

METODYKA PROGNOZOWANIA ZYSKU W PRZEDSIĘBIORSTWIE

METHODOLOGY OF PROFIT FORECASTING WITHIN AN ENTERPRISE

Bartosz KOZICKI

bartosz.kozicki@wat.edu.pl

Wojskowa Akademia Techniczna

Wydział Logistyki

Instytut Logistyki

Streszczenie: W artykule poruszony został problem z zakresu metodyki prognozowania zysku w przedsiębiorstwie. Pierwszym etapem badania była przeprowadzona analiza i ocena dotychczasowych metod prognozowania zysku w badanym podmiocie. Następnie wykonano analizę i ocenę szeregu czasowego zysku. Uzyskane wyniki z oceny posłużyły do wyboru właściwych metod prognostycznych, które poddano analizie i ocenie po wykonanych prognozach. Wybrano najlepszą, na podstawie której przeprowadzono prognozowanie.

Abstract: In this article the author raises the issue regarding the methodology of profit forecasting within an enterprise. The first stage of the research was the conducted analysis and evaluation of recent methods of profit forecasting in an investigated entity. Then, the analysis and evaluation of profit time series were carried out. Results obtained from this evaluation were used to select the appropriate prognostic methods which were analyzed and evaluated after the forecast performed. The best one was chosen on the basis of which the forecasting was done.

Słowa kluczowe: prognozowanie, koszt, zysk.

Keywords: forecasting, cost, profit.

WSTĘP

Przeprowadzona analiza literatury, oraz badań wtórnych wybranej grupy małych i średnich przedsiębiorstw potwierdza, że nie prowadzi się w nich zaawansowanych analiz danych pierwotnych z przeszłości dotyczących chociażby poniesionych kosztów i osiągniętych przychodów. Tego typu analizy mogłyby usprawnić funkcjonowanie wielu instytucji poprzez wykrycie istniejących zależności, oraz błędów, których w przyszłości można byłoby nie popełniać, a tym samym osiągać większe zyski. Sam zysk również powinien być analizowany, tak aby można byłoby w odpowiednim czasie w optymalny sposób z niego korzystać. W artykule poruszono **problem badawczy**, który koncentruje się wokół metodyki prognozowania zysku w przedsiębiorstwie transportowym.

Analizowany podmiot badań przewidywał, że w 2017 roku osiągnie zyski na poziomie około 1,5 mln złotych. Wykonana prognoza znacznie różniła się od osiągniętego rzeczywiście zysku w rozpatrywanym roku, który wyniósł niespełna 1 mln złotych. Stało się to bezpośrednią **przesłanką nad podjęciem badań** dotyczącą wykorzystania metod prognostycznych do planowania zysków w przedsiębiorstwie transportowym.

Celem głównym niniejszego opracowania jest przeprowadzenie prognozy osiąganego zysku na 12 przyszłych okresów. **Okres badawczy** obejmuje lata 2011-2017, natomiast **obszar badawczy** to rejon funkcjonowania przedsiębiorstwa transportowego.

Podmiotem badań jest przedsiębiorstwo transportowe, będące liderem w swojej branży na rynku lokalnym w rejonie Polski południowo-zachodniej. Badane przedsiębiorstwo transportowe zostało wybrane na podmiot badań, gdyż jest liderem w swojej branży na rynku lokalnym w rejonie Polski południowo-zachodniej w jednym z powiatów. **Przedmiotem badań** będą zyski uzyskane przez przedsiębiorstwo transportowe.

W artykule użyto **metody badawcze** do których zaliczono: analizę literatury, analizę dokumentów źródłowych, metody symulacji komputerowej, oraz porównania. Natomiast główne **narzędzia badawcze** zastosowane w napisanym opracowaniu to: wykres kwartylowy, autokorelacja, autokorelacja cząstkowa, regresja wieloraka, histogram, wykres kwantyl-kwantyl, test Shapiro-Wilka, Test Grubsa.

Artykuł ujęty zastał z wstępu, czterech punktów merytorycznych, podsumowania i wniosków.

1. KOSZTY, ZYSK I PROGNOZOWANIE

Niniejszy punkt merytoryczny poświęcony został krytycznej analizie literatury w zakresie terminów, które z punktu widzenia każdej organizacji są istotne. Zalicza się do nich: koszty, zysk i prognozowanie [1-16].

Z pojęciem zysku związane są nieodłącznie następujące terminy: kosztu i przychodu. Zdaniem J. Mauszek, M. Kołosowskiego, Z. Krokosz-Krynke [11] koszt to wyrażone wartościowo niezbędne zużycie zasobów jednostki gospodarczej w celu uzyskania odpowiedniego efektu użytecznego. W literaturze istnieje wiele definicji kosztów. Definicje te łączą wspólne cechy do których zalicza się: wartościowe ujęcie, przypisanie od określonych okresów, zestawianie kosztów z przychodami, zużycie czynników produkcji jest celowe i agregacja poszczególnych elementów czynników produkcji. Dodać należy to, że koszty są dla przedsiębiorstwa niezwykle istotne, gdyż od ich poziomu będzie uzależniony ich zysk, który stanowi różnicę dodatnią osiągniętych przychodów i poniesionych kosztów.

Niezwykle istotne z punktu widzenia przedsiębiorstwa jest właściwe zaplanowanie odpowiednich wielkości środków finansowych na pokrycie przyszłych kosztów działalności. Środki te zazwyczaj zostają wygospodarowywane z osiągniętych zysków. Jednym ze sposobów ich planowania jest prognozowanie oparte na danych historycznych różnicy przychodów i kosztów w ujęciu dynamicznym zaewidencjonowanych na kontach ewidencyjnych.

Tradycyjne metody używane do prognozowania danych retrospektywnych w postaci szeregów czasowych opracowane zostały w większości na gruncie teorii matematyki

statystycznej [17]. Prognozowanie uznawane jest za przewidywanie zdarzeń w przyszłości [2]. Natomiast celem prognozowania jest zmniejszenie ryzyka związanego z popełnieniem błędu. Podkreślić należy to, że literatura na temat prognozowania jest szeroka, lecz bardzo rozproszona. Analiza literatury wskazuje na wiele metod konstrukcji prognoz, opracowanych dla danych o różnym charakterze. Wybór właściwej metody zależy od wielu czynników.

Najczęściej stosowany podział klasyfikacji prognoz to podział ze względu na charakter i strukturę, w którym wyodrębniono **metody ilościowe** i **jakościowe**. Z punktu widzenia pracy zostaną zastosowane metody ilościowe.

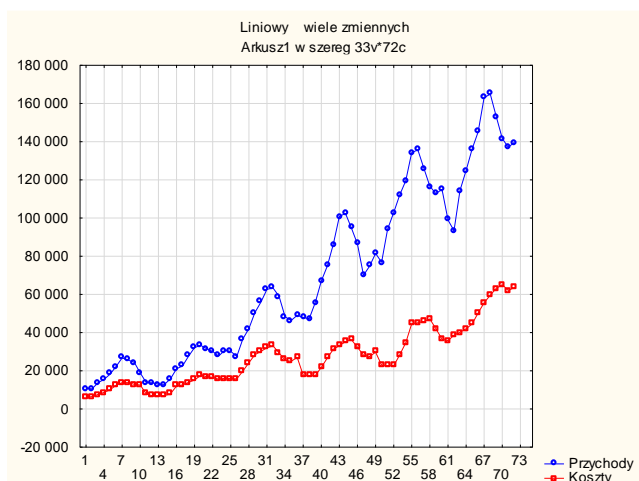
2. PROGNOZOWANIE ZYSKU W BADANYM PODMIOCIE

Prognozowanie zysku w badanym podmiocie jest realizowane jest poprzez model w którym zestawia się iloczyn ilości zarejestrowanych planowanych zleceń z ceną, od których odejmuje się przyszłe planowane koszty. Często zdarza się, że firmy którym mają być świadczone usługi wycofują swoją działalność z rynku, lub rezygnują z świadczenia usług. Jest to sytuacja nagminna, która powoduje, że tak jak miało miejsce w 2017 roku doszło do błędnego zaplanowania zysku, którego różnica ukształtowała się na poziomie 0,5 mln zł.

Zaistniała sytuacja stała się przesłanką do zmiany koncepcji prognozowania zysków poprzez oparcie go o analizę i ocenę szeregów czasowych danych retrospektywnych zysków, a na ich podstawie zbudowania modeli prognostycznych i wykonania prognoz. Kolejny punkt merytoryczny zostanie poświęcony analizie i ocenie szeregu czasowego zysk.

3. ANALIZA I OCENA SZEREGU CZASOWEGO ZYSKU

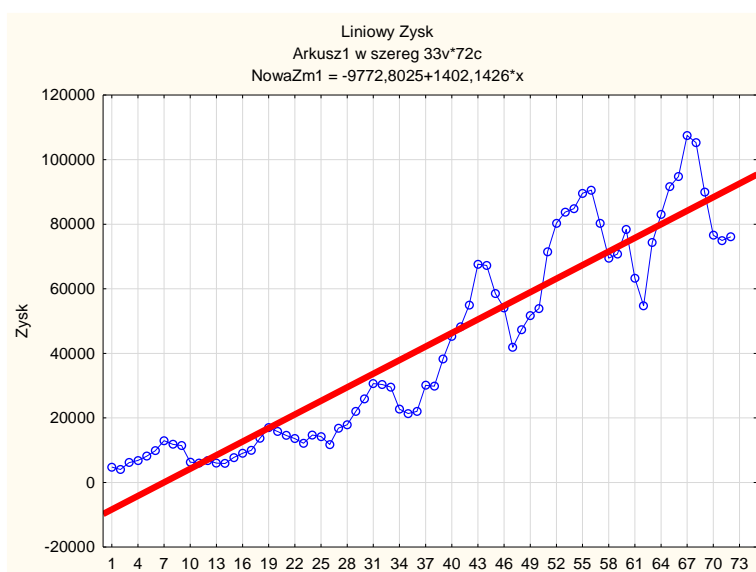
Dane pierwotne pozyskane z firmy dotyczące uzyskanych przychodów i poniesionych kosztów w latach 2011-2017 zestawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Zestawienie danych retrospektywnych dotyczących przychodów i kosztów przedsiębiorstwa w latach 2011-2017

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z podmiotu badań

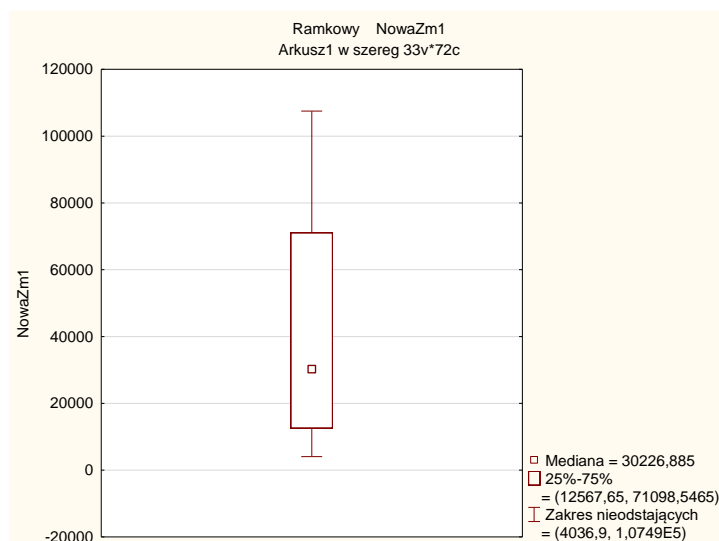
Na rysunku 1 bardzo wyraźnie widoczny jest trend w dwóch szeregach czasowych: przychodów i kosztów. Następnie dla celów badawczych od poniesionych przychodów odjęto koszty i narysowane je jako wykres liniowy zysku na rysunku 2.



Rysunek 2. Zestawienie danych dotyczących zysku przedsiębiorstwa w latach 2011-2017

Źródło: opracowanie własne

Wykres liniowy zysku wskazuje na trend rosnący (rys. 2). Stało się do przesłanką do narysowania mechanicznie linii trendu, którą opisano funkcją $Y = -9772,8025 + 1402,1426 \cdot X$. Kolejnym etapem badania była analiza szeregu pod kątem występowania w nim wartości odstających i ekstremalnych. W tym celu sporządzono wykres ramka-wąsy (rys. 3)



Rysunek 3. Zastosowanie wykresu ramka-wąsy

Źródło: opracowanie własne

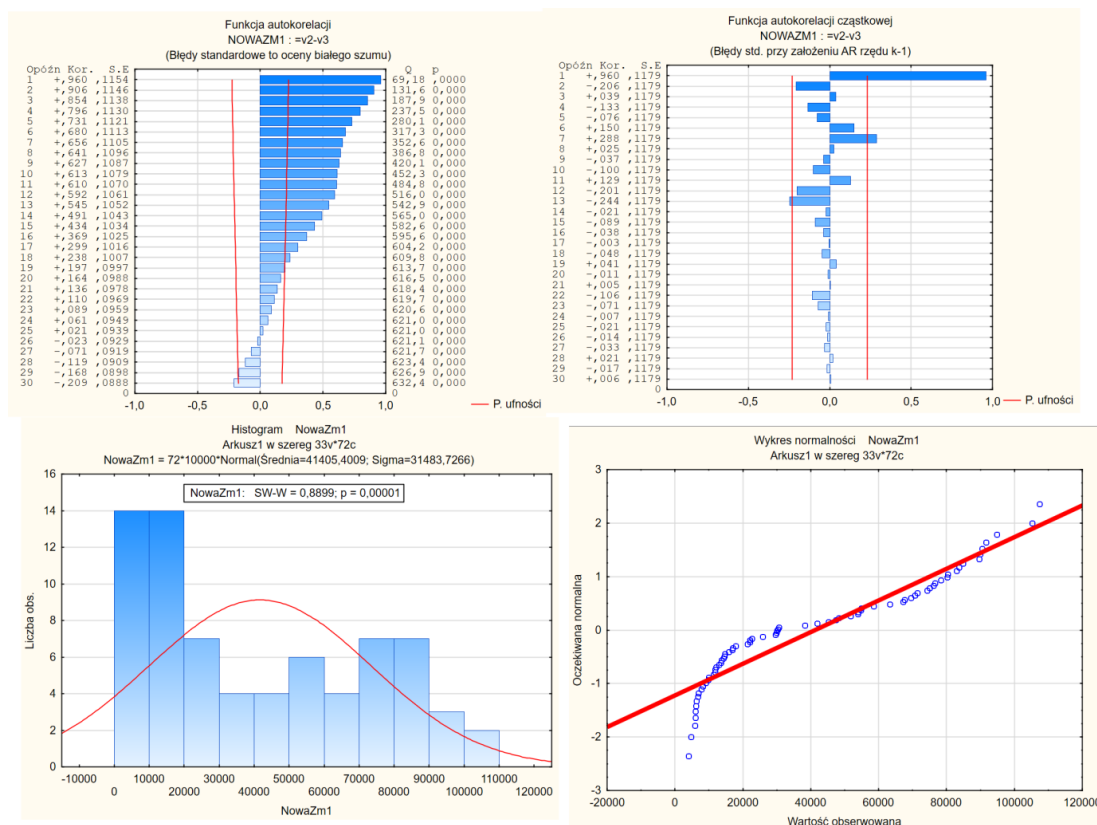
Zastosowany na rysunku 3 wykres ramka-wąsy wskazuje na duży rozrzut danych i istnienie prawo skośności. W rozpatrywanym szeregu czasowym brak jest wartości odstających i ekstremalnych (rys. 3). Zostało to potwierdzone zastosowanym testem Grubbsa (rys. 4).

Zmienna	Statystyki opisowe (Arkusz1 w szeregu)						
	Nważnych	Średnia	Grubbsa statystyka	poziom p	Minimum	Maksimum	Odch.std
NowaZm1	72	41405,40	2,099015	1,000000	4036,900	107490,2	31483,73

Rysunek 4. Zestawienie testu Grubbsa

Źródło: opracowanie własne

Kolejnym etapem badania była analiza szeregu pod kątem wykrycia występujących w nim zależności. W tym celu użyto następujących narzędzi badawczych w postaci: autokorelacji, autokorelacji cząstkowej, histogramu, wykresu normalności i testu Shapiro-Wilka. Zastosowanie autokorelacji wskazuje na możliwość występowania niestacjonarności, co potwierdza Statystyka Q. Widać, że funkcja autokorelacji wolno maleje, przyjmując kształt gasnącej sinusoidy. Funkcja autokorelacji cząstkowej maleje w sposób oscylacyjny i wykazuje istnienie zależności dla współczynników autokorelacji 1., 7., i 13. Histogram przy ustalonych parametrach k wskazuje na dwumodalność. Natomiast test Shapiro-Wilka i wykres normalności potwierdzają rozkład zbliżony do rozkładu normalnego (rys. 5) rozpatrywanego szeregu czasowego zysk.



Rysunek 5. Analiza szeregu czasowego zysku pod kątem użycia narzędzi badawczych: autokorelacji, autokorelacji cząstkowej, histogramu i wykresu normalności
Źródło: opracowanie własne

Następnie dla rozpatrywanego szeregu czasowego zysk zastosowano podstawową analizę statystyki opisowej. Na rysunku 6 przedstawiono najważniejsze wyniki.

Statystyki: ZYSK	
Nważnych= 72,000000	Rozstęp=103453,310000
% Wążnych= 72,000000	Kwartyl. Rozstęp=58530,896500
Średnia=41405,400928	Wariancja=991225040,559667
Ufność -95,000%=34007,087865	Odch. std=31483,726599
Ufność 95,000%=48803,713991	P. ufności odch. std. -95,000%=27049,1
Mediana=30226,885000	P. ufności odch. std. +95,000%=37671,1
Moda=Wielokr.	Wsp. zmn.= 76,037729
Licznosc Mody= 1,000000	Standard. Błąd=3710,392763
Suma=2981188,866800	Skośność= 0,446632
Minimum=4036,900000	Kurtoza= -1,247540
Maksimum=107490,210000	
Dolny Kwartyl.=12567,650000	
Górny Kwartyl.=71098,546500	
Percentyl 10,00000=6815,740000	
Percentyl 90,00000=84806,520000	

Rysunek 6. Statystyka opisowa szeregu czasowego zysk
Źródło: opracowanie własne

Statystyka opisowa potwierdza prawo skośność, ponieważ średnia arytmetyczna jest większa od mediany, a ona od dominanty. Skośność jest umiarkowana (0,44).

Następnie dla celów badawczych zbudowano model zerojedynkowy złożony z piętnastu predyktorów. Na rysunku 7 zestawiono tylko istotne predyktory.

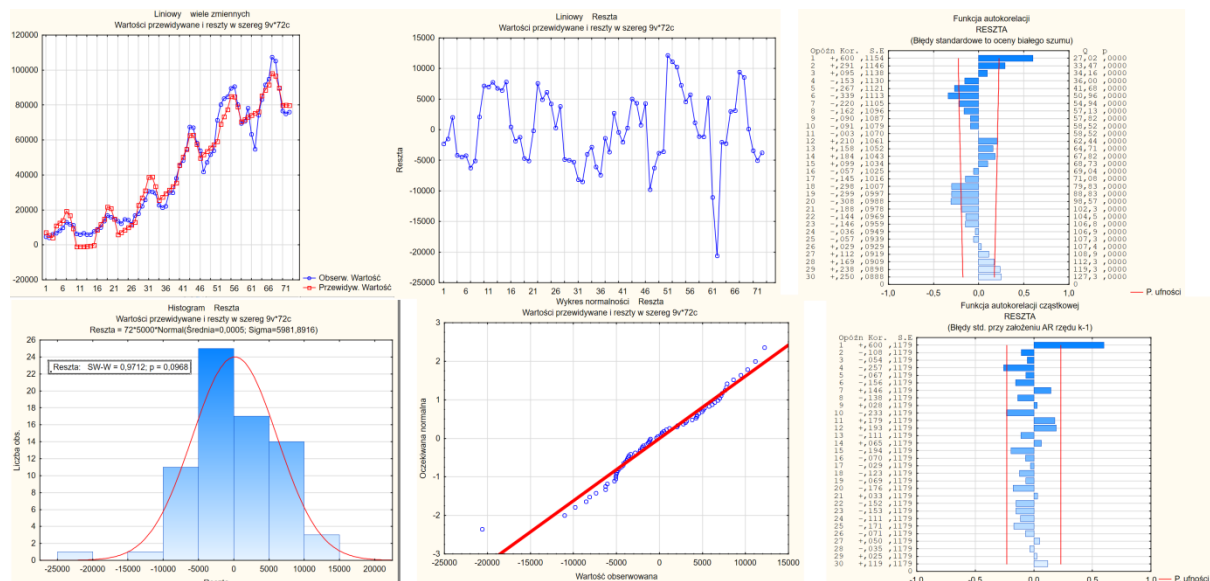
Podsumowanie regresji zmiennej zależnej: ZYSK (Arkusz1 w szeregu)						
R= ,98178419 R^2= ,96390020 Popraw. R2= ,95865991						
F(9,62)=183,94 p<0,0000 Błąd std. estymacji: 6401,4						
N=72	b*	Bł. std. z b*	b	Bł. std. z b	t(62)	p
W. wolny			8856,95	3271,259	2,70750	0,008748
t	-1,22890	0,250064	-1848,69	376,185	-4,91433	0,000007
t^2	4,76223	0,597352	95,10	11,929	7,97222	0,000000
t^3	-2,67581	0,371544	-0,77	0,107	-7,20187	0,000000
kwiecień	0,07156	0,024995	8094,84	2827,416	2,86298	0,005718
maj	0,09456	0,024970	10696,37	2824,584	3,78688	0,000347
czerwiec	0,11542	0,024958	13055,89	2823,199	4,62450	0,000020
lipiec	0,16718	0,024958	18911,45	2823,199	6,69859	0,000000
sierpień	0,15167	0,024970	17157,10	2824,584	6,07420	0,000000
wrzesień	0,08812	0,024995	9967,60	2827,416	3,52534	0,000802

Rysunek 7. Model zerojedynkowy regresji wielorakiej

Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z rysunkiem 7 istotne są predyktory t, t² i lnt, które potwierdzają istnienie trendu. Pozostałe istotne predyktory: kwiecień, maj, czerwiec, lipiec, sierpień i wrzesień wskazują na istnienie sezonowości.

Kolejnym etapem była analiza reszt zbudowanego modelu (rys. 8).



Rysunek 8. Analiza reszt modelu zerojedynkowego regresji wielorakiej

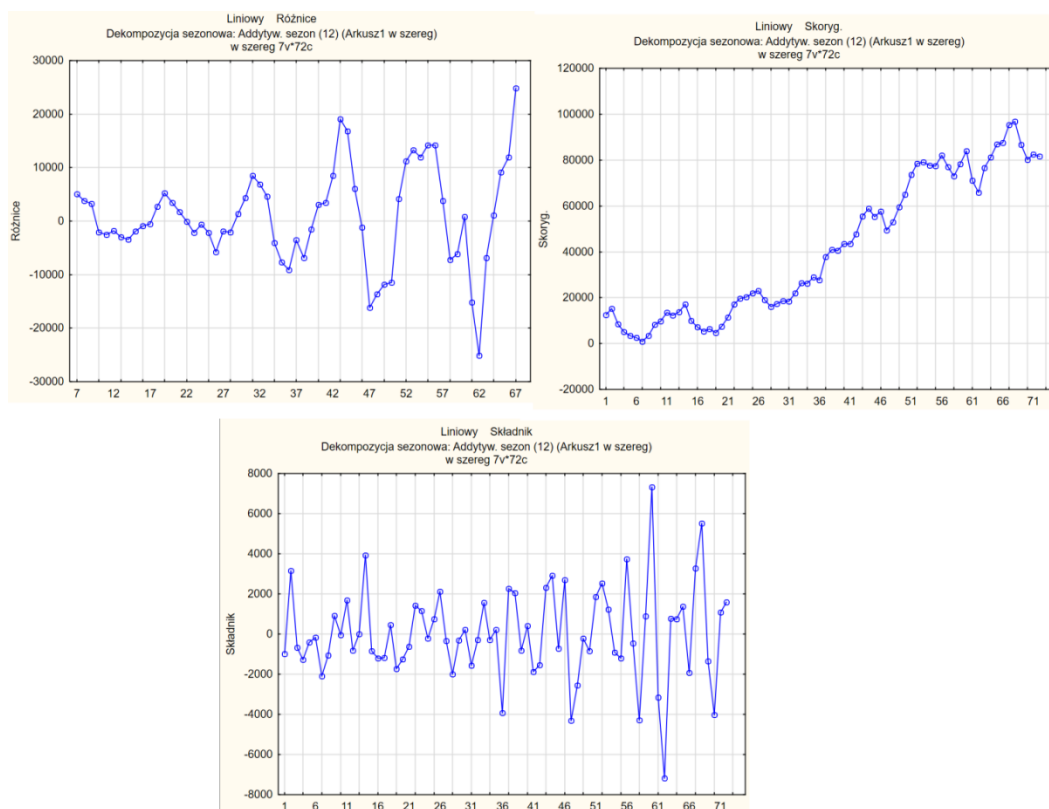
Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 8 przedstawiono wykres wartości przewidywanych i obserwowanych. Wykres ten wskazuje na dobre dopasowanie modelu.

Natomiast wykres liniowy reszt modelu wskazuje, iż poszczególne reszty są zarówno dodatnie, jak i ujemne, o długich wąsach, co może powodować istnienie zależności w rozpatrywanych

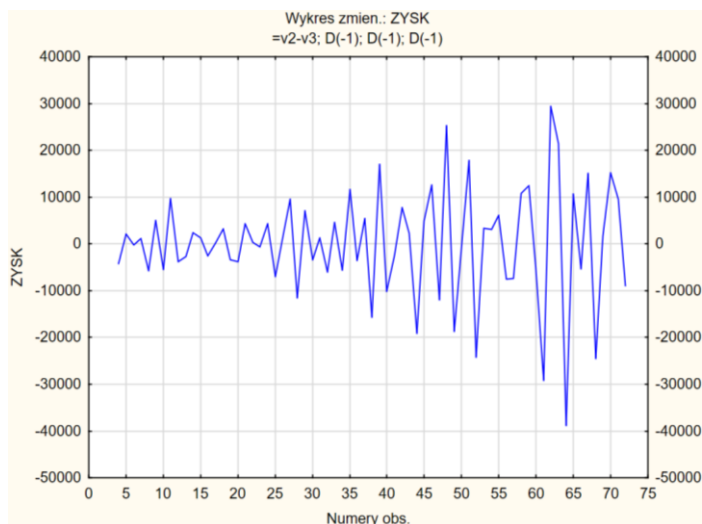
resztach. Hsitolgram, test Shapiro-Wilka i wykres normalności potwierdzają rozkład reszt zbudowanego modelu zbliżony do rozkładu normalnego. Autokorelacja maleje w sposób oscylacyjny i wykazuje istnienie trendu i stacjonarności. Autokorelacja cząstkowa jest istotna dla współczynników autokorelacji: 1. i 4. Łączną oceną zastosowanych narzędzi badawczych jest brak białego szumu w analizowanym szeregu reszt zbudowanego modelu.

Następnie na rysunku 9 nakreślono wykresy przedstawiające kolejno: usunięty trend z szeregu czasowego zysku (lewa strona rysunku 9), następnie usuniętą sezonowość (prawa strona rysunku 9) i w dolnej części rysunku 9 wykres w którym przedstawiono sam składnik losowy analizowanego szeregu.



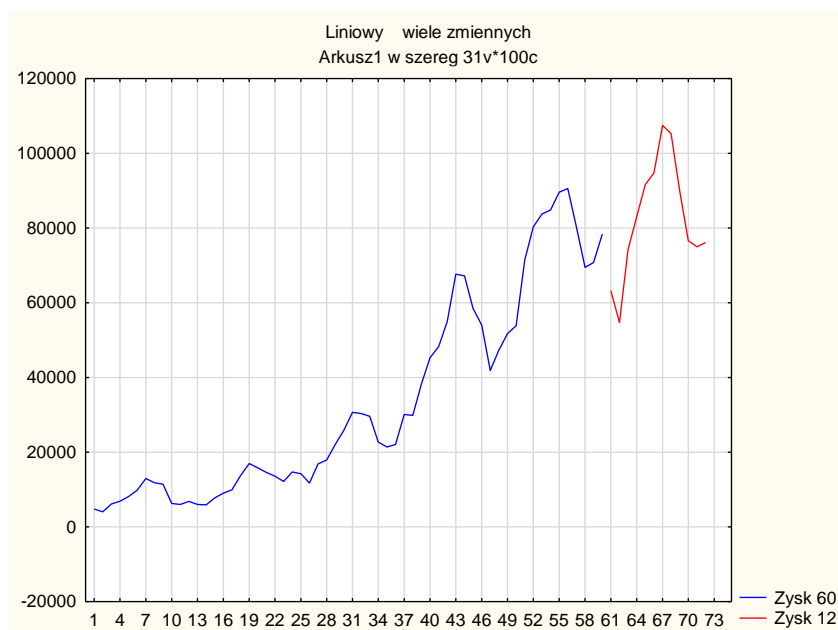
Rysunek 9. Usunięcie z szeregu czasowego zysku: trendu (po lewej stronie), sezonowości (po prawej stronie); Nakreślenie składnika losowego szeregu czasowego zysku (dół rysunku)
Źródło: opracowanie własne

Kolejną czynnością było sprowadzenie analizowanego szeregu czasowego zysku do stacjonarności. Zastosowanie różnicowania na poziomie trzecim sprawdziło rozpatrywany szereg do stacjonarności. Zostało to potwierdzone poprzez przeprowadzoną obserwację wzrokową rysunku 10.



Rysunek 10. Różnicowanie trzeciego poziomu szeregu czasowego zysk
Źródło: opracowanie własne

Dla celów badawczych podzielono pierwotny szereg czasowy zysku (rys. 11) na dwie części: złożone z: 60 elementów (szereg uczący) i 12 (szereg testowy).



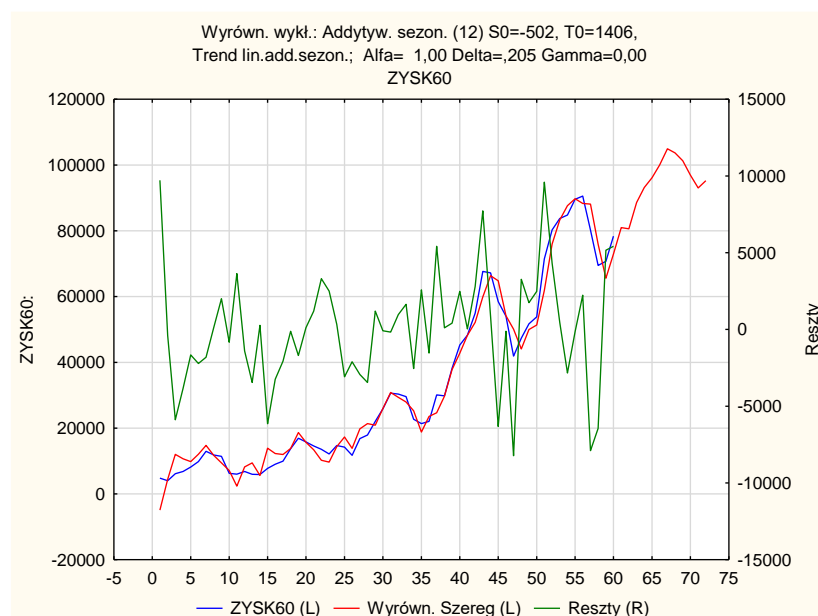
Rysunek 11. Podział szeregu czasowego zysk na 60 elementów (część testowa) i 12 elementów (część ucząca)
Źródło: opracowanie własne

Oceną końcową przeprowadzonej analizy szeregu czasowego zysku jest zaobserwowanie zależności w postaci: trendu i sezonowości. Stało się to przesłanką do zastosowania metod prognostycznych do prognozy analizowanego szeregu czasowego zysku następującymi metodami, uznanymi po przeprowadzonym przeglądzie literatury za najdokładniejsze, do których zaliczono: metodę wygładzania wykładniczego Wintersa, model

SARIMA i Kleina. Dla celów badawczych prognozę wykonano trzema metodami w oparciu o obciążony szereg czasowy zysku złożony z 60 elementów (szereg uczący) na dwanaście przyszłych okresów (jeden rok).

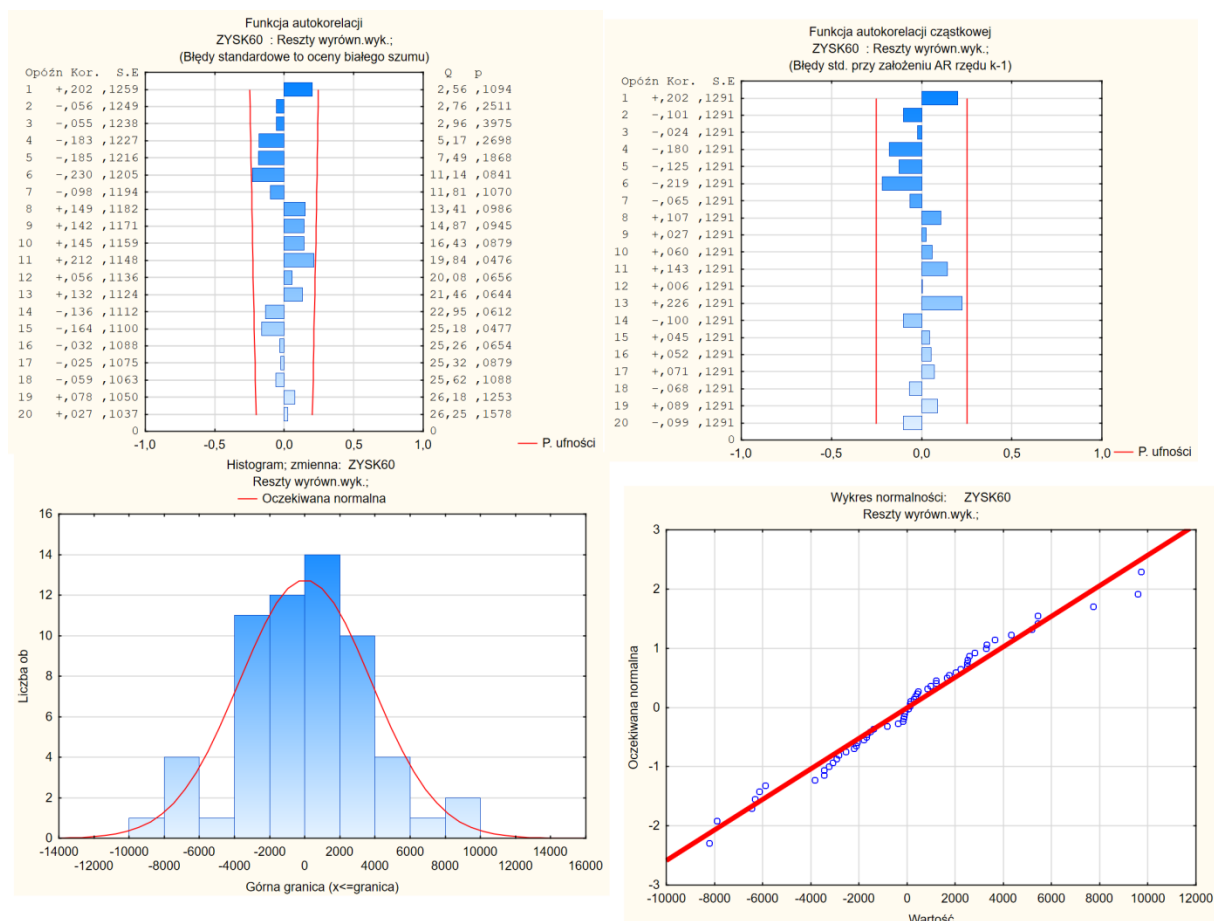
4. PROGNOZOWANIE

Pierwszą prognozę szeregu czasowego zysku złożonego z 60 elementów wykonano w oparciu o metodę wygładzania wykładniczego Wintersa. Wyniki prognozy na dwanaście przyszłych okresów przedstawiono na rysunku 12.



Rysunek 12. Prognozowanie metodą wygładzania wykładniczego Wintersa szeregu czasowego zysk (60 elementów) na dwanaście okresów
Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzona analiza wzrokowa rysunku 12 wskazuje na dobre dopasowanie wartości przewidywanych i obserwowanych. Reszty zbudowanego modelu w postaci linii zielonej (rys. 12) poddano analizie i ocenie. Wyniki analizy zostały przedstawione na rysunku 13.



Rysunek 13. Analiza reszt prognozy metodą Wintersa

Źródło: opracowanie własne

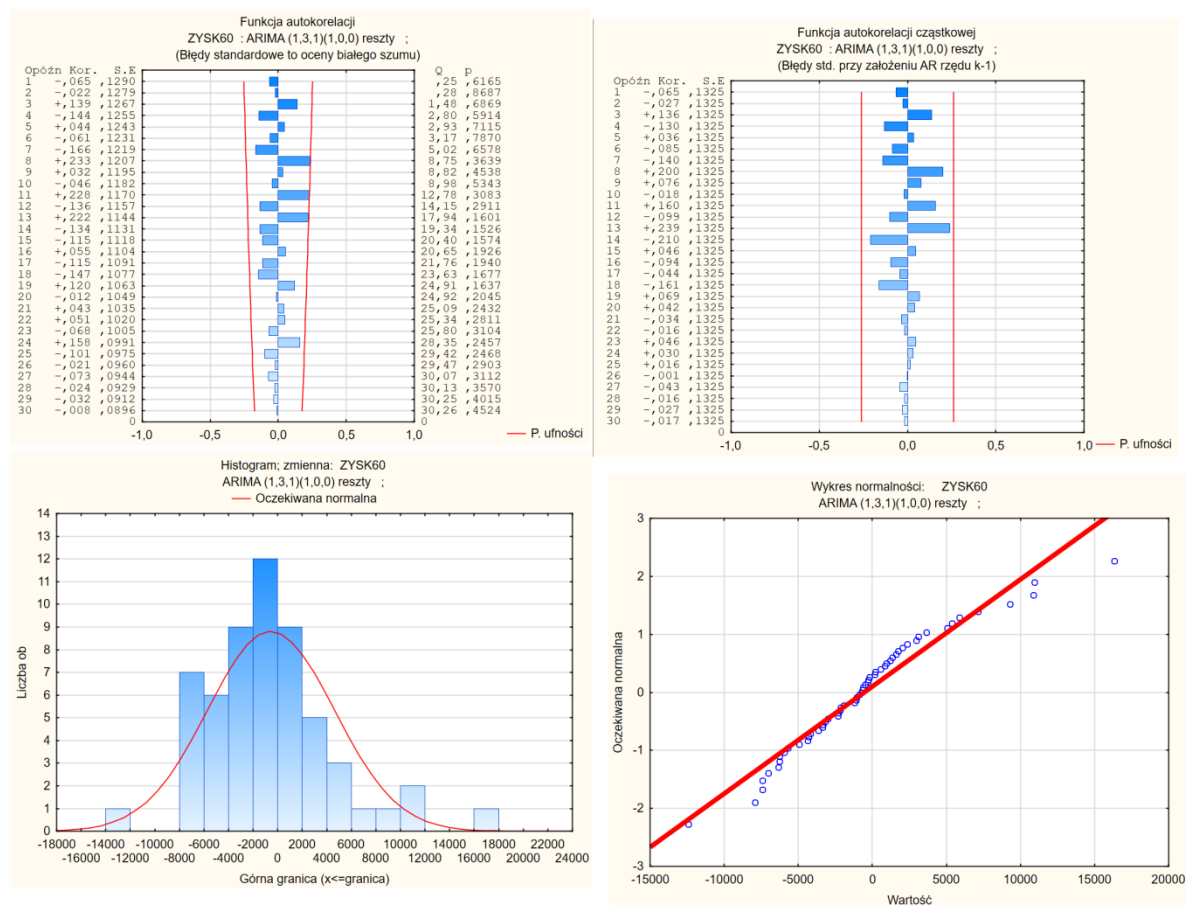
Przeprowadzona analiza reszt prognozy wygładzania wykładniczego Wintersa przedstawiona na rysunku 13 wskazuje na istnienie zjawiska białego szumu. Zostało to potwierdzone brakiem zależności w wyliczonych współczynnikach autokorelacji, oraz prawdopodobieństwem testowym p, które dla opóźnień 20 jest większe od poziomu istotności $\alpha=0,05$ i wynosi 0,1578. Co więcej, rozkład reszt jest zbliżony do rozkładu normalnego. Zostało to potwierdzone obserwacją wzrokową histogramu i wykresu normalności.

Dane: ZYSK60 (Arkusz1 w Prognozowanie)						
Przekształcenia: 3*D(1)						
Model:(1,3,1)(1,0,0) Opóź. sezon.: 12 Resztowy MS= 2797E4						
Parametr	Parametr	Asympt. Błąd std	Asympt. t(54)	p	Dolna gr 95%p.ufn	Górna gr 95%p.ufn
p(1)	-0,478427	0,137160	-3,48810	0,000976	-0,753416	-0,203439
q(1)	0,971469	0,040621	23,91565	0,000000	0,890030	1,052909
Ps(1)	0,745775	0,171518	4,34808	0,000061	0,401902	1,089649

Rysunek 14. Model SARIMA (1,3,1)(1,0,0)

Źródło: opracowanie własne

Na rysunku 14 widoczna jest istotności szacowanych parametrów modelu SARIMA (1,3,1)(1,0,0). Zatem stało się to przesłanką do wykonania analizy reszt, która została przedstawiona na rysunku 15.

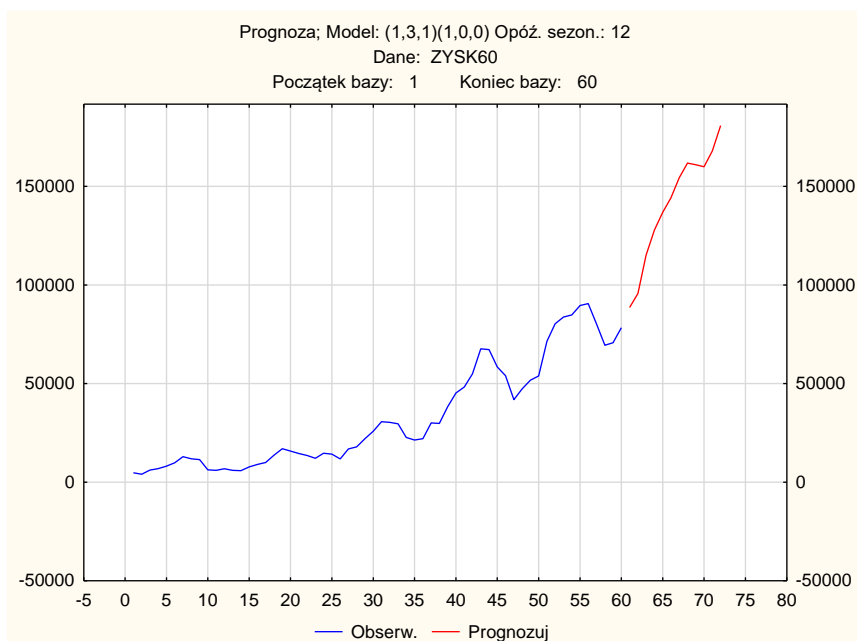


Rysunek 15. Analiza reszt modelu SARIMA (1,3,1)(1,0,0)

Źródło: opracowanie własne

Przeprowadzona analiza reszt modelu SARIMA (1,3,1)(1,0,0) wskazuje na istnienie zjawiska białego szumu. Zostało to potwierdzone brakiem zależności analizowanych współczynników autokorelacji, oraz prawdopodobieństwem testowym p, które dla opóźnień 30 jest większe od poziomu istotności $\alpha=0,05$ i wynosi 0,4524. Rozkład reszt jest zbliżony do rozkładu normalnego. Wynika to z rozkładu przedstawionego na histogramie i wykresie normalności.

Prognozy analizowanego szeregu czasowego modelem SARIMA na 12 momentów do przodu ilustruje rysunek 16.

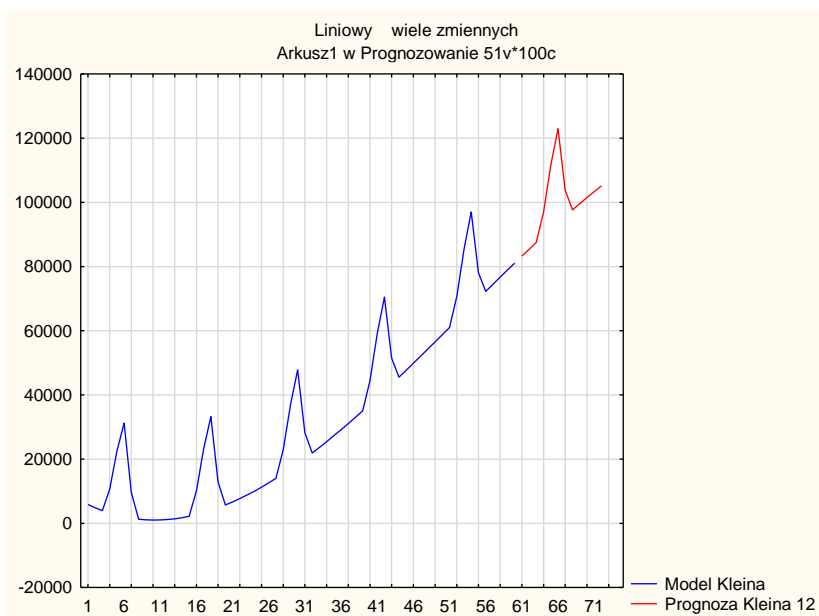


Rysunek 16. Prognoza szeregu zysk (60 elementów) modelem SARIMA (1,3,1)(1,0,0) na 12 okresów

Źródło: opracowanie własne

Wykonana prognoza szeregu czasowego modelem SARIMA (1,3,1)(1,0,0) wskazuje na tendencję rosnącą.

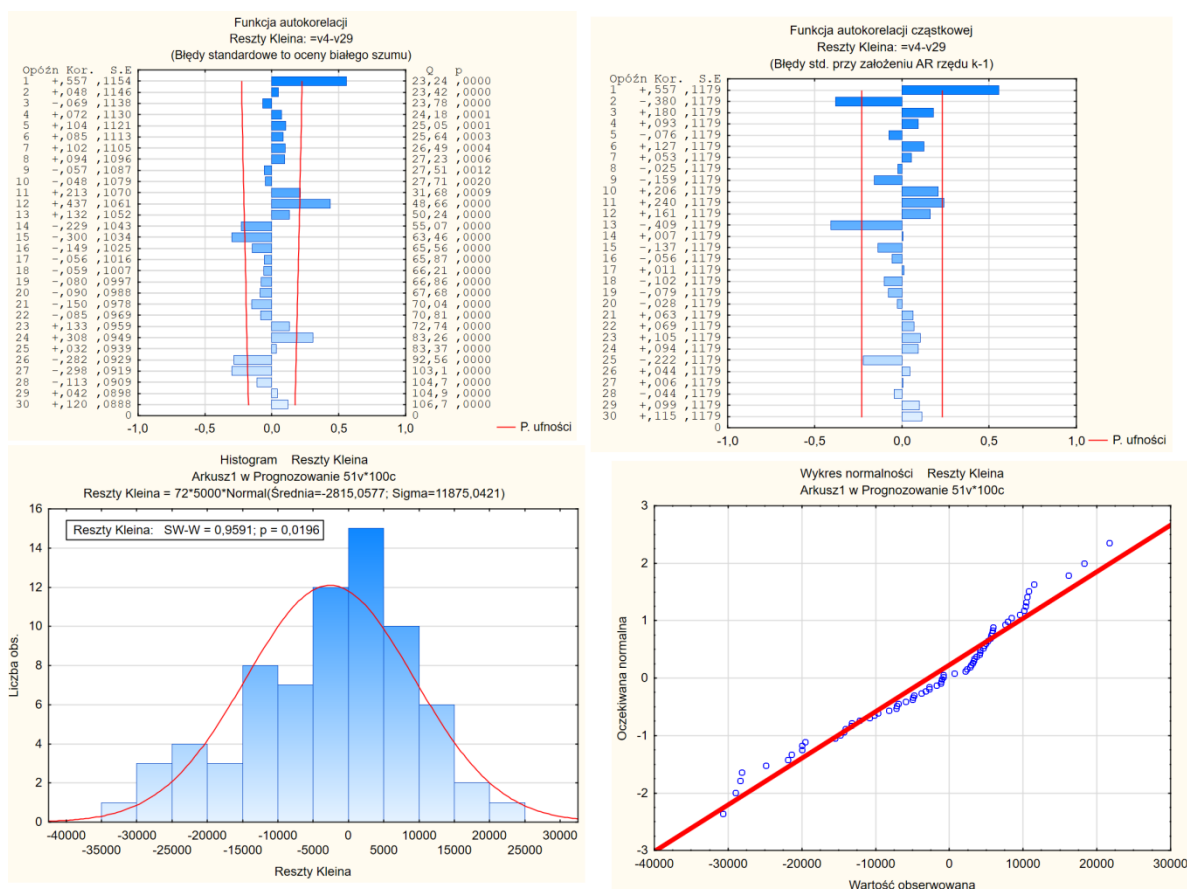
Kolejną prognozę szeregu czasowego zysku złożonego z 60 elementów wykonano bazując na modelu Kleina. Wyniki prognozy przedstawiono na rysunku 17.



Rysunek 17. Prognoza szeregu zysk (60 elementów) modelem Kleina na 12 przyszłych okresów

Źródło: opracowanie własne

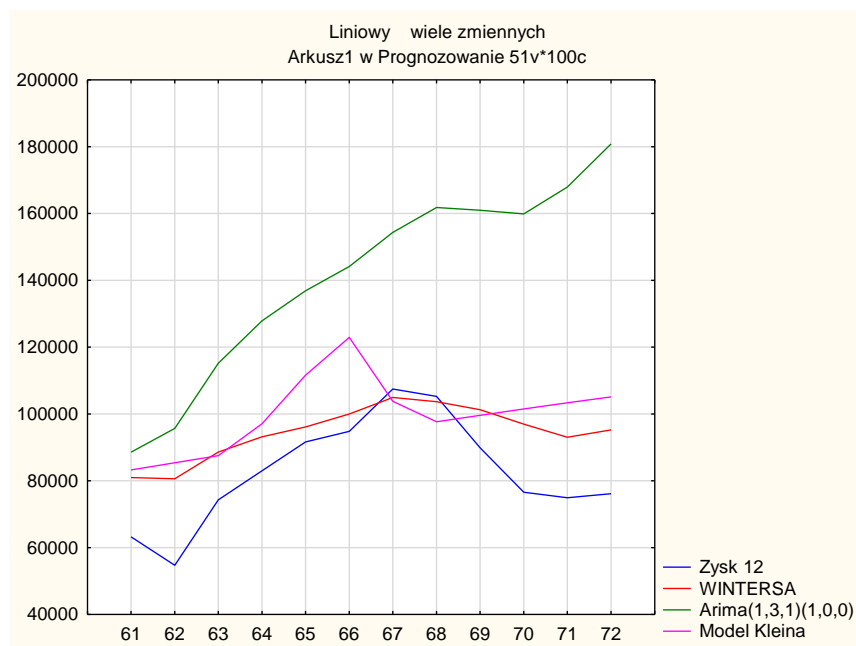
Następnie przeprowadzano analizę reszt zbudowanego modelu (rys. 18).



Rysunek 18. Analiza reszt modelu Kleina

Źródło: opracowanie własne

Z przeprowadzonej analizy reszt zbudowanego modelu Kleina wynika, że reszty wykazują zależności i nie zachodzi zjawisko białego szumu. Rozkład reszt jest zbliżony do rozkładu normalnego z tendencją prawo skośną.



Rysunek 19. Zestawienie na wykresie liniowym prognoz wykonanych modelem SARIMA, Kleina, metodą Wintersa z zyskiem uzyskanym w 2017 roku

Źródło: opracowanie własne

Kolejną czynnością była analiza wyników otrzymanych prognoz. Pierwszym etapem analizy było zestawienie prognoz z szeregiem testowym (złożonym z 12 elementów – obciążony szereg) na wykresie liniowym przedstawionym na rysunku 19. Z obserwacji wzrokowej wynika, że najlepszą prognozą jest wynik uzyskany po zastosowaniu wykładniczego Wintersa. Fakt ten został potwierdzony analizą bezwzględnego średniego błędu prognozy, gdzie dla metody Wintersa wynik ten był najniższy i wyniósł 17,46 (rys. 20).

	Arkusz1		
	1 APE WINTERSA	2 APE ARIMA	3 APE Kleina
ŚREDNIA przyp. 1-100	17,4636087	72,6770065	25,3193799

Rysunek 20. Analiza APE wykonanych prognoz

Źródło: opracowanie własne

Następnie na rysunku 21 zestawiono sumy prognoz za dwanaście okresów z faktycznie uzyskanym zyskiem na 2017 rok. Najmniejsza różnica była po zastosowaniu metody Wintersa i wyniosła 142 573, 58.

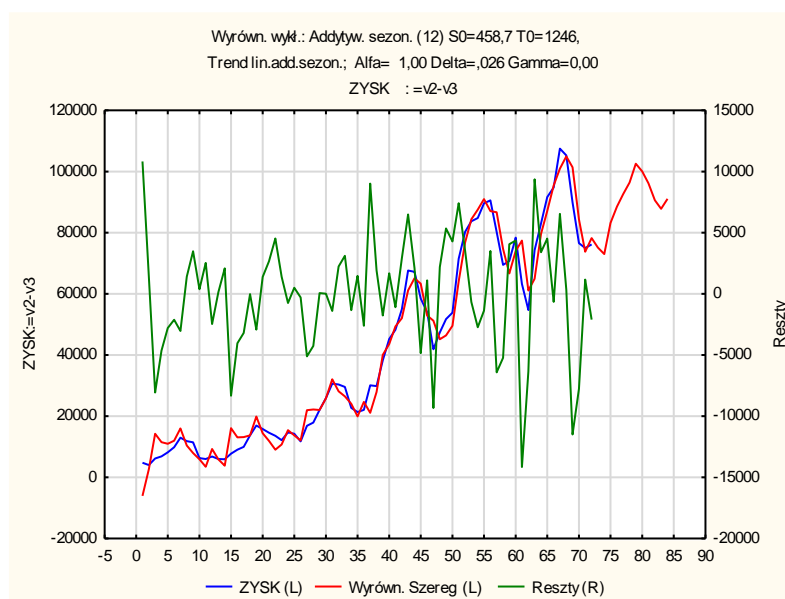
	Arkusz1			
	1 Zysk 12	2 WINTERSA	3 Arima(1,3,1)(1,0,0)	4 Model Kleina
SUMA przyp. 1-100	992090,54	1134664,12	1694232,9	1198899,1

Rysunek 21. Zestawienie danych dotyczących sumy prognoz zysku na 2017 rok, oraz uzyskany zysk w 2017 roku

Źródło: opracowanie własne

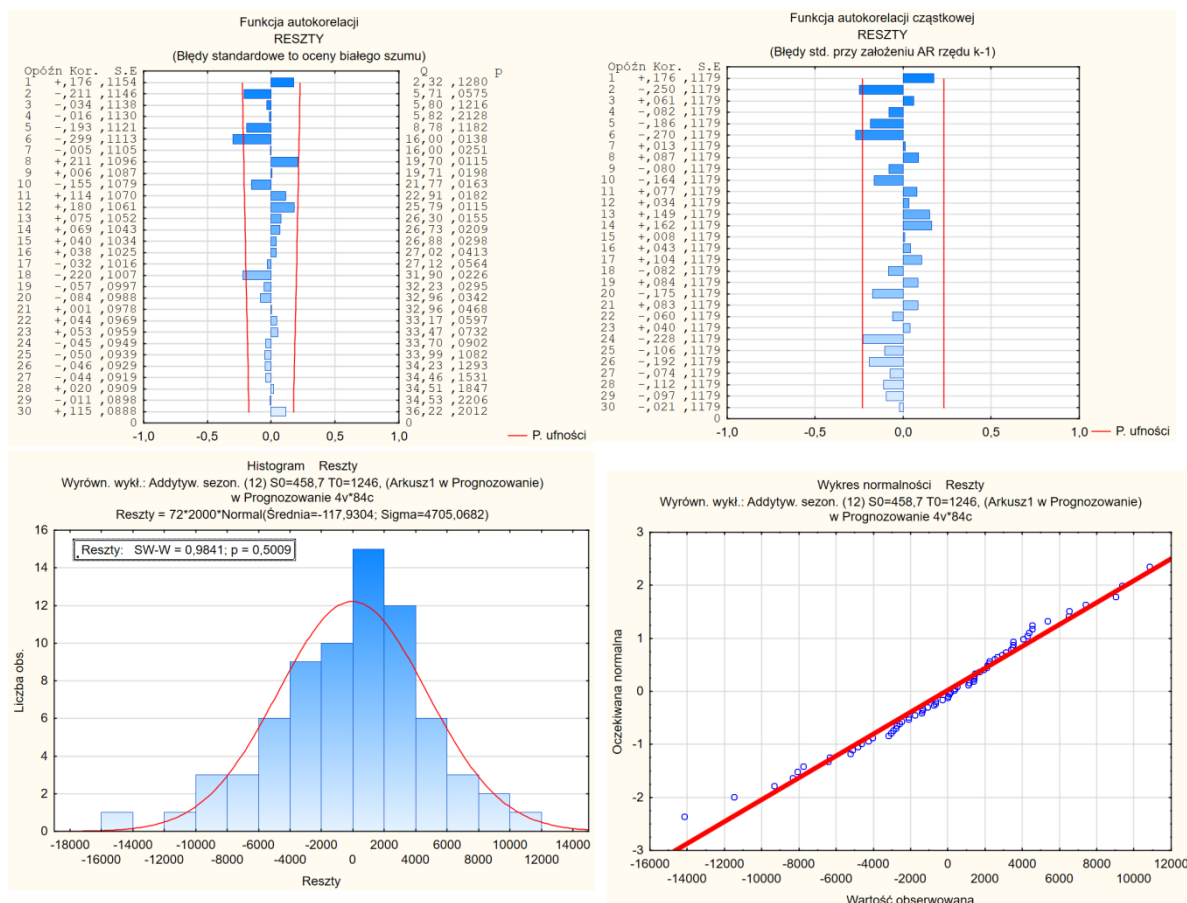
Dodać należy to, że prognoza wykonana metodą Wintersa jest znacznie lepsza od prognozy na 2017 rok wykonana przez podmiot badań, który przewidywał zyski na 2017 rok na poziomie 1,5 mln złotych.

Oceną przeprowadzonej analizy wykonanych prognoz jest to, że metoda wygładzania wykładniczego Wintersa dla rozpatrywanego szeregu czasowego zysku okazała się najlepsza. Stało się to przesłanką do wykonania prognozy metodą Wintersa na dwanaście przyszłych okresów pierwotnego szeregu czasowego zysku. Wyniki prognozy przedstawiono na rysunku 22.



Rysunek 22. Prognozowanie metodą wykładniczego Wintersa szeregu zysk (pierwotnego) na dwanaście okresów – na 2018 rok
Źródło: opracowanie własne

Ostatnim etapem badania była analiza reszt prognozy metodą Wintersa. Wyniki przedstawiono na rysunku 23.



Rysunek 23. Analiza reszt prognozy metodą Wintersa (szeregu pierwotnego)

Źródło: opracowanie własne

Z powyższego rysunku wynika, że funkcja autokorelacji szybko maleje, co wskazuje na osiągnięcie stacjonarności. Prawdopodobieństwo testowe p dla 30 opóźnień wskazuje, że szereg reszt nie jest białym szumem. Autokorelacja cząstkowa wskazuje na dwa istotne opóźnienia: 2. i 6.. Rozkład reszt jest zbliżony do rozkładu normalnego.

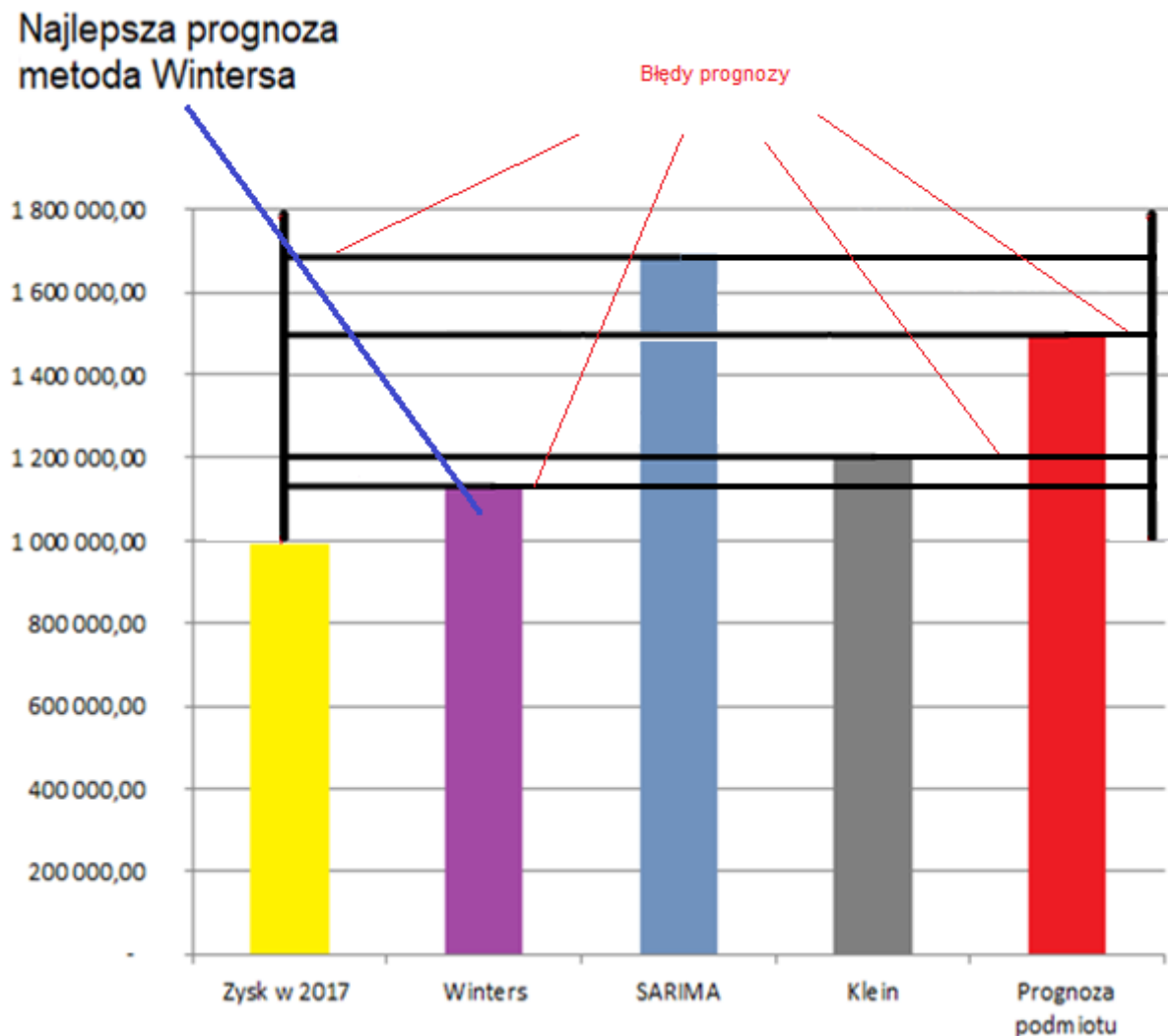
PODSUMOWANIE, WNIOSKI

Analizy przeprowadzone w niniejszej pracy dotyczyły zagadnień związanych z prognozowaniem opartym na analizie i ocenie rozpatrywanego szeregu czasowego zysk. Ich pośrednim celem było uwypuklenie istotnych aspektów, które stały się przesłanką doboru odpowiednich metod prognostycznych.

Cel główny artykułu został osiągnięty, wykonano prognozowanie na 12 przyszłych okresów, na podstawie przeprowadzonej analizy i oceny pierwotnego szeregu czasowego

zysku, a wynik prognozy wskazuje na reszty, których rozkład i zależności potwierdzają poprawność zbudowanego modelu.

Najlepszą metodą prognostyczną była metoda wygładzania wykładniczego Wintersa, której prognoza na 2017 rok zmniejszyła różnicę planowanych zysków z rzeczywiście osiągniętymi z poziomu 507 909,76 (prognoza podmiotu na 2017 rok) do 142 573,58 (prognoza metodą Wintersa na 2017 rok) (rys. 24).



Rysunek 24. Analiza porównawcza wykonanych prognoz na 2017 rok z faktycznie uzyskanym zyskiem w 2017 rok

Źródło: opracowanie własne

Otrzymane wyniki stały się przesłanką do zastosowania metody wygładzania wykładniczego Wintersa do prognozy pierwotnego szeregu czasowego zysk na 2018 rok. Wyniki prognozy zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Wyniki prognozy modelem wykładzania wykładniczego Wintersa zysku na 2018 rok

Lp.	Miesiąc	Prognoza zysku metodą wykładzania wykładniczego Wintersa na rok 2018
1	sty-18	75 162
2	lut-18	72 985
3	mar-18	83 177
4	kwi-18	88 503
5	maj-18	92 606
6	cze-18	96 401
7	lip-18	102 567
8	sie-18	100 027
9	wrz-18	96 144
10	paź-18	90 603
11	lis-18	87 800
12	gru-18	91 077

Źródło: opracowanie własne

Uzyskane informacje z prognozy planowanego zysku w przedsiębiorstwie transportowym są niezwykle istotne, gdyż pozwalają opisywanemu podmiotowi gospodarczemu właściwie rozłożyć posiadane środki kapitałowe w ujęciu dynamicznym, tak aby trafnie pokrywać zaplanowane koszty i osiągać jeszcze wyższe zyski w przyszłości.

BIBLIOGRAFIA:

1. Brzeziński M., *Inżynieria systemów logistycznych*, WAT, Warszawa 2015.
2. Dittmann P., *Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowanie*, Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Kraków 2008, 2016.
3. Dittmann P. i in., *Prognozowanie w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Nieoczywiste, Imprint GAB Media, 2009, 2016.
4. Dittmann P. i in., *Prognozowanie w zarządzaniu sprzedażą i finansami przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Nieoczywiste, imprint GAB Media, 2011, 2016.
5. Gabrusewicz W., Kamela-Sowińska A., Poetschke H., *Rachunkowość zarządcza*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000.
6. Kozicki B., Ślaski P., Waściński T., Rusak S., *Modelowanie procesu planowania potrzeb z wykorzystaniem metody ABC w rejonie odpowiedzialności 33 Wojskowego Oddziału Gospodarczego*, GMiL, nr 5/2016.
7. Kozicki B., *Analiza potrzeb zaopatrzeniowych wojsk w rejonie odpowiedzialności WOG-u*, RMN/805/2016, WAT, Warszawa 2016.

8. Kozicki B., Brzeziński M., Waściński T., Ślaski P., *Zastosowanie metody prognozowania w procesie planowania potrzeb w WOG*, GMiL, 2017.
9. Kozicki B., *Metoda planowania nakładów środków zaopatrzeniowych w siłach zbrojnych*, Politechnika Warszawska, Warszawa 2018.
10. Makridakis S.G., Wheelwright S.C., Hyndman R.J., *Forecasting methods and applications*, John Wiley and Sons, New York 1998.
11. Matuszek J., Kołosowski M., Krokosz-Krynke Z., *Rachunek kosztów dla inżynierów*, PWE, Warszawa 2011.
12. Nowak E., *Rachunek kosztów*, Wrocławska Drukarnia Naukowa PAN, Wrocław 1999.
13. Papież M., Śmiech S., *Modelowanie i prognozowanie cen surowców energetycznych*, Wydawnictwo C.H. BECK, Warszawa 2015.
14. Rabiej M., *Analizy statystyczne z programami Statistica i Exel*, Helion, Gliwice 2018.
15. Suchwałko A., Zagdański A., *Analiza i prognozowanie szeregów czasowych. Praktyczne wprowadzenie na podstawie środowiska R*, PWN, Warszawa 2016.
16. Świdarska G. K., i in. *Rachunkowość Zarządcza i Rachunek Kosztów*, MAC sp. z o.o., Warszawa 2002.
17. Zagdański A., Suchwałko A., *Analiza i prognozowanie szeregów czasowych. Praktyczne wprowadzenie na podstawie środowiska R*, PWN, Warszawa 2016.