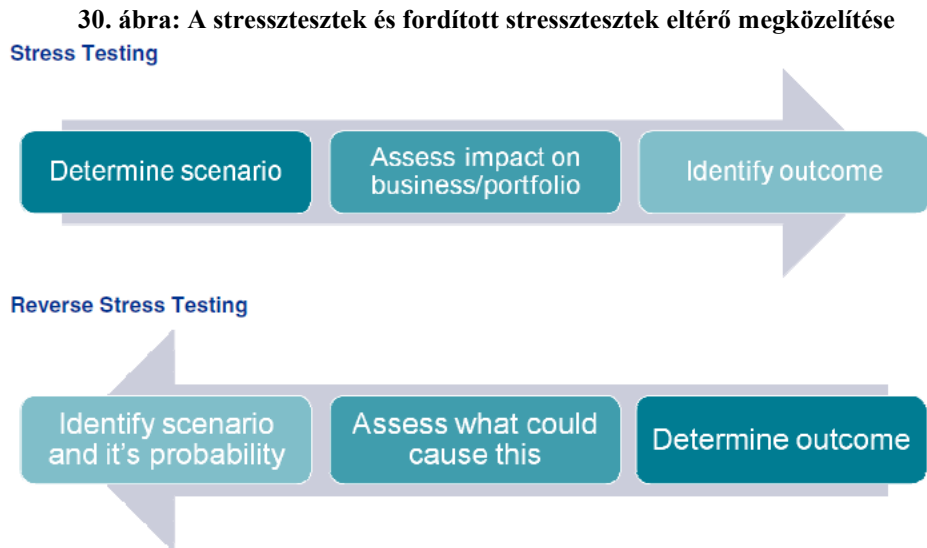
## 15.1 Forgatókönyvek típusai

A forgatókönyv technikák széles skáláját alkalmazzák felhasználási céloktól függően. Az alábbiakban a következőket tárgyaljuk:

- Fordított (reverse) forgatókönyvek,
- Történelmi (historical) forgatókönyvek,
- Szintetikus (synthetic) forgatókönyvek,
- Vállalati specifikus (company-specific) forgatókönyvek,
- Egy-eseményes (single-event) forgatókönyvek,
- Több eseményes (multi-event) forgatókönyvek,
- Globális (global) forgatókönyvek.

A fordított forgatókönyv célja egy olyan forgatókönyv (egy vagy több esemény) beazonosítása, amely várhatóan bizonyos nagyságú pénzügyi veszteséget eredményez. Például mi az a hitel nemfizetési arány, mely a bankot 5/10 éven belül csődbe tudja vinni. Vagy egy életbiztosítónál mi az a halandósági arány, amely a biztosító fizetéseképtelenné válását eredményezheti a

következő húsz évben. A fordított forgatókönyv azonosítása hatékony eszköz lehet a belső modellek eredményeinek ésszerűségének ellenőrzésére (nem valami elképzelhetlen extrém helyzetet adnak-e eredményül a modellek, pl.: hitelek 80%-a bedől), valamint különböző kockázati limitek értékelésére és beállítására. A fentiek mellett a fordított forgatókönyv módszerek egyéb előnyei is lehetnek: támogathatja a banki helyreállítási és szanalási terveket, pozitív szakmai vitát generálhat a csőd lehetőségével való szembesülés, a vállalat üzleti modelljének gyengeségeit segíthet feltárni, stb.



Forrás: KPMG, Dr. Usman Chaudry (2012): Quantitative Risk Analysis - Stress Testing and Scenario Analysis IRM Seminar May 2012 [https://www.theirm.org/media/1120505/usman\\_chaudy\\_stress\\_testing.pdf](https://www.theirm.org/media/1120505/usman_chaudy_stress_testing.pdf)

A történelmi forgatókönyv egy az intézmény által megfigyelt időszakban szerzett tapasztalatokon alapul. De akár egy régebbi, de még ma is relevánsnak tartott történelmi esemény is adhatja az alapját. Például a 2007-2009-es pénzügyi válságban tapasztalt árfolyamzuhanások és korrelációk pénzügyi szcenárióknak adhatják meg az alapját. Életbiztosítási területen gyakran nyúlnak az 1918/1919-es spanyol influenzajárványhoz, nem-életbiztosítási területen az 1923-as nagy kantói földrengés alapján lehet forgatókönyvet kidolgozni. A történelmi eseményen alapuló forgatókönyv egyik fő előnye, hogy könnyebben érthető, mivel a helyzet ténylegesen bekövetkezett. A másik előnye, hogy rendelkezésre állnak a forgatókönyv rövid, közép- és hosszú távú hatásai. Különösen megfigyelhető az egyéb kockázati tényezőkre gyakorolt hatása (korrelációk), például a kamatok, a részvénypiacok és az infláció tanulmányozhatósága, valamint az eseményhez vezető történelmi előzmények. Ugyanakkor bizonyos módosításokra is szükség van, mivel az akkori körülmények nagyon sok tekintetben eltérnek a jelenlegi vagy jövőbeli helyzetektől. A példaként felhozott spanyol influenza alapú sokszcenárió kialakítása esetén a történelmi tapasztalatokat módosítani szükséges a népsűrűség növekedése, a globális mobilitás fokozódása és az azóta sokat javult egészségügyi helyzet és kezelési módszertanok miatt.

A történelmi forgatókönyvek használatával ellentétben a szintetikus forgatókönyvek olyan hipotetikus körülmények bekövetkezését feltételezik, amelyeket eddig nem tapasztaltak meg, ill. nem figyeltek meg. Így ezek könnyebben igazíthatók egy adott érdeklődésre számot tartó helyzethez, ill. problémához (pl.: egy új jelenség, ill. kockázat esetén). A szintetikus forgatókönyvek kialakítása több feltevést igényel, mint a történelmi alapú forgatókönyvek. Ezért kialakításuk nagyobb kihívást jelent, és nehezebben kommunikálhatók, ill. sokkal vitathatóbbak mind a cégen belül, mind külső felekkel (pl.: felügyelettel). Az új technológiák

hatását, ill. ezek kockázatait általában ezzel a megközelítéssel szokták értékelni, például sharing economy hatása az autógyártásra; fintech hatását a bankszektor ügyfélkörére és üzletmenetére, stb.

A vállalatspecifikus forgatókönyvek olyan eseményeket határoztak meg, amelyek a cég kockázati kitétségeinek egyedi kombinációjára vannak szabva. Egy vállalat minél inkább egyedi működési, ill. kockázati profillal bír az iparág más vállalataihoz képest, annál inkább indokolt a konkrét vállalat kockázati kitétségére szabni a scenáriók generálását.

Sok forgatókönyv kialakítható egyetlen esemény hatásaként. A kiváltó esemény meghatározásával ezek a forgatókönyvek jól meghatározhatók. Az eredmények kiértékelése is viszonylag egyszerű és könnyebben kommunikálható az érintettek felé.

Több tényező alapján is kialakíthatjuk a jövőbeli forgatókönyveket. A meghatározásra kerülő aktuális vagy jövőbeli események további eseményeket, ill. események láncolatát okozzák melyek akár hónapokkal, vagy akár évekkel később következnek be. Példaként említhetők a globális pénzügyi válságok, nagy természeti katasztrófák vagy súlyos terrorcselekmények. Ilyen forgatókönyvek esetében a vállalkozásra gyakorolt pénzügyi hatás értékelése során már dinamikus szemléletre van szükség, azaz figyelembe kell venni a különböző érintett szereplők (piac, menedzsment, a szabályozó hatóságok) várható válaszreakcióit is.

A globális forgatókönyvek különösen hasznosak a különböző régiókban működő pénzügyi intézmények közötti nemzetközi kölcsönös függőségek értékeléséhez, az egyes regionális piacok eltérő sebezhetőségének megállapításához és a különböző szektorok (bankok, biztosítók, nyugdíjalapok stb.) kapcsolódásainak feltárásához. A rendszerszintű kockázatokra és a különböző gazdasági ágazatok közötti kapcsolatokra való tekintettel a globális forgatókönyvek várhatóan a jövőben egyre nagyobb szerepet fognak játszani a szabályozásban.

## **15.2 “Bottom-up” or “top-down” megközelítések**

Szenárió típusonként két megközelítés is alkalmazható az alulról-felfelé (bottom-up) és a felülről-lefelé (top-down) építkező.

Az alulról-felfelé építkező stresszteszt az adott intézmény portfóliójából, mérlegszerkezetéből indul ki. Ezt elemzi, megállapítja a meghatározó kockázati faktorokat. A kockázati faktorok paramétereit téríti el a fenti módszerek valamelyike szerint kialakított scenárió.

A felülről-lefelé módszer először a scenárió eseményt definiálja (pl.: általános makrogazdasági visszaesés 3 éven keresztül, mely során évi átlagban 3%-kal csökken a GDP). Ezt kiértékeli, hogy mely kockázati faktorokra hat ki (ügyfelek nem teljesítése, kamatszint változása stb.). A különböző kockázati faktorok hatásának értékeléséhez az intézmény az üzleti tevékenységét részekre bontja és a hatást az egyes egységek és tevékenységek szintjén értékeli ki. Ezen a módon számszerűsíti a scenárió pénzügyi (tőke- és likviditási) hatását.

## **15.3 Szenáriók kialakítása és értékelése**

A scenárió kialakításának az a célja, hogy a forgatókönyvbe foglalt feltételezések pénzügyi hatásait kiértékeljük az adott intézményre nézve. A forgatókönyv kialakításának fontos eleme, hogy a forgatókönyvhöz egy történetet (storyt) is kreálni kell, amely leírja, hogy milyen feltételek vezetnek a forgatókönyvhöz, mi a stresszhelyzet közvetlen kiváltó oka, ez hogyan jelenik meg, stb. Amennyiben a történet meggyőző és hihető, sokat tud segíteni a stresszteszt gyakorlati megvalósításában és az eredmények felső vezetőknek, ill. külső felek felé történő kommunikálásában.

A scenáriók kialakításának másik fontos eleme az egyes kockázati faktorok közötti függőségek megállapítása. A forgatókönyvet befolyásoló kockázati tényezők között vagy ok-okozati (függőség) vagy statisztikai kapcsolat (általában korrelációval kifejezve) áll fenn. Stresszforogatókönyv kialakításakor fontos, hogy ezek a kapcsolatok beépüljenek stresszelt állapotba is. Ugyanakkor arra figyelni szükséges, hogy sok esetben a stresszhelyzetekben fennálló függőségek eltérnek a normál helyzetekben lévő függőségektől. Például vegyük a halandósági és a pénzügyi kockázatokat. Ezek nem korrelálnak egymással. Még a jelentős piaci visszaesés sem gyakorol lényeges hatást a halálozásra. Ezzel szemben viszont, ha a halandóság súlyosabban emelkedik (pl.: egy nagy járvány miatt), akkor az már a pénzügyi piacokat is hátrányosan érintheti. Ugyanis a nagy járvány miatt pánik alakulhat ki, lecsökkenhet a kereslet (bezárkóznak az emberek, kevesebbet fogyasztanak) és a kínálat (nem tudnak, vagy nem akarnak bemenni a munkahelyükre) egyaránt, melynek hatása már megjelenik a tőkepiacon is. Mivel ezek ritka események, alig van rá tapasztalat, ezért a kapcsolatot a két kockázati faktor között leginkább valamilyen szakértői becsléssel lehet megragadni.

A forgatókönyv hatásainak kiértékelése magában foglalja a vállalkozás mérlegére, teljesítményére és likviditására gyakorolt hatásainak számszerűsítését, amely nagyban függ az alkalmazandó értékelési standardtól. Egy intézményt értékelhetünk például a nemzetközi számviteli standardok (IFRS), helyi számviteli szabályok alapján, vagy gazdaságilag (economic value) is. Ha egy intézmény pénzügyi stresszhelyzetbe kerül, akkor nemcsak a gazdasági veszteség felmérése fontos, hanem hogy a felügyeleti és a külső hitelminősítő intézetek által használt értékelési módok szerint hogyan változik a pénzügyi helyzete.

A forgatókönyv kidolgozása és az eredmények értékelése során fontos figyelembe venni:

- Egyrészt a másodlagos hatásokat: pl.: nagy hitelezési veszteség, a bank minőségének romlásához és a finanszírozási költség emelkedéséhez vezet, mely egyrészt közvetlen eredményt rontó hatású, másrészt az új hitelezést is gátolhatja (kevésbé versenyképes a bank árazása, kevesebb a hitelezhető forrása).
- A külvilágra, a kapcsolt felekre (ügyfelek, versenytársak, felügyelet) kifejtett hatását is (ez a másodlagos hatások egyik fajtája). Például egy adott sokknak a vállalat partnere is ki lehet téve és lehet, hogy az ő vesztesége további, negatív másodlagos következményekkel járhat, ami további veszteségeket okoz az intézmény számára.

Rendszerint több olyan lehetséges menedzsment intézkedés elképzelhető, amelyek legalább részben csökkenteni tudják az adott forgatókönyvben rejlő kockázatot: korai előrejelzés alapján, megelőzően; a scenárióval egyidejűleg; vagy reaktív módon. Ezen menedzsment intézkedéseket és hatásaikat is szükséges megjeleníteni a forgatókönyv-elemzésekben.

## 16 ADATMINŐSÉG ÉS KOCKÁZATI JELENTÉSEK<sup>37</sup>

A megfelelő kockázatkezelési felső vezetői információs rendszer (management information systems, MIS) és az azt megalapozó adatminőség és adataggregációs folyamat biztosításának kiemelt jelentősége van a bankok és biztosítók hatékony kockázatkezelésében, melyet a „Kockázatkezelési rendszerek korlátai és hibái” részben is kifejtettünk már. Ennek megfelelően a bázeli szabályozás is kiemelten kezeli a témát, erre vonatkozóan külön ajánlást is kiadott a témában. A bázeli szabályozás mellett a biztosítók Szolvencia II szabályozása is nagy hangsúlyt fektet az adat- és a jelentési (reporting) minőségére.

A kockázati adatok aggregációja a következőt jelenti: a kockázati adatok meghatározása, összegyűjtése és feldolgozása az intézmény kockázatjelentési követelményei szerint, annak érdekében, hogy az intézmény képes legyen mérni a valós teljesítményét az előre lefektetett kockázat toleranciájával / étvágyával szemben. Ez magában foglalja az adatkészletek rendezését, egyesítését vagy szétbontását.

A kockázatok megfelelő modellezéséhez elengedhetetlen a megfelelő adatminőség biztosítása. A felügyelt intézmények esetében a szabályozók és a felügyelvek is nagy hangsúlyt fektetnek az adatminőség megfelelőségére. A kockázat modellek kalibrációjának az intézmény saját (adott esetben külső) adatain kell alapulnia, a felhasznált adatok minőségét dokumentumokkal alá kell támasztani. A felügyelvek ellenőrzik a felhasznált adatok teljességét, pontosságát és megfelelőségét. A felügyeleti eljárások általában kiterjednek az adatok kalkulációjára, az adattechnológia és az adatmenedzsment területére is.

A kockázati adatok aggregációjának – a bázeli ajánlásban szereplő – fő alapelveit fogjuk ismertetni 3 fő témakörre bontva.

### 16.1 Átfogó irányítás és infrastruktúra

Irányítás – Az intézmény kockázati adataggregációs képességei és kockázati jelentéskészítési gyakorlata a vállalat vezetése által erős irányítás alatt áll. Az egész tevékenységért végső soron a társaság igazgatósága a felelős.

Adatarchitektúra és informatikai infrastruktúra – Az intézménynek úgy kell megterveznie, megépítenie és karbantartania az adatstruktúrát és az informatikai infrastruktúrát, hogy az teljes mértékben támogassa kockázati adatainak aggregálását és nemcsak normál időkben, hanem stresszhelyzetekben, ill. válság idején is.

### 16.2 Kockázati adatok aggregálásának képessége

Pontosság és integritás – Az intézménynek képesnek kell lennie arra, hogy pontos és megbízható kockázati adatokat generáljon a normál és a stressz- / válsághelyzetekhez kapcsolódó jelentésekhez. Az adatok nagyrészt automatizált módon kerüljenek összevonásra a hibák valószínűségének csökkentése érdekében.

Teljesség – A banknak képesnek kell lennie arra, hogy az összes lényeges kockázati adatot rögzítse és összegyűjtse. Az intézménynek az adatokat minden – kockázati elemzés szempontjából releváns – bontásban (üzletáganként, jogi személyenként, eszköztípusonként, iparáganként, régióként stb.) elő kell tudnia állítania, mely így lehetővé teszi az egyes kockázati kitettségek és azok koncentrációjának a beazonosítását és jelentését.

---

<sup>37</sup> A fejezet megírása során jelentős mértékben támaszkodtunk a Basel Committee on Banking Supervision: Principles for effective risk data aggregation and risk reporting, January 2013 kiadványra. <https://www.bis.org/publ/bcbs239.htm>

**Időszerűség** – A banknak képesnek kell lennie a naprakész kockázati adatok előállítására úgy, hogy egyben teljesítse a pontossággal, integritással, alkalmazhatósággal és teljességgel kapcsolatos elveket is. Hogy mit tekintünk megfelelő időbeliségnek, az nagymértékben függ a mérendő kockázat természetétől és volatilitásától és hogy mennyire kritikus a kockázat az intézmény általános kockázati profilja szempontjából.

**Alkalmazhatóság** – A banknak képesnek kell olyan módon aggregálnia kockázati adatokat, hogy azok a következő igényeket egyaránt ki tudják elégíteni: nemcsak a rendszeres, hanem az igazgatóság ad hoc kockázatkezelési jelentési igényeit, ideértve a stressz- és válsághelyzetekre vonatkozó egyedi információ kéréseket, valamint a változó belső vagy külső (pl.: felügyeleti) információ iránti igényeket.

### **16.3 Kockázati jelentések gyakorlata**

**Pontosság** – A kockázatkezelési jelentéseknek pontosan kell megjeleníteniük az aggregált kockázati adatokat a kockázatok helyes tükrözése érdekében. A különböző jelentéseket egymásnak meg kell tudni feleltetni és validálni szükséges őket.

**Széleskörűség** – A kockázatkezelési jelentéseknek ki kell terjedniük a szervezet összes lényeges kockázati területére. E jelentések mélységét és terjedelmét össze kell vetni a bank működésének és kockázati profiljának méretével és összetettségével, valamint a jelentések felhasználóinak igényeivel.

**Érthetőség és használhatóság** – A kockázatkezelési jelentéseknek egyértelmű és tömör módon kell információt szolgáltatniuk. A jelentéseknek könnyen érthetőnek kell lenniük, mégis eléggé széleskörűnek ahhoz, hogy megkönnyítsék a tájékozott döntéshozatalt. A jelentéseknek a címzettek igényeire szabva kell tartalmazniuk az információkat.

**Gyakoriság** – Az igazgatóságnak és a felső vezetésnek (vagy egyéb felhasználóknak) meg kell határozni a kockázati jelentés elkészítésének és terjesztésének gyakoriságát. A gyakorisági követelményeknek tükrözniük kell a felhasználók igényeit, a lejelentett kockázat jellegét és a kockázat változásának sebességét, valamint a jelentés fontosságát a megbízható kockázatkezeléshez és a hatékony és eredményes döntéshozatalhoz való hozzájárulás tekintetében. A jelentések gyakoriságát növelni szükséges stressz-, ill. válságszituációkban.

**Terjesztés** – Az intézménynek a kockázati jelentéseket az érintett felek felé elő kell terjesztenie ügyelve a bizalmas információk megőrzésére.

A fenti alapelvek intézményi szintű betartását a felügyelet ellenőrzi.

## 11. táblázat: Példa egy negyedéves banki kockázati jelentés tartalmára

### Executive Summary

#### I. Credit Risk

##### 1.1 Breakdown of exposures and provision by business lines and by risk relevant industries

1.1.1 Breakdown of exposures and provision by business lines

1.1.2 Breakdown of exposures and provision by risk relevant industries

##### 1.2 Breakdown of net sovereign risk exposure by main business lines and regions

##### 1.3 Maturity structure

1.3.1 Maturity structure of Corporate, SME, Sovereign and Institution exposures

1.3.2 Maturity structure of Retail exposures

##### 1.4 Migration matrix

##### 1.5 Breakdown of the exposures by portfolio categories and arrears

1.5.1 Breakdown of Corporate and SME exposures by portfolio categories and arrears

1.5.2 Breakdown of Institution and Retail exposures by portfolio categories and arrears

##### 1.6 Change in the amount and composition of provisions

1.6.1 Change in the amount and composition of provisions within Corporate exposures

1.6.2 Change in the amount and composition of provisions within Institution exposures

1.6.3 Change in the amount and composition of provisions within SME exposures

1.6.4 Change in the amount and composition of provisions within Retail exposures

1.6.5 Change in the amount and composition of provisions within Sovereigns exposures

##### 1.7 Corporate customers with deteriorating financial quality

##### 1.8 TOP 20 exposure

##### 1.9 Customers under intensive treatment

##### 1.10 Work Out TOP 20

#### II. Operational Risk

#### III. Market Risk

##### 3.1 Trading Book VAR and Capital Requirement

##### 3.2.1 Volume Limit Utilisation

##### 3.2.2 PLA Limit Utilisation

##### 3.2.3 VAR Limit Utilisation

##### 3.3 Market Conformity

##### 3.4 Interest Rate Sensitivity

#### IV. Liquidity - Maximum Cumulated Outflow

## 16.4 A prudens modellfejlesztéssel kapcsolatos adatminőségi elvárások

A következőkben egy saját (belső) kockázati modellfejlesztéshez és használatához szükséges részletesebb adatminőségi elvárásokat fogjuk összefoglalni:

- az intézménynek tudni kell bizonyítani, hogy a felhasznált paramétereket saját adatai vagy a tevékenységét közvetlenül érintő adatok alapján kalibrálta, szabványosított módszerek alkalmazásával;
- az intézmény képes bemutatni az adatválasztás, az adatkezelés, az adatválasztási gyakoriság, valamint a választott adatperiódus megfelelőségét;
- az intézmény rendelkezik írásba foglalt adatpolitikával, illetve adathasználat módosítására vonatkozó szabályzattal, melyek tartalma a felhasznált adatok teljességével, pontosságával és megfelelőségével kapcsolatos elvárásokat biztosítja;
- az intézmény az adatpolitikájának megfelelően határozza meg az adatok előállítására, felhasználására és tesztelésére vonatkozó folyamatokat és ezeket dokumentálja is;
- az intézmény határozza meg azon kritériumokat, amely esetekben az adatok csak korlátozottan használhatóak fel és ezeket dokumentálja is;
- az intézmény határozza meg az adathiány esetén alkalmazott eljárásokat (szintetikus adatok előállítása, külső adatok igénybevétele);
- kiszervezett tevékenység esetén a külső adatok esetében is érvényesítse az adatminőségre vonatkozó követelményeket;
- az intézménynek össze kell állítania a belső modellhez használt adatok listáját, továbbá forrásukat, jellemzőiket és használatuk leírását;
- az intézménynek bizonyítani kell, hogy a belső modell, és különösen az alapjául szolgáló valószínűség-eloszlási előrejelzés számítása megfelel a következő meghatározott kritériumoknak:
  - A valószínűség-eloszlási előrejelzés számítási módszerei megfelelő, alkalmazható és releváns statisztikai technikákon, módszereken alapulnak.
  - A valószínűség-eloszlási előrejelzés számítási módszerei aktuális és hiteles információkon, valamint realisztikus feltevéseken alapulnak.
  - Az intézmény képes a belső modell alapjául szolgáló feltevéseket a felügyeleti hatóságok előtt indokolni.
  - A belső modellben felhasznált adatok pontosak, teljesek és helyesek.
  - Az intézmény a valószínűség-eloszlási előrejelzés számításához használt adatsorokat évente legalább egyszer frissíti.

## 17 MODELLVALIDÁCIÓ, HASZNÁLATI TESZT ÉS DOKUMENTÁCIÓS KÖVETELMÉNYEK

Ebben a fejezetben a kockázati modellek alkalmazásával kapcsolatos fontos kvalitatív követelményeket foglaljuk össze röviden.

### 17.1 Modellvalidáció

A validáció a kockázatmenedzsment funkciójához tartozó feladat és felelősség. Elsődleges célja, hogy bizonyítsa a vizsgált kockázati modell megfelelőségét a menedzsment és a felügyelet számára. A modell megfelelőségén azt értjük, hogy a modell megfelelően reflektál az intézmény kockázataira. Statisztikailag és módszertanilag stabil, eredményei folyamatosan tesztelésre és visszamérésre kerülnek. Minden részeredményt és a végső eredményt is validálni kell.

A validációnak dedikált folyamatnak kell lennie, mely az intézmény által előállított validációs szabályzaton alapszik, a validáció eredményéről validációs jelentés készül. A belső modelleket folyamatos validációnak kell alávetni. A validáció dokumentációja a belső modell-engedélyezési folyamat dokumentációs csomagjának részét képezi.

Az alábbiakban a fő modellvalidációval szembeni elvárásokat ismertetjük röviden.

#### **Függetlenség és visszacsatolás:**

A validációnak függetlennek kell lennie abban az értelemben, hogy a modell kifejlesztői és működtetői nem vehetnek részt a modell validálásában. Ez biztosítható például az alábbiak szerint:

- A modell validálásáért felelős terület a kockázatkezelés alá tartozik, de független a modellt fejlesztő és működtető területtől, és közvetlenül a menedzsmentnek jelent;
- A megfelelő validálási folyamat biztosítása ugyan a kockázatkezelés feladata, de a validálás lebonyolítása a belső ellenőrzéshez tartozik. Ekkor a belső ellenőrzésnek a feladathoz megfelelő szakértelemmel kell rendelkeznie;
- Kiszervezéssel (ekkor azonban ügyelni kell arra, hogy ne annak szervezzék ki, aki a fejlesztésben segített, esetleg akitől vásárolták (vendor)).
- Bármely esetben kívánatos a modell fejlesztéséért, működtetéséért és a validálásáért felelős terület együttműködése. A modellt fejlesztő, futtató szakemberek nélkül a különböző modell-validálási számítások, futtatások nem végezhetőek el, azt azonban biztosítani kell, hogy ezekben az esetekben csak az operatív, technikai számítás legyen a modellezésért felelős terület feladata.
- Lényeges annak bizonyítása, hogy a modell-validálás eredményét az intézmény felhasználja: az információs csatornákon keresztül megfelelő szintre eljut a validálás eredménye. Ha a validálás, statisztikai-módszertani problémát jelez, megfelelő intézkedések történnek.

#### **A validáció statisztikai eszközei:**

- visszamérés;
- feltételezések érzékenységvizsgálata;
- a modell stabilitásának mérése;
- input adatok megfelelősége;

- stressztesztek, szcenárió-elemzések;
- fordított stressztesztek;
- veszteség/nyereség forrásának elemzése.

A fenti statisztikai eszközök valamelyikét vagy azok kombinációját kell alkalmazni egy modell-validáció során; a módszer kiválasztásakor lényeges, hogy a célhoz (a megfelelő kockázat komplexitásához) illeszkedő módszerrel történjen a validáció. A validálást végzőnek megfelelő szakértelemmel kell rendelkeznie a fenti módszerek ismeretével és alkalmazhatóságával kapcsolatosan (magának a folyamatnak a szabályozottságát a validációs szabályzat is biztosítja).

**További validálási eszközök lehetnek:**

- összevetés a korábbi modell-futtatási eredményekkel;
- összevetés más módszerekből nyert eredményekkel (ugyanazon kockázatra);
- összevetés benchmarkokkal;
- összevetés egyszerűsített számításokkal.

## 17.2 Használati teszt

A használati teszt (use test) lényege, hogy az adott intézményt a kockázatkezelési modellt nem csak a szabályozásnak történő megfelelés céljából hozza létre és működteti, fontos szerepet tölt be az irányítási rendszerében, különösen

- a kockázatkezelési rendszerben, kockázati döntéseknél,
- a döntéshozatali folyamatokban (pl.: termékárazásnál),
- a gazdasági és szavatolótőke vállalatcsoporton belüli allokációjában.

## 17.3 Dokumentációs követelmények

A kockázati modelleknek megfelelő szintű dokumentációval kell rendelkezniük, melynek gyakorlati célja, hogy a modell felhasználói, validálói és külső ellenőrzői (felügyelet) megértsék a modell fejlesztését és működését. Nem megfelelő szintű dokumentáció esetén a felügyeleti szerv nem tud kellően meggyőződni a modell helyességéről.

- (1) A belső modell dokumentációjában az intézménynek részletesen be kell mutatnia a belső modell alapjául szolgáló elméletet, feltevéseket, matematikai és tapasztalati alapokat, továbbá működésének részleteit úgy, hogy azokat bármely jól informált harmadik fél megértse.
- (2) Elengedhetetlen, hogy a dokumentáció helyesen felépített, részletes és teljes legyen, valamint folyamatosan frissítsék. A belső modell eredményeinek az inputok és a dokumentáció alapján elméletben reprodukálhatónak kell lenniük.
- (3) A modell dokumentációjának az alábbi információkat is javasolt tartalmaznia:
  - a) a dokumentációban szereplő összes dokumentum felsorolását,
  - b) a modell módosításának szabályzatát,
  - c) a modell kezelésére vonatkozó szabályzatokat, ellenőrzéseket és eljárásokat,

- d) annak bizonyítékát, hogy az intézmény vezetősége érti a modell minden lényeges aspektusát,
  - e) a használt információtechnológia leírását,
  - f) minden olyan feltételezést, amelyen a modellhez használt módszer alapszik, illetve a hipotézisek indoklását,
  - g) a feltételezések felállításához használt módszertan magyarázatát, melynek tartalmaznia kell a hipotézisek választásának alapját jelentő inputokat, a feltevések választásának szándékát és a választás helytállóságának eldöntésére használt kritériumokat, valamint a feltevések választásának jelentős korlátait,
  - h) modellhez használt adatok összességét, továbbá forrásukat, jellemzőiket és használatuk leírását,
  - i) a modell érvényesítési (validálási) folyamatának dokumentációját, melynek része a használt módszerek leírása, a rendszeres jóváhagyások gyakorisága és azok a körülmények, melyek további érvényesítési eljárást vonnak maguk után,
- (4) A dokumentációban szerepelnie kell a modell korlátjainak: gyengeségeinek, beleértve azon körülményeket, amelyek fennállása esetén a modell nem alkalmazható eredményesen:
- a) kockázatokat, amelyeket nem fed le a modell,
  - b) az alkalmazott kockázati modell korlátait,
  - c) a modell eredményeivel kapcsolatos bizonytalanságok természetét, mértékét és eredetét, beleértve az eredményeknek a belső modell alapját jelentő feltételezésekre való érzékenységet,
  - d) a modellben használt adatok tökéletlenségét, és a modell számításához használt adatok hiányosságát,