2. SEMINÁŘ

- **STANDARDIZACE RELATIVNÍCH UKAZATELŮ**
- **ÚMRTNOSTNÍ TABULKY**

RELATIVNÍ UKAZATELE

RELATIVNÍ STATISTICKÉ UKAZATELE

- Ukazatele struktury
- Ukazatele frekvence
- Indexy

UKAZATELE STRUKTURY

- Vyjadřují **podíl** (proporci) **části k celku**
- $\frac{A}{B} \times 10^k$ (k = 2 nebo 3)
- A je součást B
- Udává se v % nebo v ‰
- Hodnoty od 0 do 1
- **Pravděpodobnost** (riziko či naději) **výskytu** jevu

UKAZATELE FREKVENCE

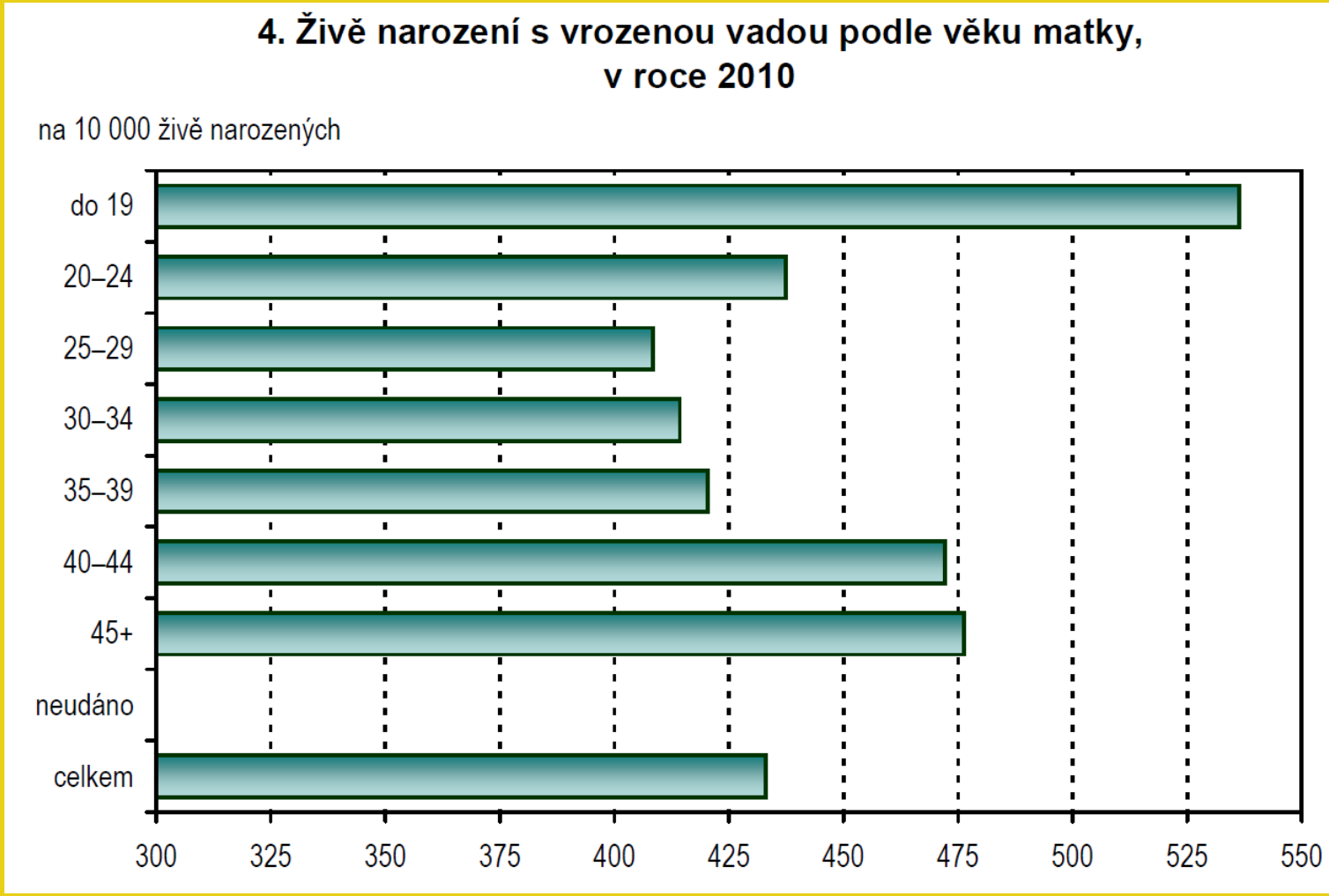
- **Počet jevů** (narození, potratů, úmrtí, onemocnění, pooperačních komplikací) vzhledem **k velikosti prostředí.**
- $\frac{A}{B} \times 10^{k}$ (k = 2, 3, 4 …)
- A není součást B
- **Frekvence** (počet) jevů na jednotku prostředí
- Hodnoty od 0 do nekonečna
- Míry, kvocienty, název končí -OST

Který výrok představuje správnou interpretaci následující tabulky? Vysvětlete proč.

VĚK MATKY	VVV %
Do 19 let	3,6
20 - 24	13,6
25 - 29	30,0
30 - 34	36,9
35 - 39	13,8
40 - 45	2,0
45 a více	0,1

- Nejrizikovější skupinou matek z hlediska výskytu VVV jsou ženy ve věku 30 – 34 let.
- Největší podíl mezi dětmi s VVV tvoří děti žen ve věku 30 – 34 let.
- Oba předchozí výroky jsou správné.

Ukazatele struktury a ukazatele frekvence



INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

- $\frac{A}{B} \times 10^{k}$ (k = 2)
- A = hodnota ukazatele za určité období
- B = hodnota téhož ukazatele za dřívější období
- 2 typy indexů:
  - s **pevným** základem
  - s **pohyblivým** základem

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

- **Index s pevným základem**
  - Základ (100%) = první údaj v časové řadě

- **Index s pohyblivým základem**
  - Základ (100%) = hodnota v předcházejícím období

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0		
1990	172,4		
2000	414,5		
2010	433,0		

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	
1990	172,4		
2000	414,5		
2010	433,0		

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	
1990	172,4	109,8	
2000	414,5		
2010	433,0		

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	
1990	172,4	109,8	
2000	414,5	264,0	
2010	433,0		

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	
1990	172,4	109,8	
2000	414,5	264,0	
2010	433,0	275,8	

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	-
1990	172,4	109,8	
2000	414,5	264,0	
2010	433,0	275,8	

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	-
1990	172,4	109,8	109,8
2000	414,5	264,0	
2010	433,0	275,8	

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	-
1990	172,4	109,8	109,8
2000	414,5	264,0	240,4
2010	433,0	275,8	

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

Vývoj počtu narozených s VVV ČR v letech 1980 - 2010

Rok	Počet nar. s VVV (na 10000 ŽN)	Index s pevným základem (%)	Index s pohyblivým základem (%)
1980	157,0	100,0	-
1990	172,4	109,8	109,8
2000	414,5	264,0	240,4
2010	433,0	275,8	104,5

Pozor na interpretaci indexu – změny v počtu sledovaných vad, zahrnutí údajů z LPM apod.

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

- **Index s pevným základem**
  - Základ (100%) = první údaj v časové řadě
  - Vyjadřuje celkový trend časové řady
    - Stoupající, klesající, stacionární
    - Pravidelný, nepravidelný
    - Periodické kolísání (střídání růstu a poklesu v určitých cyklech)

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

- **Index s pevným základem**
  - Základ (100%) = první údaj v časové řadě
  - Vyjadřuje celkový trend časové řady
    - Stoupající, klesající, stacionární
    - Pravidelný, nepravidelný
    - Periodické kolísání (střídání růstu a poklesu v určitých cyklech)

- **Index s pohyblivým základem**
  - Základ (100%) = hodnotu v předcházejícím období
  - Vyjadřuje tempo změn v čase
    - tzn. o kolik stoupla nebo klesla hodnota ukazatele vzhledem k předchozí hodnotě)

INDEXY PRO HODNOCENÍ ČASOVÝCH ŘAD

- Dynamika změn a jejich zákonitosti
- Grafické znázornění
- Typy řad
  - okamžikové
  - intervalové
- Srovnatelnost dat
  - územní, věcná, časová

Údaje pro výpočet ukazatelů

Rok 2012

- **Celkový počet obyvatel:**
  k 1. 7. 2012: **10 509 286** (5 160 913 muži a 5 348 373 ženy)
- **Počet obyvatel:**
  - ve věku 0-14: 1 550 723
  - ve věku 65+: 1 734 367
- **Počet ukončených těhotenství: 146 688**
  - z toho potratů: 37 733
- **Počet narozených: 108 955**
  - z toho živě: 108 576
  - z toho mrtvě: 379
- **Počet žen v reprodukčním věku (15-49 let):** 2 484 727
- **Počet zemřelých:** 108 189
- **Počet zemřelých do 1 roku:** 285
- **Počet zemřelých do 28 dní (0-27):** 175

STANDARDIZACE RELATIVNÍCH UKAZATELŮ

Standardizace - příklad

Úspěšnost léčby pacientů se stejnou dg. ve dvou různých nemocnicích.

Nemocnice	Počet pacientů	Zlepšení abs.
FN Bohunice	**500**	**345**
FN U sv. Anny	**300**	**130**

Otázka:

1. Která nemocnice je úspěšnější?

Standardizace - příklad

Úspěšnost léčby pacientů se stejnou dg. ve dvou různých nemocnicích.

Nemocnice	Počet pacientů	Zlepšení abs.	Zlepšení relat.
FN Bohunice	**500**	**345**	**69%**
FN U sv. Anny	**300**	**130**	**43%**

Otázka:

1. Která nemocnice je úspěšnější?
2. Můžeme na základě relativního ukazatele srovnávat úspěšnost nemocnice v léčbě?

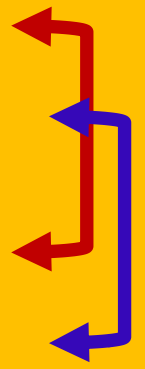
Standardizace - příklad

Na základě těchto údajů nemůžeme objektivně srovnávat úspěšnost nemocnic v léčbě, protože **není zohledněna skladba pacientů** (věk, přidružená onemocnění, stadium nemoci).

Standardizace – příklad

- **Zlepšení v podskupinách**
  - **specifické ukazatele**

FN Bohunice		%
150 pozdních	zlepšení u **30**	**20**
350 časných	zlepšení u **315**	**90**
FN U sv. Anny		%
200 pozdních	zlepšení u **40**	**20**
100 časných	zlepšení u **90**	**90**



Standardizace – příklad

Obě nemocnice byly **stejně úspěšné** při léčbě časných a pozdních případů nemoci.

Kdyby skladba pacientů byla v obou nemocnicích **stejná**, byl by **stejný i podíl zlepšení**.

Vlastnosti relativních ukazatelů

- Relativní ukazatele vyjadřují
  - jak **frekvenci** výskytu jevu,
  - tak **strukturu** populace.

Srovnávání relativních ukazatelů

- pouze k orientačnímu srovnání
- je žádoucí používat vhodné ukazatele, tzv. srovnávací či standardizované ukazatele

Ukazatele vhodné pro srovnávání

1. **Specifické ukazatele**
   - mohou být přímo srovnávány
   - nevýhody:
     1. tříští soubor do malých podskupin
     2. neumožňují srovnání populací jako celku

Hlášená onemocnění tuberkulózou

Věková skupina *Age group*	Tuberkulóza dýchacího ústrojí *Tuberculosis of the respiratory system*		
	celkem	muži	ženy
	na 100 000 obyvatel		
0–4	0,2	0,3	-
5–9	-	-	-
10–14	0,4	0,9	-
15–19	1,3	1,6	1,0
20–24	3,4	3,3	3,5
25–29	4,7	6,4	2,8
30–34	5,4	5,8	5,0
35–39	5,0	6,3	3,6
40–44	7,3	11,6	2,6
45–49	9,2	15,1	3,0
50–54	8,2	13,1	3,2
55–59	9,1	14,4	4,1
60–64	5,5	7,8	3,4
65–69	7,3	8,5	6,4
70–74	7,7	10,0	6,0
75+	15,9	22,2	12,6
Total	5,9	8,0	3,9

1.6 Specifická úmrtnost
Specific mortality rate

Věková skupina *Age group*	Zemřelí *Deaths*					
	absolutně *number*			na 1 000 obyvatel *per 1 000 inhabitants*		
	celkem	muži	ženy	*total*	*males*	*females*
0	313	172	141	2,7	2,8	2,4
1–4	88	51	37	0,2	0,2	0,2
5–9	47	22	25	0,1	0,1	0,1
10–14	60	35	25	0,1	0,1	0,1
15–19	209	144	65	0,3	0,5	0,2
20–24	382	296	86	0,5	0,8	0,3
25–29	419	328	91	0,6	0,8	0,3
30–34	588	427	161	0,6	0,9	0,4
35–39	842	611	231	1,0	1,4	0,5
40–44	1 203	843	360	1,7	2,3	1,1
45–49	1 935	1 304	631	2,8	3,7	1,9
50–54	3 486	2 431	1 055	5,1	7,1	3,1
55–59	6 143	4 276	1 867	8,1	11,6	4,8
60–64	9 426	6 463	2 963	12,9	18,6	7,7
65–69	10 396	6 619	3 777	19,1	26,9	12,7
70–74	10 698	6 179	4 519	28,5	38,8	20,9
75–79	15 162	7 724	7 438	47,8	62,7	38,4
80–84	19 393	8 187	11 206	84,5	104,2	74,3
85–89	17 898	5 935	11 963	149,7	174,5	139,9
90–94	5 713	1 577	4 136	241,3	267,7	232,6
95+	2 443	526	1 917	348,6	351,4	347,8
Celkem *Total*	106 844	54 150	52 694	10,2	10,5	9,8

1.6 Specifická úmrtnost
Specific mortality rate

Věková skupina *Age group*	Zemřelí *Deaths*					
	absolutně *number*			na 1 000 obyvatel *per 1 000 inhabitants*		
	celkem	muži	ženy	*total*	*males*	*females*
0	313	172	141	2,7	2,8	2,4
1–4	88	51	37	0,2	0,2	0,2
5–9	47	22	25	0,1	0,1	0,1
10–14	60	35	25	0,1	0,1	0,1
15–19	209	144	65	0,3	0,5	0,2
20–24	382	296	86	0,5	0,8	0,3
25–29	419	328	91	0,6	0,8	0,3
30–34	588	427	161	0,6	0,9	0,4
35–39	842	611	231	1,0	1,4	0,5
40–44	1 203	843	360	1,7	2,3	1,1
45–49	1 935	1 304	631	2,8	3,7	1,9
50–54	3 486	2 431	1 055	5,1	7,1	3,1
55–59	6 143	4 276	1 867	8,1	11,6	4,8
60–64	9 426	6 463	2 963	12,9	18,6	7,7
65–69	10 396	6 619	3 777	19,1	26,9	12,7
70–74	10 698	6 179	4 519	28,5	38,8	20,9
75–79	15 162	7 724	7 438	47,8	62,7	38,4
80–84	19 393	8 187	11 206	84,5	104,2	74,3
85–89	17 898	5 935	11 963	149,7	174,5	139,9
90–94	5 713	1 577	4 136	241,3	267,7	232,6
95+	2 443	526	1 917	348,6	351,4	347,8
Celkem *Total*	106 844	54 150	52 694	10,2	[redacted]	

Ukazatele vhodné pro srovnávání

1. **Specifické ukazatele**
   - mohou být přímo srovnávány
   - nevýhody:
     1. tříští soubor do malých podskupin
     2. neumožňují srovnání populací jako celku

2. **Standardizované ukazatele**
   - srovnání populací jako celku
   - přepočítané hodnoty; pouze pro srovnávání

Standardizace

- Metoda statistické analýzy, umožňující **objektivní srovnání** **dvou** či více **populací s rozdílnou strukturou.**

(např. odlišná struktura podle věku, pohlaví, rodinného stavu, stadia nemoci…)

Standardizace ukazatelů

- Převedení ukazatelů na **stejný základ**, čímž se **odstraní vliv jejich rozdílné struktury.**

- Společným základem je tzv. **STANDARD** (standardní populace).

Volba standardu

- Závisí na okolnostech srovnávání
  - evropský standard
  - světový standard
  - součet nebo průměr srovnávaných populací
  - nadřazená populace

Věková struktura standardní africké, evropské, světové, useknuté světové a WHO světové populace

Tabulka 3.10:

Věk	Africká	Evropská	Světová	Useknutá	WHO
				světová	světová
0	2000	1600	2400	-	1800
1-4	8000	6400	9600	-	7000
5-9	10000	7000	10000	-	8700
10-14	10000	7000	9000	-	8600
15-19	10000	7000	9000	-	8500
20-24	10000	7000	8000	-	8200
25-29	10000	7000	8000	-	7900
30-34	10000	7000	6000	-	7600
35-39	10000	7000	6000	6000	7200
40-44	5000	7000	6000	6000	6600
45-49	5000	7000	6000	6000	6000
50-54	3000	7000	5000	5000	5400
55-59	2000	6000	4000	4000	4600
60-64	2000	5000	4000	4000	3700
65-69	1000	4000	3000	-	3000
70-74	1000	3000	2000	-	2200
75-79	500	2000	1000	-	1500
80-84	300	1000	500	-	900
85+	200	1000	500	-	600
celkem	100000	100000	100000	31000	100000
85-89: 400, 90-94: 200, 95-99: 0, 100+: 0					

Volba standardu

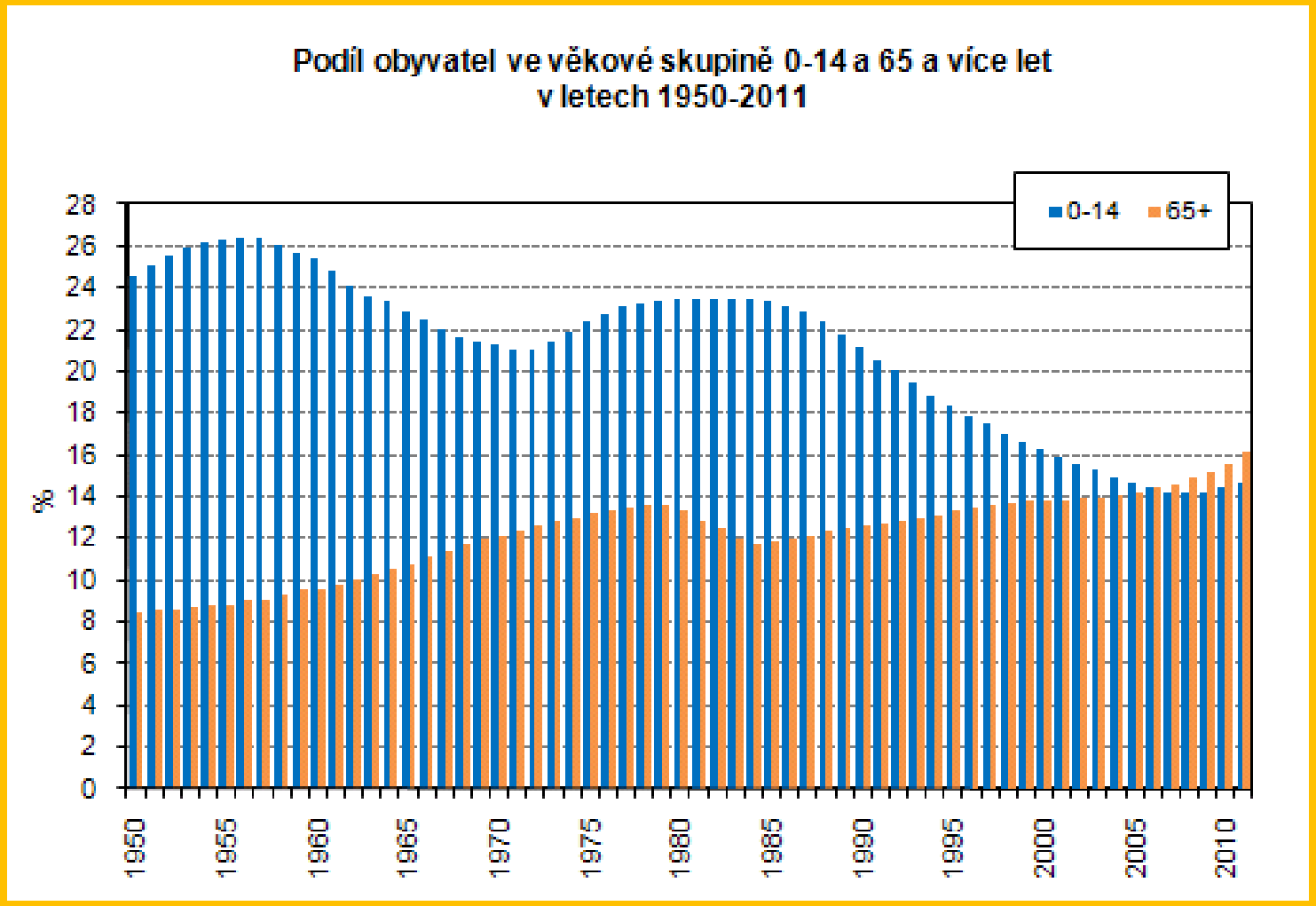
- Závisí na okolnostech srovnávání
  - evropský standard
  - světový standard
  - součet nebo průměr srovnávaných populací
  - nadřazená populace

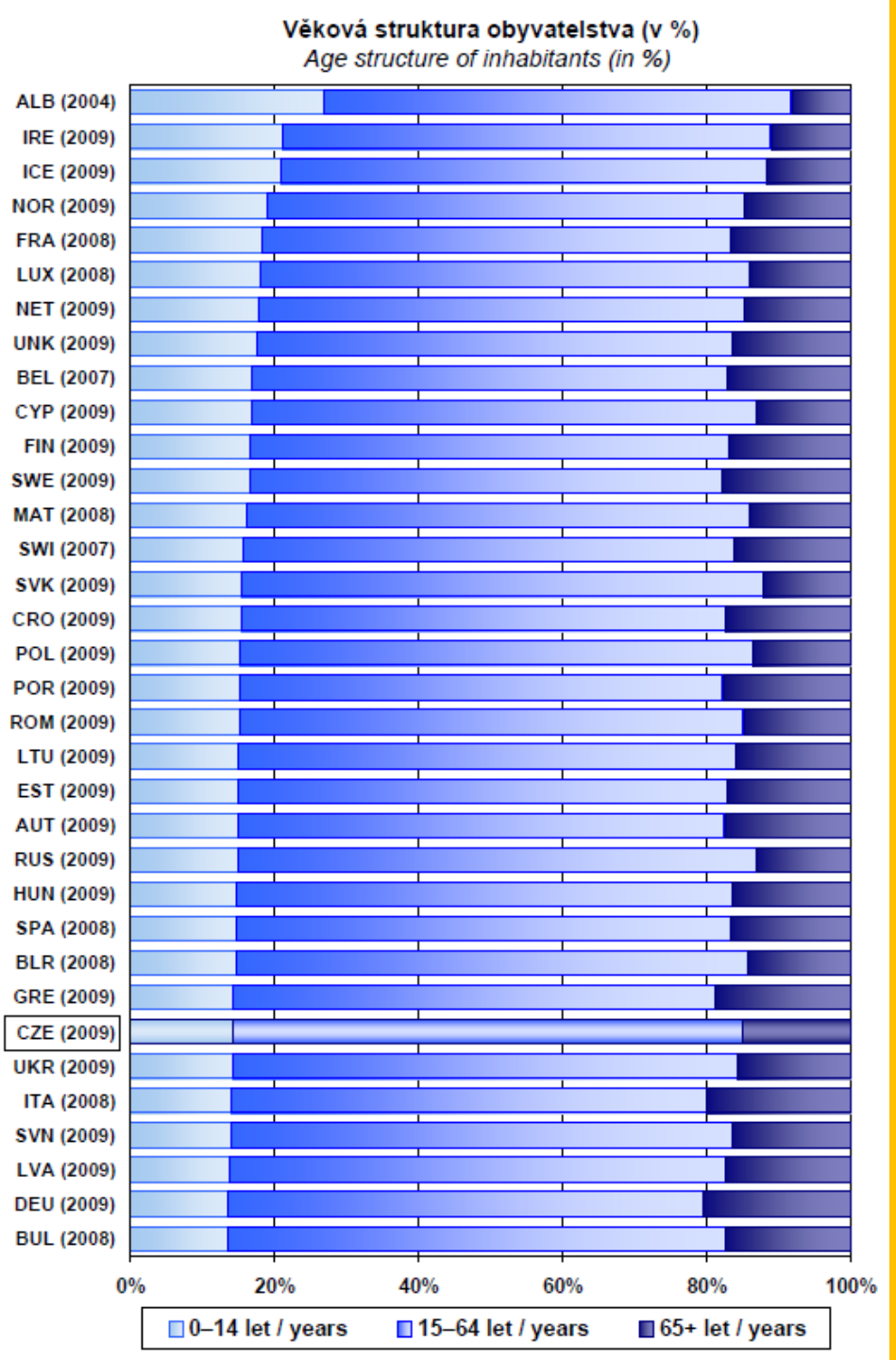
- **Příliš se neliší** od složení srovnávaných populací

- **Změna standardu** = změna standardizovaného ukazatele, zůstává relace větší – menší.

Standardizované ukazatele

- Teoretické, přepočítané hodnoty, mají smysl **pouze pro srovnání**.
- **Různé ukazatele** podle **různých znaků**.
- Při sledování dlouhodobých **časových řad**.


Podíl obyvatel ve věkové skupině 0-14 a 65 a více let
v letech 1950-2011
0-14
65+
%
28
26
24
22
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010


Věková struktura obyvatelstva (v %)
Age structure of inhabitants (in %)
ALB (2004)
IRE (2009)
ICE (2009)
NOR (2009)
FRA (2008)
LUX (2008)
NET (2009)
UNK (2009)
BEL (2007)
CYP (2009)
FIN (2009)
SWE (2009)
MAT (2008)
SWI (2007)
SVK (2009)
CRO (2009)
POL (2009)
POR (2009)
ROM (2009)
LTU (2009)
EST (2009)
AUT (2009)
RUS (2009)
HUN (2009)
SPA (2008)
BLR (2008)
GRE (2009)
CZE (2009)
UKR (2009)
ITA (2008)
SVN (2009)
LVA (2009)
DEU (2009)
BUL (2008)
0%
20%
40%
60%
80%
100%
0–14 let / years
15–64 let / years
65+ let / years

Metody standardizace

- 2 základní metody:
  - **Přímá standardizace**
  - Nepřímá standardizace

- Konkrétní metodu vybíráme nejčastěji podle toho, jaké údaje máme k dispozici.

Přímá standardizace

1. **Potřebujeme znát:**
   a) specifické úmrtnosti (incidence, prevalence) ve srovnávaných populacích
   b) věkové složení standardu (počet lidí v jednotlivých věkových skupinách)

2. **Ptáme se, jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardní populaci, kdyby:**
   a) v ní lidé umírali podle specifických měr úmrtnosti první srovnávané populace?
   b) v ní lidé umírali podle specifických měr úmrtnosti druhé srovnávané populace?
   c) ….. atd.

3. **Porovnáme hodnoty vypočítaných standardizovaných úmrtností pro srovnávané populace.**

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	6 700 000	6 300	**0,9**
50+	3 800 000	101 000	**26,6**
Celkem	10 500 000	107 000	**10,2**

SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	3 700 000	3 800	**1,0**
50+	1 700 000	49 200	**28,9**
Celkem	5 400 000	53 000	**9,8**

Věkové složení standardu (zde součet populací ČR a SR):

Věk	Stř. stav obyv.
0 - 49	**10 400 000**
50 +	**5 500 000**
Celkem	**15 900 000**

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

1. Potřebné údaje:

ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49			0,9
50+			26,6
Celkem			

SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49			1,0
50+			28,9
Celkem			

Věkové složení standardu (součet populací ČR a SR):

Věk	Stř. stav obyv.
0 - 49	10 400 000
50 +	5 500 000
Celkem	15 900 000

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49			0,9
50+			26,6
Celkem			

Věkové složení standardu (součet populací ČR a SR):

Věk	Stř. stav obyv.
0 - 49	10 400 000
50 +	5 500 000
Celkem	15 900 000

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000		0,9
50+	5 500 000		26,6
Celkem	15 900 000		

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000		0,9
50+	5 500 000		26,6
Celkem	15 900 000	???	

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	9360	0,9
50+	5 500 000		26,6
Celkem	15 900 000	???	

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	9360	0,9
50+	5 500 000	146300	26,6
Celkem	15 900 000	???	

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	9360	0,9
50+	5 500 000	146300	26,6
Celkem	15 900 000	155660	

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{155\,660}{15\,900\,000} \times 1000$$

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	9360	0,9
50+	5 500 000	146300	26,6
Celkem	15 900 000	155660	

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.a. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných v ČR?

Hrubá úmrtnost ve standardu = 9,8

STANDARDIZOVANÁ ÚMRTNOST PRO ČR = 9,8

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	**10 400 000**	9360	**0,9**
50+	**5 500 000**	146300	**26,6**
Celkem	**15 900 000**	**155660**	**9,8**

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

1. Potřebné údaje:

SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49			1,0
50+			28,9
Celkem			

Věkové složení standardu (součet populací ČR a SR):

Věk	Stř. stav obyv.
0 - 49	10 400 000
50 +	5 500 000
Celkem	15 900 000

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

1. Potřebné údaje:

Standard - SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000		1,0
50+	5 500 000		28,9
Celkem	15 900 000		

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000		1,0
50+	5 500 000		28,9
Celkem	15 900 000	???	Std. úm.

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	10400	1,0
50+	5 500 000		28,9
Celkem	15 900 000		

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	**10 400 000**	10400	**1,0**
50+	**5 500 000**	158950	**28,9**
Celkem	**15 900 000**		

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{\text{počet zemřelých celkem}}{\text{stř. stav obyvatelstva}} \times 1000$$

Standard - SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	**10 400 000**	10400	**1,0**
50+	**5 500 000**	158950	**28,9**
Celkem	**15 900 000**	**169350**	

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

$$\text{Hrubá úmrtnost} = \frac{169\,935}{15\,900\,000} \times 1000$$

Standard - SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	**10 400 000**	10400	**1,0**
50+	**5 500 000**	158950	**28,9**
Celkem	**15 900 000**	**169350**	

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

2.b. Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu při použití spec. měr úmrtnosti zjištěných ve SR?

Hrubá úmrtnost ve standardu = 10,7

STANDARDIZOVANÁ ÚMRTNOST PRO SR = 10,7

Standard - SR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	10400	**1,0**
50+	5 500 000	158950	**28,9**
Celkem	15 900 000	**169350**	**10,7**

Příklad: Přímá standardizace úmrtnosti podle věku

3. Srovnání

Standard - ČR

Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	9 360	0,9
50+	5 500 000	146 300	26,6
Celkem	15 900 000	155 660	9,8

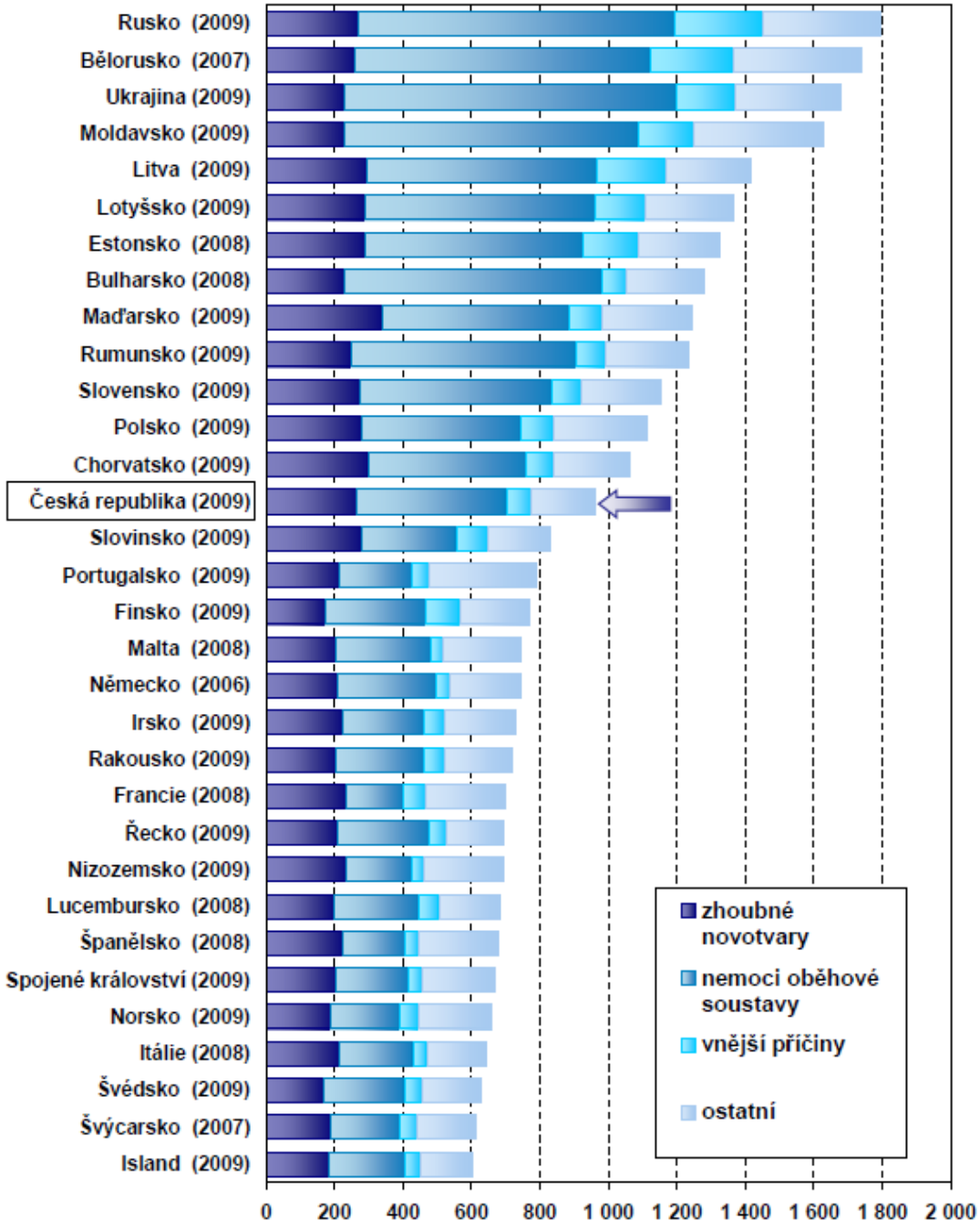
Standard - SR

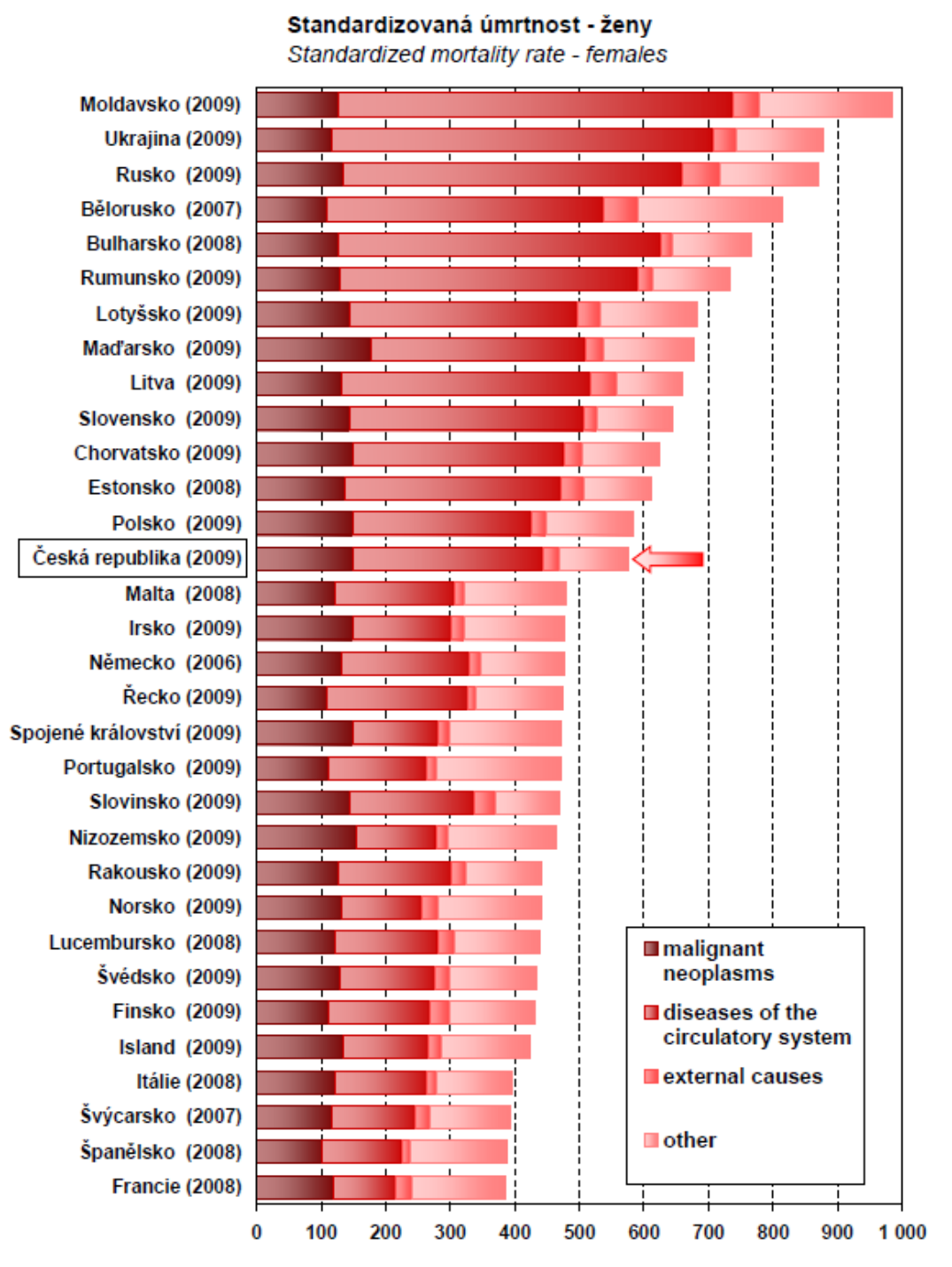
Věk	Stř. stav obyv.	Počet zemřelých	
		abs.	na 1000 ob.
0-49	10 400 000	10 400	1,0
50+	5 500 000	158 950	28,9
Celkem	15 900 000	169 350	10,7

- **9,8 < 10,7, tj. standardizovaná úmrtnost je v ČR menší než na Slovensku.**
- **Kdyby obě země měly stejnou věkovou strukturu, byla by úmrtnost v ČR nižší než na Slovensku.**

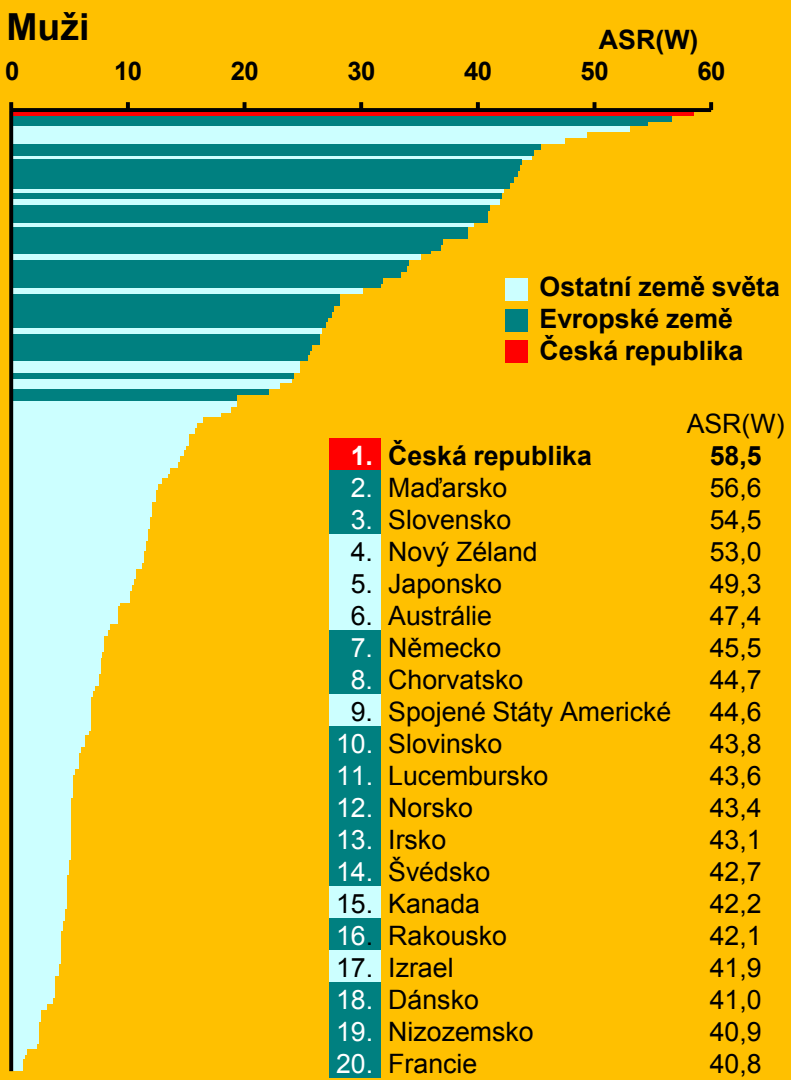
Standardizovaná úmrtnost - muži

Standardized mortality rate - males

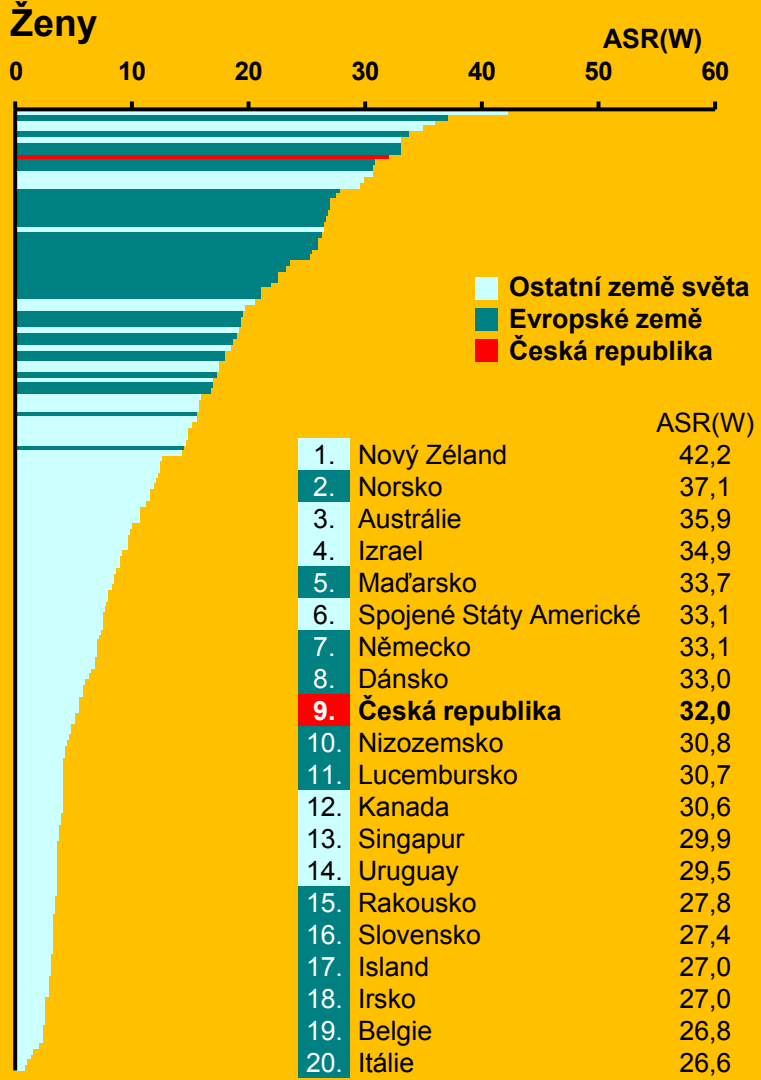



Standardizovaná úmrtnost - ženy
Standardized mortality rate - females
Moldavsko (2009)
Ukrajina (2009)
Rusko (2009)
Bělorusko (2007)
Bulharsko (2008)
Rumunsko (2009)
Lotyšsko (2009)
Maďarsko (2009)
Litva (2009)
Slovensko (2009)
Chorvatsko (2009)
Estonsko (2008)
Polsko (2009)
Česká republika (2009)
Malta (2008)
Irsko (2009)
Německo (2006)
Řecko (2009)
Spojené království (2009)
Portugalsko (2009)
Slovinsko (2009)
Nizozemsko (2009)
Rakousko (2009)
Norsko (2009)
Lucembursko (2008)
Švédsko (2009)
Finsko (2009)
Island (2009)
Itálie (2008)
Švýcarsko (2007)
Španělsko (2008)
Francie (2008)
malignant neoplasms
diseases of the circulatory system
external causes
other
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1 000

Diagnózy C18-C21: incidence ZN tlustého střeva a konečníku ve světě



		ASR(W)
1.	**Česká republika**	**58,5**
2.	Maďarsko	56,6
3.	Slovensko	54,5
4.	Nový Zéland	53,0
5.	Japonsko	49,3
6.	Austrálie	47,4
7.	Německo	45,5
8.	Chorvatsko	44,7
9.	Spojené Státy Americké	44,6
10.	Slovinsko	43,8
11.	Lucembursko	43,6
12.	Norsko	43,4
13.	Irsko	43,1
14.	Švédsko	42,7
15.	Kanada	42,2
16.	Rakousko	42,1
17.	Izrael	41,9
18.	Dánsko	41,0
19.	Nizozemsko	40,9
20.	Francie	40,8



		ASR(W)
1.	Nový Zéland	42,2
2.	Norsko	37,1
3.	Austrálie	35,9
4.	Izrael	34,9
5.	Maďarsko	33,7
6.	Spojené Státy Americké	33,1
7.	Německo	33,1
8.	Dánsko	33,0
9.	**Česká republika**	**32,0**
10.	Nizozemsko	30,8
11.	Lucembursko	30,7
12.	Kanada	30,6
13.	Singapur	29,9
14.	Uruguay	29,5
15.	Rakousko	27,8
16.	Slovensko	27,4
17.	Island	27,0
18.	Irsko	27,0
19.	Belgie	26,8
20.	Itálie	26,6

ASR(W): věkově standardizovaná incidence na světový standard

Epidemiologie C18-C21

Zdroj: J. Ferlay, F. Bray, P. Pisani and D.M. Parkin: GLOBOCAN 2002: Cancer Incidence, Mortality and Prevalence Worldwide. IARC CancerBase No. 5. version 2.0, IARC Press, Lyon, 2004, http://www-dep.iarc.fr.

Příklad na standardizaci ukazatelů

Ve studii byla srovnávána úmrtnost ve dvou nemocnicích A a B. Vypočítejte standardizovanou úmrtnost pro nemocnice A a B, vypočítané hodnoty interpretujte.

Nemocnice A:

Věk	**Počet hospitalizovaných**	Počet zemřelých	
		abs.	na 100 hosp.
20 - 44	200	4	2,0
45 - 66	400	24	6,0
Celkem	600	28	4,7

Nemocnice B:

Věk	**Počet hospitalizovaných**	Počet zemřelých	
		abs.	na 100 hosp.
20 - 44	800	24	3,0
45 - 66	100	8	8,0
Celkem	900	32	3,6

Věkové složení standardu:

Věk	**Počet hospitalizovaných**
20 - 44	1000
45 - 66	500
Celkem	1500

Výsledky pro kontrolu

- Standardizovaná úmrtnost v nemocnici A = 3,3 na 100 hospitalizovaných.
- Standardizovaná úmrtnost v nemocnici B = 4,7 na 100 hospitalizovaných.

Hrubé míry úmrtnosti srovnávaných nemocnic jsou ovlivněny rozdílnou věkovou strukturou jejich pacientů

Pokud by srovnávané nemocnice měly stejné složení pacientů z hlediska věku (viz standard), byla by úmrtnost v nemocnici A nižší (3,3) než v nemocnici B (4,7).

ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

Úmrtnostní tabulky

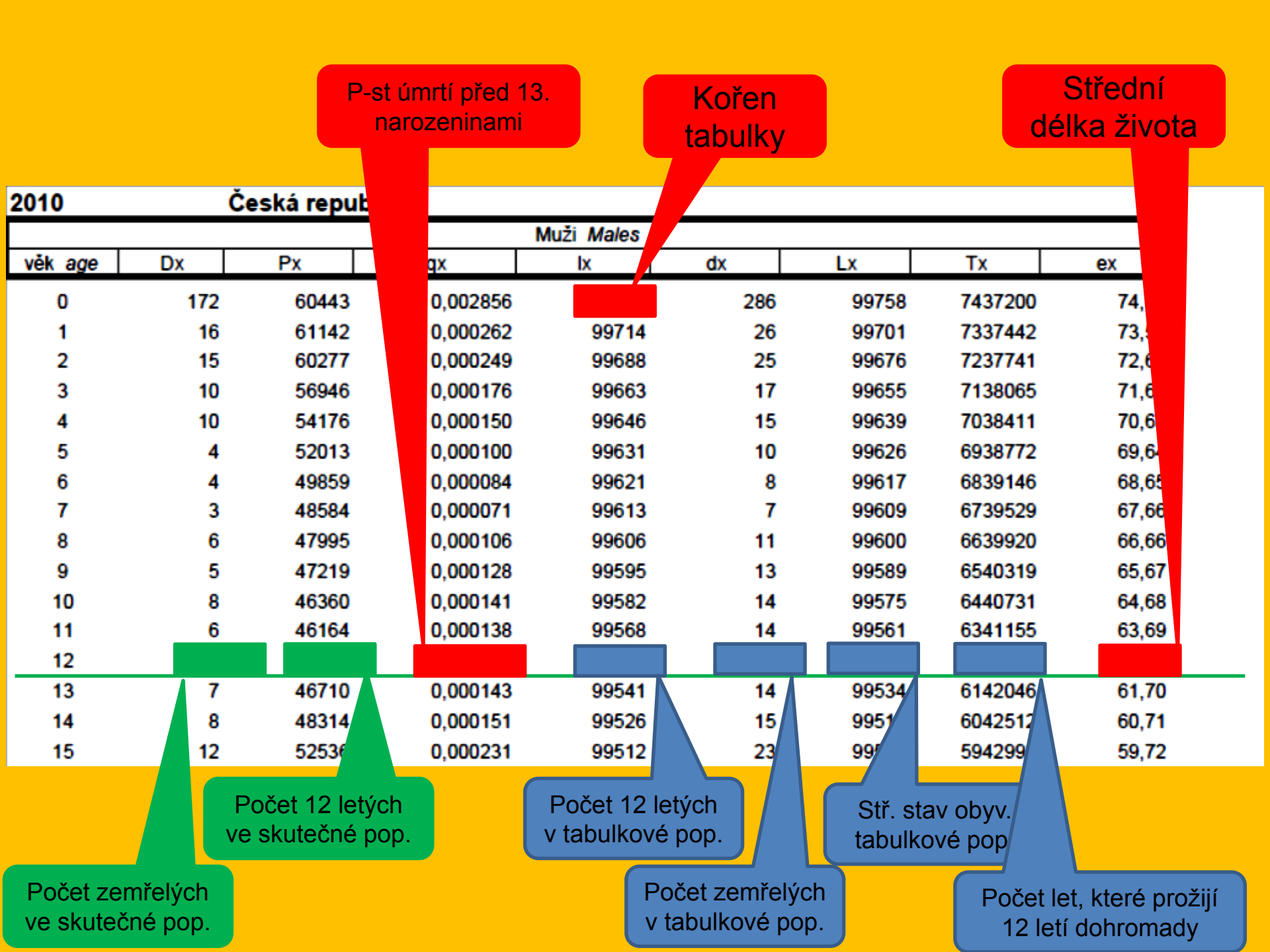
- Součást systému tabulek života, které charakterizují řád reprodukce populace.
- Logický systém statistických ukazatelů,

  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.

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


P-st úmrtí před 13. narozeninami
Kořen tabulky
Střední délka života
2010 Česká repub
Muži Males
věk age | Dx | Px | qx | lx | dx | Lx | Tx | ex
0 | 172 | 60443 | 0,002856 | | 286 | 99758 | 7437200 | 74,
1 | 16 | 61142 | 0,000262 | 99714 | 26 | 99701 | 7337442 | 73,
2 | 15 | 60277 | 0,000249 | 99688 | 25 | 99676 | 7237741 | 72,6
3 | 10 | 56946 | 0,000176 | 99663 | 17 | 99655 | 7138065 | 71,6
4 | 10 | 54176 | 0,000150 | 99646 | 15 | 99639 | 7038411 | 70,6
5 | 4 | 52013 | 0,000100 | 99631 | 10 | 99626 | 6938772 | 69,6
6 | 4 | 49859 | 0,000084 | 99621 | 8 | 99617 | 6839146 | 68,65
7 | 3 | 48584 | 0,000071 | 99613 | 7 | 99609 | 6739529 | 67,66
8 | 6 | 47995 | 0,000106 | 99606 | 11 | 99600 | 6639920 | 66,66
9 | 5 | 47219 | 0,000128 | 99595 | 13 | 99589 | 6540319 | 65,67
10 | 8 | 46360 | 0,000141 | 99582 | 14 | 99575 | 6440731 | 64,68
11 | 6 | 46164 | 0,000138 | 99568 | 14 | 99561 | 6341155 | 63,69
12
13 | 7 | 46710 | 0,000143 | 99541 | 14 | 99534 | 6142046 | 61,70
14 | 8 | 48314 | 0,000151 | 99526 | 15 | 9951 | 6042512 | 60,71
15 | 12 | 5253 | 0,000231 | 99512 | 23 | 99 | 594299 | 59,72
Počet zemřelých ve skutečné pop.
Počet 12 letých ve skutečné pop.
Počet 12 letých v tabulkové pop.
Počet zemřelých v tabulkové pop.
Stř. stav obyv. tabulkové pop
Počet let, které prožijí 12 letí dohromady

Úmrtnostní tabulky - metodika

1. ***Tabulkový počet dožívajících (lx)*** je hypotetický počet osob, které dosáhly věku x; **kořen tabulky l_0 = 100 000**.
2. ***Tabulkový počet zemřelých (dx)*** 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 (Dx)*** uvádí absolutní počet zemřelých podle věku (x) za dané území během daného období.
4. ***Počet obyvatel (Px)*** uvádí absolutní počet obyvatel k 1. 7. daného roku na daném území podle věku.
5. ***Pravděpodobnost úmrtí (qx)*** vyjadřuje pravděpodobnost úmrtí x-leté osoby před dosažením věku x + 1;**qx = dx / lx**. Lze počítat také ***pravděpodobnost přežití (px)***, tj. pravděpodobnost, že osoba x-letá dosáhne věku x + 1; **px = 1 – qx**.

Úmrtnostní tabulky - metodika

6. $L_x = (l_x + l_{x+1}) / 2$

- 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. $e_x = T_x / l_x$

- **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 e_x

- Slavit narozeniny je zdravé. Ze statistik vyplývá, že čím více narozenin člověk oslaví, tím se dožije vyššího věku.

Úmrtnostní tabulky - příklad

Hodnocení přežití operace

Rok (x)	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
0			80	25			
1				20			
2				13			
3				10			
4				7			
5				5			
6				0			

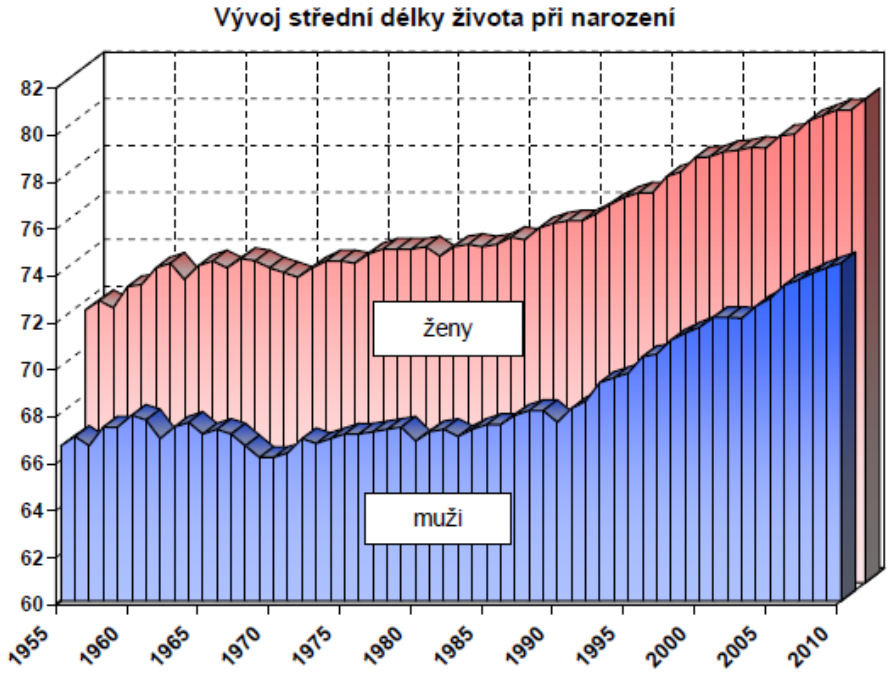
Úmrtnostní tabulky - příklad

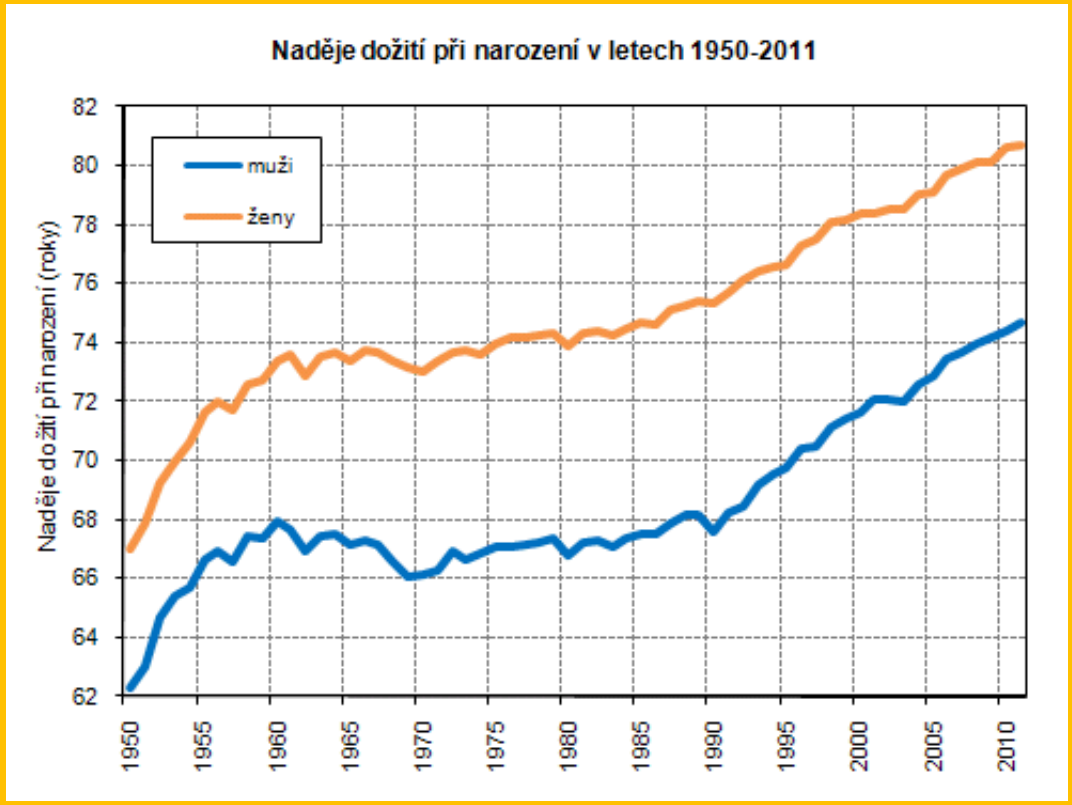
- Příklad: Hodnocení přežití operace

Rok (x)	q_x	p_x	l_x	d_x	L_x	T_x	e_x
0	0,31	0,69	80	25	67,5	169,0	2,1
1	0,36	0,64	55	20	45,0	101,5	1,8
2	0,37	0,63	35	13	28,5	56,5	1,6
3	0,45	0,55	22	10	17,0	28,0	1,3
4	0,58	0,42	12	7	8,5	11,0	0,9
5	1,00	0,00	5	5	2,5	2,5	0,5
6	-	-	-	0	-	-	-

Tab. 1.4 Vývoj střední délky života

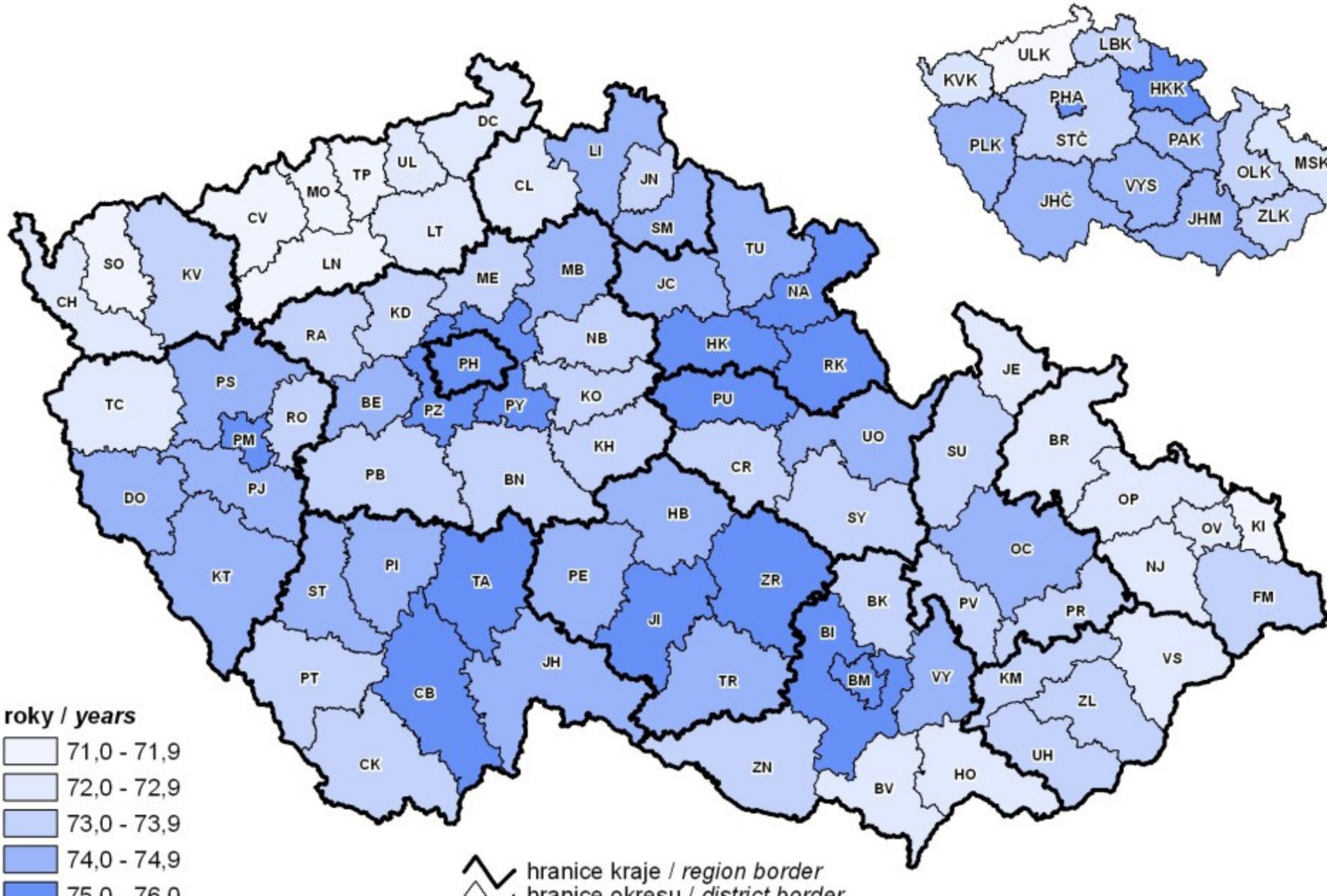
Rok	Střední délka života							
	při narození		ve věku 15 let		ve věku 45 let		ve věku 65 let	
	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy
1955	66,60	71,60	54,50	59,00	26,90	30,50	12,20	13,90
1960	67,90	73,40	55,10	60,10	27,50	31,40	12,50	14,50
1970	66,10	73,00	53,20	59,70	25,70	30,90	11,10	14,10
1980	66,80	73,90	53,50	60,30	25,70	31,20	11,20	14,30
1985	67,50	74,70	53,80	60,80	25,90	31,70	11,50	14,70
1990	67,60	75,40	53,70	61,30	25,80	32,30	11,60	15,20
1995	69,70	76,60	55,60	62,40	27,60	33,30	12,70	16,00
2000	71,65	78,35	57,19	63,81	28,92	34,60	13,72	17,09
2005	72,88	79,10	58,32	64,48	29,89	35,19	14,38	17,55
2006	73,45	79,67	58,91	65,00	30,38	35,69	14,79	18,01
2007	73,67	79,90	59,10	65,22	30,64	35,89	15,00	18,15
2008	73,96	80,13	59,35	65,43	30,82	36,11	15,13	18,38
2009	74,19	80,13	59,57	65,47	30,96	36,14	15,17	18,33
2010	74,37	80,60	59,72	65,93	31,12	36,55	15,26	18,71



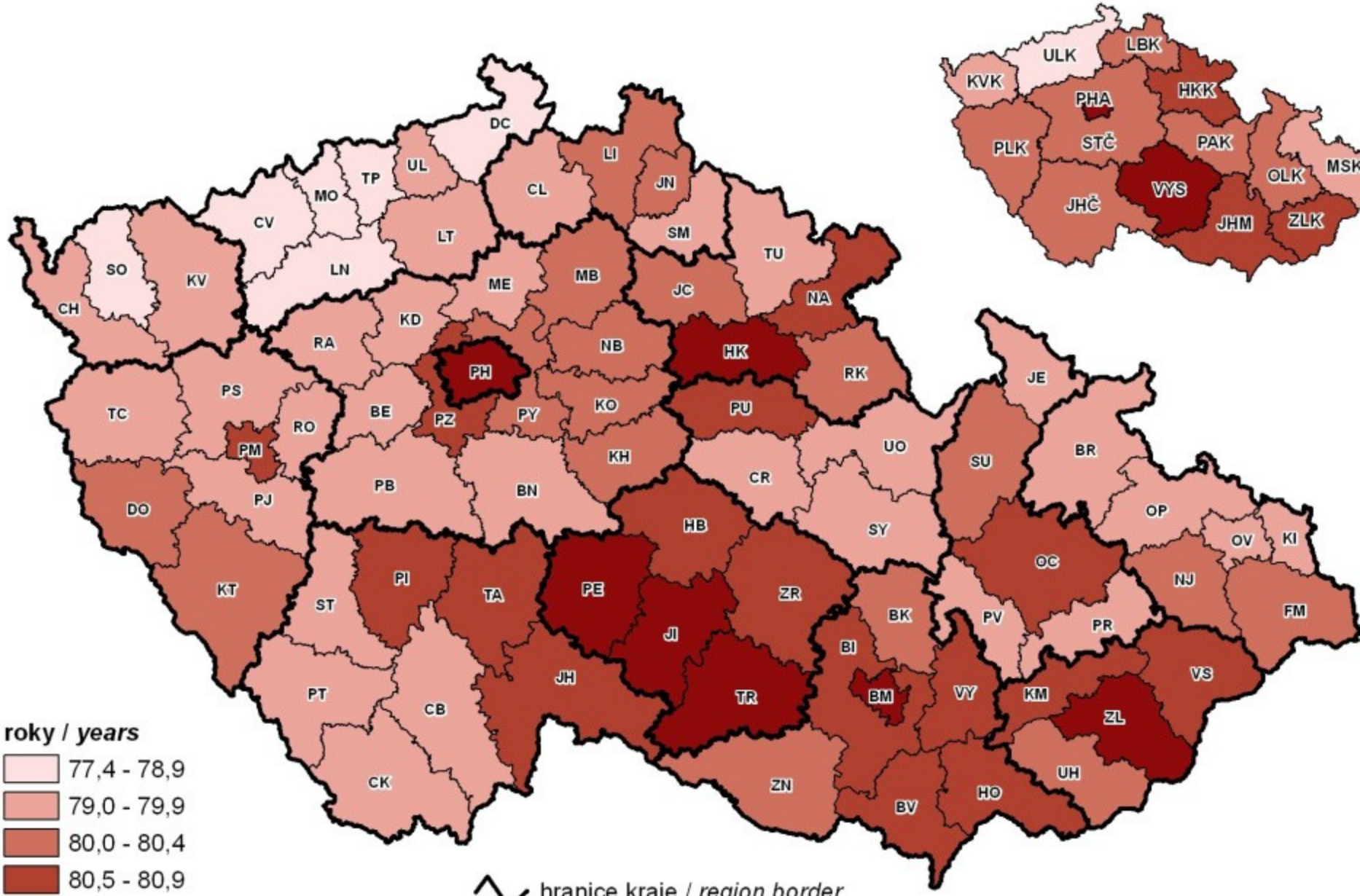

Naděje dožití při narození v letech 1950-2011
Naděje dožití při narození (roky)
muži
ženy
82
80
78
76
74
72
70
68
66
64
62
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
2010

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

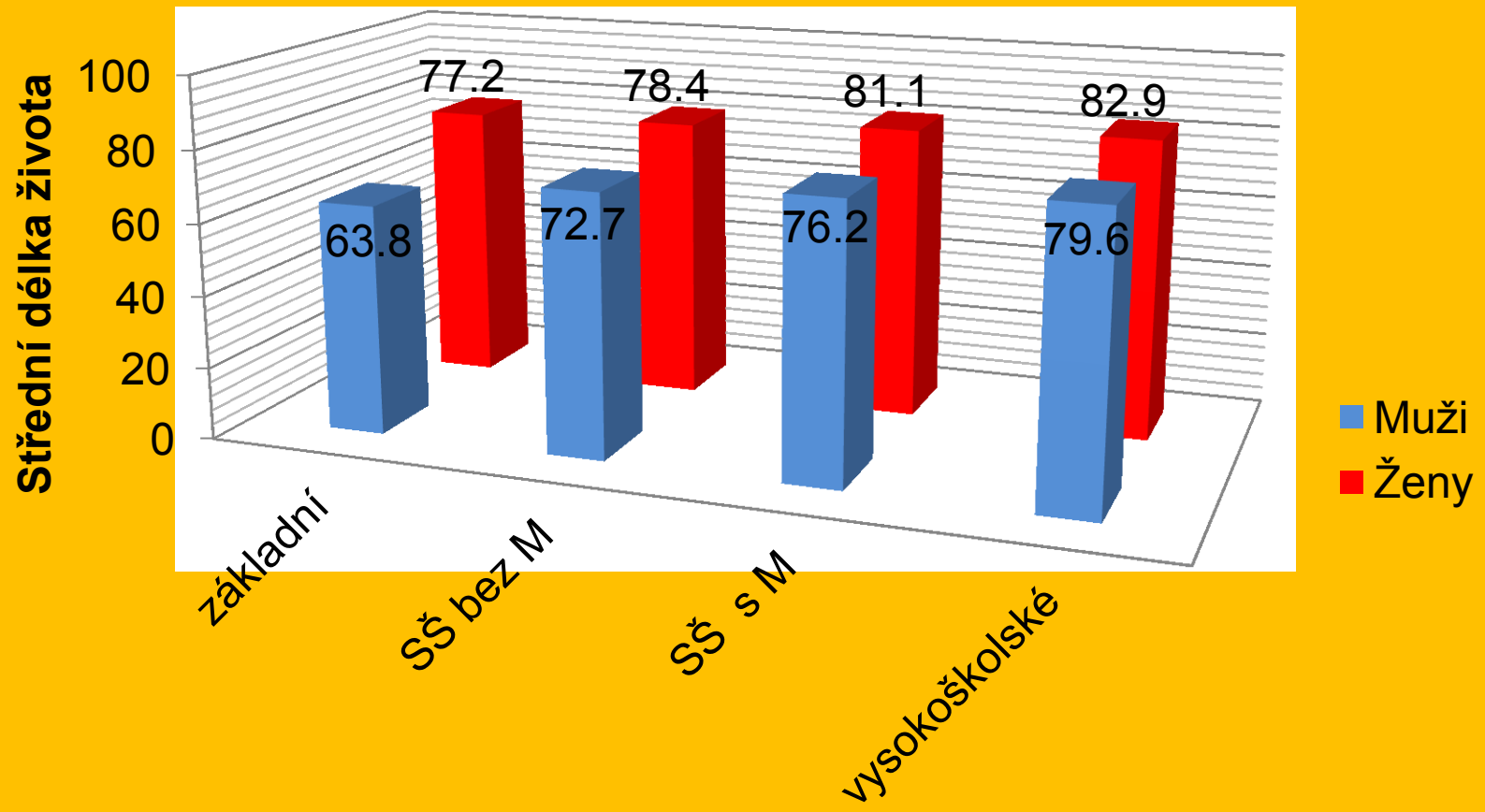
Life expectancy of males at birth (2006–2010 average)



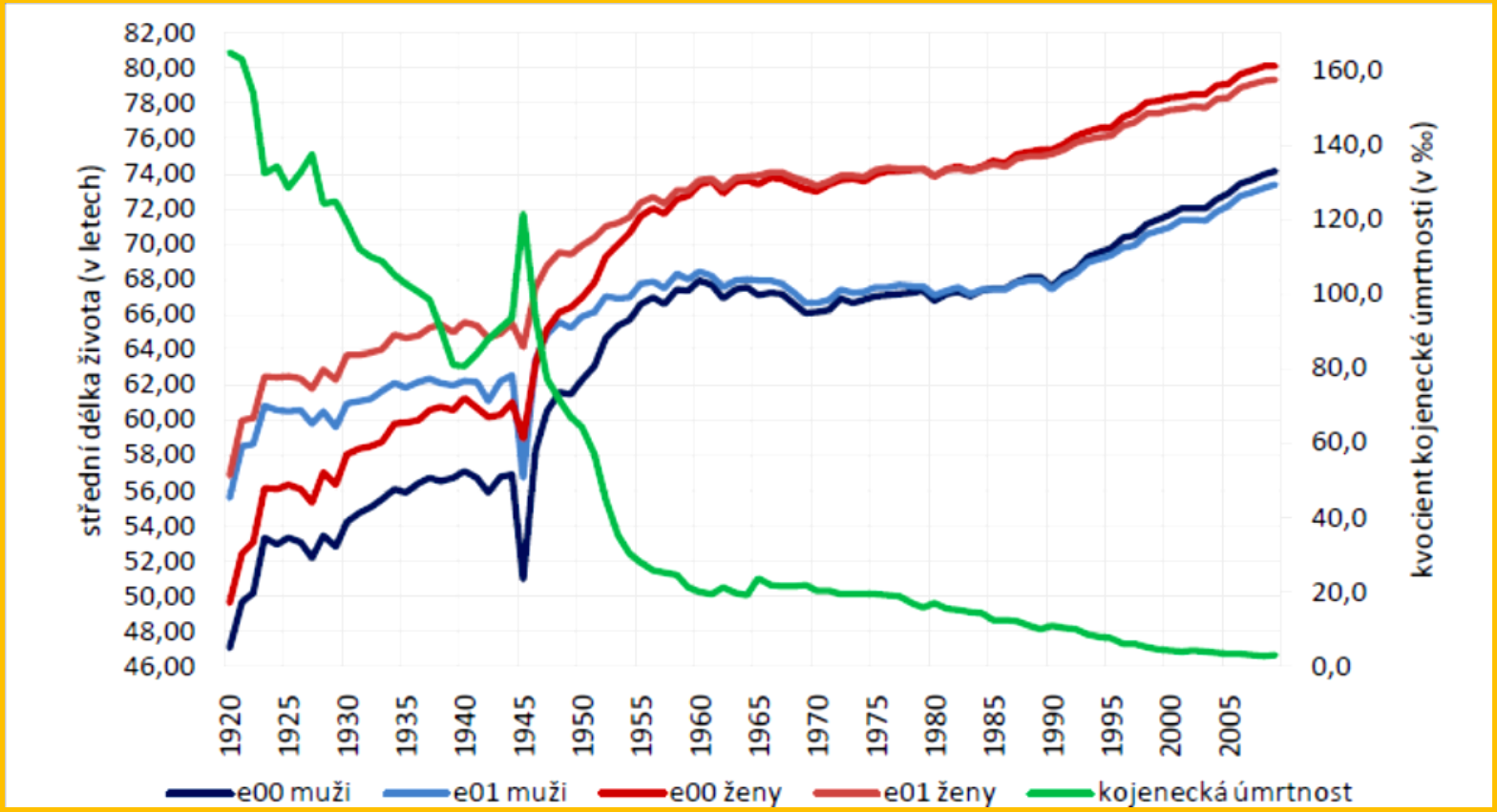
Naděje dožití žen při narození (průměr let 2006–2010)
Life expectancy of females at birth (2006–2010 average)

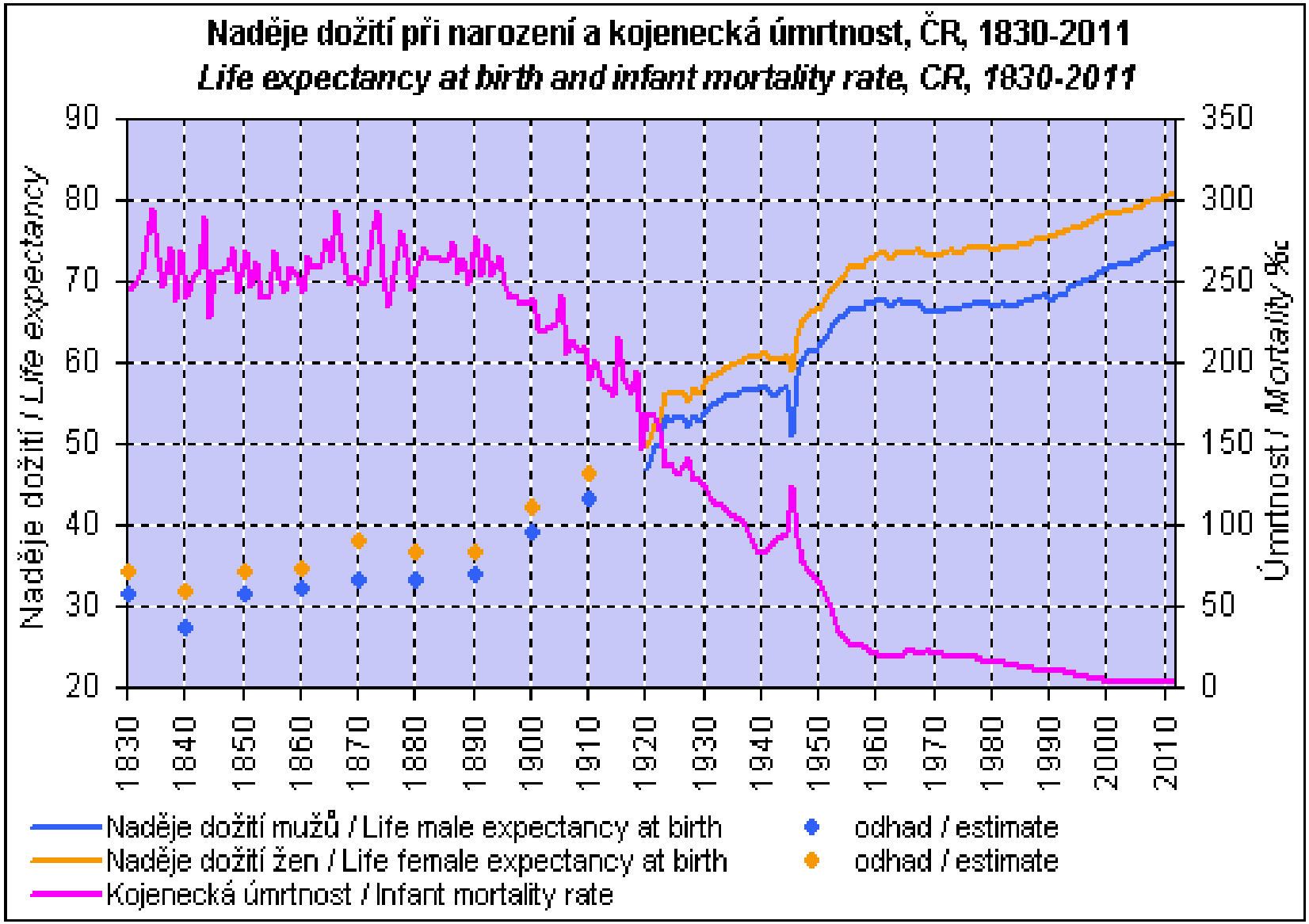


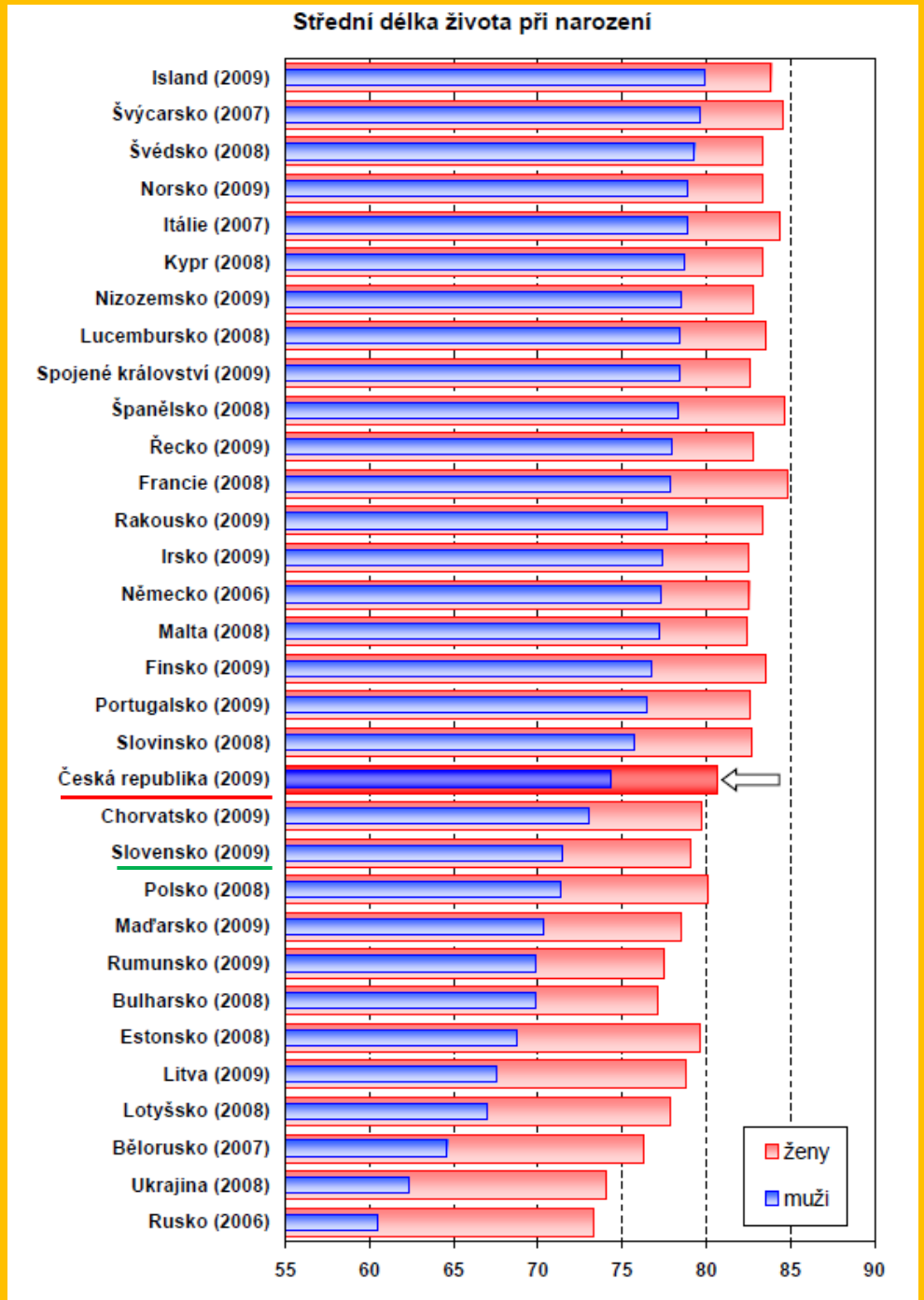
SDŽ podle vzdělání



Paradox SDŽ


střední délka života (v letech)
82,00
80,00
78,00
76,00
74,00
72,00
70,00
68,00
66,00
64,00
62,00
60,00
58,00
56,00
54,00
52,00
50,00
48,00
46,00
kvocient kojenecké úmrtnosti (v ‰)
160,0
140,0
120,0
100,0
80,0
60,0
40,0
20,0
0,0
1920
1925
1930
1935
1940
1945
1950
1955
1960
1965
1970
1975
1980
1985
1990
1995
2000
2005
e00 muži
e01 muži
e00 ženy
e01 ženy
kojenecká úmrtnost


Naděje dožití při narození a kojenecká úmrtnost, ČR, 1830-2011
Life expectancy at birth and infant mortality rate, CR, 1830-2011
Naděje dožití / Life expectancy
Úmrtnost / Mortality ‰
90
80
70
60
50
40
30
20
350
300
250
200
150
100
50
0
1830
1840
1850
1860
1870
1880
1890
1900
1910
1920
1930
1940
1950
1960
1970
1980
1990
2000
2010
Naděje dožití mužů / Life male expectancy at birth
Naděje dožití žen / Life female expectancy at birth
Kojenecká úmrtnost / Infant mortality rate
odhad / estimate
odhad / estimate


Střední délka života při narození
Island (2009)
Švýcarsko (2007)
Švédsko (2008)
Norsko (2009)
Itálie (2007)
Kypr (2008)
Nizozemsko (2009)
Lucembursko (2008)
Spojené království (2009)
Španělsko (2008)
Řecko (2009)
Francie (2008)
Rakousko (2009)
Irsko (2009)
Německo (2006)
Malta (2008)
Finsko (2009)
Portugalsko (2009)
Slovinsko (2008)
Česká republika (2009)
Chorvatsko (2009)
Slovensko (2009)
Polsko (2008)
Maďarsko (2009)
Rumunsko (2009)
Bulharsko (2008)
Estonsko (2008)
Litva (2009)
Lotyšsko (2008)
Bělorusko (2007)
Ukrajina (2008)
Rusko (2006)
55
60
65
70
75
80
85
90
ženy
muži

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

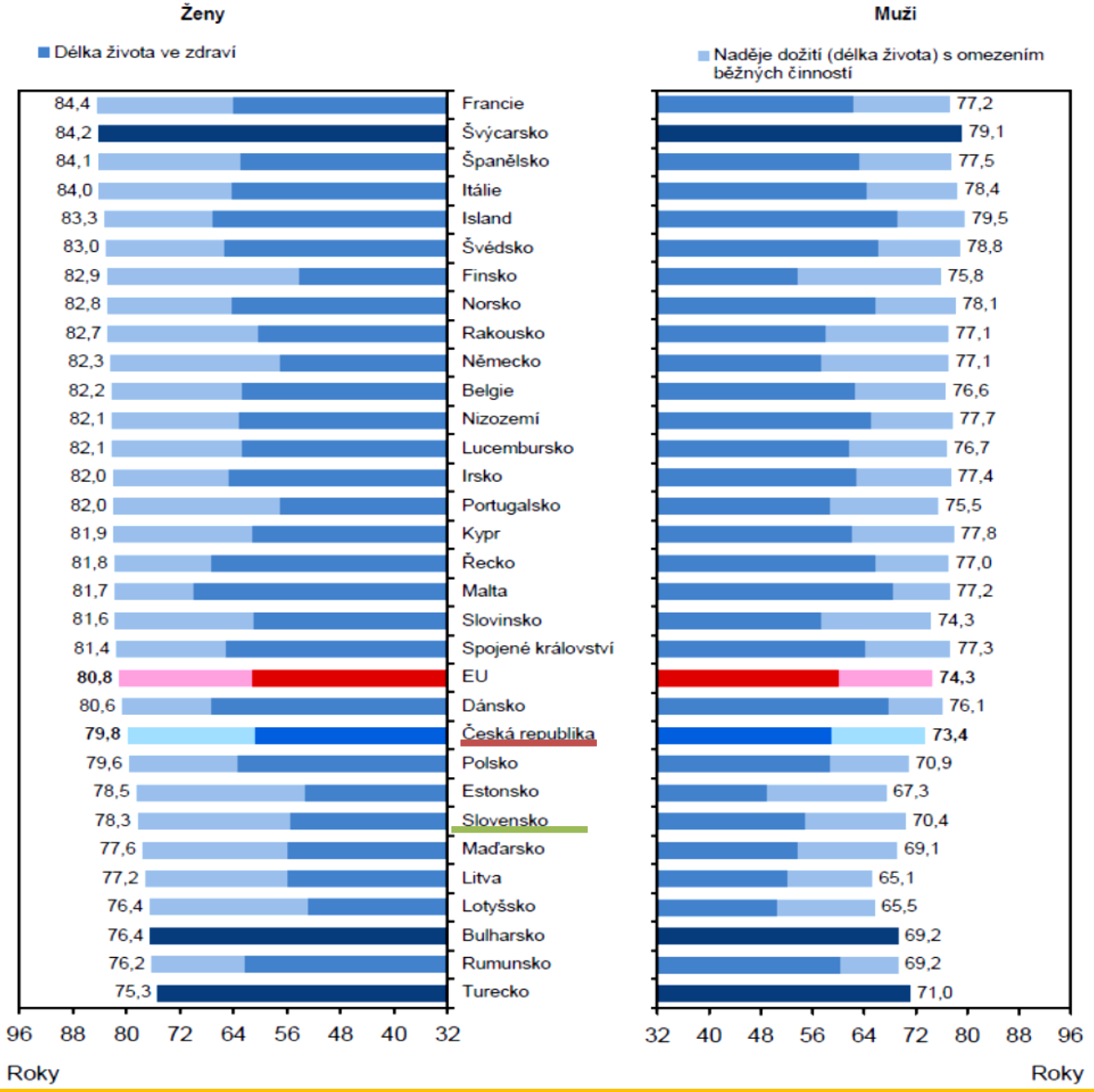
- Naděje dožití v daném zdravotním stavu:
  - subjektivní hodnocení
    - úroveň zdraví
    - nemocnost
    - disabilita

- Naděje dožití vážená zdravotním stavem:
  - disabilitou
  - kvalitou života

- Deficity ve zdraví:
  - disabilitou vážené roky života
  - ztracené roky života

Anglický termín	Zkratka	Český termín
Summary measures of population health	**SMPH**	**Souhrnné ukazatele zdravotního stavu obyvatelstva**
Life Expectancy	LE	Naděje dožití
Health Expectancies	**HE**	**Naděje dožití podle zdravotního stavu**
Healthy Life Expectancy	HLE	Naděje dožití ve zdraví
Healthy Life Years	HLY	Délka života ve zdraví
Health State Expectancies	**HSE**	**Naděje dožití v daném zdravotním stavu**
Health Expectancies based on Perceived Health		**Naděje dožití podle subjektivního zdraví**
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
Health Expectancies based on Morbidity		***Naděje dožití podle nemocnosti***
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
Health Expectancies based on Disability		***Naděje dožití podle disability***
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
Health-Adjusted Life Expectancy	**HALE**	**Naděje dožití vážená zdravotním stavem**
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
Health Gaps	**HG**	**Deficity ve zdraví**
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

Základní charakteristiky zdraví, nemocnosti a úmrtnosti

Vybrané ukazatele		1995		2004		2007		2009	
		ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži	ženy	muži
	20	58	51	60	53	60	54	61	55
	40	38	32	40	34	40	35	41	36
	60	20	16	22	18	22	18	23	19
	85	5	4	5	4	5	5	5	5
Hospitalizovaní v nemocnicích									
počet případů na 100 000 obyvatel		23 252	18 067	25 137	20 473	24 524	19 546	23 766	19 151
průměrná ošetřovací doba ve dnech		9,4	9,7	7,6	7,5	7,1	7,1	6,8	6,9

Naděje dožití (střední délka života) a délka života ve zdraví při narození, podle pohlaví, 2005–2007