

Maria Parlińska, Łukasz Pietrych

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

MODELOWANIE SUBIEKTYWNEJ OCENY SYTUACJI FINANSOWEJ ORAZ WARUNKÓW PRACY ROLNIKÓW

MODELING SUBJECTIVE ASSESSMENT OF THE FINANCIAL SITUATION AND WORKING CONDITIONS OF FARMERS

Słowa kluczowe: finanse, warunki pracy, rolnicy, mikroekonometria

Key words: finance, working conditions, farmers, mikroekonometria

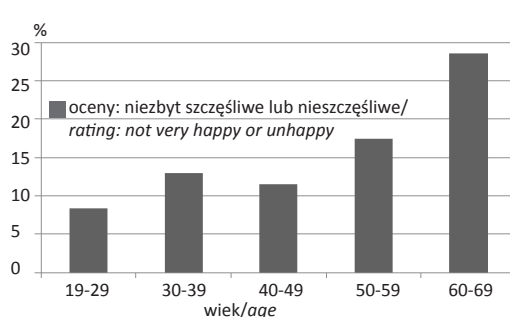
Abstrakt. Celem badań była próba objaśnienia subiektywnej oceny sytuacji finansowej oraz warunków pracy rolników za pomocą modeli ekonometrycznych. W części teoretycznej scharakteryzowano modele oraz omówiono sposób ich estymacji. W części metodycznej zbudowano dwa modele ekonometryczne, za pomocą których objaśniono następujące zmienne: subiektywną ocenę sytuacji finansowej oraz zadowolenie z warunków pracy. Najważniejszy wniosek to ten, że najsilniejszy wpływ na ocenę pracy ma podejmowanie działań inwestycyjnych w gospodarstwie. Dodatkowo osoby uczące się dłużej, mają większe szanse na lepszą ocenę swojej sytuacji finansowej.

Wstęp

Po dziesięciu latach od przystąpienia Polski do Unii Europejskiej (UE) w dziedzinie rolnictwa dokonało się wiele zmian. Są to zmiany o charakterze strukturalnym, ekonomicznym i technologicznym. Oprócz analiz poświęconych tego rodzaju zmianom, należy również zwrócić uwagę na badania skupiające się na subiektywnej ocenie takich aspektów prowadzenia działalności rolniczej, jak sytuacja finansowa, warunki pracy i ocena dotychczasowego życia. Takie oceny dokonywane przez rolników dają pełniejszy obraz sytuacji polskiego rolnictwa. Na rysunku 1 przedstawiono rozkład odpowiedzi respondentów na pytanie, jak oceniają swoje dotychczasowe życie w zależności od wieku. Odsetek rolników, którzy udzielili negatywnych odpowiedzi wzrastał wraz z ich wiekiem. Źródłem danych było badanie przeprowadzone co dwa lata przez Radę Monitoringu Społecznego.

Badanie poziomu życia mieszkańców wsi jest problemem złożonym i wymaga zwrócenia uwagi na wiele płaszczyzn, takich jak wyposażenie wiejskich gospodarstw domowych m.in. w urządzenia związane z dostępem do informacji, zasoby mieszkaniowe i wydatki inwestycyjne [Wrzochalska 2006]. W pracy jednak skupiono się na subiektywnym postrzeganiu sytuacji finansowej oraz warunków pracy. Na podstawie wstępnej analizy z wykorzystaniem narzędzi statystyki opisowej sformułowano następujące hipotezy badawcze:

- prawdopodobieństwo gorszej oceny sytuacji finansowej spada wraz z liczbą lat nauki,



Rysunek 1. Subiektywna ocena życia w zależności od wieku

Figure 1. Subjective evaluation of life depending on age

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Rady Monitoringu Społecznego [2013]

Source: own study based on data from the Council for Social Monitoring [2013]

- osoby podejmujące działania inwestycyjne mają większe szanse na lepszą ocenę warunków pracy,
- liczba członków gospodarstwa domowego nie wywiera statystycznie istotnego wpływu na subiektywną ocenę sytuacji finansowej oraz warunków pracy.

Tak sformułowane hipotezy badawcze poddano weryfikacji. Dane, które posłużyły do budowy modelu, pochodziły z raportu *Diagnoza społeczna – warunki i jakość życia Polaków* za 2013 rok. Jest to badanie przeprowadzane wśród gospodarstw domowych oraz indywidualnych respondentów, mające na celu zbadanie ważnych aspektów ich życia. Do badania wyselekcjonowano odpowiedzi tylko osób o statusie społeczno-zawodowym rolnika.

Material i metodyka badań

Mikrodane stanowią specyficzną grupę danych, najczęściej charakteryzują one pojedyncze jednostki, np.: klientów firmy, gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa. Jeden z podziałów zaproponowanych w literaturze wyszczególnia dane ilościowe i jakościowe. Te drugie z kolei można podzielić na dwumianowe, wielomianowe nieuporządkowane oraz wielomianowe uporządkowane [Gruszczyński 2010].

W pracy wykorzystano dwa rodzaje modeli: model dla zmiennej binarnej i wielomianowej. Pierwszy z nich służy do modelowania decyzji, wyborów i zdarzeń o charakterze dychotomicznym. Zmienna objaśniana Y może w takich przypadkach przyjmować tylko dwie wartości (zazwyczaj 1 lub 0). Nazywana jest ona wtedy zmienną dwumianową, binarną lub po prostu zero-jedynkową. Do modelowania tego typu zmiennej można stosować różnego typu modele, do najbardziej znanych można zaliczyć:

- model probitowy, gdzie $P_i = \int_{-\infty}^{X_i^T \beta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) (dt)$,
- model logitowy, dla którego $P_i = \frac{1}{1 + \exp(-X_i^T \beta)}$.

gdzie:

X_i^T – transponowany wektor zmiennych objaśniających dla i -tego obiektu,

β – wektor parametrów strukturalnych,

P_i – wartości dystrybuanty rozkładu normalnego.

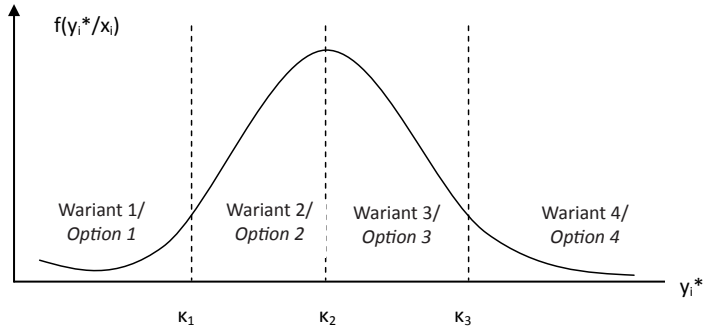
Parametry β w tym przypadku szacuje się na ogół metodą największej wiarygodności. Jednak ich interpretacja jest bardziej ograniczona niż w przypadku modelu liniowego. W celu dokonania pełniejszej interpretacji można wykorzystać wyrażenie nazywane ilorazem szans. Iloraz szans określa stosunek prawdopodobieństwa (szansy), że $Y = 1$, do prawdopodobieństwa, że $Y = 0$. Można go również wyrazić $\frac{P_i}{1 - P_i} = \exp(X_i^T \beta)$, zatem $\exp(\beta)$ informuje o tym, ile razy

zwiększa się iloraz szans, jeśli zmienna X_j wzrasta o jednostkę (przy założeniu *ceteris paribus*). Gdy $\exp(\beta) > 1$ oznacza to wzrost, a gdy $\exp(\beta) < 1$ – spadek ilorazu szans.

Kolejny rodzaj zmiennych poddany analizie to zmienne uporządkowane. Występują w wielu obszarach badawczych, m.in. w medycynie, psychologii, socjologii i ekonomii. Często służą one do pomiaru cech niemierzalnych uzyskiwanych w badaniach ankietowych. Należy także zwrócić uwagę na wiele zastosowań tego typu modeli. Przykładem może być prognozowanie zagrożenia finansowego przedsiębiorstw [Waszkowski 2013] lub subiektywne postrzeganie sytuacji materialnej Polaków [Dudek 2013].

Procedura postępowania w tym przypadku jest nieco bardziej złożona. Należy wyróżnić tzw. zmienną y^* , która jest nieobserwowalna w rzeczywistości, ale można zaobserwować różne wartości zmiennej y , która jest pewnym jej odzwierciedleniem. Zmienna y w omawianym przypadku przyjmuje j wartości (np. $j = 1, 2, 3, 4$). Najważniejszym etapem jest przekształcenie zmiennej nieobserwowalnej y^* na zmienną obserwowalną y . Należy podzielić cały zakres wartości zmiennej

Rysunek 2. Zmienna y^* oraz y
 Figure 2. The variable y^* and y
 Źródło/Source: [Gruszczyński 2010]



y^* na j -przedziałów, jednak aby tego dokonać, należy wyznaczyć $j + 1$ wartości, które będą ich granicami. Wektor tych wartości oznacza się przez κ , natomiast elementy tego wektora nazywa się punktami odcięcia, ponieważ dzielą wartości zmiennej nieobserwowalnej y^* na cztery przedziały. Zmienna obserwowalna y przyjmuje wartość j , gdy zmienna nieobserwowalna y^* przyjmuje wartość z j -tego przedziału, czyli spomiędzy κ_{j-1} a κ_j . Za κ_0 przyjmuje się zwykle $-\infty$, a za $\kappa_j + \infty$ [Gruszczyński 2010]. Sytuację tę przedstawiono na rysunku 2. Punkty odcięcia oraz parametry szacuje się metodą największej wiarygodności.

Dla wspomnianych modeli można stosować różnego rodzaju miary oceniające jakość dopasowania do zmiennych empirycznych. Najczęściej wykorzystywaną miarą jest zliczeniowy R^2 :

$$\text{Count}R^2 = \frac{n_0 + n_1}{n}$$

gdzie:

n_{00} – liczba obserwacji, dla których $y^* = y_i = 0$,

n_{11} – liczba obserwacji, dla których $y^* = y_i = 1$.

Estymatory parametrów uzyskane metodą największej wiarygodności trzeba również poddawać weryfikacji statystycznej. Do weryfikacji istotności całego modelu stosuje się statystykę ilorazu wiarygodności.

Tabela 1. Zmienne objaśniające
 Table 1. Explanatory variables

Zmienna objaśniająca/Explanatory variable	Sposób kodowania/Coding method
Płeć/Gender	zmienna dyskretna, zero-jedynkowa: 0 – kobieta, 1 – mężczyzna/discontinuous variable, dummy variable: 0 – woman, 1 – male
Wiek/Age	zmienna ciągła/continuous variable
Liczba lat nauki/Number of years of schooling	zmienna dyskretna/discontinuous variable
Liczba osób w gospodarstwie domowym/Number of persons in the household	zmienna dyskretna/discontinuous variable
Kawaler/panna/Male single/Female single	zmienna dyskretna, zero-jedynkowa: 0 – nie, 1 – tak/discontinuous variable, dummy variable 0 – no, 1 – yes
Żonaty/zamężna/ Married (man)/Married (woman)	zmienna dyskretna, zero-jedynkowa: 0 – nie, 1 – tak/discontinuous variable, dummy variable 0 – no, 1 – yes
Czy osoba inwestowała w usługi, handel lub produkcję/Has a person invested in services, trade or production?	zmienna dyskretna, zero-jedynkowa: 0 – nie, 1 – tak/discontinuous variable, dummy variable 0 – no, 1 – yes

Źródło: opracowanie własne
 Source: own study

Do porównywania modeli logitowych i probitowych stosuje się kryteria informacyjne. Jednym z nich jest kryterium AIC (Akaike'a), które ma postać:

$$AIC = \frac{-2\ln \hat{L}(M_k) + 2P}{N}$$

gdzie: $\hat{L}(M_k)$ jest funkcją wiarygodności modelu, a P jest liczbą parametrów w modelu. Model, który ma mniejszą wartość AIC, uznawany jest za lepiej dopasowany [Gruszczyński 2010]. Na potrzeby pracy zbudowano dwa modele:

- model objaśniający subiektywną ocenę zadowolenia z pracy (ocena mierzona była na skali dwupunktowej: 0 – niezadowolony, 1 – zadowolony),
- model objaśniający subiektywną ocenę zadowolenia z sytuacji finansowej (ocena mierzona była na skali czteropunktowej, gdzie: 1 – bardzo zadowolony, 2 – dosyć zadowolony, 3 – dosyć niezadowolony, 4 – bardzo niezadowolony).

Do modeli włączono 7 zmiennych objaśniających. Należy zaznaczyć, że dobór zmiennych do modelu jest poddany tym samym wymaganiom co w klasycznym modelu liniowym. W związku z tym, na podstawie kryteriów merytorycznych oraz analizy formalno-statystycznej dokonano wyboru pierwotnego zestawu zmiennych. Następnie wyeliminowano zmienne nieistotne statystycznie. Szczególnie ważny dla późniejszej interpretacji jest sposób kodowania wartości. Liczba obserwacji dla obydwu modeli wynosiła odpowiednio 1666 oraz 1600. Wszystkie dane pochodziły z badania pt. *Diagnoza społeczna – warunki i jakość życia Polaków* [2013]. Wszelkich obliczeń dokonano z wykorzystaniem oprogramowania Gretl oraz Excel.

Wyniki badań

W wyniku zastosowania metody największej wiarygodności otrzymano oszacowania parametrów β przedstawione w tabelach 2 i 3. W obydwu modelach pozostały 4 zmienne statystycznie istotne. W przypadku modelu wielomianowego, jak już wspomniano progę zostały oszacowane metodą największej wiarygodności, natomiast dla modelu binarnego próg odcinający, dla którego y przyjmuje odpowiednio wartości 0 oraz 1 został ustalony na poziomie $p^* = 0,5$ (automatycznie przez program Gretl). Pomimo że mamy w tym przypadku do czynienia z próbą niebilansowaną, należy stwierdzić, że takie rozwiązanie dało zadowalające rezultaty, a oszacowania są wiarygodne (wartość zliczeniowego $R^2=71,9\%$). Wartość statystyki ilorazu wiarygodności w obydwu przypadkach wskazuje na to, że cały model jest statystycznie istotny. W celu dokonania pełnej interpretacji oszacowanych parametrów obliczono ilorazy szans. Ich interpretacja w obu przypadkach jest różna. Dla modeli wielomianowych oznaczają one, jak zmieni się szansa przynależności do kategorii nie wyższych niż j pod wpływem zmiany m -tej zmiennej, natomiast dla modeli binarnych oznaczają zmianę ilorazu szans na to, że $Y_i = 1$ dla kategorii „1” zmiennej X_m [Gruszczyński 2010]. Wyciągnięto następujące wnioski:

Tabela 2. Model wielomianowy uporządkowany, zmienna zależna „ocena sytuacji finansowej”
Table 2. Polynomial model ordered, dependent variable “assessment of the financial situation”

	Współczynnik/ Coefficient	Błąd standardowy/ Standard error	z	Wartość p/ p value	Ilorazy szans/ Odds ratios
Wiek/Age	0,02	0,00507196	3,2931	0,00099	1,02
Lata_nauki/Education years	-0,07	0,0251069	-2,7926	0,00523	0,93
Inwestycje/Investments	0,96	0,163866	5,8331	<0,00001	2,60
Żonaty_Zamężna/Married	-0,32	0,123962	-2,5810	0,00985	0,73
cut1	-1,94	0,525497	-3,6880	0,00023	
cut2	1,83	0,522022	3,5090	0,00045	
cut3	3,97	0,52839	7,5224	<0,00001	

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rady Monitoringu Społecznego [2013]

Source: own study based on the Council for Social Monitoring [2013]

Tabela 3. Logit dwumianowy, mienna zależna „zadowolenie z pracy”
 Table 3. Binomial logit, dependent variable “satisfaction with work”

Wyszczególnienie/ <i>Specification</i>	Współczynnik/ <i>Coefficient</i>	Błąd standardowy/ <i>Standard error</i>	<i>z</i>	wartość p/ <i>p value</i>	Ilorazy szans/ <i>Odds ratio</i>
Stała/ <i>Constant</i>	-0,18	0,355681	-0,5017	0,61585	
Lata_nauki/ <i>Eduation years</i>	0,06	0,0285528	1,9808	0,04762	1,06
Żonaty_Zamężna/ <i>Married</i>	0,34	0,144289	2,3240	0,02013	1,40
Inwestycje/ <i>Investments</i>	0,78	0,21195	3,6965	0,00022	2,19
Płeć/ <i>Gender</i>	0,28	0,118059	2,3815	0,01724	1,33
Liczba przypadków poprawnej predykcji = 1151 (71,9%)/ <i>The number of correct prediction = 1151 (71,9%)</i>					
Test ilorazu wiarygodności: chi-kwadrat (4) = 32,541 [0,0000]/ <i>The likelihood ratio test: chi-squared (4) = 32,541 [0,0000]</i>					

Źródło: jak w tab. 2

Source: see tab. 2

- osoba starsza od innej osoby (nieróżniąca się od niej pod względem innych cech) ma o około 2% większe szanse na gorszą ocenę swojej sytuacji finansowej;
- osoba uczęszczająca do szkoły (uczelni) o rok dłużej niż inna osoba ma o około 7% mniejszą szansę na gorszą ocenę swojej sytuacji finansowej;
- osoby niedokonujące inwestycji w gospodarstwie rolnym mają o 160% większe szanse na gorszą ocenę swojej sytuacji finansowej niż pozostałe osoby;
- osoby zamężne/żonate mają o około 27% mniejsze szansę na gorszą ocenę swojej sytuacji finansowej.

Takiej samej analizie poddano model drugi, w którym zmienną opisywaną była subiektywna ocena pracy. Na podstawie obliczonych ilorazów szans można stwierdzić, że:

- każdy dodatkowy rok nauki zwiększa szanse na zadowolenie z pracy o około 6%,
- taka szansa dla osób stanu wolnego, tj. kawalerów lub panien, jest większa o prawie 40% w porównaniu z osobami będącymi w innym stanie cywilnym,
- osoby dokonujące inwestycji w gospodarstwie rolnym mają o 119% większe szanse na zadowolenie z pracy niż pozostałe osoby,
- mężczyźni mają o 33% większe szanse na zadowolenie z pracy niż kobiety.

Podsumowanie

Oszacowane modele ekonometryczne pozwalają na wyznaczenie dla konkretnej jednostki o określonych cechach prawdopodobieństwa gorszej lub lepszej oceny finansów prowadzonego gospodarstwa oraz warunków pracy. Zmiennymi, które nie wywierały znaczącego wpływu (nie były istotne statystycznie), okazały się: liczba osób w gospodarstwie oraz pozostawanie w wolnym stanie cywilnym. Na wyrażone oceny największy wpływ zaś miał fakt podejmowania działalności inwestycyjnej przez rolników oraz liczba lat nauki. Świadczy to o tym, że przeprowadzone inwestycje były z ich punktu widzenia bardzo celowe i wpływały w znaczący sposób na polepszenie warunków pracy oraz sytuacji finansowej.

Cebulowa teoria szczęścia opracowana przez Czapińskiego [2013] wyróżnia trzy warstwy dobrostanu psychicznego. Najgłębsza to wola życia, która jest uwarunkowana genetycznie, kolejna to tzw. ogólny dobrostan subiektywny oraz najbardziej zewnętrzna, czyli bieżące doświadczenia oraz satysfakcje cząstkowe. To właśnie ten ostatni poziom dotyczy takich aspektów życia, jak finanse, praca, warunki mieszkaniowe, czy też rodzina. Jak pokazują badania przeprowadzane przez Radę Monitoringu Społecznego, ogólny dobrostan psychiczny Polaków wzrósł w ostatnich latach [Czapiński, Panek 2013]. Należy także wskazać, że bardzo ważne jest badanie podniesionych zagadnień z podziałem na grupy społeczno-zawodowe. Dostarczyłoby to istotnych wniosków co do tendencji i zmian w każdej z nich.

Można stwierdzić, że zastosowane metody znajdują zastosowanie w przypadku modelowania subiektywnych ocen, dotyczących różnych aspektów życia. Daje to możliwość scharakteryzowania w sposób bardziej całościowy różnych grup społeczno-zawodowych.

Literatura

- Czapiński J., Panek T. (red.). 2013: *Diagnoza społeczna. Raport*, www.diagnoza.com, dostęp 20.04.2014.
- Diagnoza społeczna – warunki i jakość życia Polaków*. 2013: Rada Monitoringu Społecznego, www.diagnoza.com, dostęp 25.01.2014.
- Dudek H. 2013: *Subiektywne postrzeganie sytuacji dochodowej – mikroekonometryczna analiza danych panelowych*, Roczn. Kolegium Analiz Ekonomicznych, z. 30, 219-233.
- Gruszczyński M. (red.). 2010: *Mikroekonometria: modele i analizy danych indywidualnych*, Oficyna Wolters Kluwer business, Warszawa, 74, 103-146.
- Waszkowski A. 2013: *Wielomianowy uporządkowany model logitowy w prognozowaniu zagrożenia finansowego przedsiębiorstw*, Zesz. Nauk. SGGW, „Problemy Rolnictwa Światowego”, t. 13(28), z. 1, 156-163.
- Wrzochalska A. 2006: *Poziom życia wiejskich rodzin rok po akcesji do Unii Europejskiej*, IERiGŻ-PIB, Warszawa, 6-8.

Summary

The paper presents an example of application of models for binary variables and polynomial ordered. In the theoretical part characterized these models and discusses how their estimation. The methods section built two econometric models, which are explained by the following variables: subjective assessment of the financial situation and satisfaction with working conditions. The most important conclusions should be included, that is the strongest influence on the evaluation of the work is to undertake investment activities on the farm. In addition, more people learning, have a greater chance of a better assessment of their financial situation.

Adres do korespondencji
dr hab. prof. SGGW Maria Parlińska, mgr Łukasz Pietrych
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Wydział Nauk Ekonomicznych
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa
e-mail: maria_parlinska@sggw.pl, lukasz_pietrych@sggw.pl