

Mjr dr Bartosz Kozicki
Wojskowa Akademia Techniczna,
ORCID: 0000-0001-6089-952X
e-mail: bartosz.kozicki@wat.edu.pl

Płk mgr inż. Jarosław Tomaszewski
Ministerstwo Obrony Narodowej
ORCID: 0000-0003-2365-0797
e-mail: jarekt7@wp.pl

Prognozowanie przychodu w wybranym przedsiębiorstwie

Income forecasting in the selected company

Streszczenie

W artykule poruszono problem z zakresu analizy i oceny danych dotyczących przychodu i jego prognozowania na 2019 r. w wybranym przedsiębiorstwie. Do analizy szeregu czasowego pierwotnego użyto wielu narzędzi badawczych. Pozwoliły one na zaobserwowanie tendencji w postaci trendu o charakterze malejącym oraz sezonowości w ujęciu miesięcznym. Wykryte tendencje zostały poddane badaniu przy użyciu kolejnych narzędzi badawczych, oraz przez budowę modelu zero-jedynkowego regresji wielorakiej. Wnioskiem z przeprowadzonych analiz jest jednoznaczne stwierdzenie istnienia trendu i sezonowości w ujęciu miesięcznym w szeregu czasowym pierwotnym. Stało się to bezpośrednią przesłanką do wykonania prognozowania szeregu czasowego pierwotnego metodą wygładzania wykładniczego Holta-Wintersa po przeprowadzeniu krytycznej analizy literatury i odwołaniu się autora do doświadczenia własnego.

Słowa kluczowe:
przychody, prognozowanie

Abstract

The article discusses the problem of analysis and evaluation of income data and its forecasting for 2019 in the selected company. A lot of research tools were used to analyze the primary time series. They allowed to observe trends in the form of a downward trend and seasonality on a monthly basis. The detected trends were examined by applying further research tools, and by building a three-way multiple regression model. The assessment of the conducted analyzes is unequivocal confirmation of the existence of the trend and seasonality on a monthly basis in the primary time series. It became a direct premise to perform the prediction of the primary time series as a result of the critical analysis of literature and personal experience by means of the Holt-Winters exponential smoothing method.

Keywords:
revenues, forecasting

JEL: F170; L11; M15

Wstęp

Przegląd literatury i doświadczenie własne autora pozwalają na stwierdzenie, że w małych i średnich przedsiębiorstwach w Polsce nie przeprowadza się analizy i oceny danych retrospektywnych dotyczących przychodów pod kątem budowy modeli do prognozowania na przyszłość. Tego typu działania pozwoliłyby wykonać planowanie pod kątem poprawnego wykorzystania środków pieniężnych na przeprowadzanie dodatkowych inwestycji, które mogłyby doprowadzić w przyszłości do osiągnięcia wyższych zysków. W ar-

tykule poruszono problem badawczy, który koncentruje się wokół analizy i oceny danych dotyczących przychodu i jego prognozowania na 2019 r. w rozpatrywanym przedsiębiorstwie. W latach 2011–2018 zaobserwowano w przedsiębiorstwie malejący trend, jeśli chodzi o wartość uzyskiwanych przychodów. Stało się to bezpośrednią przesłanką do podjęcia badań nad wykorzystaniem metod prognozowania do planowania przychodów w badanym podmiocie, tak aby uzyskać informację, czy jego przychody w przyszłości pokryją koszty całkowite i pozwolą osiągnąć zysk w ujęciu dynamicznym. Należy podkreślić, że warto

korzystać z metod prognozowania nie tylko do planowania przychodów, ale również innych zmiennych — zarówno finansowych, jak i ilościowych. Przedstawiona w artykule metodyka może być przełożona na planowanie innych rodzajów zmiennych w dowolnym przedsiębiorstwie, w którym w wyniku analizy i oceny danych z przeszłości zostaną wykryte podobne prawidłowości i na bazie których będzie można — dzięki krytycznej analizie literatury — dobrać poprawne metody do prognozowania na przyszłość. Przykłady analizy danych pod kątem wykrycia prawidłowości w postaci trendu i sezonowości nie tylko w odniesieniu do danych finansowych, ale przede wszystkim zmiennych ilościowych, można znaleźć w wielu pozycjach literaturowych (Luszniewicz, 2003, s. 143–160; Kozicki, Waściński, Brzeziński, Lisowska, 2018, s. 1235–1241; Kozicki, 2020; Rabej, 2018, s. 43–278). Natomiast samo budowanie modeli do prognozowania danych jest w literaturze szeroko opisane przez różnych badaczy (Forlicz (red.), 2012, s. 333–349; Kuźniak, 2018, s. 83–92; Skudlik, 2015; Puławska-Turyńska, 2011; Chan, Lee, Wong, 2014; Elliott, Timmermann, 2016; Franses, Dijk, Opschoor, 2018).

Głównym celem artykułu jest przeprowadzenie prognozowania danych retrospektywnych dotyczących przychodu na 2019 r. w ujęciu miesięcznym. Okres badawczy obejmuje lata 2011–2019, natomiast obszar badawczy to rejon województwa mazowieckiego, gdzie prowadzi działalność podmiot badań. Jest nim małe przedsiębiorstwo mające siedzibę w Warszawie. Zajmuje się świadczeniem usług protekcyjnych.

Przedmiotem badań w niniejszym artykule są przychody rozpatrywanego przedsiębiorstwa. W artykule wykorzystano następujące metody badawcze: analizę literatury, analizę dokumentów źródłowych oraz porównania. Natomiast główne narzędzia badawcze zastosowane w tym opracowaniu to: autokorelacja, autokorelacja cząstkowa, regresja wieloraka, histogram, wykres kwantyl-kwantyl, test Shapiro-Wilka.

Analiza literatury

Krytyczna analiza literatury pozwala na stwierdzenie, że **przychodem** jest kwota uzyskana ze sprzedaży określonej ilości dóbr i usług (Nowak, 2016b, s. 122). W art. 3 ust. 1 pkt. 30 ustawy o rachunkowości przychód i jednocześnie zysk definiuje się jako „uprawdopodobnione powstanie w okresie sprawozdawczym korzyści ekonomicznych o wiarygodnie określonej wartości, w formie zwiększenia wartości aktywów, albo w formie zmniejszenia wartości zobowiązań, które doprowadzają do wzrostu kapitału własnego lub zmniejszenia jego niedoboru w inny sposób niż wniesienie środków przez udziałowców lub właścicieli” (Dyduch, Sierpińska, Wilimowska, 2013, s. 103).

Konkludując, należy podkreślić, że przychody w literaturze są różnie interpretowane, a rozpatruje się je w wielu aspektach. Oprócz wspomnianych przychodów finansowych i ze sprzedaży bardzo ważne jest w kryterium rodzajowym wyodrębnienie pozostałych typów przychodów w postaci: przychodu nadzwyczajnego, operacyjnego oraz zrównanego ze sprzedażą (Sawicki (red.), 2001, s. 291). Co więcej termin „przychody” jest używany w wielu klasyfikacjach i różnych formach ewidencji gospodarczej.

W niniejszym artykule poddano analizie i ocenie tylko przychody całkowite podmiotu badań. Niezwykle istotnymi pojęciami w każdym przedsiębiorstwie w różnych przedstawionych wcześniej aspektach są nie tylko przychody, ale również koszty ich uzyskania. Dodatnia różnica przychodów i kosztów stanowi zysk, natomiast ujemna nazywana jest stratą. Dane dotyczące przychodów i kosztów zestawiane są na koncie gospodarczym o nazwie „wynik finansowy” (Nowak, 2016a, s. 232).

Jedną z najważniejszych kwestii analizowanych w każdym przedsiębiorstwie powinno być poprawne wykonanie planowania pod kątem ustalenia wielkości środków finansowych na pokrycie przyszłych kosztów działalności. Środki te zazwyczaj zostają wygospodarowywane z osiągniętych przychodów. Jednym ze sposobów ich planowania jest prognozowanie oparte na danych retrospektywnych dotyczących przychodów w ujęciu dynamicznym zaewidencjonowanych na kontach gospodarczych. Zdaniem P. Dittmanna prognozowanie jest racjonalnym, naukowym przewidywaniem przyszłych zdarzeń (Dittmann, 2016., s. 20). Jedną z wielu interesujących pozycji literaturowych, która opisuje zaawansowane metody prognozowania, jak również analizy i oceny szeregów czasowych jest *Forcecasting method and applications* (Makridakis, Wheelwright, Hyndman, 1998). Należy podkreślić, że celem prognozowania jest zmniejszenie ryzyka związanego z popełnieniem błędu.

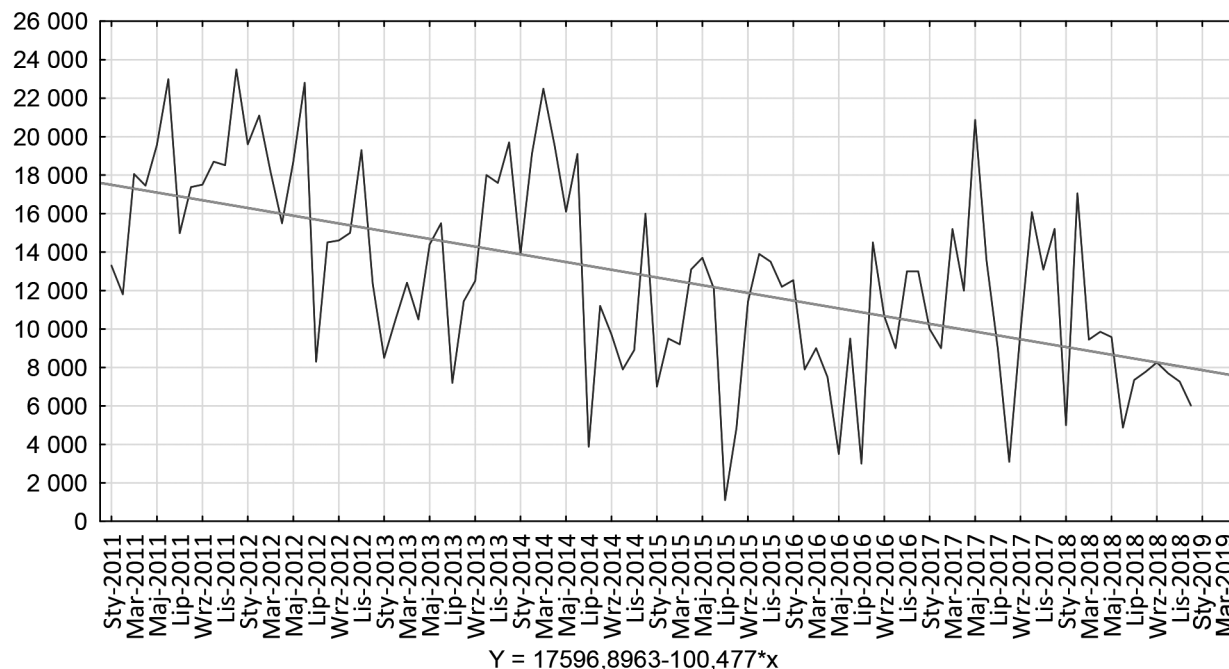
Najczęściej stosowaną klasyfikacją prognoz jest podział na **metody ilościowe i jakościowe**. W artykule zostaną wykorzystane metody ilościowe, a wśród nich metoda wygładzania wykładniczego Holta-Wintersa (Kot, Jakubowski, Sokołowski, 2011), model multiplikatywny. W modelu multiplikatywnym wartość zmiennej objaśnianej jest iloczynem komponentów w postaci: trendu, wahań sezonowych, cyklu i błędu losowego.

Analiza i ocena danych

Na rysunku 1 zestawiono dane pierwotne dotyczące przychodów osiągniętych przez podmiot badań w ujęciu miesięcznym w latach 2011–2018. Obserwacja wzrokowa rysunku 1 pozwala na stwierdzenie trendu malejącego przychodów w analizowanym

Rysunek 1

Wykres liniowy przychodu (szereg pierwotny) podmiotu badań w ujęciu miesięcznym w latach 2011–2018 wraz z nakreśloną linią trendu [zł]



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z przedsiębiorstwa.

okresie. Stało się to przesłanką do nakreślenia na rysunku 1 linii trendu i opisaną go wzorem zamieszczonym pod wykresem.

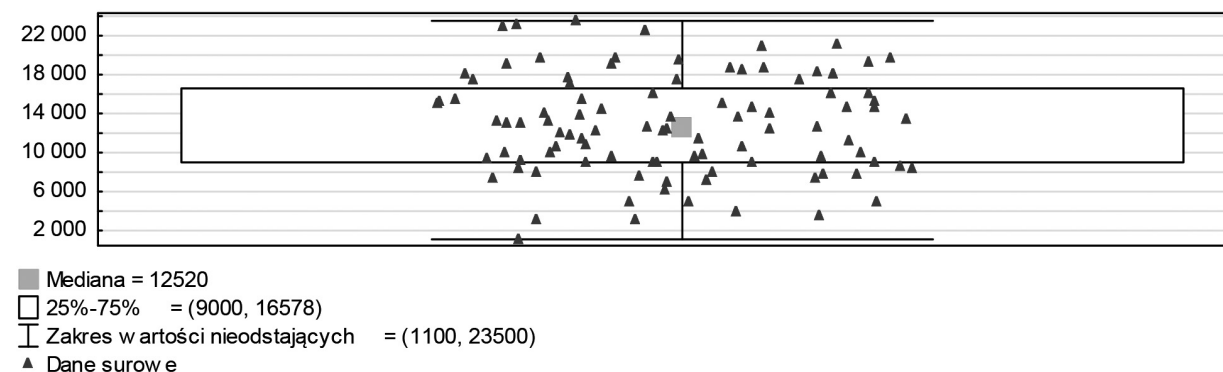
Następnie dla celów badawczych zastosowano narzędzie badawcze w postaci wykresu ramka-wąsy (rysunek 2). Oceną rysunku 2 jest stwierdzenie braku występowania wartości odstających i ekstremalnych w szeregu czasowym pierwotnym przychodów przedsiębiorstwa w ujęciu miesięcznym w latach 2011–2018.

Kolejnym krokiem była analiza rozkładu szeregu czasowego pierwotnego. Do realizacji tego celu użyto dwóch narzędzi badawczych w postaci: histogramu (rysunek 3) i wykresu normalności z testem Shapiro-Wilka (rysunek 4). Na podstawie analizy rozkładu (rysunki 3 i 4) stwierdzono, że szereg czasowy pierwotny ma rozkład normalny.

Dla celów badawczych w tabeli 1 przeprowadzono analizę statystyki opisowej szeregu czasowego pierwotnego. Oceną przeprowadzonej analizy statystyki

Rysunek 2

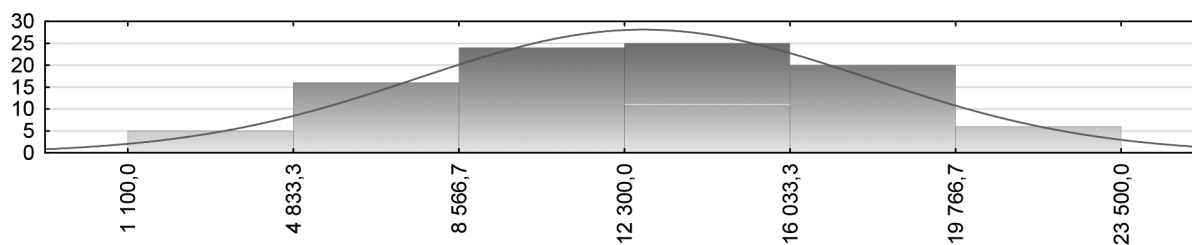
Wykres ramka-wąsy danych pierwotnych dotyczących przychodu [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 3

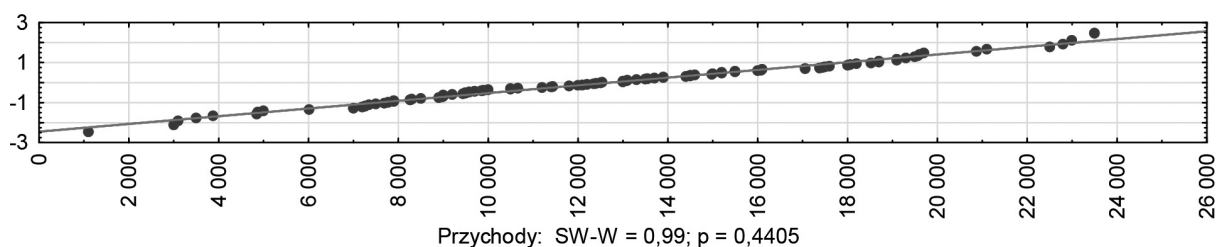
Histogram danych pierwotnych dotyczących przychodu [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 4

Wykres normalności z testem Shapiro-Wilka danych pierwotnych dotyczących przychodu [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

opisowej jest stwierdzenie, że średnia arytmetyczna jest wyższa od mediany o 203,76. Najniższa wartość szeregu czasowego pierwotnego to 1100, a najwyższa 23 500. Odchylenie standardowe wyniosło 5 083,56. Dolny kwartył wyniósł 9000, natomiast górny 16 578. Rozkład szeregu pierwotnego jest delikatnie prawostronnie asymetryczny, bardziej spłaszczony od normalnego.

Następnie rozpoczęto poszukiwania występowania zależności w opóźnieniach szeregu czasowego pierwotnego. Do tego celu użyto dwóch narzędzi badawczych w postaci: autokorelacji (rysunek 5) i autokorelacji cząstkowej (rysunek 6). W wyniku zastosowania autokorelacji i autokorelacji cząstkowej stwierdzono, że szereg czasowy pierwotny jest niesta-

cjonarny. Obserwacja wzrokowa rysunków 5 i 6 wskazuje na istnienie w opóźnieniach szeregu czasowego pierwotnego zależności w postaci trendu i sezonowości w ujęciu miesięcznym.

Kolejnym etapem badania była próba potwierdzenia zaobserwowanych tendencji. Do tego celu użyto następujących narzędzi badawczych: skategoryzowanego wykresu ramka-wąsy danych pierwotnych w ujęciu rocznym (rysunek 7), a następnie w ujęciu miesięcznym (rysunek 8). Oceną rysunku 7 jest stwierdzenie istnienia trendu o charakterze malejącym w ujęciu dynamicznym w rozpatrywanym szeregu czasowym pierwotnym. Natomiast rysunek 8 pozwala na stwierdzenie istnienia sezonowości w ujęciu miesięcznym w szeregu czasowym danych pierwot-

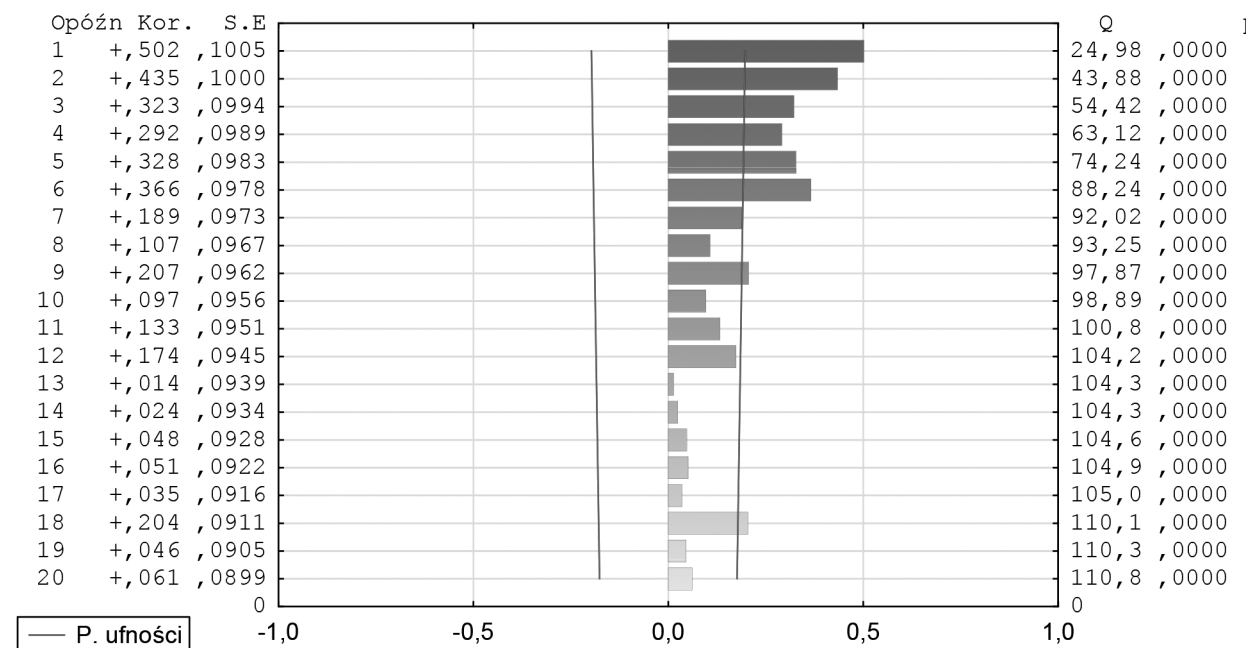
Tabela 1

Analiza statystyki opisowej szeregu pierwotnego [zł]

	N-ważnych	Średnia arytmetyczna	Mediana	Suma	Minimum	Maksimum
Przychody	96,00	12 723,76	12 520,00	1 221 481,00	1 100,00	23 500,00
	Dolny kwartył	Górny kwartył	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza	
Przychody	9 000,00	16 578,00	5 083,56	0,05	-0,60	

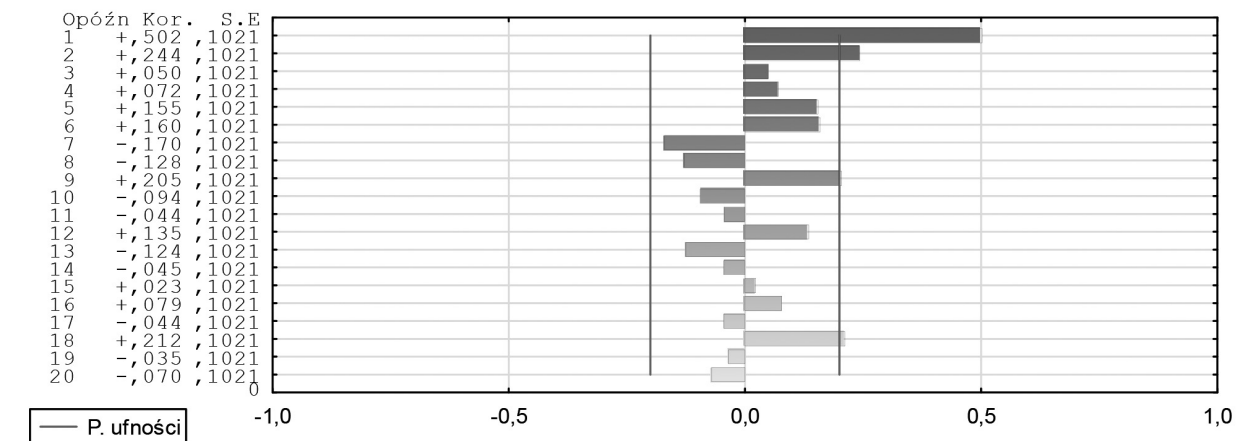
Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 5
Autokorelacja danych pierwotnych dotyczących przychodu



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 6
Autokorelacja cząstkowa danych pierwotnych dotyczących przychodu



Źródło: jak rysunku 1.

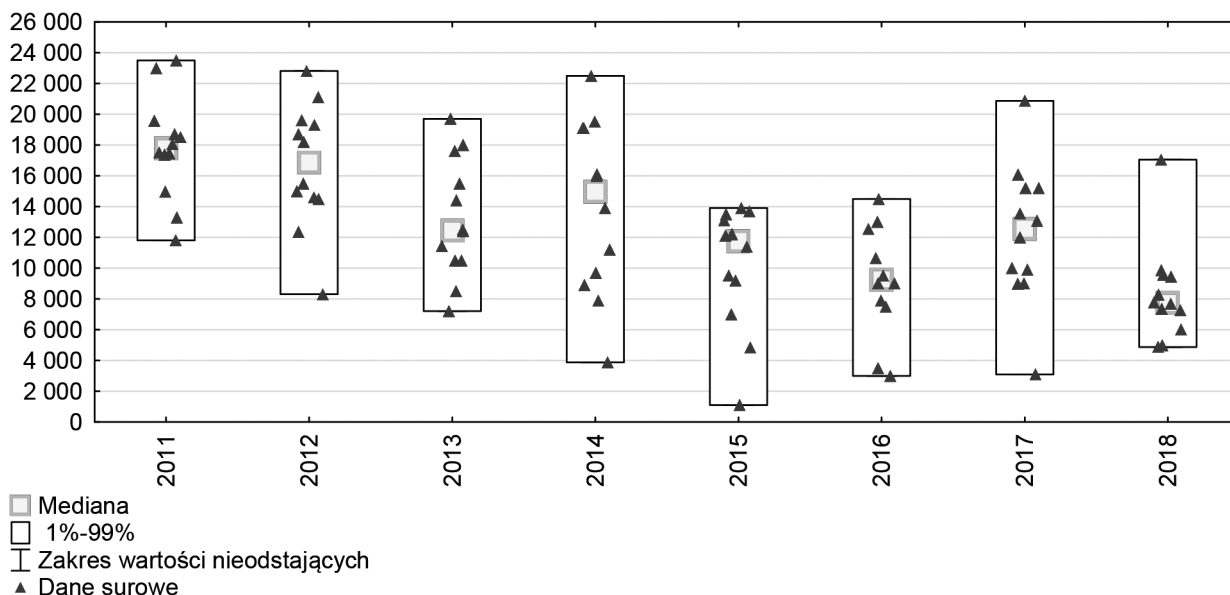
nych dotyczących przychodów rozpatrywanego przedsiębiorstwa w latach 2011–2018.

Dla celów badawczych, by potwierdzić zaobserwowane tendencje w postaci trendu malejącego i sezonowości w ujęciu miesięcznym, zbudowano model zerojedynkowy regresji wielorakiej złożony z czternastu predyktorów w postaci zmiennych: t , t^2 , $\ln t$ i jedenastu zmiennych zero-jedynkowych dla jedenastu miesięcy. Za poziom istotności przyjęto $\alpha = 0,1$. Istotne predyktory zestawiono w tabeli 2. Celem

zbudowania modelu jest ilościowe ujęcie związku pomiędzy zmienną przychodu a zmiennymi objaśniającymi. Istotnymi predyktorami była zmienna t i jedenaście zmiennych zero-jedynkowych dla jedenastu miesięcy. Istotne predyktory to, te w których prawdopodobieństwo wystąpienia (p_{valu}) było mniejsze od poziomu istotności. Model został opisany miernikami, którymi są: wielokrotny R , wielokrotny R^2 i skorygowany R^2 . Dla istotnych predyktorów przedstawiono mierniki w postaci: standaryzowane-

Rysunek 7

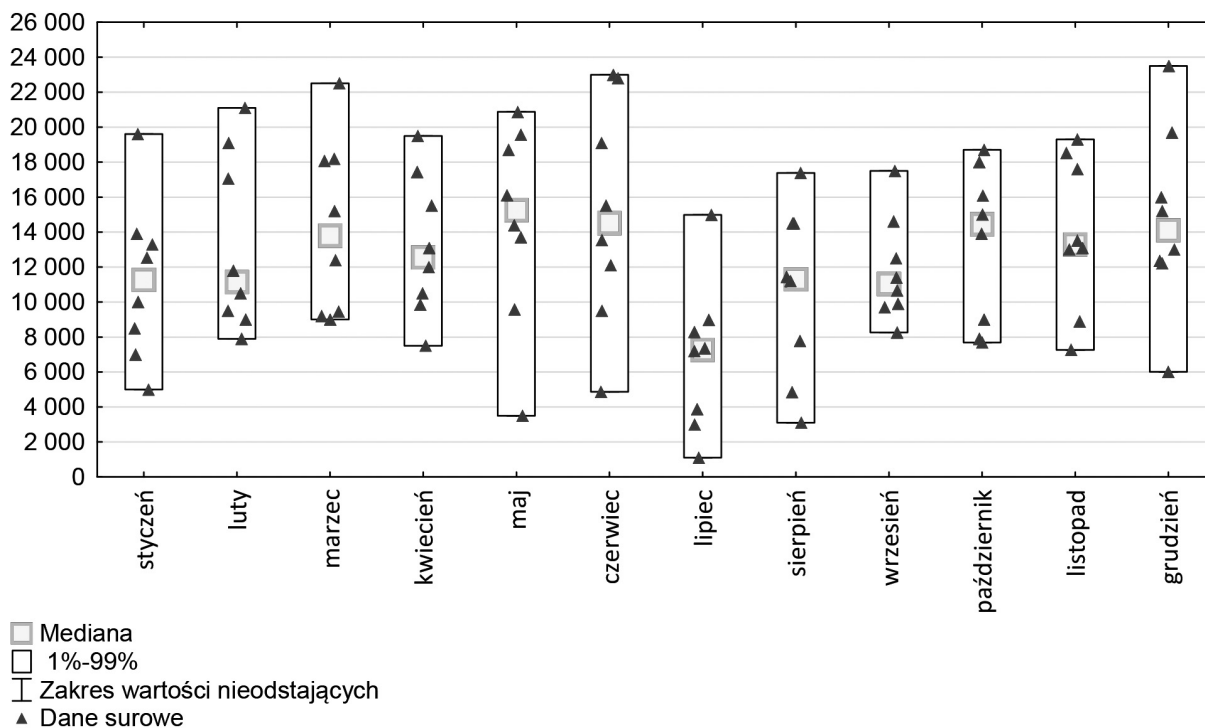
Skategoryzowany wykres ramka-wąsy danych pierwotnych dotyczących przychodu w latach 2011–2018 [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 8

Skategoryzowany wykres ramka-wąsy danych pierwotnych dotyczących przychodu w ujęciu miesięcznym [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

go współczynnika regresji b^* , błędu standardowego współczynnika regresji b^* , współczynnika regresji b , błędu standardowego współczynnika regresji b , sta-

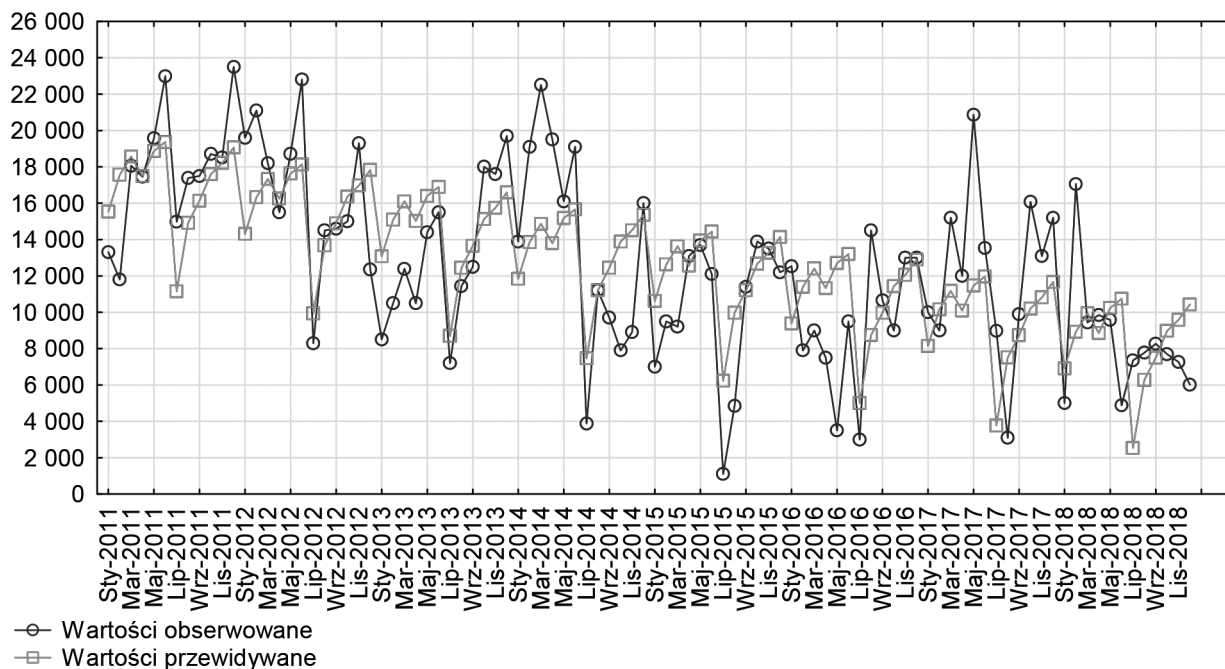
tystyki t , oraz prawdopodobieństwa wystąpienia P_{value} . Obserwacja ta potwierdza istnienie trendu malejącego oraz sezonowości w ujęciu miesięcznym.

Tabela 2
Model regresji wielorakiej

N = 96	$R = ,71087233$ $R^2 = ,50533947$ Popraw. $R^2 = ,43382228$ Błąd standardowy estymacji: 3825,1					
	Standaryzowany współczynnik regresji b^*	Błąd standardowy b^*	Współczynnik regresji b	Błąd standardowy b	Statystyka t (83) = $b/\text{błąd stan. } b$	P_{value}
Wyraz wolny			11878,52	1520,850	7,81045	0,000000
t	-0,562560	0,077806	-102,66	14,199	-7,23033	0,000000
Styczeń	0,205801	0,104632	3765,53	1914,453	1,96690	0,052536
Luty	0,321533	0,104601	5883,07	1913,874	3,07391	0,002859
Marzec	0,382132	0,104575	6991,86	1913,400	3,65415	0,000451
Kwiecień	0,328969	0,104555	6019,14	1913,031	3,14639	0,002295
Maj	0,409859	0,104540	7499,18	1912,768	3,92059	0,000181
Czerwiec	0,442701	0,104532	8100,09	1912,610	4,23510	0,000059
Sierpień	0,210249	0,104532	3846,91	1912,610	2,01134	0,047535
Wrzesień	0,282715	0,104540	5172,82	1912,768	2,70437	0,008301
Październik	0,368557	0,104555	6743,48	1913,031	3,52503	0,000692
Listopad	0,407630	0,104575	7458,39	1913,400	3,89798	0,000196
Grudzień	0,459704	0,104601	8411,18	1913,874	4,39485	0,000033

Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 9
Wykres liniowy wartości przewidywanych i obserwowanych [zł]



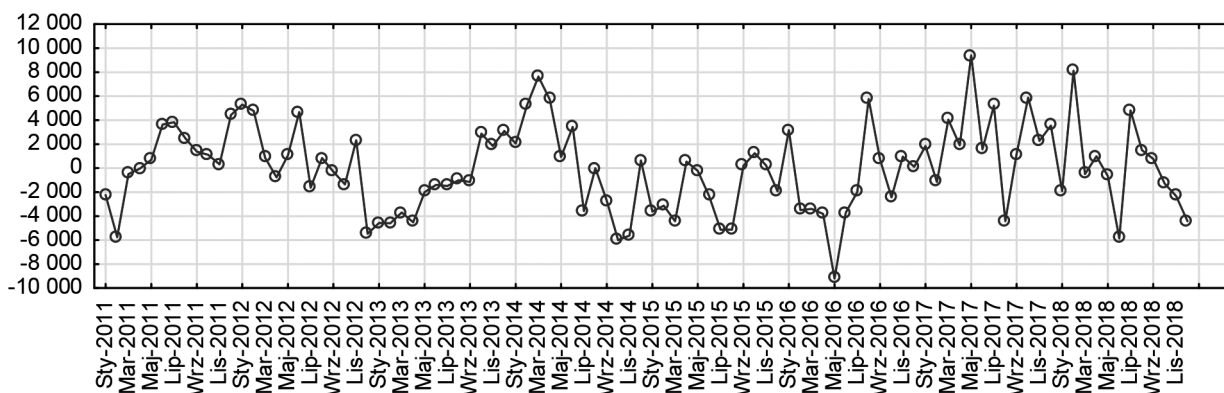
Źródło: jak rysunku 1.

W dalszej kolejności dla celów badawczych przeprowadzono analizę i ocenę reszt modelu zero-jedynkowego regresji wielorakiej. Do realizacji tego celu użyto następujących narzędzi badawczych: wykresu wartości przewidywanych i obserwowanych

(rysunek 9), wykresu liniowego reszt modelu (rysunek 10), histogramu (rysunek 11), wykresu normalności z testem Shapiro-Wilka (rysunek 12), autokorelacji (rysunek 13) i autokorelacji cząstkowej (rysunek 14).

Rysunek 10

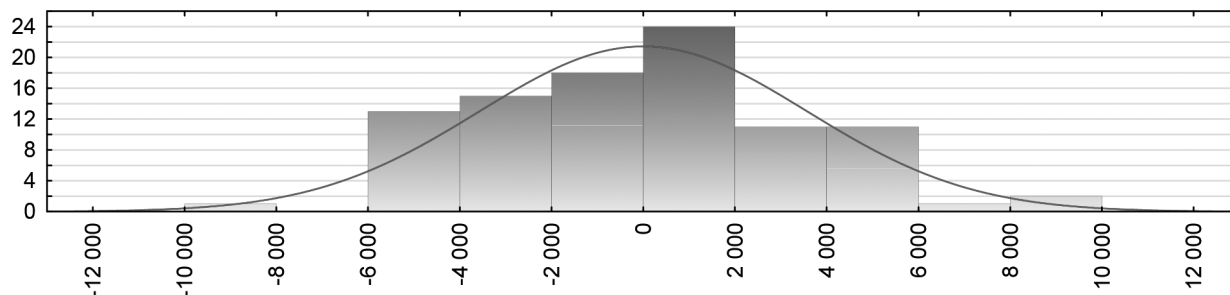
Wykres liniowy reszt modelu regresji wielorakiej [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 11

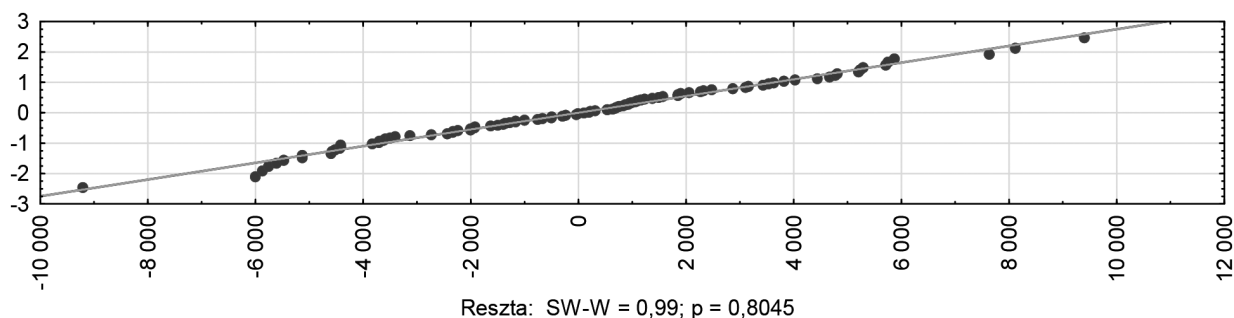
Histogram reszt modelu regresji wielorakiej [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

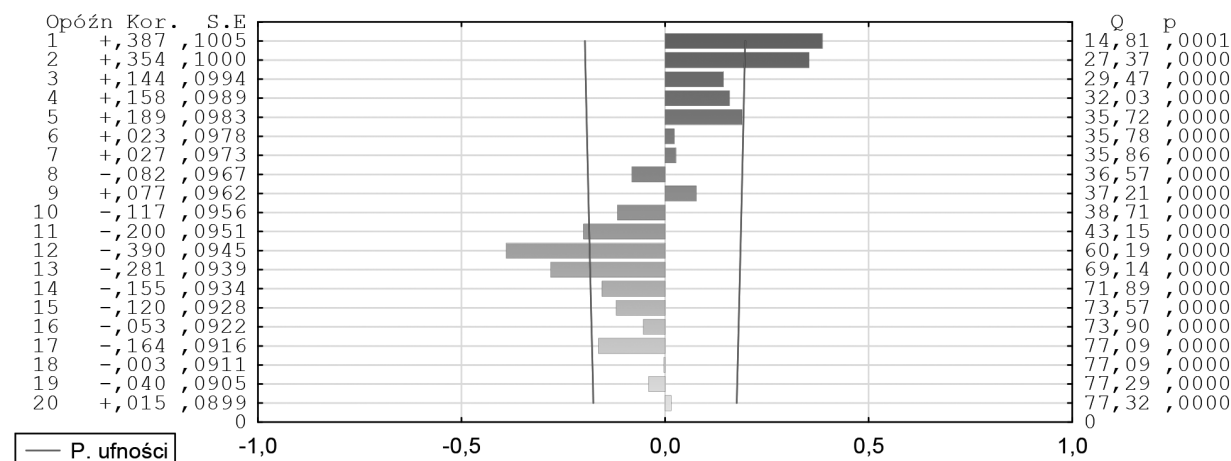
Rysunek 12

Wykres normalności z testem Shapiro-Wilka reszt modelu regresji wielorakiej [zł]



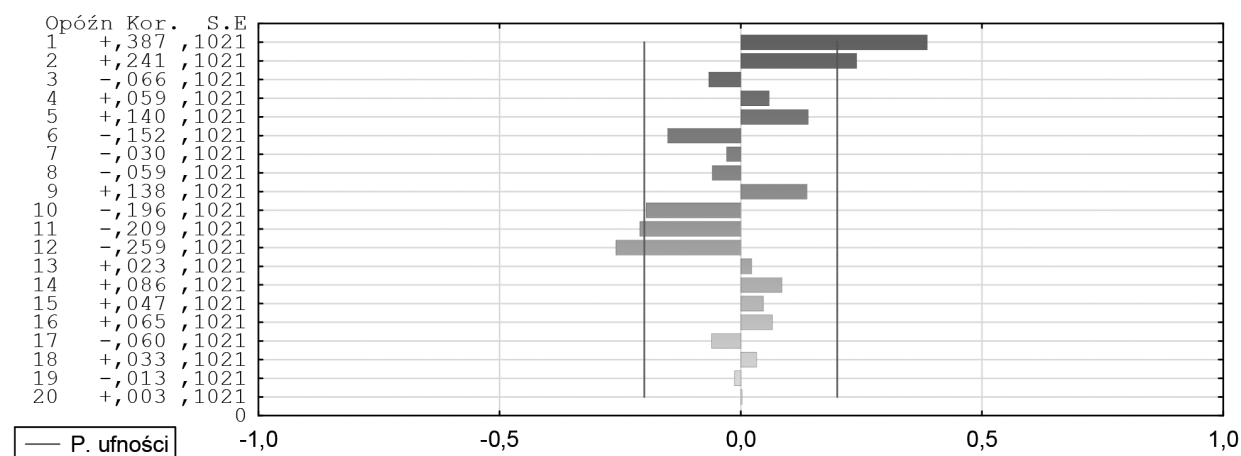
Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 13
Autokorelacja reszt modelu regresji wielorakiej



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 14
Autokorelacja częściowa reszt modelu regresji wielorakiej



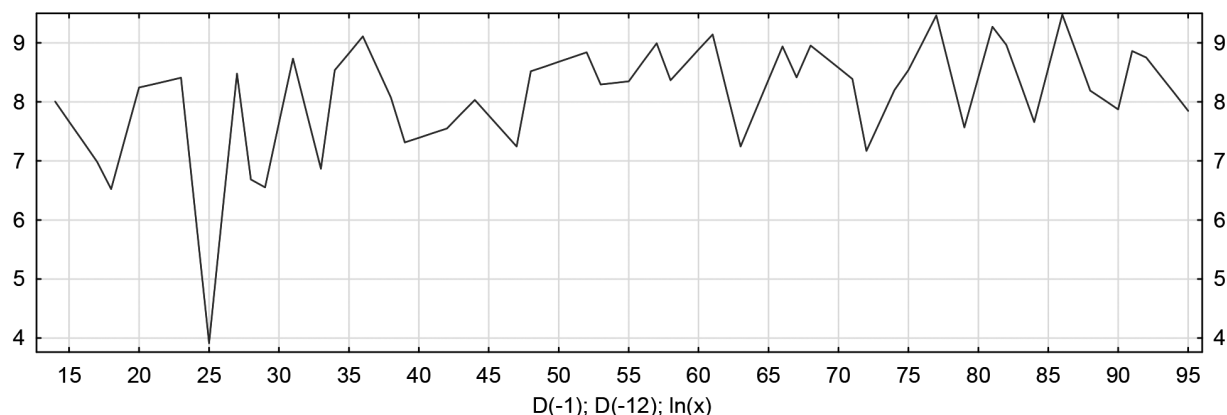
Źródło: jak rysunku 1.

Oceną rysunku 9 jest średnie dopasowanie wartości przewidywanych i obserwowanych. Reszty modelu regresji wielorakiej są zarówno dodatnie, jak i ujemne o krótkich i długich wążach (rysunek 10), co może wskazywać na istnienie zależności w opóźnieniach reszt zbudowanego modelu regresji wielorakiej. Efektem zastosowania narzędzi badawczych w postaci: histogramu (rysunek 11) i wykresu normalności z testem Shapiro-Wilka (rysunek 12) jest konkluzja, że w opóźnieniach reszt modelu regresji wielorakiej rozkład ma cechy rozkładu normalnego.

Natomiast zastosowanie autokorelacji (rysunek 13) i autokorelacji częściowej (rysunek 14) pozwala stwierdzić, że w opóźnieniach reszt modelu regresji wielorakiej widoczne są zależności. Zaobserwowane i potwierdzone tendencje stały się przesłanką do sprowadzenia szeregu czasowego pierwotnego do postaci stacjonarnej. W tym celu wykonano następujące przekształcenia szeregu czasowego pierwotnego: różnicowanie stopnia pierwszego, różnicowanie sezonowe stopnia 12 i logarytmowanie. Szereg pierwotny po przekształceniach nakreślono na rysunku 15.

Rysunek 15

Sprawdzanie szeregu czasowego pierwotnego przychodów do postaci stacjonarnej



Źródło: jak rysunku 1.

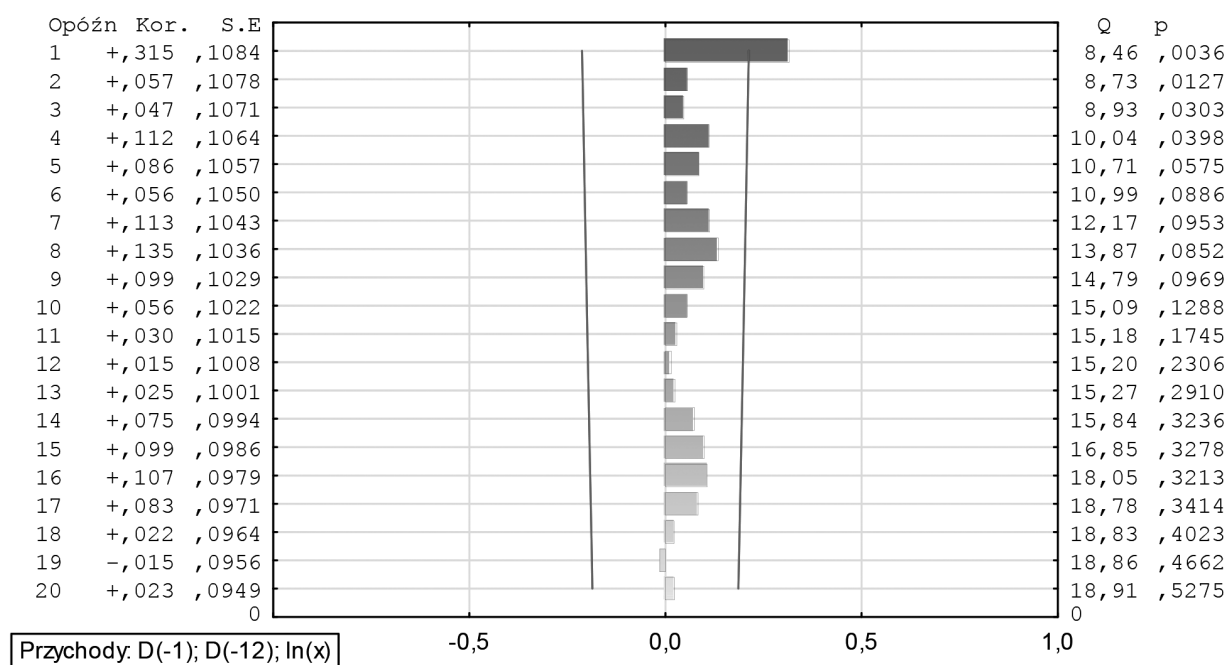
Ocena rysunku 15 pozwala na stwierdzenie, że szereg pierwotny po przekształceniach jest stacjonarny. Stacjonarność szeregu czasowego po przekształceniach zbadano, stosując narzędzia badawcze w postaci autokorelacji (rysunek 16) i autokorelacji częstokowej (rysunek 17).

Wyniki przeprowadzonych analiz szeregu czasowego pierwotnego stały się przesłanką do wyko-

nania prognozowania na dwanaście przyszłych miesięcy szeregu czasowego pierwotnego. Wskutek wykrytych zależności w postaci malejącego trendu i sezonowości w ujęciu miesięcznym do prognozy na przyszłość — po analizie literatury i odwołaniu się przez autora do posiadanej wiedzy — wybrano metodę wykładniczego Holta-Wintersa.

Rysunek 16

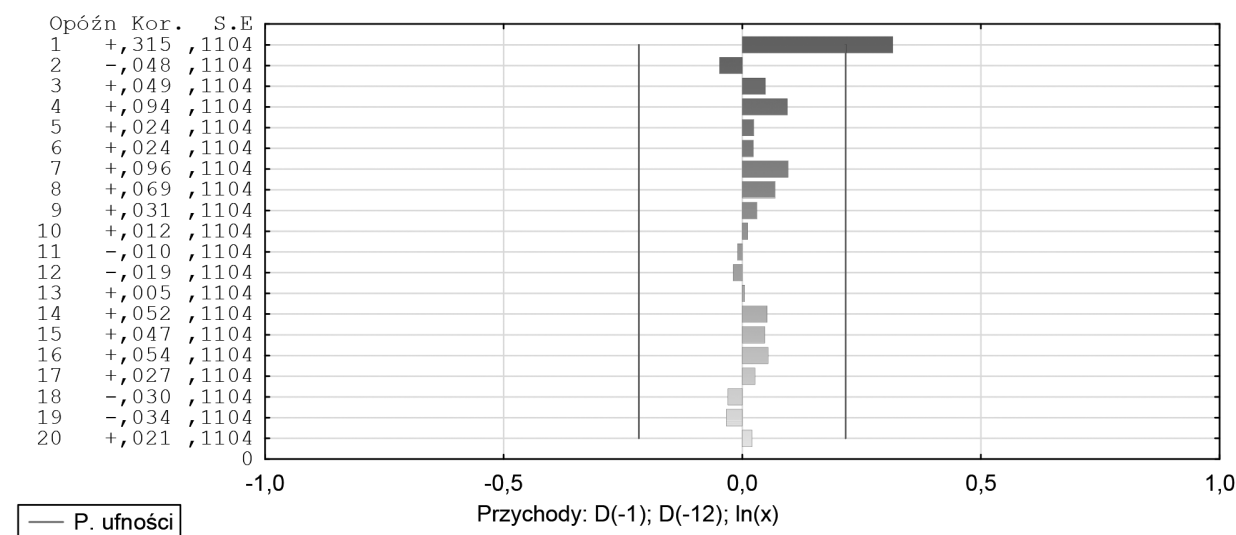
Autokorelacja szeregu czasowego pierwotnego po przekształceniach



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 17

Autokorelacja cząstkowa szeregu czasowego pierwotnego po przekształceniach



Źródło: jak rysunku 1.

Prognozowanie

Prognozę szeregu czasowego pierwotnego na 2019 r. w ujęciu miesięcznym, wykonaną metodą wygładzania wykładniczego Holta-Wintersa, przedstawiono na rysunku 18. Widać na nim, że w prognozie zostały zachowane trend o charakterze malejącym oraz sezonowość. Prognozę szeregu czasowego pierwotnego na 2019 r. przedstawiono na wykresie słupkowym (rysunek 19) oraz — w ujęciu wartościowym — w tabeli 3. Zgodnie z tabelą 3 w 2019 r. najniższe przychody badane przedsiębiorstwo miało uzyskać w lipcu (3 142,26 zł). Natomiast najwyższą wartość przychodów w 2019 r. przewidziano w czerwcu (6 966,49 zł) i maju (6 862,38).

Dla celów badawczych wykonano analizę statystyki opisowej otrzymanej prognozy przychodu na 2019 r.

w podmiocie badań. Przeprowadzona analiza statystyki opisowej prognozy pozwala na stwierdzenie, że mediana uzyskanej prognozy to kwota 6 215,56 zł. Mediana jest wyższa od średniej arytmetycznej, która wyniosła 5 855,47 zł. Suma przychodów podmiotu badań na 2019 r. to kwota 70 265,7 zł. Rozkład prognozy jest lewostronnie asymetryczny, bardziej wysmukły od normalnego.

Podsumowanie i wnioski

Niniejsza praca wychodzi naprzeciw zapotrzebowaniu zgłaszanemu przez lokalne przedsiębiorstwa, a dotyczącemu usprawnienia obecnie obowiązującego procesu planowania przychodów. Badania w tym

Rysunek 18

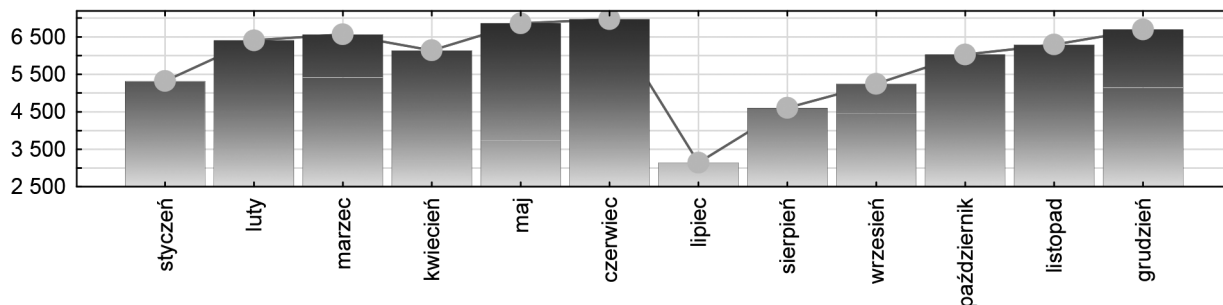
Wykres liniowy prognozy szeregu czasowego pierwotnego przychodu wykonanej metodą wygładzania wykładniczego Holta-Wintersa w ujęciu miesięcznym na 2019 r. [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

Rysunek 19

Wykres słupkowy prognozy szeregu czasowego pierwotnego przychodu wykonanej metodą wygładzania wykładniczego Holta-Wintersa w ujęciu miesięcznym na 2019 r. [zł]



Źródło: jak rysunku 1.

Tabela 3

Prognoza szeregu pierwotnego metodą wygładzania wykładniczego Holta-Wintersa w ujęciu miesięcznym na 2019 r.

Lp.	Miesiące 2019 r.	Prognoza [zł]
1	styczeń	5 320,90
2	luty	6 405,50
3	marzec	6 566,28
4	kwiecień	6 138,02
5	maj	6 862,38
6	czerwiec	6 966,49
7	lipiec	3 142,26
8	sierpień	4 603,73
9	wrzesień	5 246,00
10	październik	6 027,10
11	listopad	6 293,10
12	grudzień	6 693,93

Źródło: jak rysunku 1.

Tabela 4

Analiza statystyki opisowej otrzymanej prognozy przychodu na 2019 r. [zł]

	N-ważnych	Średnia arytmetyczna	Mediana	Suma	Minimum	Maksimum	
Prognoza	12,00	5 855,47	6 215,56	70 265,70	3 142,26	6 966,49	
	Dolny kwartyl	Górny kwartyl	Rozstęp	Kwartylny rozstęp	Odchylenie standardowe	Skośność	Kurtoza
Prognoza	5 283,45	6 630,11	3 824,24	1 346,66	1 113,78	-1,48	2,14

Źródło: jak rysunku 1.

aspekcie rozpoczęto od analizy i oceny danych retrospektywnych. Uzyskane oceny umożliwiły wybór metody prognozowania danych pierwotnych na 2019 r. Cel pracy został osiągnięty. Sporządzono prognozę przychodu podmiotu badań na 2019 r. w ujęciu mie-

sięcznym. Planowany przychód na 2019 r. w badanym podmiocie powinien wynieść 70 265,70 zł.

Informacje uzyskane z prognozy przychodów są niezwykle istotne, gdyż pozwalają badanemu podmiotowi gospodarczemu podjąć decyzję związaną

z przeprowadzeniem dodatkowych inwestycji mających na celu zwiększenie przyszłych przychodów. Wielkość tych inwestycji będzie wymagała odpowiedzi na pytanie, czy środki uzyskane w przyszłości będą w stanie pokryć wielkość kosztów całkowitych

i nowych inwestycji w ujęciu dynamicznym. Jeżeli nie, to jaką kwotę należy pozyskać z zewnętrznych form finansowania przedsiębiorstwa i czy to będzie prawidłowa decyzja.

Bibliografia/References

- Chan, R. H. F., Lee, S. T. H., Wong, W.-K. (2014). *Technical analysis and financial asset forecasting*. New Jersey: World Scientific Publishing.
- Dittmann, P. (2016). *Prognozowanie w przedsiębiorstwie. Metody i ich zastosowanie*. Kraków: Wolters Kluwer Polska.
- Dyduch, A., Sierpińska, M., Wilimowska, Z. (2013). *Finanse i rachunkowość*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Elliott, G., Timmermann, A. (2016). *Economic forecasting*. Princeton, Oxford: Princeton University Press.
- Forlicz, S. (red.) (2012). *Zastosowanie metod ilościowych w ekonomii i zarządzaniu*. Warszawa: CeDeWu.
- Franses H. P., Dijk, D. van, Opschoor, A. (2014). *Time series models for business and economic forecasting*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kot, S. M., Jakubowski, J., Sokołowski, A. (2011). *Statystyka*. Warszawa: Difin.
- Kozicki, B., (2020). *A New Method for Planning Needs in Terms of Security*. International Business Information Management Association Conference, Sewilla.
- Kozicki, B., Waściński, T., Brzeziński, M., Lisowska, A. (2018). Cost forecast in a shipping company. *Transport Means*, (1), 1235–1241.
- Kuzikiewicz, T. (2012). *Rachunkowość Zarządcza*. Warszawa: „EKSPERT” Wydawnictwo i Doradztwo z zakresu rachunkowości i finansów.
- Kuźniak, M. (2018). W: M. Podogrodzka (red.), *Wykorzystanie metod statystycznych w opisie zjawisk ekonomiczno-finansowych*. Warszawa: Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.
- Luszniewicz, A. (2003). *Statystyka w zarządzaniu*. Białystok: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania w Białymstoku.
- Makridakis, S. G., Wheelwright, S. C., Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting methods and applications*. New York: John Wiley and Sons.
- Nowak, E. (2016a). *Rachunkowość. Kurs podstawowy*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Nowak, E. (2016b). *Rachunkowość. Zasady i metody*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Puławska-Turyna, B. (2011). *Statystyka dla ekonomistów*. Warszawa: Difin.
- Rabej, M. (2018). *Analizy statystyczne z programami Statistica i Excel*. Gliwice: Helion.
- Sawicki, K. (red.) (2001). *Rachunkowość finansowa*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.
- Skudlik, M., (2015). *Planowanie i ocean rentowności przedsiębiorstwa*. Gliwice: Helion.

Mjr dr Bartosz Kozicki

Major Wojska Polskiego, doktor w dziedzinie nauk ekonomicznych, w dyscyplinie nauk o zarządzaniu. Pracuje na stanowisku adiunkta na Wydziale Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania w Wojskowej Akademii Technicznej. Od 21 stycznia 2020 r. pełni obowiązki Zastępcy Dziekana Wydziału Bezpieczeństwa, Logistyki i Zarządzania. Jego zainteresowania naukowo badawcze koncentrują się wokół zagadnień ekonomiczno-finansowych przedsiębiorstwa z uwzględnieniem dyscypliny naukowej zarządzania.

Płk mgr inż. Jarosław Tomaszewski

Pułkownik Wojska Polskiego, Szef Zespołu ds. Służby poza Granicami Państwa. Jego zainteresowania naukowe koncentrują wokół zarządzania zasobami osobowymi i planowaniu.

Mjr dr Bartosz Kozicki

Major of the Polish Army, Ph.D. in economic sciences in the field of management. He has been holding the position of an assistant professor at the Faculty of Logistics at Military University of Technology. Since January 21, 2020, he has been the Deputy Dean of the Faculty of Security, Logistics and Management. His research interests include mainly the economic and financial issues of the enterprise determined by the field of management.

Płk mgr inż. Jarosław Tomaszewski

Colonel of the Polish Army, Head of the Team for Service Outside the State. His research interests are focused on the management of human resources and planning.