

## 4. přednáška

# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

# Úmrtnostní tabulky

- Součástí systému tabulek života, které charakterizují řád reprodukce populace.
- Logický systém statistických ukazatelů, které popisují, jak by rok od roku vymírala hypotetická populace čítající 100 000 lidí narozených ve stejném roce, kdyby pro ni platily míry specifických úmrtností reálné populace, pro kterou jsou tabulky sestavovány.
- Sestavují se obvykle zvlášť pro muže a pro ženy.
- Mohou být podrobné (roční intervaly) nebo zkrácené (pětileté intervaly).
- Jsou sestavovány pro ČR i pro jednotlivé kraje.

# John GRAUNT (1620-1674)

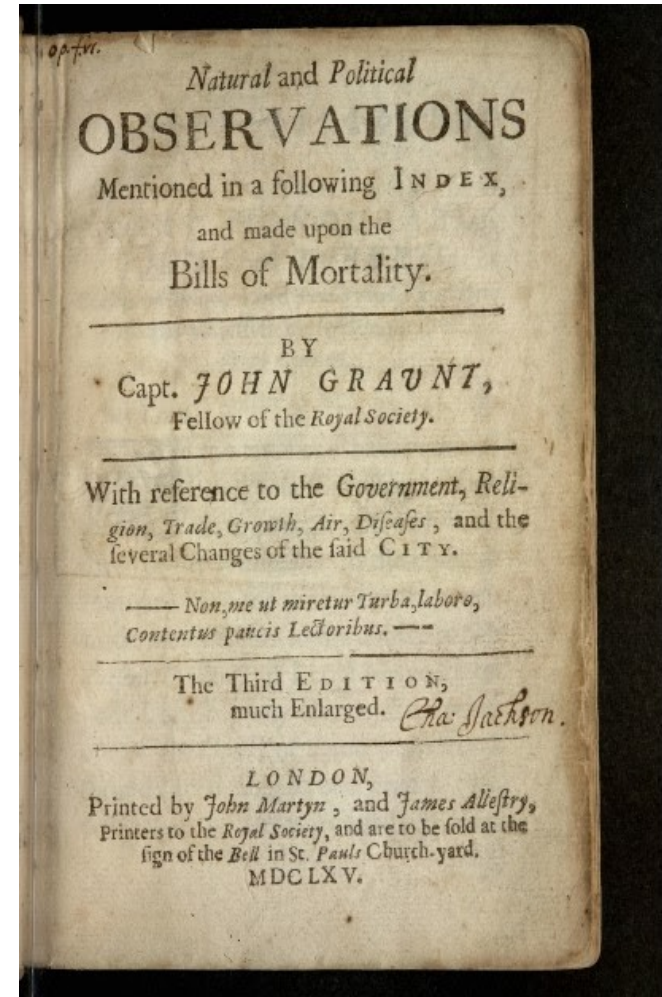
- londýnský obchodník  
s pánskou konfekcí
- „otec zakladatel“  
vědecké demografie
- autor základního díla  
o úmrtnosti  
a zákonitostech vymírání



CAPTAIN JOHN GRAUNT

# J.GRAUNT: Přírodní a ekonomická pozorování z úmrtních listů (1662)

- úmrtnost je poměrně stabilní jev občas porušovaný výkyvy (epidemie)
- mezi narozenými se udržuje poměrně stabilní poměr podle pohlaví
- existují rozdíly v četnosti úmrtí podle věku



# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

- první skutečné úmrtnostní tabulky zkonstruoval spíše jako teoretickou početní úlohu anglický astronom **Edmond Halley** (1656-1742)



# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

- duchovním otcem – německý filozof a matematik **G. W. Leibniz** (1646 -1710) – upozornil na to, že ve Wroclawi mají poměrně spolehlivé a po mnoho let vedené záznamy o přirozeném pohybu obyvatelstva města



# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

- **Halley** zkonstruoval tabulky na podkladě dat o úmrtnosti a věkovém složení obyvatel Wroclavi za léta 1687-1691
- později zkonstruovány úmrtnostní tabulky pro větší územní celky, pro země, státy, města a venkov
- Jan **Melič** (lékař- porodník, reformátor) - první ÚT pro české země v r. 1790

# Úmrtnostní tabulky - využití

- **Obecná míra zdraví**
  - odráží biologickou, vitální zdatnost obyvatelstva
- **Metodu úmrtnostních tabulek lze použít pro sledování osudu (úmrtí, ale i vyléčení) nemocných osob, např. od:**
  - stanovení diagnózy
  - provedení operace
  - změny způsobu léčby



# Střední délka života - zdroj ČSÚ

Úmrtnostní tabulky

<https://www.czso.cz/csu/czso/umrtnostni-tabulky-za-cr-regiony-soudrznosti-a-kraje>

2015 CZ0 Česká republika

		Muži males							
věk age	Dx	Px	qx	lx	dx	Lx	Tx	ex	
0	168	56627	0,002957	56627	296	99747	7482625	75,82	
1	13	56277	0,000231	56277	23	99693	7482625	75,05	
2	8	55870	0,000143	55870	14	99674	7382932	74,07	
3	5	56171	0,000089	56171	9	99663	7283258	73,08	
4	5	58875	0,000083	58875	8	99654	7183596	72,08	
5	6	62520	0,000087	62520	9	99638	6984295	70,09	
6	4	61736	0,000086	61736	9	99629	688457	69,10	
7	7	59240	0,000100	59240	10	99620	678528	68,11	
8	4	59454	0,000087	59454	9	99611	668598	67,11	
9	6	59726	0,000068	59726	7	99603	658577	66,12	
10	1	59593	0,000080	59593	8	99596	648657	65,12	
11	4	59335	0,000117	59335	12	99586	638636	64,13	
12	10	59623	0,000114	59623	11	99574	628705	63,14	
13	6	5947	0,000108	5947	11	99563	618744	62,14	
14	2	5969	0,000114	5969	11	99552	608783	61,15	

P-st úmrtí před 6. narozeninami

Kořen tabulky

Počet let, které odžije celá tabulková populace dohromady

Střední délka života

Počet zemřelých ve skutečné pop.

Počet 5letých ve skutečné pop.

Počet 5letých v tabulkové pop.

Počet zemřelých v tabulkové pop.

Stř. stav obyv. tabulkové pop.

Počet let, které prožijí 5letí dohromady

# Úmrtnostní tabulky - metodika

- 1. Tabulkový počet dožívajících ( $l_x$ )** je hypotetický počet osob, které dosáhly věku  $x$ ; **kořen tabulky  $l_0 = 100\ 000$ .**
- 2. Tabulkový počet zemřelých ( $d_x$ )** vyjadřuje hypotetický počet zemřelých osob v dokončeném věku  $x$  let; jde o počet zemřelých v tabulkové populaci vypočítaný z reálné specifické úmrtnosti.
- 3. Počet zemřelých ( $D_x$ )** uvádí absolutní počet zemřelých podle věku ( $x$ ) za dané území během daného období.
- 4. Počet obyvatel ( $P_x$ )** uvádí absolutní počet obyvatel k 1. 7. daného roku na daném území podle věku.
- 5. Pravděpodobnost úmrtí ( $q_x$ )** vyjadřuje pravděpodobnost úmrtí  $x$ -leté osoby před dosažením věku  $x + 1$ ;  **$q_x = d_x / l_x$** . Lze počítat také **pravděpodobnost přežití ( $p_x$ )**, tj. pravděpodobnost, že osoba  $x$ -letá dosáhne věku  $x + 1$ ;  **$p_x = 1 - q_x$** .

# Úmrtnostní tabulky - metodika

**6.  $L_x = (I_x + I_{x+1}) / 2$**

- střední stav populace v daném ročním intervalu, neboli počet osob, které jsou současně naživu v daném ročním intervalu.
- lze jej chápat také jako počet let, které prožijí dohromady osoby ve věku  $x$  v průběhu 1 roku.

**7.  $T_x = T_{x+1} + L_x$**

- počet let života, které má tabulková generace (nikoli jedinec) v daném věku ještě před sebou; je dán kumulací hodnot ukazatele  $L_x$  od nejvyššího věku tabulky po věk 0.

**8.  $e_x = T_x / I_x$**

- **střední délka života**; udává počet let, který má naději prožít osoba právě  $x$ -letá při zachování řádu úmrtnosti ve sledovaném období.

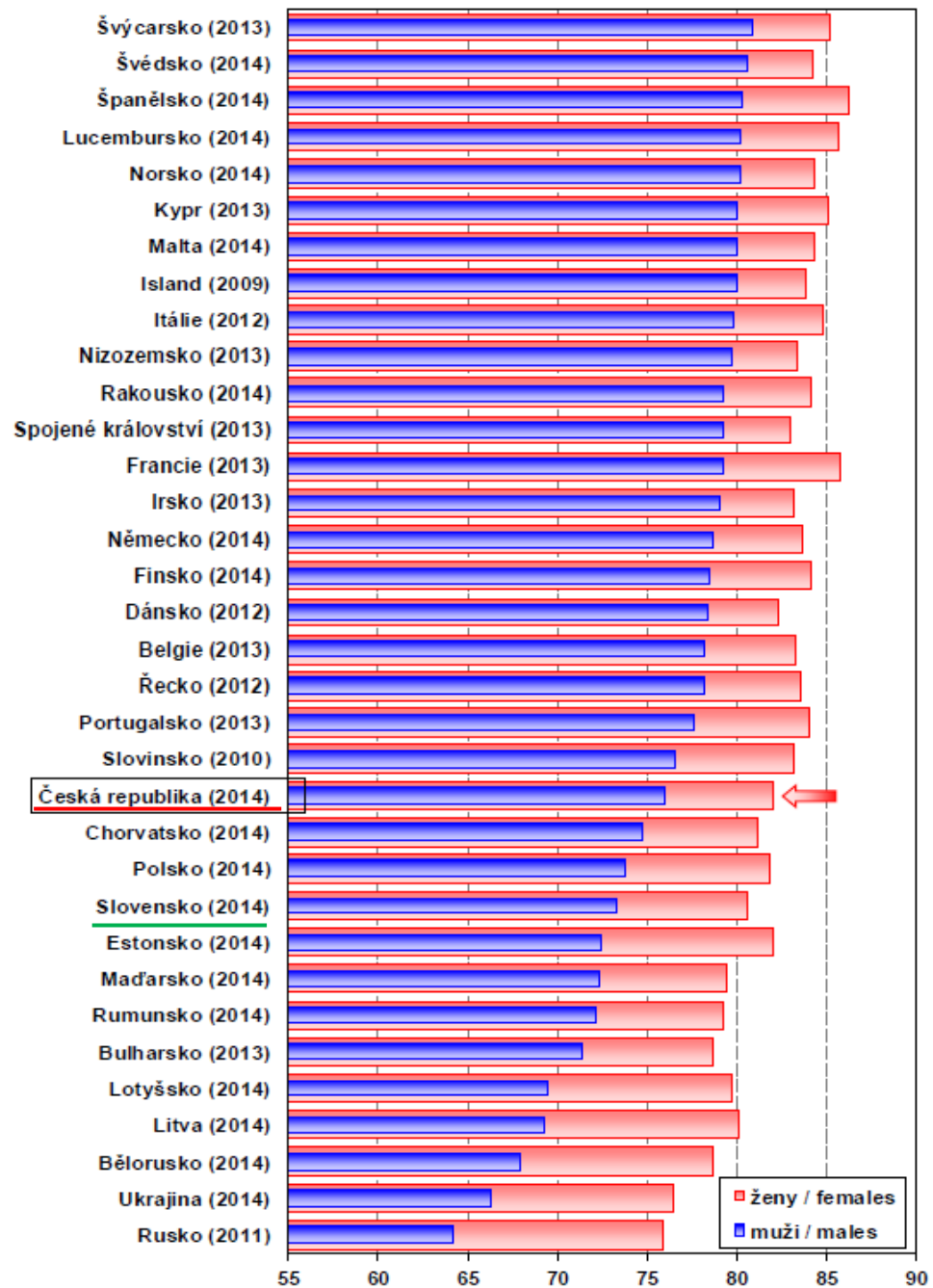
# Střední délka života: $e_x$

- počet roků, který v průměru ještě prožije osoba právě x-letá

**OVŠEM ZA PŘEDPOKLADU,**

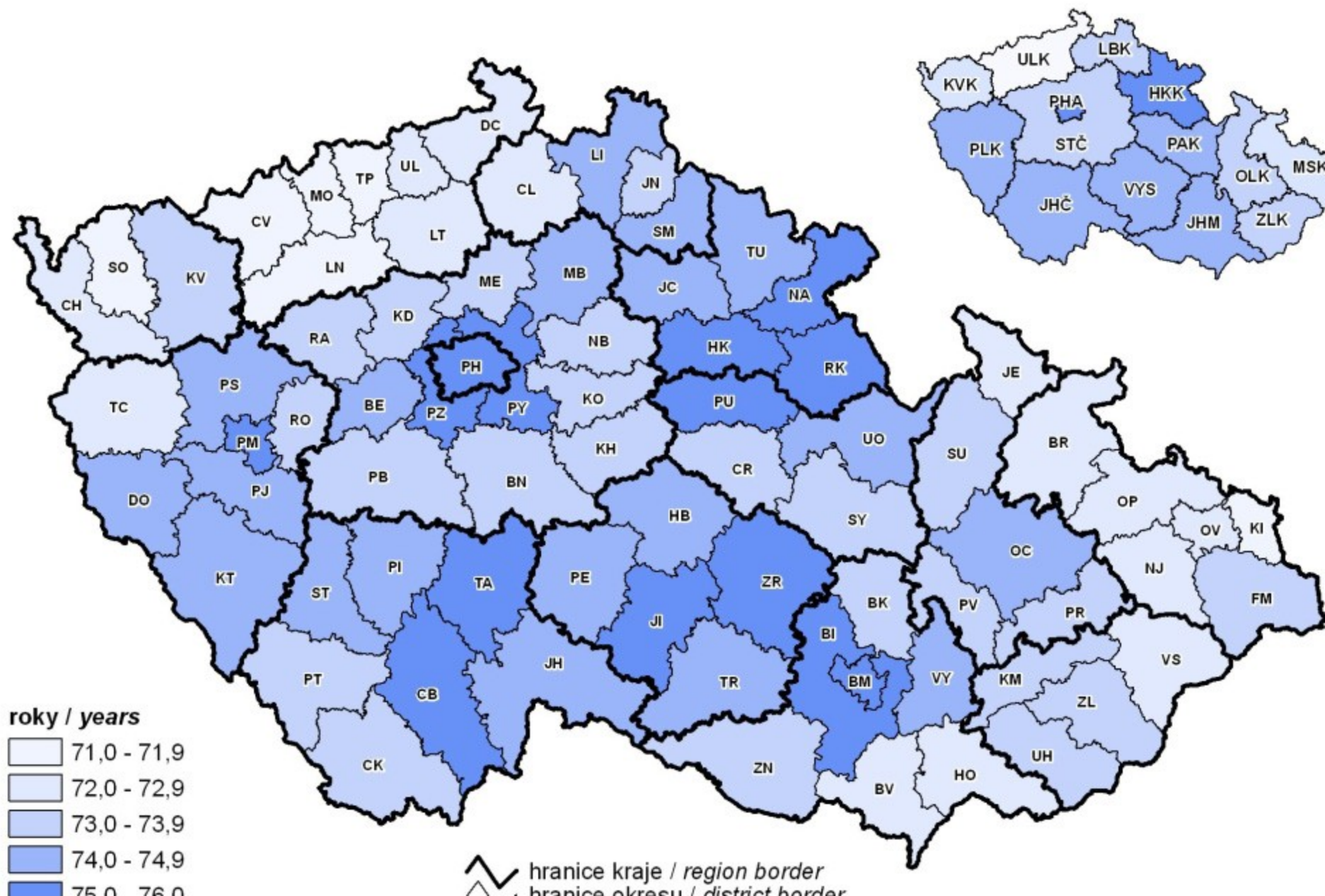
že se po celou dobu jejího dalšího života nezmění specifické úmrtnosti zjištěné v roce, pro který jsou úmrtnostní tabulky vypočítány.

**Střední délka života při narození**  
*Life expectancy at birth*



# Naděje dožití mužů při narození (průměr let 2006–2010)

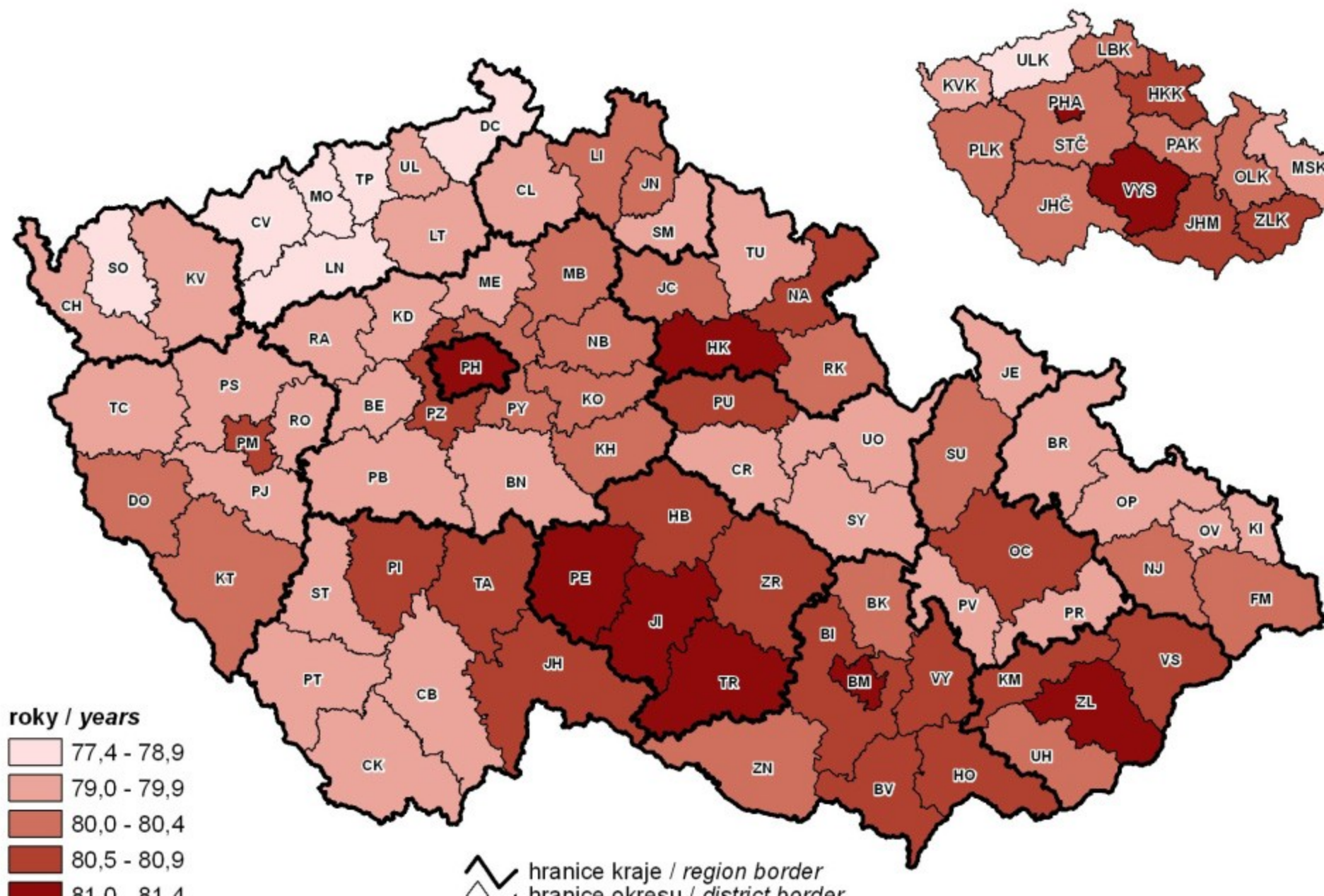
Life expectancy of males at birth (2006–2010 average)





# Naděje dožití žen při narození (průměr let 2006–2010)

Life expectancy of females at birth (2006–2010 average)



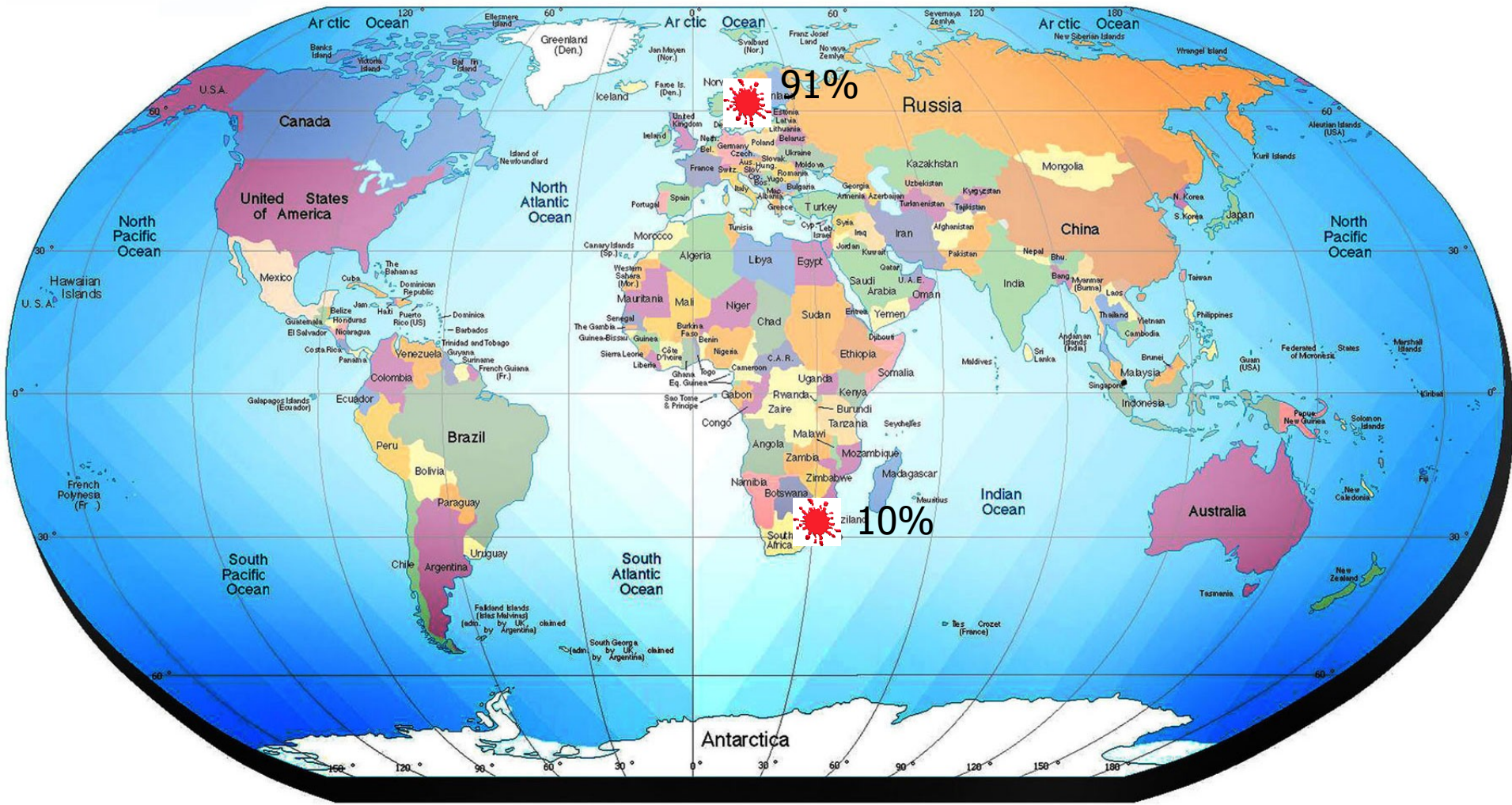




# Rozdíly ve zdraví mezi zeměmi

- Životní úroveň a zdraví
  - [Materiální vysvětlení nerovností](#)

# The Nations of the World





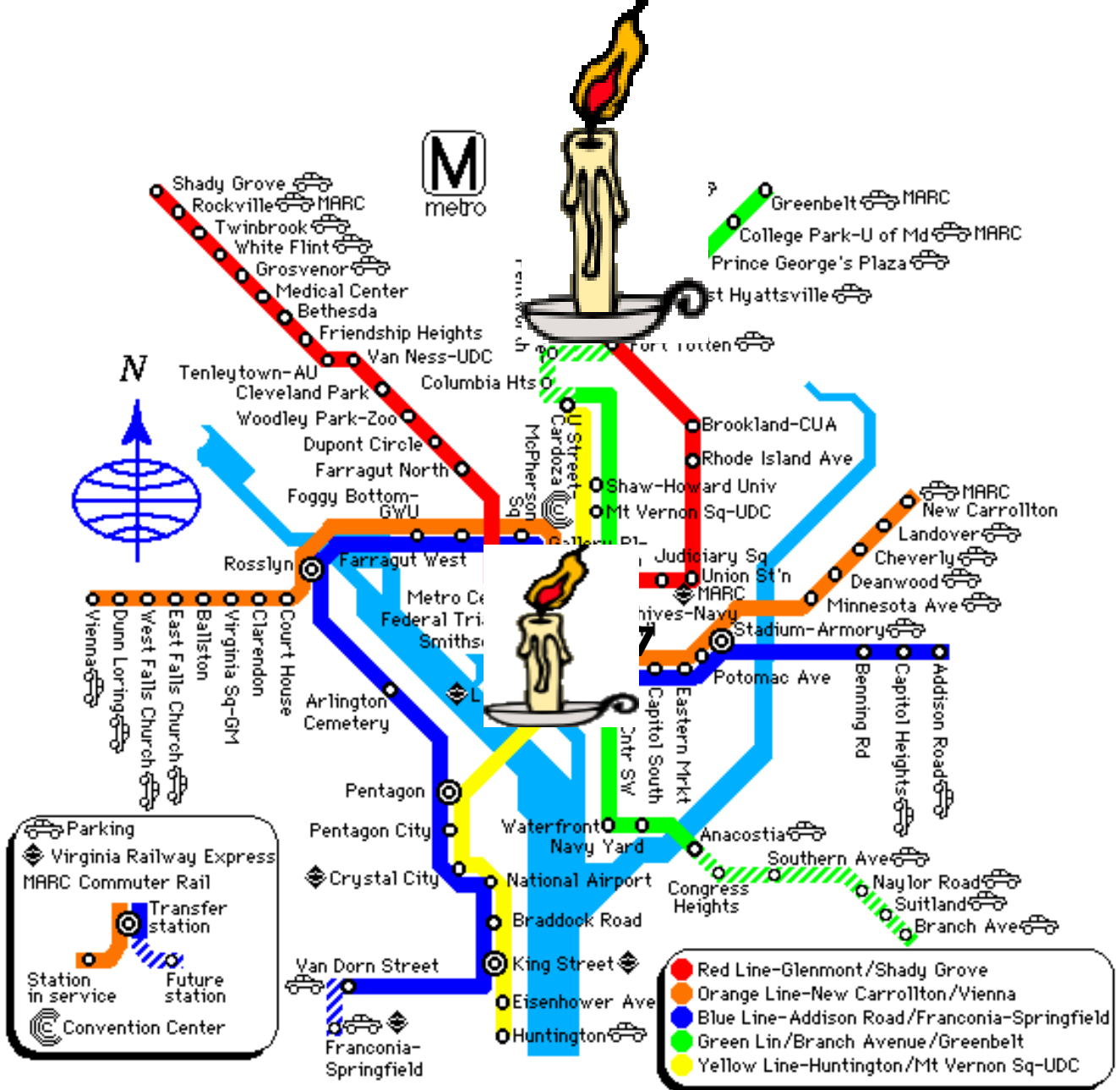
# Co způsobuje tento rozdíl?



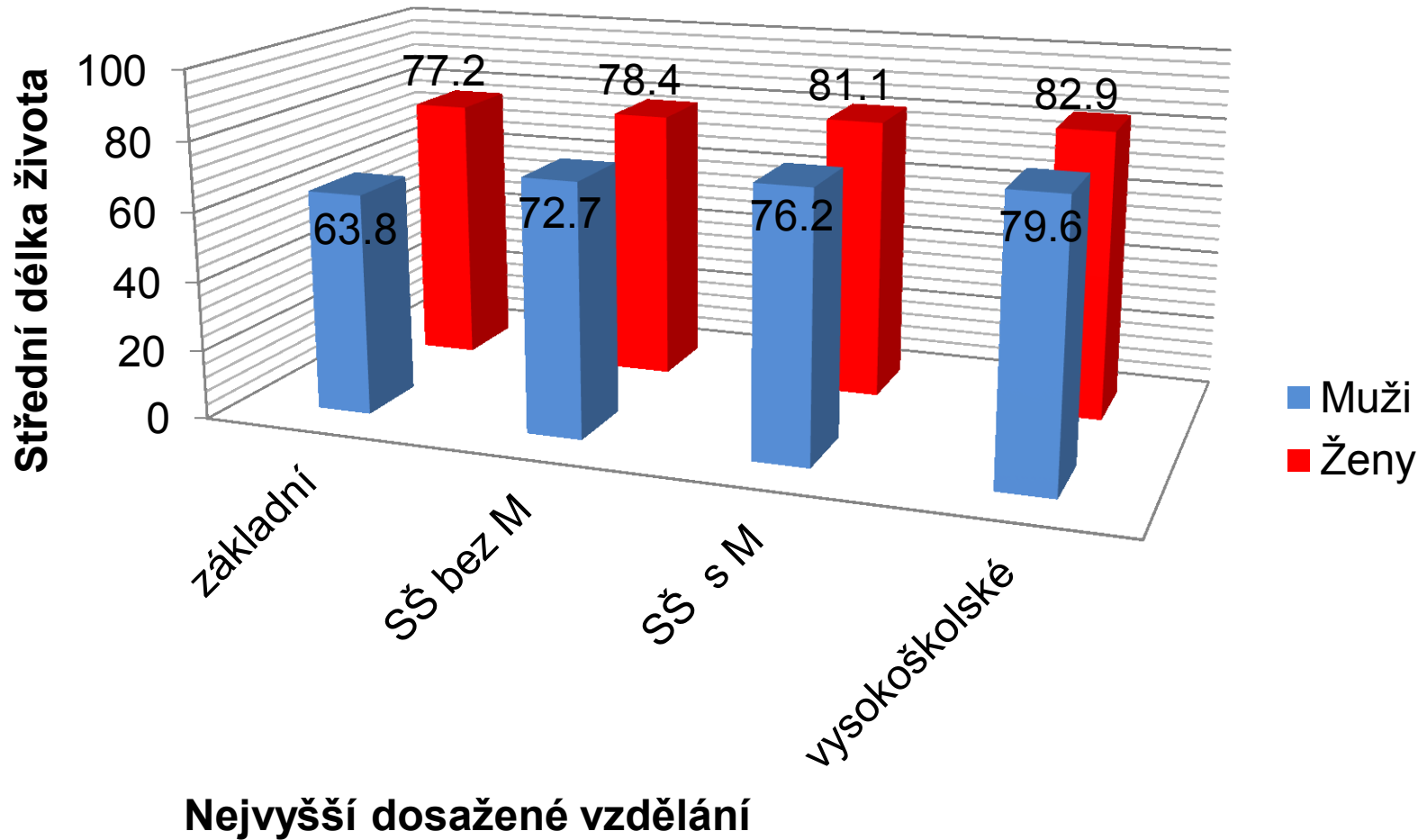
# Co způsobuje tento rozdíl?

Sociální podmínky, ve kterých žijí a které **determinují zdraví:**

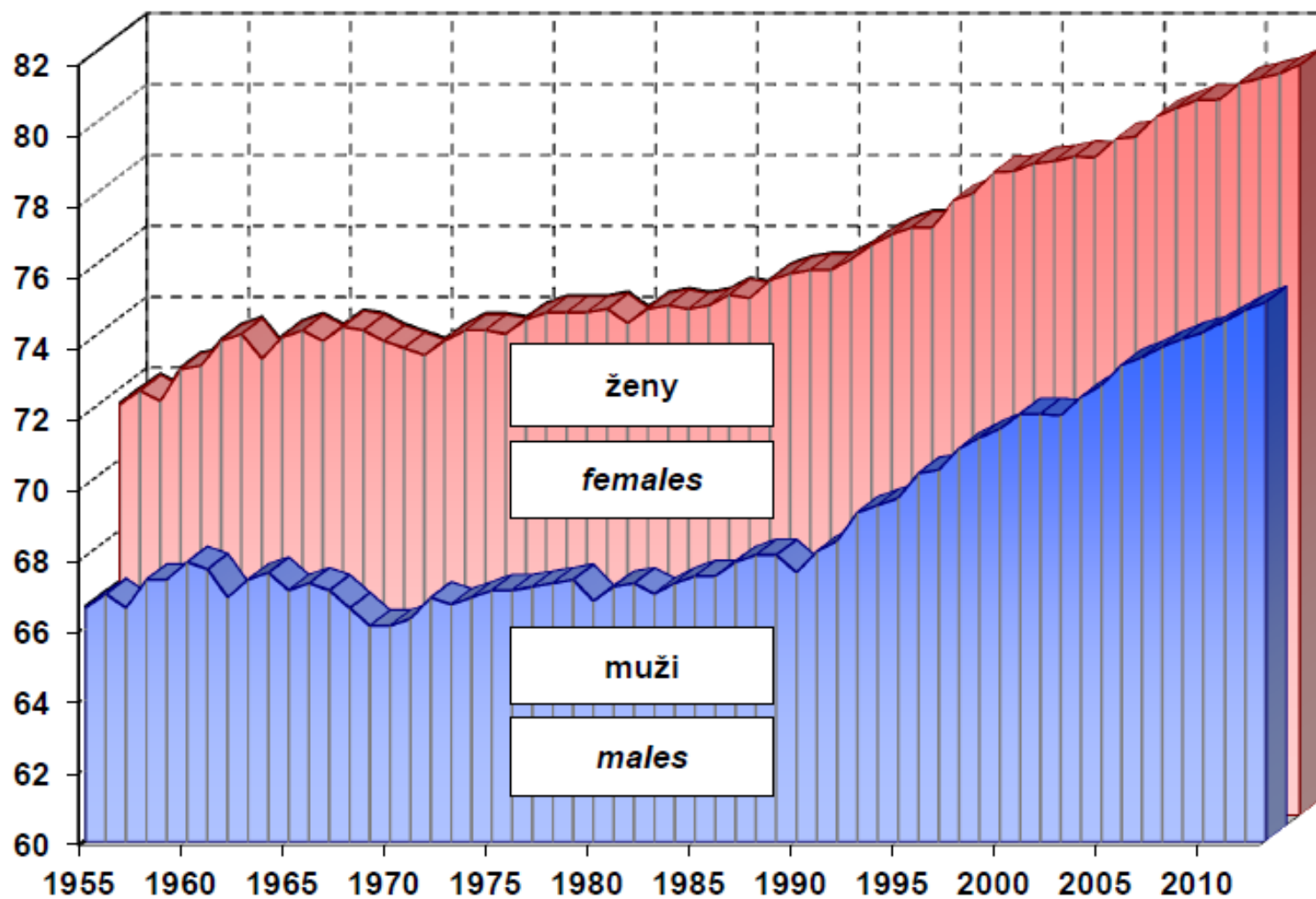
- bydlení
- dostupnost stravy (pitné vody)
- vzdělání
- povaha práce
- dostupnost zdravotní péče



# SDŽ podle vzdělání



## Vývoj střední délky života při narození *Trend of life expectancy at birth*

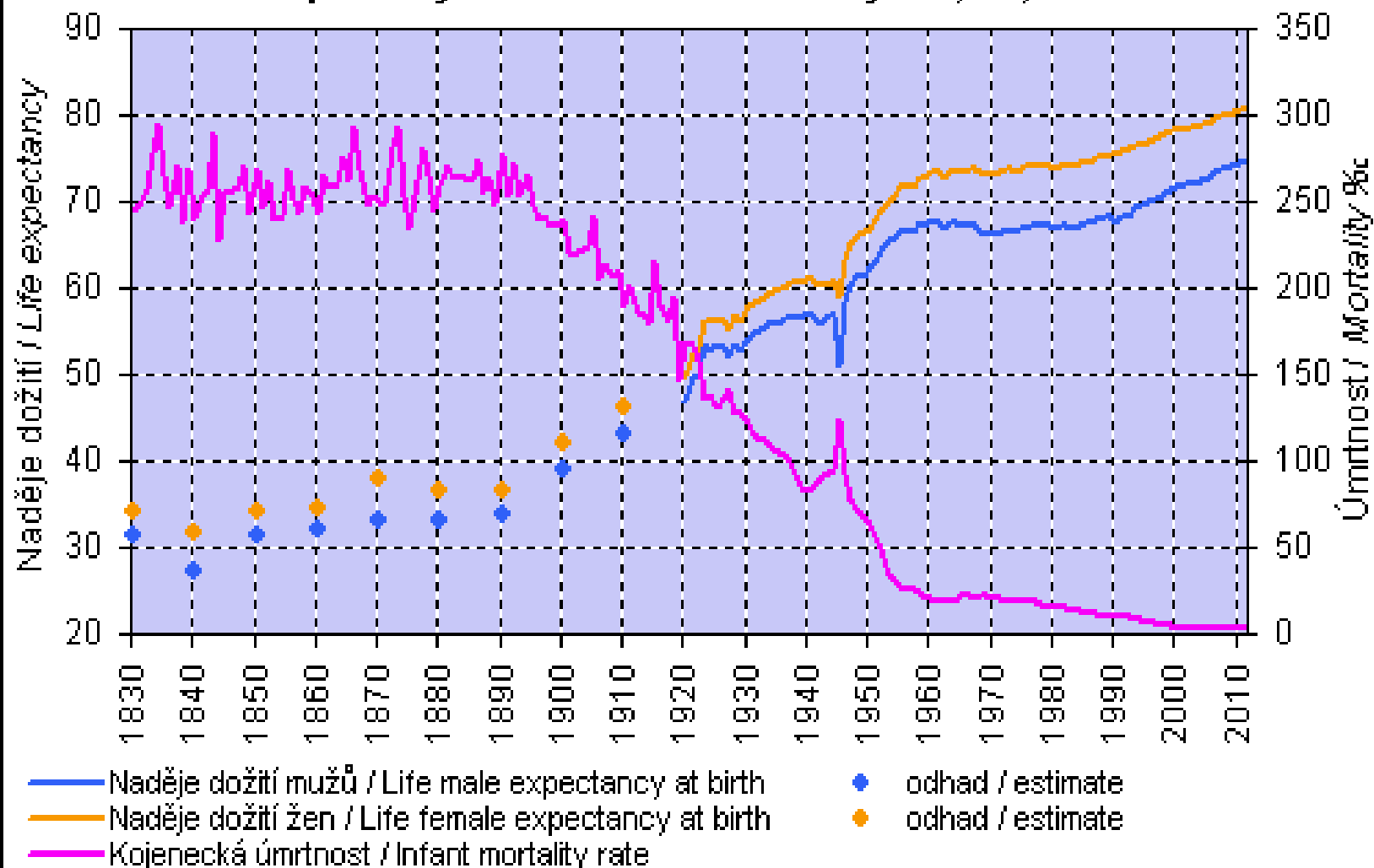




# PROMĚNA VĚKOVÉ STRUKTURY POPULACE – POPULAČNÍ STÁRNUTÍ

- Populace nemá věk – jen věkovou strukturu
- Populace může mládnout
- Populační stárnutí
  - proces, kdy se mění věková struktura populace tak, že se zvyšuje podíl osob starších 60, 65 nebo 70 let

**Naděje dožití při narození a kojenecká úmrtnost, ČR, 1830-2011**  
**Life expectancy at birth and infant mortality rate, CR, 1830-2011**



# Souhrnné ukazatele zdravotního stavu

- Naděje dožití podle zdravotního stavu:
  - HLE (healthy life expectancy) = naděje dožití ve zdraví
  - HLY (healthy life years)= délka života ve zdraví
- Naděje dožití v daném zdravotním stavu:
  - subjektivní hodnocení
    - úroveň zdraví
    - nemocnost
    - disabilita
- Naděje dožití vážená zdravotním stavem:
  - disabilitou
  - kvalitou života
- Deficity ve zdraví:
  - disabilitou vážené roky života
  - ztracené roky života

Anglický termín	Zkratka	Český termín
<b>Summary measures of population health</b>	<b>SMPH</b>	<b>Souhrnné ukazatele zdravotního stavu obyvatelstva</b>
Life Expectancy	LE	Naděje dožití
<b>Health Expectancies</b>	<b>HE</b>	<b>Naděje dožití podle zdravotního stavu</b>
Healthy Life Expectancy	HLE	Naděje dožití ve zdraví
Healthy Life Years	HLY	Délka života ve zdraví
<b>Health State Expectancies</b>	<b>HSE</b>	<b>Naděje dožití v daném zdravotním stavu</b>
<i>Health Expectancies based on Perceived Health</i>		<i>Naděje dožití podle subjektivního zdraví</i>
Life expectancy in very good and good perceived health		Naděje dožití ve velmi dobrém nebo dobrém subjektivním zdraví
Life expectancy in fair perceived health		Naděje dožití v přijatelném subjektivním zdraví
Life expectancy in bad or very bad perceived health		Naděje dožití ve špatném nebo velmi špatném subjektivním zdraví
<i>Health Expectancies based on Morbidity</i>		<i>Naděje dožití podle nemocnosti</i>
Life expectancy without chronic morbidity		Naděje dožití bez chronických nemocí
Life expectancy with chronic morbidity		Naděje dožití s chronickými nemocemi
Disease-Free Life Expectancy		Naděje dožití bez nemoci
Life Expectancy with Disease		Naděje dožití s nemocí
<i>Health Expectancies based on Disability</i>		<i>Naděje dožití podle disability</i>
Life expectancy without activity limitation		Naděje dožití bez omezení běžných činností
Life expectancy with moderate activity limitation		Naděje dožití s mírným omezením běžných činností
Life expectancy with severe activity limitation		Naděje dožití s vážným omezením běžných činností
Disability-Free Life Expectancy	DFLE	Naděje dožití bez disability
Life Expectancy with Disability	LED	Naděje dožití s disabilitou
<b>Health-Adjusted Life Expectancy</b>	<b>HALE</b>	<b>Naděje dožití vážená zdravotním stavem</b>
Disability-Adjusted Life Expectancy	DALE	Naděje dožití vážená disabilitou
Quality-Adjusted Life Expectancy	QALE	Kvalitou vážená naděje dožití
Quality-Adjusted Life Years	QALYs	Kvalitou vážené roky života
<b>Health Gaps</b>	<b>HG</b>	<b>Deficity ve zdraví</b>
Disability-Adjusted Life Years	DALYs	Roky života vážené disabilitou
Years of Life Lost	YLLs	Roky ztracené předčasnými úmrtími
Years Lived with Disability	YLDs	Roky ztracené životem s disabilitou
Potential Years of Life Lost	PYLL	Potenciální ztracené roky života

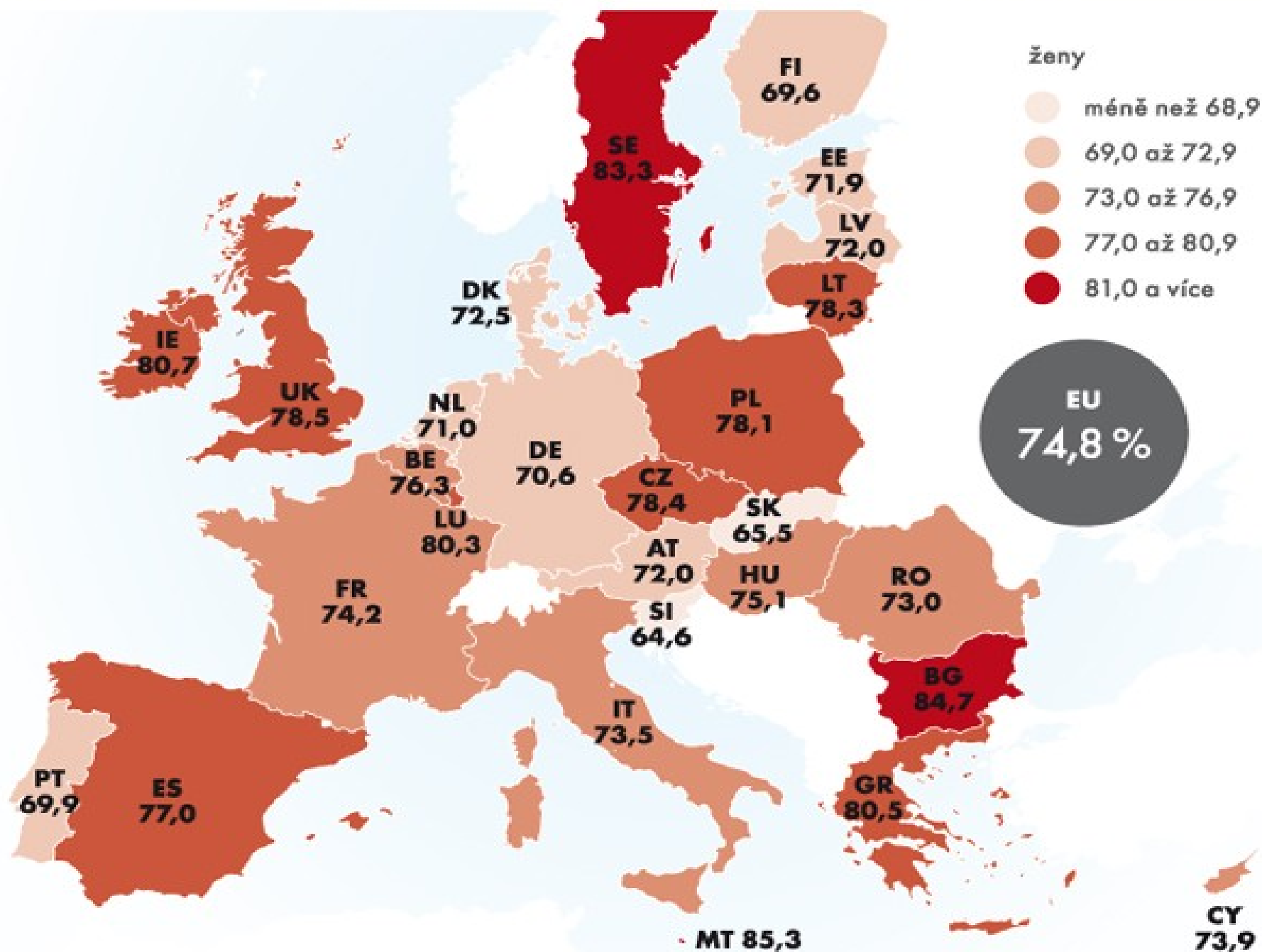
# Délka života ve zdraví HLY

- vyjadřuje průměrný počet zbývajících let života, které osoba v určitém věku prožije v dobrém zdraví, tj. bez zdravotního omezení.
- Pokouší se charakterizovat nejen kvantitu, vyjádřenou počtem prožitých let, ale i kvalitu života a to rozdělením jeho části na část prožitou ve zdraví (bez zdravotního omezení) a část prožitou v nemoci (se zdravotním omezením)

# Délka života ve zdraví HLY

- Eurostat
  - Úmtrnostní tabulky
  - Výběrové šetření SILC (modul zdraví)
- <http://www.ehemu.eu/>

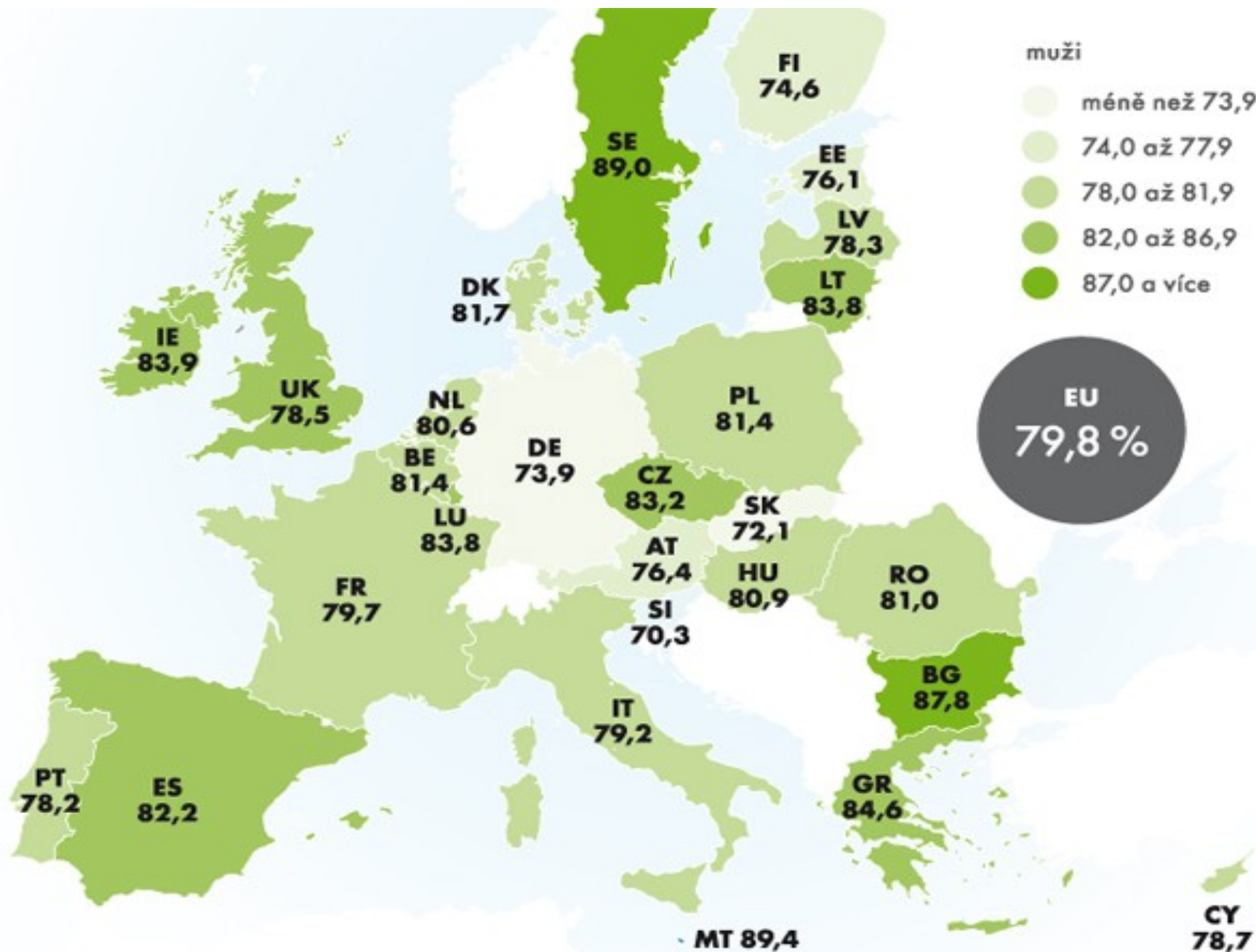
# Podíl zdravé délky života v zemích EU27 na celkové naději dožití (v %)



muži

- méně než 73,9
- 74,0 až 77,9
- 78,0 až 81,9
- 82,0 až 86,9
- 87,0 a více

EU  
79,8%



Zdroj: Eurostat