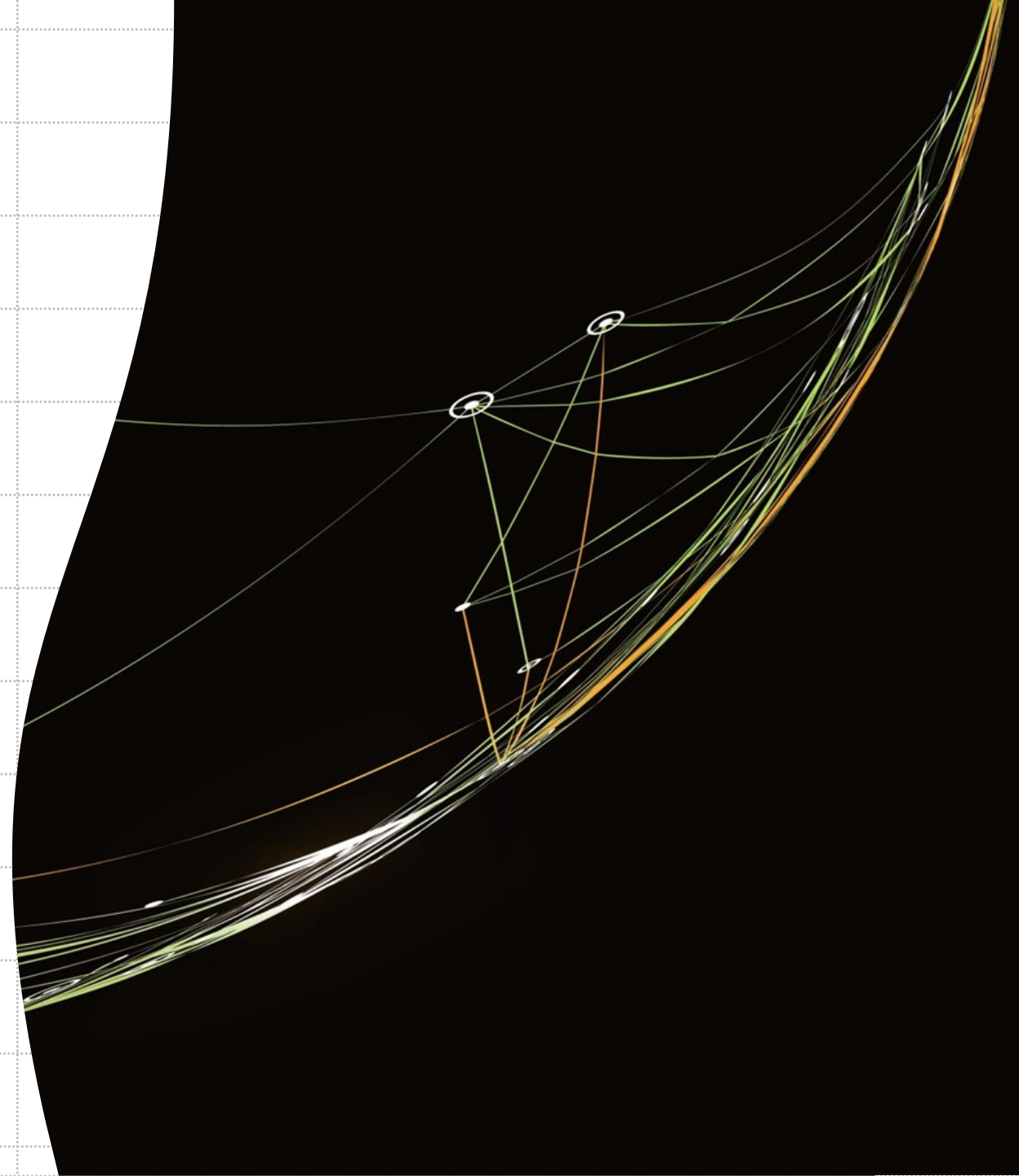


# Individuální a skupinové expozice

Albert Kšišan





# Individuální expozice

---

**Biologické:** např. pohlaví, věk, výška

---

**Psychologické:** např. IQ, osobnost, depresivita

---

**Socioekonomické:** např. vzdělání, příjem, bohatství, přístup ke zdravotní péči



# Vlivy individuálních expozic na zdravotní ukazatele

Věk

Pohlaví

Depresivita

Vzdělání



# Kumulace individuálních expozič

Např.

Genetický základ + životní styl + prevence



# Skupinové expozice

“nad jednotlivci”, sdílené jedinci

Školní třída, škola, městská čtvrť, město,  
region, stát

Například: míra kriminality, míra  
nezaměstnanosti, HDP

# Skupinové expozice



Některé skupinové expozice jsou **agregované** individuální expozice

Procento žen, průměrný věk, průměrný plat



Jiné skupinové expozice jsou pouze na **skupinové** úrovni

HDP, míra kriminality, GINI, skupinová imunita

# Městská čtvrť

míra kriminality, množství obchodů,  
množství školek, množství zeleně

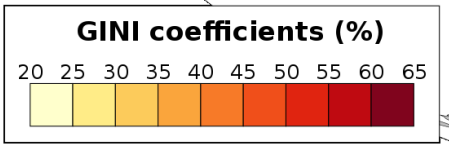
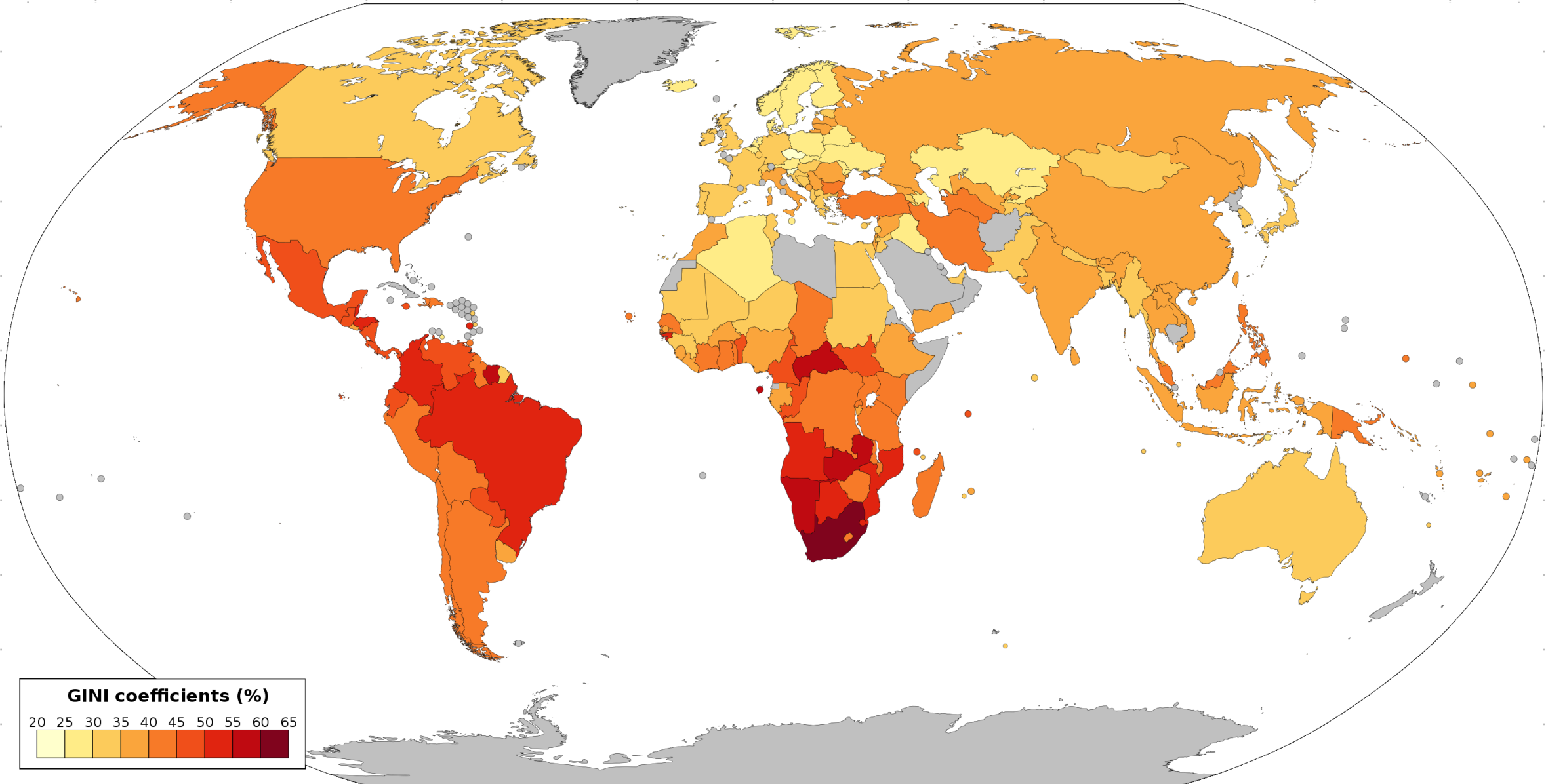




# Gini index

- Rozdělení bohatství v dané zemi = nerovnost
- 0 = absolutní rovnost, 1 = absolutní nerovnost
- Česká republika: 0,253 (2019)





# Skupinová imunita

Values of  $R_0$  and herd immunity thresholds (HITs) of well-known infectious diseases prior to intervention

Disease	Transmission	$R_0$	HIT <sup>[a]</sup>
Measles	Aerosol	12–18 <sup>[55][56]</sup>	92–94%
Chickenpox (varicella)	Aerosol	10–12 <sup>[57]</sup>	90–92%
Mumps	Respiratory droplets	10–12 <sup>[58]</sup>	90–92%
COVID-19 (Omicron variant)	Respiratory droplets	7 <sup>[59]</sup>	86%
Rubella	Respiratory droplets	6–7 <sup>[b]</sup>	83–86%
Polio	Fecal–oral route	5–7 <sup>[b]</sup>	80–86%
Pertussis	Respiratory droplets	5.5 <sup>[64]</sup>	82%
COVID-19 (Delta variant)	Respiratory droplets and aerosol	5.1 <sup>[65]</sup>	80%
Smallpox	Respiratory droplets	3.5–6.0 <sup>[66]</sup>	71–83%
COVID-19 (Alpha variant)	Respiratory droplets and aerosol	4–5 <sup>[67][medical citation needed]</sup>	75–80%
HIV/AIDS	Body fluids	2–5 <sup>[68]</sup>	50–80%
COVID-19 (ancestral strain)	Respiratory droplets and aerosol <sup>[69]</sup>	2.9 (2.4–3.4) <sup>[70]</sup>	65% (58–71%)
SARS	Respiratory droplets	2–4 <sup>[71]</sup>	50–75%
Diphtheria	Saliva	2.6 (1.7–4.3) <sup>[72]</sup>	62% (41–77%)
Common cold	Respiratory droplets	2–3 <sup>[73][medical citation needed]</sup>	50–67%
Influenza (1918 pandemic strain)	Respiratory droplets	2 <sup>[74]</sup>	50%
Ebola (2014 outbreak)	Body fluids	1.8 (1.4–1.8) <sup>[75]</sup>	44% (31–44%)
Influenza (2009 pandemic strain)	Respiratory droplets	1.6 (1.3–2.0) <sup>[76]</sup>	37% (25–51%)
Influenza (seasonal strains)	Respiratory droplets	1.3 (1.2–1.4) <sup>[77]</sup>	23% (17–29%)
Andes hantavirus	Respiratory droplets and body fluids	1.2 (0.8–1.6) <sup>[78]</sup>	16% (0–36%) <sup>[c]</sup>
Nipah virus	Body fluids	0.5 <sup>[79]</sup>	0% <sup>[c]</sup>
MERS	Respiratory droplets	0.5 (0.3–0.8) <sup>[80]</sup>	0% <sup>[c]</sup>

# ▶ Ekologické zkreslení (Ecological fallacy)

Výsledky ekologické studie zobecňovány na jednotlivce



# Příklad ekologického zkreslení

*Země s vyšší mírou spotřeby tuku mají větší úmrtnost na rakovinu prsu v porovnání se zeměmi s nižší mírou spotřeby.*

Jezení tučných jídel  Riziko úmrtí na rakovinu prsu?

Možná ano, možná ne

Korelace dvou agregovaných proměnných neznamena kauzalitu

- Co když tučná jídla jedí především muži?
- Co když existuje další vysvětlující proměnná (např. výskyt BRCA1/BRCA2 v populaci)

# Příklad ekologického zkreslení II

*Země, které byly převážně protestantské, vykazovaly vyšší míru sebevražd (Durkheim, 1897)*

Být protestantem  Větší pravděpodobnost, že spáchá sebevraždu?

Pravděpodobně existují další faktory = faktory popisující protestantské země

- Více individualistické náboženství (ve srovnání s katolicismem)
- Návštěvnost kostela ve skutečnosti snižuje danou asociaci
- Poslední výzkumy naznačují, že ne-věřící lidé vykazují vyšší míru sebevražd (Becker & Woessman, 2018)



# Interakce individuálních a skupinových expozič

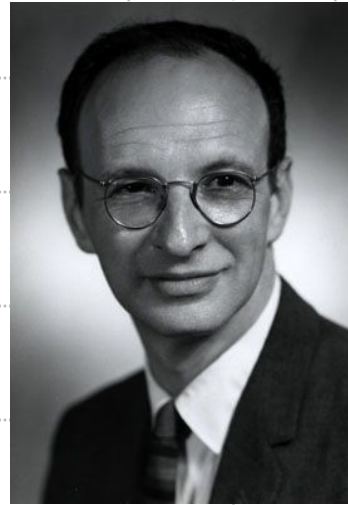
- Individuální zdravotní ukazatele jsou ovlivněny skupinovými faktory stejně jako skupinové ukazatele jsou ovlivněny individuálními faktory

# Ekologický model vývoje

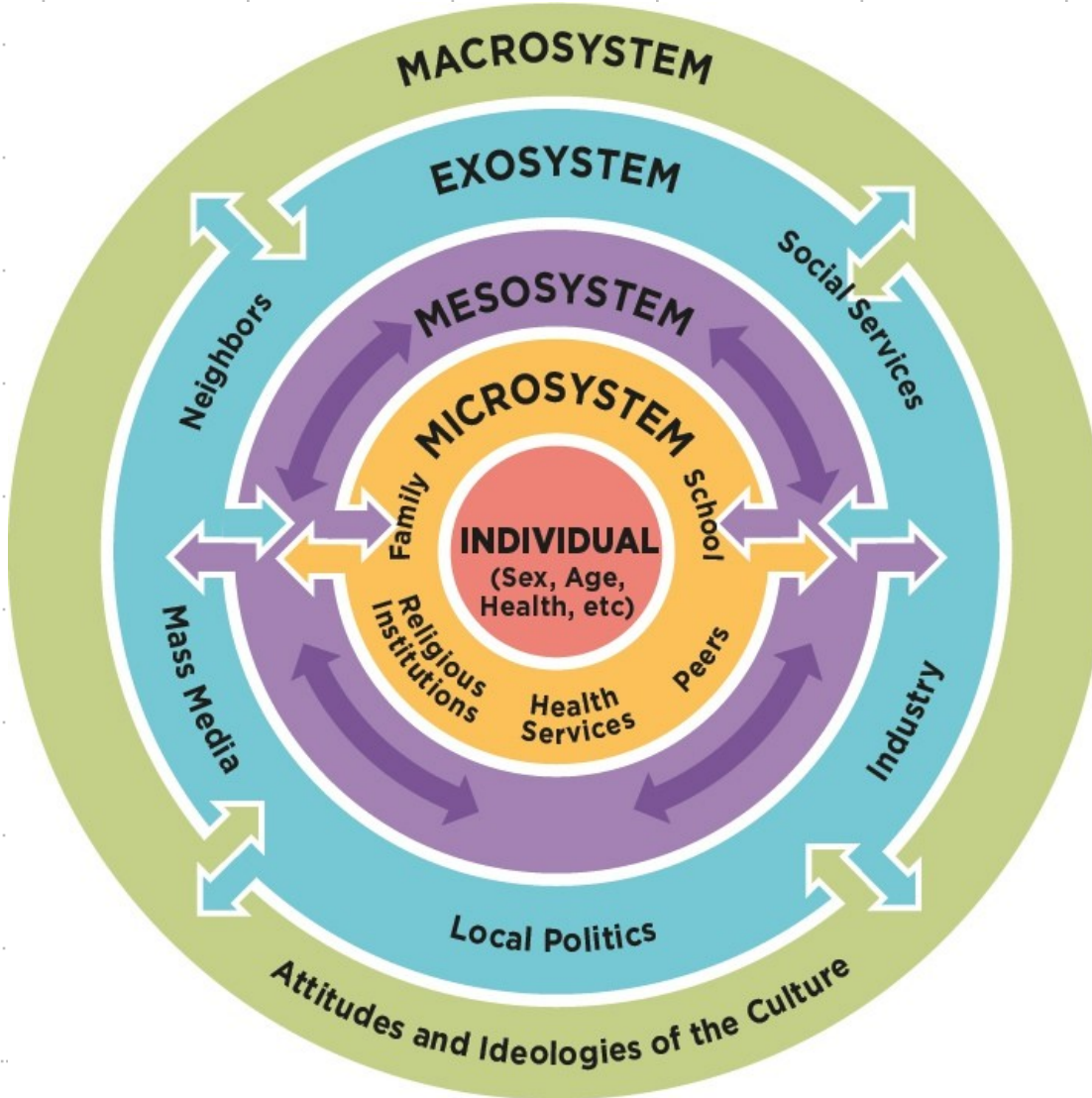
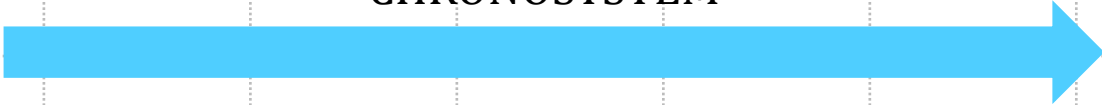
- Urie Bronfenbrenner – **Ecological systems theory**
- Vývojová psychologie
- Jedinci jsou ve vzájemné interakci s environmentálními systémy

## **Pět systémů (prostředí)**

1. Mikrosystém
2. Mezosystém
3. Exosystém
4. Makrosystém
5. Chronosystém



# CHRONOSYSTEM





# Interakce individuálních a skupinových expozič II

Rakovina tlustého střeva	
Individuální	Skupinové



# Kouření, prachové částice a rakovina plic

- [Turner et al. \(2014\)](#)
- 1.2 milionů dospělých Američanů
- Interakční efekt: nárůst rizika rakoviny plic (více než suma obou expozic)

# Víceúrovňové modely

- Statistické modelování individuálních a skupinových expozií
- Multilevel linear models (MLM)/hierarchical linear models (HLM)
- Berou v potaz klastrování jedinců ve vyšších celcích (školní třída, město)



# Proč potřebujeme víceúrovňové modely

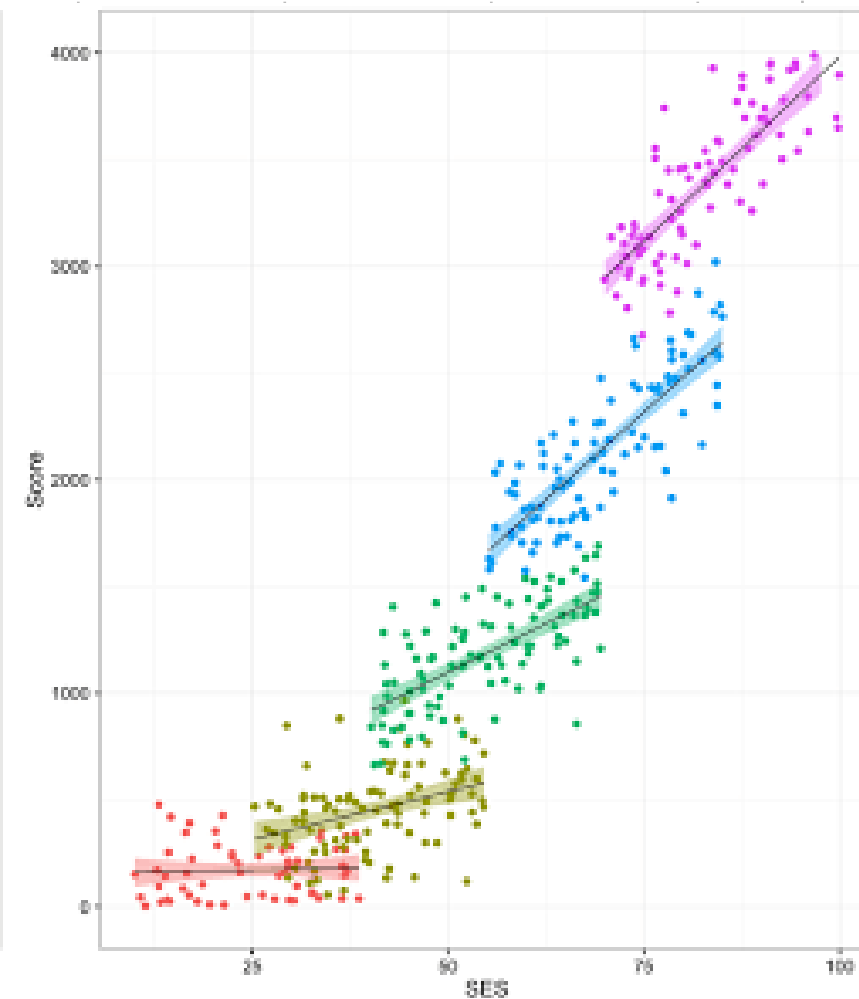
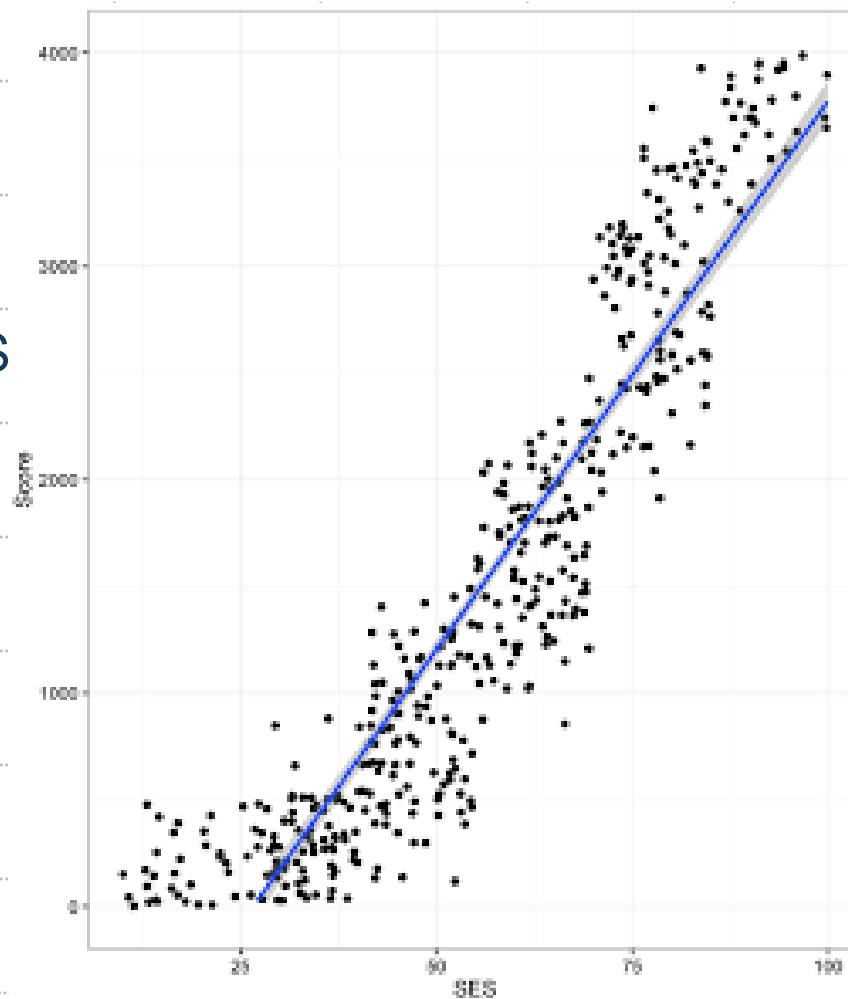
- Porušen základní předpoklad lineární regrese: náhodné chyby jsou nezávislé

Příklad:

*100 manželských párů vyplní dotazník, kde odpovídají na otázky ohledně svého manželství, domácnosti atp. Výzkumník poté za pomoci lineární regrese testuje hypotézu, kde je manželská spokojenost predikována příjmem domácnosti. Nebere však vůbec v potaz, že respondenti jsou ve stejné domácnosti!*

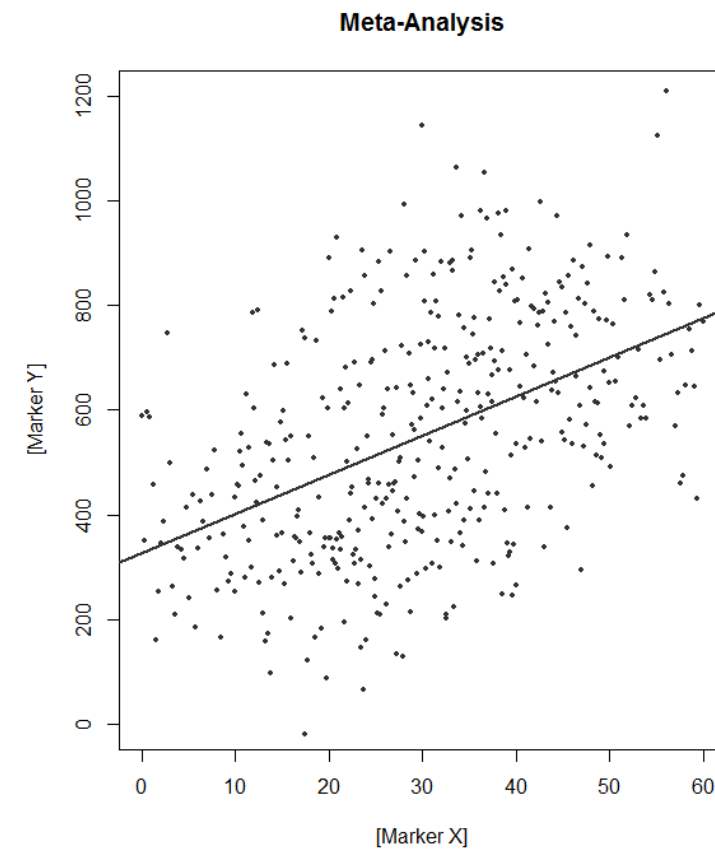
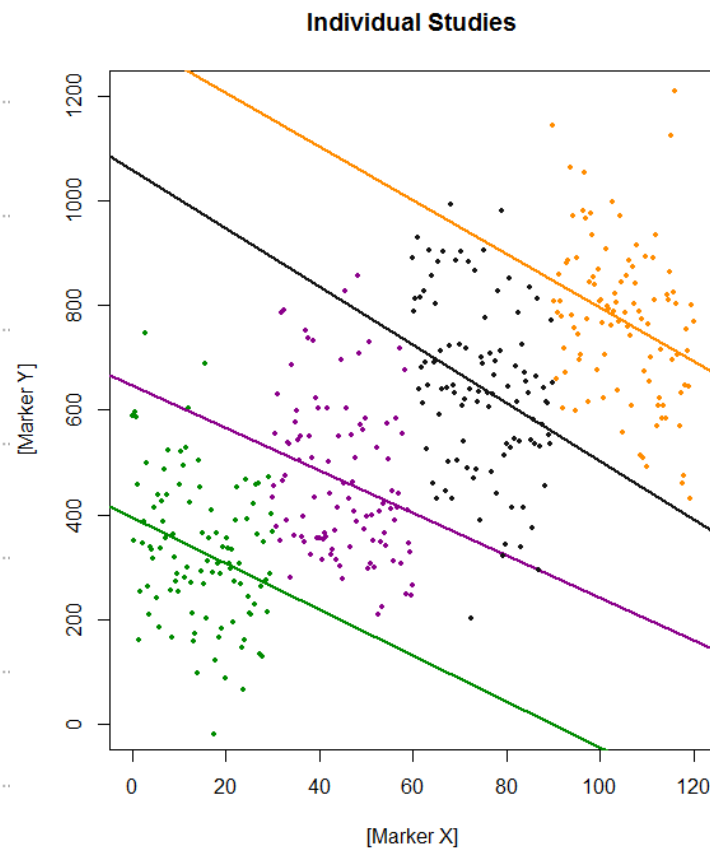
## Příklad II

- Výsledky v testu a SES studentů



# Příklad III

- Simpsonův paradox
  - Trend je opačný, pokud se díváme na subkohorty vs na celý vzorek



<https://stats.stackexchange.com/questions/168732/simpsons-paradox-random-effects>

# Více úrovní v prostoru? Geospaciální analýza

- Jedinci žijí v geografických útvarech (městská čtvrť, město, kraj, stát)
- Víceúrovňová analýza (HLM) nebere v potaz prostorové korelace

*Představme si proměnnou „mluvení s moravským přízvukem“ (MMP) na škále 1-100 (kde 100 je 100% moravský přízvuk) a představme si, že máme velký vzorek z české populace. Je zřejmé, že jedinci z Jihomoravského, Olomouckého, Zlínského a Moravskoslezského kraje by vykazovali vyšší hodnoty MMP a je třeba modelovat shlukování jedinců v krajích. Budou však existovat i prostorové korelace krajů - např. jedinci z Pardubického kraje a kraje Vysočina budou pravděpodobně vykazovat vyšší hladiny vzhledem k tomu, že sousedí s „moravskými“ kraji.*

# ▶ Vloupání do aut ve Vancouveru

