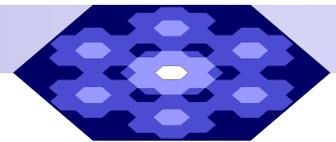


Přirozený pohyb obyvatelstva



CENARS

Centre for Analysis of Regional Systems
cenars.upol.cz

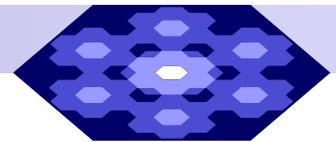


Měření demografických jevů

- počty událostí (absolutní údaje)
- hrubé míry *
- specifické / diferenční míry
 - pro různá pohlaví, věkové skupiny apod.
- *standardizace*

* *přepočty na střední stav obyvatelstva:*
$$\bar{S} = \frac{S_0 + S_1}{2}$$

- S_0 a S_1 jsou stavy obyvatel na začátku a konci období



Porodnost a úmrtnost

■ porodnost – natalita

□ *absolutní počet narozených v období (zpravidla za rok)*

□ *hrubá míra porodnosti*

N – počet narozených v období

$$hmcp = \frac{N}{S} * 1000$$

N_ž – počet živě narozených v období

$$hmp = \frac{N_{\text{ž}}}{S} * 1000$$

■ úmrtnost – mortalita

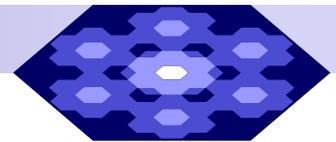
□ *absolutní počet zemřelých v období (zpravidla za rok)*

□ *hrubá míra úmrtnosti*

M – počet zemřelých v období

$$hmú = \frac{M}{S} * 1000$$

pozn. hmcp – hrubá míra celkové porodnosti (živě i mrtvě narození)



Přirozený přírůstek (úbytek)

■ rozdíl porodnosti a úmrtnosti

- rozdíl absolutních ukazatelů (požívá se málo)

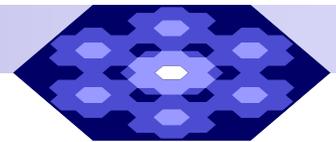
$$P_p = N - M$$

- rozdíl relativních ukazatelů

$$P_p = h_{mp} - h_{mú}$$

Přirozený přírůstek ve světě v roce 2018

Území	Hrubá míra porodnosti (‰)	Hrubá míra úmrtnosti (‰)	Přirozený přírůstek (‰)
Afrika	33	10	23
Asie	17	7	10
Evropa	9	10	-1
Latinská Amerika	17	6	11
Severní Amerika	12	8	4
Austrálie a Oceánie	17	7	10
pouze Austrálie	12	7	5
Svět	19	8	11



Plodnost (fertilita)

- srovnání počtu narozených dětí s počtem žen v reprodukčním věku

- hrubá míra plodnosti

$$f'_x = \frac{N}{F_{15-49}} * 1000$$

- čistá míra plodnosti

$$f_x = \frac{N_{\check{z}}}{F_{15-49}} * 1000$$

F_{15-49} – počet žen v reprodukčním věku

- specifické plodnosti – míry plodnosti pro jednotlivé věkové kategorie žen

$$f_x = \frac{N_{Fx}}{F_x}$$

- úhrnná plodnost – součet měr plodnosti žen v reprodukčním věku

$$TFR = \sum_{x=15}^{49} f_x = \sum_{x=15}^{49} \frac{N_{Fx}}{F_x}$$

Etapy vývoje porodnosti a plodnosti v ČR po roce 1989

■ 1990–1996

- *každoroční pokles HMP a úhrnné plodnosti: HMP se snížila z 12,6 ‰ (1990) na 8,8 ‰ (1996), ÚP z 1,9 na 1,2*

■ 1997–2003

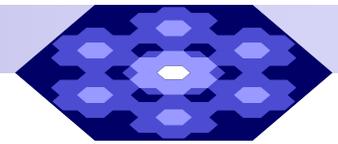
- *kulminace minimálních hodnot, tj. nízká HMP (minimum v roce 1999: 8,7 ‰) i ÚP (pod 1,2)*

■ 2004–2010

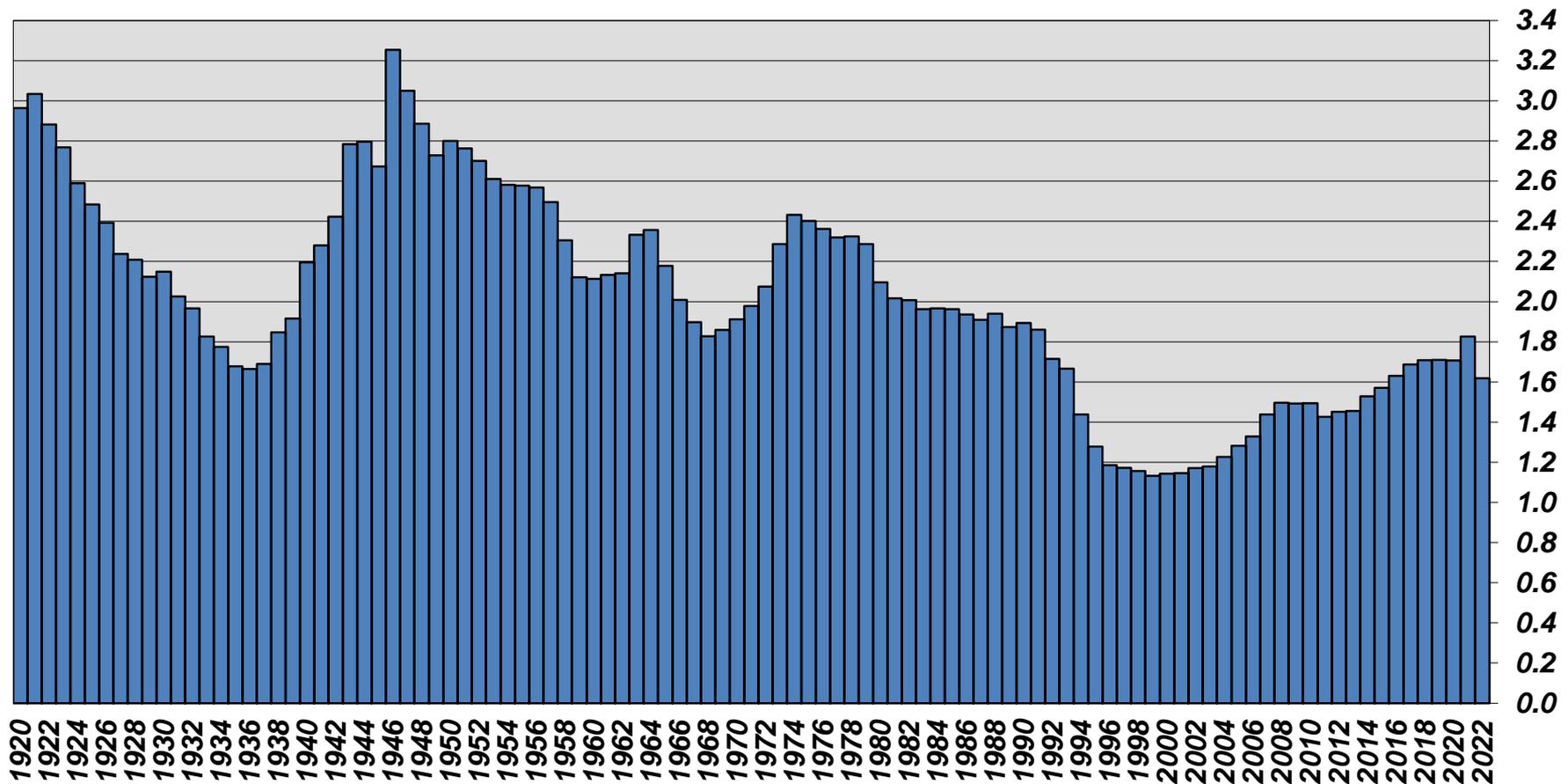
- *mírné zvyšování HMP (přes 10 ‰) i ÚP (k 1,5)*
- *silné ročníky ze 70. let jsou v (posunutém) reprodukčním věku*
- *v roce 2006 se poprvé po 13 letech narodilo více dětí než zemřelo osob (od 2008 vlivem krize zase zpomalení)*

■ 2011–2020

- *po snížení v roce 2011 znovu mírný nárůst a kulminace HMP (10,5 ‰) i ÚP (na hodnotách kolem 1,7)*

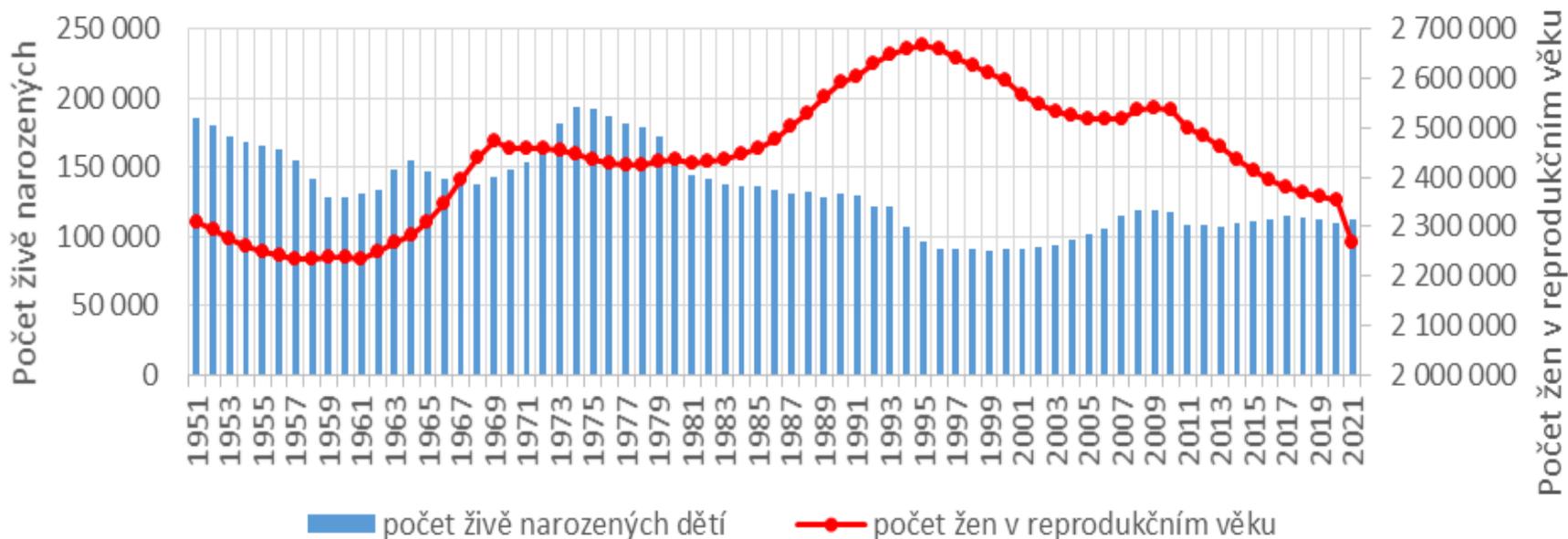


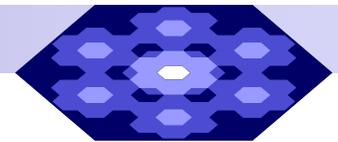
Vývoj úhrnné plodnosti v ČR (1920–2022)



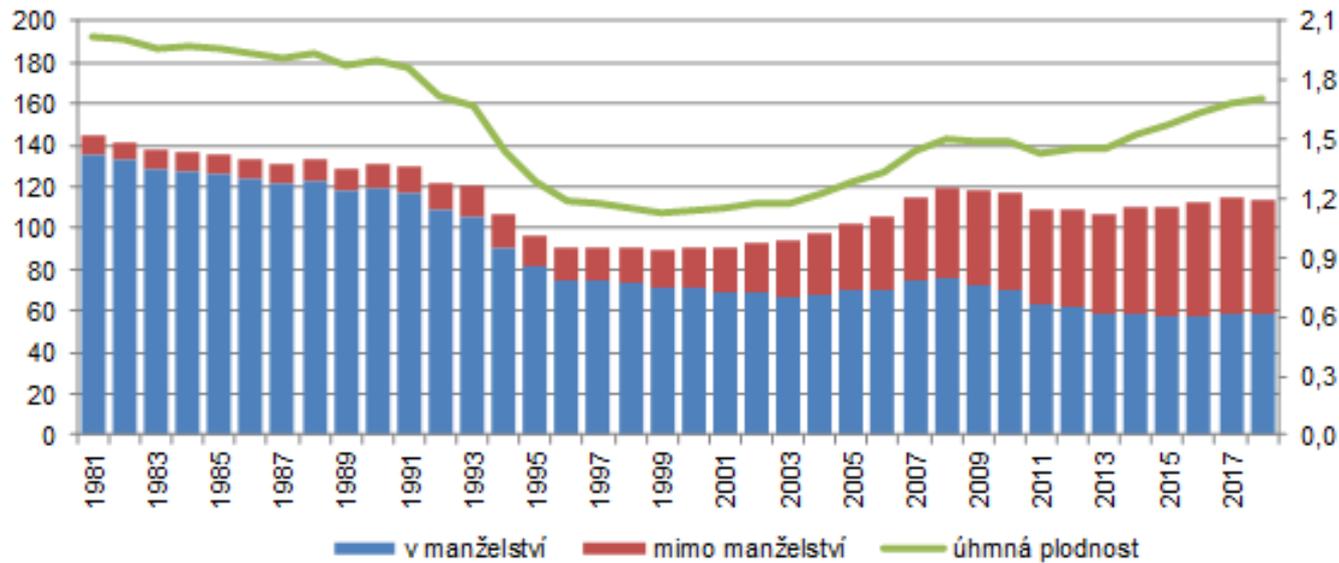
Co se stalo v roce 2021?

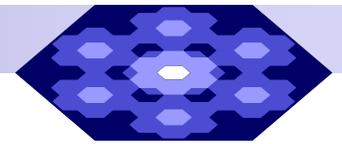
- rozkolísání hodnot ÚP, a to zejména vlivem statistických úprav: podle sčítání z roku 2021 jsme zjistili, že (možná) máme o více než 60 tis. žen v reprodukčním věku méně, než jsme předpokládali



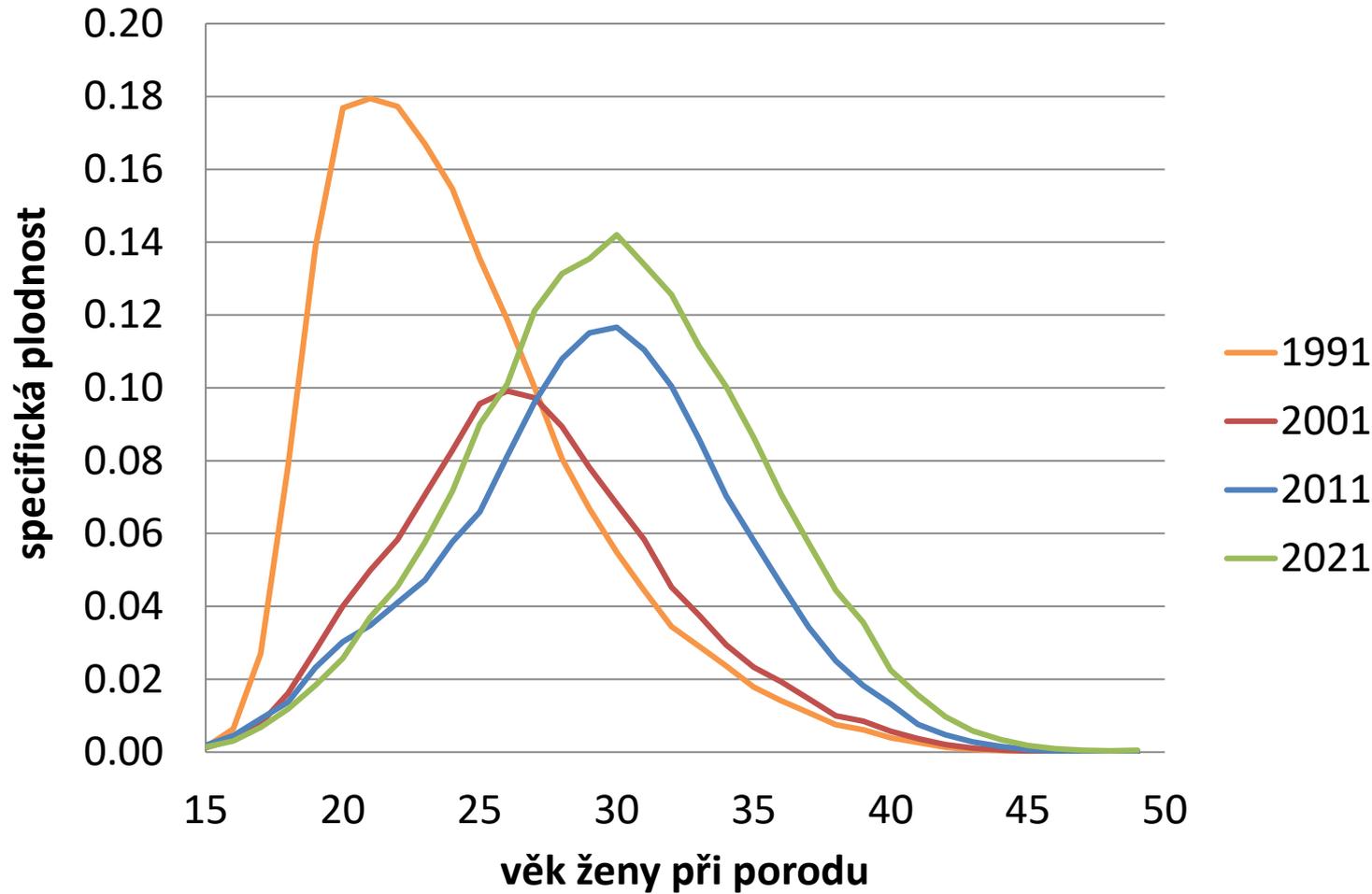


Živě narození a úhrnná plodnost 1981–2018

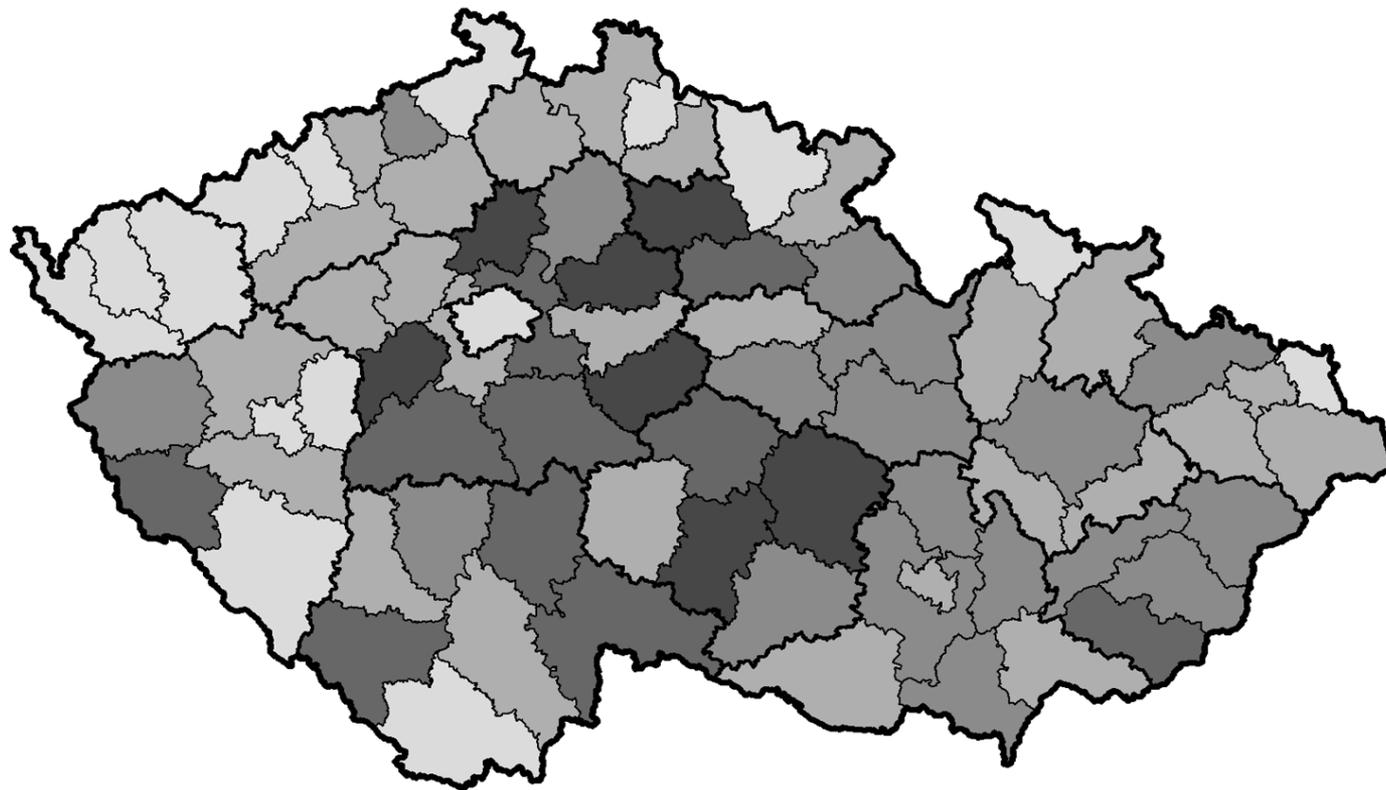




Vývoj specifických plodností v ČR (1991–2021)



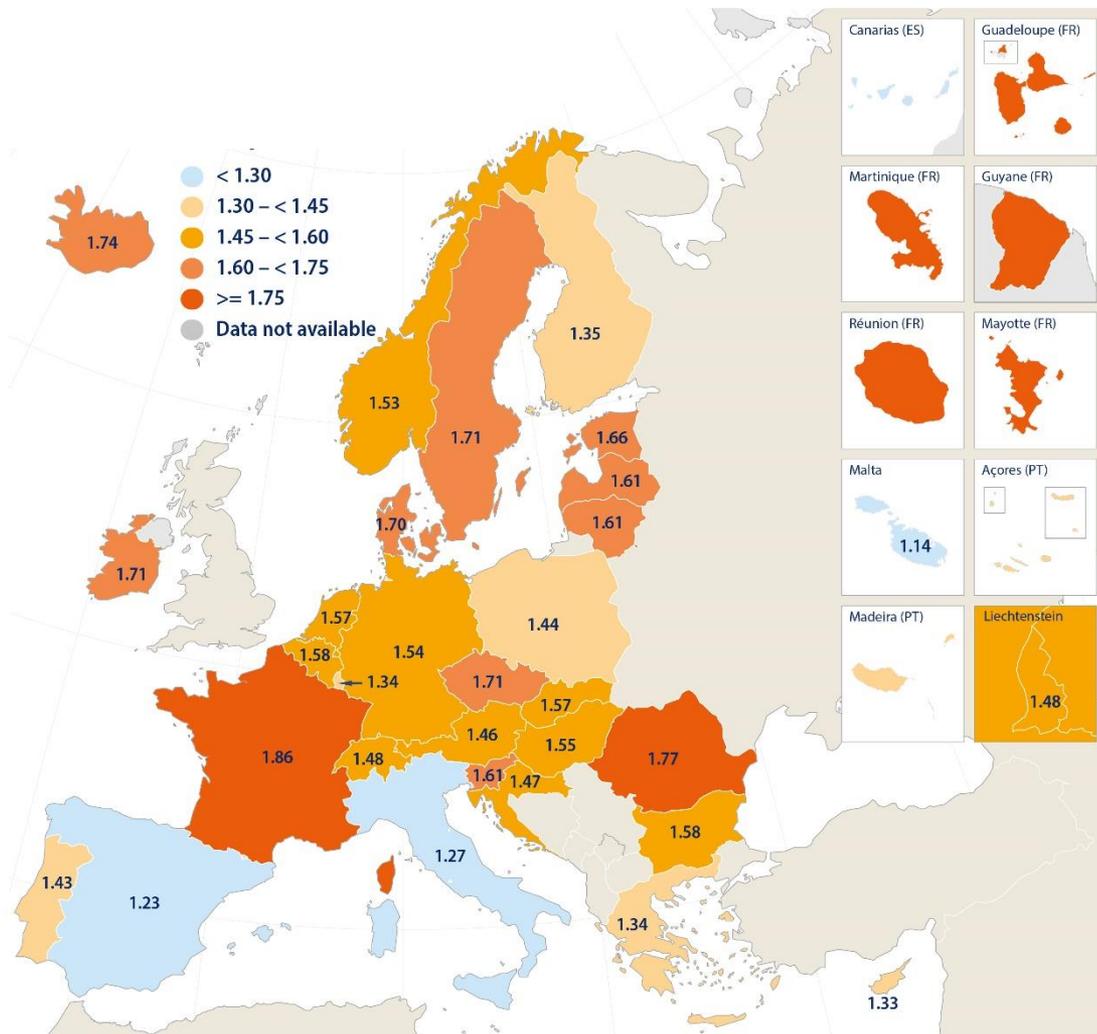
Úhrnná plodnost v ČR (2021)

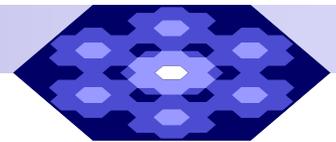


Průměrný počet živě narozených dětí na jednu ženu během jejího reprodukčního období



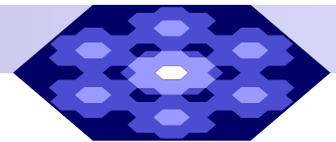
Úhrnná plodnost v Evropě (2019)





Porodnost a související charakteristiky ve světě v roce 2018

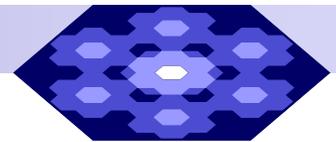
<i>Území</i>	<i>Hrubá míra porodnosti (‰)</i>	<i>Úhrnná plodnost</i>	<i>Podíl 0-15 na populaci</i>
<i>Afrika</i>	33	4,4	39
<i>Asie</i>	17	2,2	25
<i>Evropa</i>	9	1,6	15
<i>Latinská Amerika</i>	17	2,1	25
<i>Severní Amerika</i>	12	1,7	18
<i>Austrálie a Oceánie</i>	17	2,0	24
<i>pouze Austrálie</i>	12	1,8	19
Svět	19	2,4	26



Státy s nejvyšší a nejnižší porodností v roce 2018

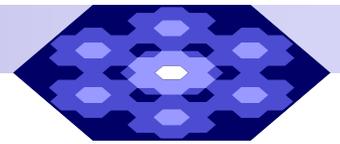
Stát	hmp (‰)	Úhrnná plodnost
Niger	52	7,0
Somálsko	48	6,2
DR Kongo	47	6,0
Mali	47	6,0
Čad	46	5,8
Angola	46	5,8

Stát	hmp (‰)	Úhrnná plodnost
Jižní Korea	8	1,1
Moldavsko	9	1,3
Bosna a Herc.	9	1,3
Kypr	9	1,3
Itálie	9	1,3
Španělsko	9	1,3



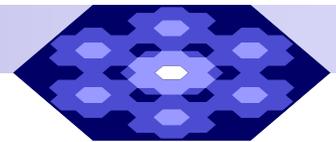
Úmrtnost a související charakteristiky ve světě v roce 2018

Území	Hrubá míra úmrtnosti (‰)	Kojenecká úmrtn. (‰)	Střední délka života při narození			Podíl 65+ na populaci
			muži	ženy	celkem	
Afrika	10	46	61	63	62	4
Asie	7	29	70	73	71	7
Evropa	10	3	79	85	82	21
Latinská Amerika	6	14	72	78	75	8
Severní Amerika	8	6	77	81	79	16
Austrálie a Oceánie	7	19	74	79	76	14
pouze Austrálie	7	3	80	85	82	19
Svět	8	29	70	75	72	9

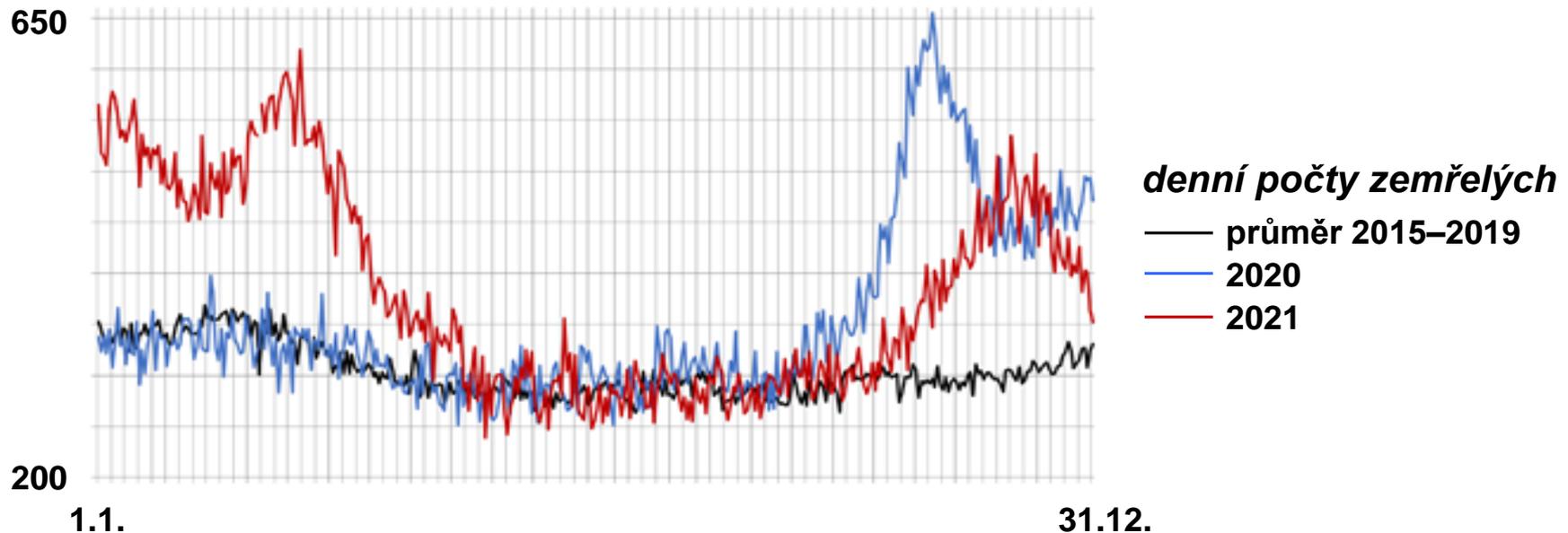


Dlouhodobý vývoj zemřelých na území ČR (1785–2022)

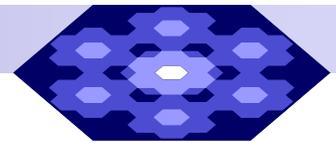




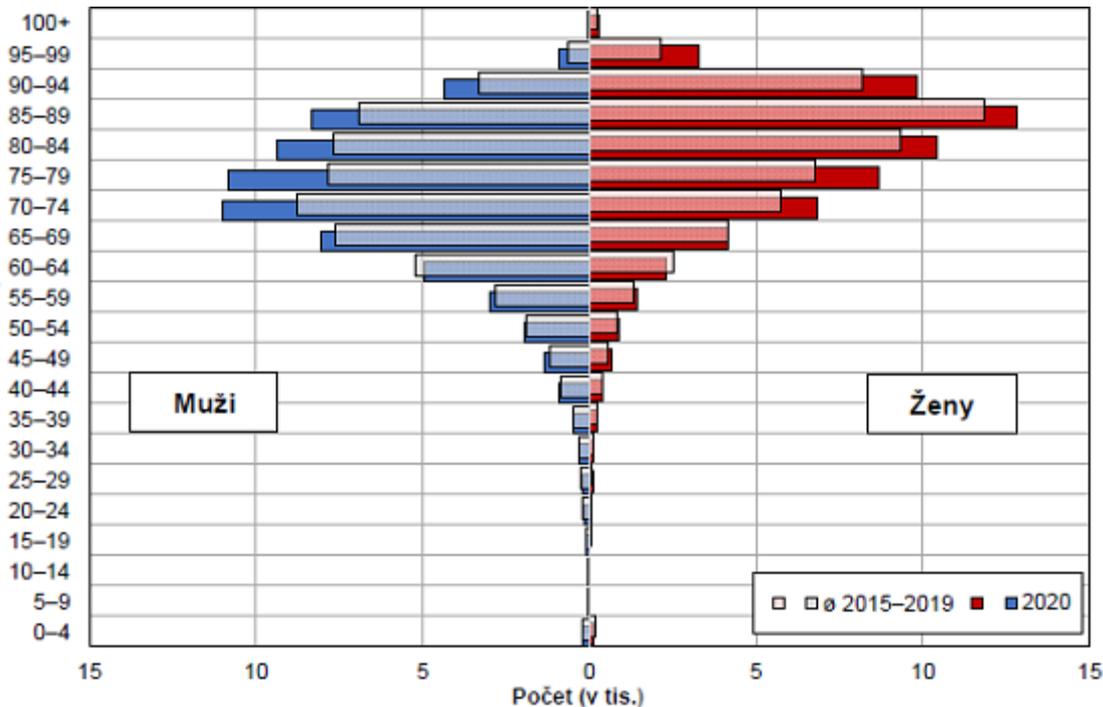
Úmrtnost v ČR v období pandemie covidu-19



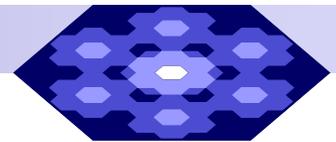
- 2020 byl ve srovnání s průměrem 2015–2019 počet zemřelých vyšší o 16 % (vlna covidu-19 až v posledním čtvrtroku)
- 2021 byl ve srovnání s průměrem 2015–2019 počet zemřelých vyšší o 23 % (vlny covidu-19 začátkem i koncem roku)
- v roce 2022 se již úmrtnost přiblížila dlouhodobému průměru
- grafické znázornění na obrázku, příp. na [zemřelí interaktivně](#)



Zemřelí podle pohlaví a věku



- *i na základě těchto dat se konstruuji tzv. úmrtnostní tabulky (podrobněji v přednášce o prognózách)*

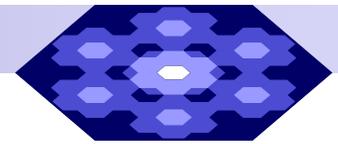


Reprodukce obyvatelstva

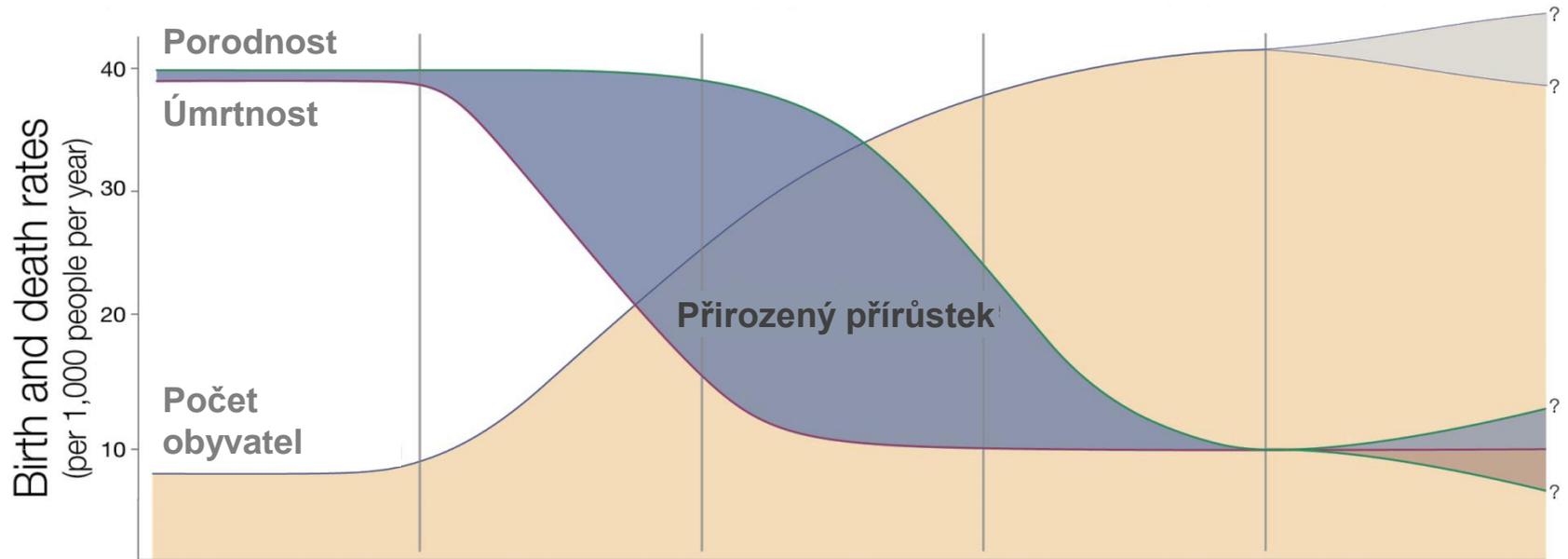
reprodukce – stálá obnova obyvatelstva v území

- *hrubá míra reprodukce – hmr*
 - *počet děvčat, které se narodí jedné ženě v reprodukčním období*
- *čistá míra reprodukce – čmr*
 - *počet děvčat, které se narodí jedné ženě v reprodukčním období a dožije se věku matky v době porodu (tj. kolik matek bude v příští generaci)*
- *čmr > 1 – jedná se o rozšířenou reprodukci*
- *čmr = 1 – je zabezpečená alespoň prostá reprodukce*
- *čmr < 1 – dochází k zúžené reprodukci*

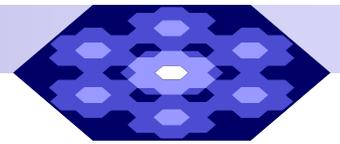
*pozn. poměr narození podle pohlaví je poměrně stálý:
muži – ženy 0,515 : 0,485*



Model demografického přechodu

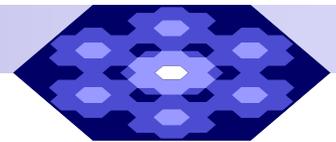


	Stage 1	Stage 2	Stage 3	Stage 4	Stage 5
Birth rate	High	High	Falling	Low	Yet to be seen (Possibly falling further, possibly rising again)
Death rate	High	Falls rapidly	Falls more slowly	Low	Low
Natural increase	Stable or slow increase	Rapid increase	Increase slows down	Falling and then stable	Little change
Population Pyramid					
	Men Women	Men Women	Men Women	Men Women	Men Women



Typy demografického přechodu

- *francouzský typ*
- *anglický typ*
- *japonsko-mexický typ*



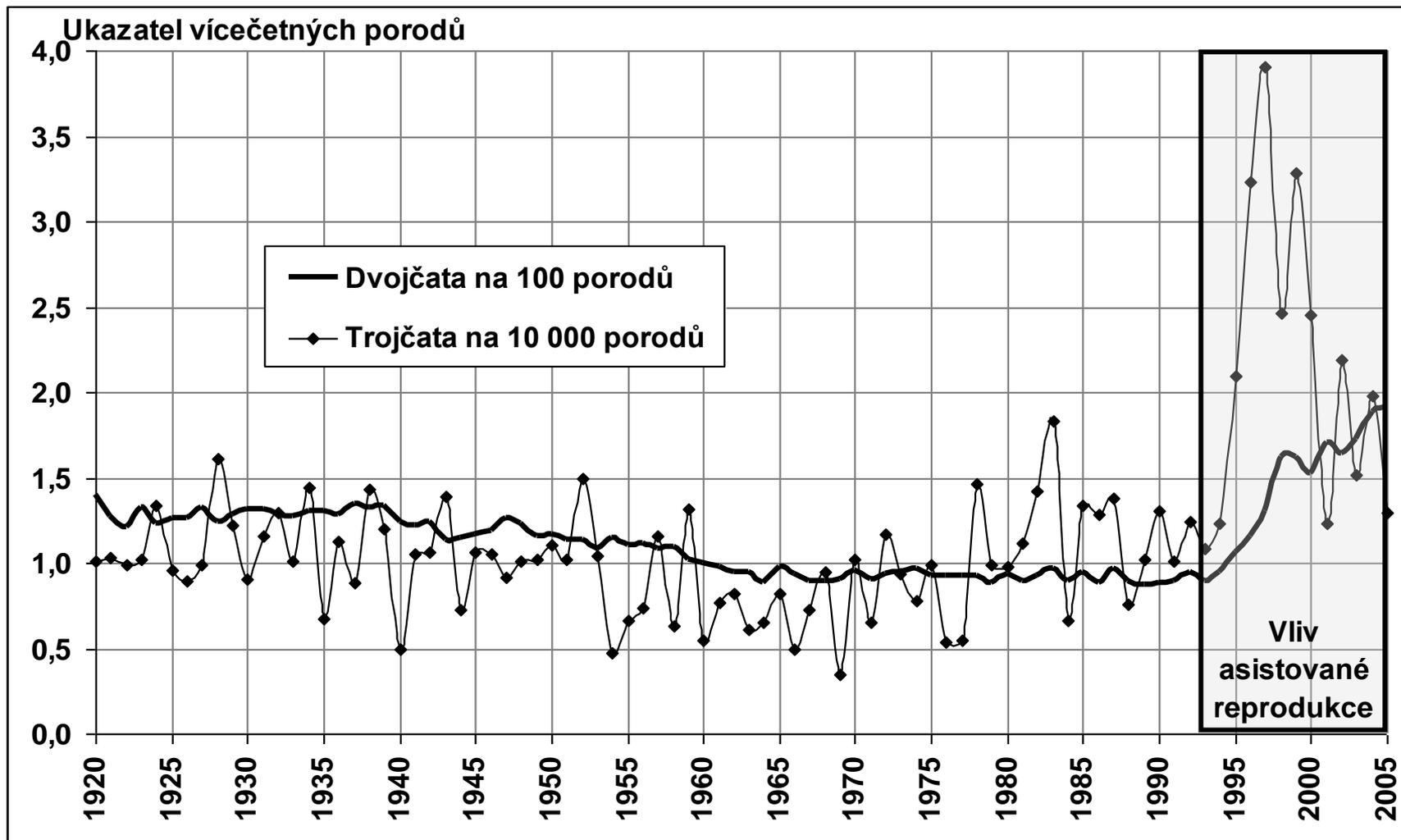
Typy demografického přechodu

- *francouzský typ*
- *anglický typ*
- *japonsko-mexický typ*

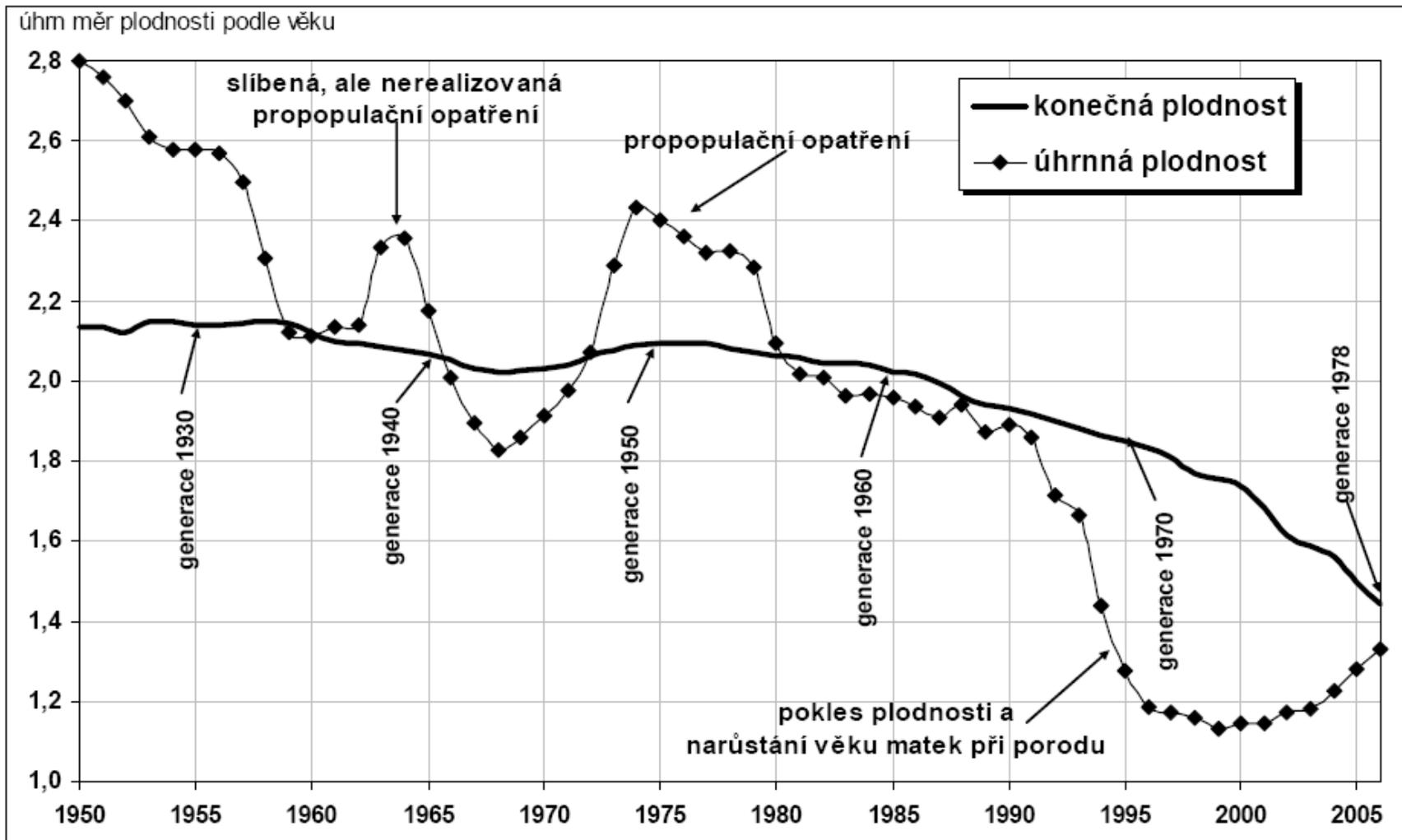
- *druhý demografický přechod (nebo 5. fáze demografického přechodu)*
 - *pokles úhrnné plodnosti hluboce pod (reprodukční) hranici demografického růstu (2,1)*
 - *zvyšující se věk matek v době prvního porodu*
 - *nárůst individualismu v demografickém chování (využívání možností antikoncepce apod.)*

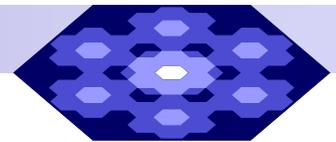
 - *spolu se zvyšováním střední délky života přichází k stárnutí obyvatelstva*

Vliv asistované reprodukce na vícečetné porody v ČR



Konečná a úhrnná plodnost v ČR 1950–2005





Další charakteristiky přirozeného pohybu

- *novorozenecká úmrtnost – podíl zemřelých do 27 dní na 1000 živěnarozených*
- *kojenecká úmrtnost – podíl zemřelých do jednoho roku na 1000 živěnarozených*

$$hms = \frac{S_n}{S} * 1000$$

- *hrubá míra sňatečnosti*

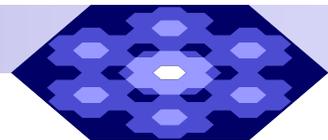
- *hrubá míra rozvodovosti*

$$hmro = \frac{R}{S} * 1000$$

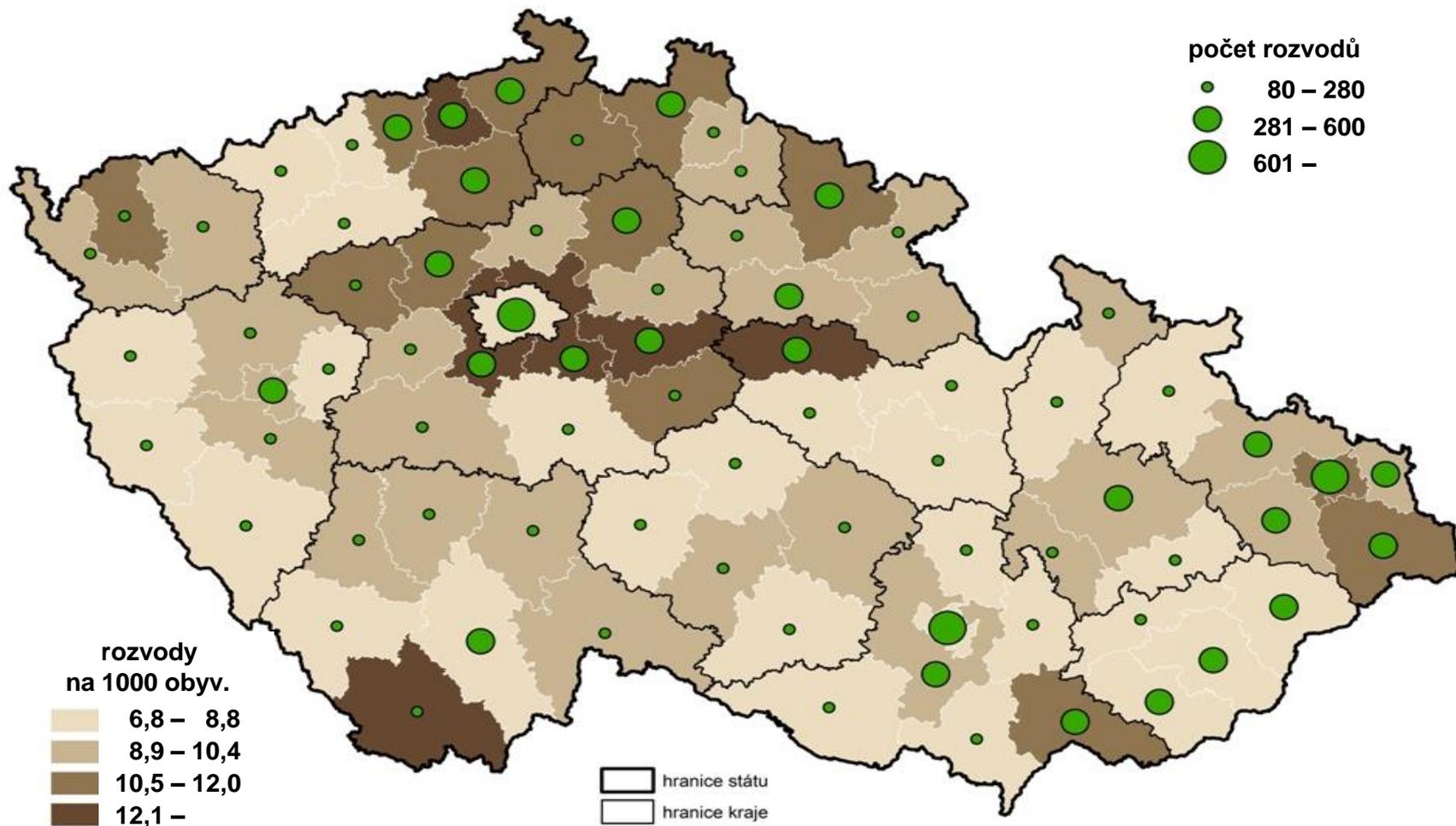
- *index rozvodovosti*

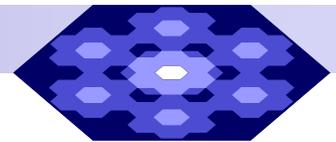
$$I_R = \frac{R}{S_n} * 100$$

S_n, R – počet sňatků a rozvodů v období

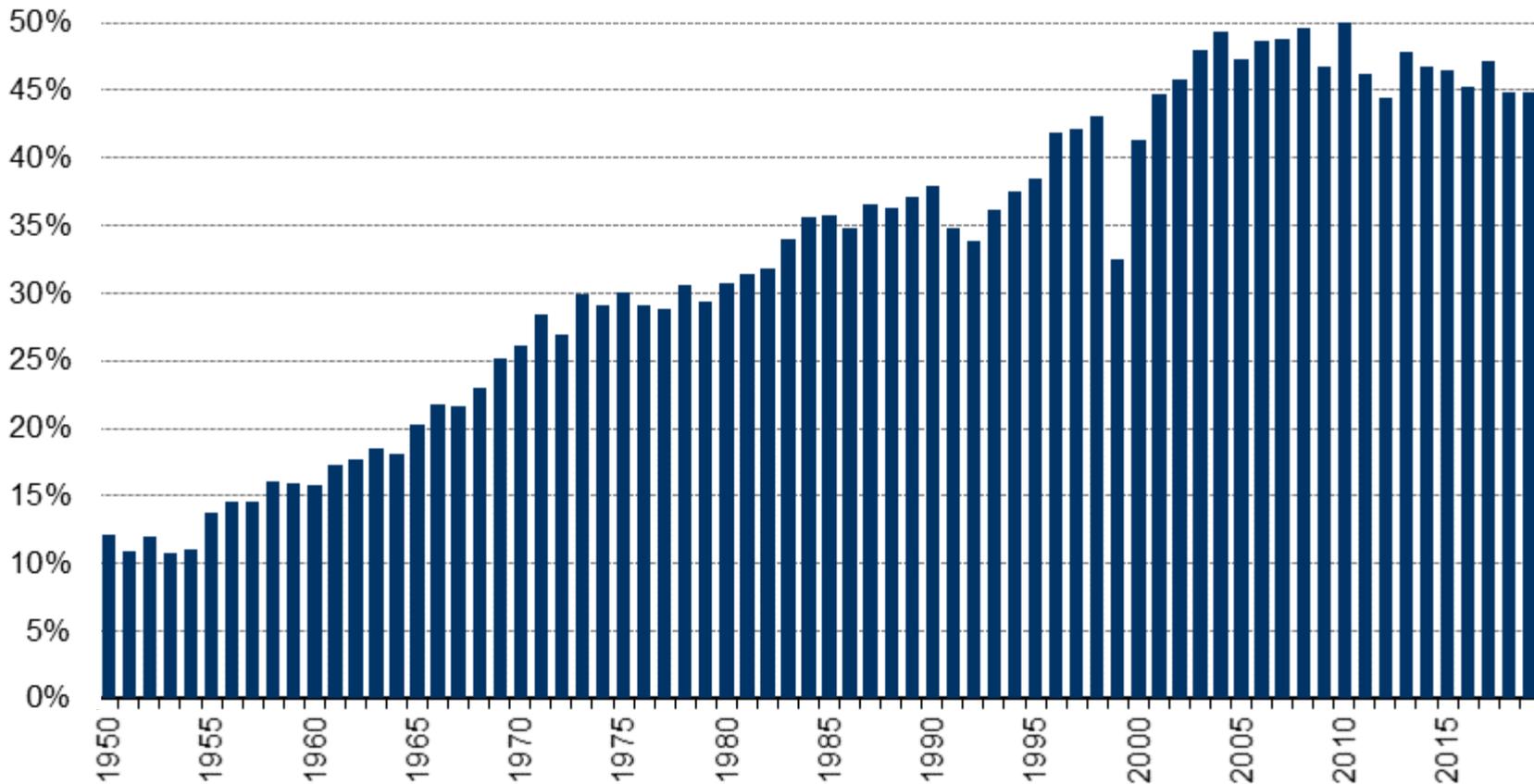


Rozvodovost (2016)

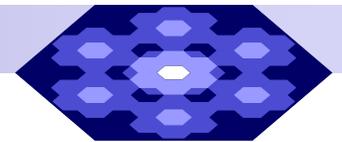




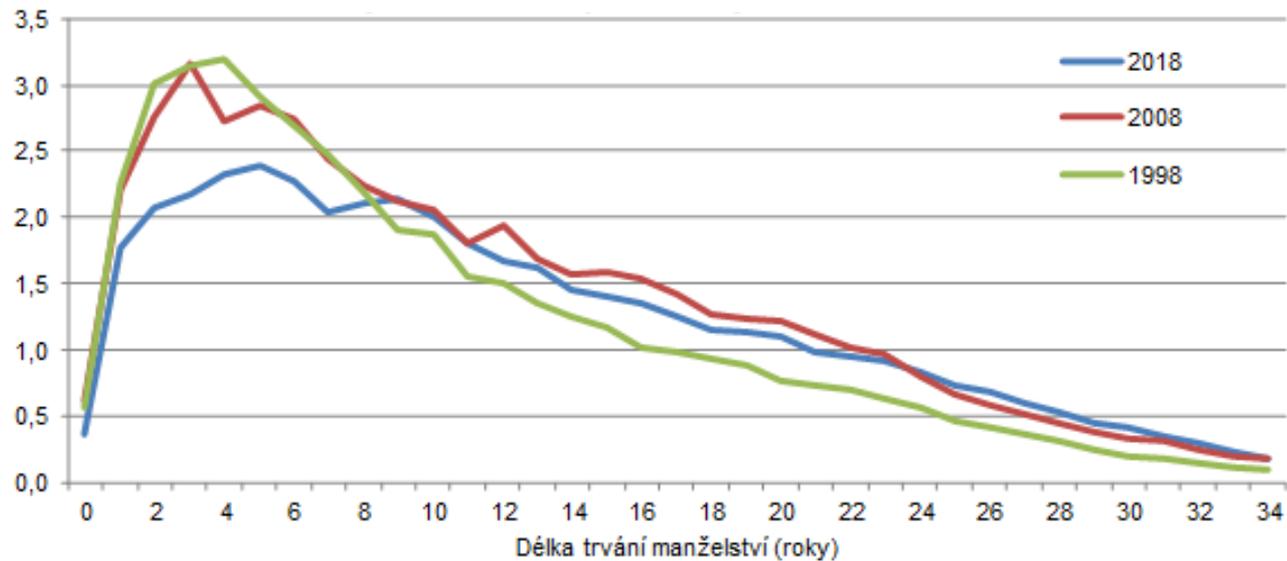
Vývoj úhrnné rozvodovosti v ČR (1950–2019)

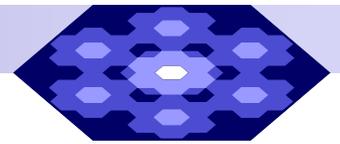


- *podíl manželství končících rozvodem za předpokladu zachování intenzit rozvodovosti podle délky trvání manželství*



Míry rozvodovosti podle délky manželství





Potratovost

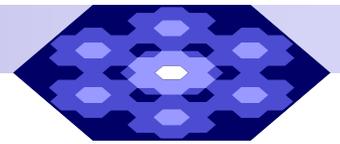
- *potrat* – ukončení těhotenství ve stádiu, když plod ještě není schopen samostatného života
- *potraty*: umělé (*interrupce*) a samovolné

- *hrubá míra potratovosti*

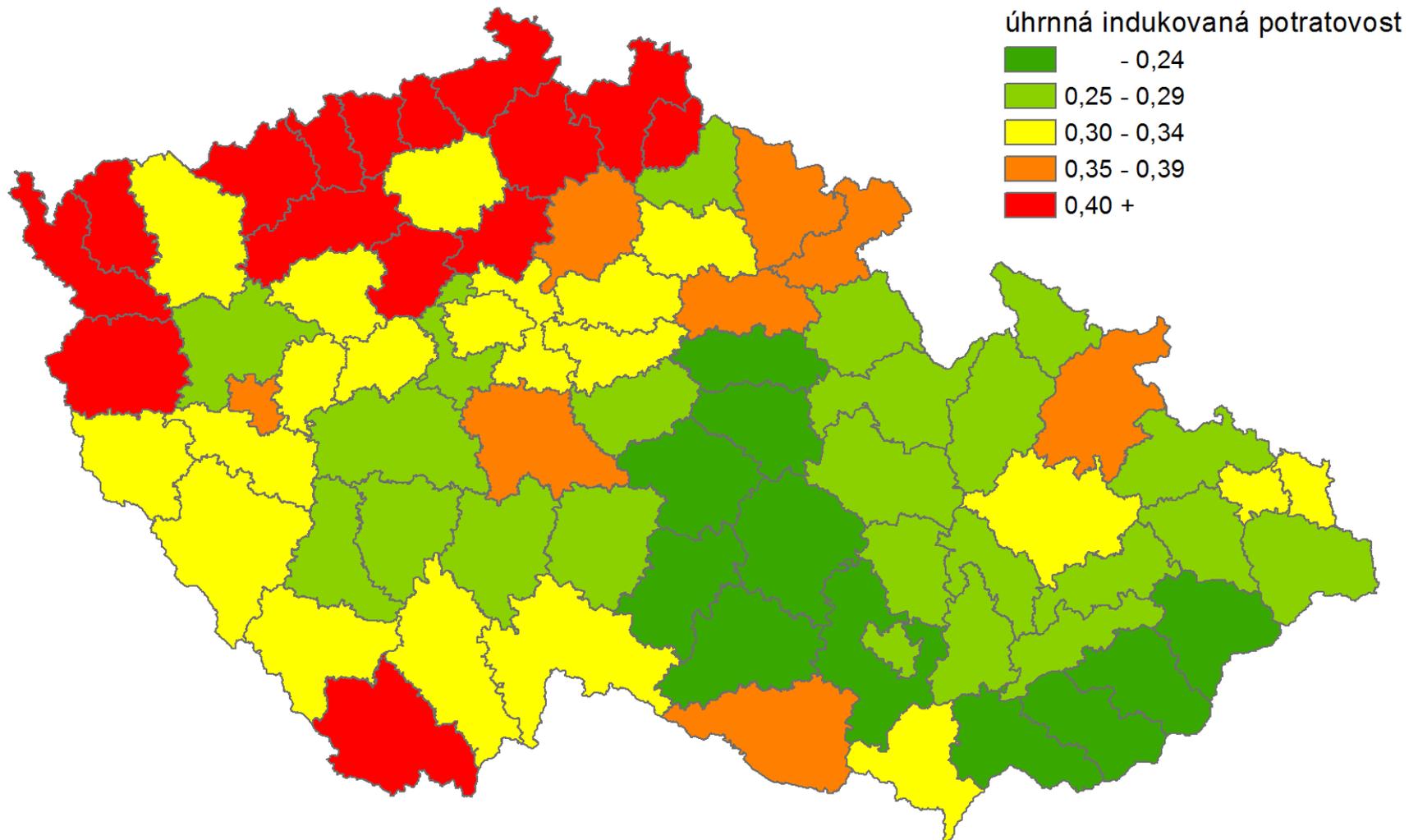
$$hmpo = \frac{A}{S} * 1000$$

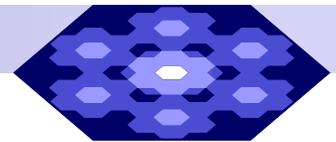
- *index potratovosti*

$$I_{Po} = \frac{A}{N} * 100$$



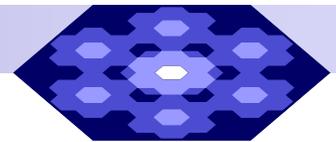
Potratovost (Ø z 2012–2014; samovolné potraty)





Hlavní faktory ovlivňující úroveň potratovosti

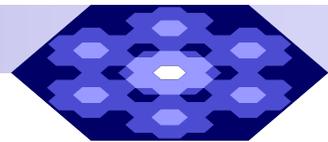
- *legislativní ustanovení*
- *antikoncepce (dostupnost, rozšíření, metody)*
- *společenské klima*
- *individuální vlivy (náboženské přesvědčení, úroveň vzdělání, ekonomická situace)*
- *reprodukční zdraví populace*



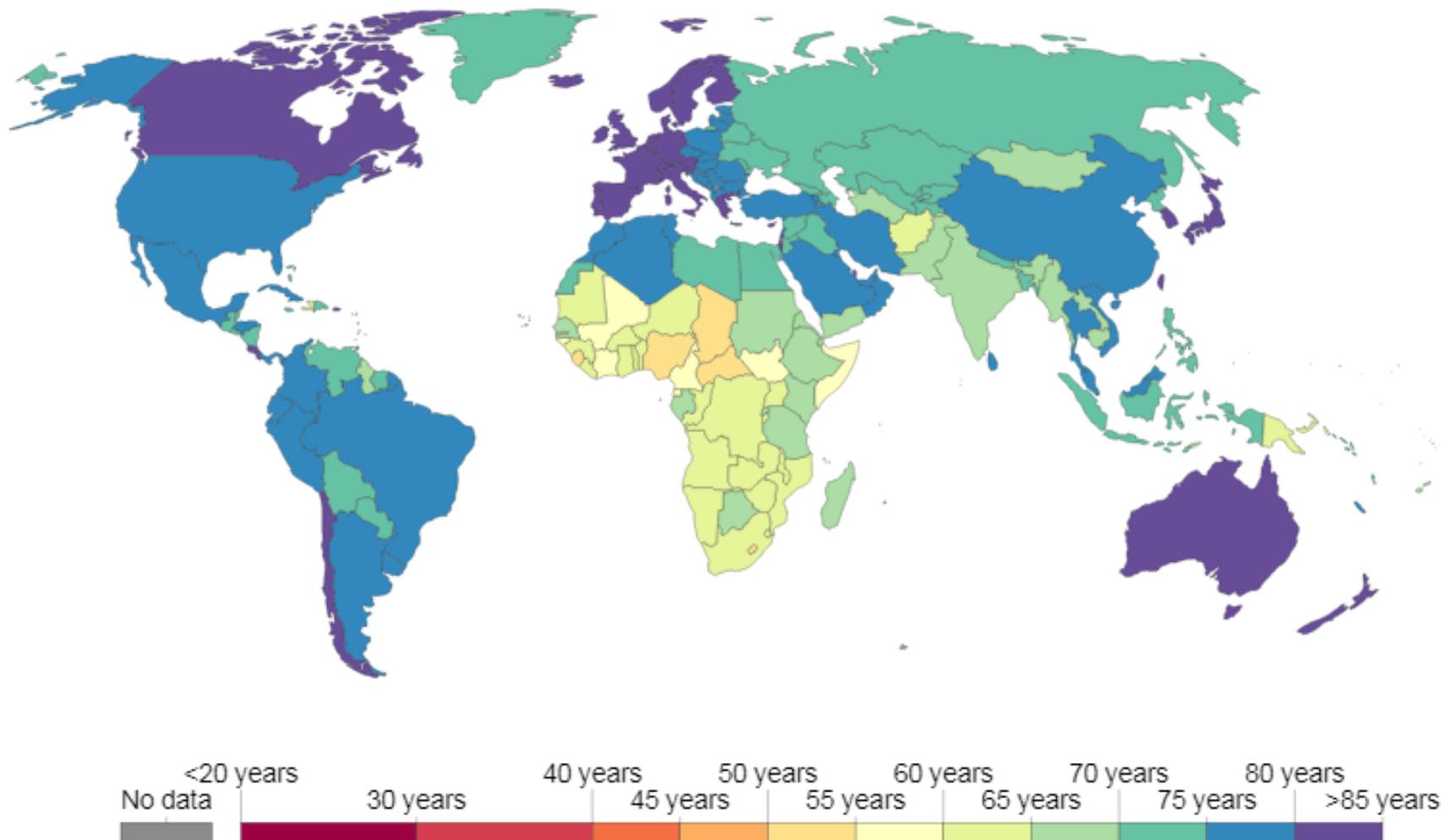
Střední délka života

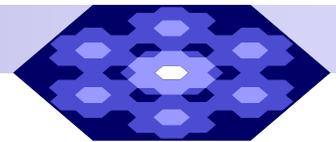
- naděje dožití
 - průměrný počet let, který zbývá osobě ve věku x ještě prožít

- naděje dožití při narození
 - průměrný počet let, který zbývá osobě ve věku 0 let (tj. při narození) ještě prožít



Střední délka života při narození (2019)





Státy s nejvyšší a nejnižší střední délkou života v roce 2018

Stát	Střední délka života		
	celkem	muži	ženy
<i>Japonsko</i>	85	81	87
<i>Švýcarsko</i>	84	82	86
<i>Španělsko</i>	83	81	86
<i>Itálie</i>	83	81	86
<i>Jižní Korea</i>	83	80	86
<i>Israel</i>	83	81	85

Stát	Střední délka života		
	celkem	muži	ženy
<i>Somálsko</i>	57	55	58
<i>Nigerie</i>	54	53	55
<i>S. Leone</i>	54	53	55
<i>Čad</i>	54	52	55
<i>Lesotho</i>	53	50	56
<i>Stř.Afr.Rep.</i>	52	50	54

Specifické míry (příklady)

úmrtnost

$$u_x^m = \frac{D_x^m}{M_x} * 1000$$

u_x^m specifická míra úmrtnosti mužů
ve věku x

D_x^m počet zemřelých mužů ve
věku x

M_x střední stav mužů ve
věku x

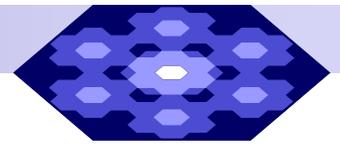
plodnost

$$f_x = \frac{N_{Fx}}{F_x} * 1000$$

f_x specifická míra plodnosti žen
ve věku x

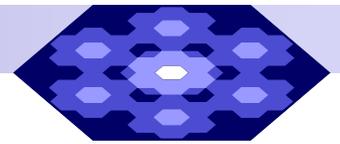
N_{Fx} počet dětí narozených ženám
ve věku x

F_x střední stav žen ve
věku x

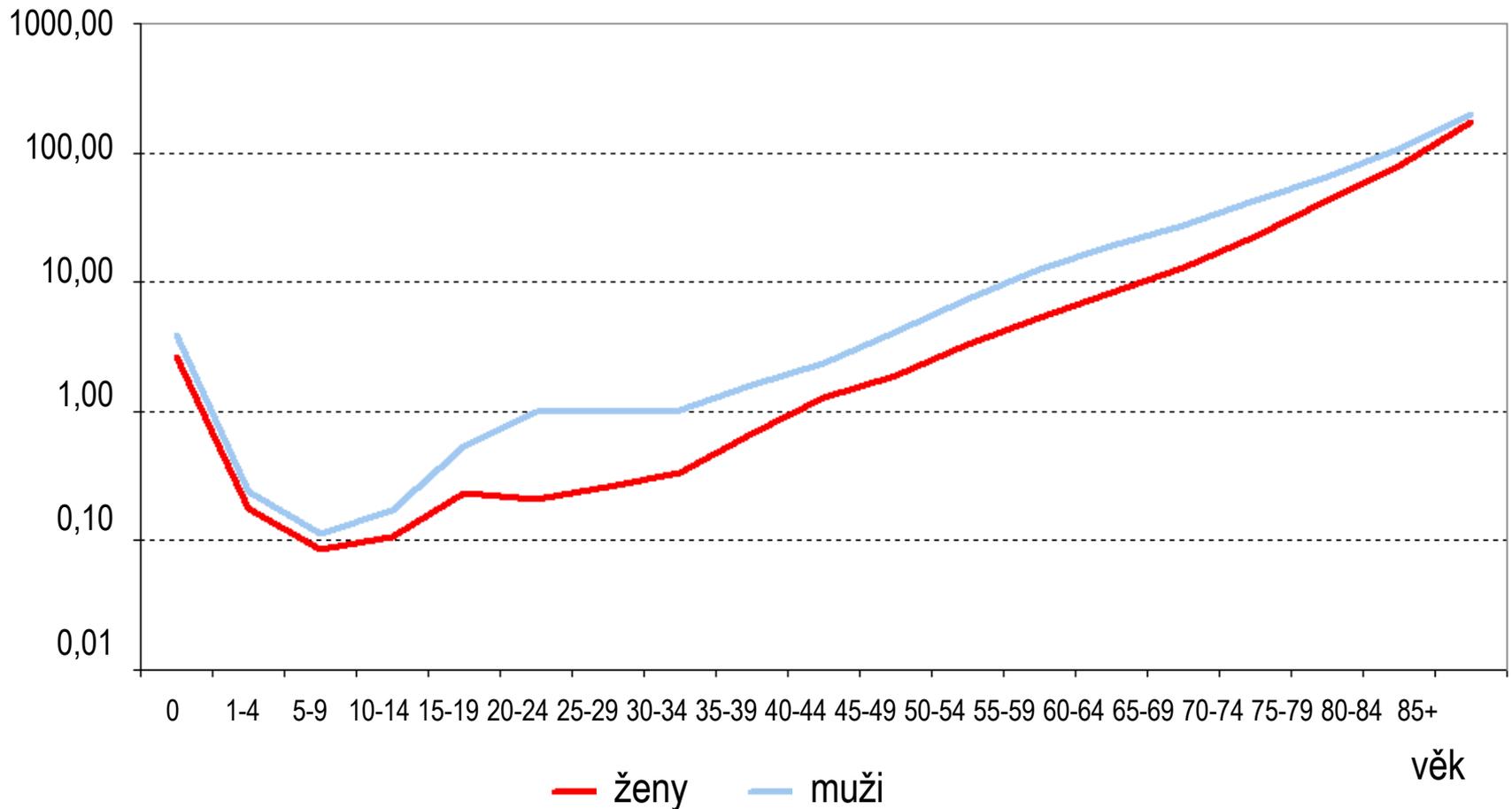


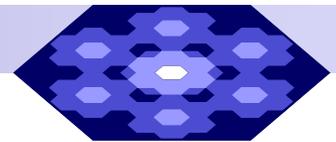
Specifické míry úmrtnosti

- *zohlednění závislosti mír úmrtnosti od věkové struktury obyvatel*
- *konstrukce tzv. úmrtnostních tabulek, které vycházejí z pravděpodobnosti úmrtí v jednotlivých věkových kategoriích*
- *srovnání úmrtností žen a mužů – používá se termín tzv. „mužská nadúmrtnost“*



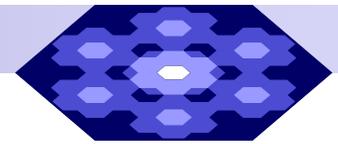
Specifická úmrtnost v ČR (na 100 000 obyv. podle pohlaví a věkových skupin)



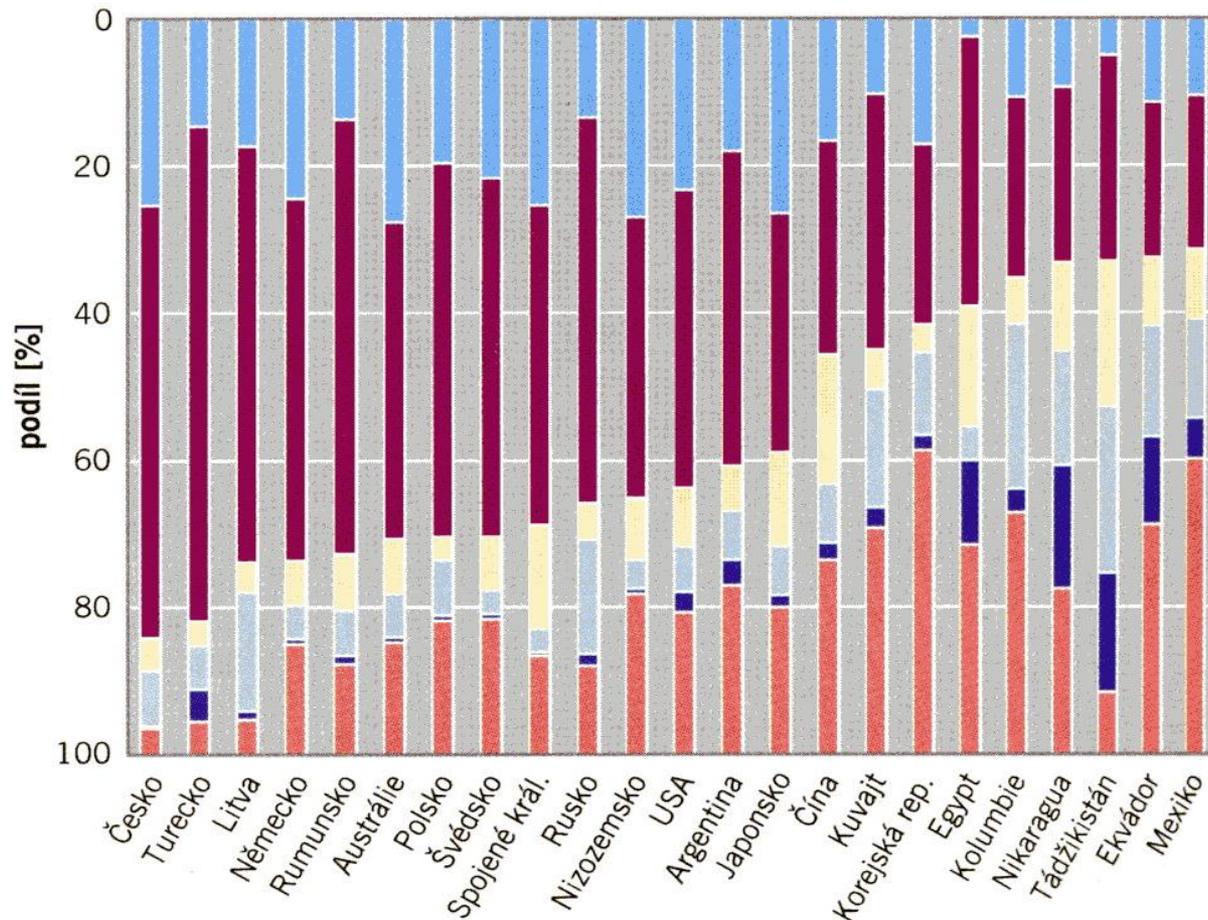


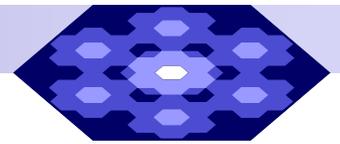
Příčiny úmrtí a nemocnost

- *příčina úmrtí – taková nemoc, která stála na počátku událostí, jejichž výsledkem je smrt*
- *klasifikace WHO – nyní platí 10. revize (aktualizace reaguje na změny v lékařské vědě, klasifikaci nemocí...)*
- *úmrtnost podle příčin (druh specifické úmrtnosti) je letalita (smrtnost): $m_t = M_t / S_t$*
- *příčiny úmrtí a jejich změny v čase: v současnosti 4. fáze epidemiologického přechodu (pokles ischemických chorob, nárůst jiných – zvláště rakoviny)*



Příčiny úmrtí ve vybraných zemích (2010)





Shrnutí (a otázky)

- *reprodukční chování obyvatelstva je velmi rozdílné v prostoru a mění se i v čase*
- *je lépe propopulační politiku cílit plošně nebo pouze na obyvatelstvo se zájmem o reprodukci?*
- *úmrtnost byla dlouhá desetiletí stabilizovaná, pandemie covidu-19 situaci výrazně změnila*
- *zemřeme všichni, do jaké míry je možné a účelné naši dlouhověkost navyšovat?*
- *jaký je smysl našich životů, lišíme se v tom nějakým způsobem od zvířat?*