

ČESKÝ
HYDROMETEOROLOGICKÝ
ÚSTAV

Povodně a změny povodňového rizika v kontextu historie a možné budoucnosti

Jan Daňhelka

Sborník z mezinárodní vědecké konference, pořádané Policejní akademií České republiky v Praze, ve spolupráci s Ministerstvem vnitra – generálním ředitelstvím Hasičského záchranného sboru České republiky, Ministerstvem životního prostředí České republiky a Svazem vodního hospodářství: „Povodně 1997 a 2002 (20 a 15 let poté)“ 10 let od přijetí Povodňové směrnice. 20. a 21. září 2017, Praha 2017.
ISBN 978-80-7251-473-1.

www.chmi.cz

Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 412-Komořany

tel.: +420 244 031 111, e-mail: chmi@chmi.cz

Obsah

- Úvod – definice rizika
- Minulost povodňového nebezpečí (frekvence povodní)
- Změny expozice společnosti v průběhu času
- Zranitelnost a odolnost
- Závěry



Úvod

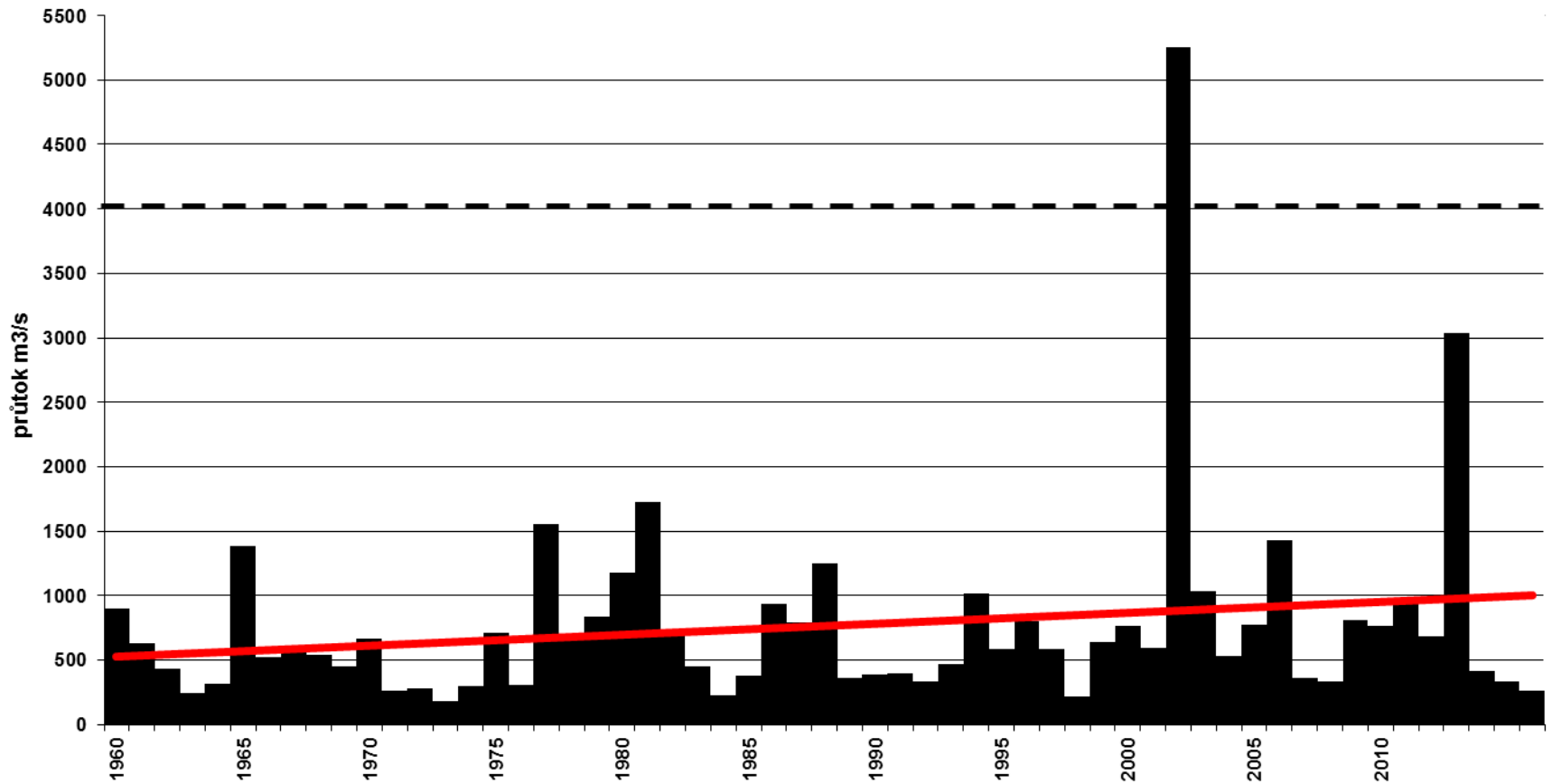
- V češtině je pojem rizika pro laiky často matoucí
- Angličtina: Risk – Hazard
- Odborná česká terminologie
- 2007/60/EC:
 - Povodňové riziko = flood risk
 - Povodňové nebezpečí = flood hazard

Povodňové riziko = povodňové nebezpečí x (expozice x zranitelnost).



Povodňové nebezpečí – frekvence povodní

Povodně na Vltavě v Praze



Povodňové nebezpečí – frekvence povodní

- Black swan event
 - „*To co nazýváme Black Swan je událost s následujícími třemi atributy. Za první, jde o vymykající se případ (outlier) ležící mimo rozsah běžných očekávání, protože nic z minulosti přesvědčivě neukazuje na možnost jeho výskytu. Za druhé, má extrémní dopady. A za třetí, přesto, že se vymyká, je lidskou přirozeností následně vykonstruovat vysvětlení jeho výskytu, s tím, že byl vysvětlitelný a předpověditelný.* (N. N. Taleb – The Black Swan, 2007): “
 - 1) Jedná se o vymykající se události, často jde o největší událost zaznamenanou v průběhu instrumentálních měření;
 - 2) Mají extrémní dopady v podobě škod, ale i odezvy v podobě rozvoje protipovodňové ochrany;
 - 3) Událost dokážeme zpětně velmi dobře popsat, vysvětlit a namodelovat.
- Stoletá povodeň – 1% pravděpodobnost výskytu v každém jednotlivém roce
 - Pravděpodobnost výskytu za období 30 let – **26 %**
 - Pravděpodobnost výskytu za 100 let – **63 %**
- Takže ve 20 století byla přirozená 1/3 šance, že nebude 100letá povodeň!

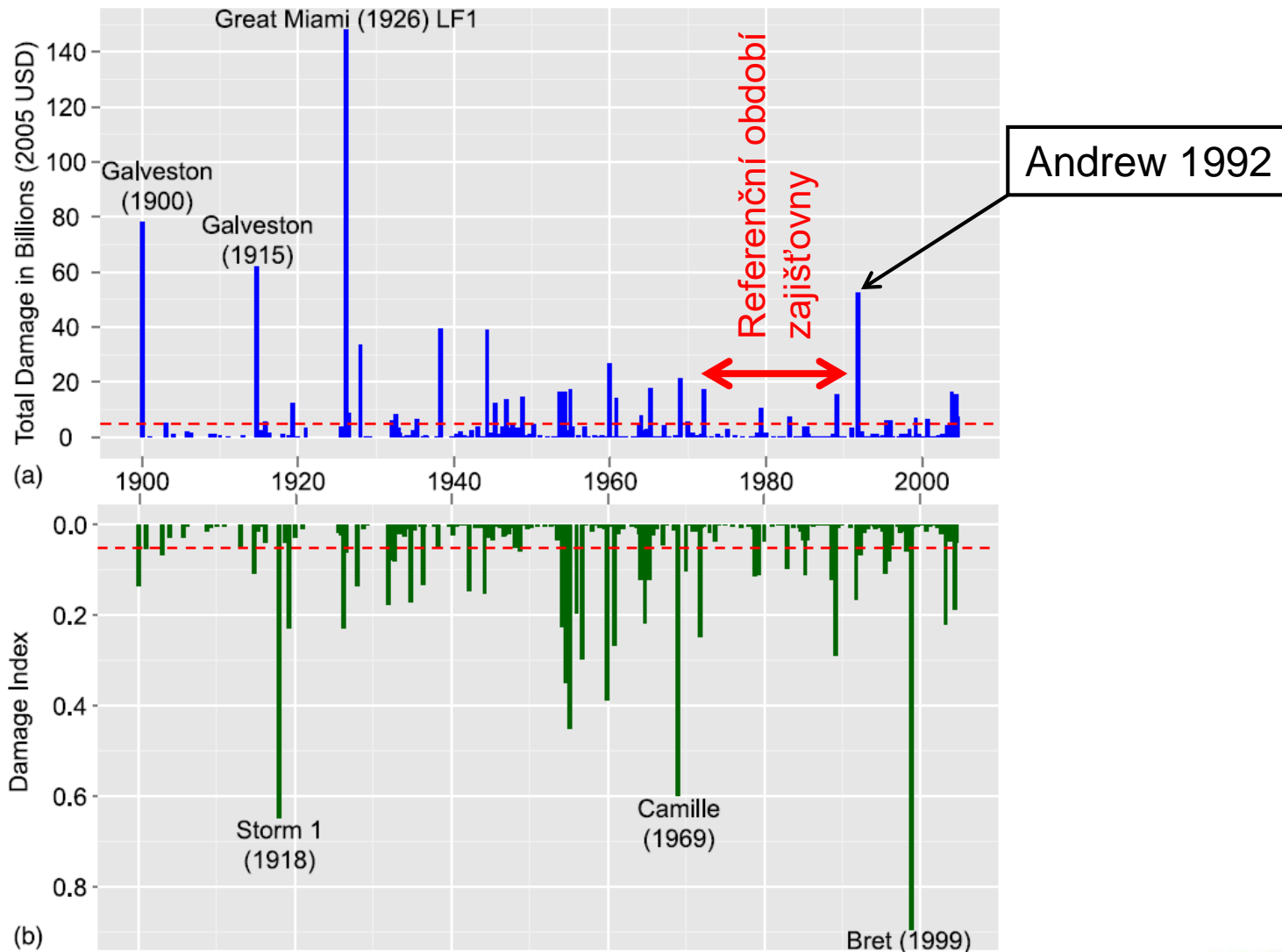


Povodňové nebezpečí – frekvence povodní

- N.N. Taleb (Silent Risk): “Římský básník Lukrécius napsal, že považujeme největší objekt svého druhu, jež jsme ve svém životě spatřili za ten největší možný (*et omnia de genere omni / Maxima quae vivit quisque, haec ingentia fingit*). Omylem tohoto druhu je argument, že tak velké povodně nepamatujeme. (Smysluplnější by bylo ptát se, co je možné, aby se stalo.) (N.N. Taleb, Silent Risk, 2015)
- Není posledních 20 let jen návratem k normálu?



Povodňové nebezpečí – frekvence povodní



Povodňové nebezpečí – frekvence povodní

- Nejstarší známá hydrometeorologická událost je povodeň ze 4. března někdy v letech 932 až 938 (legenda o sv. Václavu)
- Skutečně dokumentovaná je povodeň 1118 (Kosmova kronika)
- Instrumentální data od 1825 (Vltava v Praze), typicky 60-120 let
- Změny
 - Změna sezonality
 - Změna velikosti a frekvence?

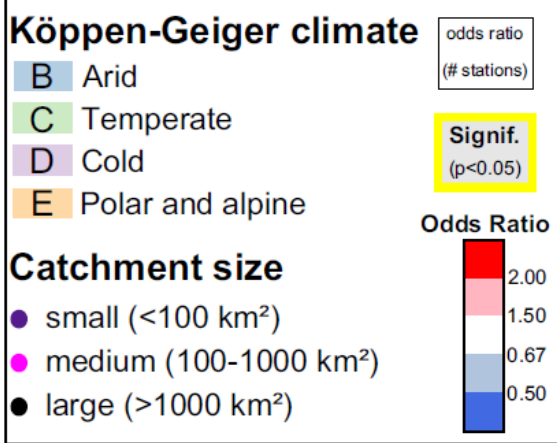
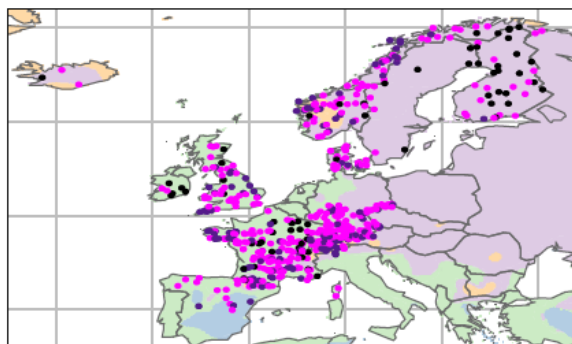
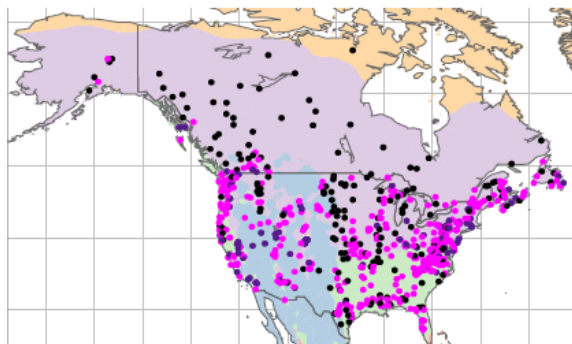


CHANGING CLIMATE SHIFTS TIMING OF EUROPEAN FLOODS

Visuals in regions 1 through 4 show patterns in flood timing at the specific weather events they are attributed to:

2. North S

Later win



North America

Q25				Q50				Q100				
-	1.38 (27)	-	1.06 (39)	-	1.75 (27)	-	1.08 (39)	-	0.04 (27)	-	0.05 (39)	B
1.81 (33)	0.81 (165)	0.42 (49)	0.79 (247)	2.21 (33)	1.18 (165)	0.26 (49)	0.95 (247)	0.33 (33)	0.79 (165)	0.33 (49)	0.61 (247)	C
1.51 (58)	0.84 (173)	0.40 (126)	0.71 (357)	1.87 (58)	1.04 (173)	0.45 (126)	0.86 (357)	1.03 (58)	1.12 (173)	0.34 (126)	0.78 (357)	D
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	E
1.64 (98)	0.87 (366)	0.39 (181)	0.77 (645)	1.86 (98)	1.16 (366)	0.37 (181)	0.92 (645)	0.66 (98)	0.89 (366)	0.34 (181)	0.68 (645)	All

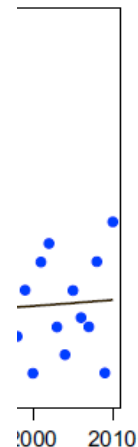
Europe

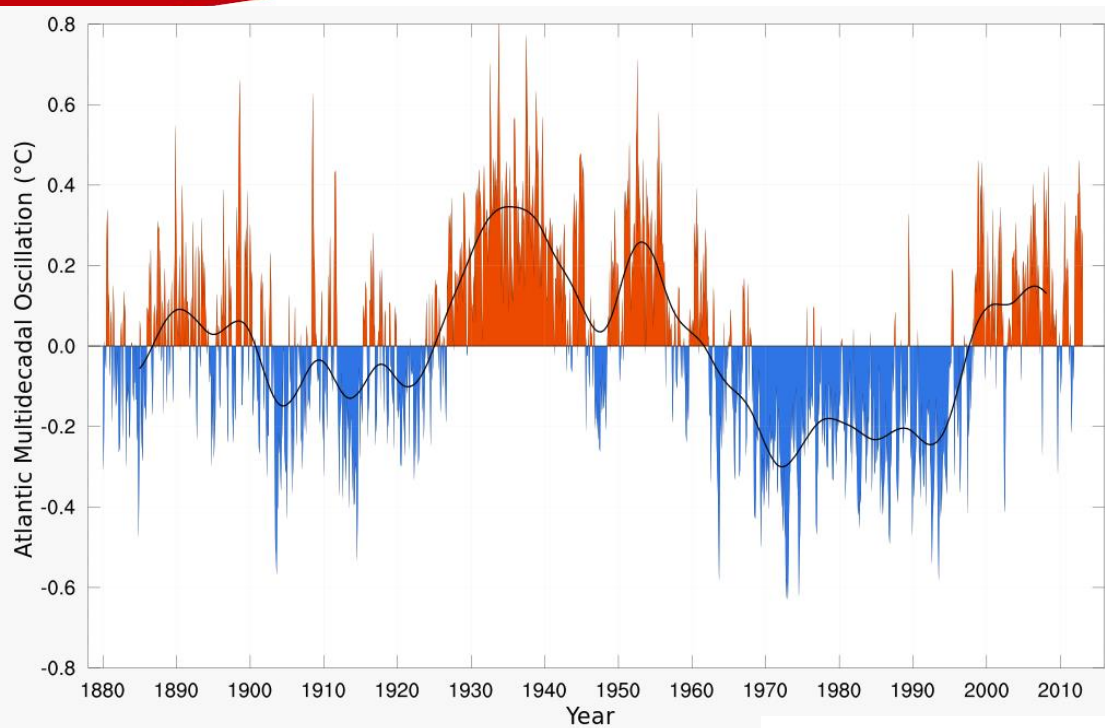
Q25				Q50				Q100				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B
1.67 (61)	1.63 (179)	1.71 (31)	1.65 (271)	3.30 (61)	2.41 (179)	3.70 (31)	2.70 (271)	2.48 (61)	1.58 (179)	2.39 (31)	1.87 (271)	C
1.39 (55)	2.25 (147)	0.43 (36)	1.63 (238)	1.24 (55)	3.41 (147)	0.43 (36)	1.97 (238)	1.31 (55)	3.75 (147)	0.78 (36)	2.28 (238)	D
2.88 (21)	6.04 (23)	-	3.61 (45)	3.79 (21)	9.67 (23)	-	5.57 (45)	11.70 (21)	31.60 (23)	-	19.7 (45)	E
1.76 (139)	2.09 (352)	0.81 (68)	1.80 (559)	2.20 (139)	3.15 (352)	1.14 (68)	2.55 (559)	2.58 (139)	3.01 (352)	1.20 (68)	2.54 (559)	All

Complete dataset

Q25				Q50				Q100				
-	1.78 (30)	-	1.42 (44)	-	2.29 (30)	-	1.49 (44)	-	0.04 (30)	-	0.17 (44)	B
1.73 (94)	1.16 (344)	0.70 (80)	1.14 (518)	2.85 (94)	1.69 (344)	0.73 (80)	1.61 (518)	1.57 (94)	1.13 (344)	0.78 (80)	1.13 (518)	C
1.45 (113)	1.32 (320)	0.40 (162)	0.98 (595)	1.49 (113)	1.78 (320)	0.44 (162)	1.21 (595)	1.19 (113)	2.07 (320)	0.47 (162)	1.32 (595)	D
2.88 (21)	6.72 (24)	-	3.84 (47)	3.79 (21)	11.9 (24)	-	6.15 (47)	11.70 (21)	31.50 (24)	-	19.8 (47)	E
1.70 (237)	1.33 (718)	0.46 (249)	1.12 (1204)	2.06 (237)	1.89 (718)	0.51 (249)	1.49 (1204)	1.74 (237)	1.71 (718)	0.56 (249)	1.38 (1204)	All

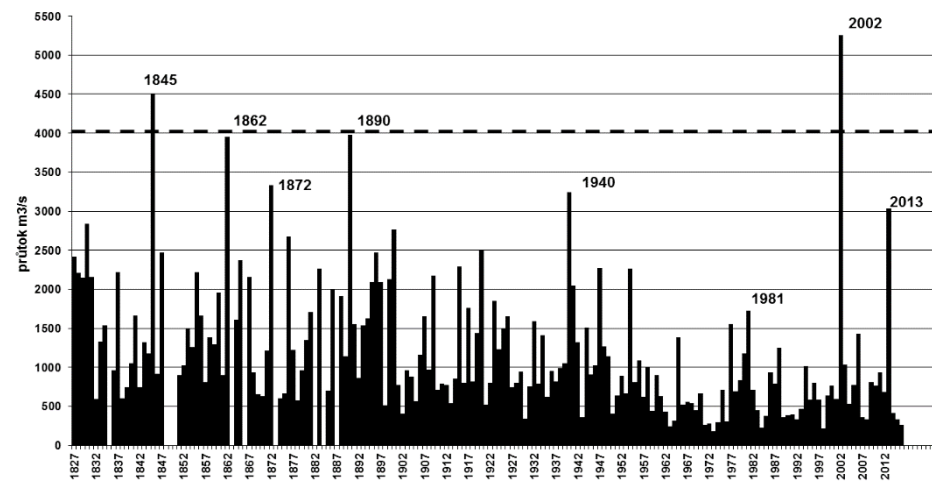
small medium large any size small medium large any size small medium large any size



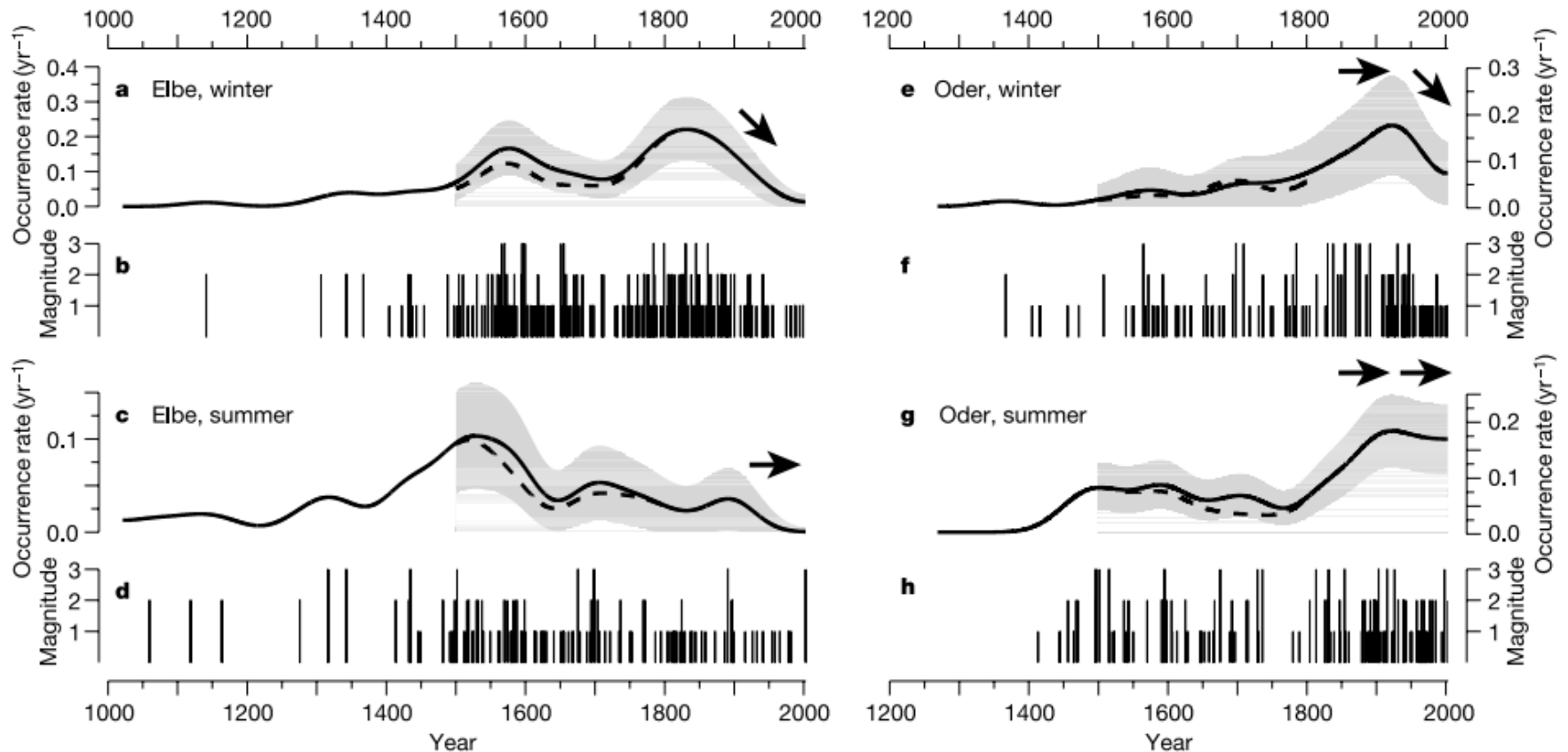


van Oldenborgh et al./ ERSSTv3b/via Wikimedia

Povodně na Vltavě v Praze



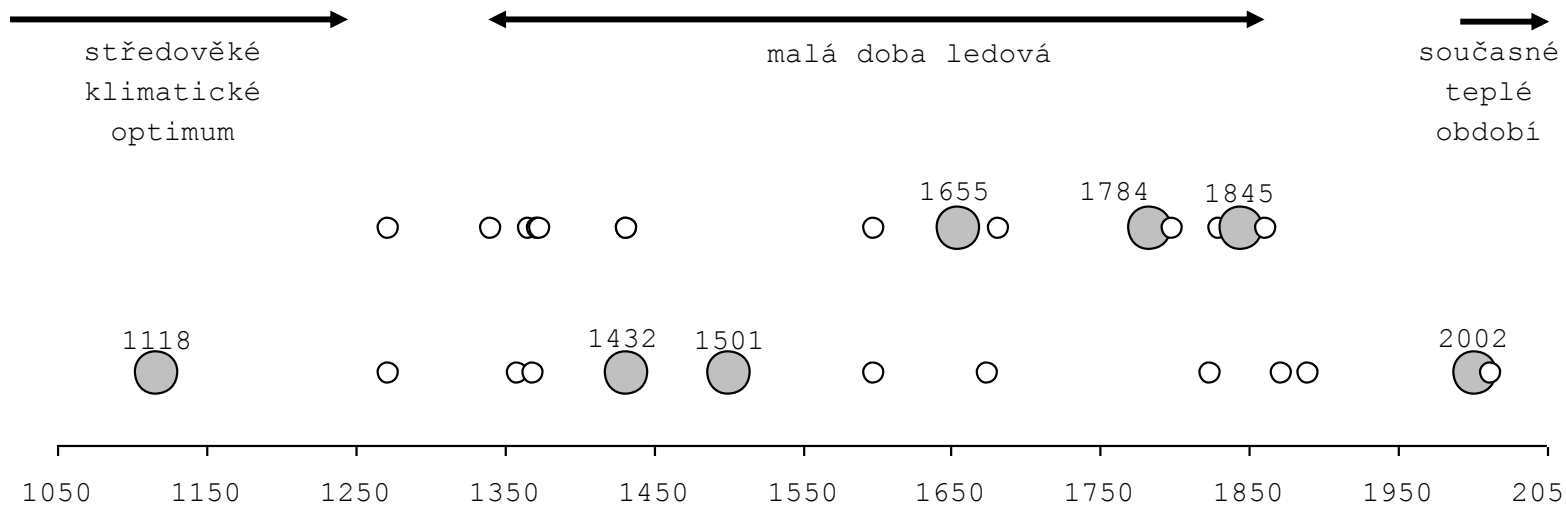
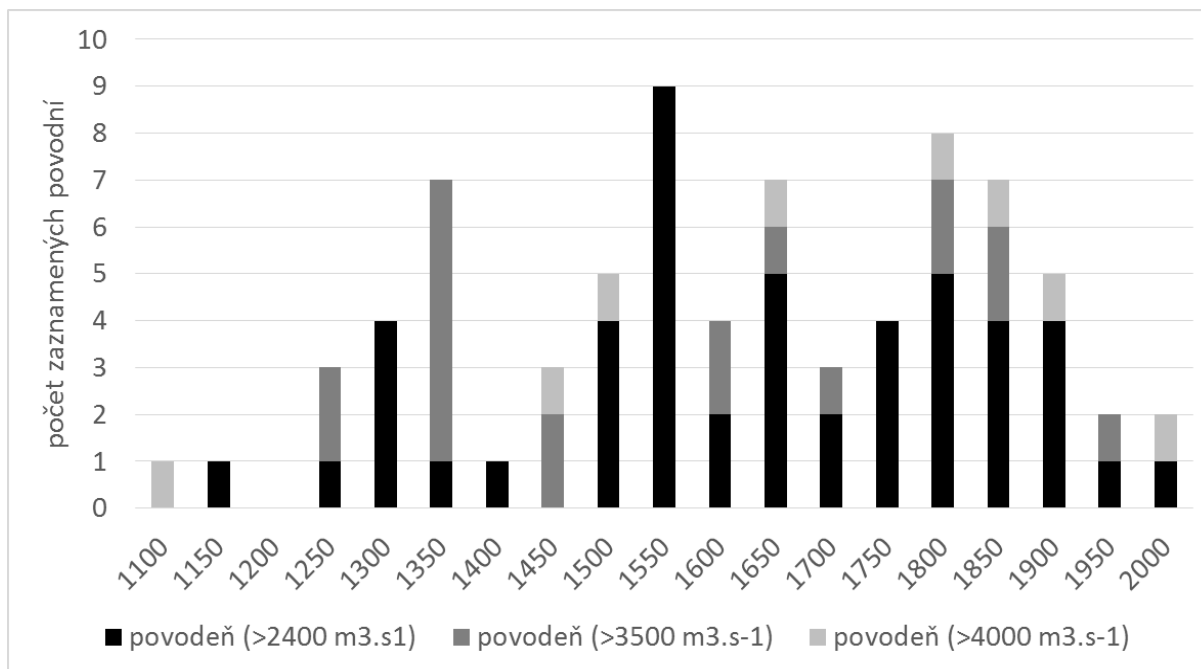
Povodňové nebezpečí – frekvence povodní



source: Mudelsee, Nature 425, 2003

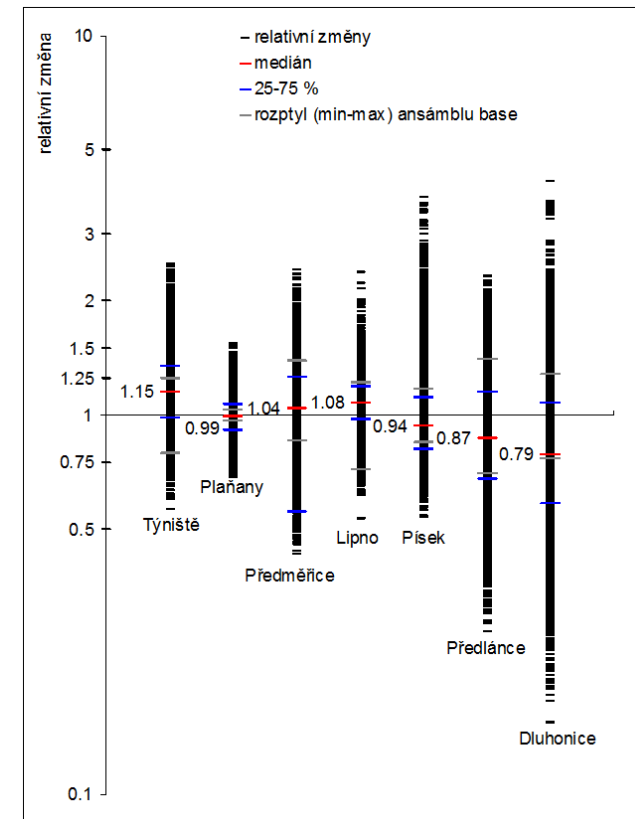
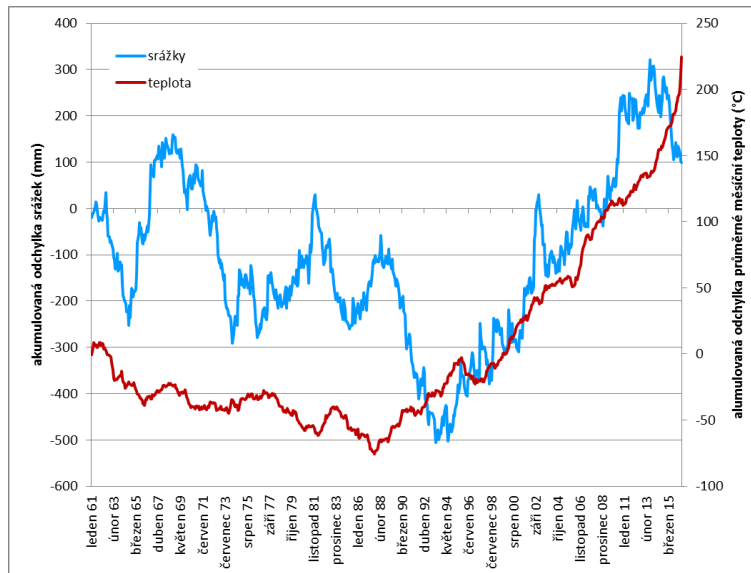


Povodňové nebezpečí – frekvence povodní



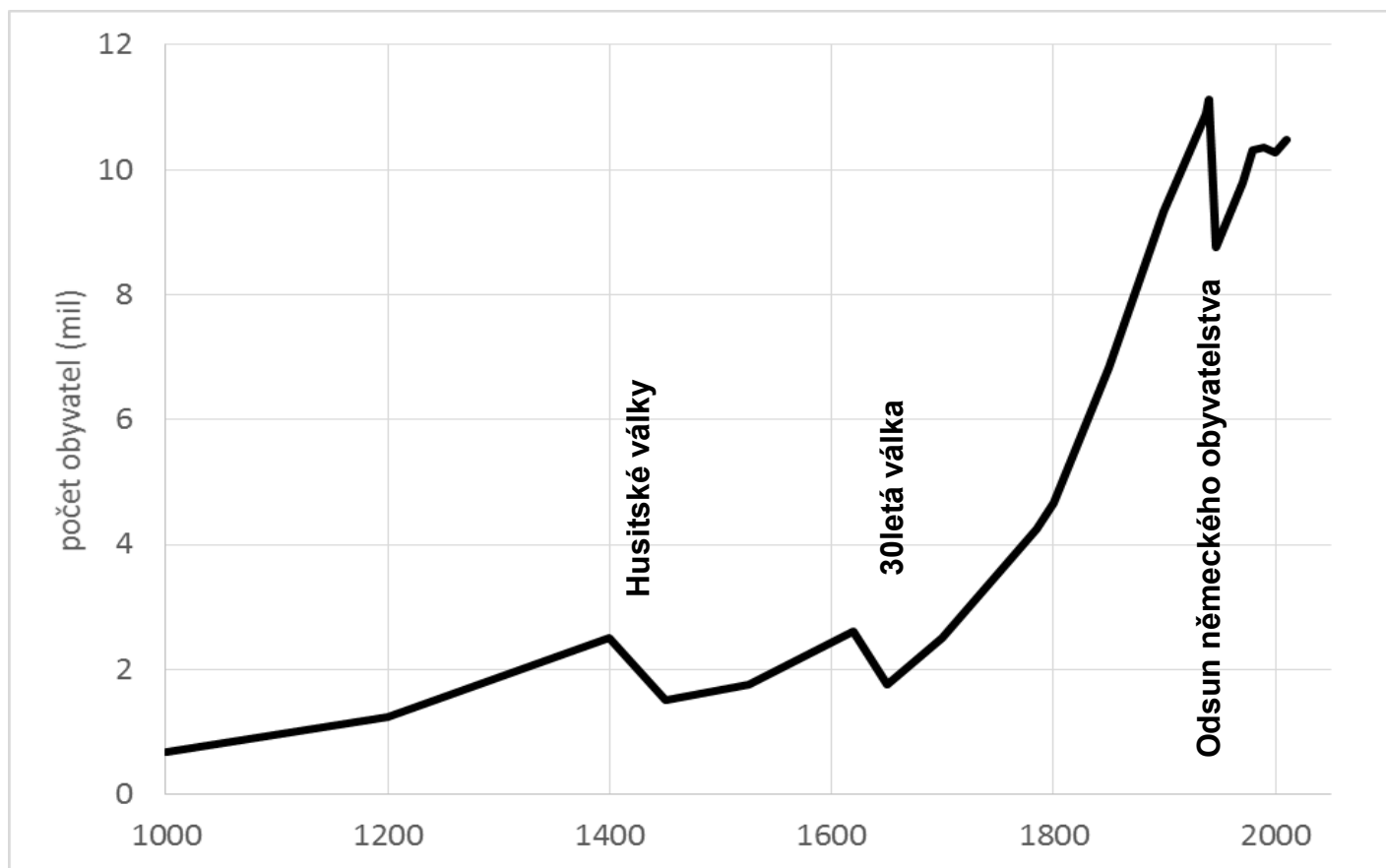
Povodňové nebezpečí – frekvence povodní

- Současná úroveň klimatických modelů neposkytuje dostatečně robustní a použitelné simulace množství srážek v regionálním měřítku a není tedy použitelná pro odpovídající scénáře změn povodňového režimu (Kundzewicz, 2011)
- Srážky zima – častější ale menší zimní povodně
- Léto méně srážek ale intenzivnější – vzájemné kompenzace nasycení a srážek

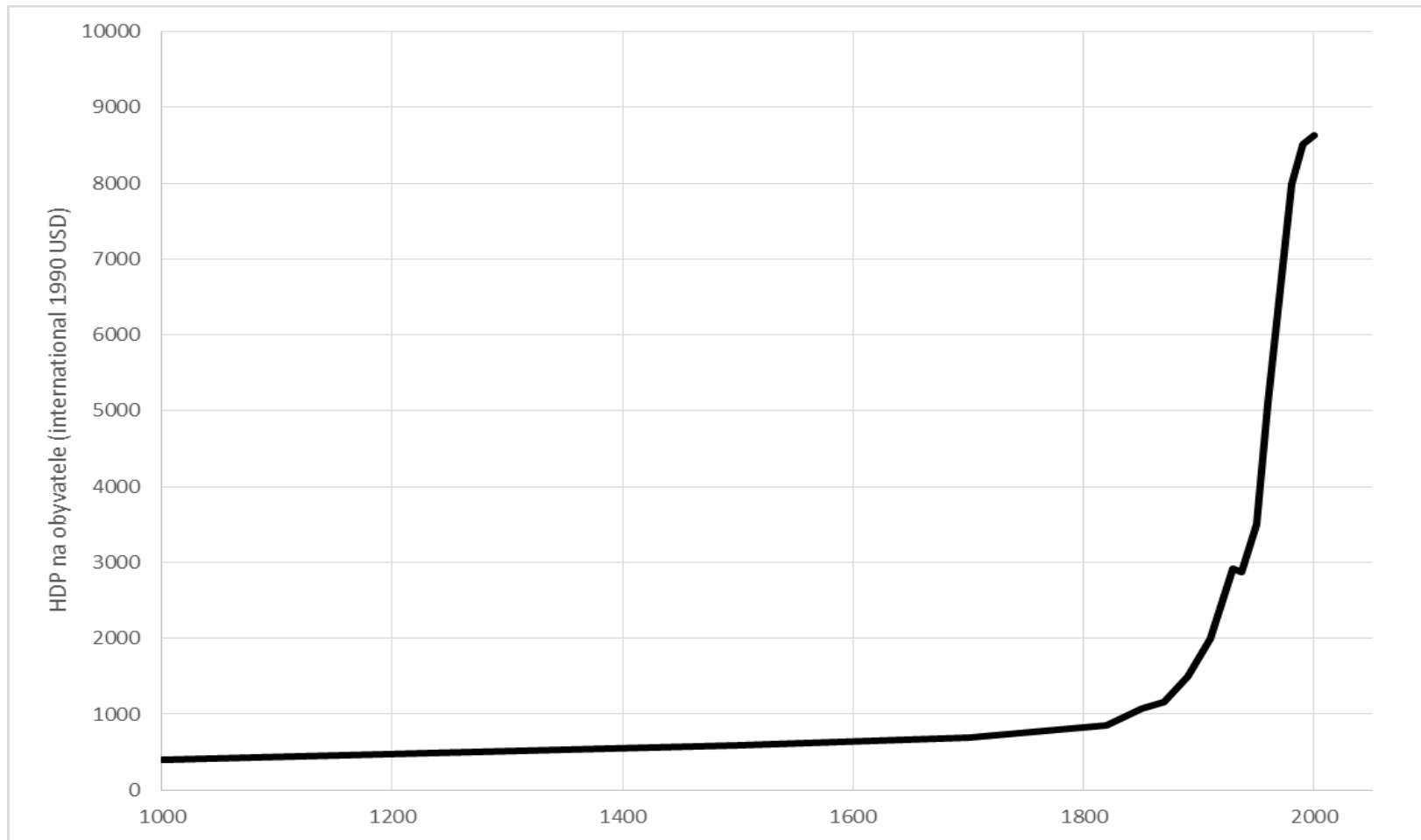


Expozice vůči povodním

- Rostoucí počet obětí ve světě – rostoucí počet obyvatel
- Rostoucí ekonomické škody vázány na HDP



Expozice vůči povodním



Expozice vůči povodním

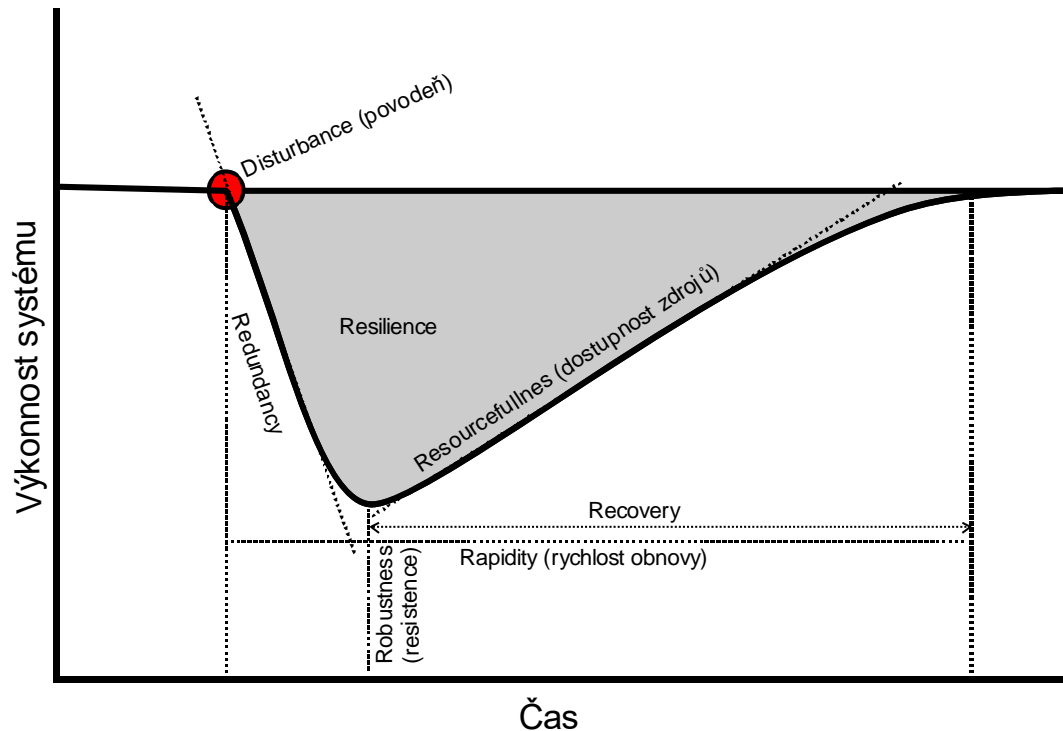
- Osidlování podél řek
- Sídla většinou mimo záplavové území
- Územní rozvoj do záplavových území od 18. století?
- Dnes v Q_{100} dle plánů pro zvládnutí povodňového rizika
 - 2,6 % v povodí Labe
 - 3,3 % v povodí Odry
 - 11,8 % v povodí Dunaje
- Budoucnost?
 - Cíl PpZPR „zabránění vzniku nového rizika a snížení rozsahu ploch v nepřijatelném riziku“
 - Demografická stagnace či pokles



Zdroj: mapy.cz

Zranitelnost a odolnost

- Rostoucí HDP
 - Méně obětí
 - Větší absolutní škody
 - Není nárůst relativních škod
- Resilience



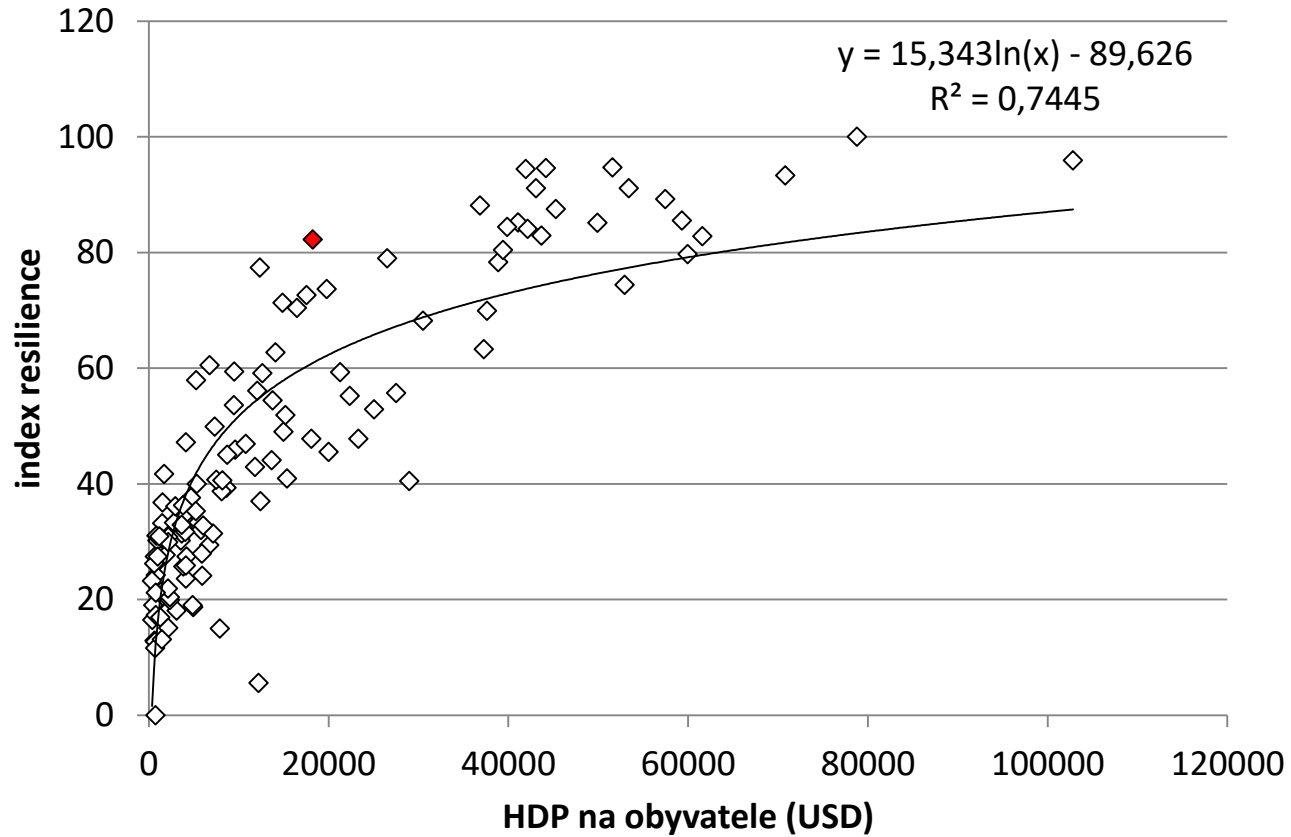
Povodeň	Počet obětí
1872	337
1890	desítky
1997	50-60
2002	17-19
2013	16

Resilience (FMGlobal)

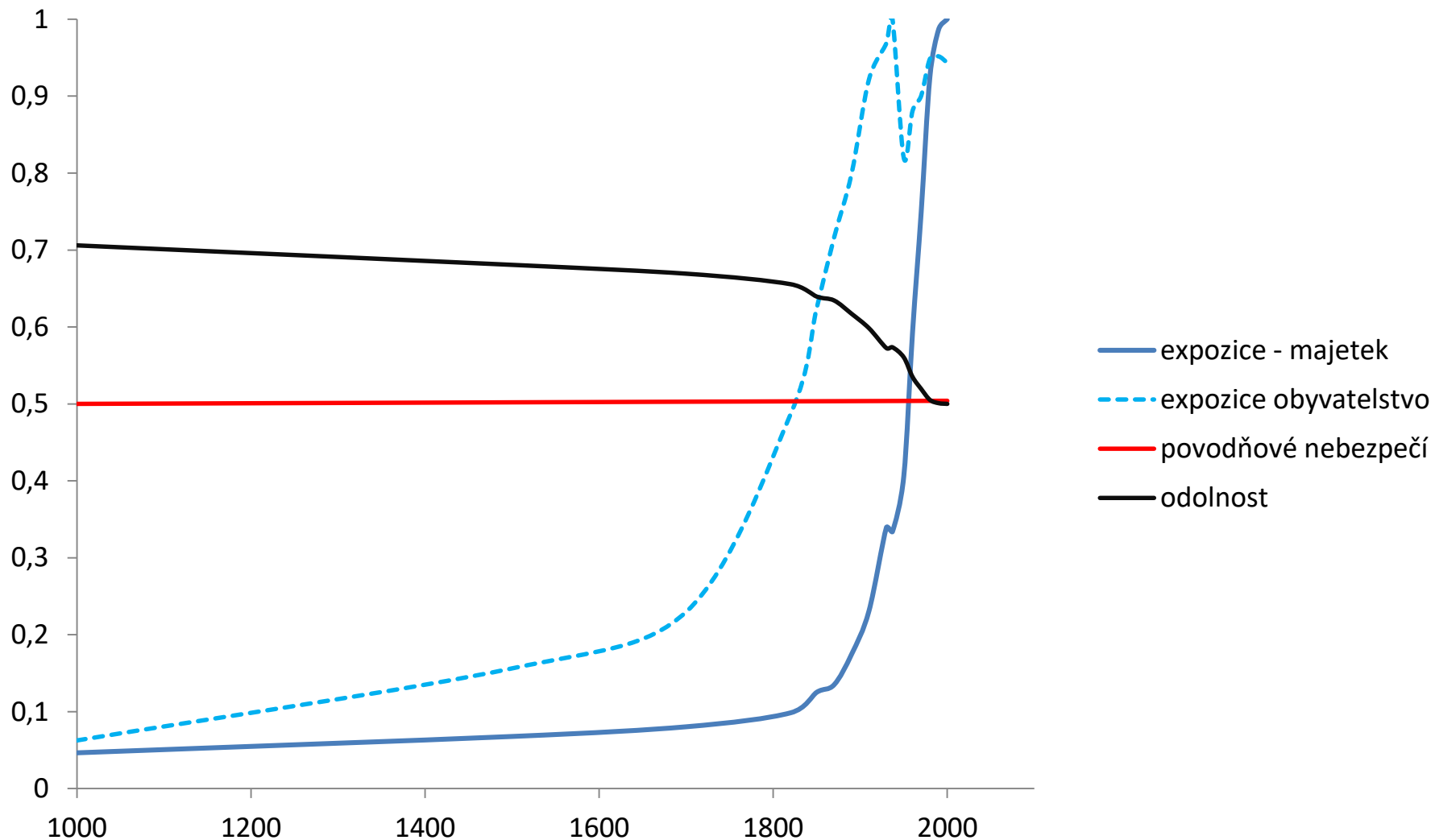
- HDP na obyvatele + politická stabilita + ropná závislost (spotřeba ropy/HDP)
- Expozice riziku + kvalita managementu rizika
- Zásobování (kontrola korupce, infrastruktura, kvalita lokálních dodavatelů)



Zranitelnost a odolnost



Celková změna povodňového rizika



Závěr

- Žijeme v časovém období oscilace, v níž se vyskytlo více povodňových událostí (ve srovnání s 20. stoletím), ale v dlouhodobém pohledu nelze nalézt trend nárůstu či poklesu počtu a velikosti povodní.
- V současnosti neexistují solidní podklady, které by ukazovaly, že frekvence a velikost povodní by se měla měnit do budoucnosti.
- Ačkoliv povodně 1997 a 2002 byly extrémní, bylo by zavádějící se domnívat, že nemůže nastat událost ještě větší a katastrofálnější.
- Roste naše expozice (růst majetku), expozice obyvatelstva je setrvalá.
- S růstem bohatství jsme stále odolnější, ale mění se i spektrum naší zranitelnosti (IT technologie).
- Relativní povodňové riziko pravděpodobně mírně klesá
- Míra rizika se stává dynamičtější – změny v průběhu roku, změny v průběhu dne.





**Děkuji Vám za
pozornost**

Jan Daňhelka
danhelka@chmi.cz
<http://www.chmi.cz>
<http://hydro.chmi.cz>

