



AKTUAR - TKO JE TO ?

mag. Tatjana Račić – Žlibar

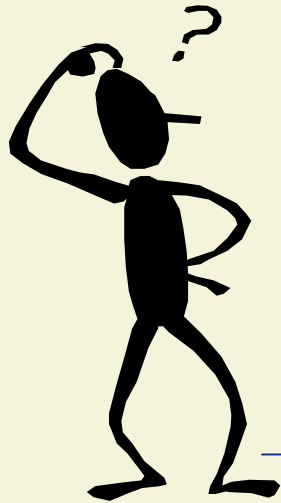
(mag. Irena Severin)

30.10.2008.

Aktuar – tko je to?

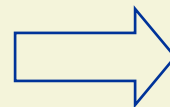
1. Rizik i osiguranje
2. Podjela osiguranja
3. Aktuar

Rizik i osiguranje



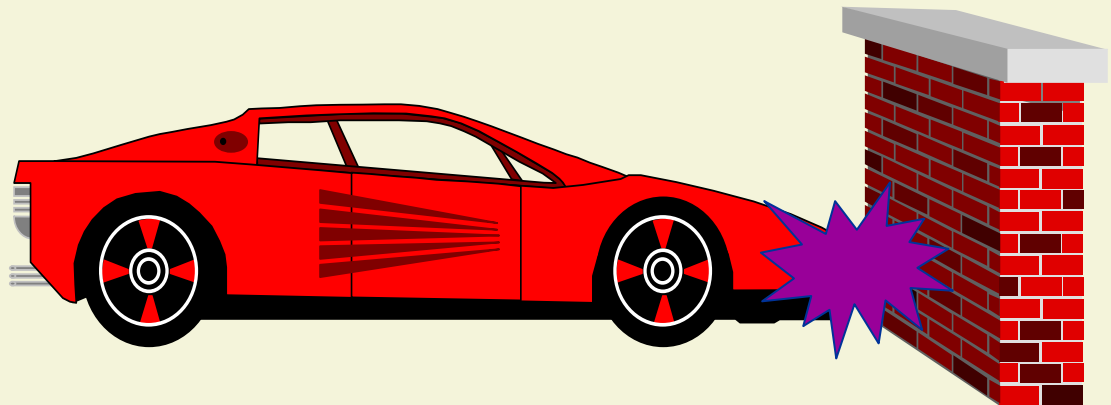
vrijeme

Do kada ću živjeti?

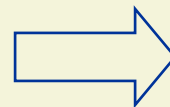


NEIZVJESNOST

Rizik i osiguranje



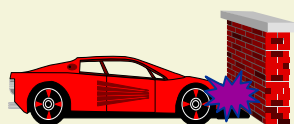
Kolika je šteta?



NEIZVJESNOST

Rizik i osiguranje

RIZIK



Ako je velika šteta na autu, imat ću financijskih teškoća.



Ako umrem, moja obitelj će imati financijskih teškoća.

TRANSFER RIZIKA

⇒ osiguravatelj

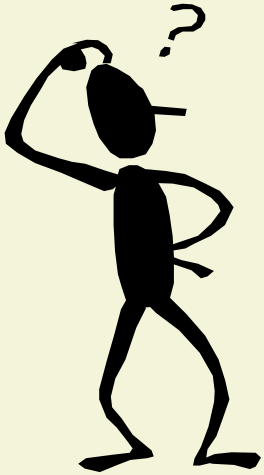


Rizik i osiguranje

OSIGURANJE

- 1. objedinjuje rizike (50.000 osoba)
- 2. isplaćuje štete (100.000 kn)
- 3. naplaćuje premije (2.000 kn)

Rizik i osiguranje



x

vrijeme

Trajanje života od starosti x nadalje?

60 godina?

15 godina?

1 mjesec?

2 dana?

Rizik i osiguranje

T^x := buduće trajanje života osobe
stare x

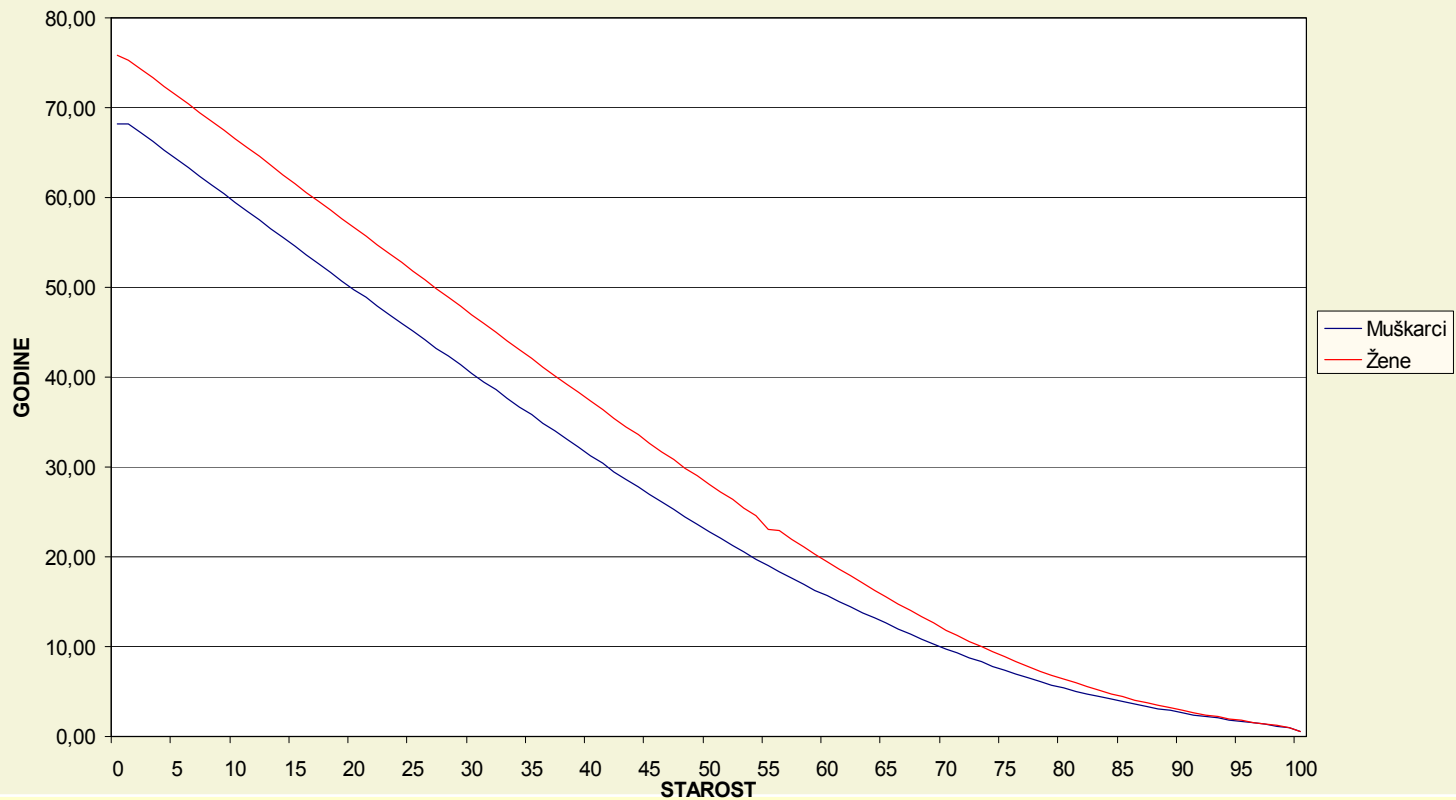
→ slučajna varijabla

$$E(T^x) = e_x^o$$

→ očekivano trajanje života

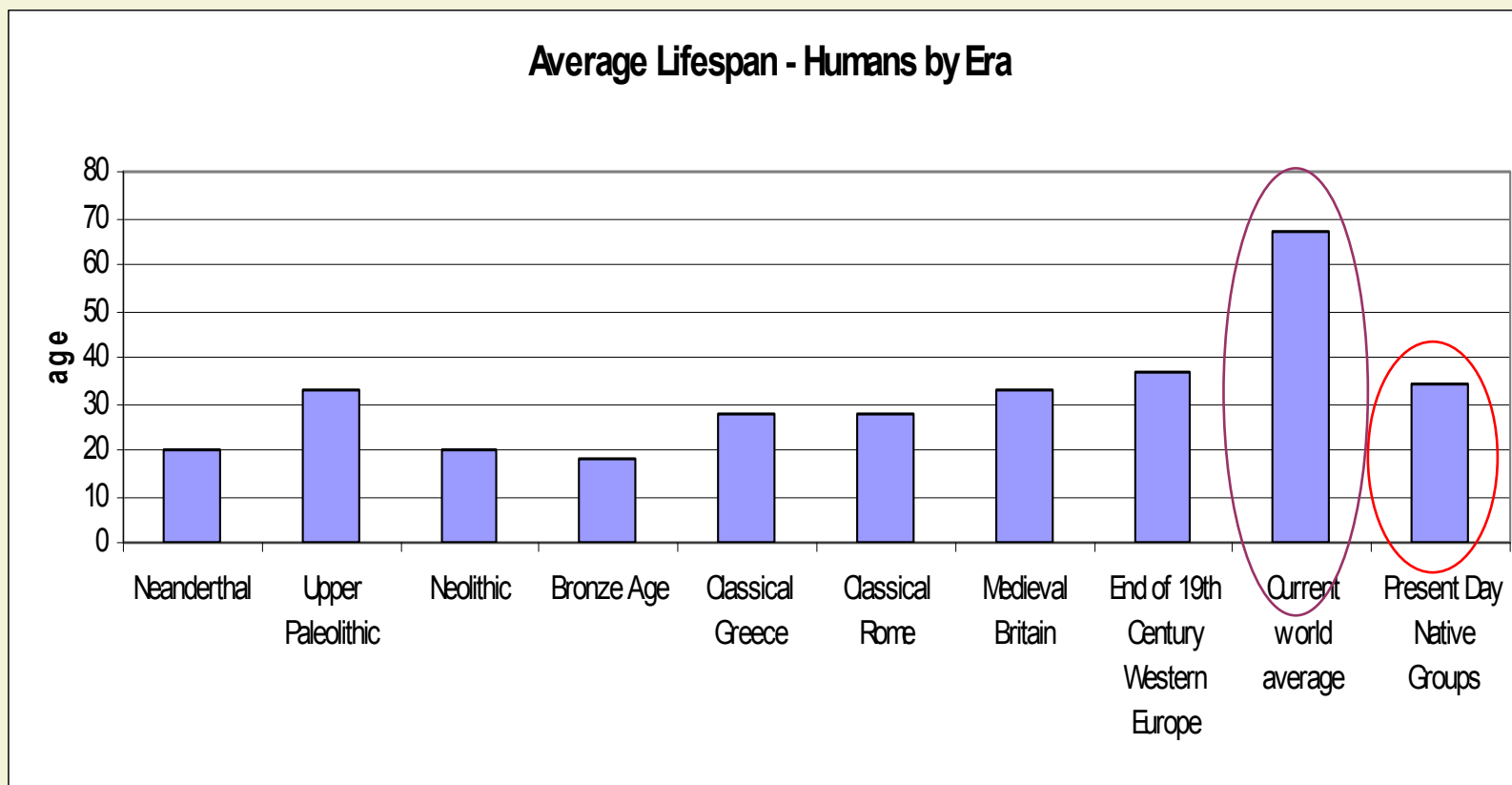
Rizik i osiguranje

OČEKIVANO TRAJANJE ŽIVOTA Tablice smrtnosti stanovništva Republike Hrvatske 1989.-1991.



Rizik i osiguranje

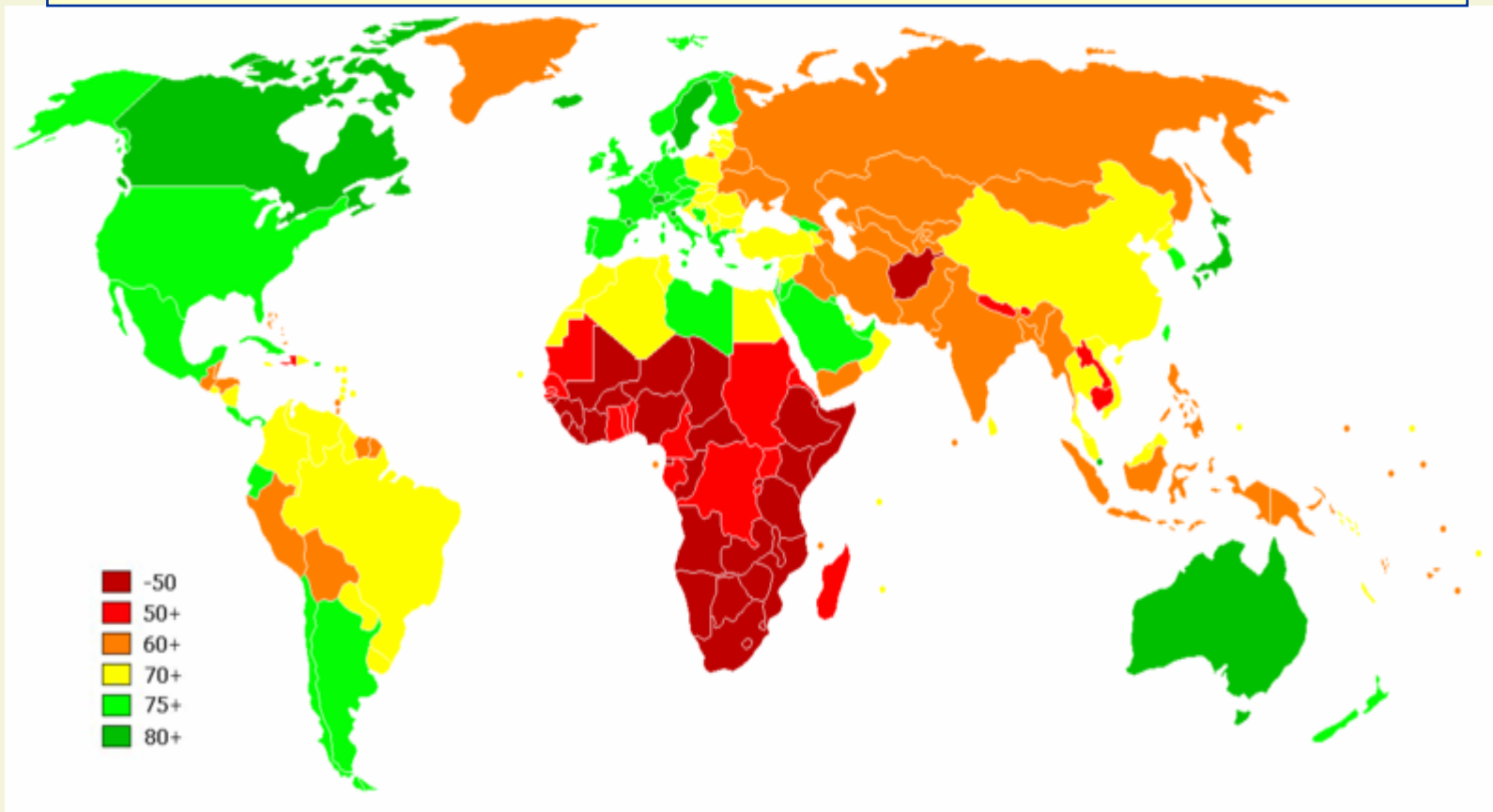
TRAJANJE ŽIVOTA KROZ VRIJEME



Izvor: <http://en.wikipedia.org>

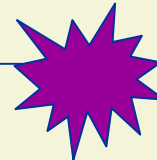
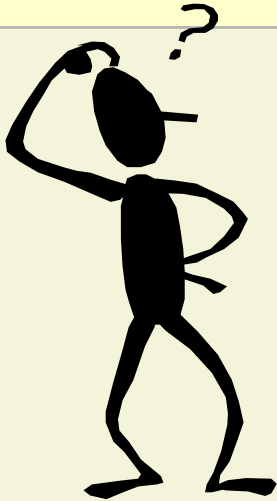
Rizik i osiguranje

OČEKIVANO TRAJANJE ŽIVOTA PRI ROĐENJU - SVIJET 2005



Izvor: <http://en.wikipedia.org>

Rizik i osiguranje



vrijeme

Koliko sada financijski vrijedi:

**Ako umrem u sljedećih 15 godina, želim da
moja obitelj dobije 100.000 kn.**

⇒ **TRANSFER RIZIKA**

Rizik i osiguranje

Osigurana svota = 100.000 kn

Spol = muški

Starost = 30 godina

Trajanje osiguranja = 15 godina

U slučaju smrti tijekom trajanja osiguranja isplatit će se osigurana svota na kraju godine osiguranja u kojoj je nastupila smrt.

Premija (uplata) = 3.278,68 kn

Rizik i osiguranje

Kako smo odredili premiju?

Formula:

$$premija = \left(\sum_{t=0}^{14} v^{t+1} {}_tq_x \right) \cdot 100.000 \text{ kn}$$

Rizik i osiguranje

Matematički model:

1. Tablice smrtnosti:

$${}_t q_x$$

vjerojatnost da osoba umre između
starosti $x+t$ i $x+t+1$

Rizik i osiguranje

2. Kamatni račun:

$$v^{t+1}$$

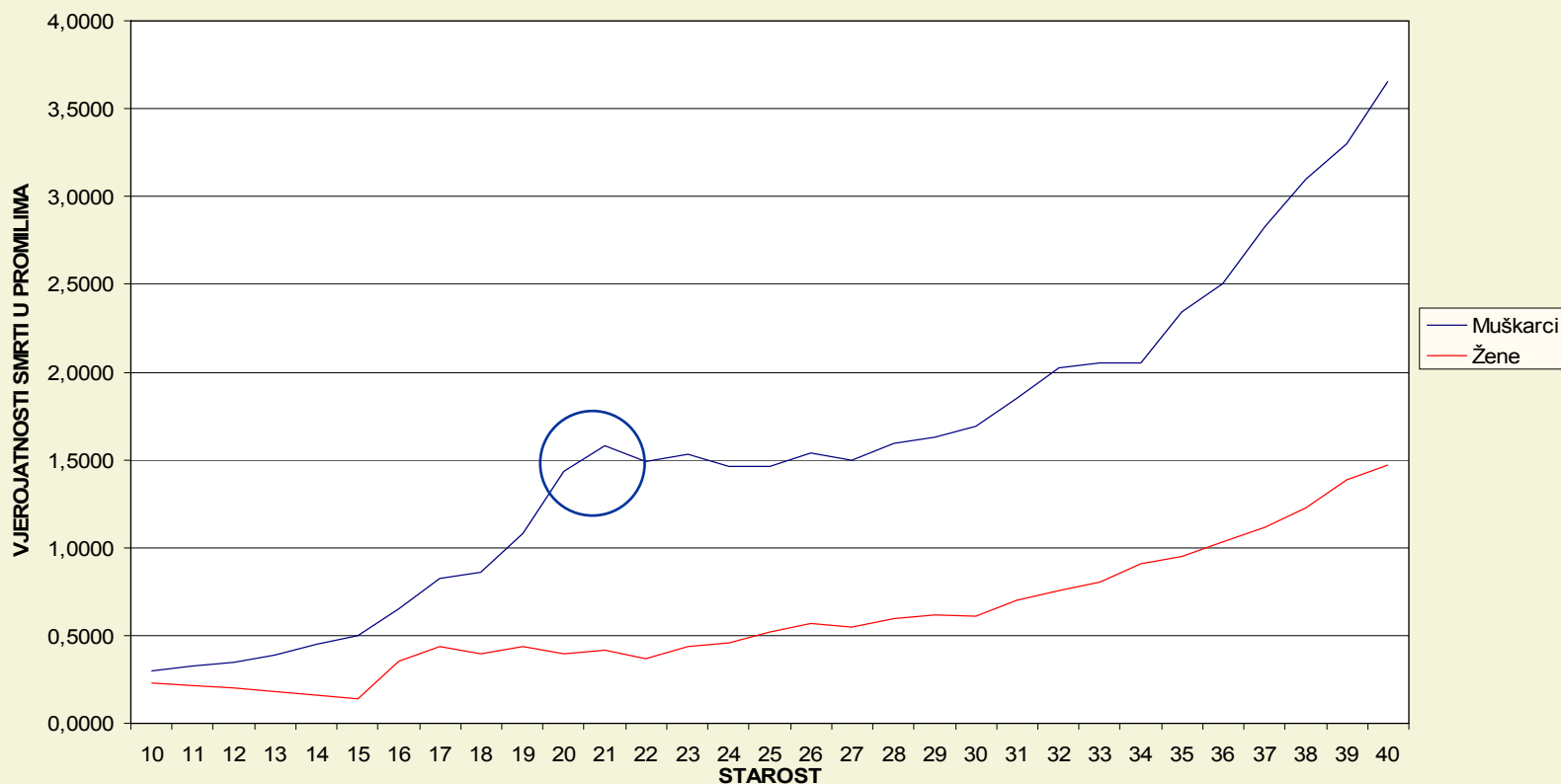
sadašnja vrijednost iznosa 1 u trenutku
t+1

$$v = \frac{1}{1+i}$$

diskontni faktor za kamatu iznosa i

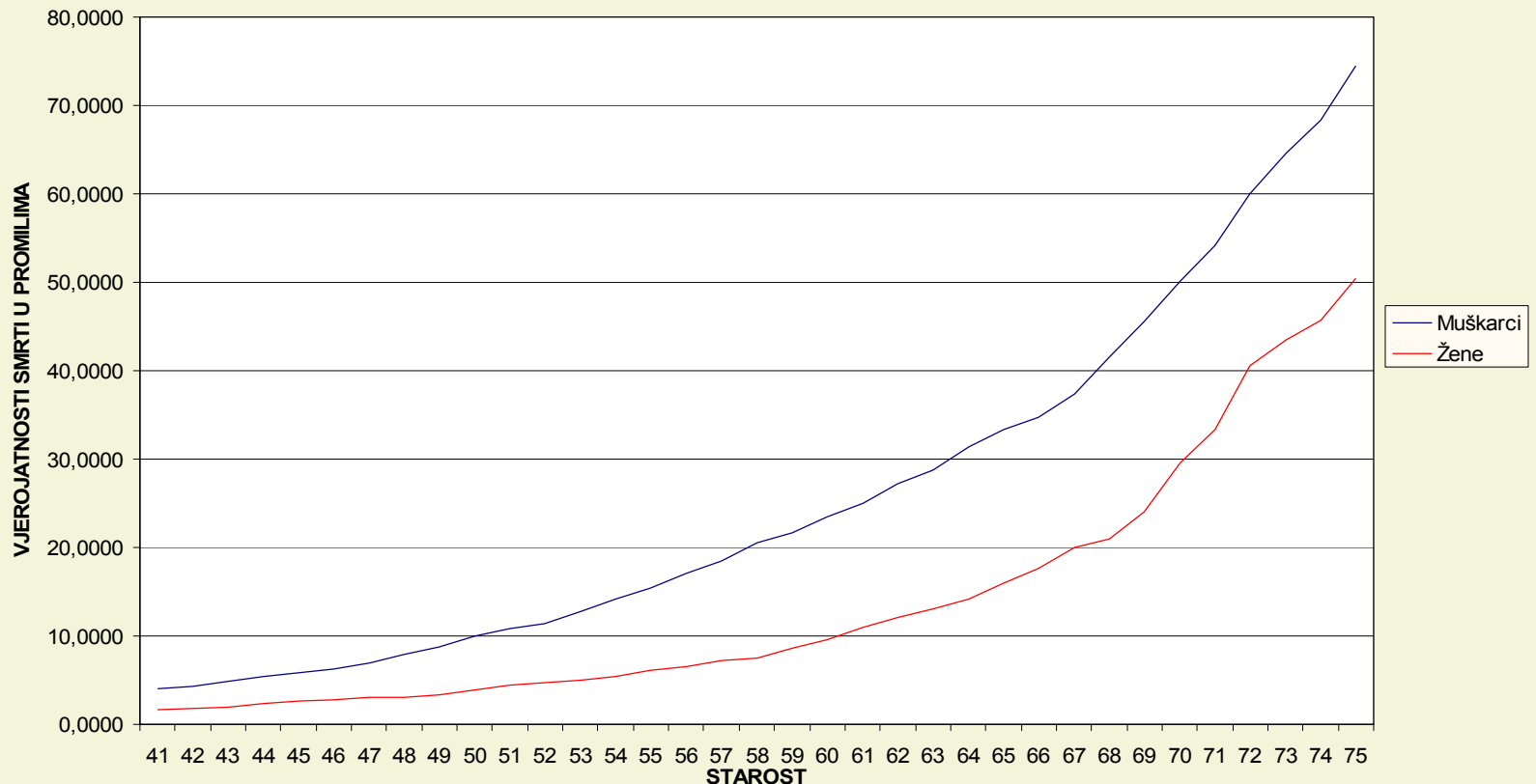
Rizik i osiguranje

VJEROJATNOST SMRTI
Tablice smrtnosti stanovništva Republike Hrvatske 1989.-1991.



Rizik i osiguranje

OČEKIVANO TRAJANJE ŽIVOTA
Tablice smrtnosti stanovništva Republike Hrvatske 1989.-1991.



Rizik i osiguranje

METODA SADAŠNJE VRIJEDNOSTI

NEODGOĐENA DOŽIVOTNA RENTA S GARANTIRANOM ISPLATOM

$$P = \frac{R \times \left(\ddot{a}_{\overline{g}|}^{(12)} + \frac{D_{x+g}}{D_x} \times \ddot{a}_{x+g}^{(12)} \right) + E_i + E_p \times \left(\ddot{a}'_{\overline{g}|}^{(12)} + \frac{D_{x+g}}{D_x} \times \ddot{a}'_{x+g}^{(12)} \right)}{1 - \frac{c_i}{100}}$$

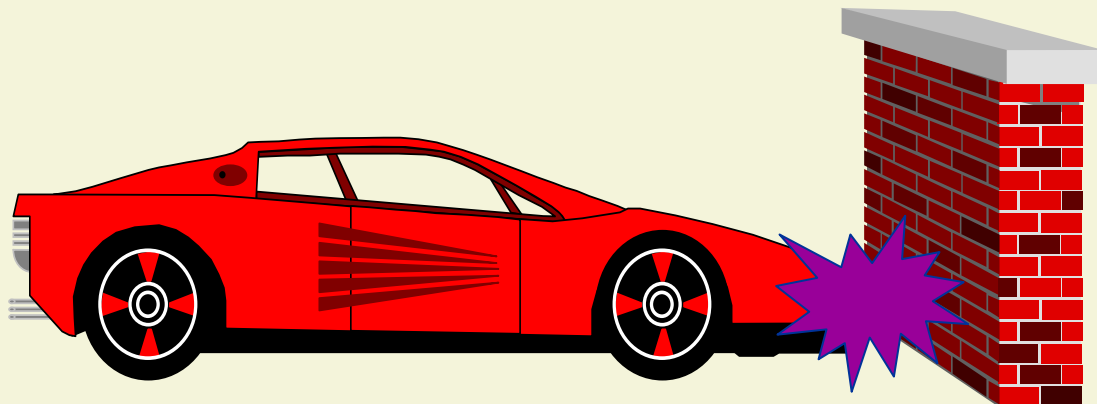
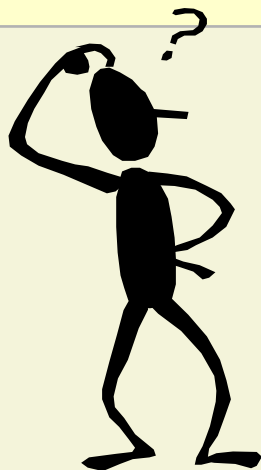
$$\ddot{a}_{\overline{g}|}^{(12)} = \frac{1 - v^g}{1 - v} * \left(1 - \frac{m-1}{2 * m} * i \right)$$



Predah

Životno osiguranje je novac kojeg dobije
onaj koji preživi smrtni slučaj.
(iz dječjih usta)

Rizik i osiguranje



Kolika je šteta?

1.000 kn?

15.000 kn?

100.000 kn?

totalna - 300.000 kn?

➔ TRANSFER RIZIKA

Rizik i osiguranje

Kako odrediti očekivanu vrijednost štete (premiju)?

U godinu dana:

Ana - nema šteta

Marko - 3 štete (1.000 kn, 15.000 kn, 3.000 kn)

Vera - 1 šteta (50.000 kn)

Rizik i osiguranje

Koristimo MATEMATIČKI MODEL

1. Koliko je očekivani broj šteta (*učestalost*)?
2. Kolika je očekivana visina štete (*iznos*)?

■ ZAKON VELIKIH BROJEVA

Rizik i osiguranje

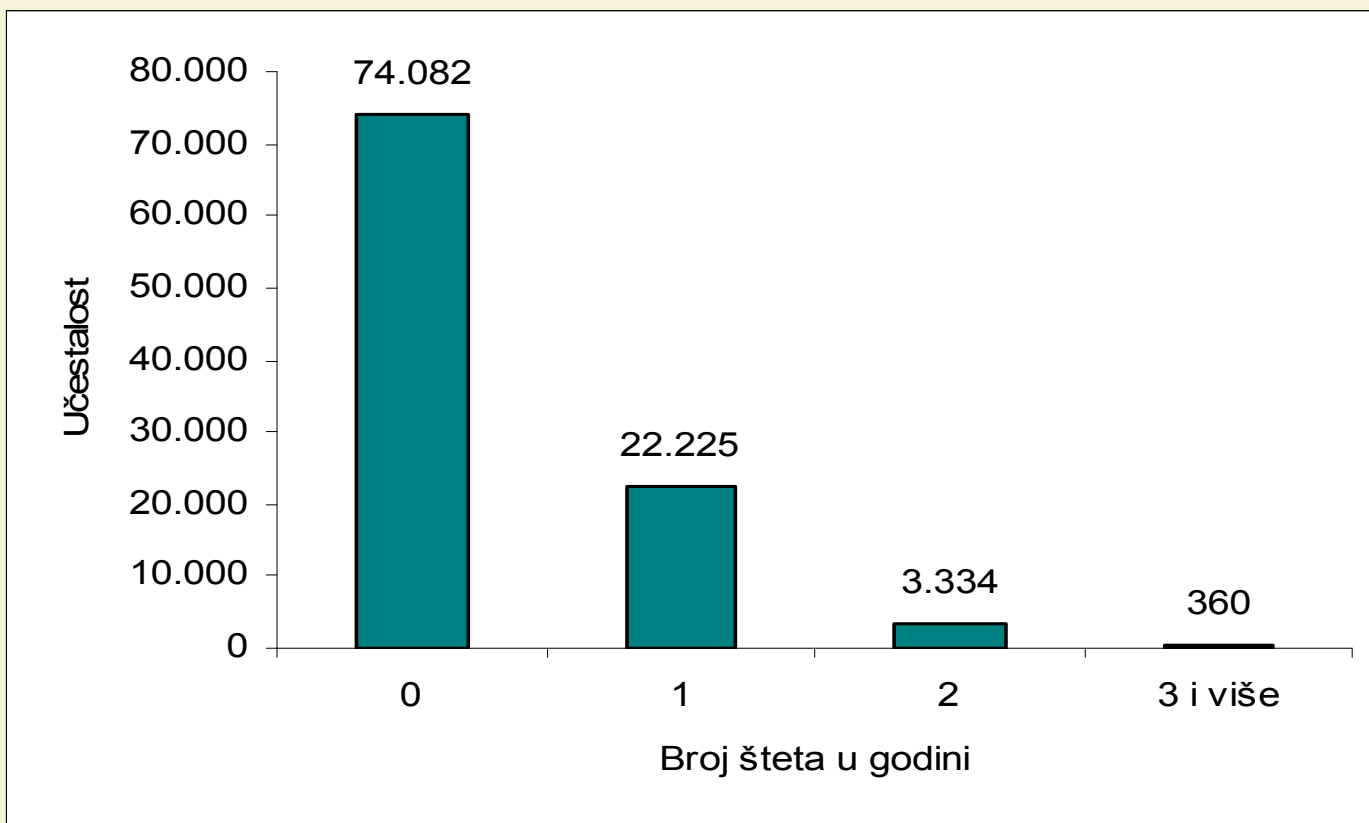
1. Koliki je očekivani broj šteta (*učestalost*)?

Promatramo potencijalni rizik

izloženost = 100.000 automobila
u nekom vremenu = 1 godina

Rizik i osiguranje

UČESTALOST ŠTETA



Rizik i osiguranje

1. Koliki je očekivani broj šteta (*učestalost*)?

Poissonova distribucija

$$P(X = x) = e^{-q} \frac{q^x}{x!} \quad (x = 0, 1, 2, \dots)$$

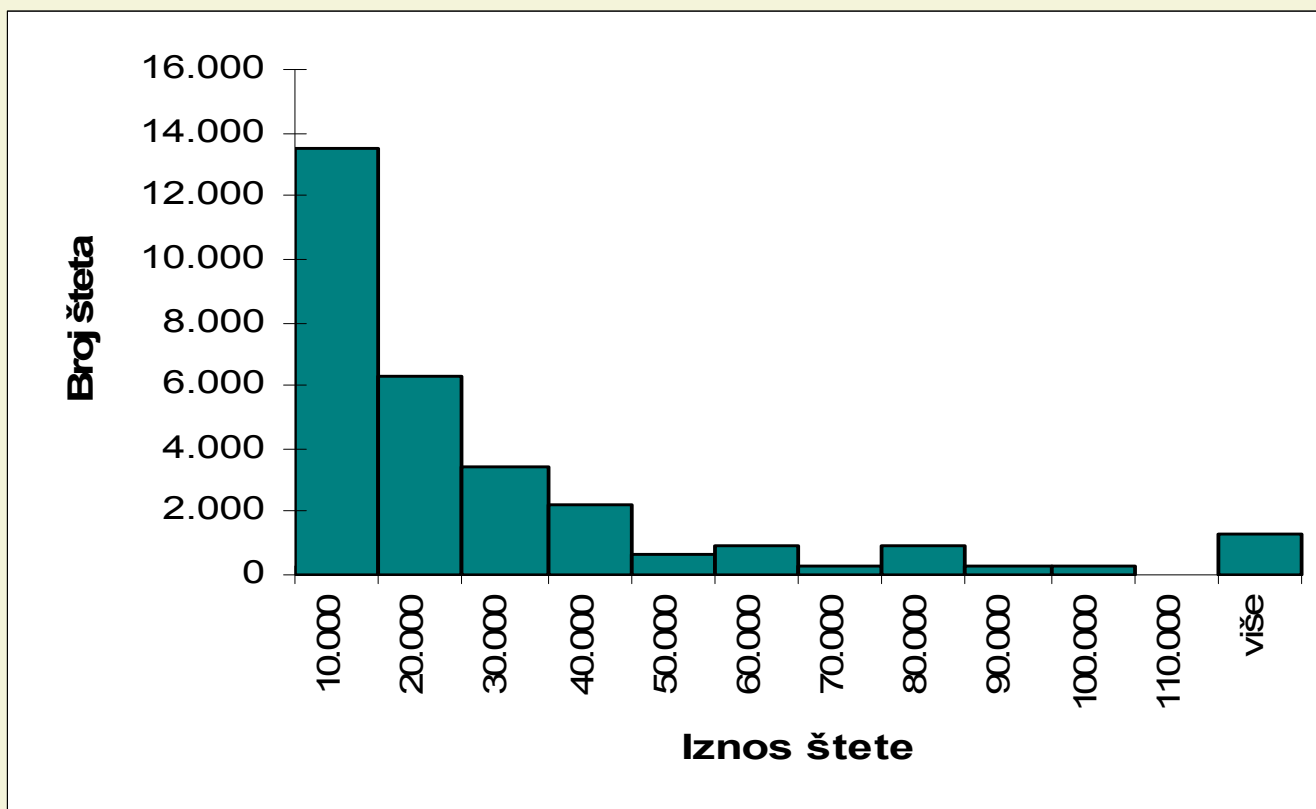
$$q = 0,3$$

X = broj šteta u godini - SLUČAJNA VARIJABLA

$$E(X) = q = 0,3$$

Rizik i osiguranje

IZNOSI ŠTETA



Rizik i osiguranje

2. Kolika je očekivana visina štete (*iznos*)?

Paretova distribucija

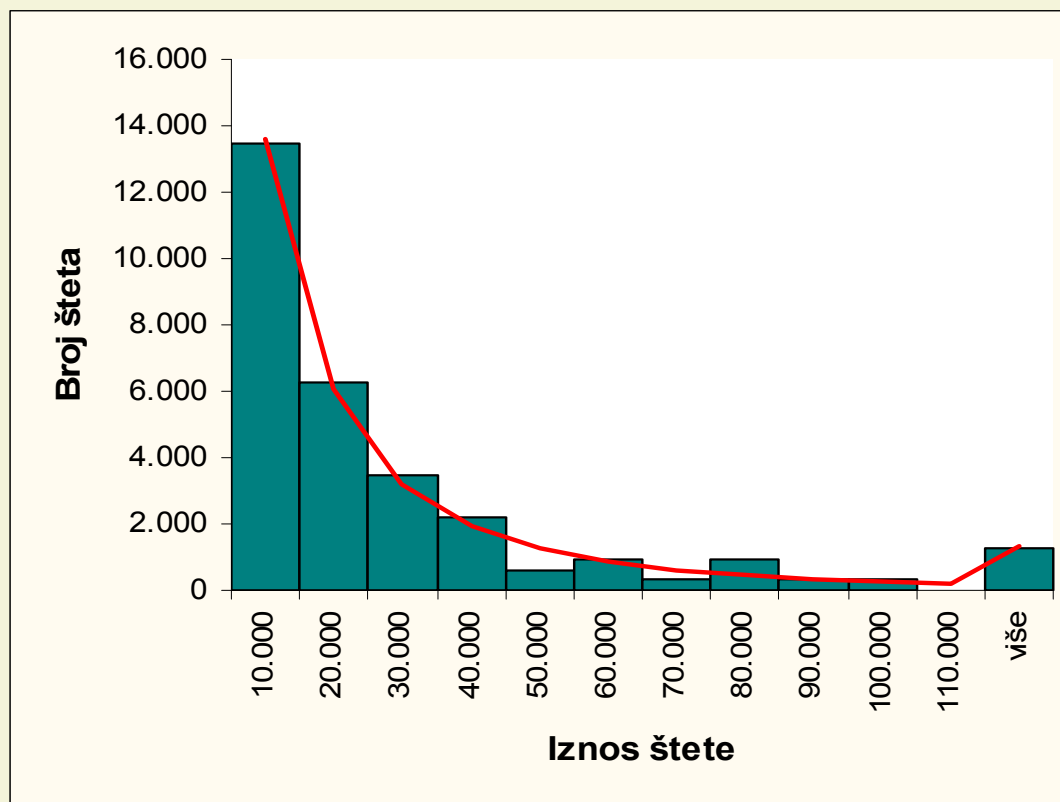
$$F(x) = 1 - \left(\frac{\lambda}{\lambda + x} \right)^\alpha \quad \lambda = 27.040, \quad \alpha = 1,909$$

X = iznos štete - SLUČAJNA VARIJABLA

$$E(X) = \frac{\lambda}{\alpha - 1} = 29.747$$

Rizik i osiguranje

IZNOSI ŠTETA



Rizik i osiguranje

Kako odrediti očekivanu vrijednost štete (premiju)?

$$\begin{aligned} \text{premija} &= \text{učestalost} * \text{iznos} \\ &= 0,3 * 29.747 \\ &= 8.924 \text{ kn} \end{aligned}$$

Na ovu premiju dodaju se još troškovi provođenja osiguranja.

Rizik i osiguranje

Da li svi automobili trebaju plaćati istu premiju?

- ❑ Faktori rizika:
 - vrijednost automobila
 - tip automobila
 - starost automobila
 - boja automobila
 - iskustvo vozača
 - dob vozača

Rizik i osiguranje

Koristimo statističke modele

Statističke podatke razvrstavamo prema faktorima rizika

- posebne premijske stope za svaku skupinu ili
- mogući popusti i doplaci na osnovnu premiju

Predah

Dobar rizik

Aktuar životnog osiguranja dizajnirao je novi produkt “Osiguranje senilnosti”.

Očekuje se mali broj šteta, jer:

“Ako se možete sjetiti da imate policu, to je dokaz da niste senilni.”



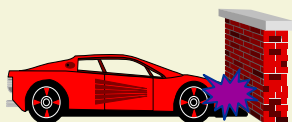
Rizik i osiguranje

Dobili smo premiju

- ❑ Premiju moramo “spremiti” da bismo mogli isplatiti štete kada doznamo za njih
- ❑ To radimo u obliku pričuva:
 - **prijenosnih premija**
 - **pričuva šteta**
 - **matematičke pričuve**

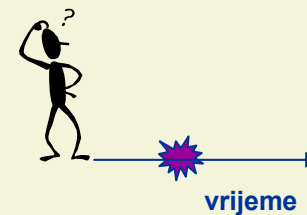
Rizik i osiguranje

PRIJENOSNA PREMIJA



Premija = 1.200 kn
01.09.2008.

01.09.2009.

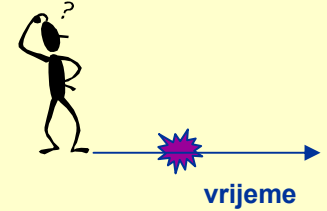


31.12.2008.

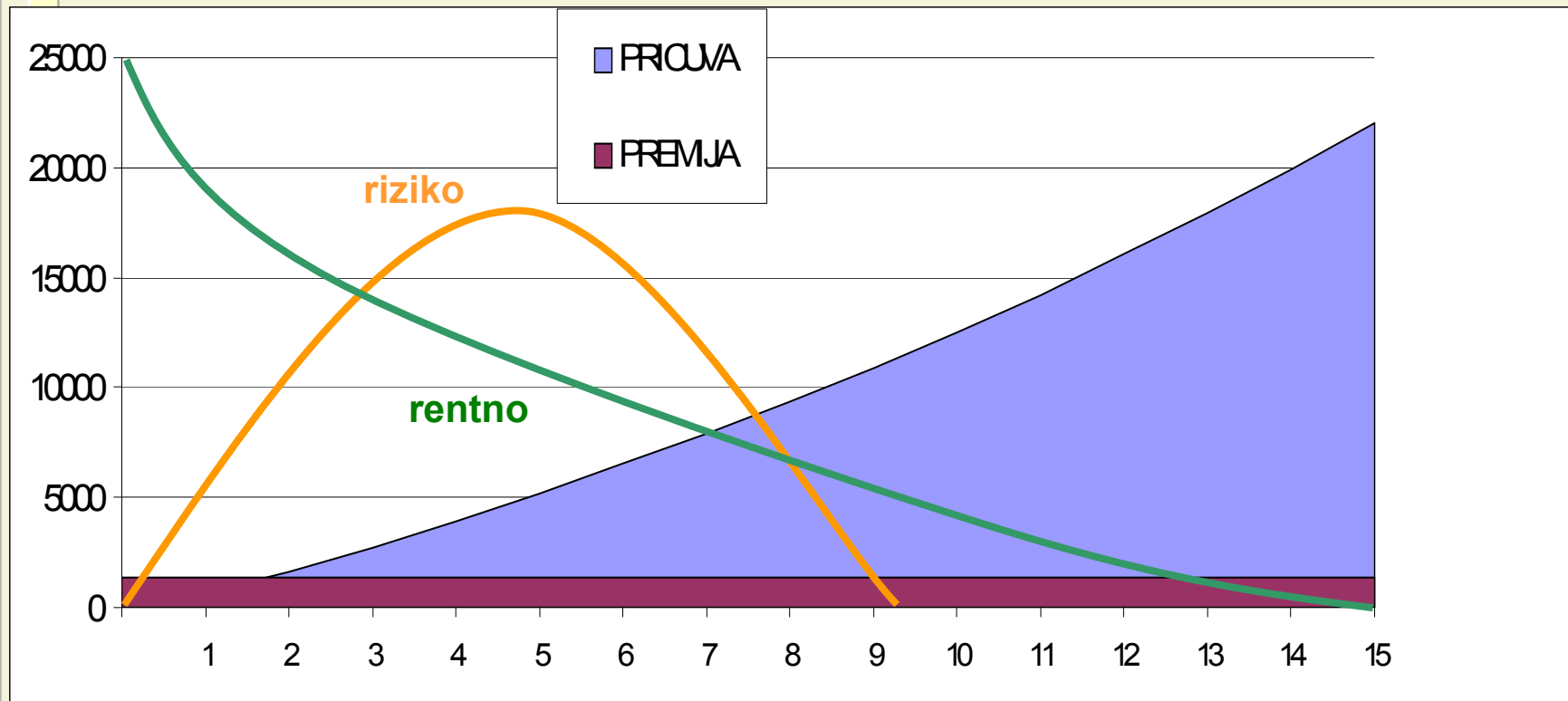
Pričuva = 800 kn

$$\text{prijenosna premija} = \frac{\text{premija} * \text{preostalo trajanje osiguranja}}{\text{ukupno trajanje osiguranja}}$$

Rizik i osiguranje



MATEMATIČKA PRIČUVA – MJEŠOVITO OSIGURANJE



Rizik i osiguranje

MATEMATIČKA PRIČUVA - NETO PREMIJSKA METODA

NEODGOĐENA DOŽIVOTNA MJESEČNA RENTA R PLATIVA UNAPRIJED S GARANTIRANOM ISPLATOM g GODINA

$$V_{x+t} = R \times 12 \times \left(\ddot{a}_{\overline{g-t}|}^{(12)} + \frac{D_{x+g}}{D_{x+t}} \times \ddot{a}_{x+g-t}^{(12)} \right) + E_p \times \left(\ddot{a}'_{\overline{g-t}|}^{(12)} + \frac{D_{x+g}}{D_{x+t}} \times \ddot{a}'_{x+g-t}^{(12)} \right)$$

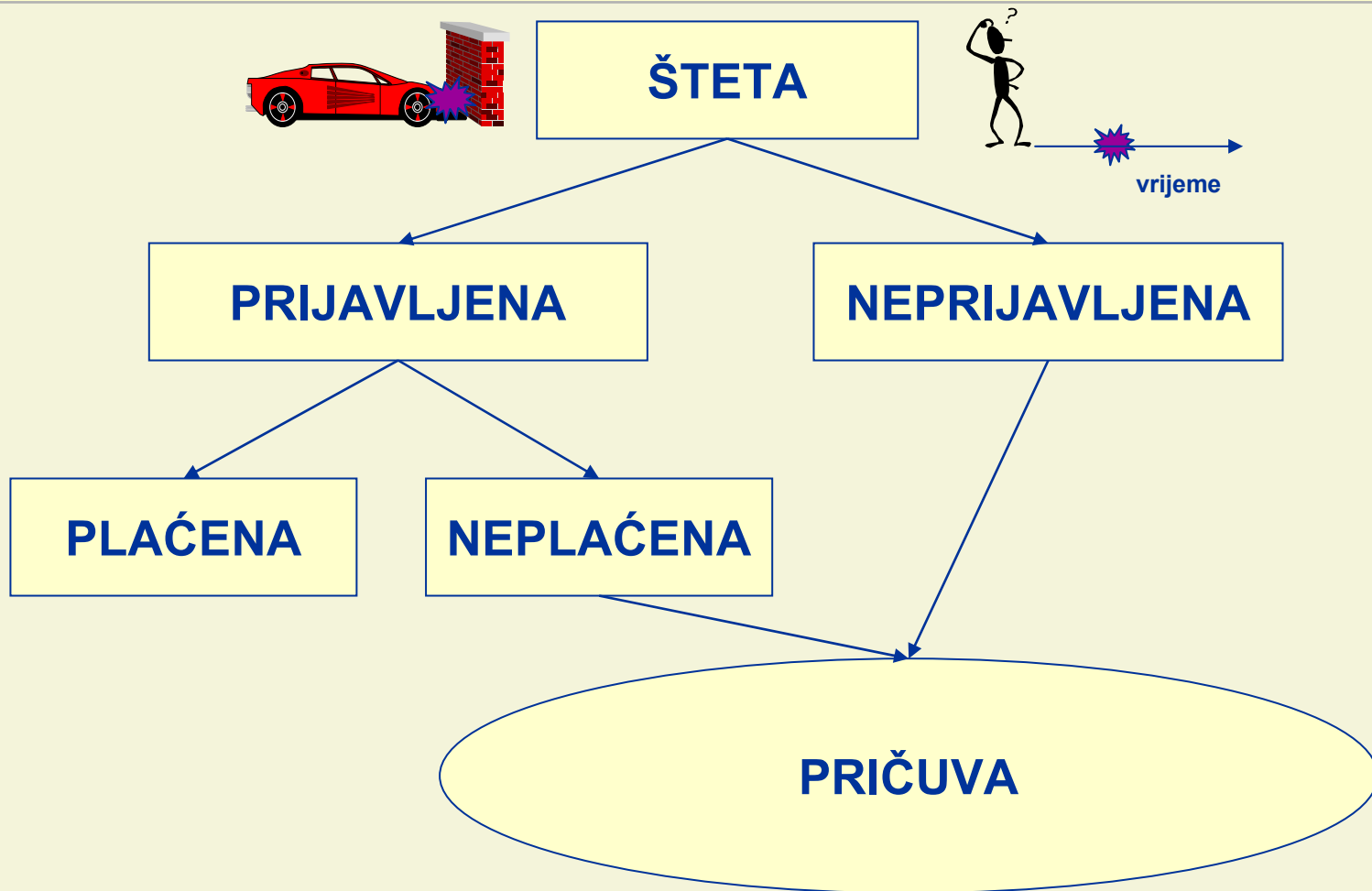
$$i' = \frac{i-f}{1+f}, \quad f = \text{inflacija}, \quad i = \text{kamatna stopa}$$

V_{x+t} – matematička pričuva za osobu dobi x nakon t godina

E_p – troškovi uprave i isplate rente (rastu s inflacijom)

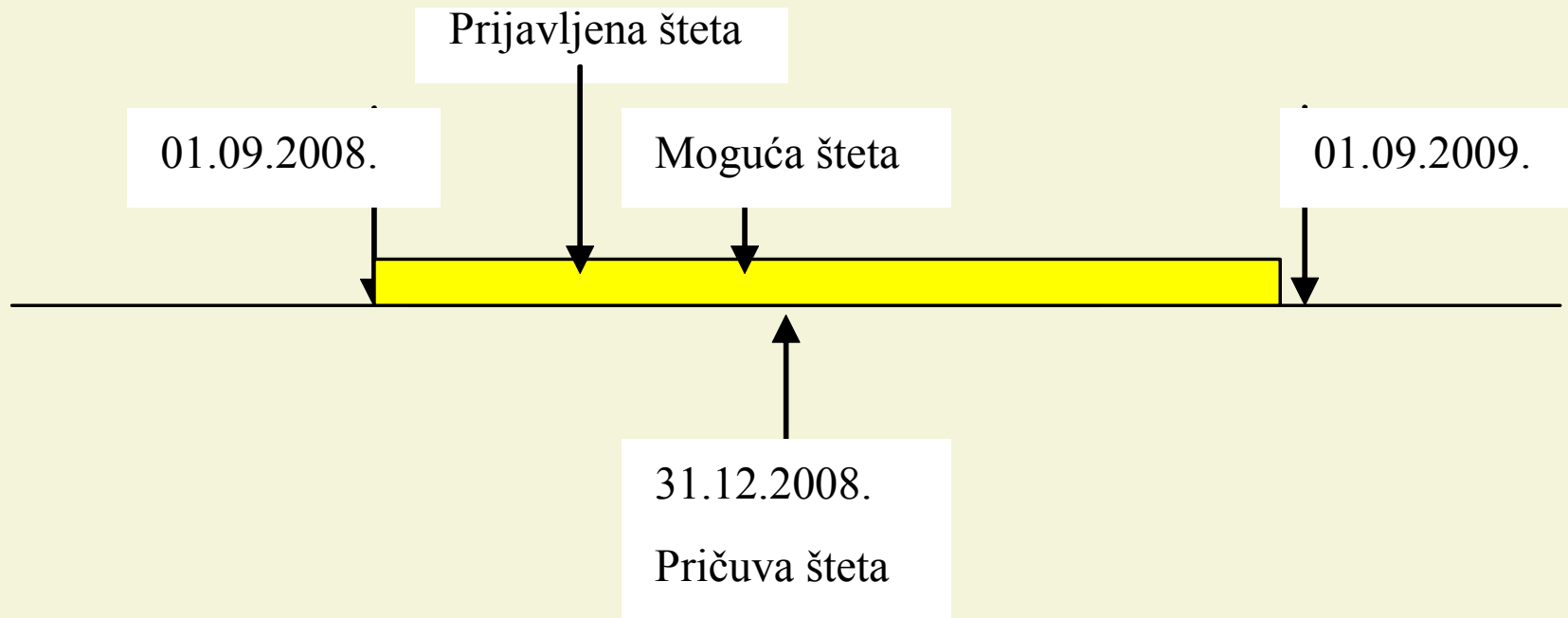
$t < g$

Rizik i osiguranje



Rizik i osiguranje

PRIČUVA ŠTETA



Rizik i osiguranje

Pričuva šteta

- ❑ **Za prijavljene štete**
 - pojedinačna procjena
 - statistički

- ❑ **Za neprijavljene štete**
 - statistički

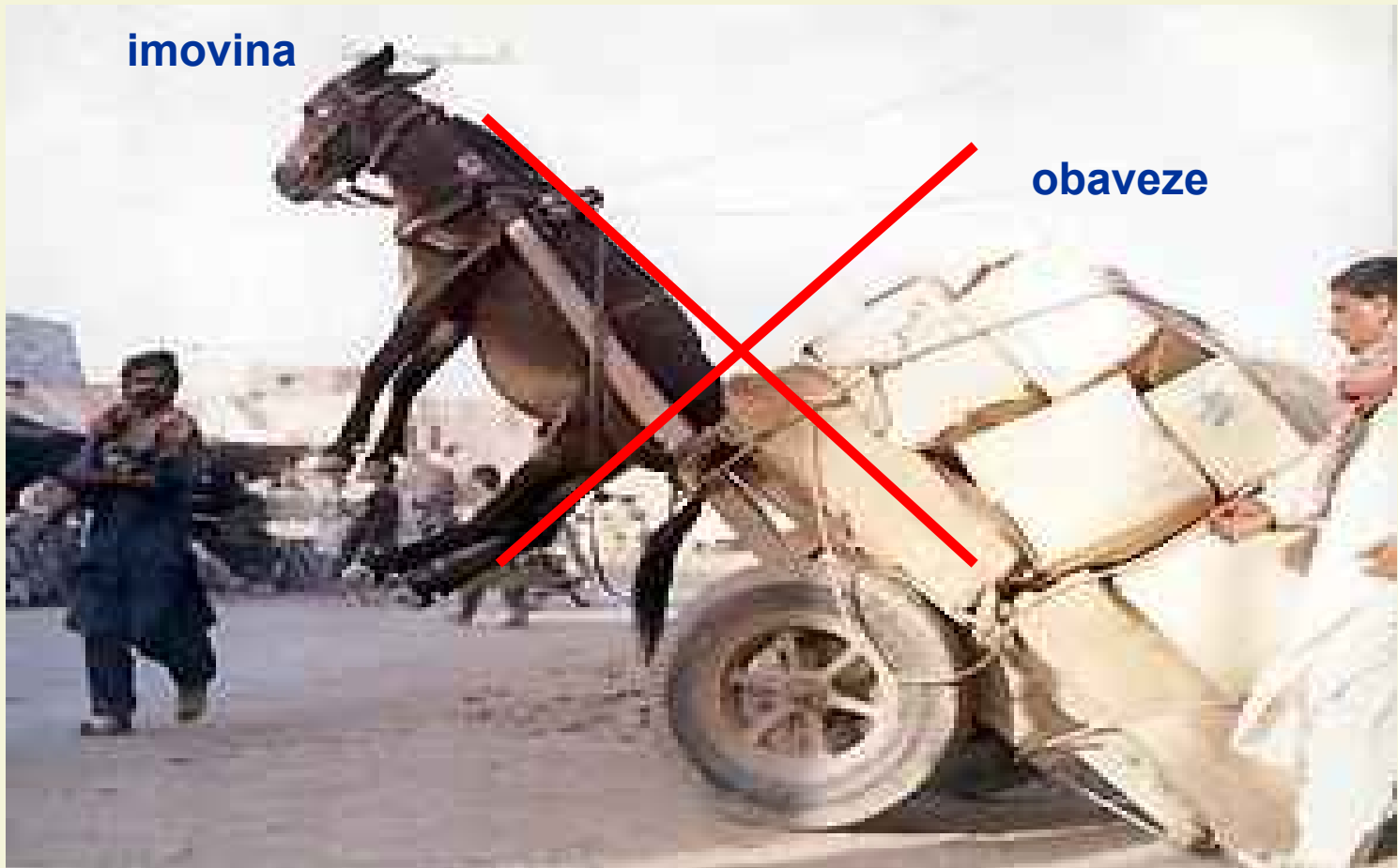
Gleda se prošlo iskustvo, ponašanje isplata šteta, promjene zakona, ...

Rizik i osiguranje

TROKUT RAZVOJA PRIJAVE ŠTETA

Godina štete	<i>Godina odgode prijave</i>				
	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
2002	*	*	*	*	*
2003	*	*	*	*	*
2004	*	*	*	*	*
2005	*	*	*	*	*
2006	*	*	*	*	*
2007	*	*	*	*	*
2008	*	*	*	*	*

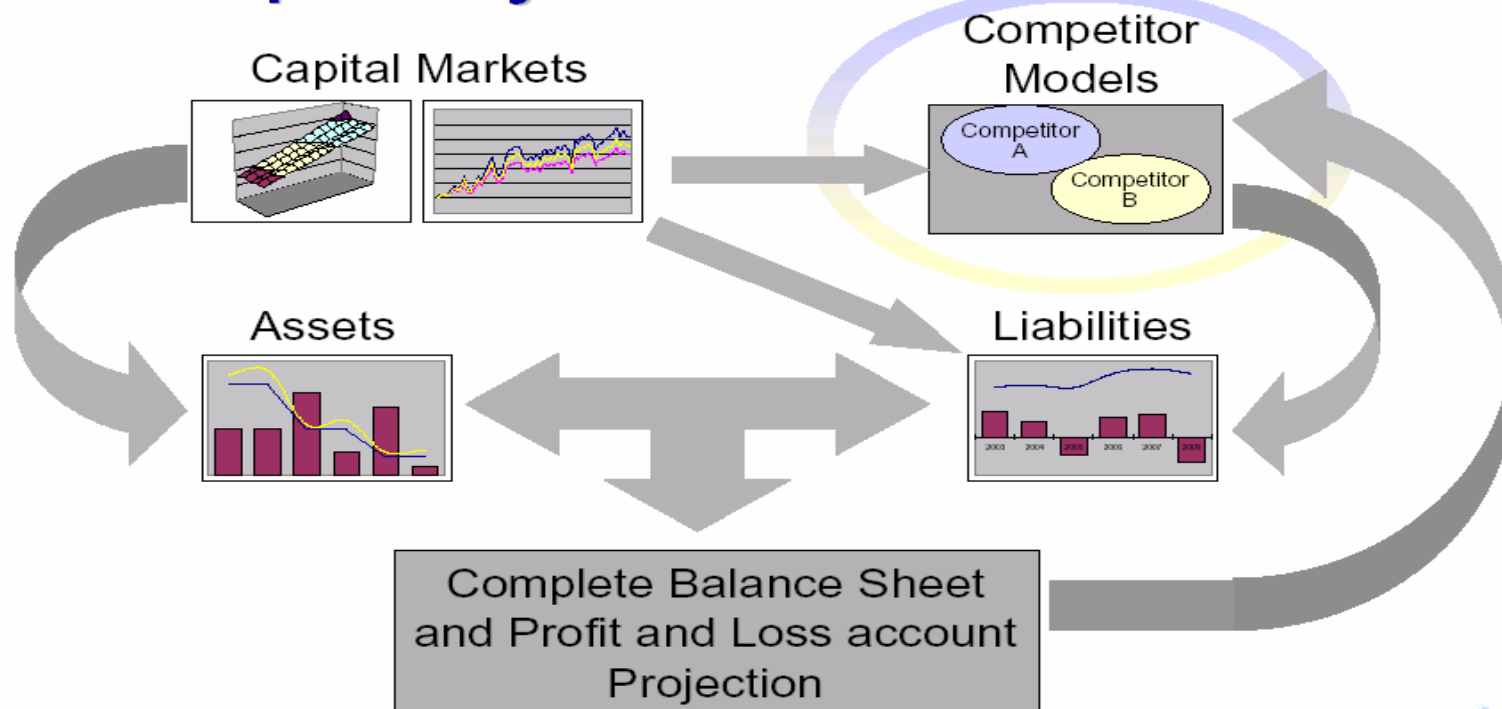
Rizik i osiguranje



Rizik i osiguranje

SOLVENTNOST

A Complete Dynamic Model



Izvor: Brinkman

B&W Deloitte

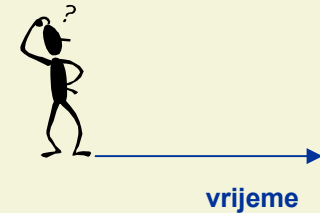
Aktuar – tko je to?

1. Rizik i osiguranje
2. Podjela osiguranja
3. Aktuar

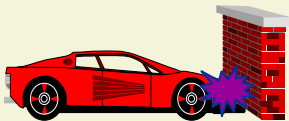
Podjela osiguranja

- Osiguranje života osobe

ŽIVOTNA OSIGURANJA



- Osiguranje stvari, prava (prihoda, financijskih gubitaka), odgovornosti



NEŽIVOTNA OSIGURANJA

Podjela osiguranja



ŽIVOTNA OSIGURANJA

- predmet osiguranja = osiguranik
vrijeme
- iznos osigurane svote se utvrđuje na polici
- moguća 1 šteta
- relativno brza prijava štete
- poznat iznos osigurnine = US
- dugoročna
- rizik raste tijekom trajanja osiguranja

NEŽIVOTNA OSIGURANJA

- predmet osiguranja <> osiguranik
- iznos naknade ne može biti veći od pretrpljene štete
- moguće više šteta
- moguća duga kašnjenje u prijavi štete
- nepoznat iznos osigurnine (od 100 kn do nekoliko miliona kn)
- osnov 1 godina
- rizik obično jednak tijekom trajanja osiguranja (osim kredita, usjeva, ...)



Podjela osiguranja

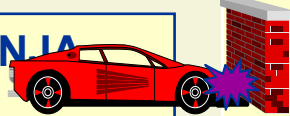


ŽIVOTNA OSIGURANJA

vrijeme →

- tablice smrtnosti
- financijska matematika (utjecaj kamate kroz vrijeme)
- modeli određivanja premije i pričuva relativno jednostavni
- obično obuhvaća 1 opasnost
- manja neizvjesnost
- premije se ne mijenjaju tijekom trajanja osiguranja

NEŽIVOTNA OSIGURANJA



- teorija vjerojatnosti i statistika
- složeni modeli određivanja premije i pričuva
- obično obuhvaća više opasnosti
- veća neizvjesnost
- premije se mogu mijenjati svake godine (ovisno o promjeni faktora rizika)

Aktuar – tko je to?

1. Rizik i osiguranje
2. Podjela osiguranja
3. Aktuar

Aktuar


Tko:

- određuje premije
- kontrolira rizik
- određuje pričuve
- analizira profitabilnost
- određuje potrebe za reosiguranjem?
-

⇒ AKTUAR



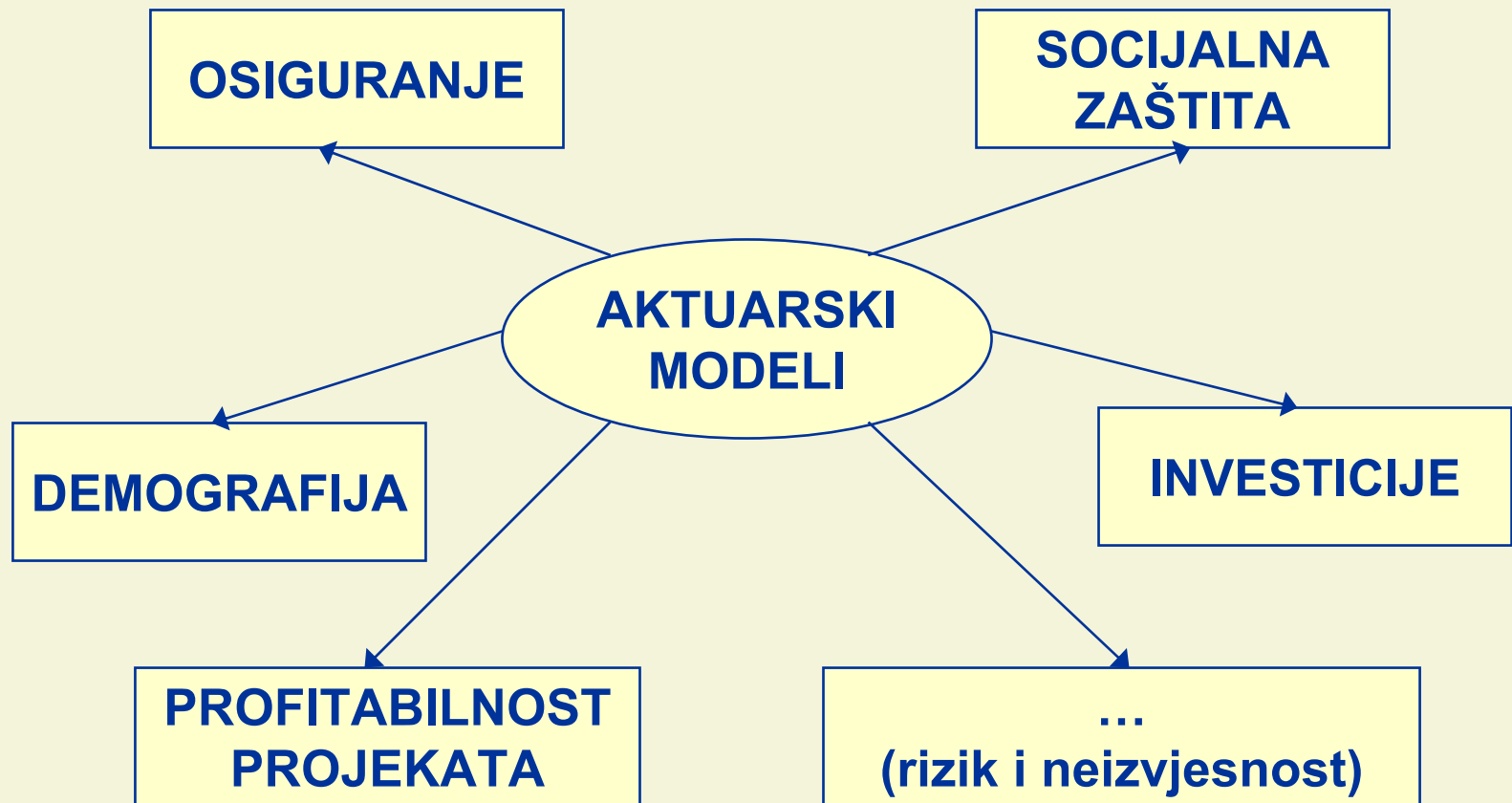
Aktuar



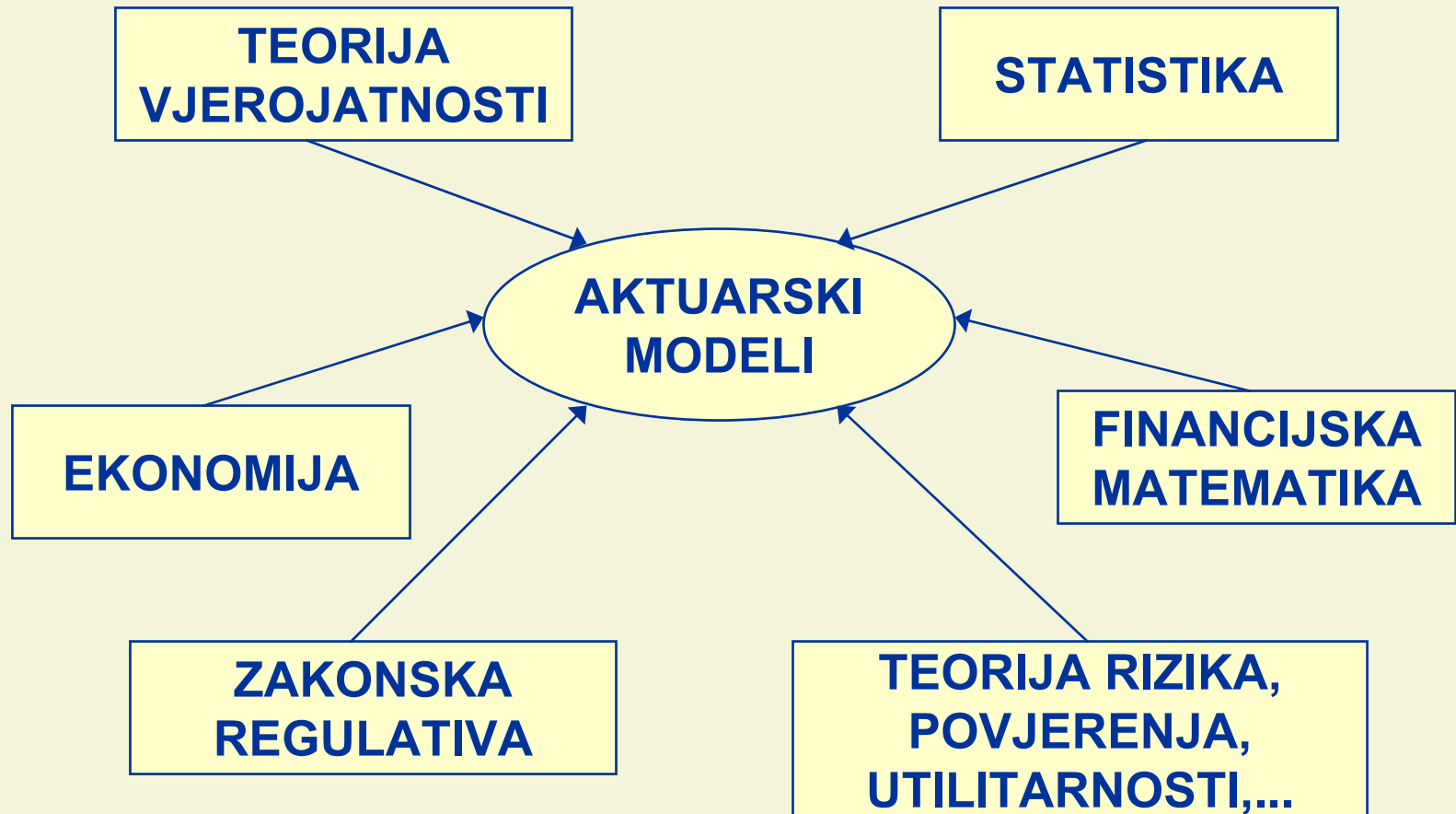
Aktuar je stručnjak koji se bavi problemima financijske neizvjesnosti i rizika, a koji svoja znanja upotrebljava u poslovnim i financijskim problemima, posebno onima koji uključuju neizvjesne buduće događaje.

Posao aktuara uključuje analizu podataka iz prošlosti, procjenu postojećih rizika i razvoj modela za projekciju budućih događaja.

Aktuar



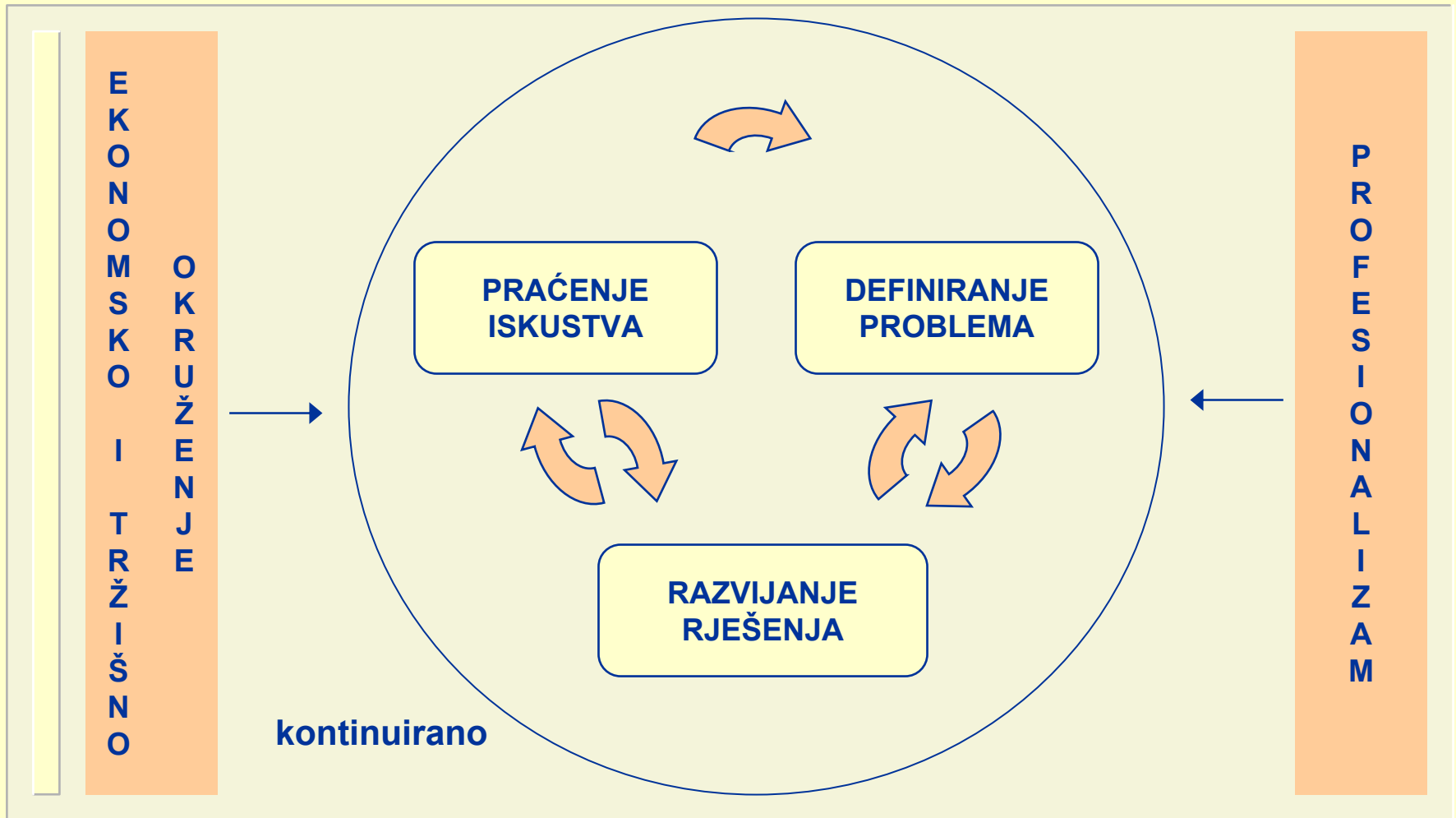
Aktuar



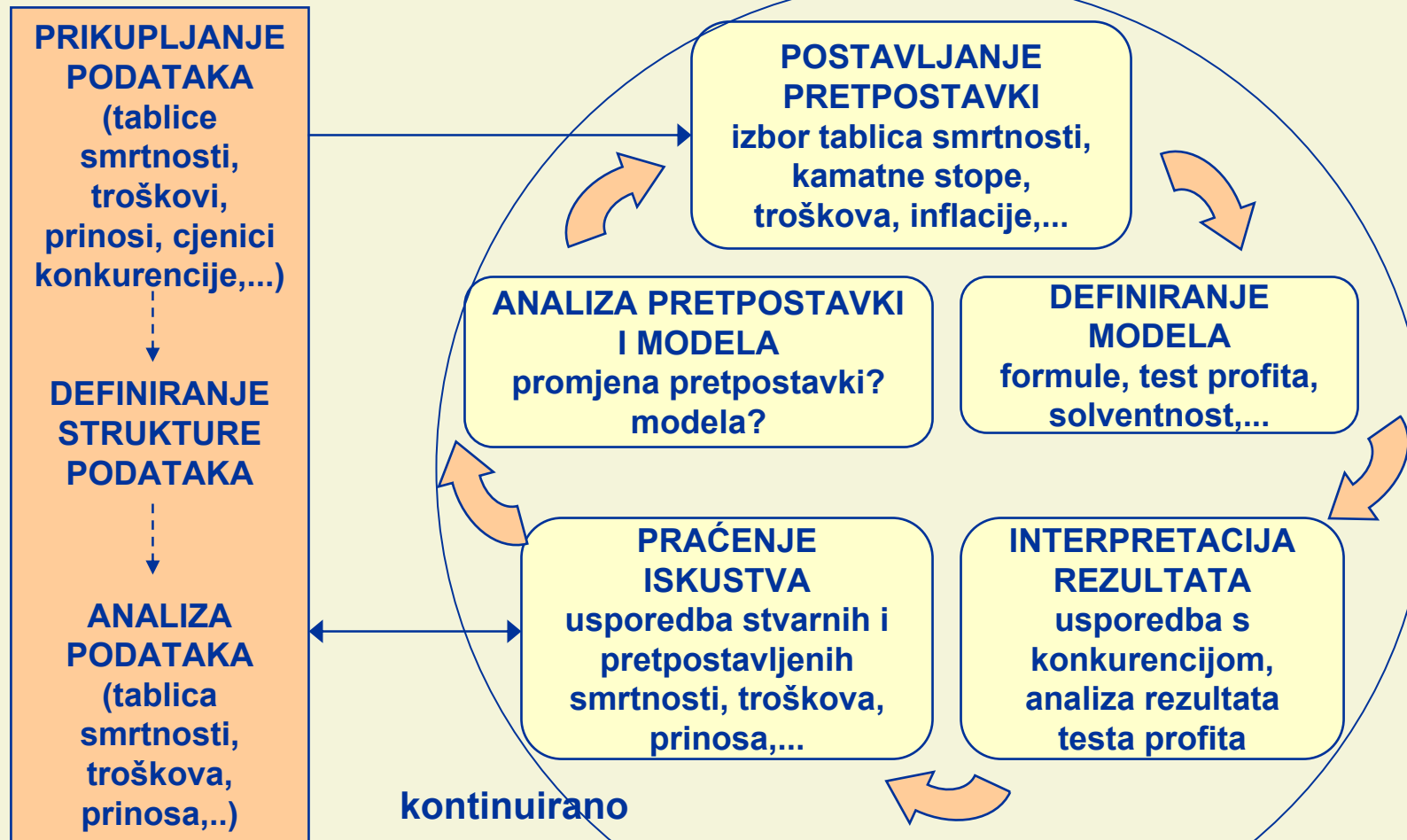
Uloga aktuara



Aktuarski kontrolni ciklus (i ja)



Aktuarski kontrolni ciklus



Aktuari

ALM

On će se baviti poslom koji danas još ne postoji.

LAT

IFRS 4

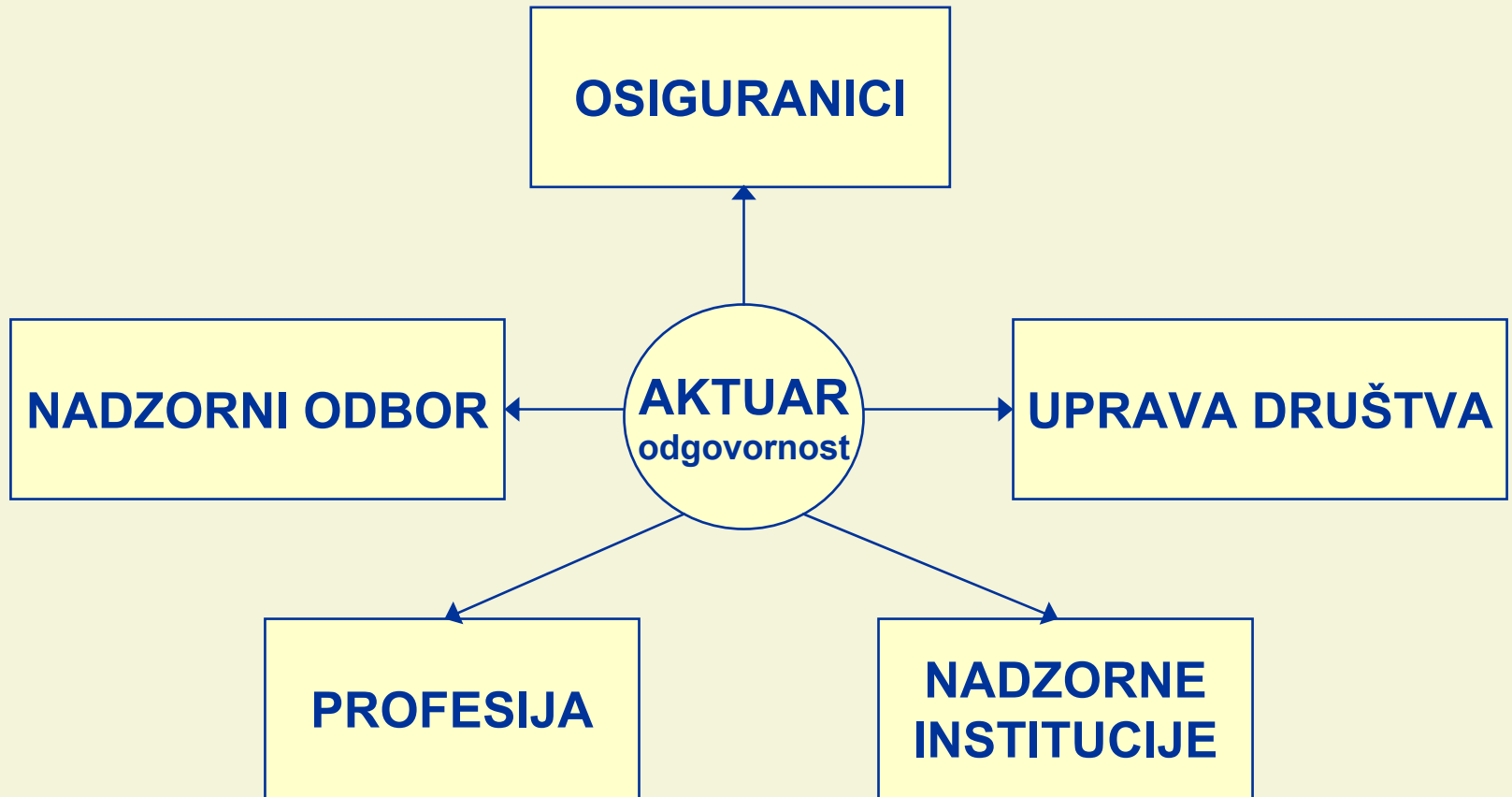
Solventnost II

upravljanje
rizikom

....?

brzi razvoj računala i ekonomije ↔ brzi razvoj profesije

Uloga aktuara





Hrvatsko aktuarsko društvo
Martićeva 73, Zagreb

HRVATSKO AKTUARSKO DRUŠTVO

STRUČNA UDRUGA OSNOVANA (1.4.1996) SA SVRHOM:

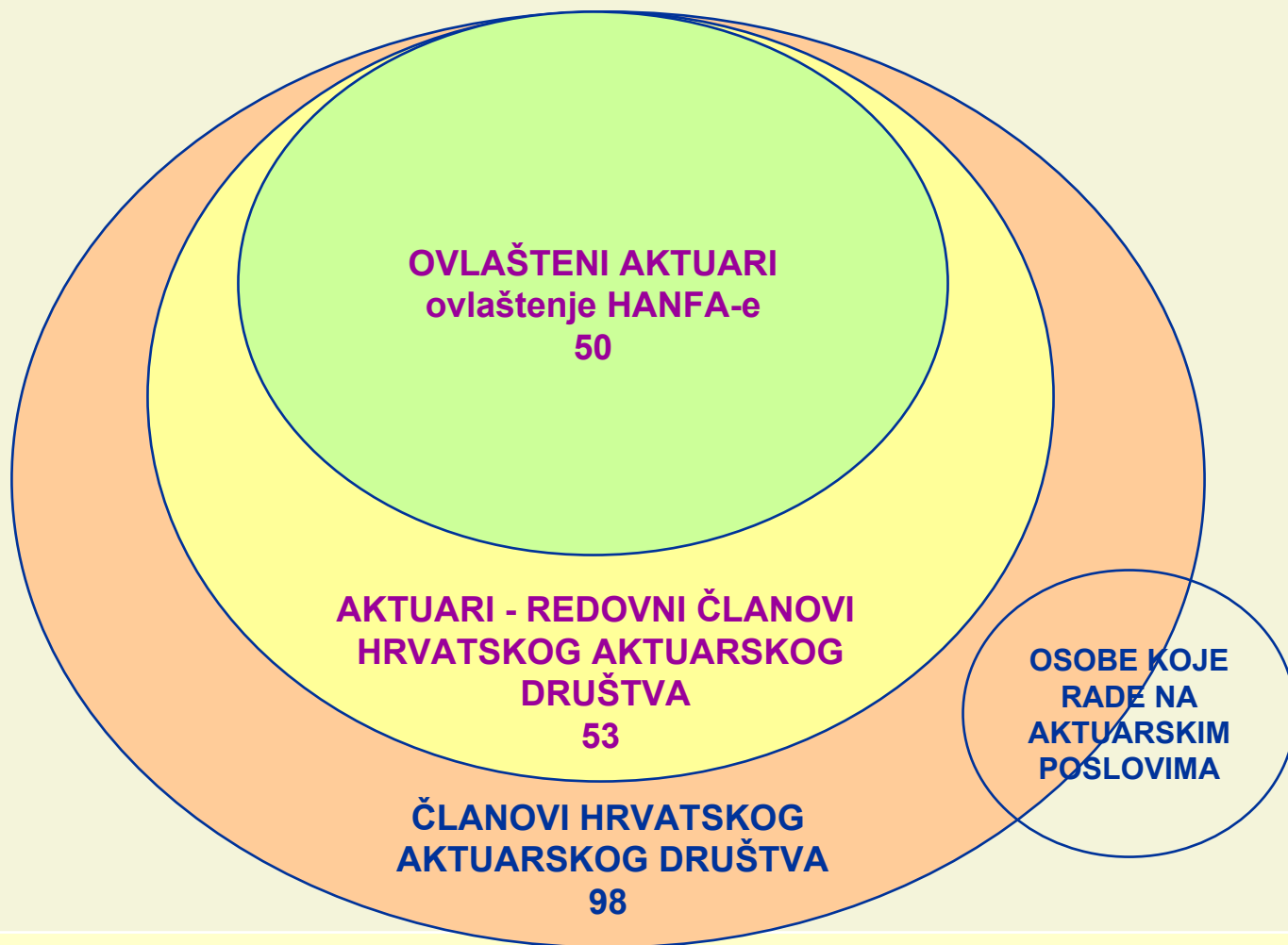
- **promicanja, razvoja i promidžbe aktuarske znanosti**
- **promicanja, razvoja i promidžbe aktuarske struke**
 - **promicanja njihove praktične primjene**
- **promicanja stručnog usavršavanja i izobrazbe aktuara**

FULL MEMBER ASSOCIATION OF INTERNATIONAL ACTUARIAL ASSOCIATION (6.2005.) (bili associate od 6.1998.)

OBSERVER MEMBER ASSOCIATION OF GROUPE CONSULTATIF ACTUARIEL EUROPEEN (10.1999.)

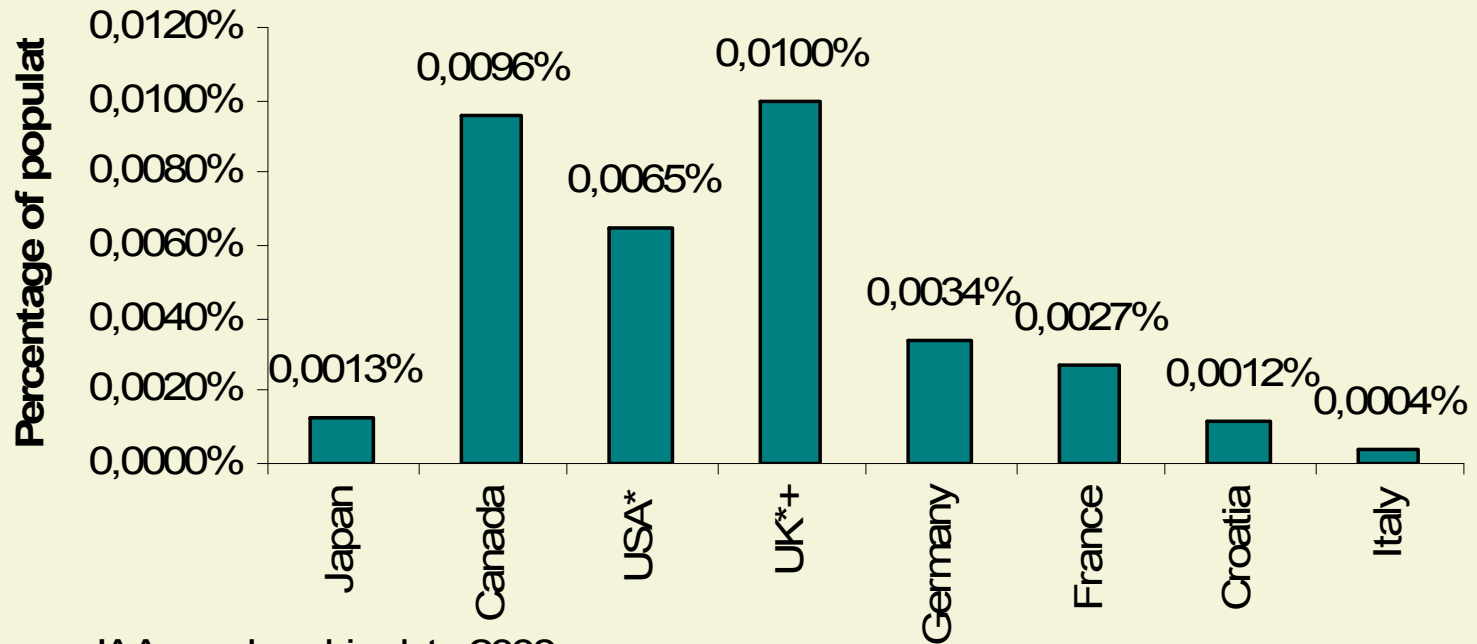
www.aktuari.hr

Aktuari u Hrvatskoj



Aktuar

RIJETKO ZANIMANJE

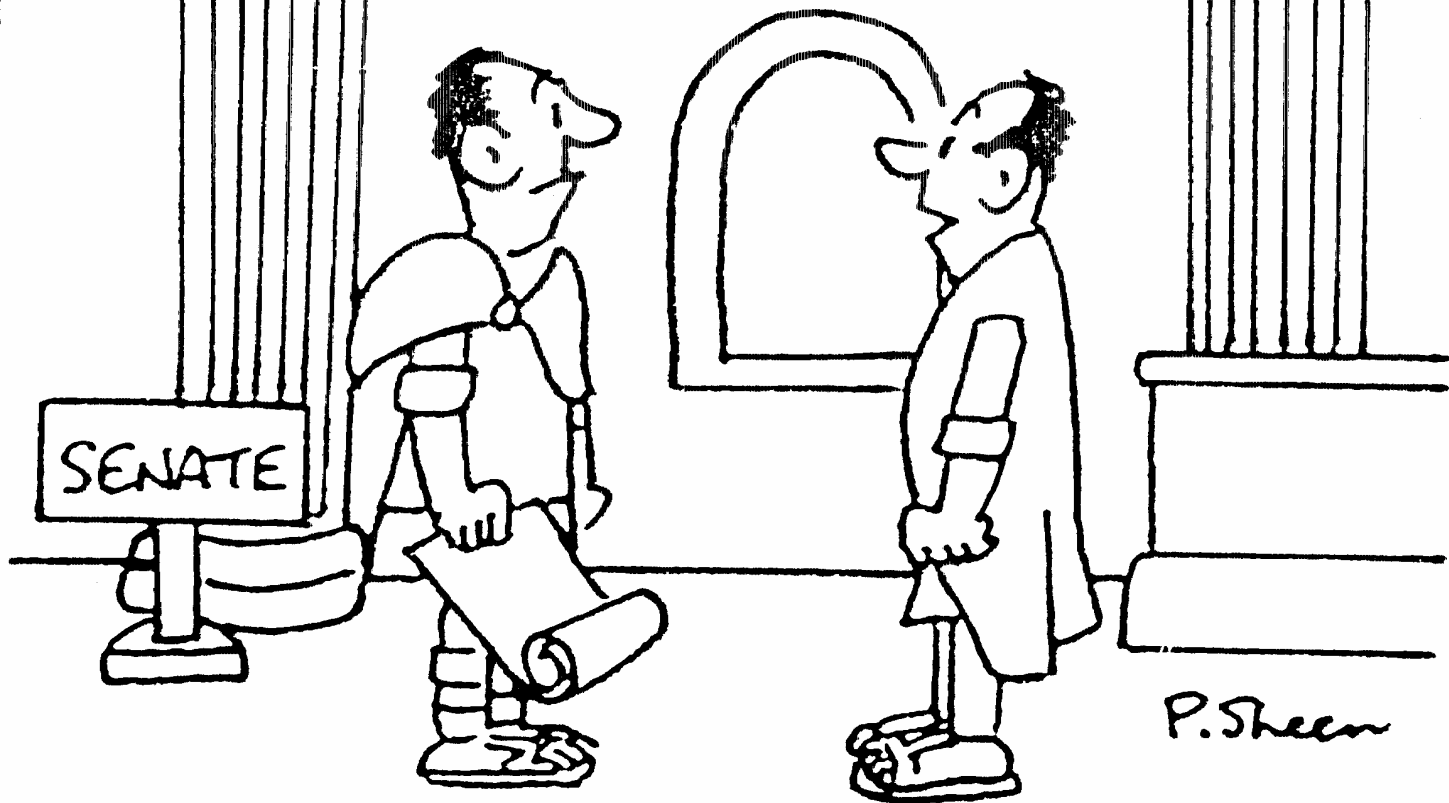


Izvor: IAA membership data 2008

* više društava - mogućnost višestrukog članstva

+ podaci za 2/3 ukupnog broja članova, jer 1/3 radi izvan UK

Hvala na pažnji!



"So you're an Actuarinus? What exactly do you do?"