

# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

- součástí systému ***tabulek života***, které charakterizují řád populační reprodukce
- logický ***system statistických ukazatelů***, které charakterizují ***dekrementní řád***,  
tj. proces postupného vymírání homogenní populace stejně starých lidí (jedné generace) podle řádu daného ***specifickými úmrtnostmi***.

# 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

# John GRAUNT (1620-1674)

- zakladatel vědecké demografie
- dodnes – základní dílo o úmrtnosti a zákonitostech vymírání

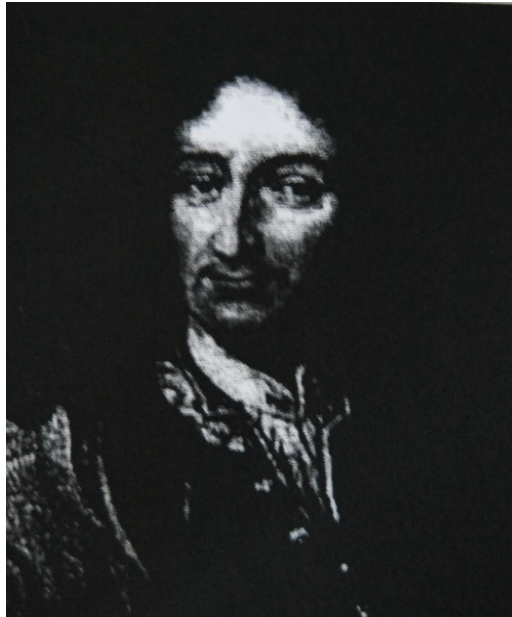
# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

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



# ÚMRTNOSTNÍ TABULKY

- duchovním otcem – německý filozof a matematik **G. W. Leibnitz** (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
- **použití ve zdravotnictví: měřítko stupně dosaženého zdraví nebo rozvoje zdravotnických opatření**

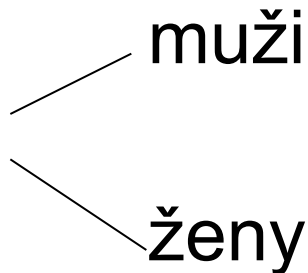
# Využití úmrtnostních tabulek

- ve zdravotnictví (řešení některých lékařských a epidemiologických problémů), sociální péči, demografii, sociologii, pojišťovnictví, ...
- obecná míra zdraví – odráží biologickou, vitální zdatnost obyvatel daného státu
- **Analýza přežití** - metodu úmrtnostních tabulek lze použít při sledování osudu (úmrtí, ale i vyléčení) nemocných osob, a to od:
  - » stanovení diagnózy
  - » provedení operace
  - » změny způsobu léčení



# Konstrukce úmrtnostních tabulek

- tvořeny řadou ukazatelů vypočítaných vždy pro každý rok věku (**úplné ÚT**) nebo interval 5 nebo 10 let (**zkrácené ÚT**)

- ÚT 
  - muži
  - ženy

- věkem  $x$  jsou označeny osoby, které dosáhly  $x$ -tého výročí svého narození; dosažením dne, kdy mají další výročí svého narození nabývají věku  $x+1$

# Konstrukce úmrtnostních tabulek

- založena na hypotetickém sledování 100 000 současně narozených osob (kořen tabulky  $l_0$ ) až do úplného vymření celého souboru
- východiskem pro konstrukci ÚT jsou hodnoty **specifické úmrtnosti** (proces vymírání odpovídá skutečným specifickým úmrtnostem v roce, pro který jsou ÚT konstruovány)

# Úmrtnostní tabulky

- Hlavní výstup – **střední délka života (naděje dožití) =  $e_x$**   
= průměrný počet let, který zbývá osobě ve věku  $x$  ještě prožít
- nejčastěji ve formě **SDŽ při narození =  $e_0$**
- **CAVE – průměrný věk !!!**
- **SDŽ<sub>0</sub> (2012) M = 75,00, Ž = 80,88**

# **Střední délka života (naděje dožití- life expectancy)**

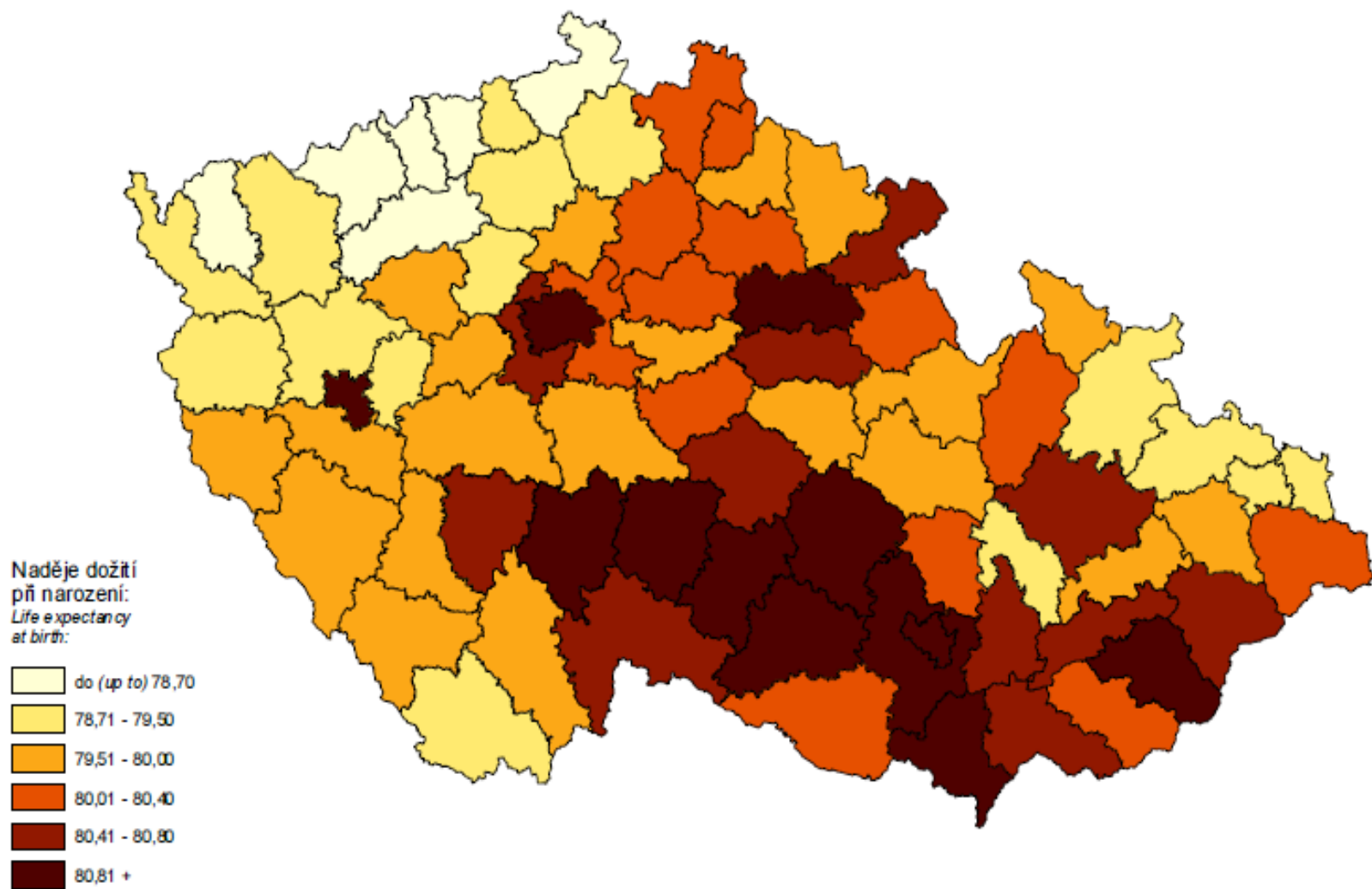
- ukazatel zdravotního stavu jednotlivce i populace jako celku
- odraz celé řady sociálních, ekonomických a enviromentálních vlivů
- ovlivněn úrovní zdravotní péče, životním stylem, vzděláním...etc.
- srovnávací ukazatel (již se nestandardizuje)

# Střední délka života podle vzdělání (ČR 2001)

Zeman – časopis Demografie

Vzdělání	Muži		Ženy	
	$e_0$	$e_{50}$	$e_0$	$e_{50}$
základní	63,8	18,7	77,2	29,4
střední bez maturity	72,7	26,0	78,4	30,3
střední s maturitou	76,2	28,6	81,1	32,5
vysokoškolské	79,6	31,5	82,9	34,1
<b>Celkem</b>	<b>72,1</b>	<b>25,1</b>	<b>78,6</b>	<b>30,2</b>

**Naděje dožití žen při narození v okresech v období 2006-2010**  
*Female life expectancy at birth in districts in 2006-2010*



# Střední délka života při narození v krajích ČR 2003-04

	Muži (pořadí)		Ženy (pořadí)	
Hl. m. Pha	74,07	1	79,59	2
Středočeský	71,98	10	78,37	10
Jihočeský	72,79	6	79,06	7
Plzeňský	72,27	9	78,62	9
Karlovarský	71,30	12	77,49	13
Ústecký	70,17	14	77,23	14
Liberecký	72,35	8	78,30	11
Královehradecký	73,13	3	79,18	5
Pardubický	72,90	5	78,76	8
Vysočina	73,26	2	79,43	4
Jihomoravský	72,92	4	79,61	1
Olomoucký	72,62	7	79,13	6
Zlínský	71,80	11	79,54	3
Moravskoslezský	70,88	13	78,17	12

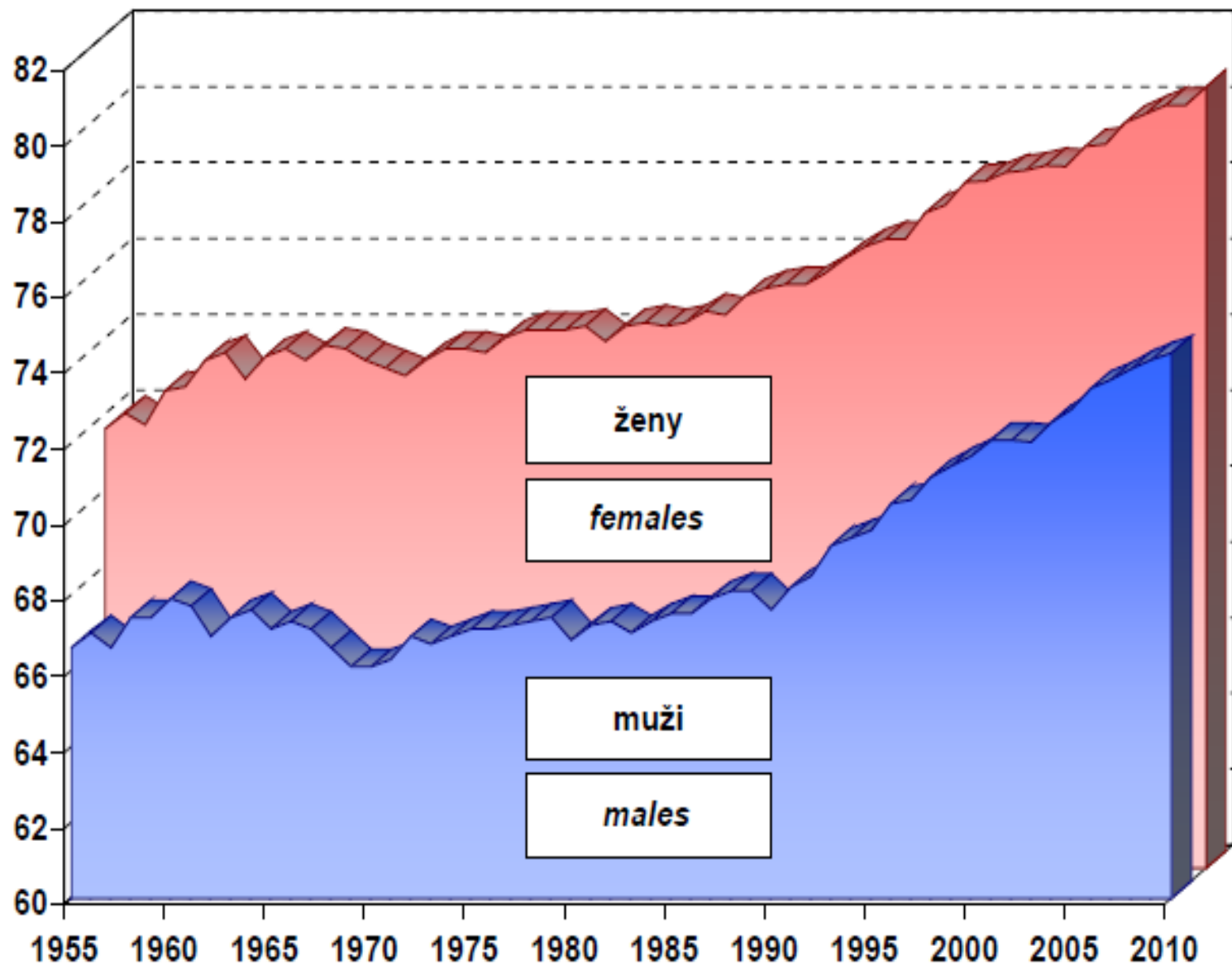
ČR 2004

72,55

79,04

# Vývoj střední délky života při narození

*Trend of life expectancy at birth*





Vývoj vybraných ukazatelů zdravotního stavu naší populace

Rok, období	SDŽ při narození muži (počet let)	SDŽ při narození ženy (počet let)	Kojenecká úmrtnost (na 1000 živě narozených)
19. století	40 let pro obě pohlaví		250
1900	39	41	225
1945	60	65	124
1950	61	67	64
1960	68	73	20
1990	67,6	75,4	10,8
2003	72,0	78,5	3,9
2008	74,0	80,1	2,8

2012

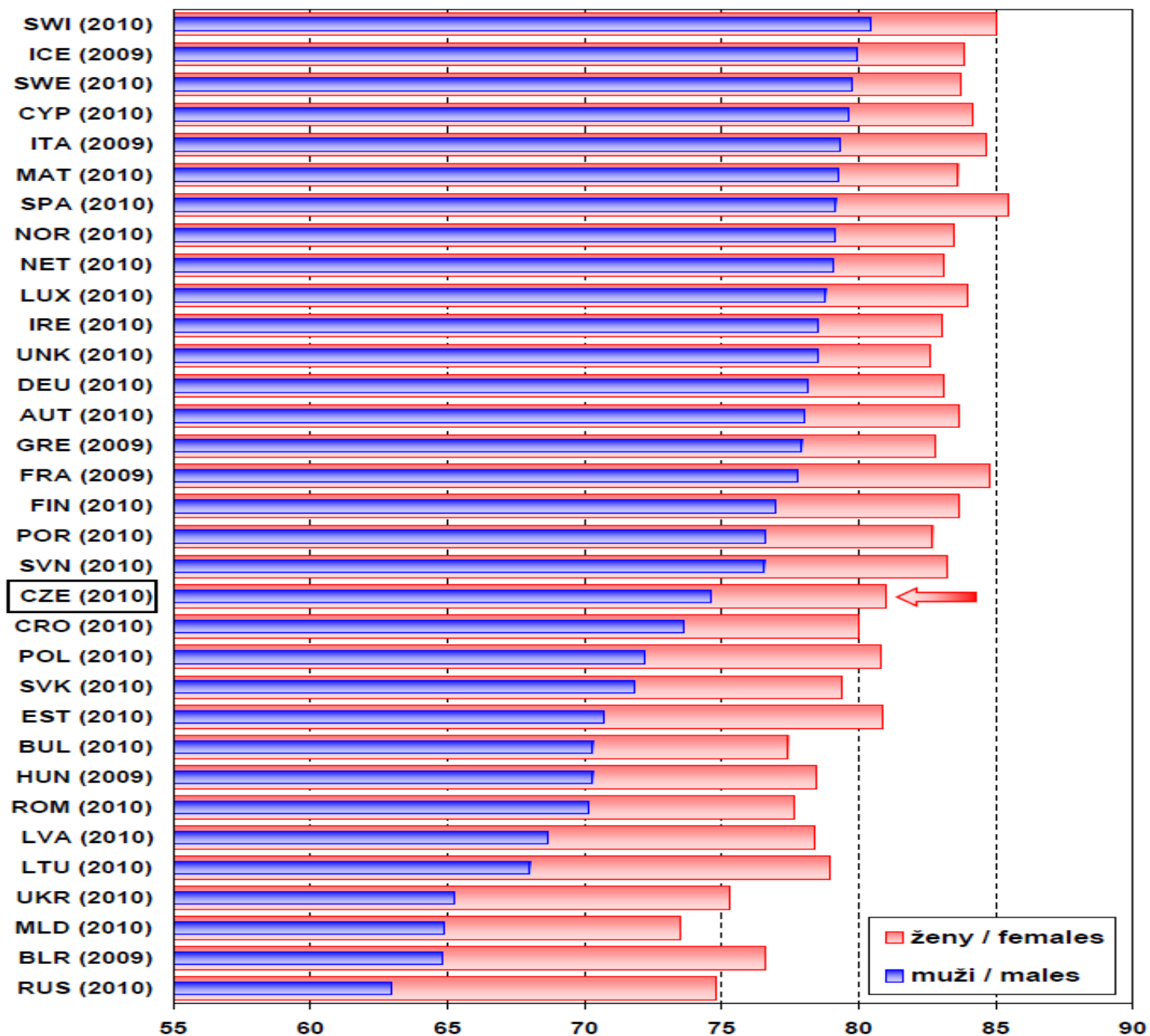
75,0

80,9

2,7

Prognoza ČSÚ 2065: SDŽ<sub>o</sub> – Ž – 91,0 , M – 86,5

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



2012

## Česká republika

Ženy Females								
věk age	Dx	Px	qx	lx	dx	Lx	Tx	ex
0	124	53028	0,002338	100000	234	99804	8088058	80,88
1	8	55621	0,000144	99766	14	99759	7988254	80,07
2	3	58780	0,000051	99752	5	99749	7888495	79,08
3	6	59725	0,000100	99747	10	99742	7788745	78,09
4	4	58951	0,000088	99737	9	99732	7689004	77,09
5	6	55354	0,000112	99728	11	99722	7589271	76,10
6	8	51478	0,000120	99717	12	99711	7489549	75,11
7	5	48903	0,000133	99705	13	99698	7389838	74,12
8	6	46775	0,000114	99692	11	99686	7290140	73,13
9	5	45663	0,000102	99680	10	99675	7190454	72,14
10	3	44972	0,000096	99670	10	99665	7090779	71,14
11	5	44169	0,000086	99661	9	99656	6991114	70,15
12	3	43713	0,000073	99652	7	99648	6891457	69,16
13	4	43760	0,000078	99645	8	99641	6791809	68,16
14	3	44056	0,000121	99637	12	99631	6692168	67,17
15	8	44258	0,000178	99625	18	99616	6592538	66,17
16	13	45649	0,000209	99607	21	99597	6492922	65,19
17	10	49825	0,000230	99586	23	99575	6393325	64,20
18	11	56328	0,000246	99563	25	99551	6293750	63,21
19	15	60047	0,000228	99539	23	99528	6194199	62,23
20	19	61987	0,000234	99516	23	99505	6094672	61,24
21	10	64641	0,000239	99493	24	99481	5995167	60,26
22	15	65259	0,000225	99469	22	99458	5895686	59,27
23	18	66418	0,000222	99447	22	99436	5796228	58,28
24	15	67217	0,000269	99425	27	99411	5696792	57,30
25	18	67310	0,000273	99398	27	99384	5597381	56,31

# Úmrtnostní tabulky - metodika

- **Tabulkový počet dožívajících ( $l_x$ )** je hypotetický počet osob, které dosáhly věku  $x$ ; **kořen tabulky  $l_0 = 100\ 000$ .**
- **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**.
- **Počet zemřelých ( $Dx$ )** uvádí absolutní počet zemřelých podle věku ( $x$ ) za dané území během daného období.
- **Počet obyvatel ( $Px$ )** uvádí absolutní počet obyvatel k 1. 7. daného roku na daném území podle věku.
- **Pravděpodobnost úmrtí ( $q_x$ )** vyjadřuje pravděpodobnost pravděpodobnost úmrtí  $x$ -leté osoby před dosažením věku  $x + 1$ ;  $q_x = dx / l_x$ . 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

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

- 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.

$$T_x = T_{x+1} + L_x$$

- 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.

$$e_x = T_x / I_x$$

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

# Úmrtnostní tabulky - příklad

- Příklad: Hodnocení přežití operace

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

Děkuji za pozornost

