



*Powiślańska Szkoła Wyższa
ul. 11 Listopada 29: 82-500 Kwidzyn
tel/fax (55) 261 31 39; tel. (55) 279 17 68
www.wsz.kwidzyn.edu.pl
dziekanat@psw.kwidzyn.edu.pl*

praca semestralna z przedmiotu:

EKONOMETRIA

pod kierunkiem:

prof. nadzw. dr hab. Tomasz Plata- Przechlewski

temat pracy: Analiza empiryczna spożycia indywidualnego dóbr i usług.

wydział : Zarządzanie

kierunek : Ekonomia

rok akademicki : 2015/2016

semestr zimowy

rok studiów: II

tryb niestacjonarny

pracę wykonały:

- 1 . Anna Napiórkowska
2. Iwona Barbarewicz
3. Olga Srożak

Kwidzyn, 19.01.2016r.

SPIS TREŚCI

I. Makroekonomiczny opis spożycia indywidualnego dóbr i usług.....	1
II. Opis dynamiki szeregu.....	3
III. Ekonometryczne modele tendencji rozwojowej.....	4
1. Trend liniowy.....	4
2. Model z trendem kwadratowym.....	8
3. Model logarytmiczny zlinearyzowany.....	11
IV. Prognozy.....	16
1. Trend liniowy.....	16
2. Trend kwadratowy.....	17
3. Trend logarytmiczny.....	19
V. Podsumowanie.....	20

I. MAKROEKONOMICZNY OPIS SPOŻYCIA INDYWIDUALNEGO DÓBR I USŁUG.

Pod pojęciem spożycia indywidualnego rozumie się wydatki gospodarstw domowych na zakup dóbr. Pojęcie to pokrewne jest pojęciu konsumpcja. Generowane jest przez dwa typy wydatków: autonomiczne i dodatkowe. Konsumpcja autonomiczna jest niezależna od dochodów, stanowi ona - według subiektywnej oceny danego konsumenta - niezbędne minimum, zapewniające egzystencję. Konsumpcja dodatkowa jest natomiast uwarunkowana wysokością dochodów, oznacza wydatki na dobra, które nie są niezbędne do życia.

W budżetach gospodarstw domowych oraz w trakcie podziału dochodów konsumpcja jest główną alternatywą oszczędzania. Obie wartości mają istotny wpływ na wzrost gospodarczy i dynamikę rozwoju gospodarczego w kraju. Działają jednak w różnych sposób:

- Spożycie i jego wzrost powoduje szybki wzrost popytu na dobra, głównie konsumpcyjne. Prowadzi to szybko do wzrostu cen i dochodów producentów, wzrostu produkcji i w średnim okresie do wzrostu produkcji. Jako że konsumpcja dotyczy głównie dóbr konsumpcyjnych, krótkotrwałych bądź średnio trwałych, to przy jej wzroście zwiększa się produkcja tego właśnie typu dóbr, a niekoniecznie dóbr trwałych czy inwestycyjnych. Wzrost spożycia może prowadzić do wzrostu możliwości produkcyjnych oraz inwestycji, ale dopiero w długim okresie. Ryzykiem jest, że zamiast do wzrostu produkcji w kraju doprowadzi do wzrostu importu (zwłaszcza przy mało elastycznym rynku w kraju), lub do wzrostu cen i inflacji
- Oszczędności z kolei nie mają krótkookresowego wpływu na wzrost gospodarczy. Generują one jednak zasoby finansowe, z których można finansować inwestycje i większe, droższe projekty. W związku z tym inwestycje są kluczowym czynnikiem określającym możliwości długookresowego wzrostu gospodarczego, zwiększania możliwości produkcyjnych i bogactwa kraju

Widać więc, że obie wielkości: spożycie i inwestycje są istotne dla wzrostu gospodarczego, lecz oddziałują na różne jego aspekty.

Ważne jest, żeby w gospodarce spożycie i oszczędności były zrównoważone. Brak równowagi (zarówno przy przeroście spożycia, jak i przy przeroście inwestycji) prowadzić może do zaburzeń w gospodarce, a w konsekwencji gwałtownych procesów dostosowawczych w postaci kryzysów. Dobrym przykładem przerostu inwestycji nad konsumpcją zdają się być współczesne Chiny.

Prognozowanie i badanie spożycia jest bardzo ważne z punktu widzenia prognozowania krótkookresowego wzrostu gospodarczego, dla którego spożycie jest kluczowym elementem. Ważne jest więc poznanie determinant konsumpcji, wpływających na jej kształt i wielkość.

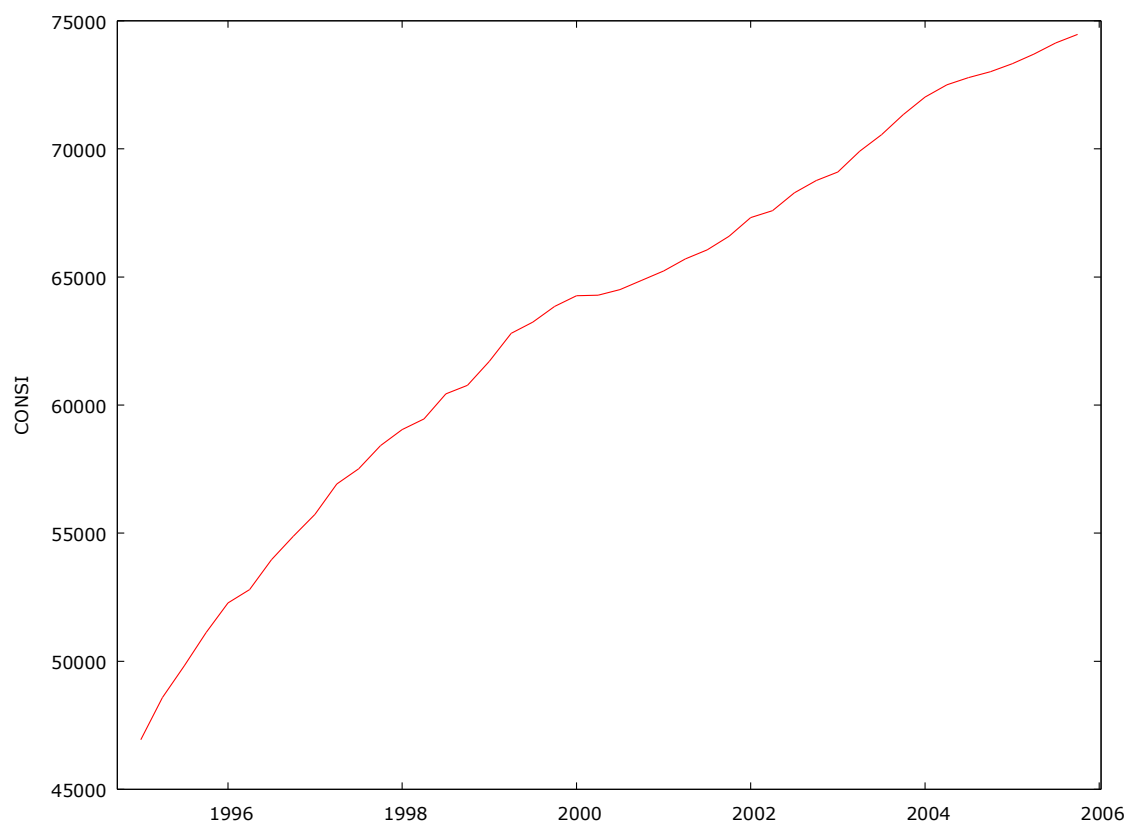
Do najważniejszych spośród nich zalicza się:

- Dochód bieżący (absolutny) – według teorii keynesowskiej konsumpcja zależy proporcjonalnie od dochodu. W najprostszych modelach funkcja konsumpcji jest funkcją liniową, której współczynnik kierunkowy równy jest krańcowej skłonności do konsumpcji, zaś wyraz wolny odpowiada konsumpcji autonomicznej
- Dochód permanentny – według teorii Friedmanna ludzie dążą do utrzymania względnie stałego poziomu konsumpcji i nieznacznie reagują na krótkookresowe zmiany dochodu. Podczas decyzji konsumpcyjnych kierują się natomiast dochodem permanentnym, tj. przewidywanym przeciętnym dochodem w trakcie trwania życia. Wahania dochodu przejściowego (tymczasowego) są niwelowane m. in. przez pożyczki lub wzrost oszczędności.

Oczywiście na poziom konsumpcji wpływ również poziom cen, oczekiwania względem inflacji, stabilności gospodarczej, perspektyw zatrudnienia itd.

II. OPIS DYNAMIKI SZEREGU

Poniżej przedstawiono wykresy badanego szeregu – wykres jego ewolucji w czasie oraz wykres po wyrównaniu metodą średniej ruchomej 4 – okresowej (wybrano 4 okresy jako że szereg jest kwartalny). Wyodrębniono również komponent cykliczny. Można zauważyć, że szereg charakteryzuje się wyraźną, stałą, monotoniczną tendencją wzrostową. Oznacza to, że w całym badanym okresie 1995 – 2005 spożycie indywidualne w Polsce rosło. Analiza komponentu sezonowego wskazuje, że w szeregu nie występuje część sezonowa ani cykliczna. Brak jest wyraźnych okresów regularnych wahań. Oznacza to, że w kształtowaniu się wielkości spożycia brak jest cykliczności, a metody prognozowania z trendem bez sezonowości powinny być wystarczające.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie bazy danych MAK_KON_08

III. EKONOMETRYCZNE MODELE TENDENCJI ROZWOJOWEJ

1. Trend liniowy

W pierwszej kolejności wybrano model z trendem liniowym. Dobrano go na podstawie wykresu, który wykazuje regularną tendencję rozwojową bliską kształtem tendencji liniowej.

Model 3: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)				
Zmienna zależna (Y): CONSI				
	współczynnik	błąd standardowy	t-Studenta	wartość p
-----	-----	-----	-----	-----
const	49949,8	390,510	127,9	8,72e-053 ***
time	604,400	16,2011	37,31	4,00e-032 ***
Średn. aryt. zm. zależnej	62642,16	Odch. stand. zm. zależnej	7340,935	
Suma kwadratów reszt	58757570	Błąd standardowy reszt	1227,438	
Wsp. determ. R-kwadrat	0,972742	Skorygowany R-kwadrat	0,972043	
F(1, 39)	1391,749	Wartość p dla testu F	4,00e-32	
Logarytm wiarygodności	-348,7713	Kryt. inform. Akaike'a	701,5427	
Kryt. bayes. Schwarza	704,9698	Kryt. Hannana-Quinna	702,7906	
Autokorel. reszt - rho1	0,856235	Stat. Durbina-Watsona	0,088551	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Model jest dobrze dopasowany do zmiennej – objaśnia 97% jej zmienności (współczynnik $R^2 = 0,97$). Wskazuje to na dobrą jakość modelu z trendem liniowym.

Dla zmiennej time uzyskana wartość p była zdecydowanie niższa od 0,05 w związku z czym odrzucono H_0 o nieistotności zmiennej na rzecz H_1 o jej istotności.

Weryfikacja modelu:

Następnie przeprowadzono szereg testów weryfikujących poprawność modelu.

Test poprawności specyfikacji liniowej modelu. Test ten weryfikuje:

H_0 : specyfikacja jest poprawna, komponent kwadratowy nie jest potrzebny

H_1 : specyfikacja nie jest poprawna, do modelu powinien zostać dodany komponent kwadratowy

Jako że p w teście jest bardzo niskie i bliskie zera, to H_0 odrzucamy na rzecz H_1 . Oznacza to, że specyfikacja modelu nie jest prawidłowa- powinny się w niej znaleźć również kwadraty. Jest to wniosek negatywny, oznacza, że przyjęta specyfikacja nie jest do końca poprawna.

Pomocnicze równanie regresji dla testu nieliniowości (kwadraty zmiennych)
 Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)
 Zmienna zależna (Y): uhat

	współczynnik	błąd standardowy	t-Studenta	wartość p	
const	-2391,92	341,043	-7,014	2,36e-08	***
time	333,756	37,4506	8,912	7,58e-011	***
sq_time	-7,94658	0,864699	-9,190	3,38e-011	***

Wsp. determ. R-kwadrat = 0,689684

Statystyka testu: $TR^2 = 28,2771$,
 z wartością p = $P(\text{Chi-kwadrat}(1) > 28,2771) = 1,05135e-007$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Test poprawności specyfikacji liniowej modelu. Test ten weryfikuje:

H0: specyfikacja jest poprawna, komponent logarytmiczny nie jest potrzebny

H1: specyfikacja nie jest poprawna, do modelu powinien zostać dodany komponent logarytmiczny

Jako że p w teście jest bardzo niskie i bliskie zera, to H0 odrzucamy na rzecz H1. Oznacza to, że specyfikacja modelu nie jest prawidłowa- powinny się w niej znaleźć również logarytmy. Jest to wniosek negatywny, oznacza, że przyjęta specyfikacja nie jest do końca poprawna.

Pomocnicze równanie regresji dla testu nieliniowości (logarytmy zmiennych)
 Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)
 Zmienna zależna (Y): uhat

	współczynnik	błąd standardowy	t-Studenta	wartość p	
const	-4315,68	335,766	-12,85	2,07e-015	***
time	-208,626	15,7697	-13,23	8,42e-016	***
l_time	3126,87	215,840	14,49	4,67e-017	***

Wsp. determ. R-kwadrat = 0,846696

Statystyka testu: $TR^2 = 34,7145$,
 z wartością p = $P(\text{Chi-kwadrat}(1) > 34,7145) = 3,81774e-009$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

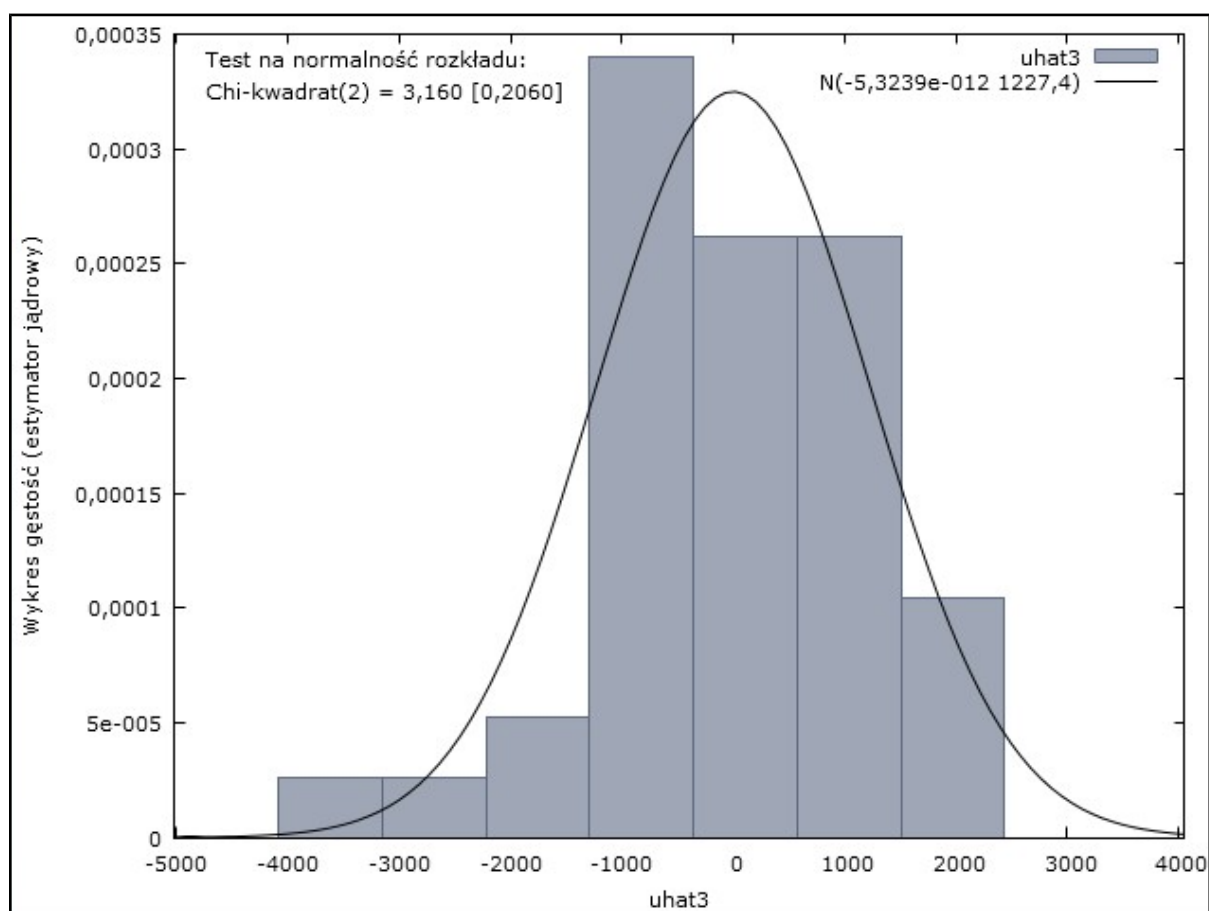
Test normalności rozkładu reszt. Test ten weryfikuje:

H0: rozkład reszt jest normalny

H1: rozkład reszt nie jest normalny

Uzyskane w teście p jest wyższe od 0,05. Oznacza to, że nie ma podstaw do odrzucenia H0.

Uznajemy więc, że rozkład reszt jest normalny. Jest to wniosek pozytywny.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Test Durbina Watsona na autokorelację rzędu 1. Weryfikuje on hipotezy:

H_0 : brak autokorelacji rzędu 1 przyjmujemy, że $p=0$

H_1 : istotna autokorelacja rzędu 1 przyjmujemy, że $p>0$ lub $p<0$

Reguła testu: jeżeli $d < d_L$ to H_0 należy odrzucić.

Jeżeli $d > d_U$ to nie ma podstaw do odrzucenia H_0 .

Jeżeli $d_L < d < d_U$ to test nie rozstrzyga o występowaniu autokorelacji.

W teście uzyskano wartość testową mieszczącą się w przedziale $(0; d_L)$ (dla d_L odczytanego przy $n=41$ obserwacjach i $k=1$ zmiennej objaśniającej). Oznacza to, że statystyka testowa znajduje się w obszarze odrzuceń H_0 . W modelu występuje więc istotna autokorelacja reszt rzędu 1, co jest wnioskiem negatywnym dla modelu.

Statystyka testu Durbina-Watsona dla 5% poziomu istotności, $n = 41$, $k = 1$
$d_L = 1,4493$
$d_U = 1,5490$

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Test heteroskedastyczności White'a weryfikujący:

H_0 : reszty są homoskedastyczne (mają stałą wariancję)

H_1 : reszty są heteroskedastyczne (mają niestabilną wariancję)

Uzyskane w teście p jest niższe od wartości 0,05.

Oznacza to, że H_0 należy odrzucić na rzecz H_1 .

W modelu występuje więc heteroskedastyczność reszt, co jest wnioskiem negatywnym.

```

Test White'a na heteroskedastyczność reszt (zmienność wariancji resztowej)
Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)
Zmienna zależna (Y): uhat^2

      współczynnik      błąd standardowy  t-Studenta  wartość p
-----
const      5,03967e+06      986222      5,110      9,41e-06 ***
time      -336639      108299      -3,108      0,0036 ***
sq_time      5960,16      2500,52      2,384      0,0222 **

Wsp. determ. R-kwadrat = 0,300680

Statystyka testu: TR^2 = 12,327887,
z wartością p = P(Chi-kwadrat(2) > 12,327887) = 0,002104

```

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

2. Model z trendem kwadratowym

Wyniki oszacowania modelu przedstawione są poniżej

```

Model 4: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)
Zmienna zależna (Y): CONSI

      współczynnik      błąd standardowy  t-Studenta  wartość p
-----
const      47557,8      341,043      139,4      4,19e-053 ***
time      938,156      37,4506      25,05      3,14e-025 ***
sq_time      -7,94658      0,864699      -9,190      3,38e-011 ***

Średn.aryt.zm.zależnej  62642,16  Odch.stand.zm.zależnej  7340,935
Suma kwadratów reszt  18233393  Błąd standardowy reszt  692,6948
Wsp. determ. R-kwadrat  0,991541  Skorygowany R-kwadrat  0,991096
F(2, 38)  2227,202  Wartość p dla testu F  4,16e-40
Logarytm wiarygodności -324,7829  Kryt. inform. Akaike'a  655,5659
Kryt. bayes. Schwarza  660,7066  Kryt. Hannana-Quinna  657,4378
Autokorel.reszt - rho1  0,852524  Stat. Durbina-Watsona  0,179706

```

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Model jest dobrze dopasowany do zmiennej – objaśnia 99% jej zmienności (współczynnik $R^2 = 0,99$). Wskazuje na to na dobrą jakość modelu z trendem kwadratowym. Sprawdzono następnie, czy zmienne w modelu są istotne statystycznie.

Zastosowano tym celu test t-Studenta weryfikujący:

H0: zmienne nieistotne statystycznie (parametr nie różni się istotnie od 0)

H1: zmienne istotne statystycznie (parametr istotnie różni się od 0).

Dla zmiennej time uzyskana wartość p była zdecydowanie niższa od 0,05 w związku z czym odrzucono H0 o nieistotności zmiennej na rzecz H1 o jej istotności. Również dla zmiennej time_sq uzyskana wartość p była zdecydowanie niższa od 0,05 w związku z czym odrzucono H0 o nieistotności zmiennej na rzecz H1 o jej istotności.

Jest to wniosek pozytywy, świadczący, że dobrana postać trendu jest wysoce istotna.

Test heteroskedastyczności White'a weryfikujący:

H0: reszty są homoskedastyczne (mają stałą wariancję)

H1: reszty są heteroskedastyczne (mają niestabilną wariancję)

Uzyskane w teście p jest niższe od wartości 0,05. Oznacza to, że H0 należy odrzucić na rzecz H1. W modelu występuje więc heteroskedastyczność reszt, co jest wnioskiem negatywnym

Test White'a na heteroskedastyczność reszt (zmienność wariancji resztowej)					
Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)					
Zmienna zależna (Y): uhat^2					
Z powodu ścisłej współliniowości pominięto zmienną: sq_time					
	współczynnik	błąd standardowy	t-Studenta	wartość p	
const	1,80750e+06	321251	5,626	2,19e-06	***
time	-463013	103255	-4,484	7,18e-05	***
sq_time	40070,6	9829,23	4,077	0,0002	***
X2_X3	-1271,74	349,639	-3,637	0,0009	***
sq_sq_time	13,4526	4,13153	3,256	0,0025	***
Uwaga: macierz danych jest osobliwa!					
Wsp. determ. R-kwadrat = 0,384369					
Statystyka testu: $TR^2 = 15,759144$,					
z wartością p = $P(\text{Chi-kwadrat}(4) > 15,759144) = 0,003360$					

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRET

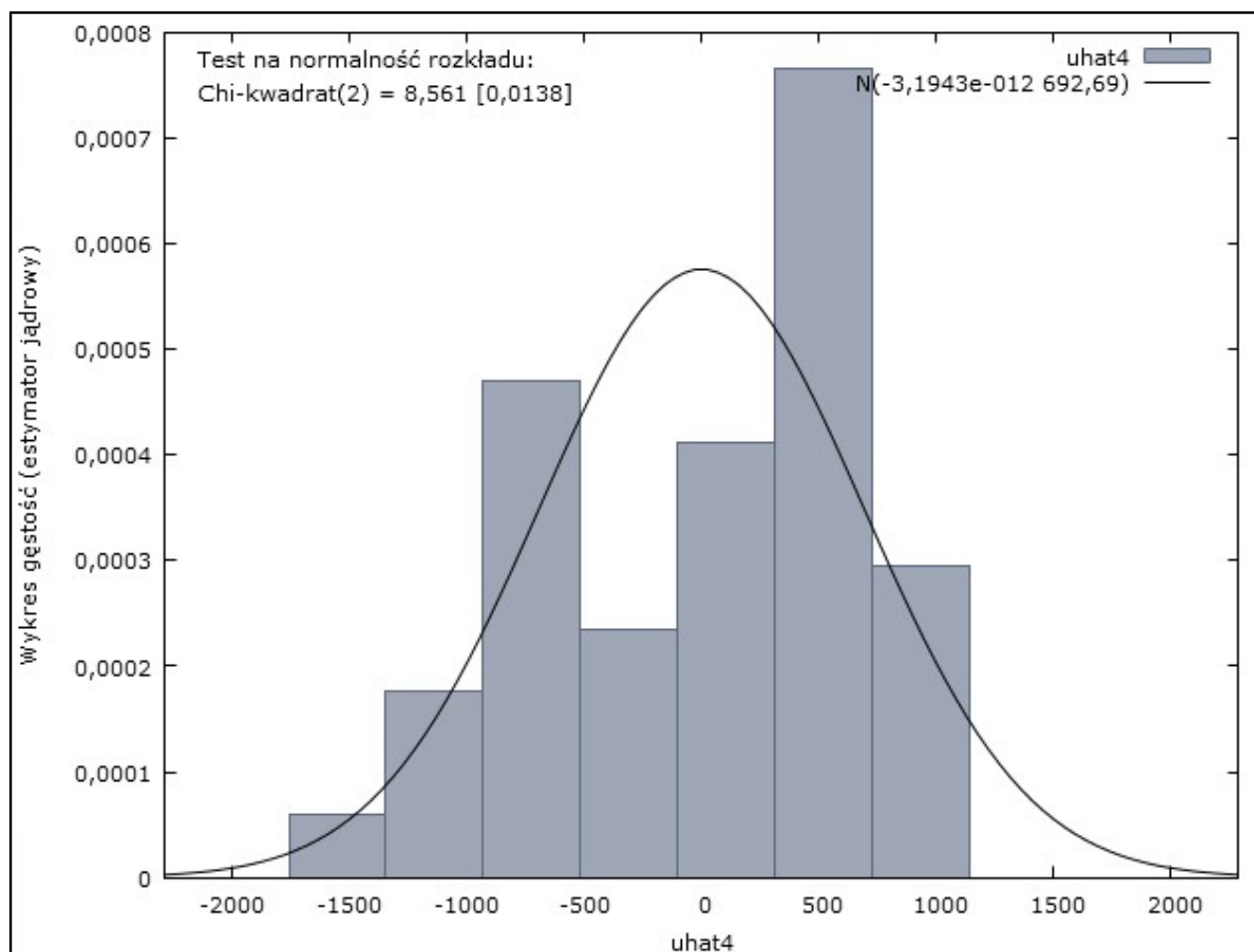
Test normalności rozkładu reszt. Test ten weryfikuje:

H:0- rozkład reszt jest normalny

H:1- rozkład reszt nie jest normalny

Uzyskane w teście p jest niższe od 0,05. Oznacza to, że nie mamy podstawy do odrzucenia H0.

Uznajemy więc, że rozkład reszt nie jest normalny. Jest to wniosek negatywny.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Test Durбина Watsona na autokorelację rzędu 1. Weryfikuje on hipotezy:

H0: brak autokorelacji rzędu 1

H1: istotna autokorelacja rzędu 1

W teście uzyskano wartość testową mieszczącą się w przedziale (0; dL) (dla dL odczytanego przy n=41 obserwacjach i k=2 zmiennej objaśniającej). Oznacza to, że statystyka testowa znajduje się w obszarze odrzuceń H:0. W modelu występuje więc istotna autokorelacja reszt rzędu 1, co jest wnioskiem negatywnym dla modelu.

Stat. Durбина-Watsona = 0,179706 wartość p = 3,82575e-011
--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Statystyka testu Durбина-Watsona dla 5% poziomu istotności, n = 41, k = 2 dL = 1,3992 dU = 1,6031

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

3. Model logarytmiczny zlinearyzowany

Jako trzecią formę modelu przyjęto model logarytmiczny po zlinearyzowaniu. Przyjmuje on postać:

$$\ln(\text{CONSI}) = a_0 + a_1 \cdot t$$

przed zlinearyzowaniem przyjmował postać:

$$\text{CONSI} = b_0 \cdot e^{(a_1 t)}$$

Wyniki estymacji modelu przedstawiono poniżej

Model 5: Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)				
Zmienna zależna (Y): l_CONSI				
	współczynnik	błąd standardowy	t-Studenta	wartość p
-----	-----	-----	-----	-----
const	10,8304	0,00867340	1249	2,33e-091 ***
time	0,00989334	0,000359833	27,49	3,83e-027 ***
Średn.aryt.zm.zależnej	11,03817	Odch.stand.zm.zależnej	0,121533	
Suma kwadratów reszt	0,028985	Błąd standardowy reszt	0,027262	
Wsp. determ. R-kwadrat	0,950939	Skorygowany R-kwadrat	0,949681	
F(1, 39)	755,9326	Wartość p dla testu F	3,83e-27	
Logarytm wiarygodności	90,54148	Kryt. inform. Akaike'a	-177,0830	
Kryt. bayes. Schwarza	-173,6558	Kryt. Hannana-Quinna	-175,8350	
Autokorel.reszt - rho1	0,854509	Stat. Durbina-Watsona	0,076081	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRET

Model jest dobrze dopasowany do zmiennej – objaśnia 95% jej zmienności (współczynnik $R^2 = 0,95$). Wskazuje na to na dobrą jakość modelu z trendem logarytmicznym.

Sprawdzono następnie, czy zmienne w modelu są istotne statystycznie. Zastosowano tym celu test t-Studenta weryfikujący:

H_0 : zmienne nieistotne statystycznie (parametr nie różni się istotnie od 0)

H_1 : zmienne istotne statystycznie (parametr istotnie różni się od 0).

Dla zmiennej time uzyskana wartość p była zdecydowanie niższa od 0,05 w związku z czym odrzucono H_0 o nieistotności zmiennej na rzecz H_1 o jej istotności. Jest to wniosek pozytywny, świadczący, że dobrana postać trendu jest wysoce istotna.

Test heteroskedastyczności White'a weryfikujący:

H0: reszty są homoskedastyczne (mają stałą wariancję)

H1: reszty są heteroskedastyczne (mają niestabilną wariancję)

Uzyskane w teście p jest niższe od wartości 0,05. Oznacza to, że H0 należy odrzucić na rzecz H1. W modelu występuje więc heteroskedastyczność reszt, co jest wnioskiem negatywnym.

```
Test White'a na heteroskedastyczność reszt (zmiennosc wariancji resztowej)
Estymacja KMNK, wykorzystane obserwacje 1995:1-2005:1 (N = 41)
Zmienna zalezna (Y): uhat^2

      współczynnik   błąd standardowy   t-Studenta   wartość p
-----
const      0,00274002      0,000500953      5,470      3,04e-06   ***
time      -0,000200424      5,50105e-05     -3,643      0,0008     ***
sq_time     3,74499e-06      1,27014e-06      2,948      0,0054     ***

Wsp. determ. R-kwadrat = 0,333441

Statystyka testu: TR^2 = 13,671079,
z wartością p = P(Chi-kwadrat(2) > 13,671079) = 0,001075
```

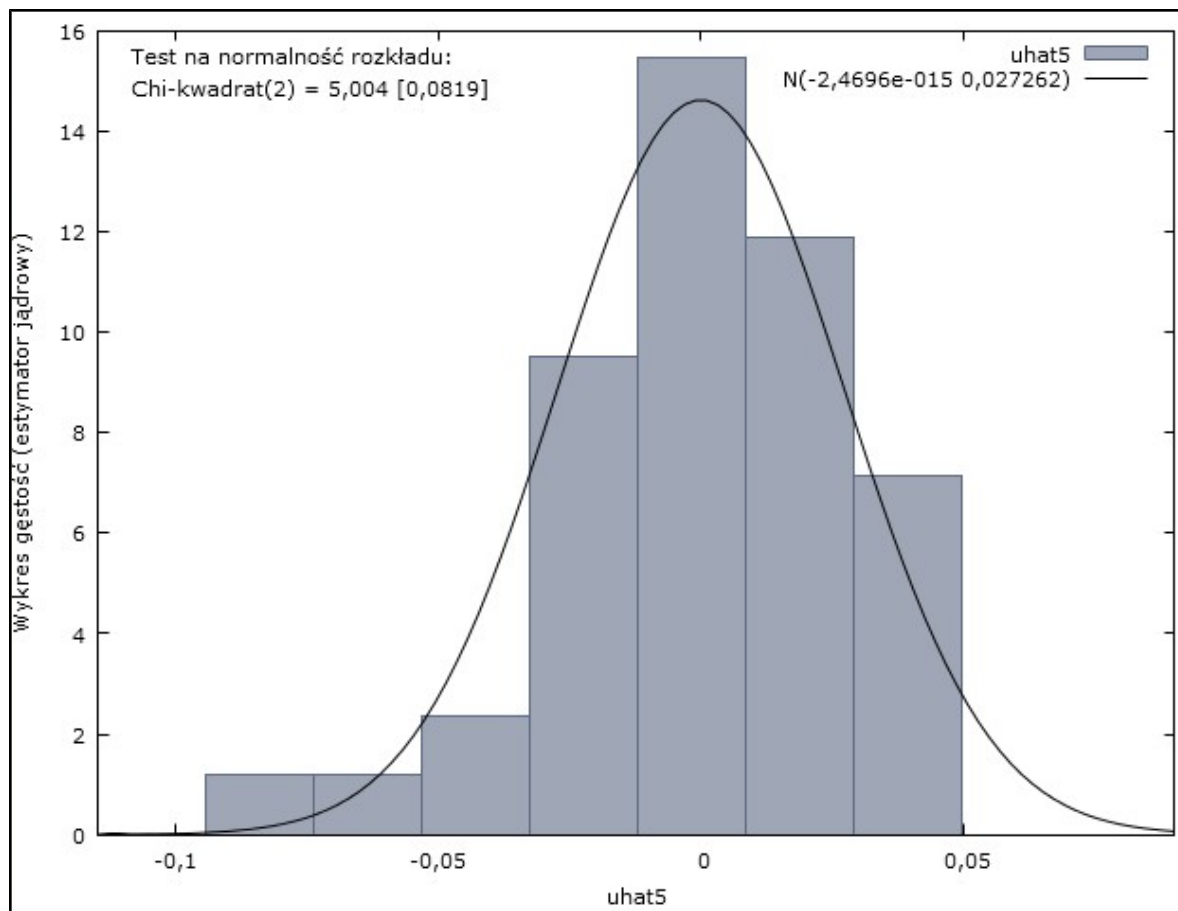
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Test normalności rozkładu reszt. Test ten weryfikuje:

H0: rozkład reszt jest normalny

H1: rozkład reszt nie jest normalny

Uzyskane w teście p jest wyższe od 0,05. Oznacza to, że nie ma podstaw do odrzucenia H0. Uznajemy więc, że rozkład reszt jest normalny. Jest to wniosek pozytywny.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Test Durbina Watsona na autokorelację rzędu 1. Weryfikuje on hipotezy:

H0: brak autokorelacji rzędu 1

H1: istotna autokorelacja rzędu 1

W teście uzyskano wartość testową mieszczącą się w przedziale (0; dL) (dla dL odczytanego przy n=41 obserwacjach i k=1 zmiennej objaśniającej). Oznacza to, że statystyka testowa znajduje się w obszarze odrzuceń H0. W modelu występuje więc istotna autokorelacja reszt rzędu 1, co jest wnioskiem negatywnym dla modelu.

```
Stat. Durbina-Watsona = 0,0760808  
wartość p = 1,27335e-010
```

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

```
Statystyka testu Durbina-Watsona dla 5% poziomu istotności, n = 41, k = 1  
  
dL = 1,4493  
dU = 1,5490
```

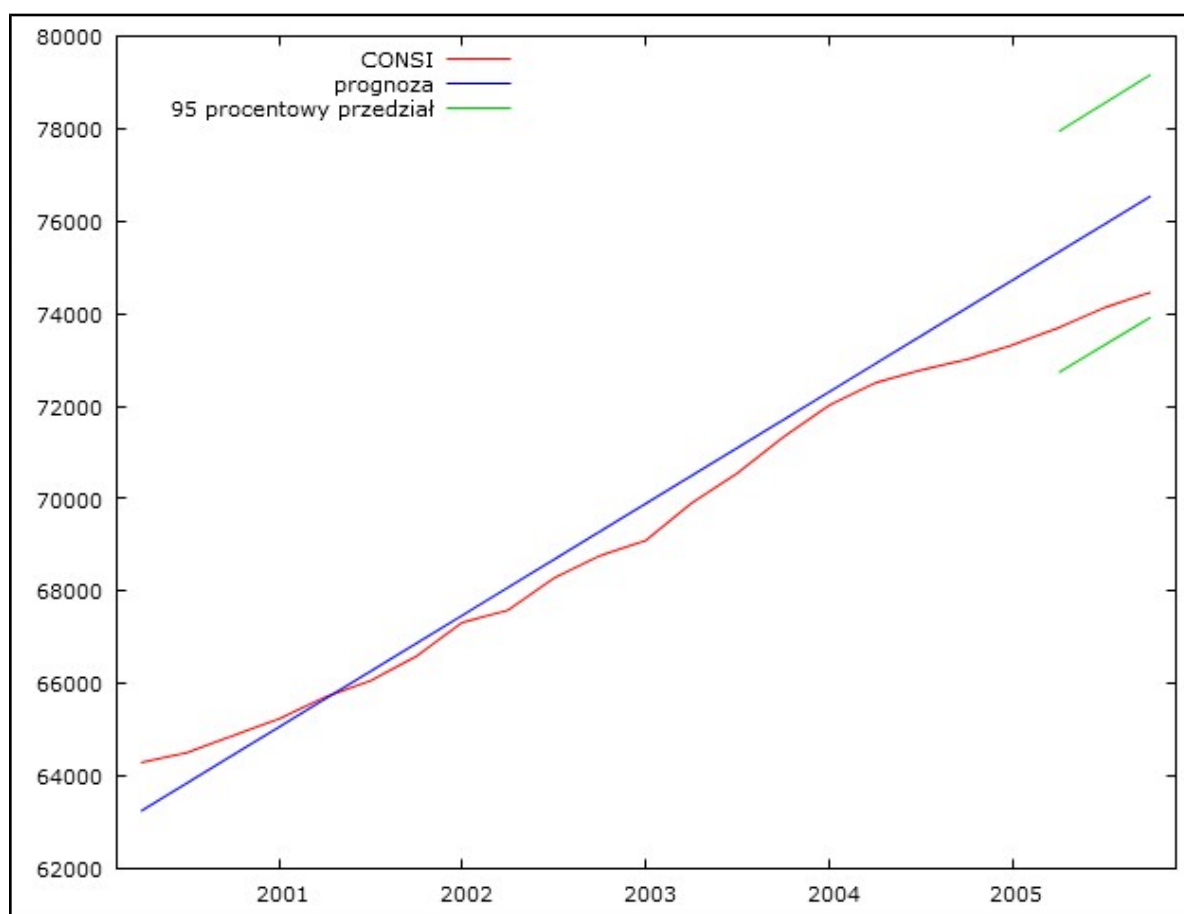
Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Podsumowując, wszystkie trzy modele okazały się być bardzo dobrze dopasowane do danych. Jednakże żaden z nich nie przeszedł pozytywnie weryfikacji. Wykazują problemy z heteroskedastycznością, autokorelacją reszt, brakiem normalności ich rozkładu oraz niepoprawną postacią funkcyjną. Ich zmienne są jednak istotne na wysokim poziomie istotności.

IV. Prognozy

Na podstawie modeli wyliczono prognozy wielkości spożycia na kolejne 3 kwartały 2005 roku. Oprócz wartości prognoz obliczono również błędy prognoz ex post, które pozwalają na ocenę jakości i trafności prognoz.

1. Trend liniowy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Prognoza wskazuje na dynamiczny wzrost wielkości spożycia. Można zauważyć, że prognoza lekko przeszacowuje rzeczywistą wartość, jest wyższa niż realizacja zmiennej.

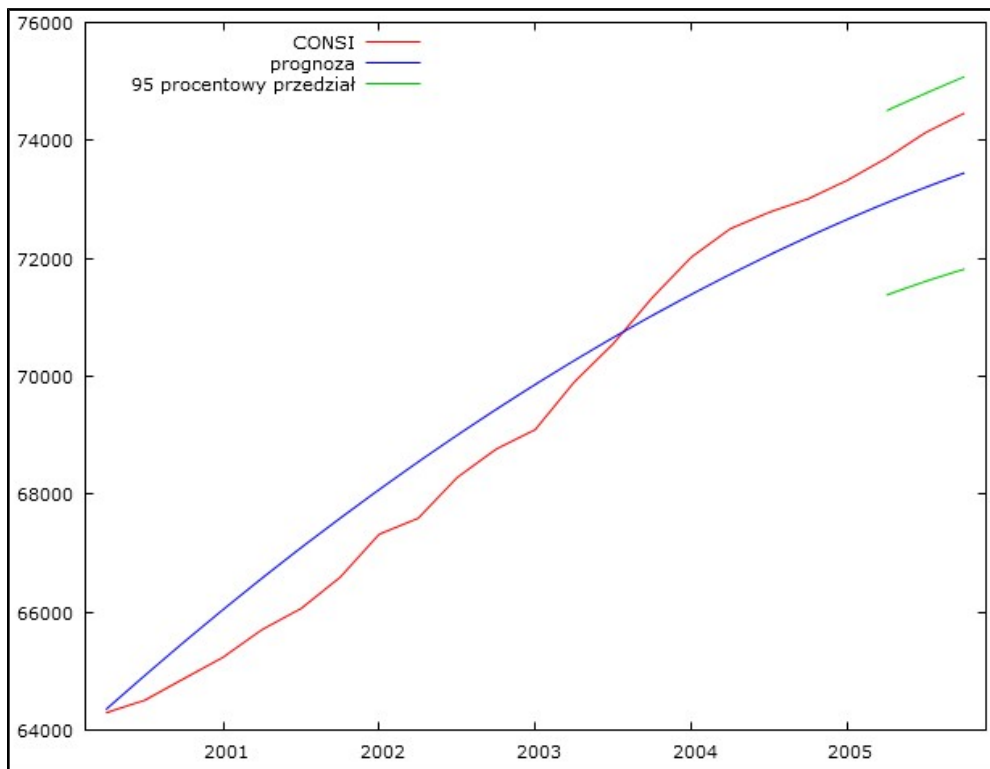
Na podstawie miar błędów ex post można uznać, że prognozy są dokładne, średni błąd absolutny wyniósł ok. 2,5% co oznacza, że prognoza jest bardzo dokładna i mieści się w wymaganym zakresie trafności +/- 10%.

Miary dokładności prognoz ex post

Średni błąd predykcji	ME =	-1840
Błąd średniokwadratowy	MSE =	3,4189e+006
Pierwiastek błędu średniokwadr.	RMSE =	1849
Średni błąd absolutny	MAE =	1840
Średni błąd procentowy	MPE =	-2,4822
Średni absolutny błąd procentowy	MAPE =	2,4822
Współczynnik Theila (w procentach)	I =	5,0404
Udział obciążoności predykc.	$I1^2/I^2$ =	0,99022
Udział niedost.elastyczności	$I2^2/I^2$ =	0,0096061
Udział niezgodności kierunku	$I3^2/I^2$ =	0,00017078

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

2.Trend kwadratowy



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

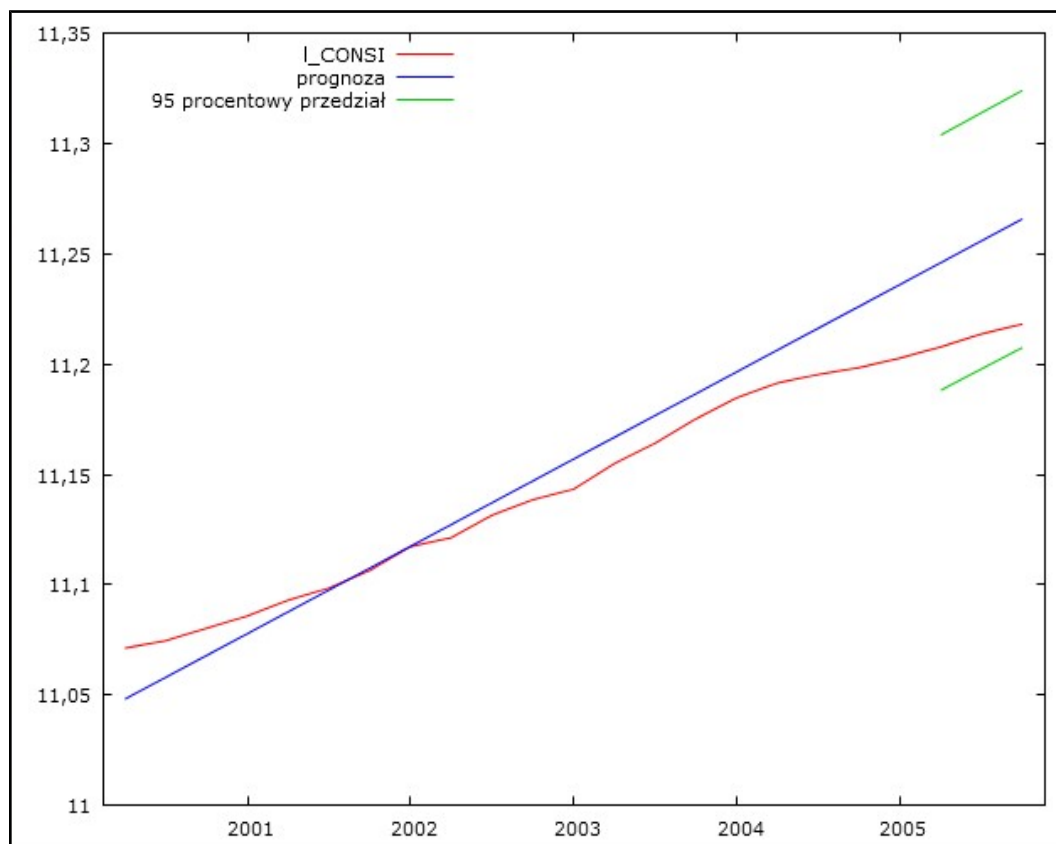
Prognoza wskazuje na dynamiczny wzrost wielkości spożycia. Można zauważyć, że prognoza lekko niedoszacowuje rzeczywistą wartość, jest niższa niż realizacja zmiennej.

Na podstawie miar błędów ex post można uznać, że prognozy są dokładne, średni błąd absolutny wyniósł niewiele ponad 2,5% co oznacza, że prognoza jest bardzo dokładna i mieści się w wymaganym zakresie trafności +/- 10%.

Miary dokładności prognoz ex post		
Średni błąd predykcji	ME =	898,95
Błąd średniokwadratowy	MSE =	8,194e+005
Pierwiastek błędu średniokwadr.	RMSE =	905,2
Średni błąd absolutny	MAE =	898,95
Średni błąd procentowy	MPE =	1,2126
Średni absolutny błąd procentowy	MAPE =	1,2126
Współczynnik Theila (w procentach)	I =	2,5137
Udział obciążoności predykc.	$I1^2/I^2$ =	0,98622
Udział niedost.elastyczności	$I2^2/I^2$ =	0,013356
Udział niezgodności kierunku	$I3^2/I^2$ =	0,00041935

Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

3. Trend logarytmiczny



Źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

Prognoza wskazuje na dynamiczny wzrost wielkości spożycia. Można zauważyć, że prognoza lekko przeszacowuje rzeczywistą wartość, jest wyższa niż realizacja zmiennej.

Na podstawie miar błędów ex post można uznać, że prognozy są bardzo dokładne, średni błąd absolutny wyniósł ok. 0,38% co oznacza, że prognoza jest bardzo dokładna i mieści się w wymaganym zakresie trafności +/- 10%.

Miary dokładności prognoz ex post poniżej:

Miary dokładności prognoz ex post

Średni błąd predykcji	ME =	-0,042674
Błąd średniokwadratowy	MSE =	0,0018361
Pierwiastek błędu średniokwadr.	RMSE =	0,042849
Średni błąd absolutny	MAE =	0,042674
Średni błąd procentowy	MPE =	-0,38055
Średni absolutny błąd procentowy	MAPE =	0,38055
Współczynnik Theila (w procentach)	I =	8,6363
Udział obciążoności predykc.	$I1^2/I^2$ =	0,99181
Udział niedost. elastyczności	$I2^2/I^2$ =	0,0081264
Udział niezgodności kierunku	$I3^2/I^2$ =	6,0157e-005

źródło: Opracowanie własne na podstawie wyliczeń programu GRETL

V. PODSUMOWANIE

Prognozy z modeli okazały się być bardzo dokładne. Ich błędy są poniżej granicy 5% uznawanej za wyznacznik dobrej jakości prognostycznej modelu i jego trafności.

- trend liniowy- średni absolutny błąd procentowy wyniósł 2,4822
- trend kwadratowy- średni absolutny błąd procentowy wyniósł 1,2126
- trend logarytmiczny- średni absolutny błąd procentowy wyniósł 0,3855

Tak więc, pomimo że modele okazały się mieć pewne negatywne cechy (heteroskedastyczność, autokorelacja) ich prognozy są bardzo trafne i dokładne.

Literatura:

1. Górecki Brunon M. *Podstawowy kurs nowoczesnej ekonometrii*
2. Milewski R. Kwiatkowski E. *Podstawy ekonomii* PWN 2008
3. Kufel M, Ekonometria. *Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011
4. Baza danych MAK_KON_08