

# Kooperace, vynucování a hospodářský růst

*Aplikace z „Complexity Economics“*

Ekonomická společnost Masarykovy Univerzity  
11. listopadu, 2009

Jaromír Baxa  
IES FSV UK, UTIA AV ČR  
jaromir.baxa@gmail.com

# Obsah

- *Complexity Economics* jako změna paradigmatu v ekonomii
- Virtuální ekonomiky jako nástroj komplexní ekonomie: Sugarscape a příjmová nerovnost
- Hospodářský růst: kooperace a vynucování v agentovém modelu
- Institucionální změna a její dopady

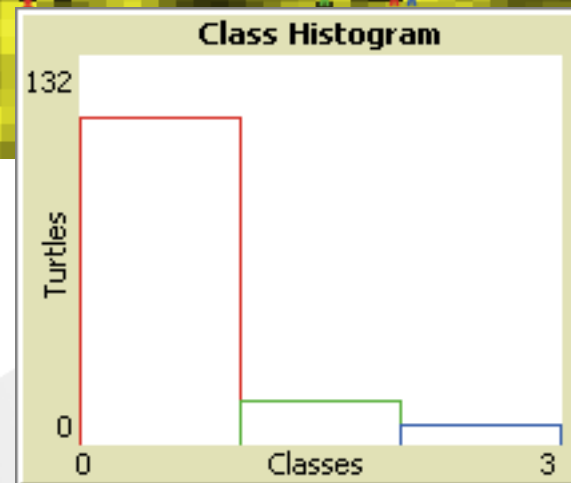
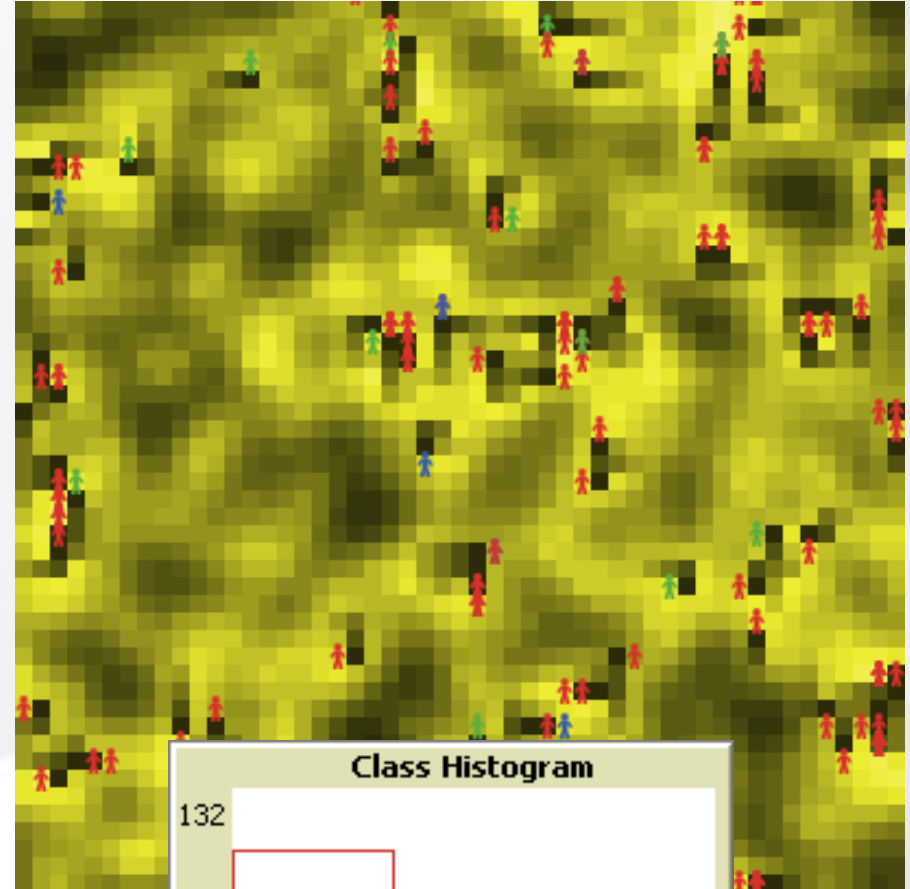
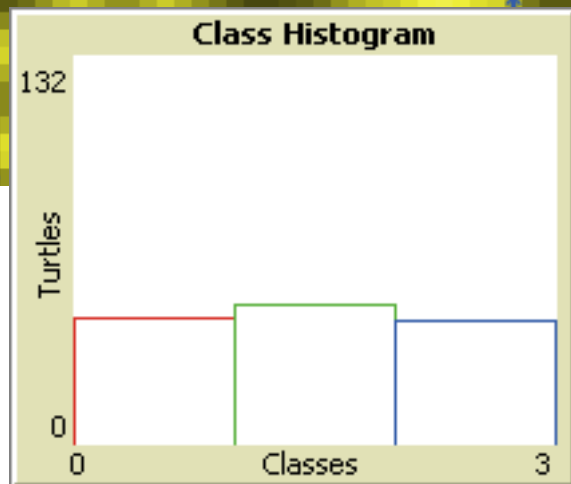
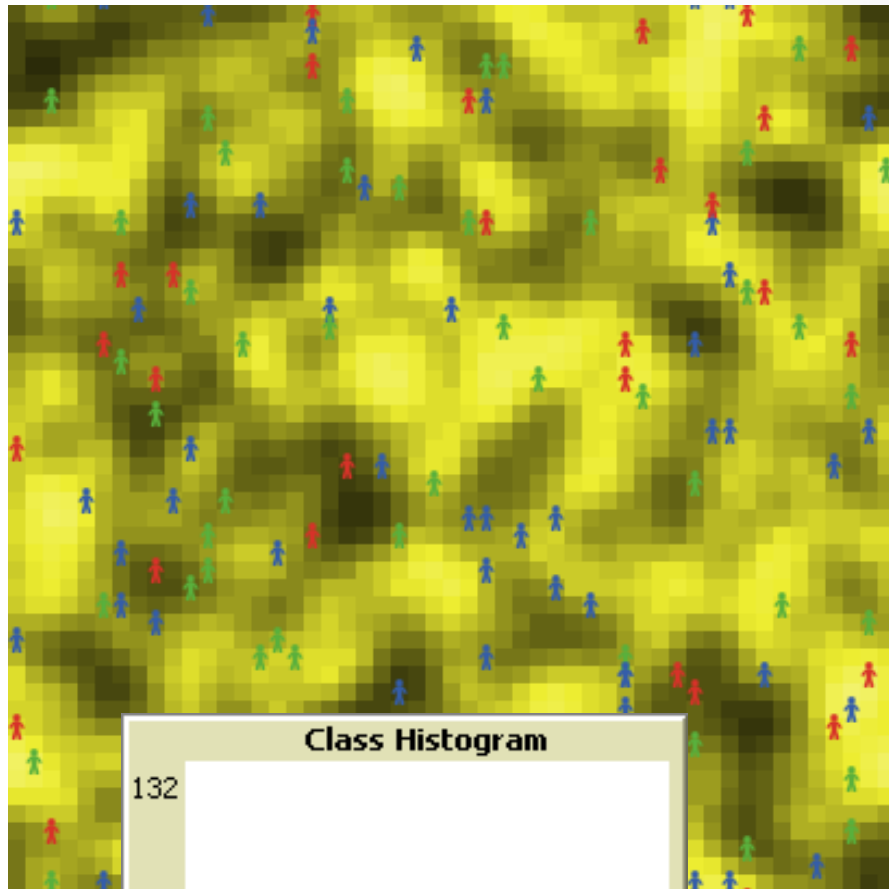
# Complexity Economics

- Změna paradigmatu v ekonomii:
- Ekonomika jako otevřený systém  
=> dynamický systém, endogenní evoluce, rovnováha je spíše směřováním než stavem
- Komplexita, Chaos, Katastrofy ne jako nenormální stavy, ale jako logické důsledky charakteru ekonomických interakcí
- Hlavním cílem porozumění.

# Virtuální ekonomiky

- Oblíbeným nástrojem jsou virtuální ekonomiky: naprogramované skupiny heterogenních agentů v simulovaných situacích.
- Umožňují explicitní studium dopadů toho, že interakce probíhají v čase a prostoru
- Nepracují s předokladem spojitého času a rychlého a automatického vyrovnávání rovnováh.
- Ilustrace: Homole cukru a příjmová nerovnost (Axtell-Epstein, 1996).

# Homole cukru

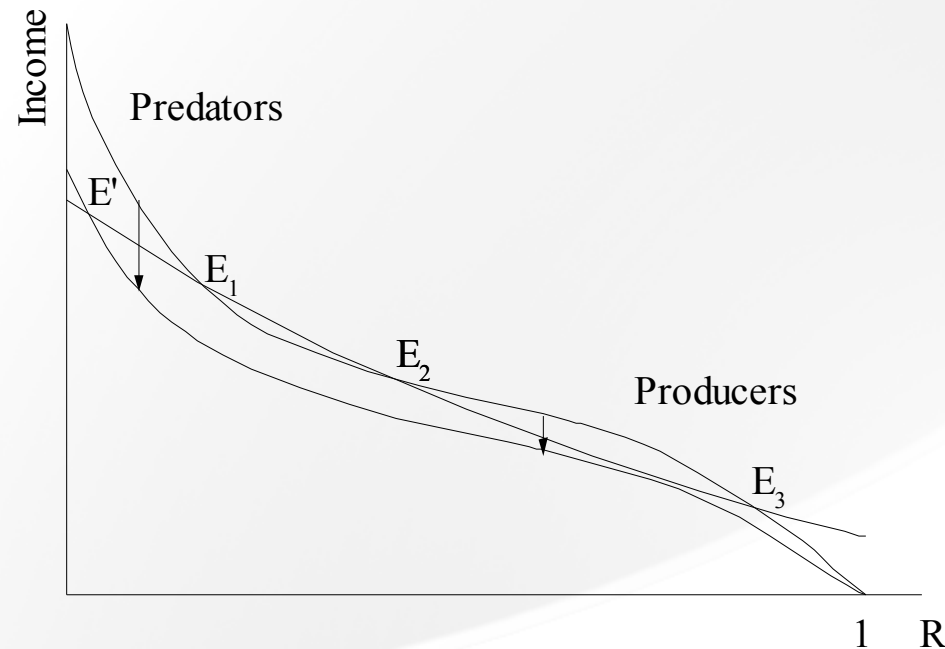


# Motivace

- Jaké jsou efekty kooperace, vynucování a kvality přírodních zdrojů na hospodářský růst?
- Murphy, Shleifer, Vishny (1991, 1993), Acemoglu (1995) a další – modely vysvětlující přetrvávající chudobu v některých zemích pomocí nevhodných incentív:
- Předpoklad: aktivity spojené s dobýváním renty, krádežemi apod. obvykle vedou k vyšším krátkodobým ziskům než “poctivá práce”.
- Pokud chybí instituce, které by rent-seeking znevýhodňovaly, nadanější lidé se na něj specializují a nevěnují se produktivním aktivitám.
- Rostoucí výnosy => Popularita kooperace klesá a s ní klesá i dlouhodobý blahobyt.

# Tradiční model

- D. Acemoglu(1995): Producers-Predators model



- Institucionální změna - změní se počet ekvilibrií, změní se jejich poloha a i celkový blahobyť.
- Nemáme ale žádnou informaci, jak proběhne cesta z jedné rovnováhy na druhou.

# Klíčové závěry

- I v našich virtuálních ekonomikách je kooperace a její vynucování klíčové pro dlouhodobou prosperitu – jedinou výjimkou jsou případy s extrémně bohatými přírodními zdroji.
- Vynucování nemá vždy pozitivní dopad na blahobyt: pokud neexistuje, “piráti” jsou nejbohatší.
- Při zvýšení míry vynucování jsou tak trestáni ti nejúspěšnější a celkový blahobyt klesá. Zvýší se až v momentě, kdy se vytvoří dostatečné incentivy pro kooperaci.



# Virtuální ekonomika

- Populace agentů, na počátku 30.
- Přírodní zdroje – obilí – postupně dorůstá.
- Agenti: Získávají energii na život buď tím, že jedí obilí a nebo z jednoduchých interakcí s ostatními. Pokud jejich energie  $< 0$ , umřou.
- Interakce: vězňovo dilema s fixními strategiemi (kooperace, podvádění, náhodné střídání)
  - Kooperace: obchod nebo společná výroba
  - Podvádění: různé formy dobývání renty
- Ti, kteří podvedou, mohou dostat pokutu.
- Periodicky se objevují noví agenti, kteří si náhodně vybírají své strategie. Design: populační dynamika nahrazuje učení jednotlivého agenta.

# Simulace

Cooperative agents (Producers)	10
Defective agents (Pirates)	10
Random agents	10
Penalty for defection	50
Population growth	3% (3 new agents in 100 rounds)
Energy form grain	1; 2.5; 5; 10
Detection probability (dx)	0; 1; 2; 3; 4; 5; 10; 15; 20; 25

	Producer/ Cooperation	Pirate/ Defection
Producer	3,3	0,5
Pirate	5,0	1,1

Pro simulace využíváné Netlogo, pro každé nastavení parametrů 30 simulací

# Výsledky I: Efekt vynucování

Pravidlo: Každé kolo je odhaleno několik podvádějících a ti jsou potrestáni prohibitivně vysokou pokutou.

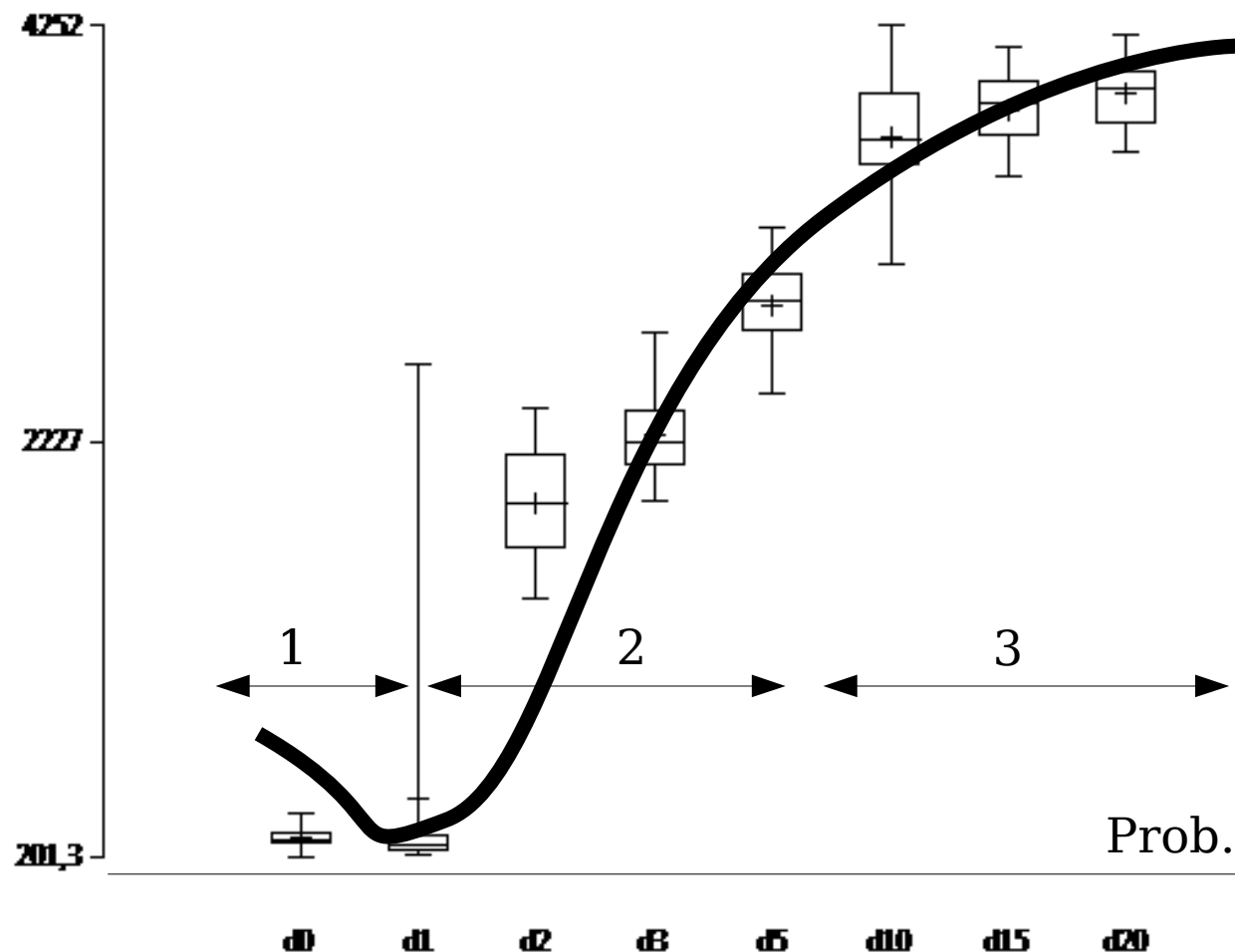
V podstatě odhalení = smrt.

Pokud takové pravidlo neexistuje, podvádění je dominantní strategií. Po počátečním růstu díky redistribuci se možnosti růstu vyčerpají

=> postupná trvalá stagnace

# Výsledky I: Efekt vynucování

Income



- 1) Negativní efekty trestání.
- 2) Pozitivní efekty: kooperace postupně dominantní strategií a ztráty elit jsou kompenzovány novými příležitostmi
- 3) Podvádějící výjimkou

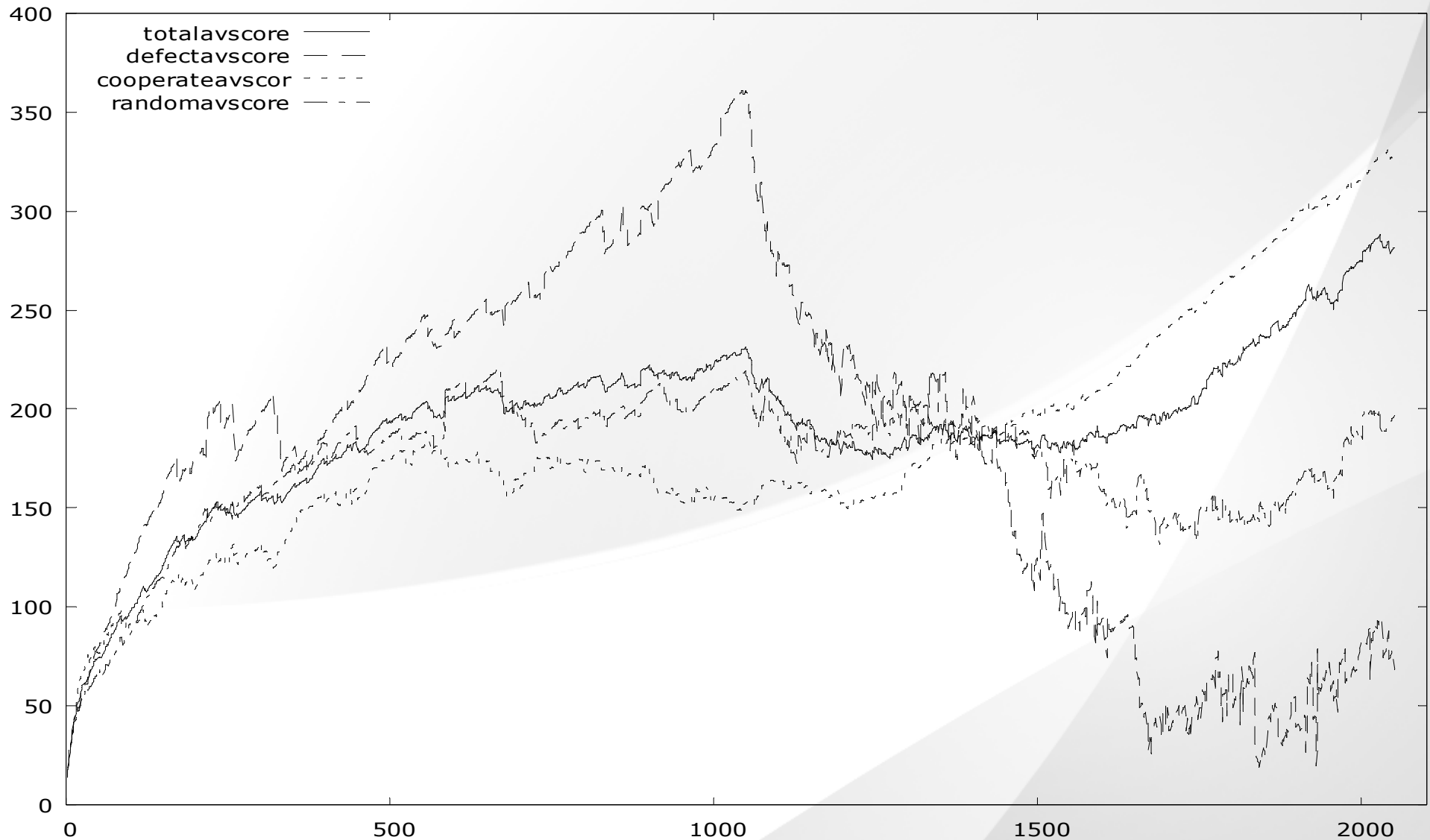
Průměrný blahobyť a pravděpodobnost trestání, stav po 10 000 iteracích

# Výsledky II: Institucionální změna

- Mnohem zajímavější problém:
- Pravidlo vynucující kooperaci nebude existovat od počátku, ale bude zavedeno až v průběhu simulace ze strachu ze stagnace.
- Teorie: takové pravidlo povede k rychlému růstu protože zmizí incentivy k podvádění.
- Ale: empirie ukazuje na obtíže spojené s učením, jeho nákladnost a dlouhou dobu, než vede ke skutečné změně chování

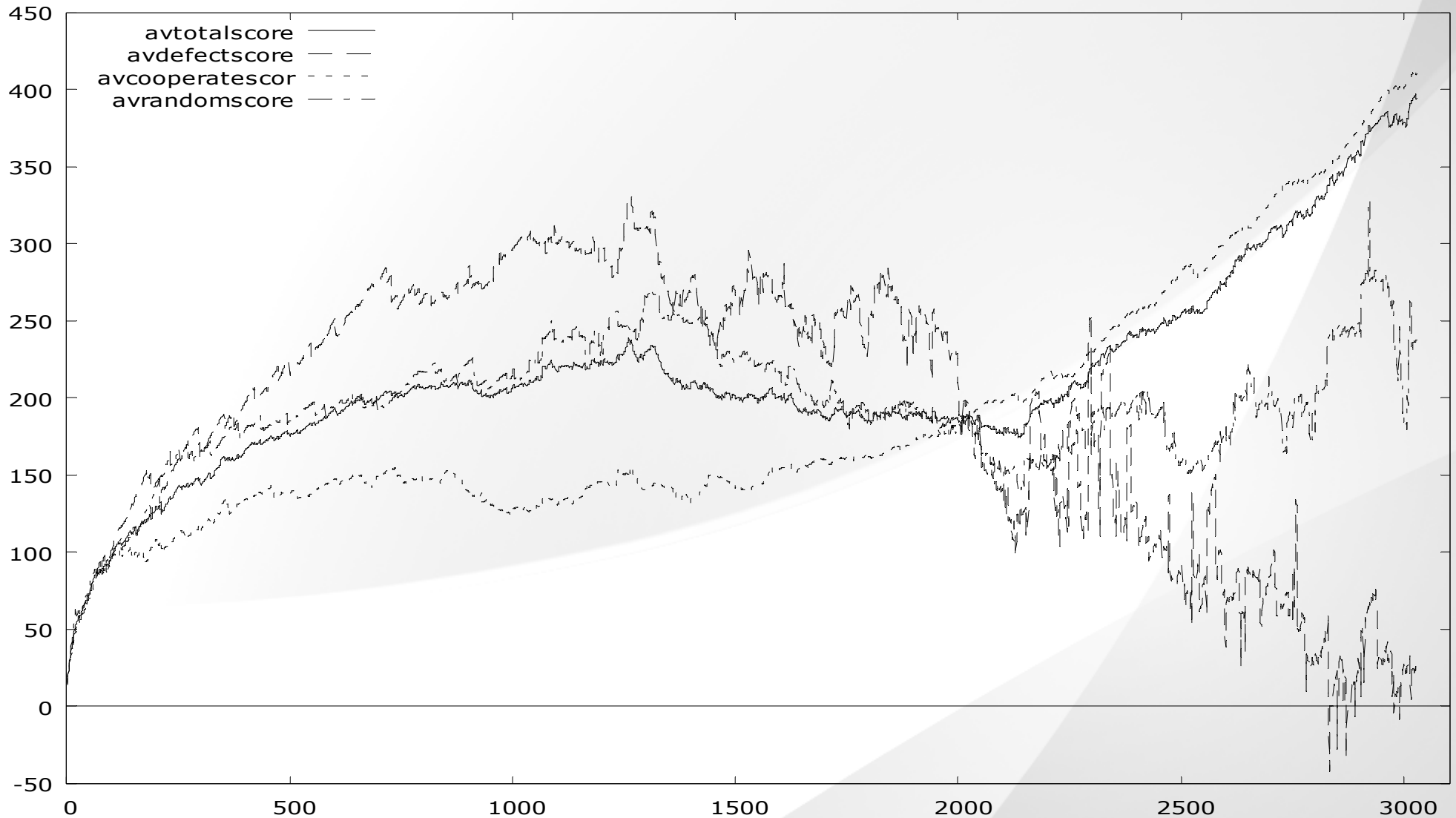
# Výsledky II: Institucionální změna

## Rychlá změna vedla k poklesu blahobytu



# Výsledky II: Institucionální změna

## Pomalá změna k dlouho trvající stagnaci



# Výsledky II: Institucionální změna

- Big-bang a postupná změna
- Časování změny: vždy na počátku období stagnace, po obrácení trendu.
- Původní elity – ti, kteří dokázali nejlépe využívat původního prostředí – zaplatili nejvyšší cenu.
- Následný růst až potom, co se objevily nové příležitosti. V modelu s tím, jak přišli noví, spolupracující agenti.
- Tento závěr byl robustní pro mnoho různých specifikací.



# Závěry

1. Efekt vynucování na hospodářský růst není přímočarý.
2. “Transition takes some time” - po zavedení pravidla, které má zlepšit podmínky, trvá nějakou dobu, než se jeho dopady projeví - učení a nové příležitosti
3. Pokles celkového i průměrného blahobytu neznamená, že by změnou utrpěli všichni agenti.
4. Elity mají silné incentivy na to, aby bránily změnám
5. Tyto závěry v souladu s teorií institucionální změny D. Northe.

# Vybraná Literatura

- Acemoglu, D. (1995). Reward Structures and the Allocation of Talent. *European Economic Review*, 39:1, pp. 17-33.
- Dabla-Norris, E., Freeman, S. (2004). Enforcement of Property Rights and Underdevelopment. *Review of Development Economics*, 8:3, pp. 391-405.
- Grossman, H., Kim, M. (1995). Predation and Accumulation," *Journal of Economic Growth*, 1:3, pp. 333-50.
- Grossman, H., Kim, M. (2002). Predation, Efficiency, and Inequality," *Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)*, 158:3, pp. 393-.
- Mehlum, H., Moene, K., Torvik, R. (2003). Predator or prey? Parasitic enterprises in economic development. *European Economic Review*, 47, pp. 275 - 294.
- Murphy, K., Shleifer, A., Vishny, R. (1993). Why Is Rent-Seeking So Costly to Growth? *The American Economic Review*, 83:2, Papers and Proceedings of the Hundred and Fifth Annual Meeting of the American Economic Association. (May, 1993), pp. 409-414.
- Wilhite, A. (2006). Protection and Social Order. *Journal of Economic Behavior and Organizations*, 61:4, pp. 691-709.