



Prognozowanie cen surowców rolnych na podstawie szeregów czasowych

Mariusz Hamulczuk

Pułusk 06.12.1011

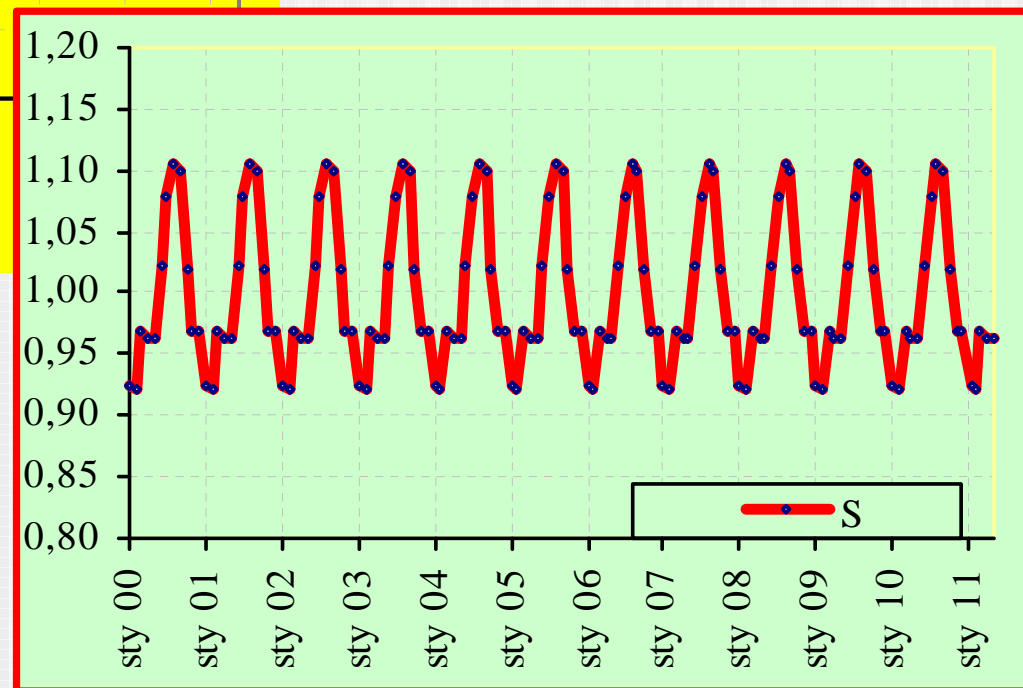
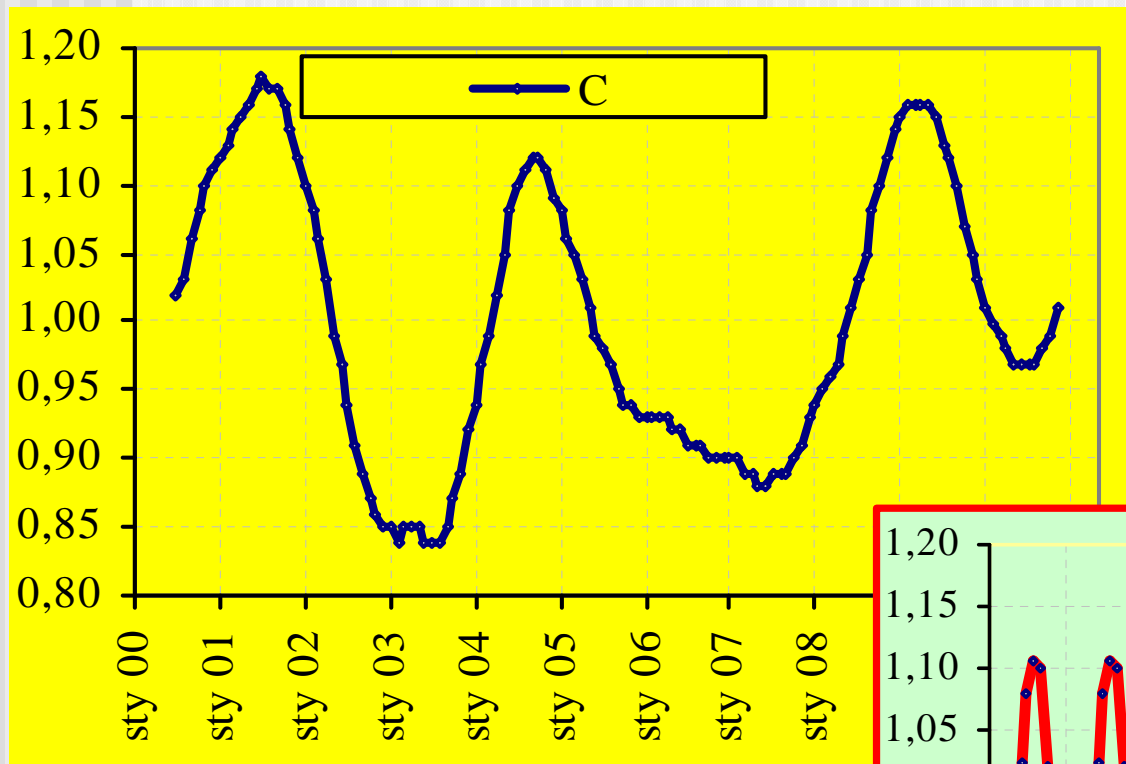
Wprowadzenie

- Przewidywanie a prognozowanie
- Metoda prognozowania – rodzaje metod i prognoz
- Czy można prognozować przyszłość – efektywność informacyjna rynku?
- Funkcje prognoz: decyzyjna, aktywizująca, informacyjna
- Mikroekonomiczny wymiar prognoz gospodarczych
- System informacji rynkowej a prognozy

Metody / modele szeregów czasowych

- Model szeregu czasowego.
- Model szeregu czasowego traktuje się jako czarną skrzynkę.
- Prawidłowości: w strukturze szeregu czasowego: trend, wahania cykliczne, sezonowość, przypadkowe
$$Y_t = f(TC_t, S_t, E_t)$$
- Rodzaje modeli
- Czy to wystarcza do przewidzenia przyszłości?

Przykładowe prawidłowości ceny żywca wieprzowego



Cel badań empirycznych:

- Zbadanie właściwości i prawidłowości szeregów czasowych wybranych miesięcznych cen surowców rolnych,
- Ocena zdolności prognostycznych modeli szeregów czasowych,
- Wnioski co do przydatności modeli szeregów czasowych do krótkookresowego prognozowania cen surowców rolnych.

Modele ARIMA (p,d,q)(P,D,Q)

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \Phi_1 Y_{t-S} + \Phi_2 Y_{t-2S} + \dots + \Phi_P Y_{t-PS} + \\ + e_t + \theta_1 e_{t-1} + \theta_2 e_{t-2} + \dots + \theta_q e_{t-q} + \Theta_1 e_{t-S} + \Theta_2 e_{t-2S} + \dots + \Theta_Q e_{t-QS}$$

$Y_t, Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_{t-p}$ - wartość zmiennej w momencie/okresie $t, t-1, t-2, \dots, t-p$,

p - rząd autoregresji oznaczający maksymalne opóźnienie zmiennej objaśnianej,

$\phi_0, \phi_1, \dots, \phi_p$ - parametry modelu autoregresyjnego,

e_t - błędy (reszty) modelu, tzw. biały szum.

q - rząd średniej ruchomej oznaczający maksymalne jej opóźnienie,

$\theta_0, \theta_1, \dots, \theta_q$ - parametry modelu średniej ruchomej,

Φ i Θ oznaczają sezonowe parametry części odpowiednio:

autoregresyjnej i średniej ruchomej.

$$\phi(B)\Phi(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D Y_t = \phi_0 + \theta(B)\Theta(B^S)e_t$$

Model regARIMA

$$\phi(B)\Phi(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D Y_t = \phi_0 + \theta(B)\Theta(B^S)e_t$$

■ Model RegARIMA

$$\phi(B)\Phi(B^S)(1-B)^d(1-B^S)^D \left(Y_t - \sum_i \beta_i X_{i,t} \right) = \theta(B)\Theta(B^S)e_t$$

Y_t – oryginalny szereg czasowy,

β_i – parametr przy i-tej zmiennej objaśniającej,

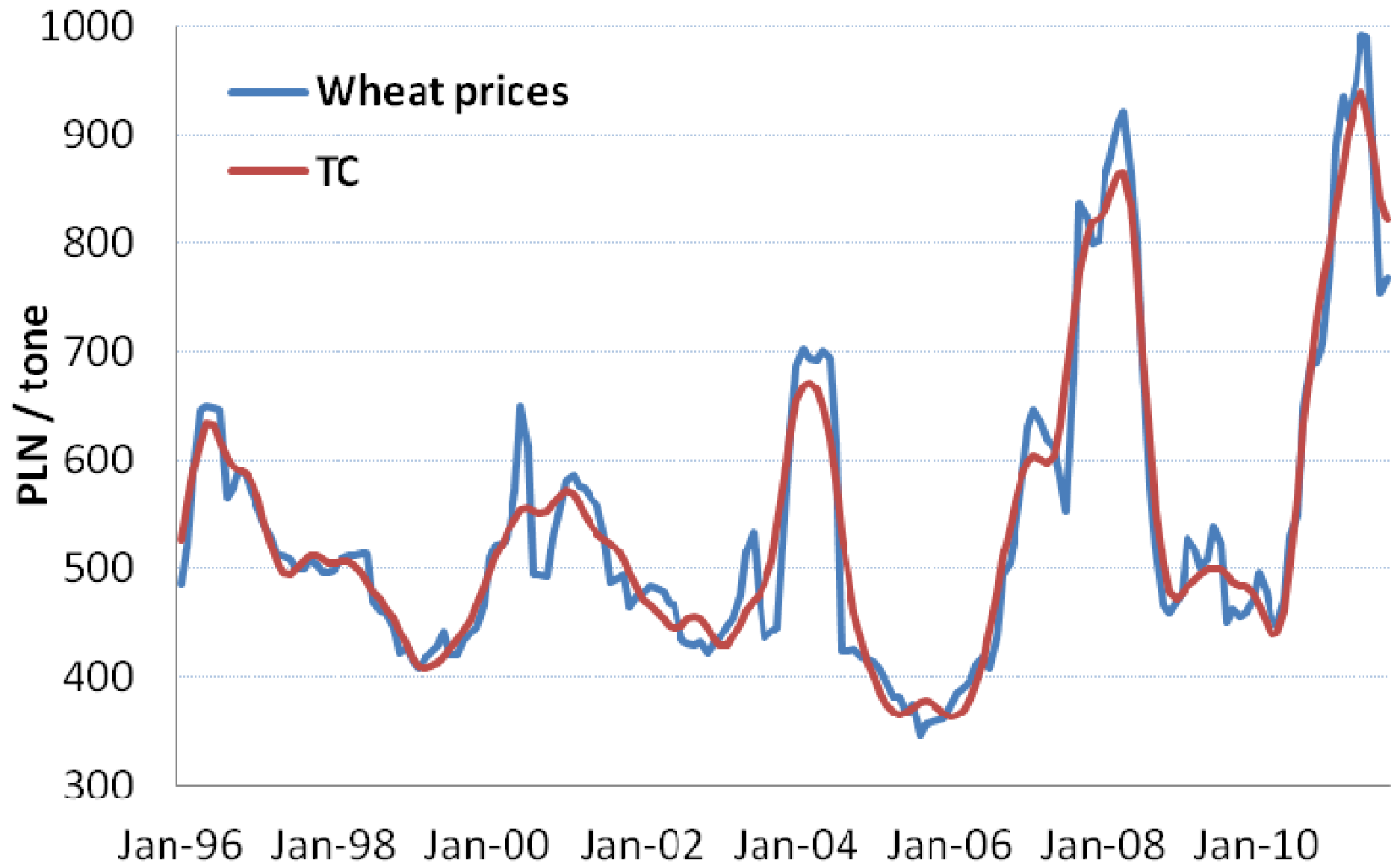
X_t – i-ta zmienna objaśniająca:

- Obserwacje nietypowe: AO, TC, LS, RP
 - Efekty dni roboczych
 - Efekt Wielkanocy
 - Inne
-
- Ogólny cel komponentu „**reg**”: usunięcie nieliniowości z oryginalnego szeregu

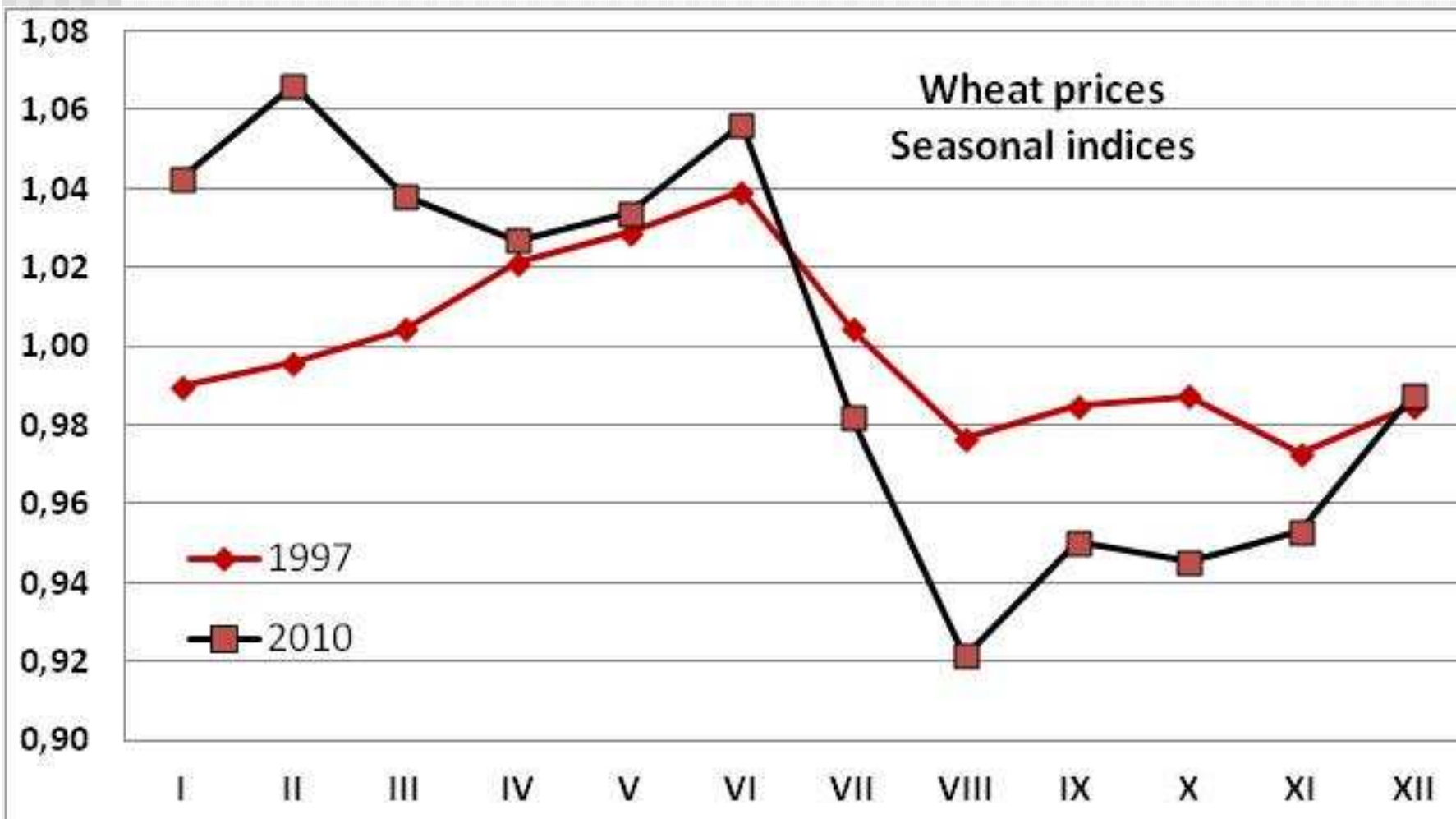
Metody sezonowej korekty danych X-12-ARIMA i TRAMO/SEATS

- Cel metod:
 - analiza trendu i wahań nieregularnych
 - estymacja i usuwanie czynnika sezonowego z szeregu czasowego
 - prognoza krótkookresowa
- Różne sposoby estymacji komponentów szeregu czasowego:
 - model ARIMA (TRAMO/SEATS)
 - filtry ad-hoc średniej ruchomej (X-12-ARIMA)
- Obie metody dokonują wstępnej korekty szeregu czasowego o efekty dni roboczych, obserwacje odstające, wpływ czynników zewnętrznych (rozszerzony model ARIMA)
- Metody rekomendowane przez Eurostat.
- Demetra +.

Miesięczne ceny skupu pszenicy



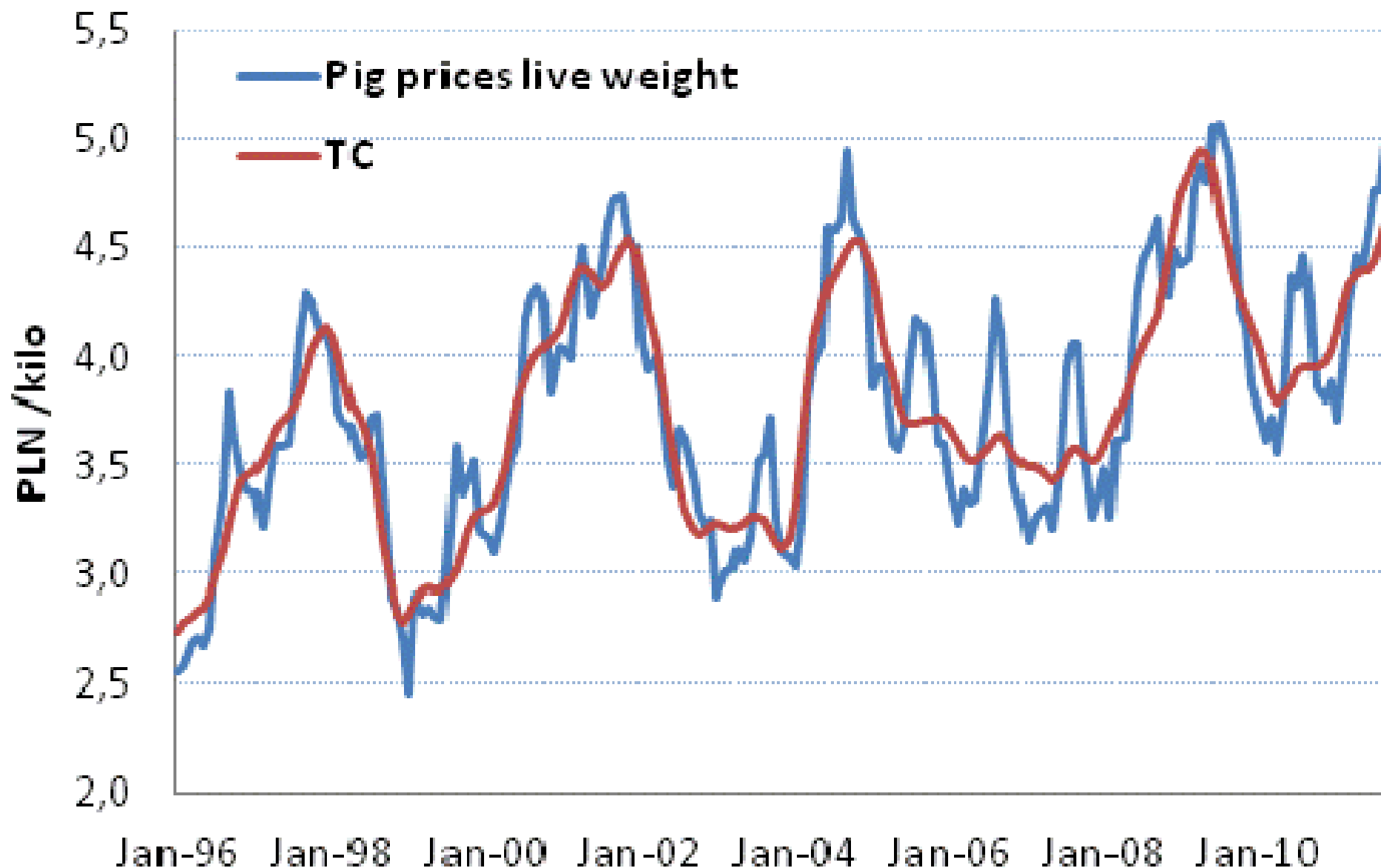
Ceny pszenicy – porównanie czynników sezonowych



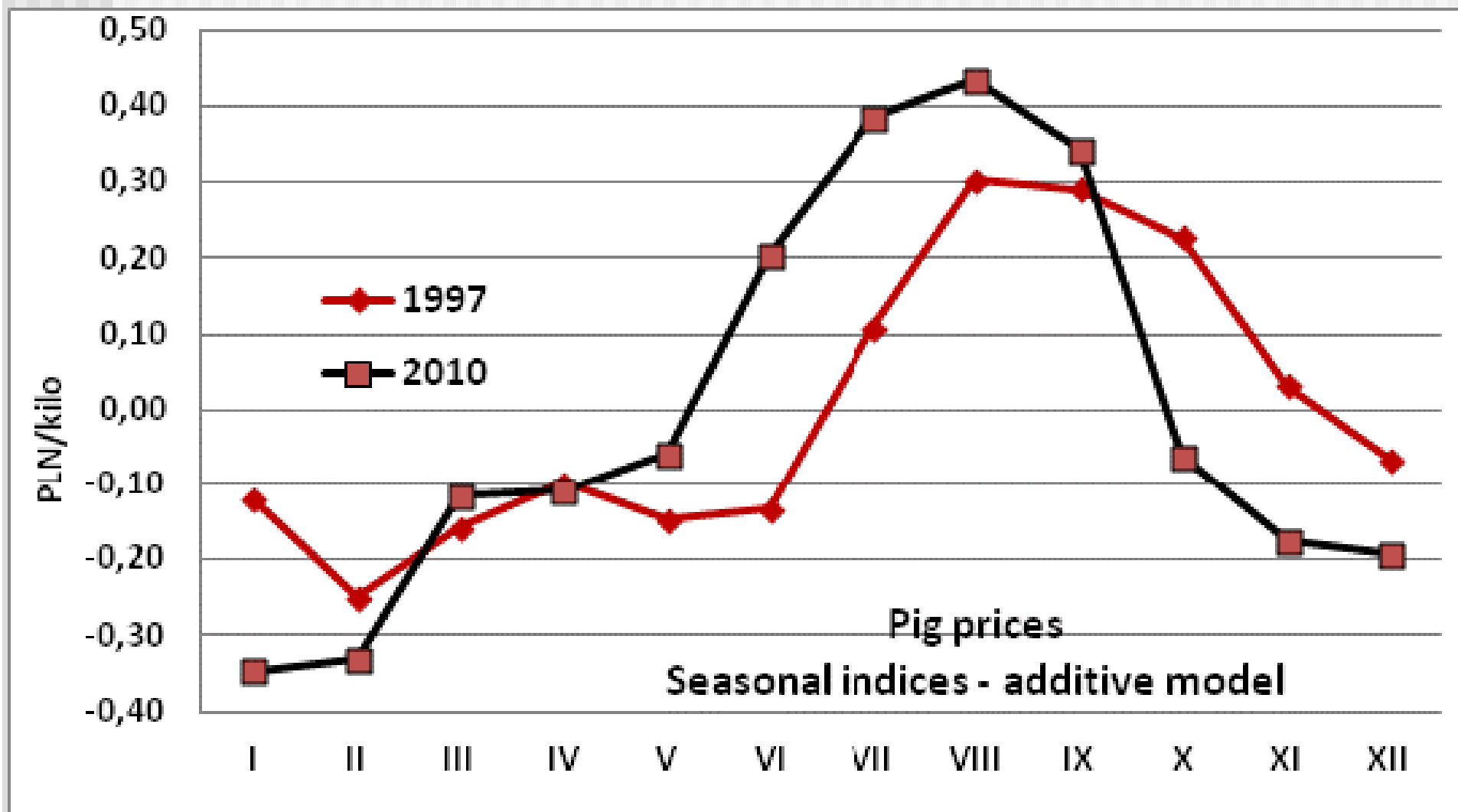
Ceny pszenicy – model regARIMA (1,1,0)(0,1,1)

Parametr	Wartość	Odchylenie standardowe	Statystyka t
MODEL ARIMA (1,1,0)(0,1,1)			
AR(1)	-0,6745	0,0537	-12,56
SMA(1)	-0,8513	0,0490	-17,38
Regresory			
AO[7.1996]	0,0855	0,0170	5,02
LS[8.2000]	-0,1805	0,0284	-6,36
LS[11.2003]	0,1516	0,0280	5,42
LS[8.2004]	-0,3075	0,0284	-10,84
LS[7.2005]	0,1348	0,0282	4,78
LS[2.2009]	0,1131	0,0283	3,99
LS[8.2009]	-0,1280	0,0292	-4,38
LS[8.2010]	0,1352	0,0295	4,58
RP [07.2007 -09.2009]	0,4329	0,0549	7,89

Miesięczne ceny skupu żywca wieprzowego w Polsce



Ceny żywca wieprzowego – porównanie czynników sezonowych



Ceny żywca wieprzowego - model regARIMA (1,1,0)(0,1,1)

Parametr	Wartość	Odchylenie standardowe	Statystyka t
AR(1)	-0,2199	0,0709	-3,10
SMA(1)	-0,8840	0,0449	-19,70
Regresory			
Easter effect	0,0190	0,0087	2,18
TC [02.1999]	0,1862	0,0383	4,86
AO [08.1999]	0,1104	0,0276	4,00
AO [06.2004]	0,0826	0,0275	3,01
AO [06.2010]	0,0961	0,0281	3,43

Dokładność prognoz ex post

- Analiza prognoz ex post: marzec 2008- marzec 2011
- Błędy obliczono za pomocą:

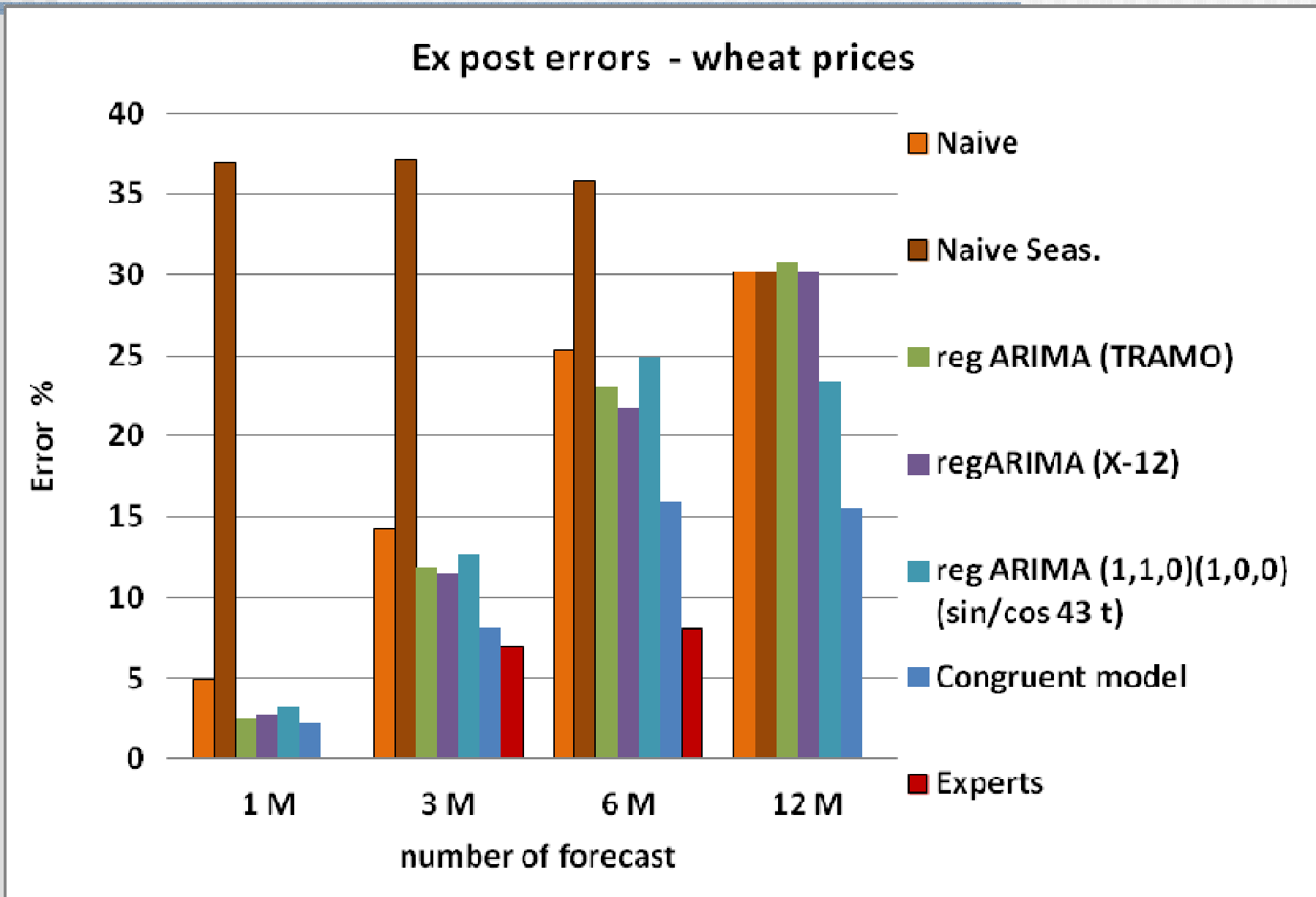
$$MAPE = \frac{1}{k} \sum_{t=1}^k \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right| * 100\%$$

gdzie:

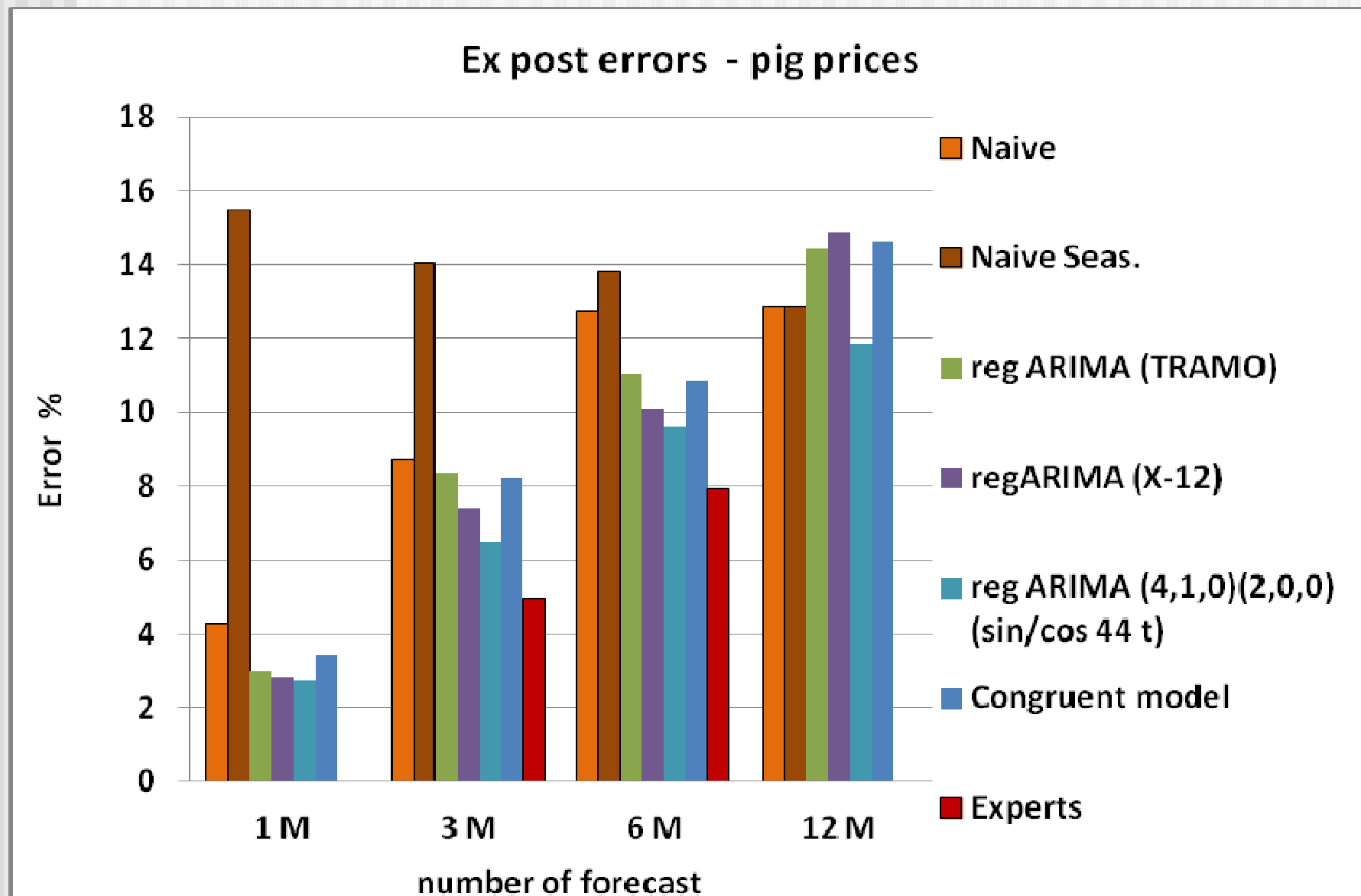
k – liczba wykonanych prognoz *ex post*,
 Y_t – realizacja zmiennej Y w momencie t ,
 \hat{Y}_t – prognoza zmiennej Y na moment t .

- Porównanie z prognozami naiwnymi oraz prognozami Zespołu ekspertów ARR

Błędy ex post prognoz cen pszenicy



Błędy ex post prognoz cen wieprzowiny



Podsumowanie

- **Modele szeregów czasowych pozwalają na formułowanie wniosków w zakresie prawidłowości kształtowania cen: trendu, wahań cyklicznych, czy sezonowości.**
- **Wejście do UE miało wpływ na zmiany wzorców i zmiany poziomów cen.**
- **Modele szeregów czasowych stanowią narzędzie prognoz krótkookresowych na okres do 3 miesięcy.**

Podsumowanie

- **Prognozy budowane na podstawie modeli szeregów czasowych są generalnie mniej dokładne niż prognozy formułowane na podstawie opinii ekspertów.**
- **Metody szeregów czasowych mogą stanowić źródło wiedzy o prawidłowościach natomiast prognozy generowane z ich udziałem powinny być merytorycznie oceniane/korygowane przez ekspertów.**
- **Prognozowanie jest bardziej sztuką niż nauką.**

Dziękuję za uwagę