

Ewa Jałowiecka, Piotr Jałowiecki

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

IDENTYFIKACJA TENDENCJI PRODUKCJI I KONSUMPCJI PAPIEROSÓW W POLSCE W LATACH 1999-2012

IDENTIFICATION OF CIGARETTES PRODUCTION AND CONSUMPTION TRENDS IN POLAND IN THE YEARS 1999-2012

Słowa kluczowe: produkcja papierosów, konsumpcja papierosów, wyrównywanie wykładnicze

Key words: cigarettes production, cigarettes consumption, exponential smoothing

Abstrakt. Celem badań było przedstawienie wyników identyfikacji tendencji produkcji i konsumpcji papierosów w Polsce w latach 1999-2012. Do analizy wykorzystano addytywny model potrójnego wyrównywania wykładniczego Wintersa, który został oceniony jako najlepiej dopasowany do danych empirycznych z lat 1999-2008. Dane źródłowe pochodziły z wyników badań budżetów gospodarstw domowych przeprowadzanych przez GUS. W badanym okresie stwierdzono znaczący wzrost produkcji papierosów w Polsce i spadek ich konsumpcji, jak również znaczące wahania sezonowe w obu przypadkach.

Wstęp

Przemysł wyrobów tytoniowych stanowi w Polsce jedną z najważniejszych gałęzi gospodarki. Z jednej strony, jest on źródłem znaczących dochodów budżetu państwa, które z tytułu samego podatku akcyzowego w 2011 r. stanowiły 6,6% jego dochodów, czyli 18,3 mld zł [*Sprawozdanie z wykonania...2012*]. Z drugiej strony, równie znaczące są koszty ponoszonej przez państwo profilaktyki i likwidacji skutków zdrowotnych nadmiernej konsumpcji papierosów, traktowanej jako nałóg.

W 2011 r. poziom konsumpcji papierosów w Polsce według danych GUS oceniany był na 1852 szt. rocznie na osobę. W 2009 r. papierosy paliło 30,3% osób dorosłych, w tym 36,9% mężczyzn i 24,6% kobiet. Zdecydowana większość spośród nich paliła papierosy codziennie (33,5% mężczyzn i 21,0% kobiet) [*Global Tobacco... 2009*]. Wysokie było rozpowszechnienie palenia wśród młodzieży, a nawet dzieci, ponieważ papierosy paliło 18,7% osób w wieku 13-15 lat, w tym 19,6% chłopców i 17,1% dziewcząt [*Global Tobacco... 2009*]. Skalę narażenia na bierne palenie ocenia się na 44,2% w domu oraz 33,6% w miejscu pracy [Czart-Cieciński i in. 2011]. Według różnych oszacowań koszty leczenia chorób powodowanych przez nadmierne palenie papierosów wynoszą 10,0 mld zł rocznie, koszty leczenia osób narażonych na bierne palenie 2,2 mld zł, a koszty wynikające z przedwczesnych zgonów czynnych i biernych palaczy 5,5 mld zł. Łącznie koszty samego zapobiegania skutkom zdrowotnym nałogu palenia można oszacować na 17,5 mld zł [Zatoński i in. 2009]. Niewątpliwie należy do nich doliczyć jeszcze koszty ponoszone na profilaktykę zmierzającą do ograniczania nadmiernego palenia papierosów, szczególnie wśród młodzieży.

Biorąc pod uwagę przeciętny roczny poziom konsumpcji papierosów w przeliczeniu na osobę oraz liczbę ludności Polski, całkowitą konsumpcję papierosów w Polsce w 2011 r. można było oszacować na 71,4 mld sztuk. Jest to wielkość, która w ostatnich latach systematycznie i zdecydowanie maleje. Niewątpliwym wpływem na to mają systematycznie rosnące ceny papierosów, które w 2011 r. osiągnęły rekordowy po raz kolejny poziom 10,50 zł za paczkę zawierającą 20 szt. Jest to wynik systematycznego zwiększania obciążeń podatkowych (akcyza i VAT), którymi obłożone są papierosy. W 2011 r. stanowiły one aż 84,6% ceny, co było jednym z najwyższych poziomów opodatkowania wyrobów tytoniowych na świecie [Czart-Cieciński i in. 2011]. Z kolei wysokie ceny papierosów są przyczyną wysokiego udziału w rynku papierosów pochodzących

z nielegalnych źródeł. Szacuje się, że 5,5% papierosów wypalanych w Polsce przemycą się z Białorusi, 3,9% z Ukrainy, a 2,0% z Rosji (Obwód Kaliningradzki). Ponadto, 4,4% papierosów jest wytwarzanych nielegalnie na terenie Polski. Łącznie daje to 15,8% papierosów wypalanych każdego roku [Analiza krajowej... 2012]. Tymczasem według danych GUS, już od 2003 r. odnotowuje się w Polsce systematyczny wzrost produkcji papierosów. W 2011 r. na 1852 papierosy wypalone przez statystycznego Polaka przypadły 3283 papierosy wyprodukowane w Polsce.

Material i metodyka badań

Celem badań było przygotowanie prognoz produkcji i konsumpcji papierosów na podstawie miesięcznych szeregów czasowych obejmujących dane z lat 1999-2008, pochodzących z wyników badań budżetów gospodarstw domowych (BGD). Badaniami tymi prowadzonymi co roku przez GUS, objętych jest każdorazowo ponad 30 tys. gospodarstw domowych i ponad 100 tys. wchodzących w ich skład osób.

W prowadzonych badaniach dekompozycję badanych szeregów czasowych, sprawdzenie ich stacjonarności, identyfikację punktów zwrotnych oraz obserwacji odstających przeprowadzono wykorzystując kompleksową metodologię ARIMA X-12. Jest ona bardzo często rekomendowana jako narzędzie dekompozycji, identyfikacji postaci szeregów czasowych, jak również ich modelowania przede wszystkim w odniesieniu do danych makroekonomicznych [Astolfi i in. 2003, Mir, Rondonotti 2003, Grudkowska, Paśnicka 2007].

Modele, na podstawie których przygotowano prognozy, wybrano spośród kilkunastu modeli wyrównywania wykładniczego i ARIMA, oceniając jakość ich dopasowania do danych empirycznych. Posłużono się w tym celu współczynnikiem determinacji R^2 , pierwiastkiem średniego błędu kwadratowego (RSME) oraz kryteriami informacyjnymi Akaike (AIC) i Bayesa-Schwartz (BSC). W obydwu przypadkach najlepiej dopasowanym modelem okazał się model potrójnego wyrównywania wykładniczego Wintersa [1960]. Wartości prognozowane wyznaczane są w nim zgodnie z formułami (1) (2) (3).

$$(1) \hat{y}_t = \alpha \cdot (y_{t-1} - \hat{w}_{t-s}) + (1 - \alpha) \cdot (\hat{y}_{t-1} - \hat{z}_{t-1})$$

$$(2) \hat{z}_t = \beta \cdot (\hat{y}_t - \hat{y}_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot \hat{z}_{t-1}$$

$$(3) \hat{w}_t = \gamma \cdot (y_{t-1} - \hat{y}_t) + (1 - \gamma) \cdot \hat{w}_{t-s}$$

gdzie:

\hat{y}_t – prognoza badanej zmiennej dla momentu lub okresu t ; \hat{z}_t – wartość wyrównana składnika trendu w momencie lub okresie t ; \hat{w}_t – wartość wyrównana składnika sezonowego w momencie lub okresie t ; s – długość pojedynczego cyklu sezonowego; α , β , γ – stałe wyrównywania o wartościach z przedziału od 0 do 1.

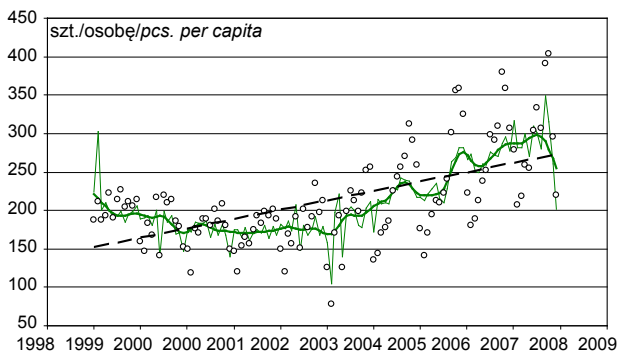
Wyniki badań

Po dokonaniu dekompozycji szeregu czasowego zawierającego miesięczne dane nt. produkcji papierosów, na podstawie wyodrębnionego składnika trendu stwierdzono odwrócenie tendencji spadkowej na wzrostową produkcji papierosów, które miało miejsce w latach 2002-2004, czyli w okresie bezpośrednio poprzedzającym przystąpienie Polski do Unii Europejskiej (UE) (rys. 1). Na podstawie wyodrębnionego składnika wahań sezonowych stwierdzono, że ich roczny cykl dzieli się na dwie wyraźnie zaznaczone części: wzrost produkcji w okresie od lutego do października każdego roku oraz spadek w pozostałych miesiącach. Począwszy od lat 2003-2004 stwierdzona struktura wahań sezonowych staje się zdecydowanie wyraźniejsza niż poprzednio, chociaż nie ulega zmianom jakościowym. Poziom produkcji papierosów w październiku osiąga poziom ok. półtora raza wyższy niż w lutym tego samego roku (rys. 2).

Rysunek 1. Miesięczny poziom produkcji papierosów w Polsce w latach 1999-2008 (pkt), składnik trendu wyodrębniony z szeregu czasowego (linia ciągła pogrubiona), wartości odsezonowane (linia ciągła cienka) oraz przeciętny trend liniowy w badanym okresie (linia przerywana)

Figure 1. Monthly cigarettes production level in Poland in the years 1999-2008 (points), the trend component extracted from a time series (bold solid line), seasonally adjusted values (thin solid line) and the average linear trend over the period (dashed line)

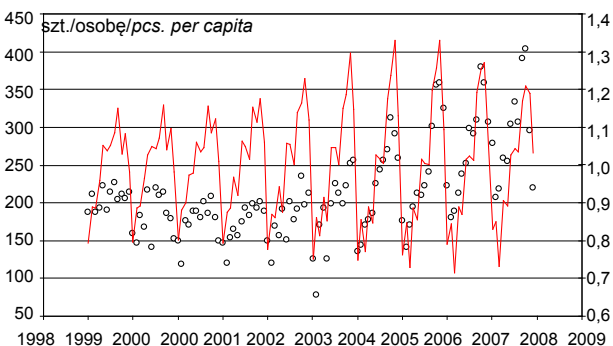
Źródło: opracowanie własne
Source: own study



Rysunek 2. Miesięczny poziom produkcji papierosów w Polsce, w latach 1999-2008 (pkt, skala z lewej strony) oraz wahania sezonowe wyodrębnione z szeregu czasowego (linia ciągła, skala z prawej strony)

Figure 2. Monthly cigarettes production level in Poland in the years 1999-2008 (points, scale on the left side), seasonal fluctuations extracted from a time series (solid line, scale on the right side)

Źródło: opracowanie własne
Source: own study



Stwierdzone odwrócenie tendencji spadkowej produkcji papierosów na wzrostową, jak również zmiana amplitudy jej wahań sezonowych miały miejsce w okresie bezpośrednio poprzedzającym przystąpienie Polski do UE. Wówczas doniesienia prasy przede wszystkim branżowej, ale również codziennej wskazywały, że po zakończeniu prywatyzacji polskiego przemysłu wyrobów tytoniowych oraz wykrystalizowaniu się podziału polskiego rynku papierosów pomiędzy kilka dużych międzynarodowych koncernów tytoniowych przygotowywały się one do przenoszenia znaczącej części swojej produkcji do naszego kraju. Związane było to z niższymi kosztami produkcji oraz możliwością otwarcia nowych rynków w krajach, które przystępowały do UE w tym samym okresie co Polska. Oczywiście nie można tych faktów wskazać jako jednoznacznej przyczyny wymienionych zmian, ale jest to dosyć prawdopodobne ich wyjaśnienie.

Rysunek 3. Miesięczny poziom produkcji papierosów w Polsce w latach 1999-2008 (pkt), prognoza produkcji (linia ciągła) oraz 95% przedział ufności prognozy dla lat 2009-2012 (linia kreskowana)

Figure 3. Monthly cigarettes production level in Poland in the years 1999-2008 (points), production forecast (solid line), 95% confidence interval for the years 2009-2012

Źródło: opracowanie własne
Source: own study

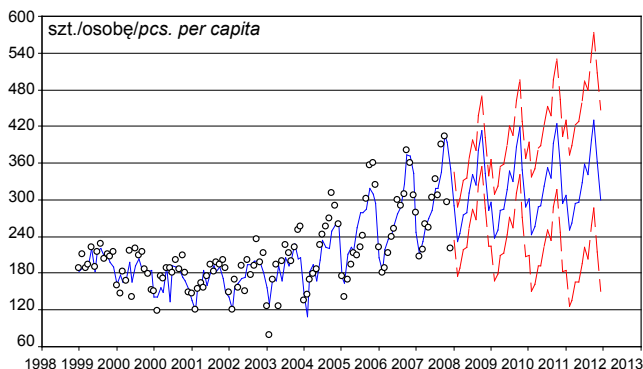


Tabela 1. Porównanie rzeczywistych (według GUS) i prognozowanych poziomów całkowitej produkcji papierosów w ciągu roku w Polsce w latach 1999-2012
 Table 1. Comparison of real (by GUS) and forecasted levels of total cigarettes production per year in Poland 1999-2012

Rok/ Year	Produkcja papierosów w ciągu roku [mld szt.]/ Cigarettes production per year [bln pcs.]		
	wartość rzeczywista/ the actual value	wartość prognozowana/ predicted value	95% przedział ufności/95% confidence interval
1999	94,60	91,71	
2000	83,60	83,49	
2001	80,80	75,94	
2002	79,40	75,77	
2003	82,24	80,08	
2004	86,30	84,91	
2005	102,00	93,47	
2006	111,00	114,58	
2007	123,60	126,71	
2008	132,40	138,34	
2009	115,20	141,82	115,69 167,94
2010	142,86	144,63	110,55 178,71
2011	150,49	147,36	101,28 193,45
2012	156,37	150,09	88,27 211,90

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Budżety gospodarstw 2000-2009*

Source: own study based on *Budżety gospodarstw 2000-2009*

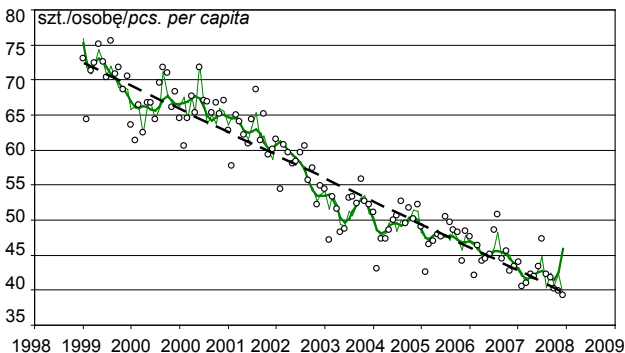
Na podstawie składnika trendu wyodrębnionego w wyniku dekompozycji szeregu czasowego zawierającego miesięczne dane nt. konsumpcji papierosów w latach 1999-2008 stwierdzono wyraźną tendencję spadkową, która kształtowała się na zbliżonym poziomie przez cały badany okres (rys. 4).

Stwierdzono również stabilny i bardzo podobny w całym badanym okresie cykl wahań sezonowych: wzrost produkcji w okresie od kwietnia do sierpnia oraz od listopada do stycznia każdego roku, jak również duże wahania w pozostałych miesiącach (rys. 5).

Rysunek 4. Miesięczny poziom konsumpcji papierosów w Polsce w latach 1999-2008 (pkt), składnik trendu wyodrębniony z szeregu czasowego (linia ciągła pogrubiona), wartości odsezonowane (linia ciągła cienka) oraz przeciętny trend liniowy w badanym okresie (linia przerywana)

Źródło: opracowanie własne

Source: own study



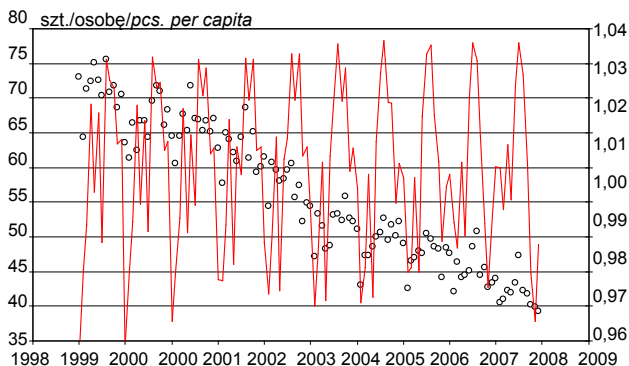
Przygotowane obliczenia zgodnie z wybranym modelem potrójnego wyrównywania wykładniczego Wintersa, wskazują na utrzymanie stwierdzonej tendencji wzrostowej poziomu produkcji papierosów na mniej więcej stałym poziomie (wzrost o ok. 3 mld szt. rocznie), jak również na utrzymanie się znaczących wahań sezonowych (maksymalny poziom produkcji w październiku większy od minimalnego w lutym ok. 1,6 raza) (rys. 3).

Dopasowanie przygotowanego modelu do danych empirycznych z lat 1999-2008 oceniono jako dobre (wartość współczynnika determinacji $R^2=0,78$), ale nie tak dobre, jak w przypadku modelu dla konsumpcji papierosów omówionego w dalszej części pracy. Pomimo tego, przedstawione w tabeli 1 dane na temat produkcji papierosów w Polsce za lata 2009-2012 opublikowane przez GUS wydają się potwierdzać trafność przygotowanej prognozy [*Budżety Gospodarstw... 2010-13*]. Niezbyt wysoka ocena dopasowania modelu produkcji papierosów jest najprawdopodobniej wynikiem zaobserwowanej zmiany tendencji spadkowej na wzrostową oraz przede wszystkim zmiany amplitudy wahań sezonowych, które stwierdzono w latach 2002-2004.

Rysunek 5. Miesięczny poziom konsumpcji papierosów w Polsce, w latach 1999-2008 (pkt, skala z lewej strony) oraz wahania sezonowe wyodrębnione z szeregu czasowego (linia ciągła, skala z prawej strony)

Figure 5. Monthly cigarettes consumption level in Poland in the years 1999-2008 (points, scale on the left side), seasonal fluctuations extracted from a time series (bold solid line), seasonally adjusted values (thin solid line, scale on the right side)

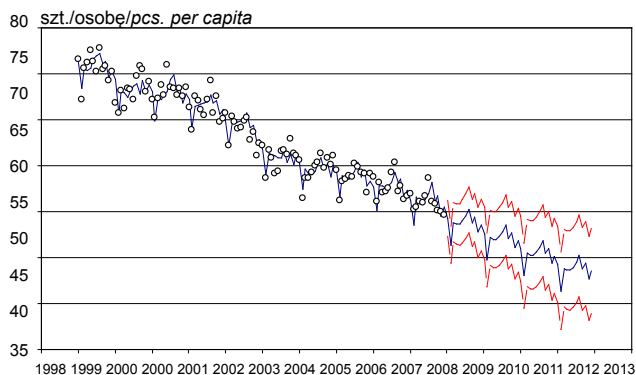
Źródło: opracowanie własne
Source: own study



Rysunek 6. Miesięczny poziom konsumpcji papierosów w Polsce ogółem w latach 1999-2008 (pkt), prognoza konsumpcji (linia ciągła) oraz 95% przedział ufności prognozy dla lat 2009-2012 (linia przerywana)

Figure 6. Monthly cigarettes consumption level in Poland in the years 1999-2008 (points), production forecast (solid line), 95% confidence interval for the years 2009-2012

Źródło: opracowanie własne
Source: own study



Prognoza w ujęciu miesięcznym wskazuje na utrzymanie w latach 2009-2012 wyraźnej i stabilnej tendencji spadkowej, której towarzyszą wyraźne, ale niezbyt silne wahania sezonowe (w sierpniu poziom konsumpcji papierosów osiąga poziom 1,2 razy wyższy niż w lutym tego samego roku) (rys. 6). Wysoka ocena dopasowania przygotowanego modelu do danych empirycznych (wartość współczynnika determinacji $R^2 = 0,96$) wskazuje, że wyjaśnia on zmienność poziomu konsumpcji papierosów w badanym okresie w zadowalającym stopniu.

W tabeli 2 przedstawiono rzeczywiste wartości konsumpcji papierosów w Polsce w latach 1999-2008 oraz wartości prognozowane zgodnie z przygotowanym modelem. Należy podkreślić, że wartości konsumpcji papierosów uzyskane z wyników badań BGD są

Tabela 2. Porównanie rzeczywistych (wg wyników badań BGD) i prognozowanych poziomów całkowitej konsumpcji papierosów w ciągu roku w Polsce, w latach 1999-2012

Table 2. Comparison of real (by GUS) and forecasted levels of total cigarettes consumption per year in Poland 1992-2011

Rok/ Year	Konsumpcja papierosów [mld szt./rok]/ Cigarettes consumption [bln pcs./year]		
	wartość rzeczywista (wg BGD)/actual value (by GUS)	wartość prog- nozowana/pre- dicted value	95% przedział ufności/95% con- fidence interval
1999	32,78	32,82	
2000	30,68	30,59	
2001	30,50	30,30	
2002	28,74	28,89	
2003	26,47	26,81	
2004	23,79	23,75	
2005	22,68	22,48	
2006	21,74	21,75	
2007	20,78	20,73	
2008	19,21	19,27	
2009		17,16	14,99 19,33
2010		15,64	12,74 18,55
2011		14,12	10,61 17,62
2012		12,59	8,56 16,61

Źródło: jak w tab. 1
Source: see tab. 1

zdecydowanie niższe od danych publikowanych przez GUS, chociażby w rocznikach statystycznych za lata 2000-2013. Przyczyną jest zaniżanie niektórych wydatków, szczególnie na alkohol, wyroby tytoniowe, wyroby cukiernicze, żywienie w placówkach gastronomicznych. Zazwyczaj zaniżanie dotyczy tych wydatków, które oceniane są powszechnie jako zbyt wysokie [Budżety gospodarstw... 2000-2009].

Podsumowanie

W badanym okresie zdecydowanemu wzrostowi produkcji papierosów towarzyszył spadek ich konsumpcji. Była to zależność dosyć silna, o czym świadczy wartość współczynnika korelacji rangowej Spearmana $r_s = -0,79$. Przygotowane prognozy pozwalają stwierdzić, że sytuacja taka będzie ulegała dalszemu pogłębieniu w kolejnych latach. Jej wyjaśnienia należy upatrywać przede wszystkim w przenoszeniu przez międzynarodowe koncerny znaczącej części produkcji do Polski w ostatnich latach z uwagi na niższe jej koszty, które są wzrost produkcji, oraz w systematycznym wzroście cen papierosów i w około 15-proc. udziale w rynku znacznie tańszych papierosów pochodzących z nielegalnych źródeł, które powodują spadek papierosów pochodzących z legalnych źródeł. Wydaje się, że przede wszystkim kwestia konsumpcji papierosów pochodzących z przemytu i nielegalnych wytwórni na terenie kraju, wymaga dodatkowych pogłębionych badań.

Literatura

- Astolfi R., Ladiray D., Mazzi G.L. 2003: *Seasonal Adjustment of European Aggregates: Direct Versus Indirect Approach*, [W:] M. Manna, R. Peronacci (red.), Seasonal Adjustment. European Central Bank, Frankfurt am Main, Germany, s. 37-66.
- Budżety gospodarstw domowych w 1999-2012 roku*. 2000-2013: Zakład Wydawnictw Statystycznych, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
- Czart-Ciecierski C., Cherukupalli R., Weresa M. 2011: *Ekonomiczne aspekty palenia tytoniu i opodatkowania wyrobów tytoniowych w Polsce*, International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, Paris, France.
- Global Tobacco Adults Survey. Poland 2009-2010*. 2009: World Health Organization & Ministry of Health, Warsaw.
- Grudkowska S., Paśnicka E. 2007: *X-12-ARIMA i TRAMO/SEATS – empiryczne porównanie metod wyrównywania sezonowego w kontekście długości próby*, Materiały i Studia, Zeszyt 220, Narodowy Bank Polski, Departament Komunikacji Społecznej, Warszawa.
- Mir A.M., Rondonotti V. 2003: *The Performance of X-12 in the Seasonal of the Short Time Series*, [W:] M. Manna, R. Peronacci (red.), Seasonal Adjustment. European Central Bank, Frankfurt am Main, Germany, s. 149-166.
- Raport Ernst & Young 2012: *Analiza krajowej struktury opodatkowania papierosów akcyzą*, Ernst&Young, Warszawa.
- Sprawozdanie z wykonania budżetu państwa za okres od 1 stycznia do 31 grudnia 2011 roku. Omówienie*. 2012: Rada Ministrów, Warszawa.
- Winters P.R. 1960: *Forecasting Sales by Exponentially Weighted Moving Averages*, Management Science, 6(3), s. 324-342.
- Zatoński W.A., Mańczuk M., Sulkowska U., Przewoźniak K. 2009: *Palenie tytoniu a umieralność na choroby odtytoniowe w Europie Środkowo-Wschodniej*, Zesz. Nauk. Ochrony Zdrowia. Zdrowie Publiczne i Zarządzanie, 2(8), s.58-77.

Summary

In the paper, the results of cigarettes production and consumption trends identification in Poland in the years 1999-2012 is presented. They were done with using of additive model Winters triple exponential smoothing, which was evaluated as the best fit to the empirical data from the years 1999-2008. The source data were originated from the results of household budget surveys carried out by the GUS. During the study period a significant increase in the production of cigarettes and decrease their consumption were identified, as well as significant seasonal fluctuations in both cases.

Adres do korespondencji
mgr Ewa Jałowiecka
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Zastosowań Informatyki i Matematyki
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa
tel. (22) 593 72 53, e-mail: ewa_jalowiecka@sggw.pl