



Inflační očekávání

Marián Vávra



Možnosti

- Úrokové sazby
- Předstihové indikátory
- Konjunkturalní šetření
- Jakou metodou použít???



Zkušnosti

$$\pi_t = a + bE_{t-1}\pi_t + \varepsilon_t$$

autor	data	a	b	R^2	období
Forsells a Kenny	Konjunkturální průzkum	0.55	0.90	0.41	1986 - 2000
Bryan a Gavin	Livingstonv průzkum	0.60	1.32	0.77	1956 - 1979
	Michiganský průzkum	-0.04	1.12	0.79	1956 - 1980
Lloyd	Livingstonv průzkum	0.13	1.12	0.62	1960 - 1997
	Michiganský průzkum	-1.02	1.14	0.72	1960 - 1997
	Naivní předpověď	1.00	0.78	0.62	1960 - 1997
	Fisherova rovnice	2.16	0.53	0.50	1960 - 1997
Brischetto a de Brouwer	Konjunkturální průzkum	-2.27	1.01	0.77	1980 - 1997

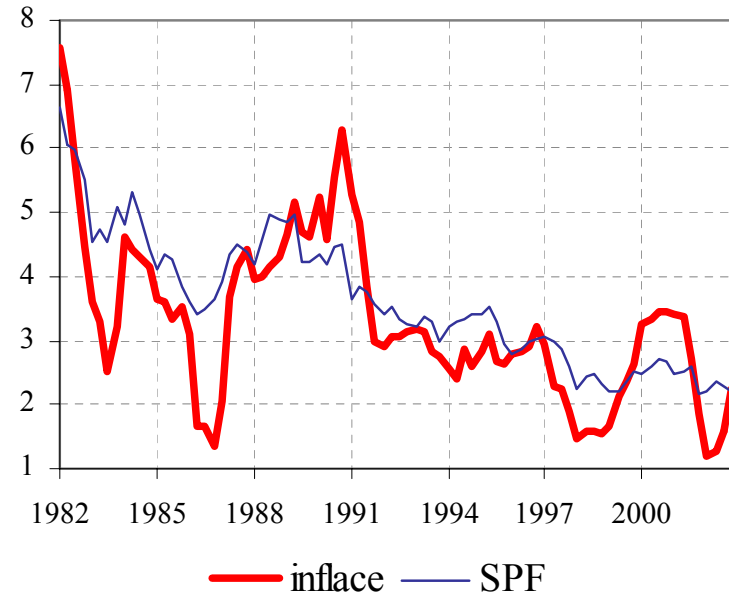
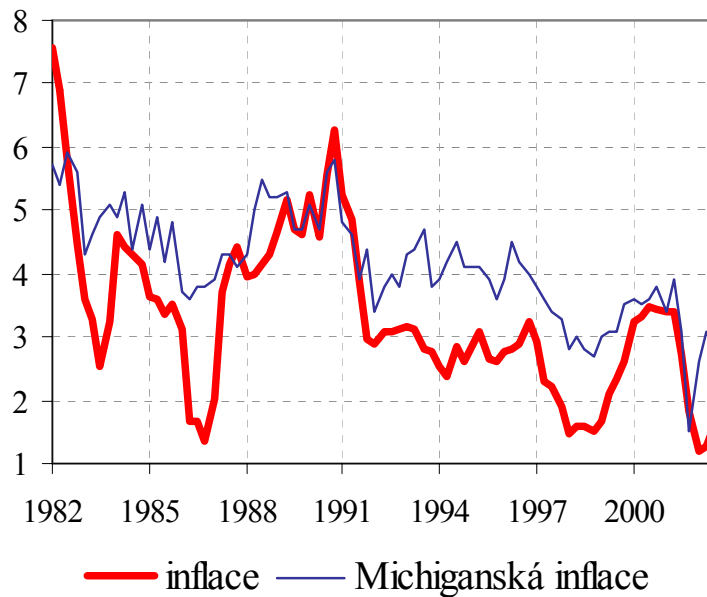


Zkušnosti...

	Lloyd(1999)		Hvidding(1988)	
	MAE	RMSE	MAE	RMSE
Livingstonův průzkum	1.39	2.01	2.30	3.00
Michiganský průzkum	1.34	1.70	1.87	2.36
Naivní očekávání	1.47	2.02	2.25	2.74
Fisherova rovnice	2.09	2.93	–	–
Model časových řad	–	–	1.87	2.33



Zkušenosti...



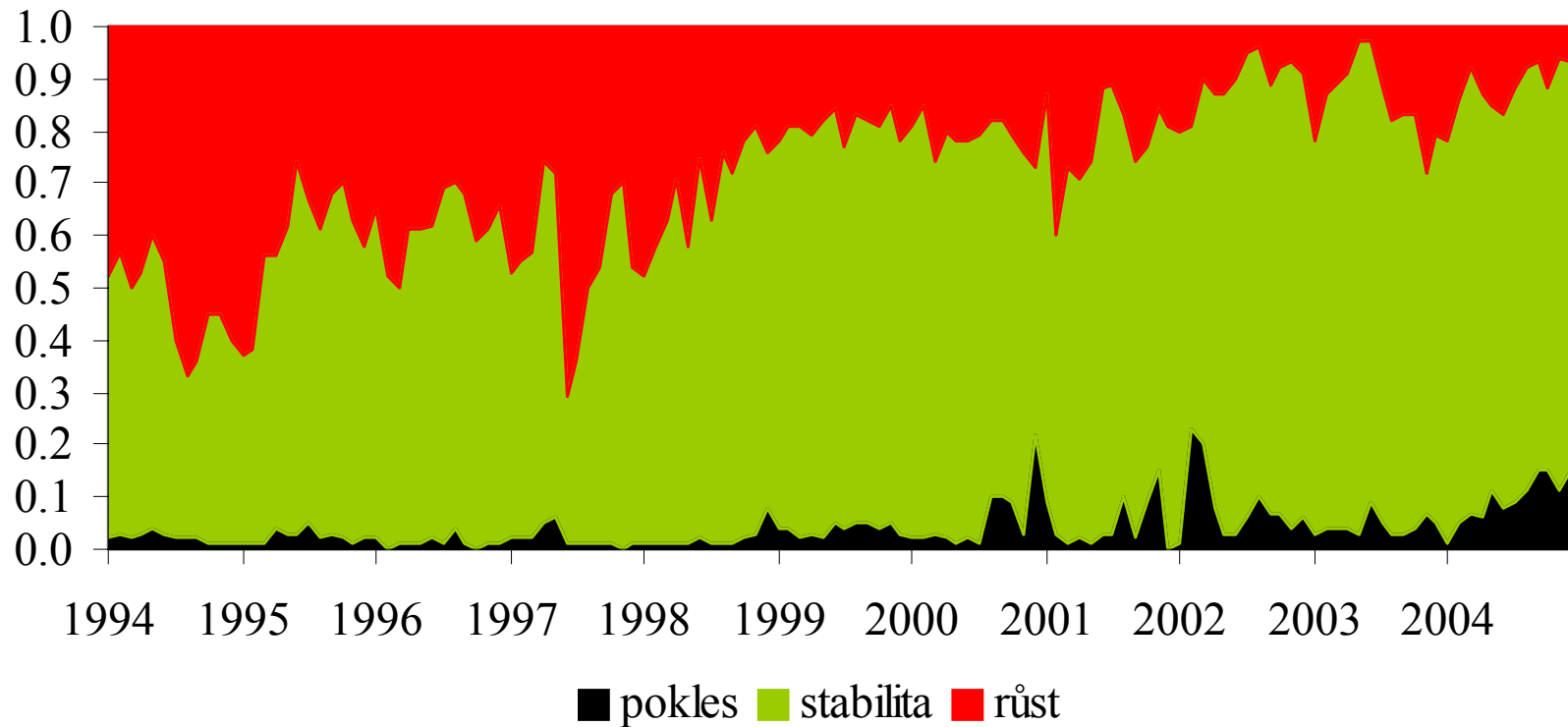


Konjunkturální šetření v ČR

- Vznik, šetření, oblasti...
- Výhody...
- Nevýhody...



Struktura šetření





Carlson-Parkin (CP) metoda

- Carlson-Parkin (1975): Inflation Expectations. *Economica*, Vol. 42.
- Cíl:
 - prahy v očekávání
 - transformace dat
- Aplikace pravděpodobnostního přístupu



Odvození CP metody

$$\Delta p_t > \delta^+ \Rightarrow E_t \Delta p_{t+1} > 0$$

$$\Pr(\Delta p_t > \delta^+) = \int_{\delta^+}^{\infty} f(\Delta p_t) d\Delta p_t = \int_{S_t^+}^{\infty} \phi(S_t) dS_t = 1 - \Phi(S_t^+)$$

$$S_t^+ = \frac{\delta^+ - \mu_t}{\sigma_t}$$



Odvození CP metody

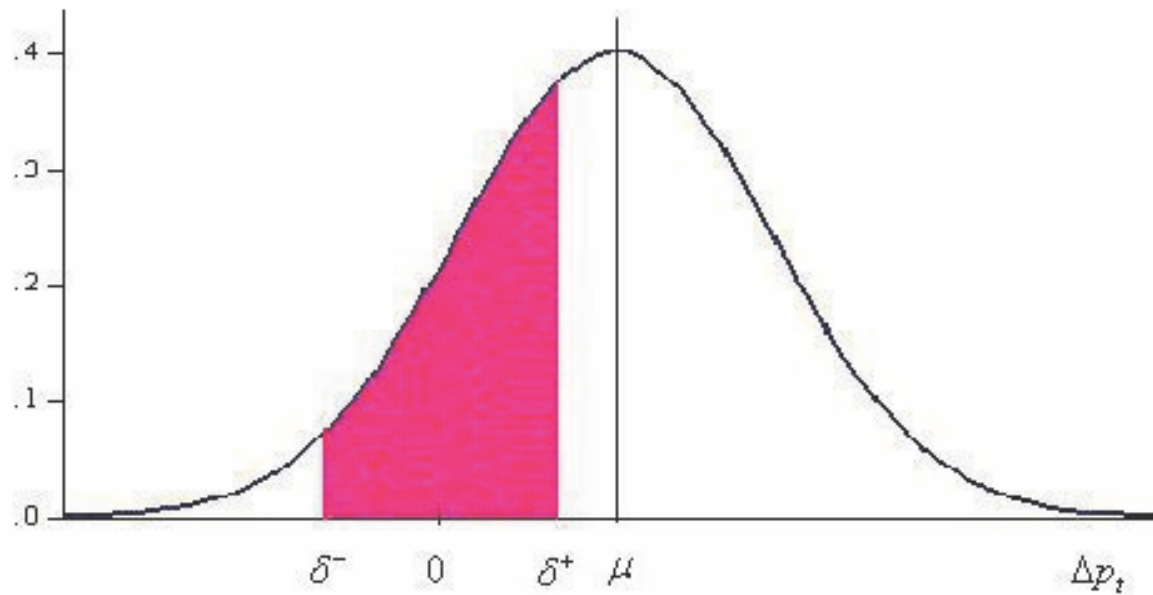
$$\Delta p_t \leq \delta^- \Rightarrow E_t \Delta p_{t+1} < 0$$

$$\Pr(\Delta p_t \leq \delta^-) = \int_{-\infty}^{\delta^-} f(\Delta p_t) d\Delta p_t = \int_{-\infty}^{S_t^-} \phi(S_t) dS_t = \Phi(S_t^-)$$

$$S_t^- = \frac{\delta^- - \mu_t}{\sigma_t}$$



Odvození CP metody...





Odvození CP metody

$$\mu_t = E_t \Delta p_{t+1} = \delta^- \left(\frac{S_t^+}{S_t^+ - S_t^-} \right) + \delta^+ \left(\frac{-S_t^-}{S_t^+ - S_t^-} \right)$$



Gaussova křivka...

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2} \right\}, \quad x \in \mathbb{R}$$

$$\phi(u) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp \left\{ -\frac{u^2}{2} \right\}, \quad u = \frac{x - \mu}{\sigma}, \quad u \in \mathbb{R}$$

$$\begin{aligned} \Phi(u) &= \int_{-\infty}^u \phi(t) dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^u \exp \left\{ -\frac{t^2}{2} \right\} dt = \frac{1}{2\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\frac{u^2}{2}} z^{-\frac{1}{2}} \exp\{-z\} dz = \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{u^2}{2}} z^{-\frac{1}{2}} \exp\{-z\} dz = \frac{1}{2} + \frac{\gamma(\frac{1}{2}, \frac{u^2}{2})}{2\sqrt{\pi}} = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{\gamma(\frac{1}{2}, \frac{u^2}{2})}{\sqrt{\pi}} \right) = \\ &= \frac{1}{2} \left(1 + \operatorname{erf} \left(\frac{u}{\sqrt{2}} \right) \right) \end{aligned}$$



Gamma funkce...

$$\begin{aligned}\Gamma(a) &= \int_0^{\infty} t^{a-1} \exp\{-t\} dt \\ &= \int_0^p t^{a-1} \exp\{-t\} dt + \int_p^{\infty} t^{a-1} \exp\{-t\} dt \\ &= \gamma(a, p) + \Gamma(a, p)\end{aligned}$$

$$\Gamma(1 + a) = a\Gamma(a)$$

$$\Gamma(0.5) = \sqrt{\pi}$$

$$\Gamma(n) = (n-1)!, \quad n \in \mathbb{N}$$

$$\Gamma(0.5 + n) = \frac{\sqrt{\pi}(2n-1)!!}{2^n}, \quad n \in \mathbb{N}$$



Logistické rozdělení...

$$f(x) = \frac{1}{b} \left[\exp \left\{ - \left(\frac{x-m}{b} \right) \right\} \right] \left[1 + \exp \left\{ - \left(\frac{x-m}{b} \right) \right\} \right]^{-2}, \quad x, m \in \mathbb{R}, b > 0,$$

$$\begin{aligned} F(x) &= \int_{-\infty}^x f(t) dt = \int_{-\infty}^x \frac{1}{b} \left[\exp \left\{ - \left(\frac{t-m}{b} \right) \right\} \right] \left[1 + \exp \left\{ - \left(\frac{t-m}{b} \right) \right\} \right]^{-2} dt = \\ &= \int_{-\infty}^{\frac{x-m}{b}} \frac{\exp\{-u\}}{[1 + \exp\{-u\}]^2} du = \frac{1}{1 + \exp\left\{-\left(\frac{x-m}{b}\right)\right\}} - \lim_{u \rightarrow -\infty} \left(\frac{1}{1 + \exp\{-u\}} \right) = \\ &= \frac{\exp\left\{\frac{x-m}{b}\right\}}{1 + \exp\left\{\frac{x-m}{b}\right\}} = \frac{1}{2} \left[1 + \frac{\exp\left\{\frac{x-m}{b}\right\} - 1}{\exp\left\{\frac{x-m}{b}\right\} + 1} \right] = \frac{1}{2} \left[1 + \tanh \left\{ \frac{1}{2} \left(\frac{x-m}{b} \right) \right\} \right] \end{aligned}$$



Vztah mezi rozděleními

- Normální rozdělení
- Logistické rozdělení

$$E(x) = \mu$$

$$E(x) = m$$

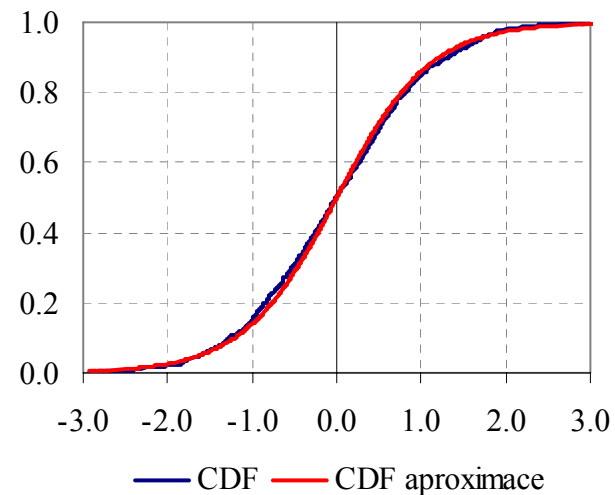
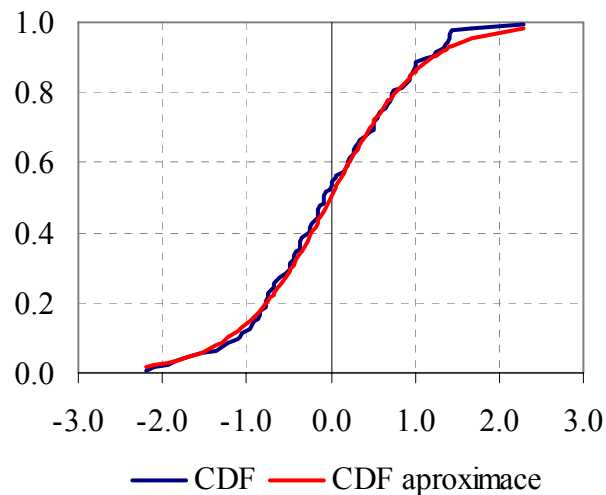
$$V(x) = \sigma^2$$

$$V(x) = b^2 \pi^2 / 3 \quad \Rightarrow \quad b = \sqrt{3} / \pi$$



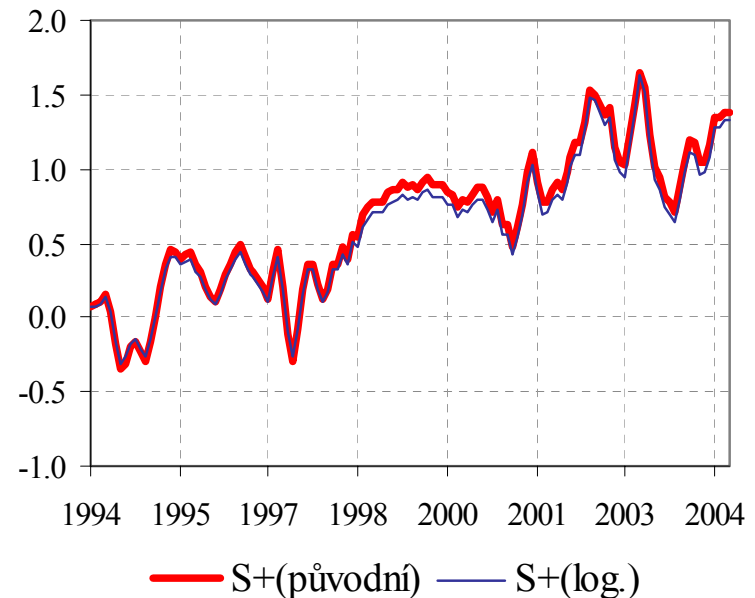
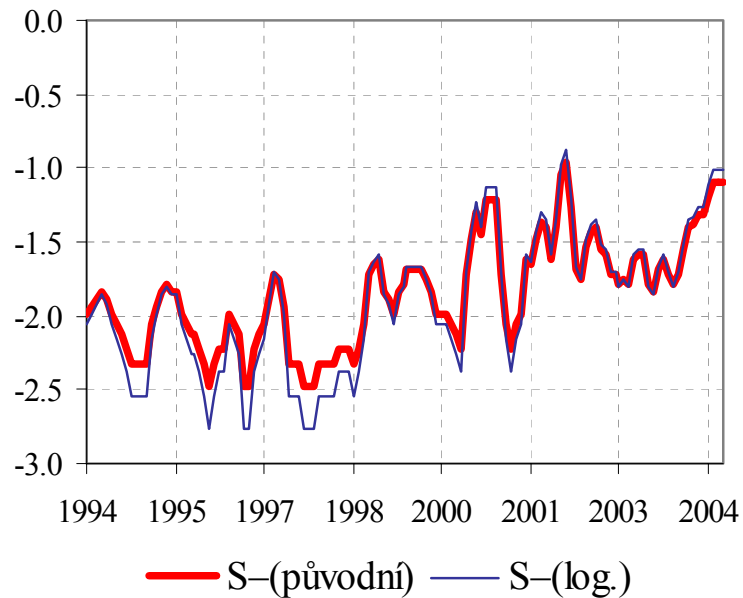
Aproximace (n=100, 1000)

$$\Phi(u) \approx \frac{1}{1 + \exp(-1.8u)}$$





Transformace





Odhad modelu

$$\Delta p_t = \delta^- \left(\frac{S_{t-i}^+}{S_{t-i}^+ - S_{t-i}^-} \right) + \delta^+ \left(\frac{-S_{t-i}^-}{S_{t-i}^+ - S_{t-i}^-} \right) + \epsilon_t$$



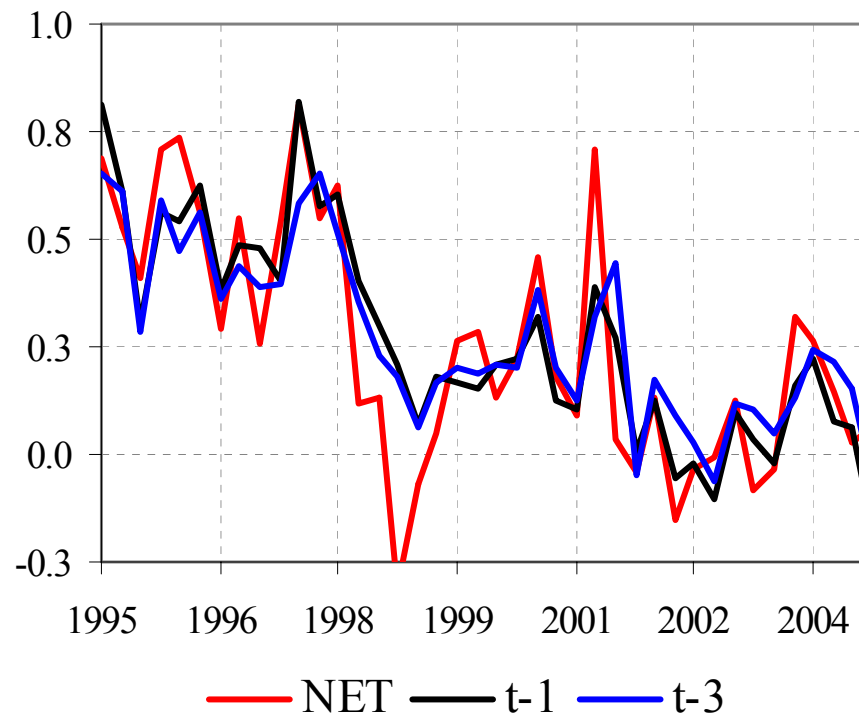
Výsledek odhadu

model	zpoždění	δ^-	α	δ^+	α	R^2	SE	LB(1)	α
původní	$t - 1$	-0.83	0.00	0.68	0.00	0.45	0.32	0.02	0.88
	$t - 2$	-0.68	0.00	0.62	0.00	0.40	0.33	0.00	0.99
	$t - 3$	-0.43	0.07	0.53	0.00	0.35	0.35	0.01	0.93
	$t - 4$	-0.32	0.20	0.49	0.00	0.34	0.35	0.05	0.82
	$t - 5$	-0.35	0.16	0.48	0.00	0.34	0.34	0.96	0.33
	$t - 6$	-0.39	0.08	0.47	0.00	0.33	0.33	0.59	0.44
logistický	$t - 1$	-0.87	0.00	0.66	0.00	0.45	0.32	0.03	0.86
	$t - 2$	-0.71	0.00	0.61	0.00	0.40	0.33	0.00	0.98
	$t - 3$	-0.46	0.06	0.52	0.00	0.35	0.35	0.01	0.91
	$t - 4$	-0.34	0.19	0.48	0.00	0.34	0.35	0.06	0.80
	$t - 5$	-0.36	0.16	0.47	0.00	0.34	0.34	0.99	0.32
	$t - 6$	-0.41	0.08	0.46	0.00	0.33	0.33	0.59	0.44
lineární	$t - 1$	0.42	0.00	2.43	0.04	0.33	0.35	0.75	0.39
	$t - 2$	0.39	0.00	2.01	0.11	0.32	0.35	0.82	0.36
	$t - 3$	0.31	0.00	0.56	0.67	0.32	0.35	0.95	0.33
	$t - 4$	0.23	0.02	-0.76	0.57	0.32	0.36	1.42	0.23
	$t - 5$	0.24	0.01	-0.33	0.79	0.31	0.35	2.81	0.09
	$t - 6$	0.29	0.00	0.85	0.48	0.28	0.34	1.27	0.26

Vysvětlivky: δ^+ , δ^- jsou odhadované parametry, α hladina významnosti, R^2 koeficient determinace, SE standardní odchylka regrese, $LBQ(1)$ Ljung-Boxova Q statistika autokorelace prvního řádu.

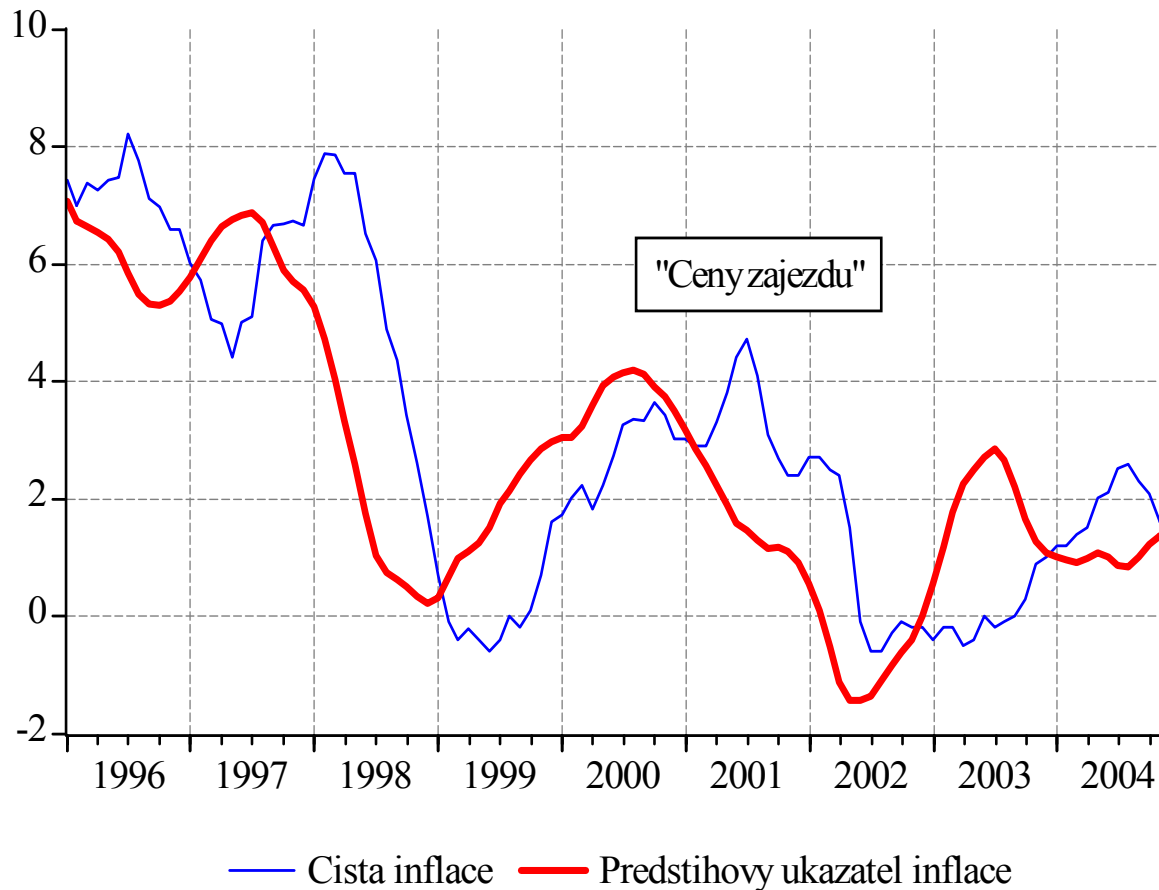


Výsledek odhadu...





Předstihový ukazatel čisté inflace





Ekonomický výzkum

Děkuji za pozornost