

Standardizace. Úmrtnostní tabulky

2. seminář



STANDARDIZACE

- Metoda statistické analýzy, umožňující **objektivní srovnání dvou či více souborů s různou strukturou** (př. odlišná struktura dle věku, pohlaví, rodinného stavu, stadia nemoci...) v různých územích, v různém čase
-

STANDARDIZACE

- data o nemocnosti a úmrtnosti by měla být analyzována s přihlédnutím k věku a pohlaví → kolik máme věkových skupin, tolik samostatných srovnání musíme provést
 - **standardizace** – metoda, která vede k výpočtu sumarizovaného ukazatele
-

Srovnání ukazatelů zdravotního stavu

- Relativní ukazatele – **hrubá úmrtnost**
 - **nevhodné** → nesprávné závěry (vliv věkové struktury), význam při plánování investic do zdravotní péče
 - Specifické ukazatele – **specifická úmrtnost** – **nevhodné** → chyba malých čísel, neumožňuje srovnání za populaci jako celek
-

Srovnání ukazatelů zdravotního stavu

□ Standardizované ukazatele (např. **standardizovaná úmrtnost**):

- výsledek tzv. standardizace
- vyloučí zkreslující vliv nestejně struktury
- smysl pouze pro srovnání



objektivní závěry

Standardizace - příklad

Úspěšnost léčby pacientů se stejnou dg.
ve dvou různých nemocnicích

Otázka:

1. Která nemocnice je úspěšnější?
 2. Můžeme na základě relativního ukazatele (viz tab.2) srovnávat úspěšnost nemocnic v léčbě?
-

Tabulka 1: Absolutní ukazatele

FN Bohunice	500 pac. – zlepšení 345
FN USA	300 pac. – zlepšení 130

Tabulka 2.: Relativní ukazatele

FN Bohunice	500 pac. – zlepšení u 69%
FN USA	300 pac. – zlepšení u 43%

Standardizace - příklad

Odpověď na ot.č.2:

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

Tabulka 3.: Specifické relativní ukazatele (1)

FN Bohunice		%
150 pozdních	zlepšení u 30	20
350 časných	zlepšení u 315	90
FN USA		%
200 pozdních	zlepšení u 40	20
100 časných	zlepšení u 90	90

Tabulka 3.: Specifické relativní ukazatele (2)

Interpretace (odpověď na ot.1):

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***.

Proč je nutná standardizace?

Příklad:

Hrubá úmrtnost (r.2000)

- Švédsko: 10,6

- Guyana: 8,4

Jaké jsou příčiny tohoto rozdílu?

Co musíme udělat, aby srovnání bylo objektivní?

Věková struktura populace

Guyany Švédsko (%)

Věková kat.

0 -4	10,7	5,0
5 -14	19,9	15,2
15-24	21,3	11,5
60+	6,9	22,4
65+	5,0	17,4
80+	0,9	5,1

STANDARDIZACE

- Smyslem je **převést ukazatele** porovnávaných populací **na společný, srovnatelný základ** (a tím odstranit nestejnorodost podmíněnou odlišnou strukturou).
 - Společným základem pro přepočítávání je tzv. **standardní populace (standard)**
-

STANDARDIZACE

- standardizují se **různé ukazatele** – úmrtnost, prevalence, porodnost, sňatečnost ... podle **různých kritérií** (věk, pohlaví, vzdělání, stadium nemoci...)

 - Různé metody standardizace
 - přímá
 - nepřímá
 - standardizovaný úmrtnostní index (SMR)
 - inverzní stand. úmrtnostní index (ISMR)
-

Volba metody standardizace

- podle výchozích podkladů
 - **přímá m.** – a/ specifické úmrtnosti srovnávaných populací
b/věkové složení standardu
+ jednodušší výpočet, srozumitelný výsledek,
- výchozí podklady často chybí
 - **nepřímá m.** – věková struktura populací, pevné specif. úmrtnosti standardu, častěji k dispozici, ale pracnějšší výpočet
 - **výsledek obou metod prakticky stejný!!!**
-

Volba standardu

- ❑ Teoreticky libovolná populace, v praxi nejčastěji populace s obdobnou strukturou jako populace srovnávané
- ❑ **součet** srovnávaných populací
ČR / SR → ČSSR
- ❑ **nadřazená** populace (okres → kraj → ČR)
- ❑ **střed intervalu** – při dlouhých časových řadách

V mezinárodním srovnání

- ❑ evropský standard → tabulky
 - ❑ světový standard → tabulky
-

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

Tabulka 3.10:

Věk	Africká	Evropská	Světová	Usekнутá světová	WHO 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					

Standardizovaná úmrtnost

- ❑ Fiktivní, nereálný ukazatel (vztahuje se jen k hypotetické standardní populaci)
 - ❑ Není založen na skutečném počtu zemřelých, ale na jakémsi očekávaném **teoretickém počtu úmrtí**, k nimž by došlo v libovolně zvolené standardní populaci za určitých podmínek
 - ❑ Má smysl jen pro **SROVNÁNÍ**
 - ❑ Se **změnou standardu** se mění i hodnota standardizovaného ukazatele, **zachová** se jen **relace** větší x menší (podíl příslušných dvojic)
-

STANDARDIZACE

□ přímá standardizace

např. přímá standardizace úmrtnosti

*Otázka: Jsou známy **specifické úmrtnosti** dvou srovnávaných oblastí A a B; Jak velké by byly hodnoty celkové úmrtnosti v nějaké fixní, standardní populaci, kdyby v ní lidé umírali v prvním případě podle specifických úmrtností oblasti A a v druhém případě podle specifických úmrtností oblasti B?*

STANDARDIZACE- přímá m.

- Postup:
 - a) Zvolíme vhodnou standardní populaci, členěnou do více věkových skupin.
 - b) Vypočítáme, kolik lidí by zemřelo v jednotlivých věkových skupinách standardu za předpokladu specifických úmrtností populace A a populace B.
 - c) Úhrn očekávaných úmrtí (zvláště nebo dohromady pro obě pohlaví) dělíme počtem obyvatelstva standardu v tisících; tím dostaneme standardizované úmrtnosti pro A a B.
 - d) Obě standardizované úmrtnosti porovnáme tak, že si všimneme, o kolik je hodnota jedné větší než hodnota druhé.
-

Přímá standardizace - příklad

Hrubá úmrtnost v 70. letech ve VB

- u sazečů **13,9**
- u duchovních **20,7**

Co je vhodné udělat, aby srovnání
bylo objektivní ?

PŘÍMÁ STANDARDIZACE

VĚK	STANDARD, věkové složení	Specifická úmrtnost na 1.000	
		sazeči	duchovní
25 - 34	10. 000	4,7 +	2,1
35 - 44	30. 000	7,9 +	3,2
45 - 54	30. 000	14,6 +	7,6
55 - 64	20. 000	28,5 +	21,9
65 -	10. 000	85,3 +	77,7
Celkem	100. 000	13,9	20,7 +

VĚK	Očekávaný počet zemřelých	
	sazeči	duchovní
25 - 34	47	21
35 - 44	237	96
45 - 54	438	228
55 - 64	570	438
65 -	853	777
Celkem	2. 145	1.560

ST. Ú. 21,45 \geq 15,60

$$\text{Standardizovaná úmrtnost} = \frac{\text{Očekávaný počet zemřelých}}{\text{Počet osob ve standardu}} \times 1\,000$$

Příklad 1: chronická bronchitida

V prevalenční studii byl srovnán výskyt chron. bronch. Ve dvou podnicích A a B.

A

		počet	nemocných
věk	počet osob	abs.	na 100 osob
20 – 44	200	4	2,0
45 – 66	400	24	6,0
celkem	600	28	4,7

B

		počet	nemocných
věk	počet osob	abs.	na 100 osob
20 – 44	800	24	3,0
45 – 66	100	8	8,0
celkem	900	32	3,6

Otázka:

- 1) Prevalence chron. bronch. v podniku A je 4,7% (4,7 případů na 100 sledovaných osob) a v podniku B 3,6% (3,6 případů na 100 sledovaných osob). Můžete na základě těchto údajů hodnotit rozdíl ve výskytu chron. bronch. mezi podniky A a B?
- 2) Vypočítejte **standardizovanou prevalenci** pro podniky A a B a hodnotte rozdíl ve výskytu chron. bronch. Mezi oběma podniky na základě vypočtených hodnot:

Řešení příkladu 1: chronická bronchitida – strukturální zastoupení

A			B		
Věk:			Věk:		
20-44	200	33,3%	20-44	800	88,9%
45-66	400	66,7%	45-66	100	11,1%
	600	100%		900	100%

Řešení metodou přímé standardizace		% nemocných		Standard	
<u>Věkové složení standardu</u>		<u>Věk</u>	<u>A</u>	<u>B</u>	<u>Počet zam.</u>
Věk	Počet osob	20-44	2,0	3,0	1000
20-44	1000	45-66	6,0	8,0	500
45-64	500	Celkem	4,7	3,6	1500
Celkem	1500				

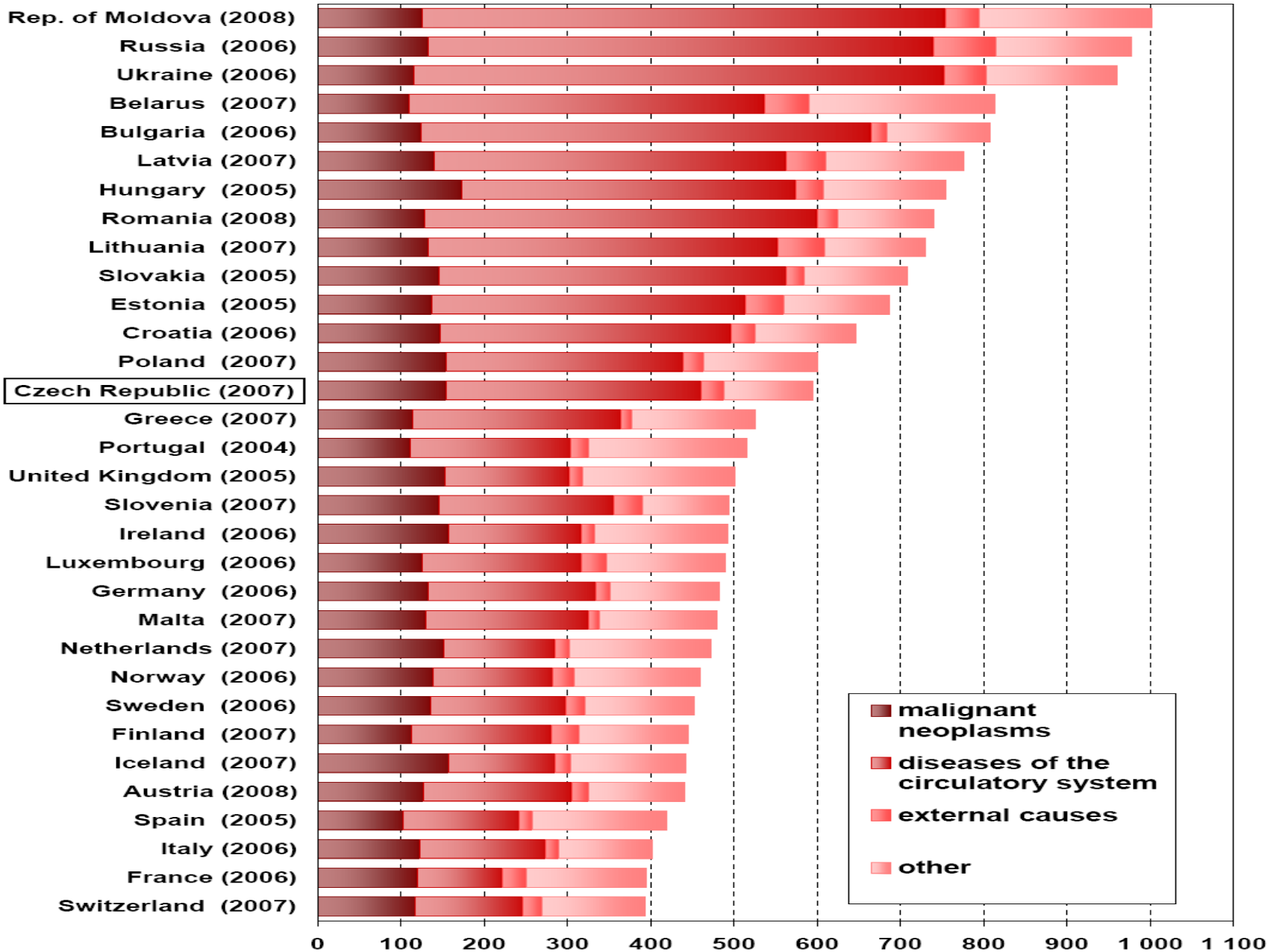
Řešení příkladu 1: chronická bronchitida

A		B	
Věk		Věk	
20-44	$2 \times 1000/100 = 20$	20-44	$3 \times 1000/100 = 30$
45-64	$6 \times 500/100 = 30$	45-64	$8 \times 500/100 = 40$
<u>Součet</u>	50	<u>Součet</u>	70
$SP(A) = (20+30)/1500 \times 100 = 3,33$		$SP(B) = (30 + 40)/1500 \times 100 = 4,67$	

Standardizovaná prevalence: **4,7 (B) > 3,3 (A)**

Odpověď: V podniku A je nižší výskyt chronické bronchitidy než v podniku B.

Standardizovaná úmrtnost - ženy
Standardized mortality rate - females



Standardizovaná úmrtnost – ženy (na 100 000 evropské standardní populace)

Švýcarsko 394,10

.

.

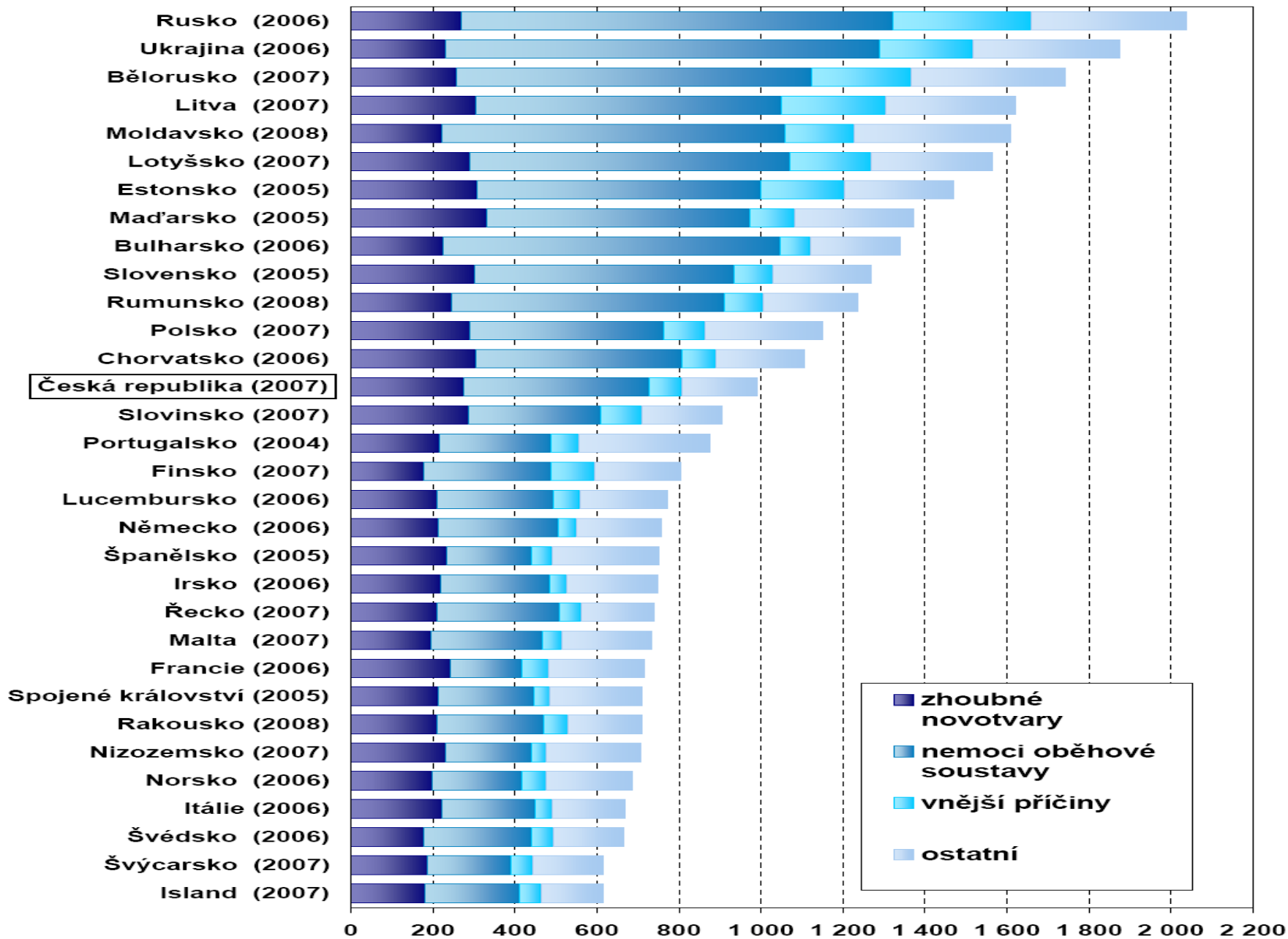
Česká republika 595,40

.

.

Moldavsko 1001,86

Standardizovaná úmrtnost - muži
Standardized mortality rate - males



Standardizovaná úmrtnost- muži (na 100 000 evropské standardní populace

Island	614,66
--------	--------

.

.

Česká republika	991,20
-----------------	--------

.

.

Rusko	2038,53
-------	---------

Příklad: Porovnejte zdravotní stav populace ČR a SR (2002)

- Známe:
 - **Hrubé úmrtnosti** obou populačních souborů
(ČR -10,6 x SR -10,0)
 - **Specifické úmrtnosti** věkových kategorií
 - Počet osob v jednotlivých věkových kategorií
-

Tab. 1: Věková struktura a specifická úmrtnost obyvatelstva ČR (2002)

Věk	Spec.Ú. na 1000	Počet lidí	%
0-14	0,4	1 550 000	15,2
15-64	3,6	7 200 000	70,6
65+	56,1	1 450 000	14,4
celkem	10,6 (HÚ)	10 200 000	100,0

Tab. 2: Věková struktura a specifická úmrtnost obyvatelstva SR (2002)

Věk	Spec.Ú. na 1000	Počet lidí	%
0-14	0,6	950 000	17,2
15-64	3,9	4 000 000	72,7
65+	59,5	600 000	10,1
Celkem	10,0 (HÚ)	5 550 000	100,0

Specifické úmrtnosti ČR a SR a věková struktura standardní populace

I. Musíme znát:

- a) Specifickou úmrtnost ve srovnávaných populacích
- b) věkové složení standardu

Věk. skup.	Spec. ú. ČR	Spec. ú. SR	standard
0 – 14	0,4	0,6	2 500 000
15 – 64	3,6	3,9	11 200 000
65 + celkem	56,1	59,5	2 050 000 15 750 000

- a) Jaká byla hrubá úmrtnost ve standardu, kdyby v něm lidé umírali podle spec. úmrtnosti v ČR?
- b) Jaká by byla hrubá úmrtnost ve standardu, kdyby v něm lidé umírali podle spec. úmrtnosti v SR?

II. Srovnáváme:

- Hodnotu st. ú. ČR a hodnotu st. úm. SR
 - Porovnání znaků $<$, $>$, $=$
-

Řešení příkladu 2: standardizovaná úmrtnost v ČR/SR – metodou přímé standardizace

ČR

Věk

$$0-14 \quad 0,4 \times 2500000/1000 = \mathbf{1000}$$

$$15-64 \quad 3,6 \times 11200000/1000 = \mathbf{40320}$$

$$65 + \quad 56,1 \times 2050000/1000 = \mathbf{115005}$$

$$\mathbf{St. \acute{u}. \acute{C}R = (1000 + 40320 + 115005)/15750000 \times 1000 = 9,9}$$

SR

Věk

$$0-14 \quad 0,6 \times 2500000/1000 = \mathbf{1500}$$

$$15-64 \quad 3,9 \times 11200000/1000 = \mathbf{43680}$$

$$65+ \quad 59,5 \times 2050000/1000 = \mathbf{121975}$$

$$\mathbf{St. \acute{u}. SR = (1500 + 43680 + 121975)/15750000 \times 1000 = 10,6}$$

$$\mathbf{St. \acute{u}. \acute{C}R (9,9) < St. \acute{u}. SR (10,6)}$$

Standardizace - shrnutí

- Metoda, která **vede k výpočtu úhrnného ukazatele** a současně **vylučuje vliv nestejného strukturálního složení** srovnávaných souborů
 - Smyslem – převést ukazatele porovnávaných populací na **společný základ**, a tím odstranit jejich rozdílné struktury
 - Společným základem pro přepočítání hodnoty ukazatelů je **tzv. standardní populace (standard)**
-