



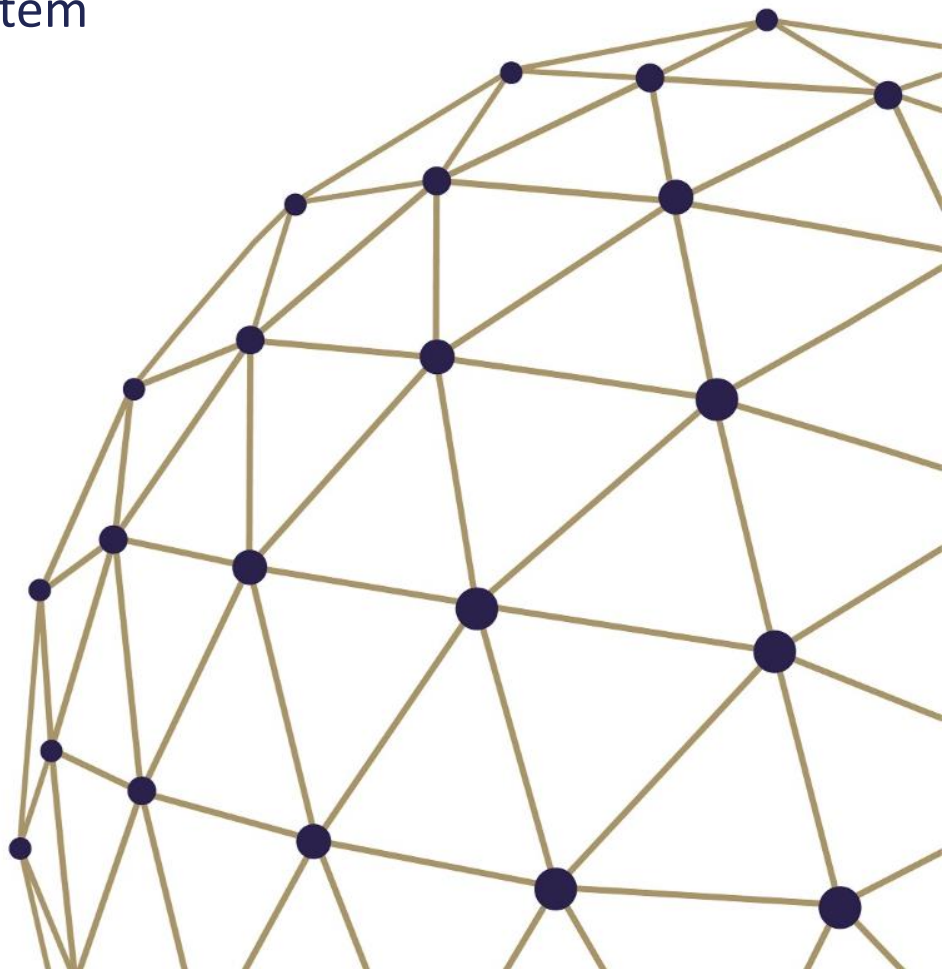
Hitelkockázatok – tőkekövetelményszámítás

Szenes Márk

Magyar Nemzeti Bank – Speciális Kompetencia Igazgatóság

Budapesti Corvinus Egyetem

2017.03.02.





Tartalom

1.

• A hitelkockázat és a tőkekövetelmény fogalma

2.

• Szabályozói tőkekövetelmény – sztenderd módszer

3.

• Szabályozói tőkekövetelmény – IRB módszer

4.

• PD – ciklikusság

5.

• LGD – jelzőlog benchmark

6.

• CCF

7.

• 2. pillér: ICAAP-SREP (kitekintés)



1.

- A hitelkockázat és a tőkekövetelmény fogalma



Tőkekövetelmény

Normál üzletmenet során bekövetkező veszteségek

- Működési bevétel nyújt ezekre fedezetet (üzleti modell: árazás, folyamatok)

Váratlan, extrém mértékű stressz helyzet

- Betétesek védelme érdekében
- Fedezése tőkével, követelményrendszere
 - Legyen egységes
 - Vegye figyelembe az egyedi jellemzőket, a kockázati profil különbségeit

Bázel I

Kockázaterzékeny
módszerek
térnyerése

Bázel
II

Szigorodó
tőkeszabályok

Bázel
III

- Visszatérés az egyszerűbb módszerekre
- Heterogenitás korlátozása → „revised standardized”, felülvizsgált IRB



Hitelkockázati tőkekövetelmény

Hitelkockázat fogalma	Jelentése	<ul style="list-style-type: none">• A követelés (+mérlegen kívüli tételek, tárgyi eszköz, részesedés...) értékének nem várt csökkenése
	Okai általában	<ul style="list-style-type: none">• Nemteljesítés (default)<ul style="list-style-type: none">◦ Az ügyfél nem tudja/akarja visszafizetni a hitelt.• Minőségromlás<ul style="list-style-type: none">◦ A hitelképesség romlása, a default-valószínűség növekedése.

Hitelkockázat számszerűsítése – tőkekövetelmény Szabályozói (1. pilléres) módszerek



Sztenderd módszer - egyszerű súlyozás

IRB - belső modellek



2.

- Szabályozói tőkekövetelmény – sztenderd módszer



Szabályozói tőkekövetelmény – sztenderd módszer I.

Hasonló kockázati profilú ügyletek szegmentálása
→ Kitettségi osztályokba sorolás

Vállalat

Lakosság

Ingatlannal fedezett kitettségek

Szuverén

Önkormányzatok

Bankok

Nemteljesítő állományok

Részesedések

Egyéb eszközök

Stb.



Szabályozói tőkekövetelmény – sztenderd módszer II.

Kitettség (EAD) meghatározása

- Mérlegen belüli tételek: kitettség könyv szerinti értéke csökkentve az értékvesztéssel
- Mérlegen kívüli kitettségek (garanciák, hitelkeretek, stb.): szerződés szerinti érték céltartalékkal csökkentett értéke x hitelkonverziós faktor (CCF)

CCF:

- Megadja, hogy az ügylet nemteljesítővé válásakor mekkora része válik mérlegen belülivé (mekkora része lesz lehívva)
- Szabályozói (előre definiált értékek): pl. 0% az azonnal felmondható hitelkeretekre

Fedezetek figyelembe vétele

- Elismerhetőségi kritériumok
- Kapott garanciák: helyettesítő hatás (a garantőr tőkekövetelményének figyelembe vétele)
- Pénzügyi biztosítékok: devizanem eltérések, volatilitási korrekciók
- Ingatlanok: fedezett kitettség-részen kedvezményes tőkekövetelmény



Szabályozói tőkekövetelmény – sztenderd módszer III.

Tőkekövetelmény meghatározása

- Kockázattal súlyozott eszközérték: $RWA \times 8\%$
- $RWA = RW \times EAD$

Kockázati súlyok (RW) - szabályozói (előre definiált) értékek

0%

- Magyar Állam (HUF)
- Kézpénz

35%

- Lakóingatlannal fedezett kitettség

50%

- Kereskedelmi ingatlannal fedezett kitettség

75%

- Lakossági kitettségek

100%

- Vállalat – kis méret esetén 0.7619-es KKV-faktor (ösztönző)
- Külső minősítés figyelembe vehető (nem jellemző)

150%

- Spekulatív ingatlanfinanszírozás



3.

- Szabályozói tőkekövetelmény – IRB módszer



Szabályozói tőkekövetelmény – IRB módszer I.

Internal Ratings Based Approach

- A Bázel II. szabályozás elmozdulása a belső modellek felé
- A belső minősítések és saját hitelkockázati paraméterek figyelembe vételének lehetővé tétele



IRB-t alkalmazó magyarországi bankok



Használata

Engedélyhez kötött

Engedélyezési eljárás (validáció)

MNB a részletes jogszabályi követelményeknek való megfelelést vizsgálja
A kockázati paraméterek, minősítő rendszerek számszerűsítésének ellenőrzése
Nemcsak kvantitatív, hanem kvalitatív követelmények:
Minősítő rendszerek beépülése a banki folyamatokba (vezetői információs rendszer, döntés, tervezés, árazás)
Folyamatok, modellek rendszeres és független belső felülvizsgálata, monitoringja
Adatgyűjtés, riportolás, modellek dokumentációja, stb.



IRB modell I.

Eszközérték (y) változás mozgatói: egyedi (idioszinkratikus, ε) és rendszerkockázati (szisztematikus, X) faktor, \sqrt{R} korreláció, Sztenderd, normális eloszlású változók

$$y(X) = \sqrt{R} \cdot X + \sqrt{1 - R} \cdot \varepsilon$$

Ha a kötelezettség (K) alá süllyed, akkor default
A hosszútávú default valószínűség: \overline{PD}

$$\overline{PD} = P(y < K)$$

Eloszlásfüggvény: N , inverze: G

$$K = G(\overline{PD})$$

Feltételes (a gazdaság állapotát jelentő szisztematikus faktortól függő)
default valószínűség: $PD(X)$

$$PD(X) = P\left(\sqrt{R} \cdot X + \sqrt{1 - R} \cdot \varepsilon < G(\overline{PD})\right) = P\left(\varepsilon < \frac{G(\overline{PD}) - \sqrt{R} \cdot X}{\sqrt{1 - R}}\right)$$

$$PD(X) = N\left(\frac{G(\overline{PD}) - \sqrt{R} \cdot X}{\sqrt{1 - R}}\right)$$



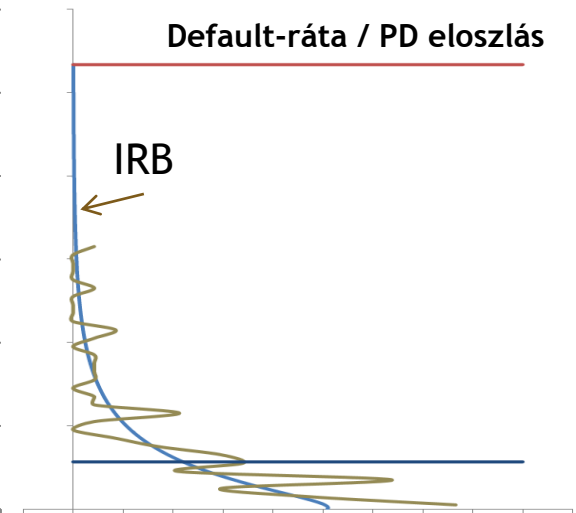
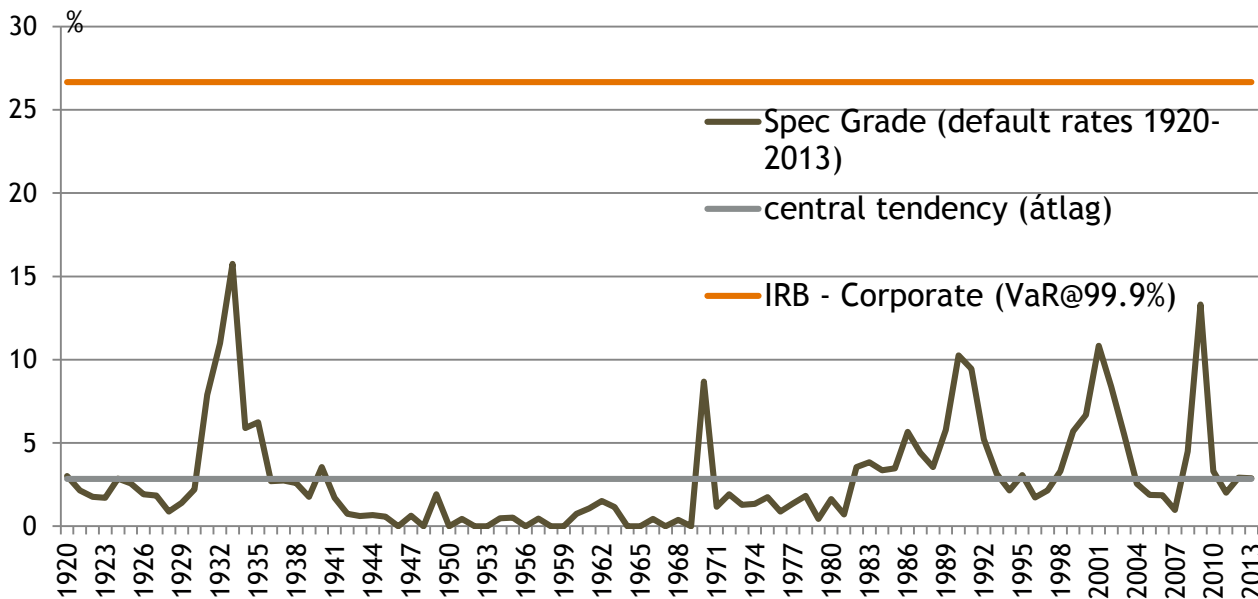
IRB modell II.

Tőkekövetelmény meghatározása
Extrém sok esetén

A szabályozás a default-valószínűség eloszlásának 99,9%-os percentiliséét írja elő

$$\text{VaR}_{99.9\%}(\text{PD}) = N\left(\frac{G(\overline{\text{PD}}) - \sqrt{R} \cdot G(1 - 0.999)}{\sqrt{1 - R}}\right) = N\left(\frac{G(\overline{\text{PD}}) + \sqrt{R} \cdot G(0.999)}{\sqrt{1 - R}}\right)$$

Moody's Spec Grade (default rates 1920-2013)



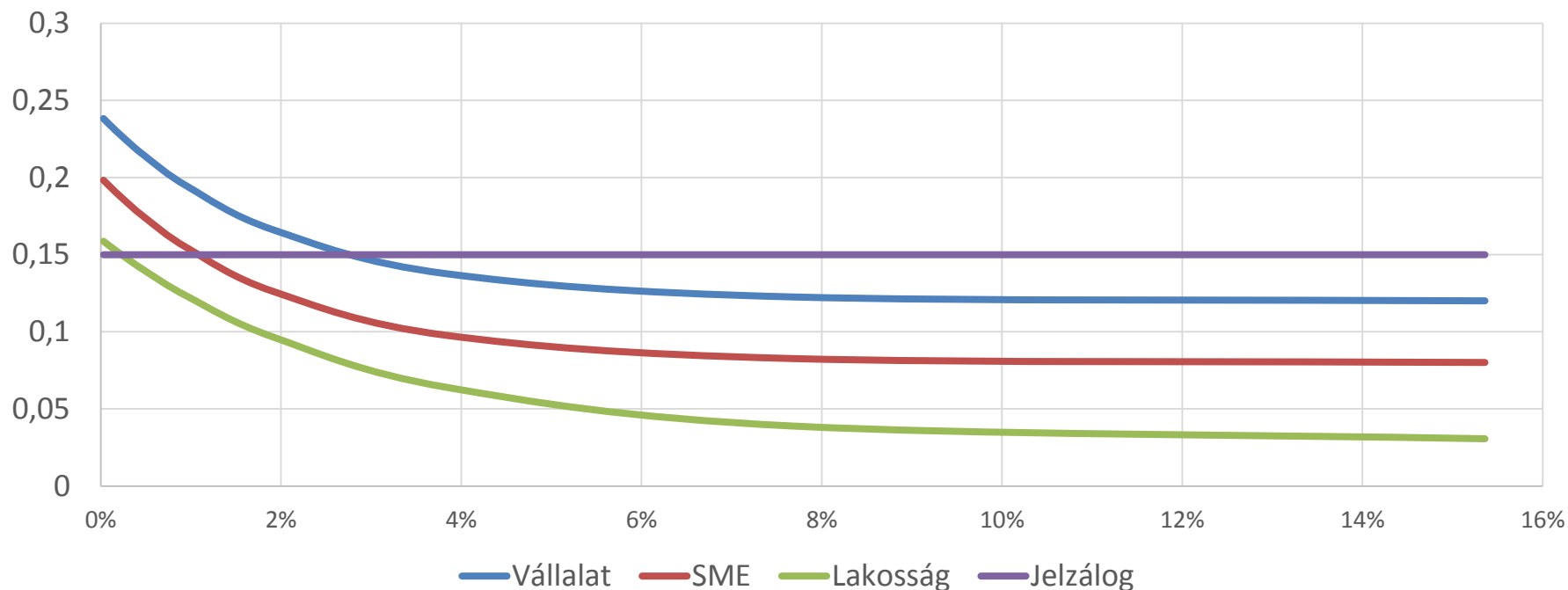


IRB modell III.

IRB korreláció: R

- Megadja, hogy a kitettség kockázata (az eszközérték változása) mennyire korrelál a gazdaság állapotát jellemző szisztematikus faktoral
- Értéke a PD-től függ

IRB - R



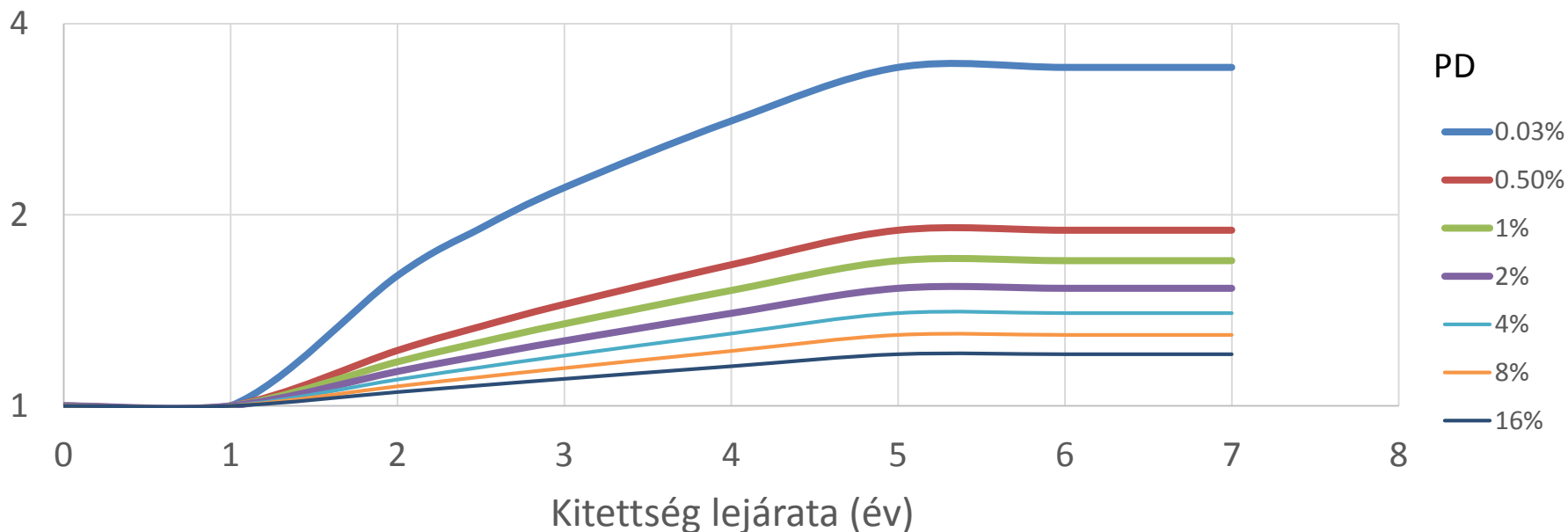


IRB modell IV.

Lejárati korrekció

- Eddig csak az ügyfél nemteljesítése miatti kockázatot modelleztük
- Minőségromlás miatti addicionális kockázat a nem lakossági kitettségeken
- A PD-től függ
- A lejárat (M) függvényében nő

IRB - lejárat korrekció





IRB modell V.

A tőkefüggvény
jogszabályban megjelenő
formája

$$RW = \left(LGD \cdot N \left(\frac{1}{\sqrt{1-R}} \cdot G(PD) + \sqrt{\frac{R}{1-R}} \cdot G(0.999) \right) - \right. \\ \left. LGD \cdot PD \right) \cdot \frac{1 + (M-2,5) \cdot b}{1 - 1,5 \cdot b} \cdot 12,5 \cdot 1,06$$

$$RW = (LGD \cdot VaR_{99,9\%}(PD) - \overline{PD} \cdot LGD) \cdot \text{Lejárati korr.} \cdot 1.06 \cdot 12.5$$

\overline{PD}	LGD	Tőkekövetelmény	Várható veszteség	1.06-os szorzó
a kitettség hosszútávú tapasztalatot tükröző átlagos default- valószínűsége	Nemteljesítéskori veszteségráta	EAD x RW x 0.08	<ul style="list-style-type: none"> elkülönítve: $EL = \overline{PD} \cdot LGD$ nem tőkével, hanem értékvesztéssel el kell fedezni a különbség a szavatoló tőkében jelenik meg 	a Bázis II-nek a Bázis I-hez képest történő csökkenés kompenzálására



IRB – modellezési kérdések

Granularitás

- A teljes portfólió tőkekövetelménye számítható az egyedi kockázati súlyok összegéből
- Csak ha az egyedi kockázatok „eldiverzifikálódnak”:
nincsenek nagy egyedi koncentrációk
- Mérése: az IRB függvény szimulációjával

LGD

- Nem befolyásolja a szisztematikus faktor a levezetésben
 - Azonban az LGD a legtöbb esetben korrelál a default-valószínűséggel
 - Ahhoz, hogy a számított tőkekövetelmény fedezetet nyújtson extrém helyzetben, a szabályozás a gazdasági dekonjunktúrának megfelelő (downturn) LGD-becslését várja el



4.

- PD – ciklikusság
- 



Belső minősítések

Belső minősítés – scoring (ld. Korábbi előadások)

Lakosság (logisztikus regresszió)

- Függő változó: ügyfél defaultja
- Magyarázó változó: viselkedési változók (aktuális és korábbi késedelem, folyószámla-használat, stb.), jövedelemarányos törlesztőrészlet, iskolai végzettség, családi állapot stb.

Vállalat (kvantitatív és kvalitatív modul)

- Kvantitatív modul - pénzügyi mutatókon (éves beszámoló számain) alapuló logisztikus regresszió
- Kvalitatív modul – szakértői kérdéssor (management szakértelme, tulajdonosok elköteleződése, vevői kör stabilitása, diverzifikáltsága stb.)



PD becslés

PD kitettséghez rendelése

- Egy adott halmazon belül megfigyelt default események alapján
- Éves default-ráták hosszú távon számolt átlagából

A halmazok (poolok) kialakítása

- Homogén kockázati profil alapján
- Rating (minősítő) rendszer kategóriáin



PD becslés - ciklikusság

IRB modell levezetésében

- A PD a szisztematikus faktor lehetséges értékeire kiátlagolt (cikluson átívelő) default-ráta átlag

Jogszabályi előírás

- A PD becslés hosszútávú tapasztalatot reprezentatív módon tükröző
- A PD az éves default-ráták hosszútávú átlagából becsült

Bázeli irány

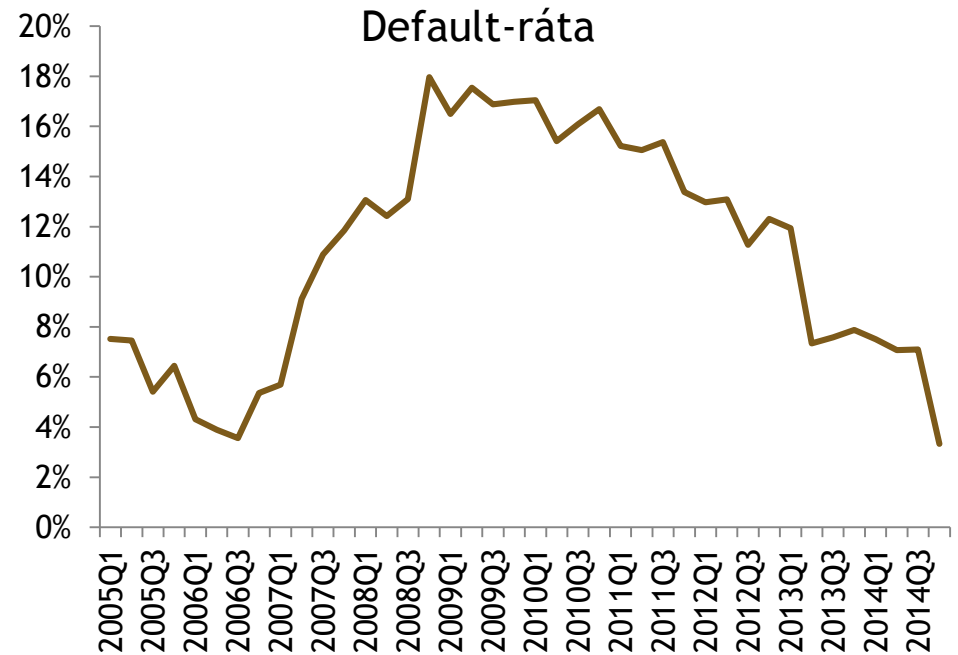
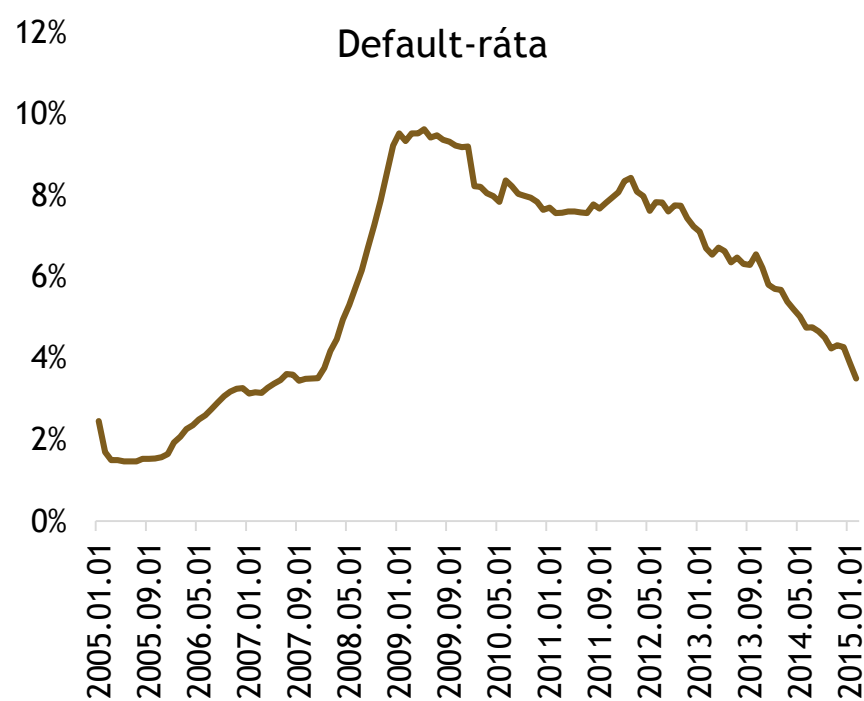
- www.bis.org/bcbs/publ/d362.pdf :
Cikluson átívelő minősítés és PD megkövetelése



PD becslés - ciklikusság

- Lakossági jelzalog

- Kereskedelmi ingatlanfinanszírozás



Javul a portfólió vagy ciklikus hatás miatt csökken a default-ráta?



5.

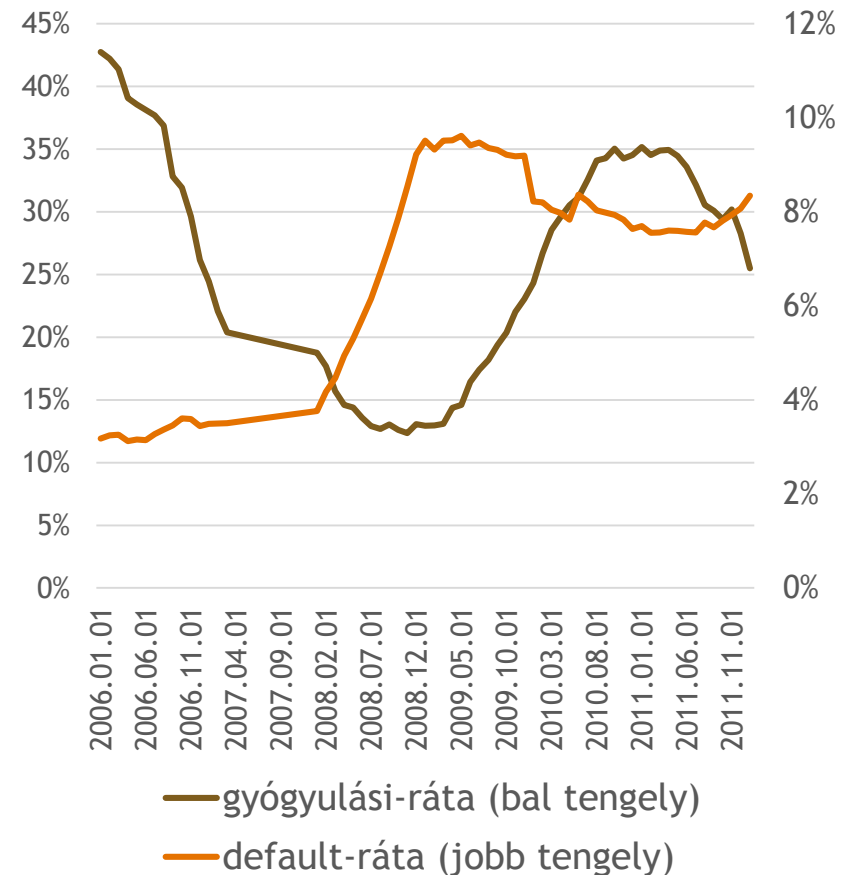
- LGD – jelzálog benchmark
- 
- A large, light grey arrow pointing to the right, starting from the text and extending across the middle of the slide.



LGD becslés

- Nemteljesítéskori veszteségráta
- Gazdasági dekonjunktúrát tükröző „downturn” becslés

- A default-ráta és a veszteségráta korrelációja
- Alapvetően két kimeneti ág
 - Ügyfél fizetőképességének helyreállítása (gyógyulási-ráta)
 - „Kemény behajtás”: fedezet érvényesítése, követeléseledás





Lakossági jelzálog LGD – MNB benchmark

Cél

- Tőkekövetelményének ellenőrzése
- A módszertani különbségek eltüntetése
- Egyszerű, átlátható, az egyéni sajátosságokat (fedezettség, fizetési morál) is figyelembe vevő becslés

Módszertan

- Banki default-adatbázis
- Két kimeneti ág
 - Gyógyulás
 - Fedezet-alapú térülés (árverés, követelés-értékesítés)



Lakossági jelzáló LGD – MNB benchmark

Gyógyulási-ráta

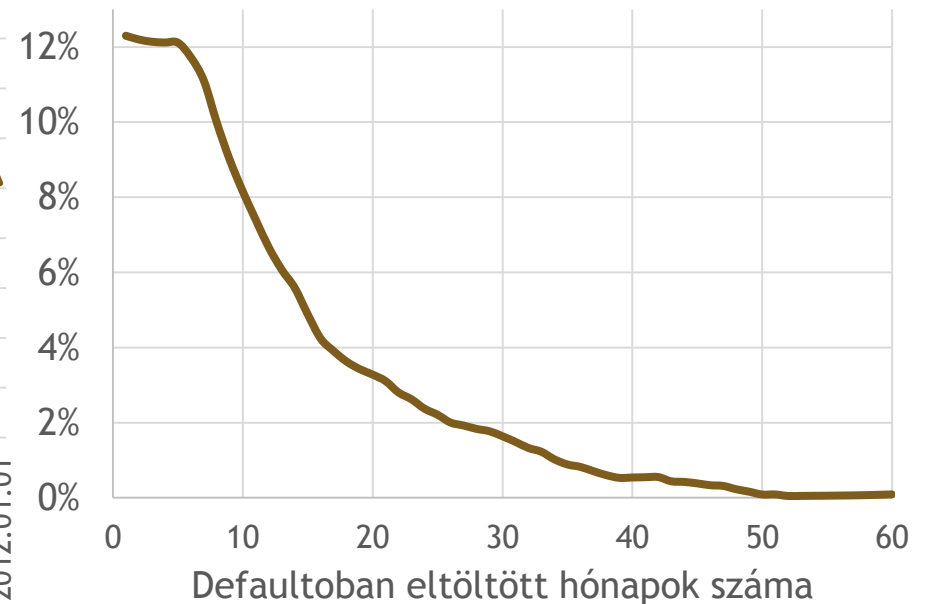
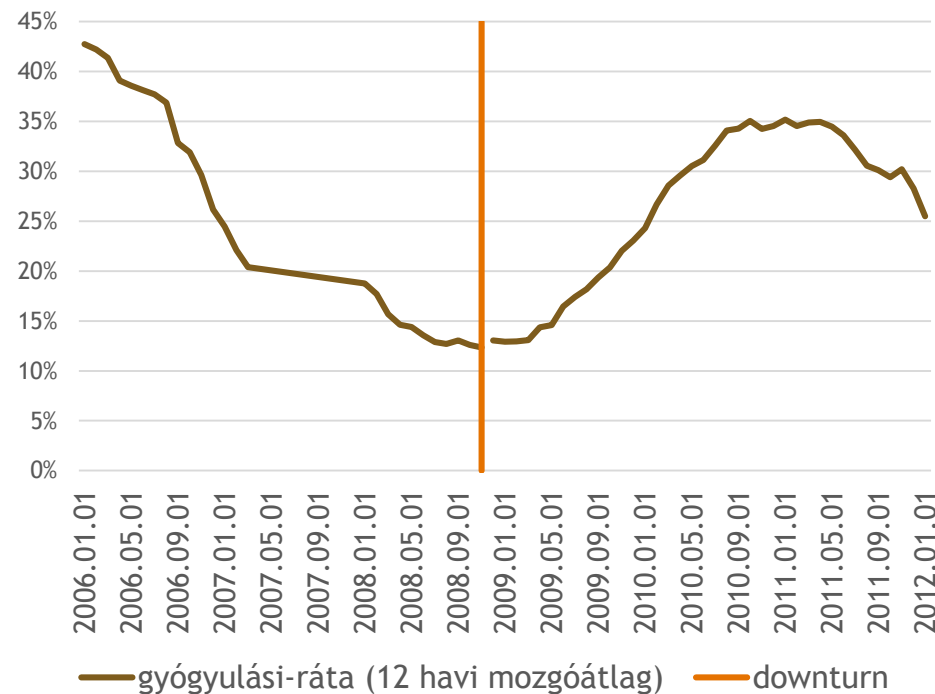
Többszörös defaultok összevonása

Teljesítő portfólió

Historikus éves minimum (jellemzően 2009.) beállítása

Defaultos portfólió

A defaultban eltöltött idő függvényében





Lakossági jelzálog LGD – MNB benchmark

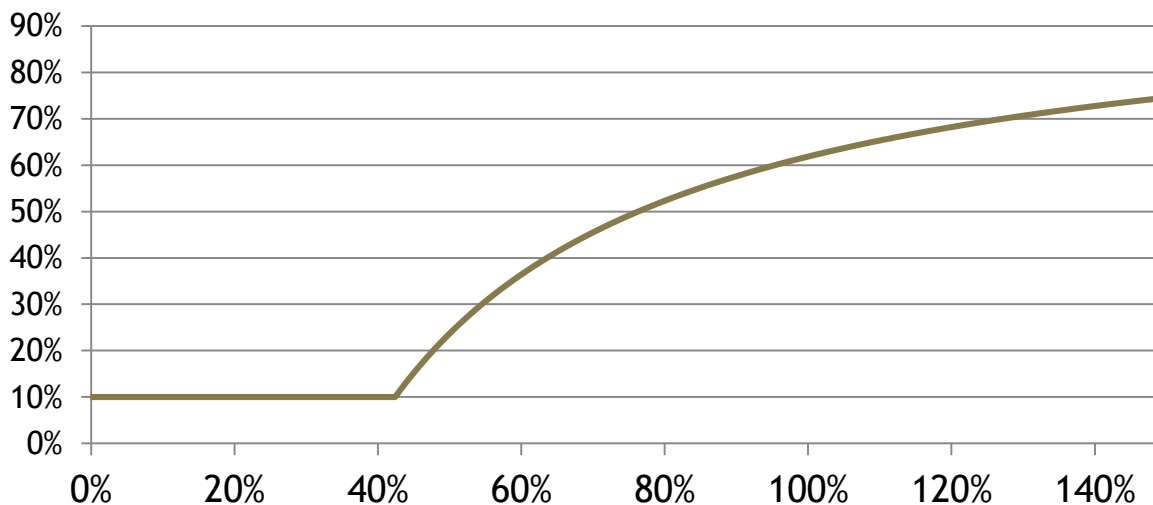
Fedezet-alapú térülés

- Kitettség – fedezet diszkontált értéke

$$\frac{EAD - D \cdot \text{Fedezet}_{\text{piaci}}}{(1 + r)^t}$$

- D: likvidációs diszkont (elhelyezkedéstől függ, pl. 50%)
- R: diszkont kamatláb (downturn, közvetlen és közvetett költségekkel, pl. 7%)
- t: fedezet érvényesítéséhez szükséges idő: pl. 4 év

benchmark LGD





Lakossági jelzálog LGD - benchmark

Fedezet-alapú térülés

A fedezeti diszkont szórásának figyelembe vétele (AQR-modell)

- Fedezeti diszkont (s) valószínűségi változó
 - Normális eloszlás, μ várható érték, σ szórás:

$$\varphi(s, \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \cdot e^{-\frac{(s-\mu)^2}{2\sigma^2}}$$

- Veszteség mérték: $L(s) = \begin{cases} 1, & s \leq 0 \\ -\frac{s}{LTV} + 1, & 0 < s \leq LTV \\ 0, & s > LTV \end{cases}$

$$LGD(LTV) = \int_{-\infty}^{\infty} L(s) \cdot \varphi(s, \mu, \sigma) ds =$$

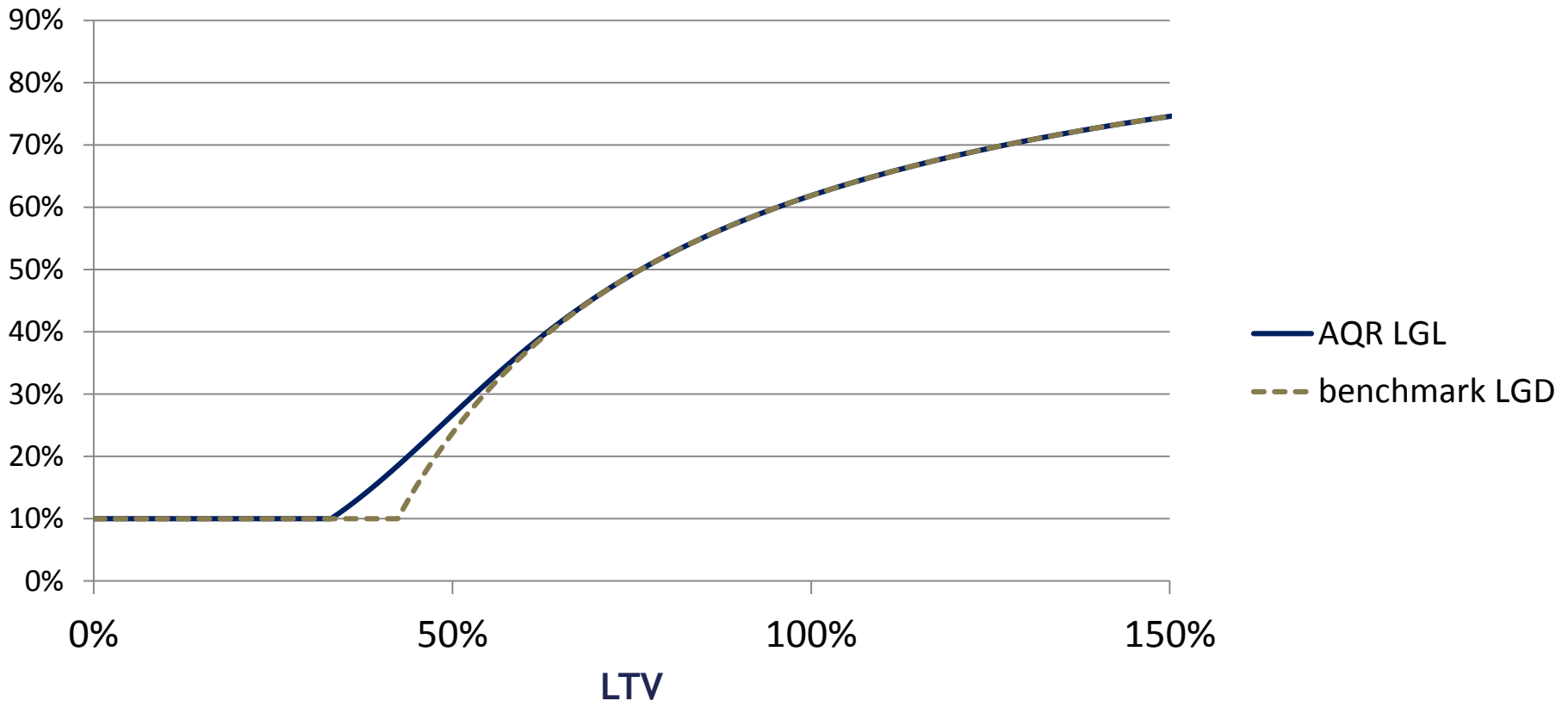
$$N(LTV, \mu, \sigma) - \frac{1}{LTV} \left[\mu \cdot (N(LTV, \mu, \sigma) - N(0, \mu, \sigma)) - \sigma^2 \cdot (\varphi(LTV, \mu, \sigma) - \varphi(0, \mu, \sigma)) \right]$$



Lakossági jelzálog LGD - benchmark

Fedezet-alapú térülés

Fedezeti diszkont szórásának figyelembe vétele (AQR)





Lakossági jelzálog LGD - benchmark

A benchmark modellel 1-2%-os PD-vel és 50-55%-os LGD-vel az IRB tőkekövetelmény a sztenderd 35%-os kockázati súlynak felel meg

Benchmark																	
LTV	PD	0.10%	0.15%	0.23%	0.34%	0.51%	0.76%	1.14%	1.7%	2.6%	3.8%	5.8%	8.6%	13.0%	19.5%	29.2%	43.8%
0%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
5%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
10%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
15%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
20%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
25%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
30%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
35%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
40%		3%	3%	5%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	30%	38%	45%	53%	59%	62%	57%
45%		3%	4%	6%	8%	11%	14%	19%	24%	31%	39%	49%	59%	69%	77%	80%	74%
50%		5%	7%	9%	13%	17%	22%	29%	38%	48%	61%	76%	91%	107%	120%	125%	116%
55%		7%	9%	12%	16%	22%	29%	38%	49%	63%	79%	98%	118%	138%	154%	161%	149%
60%		8%	11%	14%	19%	26%	34%	45%	58%	74%	94%	116%	140%	164%	184%	192%	177%
65%		9%	12%	16%	22%	29%	39%	51%	66%	84%	107%	132%	159%	186%	208%	217%	201%
70%		10%	13%	18%	24%	32%	43%	56%	73%	93%	117%	145%	175%	205%	229%	240%	222%
75%		11%	14%	19%	26%	35%	46%	60%	78%	100%	127%	157%	189%	221%	248%	259%	239%
80%		11%	15%	21%	28%	37%	49%	64%	84%	107%	135%	167%	202%	236%	264%	275%	255%
85%		12%	16%	22%	29%	39%	52%	68%	88%	113%	142%	176%	212%	248%	278%	290%	269%
90%		12%	17%	23%	31%	41%	54%	71%	92%	118%	149%	184%	222%	260%	290%	303%	281%
95%		13%	17%	24%	32%	42%	56%	74%	96%	122%	154%	191%	231%	270%	302%	315%	292%
100%		13%	18%	24%	33%	44%	58%	76%	99%	126%	160%	197%	238%	279%	312%	326%	301%
105%		14%	19%	25%	34%	45%	60%	78%	102%	130%	164%	203%	245%	287%	321%	335%	310%
110%		14%	19%	26%	35%	46%	61%	80%	104%	134%	168%	208%	252%	294%	329%	344%	318%
115%		14%	19%	26%	35%	47%	63%	82%	107%	137%	172%	213%	258%	301%	337%	352%	326%
120%		15%	20%	27%	36%	48%	64%	84%	109%	139%	176%	218%	263%	307%	344%	359%	332%
125%		15%	20%	27%	37%	49%	65%	86%	111%	142%	179%	222%	268%	313%	350%	366%	339%
130%		15%	21%	28%	37%	50%	66%	87%	113%	144%	182%	225%	272%	318%	356%	372%	344%
135%		15%	21%	28%	38%	51%	67%	88%	115%	147%	185%	229%	276%	323%	362%	378%	350%
140%		16%	21%	29%	39%	52%	68%	90%	116%	149%	188%	232%	280%	328%	367%	383%	354%
145%		16%	21%	29%	39%	52%	69%	91%	118%	151%	190%	235%	284%	332%	371%	388%	359%
150%		16%	22%	29%	40%	53%	70%	92%	119%	152%	192%	238%	287%	336%	376%	393%	363%



6.

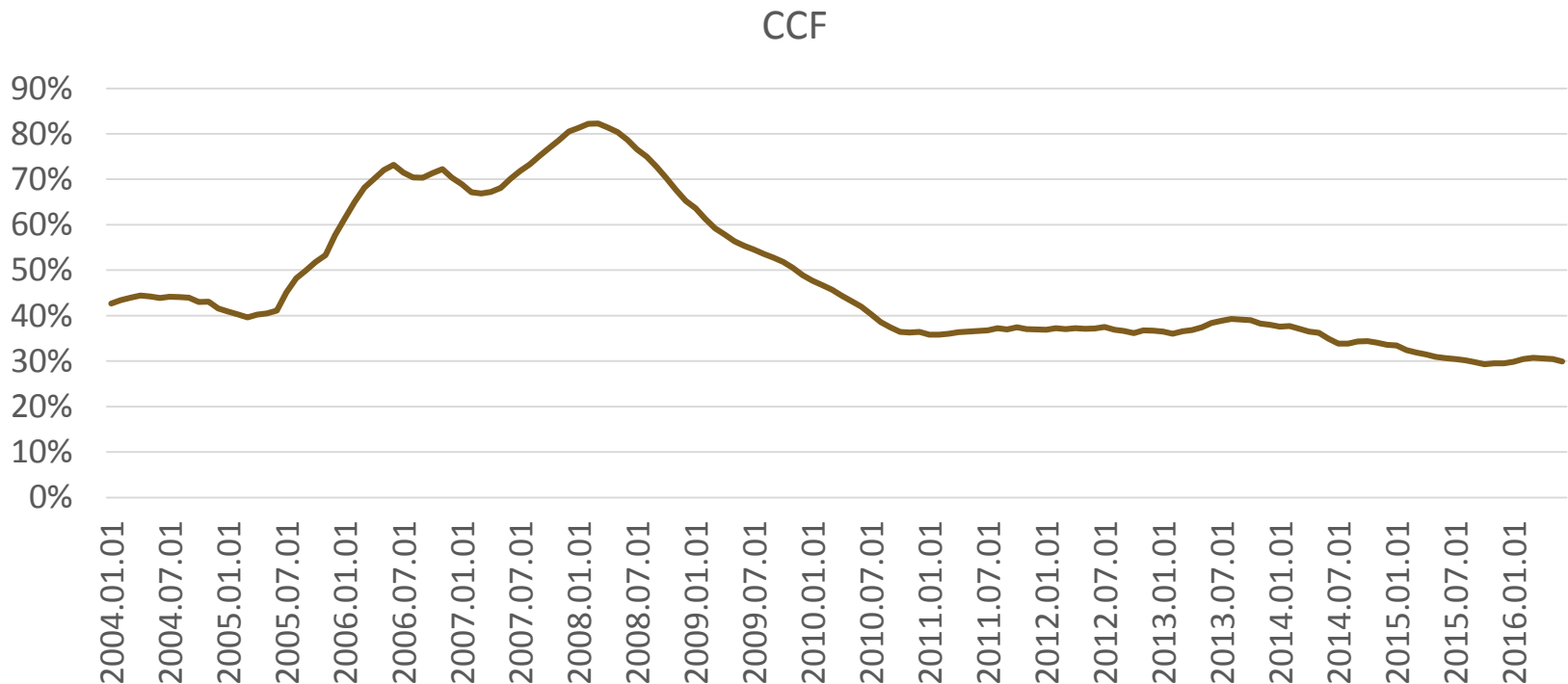
• CCF





CCF becslés

- A mérlegen kívüli tétel (nyújtott garancia, hitelkeret) defaultig történő lehívási hányada
- A CCF-nek a gazdasági dekonjunktúrát („downturn”) kell tükröznie
- Jellemzően erős korreláció a default-ráta és a lehívások mértéke között





7.

- 2. pillér: ICAAP-SREP (kitekintés)



2. Pillér – ICAAP-SREP

Az 1. pillérben, a szabályozói tőkekövetelménnyel nem, vagy nem megfelelően kezelt kockázatok felmérése

- ICAAP (Internal Capital Adequacy Assessment Process): a Bank folyamatai, módszerei a belső tőkeszükséglet megfelelő meghatározására
- Az MNB a SREP (felügyeleti felülvizsgálati folyamat) részeként elvégzi az ICAAP felülvizsgálatát, és megállapítja a SREP tőkekövetelményt az 1. pilléres tőkekövetelményen felül

Az 1. pillérben jellemzően nem megfelelően fedezett kockázatok, a tőkekövetelmény-többlet forrásai

- Sztenderd módszer szerinti kockázati súlyok alulbecsülhetnek
 - Korábbi lakossági jelzáloghitel portfóliók
 - Kereskedelmi ingatlanfinanszírozási és egyéb projekt portfóliók
 - Saját tulajdonú, követelés fejében átvett, általában projekt ingatlanok
 - A jogszabály által megengedett 0%-os CCF-fel rendelkező mérlegen kívüli tételek
 - Stb.