

**Beata Bieszk-Stolorz, Iwona Markowicz**

Uniwersytet Szczeciński

---

## **OCENA SZANSY WYJŚCIA Z BEZROBOCIA ZE WZGLĘDU NA WIEK I STAŻ PRACY BEZROBOTNYCH ZAREJESTROWANYCH W PUP W SZCZECINIE\***

---

**Streszczenie:** Celem artykułu jest analiza szansy wychodzenia z bezrobocia na przykładzie danych z PUP w Szczecinie o osobach wyrejestrowanych w 2009 roku. Jednym z czynników mających wpływ na możliwość uzyskania zatrudnienia jest dotychczasowe doświadczenie zawodowe, uzależnione oczywiście od wieku bezrobotnego. Przeprowadzono klasyfikację osób poszukujących pracy do grup wieku o zbliżonym ilorazie szans, a następnie zbadano szansę zatrudnienia w zależności od grupy stażu pracy w ramach poszczególnych grup wieku. Wykorzystano model regresji Coxa, umożliwiający wykorzystanie danych cenzurowanych. Poza nowym podejściem do grupowania użyto rzadko stosowanego kodowania zmiennej objaśniającej  $-1;0;1$ , które umożliwia porównanie szans analizowanych podgrup z szansą średnią dla grupy.

**Słowa kluczowe:** bezrobocie, regresja logistyczna, model regresji Coxa, kodowanie zmiennych.

### **1. Wstęp**

Celem artykułu jest analiza szansy wychodzenia z bezrobocia na przykładzie danych z Powiatowego Urzędu Pracy w Szczecinie o osobach wyrejestrowanych w 2009 roku.

Jednym z czynników mających wpływ na możliwość uzyskania zatrudnienia jest dotychczasowe doświadczenie zawodowe – naturalnie, staż pracy zależy od wieku osoby bezrobotnej.

Badania przeprowadzono w następujących etapach:

- klasyfikacja osób poszukujących pracy do grup wieku o zbliżonym ilorazie szans wyjścia ze stanu bezrobocia,

---

\* W artykule przedstawiono wyniki etapu badań prowadzonych w ramach projektu badawczego MNiSW N N111 273538, finansowanego ze środków na naukę w latach 2010-2012.

- klasyfikacja bezrobotnych do grup stażu pracy w ramach poszczególnych grup wieku,
- zbadanie szans podjęcia zatrudnienia w zależności od stażu pracy w poszczególnych grupach wieku.

## 2. Metody badań

W badaniach wykorzystano model logitowy i model regresji Coxa, umożliwiające wykorzystanie danych cenzurowanych, czyli takich, dla których czas do wystąpienia zdarzenia nie jest znany ze względu na zakończenie obserwacji. Poza nowym podejściem do grupowania użyto rzadko stosowanego kodowania zmiennej objaśniającej  $-1;0;1$ , które umożliwia porównanie szans analizowanych podgrup z szansą średnią dla zbiorowości. Pierwszy etap badania, czyli klasyfikacja bezrobotnych do grup wieku, przeprowadzony został w oparciu o wartości ilorazów szans wyjścia z bezrobocia, wyznaczone na podstawie parametrów modelu logitowego:

$$\text{logit}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i x_i,$$

gdzie:  $p$  – prawdopodobieństwo sukcesu,

$\frac{p}{1-p}$  – szansa wystąpienia określonego zdarzenia (uzyskanie zatrudnienia).

Im wartość współczynnika regresji  $\alpha_i$  jest większa, tym większy jest wpływ zmiennej objaśniającej na prawdopodobieństwo sukcesu. Jednak do interpretacji wykorzystuje się najczęściej iloraz szans ( $e^{\alpha_i}$ ), czyli stosunek szansy zajścia zdarzenia w  $i$ -tej grupie do szansy zajścia zdarzenia w grupie odniesienia, przy założeniu stałości pozostałych zmiennych niezależnych. Model logitowy, w którym przyjmuje się rozkład logistyczny, jest jednym z modeli wykorzystywanych do analizy zero-jedynkowej zmiennej objaśnianej (modeli prawdopodobieństwa) i jest on pozbawiony wad klasycznego modelu regresji liniowej, szacowanego klasyczną metodą najmniejszych kwadratów. Wady te to możliwość przyjęcia wartości prawdopodobieństwa spoza przedziału  $[0; 1]$  oraz heteroscedastyczność składnika losowego [Jajuga 1990]. Najczęściej spotykanym w literaturze sposobem kodowania dychotomicznych zmiennych objaśniających jest kodowanie  $0;1$ . W ten sposób możliwe jest wyznaczenie szans badanych grup w stosunku do jednej wybranej grupy. Możliwe jest również inne podejście<sup>1</sup>. Jest to kodowanie  $-1;0;1$ , które umożliwia obliczenie szans poszczególnych grup w stosunku do średniej szansy tych grup. W pracy zastosowano to drugie podejście, gdyż nie jest wymagany w tym przypadku wybór podgrupy porównawczej [Markowicz, Stolorz 2010, s. 126-133].

---

<sup>1</sup> Obie procedury przedstawione zostały w pracy [Hosmer, Lemeshow 2000].

Wyznaczono ilorazy szans na podjęcie pracy dla bezrobotnych pogrupowanych według ukończonych pełnych lat życia. Okazało się, że przedziały wieku, podawane przez PUP, zawierają podgrupy o znacznym zróżnicowaniu szans na uzyskanie zatrudnienia. W związku z tym, zdecydowano o zmianie granic przedziałów wieku. Wstępnie podziału dokonano wizualnie na podstawie podobieństwa ilorazów szans (rys. 1), a następnie sprawdzono, czy zmiany granic nowych przedziałów wpływają na zmniejszenie zróżnicowania parametrów w grupach. Kolejnym etapem badań było wskazanie przedziałów grup stażu pracy bezrobotnych. Kierowano się tu zasadami: ustalona granica przedziału stażu dotyczy wszystkich grup wieku, brak przedziałów pustych lub bardzo mało licznych. Końcowym etapem było zbadanie szans podjęcia zatrudnienia w zależności od stażu pracy w poszczególnych grupach wieku. W tym celu wykorzystano model regresji Coxa, który jest jedną z metod stosowanych w analizie przeżycia wywodzącej się z demografii, lecz mającej szerokie zastosowanie we wszystkich dziedzinach nauki, w których przedmiotem badania jest czas, jaki upływa od początku obserwacji do wystąpienia określonego zdarzenia kończącego obserwację na danej jednostce. Zdarzeniem jest fakt, który powoduje zakończenie procesu obserwacji danej jednostki. Brak ścisłych założeń (np. co do rozkładu zmiennej objaśnianej) powoduje możliwość wykorzystania semiparametrycznego modelu regresji Coxa [Cox, Oakes 1984], szczególnie w przypadkach gdy nie jest możliwe klasyczne podejście do modelowania zjawisk społeczno-ekonomicznych. Badacza interesuje prawdopodobieństwo zaistnienia zdarzenia w kolejnych jednostkach czasu. Jeżeli nie nastąpiło ono do momentu zakończenia obserwacji, to taką obserwację nazywamy cenzurowaną. Należy zaznaczyć, że cenzurowanie, o którym mowa w niniejszym artykule, jest prawostronne.

Model proporcjonalnego hazardu Coxa zakłada, że funkcja hazardu jest funkcją zmiennych niezależnych, przy czym nie przyjmuje się żadnych założeń o jej naturze lub kształcie [Frątczak i in. 2005, s. 37-38]. Model ten można zapisać następująco:

$$h(t: x_1, x_2, \dots, x_n) = h_0(t) \exp(\beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n),$$

gdzie:  $h(t: x_1, x_2, \dots, x_n)$  – wynikowy hazard (szansa) przy danych  $n$  zmiennych niezależnych  $x_1, x_2, \dots, x_n$  i odpowiednim czasie przeżycia (oczekiwania),

$h_0(t)$  – hazard (szansa) odniesienia lub zerowa linia hazardu,

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$  – współczynniki modelu,

$t$  – czas obserwacji.

Zerowa wartość  $h_0(t)$  hazardu jest tą wartością hazardu, dla której wszystkie zmienne niezależne są równe zero. Zmienne niezależne, podobnie jak w przypadku modelu logitowego, zakodowano -1;0;1, a wartość  $e^{\beta_i}$  jest ilorazem szans podjęcia zatrudnienia, który definiuje się jako szansę wyjścia z bezrobocia  $i$ -tej grupy w sto-

sunku do średniej szansy wyjścia z bezrobocia dla wszystkich grup, przy założeniu stałości pozostałych zmiennych objaśniających. Zmienna zależna natomiast to w tym przypadku czas, jaki upłynął od momentu zarejestrowania się osoby bezrobotnej w urzędzie do momentu uzyskania zatrudnienia. Osoby wyrejestrowane z innych powodów stanowią obserwacje cenzurowane. Obliczenia zostały przeprowadzone w programie Statistica.

### 3. Wyniki badań

Przeprowadzenie omawianych w artykule badań było możliwe dzięki wieloletniej współpracy z Powiatowym Urzędem Pracy w Szczecinie i możliwości pozyskania danych indywidualnych z zasobów systemu informatycznego dla Urzędów Pracy (PULS). Tylko takie dane umożliwiły zastosowanie omówionej w artykule metodologii. Badaniu poddano 19 398 osób bezrobotnych, które w 2009 roku zostały wyrejestrowane z PUP w Szczecinie. Strukturę badanych według wieku i dotychczasowego stażu pracy przedstawiono w tab. 1. Na uwagę zasługuje duży udział bezrobotnych bez stażu pracy.

Przedziały grup wieku zostały określone na podstawie podobieństwa ilorazów szans na podjęcie pracy. Ilorazy te wyznaczono w oparciu o oszacowany model logitowy, w którym zmienna zależna jest dychotomiczna (1 – podjęcie pracy; 0 – niepodjęcie pracy), a zmienne objaśniane (wiek w ukończonych latach; 18-59) są kodowane  $-1;0;1$ , co, jak już wspomniano, umożliwia porównanie ilorazów szans wszystkich poszczególnych podgrup z wartością średnią dla tych podgrup.

**Tabela 1.** Struktura badanych bezrobotnych wyrejestrowanych z PUP w Szczecinie w 2009 roku według wyodrębnionych grup wieku i stażu pracy

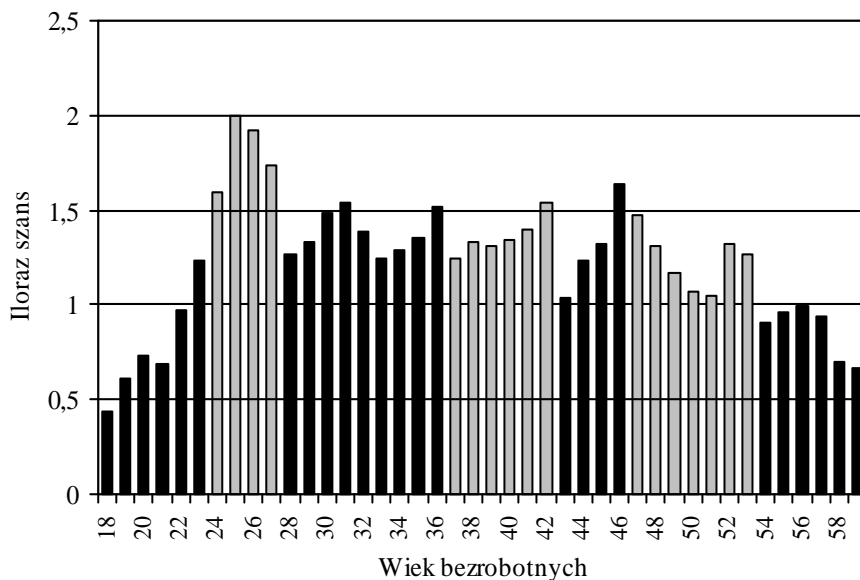
Wiek (lata)	Staż pracy (lata)								razem
	brak	(0; 3>	(3; 7>	(7; 11>	(11; 19>	(19; 26>	(26; 31>	(31; 43>	
<18; 24)	2145	831	22						2 998
<24; 28)	1910	1653	285	24					3 872
<28; 37)	1429	1701	1027	569	218				4 950
<37; 43)	441	398	262	267	338	124			1 830
<43; 47)	233	207	96	99	206	188	39		1 068
<47; 54)	573	535	175	149	342	474	278	116	2 642
<54; 60)	458	322	128	66	149	301	154	192	1 770
<60; 65)	108	60	19	11	15	27	11	17	268
Razem	7297	5707	2014	1185	1268	1114	482	325	19 398

Źródło: badania własne na podstawie danych z PUP w Szczecinie.

Omawiane ilorazy szans przedstawiono na rys. 1 (wyodrębnione grupy oznaczono kolorami). Wartość ilorazu większa od jeden oznacza większą szansę uzyskania zatrudnienia niż średnia szansa w całej grupie. Na rysunku 1 nie zaprezen-

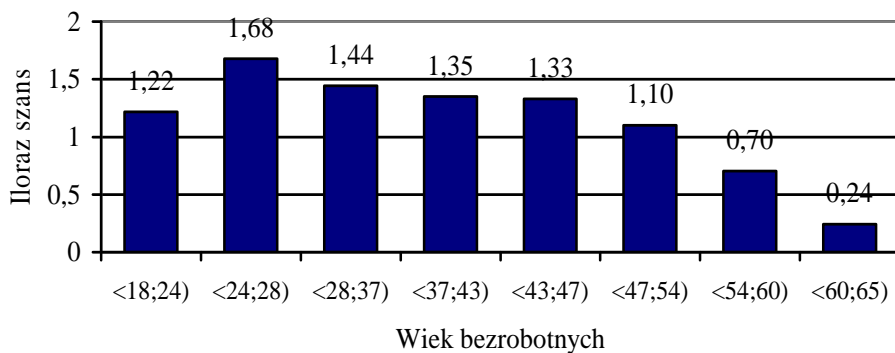
towano ostatniej grupy (powyżej 59. roku życia), w której znajdują się jedynie mężczyźni ( $n = 268$ ) i dla której ilorazy były małe (poniżej jedności).

W kolejnych etapach badania wykorzystano model regresji Coxa, w którym zmienną zależną jest czas między zarejestrowaniem i wyrejestrowaniem z urzędu pracy, a zmiennymi niezależnymi są grupy wieku w etapie drugim i grupy stażu



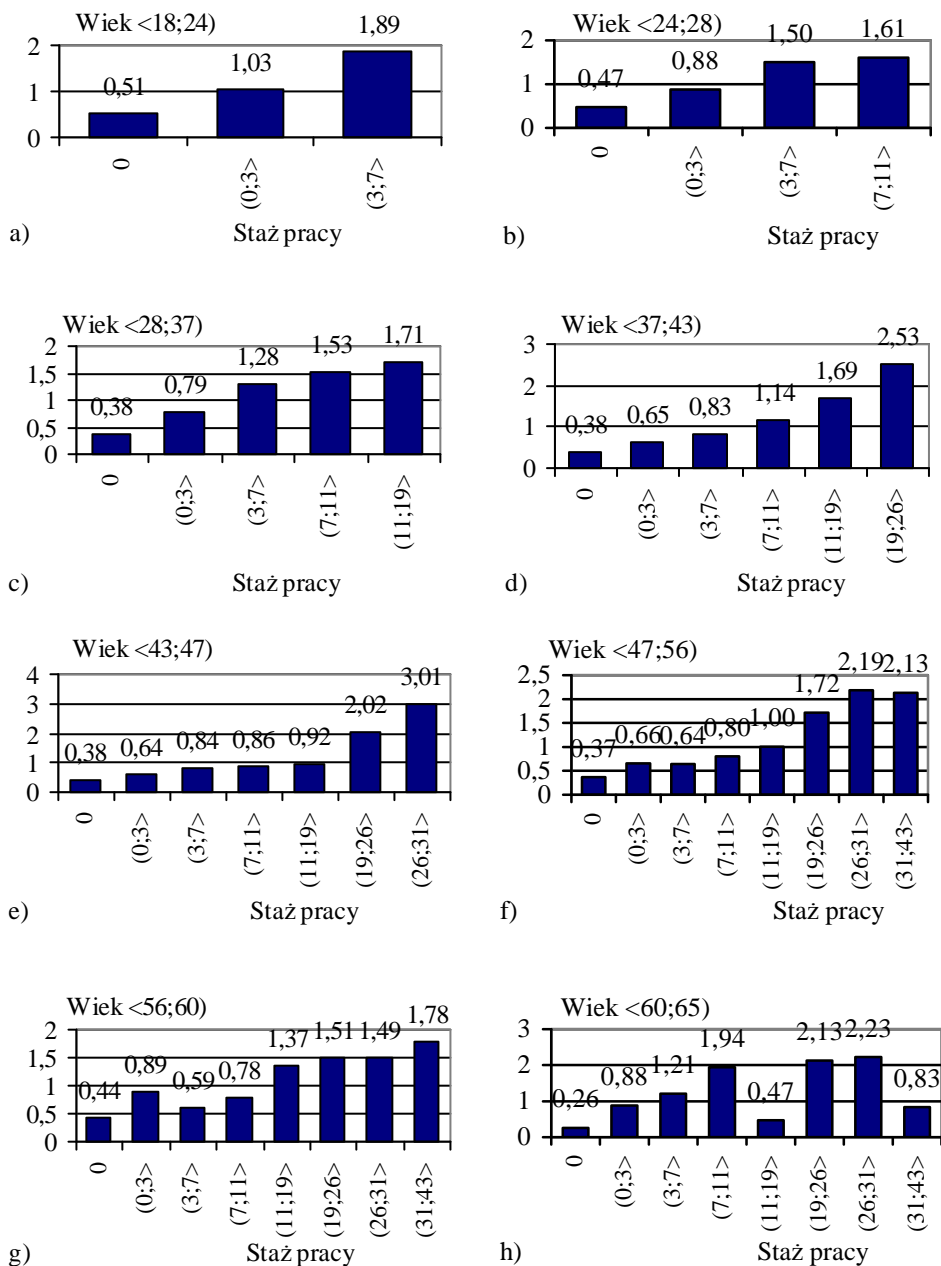
**Rys. 1.** Podział bezrobotnych wyrejestrowanych z PUP w Szczecinie w 2009 roku na grupy wieku według ilorazów szans wyjścia z bezrobocia (na podstawie modelu logitowego)

Źródło: obliczenia własne.



**Rys. 2.** Szansa względna uzyskania zatrudnienia dla wyodrębnionych grup wieku bezrobotnych wyrejestrowanych z PUP w Szczecinie w 2009 roku – wyznaczona na podstawie modelu Coxa

Źródło: obliczenia własne.



**Rys. 3a-h.** Szansa względna uzyskania zatrudnienia dla grup stażu w poszczególnych grupach wieku bezrobotnych w powiecie szczecińskim

Źródło: obliczenia własne.

pracy w etapie trzecim. Badana jest szybkość wychodzenia z bezrobocia, a wyrejstrowanie z innego powodu niż podjęcie pracy jest cenzurowane. Badaną zbiorowość bezrobotnych podzielono na osiem grup według wieku. Szacując model regresji Coxa, w przypadku podziału zbiorowości na  $n$  grup otrzymujemy  $n-1$  estymatorów parametrów  $\beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$ , a parametr pierwszy wyznaczamy jako

$$\beta_1 = -\sum_{i=2}^n \beta_i \quad [\text{Markowicz, Stolorz 2009}].$$

Na podstawie tak wyznaczonych parametrów otrzymano ilorazy szans na szybkie uzyskanie zatrudnienia dla wszystkich grup wieku i przedstawiono je na rys. 2. Najszybciej podejmowali pracę bezrobotni w wieku od 24 do 28 lat, o 68% szybciej niż średnia wszystkich grup. Kolejno, wraz ze wzrostem wieku, czas oczekiwania na pracę był coraz dłuższy. Na uwagę zasługuje fakt, że czas poszukiwania pracy przez bezrobotnych z dwóch ostatnich grup wieku (54 lata i więcej) jest na tyle długi, że w dużym stopniu wpływa na obniżenie średniej szansy uzyskania zatrudnienia. Stąd też szansa względna dla osób młodszych (z sześciu grup wieku) przekracza 100% (poziom odniesienia). Zatem na szczecińskim rynku pracy pracodawcy kierują swoje oferty przede wszystkim do osób młodych. Bezrobotni z najstarszych grup wieku, jeśli otrzymują propozycję pracy, to po długim czasie oczekiwania.

Aby wykluczyć wpływ wieku na wartość stażu pracy, badanie szybkości wychodzenia z bezrobocia według grup stażu przeprowadzono w poszczególnych grupach wieku, co zaprezentowano na rysunkach 3a-h. Ogólnie można stwierdzić, że im większy dotychczasowy staż pracy ma bezrobotny, tym szybciej znajduje zatrudnienie. Szczególnie wyraźny wpływ stażu pracy zauważamy wśród bezrobotnych w wieku od 43 do 47 lat. Grupa o najwyższym możliwym stażu aż trzykrotnie szybciej wychodziła z bezrobocia niż średnia grup stażu w tej grupie wieku. Omawiana tendencja jest nieznacznie zachwiana wśród dwóch najstarszych grup (od 56 do 60 lat i od 60 do 65 lat). W każdej grupie wieku najdłużej poszukiwały pracy osoby bez stażu pracy.

#### 4. Zakończenie

Z przeprowadzonych badań wynika kilka wniosków. Ze względu na związek między stażem pracy i wiekiem dokonano podziału badanych bezrobotnych na 8 grup wieku. Do klasyfikacji wykorzystano ilorazy szans podjęcia pracy. Wśród wyodrębnionych grup wieku najszybciej podejmowali pracę bezrobotni w wieku od 24 do 28 lat (o 68% w stosunku do średniej grup). Wśród wyodrębnionych grup stażu pracy pierwsza obejmuje bezrobotnych z „zerowym” stażem pracy. Jest ona najliczniejsza (7297 osób spośród 19 398 bezrobotnych). Najwięcej takich osób było wśród najmłodszych, co jest oczywiste, jednak bezrobotni bez stażu pracy występują we wszystkich grupach wieku.

Analiza wpływu stażu pracy na czas do podjęcia pracy w poszczególnych grupach wieku wskazuje na ogólny wniosek, że szybciej podejmują zatrudnienie osoby z wyższym stażem. Wpływ stażu pracy jest szczególnie zauważalny wśród bezrobotnych w wieku od 43 do 47 lat.

## Literatura

- Cox D.R., Oakes D., *Analysis of Survival Data*, Chapman and Hall, London 1984.
- Frątczak E., Gach-Ciepiela U., Babiker H., *Analiza historii zdarzeń. Elementy teorii, wybrane przykłady zastosowań*, SGH, Warszawa 2005.
- Hosmer D.W., Lemeshow S., *Applied Logistic Regression*, John Wiley & Sons, Inc., New York 2000.
- Jajuga K., *Modele z dyskretną zmienną objaśnianą*, [w:] S. Bartosiewicz (red.), *Estymacja modeli ekonometrycznych*, PWE, Warszawa 1990.
- Markowicz I., Stolorz B., *Klasyfikacja bezrobotnych ze względu na wartości ilorazu szans podjęcia zatrudnienia przy zastosowaniu modelu logitowego*, Taksonomia 17. Klasyfikacja i Analiza Danych – Teoria i Zastosowania. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 107, Wrocław 2010, s. 126-133.
- Markowicz I., Stolorz B., Model proporcjonalnego hazardu Coxa przy różnych sposobach kodowania zmiennych, „Przegląd Statystyczny” 2009, z. 2.

### THE EVALUATION OF EMPLOYMENT ODDS BY AGE AND SENIORITY OF THE UNEMPLOYED REGISTERED IN THE LOCAL LABOUR OFFICE IN SZCZECIN

**Summary:** The aim of the paper is to analyse the chance to leave unemployment on the basis of information about the people deregistered in 2009 which was obtained from the local labour office. One of the factors affecting the employment opportunities is professional experience. Obviously, the length of service depends on the age of the unemployed person. Therefore first the authors divided job seekers into age groups of a similar odds ratio. Next they examined the employment odds in the length of service groups distinguished within each age group. The authors applied the Cox regression model which allowed to use censored data. Despite a new approach to grouping they also applied rarely used coding of the explanatory variable  $-1;0;1$  which made it possible to compare the odds of the analysed subgroups with the average odds for the group.