

Ekonomické předstihové ukazatele: nástroj krátkodobé predikce

Vojtěch Benda

ČNB, Sekce měnová a statistiky

email: vojtech.benda@cnb.cz

Ekonomické předstihové ukazatele (LEI) kritéria výběru

- Opora v ekonomické teorii
- Cyklický vývoj
- Kvalitní datová základna

Ekonomické předstihové ukazatele (LEI) kritéria výběru

- **Opora v ekonomické teorii**
- „prvotní hybatele“ (prime movers)
- hodnocení současnosti a očekávání
- signály ekonomické aktivity v počátečním stádiu procesu

Ekonomické předstihové ukazatele (LEI) kritéria výběru

- **Cyklický vývoj**
- vývoj cyklu LEI předchází vývoji referenční řady
- silná korelace s referenční řadou

Ekonomické předstihové ukazatele (LEI) kritéria výběru

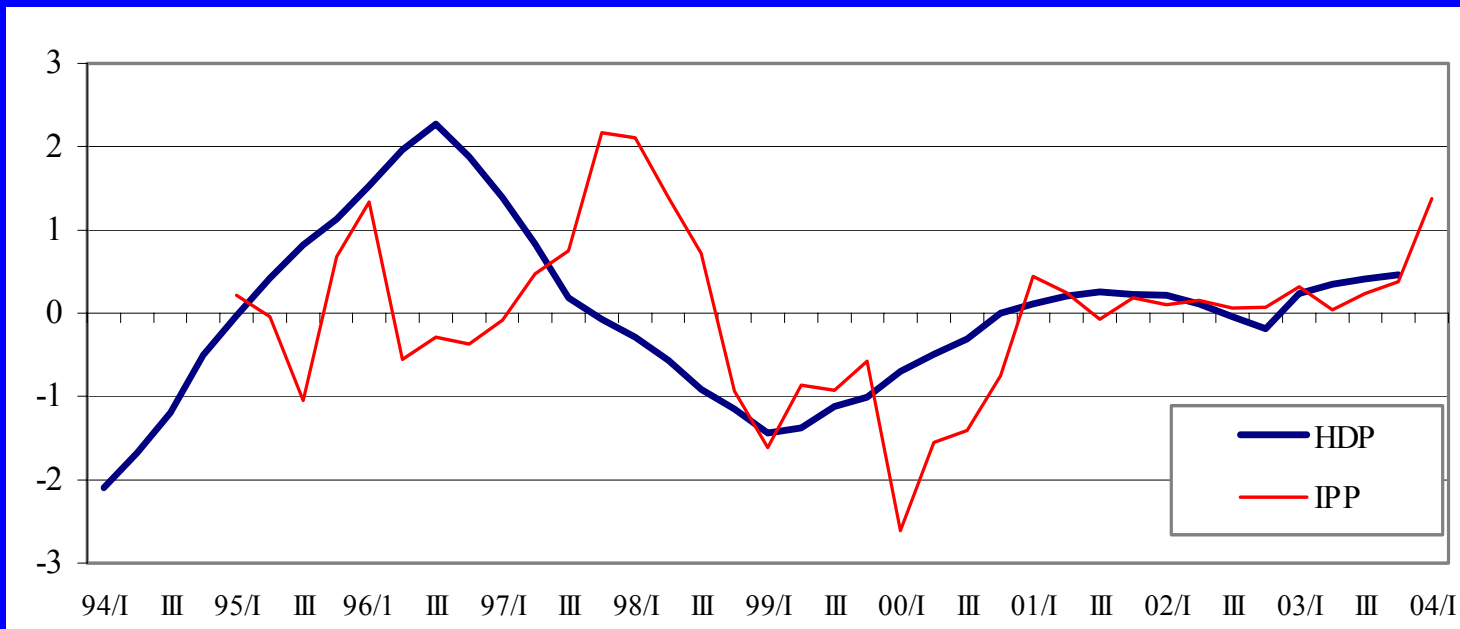
- **Kvalitní datová základna**
 - data snadno a včas dostupná
 - nepodléhají revizím a metodickým změnám
 - přednost mají časové řady s vyšší frekvencí (měsíční, resp. čtvrtletní perioda)

Ekonomické předstihové ukazatele (LEI) okruhy výběru

- **Ekonomický výkon (IPP, stavební výroba,...)**
- **Domácí a dovezená inflace (CPI, PPI, VICD,...)**
- **Zahraniční obchod (OB, BÚ, Im, REER)**
- **Peněžní ukazatele (M1, M2, úvěry)**
- **„Nátlakové ukazatele“ (mzdy, indikátory nezam.)**
- **Výběrová šetření (indexy důvěry, KTČSÚ)**
- **Ukazatele spotřeby a poptávky (stav.povolení,...)**
- **Indexy akciových trhů (PX50)**
- **Úrokové míry (1R, 3M PRIBOR, výnosy bondů)**
- **Ostatní indikátory (CLI OECD, IFO WD)**

Referenční řada - IPP vs. HDP

Vývoj reálného HDP a IPP - procentní odchylky od střednědobého trendu



Konstrukce kompozitního indexu úprava časových řad

- **Odstranění trendu**
 - čtvrtletní difference (řady v proc. vyjádření, např. spread)
 - symetrický index:

$$x_t = 200 * (X_t - X_{t-1}) / (X_t + X_{t-1})$$

- **Normalizace**

$$n_t = (x_t - x_m) / \hat{s}_x$$

n_t - *normalizovaná hodnota x_t*

x_m - *střední hodnota $|x_t|$*

\hat{s}_x - *směrodatná odchylka x_t*

Konstrukce kompozitního indexu výběr předstihových ukazatelů

Tabulka 1

Předstihový ukazatel (LEI)	Transformace	Znaménko v komp. indexu	Předstih (čtvrtletí)	Váha v kompozitním indexu
Spread 12M–3MPRIBOR	LN	+	+1	0,28
Index důvěry ve stavebnictví	SDN	+	+1	0,28
Peněžní agregát M2	SQN	+	+2	0,25
Využití výrobních kapacit vzhledem k zakázkám v příštích 12ti měsících u průmyslových podniků	SDN	-	+2	0,08
Hodnota vydaných stavebních povolení (deflováno CSP)	SQN	+	+1	0,11

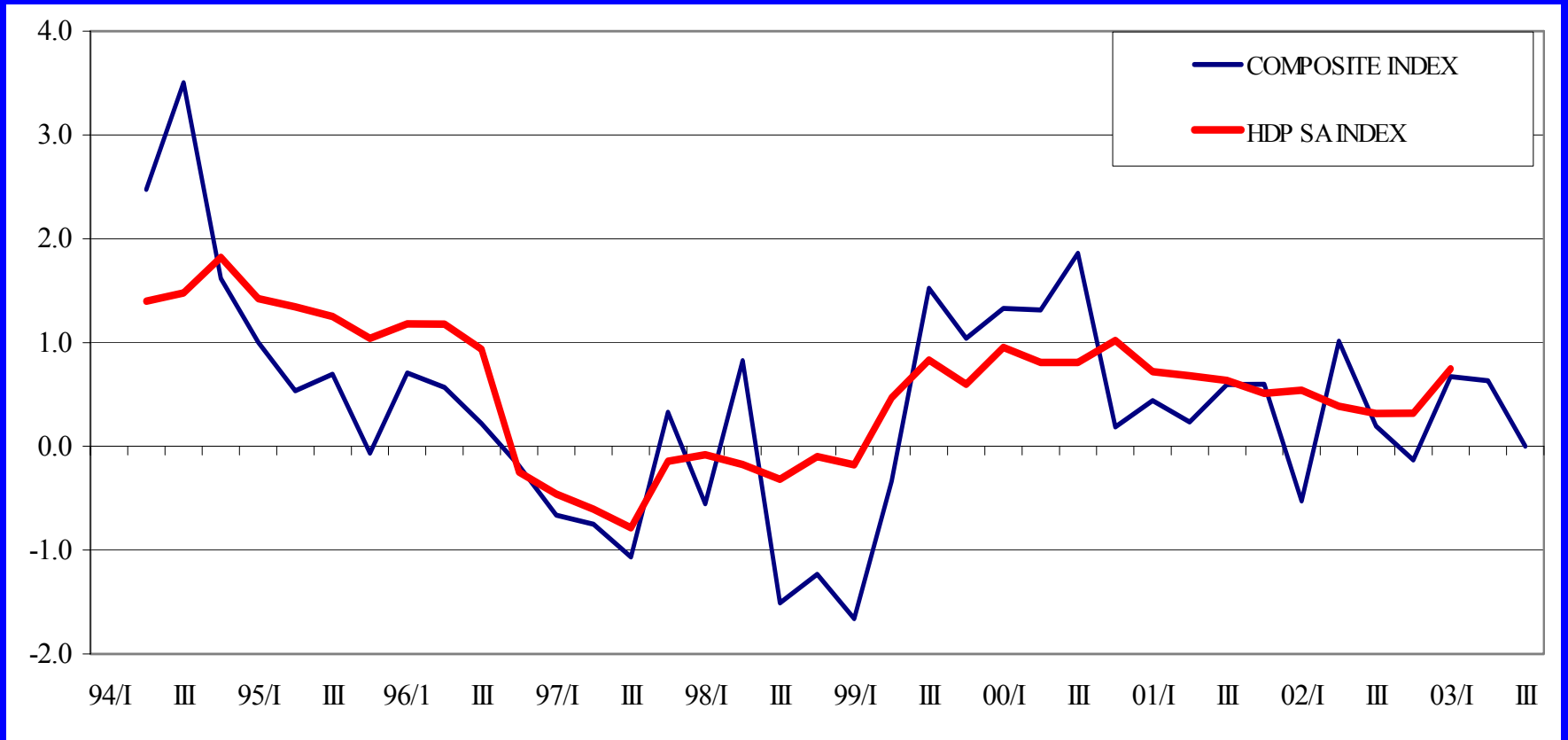
Transformace dat:

L: úrovnňová data D: čtvrtletní diference Q: čtvrtletní procentní změny (převáděno na symetrický index)

N: normalizace podle vzorce (2) S: sezónně očistěno

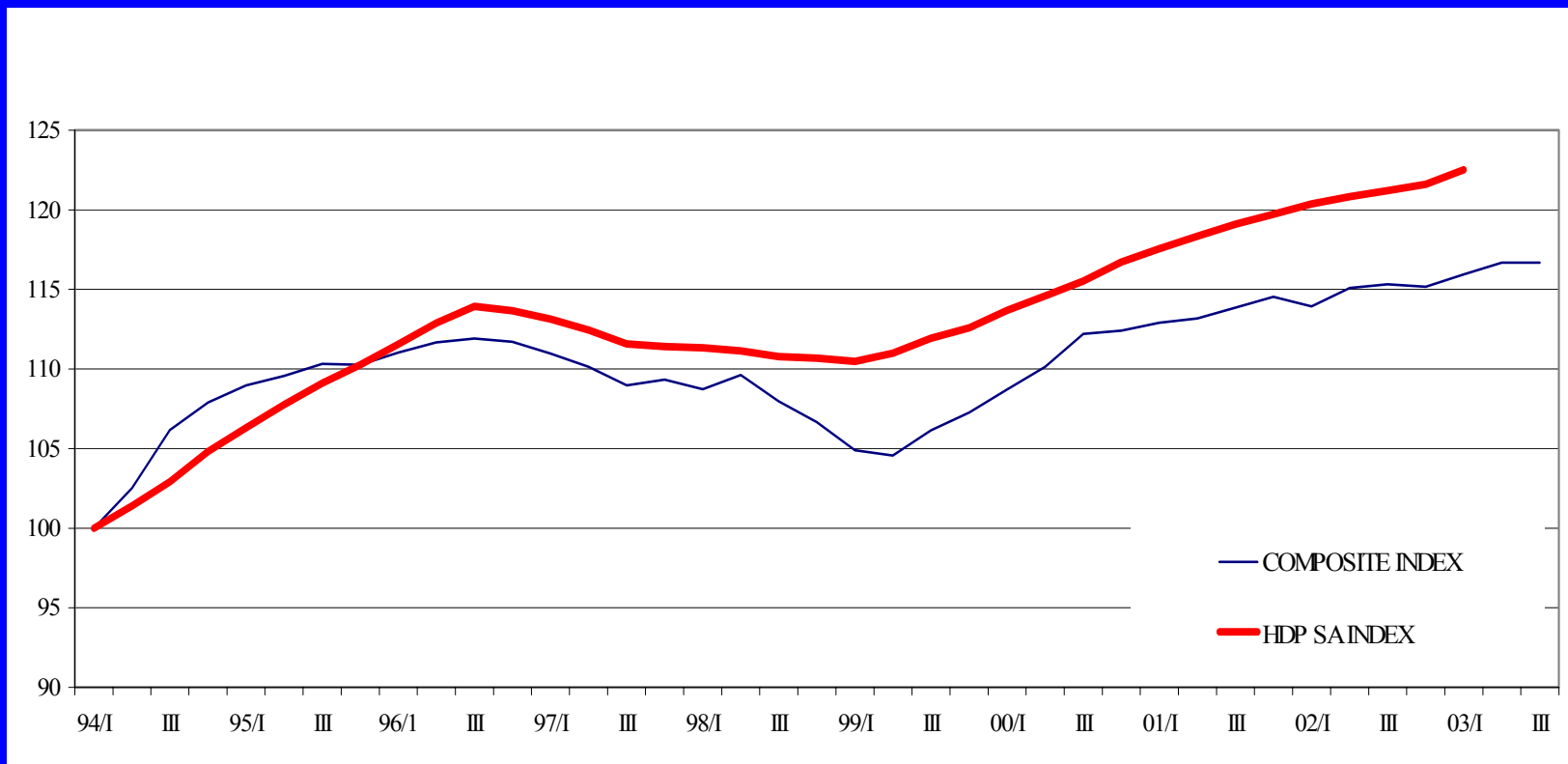
Konstrukce kompozitního indexu

Graf 2: Kompozitní index předstihových ukazatelů a HDP (kvartální změny v %)



Konstrukce kompozitního indexu

Graf 3: Bazický kompozitní index a HDP



Odhad HDP na bázi LEI pro koincidenční Q

nezávislé proměnné

Tabulka 2

Ukazatel (LEI)	Jednotky	Název	Transformace
Počet nezaměstnaných na jedno volné pracovní místo	Nezam.	UN_JOB_Q	SQ
Index důvěry ve stavebnictví	Saldo	CF_CONST_D	SD
Peněžní agregát M2	Mld. Kč	M2SA_Q	SQ
Hodnota vydaných stavebních povolení (deflováno CSP)	Mld. Kč	CONSTP_Q	SQ
Dummy proměnná pro povodně (1 pro 3Q 1997 a 3Q 2002; pro ostatní pozorování 0)	-	DUM_FL	-

Transformace dat:

D: čtvrtletní diference Q: čtvrtletní procentní změny (převáděno na symetrický index) S: sezónně očištěno

Odhad HDP na bázi LEI pro koincidenční Q (I)

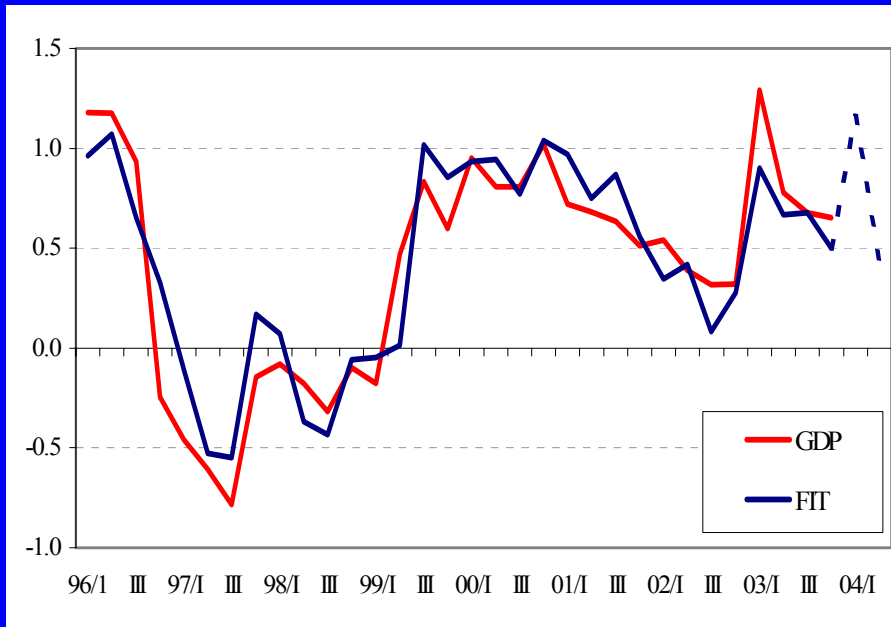
Indicator (LEI)	Units	Name	Transformation	Regr. coef. (T- stat)
Unemployed / vacancy ratio	Unemp.	UN_JOB_Q	SQ (0)	-0,021 (-4,098)
Confidence index in construction (t-1)	Balance	CF_CONST_D	SD (-1)	0,027 (2,060)
M2 (t-2)	Bil. CZK	M2SA_Q	SQ (-2)	0,100 (3,227)
Building permits (defl. CWP) (t-2)	Bil. CZK	CONSTP_Q	SQ (-2)	0,018 (4,031)
Dummy variable for floods (value 1 for 3Q 1997 and 3Q 2002; 0 for other observations)	-	DUM_FL	-	-0,643 (-3,273)
Constant				0,467 (0,000)
R ² adj. = 0,82 , D-W stat = 1,76				

Data transformation:

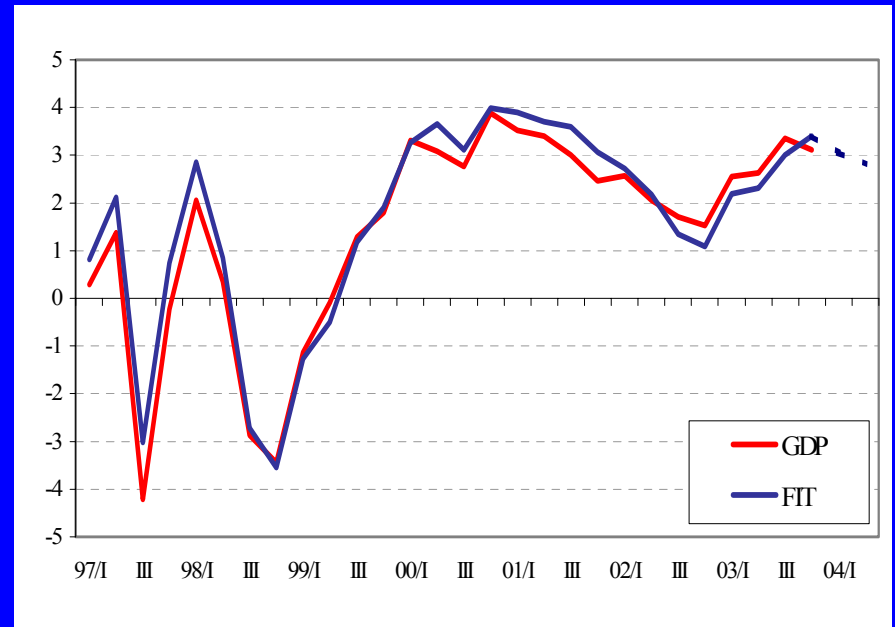
D: quarterly difference Q: quarterly perc. change (symmetric index) S: seasonally adj. (-): lags

Odhad HDP na bázi LEI pro koincidenční Q (II)

GDP (const. p., q-o-q)



GDP (const. p., y-o-y)



SURE - Seemingly Unrelated Regression Estimation

Kvartální změna HDP (y) je vysvětlována vektorem indikátorů (x):

$$(5) \quad y_{t+1} = \alpha' x_t + \beta' x_{t-1} + \gamma' x_{t-2} + \delta(L)x_{t-3} + u_t,$$

kde α , β , γ jsou vektory koeficientů příslušející vektorům indikátorů s kratším zpožděním (1,2 nebo 3 kvartály) a vektor δ přísluší vektoru indikátorů se zpožděním více jak 3 kvartály. O u_t předpokládáme, že je to bílý šum.

Vektor x může být reprezentován vektorově autoregresním procesem následujícího tvaru:

$$(6) \quad x_{t+1} = \Phi(L)x_t + v_t,$$

kde $\Phi(L) = \phi_0 + \phi_1 L + \phi_2 L + \dots$

SURE - Seemingly Unrelated Regression Estimation

Použijeme-li rekurzivní substituci, můžeme čtvrtletní změnu produktu, na dva, tři nebo čtyři kvartály vpřed, vyjádřit tímto způsobem:

$$(7) \quad y_{t+2} = (\Psi_0' + \beta')x_t + (\Psi_1' + \gamma')x_{t-1} + (\Psi_2'(L) + \delta'(L))x_{t-2} + e_{2t},$$

$$(8) \quad y_{t+3} = (\Theta_0' + \gamma')x_t + (\Theta_1'(L) + \delta'(L))x_{t-1} + e_{3t},$$

$$(9) \quad y_{t+4} = (\Gamma(L) + \delta'(L))x_t + e_{4t}.$$

V uvedených vzorcích jsou Ψ_i , Θ_i a Γ_i funkcemi koeficientů ϕ_i a α , β a γ . Chyby e_{it} jsou funkcí zpožděných v_t .

SURE - Seemingly Unrelated Regression Estimation

nezávislé proměnné

Tabulka 4

Ukazatel (LEI)	Název	Transformace
Počet nezaměstnaných na jedno volné pracovní místo	UN_JOB_Q	SQ
Index důvěry ve stavebnictví	CF_CONST_D	SD
Spread 12M–3M PRIBOR	SPREAD	L
Peněžní agregát M1	MISA_Q	SQ
PRIBOR 1Y deflovaný IPP	P1YPPI_D	D
Index cen průmyslových výrobců (IPP)	PPISA_Q	SQ
Využití výrobních kapacit vzhledem k zakázkám v příštích 12ti měsících u průmyslových podniků	CAP12_D	SD
Dumny proměnná pro povodně (1 pro 3Q 1997 a 3Q 2002; pro ostatní pozorování 0)	DŮM_FL	-

Transformace dat:

D: čtvrtletní diference Q: čtvrtletní procentní změny (převedeno na symetrický index) S: sezónně očištěno

L: úroňňová data

Tabulka 5: SURE odhady bez použití cross-equation restrikcí

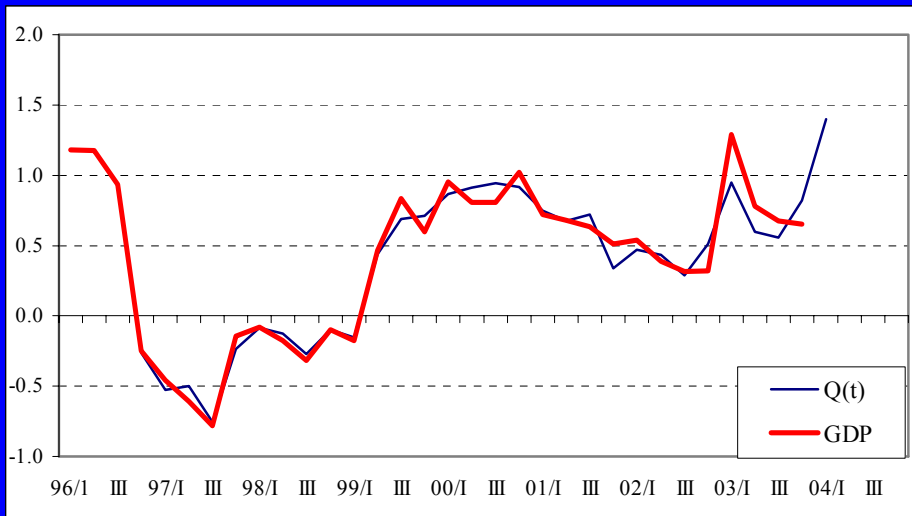
Závislá proměnná HDP (čtvrtletní procentní změny sezónně očištěných hodnot)

Odhad na intervalu 1996 Q1 – 2003 Q1; v tabulce je uveden regresní koeficient a t-statisitka

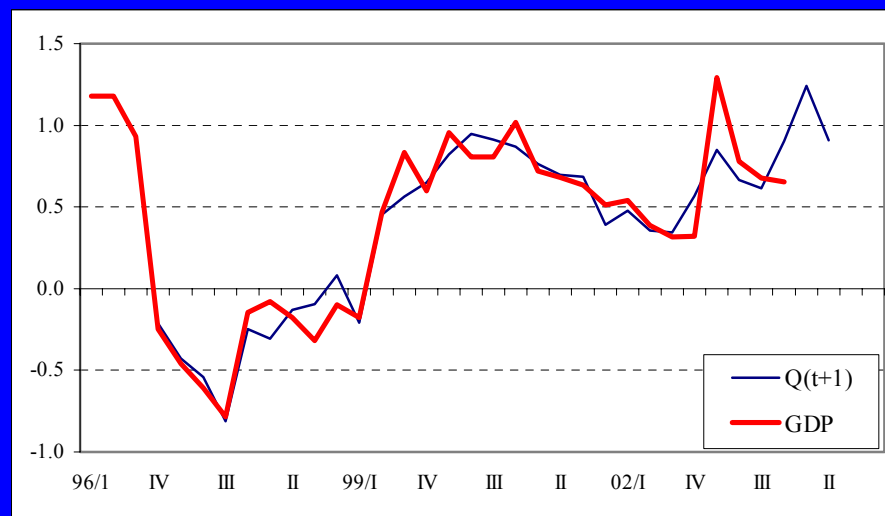
Nezávisle proměnná	Posunutí			
	t	t+1	t+2	t+3
UN_JOB_Q	-0,004 (-0,850)	-	-	-
CF_CONST_D(-1)	0,013 (1,785)	0,016 (1,952)	-	-
SPREAD(-1)	0,183 (1,749)	0,326 (2,746)	-	-
SPREAD	0,295 (2,540)	-	-	-
MISA_Q(-4)	0,030 (2,294)	0,035 (2,117)	0,048 (2,419)	0,053 (2,442)
MISA_Q(-1)	0,0184 (1,634)	0,018 (1,245)	-	-
PIYPPI_D(-4)	-0,073 (-3,808)	-0,085 (-3,686)	-0,974 (-3,267)	-0,089 (-2,715)
PPISA_Q(-3)	-0,184 (-2,786)	-0,242 (-2,998)	-0,411 (-5,699)	-0,396 (-4,985)
CAP12_D(-2)	-0,010 (-1,217)	-0,021 (-2,184)	-0,027 (-2,376)	-
DUM_FL	-0,360 (-3,810)	-0,404 (-3,372)	-0,547 (-3,705)	-0,538 (-3,295)
Konstanta	0,480 (0,000)	0,521 (3,221)	0,791 (4,940)	0,778 (4,402)
R ²	0,947	0,915	0,853	0,821
D.W.	2,640	1,930	1,739	1,678

SURE estimate

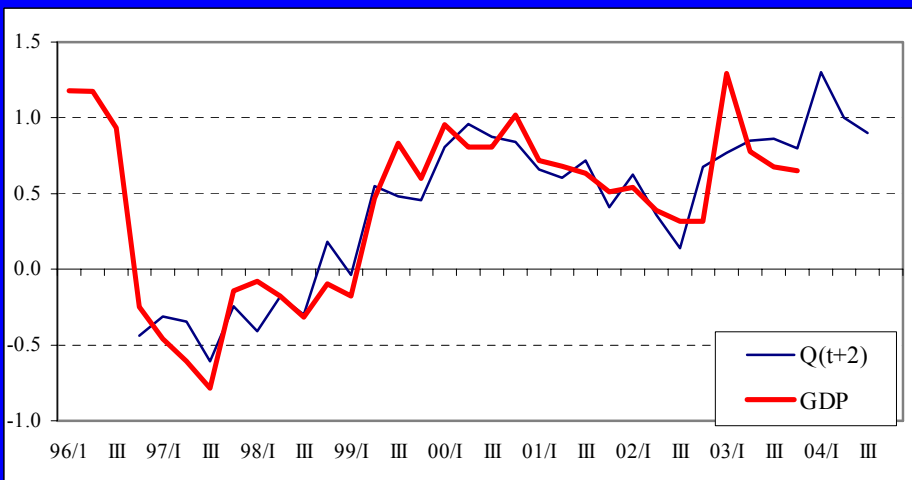
Equation $Q(t)$ (q-o-q)



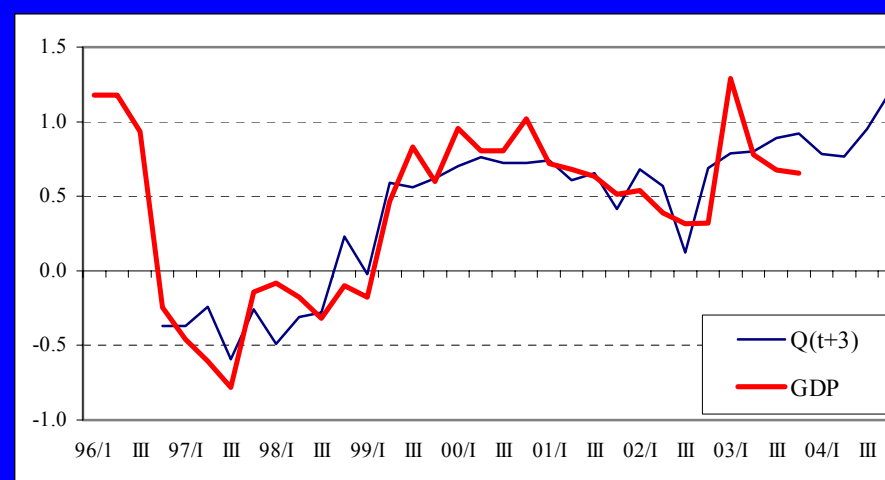
Equation $Q(t+1)$ (q-o-q)



Equation $Q(t+2)$ (q-o-q)



Equation $Q(t+3)$ (q-o-q)



Další rozvoj predikce pomocí LEI

- **Rozvoj metody SURE pro další agregáty předpokládané využití pro krátkodobou predikci vývozu, HTFK, případně soukromou spotřebu)**
- **Využití metody analýzy hlavních komponent (Principal Component Analysis - PCA)**