

Bartosz Kozicki

ORCID: 0000-0001-6089-952x
Wojskowa Akademia Techniczna

Tadeusz Waściński

ORCID: 0000-0002-4848-314x
Politechnika Warszawska

Agnieszka Lisowska

ORCID: 0000-0003-0143-1905
Politechnika Warszawska

PROGNOZOWANIE WIELKOŚCI ZATRUDNIENIA W SEKTORZE PRZEDSIĘBIORSTW W POLSCE NA 2020 ROK

Streszczenie

W artykule poruszony został problem z zakresu badania zależności pomiędzy zatrudnieniem, a wynagrodzeniem w sektorze przedsiębiorstw w Polsce, oraz próba przeprowadzenia prognozowania zatrudnienia w tysiącach na 2020 rok. Badania rozpoczęto od analizy danych rozpatrywanych dwóch szeregów czasowych pierwotnych dotyczących zatrudnienia i wynagrodzenia w ujęciu dynamicznym. Do zbadania zależności posłużył wykonany model regresji wielorakiej. Szereg czasowy zatrudnienia w tys. został poddany prognozowaniu z wykorzystaniem modelu ARIMA.

Słowa kluczowe: prognozowanie, wynagrodzenia.

FORECASTING OF LEVEL OF EMPLOYMENT IN THE ENTERPRISE SECTOR IN POLAND FOR 2020

Abstract

In this article the authors raise the issue regarding the study of the relationship between employment and salary in the enterprise sector in Poland, and an attempt to conduct the forecasting of employment in thousands for 2020. The research was initiated with the analysis of data of two original time series concerning employment and salary under examination dynamically. In order to study the relationship, the constructed multiple regression model was applied. The employment time series in thousands was forecast with the application of ARIMA model.

Key words: forecasting, salary.

Wstęp

Przesłanką podjęcia badań był brak w literaturze analiz porównawczych danych dotyczących wpływu kwoty wynagrodzeń na wielkość zatrudnienia w sektorze przedsiębiorstw w Polsce, oraz prognozowanie wielkości zatrudniania na przyszłość.

Celem artykułu jest zbadanie zależności pomiędzy zatrudnieniem a wynagrodzeniem w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w ujęciu dynamicznym, oraz prognozowanie rozpatrywanego szeregu czasowego pierwotnego dotyczącego wielkości zatrudnienia na siedem przyszłych okresów (2020 rok). Przedmiotem badań są wielkości zatrudnienia i wynagrodzenia w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w ujęciu dynamicznym. Podmiotem badań jest zaś sektor przedsiębiorstw w Polsce.

W artykule zastosowano metody badawcze w postaci analizy literatury przedmiotu, która dotyczy zagadnień związanych z wynagrodzeniem i zatrudnieniem w sektorze przedsiębiorstw w Polsce i prognozowaniem. Do prognozowania wykorzystano, na podstawie przeprowadzonej analizy i oceny danych dotyczących szeregu czasowego pierwotnego zatrudniania w sektorze przedsiębiorstw, model ARIMA. Powstaje on poprzez połączenie modelu autoregresji, średniej ruchomej i zastosowanie różnicowania. Krytyczna analiza literatury pozawala na stwierdzenie, że modele ARIMA uznawane są za najdokładniejszą metodę do prognozowania szeregów czasowych z trendem i wahaniami sezonowymi.

Do obróbki danych użyto programu komputerowego Statistica. Wykorzystano wykresy kwartylowe, autokorelację, autokorelację cząstkową, histogramy oraz regresję wieloraką. Zbudowano model zero-jedynkowy regresji wielorakiej, który pozwolił na ocenę wpływu stawki wynagrodzeń na liczbę zatrudnionych w sektorze przedsiębiorstw w Polsce ujęciu dynamicznym.

Analiza literatury przedmiotu badań

Jednym z istotnych kosztów układu rodzajowego, ustalanych na różnym poziomie przez pracodawców, są wynagrodzenia. W literaturze przedmiotu przyjmuje się je jako przypadające na rzecz pracowników wszelkiego rodzaju płace wypłacane gotówką, przelewane na konta osobiste, bądź świadczone w naturze¹. Regulowane są w ustalonych przedziałach czasowych, np. tygodniowo, miesięcznie, lub inny sposób określony w umowie.

Z przeprowadzonej analizy literatury wynika, że w Wielkiej Brytanii w latach 1997-2009 zwiększenie płac powodowało w większości przypadków wzrost zatrudnienia w różnych gałęziach gospodarki. Sytuacja ta miała miejsce w trakcie obserwowanego wzrostu gospodarczego, którego przejawem były wzrosty: płac, kwalifikacji, produktu krajowego brutto i inne².

Wspomniane powyżej badania i sytuacja gospodarcza w Wielkiej Brytanii w przeszłości stały się przesłanką do wykonania analiz w Polsce dotyczących zbadania zależności pomiędzy zatrudnieniem, a wynagrodzeniem w sektorze przedsiębiorstw w ujęciu dynamicznym w latach

¹ I. Olchowicz, *Podstawy rachunkowości – wykład*, Difin SA, Warszawa 2009, s. 297.

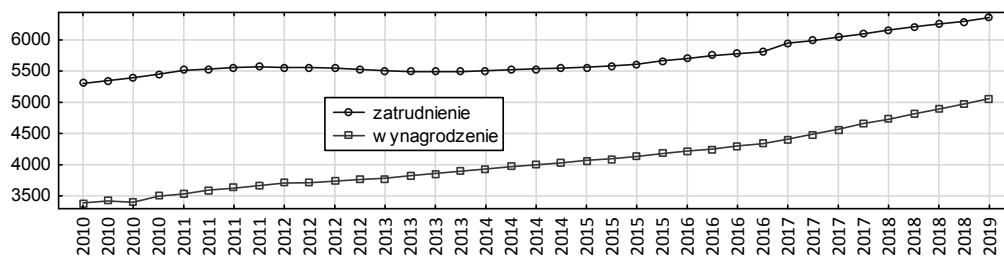
² D. Begg i in., *Mikroekonomia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014, s. 406-407.

2010-2019. Wzrost gospodarczy i aspekty mu towarzyszące w Wielkiej Brytanii w latach 1997-2009 zaobserwować można w Polsce po wejściu do Unii Europejskiej. Co więcej, niezwykle interesującym zagadnieniem jest próba przeprowadzenia prognozowania wielkości zatrudnienia na przyszłość (na 2020 rok), którą zaprezentowano w artykule.

Zdaniem P. Dittmanna, „prognozowanie jest oparte na prawidłowościach charakteryzujących prognozowane zjawisko, lub występujących między nimi a innymi zjawiskami w przeszłości lub zakładanymi w przyszłości”³. Budowa modelu prognozowania przebiega w sposób sekwencyjny. Istotna jest poprawna analiza i ocena posiadanych danych pod kątem wykrycia prawidłowości w nich występujących⁴. Z punktu widzenia artykułu do prognozowania użyto na podstawie przeprowadzonej oceny wykonanej analizy szeregu czasowego pierwotnego modelu ARIMA⁵.

Badanie zależności

Na rysunku 1 zestawiono dane dotyczące zatrudnienia w tysiącach osób i wynagrodzenia w zł w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019.



Rys. 1. Zestawienie na wykresie liniowym danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach i wynagrodzenia w zł w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z strony internetowej: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/wyrownania-sezonowe-przecietne-zatrudnienie-i-przecietne-miesieczne-wynagrodzenie,20,4.html> [14.05.2019].

Obserwacja wzrokowa rysunku 1 pozwala na stwierdzenie, że oba analizowane szeregi czasowe danych pierwotnych wykazują trend rosnący. Dla celów badawczych osobno oba szeregi w tabeli 1 poddano analizie wariancji. Przeprowadzona analiza wariancji danych pierwotnych jednoznacznie wskazuje na istotność badanej wariancji.

³ P. Dittmann, E. Szabela-Pasierbińska, I. Dittmann, A. Szpulak, *Prognozowanie w zarządzaniu sprzedażą i finansami przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Nieoczywiste i Wolters Kluwer, Warszawa 2016, s. 21.

⁴ B. Kozicki, T. Waściński, M. Brzeziński, J. Tomaszewski, *Zastosowanie prognozy do planowania przychodów przedsiębiorstwa*, *Gospodarka Materialowa i Logistyka*, 2018, nr 5, s. 332-334; B. Kozicki, T. Waściński, M. Brzeziński, A. Lisowska, *Cost forecast in a shipping company*, „Transport Means” 2018, s. 1235-1241; B. Kozicki, *Metodyka prognozowania zysku w przedsiębiorstwie*, „Systemy Logistyczne Wojsk”, 2018, 2(49), DOI: 10.5604/01.3001.0012.7142, s. 38-157; B. Kozicki, T. Waściński, A. Lisowska, *Selection of optimal forecasting method for a CPI inflation measure in Poland*, Wyd. Katedra Zarządzania Jakością i Wiedzą WE UMCS Lublin 2018, s. 565-574.

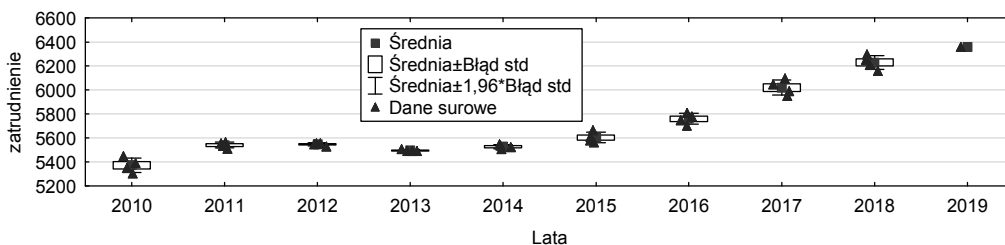
⁵ S. Makridakis, S.C. Wheelwright, *Forecasting methods for management 4th ed.*, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore 1985, s. 115.

Tab. 1. Analiza wariancji zatrudnienia i wynagrodzenia w tys. w sektorze przedsiębiorstw w Polsce

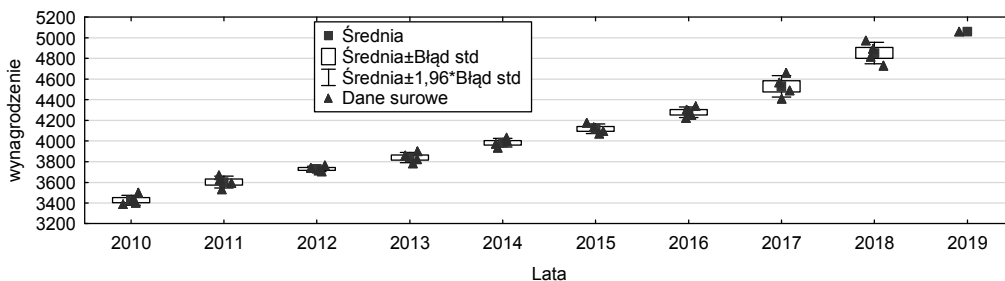
Wyszczególnienie	SS	df	MS	SS	df	MS	F	p
Zatrudnienie	2920097	9	324455,3	50085,00	27	1855,000	174,9085	0,000000
Wynagrodzenie	7679418	9	853268,7	114104,8	27	4226,104	201,9043	0,000000

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych z strony internetowej: <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/wyrownania-sezonowe-przecietne-zatrudnienie-i-przecietne-miesieczne-wynagrodzenie,20,4.html> [14.05.2019].

Kolejnym etapem analizy było nakreślenie skategoryzowanych wykresów ramka – wąsy wraz z danymi surowymi na rysunkach 2 i 3.

**Rys. 2. Skategoryzowany wykres ramka-wąsy danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019**

Źródło: jak dla rysunku 1.

**Rys. 3. Skategoryzowany wykres ramka-wąsy danych dotyczących wynagrodzenia w zł w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019**

Źródło: jak dla rysunku 1.

Obserwacja wzrokowa rysunku 2 pozwala na stwierdzenie, że największy rozstęp międzykwartyłowy w danych dotyczących zatrudnienia w tys. osób w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w analizowanym okresie w ujęciu dynamicznym był w następujących latach: 2010, 2017 i 2018. W przypadku wynagrodzenia w zł (rysunek 3) największy rozstęp międzykwartyłowy przypada na lata 2017 i 2018. Interesującym aspektem jest również zbliżona tendencja rosnąca trendu obu obserwowanych szeregów czasowych w ujęciu dynamicznym.

Następnie w tabelach 2 i 3 przeprowadzono analizę średnich arytmetycznych i odchyłeń standardowych analizowanych danych pierwotnych. Z analizy przeprowadzonej w tych tabelach wynika, że średnia arytmetyczna zatrudnienia w tysiącach w ujęciu dynamicznym wynosi 5696,216, a odchylenie standardowe 287,2369. Natomiast w przypadku szeregu czasowego

dotyczącego wynagrodzenia w zł średnia arytmetyczna to 4067,864, natomiast odchylenie standardowe 465,2814.

Tab. 2. Analiza odchyłeń standardowych i średnich arytmetycznych zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce

Lata	Średnia arytmetyczna zatrudnienia	Liczba przypadków zatrudnienia	Odchylenie standardowe zatrudnienia
2010	5373,250	4	61,9913
2011	5541,750	4	24,4728
2012	5547,250	4	12,7377
2013	5496,000	4	8,1240
2014	5528,500	4	17,5973
2015	5604,000	4	44,0681
2016	5760,000	4	46,7832
2017	6020,250	4	64,6239
2018	6229,500	4	58,3809
2019	6358,000	1	0,0000
Ogółem	5696,216	37	287,2369

Źródło: jak dla tabeli 1.

Tab. 3. Analiza odchyłeń standardowych i średnich arytmetycznych wynagrodzenia w zł w sektorze przedsiębiorstw w Polsce

Lata	Średnia arytmetyczna wynagrodzenia	Liczba przypadków wynagrodzenia	Odchylenie standardowe wynagrodzenia
2010	3427,038	4	49,0344
2011	3603,310	4	57,5849
2012	3730,323	4	26,6719
2013	3840,823	4	49,9224
2014	3982,800	4	42,4070
2015	4118,760	4	46,8599
2016	4278,000	4	52,0516
2017	4529,958	4	106,8009
2018	4852,055	4	104,8851
2019	5058,690	1	0,0000
Ogółem	4067,864	37	465,2814

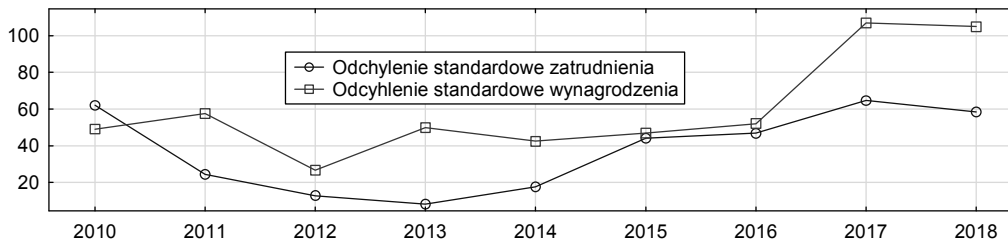
Źródło: jak dla tabeli 1.

Następnie dla celów badawczych zestawiono na rysunkach 4 i 5 średnie arytmetyczne i odchylenia standardowe dwóch analizowanych szeregów czasowych łącznie.



Rys. 4. Zestawienie na wykresie liniowym średnich arytmetycznych danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach i wynagrodzenia w zł w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

Źródło: jak dla rysunku 1.



Rys. 5. Zestawienie na wykresie liniowym odchyłeń standardowych danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach i wynagrodzenia w zł w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

Źródło: jak dla rysunku 1.

Z obserwacji wzrokowej rysunku 4 wynika, że analizowane średnie arytmetyczne dwóch szeregów czasowych wykazują zbliżony trend rosnący. Natomiast w przypadku zestawienia odchyłeń standardowych widoczna jest tendencja rosnąca nieregularna.

Kolejnym etapem analizy, było zbadanie jaki wpływ na zmianę wielkości wynagrodzenia ma zatrudnienie w analizowanym ujęciu dynamicznym. W tym celu zbudowano model regresji wielorakiej złożony z czterech predyktorów: zatrudnienia, t , t^2 i $\ln t$. Istotne predyktory zestawiono w tabeli 4.

Tab. 4. Zero-jedynkowy model regresji wielorakiej

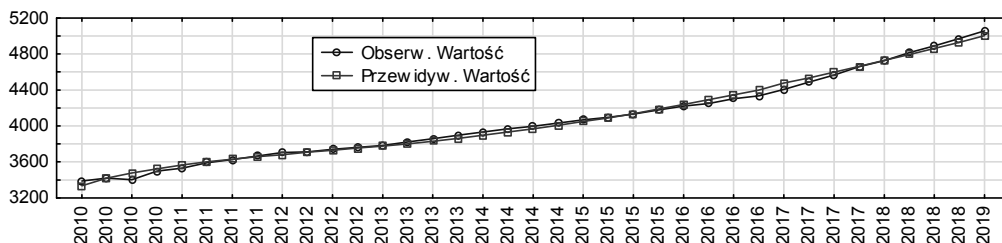
N=37	R= ,99738698 R ² = ,99478080 Popraw. R ² = ,99430632 Błąd std. estymacji: 35,108					
	b*	Bł. std.	b	Bł. std.	t(33)	p
W. wolny			2130,912	393,8533	5,41042	0,000005
zatrudnienie	0,140260	0,044449	0,227	0,0720	3,15556	0,003409
t^2	0,702246	0,051204	0,770	0,0562	13,71473	0,000000
$\ln t$	0,192232	0,021778	103,107	11,6807	8,82708	0,000000

Źródło: jak dla tabeli 1.

Zbudowany model regresji wielorakiej jest dobrze dopasowany. Świadczy o tym skorygowany R^2 , który wyniósł 0,99. Obserwacja wzrokowa danych zebranych w tabeli 5 pozwala na stwierdzenie, że w analizowanych szeregach czasowych w ujęciu dynamicznym wraz ze

wzrostem o 1 zł wynagrodzenia, wzrasta średnio zatrudnienie w sektorze przedsiębiorstw o 227 pracowników.

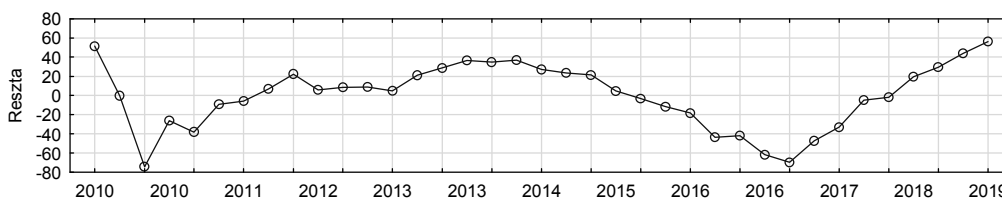
Następnie dla celów badawczych zbadano zbudowany model regresji wielorakiej poprzez wykonanie analizy reszt modelu. W tym celu wykorzystano następujące narzędzia badawcze: wykres liniowy wartości przewidywanych i obserwowanych (rysunek 6), wykres liniowy reszt modelu (rysunek 7), histogram (rysunek 8), wykres normalności z testem Shapiro-Wilka (rysunek 9), autokorelacja (rysunek 10) i autokorelacja cząstkowa (rysunek 11).



Rys. 6. Wykres liniowy wartości przewidywanych i obserwowanych reszt modelu regresji wielorakiej

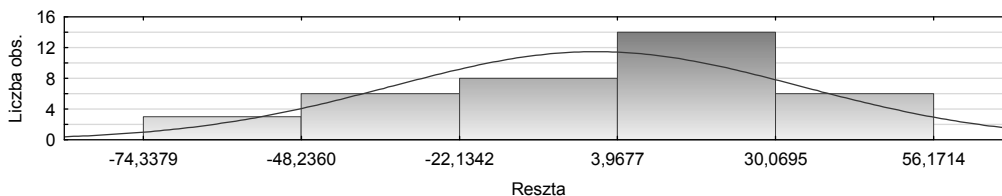
Źródło: jak dla rysunku 1.

Na rysunku 6 widoczne jest dobre dopasowanie wartości przewidywanych i obserwowanych. Reszty modelu są zarówno dodatnie i ujemne o długich wąsach (rysunek 7). Świadczyć to może o istnieniu zależności w resztach zbudowanego modelu.



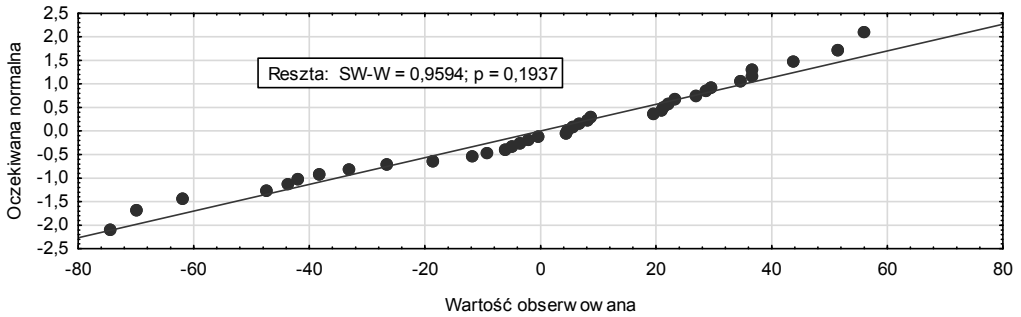
Rys. 7. Wykres liniowy reszt modelu regresji wielorakiej

Źródło: jak dla rysunku 1.



Rys. 8. Histogram reszt modelu regresji wielorakiej

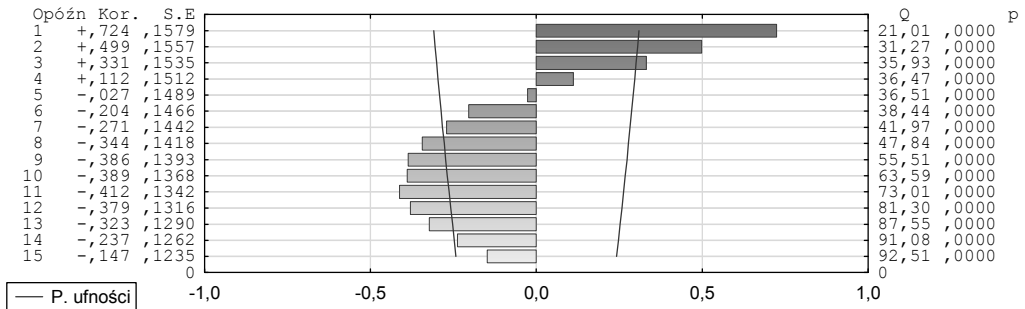
Źródło: jak dla rysunku 1.



Rys. 9. Wykres normalności i test Shapiro-Wilka reszt modelu regresji wielorakiej

Źródło: jak dla rysunku 1.

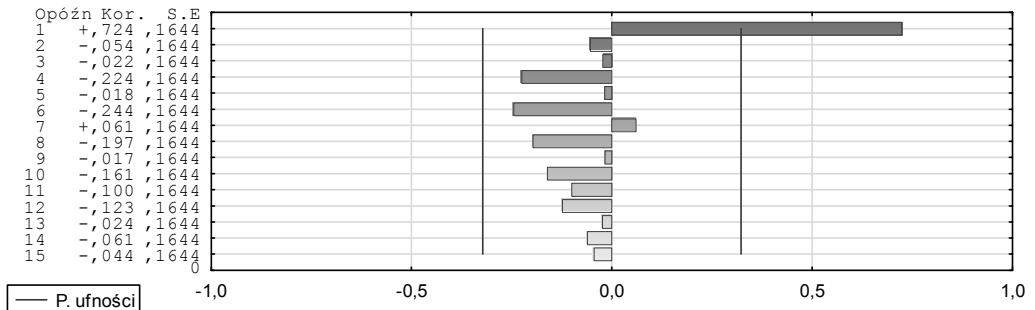
Rozkład reszt (rysunki 8 i 9) jest normalny. Nakreślone na rysunku 9 kwantyle znajdują się na nakreślonej prostej. Test Shapiro-Wilka potwierdza normalność analizowanych reszt zbudowanego modelu.



Rys. 10. Autokorelacja reszt modelu regresji wielorakiej

Źródło: jak dla rysunku 1.

Autokorelacja na rysunku 10 wskazuje na istnienie zależności w analizowanych resztach zbudowanego modelu. Potwierdza to również p_{value} .



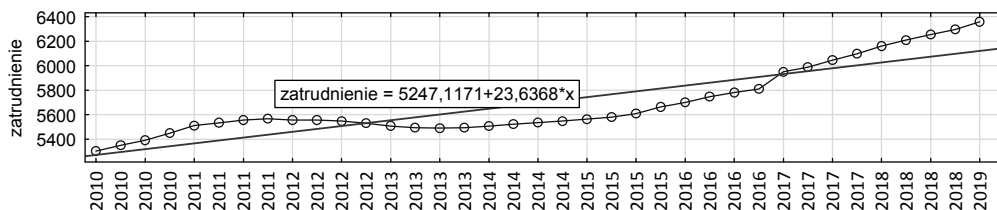
Rys. 11. Autokorelacja cząstkowa reszt modelu regresji wielorakiej

Źródło: jak dla rysunku 1.

Pierwsze opóźnienie autokorelacji cząstkowej potwierdza istnienie zależności w resztach zbudowanego modelu regresji wielorakiej. Dopasowanie modelu regresji wielorakiej (tab. 4) i przeprowadzona ocena analizy (rysunki 6-10) reszt wskazuje na jego poprawne wykonanie. Dalszym etapem badania było przeprowadzenie prognozowania szeregu czasowego zatrudnienia w tysiącach na rok 2020.

Prognozowanie

Badania rozpoczęto od analizy i oceny szeregu czasowego pierwotnego. Pierwszą czynnością było nakreślenie wykresu liniowego danych dotyczących zatrudnienia w tys. w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019 na rysunku 12.

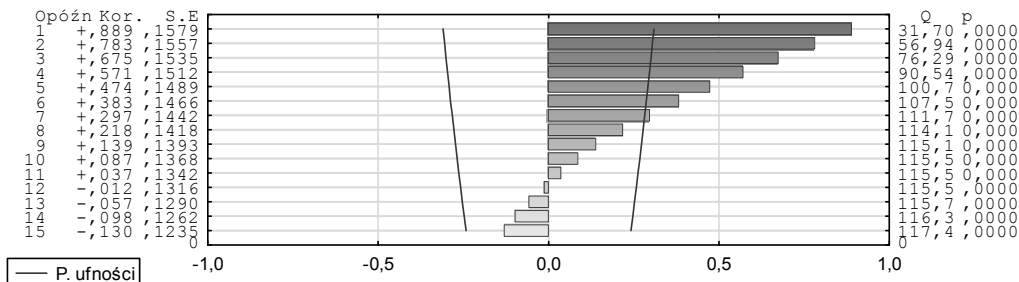


Rys. 12. Wykres liniowy danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

Źródło: jak dla rysunku 1.

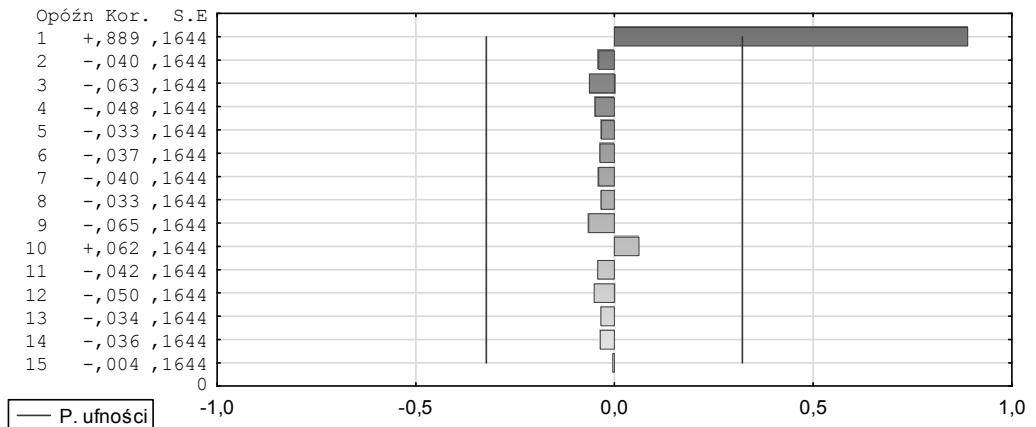
Na rysunku 12 widoczny jest trend rosnący (linia czerwona) zatrudnienia w tys. w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019. Trend został opisany funkcją $Y=5247,1171+23,6368*x$.

Kolejnym etapem analizy było zbadanie zależności w rozpatrywanym szeregu czasowym pierwotnym. Do tego celu użyto dwóch narzędzi badawczych: autokorelacji (rysunek 13) i autokorelacji cząstkowej (rysunek 14). Zastosowanie autokorelacji (rysunek 13) i autokorelacji cząstkowej (rysunek 14) jednoznacznie wskazuje, że analizowany szereg jest niestacjonarny. Widoczne są w nim zależności.



Rys. 13. Autokorelacja danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

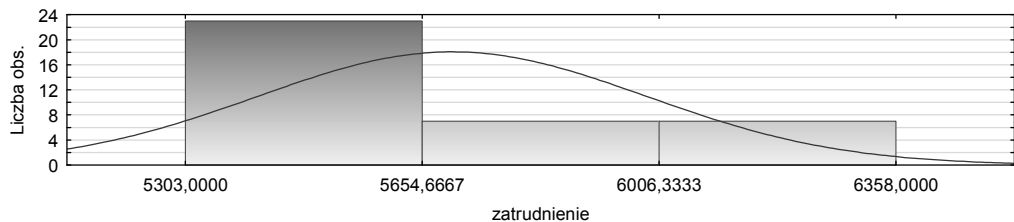
Źródło: jak dla rysunku 1.



Rys. 14. Autokorelacja cząstkowa danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

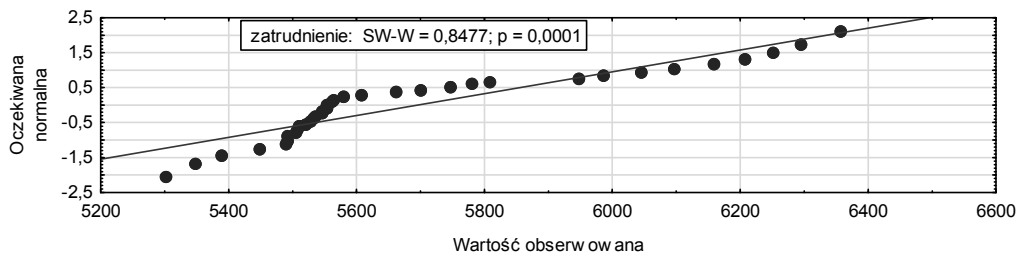
Źródło: jak dla rysunku 1.

Dalszym etapem analizy było zbadanie rozkładu rozpatrywanego szeregu czasowego zatrudnienia w tys. w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019. W tym celu użyto następujących narzędzi badawczych: histogram (rysunek 15) i wykres normalności z testem Shapiro-Wilka (rysunek 16).



Rys. 15. Histogram danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

Źródło: jak dla rysunku 1.

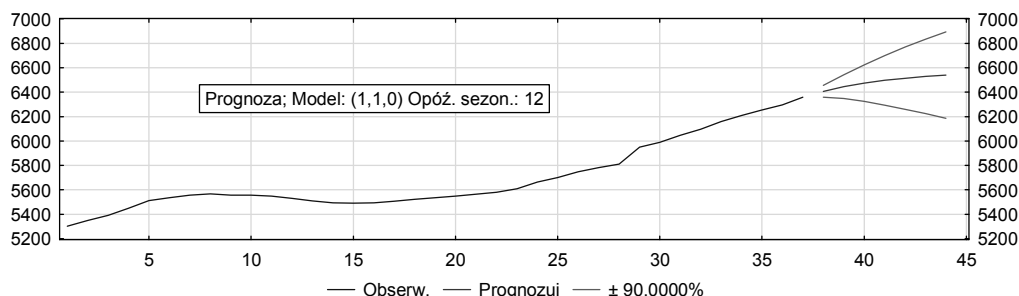


Rys. 16. Wykres normalności z testem Shapiro-Wilka dla danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce w latach 2010-2019

Źródło: jak dla rysunku 1.

Obserwacja rysunków 15 i 16 pozwala na stwierdzenie, że rozkład analizowanych danych nie jest stacjonarny. Oceną przeprowadzonej analizy szeregu czasowego pierwotnego jest to, że istnieje w nim trend. Tym samym przyjęto, że w skutek krytycznej analizy literatury do prognozowania zostaną wykorzystane modele typu ARIMA. Doświadczenie własne pozwala na stwierdzenie, że sprowadzenie do stacjonarności wymaga przeprowadzenia różnicowania pierwszego stopnia analizowanego szeregu czasowego pierwotnego.

Obserwacja autokorelacji (rysunek 13) i autokorelacji cząstkowej (rysunek 14) stała się przesłanką do zbudowania modelu typu ARIMA (1,1,0). Modelem tym wykonano prognozowanie na siedem przyszłych okresów. Wyniki prognozowania zestawiono na rysunku 17 i w tabeli 5.



Rys. 17. Prognozowanie modelem ARIAM (1,1,0) danych dotyczących zatrudnienia w tysiącach w sektorze przedsiębiorstw w Polsce na 2020 rok

Źródło: jak dla rysunku 1.

Tab. 5. Prognozowanie modelem ARIAM (1,1,0) danych dotyczących zatrudnienia w tys. w sektorze przedsiębiorstw w Polsce na 2020 rok

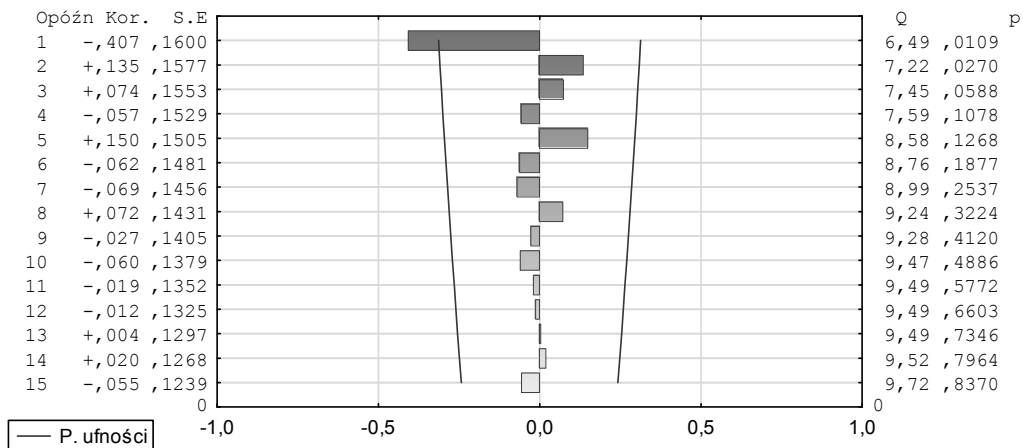
Nr obserwacji	ARIMA (1,1,0)		
	Prognoza	Prognoza dolna	Prognoza górna
2019 – II kwartał	6406,377	6358,749	6454,004
2019 – III kwartał	6444,124	6346,873	6541,374
2019 – IV kwartał	6473,577	6323,894	6623,260
2020 – I kwartał	6496,558	6294,041	6699,075
2020 – II kwartał	6514,490	6260,031	6768,949
2020 – III kwartał	6528,481	6223,654	6833,309
2020 – IV kwartał	6539,398	6186,109	6892,688

Źródło: jak dla tabeli 1.

Obserwacja wzrokowa rysunku 17 i tabeli 5 wskazuje, że otrzymane wyniki prognozowania wykazują dalszą tendencję rosnącą. W czwartym kwartale 2020 roku zatrudnienie w sektorze przedsiębiorstw w Polsce powinno wynieść 6 539 398.

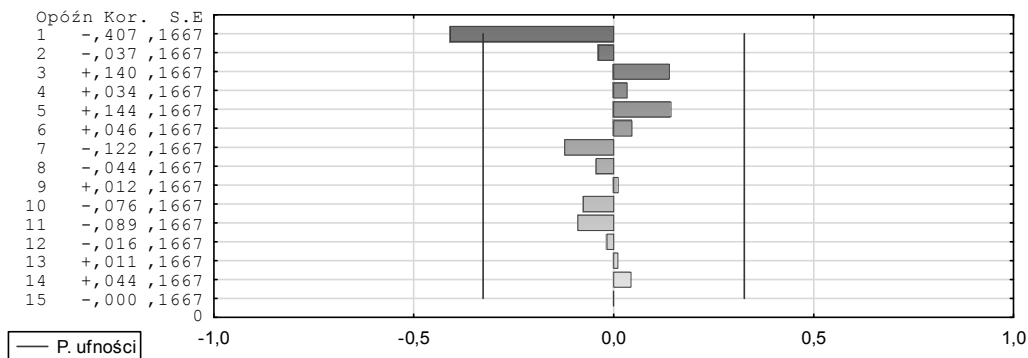
Następnie dla celów badawczych wykonano analizę i ocenę reszt prognozy przeprowadzonej modelem ARIMA. Do tego celu użyto następujących narzędzi badawczych: autokorelacji

(rysunek 18), autokorelacji cząstkowej (rysunek 19), histogramu (rysunek 20) i wykresu normalności (rysunek 21).



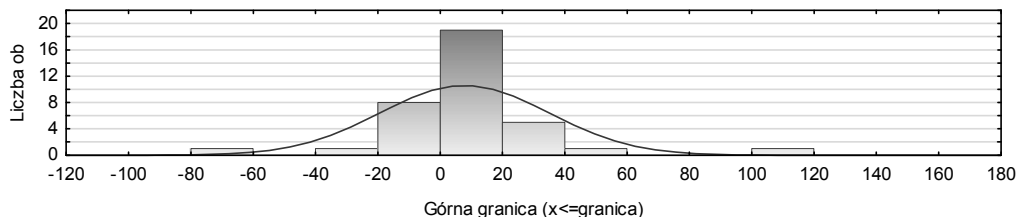
Rys. 18. Autokorelacja reszt prognozy modelem ARIMA (1,1,0)

Źródło: jak dla rysunku 1.



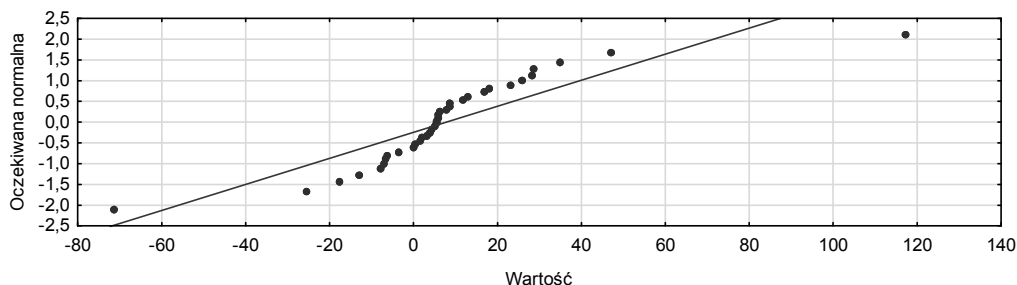
Rys. 19. Autokorelacja cząstkowa reszt prognozy modelem ARIMA (1,1,0)

Źródło: jak dla rysunku 1.



Rys. 20. Histogram reszt prognozy modelem ARIMA (1,1,0)

Źródło: jak dla rysunku 1.



Rys. 21. Wykres normalności reszt prognozy modelem ARIMA (1,1,0)

Źródło: jak dla rysunku 1.

Przeprowadzona na rysunkach 18-21 analiza reszt prognozy wskazuje, że w resztach istnieje zjawisko białego szumu (rysunki 18-19), a ich rozkład jest zbliżony do normalnego (rysunki 20-21). Tym samym przyjęto, że wykonane prognozowanie jest poprawne.

Zakończenie

Cel główny pracy został osiągnięty. Zbadano zależności pomiędzy wynagrodzeniami w zł a zatrudnieniem w tysiącach pracowników. Efektem przeprowadzonych badań jest zaobserwowanie zależności w ujęciu dynamicznym pomiędzy wynagrodzeniem a wielkością zatrudnienia w sektorze przedsiębiorstw w Polsce. Ustalono, że średnio w badanym okresie wraz ze wzrostem wynagrodzenia o 1zł wzrasta zatrudnienie o 227 pracowników.

W rozpatrywanym przedziale czasowym dla obu analizowanych szeregów czasowych pierwotnych (zatrudnienia i wynagrodzenia) istnieje trend rosnący. Stało się to przesłanką do wykonania prognozowania modelem ARIMA zatrudnienia na 2020 rok w sektorze przedsiębiorstw w Polsce. Średnie zatrudnienie w 2020 roku w tym sektorze w Polsce wyniesie około 6 519 730 i będzie wyższe od 2019 roku o 1,55% i o 4,66% od 2018 roku.

Uzyskane wyniki z analizy i oceny danych dotyczących średniego wynagrodzenia w Polsce w zł i zatrudnienia w sektorze przedsiębiorstw w tysiącach w ujęciu dynamicznym są niezwykle istotne z punktu widzenia głównych problemów makroekonomicznych i mikroekonomicznych, gdyż pozwalają podjąć wiele decyzji związanych z planowaniem dotyczącym stanów osobowych w zarządzanych podmiotach.

Bibliografia

- Begg D., Fisher S., Vernasca G., Dornbusch R., *Mikroekonomia*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2014.
- Dittmann P., Szabela-Pasierbińska E., Dittmann I., Szpulak A., *Prognozowanie w zarządzaniu sprzedażą i finansami przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Nieoczywiste i Wolters Kluwer, Warszawa 2016.
- Kozicki B., Waściński T., Brzeziński M., Tomaszewski J., 2018, *Zastosowanie prognozy do planowania przychodów przedsiębiorstwa*, „Gospodarka Materialowa i Logistyka” 2018, nr 5, s. 332-34.
- Kozicki B., Waściński T., Brzeziński M., Lisowska A., 2018, *Cost forecast in a shipping company*, “Transport means”, s. 1235-1241.
- Kozicki B., 2018, *Metodyka prognozowania zysku*, „Systemy Logistyczne Wojsk” 2018; 2(49), DOI: 10.5604/01.3001.0012.7142, s. 138-157.

Kozicki B., Waściński T., Lisowska A., 2018, *Selection of optimal forecasting method for a CPI inflation measure in Poland*, Wyd. Katedra Zarządzania Jakością i Wiedzą WE UMCS Lublin 2018, s. 565-574.

Makridakis S., Wheelwright S.C., *Forecasting methods for management 4th ed.*, John Wiley and Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore 1985.

Olchowicz I., *Podstawy rachunkowości – wykład*, Difin, Warszawa 2009.

<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/pracujacy-zatrudnieni-wynagrodzenia-koszty-pracy/wyrownania-sezonowe-przecietne-zatrudnienie-i-przecietne-miesieczne-wynagrodzenie,20,4.html> [14.05.2019].