

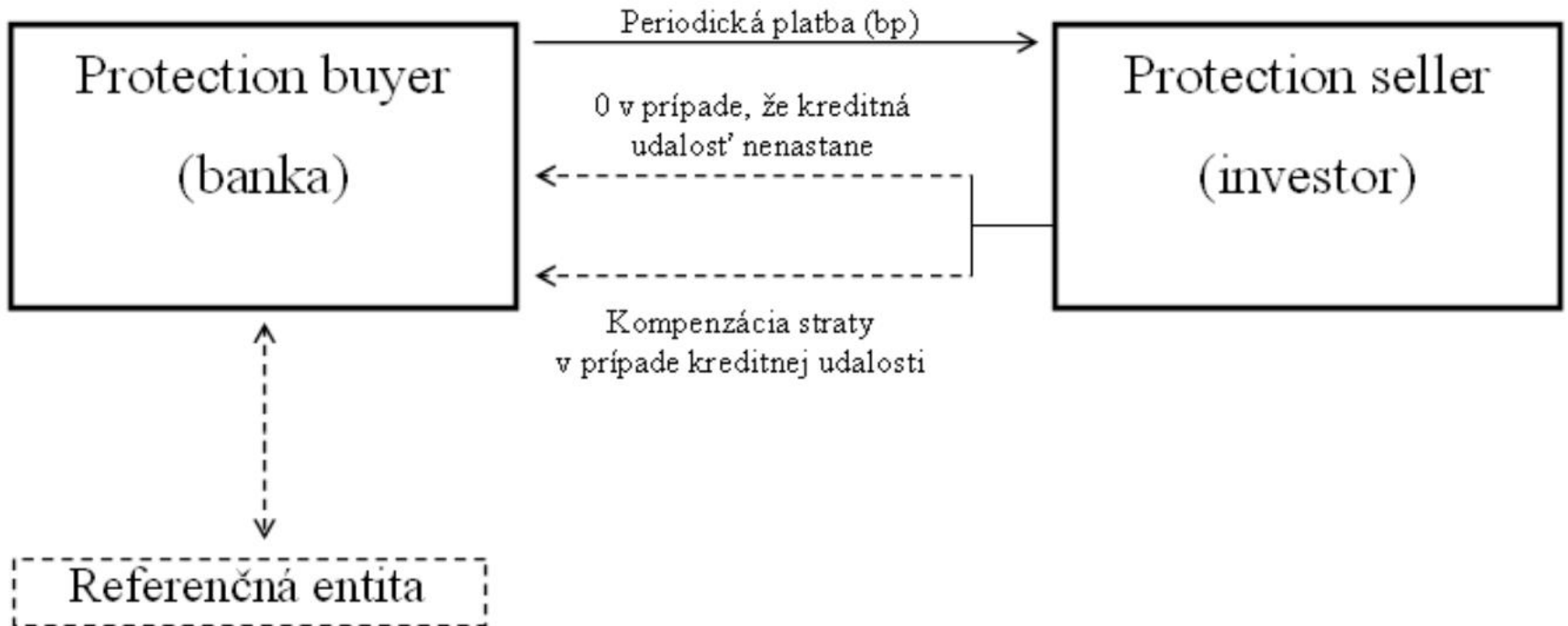
Kreditné deriváty

Čo sú kreditné deriváty

- Poistenie na kreditné riziko
- Finančné nástroje umožňujúce previesť kreditné riziko na niekoho iného (bez nutnosti preniesť celú expozíciu)
- Vznik: cca na začiatku 90. rokov
- Jeden z hlavných dôvodov krízy?
 - Komplexnosť
 - Vysoký rating na cenné papiere kryté menej kvalitnými pohľadávkami

Základné typy: CDS

Credit default swap (CDS) – základná schéma



Základné typy: CDS

Credit default swap – dôležité parametre zmluvy

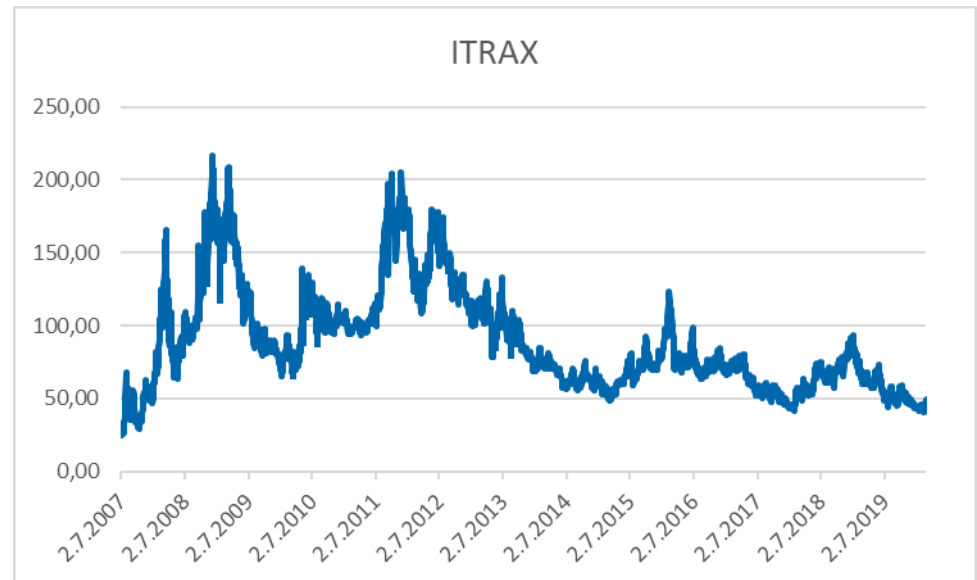
- Špecifikácia kreditnej udalosti
 - Bankrot
 - Platobná neschopnosť
 - Reštrukturalizácia dlhu
 - Zníženie ratingu
- Spôsob vysporiadania
 - Fyzické doručenie dlhopisu
 - Finančné vyrovnanie
 - Môže byť dôležité, ak predávajúci aktívum v skutočnosti nevlastní

RIZIKO: Aj investor predávajúci poistenie môže zlyhať!

- Často veľká koncentrácia, systémové riziko

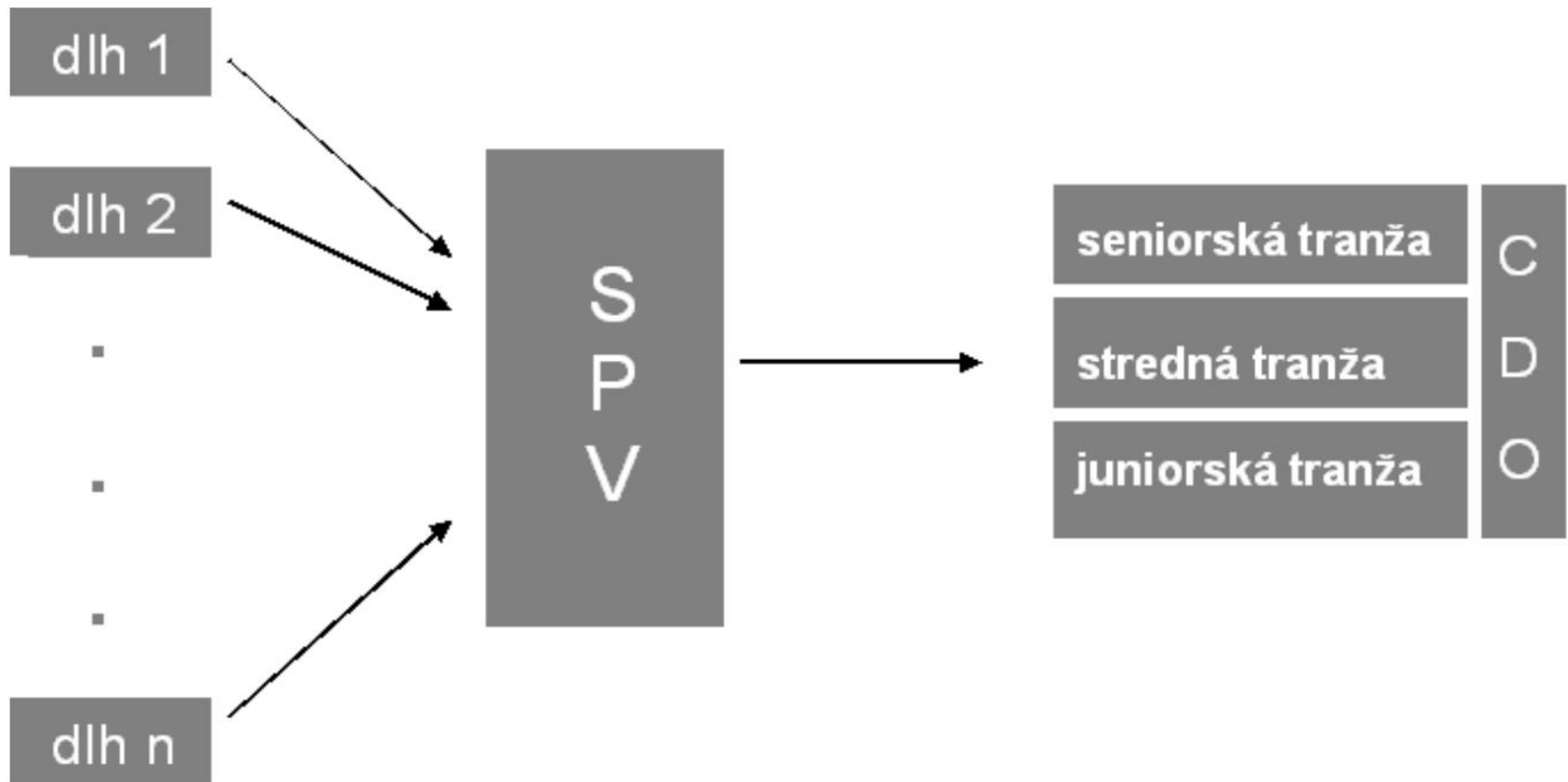
Základné typy: indexy CDS

- Indexy CDS – najznámejší je iTraxx
 - Zahŕňa 125 vysoko likvidných CDS rôznych firiem
 - Nárast počas turbulencií na fin. trhoch (hypotekárna kríza, Bear Stearns, Lehman, Grécka kríza)
 - Graf: Dáta za obdobie júl 2007 až august 2012 (zdroj: NBS/Bloomberg)



Základné typy: CDO

- Collateralized debt obligation (CDO) - sekuritizácia
- Analogický princíp: mortgage based securities



CDO a finančná kríza

- Hra na Čierneho Petra
- Neprehľadné modely – nedôvera medzi bankami
- Originate a distribute – zbavenie sa zodpovednosti za úvery
- Nesprávne ratingy
- Podhodnotený význam systémového rizika
- Koncentrácia predávajúcich poistenia – riziko protistrany

Oceňovanie CDS

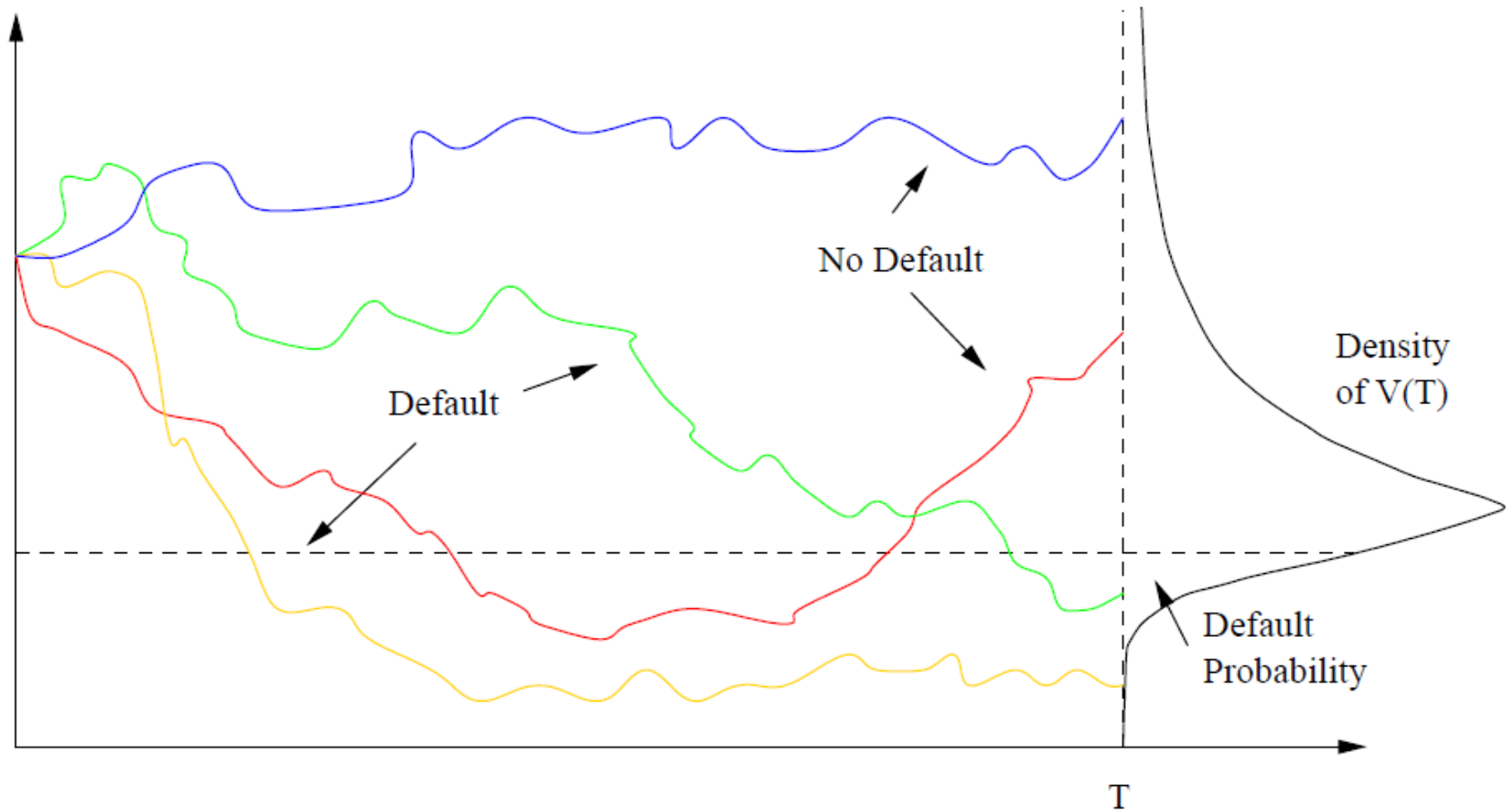
- Základné pravidlo:
 - Súčasná hodnota všetkých očakávaných platieb za poskytnutú ochranu (*premium leg*) sa rovná súčasnej hodnote platieb v prípade zlyhania (*protection leg*)

$$\sum_{i=1}^N Ae^{-ri\Delta t} (1 - p(0, i\Delta t)) = \lim_{\delta t \rightarrow 0} \sum_{j=1}^M e^{-rj(\delta t)} (p(0, (j+1)\delta t) - p(0, j\delta t)) = \int_{t=0}^T e^{-rt} \frac{dp(0, t)}{dt} dt$$

$p(0, t)$ je riziko neutrálna pravdepodobnosť zlyhania na intervale $(0, t)$

- Schéma:
 - Treba odhadnúť časovú štruktúru pravdepodobností zlyhania, t.j. $p(0, t)$ pre všetky t
 - Na základe predchádzajúceho modelu odhadnúť A
- Typy modelov pre odhad $p(0, t)$
 - Štrukturálne modely (Merton)
 - Reduced-form modely (Hull & White)
 - Logit probit
 - Stochastický proces pre hazard rate

Štruktúrne modely



Štruktúrne modely

(opakovanie – pozri Mertonov model merania kreditného rizika)

- Skutočná pravdepodobnosť zlyhania

$$P(A_T < D_T) = P(\ln A_T < \ln D_T) = \Phi\left(\frac{\ln \frac{D_T}{A_0} - \left(\mu_A - \frac{1}{2} \sigma_A^2\right)T}{\sigma_A \sqrt{T}}\right)$$

- Rizikovo neutrálna pravdepodobnosť zlyhania

$$P(A_T < D_T) = P(\ln A_T < \ln D_T) = \Phi\left(\frac{\ln \frac{D_T}{A_0} - \left(r - \frac{1}{2} \sigma_A^2\right)T}{\sigma_A \sqrt{T}}\right)$$

Štruktúrálné modely

- **Výhody**
 - Akciový trh je dobre rozvinutý a likvidný a dáta relatívne prístupné.
 - Nie je potrebné poznať odhad LGD
- **Nevýhody**
 - Ceny CDS vypočítané pomocou štruktúrálnych modelov zvyčajne prehnane reagujú na zvýšenú volatilitu trhu.
 - Niektoré vstupné dáta (záväzky) sú štvrťročné a publikované oneskorene. vstupné údaje je treba interpolovať a to vedie k nepresným odhadom.
 - V skutočnosti má rozdelenie výnosov aktív ťažšie chvosty, ako normálne rozdelenie v modeloch často používané.

Reduced-form modely

- PD a LGD vstupujú do modelu samostatne
- Základná filozofia:
 - Označme r bezrizikóvú úrokovú mieru (swapová sadzba?)
 - Označme G cenu bezrizikového bezkuponového dlhopisu
 - Cena bezkuponového dlhopisu s kreditným rizikom (B) je:

$$B = \frac{100(1-p)}{1+r} + \frac{100Rp}{1+r}$$

p – rizikovo neutrálna pravdepodobnosť zlyhania

R – miera výťažnosti (recovery rate) ($R = 1 - LGD$)

- Ekvivalentné vyjadrenie pomocou kreditného spreadu (s):

$$B = \frac{100}{1+r+s}$$

Reduced-form model

Given that both calculations are equivalent, one has

$$\frac{1}{1+r+s} = \frac{1-p+Rp}{1+r},$$

i.e.

$$1+r = 1-p+Rp+r-rp+Rrp+s-sp-Rsp$$

Given that presumably s , p and r are close to zero, we can neglect second order terms (rp , sp) and we obtain

$$1+r \approx 1-p+Rp+r+s \quad \Rightarrow \quad s \approx (1-R)p$$

Reduced-form modely

- Miery výťažnosti podľa Moody's

	2008	2007	1982-2008
prioritný zabezpečený dlhopis	45,9%	81,7%	53%
prioritný nezabezpečený dlhopis ⁵	26,2%	56,9%	32,4%
podriadený zabezpečený dlhopis	10,4%	67,7%	26,4%
podriadený nezabezpečený dlhopis	7,3%	-	23,5%

Tabuľka 3.1: objemovo vážená priemerná miera výťažnosti zlyhaných dlhopisov celosvetových spoločností meraná na základe trhových cien po zlyhaní.

Zdroj: Moody's Investor Service - Corporate Default and Recovery Rates, 1920-2008.

Reduced-form modely

- Dlhopis kreditným rizikom

$$B = \frac{100(1-p)}{1+r} + \frac{100Rp}{1+r}$$

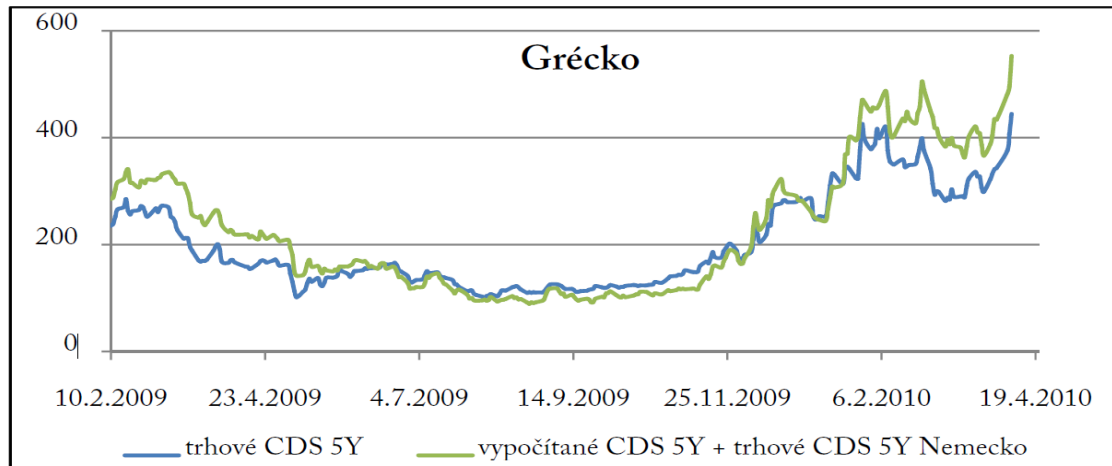
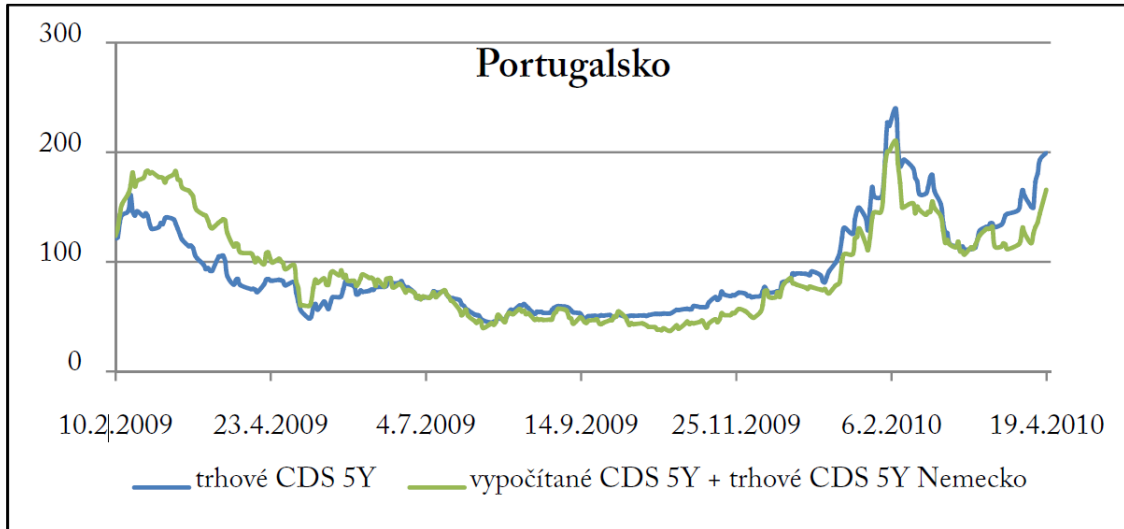
- Bezrizikový dlhopis $G = 100 / (1+r)$
- Keď to skombinujeme, dostaneme:

$$B = G (1-p) + G Rp$$

- Po úprave dostaneme

$$p = (G - B) / (G (1-R))$$

Reduced-form modely



Zdroj: Diplomová práca M. Zibalu (2010)

Reduced-form modely

- **Výhody**
 - Dobré výsledky v prípade kvalitných trhových dát pre dlhopisy
 - Vstupné dáta sú k dispozícii na dennej báze.
 - Umožňuje modelovať CDS štátov
- **Nevýhody**
 - Málo likvidný trh s dlhopismi v niektorých krajinách (napr. SK)
 - Mnohé spoločnosti emitujú len málo dlhopisov
 - Problém s určením miery výťažnosti
 - V praxi miera výťažnosti koreluje s pravdepodobnosťou zlyhania a s úrokovou mierou
 - Problém s bezrizikovými dlhopismi a s bezrizikovou úrokovou mierou
 - Model neberie do úvahy riziko protistrany CDS kontraktu