

# **SYSTÉMOVÉ RIZIKO A KRIZE STÁTNÍCH FINANČÍ: MODELOVÁNÍ VZÁJEMNÝCH ZÁVISLOSTÍ VE FINANČNÍM SYSTÉMU**

**TOMÁŠ KLINGER (IES FSV UK, ČSOB)**

**EVROPSKÁ EKONOMIKA A JEJÍ PERSPEKTIVY**

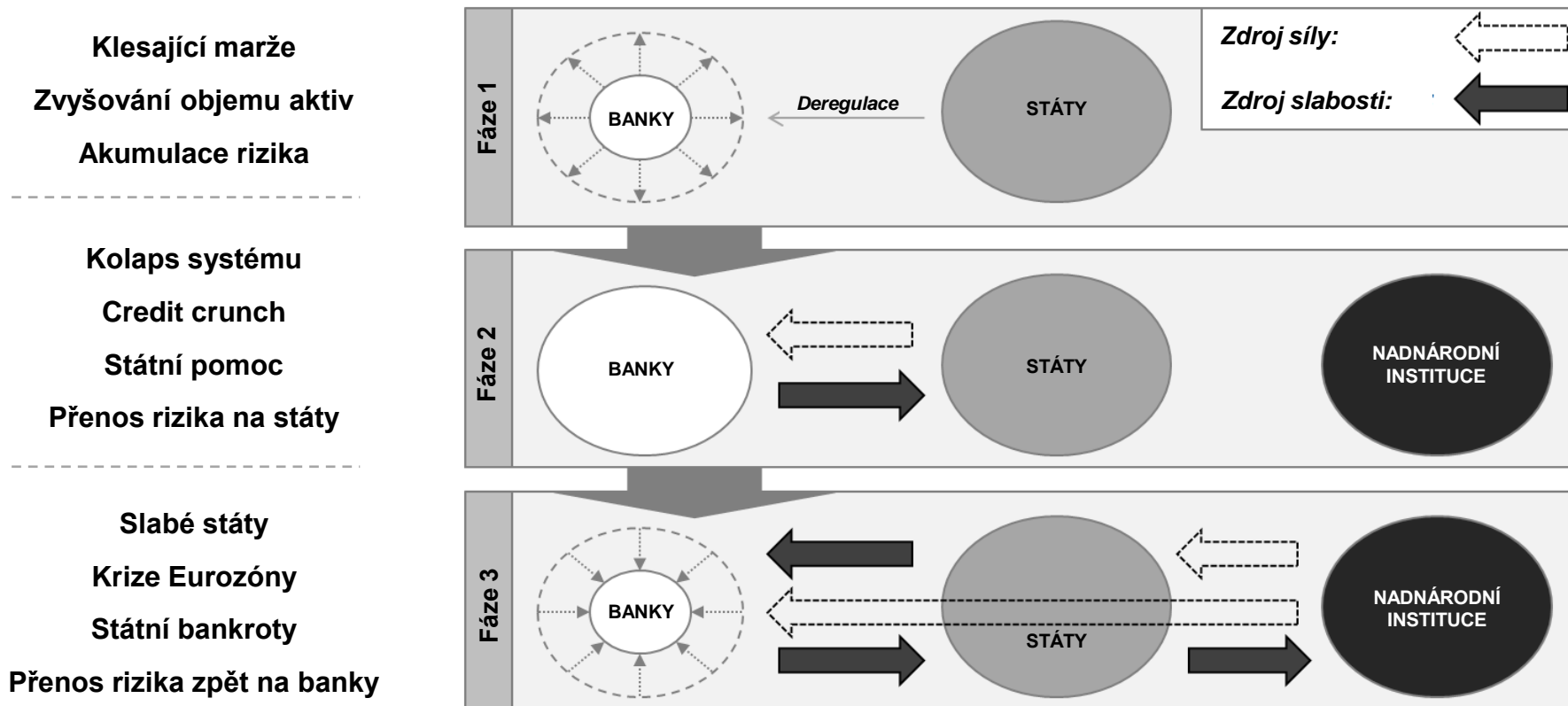
**22. LISTOPADU 2013**

# KONTEXT

**PŘÍSTUP  
KALIBRACE  
VÝSLEDKY**

# KONTEXT

## Úzké spojení mezi bankami a státy: tři fáze



Zdroj: Autor

## OTÁZKY:

- Byl by na tom systém lépe bez státní pomoci? Nebo by byl náhlý kolaps nebezpečnější než pomalé přizpůsobení za pomoci států?
- Mají všechny typy státní podpory stejný efekt? Které jsou efektivnější?

**KONTEXT**

# **PŘÍSTUP**

**KALIBRACE**  
**VÝSLEDKY**

# PŘÍSTUP

## TEORIE SÍTÍ

- Popisuje propojené struktury
- Sít' je graf, definovaný jako  $G = (N, E, f)$ :
  - $N$  – množina uzlů
  - $E$  – množina hran
  - $f$  – zobrazení, mapující hrany na jednotlivé páry uzlů
- Vhodné pro studium přenosu impulzů (nákaza, úvěrové šoky)

# PŘÍSTUP

## TEORIE SÍTÍ

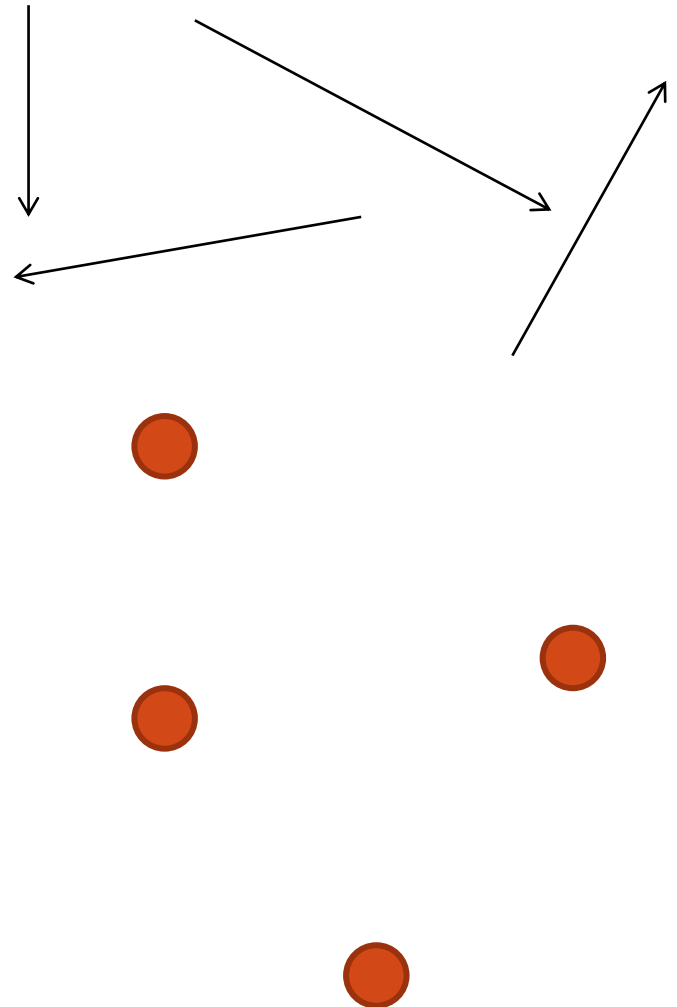
- Popisuje propojené struktury
- Síť je graf, definovaný jako  $G = (N, E, f)$ :
  - $N$  – množina uzlů
  - $E$  – množina hran
  - $f$  – zobrazení, mapující hrany na jednotlivé páry uzlů
- Vhodné pro studium přenosu impulzů (nákaza, úvěrové šoky)



# PŘÍSTUP

## TEORIE SÍTÍ

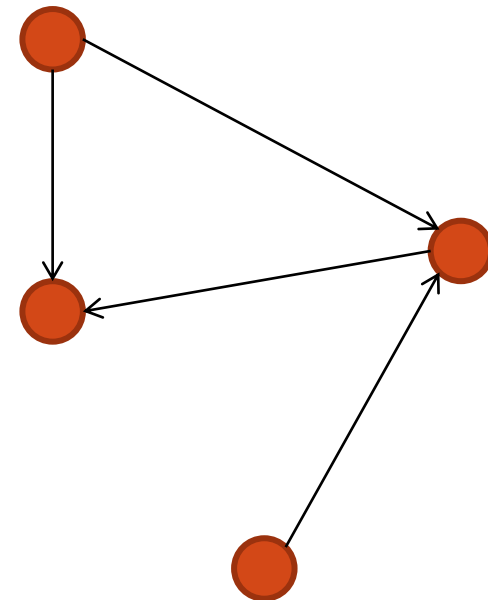
- Popisuje propojené struktury
- Síť je graf, definovaný jako  $G = (N, E, f)$ :
  - $N$  – množina uzlů
  - $E$  – množina hran
  - $f$  – zobrazení, mapující hrany na jednotlivé páry uzlů
- Vhodné pro studium přenosu impulzů (nákaza, úvěrové šoky)



# PŘÍSTUP

## TEORIE SÍTÍ

- Popisuje propojené struktury
- Síť je graf, definovaný jako  $G = (N, E, f)$ :
  - $N$  – množina uzlů
  - $E$  – množina hran
  - $f$  – zobrazení, mapující hrany na jednotlivé páry uzlů
- Vhodné pro studium přenosu impulzů (nákaza, úvěrové šoky)

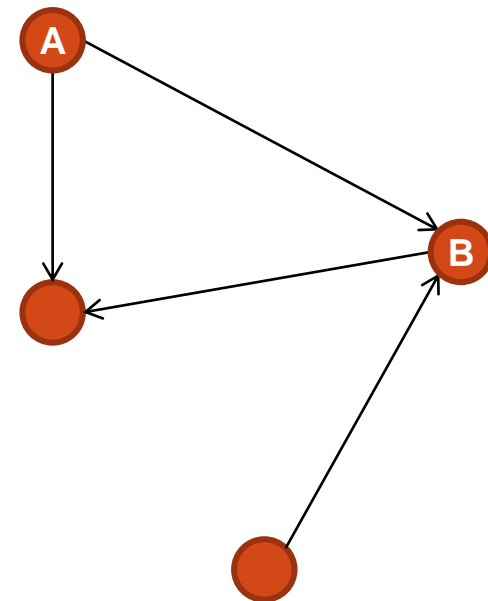




# PŘÍSTUP

## MULTIAGENTNÍ MODELOVÁNÍ

- **Bottom-up přístup, zkoumající chování množství subjektů, které na sebe vzájemně působí ve virtuálním prostředí**
  - **agenti** – jednotlivé finanční instituce nebo státy,
  - **data** – jejich rozvahy, případně další informace
  - **vzorce chování** –
    - kdy banka není schopná splatit úvěr,
    - kdy a jak spustí odprodávání určitého množství aktiv,
    - kdy a jaké stát využije možnosti pomoci bankám



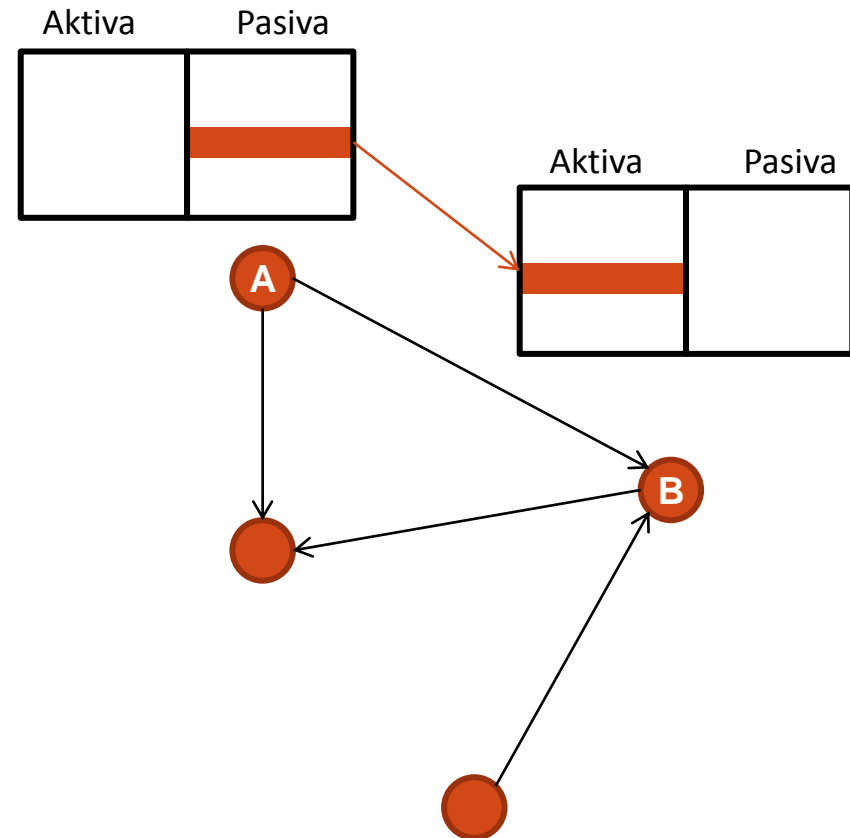
# PŘÍSTUP

## MULTIAGENTNÍ MODELOVÁNÍ

- **Bottom-up přístup, zkoumající chování množství subjektů, které na sebe vzájemně působí ve virtuálním prostředí**
  - **agenti** – jednotlivé finanční instituce nebo státy,
  - **data** – jejich rozvahy, případně další informace
  - **vzorce chování** –
    - kdy banka není schopná splatit úvěr,
    - kdy a jak spustí odprodávání určitého množství aktiv,
    - kdy a jaké stát využije možnosti pomoci bankám

### ROZVAHA MODELOVÉ BANKY

Státní dluh	Externí pasiva
Mezibankovní aktiva	Mezibankovní pasiva
Externí aktiva	Kapitál





# NEGATIVNÍ ŠOKY

## ▪ Přenos přes kanál tržní likvidity

- Krachující banka musí na trhu zlikvidovat veškerá svá aktiva
- Malá tržní likvidita omezuje kapacitu trhu absorbovat aktiva – příliš mnoho aktiv na prodej vede k výraznému poklesu jejich ceny
- Ceny aktiv jsou v každém kole simulace sníženy podle inverzní poptávkové funkce:

$$P(\mathbf{x})_t = \exp\left(-\frac{\alpha}{E} \sum_{i=1}^{N^b} x_{i,t}\right)$$

- Při předpokladu úplného účtování o ztrátách každá banka obdrží ztrátu o velikosti objemu svých aktiv krát změna ceny na trhu

# ROLE STÁTŮ

- **Uzly, reprezentující státy, mohou banky podpořit dvěma základními typy státní pomoci:**
  - **Přímá rekapitalizace**
  - **Odkup aktiv**
- **Státní pomoc se odrazí ve finanční stabilitě jednotlivých států:**
  1. Státní deficit vzroste o objem poskytnuté pomoci
  2. Vzroste CDS spread dluhu daného státu
  3. Zvýší se pravděpodobnost platební neschopnosti státu
- **Při krachu státu je na všechny banky, které jsou exponované vůči jeho dluhu, vyslán kreditní šok**
- **Nakonec může v důsledku státní pomoci zkrachovat více bank**

**KONTEXT  
PŘÍSTUP**

# **KALIBRACE**

**VÝSLEDKY**

# KALIBRACE MODELU

- **Základní problém:** Data pro vzájemné propojení jednotlivých bank nejsou dostupná
- **Řešení:** Agregovaná data vzájemných propojení bankovních systémů

## CELKOVÁ AKTIVA (EBA Database, databáze centrálních bank)

### Státní dluh

(Arslanalp & Tsuda (2012), IMF IFS Database)

### Externí pasiva

(Dopočítáno)

### Mezibankovní aktiva

(BIS International Statistics)

### Mezibankovní pasiva

(BIS International Statistics)

### Externí aktiva

(Dopočítáno)

### Kapitál

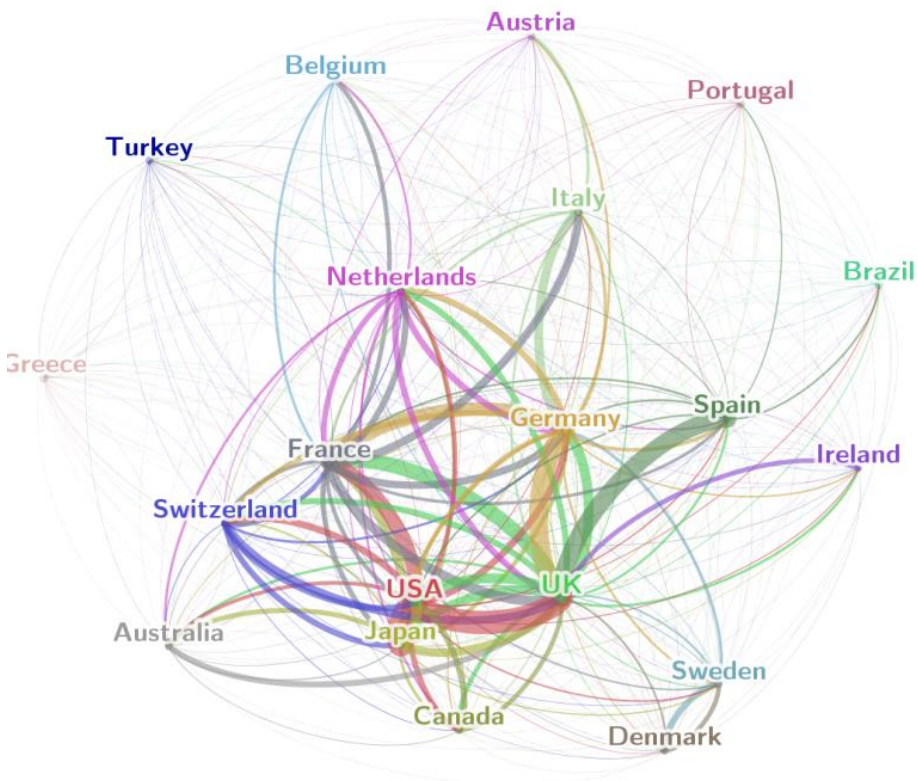
(Bankscope)

- + **CDS spready** (Bloomberg)
- + **HDP** (IMF IFS Database)

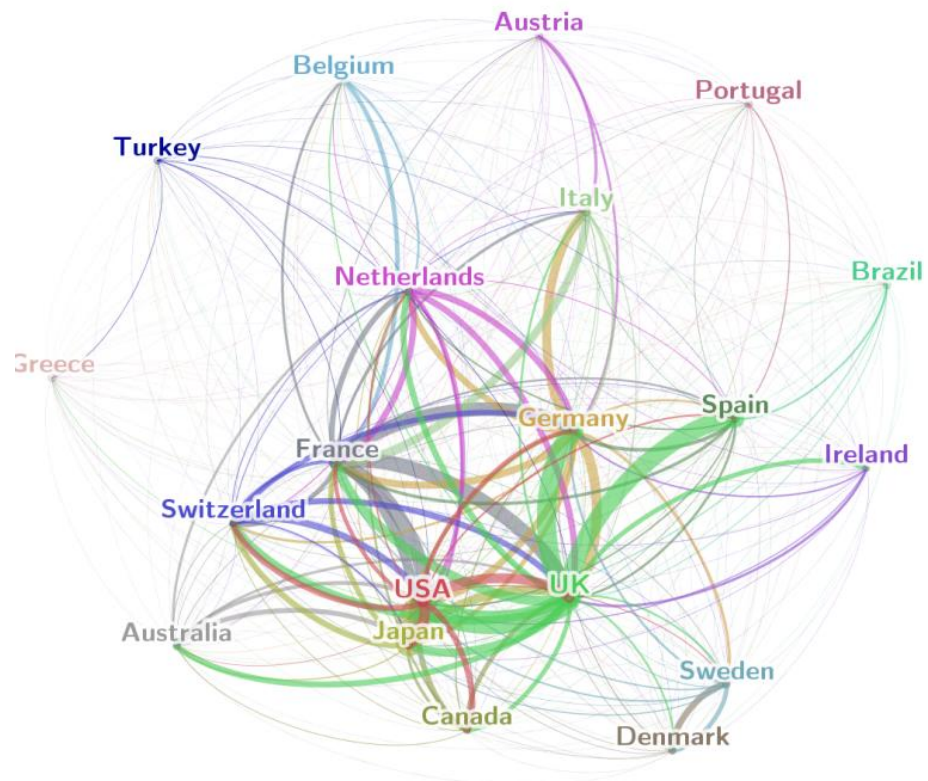
# KALIBRACE MODELU

## Vzájemné expozice bankovních systémů (Q4 2011)

Panel A:



Panel B:



Zdroj: Autor na základě dat z BIS International Financial Statistics

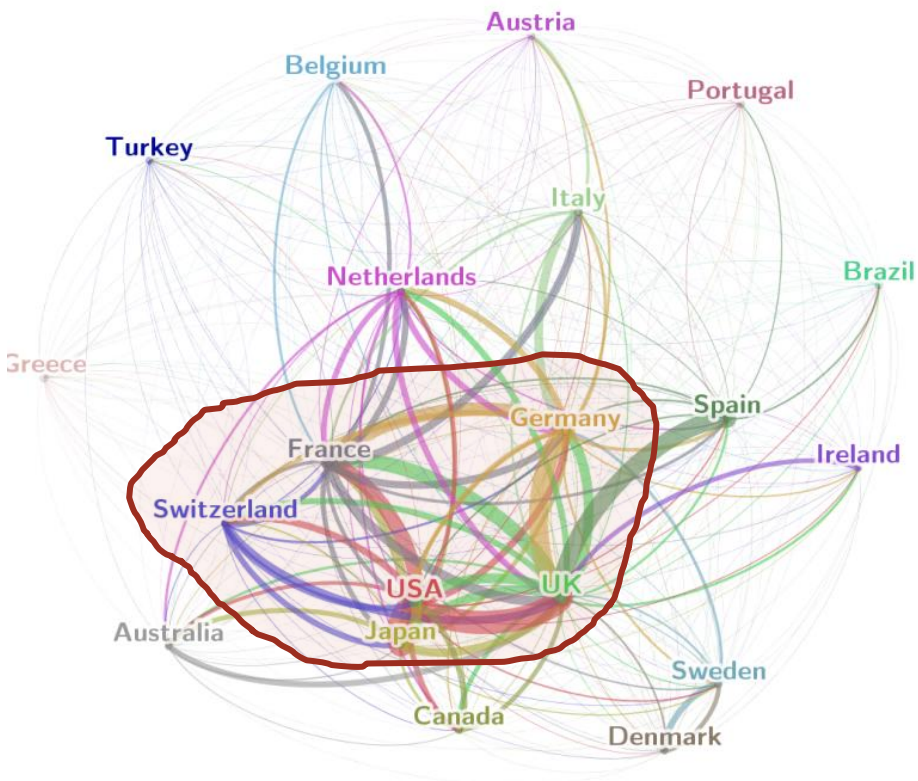
Poznámka: V Panelu A jsou hrany obarveny podle barvy uzlu věřitele, v Panelu B pak podle barvy uzlu dlužníka.



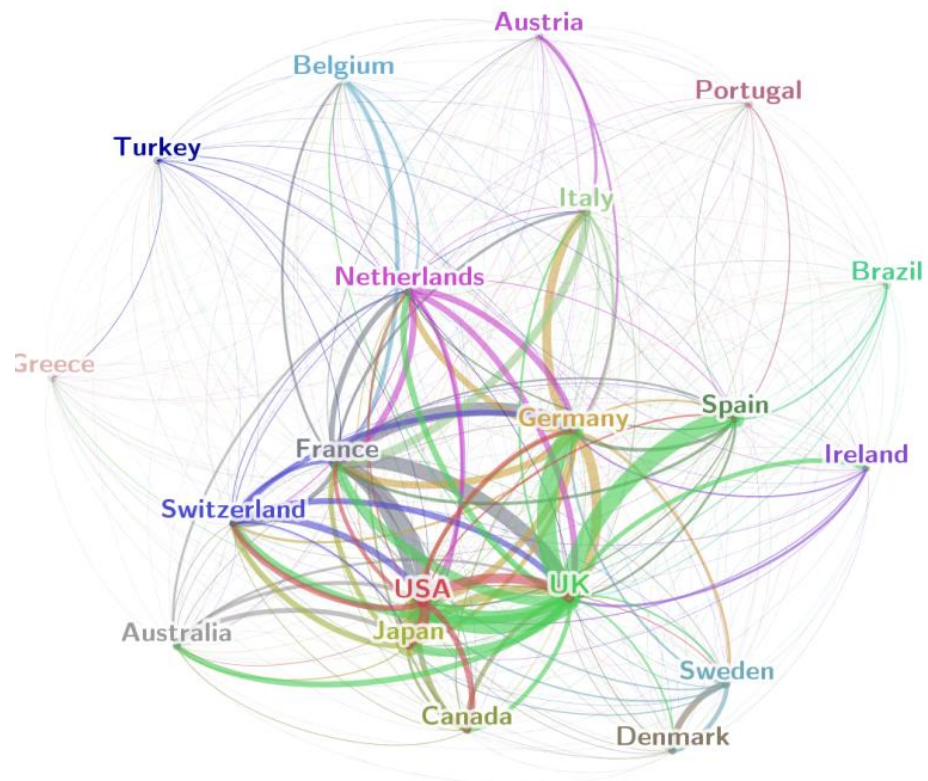
# KALIBRACE MODELU

## Vzájemné expozice bankovních systémů (Q4 2011)

Panel A:



Panel B:



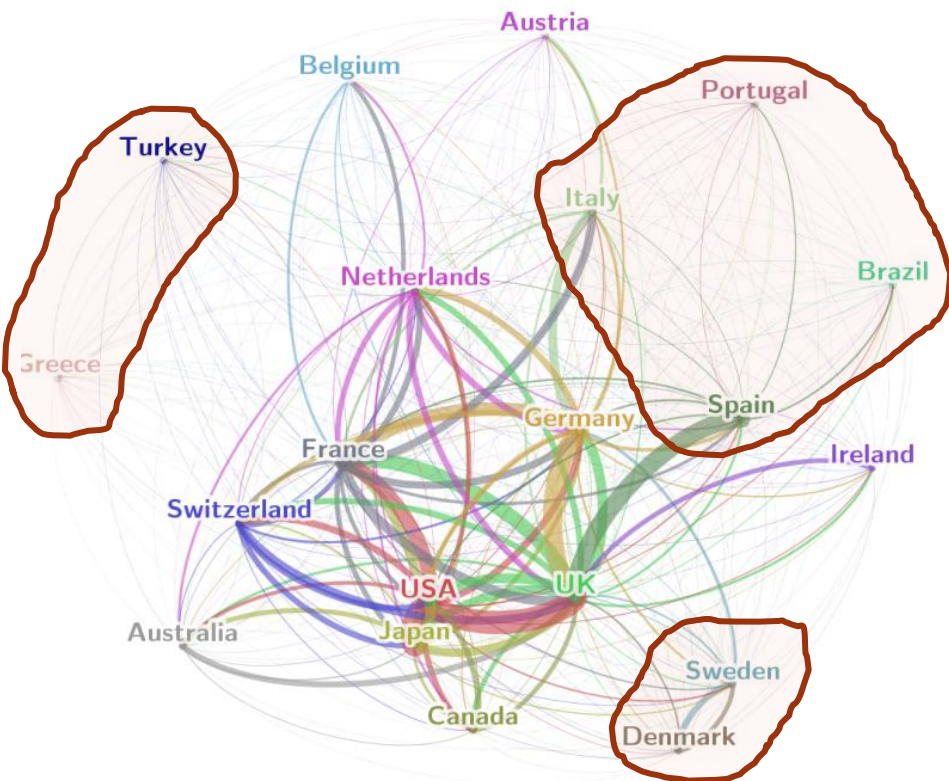
Zdroj: Autor na základě dat z BIS International Financial Statistics

Poznámka: V Panelu A jsou hrany obarveny podle barvy uzlu věřitele, v Panelu B pak podle barvy uzlu dlužníka.

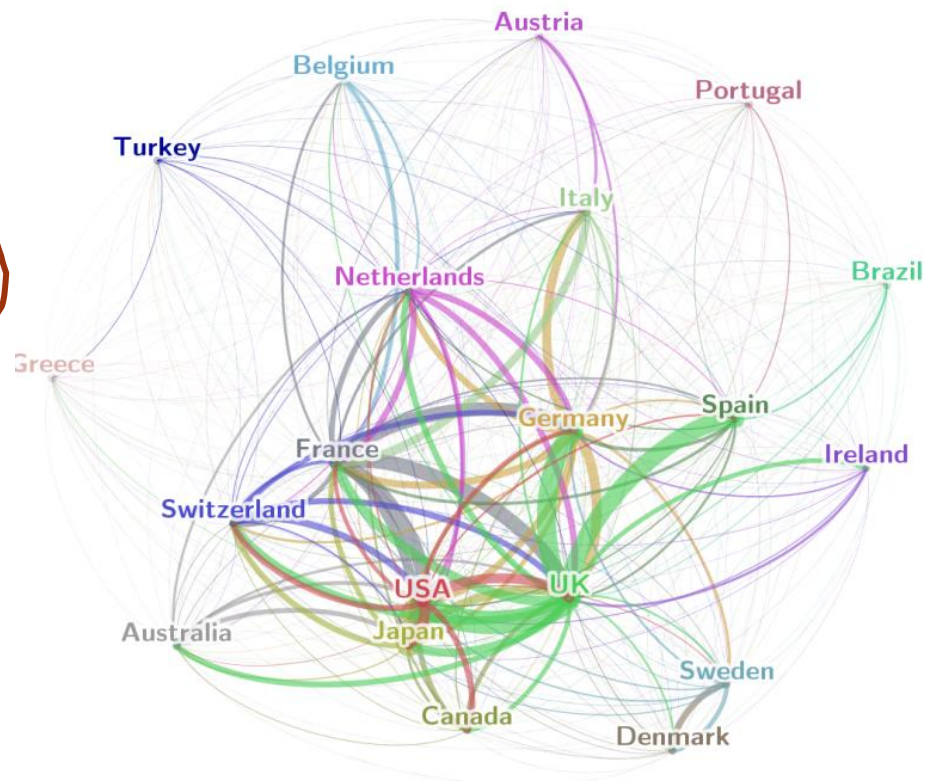
# KALIBRACE MODELU

## Vzájemné expozice bankovních systémů (Q4 2011)

Panel A:



Panel B:



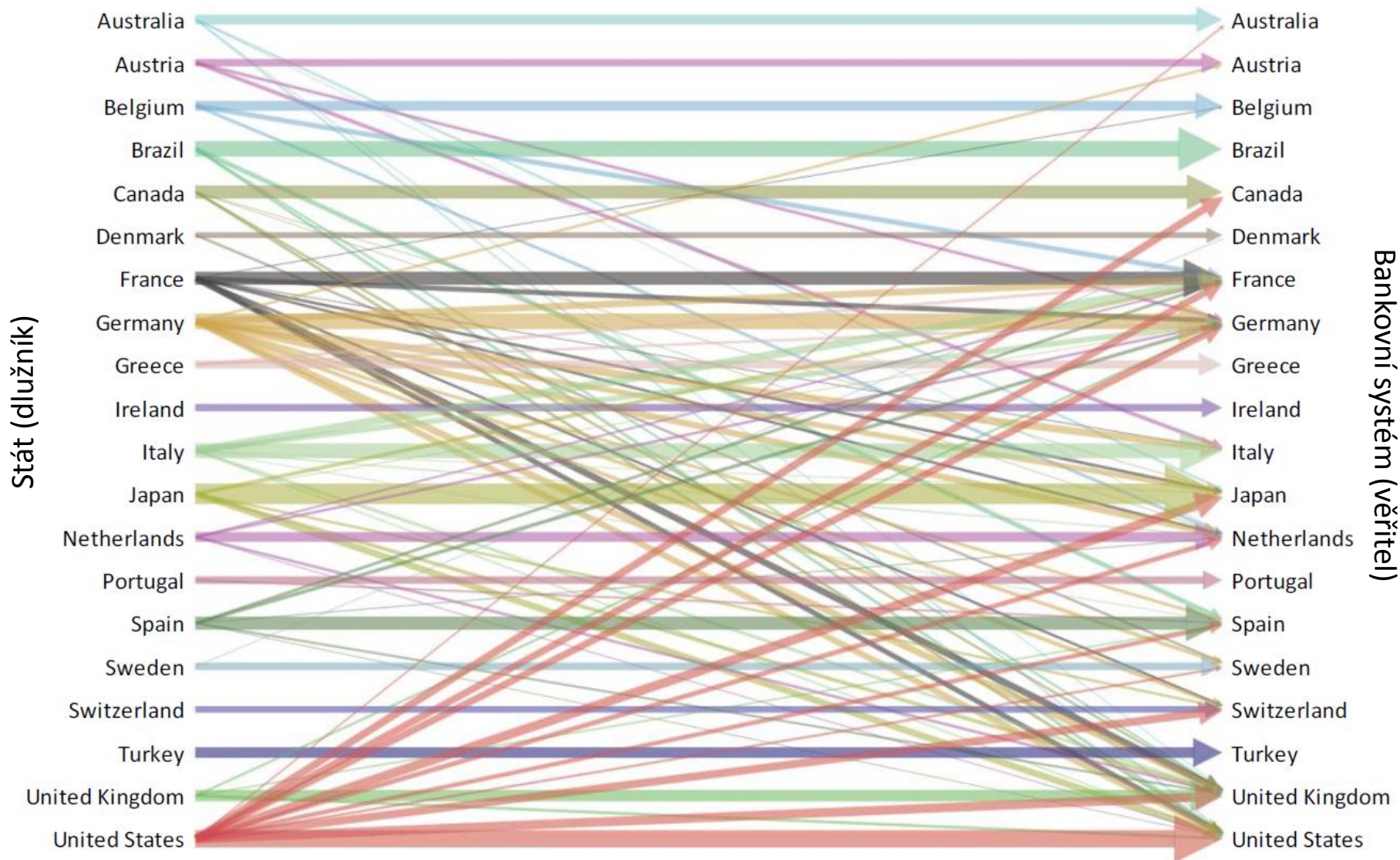
Zdroj: Autor na základě dat z BIS International Financial Statistics

Poznámka: V Panelu A jsou hrany obarveny podle barvy uzlu věřitele, v Panelu B pak podle barvy uzlu dlužníka.



# KALIBRACE MODELU

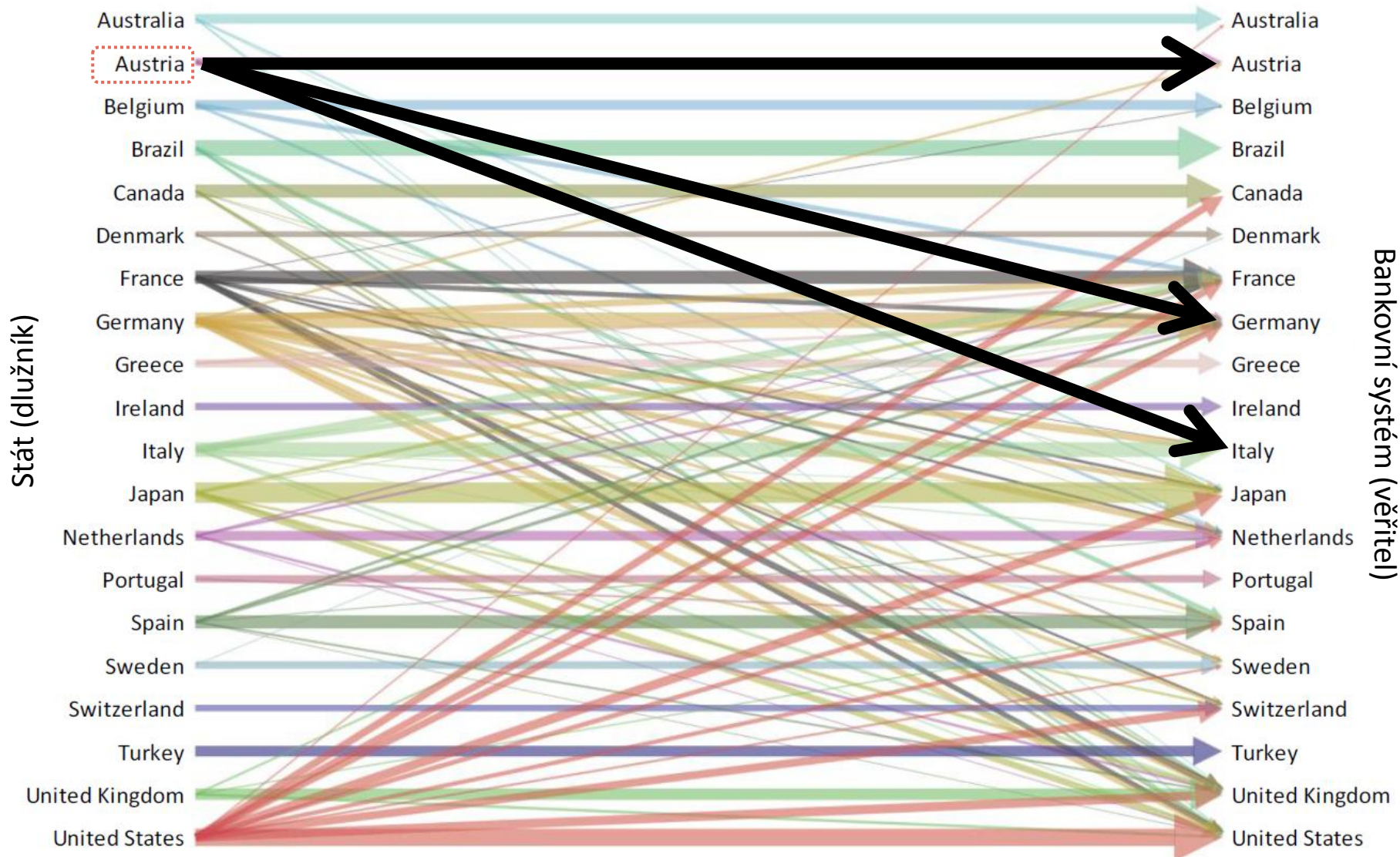
*Dluhy jednotlivých států vůči jednotlivým bankovním systémům (Q4 2011)*



*Zdroj: Autor na základě dat z Arslanalp & Tsuda (2012), IMF International Statistics a BIS International Financial Statistics*

# KALIBRACE MODELU

*Dluhy jednotlivých států vůči jednotlivým bankovním systémům (Q4 2011)*

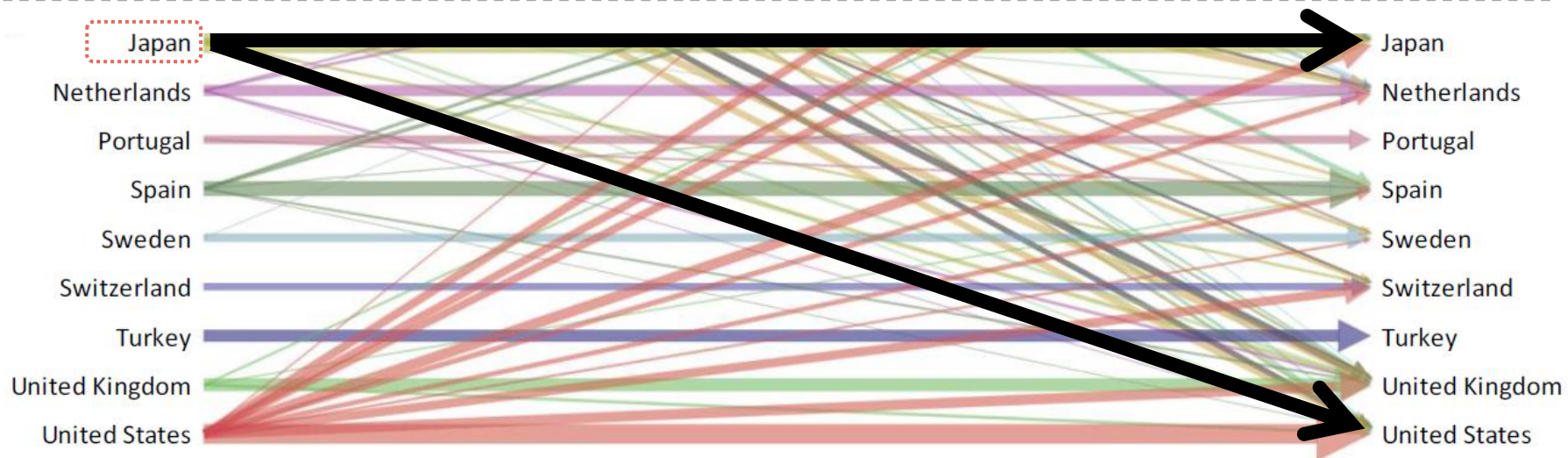
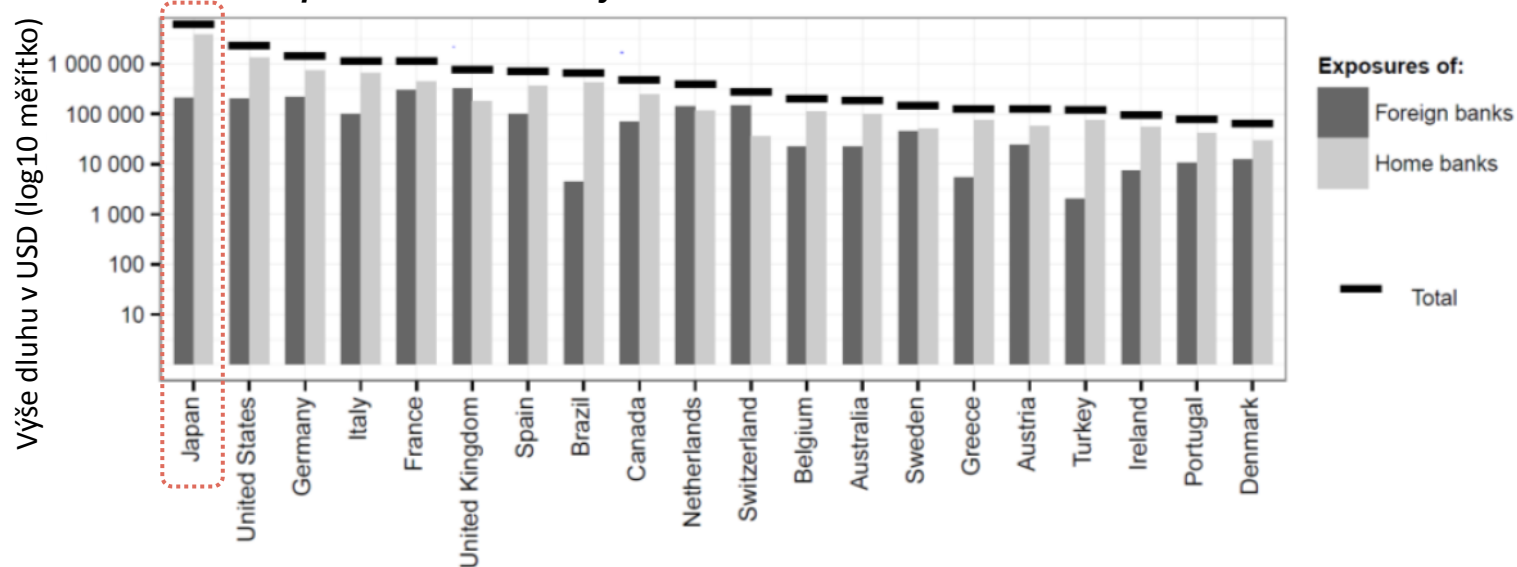


Zdroj: Autor na základě dat z Arslanalp & Tsuda (2012), IMF International Statistics a BIS International Financial Statistics



# KALIBRACE MODELU

Expozice finančního systému vůči státnímu dluhu Q3 2012:



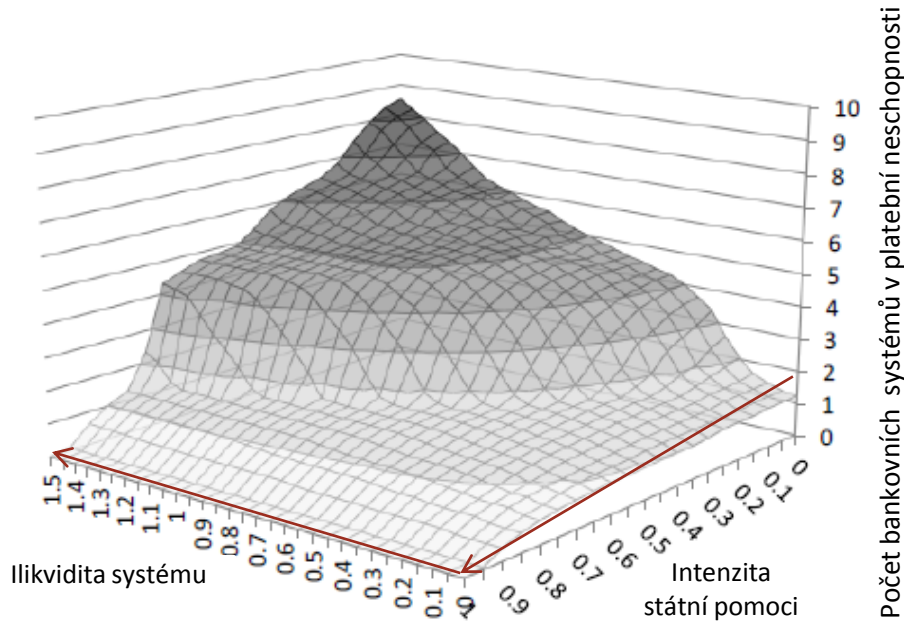
**KONTEXT  
PŘÍSTUP  
KALIBRACE**

**VÝSLEDKY**

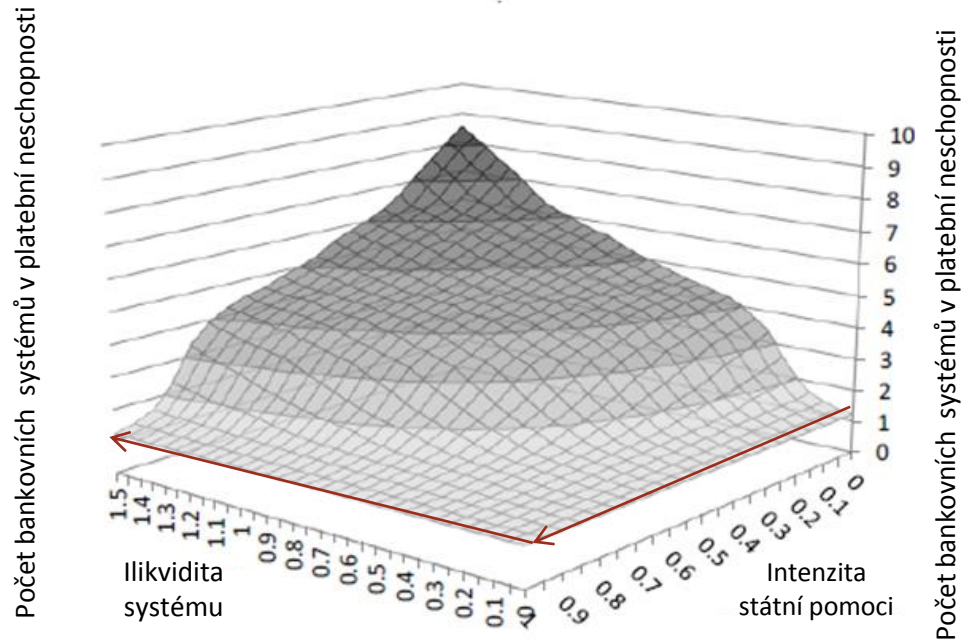
# VÝSLEDKY SIMULACÍ

## Výsledky státní pomoci na kalibrovaném modelu s vypnutými zpětnými smyčkami

Panel A: Přímá rekapitalizace



Panel B: Odkup aktiv

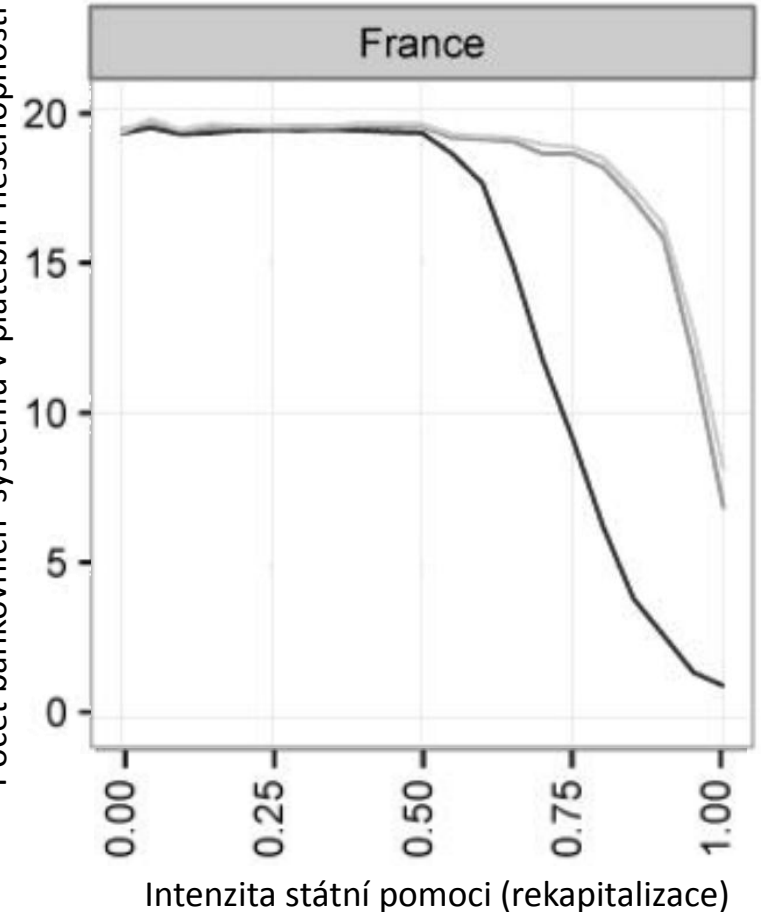


## Výsledky *rekapitalizace* v případě aktivních zpětných smyček

Počet bankovních systémů v platební neschopnosti



Počet bankovních systémů v platební neschopnosti



CDS sensitivita: — 0 — 1.5 — 3

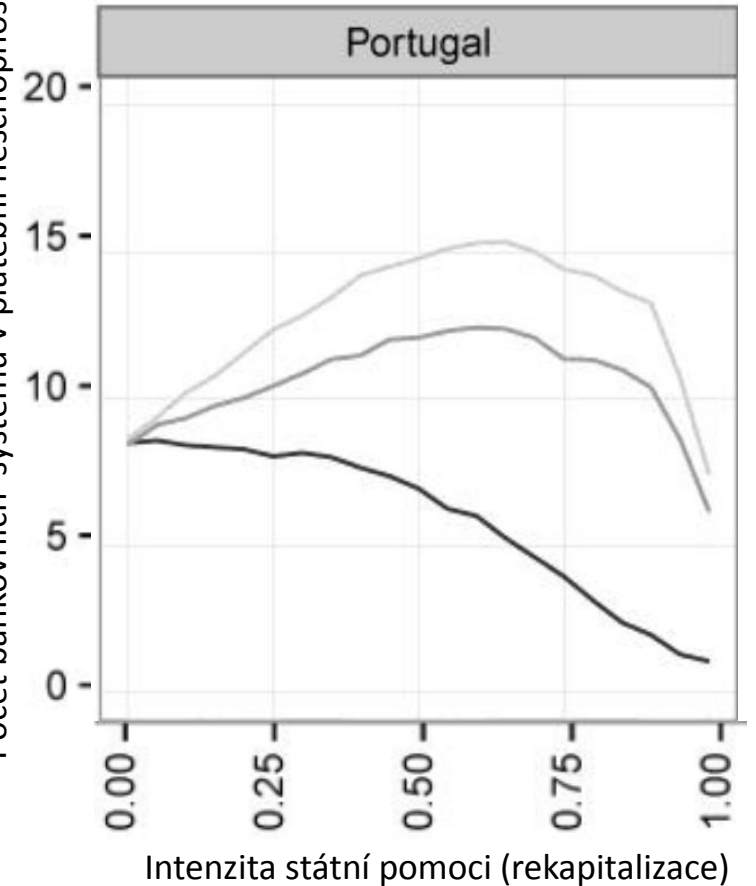


## Výsledky *rekapitalizace* v případě aktivních zpětných smyček

Počet bankovních systémů v platební neschopnosti

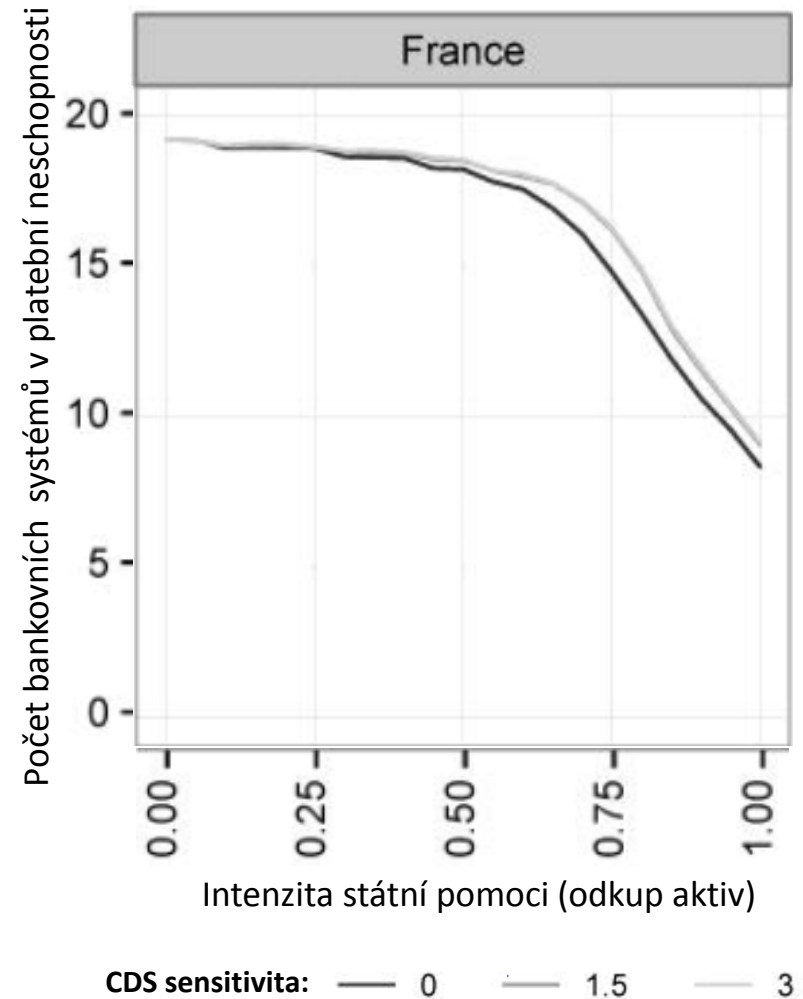


Počet bankovních systémů v platební neschopnosti



CDS sensitivita: — 0 — 1.5 — 3

# Výsledky **odkupu aktiv** v případě **aktivních zpětných smyček**

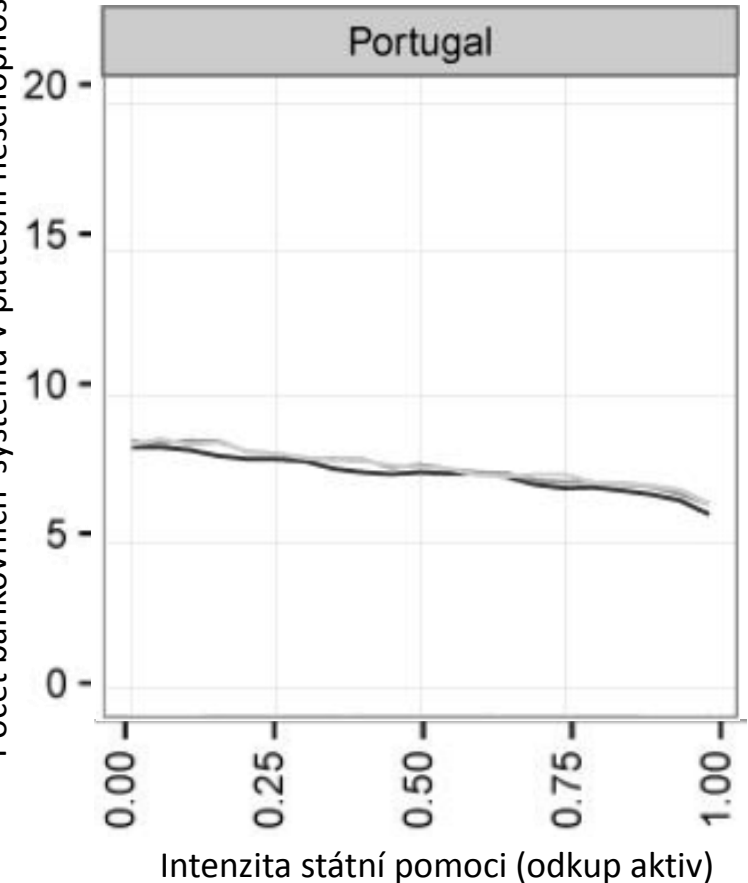


CDS sensitivita: — 0 — 1.5 — 3

# Výsledky **odkupu aktiv** v případě **aktivních zpětných smyček**



Počet bankovních systémů v platební neschopnosti

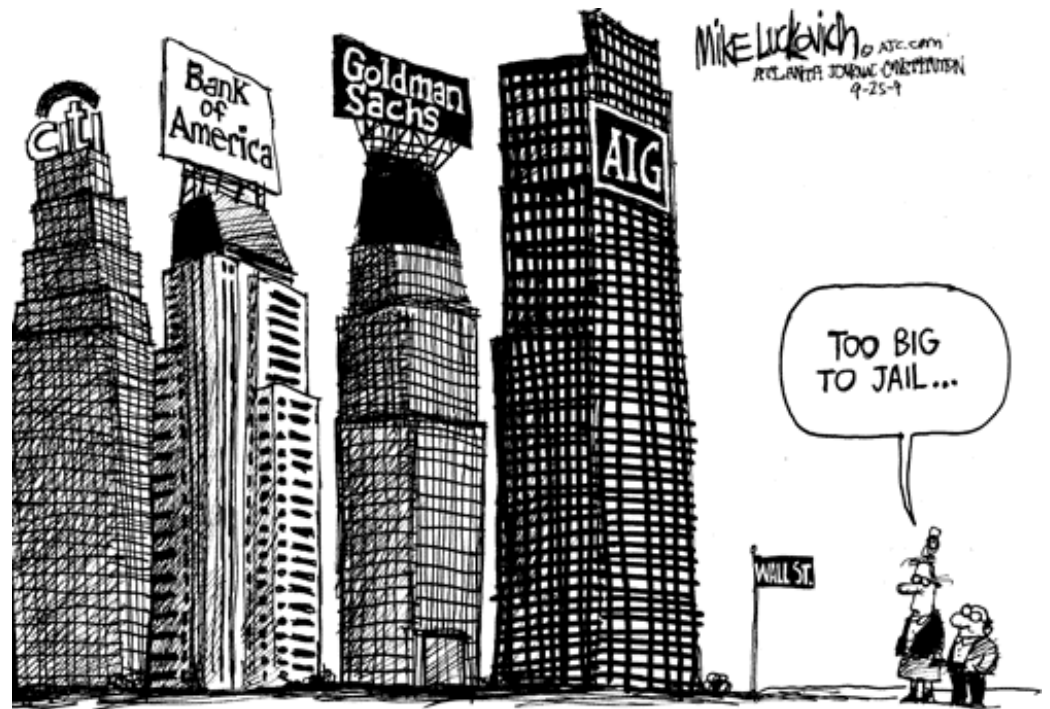


Intenzita státní pomoci (odkup aktiv)

CDS sensitivita: — 0 — 1.5 — 3

# DĚKUJI ZA POZORNOST.

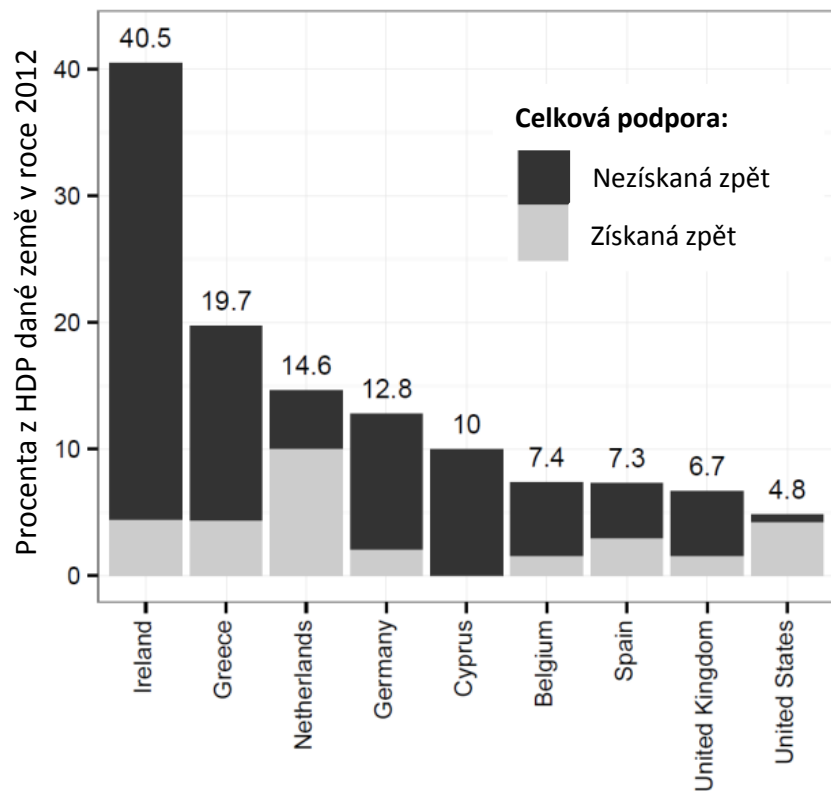
TOMÁŠ KLINGER  
tomas.klinger@seznam.cz



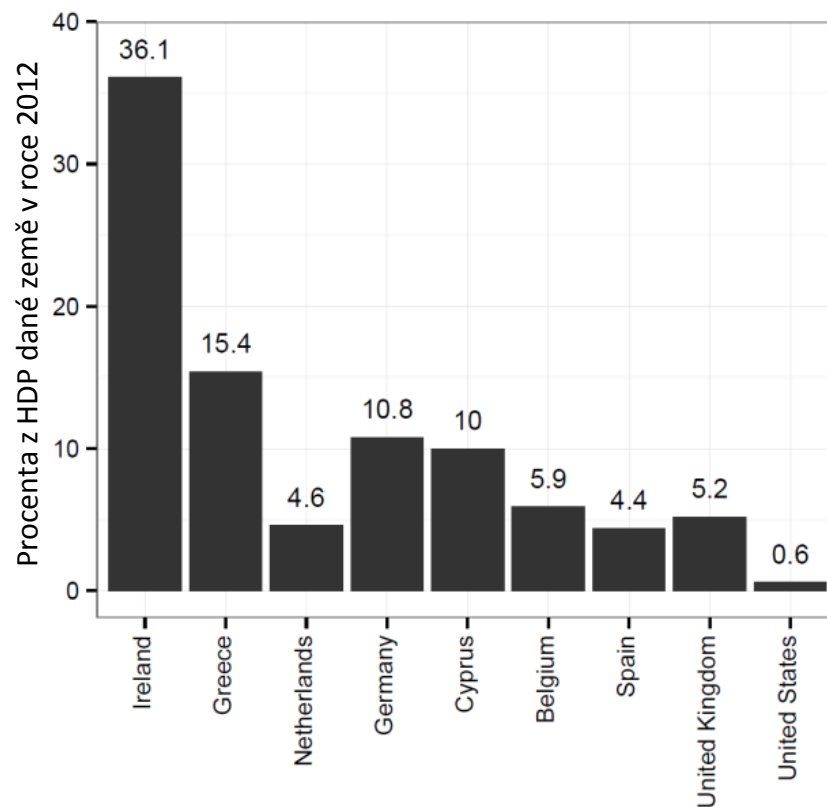
# KONTEXT

## Státní podpora finančního sektoru ve vybraných vyspělých zemích (2008–červen 2012)

Panel A: Celková přímá podpora



Panel B: Podpora nezískaná zpět – přírůstek k veřejnému dluhu

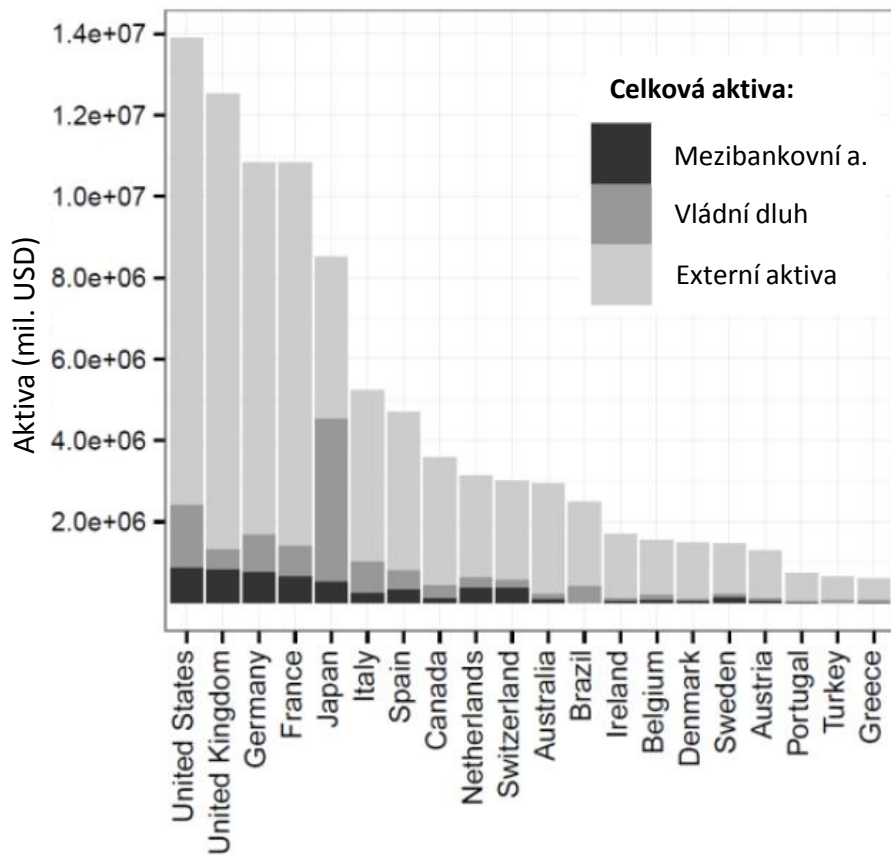


Zdroj: Autor podle IMF Fiscal Monitor (Duben 2013)

# KALIBRACE MODELU

## Finální složení rozvah v kalibrovaném systému

Panel A: Aktiva jednotlivých bankovních systémů



Panel B: Pasiva jednotlivých bankovních systémů

