

STATYSTYKA W SPOŁECZEŃSTWIE INFORMACYJNYM

Iwona BĄK
Katarzyna WAWRZYŃIAK

Ocena wykorzystania narzędzi informatycznych na studiach¹

Streszczenie. *W artykule zaprezentowano wyniki badania, którego głównym celem było uzyskanie odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu korzystanie z komputera i Internetu wspomaga uczenie się na studiach wyższych. Badanie pozwoliło poznać również stan wyposażenia studentów w sprzęt informatyczny, sposoby jego wykorzystania oraz ocenić ich umiejętności informatyczne. Podjęto też próbę zbadania, czy cechy społeczno-demograficzne mogły mieć wpływ na udzielane przez studentów odpowiedzi. Ankieta przeprowadzono w kwietniu i maju 2015 r. wśród studentów studiów stacjonarnych największych szcześcińskich uczelni. W badaniu wykorzystano metody statystyczne mające na celu charakterystykę rozkładów odpowiedzi oraz zależności między nimi. Ponadto zastosowano wielowymiarową analizę odpowiedniości (korespondencji), aby zidentyfikować współwystępowanie wybranych kategorii cech.*

Słowa kluczowe: proces uczenia się, ICT, wielowymiarowa analiza korespondencji, metoda Warda.

Szybki rozwój technologii informatycznych nie pozostaje bez wpływu na funkcjonowanie społeczeństwa. W dobie Internetu podstawą staje się zdolność obsługiwanie najważniejszych programów komputerowych, wyszukiwania oraz

¹ Artykuł opracowano na podstawie referatu wygłoszonego na XXIV Ogólnopolskiej Konferencji Dydaktycznej pt. „Społeczeństwo informacyjne XXI wieku”, zorganizowanej przez Instytut Statystyki i Demografii Uniwersytetu Łódzkiego.

przetwarzania informacji. Powszechność stosowania komputera spowodowała, że umiejętność korzystania z niego stała się nieodzownym elementem wykształcenia każdego człowieka. Obecnie komputer stanowi jeden ze współczesnych środków dydaktycznych wspomagających nauczanie na każdym etapie kształcenia. Kompetencje informatyczne i kultura informacyjna młodzieży umożliwiają coraz pełniejsze wykorzystanie technologii ICT (w szczególności Internetu) w edukacji.

Głównym celem badania, którego wyniki zamieszczono w artykule, było uzyskanie odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu korzystanie z komputera/Internetu wspomaga uczenie się na szczecińskich uczelniach wyższych, przyczyniając się m.in. do podnoszenia i aktualizacji wiedzy studentów, zwiększenia ich umiejętności analizowania różnych zagadnień oraz podejmowania trafnych decyzji? Ponadto podjęto próbę zbadania, czy cechy społeczno-demograficzne mogły mieć wpływ na odpowiedzi udzielane przez studentów. Dodatkowo zidentyfikowano stan wyposażenia studentów w sprzęt informatyczny, sposoby jego wykorzystania oraz umiejętności informatyczne studentów.

Badanie przeprowadzono w kwietniu i maju 2015 r. wśród studentów studiów stacjonarnych największych szczecińskich uczelni: Akademii Morskiej (AM), Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego (PUM), Uniwersytetu Szczecińskiego (US) i Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (ZUT). Źródłem danych statystycznych w badaniu był kwestionariusz przygotowany przez studentów II roku studiów stacjonarnych kierunku ekonomia, specjalność analityka gospodarcza z Wydziału Ekonomicznego ZUT. Ankiety skierowano do studentów, którzy w czasie przeprowadzania badania (jeden dzień w kwietniu i jeden dzień w maju) przebywali na uczelni i wyrazili zgodę na wypełnienie kwestionariusza. Z tych powodów badani stanowili niewielką — acz wartościową informacyjnie — część ogółu studentów ww. uczelni.

CHARAKTERYSTYKA ZBIOROWOŚCI RESPONDENTÓW

Na pytania zawarte w kwestionariuszu odpowiedziało 454 respondentów. Ich strukturę według uczelni, kierunków studiów oraz płci przedstawiono w tabl. 1.

TABL. 1. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG UCZELNI, KIERUNKÓW STUDIÓW ORAZ PŁCI

Kierunki studiów	Liczba respondentów		
	ogółem	kobiety	mężczyźni
O g ó l e m uczelnie	454	228	226
ZUT			
R a z e m	126	80	46
Ekonomia	62	43	19
Zarządzanie	20	14	6
Biotechnologia	12	8	4
Gospodarka przestrzenna	10	7	3
Turystyka i rekreacja	9	5	4

TABL. 1. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG UCZELNI, KIERUNKÓW STUDIÓW ORAZ PŁCI (dok.)

Kierunki studiów	Liczba respondentów		
	ogółem	kobiety	mężczyźni
ZUT (dok.)			
Energetyka	6	—	6
Inne (budownictwo, informatyka, turystyka, mikrobiologia)	7	3	4
US			
R a z e m	103	43	60
Ekonomia	36	14	22
Logistyka	17	9	8
Bezpieczeństwo wewnętrzne	14	6	8
Turystyka i rekreacja	13	4	9
Zarządzanie	11	5	6
Prawo	6	2	4
Inne (politologia, bezpieczeństwo narodowe, pedagogika)	6	3	3
PUM			
R a z e m	126	66	60
Lekarski	42	23	19
Stomatologia	30	9	21
Dietetyka	20	15	5
Fizjoterapia	14	7	7
Kosmetologia	9	9	—
Ratownictwo medyczne	7	1	6
Biotechnologia medyczna	4	2	2
AM			
R a z e m	99	39	60
Nawigacja	48	23	25
Zarządzanie i inżynieria produkcji	44	13	31
Inne (geodezja, logistyka, mechanika i budowa maszyn)	7	3	4

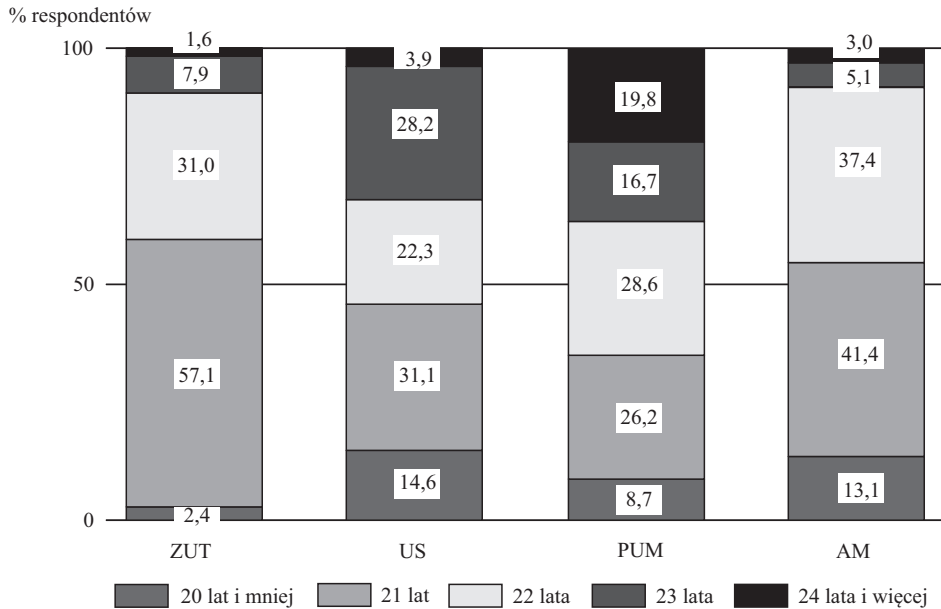
Źródło: opracowanie własne.

Z tabl. 1 wynika, że liczba respondentów z poszczególnych uczelni była zbliżona, co w przeliczeniu na odsetki daje następujące wyniki: ZUT — 27,75%, US — 22,69%, PUM — 27,75% i AM — 21,81%. W badanej zbiorowości również liczba kobiet i mężczyzn była prawie jednakowa, przy czym kobiety wyraźnie dominowały wśród respondentów z ZUT (63,5%), natomiast mężczyźni — wśród respondentów z AM (60,6%).

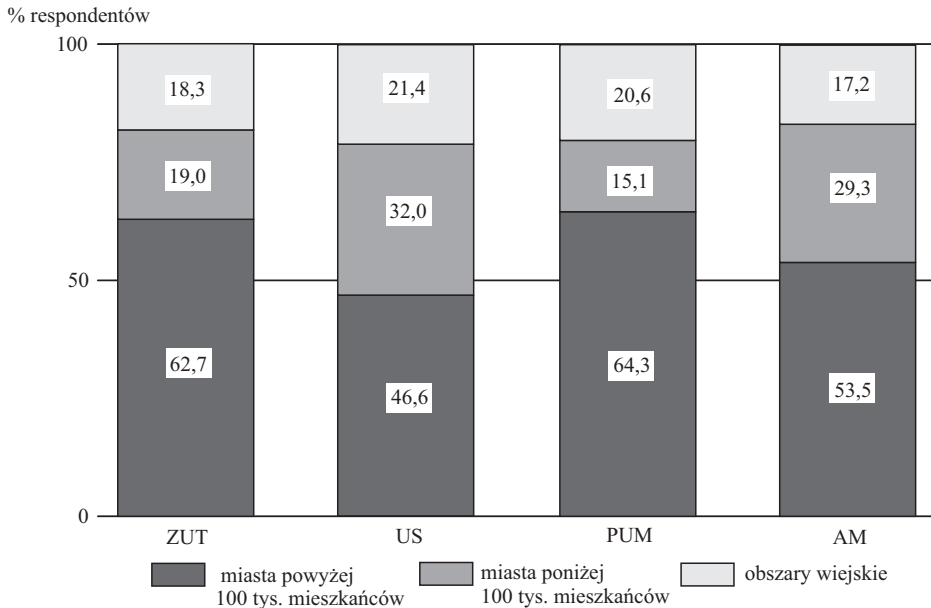
Różnorodność kierunków, na których studiowali respondenci, była konsekwencją specyfiki poszczególnych uczelni, chociaż na ZUT i US trzy kierunki studiów były takie same: ekonomia, zarządzanie oraz turystyka i rekreacja. Porównując liczbę studentów na poszczególnych kierunkach można zauważyć, że najwięcej respondentów studiowało na ekonomii (21,6%), a następnie na zarządzaniu (16,5%)², nawigacji (10,6%) oraz na kierunku lekarskim (9,3%).

Przeciętny wiek respondentów wynosił 21,7 roku, przy czym najwięcej respondentów miało 21 lat (39,2%) oraz 22 lata (29,7%), czyli byli to studenci II i III roku studiów. Strukturę respondentów według wieku przedstawiono na wyk. 1.

² Obliczając ten odsetek uwzględniono respondentów studiujących na kierunku zarządzanie i inżynieria produkcji (AM).

Wykr. 1. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG WIEKU

Źródło: opracowanie własne.

Wykr. 2. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG MIEJSCA ZAMIESZKANIA

Źródło: jak przy wykr. 1.

Ponad połowa respondentów (57,5%) mieszkała w miastach powyżej 100 tys. mieszkańców, w tym 80% to mieszkańcy Szczecina³. Drugą pod względem liczebności grupę respondentów (21,1%) stanowili mieszkańcy miast poniżej 100 tys. mieszkańców. Były to głównie miasta znajdujące się w województwie zachodniopomorskim. Strukturę respondentów według miejsca zamieszkania przedstawiono na wyk. 2.

WYPOSAŻENIE RESPONDENTÓW W SPRZĘT KOMPUTEROWY I SPOSOBY JEGO WYKORZYSTANIA

W badanej zbiorowości dominowali respondenci posiadający dwa komputery (zazwyczaj komputer stacjonarny i przenośny). Nie miało komputera 5,3% studentów i byli to głównie studenci PUM. Również urządzenia dodatkowe (drukarka, skaner, urządzenie wielofunkcyjne) były w powszechnym użytkowaniu — posiadanie drukarki deklarowało 63,4% respondentów, a co trzeci badany student miał skaner lub urządzenie wielofunkcyjne. Rozkłady liczby komputerów wśród respondentów przedstawiono w tabl. 2 oraz na wyk. 3.

**TABL. 2. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG LICZBY
POSIADANYCH KOMPUTERÓW**

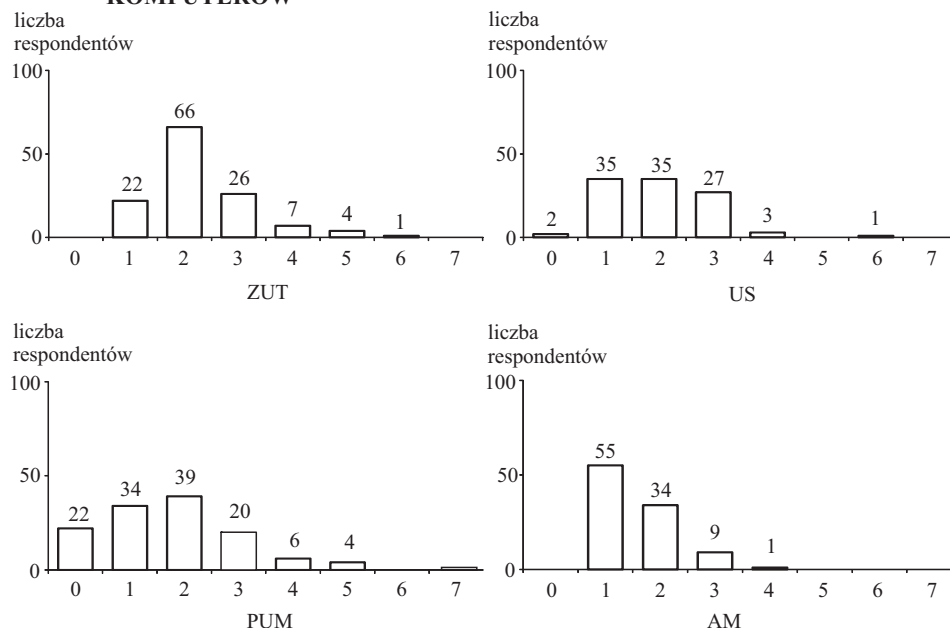
Liczba komputerów	Respondenci ogółem		ZUT	US	PUM	AM
	liczba	odsetki				
R a z e m	454	100,0	126	103	126	99
0	24	5,3	—	2	22	—
1	146	32,2	22	35	34	55
2	174	38,3	66	35	39	34
3	82	18,1	26	27	20	9
4	17	3,7	7	3	6	1
5	8	1,8	4	—	4	—
6	2	0,4	1	1	—	—
7	1	0,2	—	—	1	—

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

Z tych rozkładów wynika, że badani studenci byli bardzo dobrze wyposażeni w sprzęt komputerowy, a to z kolei miało wpływ na częstotliwość korzystania z komputera (tabl. 3). Dane przedstawione w tabl. 3 pokazują, że 85,3% respondentów korzystało z komputera codziennie, a 3,1% zadeklarowało korzystanie z tego urządzenia rzadziej niż raz w tygodniu i byli to głównie studenci PUM.

³ Z wcześniejszych badań autorek (Bąk i Wawrzyniak, 2015) również wynikało, że większość studiujących na tych uczelniach była mieszkańcami Szczecina.

Wykr. 3. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG LICZBY POSIADANYCH KOMPUTERÓW



Źródło: opracowanie własne na podstawie tabl. 2.

Chcąc sprawdzić, czy występują różnice w rozkładach częstotliwości korzystania z komputera przez respondentów z poszczególnych uczelni, wyznaczono współczynnik V Cramera według wzoru (Domański, 1990, s. 175 i 176; Steczkowski i Zeliaś, 1997, s. 175):

$$V = \sqrt{\frac{\chi^2}{n \min(r-1, k-1)}} \quad (1)$$

gdzie:

χ^2 — statystyka oparta na porównaniu liczebności empirycznej i teoretycznej,

n — liczba obserwacji,

r — liczba wierszy w tablicy,

k — liczba kolumn w tablicy.

Współczynnik V Cramera przyjmuje wartości z przedziału $[0, 1]$. Zależność rozpatrywanych cech jest tym silniejsza, im jego wartość jest bliższa jedności⁴.

⁴ Przed wyznaczeniem wartości współczynnika V Cramera każdorazowo sprawdzono niezależność stochastyczną badanych cech za pomocą testu niezależności χ^2 . We wszystkich przypadkach, na poziomie istotności 0,05, odrzucono hipotezę o niezależności stochastycznej i dlatego też zasadna była ocena siły zależności za pomocą współczynnika V Cramera.

Wartość współczynnika V Cramera obliczona na podstawie tabl. 3 — wynosząca 0,240 — potwierdza niewielkie różnice w porównywanych rozkładach. Warto nadmienić, że obliczenie tego współczynnika z uwzględnieniem kierunków studiów zwiększyło jego wartość do 0,270, ale jest to konsekwencją tego, że z komputera częściej korzystali studenci kierunków technicznych niż humanistycznych.

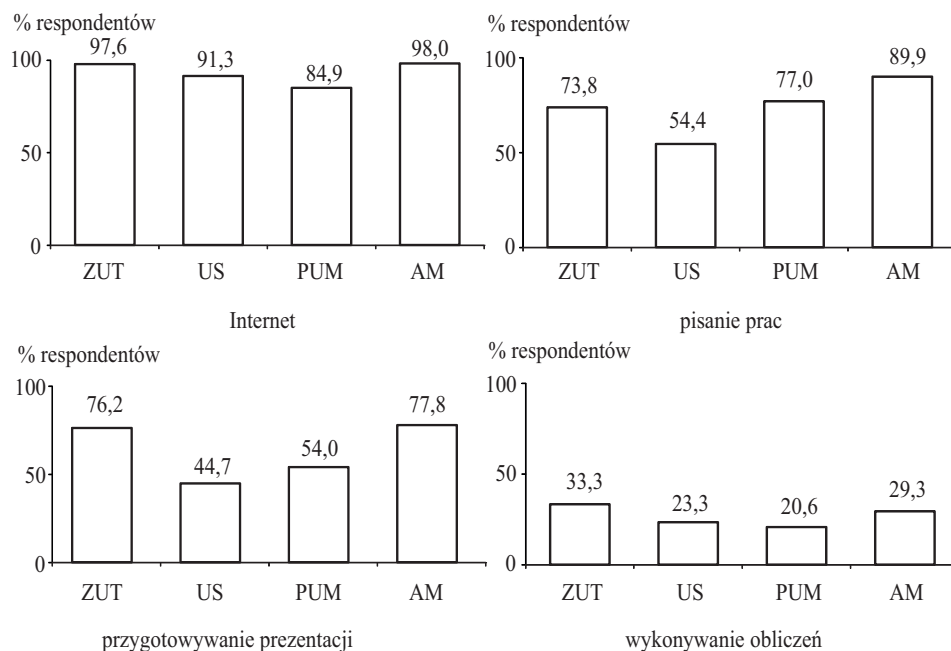
Prawie wszyscy respondenci (93,4%) korzystali z komputera w domu, przy czym 40% z nich stwierdziło, że korzysta z komputera tylko w domu, a 60%, że korzysta z niego zarówno w domu, jak i na uczelni.

TABL. 3. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG CZĘSTOTLIWOŚCI KORZYSTANIA Z KOMPUTERA

Częstotliwość korzystania z komputera	Respondenci ogółem		ZUT	US	PUM	AM
	liczba	odsetki				
R a z e m	454	100,0	126	103	126	99
Codziennie	388	85,5	121	80	92	95
Raz w tygodniu	52	11,4	5	21	22	4
Rzadziej niż raz w tygodniu	14	3,1	—	2	12	—

Ź r ó d ł o: jak przy tabl. 1.

Wykr. 4. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG CELU KORZYSTANIA Z KOMPUTERA



Ź r ó d ł o: jak przy wykr. 1.

Głównym celem korzystania z komputera, wskazanym przez respondentów, był Internet — 92,7% studentów stwierdziło, że komputer włącza po to, aby „surfować po sieci”. W następnej kolejności wyróżniono pisanie prac (73,8%), przygotowywanie prezentacji (63,2%) oraz wykonywanie obliczeń (26,7%). Na wyk. 4 przedstawiono strukturę respondentów według celu korzystania przez nich z komputera.

Analiza rozkładów przedstawionych na wyk. 4 pozwala zaobserwować, że zróżnicowanie respondentów ze względu na cel korzystania z komputera staje się wyraźnie widoczne w przypadku:

- pisania prac — na AM prawie każdy student korzystał z komputera w tym celu, podczas gdy na US — co drugi,
- przygotowywania prezentacji — na AM i ZUT ponad 75% studentów wykorzystywało komputer w tym celu, na PUM — co drugi, a na US — 44,7% studentów,
- wykonywania obliczeń — na ZUT co trzeci student korzystał w tym celu z komputera, a na PUM — co piąty.

Korzystanie z Internetu nie różnicuje wyraźnie badanych studentów, a jedynie na PUM ten odsetek był poniżej 90%.

W tabl. 4 zamieszczono wartości współczynników V Cramera ukazujące siłę związku pomiędzy celem korzystania z komputera a uczelnią i kierunkiem studiów. Uzyskane wyniki potwierdzają istnienie zależności pomiędzy tymi cechami, czyli występowanie niewielkich, jednak wyraźnych różnic w rozkładach respondentów ze względu na cele korzystania z komputera na poszczególnych uczelniach, a tym bardziej na kierunkach studiów.

TABL. 4. WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA V CRAMERA CHARAKTERYZUJĄCE SIŁĘ ZWIĄZKU POMIĘDZY CELEM KORZYSTANIA Z KOMPUTERA A UCZELNIĄ I KIERUNKIEM STUDIÓW

Cel korzystania z komputera (odsetek studentów, którzy wskazali dany cel)	Uczelnia	Kierunki studiów
Internet (92,7%)	0,211	0,342
Pisanie prac (73,8%)	0,274	0,385
Przygotowywanie prezentacji (63,2%)	0,289	0,321
Wykonywanie obliczeń (26,7%)	0,116	0,201
Inne (12,3%)	0,331	0,254

Źródło: jak przy tabl. 1.

Kolejne pytanie w kwestionariuszu dotyczyło częstotliwości korzystania z Internetu. Okazało się, że rozkład odpowiedzi na to pytanie jest analogiczny, jak w przypadku korzystania z komputera — ponad 90% badanych studentów korzystało z Internetu codziennie, a tylko 0,7% rzadziej niż raz w tygodniu. Wynik ten

jest konsekwencją dostępności Internetu — wśród badanych osób 94,5% miało dostęp do Internetu w miejscu zamieszkania.

W tabl. 5 przedstawiono ranking celów korzystania z Internetu przez respondentów z poszczególnych uczelni wraz z wartościami współczynników korelacji τ Kendalla⁵, które charakteryzują stopień zgodności uporządkowania tych celów. Ponadto w dwóch ostatnich kolumnach zamieszczono współczynniki V Cramera dla zależności pomiędzy wskazaniem (lub nie) danego celu a uczelnią i kierunkiem studiów. Ich wartości we wszystkich przypadkach wynosiły przynajmniej 0,2, co można uznać za potwierdzenie związku pomiędzy wskazaniem danego celu a uczelnią (kierunkiem studiów), na której studiował respondent.

Na pierwszym miejscu rankingu ogółem znalazła się poczta elektroniczna, która była najważniejsza dla respondentów studiujących na ZUT i AM, natomiast bardzo mało ważna była dla studentów US (zajęła 12 miejsce w rankingu). Na wysokim, drugim miejscu w rankingu uplasowały się zakupy przez Internet, przy czym cel ten na pierwszym miejscu został wskazany przez respondentów z PUM, a na drugim przez respondentów z US, respondenci z AM i ZUT wskazali go odpowiednio na 5 i 6 miejscu ($V = 0,202$). Na trzecim miejscu znalazło się korzystanie z informacji i respondenci z każdej uczelni wskazali ten cel na miejscach od 3 do 5 ($V = 0,309$). Ze względu na cel badania tak wysoka lokata korzystania z informacji jest bardzo ważna, gdyż stanowi pierwszy sygnał, że według studentów korzystanie z Internetu służy podnoszeniu i aktualizacji wiedzy. Ostatnie miejsce w rankingu celów zajęło czytanie i pobieranie czasopism *on-line* — respondenci ze wszystkich badanych uczelni umieścili go na 12 lub 13 miejscu ($V = 0,257$).

Największą zgodnością charakteryzowały się rankingi celów respondentów z ZUT i AM, co może wynikać z ich podobnej struktury wieku w obydwu uczelniach, wśród których wyraźnie dominował odsetek studentów mających 21 lat, a więc osób o podobnych zainteresowaniach (wskaźnik podobieństwa⁶ obliczony dla tych struktur wynosi 0,814). Z kolei zupełny brak zgodności występował pomiędzy uporządkowaniem celów przez respondentów z US i AM. W tym przypadku prawdopodobnie również zadecydował wiek respondentów, gdyż wśród studentów z US osoby w wieku 23 lat stanowią 28,2%, a na AM odsetek ten wynosi 5,1% (wskaźnik podobieństwa obliczony dla tych struktur wynosi 0,746).

⁵ Wartości współczynnika τ Kendalla obliczono wykorzystując program *STATISTICA*. Współczynnik ten przyjmuje wartości z przedziału $[-1, 1]$. Im jego wartość jest bliższa 1, tym większa jest zgodność uporządkowań. Sposób obliczania współczynnika można znaleźć m.in. w pracach: Bąk, Markowicz, Mojsiewicz i Wawrzyniak (2015), s. 12; Steczkowski i Zeliaś (1997), s. 195—200; Stanisz (2006), s. 313 i 314; Walesiak (2011), s. 36—38.

⁶ Wskaźnik podobieństwa dwóch struktur obliczono według wzoru $w_p = \sum_{i=1}^k \min(w_{1i}, w_{2i})$, gdzie

$w_i = \frac{n_i}{n}$ (Bąk i in., 2015, s. 11).

**TABL. 5. RANKING CEŁÓW KORZYSTANIA Z INTERNETU
ORAZ WARTOŚCI WSPÓLCZYNNIKÓW τ KENDALLA I V CRAMERA**

Wyszczególnienie	Miejsce celu na podstawie liczby wskazań ogółem	Ranking celów na poszczególnych uczelniach				Współczynniki V Cramera	
		ZUT	US	PUM	AM	uczelnie	kierunki studiów

Cele korzystania z Internetu (odsetek studentów, którzy wskazali dany cel)

Poczta elektroniczna (70%)	1	1	12	3	1	0,589	0,420
Zakupy (67%)	2	6	2	1	5	0,202	0,316
Korzystanie z informacji (65%)	3	3	5,5	4	3	0,309	0,297
Pobieranie filmów i muzyki (63%)	4	2	4	5	2	0,446	0,400
Korzystanie z usług bankowych (62%)	5	4,5	8	2	4	0,316	0,364
Udział w czatach i forach dyskusyjnych (49%)	6	4,5	1	7	11	0,289	0,335
Pobieranie programów komputerowych (39%)	7	8	5,5	8,5	7	0,249	0,371
Radio i telewizja <i>on-line</i> (38%)	8	7	7	10	10	0,230	0,349
Czytanie blogów (35%)	9	11	9	6	9	0,254	0,291
Granie w gry (34%)	10	9	11	11	6	0,376	0,433
Telefonowanie przez Internet (34%)	11	10	3	8,5	12	0,200	0,238
Pornografia (24%)	12	13	10	13	8	0,451	0,471
Czytanie i pobieranie czasopism <i>on-line</i> (17%)	13	12	13	12	13	0,257	0,293

Współczynniki τ Kendalla

ZUT	x	1	0,260	0,545	0,606	x	x
US	x	—	1	0,286	-0,039	x	x
PUM	x	—	—	1	0,426	x	x
AM	x	—	—	—	1	x	x

Źródło: jak przy tabl. 1.

UMIĘTNOŚCI INFORMATYCZNE RESPONDENTÓW

Dziewiąte pytanie kwestionariusza miało na celu zidentyfikowanie umiejętności informatycznych studentów. Na podstawie odpowiedzi udzielonych na to pytanie zbudowano tabl. 6, w której zamieszczono umiejętności informatyczne respondentów uporządkowane według liczby wskazań ogółem.

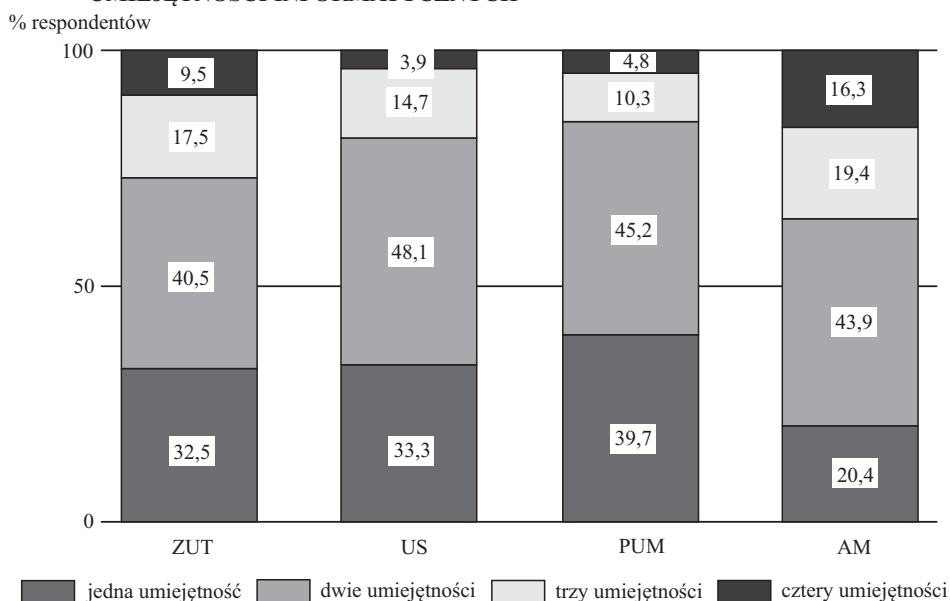
TABL. 6. UMIĘTNOŚCI INFORMATYCZNE RESPONDENTÓW

Umiejętności informatyczne	Liczba wskazań					Odsetki liczby wskazań ($n = 454$)
	razem	ZUT	US	PUM	AM	
Obsługa pakietu Office	407	125	78	119	85	74,7
Instalowanie nowych urządzeń	271	78	36	71	86	49,7
Tworzenie strony internetowej	129	24	57	16	32	23,7
Programowanie	97	30	22	21	24	17,8

Źródło: jak przy tabl. 1.

Z tabl. 6 wynika, że prawie 75% respondentów potrafiło obsługiwać programy pakietu Office, czyli Word, Excel i Power Point. Jest to w pełni zrozumiałe, gdy uwzględni się wcześniej omówione wyniki badania dotyczącego celów korzystania z komputera, z których wynika, że 74% respondentów wykorzystuje to urządzenie do pisania prac, a niemal 64% do przygotowywania prezentacji. Co drugi badany student deklarował umiejętność instalowania nowych urządzeń, a co czwarty — projektowanie stron internetowych. Programować potrafiło 17,8% respondentów.

Wykr. 5. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG LICZBY POSIADANYCH UMIEJĘTNOŚCI INFORMATYCZNYCH



Źródło: jak przy wykry. 1.

Na wykry. 5 przedstawiono strukturę respondentów według liczby posiadanych umiejętności informatycznych. Analiza tych rozkładów pozwala zauważyć, że na każdej uczelni dominują studenci mający dwie umiejętności, przy czym w całej badanej zbiorowości było to 200 studentów. Wśród nich 149 potrafiło obsługiwać pakiet Office i jednocześnie programować. Wśród respondentów z tylko jedną umiejętnością najwięcej było tych, którzy bez problemów obsługują programy pakietu Office. Ta grupa respondentów dominowała na PUM. Najwięcej studentów o wszechstronnych umiejętnościach informatycznych studiowało na AM. Warto również zauważyć, że na tej uczelni 80% studentów posiadało przynajmniej dwie wymienione umiejętności. Można przypuszczać, że wpłynął na to techniczny profil uczelni, na której duży odsetek zajęć odbywa się w formie laboratorium w salach komputerowych.

**KORZYSTANIE Z KOMPUTERA/INTERNETU W NAUCE
— OPINIE RESPONDENTÓW**

Z uwagi na to, że głównym celem badań było uzyskanie odpowiedzi na pytanie, w jakim stopniu korzystanie z komputera/Internetu wspomaga kształcenie się na studiach wyższych, dwa pytania kwestionariusza dotyczyły opinii studentów na ten temat — jedno nauczania jako zajęć dydaktycznych, drugie — samego uczenia się przez studentów. Okazało się, że prawie 80% respondentów stwierdziło, że korzystanie z komputera/Internetu w bardzo dużym lub dużym stopniu wspomaga procesy nauczania, w tym uczenia się. Opinię taką wyrazili badani studenci niezależnie od płci, wieku, miejsca zamieszkania i uczelni (tabl. 7). Odmiennego zdania byli jedynie studenci pierwszego roku (7,1%) oraz osoby mieszkające na wsi (5,7%). Podobieństwo rozkładów ocen respondentów z uwzględnieniem cech społeczno-demograficznych potwierdziły niskie wartości współczynników V Cramera, z wyjątkiem wyraźniejszej zależności pomiędzy oceną i uczelnią ($V = 0,250$).

Studenci podstawową korzyść z posiadania komputera/Internetu upatrywali w podnoszeniu i aktualizacji wiedzy oraz możliwości korzystania z usług bankowych (tabl. 8). Istotne dla nich było również korzystanie ze zdobyczy kultury i nawiązywanie kontaktów międzyludzkich. Jedynie dla kilku osób ważne były również zakupy przez Internet.

**TABL. 7. STRUKTURA RESPONDENTÓW WEDŁUG OCENY STOPNIA PRZYDATNOŚCI
KOMPUTERA/INTERNETU W NAUCZANIU Z UWZGLĘDNIENIEM CECH
SPOŁECZNO-DEMOGRAFICZNYCH**

Ocena stopnia przydatności	Płeć		Wiek				
	kobiety	mężczyźni	20 lat i mniej	21	22	23	24 lata i więcej
Bardzo duża	46,1	40,3	33,3	51,1	45,9	35,4	17,6
Duża	34,2	36,7	47,6	31,5	33,3	44,6	32,4
Średnia	11,4	14,6	11,9	12,4	11,1	15,4	20,6
Mała	6,6	5,8	0,0	4,5	6,7	4,6	23,5
Bardzo mała i w ogóle	1,7	2,6	7,1	0,6	3,0	0,0	5,9
V Cramera	0,076		0,164				

(dok.)

Ocena stopnia przydatności	Miejsce zamieszkania			Uczelnie			
	miasta powyżej 100 tys. mieszkańców	miasta poniżej 100 tys. mieszkańców	obszary wiejskie	ZUT	US	PUM	AM
Bardzo duża	44,4	42,9	39,8	67,5	25,2	25,4	53,5
Duża	35,6	42,9	26,1	25,4	52,4	35,7	30,3
Średnia	12,3	10,4	18,2	5,6	12,6	23,8	9,1
Mała	6,5	1,9	10,2	0,8	5,9	11,9	6,1
Bardzo mała i w ogóle	1,2	1,9	5,7	0,7	3,9	3,2	1,0
V Cramera	0,148			0,250			

TABL. 8. WSPÓLCZYNNIKI χ^2 CRAMERA POMIĘDZY WSKAZANIEM (lub nie) KORZYŚCI KORZYSTANIA Z INTERNETU A WYBRANYMI CECHAMI

Korzyści wynikające z korzystania z Internetu (odsetek studentów, którzy wskazali korzyści)	Płeć	Wiek	Miejsce zamieszkania	Uczelnia	Kierunek studiów
Podnoszenie i aktualizacja wiedzy (76,9%)	0,111	0,125	0,176	0,342	0,336
Korzystanie z usług bankowych (75,6%)	0,003	0,115	0,099	0,158	0,294
Korzystanie ze zdobyczy kultury (65,2%)	0,022	0,146	0,171	0,441	0,293
Nawiązywanie stosunków międzyludzkich (63,2%)	0,017	0,135	0,078	0,250	0,337

Źródło: jak przy tabl. 1.

Na podstawie zaprezentowanych wcześniej wyników badania można stwierdzić, że odpowiedź na niektóre pytania w kwestionariuszu zależała przede wszystkim od uczelni respondenta. Dlatego też zdecydowano się na zastosowanie wielowymiarowej analizy zgodności (korespondencji), aby zidentyfikować współwystępowanie wybranych kategorii cech.

Analizę korespondencji⁷ przeprowadzono na podstawie macierzy Burta o wymiarach 36×36 (liczba wariantów odpowiedzi przypisana sześciu wybranym pytaniom kwestionariusza). Wariantom odpowiedzi, czyli kategoriom cech, nadano następujące symbole⁸:

- 1) korzystanie z Internetu: I1 — tak, I0 — nie;
- 2) pisanie prac: PP1 — tak, PP0 — nie;
- 3) przygotowanie prezentacji: PR1 — tak, PR0 — nie;
- 4) wykonywanie obliczeń: W1 — tak, W0 — nie;
- 5) częstotliwość korzystania z Internetu: CZ1 — codziennie, CZ2 — raz w tygodniu, CZ3 — rzadziej niż raz w tygodniu;
- 6) obsługa pakietu Office: OF1 — tak, OF0 — nie;
- 7) tworzenie strony internetowej: SI1 — tak, SI0 — nie;
- 8) programowanie: P1 — tak, P0 — nie;
- 9) instalowanie nowych urządzeń: NU1 — tak, NU0 — nie;
- 10) ocena stopnia wspomaganie procesu nauczania przez komputer: PN1 — bardzo duży, PN2 — duży, PN3 — średni, PN4 — mały, PN5 — bardzo mały i w ogóle;
- 11) podnoszenie i aktualizacja wiedzy: AW1 — tak, AW0 — nie;
- 12) korzystanie z usług bankowych: UB1 — tak, UB0 — nie;
- 13) korzystanie ze zdobyczy kultury: ZK1 — tak, ZK0 — nie;
- 14) nawiązywanie stosunków międzyludzkich: SM1 — tak, SM0 — nie;
- 15) uczelnie: ZUT, US, PUM, AM.

⁷ Obszerny opis analizy korespondencji można znaleźć w pracy Stanimir (2005). Wykorzystanie tej metody w analizach dotyczących opinii studentów na temat nauczania przedstawiono m.in. w pracy Bąk i Wawrzyniak (2009), s. 7–16.

⁸ Cechy nr 1–4 dotyczą odpowiedzi na pytanie zawarte w kwestionariuszu o cele korzystania z komputera, cechy nr 6–9 — odpowiedzi na pytanie o umiejętności informatyczne, a cechy nr 11–14 — odpowiedzi na pytanie o korzyści wynikające z korzystania z Internetu.

Wymiar rzeczywistej przestrzeni współwystępowania (K) wyniósł 21 i został wyznaczony na podstawie wzoru:

$$K = \sum_{q=1}^Q (J_q - 1) \quad (2)$$

gdzie:

J_q — liczba kategorii cechy q ($q = 1, 2, \dots, Q$),

Q — liczba cech.

Z uwagi na fakt, że wynik wielowymiarowej analizy korespondencji jest przedstawiany graficznie zazwyczaj w przestrzeni dwu- lub trójwymiarowej, sprawdzono najpierw, w jakim stopniu wartości własne (λ_k) przestrzeni o niższym wymiarze wyjaśniają inercję całkowitą⁹ ($\lambda = \sum_{k=1}^K \lambda_k$). W tym celu zastosowano kryterium Greenacre'a, według którego za istotne dla badania uznaje się te wartości własne (λ_k), dla których spełniona jest nierówność:

$$\lambda_k > \frac{1}{Q} \quad (3)$$

Okazało się, że stopień wyjaśnienia inercji całkowitej w przestrzeni dwuwymiarowej wyniósł 23,2%, a trójwymiarowej — 30%. Dlatego też zdecydowano się na podwyższenie jakości odwzorowania poprzez modyfikację wartości własnych według propozycji Greenacre'a na podstawie wzoru:

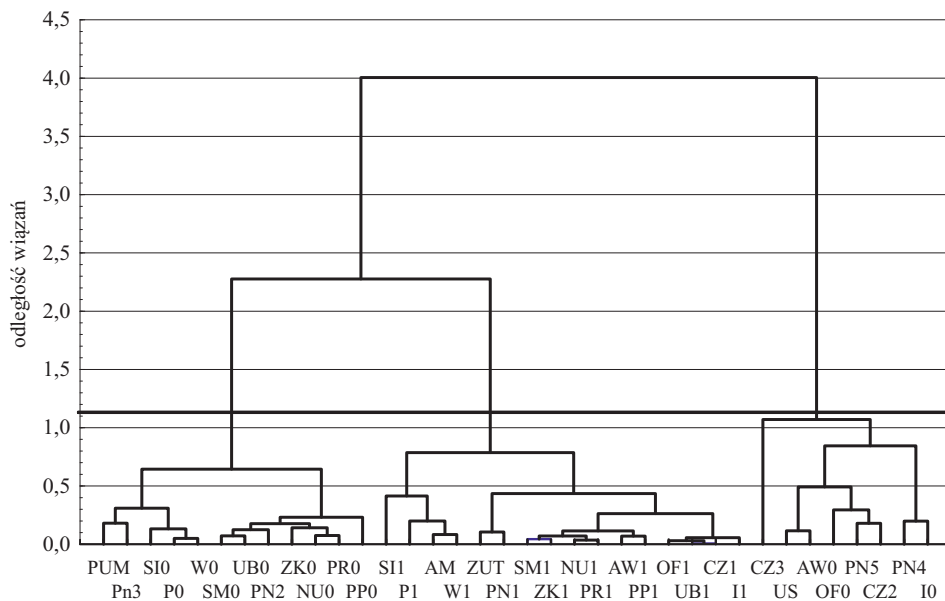
$$\tilde{\lambda}_k = \left(\frac{Q}{Q-1} \right)^2 \cdot \left(\sqrt{\lambda_k} - \frac{1}{Q} \right)^2 \quad (4)$$

gdzie λ_k — k -ta wartość własna ($k = 1, 2, \dots, K$).

⁹ Inercja całkowita jako miara rozproszenia punktów reprezentujących profile w przestrzeni wielowymiarowej jest bardzo istotnym wskaźnikiem wykorzystywanym podczas interpretacji wyników otrzymywanych w analizie odpowiedniości. Niska jej wartość świadczy o braku istotnych powiązań pomiędzy kategoriami badanych cech. Wraz ze wzrostem wartości inercji rozrzut punktów na wykresie jest większy, a tym samym można zaobserwować, które kategorie są ze sobą powiązane (Stanimir, 2005, s. 28).

Po modyfikacji stopień wyjaśnienia inercji całkowitej w przestrzeni trójwymiarowej wyniósł 51,5%. Z uwagi na dużą liczbę kategorii cech interpretacja wyników w przestrzeni trójwymiarowej była mało czytelna, dlatego też w celu wydzielenia grup typologicznych zastosowano metodę Warda¹⁰. Wyniki grupowania kategorii cech na podstawie wartości trzech wymiarów przedstawiono na wyk. 6.

Wykr. 6. DIAGRAM HIERARCHICZNEJ KLASYFIKACJI KATEGORII CECH WYKONANY METODĄ WARDA



Źródło: jak przy wyk. 1.

Połączenie wyników analizy korespondencji w przestrzeni trójwymiarowej z metodą Warda umożliwiło wydzielenie trzech grup typologicznych na podstawie opinii studentów, którzy uważali, że:

- **grupa I (PUM)** — korzystanie z komputera w średnim lub dużym stopniu wspomaga uczenie się, ale ponieważ nie mają umiejętności informatycznych, nie wykorzystują komputera do wykonywania obliczeń, prezentacji czy pisanja prac;

¹⁰ Metoda Warda jest jedną z aglomeracyjnych metod grupowania. Znajduje zastosowanie w badaniach empirycznych zarówno w odniesieniu do klasyfikacji obiektów, jak i cech. W metodzie tej odległość między grupami jest definiowana jako moduł różnicy między sumami kwadratów odległości punktów od środków grup, do których należą te punkty. Por. np.: Pocięcha, Podolec, Sokołowski i Zając (1988), s. 83; Malina (2004), s. 62 i 63; Balicki (2009), s. 276 i 277.

- **grupa II (AM, ZUT)** — korzystanie z komputera w bardzo dużym stopniu wspomaga uczenie się, dlatego codziennie korzystają z Internetu. Podkreślają, że mają duże umiejętności informatyczne (programują, instalują nowe urządzenia, tworzą strony internetowe), wykonują prezentacje, obliczenia i piszą prace oraz wszechstronnie wykorzystują Internet;
- **grupa III (US)** — korzystanie z komputera w bardzo małym stopniu wspomaga uczenie się, w związku z czym korzystają z Internetu co najwyżej raz w tygodniu. Jednocześnie przyznali, że nie potrafią obsługiwać pakietu Office.

Podsumowanie

Z badania ankietowego wynika, że respondenci — studenci szczecińskich publicznych szkół wyższych — są bardzo dobrze wyposażeni w sprzęt informatyczny. Większość z nich miała przynajmniej dwa komputery wraz z dodatkowymi urządzeniami, przy czym 85,5% korzystało z komputera codziennie. Studenci najczęściej wykorzystywali komputer do odwiedzania stron internetowych, a w następnej do pisania prac, przygotowywania prezentacji czy też do wykonywania obliczeń. Głównym celem korzystania z Internetu było używanie poczty elektronicznej, dokonywanie zakupów i korzystanie z usług bankowych.

Większość studentów (prawie 80%) pozytywnie oceniła przydatność komputera w nauczaniu, przy czym ocena ta uzależniona była przede wszystkim od rodzaju uczelni i kierunku studiów. Również pozostałe aspekty badania — takie jak wyposażenie w sprzęt komputerowy czy częstotliwość i sposób korzystania z komputera — zależały od specyfiki uczelni, a głównie od kierunku studiów.

Uzyskanych wyników badania nie można uogólniać na populację studentów, gdyż próba respondentów nie była próbą losową. Jednak niektóre wnioski mogą stanowić punkt wyjścia do stworzenia obrazu młodych osób w społeczeństwie informacyjnym, a także skłonić do postawienia następujących pytań:

- 1) czy studenci na mojej uczelni są podobni pod względem wyposażenia i umiejętności informatycznych do tych badanych na uczelniach szczecińskich;
- 2) czy mają podobne zainteresowania związane z korzystaniem z komputera/Internetu;
- 3) czy podobnie oceniają przydatność komputera/Internetu w procesie nauczania.

Odpowiedzi na te pytania, uzyskane w badaniu reprezentatywnym, byłyby wartościowym uzupełnieniem wyników badań dotyczących społeczeństwa informacyjnego w Polsce.

LITERATURA

- Balicki, A. (2009). *Statystyczna analiza wielowymiarowa i jej zastosowania społeczno-ekonomiczne*. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk.
- Bąk, I., Markowicz, I., Mojsiewicz, M., Wawrzyniak, K. (2015). *Wzory i tablice. Metody statystyczne i ekonometryczne*. Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa.
- Bąk, I., Wawrzyniak, K. (2009). *Ocena przydatności wiedzy z przedmiotów ilościowych w pracy zawodowej w świetle badań ankietowych na studiach zaocznych*. Acta Universitatis Lodzianis, Folia Economica 227, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 85—93.
- Bąk, I., Wawrzyniak, K. (2015). *Ocena oczekiwań studentów względem procesu nauczania jako źródła wiedzy i umiejętności niezbędnych do podjęcia pracy zawodowej — wyniki badań ankietowych*. W: *Nauczyciel akademicki wobec nowych wyzwań edukacyjnych*, red. Wdowiński, P., Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, s. 57—71.
- Domański, Cz. (1990). *Testy statystyczne*. PWE, Warszawa.
- Malina, A. (2004). *Wielowymiarowa analiza przestrzennego zróżnicowania struktury gospodarki Polski według województw*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
- Pociecha, J., Podolec, B., Sokołowski, A., Zajac, K. (1988). *Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych*. PWN, Warszawa.
- Stanimir, A. (2005). *Analiza korespondencji jako narzędzie do badania zjawisk ekonomicznych*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.
- Stanisz, A. (2006). *Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Statystyki podstawowe*. T. 1. Wydawnictwo StatSoft Polska, Kraków.
- Steczkowski, J., Zeliaś, A. (1997). *Metody statystyczne w badaniu zjawisk jakościowych*. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie.
- Walesiak, M. (2011). *Uogólniona miara odległości GDM w statystycznej analizie wielowymiarowej z wykorzystaniem programu R*. Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

Summary. *The article presents the results of a study whose main objective was to answer the question to what extent the use of the computer and the Internet supports learning in higher education. The study also made it possible to know the status of the equipment the students in the computer equipment, how to use it and to assess their skills. The survey was conducted in April and May 2015 among full-time students of the largest Szczecin universities. The study used statistical methods aiming at the characteristics of the distributions of responses and relationships between them. In addition, the authors used multivariate correspondence analysis (suitability) to identify the coexistence of selected categories of characteristics.*

Keywords: learning, ICT, multivariate correspondence analysis, Ward's method.

Резюме. *В статье были представлены результаты обследования, в котором главной целью было получить ответ на вопрос, в какой степени использование компьютера и Интернета поддерживает обучение в системе*

высшего образования. Обследование позволило также узнать состояние оборудования в области компьютерной техники среди студентов, узнать способы его использования, а также оценить знания в этой области. Опрос был проведен в апреле и мае 2015 г. среди студентов стационарной учебы самых больших высших школ в г. Щецин. В обследовании были использованы статистические методы, целью которых была характеристика распределений ответов и отношения между ними. Кроме того был использован многомерный анализ ответственности, необходимой для определения сосуществования отдельных категорий признаков.

Ключевые слова: процесс обучения, ICT, многомерный анализ ответственности, метод Уорда.