

## **Prognozowanie cen na przykładzie sprzedaży dorszy w Polsce w latach 2004–2013**

### **Wstęp**

Fundamentalną kategorią ekonomiczną są ceny, dlatego ich kształtowanie i poznanie jest przedmiotem stałych analiz. Prognozowanie to racjonalne i naukowe przewidywanie zdarzeń, czyli wnioskowanie o zdarzeniach nieznanych (odnoszących się do określonej przyszłości) na podstawie wydarzeń wiadomych<sup>1</sup>. Przewidywanie zjawisk rynkowych jest jednym ze sposobów służących minimalizacji ryzyka w działalności gospodarczej. Prognozowanie jest sposobem zdobywania przewagi konkurencyjnej nad innymi uczestnikami rynku. Wszystkie podmioty rynkowe mają własne oczekiwania co do przyszłości i zgodnie z posiadaną wiedzą wykorzystują szanse rynkowe, ryzykując kapitałem<sup>2</sup>. Diagnozowanie przeszłości polega na budowie modelu formalnego lub myślowego, który będzie opisywał badaną rzeczywistość (model jest oczywiście uproszczonym jej opisem)<sup>3</sup>. Na podstawie zdefiniowanego modelu można wyznaczyć prognozy, tj. ekstrapolować model poza próbę. Postawę pasywną należy przyjąć, gdy dane liczbowe, związki i zależności są stabilne i przypuszcza się, że nie ulegną zmianom. Postawa aktywna polega na tym, że prognosta aktywnie wprowadza zarówno korekty modelu, jak i interpretacji wyników.

Prognozowanie cen dotyczy również rynku rybnego, choć w Polsce nie jest ono praktykowane na szeroką skalę jak w przypadku innych dóbr spożywczych. Podstawą do prognozowania cen ryb jest wiedza o wzajemnych relacjach i powiązaniach oraz czynnikach je kształtujących. Na podstawie diagnozowania przeszłych wartości cen (poprzez budowę modelu) oraz teraźniejszych cen ryb można dokonać szacunku przyszłości, czyli określić przypuszczalne kształtowanie się cen ryb w następnym okresie. Wiedza prognostyczna może być wykorzy-

---

<sup>1</sup> M. Cieślak (red.), *Prognozowanie gospodarcze: metody i zastosowania*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 18–20.

<sup>2</sup> M. Hamulczuk, S. Stańko, *Prognozowanie cen surowców rolnych - uwarunkowania i metody*, Wydawnictwo IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011, s. 8.

<sup>3</sup> M. Cieślak (red.), *op. cit.*, s. 37.

stywana przez wszystkich uczestników rynku: rybaków, przetwórców, handlowców, analityków rynkowych, doradców, rząd itp.

Celem poznawczym artykułu jest określenie zmienności cen sprzedaży dorszy, natomiast celem aplikacyjnym – weryfikacja przydatności metody wskaźników w procesie prognozowania cen tych ryb w Polsce. Do badania wykorzystano stosunkowo proste narzędzie krótkookresowego<sup>4</sup> prognozowania cen, jakim jest dekompozycja szeregu czasowego. Na tym etapie prac badawczych posłużono się prognozowaniem wstecznym, by sprawdzić, w jakim stopniu prognoza pokrywa się z danymi rzeczywistymi. Postawiono więc tezę, że prognozowanie za pomocą metody wskaźników jest skuteczne w przewidywaniu cen pierwszej sprzedaży dorszy w Polsce. W badaniu ograniczono się do prognozowania cen sprzedaży dorszy bałtyckich, złowionych przez polskich armatorów rybackich i wyładowywanych w polskich portach. Analizowano nominalne średnie miesięczne ceny pierwszej sprzedaży<sup>5</sup>, a okres badawczy obejmował lata 2004–2013.

Modele szeregów czasowych opisują badane zjawisko bez szczegółowego analizowania ekonomicznych mechanizmów, które je kształtują. Modele te odpowiadają na pytanie, jaka będzie cena, ale nie tłumaczą dlaczego. W tej metodzie zakłada się, że dany szereg czasowy i jego przekształcenia są wystarczające, by trafnie określić przyszłość badanego zjawiska. Dzieje się tak, ponieważ ceny, które są mechanizmem regulacyjnym zachowań konsumentów i producentów, są odzwierciedleniem wszystkich informacji rynkowych, zarówno tych przeszłych, bieżących, jak i oczekiwanych<sup>6</sup>.

## 1. Uwarunkowania prognozowania cen ryb

Podstawą do prognozowania cen ryb jest wiedza na temat mechanizmów i prawidłowości rynkowych, zachodzących zarówno w tym sektorze, jak i jego otoczeniu. Główne uwarunkowania kształtowania się cen w gospodarce rolnożywnościowej, a zatem w sektorze rybnym to<sup>7</sup>:

- prawo popytu i podaży;
- biologiczno-techniczny charakter produkcji ryb (stan zasobów poszczególnych gatunków ryb, okresy zamknięte dla rybołówstwa, limity połowowe, zakaz stosowania określonych narzędzi itp.);
- powiązanie rynku z konsumentem;

---

<sup>4</sup> Krótki okres to przedział czasu, w którym producent nie ma możliwości zrównoważenia wzrostu cen środków produkcji lub spadku cen swoich towarów poprzez poprawę efektywności produkcji.

<sup>5</sup> Cena pierwszej sprzedaży to cena uzyskiwana za kilogram ryby przez rybaków w Lokalnym Centrum Pierwszej Sprzedaży Ryb, tzw. aukcje rybne.

<sup>6</sup> M. Hamulczuk, S. Stańko, *op. cit.*, s. 39.

<sup>7</sup> *Ibidem*, s. 25.

- powiązania z cenami światowymi (np. mączka rybna);
- oddziaływanie instrumentów polityki (Wspólna Polityka Rybacka UE, legislacja krajowa, naciski branżowe).

Najważniejszą zasadą, która kształtuje poziom cen jest prawo popytu i podaży. Cena jest wypadkową popytu i podaży rynkowej dla danego dobra. Kiedy popyt nie jest zaspokojony w pełni – ceny wzrastają, natomiast gdy występuje nadwyżka podaży – ceny maleją (przy innych czynnikach niezmiennych)<sup>8</sup>. Ceny dobra wynikają z położenia i nachylenia krzywych popytu i podaży, co wiąże się z cenowymi elastycznościami popytu i podaży. Mierzą one siłę reakcji wielkości zapotrzebowania/ilości oferowanego dobra na zmianę ceny tego dobra<sup>9</sup>. Odwrotnością współczynnika elastyczności cenowej jest giętkość cenowa, która mierzy siłę reakcji ceny na zmianę wielkości popytu.

Ważnym uwarunkowaniem podażowym jest biologiczno-techniczny charakter produkcji ryb. Rybołówstwo jest uzależnione od czynników biologicznych dotyczących ryb, np. cyklu rozwoju ryb, wielkości biomasy stada, migracji itd., oraz od czynników pogodowych np. sztormów, zalodzenia wody.

Powiązanie rynku z konsumentem polega na zmianie preferencji konsumentkich, ponieważ popyt na surowce rybne ma charakter pośredni. Oznacza to, że jest funkcją popytu na żywność<sup>10</sup>. Ogólnie popyt na artykuły żywnościowe jest nieelastyczny względem dochodów i zmienny dopiero w długim okresie. Wraz ze wzrostem dochodów ludności, zmniejsza się udział wydatków na żywność oraz zmianie ulega struktura popytu. Zwiększa się zapotrzebowanie na produkty bardziej przetworzone, np. sałatki, konserwy czy inne produkty gotowe, a zmniejsza popyt na tradycyjne towary, np. ryby całe. Proces ten zwie się pionową transmisją cen w gospodarce<sup>11</sup>. Teoretycznie, w krótkim okresie zmiany cen (detalicznych) powinny dokładnie odzwierciedlać ruchy cen na rynku towaru stanowiącego pierwsze ogniwo (w przypadku rynku rybnego będzie to cena pierwszej sprzedaży ryb).

Procesy globalizacji powodują, że kształtowanie się cen surowców rybnych w danym kraju, wynika również z sytuacji na rynkach światowych<sup>12</sup>. Teoretyczną podstawą powiązań między różnymi przestrzennie rynkami towarowymi sta-

<sup>8</sup> G. Mankiw, M. Taylor, *Mikroekonomia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009, s. 111.

<sup>9</sup> *Ibidem*, s. 139, 151.

<sup>10</sup> M. Hamulczuk, S. Stańko, *op. cit.*, s. 31, za: W. Rembisz (red.), *Mikroekonomiczne podstawy wzrostu dochodów producentów rolnych*, Wyd. Vizja Press&IT, Warszawa.

<sup>11</sup> J. Rembeza, *Transmisja cen w gospodarce polskiej*, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2010, s. 17-25.

<sup>12</sup> Rynek światowy to ogół transakcji kupna-sprzedaży oraz warunków umożliwiających ich zawieranie w skali globalnej. W praktyce, rynek kraju lub regionu, mającego znaczny udział w obrocie handlowym danym produktem, może stanowić dobre przybliżenie rynku światowego, ponieważ sytuacja na nim ma istotne znaczenie dla procesu kształtowania się cen na świecie.

nowi teoria jednej ceny<sup>13</sup>. Wynika z niej, że zmiany cen światowych i zmiany kursów walut są podstawowymi determinantami przy zmianach cenowych na rynkach krajowych. Polska z powodu niewielkiego potencjału produkcyjnego i konsumpcyjnego jest uważana za biorcę ceny światowej. W związku z tym, potrzebna jest wnikliwa obserwacja uwarunkowań zarówno światowych, jak i europejskich cen surowców rybnych. W takim razie, można uznać, że dla niektórych gatunków ryb, np. łososia, powinno się prognozować ceny krajowe jako funkcję cen światowych oraz kursu walutowego.

Ważnym elementem mechanizmu kształtowania się cen produktów rybnych są procesy regulacyjne w rybołówstwie i rynku, głównie poprzez Wspólną Politykę Rybacką krajów UE<sup>14</sup>. Interwencja ze względów biologicznych (ochrony stada) może być prowadzona poprzez wprowadzenie: limitów połowowych na poszczególne gatunki, czasowych zakazów połowów, zakazów używania konkretnych narzędzi połowowych, zakazu wyrzucania za burtę ryb niewymiarych (tzw. odrzutów), lub różnych technicznych obciążeń importowych (np. ceł, kontyngentów itp.). W przypadku prognozowania cen trudno jest określić siłę oddziaływania polityki na kształtowanie się cen krajowych.

## 2. Dekompozycja szeregu czasowego

Podstawą prognozy cen pierwszej sprzedaży dorszy w Polsce jest wiedza na temat mechanizmów i prawidłowości rynkowych tego zjawiska. Istotne jest rozpoznanie aspektów zmian cen w czasie, do czego służy dekompozycja szeregu czasowego, która polega na wyodrębnieniu składowych: wartości trendu, składnika cyklicznego, sezonowego oraz wahań przypadkowych<sup>15</sup>. W tym celu przeprowadzono analizę dynamiki i pomiaru prawidłowości szeregu czasowego poszczególnych składników. Serie danych szeregu czasowego przyjmują postać modelu addytywnego

$$Y_t = T_t + C_t + S_t + I_t$$

bądź multiplikatywnego

$$Y_t = T_t * C_t * S_t * I_t$$

gdzie:

$Y_t$  to dane wartości szeregu czasowego w okresie  $t$ ;

$T_t$  to wartość pewnej monotonicznej funkcji, czyli wielkość opisująca trend;

$C_t$  to wartość składnika cyklicznego;

$S_t$  to wskaźnik wahań sezonowych;

---

<sup>13</sup> Strona internetowa Narodowego Banku Polskiego, [www.nbpportal.pl](http://www.nbpportal.pl) [dostęp: 5.06.2014].

<sup>14</sup> Więcej na stronie Komisji Unii Europejskiej, <http://ec.europa.eu/fisheries/cfp>.

<sup>15</sup> M. Hamulczuk (red.), *Prognozowanie cen surowców rolnych z wykorzystaniem modeli szeregów czasowych*, Wydawnictwo IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011, s. 17–25.

$I$  to wskaźnik wahań losowych<sup>16</sup>.

Trend wyrażony jest w tych samych jednostkach co dane pierwotne, natomiast pozostałe składowe szeregu wyrażone są w postaci wskaźników<sup>17</sup>.

W przypadku cen pierwszej sprzedaży dorszy szereg ten jest modelem multiplikatywnym, ponieważ sezonowość powiązana jest z poziomem zjawiska w czasie. Metody ilościowe z wykorzystaniem modeli szeregu czasowego pozwalają zbadać, czy i w jakim stopniu występują jakiejkolwiek prawidłowości zachodzące w ostatnich 10 latach. Umożliwia to przewidywanie późniejszych zmian w cenach. Na podstawową dekompozycję szeregu czasowego składają się cztery etapy<sup>18</sup>:

- obliczenie średniej ruchomej scentrowanej, która określana jest jako trend-cykl;
- obliczenie i eliminację składnika sezonowego;
- rozdzielenie szeregu na trend i wahania cykliczne;
- obliczenie składnika losowego.

Wykorzystanie średniej ruchomej to najprostsza metoda wyrównywania szeregu czasowego, a celem jej jest częściowa eliminacja wahań sezonowych i przypadkowych<sup>19</sup>. Średnie ruchome dzielą się na średnie nieparzyste (np. kwartał, czyli 3 miesiące) i parzyste (np. rok, czyli 12 miesięcy), przy czym parzyste średnie ruchome nazywane są średnimi scentrowanymi. Najlepsze wygładzenie szeregu prezentują średnie o liczbie sekwencji równej podokresom w pełnym cyklu wahań, czyli np. 12-okresowe przy wahaniami miesięcznych.

Najważniejszą podstawą oceny dynamiki szeregu czasowego jest jego analiza graficzna. Na Rys. 1 przedstawiono ceny pierwszej sprzedaży dorszy uzyskiwane przez polskich rybaków w polskich portach w latach 2004–2013, jak również trend-cykl (TC), który został wyznaczony za pomocą miesięcznych średnich ruchomych 12-okresowych.

Ceny pierwszej sprzedaży dorszy w Polsce w przeciągu 10 lat były bardzo zmienne od 3,75 zł/kg do prawie 7,4 zł/kg. Do 2011 r. średnie ceny pierwszej sprzedaży utrzymywały się na poziomie ok. 4,75 zł/kg, chociaż wahania były znaczne, szczególnie w latach 2006–2008. Po tym okresie nastąpił widoczny wzrost cen dorszy, spowodowany znacząco mniejszym dostępem do ryb pelagicznych<sup>20</sup> i ogólnym wzrostem cen ryb na całym świecie, co miało pośredni wpływ na ceny dorszy w Polsce. Przebieg wahań cen tego gatunku ryb pokazuje,

---

<sup>16</sup> Platforma internetowa Uniwersytetu Śląskiego, <http://el.us.edu.pl> [dostęp: 5.06.2014].

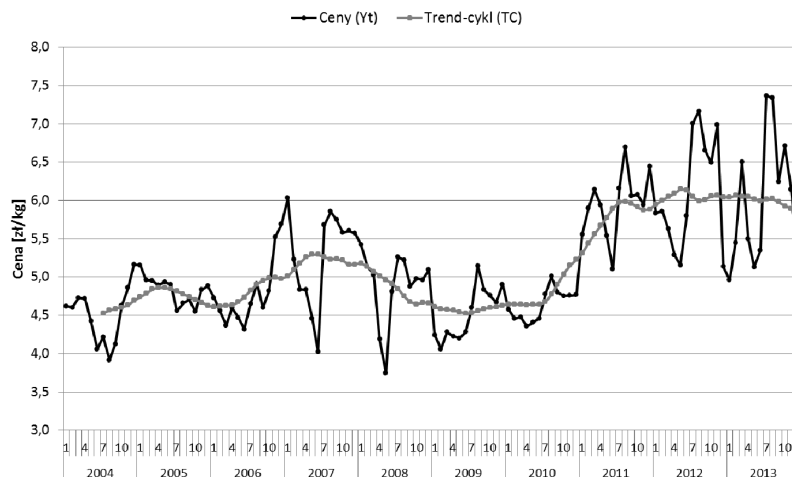
<sup>17</sup> M. Hamulczuk, *Analiza i prognozowanie cen surowców rolnych, Przykładowe ujęcia aplikacyjne z wykorzystaniem programu GRETL*, Wydawnictwo IERiGŻ-PIB, Warszawa 2013, s. 28.

<sup>18</sup> M. Hamulczuk (red.), *op. cit.*, s. 21.

<sup>19</sup> *Ibidem*.

<sup>20</sup> Ryby pelagiczne to takie, które pływają w toni wodnej np. śledzie, szproty, makrele itp. Dorsze natomiast są rybami dennymi, które żerują przy dnie morza.

że w przeciągu ostatniej dekady, ceny pierwszej sprzedaży dorszy średnio wyniosły 5,15 zł/kg, a odchylenie standardowe to 77 groszy.



Rysunek 1. Kształtowanie się cen pierwszej sprzedaży dorszy (zł/kg) wraz z długookresowym trendem-cyklem (TC)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych SFIS-ERS MIR-PIB.

Wyznaczenie TC i danych empirycznych pozwoliło przejść do eliminacji wahań sezonowych. Po podzieleniu wartości rzeczywistych szeregu i średniej ruchomej TC, obliczono składnik sezonowy poprzez uśrednienie szeregu wahań sezonowych i przypadkowych (SI) dla obserwacji z tych samych okresów (co 12 miesięcy). Zsumowano dane wartości szeregu (np. styczeń) i podzielono przez liczbę analizowanych lat (w tym przypadku 10 lat). Suma średnich wskaźników powinna być równa liczbie okresów w roku, czyli 12. Dla dorszy suma wyniosła 10,86, więc dokonano korekty wskaźników nieoczyszczonych, tak aby suma była zgodna z liczbą okresów. Ostatecznie wskaźniki oczyszczone sezonowe uzyskano poprzez podzielenie wskaźników surowych przez wskaźnik korekty wynoszący 0,9053. Współczynnik korekty reprezentuje średnie odchylenie cen dorszy w poszczególnych miesiącach od długookresowego trendu w analizowanym czasie.

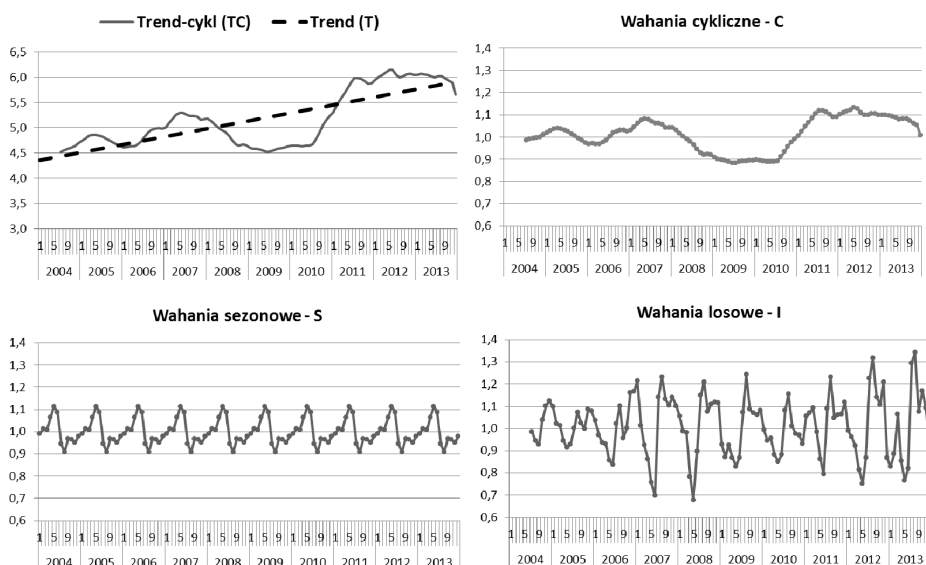
Wskaźniki sezonowości informują, o ile procent poziom zjawiska w danej fazie cyklu jest wyższy lub niższy od poziomu, jaki byłby osiągnięty, gdyby nie było wahań. Wartość  $S_4=1,06$  (dla kwietnia 2004 r.) informuje o tym, że ceny w styczniu były o 6% wyższe od poziomu długookresowego trendu. Dla  $S_8=0,91$  oznacza to, że w sierpniu 2004 r. ceny dorszy były przeciętnie niższe o 9%  $[(1-0,91)*100\%]$  od cen wynikających z trendu.

Poprzez podzielenie wartości empirycznych przez oczyszczone wskaźniki sezonowe ( $Y_t/St$ ) i skorygowaniu sezonowości w szeregu, dokonano rozdzielenia trendu i cyklu. Trend został dopasowany za pomocą opcji analitycznej w arkuszu kalkulacyjnym MS Excel i wynosi:  $y=0,089x+4,5346$ . W miejsce zmiennej  $x$  podstawiono zmienną czasową ( $t$ ) i tak wartość trendu ( $T_t$ ) dla ceny w styczniu 2005 r. (obserwacja trzynasta w szeregu empirycznym) wyniosła 4,65.

Wahania cykliczne obliczono jako iloraz trendu-cyklu i wartości tendencji rozwojowej ( $T_t$ ). Interpretacja wskaźników cyklicznych podobna jest do wskaźników sezonowych.

Wahania losowe zostały policzone jako wartość rezydualna wzorem:  $I=Y_t/TC/St$ . Cykle mają niejednakową długość i amplitudę zmian. Rozkład dolnych punktów zwrotnych cen pierwszej sprzedaży dorszy to: marzec 2006, maj 2009, czerwiec 2010, a górnych punktów to: kwiecień 2005, maj 2007, lipiec 2011, maj 2012.

Efekt dekompozycji szeregu czasowego cen pierwszej sprzedaży dorszy przedstawia Rys. 2.



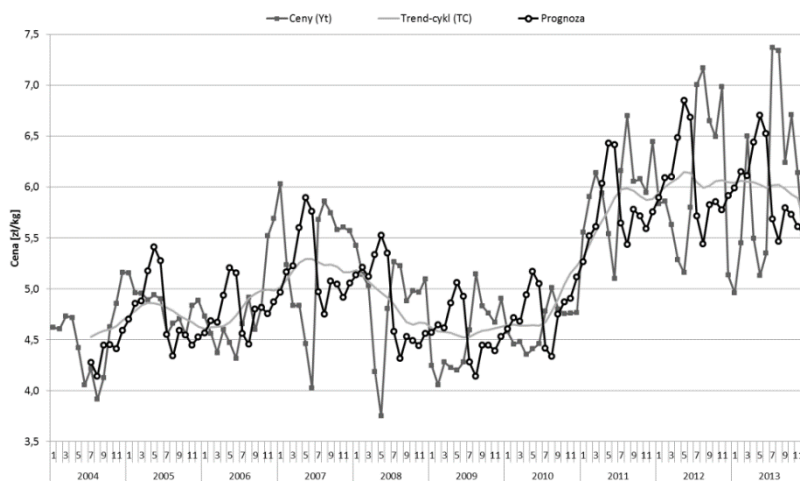
Rysunek 2. Dekompozycja szeregu czasowego cen sprzedaży dorszy (zł/kg) na trend (T), wahania cykliczne (C), sezonowe (S) i losowe (I)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych cenowych SFIS-ERS MIR-PIB.

Szereg cenowy został rozłożony na trend, cykl, sezonowość i losowość. Przedstawiony szereg czasowy cen pierwszej sprzedaży dorszy charakteryzuje się dość skomplikowaną strukturą. Widać, że największy wpływ na kształtowanie cen mają wahania losowe z amplitudą 0,73 p.p. Wahania sezonowe modyfikują ceny w stosunku do trendu tylko średnio o 0,26 p.p., a cykl – o 0,25 p.p. W takim przypadku wahania losowe utrudniają charakterystykę kształtowania się cen dorszy.

Informacje zdobyte podczas dekompozycji szeregu czasowego, posłużyły dalej do zbudowania prognozy wstecznej za pomocą metody wskaźników. Ostateczna prognoza to iloczyn trendu (T), wahań sezonowych (S) i cyklicznych (C). Prognoza cen przeprowadzana została poprzez ekstrapolację trendu oraz uwzględnienie oscylacji sezonowych i cyklicznych dla danego okresu. Ponieważ wahania losowe mają charakter przypadkowy, nie uwzględnia się ich w prognozie.

Na rysunku 3 przedstawiono prognozę na podstawie dekompozycji szeregu czasowego.



Rysunek 3. Miesięczne ceny pierwszej sprzedaży dorszy (zł/kg), trend-cykl oraz prognoza wyznaczona metodą wskaźników (zł/kg)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych cenowych SFIS-ERS MIR-PIB.

Trend-cykl w ogólnym zarysie odzwierciedla kształtowanie się cen pierwszej sprzedaży dorszy. Natomiast wyniki z prognozy nie odzwierciedlają rzeczywistych wartości cen. Świadczy to o bardzo dużej sile wpływu wahań przypadkowych na kształtowanie się cen, co zresztą zostało uwidocznione podczas dekompozycji. Na tej podstawie można wnioskować, że prognozowanie cen pierwszej sprzedaży dorszy w Polsce, za pomocą dekompozycji szeregu czasowego i meto-



dy wskaźników, nie spełnia oczekiwań prognostycznych. Użyteczność tej metody w procesie prognozowania cen dorszy na rynku rybnym jest mała, ponieważ prognoza nie pokrywa się z danymi rzeczywistymi. Potrzebna jest aktywna postawa analityka-prognosty, by skorygować model.

## Podsumowanie

Rynek rybnym w erze globalizacji poddawany jest ciągłym zmianom, więc na ceny wpływają nieustannie nowe czynniki. Wymaga to od prognosty-analityka regularnego gromadzenia danych oraz określenia siły wpływu na wyznaczone już prognozy w celu udoskonalenia modelu prognostycznego i wprowadzenia ewentualnych korekt. Przedstawiona metoda dekompozycji szeregu czasowego ma swoje wady, a główną wadą analityczną jest początkowe i końcowe skracanie danych z powodu zastosowania średnich ruchomych. Drugą wadą, w przypadku prognozowania cen sprzedaży dorszy bałtyckich w Polsce, są zbyt duże wahania losowe, których nie da się przewidzieć. Losowa (przypadkowa) zmienność cen jest zbyt duża, by przyjąć model bez zastrzeżeń. Zatem wyniki badań nie potwierdzają postawionej wcześniej tezy o skutecznej aplikacyjności metody wskaźników przy prognozowaniu cen sprzedaży dorszy bałtyckich w Polsce. Jednakże wykorzystanie tej metody to wstęp do dalszej i bardziej szczegółowej analizy danych empirycznych, a później prognozowania. W przypadku prognozowania cen na rynku rybnym, należałoby skorzystać z innych metod ilościowych, w tym bardziej skomplikowanych modeli ekonometrycznych, np. X12-ARIMA, metody Tramo/Seats<sup>21</sup> itp., gdzie występowałyby merytoryczne zmienne objaśniające.

## Bibliografia

- Cieślak M. (red.), *Prognozowanie gospodarcze: metody i zastosowania*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- Hamulczuk M., *Analiza i prognozowanie cen surowców rolnych, Przykładowe ujęcia aplikacyjne z wykorzystaniem programu GRETL*, Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2013.
- Hamulczuk M., Stańko S., *Prognozowanie cen surowców rolnych – uwarunkowania i metody*, Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- Hamulczuk M. (red.), *Prognozowanie cen surowców rolnych z wykorzystaniem modeli szeregów czasowych*, Wyd. IERiGŻ-PIB, Warszawa 2011.
- Mankiw G., Taylor M., *Mikroekonomia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2009.

---

<sup>21</sup> Portal statystyczny Głównego Urzędu Statystycznego, <http://stat.gov.pl> [dostęp: 3.07.2014].

Rembeza J., *Transmisja cen w gospodarce polskiej*, Wyd. Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2010.

Rembisz W. (red.), *Mikroekonomiczne podstawy wzrostu dochodów producentów rolnych*, Wyd. Vizja Press&IT, Warszawa.

Zeliaś A., Pawełek B., Wanat S., *Prognozowanie ekonomiczne. Teoria przykłady zadania.*, Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2003.

Portal edukacyjny Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach <http://el.us.edu.pl/ekonofizyka/>

Strona internetowa Głównego Urzędu Statystycznego <http://stat.gov.pl>

Strona internetowa Narodowego Banku Polskiego [www.nbpportal.pl](http://www.nbpportal.pl)

## Streszczenie

We współczesnej gospodarce, podmioty rynkowe dążą do zmniejszania ryzyka i niepewności w swoich działaniach. Najważniejszym elementem rynku jest cena, a zapotrzebowanie na informacje o przyszłych cenach jest kluczowe dla efektywnego prowadzenia działalności gospodarczej. Prognozowanie jest jedną z form przewidywania przyszłości i polega na określeniu czynników, które będą określać dane zjawisko w przyszłości. Celem badania było określenie zmienności cen oraz określenie, na ile metoda dekompozycji szeregu czasowego pozwala na generowanie wiarygodnych i krótkookresowych prognoz cenowych. Wybrano metodę wskaźników do określenia prognozy dla cen pierwszej sprzedaży dorszy bałtyckich, które były wyładowywane w polskich portach przez polskich armatorów rybackich w latach 2004–2013. Analiza badanego szeregu czasowego wykazała, że wahania losowe mają największy wpływ na ceny, a co za tym idzie, zastosowany model prognostyczny nie jest dobrą metodą prognozowania tych cen.

**Słowa kluczowe:** prognozowanie, ceny, rynek rybny, szereg czasowy, dekompozycja

## PRICE FORECASTING ON THE EXAMPLE OF COD SALE IN POLAND IN 2004–2013

### Summary

In the modern economy, market entities are trying to reduce risk and uncertainty in their actions. The most important element is the price and the need for information on future prices is crucial for efficient business. Forecasting is a form of predicting the future. The aim of the study was to determine if decomposition of the time series allows to generate reliable and short-term price forecasts. The indicators were the first-sale prices of Baltic cod, which were landed in Polish ports by Polish fishing operators in 2004–2013. The analysis showed that random fluctuations have the greatest impact on prices, and thus, the utilised forecast model is not a good method for predicting these prices.