



**Monika Hadaś-Dyduch**

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach  
Wydział Ekonomii  
Katedra Metod Statystyczno-Matematycznych w Ekonomii  
monika.dyduch@ue.katowice.pl

## **FALKA JAKO GŁÓWNY INSTRUMENT WSPOMAGAJĄCY PREDYKCJĘ WYNAGRODZEŃ GOSPODARSTW DOMOWYCH**

**Streszczenie:** Decyzje finansowe każdego gospodarstwa domowego oparte są na jego aktualnej i przyszłej sytuacji finansowej. Można stwierdzić, że opierają się na wysokości aktualnych i przyszłych wynagrodzeń jego członków.

Celem artykułu jest predykcja przeciętnych miesięcznych wynagrodzeń w Polsce w kontekście gospodarstw domowych.

Do predykcji zastosowano autorskie podejście. Zastosowano analizę falkową jako główne narzędzie predykcji. Analizę falkową wkomponowano w model wyrównania wykładniczego, tworząc autorski model wyrównania wykładniczo-falkowego do predykcji krótkookresowej.

**Słowa kluczowe:** falka, wynagrodzenie, predykcja, wskaźniki makroekonomiczne, gospodarstwo domowe.

**JEL Classification:** C61, D10, J31.

### **Wprowadzenie**

Najczęściej gospodarstwo domowe definiuje się jako „(...) kluczową jednostkę w sferze konsumpcji, której podstawowym celem jest zaspokojenie jednostkowych i wspólnych potrzeb konsumpcyjnych składających się nań osób (...)” [Zalega, 2007]. W literaturze gospodarstwo domowe zostało również zdefiniowane jako „(...) mikrojednostka gospodarująca, która wytwarza dochód, dokonuje jego podziału na różne cele, produkuje dobra, świadczy usługi, gromadzi zapasy” [Pałaszewska-Reindl, 1986].

Nie ulega wątpliwości, że każde „gospodarstwo domowe jest „specyficznym” podmiotem gospodarującym. Owa „specyfika” tkwi w różnicach, jakie występują między gospodarstwem domowym a innymi podmiotami gospodarującymi. Podstawowym celem działania innych podmiotów gospodarujących, np. różnego rodzaju firm, jest osiągnięcie maksymalnego zysku z podjętej działalności produkcyjnej lub usługowej (czyli takim wyborze nakładów na produkcję i efektów z produkcji, aby różnica między nimi była dodatnia i możliwie maksymalna). Natomiast głównym celem działania gospodarstw domowych jest, najogólniej rzecz biorąc, zaspokojenie potrzeb rodziny w ramach danych możliwości (tzn. zasobów pieniężnych, którymi ona w danym momencie dysponuje, oraz cen produktów i usług, z którymi spotyka się na rynku) [Zalega, 2007].

Należy nadmienić, że zaspokojenie potrzeb gospodarstwa domowego następuje w wyniku korzystania z różnorodnych dóbr i usług oraz zawartych w nich wartości użytkowych. Stopień zaspokojenia potrzeb poprzez strumień dóbr i usług nabytych odpłatnie, czyli w ramach funduszy osobistych przeznaczonych na zakup dóbr i usług oraz uzyskanych z funduszy przeznaczonych na konsumpcję zbiorową, składa się na poziom życia osiągnięty przez gospodarstwa domowe [Luszniewicz, 1972; Zalega, 2007].

Jednakże aby osiągnąć odpowiedni poziom życia, gospodarstwo domowe musi dysponować odpowiednio wysokim dochodem. Wraz ze wzrostem wynagrodzeń rosną wydatki itd.

Gospodarstwa domowe poprzez odpowiednie wynagrodzenia napędzają gospodarkę, gdyż są one właścicielami czynników produkcji – pracy, kapitału i ziemi. Wymienione czynniki produkcji są potrzebne przedsiębiorstwom do uruchomienia procesu produkcji. Wytworzone przez przedsiębiorstwa produkty i usługi są kupowane przez gospodarstwa domowe dzięki ich dochodom.

Zatem ważną kwestią dla przedsiębiorstw i całej gospodarki są dochody gospodarstw domowych (zob. również Hadaś-Dyduch, 20015a). W artykule podjęto problem predykcji wynagrodzeń gospodarstw domowych. Potraktowano gospodarstwo domowe jako ogniwo finansów. Do predykcji wynagrodzeń gospodarstw domowych zaproponowano autorski model do predykcji krótkookresowej wynagrodzeń gospodarstw domowych.

## **1. Model prognostyczny**

Predykcję wynagrodzeń gospodarstw domowych można wykonywać różnymi metodami. W artykule pojawia się propozycja oparcia predykcji na autorskim modelu wyrównania wykładniczo-falkowego.

Trzon proponowanego autorskiego modelu stanowi metoda Browna, która jak wiadomo należy do metod wygładzania wykładniczego i stosowana jest naj-

częściej w przypadku szeregu bez trendu. Metoda Browna polega na tym, że szereg czasowy zmiennej prognozowanej wygładza się za pomocą średniej ruchomej, przy czym wagi określone są według prawa wykładniczego.

W proponowanym autorskim podejściu, szereg czasowy zmiennej prognozowanej wygładza się za pomocą falek (więcej o falkach i modelach można znaleźć w [Hadaś-Dyduch, 2015a, 2016a, 2016b, 2016c]. Zatem proponowany algorytm możemy opisać następująco.

W pierwszej kolejności dokonujemy odpowiedniego rozszerzenia szeregu czasowego zmiennej prognozowanej  $(y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$ . W artykule proponuje się następujące rozszerzenie:

$$p_{n-1}, \dots, p_2, p_1, p_0 \quad p_0, p_1, p_2, \dots, p_{n-1} \quad p_n, p_{n+1}, \dots, p_{2n-1}$$

gdzie:  $p_0 = y_1, p_1 = y_2$ , itd.

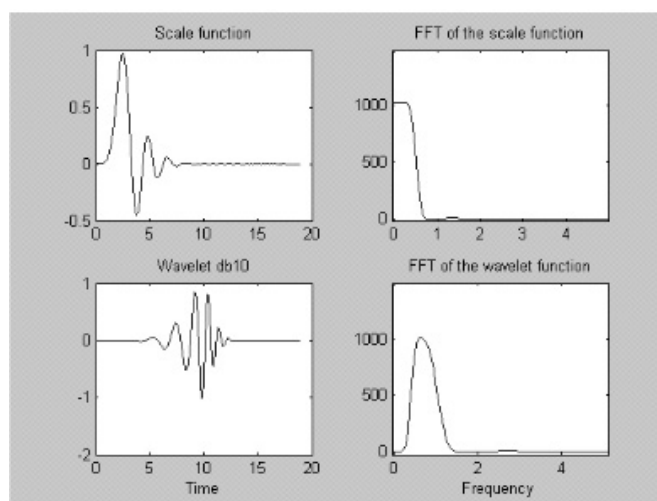
Dysponując rozszerzeniem, wyznaczamy odpowiednie współczynniki  $a_k$ , na podstawie następującej zależności:

$$a_k = \sum_{r=k+0}^{k+3} \varphi(r-k)p_r, \quad k \in \{0, 1, 2, \dots, 2^n - 1\}.$$

Następnie aplikujemy funkcję aproksymującą postaci (przy założeniu, że szereg początkowy ma postać:  $(p_0, p_1, \dots, p_{2^n-2}, p_{2^n-1})$ ):

$$\begin{aligned} \tilde{f}(r) = & a_{-2}\varphi(r+2) + a_{-1}\varphi(r+1) + a_0\varphi(r) + a_1\varphi(r-1) + a_2\varphi(r-2) \\ & + \dots + a_{2^n-1}\varphi(r - [2^n - 1]) \end{aligned}$$

gdzie:  $\varphi$  jest funkcją skalującą falki Daubechies (rys. 1),  $(\text{supp}\varphi(x) = [s_1, s_2], [s_1, s_2] = [0, 2p-1]; [t_1, t_2] = [1-p, p])$ .



**Rys. 1.** Funkcja skalująca i falka Daubechies i ich widma

Źródło: Opracowanie własne.

Stosując funkcje falkowe Daubechies [Hasiewicz, Śliwiński, 2005]:

$$\varphi_{D,M_n}^p(x) = 2^{\frac{M}{2}} \varphi_D^p(2^M x - n)$$

$$\psi_{D,mn}^p(x) = 2^{\frac{m}{2}} \psi_D^p(2^m x - n)$$

oraz uwzględniając, że zachodzą warunki:

$$n_{\min}(\varphi, x, M) = \lfloor 2^M x - s_2 \rfloor$$

$$n_{\max}(\varphi, x, M) = \lfloor 2^M x - s_1 \rfloor$$

$$n_{\min}(\psi, x, m) = \lfloor 2^m x - t_2 \rfloor$$

$$n_{\max}(\psi, x, m) = \lfloor 2^m x - t_1 \rfloor$$

a zatem również warunki:

$$n_{\min}(\varphi_D^p, x, M) = \lfloor 2^M x \rfloor - 2p + 1$$

$$n_{\max}(\varphi_D^p, x, M) = \lfloor 2^M x \rfloor$$

$$n_{\min}(\psi_D^p, x, m) = \lfloor 2^m x \rfloor - p$$

$$n_{\max}(\psi_D^p, x, m) = \lfloor 2^m x \rfloor + p - 1$$

otrzymujemy następujące zdekomponowane modele falkowe:

$$\hat{g}_D^p(x, K) = \sum_{n=\lfloor 2^M x \rfloor - 2p + 1}^{\lfloor 2^M x \rfloor} \hat{\alpha}_{D,Mn}^{p,g} \varphi_D^p(2^M x - n) + \sum_{m=M}^{K-1} \sum_{n=\lfloor 2^M x \rfloor - p}^{\lfloor 2^M x \rfloor} \hat{\beta}_{D,mn}^{p,g} \psi_D^p(2^m x - n)$$

$$\hat{f}_D^p(x, K) = \sum_{n=\lfloor 2^M x \rfloor - 2p + 1}^{\lfloor 2^M x \rfloor} \hat{\alpha}_{D,Mn}^{p,f} \varphi_D^p(2^M x - n) + \sum_{m=M}^{K-1} \sum_{n=\lfloor 2^M x \rfloor - p}^{\lfloor 2^M x \rfloor} \hat{\beta}_{D,mn}^{p,f} \psi_D^p(2^m x - n)$$

gdzie:

$$\hat{\alpha}_{D,Mn}^{p,g} = 2^M \sum_{\{k: u_{Mn,k} \in [0, 2p-1]\}} y_k \varphi_D^p(u_{Mn,k})$$

$$\hat{\alpha}_{D,Mn}^{p,f} = 2^M \sum_{\{k: u_{Mn,k} \in [0, 2p-1]\}} \varphi_D^p(u_{Mn,k})$$

$$\hat{\beta}_{D,Mn}^{p,g} = 2^m \sum_{\{k: u_{mn,k} \in [1-p, p]\}} y_k \psi_D^p(u_{mn,k}), \quad u_{mn,k} = 2^m x_k - n$$

$$\hat{\beta}_{D,Mn}^{p,f} = 2^m \sum_{\{k: u_{mn,k} \in [1-p, p]\}} \psi_D^p(u_{mn,k})$$

Dysponując wygładzonym szeregiem, który celem uproszczenia zapisujemy jako:  $\hat{y}_1, \hat{y}_2, \hat{y}_3, \dots, \hat{y}_n$ , podejmujemy się rozwiązania prostego zadania:

$$\text{Min} \left\{ \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n ((\alpha \hat{y}_t + (1 - \alpha)y_{t-1}) - y_t)^2} \right\}$$

przy założeniu:

$$\alpha \in \langle 0,1 \rangle$$

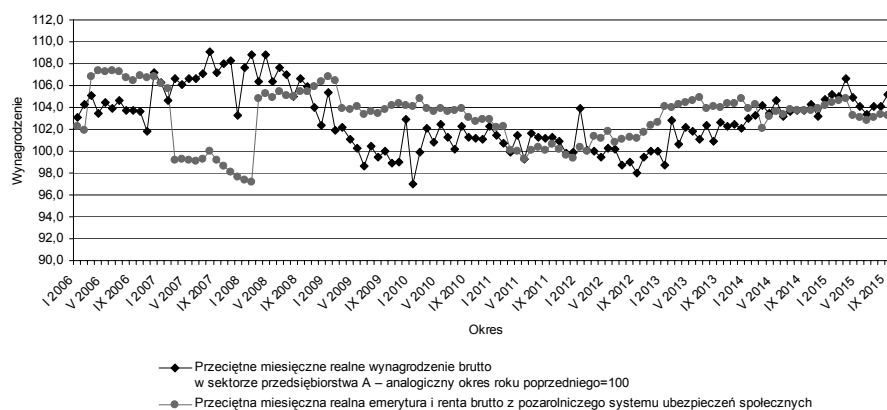
Następnie, dla przyjętego parametru  $\alpha$ , z rozwiązanego zadania minimalizacji błędów prognoz wygasłych, wyznaczamy prognozę na jeden okres do przodu ze wzoru:

$$\hat{y}_{t+1}^P = \alpha \cdot \hat{y}_t + (1 - \alpha) \cdot y_t,$$

przy czym  $\hat{y}_t$  oznacza wartość wygładzoną metodą trendu pełzająco-falkowego, a parametr  $\alpha \in [0,1]$  nazywany stałą wygładzania, dobieraną tak, by minimalizować błędy prognoz *ex post*.

## 2. Analiza empiryczna

Przeciętne miesięczne realne wynagrodzenie brutto mierzone klasycznym współczynnikiem zmienności jest słabo zróżnicowane, bo oscyluje wokół 2,5% (np. 2,6% dla przeciętnego miesięcznego realnego wynagrodzenia brutto w sektorze przedsiębiorstwa; 2,35% dla przeciętnej miesięcznej realnej emerytury i renty brutto z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych). Kształtowanie się wynagrodzenia w okresie styczeń 2006–wrzesień 2015 przedstawiono na rys. 2.

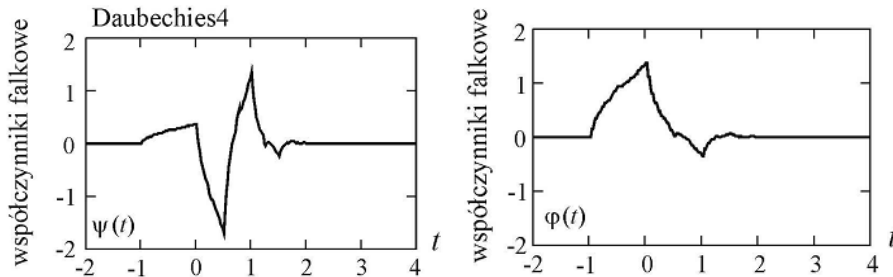


**Rys. 2.** Przeciętne miesięczne realne wynagrodzenie brutto (analogiczny okres roku poprzedniego=100)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z: [www.money.pl](http://www.money.pl).

Jak wcześniej wspomniano, celem artykułu jest predykcja realnego wynagrodzenia brutto na jeden okres do przodu. Do predykcji zastosowano autorski model opisany w rozdziale 1.

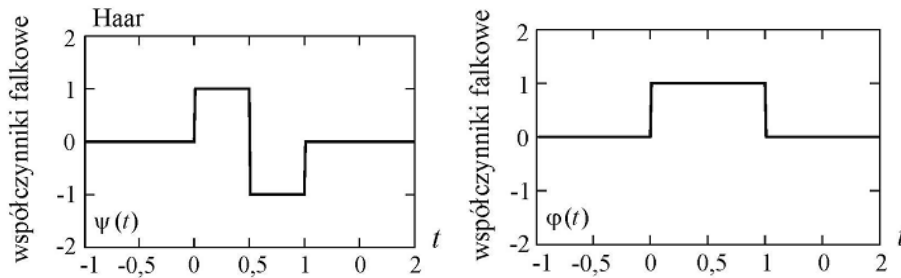
W badaniach aplikowano falę Daubechies, czyli falę skonstruowaną przez Ingrid Daubechies, która nie tylko udowodniła, że funkcja  $\varphi$  istnieje, ale że również nie można jej przedstawić w postaci funkcji elementarnych, czyli nie należy do funkcji wielomianowej, trygonometrycznej, wykładniczej, eliptycznej, mimo że spełnia pewne zależności.



**Rys. 3.** Funkcja bazowa (falka matka)  $\psi(t)$  i funkcja skalująca (falka ojciec)  $\varphi(t)$  falki Daubechies 4

Źródło: Opracowanie własne.

Falka Daubechies pierwszego rzędu to falka Haara, która posiadając właściwości ortogonalności, posiada również oś antysymetrii. Oznacza to, że odpowiadający falce Haara filtr nie wprowadza nieliniowego przesunięcia pomiędzy sygnałem na wejściu a sygnałem na wyjściu.



**Rys. 4.** Funkcja bazowa (falka matka)  $\psi(t)$  i funkcja skalująca (falka ojciec)  $\varphi(t)$  falki Haara

Źródło: Opracowanie własne.

Autorski model zastosowany do badania składa się z kilku zasadniczych etapów. W pierwszej kolejności celem uzyskania dokładniejszych prognoz oraz aby spełnić założenia klasycznej metody trendu pełzającego, wyjściowy szereg

czasowy dzieli się na mniejsze jednostki szeregowy. Podział szeregu na mniejsze jednostki jest subiektywny. Jednakże wcześniejsze badania dowodzą, że najlepszy jest następujący podział:

$$\underbrace{y_1, y_2, y_3, y_4}_{\text{nowy szereg 1}}, \underbrace{y_2, y_3, y_4, y_5}_{\text{nowy szereg 2}}, \underbrace{y_3, y_4, y_5, y_6}_{\text{nowy szereg 3}}, \\ \dots, y_{13}, y_{14}, y_{15}, y_{16}, \underbrace{y_{14}, y_{15}, y_{16}, y_{17}}_{\text{nowy szereg 14}}, \underbrace{y_{15}, y_{16}, y_{17}, y_{18}}_{\text{nowy szereg 15}}, \dots$$

Każdy nowy szereg 4-elementowy utworzony z szeregu głównego, zawierającego 117 obserwacji, jest traktowany jako oddzielny szereg czasowy. W tym przypadku dla każdego z utworzonego 4-elementowego szeregu, aplikujemy rozszerzenie szeregu. Następnie aplikujemy algorytm metody trendu pełzającego, zastępując liniową funkcję trendu funkcją falkową, falki Daubechies. Algorytm rozpatrujemy dla  $l=4$ , ponadto analizujemy tylko jeden poziom rozdzielczości falki, otrzymując wartości wygładzone.

Należy nadmienić, że przeprowadzona transformata falkowa oparta jest na falce Daubechies, która jest, jak wcześniej wspomniano, falką o zwartym nośniku. Zmiana rzędu falki wpływa na zmianę opisujących ją współczynników

Dla pierwszego nowego szeregu wyodrębnionego z szeregu głównego otrzymujemy następujące wartości współczynników falkowych:

$$a_{-2} = 103,07, a_{-1} = 102,65, a_0 = 103,98, a_1 = 105,67, a_2 = 103,48, \\ a_3 = 102,89, a_4 = 105,38, a_5 = 104,72.$$

Jak wyżej wspomniano, rozpatrujemy tylko jeden poziom rozdzielczości, zatem dla pierwszego nowego szeregu otrzymujemy następujące współczynniki:

$$a_0^{(n-1)} = 105, c_0^{(n-1)} = -0,19, a_1^{(n-1)} = 103,32, c_1^{(n-1)} = 0,79, a_2^{(n-1)} = 104,74, \\ c_2^{(n-1)} = -0,82, a_3^{(n-1)} = 105, c_3^{(n-1)} = -0,19.$$

Wówczas wartości funkcji falkowej dla  $r = 1, 2, 3$  są następujące: 94,54; 143,504; 94,502.

Dla każdego nowo utworzonego szeregu otrzymujemy odpowiednie współczynniki falkowe, na ich podstawie wyznaczamy wartości funkcji aproksymującej.

Z otrzymanych wartości tworzymy odpowiednią tabelę i nakreślamy zgodnie z algorytmem metody trendu pełzającego wartości teoretyczne szeregu bazowego. Otrzymane wartości są podstawą do przedstawienia predykcji na podstawie metody wyrównania wykładniczego, z uwzględnieniem parametru alfa, dla którego dokonujemy minimalizacji błędu prognoz ex-post.

W wyniku zastosowanego algorytmu otrzymuje się następujący wynik:

- przewidywane przeciętne miesięczne realne wynagrodzenie brutto w sektorze przedsiębiorstwa (analogiczny okres roku poprzedniego=100) na listopad 2015 rok wynosi 103,71,
- przewidywana przeciętna miesięczna realna emerytura i renta brutto z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych na listopad 2015 r. wynosi – 103,07.

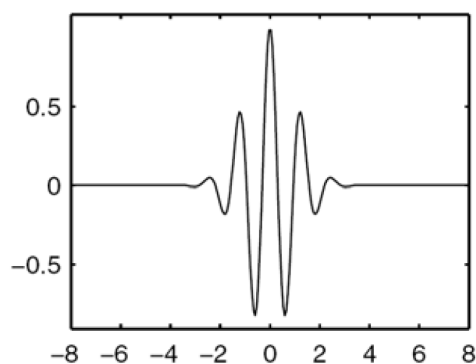
Otrzymane wartości obarczone są błędami, które zestawiono w tabeli 1.

**Tabela 1.** Błędy predykcji

Błąd	Przeciętne miesięczne realne wynagrodzenie brutto w sektorze przedsiębiorstwa	Przeciętna miesięczna realna emerytura i renta brutto z pozarolniczego systemu ubezpieczeń społecznych
ME	0,5	-0,4
MAE	0,49	0,41
MAPE	0,0047	0,0039
RMSE	0,5	0,4
RMSPE	0,0047	0,0039
%RMSPE	0,4702%	0,3969%

Źródło: Opracowanie własne.

Do badań zastosowano falkę Daubechies, jednakże można również zastosować inne falki, np. Meyera, Morleta<sup>1</sup>, Haara czy „meksykański kapelusz”<sup>2</sup>. Jednakże falka analizująca musi mieć skończoną energię oraz wartość średnią równą zeru. W efekcie ma ona postać krótkotrwałej oscylacji jak na rys. 5 i 6.



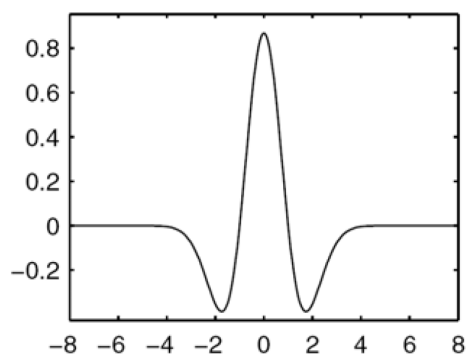
**Rys. 5.** Falka analizująca Morleta

Źródło: Opracowanie własne.

<sup>1</sup> Falka Morleta jest przydatna do rozkładu amplitud i częstotliwości wchodzących w skład sygnału.

<sup>2</sup> Falka „meksykański kapelusz” jest przydatna do oceny rozkładu i wartości lokalnych minimów i maksimów sygnału.





**Rys. 6.** Falka analizująca Meksykański Kapelusznik

Źródło: Opracowanie własne.

## Podsumowanie

W artykule przedstawiono autorską metodę prognozowania szeregów czasowych, opartą na transformacie falkowej – falkę Daubechies, z uwzględnieniem modelu trendu pełzającego i metody wyrównania wykładniczego. Zaprezentowane wyniki pokazują, że zastosowanie modelu opartego na zaproponowanych narzędziach jest uzasadnione w świetle analizowanych danych, tj. w świetle wskaźników makroekonomicznych.

Uzyskane wyniki pokazują, że zaproponowany algorytm może służyć do długookresowej predykcji, ponieważ uzyskane błędy prognoz są stosunkowo małe. Jednakże założeniem autora modelu jest predykcja krótkookresowa.

Oczywiście przedstawiona metoda nie jest jedyną możliwą metodą do predykcji, można by zastosować w dalszych badaniach metody opisane w: [Biernacki, 2016, Przybylska-Mazur, 2010, 2008, 2013] lub w: [Hadaś-Dyduch, 2015b].

## Literatura

- Biernacki A. (2016), *Analysis and Modelling of Traffic Produced by Adaptive HTTP-based video*, Multimedia Tools and Applications, s. 1-22.
- Hadaś-Dyduch M. (2014), *Wpływ rozszerzenia próbki przy generowaniu współczynników falkowych szeregu na trafność prognozy*, „Ekonometria”, Vol. 4, Issue 46, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, s. 62-71.
- Hadaś-Dyduch M. (2015a), *Polish Macroeconomic Indicators Correlated-prediction with Indicators of Selected Countries* [w:] M. Papież, S. Śmiech (red.), *Proceedings of the 9<sup>th</sup> Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena. Conference Proceedings*, Foundation of the Cracow University of Economics, Cracow, s. 68-76.

- Hadaś-Dyduch M. (2015b), *Prognozy instrumentów finansowych generowane współczynnikami falkowymi z rozszerzeniem*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 227, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 5-15.
- Hadaś-Dyduch M. (2015c), *Predykcja szeregów czasowych algorytmem uwzględniającym przesuwne okno czasowe i podział jednostkowy szeregów*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 241/2015, „Informatyka i Ekonometria”, nr 3/2015, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 40-50.
- Hadaś-Dyduch M. (2016a), *Econometric-Wavelet Prediction in Spatial Aspect* [w:] M. Papież, S. Śmiech (red.), *The 10<sup>th</sup> Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena. Conference Proceedings*, Foundation of the Cracow University of Economics, Cracow, s. 45-52.
- Hadaś-Dyduch M. (2016b), *Wygładzenie falkowe jako kluczowy instrument w predykcji krótkookresowej, Alignment Wavelets as Main Instruments in the Short-time Term Prediction* [w:] P. Jedlička (red.), *Hradec Economic Days. Double-blind Peer Reviewed Proceedings of the International Scientific Conference Hradec Economic Days 2016*, University of Hradec Králové, Executive department: Faculty of Informatics and Management Department of Economics and Department of Management, Czech Republic.
- Hadaś-Dyduch M. (2016c), *Wielomianowa generacja danych w analizie falkowej*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 289/2016, s. 42-50.
- Luszniewicz A. (1972), *Niektóre problemy szacowania dynamiki dochodów realnych*, „Przegląd Statystyczny” (3).
- Pałaszewska-Reindl T., Michna W. (1986), *Gospodarstwo domowe – ekonomiczna i organizacyjna baza rodziny polskiej* [w:] T. Pałaszewska-Reindl (red.), *Polskie gospodarstwo domowe: życie codzienne w kryzysie*, Instytut Wydawniczy Związków Zawodowych, Warszawa.
- Przybylska-Mazur A. (2010), *Wybrane metody prognozowania wskaźnika inflacji* [w:] W. Szkutnik (red.), *Zastosowanie modeli prognostycznych w analizach wybranych zjawisk ekonomiczno-społecznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, s. 55-90.
- Przybylska-Mazur A. (2008), *Zastosowanie modelu autoregresji wektorowej zredukowanego rzędu do prognozowania wskaźnika inflacji*, [w:] W. Tarczyński (red.), *Inwestowanie na rynku kapitałowym*, „Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 10 (2008), s. 148-159.
- Przybylska-Mazur A. (2013), *Reguły polityki pieniężnej a prognozowanie wskaźnika inflacji*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Wydziałowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 124, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach.
- Zalega T. (2007), *Gospodarstwo domowe jako podmiot konsumpcji*, „Studia i Materiały”, (1), 10.

**WAVELETS AS THE MAIN INSTRUMENT SUPPORTING  
THE PRODUCTION OF REMUNERATION OF HOUSEHOLDS**

**Summary:** Financial decisions each household based on its current and future financial situation. We can say that based on the amount of current and future salaries of its members. This article aims prediction of average monthly wages in Poland in the context of households. Copyright used to predict approach. Wavelet analysis was used as the main tool of prediction. Wavelet analysis incorporated into the model to compensate the exponential creating an original model of alignment exponentially-wavelet.

**Keywords:** wavelet, salary, prediction, macroeconomic indicators.