

Joanna Banaś, Małgorzata Machowska-Szewczyk

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

ANALIZA OPINII STUDENTÓW PO UTWORZENIU ZACHODNIOPOMORSKIEGO UNIwersYTETU TECHNOLOGICZNEGO W SZCZECINIE

Streszczenie: Powołanie 1 stycznia 2009 r. nowej uczelni utworzonej z połączenia Politechniki Szczecińskiej i Akademii Rolniczej w Szczecinie, poza rozszerzeniem oferty dydaktycznej o nowe kierunki i specjalności studiów, stwarza perspektywy nowych koncepcji technologicznych, obejmujących nauki zarówno techniczne, jak i przyrodnicze. W pracy przedstawiono analizę opinii osób studiujących w tym czasie na temat zaobserwowanych zmian w organizacji pracy oraz w nauczaniu. Ponieważ cechy wyłonione na podstawie kwestionariusza ankiety miały charakter jakościowy, cechy zależne zaś wyrażone zostały w skali porządkowej, dlatego do oceny stopnia zadowolenia z połączenia obu uczelni zastosowano uporządkowany model probitowy.

Słowa kluczowe: uporządkowany model probitowy, połączenie uczelni, CAWI.

1. Wstęp

1 stycznia 2009 r. powołano nową uczelnię – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (ZUT). Był to rezultat połączenia Politechniki Szczecińskiej oraz Akademii Rolniczej w Szczecinie. Osoby studiujące w tym czasie na uczelni mogły zaobserwować zmiany w organizacji pracy pracowników oraz w nauczaniu. Aby dokładniej przeanalizować opinie studentów na ten temat, przeprowadzono badanie metodą CAWI [Mazurek-Łopacińska 2005] – od 1 marca do 30 kwietnia 2010 r. Respondenci, wypełniając kwestionariusz ankiety, mogli ocenić nasilenie zmian w działalności uczelni w aspekcie: administracji centralnej, nauczania, obsługi w dziekanacie, oferty oprogramowania, atmosfery na uczelni, rangi uczelni, szanse znalezienia pracy przez absolwenta. W kwestionariuszu znalazły się również pytania odnoszące się do danych osobowych.

Celem pracy jest analiza opinii studentów na temat zmian wynikających z połączenia tych dwóch uczelni. Aby zaprezentować związki pomiędzy cechami oraz jednostkami statystycznymi, na podstawie otrzymanego zbioru danych, wykorzy-

stano uporządkowany model probitowy [McKelvey, Zavoina 1975]. Jest to model, w którym zakłada się jakościową zmienną zależną o wariantach uporządkowanych, przy założeniu normalnego rozkładu składnika losowego. Wyłonione, na podstawie kwestionariusza ankiety, cechy mają charakter jakościowy, cechy zależne zaś są wyrażone w skali porządkowej, dlatego uzasadnione jest zastosowanie do analizowanego zbioru danych uporządkowanego modelu probitowego.

2. Uporządkowany model probitowy

W modelu probitowym zmienna zależna opisuje kategorie, które można uporządkować od najmniejszej do największej, lub może być zmienną ilościową, której wartości nie są dokładnie znane, dostępna jest jedynie informacja, z jakiego przedziału pochodzą. W przedstawionych modelach zmienna zależna opisuje ocenę nasilenia zmian odczuwanych przez studentów po połączeniu uczelni w odniesieniu do poszczególnych aspektów działalności uczelni. Do formalnego opisu modelu probitego przyjmuje się, że istnieje nieobserwowalna zmienna ukryta Y^* , którą można przedstawić w postaci $Y^* = \beta_0 + \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + U$, gdzie $\mathbf{X} = [X_1, \dots, X_K]$ jest wektorem losowym obserwowanych zmiennych, $\boldsymbol{\beta} = [\beta_1, \dots, \beta_K]^T$ wektorem parametrów modelu, β_0 to wyraz wolny, U – składnik losowy o rozkładzie normalnym standaryzowanym. Aby opisać zmienną Y^* , ustala się wartości progowe $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_M$, umożliwiające kodowanie tej zmiennej, oraz pobierana jest n -elementowa próbka losowa, na podstawie której przypisuje się i -tej wartości pomocniczej zmiennej zależnej Y poszczególne kategorie następująco:

$$y_i = \begin{cases} 0 & \text{gdy } y_i^* \leq \alpha_1, \\ 1 & \text{gdy } \alpha_1 < y_i^* \leq \alpha_2, \\ 2 & \text{gdy } \alpha_2 < y_i^* \leq \alpha_3, \\ \dots & \\ M & \text{gdy } y_i^* > \alpha_M, \end{cases} \quad (1)$$

Prawdopodobieństwo przyjęcia przez zmienną Y wartości $j \in \{0, 1, 2, \dots, M\}$ dla i -tej obserwacji $\mathbf{x}_i = [x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iK}]$ zmiennych niezależnych X_1, \dots, X_K wynosi:

$$\begin{aligned} P(y_i = j / X_1 = x_{i1}, \dots, X_K = x_{iK}) &= P(\alpha_j < y_j^* \leq \alpha_{j+1}) = P(\alpha_j < \mathbf{x}_i + b_0 + u_i \leq \alpha_{j+1}) = \\ &= P(\alpha_j - \mathbf{x}_i - b_0 < u_i \leq \alpha_{j+1} - \mathbf{x}_i - b_0) = P(u_i \leq \alpha_{j+1} - \mathbf{x}_i - b_0) - P(u_i \leq \alpha_j - \mathbf{x}_i - b_0), \end{aligned} \quad (2)$$

gdzie \mathbf{b} oraz b_0 są wartościami estymatorów parametrów $\boldsymbol{\beta}$ oraz β_0 odpowiednio, uzyskanymi z próbki, $\alpha_0 = -\infty$, $\alpha_{M+1} = +\infty$.

W modelu probitowym zakłada się, że składnik losowy U jest zmienną o rozkładzie normalnym standaryzowanym. Można zatem do oszacowania prawdopodobieństwa

bieństwa warunkowego zmiennej Y , określonego za pomocą wzoru (2), wykorzystać dystrybuantę rozkładu normalnego standaryzowanego Φ , wówczas wyniesie ono:

$$P(y_i = j / X_1 = x_{i1}, \dots, X_K = x_{iK}) = \Phi(\alpha_{j+1} - \mathbf{x}_i - b_0) - \Phi(\alpha_j - \mathbf{x}_i - b_0). \quad (3)$$

Przy tych założeniach jest możliwe zastosowanie metody największej wiarygodności do estymacji parametrów β oraz β_0 tego modelu.

Wpływ ciągłej zmiennej niezależnej X_k , $k \in \{1, 2, \dots, K\}$ na prawdopodobieństwo przyjęcia przez zmienną zależną Y dla i -tej obserwacji ustalonej kategorii $j \in \{0, 1, 2, \dots, M\}$ określa się za pomocą wpływów cząstkowych:

$$\frac{\partial P(y_i = j / X_1 = x_{i1}, \dots, X_K = x_{iK})}{\partial x_{ik}} = b_k (\varphi(\alpha_{j+1} - \mathbf{x}_i \mathbf{b} - b_0) - \varphi(\alpha_j - \mathbf{x}_i \mathbf{b} - b_0)), \quad (4)$$

gdzie $\alpha_0 = -\infty$, $\alpha_{M+1} = +\infty$, φ jest funkcją gęstości rozkładu normalnego standaryzowanego.

Wpływ zmiennej niezależnej X_k , $k \in \{1, 2, \dots, K\}$ o wartościach binarnych na zmianę prawdopodobieństwa, że zmienna objaśniana Y przyjmie dla i -tej obserwacji ustaloną wartość porządkową $j \in \{0, 1, 2, \dots, M\}$, oblicza się jako różnicę odpowiednich prawdopodobieństw:

$$P(y_i = j / X_1 = x_{i1}, \dots, X_k = 1, \dots, X_K = x_{iK}) - P(y_i = j / X_1 = x_{i1}, \dots, X_k = 0, \dots, X_K = x_{iK}). \quad (5)$$

Wpływy cząstkowe mają znaczenie praktyczne, gdyż dzięki nim można ocenić siłę oddziaływania każdej zmiennej objaśniającej osobno na zmiany prawdopodobieństwa poszczególnych kategorii zmiennej zależnej, natomiast wartości estymatorów parametrów strukturalnych wskazują na taki sam wpływ zmiennych objaśniających na prawdopodobieństwo każdego ze stanów zmiennej zależnej.

3. Źródło danych

W okresie od 1 marca do końca czerwca 2010 r. przeprowadzono metodą CAWI badanie ankietowe [Pastusiak 2010], w którym udział wzięło 99 pracowników oraz 405 studentów Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Dane uzyskane w grupie pracowników zostały już poddane analizie i uzyskano interesujące wyniki [Banaś, Machowska-Szewczyk 2011].

Na podstawie kwestionariusza ankiety dla studentów przyjęto 7 zmiennych zależnych Y^l , $l \in \{1, 2, \dots, 7\}$ oraz 16 zmiennych potencjalnie objaśniających X_k , gdzie $k \in \{1, \dots, 16\}$ jest numerem zmiennej.

Tabela 1. Zmienne zależne porządkowe

Symbol	Ocena nasilenia zmian w kategoriach
Y ¹	Nauczanie
Y ²	Obsługa w dziekanacie
Y ³	Administracja centralna
Y ⁴	Ranga uczelni
Y ⁵	Oferta oprogramowania
Y ⁶	Szansa znalezienia pracy przez absolwenta
Y ⁷	Atmosfera na uczelni

Źródło: opracowanie własne na podstawie kwestionariusza ankiety [Pastusiak 2010].

Każda zmienna zależna może dla i -tej obserwacji w próbkę przyjmować wartość y_i^l zgodnie ze wzorem:

$$y_i^l = \begin{cases} 0 & \text{gdy } y_i^{l*} \leq -5 \\ 1 & \text{gdy } -5 < y_i^{l*} \leq -1, \\ 2 & \text{gdy } -1 < y_i^{l*} \leq 0, \\ 3 & \text{gdy } 1 < y_i^{l*} \leq 4, \\ 4 & \text{gdy } y_i^{l*} > 4, \end{cases}$$

gdzie y_i^{l*} oznacza zmienną wyrażającą ocenę nasilenia zmian w ustalonym aspekcie działalności uczelni (por. tab. 1). Kolejne warianty zmiennej zależnej odpowiadają następującym ocenom lingwistycznym: bardzo niekorzystne zmiany (0), średnio niekorzystne zmiany (1), zmiany nieistotne (2), średnio korzystne zmiany (3), bardzo korzystne zmiany (4).

Dla zmiennej jakościowej X_k , która przyjmuje co najmniej 3 warianty, tworzone są zmienne binarne $X_{k,j}$, gdzie j oznacza numer wariantu wyjściowej zmiennej. Zmienna $X_{k,j}$ przyjmuje wartość jeden, jeżeli zmienna X_k przyjęła j -ty wariant cechy, wartość zero – jeżeli wystąpił wariant inny. Ponieważ taki sposób kodowania prowadzi do redundantności zmiennych o wykluczających się wariantach, jedna ze zmiennych binarnych – odpowiadająca najsłabiej wspartej w ankiecie kategorii – jest usuwana (zmienna bazowa). Zbiór zmiennych potencjalnie objaśniających w modelu przedstawiono w tab. 2 (zmienne $X_{3,10}, X_{3,11}, X_{5,6}$ (przekreślenie) zostały usunięte, gdyż przyjmowały tylko wartości 0).

Tabela 2. Zmienne potencjalnie objaśniające (wyfuszczono zmienne bazowe)

Zmienna	Opis/Zmienne binarne
X_1	Miejsce studiów. Zmienna binarna: 1 – była Politechnika Szczecińska, 0 – była Akademia Rolnicza w Szczecinie
X_2	Poziom i forma odbywanych studiów w ZUT. Zmienne binarne $X_{2,1}, X_{2,2}, X_{2,3}, X_{2,4}, X_{2,5}$ odpowiadające kategoriom: stacjonarne I stopnia, niestacjonarne I stopnia, stacjonarne jednolite magisterskie lub stacjonarne II stopnia, niestacjonarne II stopnia , doktoranckie
X_3	Wydział. Zmienne binarne $X_{3,1}, X_{3,2}, X_{3,3}, X_{3,4}, X_{3,5}, X_{3,6}, X_{3,7}, X_{3,8}, X_{3,9}, X_{3,10}, X_{3,11}$ odpowiadające kategoriom: Biotechnologii i Hodowli Zwierząt, Budownictwa i Architektury, Ekonomiczny, Elektryczny , Informatyki, Inżynierii Mechanicznej i Mechatroniki, Kształtowania Środowiska i Rolnictwa, Nauk o Żywności i Rybactwa, Technologii i Inżynierii Chemicznej, Techniki Morskiej , inne.
X_4	Czy studia na wybranym kierunku w ZUT przynoszą satysfakcję? Zmienne binarne $X_{4,1}, X_{4,2}, X_{4,3}, X_{4,4}$ odpowiadające kategoriom: tak, najczęściej tak, najczęściej nie, nie
X_5	Jakie były powody wyboru studiów na Politechnice Szczecińskiej/Akademii Rolniczej w Szczecinie (można zaznaczyć co najmniej jedną odpowiedź)? Zmienne binarne $X_{5,1}, X_{5,2}, X_{5,3}, X_{5,4}, X_{5,5}, X_{5,6}$ odpowiadające kategoriom: zainteresowanie naukami ścisłymi, perspektywa znalezienia dobrej pracy, studiowanie na PS/AR cieszy się prestiżem, namowa rodziców, namowa starszych znajomych, inne
X_6	Miejsce zamieszkania podczas studiów. Zmienne binarne $X_{6,1}, X_{6,2}, X_{6,3}, X_{6,4}$ odpowiadające kategoriom: akademik, stacja, dom rodzinny, własne mieszkanie
X_7	Która uczelnia cieszyła się większym prestiżem przed połączeniem? Zmienne binarne $X_{7,1}, X_{7,2}, X_{7,3}$ odpowiadające kategoriom: Politechnika Szczecińska, Akademia Rolnicza w Szczecinie, nie mam zdania
X_8	Jakie były według Pana/Pani powody połączenia Politechniki Szczecińskiej i Akademii Rolniczej w Szczecinie (można zaznaczyć co najmniej jedną odpowiedź)? Zmienne binarne $X_{8,1}, X_{8,2}, X_{8,3}, X_{8,4}, X_{8,5}$ odpowiadające kategoriom: podniesienie prestiżu uczelni, zwiększenie dotacji dla uczelni, problemy kadrowe lub finansowe, problemy z naborem studentów, inne
X_9	Płeć. Zmienna binarna: 1 – kobieta, 0 – mężczyzna
X_{10}	Miejsce urodzenia. Zmienne binarne $X_{10,1}, X_{10,2}, X_{10,3}$ odpowiadające kategoriom: wieś , miasto inne niż Szczecin, Szczecin
X_{11}	Wiek. Zmienne binarne $X_{11,1}, X_{11,2}, X_{11,3}$ odpowiadające kategoriom: od 19 do 23 lat, 24-28, powyżej 28 lat
X_{12}	Czy pracujesz? Zmienna binarna: 1 – tak, 0 – nie
X_{13}	Jaką kwotę dysponujesz miesięcznie? Zmienne binarne $X_{13,1}, X_{13,2}, X_{13,3}, X_{13,4}$ odpowiadające kategoriom: do 800, 801-1500, 1501-2500, powyżej 2500 zł
X_{14}	Czy w ostatnim semestrze uzyskałeś/aś niezbędne minimum punktowe potrzebne do przejścia na kolejny semestr? Zmienne binarne $X_{14,1}, X_{14,2}, X_{14,3}$ odpowiadające kategoriom: tak – bez problemów, tak, ale z trudem, powtarzam semestr
X_{15}	Jakim jesteś według własnej opinii studentem? Zmienne binarne $X_{15,1}, X_{15,2}, X_{15,3}, X_{15,4}$ odpowiadające kategoriom: bardzo dobrym, dobrym, średnim, slabym
X_{16}	Jak często poświęcasz czas na rozrywkę? Zmienne binarne $X_{16,1}, X_{16,2}, X_{16,3}$ odpowiadające kategoriom: przeciętnie raz w tygodniu, 2-3 razy w tygodniu, więcej niż 3 razy w tygodniu .

Źródło: opracowanie własne na podstawie kwestionariusza ankiety [Pastusiak 2010].

4. Estymacja modeli

W badaniach wyznaczono kolejno siedem uporządkowanych modeli probitowych dla ocen poszczególnych aspektów działalności uczelni metodą regresji krokowej wstecz. Statystyczną łączną istotność (na poziomie 0,05) oszacowanych parametrów modelu sprawdzono testem ilorazu wiarygodności. Do obliczeń wykorzystano bezpłatny program gretl 1.9.1cvs [http://gretl.sourceforge.net/].

Rysunek 1 przedstawia okno wynikowe z parametrami uporządkowanego modelu probitowego dla zmiennej Y^1 (*nauczanie*).

Okazuje się, że na ocenę zmian w kategorii *nauczanie* istotny wpływ ma częste występowanie braku satysfakcji ze studiów oraz osiągnięcie przez studenta miesięcznych dochodów na poziomie 801-1500 zł. Ocena ta nie zależy natomiast np. od uczelni macierzystej studenta, rodzaju studiów czy wieku badanego.

Oceny funkcji: 38
Ocena gradientu: 14

Model 1: Estymacja Uporządkowany Probit, wykorzystane obserwacje 1-441
Zmienna zależna: Y1

	współczynnik	błąd standardowy	z	wartość p	
X4_3	-0,568178	0,167897	-3,384	0,0007	***
X13_2	0,253150	0,118305	2,140	0,0324	**
cut1	-2,00400	0,138629	-14,46	2,30e-047	***
cut2	-1,70156	0,114433	-14,87	5,20e-050	***
cut3	0,568808	0,0775082	7,339	2,16e-013	***
cut4	0,905972	0,0825950	10,97	5,40e-028	***

Średn. aryt. zm. zależnej 2,410431 Odch. stand. zm. zależnej 0,905428
Logarytm wiarygodności -433,9174 Kryt. inform. Akaike'a 879,8348
Kryt. bayes. Schwarz 904,3691 Kryt. Hannana-Quinna 889,5127

Liczba przypadków 'poprawnej predykcji' = 291 (66,0%)
Test ilorazu wiarygodności: Chi-kwadrat (2) = 15,0464 [0,0005]

Rys. 1. Okno wynikowe dla zmiennej Y^1 (*nauczanie*)

Źródło: obliczenia własne w programie gretl.

Ponieważ współczynników modelu nie można interpretować bezpośrednio, należy posłużyć się dodatkowymi parametrami. Tabela 3 przedstawia rozkład przyjmowanych wartości przy ocenie nasilenia zmian w kategorii *nauczanie* (zmienna Y^1), średnie prawdopodobieństwa warunkowe (por. wzór (2)) oraz wpływy częst-

kowe istotnych zmiennych objaśniających na te prawdopodobieństwa, obliczone w punkcie średnich wartości tych zmiennych (por. wzór (4)).

Tabela 3. Rozkład wartości w kategorii *nauczanie*

Wartości	$Y^1 = 0$	$Y^1 = 1$	$Y^1 = 2$	$Y^1 = 3$	$Y^1 = 4$
Liczność	11	10	291	45	84
Odsetek	0,025	0,023	0,660	0,102	0,190
$P(Y^1 = j)$	0,024	0,022	0,655	0,103	0,196
Wpływ $X_{4,3}$	0,050	0,018	0,106	-0,039	-0,132
Wpływ $X_{13,2}$	-0,009	-0,026	-0,020	-0,034	0,092

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych [Pastusiak 2010].

Można zauważyć, że 66% ankietowanych studentów oceniło te zmiany jako nieistotne, a blisko 30% – jako korzystne lub bardzo korzystne. Wyznaczone za pomocą modelu probitowego średnie prawdopodobieństwa warunkowe są niemal identyczne jak częstości występowania poszczególnych wartości zmiennej zależnych (por. tab. 3). Świadczy to o dobrym dopasowaniu modelu do danych. Analiza wpływów cząstkowych pozwala sformułować wnioski:

- częsty brak satysfakcji ze studiów w odniesieniu do całkowitego braku satysfakcji (zmiennej bazowej) ma najsilniejszy wpływ na przyrost prawdopodobieństwa ocen negatywnych zmian w *nauczaniu* po połączeniu uczelni, a jeszcze większy na spadek prawdopodobieństwa bardzo pozytywnych ocen tych zmian;
- spadek dochodu miesięcznego studenta z bazowego powyżej 2500 zł do wysokości 801-1500 zł wywołuje największy przyrost prawdopodobieństwa ocen bardzo korzystnych zmian w *nauczaniu* i stopniowe zmniejszanie prawdopodobieństwa ocen coraz mniej korzystnych w tej kategorii.

Pozostałe modele probitowe oraz wyznaczone dla nich parametry pomocnicze zostaną przedstawione w bardziej zwartej formie. W tabeli 4 przedstawiono rozkłady wartości oceny zmian w pozostałych rozważanych aspektach działalności uczelni, w tab. 5 – odpowiednie prawdopodobieństwa warunkowe, a w tab. 6 – wpływy istotnych zmiennych objaśniających na te prawdopodobieństwa.

Porównanie rozkładów wartości ocen oraz prawdopodobieństw warunkowych dla kolejnych zmiennych zależnych ponownie wskazuje na dobre dopasowanie modeli do danych – wartości te są niemal identyczne. Na podstawie tab. 5 można wywnioskować, że największym średnim prawdopodobieństwem warunkowym we wszystkich kategoriach z wyjątkiem *rangi uczelni* odznaczały się odpowiedzi studentów wskazujące na brak istotnych zmian w tych aspektach.

Badana grupa studentów w większości bardzo niekorzystnie oceniła zmiany w randze uczelni. Stanowi to interesujący kontrast w stosunku do zbadanej grupy pracowników, którzy ocenili ten aspekt bardzo równomiernie, tzn. prawdopodobieństwa warunkowe poszczególnych ocen od negatywnych do pozytywnych były zbli-

Tabela 4. Rozkład wartości oceny zmian w poszczególnych kategoriach

Wartości	Obsługa w dziekanacie		Administracja centralna		Ranga uczelni		Oferta oprogramowania		Szansa znalezienia pracy przez absolwenta		Atmosfera na uczelni	
	Liczność	Odszetek	Liczność	Odszetek	Liczność	Odszetek	Liczność	Odszetek	Liczność	Odszetek	Liczność	Odszetek
$Y^l = 0$	25	0,057	37	0,084	162	0,367	6	0,014	84	0,19	44	0,1
$Y^l = 1$	23	0,052	19	0,043	25	0,057	10	0,023	40	0,091	41	0,093
$Y^l = 2$	271	0,615	250	0,567	81	0,184	231	0,524	190	0,431	215	0,488
$Y^l = 3$	45	0,102	51	0,116	54	0,122	72	0,163	44	0,1	42	0,095
$Y^l = 4$	77	0,175	84	0,19	119	0,27	122	0,277	83	0,188	99	0,224

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych [Pastusiak 2010].

Tabela 5. Prawdopodobieństwa warunkowe $P(Y^l = j)$ w poszczególnych kategoriach

$P(Y^l = j)$	Obsługa w dziekanacie	Administracja centralna	Ranga uczelni	Oferta oprogramowania	Szansa znalezienia pracy przez absolwenta	Atmosfera na uczelni
$P(Y^l = 0)$	0,058	0,089	0,442	0,012	0,209	0,101
$P(Y^l = 1)$	0,052	0,044	0,065	0,022	0,097	0,094
$P(Y^l = 2)$	0,614	0,573	0,195	0,527	0,434	0,489
$P(Y^l = 3)$	0,103	0,115	0,111	0,165	0,094	0,095
$P(Y^l = 4)$	0,173	0,179	0,188	0,274	0,165	0,222

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 6. Wpływy cząstkowe na prawdopodobieństwa warunkowe $P(Y^l = j)$

Zmienna zależna	Zmienna istotna	Wpływ cząstkowy na prawdopodobieństwo $P(Y^l = j)$ dla				
		$j = 0$	$j = 1$	$j = 2$	$j = 3$	$j = 4$
1	2	3	4	5	6	7
Y^2	$X_{4,3}$	0,026	0,015	0,074	-0,003	-0,115
	$X_{8,2}$	0,008	-0,009	0,101	0,043	-0,137
	X_{12}	0,029	0,017	0,034	-0,011	-0,071
Y^3	$X_{4,3}$	0,058	0,007	0,069	0,024	-0,160
	$X_{7,1}$	-0,031	0,008	0,221	-0,081	-0,115
Y^4	X_1	0,346	0,042	-0,102	-0,076	-0,226
	$X_{3,8}$			-0,105	-0,008	0,319
	$X_{11,1}$	0,403	0,376	-0,136	-0,125	-0,069
	$X_{11,2}$	0,477	0,976	-0,053	-0,068	-0,154
Y^5	$X_{3,3}$			-0,285	-0,014	0,350
	$X_{5,5}$	0,031	0,043	-0,012	0,001	-0,060

1	2	3	4	5	6	7
Y^6	$X_{3,3}$		-0,032	-0,095	0,062	0,219
	$X_{4,3}$	0,012	0,082	0,002	-0,020	-0,106
	$X_{5,3}$	0,115	-0,005	-0,084	-0,025	-0,016
	$X_{8,4}$	0,119	-0,010	-0,106	0,019	-0,036
	$X_{11,1}$	0,731	0,490	-0,025	0,043	-0,195
	$X_{11,2}$	0,993	0,990	0,031	0,073	-0,218
Y^7	$X_{8,2}$	0,027	0,056	0,029	-0,018	-0,094

Źródło: obliczenia własne w programie gretl.

zone. Inna różnica dotyczy *atmosfery na uczelni* – pracownicy oceniali zmiany negatywnie lub obojętnie, studenci zaś raczej jako nieistotne lub ewentualnie korzystne. Studenci mniej pozytywnie niż pracownicy odnoszą się do *szansy znalezienia pracy przez absolwenta*. Wprawdzie około 43% badanych nie dostrzega istotnych zmian w tym aspekcie, ale ponad 20% ocenia zmianę jako bardzo niekorzystną.

Analizując wpływy cząstkowe, można zauważyć, że na poszczególne zmienne zależne mają wpływ inne zmienne objaśniające niż w modelach dla pracowników [Banaś, Machowska-Szewczyk 2011].

5. Podsumowanie

Najważniejsze wnioski można sformułować na podstawie interpretacji wpływów cząstkowych (por. tab. 3 i 6):

- najsilniejszy wpływ na przyrost prawdopodobieństwa ocen negatywnych oraz spadek ocen bardzo pozytywnych zmian w *nauczaniu* po połączeniu uczelni ma częsty brak satysfakcji ze studiów w odniesieniu do całkowitego braku satysfakcji, a największy przyrost prawdopodobieństwa oceny bardzo korzystnej w tej kategorii jest uwarunkowany zmniejszeniem miesięcznego dochodu studenta z wartości powyżej 2500 zł do wysokości 801-1500 zł;
- wpływ na zmniejszenie prawdopodobieństwa oceny bardzo korzystnej zmian *obsługi w dziekanacie* mają studenci pracujący oraz zwykle niezadowolony z satysfakcji ze studiów, a także ci, którzy jako główny powód połączenia uczelni wskazali zwiększenie dotacji dla uczelni; w grupie tej można zauważyć nieco mniejszy wpływ na zwiększenie prawdopodobieństwa neutralnych ocen zmian w tej kategorii;
- studenci, którym studia często nie przynoszą satysfakcji, mają – w porównaniu z tymi, którzy nie mają żadnej satysfakcji ze studiów – wpływ na przyrost prawdopodobieństwa ocen neutralnych i pejoratywnych zmian w *administracji centralnej*, a z grupą osób uważających, że Politechnika Szczecińska cieszyła się większym prestiżem przed połączeniem uczelni, mają wpływ na spadek prawdo-

podobieństwa ocen bardzo korzystnych zmian w tej kategorii; studenci uznający większy prestiż PS mają istotny wpływ na wzrost prawdopodobieństwa ocen neutralnych w stosunku do osób niemających zdania w kwestii prestiżu;

- w odniesieniu do grupy najstarszej (powyżej 28 lat) studenci starsi (w wieku od 24 do 28 lat) mają największy wpływ na wzrost prawdopodobieństwa ocen niekorzystnych zmian *rangi uczelni*, studenci młodsi (19-23) tylko nieznacznie słabszy; obie grupy wpływają też na zmniejszenie prawdopodobieństwa ocen pozytywnych w tej kategorii; studenci, którzy zaczęli studia na Politechnice Szczecińskiej, wpływają silnie na oceny skrajne – powodują wzrost prawdopodobieństwa ocen bardzo niekorzystnych oraz spadek prawdopodobieństwa ocen bardzo korzystnych; jedynie studenci Wydziału Nauk o Żywności i Rybactwa mają silny wpływ na wzrost prawdopodobieństwa ocen bardzo korzystnych zmian w kategorii *ranga uczelni* w porównaniu ze studentami Wydziału Elektrycznego;
- studenci Wydziału Ekonomicznego mają silny wpływ na przyrost prawdopodobieństwa ocen bardzo korzystnych zmian w *ofercie oprogramowania* w porównaniu ze studentami Wydziału Elektrycznego, natomiast ci, których do studiowania na uczelni namówili starsi znajomi, mają wpływ zarówno na wzrost ocen pejoratywnych, jak i spadek ocen pozytywnych w stosunku do osób o innych motywach niż wymienione w ankiecie;
- dużo zmiennych ma wpływ na wzrost prawdopodobieństwa ocen niekorzystnych zmian *szansy znalezienia pracy przez absolwenta*: studenci starsi (wpływ najsilniejszy), młodsi w stosunku do najstarszych oraz – w mniejszym stopniu – ci, którzy za główny powód połączenia uczelni uznają problemy z naborem studentów, ponadto studenci, których do studiów na uczelni skłonił jej prestiż (w porównaniu z osobami o innych motywach niż wymienione w ankiecie), i ci, którzy często nie czerpią satysfakcji ze studiów (w odniesieniu do osób niemających satysfakcji ze studiów); duży wpływ na przyrost prawdopodobieństwa ocen bardzo korzystnych zmian w tej kategorii mają – w porównaniu do studentów Wydziału Elektrycznego – studenci Wydziału Ekonomicznego;
- w aspekcie *atmosfera na uczelni* tylko jedna zmienna – główny powód połączenia to zwiększenie dotacji dla uczelni – istotnie wpływa na zmiany prawdopodobieństwo poszczególnych wariantów ocen; jest to słaby wpływ zwiększający prawdopodobieństwo ocen niekorzystnych i neutralnych oraz zmniejszający prawdopodobieństwo ocen pozytywnych.

Dzięki zastosowaniu do analizy wyników badania ankietowego uporządkowanego modelu probitowego było możliwe wyznaczenie zależności dla cech wyrażonych w skalach słabych, określenie wpływu poszczególnych cech na prawdopodobieństwo oceny nasilenia zmian i sformułowanie interesujących wniosków. Studenci byłej Politechniki Szczecińskiej (szczególnie starsi) są skłonni do negatywnych ocen zmian po połączeniu uczelni w takich aspektach, jak *ranga uczelni* czy *szansa znalezienia pracy przez absolwenta*, natomiast studenci byłej Akademii Rolni-

czej w Szczecinie oceniają te zmiany pozytywnie. Ci ostatni bardzo dobrze odnoszą się do zmian w *ofercie oprogramowania*. Inne oceniane aspekty działalności nie są tak silnie różnicowane przez uczelnię macierzystą ankietowanego. Wyniki te są odzwierciedleniem wielu emocji towarzyszących połączeniu tych dwóch uczelni.

Ponieważ badanie przeprowadzone zostało w grupie pracowników oraz w grupie studentów, przedmiotem dalszych badań będzie przeprowadzenie dokładnej analizy porównawczej wyników otrzymanych modeli.

Literatura

- Banaś J., Machowska-Szewczyk M., *Zastosowanie uporządkowanego modelu probitowego do oceny połączenia Politechniki Szczecińskiej i Akademii Rolniczej w Szczecinie*, [w:] Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu nr 176, Taksonomia 18, Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania, Wrocław 2011, s. 468-476.
- Kostrzewska J., *Wpływ cech społeczno-demograficznych na wysokość wynagrodzenia zamężnych kobiet*, Zeszyty Naukowe UEK, Seria: Metody Analizy Danych, Kraków 2011, s. 53-70.
- Mazurek-Łopacińska K., *Badania marketingowe. Teoria i praktyka*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005.
- McKelvey R., Zavoina W., *A statistical model for the analysis of ordinal level dependent variables*, "Journal of Mathematical Sociology" 1975, s. 103-120.
- Pastusiak M., *Analiza statystyczna połączenia Politechniki Szczecińskiej oraz Akademii Rolniczej w Szczecinie*, Praca inżynierska, ZUT, Szczecin 2010.

Źródło internetowe

<http://gretl.sourceforge.net/>.

ANALYSIS OF STUDENTS' OPINIONS AFTER THE CREATION OF THE WEST POMERANIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN SZCZECIN

Summary: There are prospects of new technological concepts, covering both the engineering and natural science, beyond the extension of the educational offer of new faculties and departments of study, created by the establishment of a new university on 1 January 2009 as a result of merging Technical University of Szczecin and University of Agriculture in Szczecin. The paper presents an analysis of the opinion of students at the time of the observed changes in work organization and in teaching. An ordered probit model was used to assess the pleasure degree of merging both colleges, since almost all variables chosen through a questionnaire had quality character, whereas the response variables were ordered measurement.

Keywords: ordered probit model, merging universities, CAWI.