

**Pénzügyi és Számviteli Intézet
Befektetések és Vállalati Pénzügy Tanszék**

TÉZISGYŰJTEMÉNY

Tajti Zsuzsanna

**A lakossági jelzáloghitel LGD meghatározásának
módszertani lehetőségei Magyarországon**

című Ph.D. értekezéséhez

Témavezető:

Gáspár Bencéné dr. Vér Katalin
egyetemi docens

Tartalomjegyzék

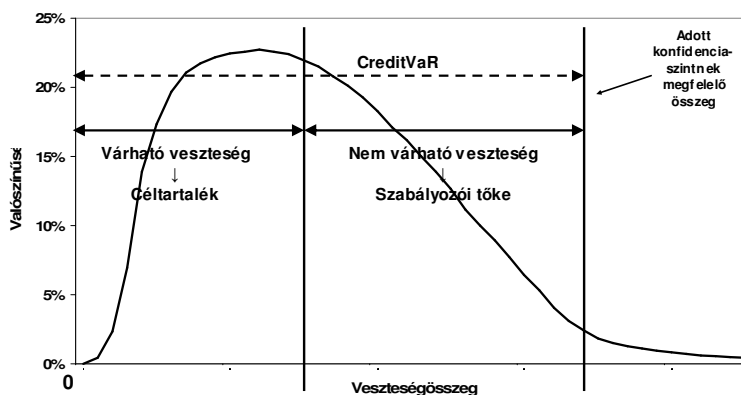
1. KUTATÁSI ELŐZMÉNYEK ÉS A TÉMA INDOKLÁSA	4
2. FELHASZNÁLT MÓDSZEREK	6
2.1. A MAGYAR BANKKÖZI LGD-ADATBÁZIS.....	6
2.2. A BANKI ADATBÁZIS.....	7
2.3. DEFINÍCIÓK ÉS FELTÉTELEZÉSEK	11
2.4. STATISZTIKAI VIZSGÁLATOK	17
3. AZ ÉRTEKEZÉS EREDMÉNYEI.....	20
3.1. I. HIPOTÉZIS: A LAKÁSCÉLÚ HITELEK LGD-ÉRTÉKEI ALACSONYABBAK A SZABAD FELHASZNÁLÁSÚ JELZÁLOGHITELEK LGD-ÉRTÉKEINÉL.	20
3.2. II. HIPOTÉZIS: A TISZTÁN FEDEZET ALAPÚ, JÖVEDELEMVIZSGÁLAT NÉLKÜL NYÚJTOTT JELZÁLOGHITELEKET MAGASABB LGD-K JELLEMZIK, MINT A JÖVEDELEMVIZSGÁLATON ALAPULÓ JELZÁLOGHITELEKET.	20
3.3. III. HIPOTÉZIS: AZ ALKALMAZOTT DISZKONTRÁTA TÍPUSA JELENTŐSEN BEFOLYÁSOLJA A KALKULÁLT LGD-ÉRTÉKEKET.	21
3.4. IV. HIPOTÉZIS: AZ ALAPMODELLBEN ALKALMAZOTT LÉNYEGESSÉGI KÜSZÖB ALACSONYABBRA SZABÁSA A LAKOSSÁGI JELZÁLOGHITELEK ESETÉBEN NEM GYAKOROL JELENTŐS MÉRTÉKŰ HATÁST AZ LGD-KALKULÁCIÓ EREDMÉNYÉRE.	21
3.5. V. HIPOTÉZIS: AZ ÜGYLETEK LEZÁRULÁSÁNAK TÍPUSA SZERINTI KATEGÓRIÁK LGD-ÉRTÉKEI ERŐTELJESEN KÜLÖNBÖZNEK EGYMÁSTÓL, ÉS A KÉT LEZÁRT MEGTÉRÜLÉSI FOLYAMATTAL RENDELKEZŐ CSOPORT („NOFURTHERREC”, „WORKOUTEND”) ELEMEI LOGISZTIKUS REGRESSZIÓVAL JÓL ELKÜLÖNÍTHETŐK.	21
3.6. VI. HIPOTÉZIS: A MAGYAR BANKKÖZI LGD-ADATBÁZIS ADATAI ALAPJÁN KÉSZÍTETT LINEÁRIS REGRESSZIÓS MODELLEKKEL A „NOTCLOSED” KATEGÓRIÁBA TARTOZÓ ÜGYLETEK IS BEVONHATÓK A KALKULÁCIÓKBA, ÉS EGZAKTABB, PONTOSABB ÜGYFÉLSZINTŰ LGD-BECSLÉS VÁLIK LEHETŐVÉ.....	22
3.7. VII. HIPOTÉZIS: A KÜLÖNBÖZŐ LEZÁRULÁSI TÍPUSÚ ÜGYLETEK („WORKOUTEND”, „NOFURTHERREC”) LGD-ÉRTÉKEIT ELTÉRŐ FAKTOROK BEFOLYÁSOLJÁK, EZÉRT NEM HELYES EZEKET A KATEGÓRIÁKAT ÖSSZEVONTAN KEZELNI AZ ÜGYLETSZINTŰ LGD MODELLEZÉSE SORÁN.	24
4. ÖSSZEGZÉS: AZ EREDMÉNYEK GYAKORLATI HASZNOSÍTHATÓSÁGA	26
5. FŐBB HIVATKOZÁSOK.....	28
6. A TÉMAKÖRREL KAPCSOLATOS SAJÁT PUBLIKÁCIÓK	30
6.1. REFERÁLT SZAKMAI FOLYÓIRATBAN MEGJELENT MAGYAR NYELVŰ CIKKEK	30
6.2. MAGYAR NYELVŰ E-LEARNING TANANYAG	30
6.3. ANGOL NYELVŰ KONFERENCIA ELŐADÁS ÉS KONFERENCIA KIADVÁNYBAN MEGJELENT CIKK.....	30
6.4. ANGOL NYELVŰ KÖNYV	30

1. Kutatási előzmények és a téma indoklása

A CRD (Capital Requirements Directive) a bázeli ajánlásokra épülve teljesen új alapokra helyezte a teljes banki kockázatkezelést. Nem túlzás azt állítani, hogy a hitelintézetek tevékenységének valamennyi kockázati szempontból releváns területén számottevő változásokat generált, mind a hitel-, mind a működési, mind pedig a piaci kockázat vonatkozásában. Mindazonáltal ez a dolgozat csak egy viszonylag szűk területre koncentrált, nem vitatva, hogy a bázeli szabályok rendkívül összetett rendszere a gyakorlatban nem teszi lehetővé az egyes területek ilyen határozott elkülönítését. Részletekbe menően csak a szűk értelemben vett – az ún. nemfizetési kockázatként definiálható – hitelkockázatra térek ki, és a dolgozat keretében mindvégig ezt az értelmezést követem.

A hitelkockázat modellezésének alapjául a bázeli ajánlások értelmében a CreditVaR koncepció szolgál, amely alapján a várható, illetve a nem várt kockázatok kezelésére eltérő előírások vonatkoznak: míg ugyanis az előbbire céltartalékot kell képezni, addig az utóbbi fedezésére tőkét kell allokálni. A szabályozói tőkének az a feladata, hogy védelmet nyújtson egy adott konfidenciaszinten a nem várt veszteséggel szemben. A veszteségeloszlás egy adott percentilisének és a várható veszteségnek a különbségeként is számszerűsíthető (1. ábra). Innen ered az „adott konfidenciaszinten nem várt veszteség” terminológia.

1. ábra: A hitelkockázat veszteségeloszlása



(Saját készítésű ábra)

A CRD bevezetésével a hitelintézetek számára lehetővé vált, hogy amennyiben a hitelkockázat vonatkozásában a belső minősítésen alapuló (IRB: Internal Rating Based) módszert alkalmazzák, akkor a tőkekövetelmény meghatározásához bizonyos hitelkockázati paraméterekre vonatkozóan saját számításait használhatják, ha megfelelnek a Bazel II követelményrendszerének, szabályozási előírásainak.

A belső minősítésen alapuló (IRB) modellek alkalmazása esetén a hitelkockázat meghatározása, illetve mérése az alábbi kockázati paramétereken alapul:

- Nemteljesítési valószínűség (PD: Probability of Default): annak a valószínűsége, hogy az ügyfél egy éven belül nemteljesítővé válik.
- Nemteljesítés esetén várható veszteségráta (LGD: Loss Given Default): az ügyfél nemteljesítéséből adódó veszteségnek a nemteljesítés időpontjában fennálló kitettség összegéhez viszonyított aránya.
- Nemteljesítéskori kitettség (EAD: Exposure at Default): a default esemény bekövetkezésekor fennálló kitettség.
- Futamidő (M: Maturity): az ügylet lejáratáig hátralévő időtartam.

A hitelkockázati paraméterek – amellet, hogy a portfólió menedzselésének céljaira szolgálnak – a várható és a nem várt veszteség, valamint végső soron a kockázattal súlyozott eszközérték (RWA: Risk Weighted Assets) kalkulációjában is jelentős szerepet kapnak.

Jelen értekezés keretében a várható veszteség számítását tekintve az egyik leginkább meghatározó komponens, a nemteljesítés esetén várható veszteségráta (LGD) kalkulációjának bizonyos aspektusait mutatom be.

A belső minősítésen alapuló módszer alapjául szolgáló minősítési rendszernek biztosítania kell a hitelezési kockázat mérését, a kitettségek kategorizálását, poolokba sorolását, valamint az azokhoz tartozó hitelkockázati paraméterek számszerűsítését. Az osztályokba, poolokba sorolásnak minősítési kritériumokon kell alapulniuk, de ezek meghatározása tekintetében viszonylag szabad kezük van az intézményeknek, mert mind a CRD, mind a *hitelezési kockázat kezeléséről és tőkekövetelményéről szóló 196/2007. (VII.30.) Kormányrendelet (Hkr.)* csak nagyon általános előírásokat tartalmaz erre vonatkozóan. Elvárás, hogy a hitelintézetek a kalkulációk során a lényeges kockázat-meghatározó tényezőkre (risk driver) támaszkodjanak, de ezek körére vonatkozóan nincs sem a CRD-ben, sem a hazai szabályozásban pontos előírás, ezért megállapításuk az adott intézmény feladata.

A poolképzéssel szemben általános követelmény, hogy a koncentráció ne legyen aránytalanul magas. A kategóriákat úgy kell körülhatárolni, illetve a kategóriák számát úgy kell meghatározni, hogy biztosítva legyen a homogén kitettségek azonos poolokba sorolása, de az egyes poolokba tartozó kitettségek száma elegendő legyen a kockázatok megbízható számszerűsítéséhez, lehetővé téve a veszteségjellemzők kategóriánkénti pontos és következetes becslését. A jogszabály tehát az „arany középút” megválasztását írja elő a hitelintézetek számára.

Tekintettel arra, hogy a hazai hitelintézetek többségének rendelkezésére álló adatsorok sok esetben nem elegendően hosszúak és pontosak a megfelelő megbízhatóságú becslésekhez, illetve sok esetben a nemteljesítési adatok számossága sem kielégítő, ezért a saját LGD-értékek kalkulációja számos nehézségbe ütközik.

A bázeli szabályok által nyújtott elméleti lehetőséggel jelenleg a hazai gyakorlatban sok esetben még azért nem képesek élni az intézmények, mert nem állnak fenn az ehhez szükséges másodlagos hitel- és kötvénypiaci feltételek. Éppen ezért a belső adatok historikus gyűjtésére, valamint ennek alapján a lehető legpontosabb előrejelző modellek készítésére kell a hitelintézeteknek a hangsúlyt helyezniük a hitelkockázati paraméterek egzakt meghatározása érdekében.

Jelen disszertáció szempontjából ugyanakkor nagy jelentőséggel bír az a lehetőség, hogy bár a becsléseknek elsősorban a belső adatokra kell épülniük, de külső, illetve közös adatok, statisztikai modellek is felhasználhatók, ha bizonyíthatóan nincs jelentős eltérés a minősítési kategóriákba vagy poolokba sorolási folyamatok, valamint az adatok összetétele (kockázati profil) tekintetében a belső és a külső források között, illetve ha az eltérések megfelelő módon korrigálhatók a reprezentativitás teljesülése érdekében.

Míg a hitelkockázat szakirodalma már hosszú idő óta jelentős figyelmet fordított a nemfizetési valószínűség (PD) becslésére, addig a nemfizetési veszteségráta (LGD) meghatározása sokkal kisebb hangsúlyt kapott. Az LGD, illetve a megtérülési ráta modellezése csak a legutóbbi években került előtérbe. A vállalati szektor tekintetében ma már kiterjedt szakirodalma van mind az elméleti, mind pedig a gyakorlati LGD-modellezésnek, illetve még inkább a megtérülési ráta modellezésének, míg erre a lakossági hitelek esetében alig akad példa annak ellenére, hogy a lakossági hitelkinnlevőségek összességükben jelentősen meghaladják a vállalati ügyletek értékét.

Tekintettel arra, hogy a modellépítés legnagyobb gátját Magyarországon az adathiány képezi, a lakossági szegmensbe tartozó hitelügyletek esetében a tömegszerűségből adódóan a rendelkezésre álló nagyobb számosságú adatállomány – a vállalati szektoréval összevetve – bizonyos szempontból jelentősebb potenciált hordoz magában. Ugyanakkor meglehetősen szűk azoknak az információknak a köre, amelyekhez a hitelintézetek hozzáférhetnek, és amelyek ezáltal az előrejelző modellek készítése során a megtérülési ráta, illetve az LGD befolyásoló tényezőiként alkalmazhatnak.

Kutatásom célja a lakossági jelzáloghitelek LGD-paraméterét jellemző sajátosságok tanulmányozása és egy olyan LGD-kalkulációs modell kialakítása volt, amely a hazai feltételek mellett is lehetőséget nyújt ennek a kockázati paraméternek a jelenleginél egzaktabb, nagyobb pontosságú számszerűsítésére. Tekintettel arra, hogy jelenleg Magyarországon tulajdonképpen csak a behajtási LGD módszertan alkalmazásának van létjogosultsága, empirikus kutatásaimat is erre alapoztam.

2. Felhasznált módszerek

Kutatásom során egy anonim kereskedelmi bank lezárt és még folyamatban lévő lakossági jelzálog hiteleinek adatbázisából, valamint a magyar bankközi LGD-adatbázisból származó adatokat használtam fel.

2.1. A magyar bankközi LGD-adatbázis

2007-ben a Magyar Jelzálogbank Egyesület (MJE) koordinálásával és öt magyar hitelintézet részvételével indult útjára az LGD projekt azzal a céllal, hogy támogassa a jelzáloghitelezés várható veszteségeinek valós veszteségadatok alapján történő modellezését. A Közép-Európában elsőként létrehozott magyar bankközi LGD-adatbázis a nemteljesítő (defaultos) jelzáloghitel-ügyletekre vonatkozó anonim adatokat gyűjti abból a célból, hogy a résztvevő bankok a hitelkockázattal kapcsolatos magyar szabályozásnak való megfelelés érdekében megalapozottabb becsléseket végezhesenek a jelzáloghitel-ügyletek LGD-paraméterére vonatkozóan.

Az adatbázis csak 2008-ban jött létre, ennek ellenére a 2005., 2006. és 2007. évi adatokat is tartalmazza, ugyanis a résztvevő bankok a csatlakozáskor vállalták az „ösfeltöltés” megvalósítását, amelynek keretében három évre visszamenőlegesen historikus adatokat szolgáltatottak.

Az LGD-adatbázis az egyes résztvevő hitelintézetek defaultos jelzáloghitel-ügyleteinek megfelelő struktúrában rögzített adatait képes fogadni. Ez az adathalmaz szerkezetileg három részből áll (*MJE [2008]*):

- a) a nemteljesítő jelzáloghitel-ügyletek alapadatai, az ügyletekből származó követelésekkel kapcsolatos adatok, valamint megtérülési és veszteségadatok,
- b) az ügyletekben érintett ingatlanokra vonatkozó adatok és az ingatlanérték realizálásának adatai,
- c) az egyes ügyletek és a kapcsolódó ingatlanok egymáshoz rendelését lehetővé tevő alapadatok és értékadatok.

Az ügyletek és az ingatlanok között különféle relációs viszonyok lehetségesek. A legtöbb esetben minden egyes ügylethez egy-egy különböző ingatlan tartozik (1:1 kapcsolat), de előfordul, hogy egy adott ügylet mögött egynél több ingatlanfedezet szerepel (1:n), illetve az is, hogy több ügylet mögött áll ugyanaz az ingatlan (m:1).¹ Ezek a kapcsolatok a rendszerben úgy jelennek meg, hogy minden egyes ügylet és ingatlan csak egyszer szerepel az ügylet-, illetve ingatlantáblában, a kapcsoló adatokat tartalmazó tábla azonban minden egyes kapcsolatot külön rekordként szerepeltet, tehát amennyiben egy adott ügylet mögött két ingatlan szolgál fedezetként, akkor ez a kapcsolótáblában két külön rekordként jelenik meg, és az ügylet-, valamint ingatlanazonosítókból állapítható meg, hogy azok azonos ügylethez tartoznak.

Az adatszolgáltatási kötelezettségeknek eleget tevő bankok hitelkockázat-elemző, illetve az e tevékenységgel megbízott, letöltési jogosultsággal és jelszóval rendelkező munkatársai anonim adatként, előre specifikált formátumú adatállományokban bármikor letölthetik azokat. A lekérdezés gyakoriságát tekintve nincsenek megkötések, de kizárólag a már lezárt időszakokra vonatkozó adatokhoz lehet hozzáférni, ezért az adott negyedév folyamán a rendszerből lekérdezhető adatok mennyisége nem változik. A magyar bankközi LGD-adatbázis 2011. június 30-án 1770 ügyletet és 1719 ingatlant tartalmazott, amelyek az ügyletek és az ingatlanok közötti 1:n és m:1 kapcsolatokról adódóan összesen 1881 rekordot képeztek.²

Empirikus kutatásaim során csak azokat az ügyleteket vettem figyelembe, amelyek esetében a nemteljesítési esemény 2003. december 31-ét követően történt, mert a banki adatbázis, amelyen elemzéseim legjelentősebb része alapult, ugyancsak kizárólag olyan ügyleteket tartalmaz, amelyeknek a default eseménye 2003. decembere után következett be. Kiszűrtem az adatbázisból továbbá azokat az ügyleteket is, amelyeknek nem lakóingatlan (illetve nem csak lakóingatlan) szolgál a fedezetként.

¹ Elméletileg m:n kapcsolat is lehetséges.

² 2011. június 30-a volt az empirikus elemzéseim elkészítését megelőző utolsó lezárt negyedév zárónapja, ezért az adatbázisnak ezen időpontbeli állapotát tekintem aktuálisnak.

Ezeket a korrekciós lépéseket az indokolta, hogy csak azok az adatok kerüljenek felhasználásra az empirikus elemzések során, amelyek a banki adatbázisban szereplő adatokkal közvetlenül összehasonlíthatók. A *Hkr. 71. § (1) bekezdés b) pontja* értelmében ugyanis a közös adatbázis felhasználásának egyik fontos alapfeltétele, hogy reprezentatívan tükrözze azt a portfóliót, amelyre vonatkozóan a közös adatok felhasználásra kerülnek.

2.2. A banki adatbázis

A banki lakossági jelzáloghitel portfólió 2008-ig tartó dinamikus növekedése főként a hazai hitelezési piac elmúlt évekbeli általános felfutásának eredménye. A 2001-ben indult állami támogatású jelzáloghitel program intenzíven növelte a lakosság hitelfelvételi kedvét, majd amikor 2003 decemberében a Kormány tovább erősítette ezt a politikát, számos hitelintézet döntött úgy, hogy az alacsony kamatszintek előnyeinek kihasználása érdekében bevezeti a devizahitelezést. Ezt követően a külföldi devizában denominált hitelek fokozatosan átvették a forinthitelek helyét, csaknem kiszorították azokat.

A fordulat 2008 őszen következett be, amikor a hitelintézetek a pénzügyi válság hatására súlyos hitelszigorításokat eszközöltek. A forint drasztikus leértékelődése következtében a CHF hitelkihelyezés gyakorlatilag leállt, és a válság, valamint a megszorítások következményeképpen csak minimális új volumen került folyósításra 2009 és 2010 folyamán. A gazdasági helyzet és a bankok hitelezési politikájának e változásai nyomán a lakossági jelzáloghitelek teljes kitettsége nem növekedett tovább az elmúlt két évben.

A CRD a kockázattal súlyozott eszköztértek kalkulációjának céljára az ún. downturn LGD alkalmazását írja elő, amelynek keretében a gazdasági feltételek ciklikus alakulásából adódó változásokat is figyelembe kell venni. Tekintettel arra, hogy a 2008 szeptemberében indult válság következtében az ügyletek egy jelentős része a gazdasági visszaesés időszakából származik, így az LGD kalkulációja során nincs szükség a gazdasági recesszió hatásainak visszatükrözését célzó további korrekcióra.

Jelen alfejezetben adatforrások szerinti csoportosításban bemutatom azokat az adatokat, amelyeket az LGD-bebecslés során felhasználtam.

(a) Igénylési adatok

Az első blokkot az igénylési adatok képezik, amelyek többsége a hitelt igénylő ügyfelekre vonatkozik, kisebb részét pedig az ügyletek induláskori jellemzői alkotják. A rendelkezésre álló igen széleskörű adathalmaz alapján az alábbi elemeket tartalmazó strukturált adattáblát állítottam elő:

1. táblázat: Igényléskori (az ügylet indulásának időpontjában ismert) alapadatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
deal_id	Ügyletazonosító.
start_term	Az ügylet szerződés szerinti futamideje (hónapok száma).
loan_purpose	Hitelcél.
loan_amount_lcy	Igényelt és folyósított hitelösszeg (HUF-ban).
coapplicant_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy van-e társigénylő.
first_installment	Eredeti havi törlesztőrészlet (HUF-ban).
full_name	Az ügyfél teljes neve.
gender	Az ügyfél neme.
citizenship	Az ügyfél állampolgársága.
birth_settlement	Az ügyfél szülővárosa.
start_age_months	Az ügyfél életkora az ügylet indulásakor (hónapok száma).
marital_status	Az ügyfél családi állapota.
education_level	Az ügyfél iskolai végzettsége.
home_settlement	Az ügyfél lakóhelyének településneve.
landline_phone_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy rendelkezik-e az ügyfél vezetékes telefonnal.
mobile_phone_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy rendelkezik-e az ügyfél mobiltelefonnal.
start_address_months	Az ügyfél adott állandó lakhelyen lakásának időtartama az ügylet indulásakor (hónapok száma).
empl_industry	Az ügyfél munkáltatójának ágazata.
empl_type	Az ügyfél munkaviszonyának típusa.

1. táblázat (folytatás): Igényléskori (az ügylet indulásának időpontjában ismert) alapadatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
empl_position	Az ügyfél munkahelyi beosztása.
empl_term	Az ügyfél munkaszerveződésének típusa.
start_work_months	Az ügyfél adott munkahelyen dolgozásának időtartama az ügylet indulásakor (hónapok száma).
applicant_net_income	Az ügyfél havi nettó jövedelme.
total_household_income	Az ügyfél háztartásának havi összes jövedelme.
earners_number	Az ügyfél háztartásában élő keresők száma.
dependents_number	Az ügyfél háztartásában élő eltartottak száma.
existing_ca_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy rendelkezik-e az ügyfél folyószámlával.
existing_card_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy rendelkezik-e az ügyfél hitelkártyával.
existing_ovd_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy rendelkezik-e az ügyfél folyószámlahitellel.
existing_loan_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy rendelkezik-e az ügyfél másik hitellel.
interest	Az ügylet eredeti hitelkamatlába.
apr	Az ügylet induláskori teljes hitelíjmutatója.

(Saját készítésű táblázat)

Tekintettel arra, hogy a teljes hitelíjmutató (THM) nem minden ügylet esetében állt rendelkezésre, imputáció vált szükségessé. Ennek keretében meghatároztam minden hónapra devizanemenként és hitelcél szerinti terméktípusonként az átlagos THM-eket, majd ezekkel pótoltam a hiányzó értékeket.

(b) Viselkedési adatok

Míg az igénylési adatok az egyes ügyletek, illetve ügyfelek sajátosságairól egy statikus képet nyújtanak, addig a viselkedési adatok a hitelek teljes futamidejére vonatkozóan időről időre mutatják az ügyletek egyes jellemzőinek alakulását.

A rendelkezésemre álló banki adatbázis az ügyletek viselkedési adatait ügyletszinten minden egyes hónap utolsó munkanapjára vonatkozóan tartalmazta. Tekintettel arra, hogy kutatásom során a lakossági jelzáloghitelekre fókuszáltam, az ügyféltípus és a termékcsoport alapján megszürttem az adatokat. Abból a célból, hogy lehetővé váljon a lényegességi küszöb változtatásából eredő hatások vizsgálata (IV. hipotézis), dummy változókat definiáltam annak jelzésére, hogy az adott ügylet a különféle lényegességi küszöbök alkalmazása esetén nemteljesítőnek minősült-e az adott hónapban. Ezen túlmenően a nemteljesítés okának jelzésére is létrehoztam indikátorkódokat ugyancsak minden egyes vizsgált lényegességi küszöbre vonatkozóan. Mindezek alapján az alábbi összetételű adattáblát állítottam össze:

2. táblázat: Az ügyletek viselkedési alapadatai

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
deal_id	Ügyletazonosító.
basic_number	Ügyfélazonosító.
product	Terméktípus.
product_description	Termékaltípus.
application_type	Az igénylés típusa szerinti kategória.
exposure_lcy	Az adott hóvégi aktuális kitétség (HUF-ban).
exposure_ccy	Az adott hóvégi aktuális kitétség (az ügylet eredeti devizanemében).
principal_lcy	Az adott hóvégi aktuális tőkeösszeg (HUF-ban).
principal_ccy	Az adott hóvégi aktuális tőkeösszeg (az ügylet eredeti devizanemében).
start_principal_lcy	A folyósított hitelösszeg (HUF-ban).
start_principal_ccy	A folyósított hitelösszeg (az ügylet eredeti devizanemében).
dpd	Az adott hóvégi késedelmes napok száma.
past_due_amount_lcy	Az adott hóvégi késedelmes összeg (HUF-ban).
past_due_amount_ccy	Az adott hóvégi késedelmes összeg (az ügylet eredeti devizanemében).
defaulted_minwage	Dummy változó, amely jelzi, hogy az adott hónapban nemteljesítő státuszú-e az ügylet a legkisebb havi minimálbér alapján meghatározott lényegességi küszöb szerint.
default_reason_minwage	A nemteljesítés okát jelző indikátorváltozó a legkisebb havi minimálbér alapján meghatározott lényegességi küszöb szerint.
defaulted_huf50000	Dummy változó, amely jelzi, hogy az adott hónapban nemteljesítő státuszú-e az ügylet az 50000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
default_reason_huf50000	A nemteljesítés okát jelző indikátorváltozó az 50000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
defaulted_huf20000	Dummy változó, amely jelzi, hogy az adott hónapban nemteljesítő státuszú-e az ügylet a 20000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
default_reason_huf20000	A nemteljesítés okát jelző indikátorváltozó a 20000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
defaulted_huf2000	Dummy változó, amely jelzi, hogy az adott hónapban nemteljesítő státuszú-e az ügylet a 2000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.

2. táblázat (folytatás): Az ügyletek viselkedési alapadatai

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
default_reason_huf2000	A nemteljesítés okát jelző indikátorváltozó a 2000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
defaulted_huf0	Dummy változó, amely jelzi, hogy az adott hónapban nemteljesítő státuszú-e az ügylet a 0 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
default_reason_huf0	A nemteljesítés okát jelző indikátorváltozó a 0 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
write_off_lcy	Az adott hónapban leírt veszteség.
ccy	Az ügylet eredeti devizaneme.
start_date	Az ügylet indulási dátuma.
maturity_date	Az ügylet szerződés szerinti lejárat dátuma.

(Saját készítésű táblázat)

A termékaltípusok (*product_description*) kialakítása során törekedtem a viszonylag homogén csoportok létrehozására, mert feltételeztem, hogy ezek LGD-értékei között szignifikáns eltérések tapasztalhatók. Az elhatárolás azt a célt szolgálta, hogy az átstrukturálással érintett, illetve az életbiztosítással fedezett hiteleket ki tudjam szűrni az elemzésből. Nem csak azokat az ügyleteket tekintettem átstrukturálással érintettnek, amelyeket az ügyfelek már meglévő hiteleik átstrukturálása céljából igényeltek (utódügyletek), hanem azokat is, amelyek elődügyletként szolgáltak. Erre azért volt szükség, mert ezen hitelek esetében nem lehetett volna ugyanazt a default definíciót alkalmazni, ezért lehetetlenné vált volna a default definíció változtatásából eredő hatások tesztelése (IV. hipotézis). Az érintett ügyletek egymáshoz kapcsolását technikailag az ügyfélazonosító (*basic_number*) rendelkezésre állása tette lehetővé számomra.

Az igénylés típusa szerinti kategóriák (*application_type*) elhatárolását az indokolta, hogy a jövedelemvizsgálaton alapuló hitelek esetében a maximális LTV-arány jelentősen magasabb, mint a tisztán fedezet alapú finanszírozások esetében, ezért a kockázati szint tekintetében is jelentős eltéréseket valószínűsítettem. Ennek a jellemzőnek az LGD-értékekre gyakorolt hatását a II. hipotézisem keretében vizsgáltam.

(c) Fedezetekre vonatkozó adatok

Az ügyletek mögött álló minden egyes fedezetre vonatkozóan ugyancsak havi szintű adatok álltak rendelkezésemre. Annak érdekében, hogy az általam vizsgált hitelügyletek megtérülései összevethetők legyenek a magyar bankközi LGD-adatbázisban szereplő megtérülésekkel, a fedezetekre vonatkozó információk alapján egy olyan adattáblát kíséreltem meg előállítani, amely a magyar bankközi LGD-adatbázissal ekvivalens tartalommal bír (3. táblázat). Egyes adatmezők (például az alapterület, a szobaszám, az építés és a felújítás éve) esetében olyan nagy volt az adathiány, hogy imputációval megbízható módon nem lehetett volna kezelni, ezért ezeket a változókat végül kihagytam az elemzésből.

3. táblázat: A fedezetekre vonatkozó alapadatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
collateral_id	Fedezetazonosító.
deal_id	Ügyletazonosító.
appraisaldate	Az eredeti (a hitel folyósítását megelőző) értékbecslés dátuma.
revaluedate	Az adott hónapban aktuális legutóbbi átértékelés dátuma.
priorcharge_amount	A fedezeten lévő előzetes terhelések összege (HUF-ban).
start_collvalue	A fedezet hitelbiztosítéki értéke az ügylet indulásakor.
loancoll_value	A fedezet hitelbiztosítéki értéke az adott hónap végén.
start_marketvalue	A fedezet piaci értéke az ügylet indulásakor.
marketvalue	A fedezet piaci értéke az adott hónap végén.
zipcode	A fedezetül szolgáló ingatlan irányítószáma.
settlement	A fedezetül szolgáló ingatlan településének neve.
realestate_type	A fedezetül szolgáló ingatlan típusa.
material	A fedezetül szolgáló ingatlan építésmódja.

(Saját készítésű táblázat)

Az ingatlan típusa (*realestate_type*) és az építésmód (*material*) szerinti kategorizálás során mindvégig szem előtt tartottam azt a követelményt, hogy eredményeképpen ugyanolyan csoportosítás jöjjön létre, mint ami a magyar bankközi LGD-adatbázisban szerepel, hogy a megtérülések összevetése megvalósítható legyen.

(d) Megtérülések és közvetlen költségek

A megtérülési összegekből és a közvetlen költségekből ugyancsak összeállítottam egy adattáblát. Az ügyletazonosítón, a devizanemen és az ügylet eredeti devizanemében megadott összegeken túlmenően rendelkezésemre állt a megtérülés befolyásának, illetve a költség felmerülésének a dátuma is, és tekintettel arra, hogy a teljes LGD-bebecslési eljárás HUF-összegeken alapul, a megtérüléseket és a költségeket a felmerülésük időpontjában érvényes árfolyamon átváltottam az ügylet eredeti devizaneméről HUF-ra. Az alábbi táblázat az így összeállított adattábla tartalmát mutatja.

4. táblázat: Megtérülések és közvetlen költségek

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
deal_id	Ügyletazonosító.
ccy	Az ügylet eredeti devizaneme.
repayment_date	A megtérülés, illetve a közvetlen költség elszámolásának értéknapja.
principal_lcy	A tőkemegtérülés összege (HUF-ban).
interest_lcy	A kamatmegtérülés összege (HUF-ban).
charge_lcy	A díjmegtérülés összege, illetve a felmerülő közvetlen költség (HUF-ban).
principal_ccy	A tőkemegtérülés összege (az ügylet eredeti devizanemében).
interest_ccy	A kamatmegtérülés összege (az ügylet eredeti devizanemében).
charge_ccy	A díjmegtérülés összege, illetve a felmerülő közvetlen költség (az ügylet eredeti devizanemében).

(Saját készítésű táblázat)

(e) Makrogazdasági adatok

Az általános makrogazdasági helyzet LGD-re gyakorolt hatásainak vizsgálata érdekében összegyűjtöttem néhány indikátort, amelyeket mint potenciális LGD-befolyásoló tényezőket figyelembe vettem az empirikus kutatásaim során. Az adatok többségének forrásaként a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) STADAT adatbázisa szolgált, míg a nemteljesítési valószínűségek a banki belső becslések eredményei.

5. táblázat: Makrogazdasági alapadatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
month	Az a hónap, amelyre a makrogazdasági indikátorok vonatkoznak.
unempl_rate	Negyedéves átlagos munkanélküliségi ráta (STADAT 3.10.).
min_wage	A hivatalos legkisebb havi minimálbér (STADAT 2.1.40.).
avg_netincome	Átlagos havi nettó jövedelem: 2007 decemberéig az éves átlagokból számított 12 havi mozgóátlagok (STADAT 2.1.34.1., STADAT 2.1.34.2.), 2008 januárjától pedig a KSH szerinti havi értékek (STADAT 2.1.37.).
CPI	Éves fogyasztói árindex: 2006 decemberéig az éves átlagokból számított 12 havi mozgóátlagok (STADAT 3.6.1., 2.1.41.), 2007 januárjától pedig a KSH szerinti havi értékek (STADAT 3.6.1.).
cum_CPI	Fogyasztói bázis árindex a STADAT 3.6.1. alapján (bázis: 2001. január).
realwage_index	Éves reálkereseti index: az átlagos havi nettó jövedelem (avg_netincome) éves változásából számított 12 havi mozgóátlag és az éves fogyasztói árindex (CPI) hányadosa.
cum_realwage_index	A havi reálkereset bázisviszonyoszáma a realwage_index alapján (bázis: 2001. január).
cum_GDP_growth	A GDP-növekedés bázisviszonyoszáma: a negyedéves bontású szezonálisan kiigazított GDP értékek növekedéséből (STADAT 3.1.6.) mértani átlaggal kalkulált értékekből számított bázisviszonyosszám (bázis: 2001. január).
GDP_growth	Éves GDP-növekedési index: a cum_GDP_growth alapján kalkulált éves GDP-növekedési indexekből számított 12 havi mozgóátlag.
HomeEquity_PD	Szabad felhasználású jelzáloghitelek adott havi átlagos PD-je.
HousingLoan_PD	Lakáshitelek adott havi átlagos PD-je.
avg_PD	Jelzáloghitelek adott havi átlagos PD-je.

(Saját készítésű táblázat)

Az 5. táblázatban felsorolt adatokon túlmenően a jegybanki alapkamatokat is felhasználtam az LGD-bebecslés során, de tekintettel arra, hogy ezek esetenként hónap közben is változtak, ezért közvetlenül az egyes ügyletekhez rendeltem hozzá a devizanemüknek megfelelő jegybanki alapkamatnak a nemteljesítési esemény időpontjában érvényes értékét, valamint a 2011. június 30-án érvényes alapkamatértékeket.

Elemzéseim során az előzőekben ismertetett adatok felhasználásával készítettem el a becsléseket, illetve építettem regressziós modelleket.

2.3. Definíciók és feltételezések

A bemutatott adattáblák még a normál státuszú (nem default státuszú) ügyleteket is tartalmazzák, ezért a következő lépésben meghatároztam minden egyes ügylet valamennyi nemteljesítési eseményének dátumát, és a viselkedési adatokból (2. táblázat) létrehoztam egy olyan adattáblát, amely már csak a nemteljesítő ügyleteket foglalja magában. Fontosnak tartom megjegyezni, hogy amennyiben egy adott ügylet a nemteljesítés után „kigyógyult”, majd később újra nemteljesítővé vált, akkor valamennyi default eseményt külön-külön kezeltem, tehát az LGD-számítás szempontjából valamennyi nemteljesítési eseményt külön-külön esetnek tekintettem.

A nemteljesítő ügyletek kiválogatásához első lépésben definiálnom kellett magát a default eseményt.

(a) A nemteljesítési (default) esemény

A „nemteljesítési esemény” fogalmának meghatározásához a CRD és a hazai előírások (*Hkr. 68-69. §*) szolgáltak alapul. A nemteljesítés definíciója szempontjából alapvető fontosságú a késedelmes napok (days past due – DPD) számának kalkulációja. Ha egy ügyfél nem teljesíti valamely hitelének egy vagy több törlesztését, akkor az ügylet „mulasztóvá” válik. A DPD számlálása az első olyan napon indul, amikor egy törlesztőrészlet lejár, tehát a DPD a legkorábbi, még ki nem fizetett késedelmes kötelezettség esedékessége óta eltelt napok számát méri. Ha az ügyfél a későbbiekben befizetést teljesít a számlájára, akkor ez először a legrégebbi hátralékot fedezi, tehát elsőként a legrégebbi késedelmes kötelezettség kerül kiegyenlítésre, majd sorra egymás után a többi törlesztőrészlet. Ha a késedelem teljes egészében kifizetésre kerül, akkor az ügylet ismét normál státuszba kerül és a DPD 0-ra visszaáll.

Annak érdekében, hogy a jelentéktelen összegű, illetve a technikai okokból eredő késedelmek esetében az ügyletek ne minősüljenek nemteljesítőnek, szükségessé vált a „lényegességi küszöb” fogalmának bevezetése. Az alapmodellben az a legmagasabb késedelmes összeg, amely még nem számít mulasztásnak (a lejárt összeg nem minősül lényegesnek) az alábbi értékek minimuma:

- a késedelembe esés időpontjában érvényes legkisebb havi minimálbér,
- az ügyfél kötelezettségeinek 2%-a és
- egy havi törlesztőrészlet.

Ez azt jelenti, hogy a késedelmes napok (DPD) számlálása azon a napon indul, amikor a lejárt kötelezettségek meghaladják ezt a kalkulált összeget. A nemteljesítő státuszba kerülés leggyakoribb oka az, hogy az ügylet DPD-je 90 fölé emelkedik és ugyanakkor a teljes késedelmes kötelezettség meghaladja az előírt lényegességi küszöböt. Ha az ügyfél ezt követően fizetést eszközöl, és így a DPD 90 alá csökken, akkor ez az ügylet „kigyógyulását” eredményezi. Ezen szabály alól az az eset képez kivételt, ha az ügylet lényeges összegű késedelme eléri a 181 napot, ilyenkor ugyanis a teljes kitettség esedékessé válik, így a későbbiekben az ügylet függetlenül az aktuális DPD-jétől és késedelmes kötelezettségétől egészen a lezárásáig nemteljesítőnek minősül.

Két további lehetséges kiváltó oka is létezik az ügyletek nemteljesítővé minősítésének: az ügyfél halála, valamint a csalás. Az ügyfél halála az adott ügylet default státuszba kerülését eredményezi, de amennyiben az örökös átvállalja a hitelt, akkor az ügylet ismét normál státuszba kerül. A csalás (például a fedezetértékelés manipulációja) ugyancsak kiváltja a nemteljesítővé minősítést, ez a default státusz azonban végleges, azonnal a teljes kitettség esedékessé válását eredményezi.

Általánosságban szólva tehát akkor minősül egy ügylet nemteljesítőnek az alapmodellben, ha az alábbi feltételek valamelyike teljesül:

- Az ügyfél már több mint 90 napja késik az ügylet törlesztésével, és a késedelmes kötelezettség nagyobb a késedelmessé válás időpontjában érvényes legkisebb havi minimálbérnél, vagy az ügyfél kötelezettségeinek 2%-ánál, vagy egy havi törlesztőrészletnél.

- Az ügyfél bármikor 180 napnál hosszabb ideje késett az ügylet törlesztésével, és a késedelmes kötelezettség meghaladta a késedelmessé válás időpontjában érvényes legkisebb havi minimálbért, vagy az ügyfél kötelezettségeinek 2%-át, vagy egy havi törlesztőrészletet.
- Valószínűsíthető, hogy a hitel nem kerül visszafizetésre, mert az ügyfél elhalálozott, illetve csalás történt.

Ha ezen feltételek bármelyike fennáll egy ügyfél valamely hitelével kapcsolatban, akkor az adott ügyfél minden más hitele is nemteljesítőnek minősül (cross-default), tehát empirikus elemzésemben a „default státusz” fogalma ügyfélszintű kategóriaként szerepel.

A IV. hipotézisem annak felmérésére irányult, hogy miként befolyásolja az LGD-értékeket a lényegességi küszöb változtatása. Ennek érdekében négyféle alternatív lényegességi küszöb (50000 HUF, 20000 HUF, 2000 HUF, 0 HUF) alkalmazása mellett döntöttem, de a default definíció egyéb paramétereit (DPD-számlálás, cross-default, egyéb nemteljesítési okok figyelembevétele) – az összehasonlíthatóság érdekében – változatlanul hagytam, így téve lehetővé a lényegességi küszöb módosításából eredő hatások elkülönült tanulmányozását.

Tekintettel arra, hogy az LGD-számítás során a vetítési alapot a nemteljesítési esemény időpontjában fennálló kitettség jelenti, meghatároztam mind ezt az összeget, mind pedig a nemteljesítő státuszt kiváltó default okokat (6. táblázat), majd hozzákapcsoltam az ügyletek viselkedési adataihoz.

6. táblázat: Nemteljesítéssel kapcsolatos adatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
default_date	Az ügylet nemteljesítési eseményének dátuma.
default_month	Az ügylet nemteljesítési eseményének periódusa (év, hónap).
months_to_default	Az ügylet indulásától a nemteljesítési eseményig tartó időszak hossza (hónapok száma).
defaulted_exposure_lcy	Az ügyletnek a nemteljesítési esemény időpontjában fennálló kitettsége (HUF-ban).
orig_default_reason_minwage	A nemteljesítés okát jelző indikátorváltozó az adott hónapban érvényes legkisebb havi minimálbér alapján meghatározott lényegességi küszöb szerint a default esemény időpontjában.
orig_default_reason_huf50000	A nemteljesítés okát jelző indikátor az 50000 HUF-os lényegességi küszöb szerint a default esemény időpontjában.
orig_default_reason_huf20000	A nemteljesítés okát jelző indikátor a 20000 HUF-os lényegességi küszöb szerint a default esemény időpontjában.
orig_default_reason_huf2000	A nemteljesítés okát jelző indikátor a 2000 HUF-os lényegességi küszöb szerint a default esemény időpontjában.
orig_default_reason_huf0	A nemteljesítés okát jelző indikátor a 0 HUF-os lényegességi küszöb szerint a default esemény időpontjában.
defaulted_per_start_exposure	A nemteljesítéskori kitettség a folyósított összeg arányában.
reason_fraud	Dummy változó, amely jelzi, hogy csalás miatt minősül-e az ügylet nemteljesítőnek.
reason_death	Dummy változó, amely jelzi, hogy halál miatt minősül-e az ügylet nemteljesítőnek.
reason_pastdue_minwage	Dummy változó, amely jelzi, hogy az érvényes legkisebb havi minimálbér alapján meghatározott lényegességi küszöb szerint késedelem miatt minősül-e nemteljesítőnek az ügylet.
reason_pastdue_huf50000	Dummy változó, amely jelzi, hogy az 50000 HUF-os lényegességi küszöb szerint késedelem miatt minősül-e nemteljesítőnek az ügylet.
reason_pastdue_huf20000	Dummy változó, amely jelzi, hogy a 20000 HUF-os lényegességi küszöb szerint késedelem miatt minősül-e nemteljesítőnek az ügylet.
reason_pastdue_huf2000	Dummy változó, amely jelzi, hogy a 2000 HUF-os lényegességi küszöb szerint késedelem miatt minősül-e nemteljesítőnek az ügylet.
reason_pastdue_huf0	Dummy változó, amely jelzi, hogy a 0 HUF-os lényegességi küszöb szerint késedelem miatt minősül-e nemteljesítőnek az ügylet.
default_age_months	Az ügyfél életkora az ügylet nemteljesítésének időpontjában (hónapok száma).
default_address_months	Az ügyfél adott állandó lakhelyen lakásának időtartama a nemteljesítési esemény időpontjában (hónapok száma).
default_work_months	Az ügyfél adott munkahelyen dolgozásának időtartama a nemteljesítési esemény időpontjában (hónapok száma).
default_fx_rate	Az ügylet devizanemének árfolyama a nemteljesítés időpontjában.
default_unempl_rate	Munkanélküliségi ráta a nemteljesítés időpontjában.
default_min_wage	Legkisebb havi minimálbér a nemteljesítés időpontjában.
default_avg_netincome	Átlagos havi nettó jövedelem a nemteljesítés időpontjában.
default_realwage_index	Éves reálkereseti index a nemteljesítés időpontjában.
default_CPI	Éves fogyasztói árindex a nemteljesítés időpontjában.
default_GDP_growth	Éves GDP-növekedési index a nemteljesítés időpontjában.

(Saját készítésű táblázat)

(b) Az ügyletszintű nettó megtérülések kalkulációja

A megtérülések felmérése kiterjedt minden pénzbeli és nem pénzbeli tételre, tekintet nélkül azok forrására (például az ügyletek befizetései, a fedezetek birtokba vétele vagy értékesítése). Az egyes megtérülésekre vonatkozóan sajnos csak a befolyás dátuma és az összeg állt rendelkezésre az általam vizsgált adatbázisban, emiatt a különböző típusú megtérülések eltérő kezelése nem volt lehetséges, de tekintettel arra, hogy a behajtási osztály külön nyilvántartást vezet

azon hitelek ügyletazonosítóiról, amelyek esetében a fedezetként szolgáló ingatlan értékesítésre került, lehetővé vált számomra a magyar bankközi LGD-adatbázisban szereplő megtérüléseknek az általam vizsgált ügyletek megtérüléseivel való összevetése.

A késedelmi díjakat és késedelmi kamatokat, akár csak a belső (például telefonhívás, felszólító levél) és külső behajtási költségeket negatív pénzáramlásként kezeltem az LGD kalkulációja során. Tekintettel arra, hogy a költségek egy része nem volt közvetlenül összefüggésbe hozható az egyes ügyletekkel (közvetett költségek), és ebből kifolyólag nem állt rendelkezésre a konkrét ügyletszintű költségösszeg, minden egyes hónapban az adott havi összes behajtási költséget egyenletesen osztottam rá az aktuálisan nemteljesítő státuszú ügyletekre. E döntés háttérében az a megfontolás áll, hogy az általam vizsgált portfólió csak lakossági jelzáloghiteleket tartalmazott, amelyek vonatkozásában a behajtási eljárás intenzitását nem befolyásolta jelentősen sem a hitelösszeg, sem a nemteljesítési esemény időpontjában fennálló kitettség, sem más hasonló tényező, amely alapján az arányosítás megvalósítható és logikailag indokolható.

A következő lépésben minden egyes ügylet hozzárendeltem a rendelkezésre álló ügyletszintű megtérüléseket és közvetlen költségeket, valamint a közvetett költségekből számított havi átalányokat, amelyeket úgy kalkuláltam, hogy az egyes hónapokban felmerült összes közvetett behajtási költséget elosztottam az adott hónapban nemteljesítő státuszban lévő ügyletek számával. Annak érdekében, hogy vizsgálni tudjam a különböző diszkontráták alkalmazásának az LGD-értékekre gyakorolt hatását (III. hipotézis), négyféle diszkontrátát is hozzárendeltem az ügyletekhez.

7. táblázat: A diszkontált nettó megtérülések kalkulációjához szükséges adatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
recovery	Az ügylet megtérüléseinek összege adott hónap során (HUF-ban).
direct_cost	Az ügylet behajtásával kapcsolatban az adott hónapban felmerült közvetlen költségek összege (HUF-ban).
indirect_cost	Az adott havi közvetett behajtási költség-átalány (HUF-ban).
interest	Az ügylet eredeti hitelkamatlába.
apr	Az ügylet induláskori teljes hiteldíjmutatója.
def_rate	A nemteljesítéskor érvényes jegybanki alapkamat az ügylet eredeti devizanemében.
curr_rate	A 2011. június 30-i jegybanki alapkamat az ügylet eredeti devizanemében.

(Saját készítésű táblázat)

A megtérülések és a költségek összegyűjtését követően ügyletenként havi szinten kiszámítottam a nettó megtérüléseket, majd ezeket a következő képlet alkalmazásával egyenként visszadiszkontáltam a nemteljesítés időpontjára:

$$PV_t = \frac{\text{Megtérülés}_t - \text{Közvetlen költségek}_t - \text{Közvetett költségek}_t}{(1+r)^{t/2}} \quad (1)$$

ahol: t: a nemteljesítés óta eltelt idő hossza (év),
r: diszkontráta.

Az alapmodell esetében diszkontrátaként az egyes ügyletek szerződésbeli hitelkamatlábát alkalmaztam, mert ez egyrészt visszatükrözi az ügyletek indulásbeli aktuális kamatszintek eltéréseit, másrészt azok devizanemétől függően is eltér. Mindazonáltal a különböző diszkontráták alkalmazásából adódó LGD-eltérések tanulmányozása céljából a nettó megtérülések diszkontálás nélküli és az alternatív diszkontráták alkalmazásából adódó jelenértékeit is kiszámítottam, majd a diszkontált havi nettó megtérüléseket ügyletszinten összegeztem.

8. táblázat: A nominális és a diszkontált nettó megtérülések

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
disc_rec_null_lcy	Az ügylet kumulált (nem diszkontált) megtérüléseinek összege (HUF-ban).
disc_rec_interest_lcy	Az ügylet kumulált, induláskori kamatlábbal diszkontált megtérüléseinek összege (HUF-ban).
disc_rec_apr_lcy	Az ügylet kumulált, induláskori teljes hiteldíjmutatóval diszkontált megtérüléseinek összege (HUF-ban).
disc_rec_def_rate_lcy	Az ügylet kumulált, az ügylet devizanemének megfelelő nemteljesítéskori jegybanki alapkammattal diszkontált megtérüléseinek összege (HUF-ban).
disc_rec_curr_rate_lcy	Az ügylet kumulált, az ügylet devizanemének megfelelő 2011. június 30-i jegybanki alapkammattal diszkontált megtérüléseinek összege (HUF-ban).

(Saját készítésű táblázat)

A következő lépésben a kumulált diszkontált megtérüléseket a nemteljesítési esemény időpontjában fennálló kitettséggel elosztva számszerűsítettem a kumulált diszkontált megtérülési rátát minden egyes hónapra vonatkozóan:

$$CRM_t = \frac{\sum_{i=1}^t PV_i}{EAD} \quad (2)$$

ahol: CRM_t : kumulált diszkontált megtérülési ráta a nemteljesítés után t hónappal,

PV_i : diszkontált nettó megtérülés a nemteljesítés utáni i -dik hónapban,

EAD : a nemteljesítés időpontjában fennálló kitettség.

Ezen eljárás eredményeképpen minden egyes ügyletre vonatkozóan rendelkezésemre állt a kumulált diszkontált megtérülési ráták havi sorozata,³ amelyeknek az utolsó tagja alapján vált számszerűsíthetővé az ügyletszintű LGD:

$$LGD = \begin{cases} 0, & ha \quad 1 - CRM_{t_{MAX}} \leq 0 \\ 1 - CRM_{t_{MAX}}, & ha \quad 0 < 1 - CRM_{t_{MAX}} < 1 \\ 1, & ha \quad 1 - CRM_{t_{MAX}} \geq 1 \end{cases} \quad (3)$$

ahol: t_{MAX} : a figyelembe vett megtérülési időszak teljes hossza.

Elemzéseim során a t_{MAX} az adott ügylet nemteljesítésétől a „kigyógyulásáig”, illetve lezárulásáig eltelt időszak hossza.

A fenti képlet alapján nyilvánvaló, hogy az ügyletszintű LGD-értékeket a szakirodalomban gyakran említett eljárásnak megfelelően 0%-nál és 100%-nál csonkoltam, tehát úgy tekintettem, hogy a bank nem veszíthet a nemteljesítés időpontjában fennálló kitettségnél nagyobb összeget (az LGD nem haladhatja meg a 100%-ot), illetve nem realizálhat a nemteljesítéskori kitettségnél nagyobb összesített megtérülést (az LGD nem lehet negatív).

(c) Az ügyletek kategorizálása (pooling) a lezárás típusa alapján

A kategorizálás célja rendszerint a portfólió kockázati szempontból homogén csoportokra osztása a termék, az ügylet, az ügyfél, illetve a mögöttes fedezet jellemzői alapján, amely tényezők várhatóan jelentősen befolyásolják a megtérüléseket. Ezzel kapcsolatos az I. és a II. hipotézisem, amelyek keretében az LGD-értékek eltéréseit a hitelcél (*loan_purpose*) és az igénylés típusa (*application_type*) alapján kialakított alportfóliók vonatkozásában vizsgáltam. A csoportosítás alapjául mindhárom esetben olyan jellemzők szolgáltak, amelyek már az ügylet indulásakor ismertek voltak, így az egyes ügyleteket egyértelműen be lehetett sorolni a megfelelő csoportba.

Ezen alfejezetben a kategorizálásnak egy másfajta szemléletű alkalmazását mutatom be: empirikus kutatásom során az ügyleteket a behajtási folyamat lezárulásának típusa szerint szegmentáltam, és ennek érdekében meghatároztam az ügylet lezárásának dátumát és néhány kapcsolódó adatot erre a dátumra vonatkozóan.

9. táblázat: Az ügylet lezárásával kapcsolatos adatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
write_off_flag	Dummy változó, amely jelzi, hogy veszteségleírással zárult-e az adott ügylet behajtása.
woe_month	Az ügylet lezárásának periódusa (év, hónap).
woe_months_since_default	Az ügylet indulásától a lezárásáig tartó időszak hossza (hónapok száma).
woe_exposure_lcy	Az ügyletnek a nemteljesítési esemény időpontjában fennálló kitettsége (HUF-ban).
woe_defaulted_minwage	Dummy változó, amely jelzi, hogy a lezárás periódusában nemteljesítő státuszú-e az ügylet az adott hónapban érvényes legkisebb havi minimálbér alapján meghatározott lényegességi küszöb szerint.
woe_defaulted_huf50000	Dummy változó, amely jelzi, hogy a lezárás periódusában nemteljesítő státuszú-e az ügylet az 50000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
woe_defaulted_huf20000	Dummy változó, amely jelzi, hogy a lezárás periódusában nemteljesítő státuszú-e az ügylet a 20000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
woe_defaulted_huf2000	Dummy változó, amely jelzi, hogy a lezárás periódusában nemteljesítő státuszú-e az ügylet a 2000 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
woe_defaulted_huf0	Dummy változó, amely jelzi, hogy a lezárás periódusában nemteljesítő státuszú-e az ügylet a 0 HUF-os lényegességi küszöb szerint.
fv_crm_lcy	Az ügylet kumulált nominális (nem diszkontált) megtérülési rátája a megtérülési folyamat utolsó periódusára vonatkozóan.
real_term	Az ügylet tényleges futamideje (hónapok száma).

(Saját készítésű táblázat)

³ A későbbiek során a „megtérülési ráta” fogalma alatt mindvégig e sorozat utolsó tagját értem.

Mindezek alapján az alábbi kategóriákat (*deal_status*) alakítottam ki:

- „*WorkoutEnd*”: Azok az ügyletek, amelyek már nincsenek default státuszban, mert a késedelmes összeget az ügyfél megfizette, veszteségként leírásra került a kitettség vagy értékesítésre került a mögöttes fedezetként szolgáló ingatlan.
- „*NoFurtherRec*”: Azok a továbbra is default státuszban lévő ügyletek, amelyek nemteljesítővé válása óta az effektív megtérülési időszaknál hosszabb idő telt el, illetve amelyek esetében a default esemény időpontjában fennálló kitettségek már legalább a 90%-a megtérült (nominálisan, nem diszkontálva: *fv_crm_lcy*).
- „*NotClosed*”: Az előző két kategóriába be nem sorolható ügyletek, amelyek esetében a behajtási eljárás még folyamatban van.

Az elemzéseim során a megtérülési időszak effektív hosszát 36 hónapnak tekintettem, mert az adatbázis adatait elemezve a diszkontált kumulált megtérülési ráták alapján azt tapasztaltam, hogy a negyedévek túlnyomó részét tekintve a behajtási folyamat első 36 hónapját követően már nem adódtak számottevő megtérülések.

Azok a lezáratlan ügyletek, amelyek esetében a behajtási időszak hossza (a default esemény óta eltelt idő) meghaladta a 36 hónapot, a „*NoFurtherRec*” kategóriába kerültek besorolásra, növelve az elemzésbe bevonható ügyletek számát, hiszen az alapmodell esetében kizárólag az első két csoportba („*WorkoutEnd*”, „*NoFurtherRec*”) tartozó ügyletek alapján végeztem a kalkulációkat, a harmadik kategóriába sorolt ügyleteket figyelmen kívül hagytam az LGD számszerűsítése során.

Természetesnek tekinthető, hogy az utóbbi kategória részaránya időben erősen emelkedik, hiszen minél később vált nemteljesítő az adott ügylet, annál kevesebb idő állt rendelkezésre arra, hogy átkerüljön valamelyik másik csoportba. Ezen ügyletek egy jelentős része – a múltbeli tapasztalatok szerint – a „*WorkoutEnd*” kategóriába kerül, mert az ügyfél rendezi a tartozását vagy például értékesítésre került a mögöttes fedezetként szolgáló ingatlan. Ellenkező esetben az ügylet a nemteljesítéstől számított legfeljebb 36 hónap múlva a „*NoFurtherRec*” kategóriába sorolódik át, mert ekkor ér véget az effektív megtérülési időszak, így ezt követően már nem várhatók belőle jelentős megtérülések.

Összefoglalva: előbb vagy utóbb (legfeljebb a default eseménytől számított 36 hónap múlva) minden ügylet az első két kategória valamelyikébe fog tartozni. Tekintettel arra, hogy elemzési eredményeim szerint kijelenthető, hogy jelentős eltérés tapasztalható e két csoport LGD-értékei között (I. hipotézis), empirikus kutatásom során azt is vizsgáltam, hogy feltárhatók-e olyan tényezők, amelyek alapján előrejelezhető, hogy az egyes ügyletek végül melyik kategóriába fognak kerülni (V. hipotézis), hiszen amennyiben sikerül ilyen faktorokat találni, akkor a jelenlegi „*NotClosed*” kategóriába sorolt ügyletek is bevonhatókká válnak az LGD kalkulációjába.

(d) A pool szintű LGD kalkulációja

Tekintettel arra, hogy a bázeli szabályozás értelmében az LGD portfóliószintű mérésére vonatkozóan hosszú távú átlagot kell alkalmazni, az ügyleteket a nemteljesítési esemény bekövetkezésének időpontja szerint úgynevezett kohorszokba⁴ csoportosítottam. Hónaponkénti felosztást alkalmaztam, tehát az azonos hónap során nemteljesítővé vált ügyleteket soroltam be egy-egy kohorszba, majd az ügyletszintű LGD-értékeket ügyletkategóriánként („*WorkoutEnd*”, „*NoFurtherRec*”) kohorszszinten átlagoltam.

A lehető legpontosabb becslési eljárás kialakítása érdekében a default események számát tekintettem súlyoknak a hosszú távú átlag számítása során, mert ez a módszer figyelembe veszi azt a tényt, hogy a nagyobb ügyletszámú kohorszok LGD-értékeinek kalkulációja során több ügylet megtérülési és költségadatai kerültek felhasználásra, tehát statisztikailag megalapozottabbak, így ez a módszertan a modell nagyobb fokú megbízhatóságát eredményezi.

⁴ Kohorsz: Olyan csoport, amelynek a tagjai ugyanabban az időperiódusban éltek át valamely jelentős eseményt, illetve egy vagy több szempontból hasonló jellemzőkkel bírnak ("Cohort: Group whose members share a significant experience at a certain period of time or have one or more similar characteristics." Source: <http://www.businessdictionary.com/definition/cohort.html>). Ezen definíció alapján kohorsznak nevezem azoknak az ügyleteknek a csoportját, amelyek nemteljesítésének időpontja azonos periódusba (hónapba) esik.

A nemteljesítő ügyletek számával súlyozott hosszú távú ügyletkategória-szintű átlagot az alábbi képlettel számszerűsítettem az empirikus kutatás során:

$$LGD_{kategor\acute{a}} = \frac{\sum_{i=1}^M [LGD_i * N_i]}{\sum_{i=1}^M N_i} \quad (4)$$

ahol: LGD_{*i*}: az *i*-dik kohorsz átlagos LGD-értéke,

M: kohorszok száma,

N_{*i*}: nemteljesítő ügyletek száma az *i*-dik kohorszban.

Az LGD-kalkuláció során az ügyletkategóriákat mindvégig elkülönülten kezeltem, így lehetővé vált az egyes kategóriák LGD-értékeinek tanulmányozása és összevetése, mindazonáltal az utolsó lépésben a teljes vizsgált portfólió aggregált LGD-értékének meghatározásaként átlagot számítottam a kategóriaszintű LGD-értékekből. Szem előtt tartva a konzisztens eljárás igényét, a súlyozás alapjaként ebben az esetben is az egyes kategóriákban szereplő ügyletek száma szolgált:

$$LGD = \frac{LGD_{WorkoutEnd} * N_{WorkoutEnd} + LGD_{NoFurtherRec} * N_{NoFurtherRec}}{N_{WorkoutEnd} + N_{NoFurtherRec}} \quad (5)$$

(e) A befolyásoló tényezők vizsgálatához alkalmazott adatok

Empirikus kutatásaim keretében azt is vizsgálat alá vontam, hogy milyen jellemzők befolyásolják szignifikánsan az LGD alakulását. Ezen elemzések megalapozása céljából először az ügyletek mögött álló fedezetekről rendelkezésre álló adatokból egy olyan táblát állítottam elő, amely ügyletenként és nemteljesítési eseményenként tartalmazza a következő adatokat:

10. táblázat: A fedezetekre vonatkozó másodlagos adatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
deal_id	Ügyletazonosító.
start_month	Az ügylet indulásának periódusa (év, hónap).
default_month	Az ügylet nemteljesítési eseményének periódusa (év, hónap).
start_value_month	Az ügylet indulásakor érvényes fedezetérték meghatározásának periódusa (év, hónap).
default_value_month	Az ügylet nemteljesítésekor érvényes fedezetérték meghatározásának periódusa (év, hónap).
priorcharge_amount	A fedezeten lévő előzetes terhelések összege (HUF-ban).
priorcharge_rate	A fedezeten lévő előzetes terhelések aránya az ügylet indulásakor hitelbiztosítéki értékhez képest.
start_collvalue	A fedezet hitelbiztosítéki értéke az ügylet indulásakor.
default_collvalue	A fedezet hitelbiztosítéki értéke az ügylet nemteljesítésekor.
start_marketvalue	A fedezet piaci értéke az ügylet indulásakor.
default_marketvalue	A fedezet piaci értéke az ügylet nemteljesítésekor.
start_LTV	A hitelösszeg és a fedezet induláskori piaci értékének aránya.
current_LTV	A nemteljesítéskor fennálló kitettségnek és a fedezet nemteljesítéskori piaci értékének aránya.
zipcode	A fedezetül szolgáló ingatlan irányítószáma.
settlement	A fedezetül szolgáló ingatlan településének neve.
region	A fedezetül szolgáló ingatlan régiója.
county	A fedezetül szolgáló ingatlan megyéje.
settlement_type	A fedezetül szolgáló ingatlan településtípusa.
realestate_type	A fedezetül szolgáló ingatlan típusa.
material	A fedezetül szolgáló ingatlan építésmódja.

(Saját készítésű táblázat)

Ennek során az ügylet indulásakor és nemteljesítéskori fedezetértékek meghatározási dátumaként az eredeti értékbecslés dátuma (*appraisaldate*) és az ügylet indulásakor, illetve nemteljesítéskori aktuális legutóbbi ártértékelés időpontja (*revaluedate*) közül a későbbit tekintettem. Ez alól azok az esetek képeztek kivételt, amikor a nemteljesítéskori értékek eltértek az ügylet indulásakor értékektől, ilyenkor ugyanis a nemteljesítési esemény dátumát tekintettem a nemteljesítéskori értékek meghatározási dátumának.

Azokban az esetekben, amikor nem állt rendelkezésre az eredeti értébecslés dátuma, akkor az ügyletindulás dátumával imputáltam, a nemteljesítéskori értékek hiánya esetén azokat az ügylet indulásakorai értékekkel pótoltam (*start_collvalue*, *start_marketvalue*).

Tekintettel arra, hogy ugyanazon ügylet mögött egynél több ingatlan is állhat fedezetként, illetve ugyanaz az ingatlan több ügylet fedezeteként is szolgálhat, meg kellett valósítanom a fedezetek hitelbiztosítéki és piaci értékeinek allokálását. Ennek érdekében ügyletszinten összegeztem a fedezetértékeket, és minden esetben a legnagyobb értékű ingatlan jellemzőit kapcsoltam hozzá az egyes ügyletekhez. Amennyiben ugyanaz a fedezet több ügyletbe tartozott, akkor az értékeket a nemteljesítéskori kitétség arányában megosztva rendeltem hozzá az egyes ügyletekhez. Ezt követően az adattáblában ügyletenként már csak egy-egy rekord szerepelt, amelyekhez már hozzá tudtam kapcsolni az ingatlan fekvése szerinti régiót, megyét és településtípust, és így álltak elő végül a 10. táblázatban bemutatott adatok.

Az imént bemutatott adatstruktúrák lehetővé tették, hogy a fedezetekre vonatkozó másodlagos adatokat hozzárendeljem az ügyfelekre, illetve ügyletekre vonatkozó adatokhoz, és kialakítsam azt az adattáblát, amely az LGD befolyásoló tényezőinek elemzését megalapozza. Az alábbi táblázatban ismertetem azokat az adatmezőket, amelyekkel ebben az utolsó lépésben kiegészítettem a regresszióépítés alapjául szolgáló végső adattáblát.

11. táblázat: Makrogazdasági másodlagos adatok

ADATMEZŐ NEVE	ADATMEZŐ TARTALMA
start_fx_rate	Az ügylet devizanemének árfolyama az induláskor.
start_unempl_rate	Munkanélküliségi ráta az ügylet indulásakor.
start_min_wage	Legkisebb havi minimálbér az ügylet indulásakor.
start_avg_netincome	Átlagos havi nettó jövedelem az ügylet indulásakor.
start_realwage_index	Éves reálkereseti index az ügylet indulásakor.
start_CPI	Éves fogyasztói árindex az ügylet indulásakor.
start_GDP_growth	Éves GDP-növekedési index az ügylet indulásakor.
fx_index_ds	A nemteljesítéskori és az induláskori devizaárfolyam indexe (arány).
collvalue_index_ds	A fedezet nemteljesítéskori és induláskori hitelbiztosítéki értékeinek indexe (arány).
marketvalue_index_ds	A fedezet nemteljesítéskori és induláskori piaci értékeinek indexe (arány).
unempl_rate_index_ds	A nemteljesítéskori és az induláskori munkanélküliségi ráta indexe (arány).
min_wage_index_ds	A nemteljesítéskori és az induláskori legkisebb havi minimálbér indexe (arány).
avg_netincome_index_ds	A nemteljesítéskori és az induláskori átlagos havi nettó jövedelem indexe (arány).
cum_realwage_index_ds	A nemteljesítéskori és az induláskori reálkeresetek aránya.
cum_CPI_ds	A nemteljesítéskori és az induláskori fogyasztói árak indexe (a kumulált fogyasztói árindexek hányadosa).
GDP_growth_index_ds	A nemteljesítéskori és az induláskori GDP indexe (a kumulált GDP-növekedési indexek hányadosa).

(Saját készítésű táblázat)

A vizsgált portfólió sajátosságai, a felhasznált adatok, valamint az alapmodellben alkalmazott definíciók és feltételezések áttekintése után a következőkben rátérek a konkrét vizsgálatok ismertetésére.

2.4. Statisztikai vizsgálatok

I. és II. hipotézisem keretében azt kutattam, hogy az általam vizsgált adatbázisban szereplő ügyletekből kialakított kategóriák LGD-értékei szignifikánsan különböznek-e egymástól a hitelcél, illetve az igénylés típusa alapján. Első lépésben az eloszlásokat a leíró statisztikák (közéértékek, szóródási, csúcossági és ferdeségi mutatók) alapján, valamint oszlopdiagrammal ábrázolva grafikusán összehasonlítottam, majd a következő lépésben homogenitásvizsgálatot végeztem az LGD-eloszlások egyezőségére vonatkozóan.

A homogenitásvizsgálat nullhipotézise azt fogalmazza meg, hogy valamely változó eloszlása a két sokaságon (Y -sokaság, X -sokaság) belül azonos, alternatív hipotézise pedig azt állítja, hogy a két eloszlás eltér egymástól. A próbafüggvény speciális jellegéből adódóan ez a teszt kizárólag jobboldali kritikus tartománnyal hajtható végre.

A nagymintás homogenitásvizsgálat elvégzéséhez mindkét mintát valamely változó alapján azonos osztályokra kell bontani a következő táblázatban látható módon:

12. táblázat: A hipotézisvizsgálat munkatáblája

OSZTÁLY	GYAKORISÁGOK AZ Y-SOKASÁGBÓL VETT MINTÁBAN	GYAKORISÁGOK AZ X-SOKASÁGBÓL VETT MINTÁBAN	ÖSSZESEN
C ₁	n _{Y1}	n _{X1}	n _{Y1} +n _{X1}
C ₂	n _{Y2}	n _{X2}	n _{Y2} +n _{X2}
...
C _i	n _{Yi}	n _{Xi}	n _{Yi} +n _{Xi}
...
C _k	n _{Yk}	n _{Xk}	n _{Yk} +n _{Xk}
Σ	n _Y	n _X	n _Y +n _X

(Saját készítésű táblázat Hunyadi – Vita [2004], pp. 475. alapján.)

Disszertációm keretében a homogenitásvizsgálat céljára 16 LGD-sávot (osztályt) alakítottam ki, de ezeket nem egyenlő szélességűre szabtam, hanem a 0%-hoz és a 100%-hoz közeli szakaszon szűk, a középső szakaszon pedig szélesebb intervallumokat tekintettem egy-egy LGD-sávnak, sőt a 0%-os és a 100%-os LGD-értékeknek külön osztályt képeztem, figyelembe véve a szélsőséges értékek nagy számát.

Ha az adott változó eloszlása a két sokaságban azonos (H_0 igaz), és mindkét minta elegendően nagy, akkor a χ^2 próbafüggvény jó közelítéssel $v = k - 1$ szabadságfokú χ^2 -eloszlást követ:

$$\chi^2 = n_Y n_X \sum_{i=1}^k \frac{1}{n_{Yi} + n_{Xi}} \left(\frac{n_{Yi}}{n_Y} - \frac{n_{Xi}}{n_X} \right)^2 \quad (6)$$

A nullhipotézis csak az eloszlások egyezőségét állítja, az eloszlások típusáról, egyes jellemzőiről azonban semmit sem mond, ezért bizonyos szempontból a kétmintás próbák kiegészítéseként alkalmazható. Éppen ezért empirikus elemzéseim során én is párhuzamosan alkalmaztam a várható értékek egyezőségére vonatkozó teszteket és a homogenitásvizsgálatot.

Annak ellenére, hogy az eloszlások jelentősen eltértek a normális eloszlástól, a meglehetősen nagy elemszámra való tekintettel aszimptotikus z-próbákat végeztem az átlagos LGD-értékek egyezőségének ellenőrzésére. Itt és a további hipotézisek statisztikai tesztjeinek (aszimptotikus z-próbák, t- és F-próbák, homogenitásvizsgálatok) végrehajtása során egyaránt 5%-os szignifikancia szintet, valamint p-érték megközelítést alkalmaztam.

III. hipotézisem annak felmérésére irányult, hogy az egyes alternatív diszkontráták milyen mértékben térítik el az LGD-értékeket az alapmodellbeliektől, tehát a négy különböző alternatív diszkontrátával kalkulált LGD-értékeket minden esetben az alapmodellbeliekkel vettem össze. A leíró statisztikák és az eloszlások grafikus képének tanulmányozását követően az eloszlások egyezőségére vonatkozóan páronként homogenitásvizsgálatot végeztem az előzőleg kialakított 16 LGD-sáv alkalmazásával, valamint a meglehetősen nagy elemszámra való tekintettel páros mintás t-próbákkal vizsgáltam a különböző diszkontrátákkal kalkulált LGD-értékek egyenlőségét.

IV. hipotézisem keretében az alapmodellben szereplő lényegességi küszöb mellett négy alternatív határérték alkalmazásának az LGD-kalkuláció eredményére gyakorolt hatását ellenőriztem. Elkülönítettem a „technikai defaultokat”, tehát azokat az eseteket, amelyek az alapmodellbeli definíció szerint nem minősültek nemteljesítésnek, a 0 HUF-os lényegességi küszöb szerint azonban igen. A vizsgálatok során ennek a részportfóliónak az LGD-értékeit vettem össze az alapmodellbeli LGD-értékekkel, ugyanazokat a módszertanokat alkalmazva, mint az I. és a II. hipotézis tesztelése során.

V. hipotézisem tárgya az ügyletek lezárulásának típusa szerinti kategóriák jellemzőinek felkutatása volt, előzetes várakozásaim szerint ugyanis a különböző lezárulási típusú kategóriákat alkotó esetek olyannyira különböző jellemzőkkel bírnak, hogy statisztikai módszerek segítségével jól klasszifikálhatók.

A logisztikus regressziós modell semmiféle feltételezéssel nem él a magyarázó változók eloszlására vonatkozóan, ezért különösen alkalmas a diszkrét eloszlású eredményváltozók klasszifikálására, hiszen ebben az esetben a diszkriminanciaanalízis – a magyarázó változók többváltozós normalitásának nemteljesülése miatt – nem alkalmazható.

A dichotóm logisztikus regressziós modell a β paraméterek alapján a megfigyelések kategorizálását úgy valósítja meg, hogy meghatározza az adott esemény bekövetkezésének kritikus értékét (cut-off), és amely megfigyelések esetében a feltételes valószínűség meghaladja ezt az értéket, azokat az adott kategóriába sorolja, a többi megfigyelést pedig a komplementerbe (Hajdu [2004]).

Az egyes modelltípusok abban különböznek egymástól, hogy milyen típusú transzformációt alkalmaznak, milyen feltevessel élnek az u hibátényező eloszlására vonatkozóan. A legismertebb típusok a probit és a logit modellek: a probit modell esetében a becült valószínűséget a standard normális eloszlás írja le, a logit modell pedig a logisztikus eloszlásfüggvényt alkalmazza a becült valószínűség leírására (Maddala [2004]; Ramanathan [2003]; Greene [2003]). Abból az elvből kiindulva, hogy valamely magyarázó változó és az eredményváltozó között akkor áll fenn szignifikáns kapcsolat, ha a parciális regressziós együttható adott megbízhatósági szinten nem 0, a klasszikus lineáris regresszióhoz hasonlóan alapvetően kétféle módszerrel történhet a paraméterek szignifikanciájának tesztelése (Hajdu [2004]):

- Egy- és kétoldali tesztelésre is alkalmas a z -statisztika, amely a $H_0: \beta_j=0$ nullhipotézis fennállása esetén nagy mintáknál aszimptotikusan standard normális eloszlású.
- A kétoldali $H_1: \beta_j < > 0$ alternatív hipotézissel szembeni teszt a Wald-statisztikával is elvégezhető, amely ugyancsak nagy minták esetén megközelítőleg $df=1$ szabadságfokú χ^2 -eloszlást követ (Wooldridge [2009]).

A logisztikus modell tulajdonképpen egy speciális esete a Nelder és Wedderburn [1972] által kidolgozott általánosított lineáris modellnek (GLIM: Generalized Linear Interactive Modelling), amely lehetőséget nyújt kevert mérési skálájú magyarázó változók lineáris modellezésére.

Empirikus kutatásom során a logisztikus regressziót SAS Enterprise MinerTM 5.2 segítségével építettem stepwise modellszelekciós eljárást alkalmazva. Számos modelltypust és transzformációs eljárást tesztelve a regressziók teljesítményét illeszkedési mutatószámok alapján vettem össze, és azokat mérlegelve döntöttem a logit linket alkalmazó transzformáció nélküli modell mellett. Ezt követően a modell változóira vonatkozó Maximum Likelihood becslés eredményeit interpretálhatóság szempontjából is elemeztem.

VI. hipotézisem vizsgálata során céloim azoknak a tényezőknek a feltérképezése volt, amelyek statisztikailag megalapozottan képesek előrejelezni a fedezet-, illetve követelésértékesítésből származó megtérüléshez szükséges időszak hosszát, illetve magát a megtérülési rátát. Hipotézisem igazolása céljából külön-külön lineáris regressziót építettem a magyar bankközi LGD-adatbázis alapján a megtérülési időszak várható hosszára, valamint az értékesítésből származó megtérülési rátára vonatkozóan.

Ezt követően VII. hipotézisem keretében azt vizsgáltam, hogy számottevően eltérnek-e egymástól a különböző lezárulási típusú ügyletek LGD-értékeinek befolyásoló tényezői. Ebben az esetben az ügyletek lezárulási típusa szerinti kategóriákra is külön-külön készítettem lineáris regressziókat, és ezek alapján kutattam a szignifikánsnak bizonyult faktorokat.

A VI. és VII. hipotézisem vizsgálatának alapjául szolgáló modelleket SAS Enterprise MinerTM 5.2 alkalmazásával stepwise eljárással építettem, majd azon modellek esetében, amelyeknek a korrigált determinációs együtthatói meglehetősen alacsonyak voltak, szakértői alapon módosításokat hajtottam végre a magyarázó erő javítása érdekében. A modellszelekció során a korrigált determinációs együtthatókat, valamint a globális Wald-próba eredményeit mérlegeltem, az egyes változók relevanciáját pedig t -próbával ellenőriztem.

3. Az értekezés eredményei

Jelen értekezés keretében a lakossági jelzáloghitelek LGD-paraméterének specialitásait vizsgáltam, valamint egy olyan kalkulációs modell kialakítása érdekében tettem lépéseket, amellyel egzaktabb, pontosabb LGD-becslés válik lehetővé. A következőkben összefoglalom kutatásom legfontosabb eredményeit.

3.1. ***I. hipotézis: A lakáscélú hitelek LGD-értékei alacsonyabbak a szabad felhasználású jelzáloghitelek LGD-értékeinél.***

I. hipotézisem tárgyát a hitelcél és az LGD közötti kapcsolat képezte. Előzetes várakozásaim szerint azon ügyletek esetében, amelyeknél a hitelcél a fedezetként szolgáló lakóingatlan építése, illetve vásárlása, a szabad felhasználású jelzáloghitelekkel összevetve nagyobb megtérülésekre lehet számítani. Ennek háttérében a korábbi empirikus eredményeken (például *Grippa et al. [2005]*) túl az a vélekedés áll, hogy az ügyfelek kevésbé merik felvállalni az otthonuk elvesztésének kockázatát abban az esetben, ha éppen annak megszerzése érdekében döntöttek a hitel felvétele mellett.

Az elvégzett vizsgálatok alapján I. hipotézisem nem bizonyult igaznak, a lakáscélú hitelek LGD-értékei egyetlen szokásos szignifikancia szinten sem mutatkoztak alacsonyabbnak a szabad felhasználású jelzáloghitelek LGD-értékeinél, a tesztek eredményei éppen ennek ellenkezőjét mutatják. Az elemzések arra is rávilágítottak, hogy a lakáscélú hitelekben belül kialakított két csoport (lakásépítés és lakásvásárlás) LGD-eloszlása sokkal kevésbé tér el egymástól, mint a lakáscélú és a szabad felhasználású jelzáloghitelek LGD-eloszlása, ezért a kategorizálás során csak a két utóbbi csoport elkülönült kezelésének van relevanciája, a részletesebb bontás alkalmazásának nincs jelentős hozzáadott értéke.

3.2. ***II. hipotézis: A tisztán fedezet alapú, jövedelemvizsgálat nélkül nyújtott jelzáloghiteleket magasabb LGD-k jellemzik, mint a jövedelemvizsgálaton alapuló jelzáloghiteleket.***

A II. hipotézisem keretében azt kutattam, hogy a tisztán fedezet alapú, jövedelemvizsgálat nélkül nyújtott jelzáloghitelek és a jövedelemvizsgálaton alapuló jelzáloghitelek LGD-értékei szignifikánsan különböznek-e egymástól. Feltételezésem szerint az előbbi csoportba tartozó ügyletekből csak alacsonyabb megtérülésekre lehet számítani az esetleges default eseményt követően, hiszen azon ügyfeleknek, akik ilyen hitelt vesznek igénybe, feltehetően alacsonyabb, illetve kevésbé biztos a jövedelme összevetve azokkal, akik a hiteligényléskor a bank számára készek rendelkezésre bocsátani a jövedelemigazolásukat.

Az elvégzett vizsgálatok egyöntetűen igazolni látszanak a II. hipotézisemet, hiszen azt mutatják, hogy a tisztán fedezet alapú, jövedelemvizsgálat nélkül nyújtott jelzáloghitelek és a jövedelemvizsgálaton alapuló ügyletek LGD-értékei jelentősen eltérnek egymástól, az eloszlások grafikus ábrázolása és a leíró statisztikák pedig egyértelműen azt jelzik, hogy a vizsgált portfólióban az utóbbi kategória LGD-értékei alacsonyabbak.

Tekintettel arra, hogy a jövedelemvizsgálaton alapuló ügyletek LGD-értékei szignifikánsan alacsonyabbnak bizonyultak a tisztán fedezet alapú, jövedelemvizsgálat nélkül nyújtott jelzáloghitelek LGD-értékeinél, amennyiben a lakáscélú hitelek között az utóbbi kategóriába tartozó ügyletek dominálnak, akkor ez valamelyest indokolhatja, hogy miért nem minősült helytállóan az I. hipotézisben megfogalmazott állítás. Mivel azonban a lakáscélú hitelek átlagos LGD-értékei a szabad felhasználású jelzáloghitelekével összevetve az igénylés típusa alapján kialakított mindkét ügyletkategória esetében magasabbak, ez sem ad magyarázatot arra, hogy miért nem állta meg a helyét az I. hipotézisben megfogalmazott állítás. Sőt, az a tény, hogy a vizsgált portfólióban a szabad felhasználású hitelek csoportjában a tisztán fedezet alapú, jövedelemvizsgálat nélkül nyújtott jelzáloghitelek nagyobb részarányt képviselnek, mint a lakáscélú

hitelek kategóriájában, intuitíve éppen azt indokolná, hogy a szabad felhasználású hiteleket jellemezzék magasabb LGD-értékek.

3.3. *III. hipotézis: Az alkalmazott diszkontráta típusa jelentősen befolyásolja a kalkulált LGD-értékeket.*

Az alapmodell esetében diszkontrátaként az egyes ügyletek szerződés kori hitelkamatlábát használtam, és III. hipotézisem vizsgálata keretében az alábbi négyféle alternatív diszkontráta alkalmazásának hatásait elemeztem: 0%-os diszkontráta, az egyes ügyletek szerződés kori teljes hiteldíjmutatója, az ügylet devizanemének megfelelő nemteljesítés kori jegybanki alapkamat, valamint az ügylet devizanemének megfelelő 2011. június 30-i jegybanki alapkamat.

Vizsgálataim megmutatták, hogy bár a magas LGD-tartományban nem mutatkoztak nagy eltérések, a 0%-nál, illetve ahhoz közeli LGD-sávokban jelentős különbségek tapasztalhatók az egyes alternatív diszkontrátákkal kalkulált LGD-értékek arányai között. Legjelentősebb mértékben a 0%-os diszkontráta, illetve a szerződés kori teljes hiteldíjmutatók alkalmazása térítette el az LGD-értékeket az alapmodellbeliektől. Bár a másik két diszkontráta esetében az eltérések kisebbnek mutatkoztak, még ezek esetében is minden szokásos szignifikancia szinten el kellett vetni mind az eloszlások egyezőségének, mind az átlagok egyenlőségének feltételezését. Mindezen eredmények az alkalmazott diszkontráta jelentős LGD-befolyásoló szerepére engednek következtetni, tehát alátámasztják a III. hipotézisemben megfogalmazott állítást.

3.4. *IV. hipotézis: Az alapmodellben alkalmazott lényegességi küszöb alacsonyabbra szabása a lakossági jelzáloghitelek esetében nem gyakorol jelentős mértékű hatást az LGD-kalkuláció eredményére.*

Tekintettel arra, hogy lényegességi küszöbként a hitelintézetek az előírtaktól eltérő kritériumokat is alkalmazhatnak (*Hkr. 68. § (5)-(7) bekezdése*), ha ennek szükségességét, indokoltságát képesek alátámasztani, IV. hipotézisem annak vizsgálatára irányult, hogy az alacsonyabb lényegességi küszöbök alkalmazásának számottevő szerep tulajdonítható-e az LGD-kalkuláció eredménye szempontjából. Előzetes várakozásaim szerint a jelzáloghitelek esetében a kisösszegű késedek meglehetősen ritkák, tehát viszonylag kicsi annak a valószínűsége, hogy az ügyletek a Hkr. által előírt lényegességi küszöbnél kisebb összeggel esnek késedekbe.

Hipotézisem tesztelése céljából a „technikai default”-ok LGD-értékeit vettem össze az alapmodellbeli LGD-értékekkel, és az eredmények azt mutatták, hogy csak meglehetősen alacsony szignifikancia szinteken lehet elfogadni a IV. hipotézisemben megfogalmazott állítást, mely szerint az alacsonyabb lényegességi küszöbök alkalmazása nem gyakorol jelentős hatást az LGD-kalkuláció eredményére.

3.5. *V. hipotézis: Az ügyletek lezárulásának típusa szerinti kategóriák LGD-értékei erőteljesen különböznek egymástól, és a két lezárt megtérülési folyamattal rendelkező csoport („NoFurtherRec”, „WorkoutEnd”) elemei logisztikus regresszióval jól elkülöníthetők.*

V. hipotézisem keretében azt kutattam, hogy igazolható-e az az előzetes várakozásom, hogy az ügyletek lezárulásának típusa szerinti kategóriák LGD-értékei erőteljesen különböznek egymástól, és a logisztikus regressziós módszertan sikeresen alkalmazható a klasszifikáció megvalósítása terén.

A modellezés eredményeképpen két, viszonylag erős modellt sikerült kialakítani.

A logit linket alkalmazó modellben a nemteljesítési események kategorizálását tekintve a nemteljesítés okai (halál miatt minősül-e az ügylet nemteljesítőnek; a késedek-e az oka a default minősítésnek), a fedezetül szolgáló ingatlan településtípusa, egyes makrogazdasági tényezők (a GDP és a reálkeresetek éves átlagos növekedése az ügylet

indulásától a nemteljesítésig; a nemteljesítéskori éves reálkereseti index), a hitelösszeg és a fedezet induláskori piaci értékének aránya, valamint a fizetési múlt (az ügylet indulásától a nemteljesítési eseményig tartó időszak hossza) minősültek meghatározónak.

13. táblázat: A logit linket alkalmazó logisztikus regresszió változói

Paraméter	Becslés	Standard hiba	Wald χ^2	Pr > χ^2 (p-érték)	Exp(becslés)
Intercept	2.4906	0.1940	164.76	<.0001	12.069
REASON_DEATH = 0	1.0071	0.1595	39.88	<.0001	2.738
REASON_PASTDUE = 0	0.9365	0.2344	15.96	<.0001	2.551
SETTLEMENT_TYPE = Budapest & environs	0.3630	0.1383	6.89	0.0087	1.438
SETTLEMENT_TYPE = County town & environs	0.4630	0.1228	14.22	0.0002	1.589
SETTLEMENT_TYPE = Other city & environs	-0.0689	0.1024	0.45	0.5010	0.933
SETTLEMENT_TYPE = Small village	-0.4707	0.1395	11.38	0.0007	0.625
STD_CUM_REALWAGE_INDEX_DS_Y	0.4041	0.0531	57.82	<.0001	1.498
STD_DEFAULT_REALWAGE_INDEX	-0.2433	0.0616	15.58	<.0001	0.784
STD_GDP_GROWTH_INDEX_DS_Y	-1.3934	0.0983	200.95	<.0001	0.248
STD_MONTHS_TO_DEFAULT	1.1343	0.1064	113.74	<.0001	3.109
STD_START_LTV	-0.3588	0.0671	28.55	<.0001	0.699

(Saját készítésű táblázat: saját számítási eredmények)

A probit linket tartalmazó modellben nem szerepelnek a reálbér növekedési ütemével kapcsolatos változók, de mintegy ennek kompenzálásaként a fogyasztói árak változását mérő indexek szignifikánsnak bizonyultak. Hasonlóan, a hitelösszeg és a fedezet induláskori piaci értékének arányát nem tartalmazza a probit linket alkalmazó modell, de a terméktípus, amely ezzel a változóval szoros kapcsolatban áll, szignifikánsnak mutatkozott. További változóként jelent meg az ügyfél munkáltatójának ágazata, az ingatlan elhelyezkedése szerinti régió, valamint az első törlesztőrészlet nagysága.

Fontos tanulság, hogy a nemteljesítés okai, a fedezetként szolgáló ingatlan településtípusa, a GDP-nek a hitel folyósításától a nemteljesítésig tartó időszakbeli éves átlagos növekedési üteme, valamint a nemteljesítésig eltelt időszak hossza mindkét modell esetében szignifikánsnak bizonyult, és e változók tekintetében a kapcsolatok iránya is megegyezik. Összességében tehát elmondható, hogy a két modell mind a magyarázó változók körét, mind a kapcsolatok irányát tekintve sok hasonlóságot mutat.

Mіндеzen eredmények alapján az V. hipotézisem igazoltnak tekinthető.

3.6. VI. hipotézis: A magyar bankközi LGD-adatbázis adatai alapján készített lineáris regressziós modellekkel a „NotClosed” kategóriába tartozó ügyletek is bevonhatók a kalkulációkba, és egzaktabb, pontosabb ügyfélszintű LGD-becslés válik lehetővé.

VI. hipotézisem a magyar bankközi LGD-adatbázis vizsgálatára irányult: célom azoknak a tényezőknek a feltérképezése volt, amelyek statisztikailag megalapozottan képesek előrejelezni a fedezet-, illetve követelésértékesítésből származó megtérüléshez szükséges időszak hosszát, illetve magát a megtérülési rátát. A magyar bankközi LGD-adatbázis adatainak felhasználásával egy olyan komplex modell kialakítása érdekében tettem lépéseket, amellyel azok az ügyletek is bevonhatók a kalkulációkba, amelyeknek a behajtási folyamata még nem zárult le. Ennek azonban nagyon fontos feltétele olyan regressziók felírása, amelyekkel a nemteljesítéskor rendelkezésre álló adatok alapján nagy pontosságú előrejelzés készíthető az ügyletek megtérülési időszakának várható hosszára, valamint az értékesítésből származó megtérülési rátára vonatkozóan.

Első lépésben lineáris regressziót építettem a megtérülési időszak várható hosszára vonatkozóan. A Maximum Likelihood becslés alapján kialakított modell változóinak egy része magával az ügylettel (hitelcél; a nemteljesítéskori kitettségnak a folyósított összeghez viszonyított aránya), illetve a mögöttes fedezettel (megye; a nemteljesítéskor fennálló kitettségnak a fedezet azonos időpontbeli értékéhez viszonyított hányada) kapcsolatos, másik részét pedig az ügylet indulása óta eltelt időszakban bekövetkezett makrogazdasági változások (a fogyasztói áraknak és a

munkanélküliségi rátának az ügylet indulásától a default eseményig tartó időszakbeli éves átlagos növekedése), illetve a nemteljesítéskori makrogazdasági helyzet (fogyasztói árindex; minimálbér) jellemzői teszik ki.

14. táblázat: A megtérülési időszak hosszára készített regresszió változói

Paraméter	Beclsés (nem standardizált)	Beclsés (standardizált)	Standard hiba (standardizált)	t	Pr > t (p-érték)
Intercept	-100.7	14.9128	0.4085	36.51	<.0001
COUNTY=Baranya	1.1004	1.1004	1.3274	0.83	0.4072
COUNTY=Borsod-Abaúj-Zemplén	-2.4692	-2.4692	0.9468	-2.61	0.0092
COUNTY=Budapest	1.8953	1.8953	0.7837	2.42	0.0157
COUNTY=Bács-Kiskun	1.0652	1.0652	1.2701	0.84	0.4018
COUNTY=Békés	-3.7576	-3.7576	1.2714	-2.96	0.0032
COUNTY=Csongrád	3.2227	3.2227	1.1520	2.80	0.0052
COUNTY=Fejér	0.1592	0.1592	1.3159	0.12	0.9037
COUNTY=Győr-Moson-Sopron	0.4562	0.4562	1.5834	0.29	0.7733
COUNTY>Hajdu-Bihar	-0.3116	-0.3116	1.1118	-0.28	0.7793
COUNTY=Heves	-1.5188	-1.5188	0.9731	-1.56	0.1188
COUNTY>Jász-Nagykún-Szolnok	-0.2926	-0.2926	0.9262	-0.32	0.7521
COUNTY>Komárom-Esztergom	-0.4112	-0.4112	1.1715	-0.35	0.7256
COUNTY=Nógrád	0.7071	0.7071	0.9255	0.76	0.4450
COUNTY=Pest	-0.1437	-0.1437	0.6565	-0.22	0.9268
COUNTY=Somogy	-0.3566	-0.3566	0.9087	-0.39	0.6948
COUNTY=Szabolcs-Szatmár-Bereg	-1.6533	-1.6533	0.6420	-2.58	0.0101
COUNTY=Tolna	5.6115	5.6115	2.2564	2.49	0.0130
COUNTY=Vas	-2.7035	-2.7035	2.6723	-1.01	0.3118
COUNTY=Veszprém	0.7974	0.7974	1.5420	0.52	0.6052
LOAN_PURPOSE=Other	0.3749	0.3749	0.4136	0.91	0.3649
LOAN_PURPOSE=Real estate construction	1.5622	1.5622	0.6627	2.36	0.0185
LOAN_PURPOSE=Real estate purchase	-1.2811	-1.2811	0.4434	-2.89	0.0039
CUM_CPI_DS_Y	88.6327	1.2608	0.2738	4.60	<.0001
UNEMPL_RATE_INDEX_DS_Y	4.4630	0.5840	0.2930	2.01	0.0445
DEFAULT_CPI	42.6944	0.7877	0.3022	2.61	0.0092
DEFAULT_MIN_WAGE	-0.00033	-1.4144	0.2852	-4.96	<.0001
DEFAULTED_PER_START_EXPOSURE	-10.1692	-1.2241	0.3132	-3.91	<.0001
CURRENT_LTV	8.7642	1.4951	0.2613	5.72	<.0001

(Saját készítésű táblázat: saját számítási eredmények)

A következő lépésben ugyancsak lineáris regressziót készítettem az értékesítésből származó megtérülési rátára (az értékesítésből származó megtérülésnek a nemteljesítés időpontjára diszkontált összegének és a nemteljesítéskori kitettségnak az arányára). Szembetűnő, hogy a magyarázó változók között számos olyan található, amely a megtérülési időszak hosszára készített modellben is szerepel, tehát a két modell faktorai között nagy az átfedés: voltaképpen nagyon hasonló tényezők befolyásolják a megtérülési időszak hosszát és az értékesítésből származó megtérülési ráta nagyságát. A Maximum Likelihood beclsés alapján kialakított modell változóinak egy része ebben az esetben is magával az ügylettel (hitelcél), illetve a mögöttes fedezettel (megye; településtípus; a nemteljesítéskor fennálló kitettségnak a fedezet azonos időpontbeli értékéhez viszonyított hányada; a fedezeten lévő előzetes terheléseknek az ügylet indulásakor hitelbiztosítéki értékéhez viszonyított aránya) kapcsolatos, másik részét pedig az ügylet indulása óta eltelt időszakban bekövetkezett makrogazdasági változások (a fogyasztói áraknak és a munkanélküliségi rátának az ügylet indulásától a default eseményig tartó időszakbeli éves átlagos növekedése) teszik ki, a nemteljesítéskori makrogazdasági helyzet jellemzőinek szerepe azonban nem bizonyult jelentősnek. Eredményeim számos tekintetben egybehangoztak a *Qi és Yang [2007; 2009]* tanulmányaiban publikált eredményekkel.

15. táblázat: Az értékesítésből származó megtérülési rátára készített regresszió változói

Paraméter	Beclsés (nem standardizált)	Beclsés (standardizált)	Standard hiba (standardizált)	t	Pr > t (p-érték)
Intercept	3.7596	0.5866	0.0112	52.37	<.0001
COUNTY=Baranya	-0.0772	-0.0772	0.0334	-2.31	0.0208
COUNTY=Borsod-Abaúj-Zemplén	0.0192	0.0192	0.0237	0.81	0.4175
COUNTY=Budapest	0.1468	0.1468	0.0363	4.04	<.0001
COUNTY=Bács-Kiskun	-0.0192	-0.0192	0.0317	-0.60	0.5462
COUNTY=Békés	-0.0134	-0.0134	0.0318	-0.42	0.6737
COUNTY=Csongrád	-0.0444	-0.0444	0.0291	-1.52	0.1279
COUNTY=Fejér	0.0194	0.0194	0.0329	0.59	0.5547
COUNTY=Győr-Moson-Sopron	0.000177	0.000177	0.0395	0.00	0.9964

15. táblázat (folytatás): Az értékesítésből származó megtérülési rátára készített regresszió változói

Paraméter	Becslés (nem standardizált)	Becslés (standardizált)	Standard hiba (standardizált)	t	Pr > t (p-érték)
COUNTY=Hajdu-Bihar	0.0314	0.0314	0.0278	1.13	0.2591
COUNTY=Heves	-0.0360	-0.0360	0.0244	-1.48	0.1399
COUNTY=Jász-Nagykun-Szolnok	-0.0246	-0.0246	0.0323	-1.06	0.2885
COUNTY=Komárom-Esztergom	-0.00372	-0.00372	0.0293	-0.13	0.8988
COUNTY=Nógrád	-0.0253	-0.0253	0.0234	-1.08	0.2810
COUNTY=Pest	0.0125	0.0125	0.0190	0.66	0.5120
COUNTY=Somogy	-0.00909	-0.00909	0.0228	-0.40	0.6902
COUNTY=Szabolcs-Szatmár-Bereg	-0.0377	-0.0377	0.0160	-2.35	0.0187
COUNTY=Tolna	0.0299	0.0299	0.0563	0.53	0.5960
COUNTY=Vas	-0.0377	-0.0377	0.0667	-0.57	0.5719
COUNTY=Veszprém	0.0735	0.0735	0.0385	1.91	0.0565
SETTLEMENT_TYPE=Budapest & environs	0.00621	0.00621	0.0266	0.23	0.8155
SETTLEMENT_TYPE=County town & environs	0.0353	0.0353	0.0144	2.45	0.0145
SETTLEMENT_TYPE=Other city & environs	-0.0117	-0.0117	0.0113	-1.03	0.3021
SETTLEMENT_TYPE=Small village	-0.0180	-0.0180	0.0136	-1.32	0.1858
CUM_CPI_DS_Y	-2.5920	-0.0369	0.00603	-6.12	<.0001
UNEMPL_RATE_INDEX_DS_Y	-0.1342	-0.0176	0.00642	-2.73	0.0063
CURRENT_LTV	-0.5953	-0.1016	0.00704	-14.42	<.0001
PRIORCHARGE_RATE	-0.3176	-0.0498	0.00688	-7.23	<.0001
LOAN_PURPOSE=Other	0.0185	0.0185	0.00998	1.85	0.0643
LOAN_PURPOSE=Real estate construction	-0.0566	-0.0566	0.0166	-3.41	0.0007
LOAN_PURPOSE=Real estate purchase	0.0257	0.0257	0.0112	2.30	0.0216

(Saját készítésű táblázat: saját számítási eredmények)

Általánosságban elmondható, hogy a regressziók változóinak mindegyike logikailag könnyen interpretálható, mindazonáltal a modellek magyarázó ereje összességében olyannyira alacsony, hogy nem támasztja alá a VI. hipotézisben megfogalmazott állítást, hiszen a magyar bankközi LGD-adatbázis adatainak felhasználásával nem sikerült olyan lineáris regressziós modellt építeni, amely előrejelzési célokra alkalmazható.

3.7. VII. hipotézis: A különböző lezárulási típusú ügyletek („WorkoutEnd”, „NoFurtherRec”) LGD-értékeit eltérő faktorok befolyásolják, ezért nem helyes ezeket a kategóriákat összevontan kezelni az ügyletszintű LGD modellezése során.

A VII. hipotézis keretében azt vizsgáltam, hogy számottevően eltérnek-e egymástól a különböző lezárulási típusú ügyletek LGD-értékeinek befolyásoló tényezői.

A „WorkoutEnd” kategória azokat az ügyleteket foglalja magában, amelyek már nincsenek default státuszban, mert a késedelmes összeget az ügyfél megfizette, veszteségként leírásra került a kitétség vagy értékesítésre került a mögöttes fedezetként szolgáló ingatlan. Ez az ügyletosztály tehát meglehetősen heterogén, és nem meglepő, hogy a SAS Enterprise Miner™ 5.2 alkalmazásával stepwise eljárással épített regresszió meglehetősen kicsi magyarázó erővel rendelkezik. A modell szignifikáns, de előrejelzési célokra való alkalmazhatósága megkérdőjelezhető.

A lineáris regresszióban a legdominánsabb szerephez a nemteljesítéskori makrogazdasági helyzetet leíró tényezők (átlagos nemteljesítési ráta; átlagos nettó jövedelem; fogyasztói árindex; a reálbérek éves növekedési üteme; munkanélküliségi ráta), valamint egyes ügylet- és fedezetjellemzők (megye; a nemteljesítés időpontjában fennálló kitétség; a nemteljesítéskori kitétségnek a folyósított összeghez viszonyított aránya; a fedezeten lévő előzetes terheléseknek az ügylet indulásakor hitelbiztosítéki értékéhez viszonyított hányada) jutottak, és szembetűnő, hogy egyetlen ügyféljellemző sem bizonyult szignifikáns befolyásoló faktornak.

16. táblázat: A „WorkoutEnd” ügyletkategória LGD-jére készített regresszió változói

Paraméter	Becslés (nem standardizált)	Becslés (standardizált)	Standard hiba (standardizált)	t	Pr > t (p-érték)
Intercept	0.7496	0.0186	0.00123	15.10	<.0001
COUNTY=Baranya	-0.00725	-0.00725	0.00551	-1.32	0.1885
COUNTY=Borsod-Abaúj-Zemplén	-0.00111	-0.00111	0.00394	-0.28	0.7776
COUNTY=Budapest	-0.00671	-0.00671	0.00283	-2.37	0.0179
COUNTY=Bács-Kiskun	-0.00444	-0.00444	0.00417	-1.06	0.2870
COUNTY=Békés	-0.00560	-0.00560	0.00452	-1.24	0.2151

16. táblázat (folytatás): A „WorkoutEnd” ügyletkategória LGD-jére készített regresszió változói

Paraméter	Becslés (nem standardizált)	Becslés (standardizált)	Standard hiba (standardizált)	t	Pr > t (p-érték)
COUNTY=Csongrád	-0.00802	-0.00802	0.00494	-1.62	0.1048
COUNTY=Fejér	-0.00648	-0.00648	0.00419	-1.55	0.1223
COUNTY=Győr-Moson-Sopron	-0.00099	-0.00099	0.00439	-0.22	0.8220
COUNTY=Hajdu-Bihar	-0.00417	-0.00417	0.00407	-1.02	0.3055
COUNTY=Heves	0.00716	0.00716	0.00567	1.26	0.2069
COUNTY=Jász-Nagykun-Szolnok	-0.00251	-0.00251	0.00618	-0.41	0.6854
COUNTY=Komárom-Esztergom	-0.00220	-0.00220	0.00409	-0.54	0.5914
COUNTY=Nógrád	0.00510	0.00510	0.00584	-0.87	0.3824
COUNTY=Pest	-0.00101	-0.00101	0.00290	-0.35	0.7277
COUNTY=Somogy	-0.00658	-0.00658	0.00683	-0.96	0.3354
COUNTY=Szabolcs-Szatmár-Bereg	-0.00509	-0.00509	0.00384	-1.33	0.1847
COUNTY=Tolna	0.0169	0.0169	0.00831	2.03	0.0421
COUNTY=Vas	-0.00375	-0.00375	0.00708	-0.53	0.5965
COUNTY=Veszprém	-0.00213	-0.00213	0.00400	-0.53	0.5947
DEFAULTED_EXPOSURE_LCY	5.28E-10	0.00275	0.00101	2.72	0.0065
DEFAULTED_PER_START_EXPOSURE	0.0216	0.00399	0.00122	3.27	0.0011
PRIORCHARGE_RATE	0.0173	0.00250	0.000973	2.57	0.0103
AVG_PD	-0.6131	-0.0153	0.00307	-4.97	<.0001
DEFAULT_AVG_NETINCOME	-4.08E-7	-0.00349	0.00175	-1.99	0.0464
DEFAULT_CPI	-0.5301	-0.00774	0.00130	-5.95	<.0001
DEFAULT_REALWAGE_INDEX	-0.1616	-0.00587	0.00108	-5.42	<.0001
DEFAULT_UNEMPL_RATE	0.5051	0.00805	0.00308	2.61	0.0090

(Saját készítésű táblázat: saját számítási eredmények)

Szükségesnek tartom hangsúlyozni a nemteljesítési ráta becsült paraméterének negatív előjelét, ugyanis a szakirodalomban rendszerint az LGD és a nemteljesítési ráta közötti pozitív korrelációról (például *Grunert és Weber [2005]*, *Brady et al. [2007]*, *Bellotti és Crook [2008]*), illetve esetenként függetlenségről (*Carey – Gordy [2003]*) olvashatunk. Mindazonáltal a többi tényező esetében az eredmények nem okoztak meglepetést.

A „NoFurtherRec” kategória azokat a továbbra is default státuszban lévő ügyleteket foglalja magában, amelyek nemteljesítővé válása óta 36 hónapnál hosszabb idő telt el, illetve amelyek esetében a default esemény időpontjában fennálló kitettségnek már legalább a 90%-a megtérült. Előzetes várakozásaim szerint ez a csoport a „WorkoutEnd” kategóriával összevetve sokkal inkább homogén, és az ügyletszintű LGD-t befolyásoló tényezők jobban megragadhatók. Valóban, ez a modell sokkal erősebbnek bizonyult.

Ebben a lineáris regresszióban az ügylet- és fedezetjellemzőkön (az ügylet indulásától a default eseményig eltelt időszak hossza; az ügylet késedelem miatt vált-e nemteljesítővé; régió; településtípus), valamint a makrogazdasági tényezőkön (a reálbérek, a fogyasztói árak és a GDP növekedése az ügylet indulásától a nemteljesítésig tartó időszakban; átlagos nemteljesítési ráta a default eseménykor) túlmenően az ügyféljellemzők (nemteljesítéskori életkor; vezetékes telefon) is jelentős szerephez jutottak, ellentétben a „WorkoutEnd” ügyletkategóriára készített regresszióval.

17. táblázat: A „NoFurtherRec” ügyletkategória LGD-jére készített regresszió változói

Paraméter	Becslés (nem standardizált)	Becslés (standardizált)	Standard hiba (standardizált)	t	Pr > t (p-érték)
Intercept	-7.9544	0.7094	0.0323	21.96	<.0001
DEFAULT_AGE_MONTHS	-0.00018	-0.0251	0.0106	-2.35	0.0190
LINE_PHONE_FLAG=0	0.0209	0.0209	0.0103	2.04	0.0421
REASON_PASTDUE=0	-0.1702	-0.1702	0.0297	-5.72	<.0001
MONTHS_TO_DEFAULT	-0.0304	-0.2216	0.0358	-6.20	<.0001
REGION=Budapest & environs	-0.0347	-0.0347	0.0388	-0.89	0.3714
REGION=Central-Western	-0.0308	-0.0308	0.0283	-1.09	0.2766
REGION=Eastern	0.0284	0.0284	0.0263	1.08	0.2811
REGION=North-Eastern	0.0488	0.0488	0.0198	2.46	0.0142
REGION=North-Western	-0.0580	-0.0580	0.0305	-1.90	0.0577
REGION=South-Central	0.0361	0.0361	0.0407	0.89	0.3751
REGION=South-Eastern	-0.0347	-0.0347	0.0326	-1.06	0.2878
REGION=South-Western	0.000328	0.000328	0.0422	0.01	0.9938
SETTLEMENT_TYPE=Budapest & environs	0.0253	0.0253	0.0383	0.66	0.5091
SETTLEMENT_TYPE=County town & environs	-0.0721	-0.0721	0.0227	-3.17	0.0016
SETTLEMENT_TYPE=Other city & environs	0.00688	0.00688	0.0180	0.38	0.7034
SETTLEMENT_TYPE=Small village	0.0298	0.0298	0.0234	1.27	0.2030

17. táblázat (folytatás): A „NoFurtherRec” ügyletkategória LGD-jére készített regresszió változói

Paraméter	Becslés (nem standardizált)	Becslés (standardizált)	Standard hiba (standardizált)	t	Pr > t (p-érték)
CUM_REALWAGE_INDEX_DS	-2.7167	-0.0573	0.0122	-4.70	<.0001
CUM_CPL_DS	2.3466	0.0884	0.0390	2.27	0.0239
GDP_GROWTH_INDEX_DS	9.0760	0.1762	0.0148	11.93	<.0001
AVG_PD	3.6371	0.0417	0.0137	3.04	0.0025

(Saját készítésű táblázat: saját számítási eredmények)

A „WorkoutEnd”, valamint a „NoFurtherRec” ügyletkategóriákra készített lineáris regressziós modellek áttekintése alapján összefoglalóan elmondható, hogy az eredmények alátámasztják a VII. hipotézisben megfogalmazott állítást, amely szerint a különböző lezárulási típusú ügyletek LGD-értékeit eltérő faktorok befolyásolják, tehát nem helyes őket összevontan kezelni az ügyletszintű LGD-modellezés során.

4. Összegzés: az eredmények gyakorlati hasznosíthatósága

Az elmúlt időszakban a tőke megfeleléssel kapcsolatos kérdések kiemelten fontosá váltak a hitelintézetek számára. A fokozódó gazdasági problémák, a növekedő kockázatok, valamint a tőke megfelelési előírások szigorodása mind abba az irányba hatnak, hogy az intézmények rendelkezésére álló tőke egyre szűkösebb. Ilyen feltételek között elengedhetetlen a megfelelő tőke- és portfóliómenedzsment, ezért a hitelkockázati paraméterek egzakt meghatározása is egyre nagyobb jelentőséggel bír.

Ezt a szempontot is figyelembe véve vitathatatlan az osztályokba, poolokba sorolási kritériumok körültekintő meghatározásának fontossága, hiszen a kockázati paraméterek eltérése egyúttal eltérő tőkekövetelményt is eredményez, ezért a hitelkockázati paraméterek a portfóliómenedzsmenttel kapcsolatos döntések fontos input tényezőiként is szolgálnak. Az általam vizsgált portfólió esetében mind a hitelcél, mind az igénylés típusa szerinti kategorizálás során szignifikáns eltéréseket tapasztaltam az egyes részportfóliók LGD-értékei vonatkozásában. Természetesen a megfelelő poolképzési kritériumok intézményenként eltérhetnek egymástól, sőt akár időben is változhatnak, ezért alkalmazásuk során elengedhetetlen a dinamikus szemlélet, a rendszeres felülvizsgálat. A statisztikai modellek vonatkozásában a CRD egyébként is előírja, hogy legalább éves gyakorisággal átfogó ellenőrzést kell végezni, amelynek magában kell foglalnia az előrejelző képesség, a torzításmentesség és a stabilitás figyelemmel kísérését, a specifikációk felülvizsgálatát, az előrejelzett és a ténylegesen megvalósult eredmények összevetését (Back Testing). Az objektivitás és a modell hiányosságainak feltárása érdekében további előírás a szakmai értékeléssel történő felülvizsgálat követelménye (EC [2011c] 170. cikk; Hkr. 63. §).

Az alkalmazott diszkontráta LGD-befolyásoló szerepének jelentősnek bizonyulása azért fontos eredmény, mert tulajdonképpen sem a CRD, sem a hazai szabályozás nem tartalmaz konkrét előírást arra vonatkozóan, hogy milyen módszerrel kell meghatározni a diszkontáláshoz használt rátát. Véleményem szerint az ügyletek szerződés kori hitelkamatlába tekinthető a leginkább megfelelőnek, hiszen ez egyrészt visszatükrözi az ügyletek indulásakor aktuális kamatszintek eltéréseit, másrészt azok devizanemétől függően is eltér. Az empirikus eredmények ugyanakkor azt jelzik, hogy a definíció számottevő mértékben befolyásolja a kalkulált LGD-értékeket.

A lényegességi küszöb (materialitási határ) megfelelő megválasztása általánosságban véve fontos, mert elősegíti nagyszámú technikai default esemény kiküszöbölését, hiszen ennek következtében az „elhanyagolható összegek” késedelme nem eredményez automatikusan nemteljesítő státuszba kerülést. Ugyanakkor empirikus kutatásaim szerint a lényegességi határ megválasztása a jelzáloghitelek esetében is jelentős hatást gyakorol a kockázati paraméterek kalkulált értékére, ezért a Hkr. 68. § (5)-(7) bekezdésében megfogalmazott opció, amely szerint a hitelintézetek az előírtaktól eltérő kritériumokat is alkalmazhatnak, a jelzáloghitelek esetében is nagy jelentőséggel rendelkezik.

Kutatásaim során nem sikerült olyan nagy magyarázó erővel rendelkező regressziós modelleket építeni a magyar bankközi LGD-adatbázisból származó adatokra, hogy ezáltal azok az ügyletek is bevonhatók legyenek a kalkulációkba,

amelyeknek a behajtási folyamata még nem zárult le, de várakozásaim szerint az adatbázisban szereplő ügyletek számának növekedésével később erre is lehetőség fog nyílni. Tekintettel arra, hogy a közös adatbázisból származó adatok felhasználása valamennyi hitelintézet számára sok előnyt rejthet magában, célszerű lenne minél több intézménynek csatlakoznia és adataik historikus felöltésével egy viszonylag nagy és sokszínű adatbázist kialakítani, amely valamennyi intézmény számára lehetővé tenné a portfóliójuk egyedi sajátosságainak figyelembe vételét is a megfelelő szűréseket alkalmazva.

Ezt szem előtt tartva helyeztem nagy hangsúlyt disszertációm keretében az ügyletek lezárulási típusa szerinti kategóriák elemzésére: vizsgáltam az egyes csoportok LGD-értékei közötti eltéréseket, a klasszifikáció lehetőségeit, valamint az egyes kategóriák LGD-értékeit befolyásoló tényezőket, és valamennyi eredményem alátámasztotta előzetes várakozásaimat, amely szerint ezen csoportokat indokolt elkülönülten kezelni. Sikerült felírnom olyan logisztikus regressziót, amellyel a le nem zárt behajtási periódussal rendelkező ügyletek jövőbeni lezárulásának típusa is viszonylag nagy megbízhatósággal előrejelezhető, ezért nagy potenciált látok a magyar bankközi LGD-adatbázis adatainak a fedezetértékesítésből származó megtérülésekre vonatkozó előrejelzések készítésében történő későbbi felhasználhatóságát illetően.

5. Főbb hivatkozások

- ALLISON, P. D. [1998]: *Survival Analysis Using SAS: A Practical Guide*, SAS Publishing
- ALTMAN, E. I. [2009]: *Default Recovery Rates and LGD in Credit Risk Modeling and Practice: An Updated Review of the Literature and Empirical Evidence*. Working Paper, New York University, Stern School of Business
- ALTMAN, E. I. – RESTI, A. – SIRONI, A. [2005b]: *Loss Given Default: A Review of the Literature*. In: ALTMAN, E. I. – RESTI, A. – SIRONI, A. (eds.): *Recovery Risk. The Next Challenge in Credit Risk Management*. Risk Books, London. NYU Salomon Center and NYU Stern School of Business; Bocconi University, pp. 41-59.
- BARTLETT, M. S. [1996]: *Multivariate Analysis*. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, Vol. 9, pp. 176-197.
- BELLOTTI, T. – CROOK, J. [2009]: *Calculating LGD for credit cards*. GFRMC Conference on Risk Management in the Personal Financial Services Sector. London
- BHATIA, M. [2006]: *Credit Risk Management & Basel II. – An Implication Guide*. Risk Books, Navarra
- BRADY, B. – CHANG, P. – MIU, P. – OZDEMIR, B. – SCHWARTZ, D. C. [2007]: *Discount Rate for Workout Recoveries: An Empirical Study*. Social Science Research Network, Working Paper Series, August
- CALEM, P. S. – LACOUR-LITTLE, M. [2004]: *Risk-Based Capital Requirements for Mortgage Loans*. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 28, pp. 647-672.
- CAMPBELL, J. Y. – COCCO, J. F. [2003]: *Household Risk Management and Optimal Mortgage Choice*. *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 118, November, pp. 1449-1494.
- CAREY, M. – GORDY, M. [2003]: *Systematic Risk in Recoveries on Defaulted Debt*. Mimeo, Federal Reserve Board, Washington, DC
- CLAURETIE, T. M. [1990]: *A Note on Mortgage Risk: Default vs. Loss Rate*. *EREZEA Journal*, Vol. 18, No. 2, pp. 202-206.
- CLAURETIE, T. M. – HERZOG, T. [1990]: *The Effect of State Foreclosure Laws on Loan Losses: Evidence from Mortgage Insurance Industry*. *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 22, No. 2, pp. 221-233.
- COX, D. R. [1984]: *Analysis of Survival Data*. Chapman & Hall, London
- CROUHY, M. – GALAI, D. – MARK, R. [2001]: *Risk Management*. McGraw-Hill, New York
- DE LAROSIÈRE, J. [2009]: *The High-level group on financial supervision in the EU: Report*. Brussels, 25th February 2009. URL: http://ec.europa.eu/internal_market/finances/docs/de_larosiere_report_en.pdf (letöltve: 2011.07.25.)
- DE SERVIGNY, A. – OLIVER, R. [2004]: *Measuring and Managing Credit Risk*. McGraw Hill, Boston
- DERKSEN, S. – KESELMAN, J. H. [1992]: *Backward, Forward, and Stepwise Automated Subset Selection Algorithms. Frequency of Obtaining Authentic and Noise Variables*. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, Vol. 45, pp. 265-282.
- DERMINE, J. – NETO DE CARVALHO, C. [2005]: *How to Measure Recoveries and Provisions on Bank Lending: Methodology and Empirical Evidence*. In: ALTMAN, E. I. – RESTI, A. – SIRONI, A. (eds.): *Recovery Risk. The Next Challenge in Credit Risk Management*. Risk Books, London. NYU Salomon Center and NYU Stern School of Business; Bocconi University, pp. 101-119.
- DRAPER, N. – SMITH, H. [1981]: *Applied Regression Analysis*. John Wiley & Sons, Inc., New York
- EC [2011a]: *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on credit agreements relating to residential property*. European Commission, Brussels, 31st March 2011. URL: http://www.europolitics.info/pdf/gratuit_en/291224-en.pdf (letöltve: 2011.08.10.)
- EC [2011c]: *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on prudential requirements for credit institutions and investment firms*. European Commission, Brussels, 20th July 2011. URL: http://ec.europa.eu/internal_market/bank/docs/regcapital/CRD4_reform/20110720_regulation_proposal_part1_en.pdf; http://ec.europa.eu/internal_market/bank/docs/regcapital/CRD4_reform/20110720_regulation_proposal_part2_en.pdf; http://ec.europa.eu/internal_market/bank/docs/regcapital/CRD4_reform/20110720_regulation_proposal_part3_en.pdf (letöltve: 2011.07.31.)
- EC [2011d]: *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the access to the activity of credit institutions and the prudential supervision of credit institutions and investment firms and amending Directive 2002/87/EC of the European Parliament and of the Council on the supplementary supervision of credit institutions, insurance undertakings and investment firms in a financial conglomerate*. European Commission, Brussels, 20th July 2011. URL: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0453:FIN:EN:PDF> (letöltve: 2011.07.31.)
- ENGELMANN, B. – RAUHMEIER, R. (eds.) [2006]: *The Basel II Risk Parameters. Estimation, Validation, and Stress Testing*. Springer Verlag, Heidelberg/Berlin
- EPC [2006a]: *Directive 2006/48/EC of the European Parliament and of the Council of 14th June 2006 relating to the taking up and pursuit of the business of credit institutions (recast)*. European Parliament and of the Council, Official Journal of the European Union L177, 30th June 2006
- EPC [2006b]: *Directive 2006/49/EC of the European Parliament and of the Council of 14th June 2006 on the capital adequacy of investment firms and credit institutions (recast)*. European Parliament and of the Council, Official Journal of the European Union L177, 30th June 2006
- FÜSTÖS, L. – KOVÁCS, E. – MESZÉNA, GY. – SIMONNÉ, M. N. [2004]: *Alakfelismerés. Sokváltozós statisztikai módszerek*. Új Mandátum Kiadó, Budapest
- GREENE, W. H. [2003]: *Econometric Analysis*. 5th Edition (International student), Prentice Hall, New Jersey

- GRIPPA, P. S. – IANNOTTI, F. – LEANDRI, F. [2005]: Recovery rates in the banking industry: stylised facts emerging from the Italian experience. In: ALTMAN, E. I. – RESTI, A. – SIRONA, A. (eds.): Recovery Risk. Risk Books, London, pp. 121-141.
- GRUNERT, J. – WEBER, M. [2005]: Recovery Rates of Bank Loans: Empirical Evidence for Germany. Department of Banking and Finance, University of Mannheim, Working Paper, March
- HAJDU, O. [2003]: Többváltozós statisztikai számítások. Statisztikai módszerek a társadalmi és gazdasági elemzésekben. Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- HAJDU, O. (szerk.) [2004]: Statisztika III. Egyetemi jegyzet, Budapest
- HAMILTON, D. T. – VARMA, P. – OU, S. – CANTOR, R. [2003]: Loss. Characteristics of Commercial Mortgage Foreclosure
- HARREL, F. E. [2001]: Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic Regression, and Survival Analysis. Springer Series in Statistics. Springer-Verlag, New York
- HUNYADI, L. – VITA, L. [2004]: Statisztika közgazdászoknak. Statisztikai módszerek a társadalmi és gazdasági elemzésekben. 3. kiadás, Központi Statisztikai Hivatal, Budapest
- INFO-DATAX [2006]: Összbanki LGD adatbázis adatmodellje. Tanulmány a Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete „A lakossági és vállalati kockázatok minősítésének fejlesztési koncepciója, figyelemmel Bázel II. követelményrendszerére” c. pályázata keretében, Info-Datax Kft., július
- KARDOSNÉ, V. ZS. [2010]: Várható változások az európai tőkeszabályozásban. *Hitelintézeti Szemle*, Vol. 9, No. 3, pp. 236-248.
- KLEINBAUM, D. G. – KUPPER, L. L. – MULLER, K. E. – NIZAM, A. [1998]: Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods. 3rd Edition, Brooks/Cole Publishing Company, Duxbury Press, pp. 656-686.
- KLUGMAN, S. A. – PANJER, H. H. – WILLMOT, G. E. [2008]: Loss Models. From Data to Decisions. 3rd Edition, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- LEKKAS, V. – QUIGLEY, J. M. – VAN ORDER, R. [1993]: Loan Loss Severity and Optimal Mortgage Default. *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, Vol. 21, No. 4, pp. 353-371.
- MACKINNON, J. G. [1992]: Model Specification Tests and Artificial Regression. *Journal of Economic Literature*, Vol. 30, pp. 102-145.
- MACLACHLAN, I. [2005]: Choosing the Discount Factor for Estimating Economic LGD. In: ALTMAN, E. I. – RESTI, A. – SIRONI, A. (eds.): Recovery Risk. The Next Challenge in Credit Risk Management. Risk Books, London, pp. 285-305.
- MADDALA, G. S. [2004]: Bevezetés az ökonometriába. Nemzetközi Tankönyvkiadó, Budapest. Source: MADDALA, G. S. [2001]: Introduction to Econometrics, John Wiley & Sons, Ltd.
- MELNICK, E. L. – EVERITT, B. S. (eds.) [2008]: Encyclopedia of Quantitative Risk Analysis and Assessment. John Wiley & Sons, Inc.
- MJE [2008]: LGD-adatbázis rendszerterv. Magyar Jelzálogbank Egyesület, 2008. március 7.
- MORAL, G. – GARCÍA-BAENA, R. [2002]: LGD Estimates in a Mortgage Portfolio. Estabilidad Financiera, Banco de España, Vol. 3, pp. 127-164. (Financial Stability Review)
- MORAL, G. – OROZ, M. [2002]: Interest Rates and LGD Estimates. Manuscript
- NELDER, J. A. – WEDDERBURN, R. W. [1972]: Generalized linear models. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A*, Vol. 135, No. 3, pp. 370-384.
- PAULOVICS, O. [2005]: LGD modellezés elméletben és gyakorlatban. *Hitelintézeti Szemle*, Vol. 4, No. 5-6, pp. 63-83.
- PSZÁF [2008c]: Validációs Kézikönyv. A belső minősítésen alapuló módszerek és a működési kockázat fejlett mérési módszereinek (AMA) bevezetéséről, értékeléséről, jóváhagyásáról. I. rész: A belső minősítésen alapuló módszer. Pénzügyi Szervezetek Állami Felügyelete, június
- PSZÁF [2010]: A hitelintézetek és befektetési vállalkozások tőkekövetelmény szabályozásának (CRD) a közelmúltban elfogadott és jelenleg folyamatban lévő uniós módosításai. Pénzügyi Szervezete Állami Felügyelete. URL: http://www.pszaf.hu/data/cms2109746/CRD_I_IV_aktualizalt_internetre.pdf (letöltve: 2010.07.25.)
- QI, M. – YANG, X. [2009]: Loss Given Default of High Loan-to-value Residential Mortgages. Risk Management Research Report, *Journal of Banking & Finance*, 33, pp. 788-799. (QI, M. – YANG, X. [2007]: Loss Given Default of High Loan-to-value Residential Mortgages. Economics and Policy Analysis Working Paper, No. 4, August)
- RAMANATHAN, R. [2003]: Bevezetés az ökonometriába, alkalmazásokkal. Panem Kiadó, Budapest. (Source: RAMANATHAN, R. [2002]: Introductory Econometrics with Applications. 5th Edition, Harcourt College Publishers, New York)
- THOMAS, L. C. – MATUSZYK, A. – MOORE, A. [2007a]: Collections policy comparison in LGD modelling. 3rd September, URL: <http://www.management.soton.ac.uk/research/publications/CRR-09-03.pdf> (letöltve: 2010.08.09.)
- WITTEN, I. H. – FRANK, E. [2005]: Data Mining. Practical Machine Learning Tools and Techniques. 2nd Edition, Elsevier, Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- WOOLDRIDGE, J. M. [2009]: Introductory Econometrics: A modern approach. 4th Edition (International student), South-Western
1996. évi CXII. törvény a hitelintézetekről és a pénzügyi vállalkozásokról (Hpt.)
- 196/2007. (VII.30.) Kormányrendelet a hitelezési kockázat kezeléséről és tőkekövetelményéről (Hkr.)

6. A témakörrel kapcsolatos saját publikációk

6.1. Referált szakmai folyóiratban megjelent magyar nyelvű cikkek

TAJTI ZSUZSANNA [2005]: A modernkori bankbiztosítás magyarországi története.
Hitelintézeti Szemle, Vol. 4, No. 2, pp. 57-73.

TAJTI ZSUZSANNA [2005]: Egy kombinált bankbiztosítási jelzáloghitel-konstrukció elemzése.
Hitelintézeti Szemle, Vol. 4, No. 4, pp. 37-64.

TAJTI ZSUZSANNA [2011]: A bázeli ajánlások és a tőkeemfelelési direktíva (CRD) formálódása.
Hitelintézeti Szemle, Vol. 10, No. 5, pp. 499-519.

6.2. Magyar nyelvű e-learning tananyag

TAJTI ZSUZSANNA [2008]: Banküzemtan – Vállalkozások bankkapcsolatai.
Kodolányi János Főiskola

6.3. Angol nyelvű konferencia előadás és konferencia kiadványban megjelent cikk

TAJTI ZSUZSANNA [2010]: An application of historical internal and external data for loss given default calculation.
7th International Conference of PhD Students, University of Miskolc, 8-12th August, pp. 131-136.

6.4. Angol nyelvű könyv

TAJTI ZSUZSANNA [egyeztetés alatt]: The methodological opportunities of quantifying the retail mortgage loan LGD in Hungary.
LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG, Germany, Saarbrücken