

# Definice epidemiologie

- I. (60.-70.léta): „Epidemiologie je studium rozložení nemocí nebo poruch zdraví v lidské populaci ve vztahu k faktorům, které určují toto rozložení“
- II (od 80. let): „Epidemiologie studuje rozložení a determinanty stavů a událostí majících vztah ke zdraví v určených populačních skupinách a využívá výsledků tohoto studia ke zvládnutí zdravotních problémů“
- OUTBREAK
- (epidemiologie zvířat = epizootologie)

# Definice zdraví a nemoci

- I. „Zdraví je stav úplné tělesné, duševní a sociální pohody a nejen nepřítomnost nemoci či vady“ (definice WHO)
- II „Zdraví je relativně optimální stav tělesné, duševní a sociální pohody při zachování všech funkcí, společenských rolí a schopností organismu přizpůsobit se měnícím se podmínkám prostředí“ (Žáček)
- „Nemoc je objektivně zjistitelná porucha zdraví, kterou lze diagnostikovat a klasifikovat, která má své příčiny i podmínky a typický průběh, jež lze do jisté míry ovlivnit“

# Lékařské obory:

- **Biomedicínské**
- **Klinické**
- **Sociomedicínské – i epidemiologie**

**Evidence – based medicine**

# Dějiny epidemiologie I

- **Hippocrates 460-377 př.n.l.**
- **John Graunt (1620-1674)** „Natural and Political Observations Upon the Bills of Mortality“ (1662)
- **Danila Samojlovič (1744-1805)** „Pojednání o moru“
- **William Farr (1807-1883)** „Statistical Account of the British Empire“ (1837)
- **John Snow (1813-1858)** 1849, 1854 cholera v Londýně  
(Robert Koch objevil *Vibrio cholerae* r. 1883)
- **Ignaz Filip Semmelweiss (1818-1865)**  
(Luis Pasteur objevil pyogenního streptokoka r. 1879)

# John Graunt (1620-1674)

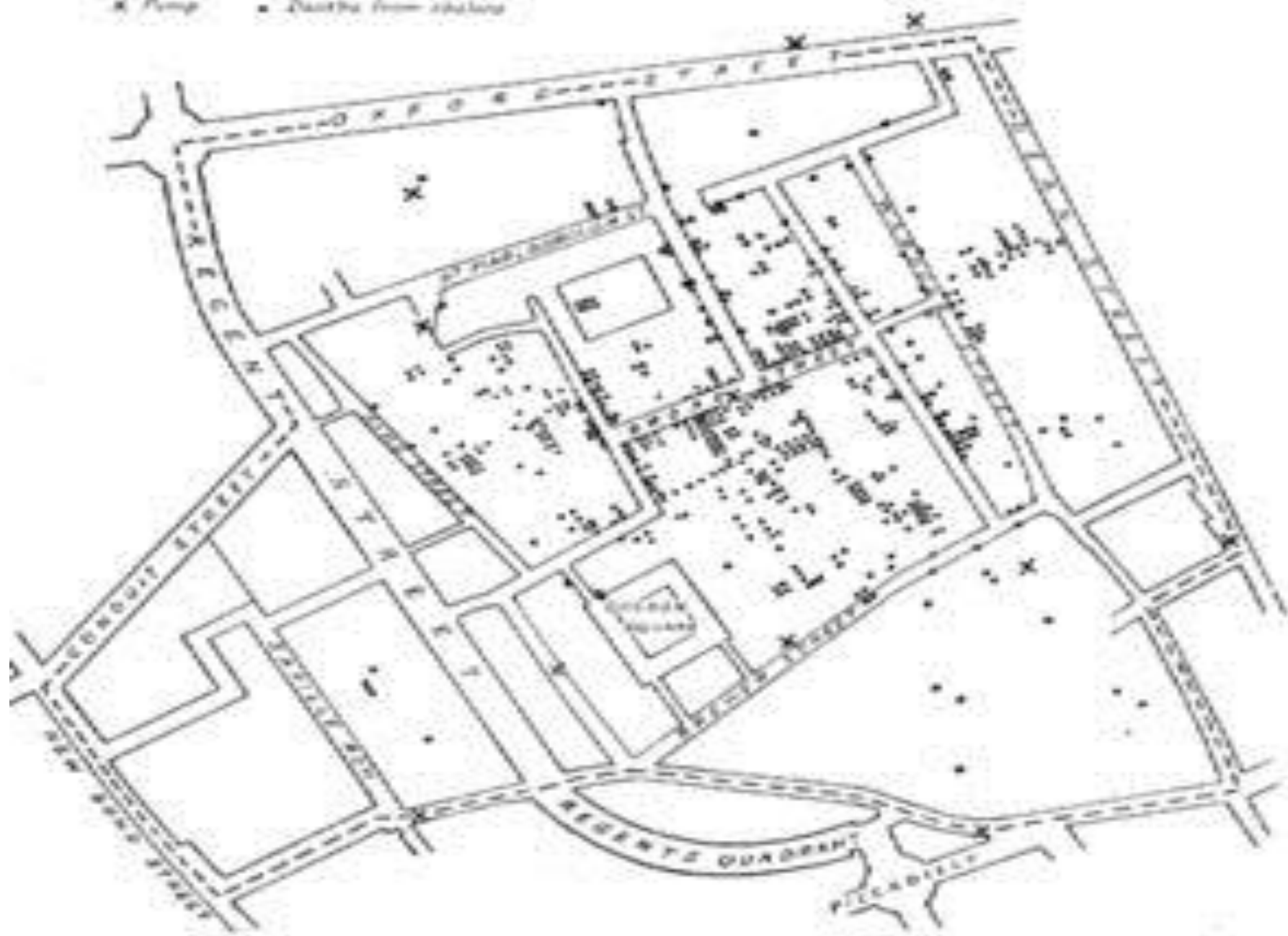
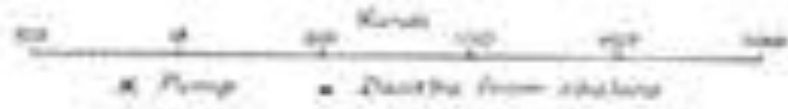


**William Farr** ([November 30, 1807](#) - [April 14, 1883](#))



# John Snow (1813-1858)



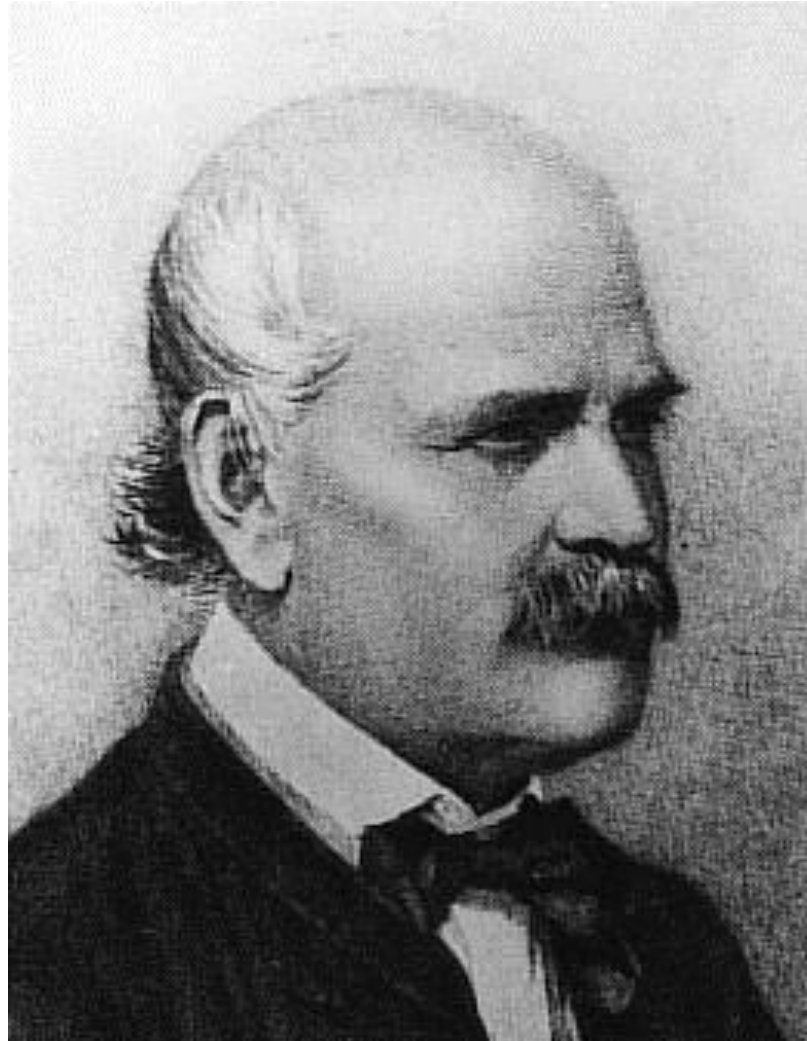






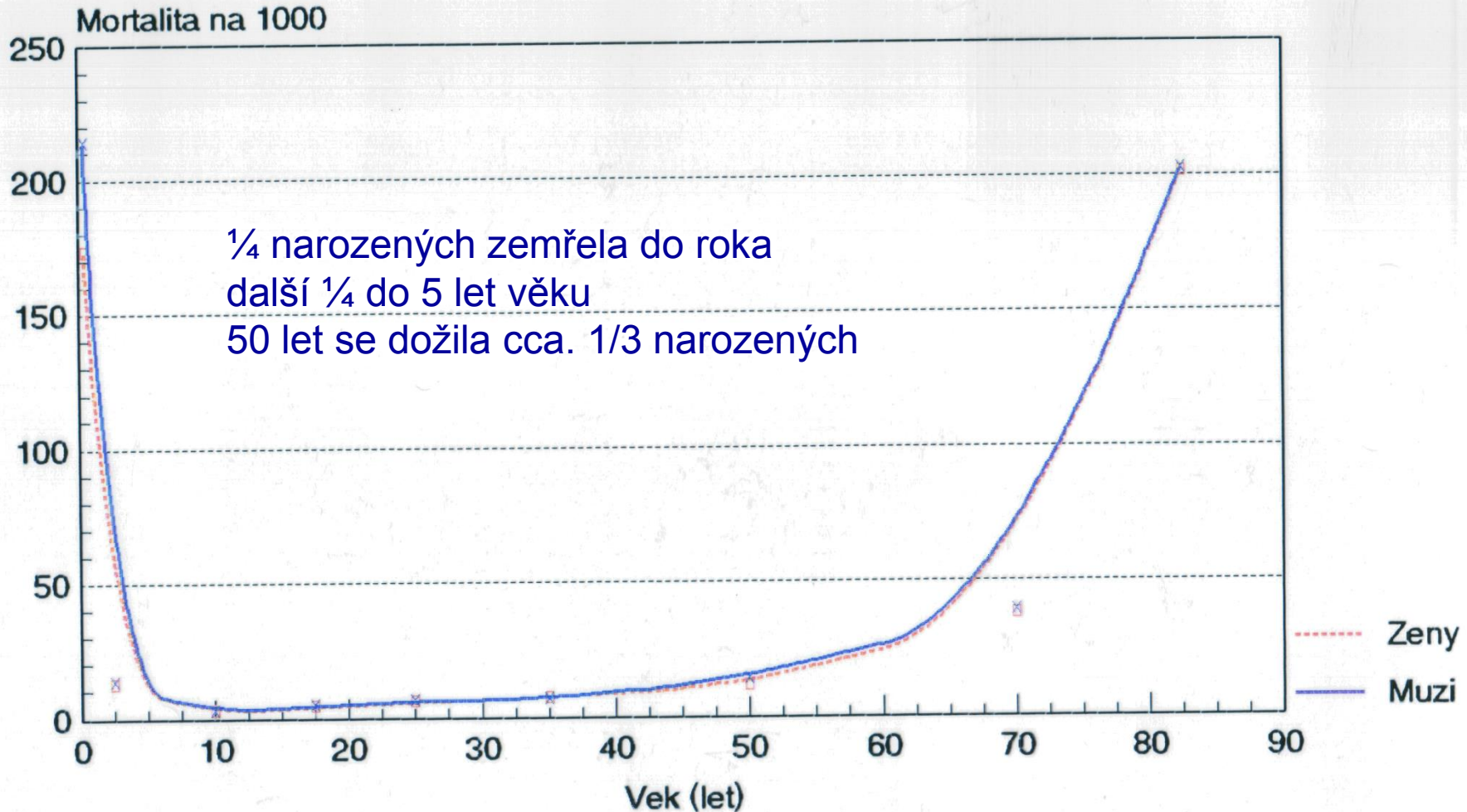
# Semmelweis Ignác Fülöp)

1.7. 1818 – 13.8.1865)

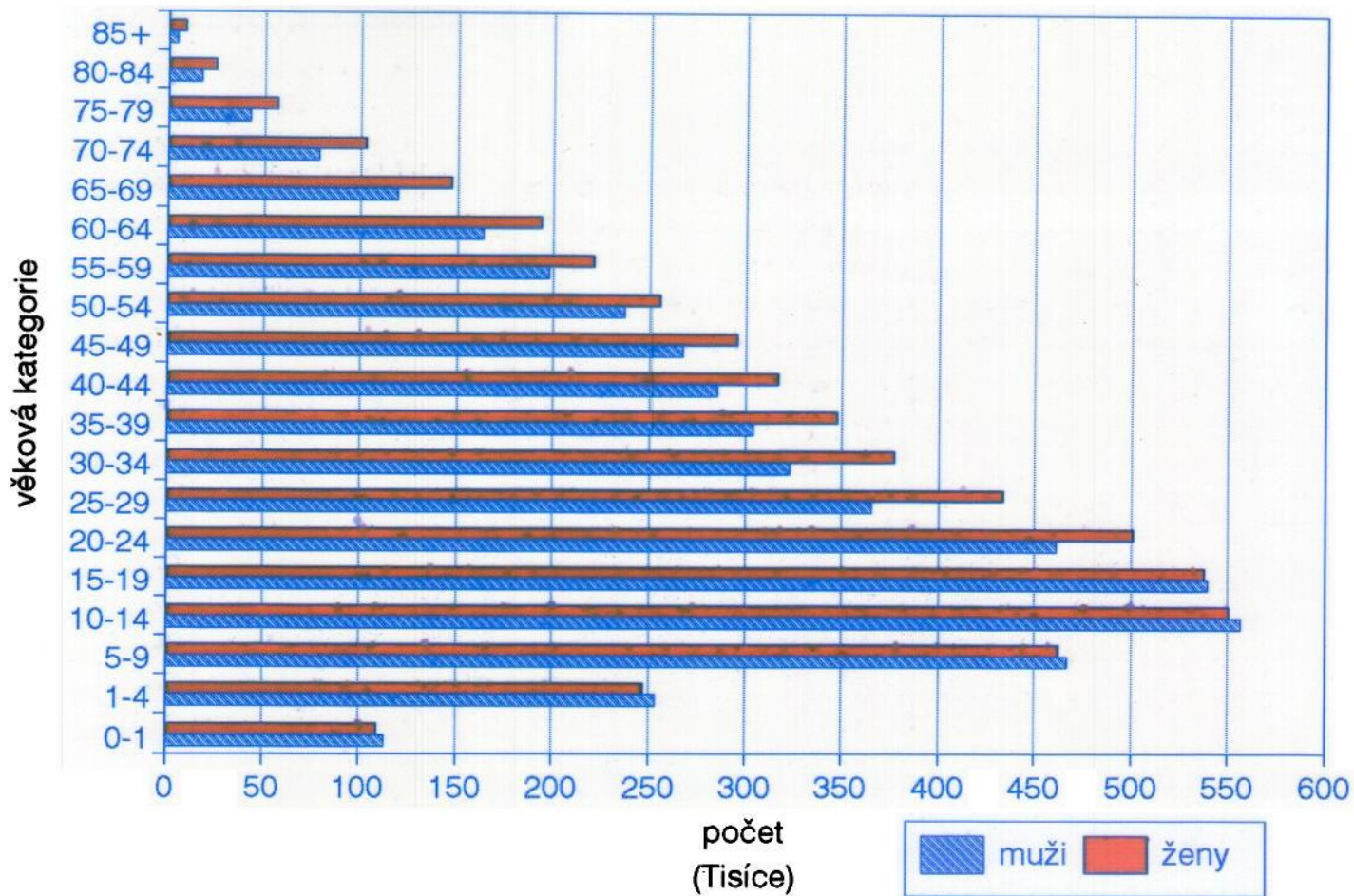


# MORTALITA V CR 1921

Umrti na 1000 obyvatel



## VĚKOVÉ SLOŽENÍ OBYVATELSTVA ČR V ROCE 1921 (celkem 4 802 065 mužů a 5 199 965 žen)



Příčiny úmrtí v zemi české a zemi moravskoslezské v roce 1921

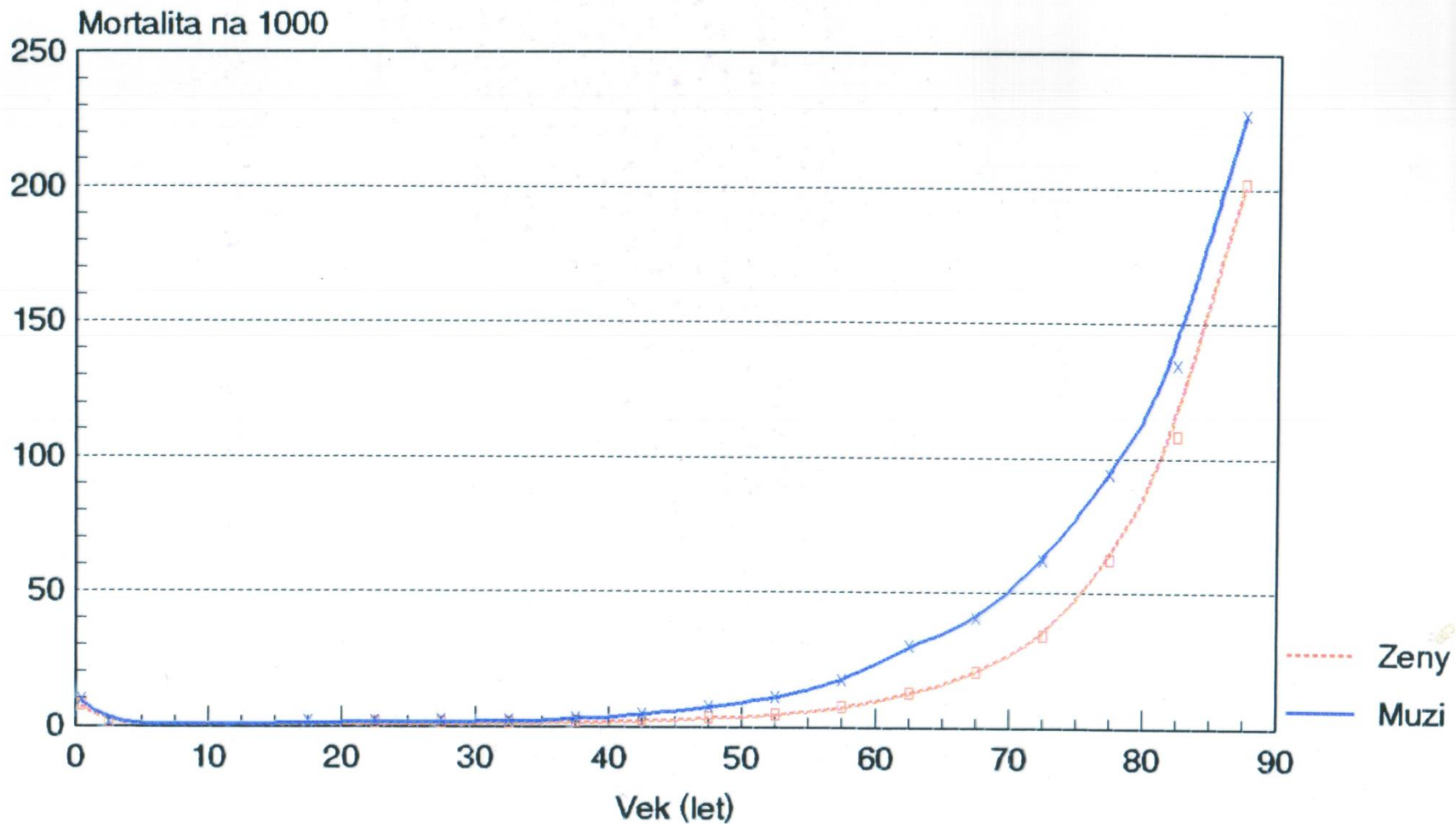
<b>NESPECIFIKOVANÁ INFEKČNÍ ONEMOCNĚNÍ</b>	<b>38 254</b>	<b>23,71 %</b>
Průjem a zánět střev	13 625	8,45 %
Zánět plic	12 820	7,95 %
Zánět průdušek	3 616	2,41 %
Zánět ledvin	2 892	1,79 %
Zánět mozkových blan	2 011	1,25 %
Otrava krve	1 279	0,79 %
<b>NEMOCI INFEKČNÍ EPIDEMICKÉ A ENDEMICKÉ</b>	<b>27 843</b>	<b>17,26 %</b>
Tuberkulóza	20 848	12,9 %
Chřipka	796	0,49 %
Tyf střevní	787	0,49 %
Úplavice	724	0,45 %
Ztrnutí ranné	563	0,35 %
Spalničky	462	0,29 %
Růže	382	0,24 %
Příjice	291	0,18 %
Letharický zánět mozku	140	0,09 %
Epidemické ztrnutí šíje	45	0,03 %
Vzteklina	28	0,02 %
Neštovice	20	0,01 %
Malárie	13	0,01 %
Hydatidní nádor jater	9	0,01 6%
Choroby zaviněné intestinálními cizopasníky	1	0 %

CHOROBY OBĚHU KREVNÍHO	22 289	13,82 ‰
Nemoci srdce	9 355	5,8 ‰
Výlev krve do mozku	5 925	3,67 ‰
Zkornatění a jiné choroby tepen	2 488	1,54 ‰
STÁŘÍ	21 492	13,3 ‰
RANÝ VĚK (SLABOST)	12 273	7,6 ‰
RAKOVINA NEB JINÉ ZHOUBNÉ NÁDORY	10 631	6,59 ‰
- žaludku, jater	5 858	3,63 ‰
- pobřišnice, střev, konečníku	1 298	0,8 ‰
- rodidel	1 068	0,66 ‰
- prsu	282	0,17 ‰

ZEVNÍ PŘÍČINY	6 005	3,72 %
Sebevražda		
(oběšením zastřelením, utopením, jedy...)	2 719	1,69 %
Poranění	1 553	0,96 %
Utopení	620	0,38 %
Zabití	213	0,13 %
Poškození zvířaty	22	0,01 %
Uštknutí nebo štípnutí	1	0 %
PUERPERÁLNÍ STAV (POROD)	1 070	0,66 %
Horečka omladnic	577	0,36 %
ZRŮDNOST VROZENÁ	320	0,2 %
	147 378	91,35 %
OSTATNÍ	13 943	8,64 %
CELKEM	161 321	100 %

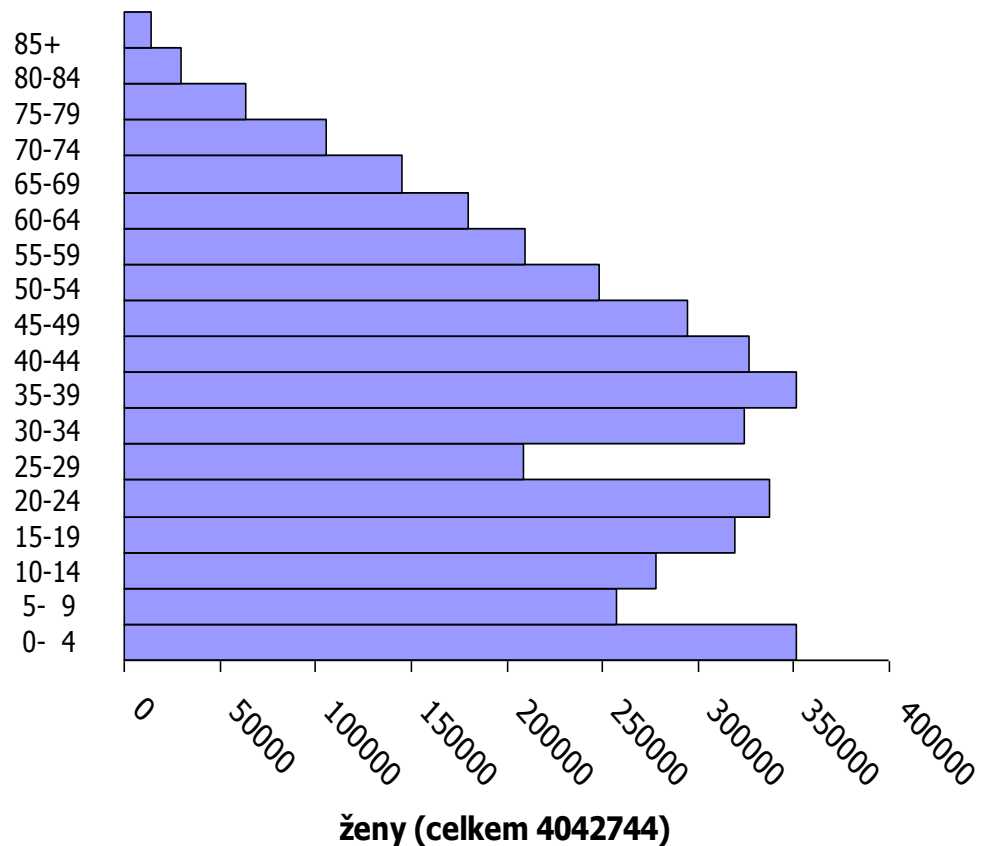
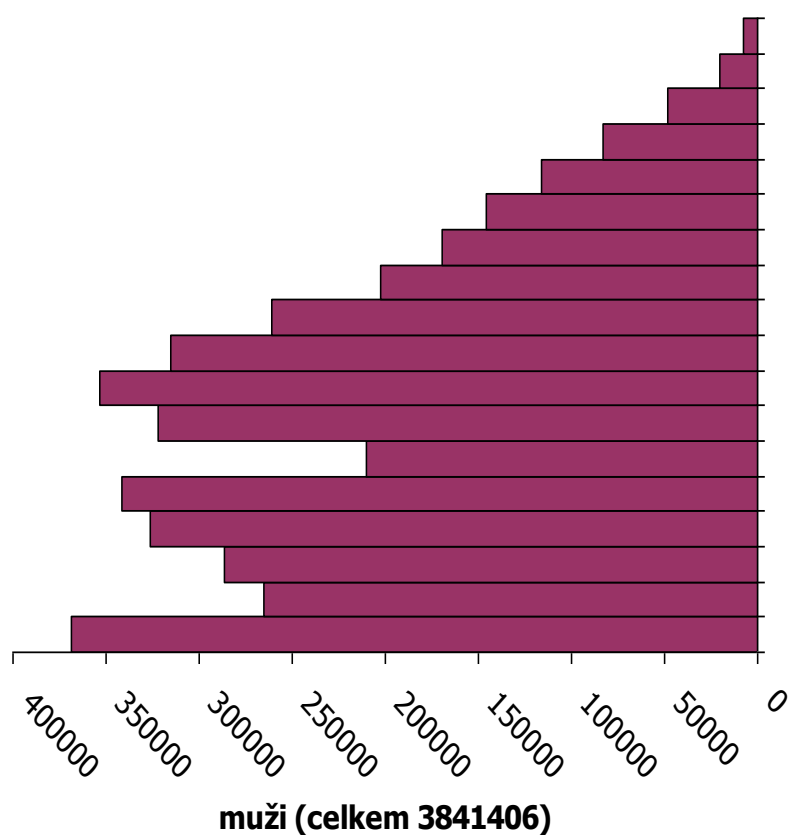
# MORTALITA V CR 1994

Umrti na 1000 obyvatel

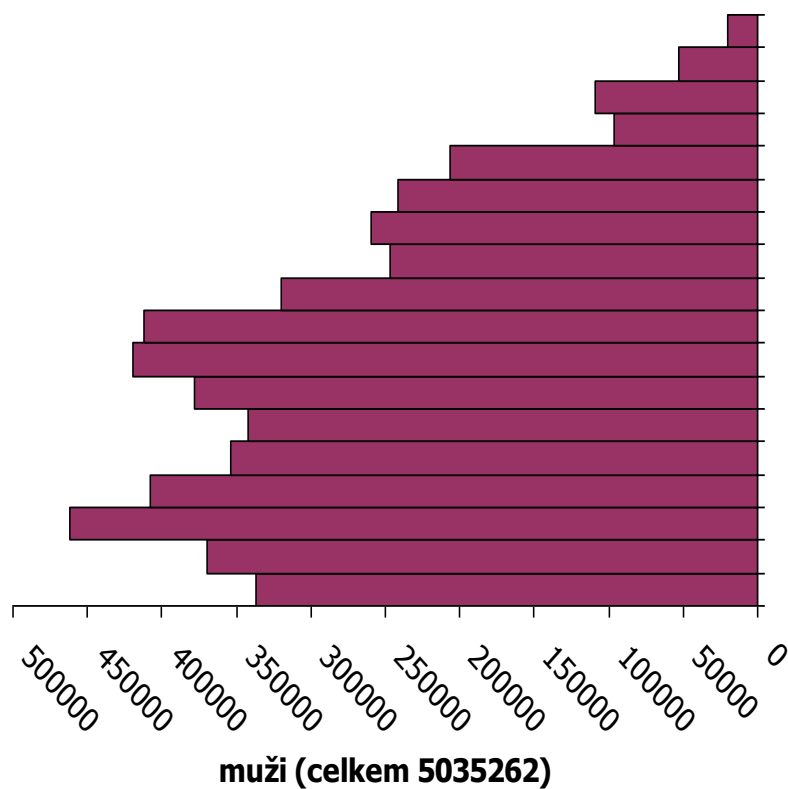




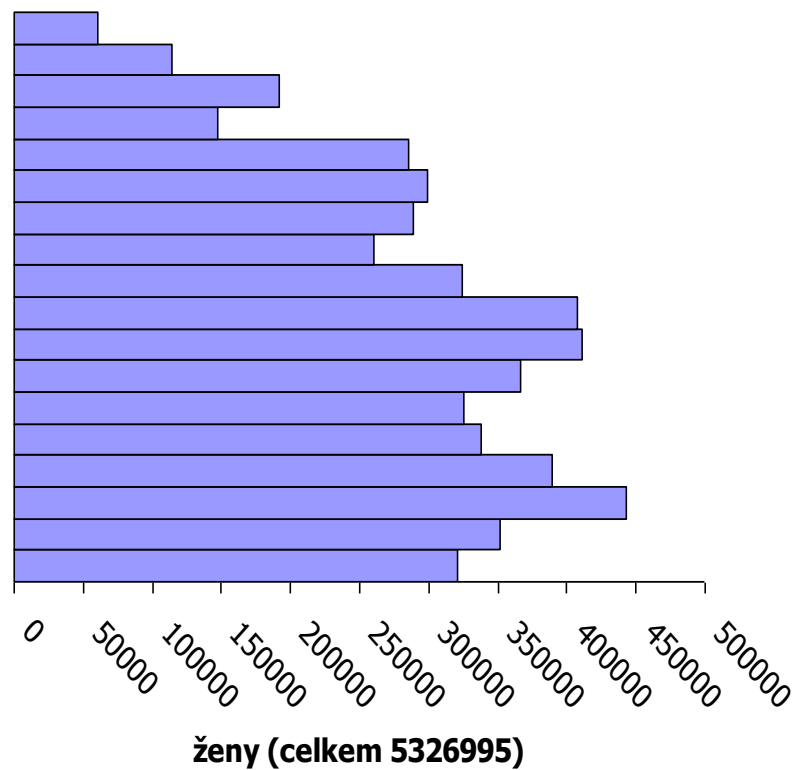
## VĚKOVÁ STRUKTURA OBYVATELSTVA ČR V ROCE 1945



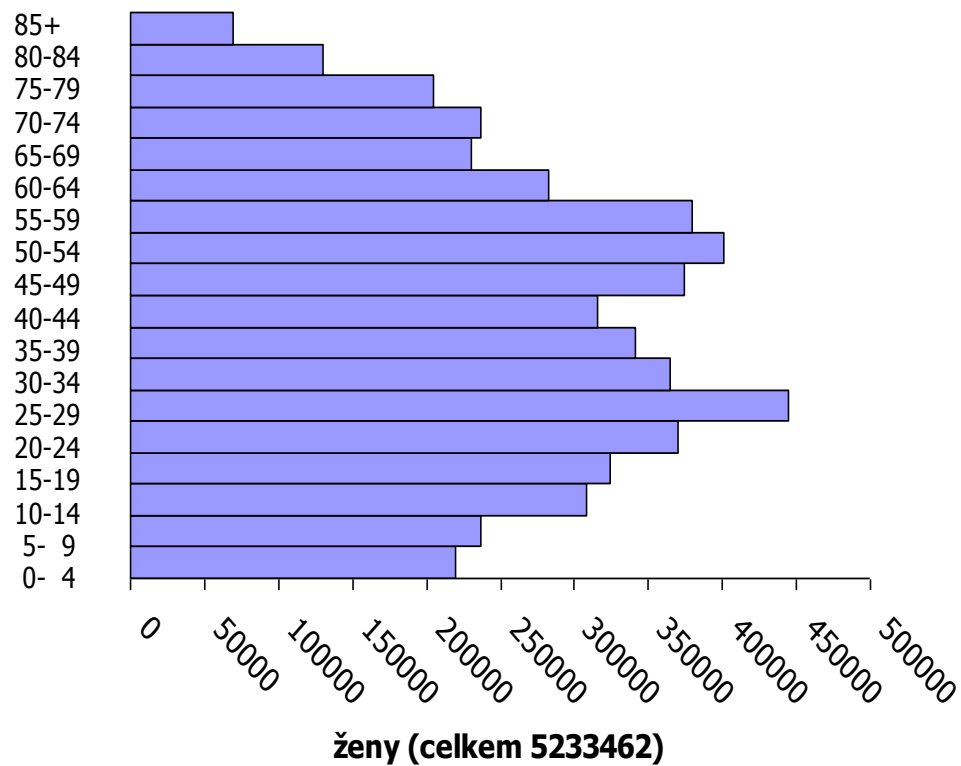
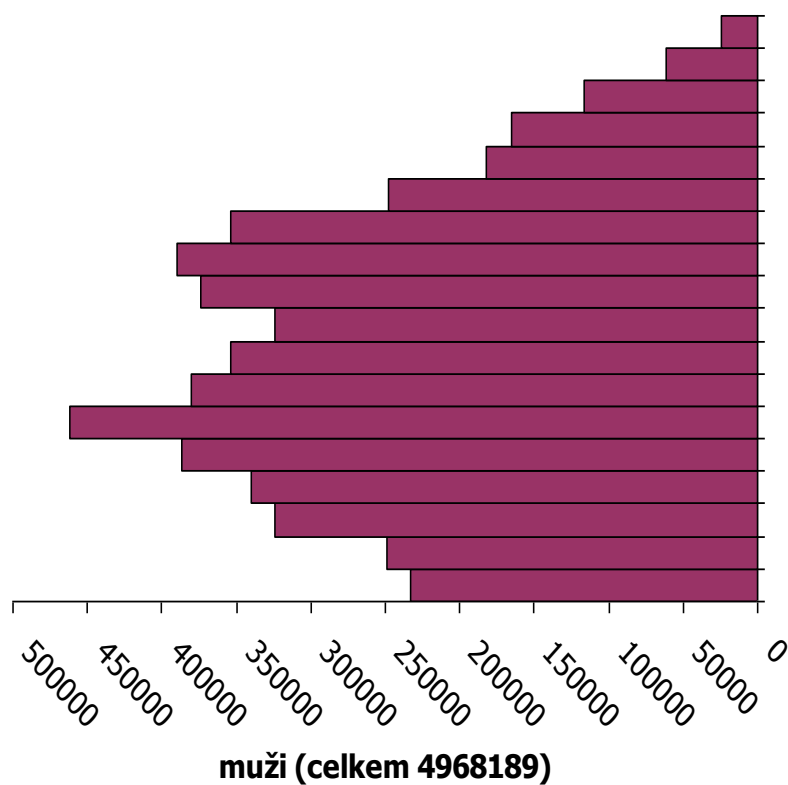
## VĚKOVÁ STRUKTURA OBYVATELSTVA ČR V ROCE 1989



85+  
80-84  
75-79  
70-74  
65-69  
60-64  
55-59  
50-54  
45-49  
40-44  
35-39  
30-34  
25-29  
20-24  
15-19  
10-14  
5- 9  
0- 4



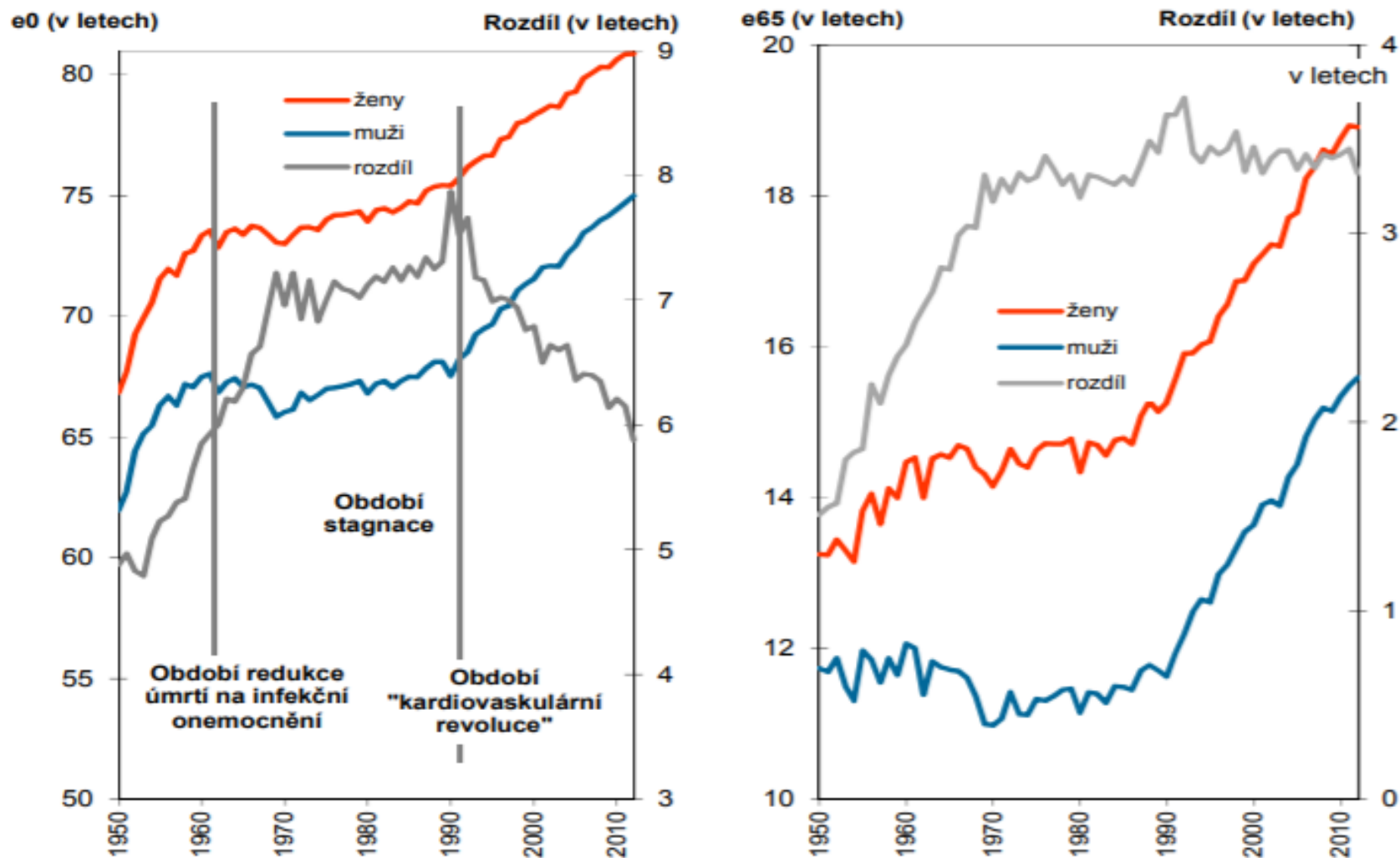
## VĚKOVÁ STRUKTURA OBYVATELSTVA ČR V ROCE 2003



# Střední délka života v České republice (naděje dožití při narození)

	<b>1921</b>	<b>1994</b>	<b>2011</b>	<b>2016</b>
<b>Muži</b>	<b>47,65</b>	<b>69,53</b>	<b>74,69</b>	<b>76,2</b>
<b>Ženy</b>	<b>50,79</b>	<b>76,55</b>	<b>80,74</b>	<b>82,1</b>

**Obr. 2.1.1** Naděje dožití při narození a naděje dožití ve věku 65 let ( $e_0$ ,  $e_{65}$ ) v ČR v letech 1950–2012



Zdroj dat: Human mortality database

Příčina	1994- poč.	1994- %	2002- muži	2002- ženy	2002- celk.	2002- %
<b>NEMOCI OBĚHOVÉ SOUSTAVY</b>	<b>65132</b>	<b>55,49%</b>	<b>25652</b>	<b>31500</b>	<b>57152</b>	<b>53,00%</b>
Chronická ischemická choroba srdeční	15384	13,10%	5756	6717	12473	11,523
Akutní infarkt myokardu	14804	12,61%	5495	4259	9754	9,0112
Mozková mrtvice	10161	8,65%	3019	5022	8041	7,4287
Ateroskleróza	9608	8,19%	4218	6563	10781	9,96
Mozkový infarkt	12535	2,16%	748	1047	1795	1,6583
<b>NOVOTVARY</b>	<b>28377</b>	<b>24,18%</b>	<b>16058</b>	<b>12835</b>	<b>28893</b>	<b>26,693</b>
bronchu a plíce	5543	4,70%	4268	1273	5541	5,119
tlustého střeva	2414	2,10%	1415	1158	2573	2,3771
prsu	2004	1,70%	21	1965	1986	1,8348
žaludku	1950	1,66%	832	650	1482	1,3691
myelomy a leukemie	1136	0,97%	625	557	1182	1,092

<b>Příčina</b>	<b>1994- poč.</b>	<b>1994- %</b>	<b>2002- muži</b>	<b>2002- ženy</b>	<b>2002- celk.</b>	<b>2002- %</b>
<b>PORANĚNÍ, OTRAVY, VNĚJŠÍ PŘÍČINY</b>	<b>8556</b>	<b>7,30%</b>	<b>4593</b>	<b>2245</b>	<b>6838</b>	<b>6,317268</b>
<b>Pád na rovině (uklouznutí, zakopnutí..)</b>	<b>2254</b>	<b>1,93%</b>	<b>359</b>	<b>482</b>	<b>841</b>	<b>0,776956</b>
<b>Dopravní nehody</b>	<b>1827</b>	<b>1,56%</b>	<b>1081</b>	<b>389</b>	<b>1470</b>	<b>1,358055</b>
<b>Sebevraždy</b>	<b>1872</b>	<b>1,59%</b>	<b>1216</b>	<b>318</b>	<b>1534</b>	<b>1,417182</b>
<i>oběšením a udušením</i>	<i>1117</i>	<i>0,95%</i>	<i>783</i>	<i>146</i>	<i>929</i>	<i>0,858254</i>
<i>otrávením</i>	<i>284</i>	<i>0,24%</i>	<i>97</i>	<i>65</i>	<i>162</i>	<i>0,149663</i>
<i>skokem s výše</i>	<i>167</i>	<i>0,14%</i>	<i>73</i>	<i>51</i>	<i>124</i>	<i>0,114557</i>
<i>zastřelením</i>	<i>142</i>	<i>0,12%</i>	<i>149</i>	<i>12</i>	<i>161</i>	<i>0,148739</i>
<b>Utonutí</b>	<b>352</b>	<b>0,30%</b>	<b>181</b>	<b>54</b>	<b>235</b>	<b>0,217104</b>
<b>Vdechnutí žaludečního obsahu</b>	<b>246</b>	<b>0,21%</b>	<b>119</b>	<b>64</b>	<b>183</b>	<b>0,169064</b>
<b>Napadení</b>	<b>234</b>	<b>0,20%</b>	<b>80</b>	<b>54</b>	<b>134</b>	<b>0,123796</b>
<b>Otrava alkoholem</b>			<b>109</b>	<b>31</b>	<b>140</b>	<b>0,129339</b>
<b>Elektrina</b>	<b>65</b>	<b>0,06%</b>	<b>41</b>	<b>2</b>	<b>43</b>	<b>0,039725</b>
<b>Kontakt se sršni, vosami, včelami</b>	<b>4</b>	<b>0%</b>				<b>0</b>
<b>Kousnutí nebo úder - pes+jiní savci</b>	<b>2</b>	<b>0%</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>0,004619</b>

Kód	Příčina	1994- poč.	1994-%	2002- muži	2002- ženy	2002- celk.	2002-%
X	<b>NEMOCI DÝCHACÍ SOUSTAVY</b>	<b>4636</b>	<b>3,95%</b>	<b>2563</b>	<b>2150</b>	<b>4713</b>	<b>4,354092</b>
	Pneumonie různé etiologie	2226	1,90%	1115	1246	2361	2,181203
	Chřipka	116	0,10%	8	19	27	0,024944
XI	<b>NEMOCI TRÁVICÍ SOUSTAVY</b>	<b>4470</b>	<b>3,81%</b>	<b>2512</b>	<b>1923</b>	<b>4435</b>	<b>4,097263</b>
	Fibroza a cirhoza jater	1004	0,86%	563	322	885	0,817605
	Alkoholické onemocnění jater	593	0,51%	683	205	888	0,820376
XVIII	<b>JINÉ</b>	<b>696</b>	<b>0,59%</b>	<b>424</b>	<b>341</b>	<b>765</b>	<b>0,706743</b>
	Stáří-senilita	303	0,26%	270	141	411	0,379701
	Syndrom náhlé smrti kojence	31	0,03%	7	3	10	0,009238
XIV	<b>NĚKTERÉ ST. VZNIKLÉ V PERINATÁLNÍM OBD.476</b>		<b>0,40%</b>	<b>117</b>	<b>100</b>	<b>217</b>	<b>0,200475</b>



<b>Příčina</b>	<b>1994- poč.</b>	<b>1994-%</b>	<b>2002- muži</b>	<b>2002- ženy</b>	<b>2002- celk.</b>	<b>2002-%</b>
<b>NĚKT. INFEKČNÍ A PARAZITÁRNÍ NEMOCI</b>	<b>356</b>	<b>0,30%</b>	<b>150</b>	<b>170</b>	<b>320</b>	<b>0,295631</b>
<b>TBC</b>	<b>129</b>	<b>0,1,00%</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	<b>80</b>	<b>0,073908</b>
<b>Septikémie</b>	<b>77</b>	<b>0,070%</b>	<b>67</b>	<b>108</b>	<b>175</b>	<b>0,161673</b>
<b>Akutní hepatitida B</b>	<b>22</b>	<b>0,02%</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0,001848</b>
<b>Chronická virová hepatitida</b>	<b>8</b>	<b>0,01%</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>0,009238</b>
<b>Virová encefalitida přenášená klišťaty</b>	<b>7</b>	<b>0,01%</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0,001848</b>
<b>Salmonely a jiné střevní bakterie</b>			<b>4</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>0,009238</b>
<b>Meningokoková infekce</b>	<b>0</b>		<b>9</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>0,01201</b>
<b>HIV + oportunní infekce</b>	<b>6</b>	<b>0,01%</b>				<b>0</b>
<b>Pomalé virové infekce CNS</b>	<b>2</b>					<b>0</b>
<b>Leptospiróza</b>	<b>0</b>		<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0,001848</b>
<b>Tetanus</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0,001848</b>
<b>Dětská obrna</b>	<b>1</b>					<b>0</b>
<b>TĚHOTENSTVÍ, POROD A ŠESTINEDĚLÍ</b>	<b>7</b>	<b>0,01%</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>0,002772</b>
<b>Puerperální sepse</b>	<b>1</b>					<b>0</b>
<b>OSTATNÍ</b>	<b>4667</b>		<b>2308</b>	<b>2599</b>	<b>4907</b>	<b>0,045333</b>
<b>CELKEM</b>	<b>117 374</b>		<b>54377</b>	<b>53866</b>	<b>108243</b>	<b>1</b>

# Dějiny epidemiologie II

- **Sir Richard Doll a Sir Austin Bradford Hill (1950)** British Doctors Study – 40 let (život kuřáka kratší o 7,5 roku)
- **Nurse's Health Study (1972)** 122 000 zdravotních sester USA
- **Aféra Conterganu (poč. 60. let Německo)**  
fakomélie a aplázie radia

# Sir William Richard Shaboe Doll

28 October 1912–24 July 2005)



# VAKCINACE

- 10. století Čína, vdechování usušených neštovičných strupů, obsahujících především neaktivní viriony-variolizace.
- Edward Jenner, objevitel **vakcinace** (z latinského *vacca* = kráva) proti variole-14.5. 1796 naočkoval hnis z vřídku z kravských neštovic a ochránil chlapce od následného propuknutí pravých neštovic
- Povinné očkování dětí proti neštovicím v Československu stanovil zákon z roku 1919.

# ERADIKACE NEŠTOVIC

- Počátkem 60. let 20 století připravila Světová zdravotnická organizace (WHO) pokus o totální vymýcení (eradikaci) pravých neštovic.  
Koncepce: Karel Raška (v letech 1963 až 1970 ředitel oddělení přenosných nemocí WHO v Ženevě): místo plošného očkování - soustředit se důsledně na jednotlivá ohniska nákazy. 20 českých odborníků.
- Neštovice vymizely v 1971 v Latinské Americe, 1975 v Indii, **naposled Etiopie a Somálsko: 17.4.1978.**
- **8. 5. 1980 neštovice prohlášeny WHO za eradikované**

# ETICKÉ ZÁSADY V EPIDEMIOLOGII

- **Informovaný souhlas pacienta** – při každé studii na lidech, i když se používá materiál odebraný např. k rutinnímu vyšetření. Vyžadují i grantové agentury. Pacient podepisuje, že byl obeznámen s cíli studie, kdo ji provádí, jaký bude přínos studie, jaké důsledky a výhody může jeho zařazení do studie přinést. Pacient může být zařazen do studie pouze tehdy, když souhlas dobrovolně podepíše.
- Dobrovolný souhlas, bez úplaty a nátlaku
- Pacient v pokuse nesmí být léčen hůře
- Zájem pacienta – zdraví – nesmí být stavěn do protikladu se zájmem lidstva
- Práva a svobody pacienta:
  - nemusí se podrobit léčení
  - mnohde není povinné očkování
  - ochrana osobních dat (GDPR od V. 2018)
  - svoboda pohybu, podnikání atd.

# Závěr:

- Epidemiologie sleduje lidskou populaci
- Dokáže odhalit faktory ovlivňující výskyt nemoci
- Dokáže navrhnout účinná opatření
- Nemusí znát přesnou příčinu a mechanismus vzniku nemoci (nově se objevující apod.)
- Nenahraditelná při studiu nemocí člověka  
na lidech nelze provázet řízené pokusy:  
nejsou inbrední  
nelze jim cíleně dle protokolu podávat definovaná množství škodlivin, infikovat je patogeny atp.  
Výsledky pokusů na zvířatech nejsou vždy adekvátní pro člověka
- Epidemiologické metody umožní využít populace jako přirozené pokusné a kontrolní skupiny

# Sledování četnosti výskytu nemocí: Incidence a prevalence I

$$\text{Prevalence } P = \frac{\text{počet nemocných}}{\text{počet sledovaných}}$$

Riziko, že ten který jedinec bude v momentě vyšetření nemocen

$$\text{Incidence } I = \frac{\text{počet nových případů za sledované období}}{\text{počet sledovaných osob v riziku}}$$

Kumulativní incidence

Densita incidence : osoboroky

$$\text{Incidence } I = \frac{\text{počet nových případů } i}{\text{počet sledovaných osob v riziku} \times \text{doba sledování}}$$



# Incidence a prevalence II

**Prevalence**       **$P = I \times D$**

**I: incidence (např. měsíční)**

**D: doba trvání nemoci ( měsíců)**

# **Incidence - nemocnost, smrtnost a úmrtnost**

- **Nemocnost (morbidity)**
- **Smrtnost (fatality rate)**
- **Úmrtnost (mortality) – v populaci**
- **Standardizovaná úmrtnost**
- **Míra vzplanutí (attack rate)**

# Prevalence a velikost vzorku

- pro správné zachycení velmi nízké prevalence je nezbytné vyšetřit velký soubor (prevalence 0,1%: aspoň 1000 vyšetření )
- je – li prevalence vysoká, postačí méně vyšetření (na 100% prevalenci: 1 vyšetření).
- pro extrémní prevalence – blízké 0% nebo 100%, je třeba vyšetřit velké (tisícové) soubory.

# Nemoci podle (časového) průběhu:

- **Akutní** – vyléčení nebo smrt
- **Chronické** – remise a recidivy
- **Latentní** - bez příznaků, zpravidla neinfekční

# Příčiny nemocí

- **Miasma**
- **Kontangium**

## **Multifaktoriální koncepce vzniku nemocí:**

**Predisponující faktory** – dispozice (fyziologické, genetické)

**Umožňující faktory** – dlouhodobá situace

**Bezprostředně působící faktory** – „spouštěče“

**Posilující faktory** – momentálně riziková sociální situace, chování, přispěje k propuknutí a rozvinutí nemoci

**Etiologie**

**Patogeneze**