

Mariusz Panczyk, Joanna Gotlib

Zakład Dydaktyki i Efektów Kształcenia, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny

# A analiza dyskryminacyjna kryteriów rekrutacyjnych na studia II stopnia na kierunku Pielęgniarstwo na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym

Discriminant analysis of admission criteria for Master's degree programme  
 in Nursing at Medical University of Warsaw

## STRESZCZENIE

**Wstęp.** Dążenie do efektywnego sposobu selekcji najlepszych kandydatów, dla których można z dużą dozą prawdopodobieństwa przewidzieć osiągnięcie w przyszłości sukcesu zawodowego jest ważnym zadaniem wydziałów kształcących pielęgniarstwo i pielęgniarzy.

**Cel.** Celem pracy była ocena zdolności dyskryminacyjnej kryteriów rekrutacyjnych stosowanych przy selekcji kandydatów na studia II stopnia na kierunku pielęgniarstwo na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym (WUM) latach 2009–2013.

**Materiał i metody.** W badaniu wykorzystano dane rekrutacyjne kandydatów na studia II stopnia na kierunku Pielęgniarstwo z lat 2009–2013 ( $n = 2257$ ). Do analizy włączono następujące kryteria rekrutacyjne: wynik punktowy z egzaminu testowego, średnia ocen (GPA) z okresu studiów I stopnia, rodzaj uczelni, którą kandydat ukończył na studiach I stopnia. Ponadto, jako osobne kryterium potraktowano pulę pytań testowych wyodrębnionych jako podtest reprezentujący zakres „Pielęgniarstwa klinicznego”. Do oszacowania zdolności selekcyjnej wyodrębnionych kryteriów, wykonano analizę krzywych ROC (*Receiver Operating Characteristics*) dla dwóch kategorii przyjęty/nieprzyjęty

**Wyniki.** Dla wszystkich analizowanych roczników wartość dyskryminacyjna wyników punktowych uzyskanych przez kandydatów z testu przewyższała istotnie zdolność selekcyjną opartą na kryterium GPA ( $p < 0,00001$ ). Na podstawie analizy wykresów ROC można również wnioskować o wysokiej zdolności dyskryminacyjnej pytań testowych z zakresu „Pielęgniarstwa klinicznego”.

**Wnioski.** Konieczna jest poprawa testowego narzędzia egzaminacyjnego: uzyskanie równowagi poszczególnych edycji egzaminu, weryfikacja założeń do planu testu, zachowanie równej liczebności pytań dla wszystkich obszarów wiedzy i umiejętności. Ponadto, należy zrewidować wagę udziału procentowego GPA oraz osiągnięć naukowych względem wyniku punktowego uzyskanego przez kandydata z testu egzaminacyjnego tak, aby zachować wysoką trafność całego procesu selekcyjnego.

**Problemy Pielęgniarstwa 2015; 23 (1): 51–56**

**Słowa kluczowe:** kryteria przyjęcia na studia; szkolnictwo pielęgniarstwa wyższe; ocena wiadomości

## ABSTRACT

**Background.** One of more important tasks of departments training prospective nurses is to seek an effective method for selection of the best candidates for whom it is more likely than not that they will achieve professional success.

**Aim.** Assessment of discriminative capacity of admission criteria used in selecting candidates for a Master's degree programme in Nursing at Medical University of Warsaw (MUW) between 2009 and 2013.

**Adres do korespondencji:** dr n. farm. Mariusz Panczyk, Zakład Dydaktyki i Efektów Kształcenia, Wydział Nauki o Zdrowiu, Warszawski Uniwersytet Medyczny, ul. Żwirki i Wigury 61, 02–091 Warszawa, Polska, tel.: 22 572 04 90, faks: 22 572 04 91, e-mail: mariusz.panczyk@wum.edu.pl

DOI: 10.5603/PP.2015.0009

**Material and methods.** The admission data of candidates for a Master's degree programme in Nursing between 2009 and 2013 ( $n = 2257$ ) were used in the study. The following admission criteria were included in the analysis: test score, Bachelor's GPA, type of university-level school a candidate graduated from with a Bachelor's degree. A pool of questions constituting a subtest covering issues related to Clinical Nursing was treated as a separate criterion. ROC (Receiver Operating Characteristics) curves for two variables (admitted/not admitted) were used to estimate the selection capacity of the criteria.

**Results.** In all the years that were analysed, the discriminatory value of test scores was significantly higher than selective capacity based on GPA ( $p < 0.00001$ ). The analysis of the ROC curves may have also indicated that the discriminatory capacity of test questions related to Clinical Nursing was high.

**Conclusions.** A test as an exam tool needs to be improved (reaching equivalence of each exam edition, verifying assumptions to the test plan, maintaining the same number of questions to all areas of knowledge and skills). Moreover, the proportion of GPA and scientific achievements compared to the test score needs to be revised in order to maintain high accuracy of the entire selection procedure.

Nursing Topics 2015; 23 (1): 51–56

**Key words:** school admission criteria; postgraduate nursing education; educational measurement

## Wstęp

W roku akademickim 2000/2001 na Warszawskim Uniwersytecie Medycznym (WUM) (wówczas Akademii Medycznej) rozpoczęto w nowoutworzonym Wydziale Nauki o Zdrowiu kształcenie pielęgniarek na studiach I stopnia, a od roku akademickiego 2003/2004, po uzyskaniu przez pierwszych absolwentów WUM tytułów licencjata pielęgniarstwa, również studiów II stopnia. W związku z tym, uczelnia stanęła przed koniecznością zorganizowania od podstaw systemu selekcji kandydatów na studia magisterskie. Brak wcześniejszych doświadczeń dotyczących prowadzenia rekrutacji na studia II stopnia na kierunku pielęgniarstwo, stanowił poważną trudność w trafnym doborze kryteriów selekcji najlepszych kandydatów.

W latach 2003–2008 na WUM prowadzono nabór kandydatów na studia II stopnia na podstawie trzech kryteriów:

- 1) wynik uzyskany podczas rozmowy kwalifikacyjnej;
- 2) średnia ocen (GPA, *grade point average*) za okres studiów I stopnia (w tym ocena z egzaminu dyplomowego);
- 3) dodatkowe punkty za osiągnięcia, takie jak udział w konferencji naukowej czy też współautorstwo publikacji.

W 2009 roku na WUM wprowadzono po raz pierwszy w ramach kryterium rekrutacyjnego zamiast rozmowy kwalifikacyjnej, test egzaminacyjny składający się z pytań wielokrotnego wyboru (MCQs, *multiple-choice questions*). Test stał się głównym kryterium selekcji kandydatów (maksymalnie 50 punktów), przy równoczesnym zachowaniu możliwości uzyskiwania dodatkowych punktów za działalność naukową (maksymalnie 8 dodatkowych punktów). Jako trzecie ważne kryterium nadal zastosowanie ma punktacja rankingowa oparta na GPA z wyłączeniem jednak oceny z egzaminu dyplomowego.

W latach 2009–2013 odbyło się pięć edycji tego egzaminu, a waga punktacji uzyskanej z testu MCQs

rosła w stosunku do pozostałych kryteriów selekcji. Duży wpływ tego egzaminu na końcowy wynik punktowy oznacza, że jego wartość dyskryminacyjna jest obecnie decydująca przy wyborze grupy najlepszych kandydatów. W związku z tym, konieczne jest doskonalenie jakości tego egzaminu, tak aby spełniał on wysokie wymagania stawiane tego typu narzędziom. Ze względu na fakt, że z założenia studia II stopnia są przewidziane dla węższej grupy studentów niż znacznie bardziej powszechne studia I stopnia, wydaje się zasadne dążenie do uzyskania efektywnego sposobu wyboru najlepszych kandydatów, dla których można z dużą dozą prawdopodobieństwa przewidzieć osiągnięcie w przyszłości sukcesu zawodowego.

## Cel

Celem pracy była ocena zdolności dyskryminacyjnej kryteriów rekrutacyjnych stosowanych przy selekcji kandydatów na studia II stopnia na kierunku pielęgniarstwo na WUM latach 2009–2013.

## Materiał i metody

W badaniu wykorzystano dane rekrutacyjne kandydatów na studia II stopnia na kierunku Pielęgniarstwo z lat 2009–2013 ( $n = 2257$ , mediana wieku = 23 lata). Szczegółową charakterystykę badanej grupy zamieszczono w tabeli 1. Do analizy włączono następujące kryteria rekrutacyjne: wynik punktowy z testu MCQs, GPA z okresu studiów I stopnia, rodzaj uczelni, którą kandydat ukończył na studiach I stopnia. Ponadto, jak osobne kryterium potraktowano pulę pytań testowych wyodrębnionych jako podtest reprezentujący zakres „Pielęgniarstwa klinicznego”.

Współczynnik korelacji liniowej  $r$ -Pearsona użyto do określenia siły korelacji między wynikami egzaminu testowego a GPA z okresu studiów I stopnia. Do oszacowania zdolności selekcyjnej wyodrębnionych kryteriów, wykonano analizę krzywych ROC (*Receiver Operating Characteristics*) dla dwóch kategorii przyję-

**Tabela 1.** Charakterystyka grupy badanej w podziale na podgrupy względem płci, wyboru formy studiów II stopnia oraz typu ukończonej uczelni wyższej na studiach I stopnia**Table 1.** Characteristics of the study group as divided into subgroups with respect to gender, mode of Master's programme and type of university they graduated from with Bachelor's degree

	2009		2010		2011		2012		2013		Ogółem	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Ogółem	541	–	581	–	492	–	346	–	297	–	2257	–
Kobiet	520	96,1	558	96,0	465	94,5	331	95,7	287	96,6	2161	95,7
Mężczyzn	21	3,9	23	4,0	27	5,5	15	4,3	10	3,4	96	4,3
Absolwenci WUM	347	64,1	418	71,9	314	63,8	195	56,4	160	53,8	1434	63,5
Absolwenci innej uczelni medycznej	25	4,7	20	3,5	38	7,7	49	14,2	45	15,2	177	7,9
Absolwenci wyższych szkół zawodowych	169	31,2	143	24,6	140	28,5	102	29,4	92	31,0	646	28,6

ty/nieprzyjęty oraz modyfikację statystyki U zaproponowaną przez Hanleya i Hajian-Tilaki do porównania AUC (*Area Under the Curve*) [1, 2].

Do obliczeń wykorzystano pakiet statystyczny STATISTICA wersja 10.0 (StatSoft, Inc.) zgodnie z licencją WUM. Dla wszystkich analiz jako domyślny (*a priori*) poziom istotności przyjęto  $\alpha = 0,05$ .

## Wyniki

Aby ocenić zdolność selekcyjną poszczególnych pytań egzaminacyjnych, przydzielono je do czterech obszarów tematycznych: „Nauki podstawowe”, „Nauki o zdrowiu”, „Podstawowa opieka zdrowotna” i „Pielęgniarstwo kliniczne”. W poszczególnych edycjach egzaminu, proporcje pytań z poszczególnych obszarów znacznie się różniły. Zaobserwowano wyraźną tendencję do zwiększania udziału zadań egzaminacyjnych, które są związane z tematyką „Pielęgniarstwa klinicznego”, wzrost z 24% w 2009 roku do 66% w 2013 roku. Równocześnie zmniejszył się udział pytań testowych dotyczących „Nauk podstawowych” oraz tych z obszaru „Nauk o zdrowiu”. Należy także podkreślić, że we wszystkie edycjach egzaminu, w sposób niedostateczny były reprezentowane pytania z zakresu „Podstawowej opieki zdrowotnej”.

Ze względu na fakt, że pisemny egzamin testowy nie jest jedynym kryterium selekcyjnym, analizie poddano także związek między wynikiem punktowym uzyskanym z testu MCQs a średnią ocen z toku studiów I stopnia. Analizując korelacje wyników testu z wartością GPA zastosowano podział kandydatów na grupy według kryterium miejsca ukończenia studiów I stopnia. Do analizy korelacji nie włączono kandydatów z innych uczelni medycznych (spoza WUM), ze względu na niewielką liczebność tej grupy w kolejnych

latach rekrutacji. Jak pokazano w tabeli 2, w przypadku absolwentów, którzy ukończyli studia I stopnia na WUM, wyniki testu istotnie korelują z GPA we wszystkich latach rekrutacji (*r*-Pearsona w przedziale 0,263–0,430). Korelacje były także obecne w przypadku analizy z wyodrębnieniem grupy pytań dotyczących zagadnień z obszaru „Pielęgniarstwa klinicznego”, jednakże współczynniki *r*-Pearsona miały w tym przypadku mniejszą wartość (*r* 0,193–0,354). Znacznie gorsze wyniki analizy korelacji uzyskano dla absolwentów, którzy ukończyli studia I stopnia w uczelni niemedycznej (wyższe szkoły zawodowe). Ponadto tylko 2013 roku istotne statystycznie korelacje były wyższe w grupie absolwentów uczelni niemedycznych w stosunku do absolwentów WUM.

Aby sprawdzić czy wybrane do selekcji najlepszych kandydatów kryteria miały dostateczną moc dyskryminującą, posłużono się metodą krzywych ROC. Jak pokazano na przykładzie analizy danych rekrutacyjnych z 2010 roku (ryc. 1), poszczególne kryteria selekcji miały różną moc dyskryminacyjną, co wyraża się różnicą w polach powierzchni pod krzywą (AUC). Z oczywistych względów suma punktów rekrutacyjnych wykazywała największą zdolnością dyskryminacyjną (AUC = 0,9324), podczas gdy wyniki testu dawały moc selekcji na poziomie AUC = 0,8697. Oceniając przebieg krzywej ROC dla kryterium GPA, można stwierdzić, że to kryterium selekcyjne funkcjonowało najgorzej (AUC = 0,6418). Podobne wyniki uzyskano, analizując pozostałe edycje egzaminu. Wykorzystując modyfikację statystyki U zaproponowaną przez Hanley i Hajian-Tilaki [2], wykazano, że we wszystkich analizowanych rocznikach wartość dyskryminacyjna wyników punktowych uzyskanych przez kandydatów z testu przewyższały

**Tabela 2.** Wyniki analizy korelacji między średnią ocen ze studiów I stopnia (GPA) a sumą punktów z testu MCQs i punktacją z obszaru „Pielęgniarstwa klinicznego”

**Table 2.** Results of analysis of correlation between GPA and total score for MCQ exam and score in the area of Clinical Nursing

Rok rekrutacji/liczba pytań	Współczynnik korelacji r-Pearsona	
	Wynik testu egzaminacyjnego x Średnia ocen z toku studiów I stopnia	
	WUM	Inna uczelnia niemedyczna
2009		
Całość (n = 50)	0,303*	0,151
Pielęgniarstwo kliniczne (n = 12)	0,220*	0,128
2010		
Całość (n = 50)	0,430*	0,206*
Pielęgniarstwo kliniczne (n = 20)	0,322*	0,115
2011		
Całość (n = 50)	0,312*	0,178*
Pielęgniarstwo kliniczne (n = 28)	0,274*	0,148
2012		
Całość (n = 50)	0,263*	0,316*
Pielęgniarstwo kliniczne (n = 33)	0,193*	0,265*
2013		
Całość (n = 50)	0,365*	0,391*
Pielęgniarstwo kliniczne (n = 33)	0,354*	0,415*

p < 0,05

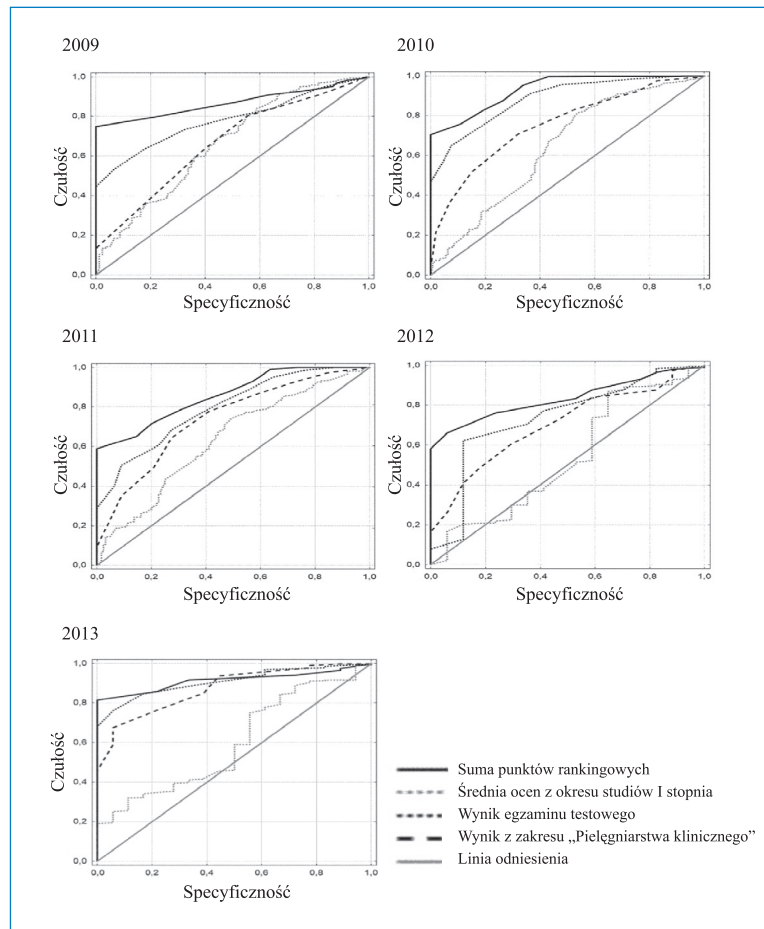
istotnie zdolność selekcyjną opartą na kryterium GPA ( $p < 0,00001$ ). Na podstawie analizy wykresów ROC można również wnioskować o wysokiej zdolności dyskryminacyjnej testowych pytań klinicznych. Dla przykładu w 2010 roku 40% pytań dotyczyło „Pielęgniarstwa klinicznego”, ale wartość dyskryminacyjna tej grupy zadań egzaminacyjnych stanowiła aż 86,7% mocy selekcyjnej całego 50-pytaniowego zestawu testowego.

### Dyskusja

Na WUM prowadzona jest rekrutacja kandydatów na studia II stopnia na kierunku pielęgniarstwo od 11 lat, okres ten charakteryzował się dużą zmiennością odnośnie zastosowanych strategii wyboru najlepszych kandydatów. Począwszy od pierwszego naboru w 2003 roku, jako niezmiennie kryterium stosowana jest GPA uzyskana ze wszystkich egzaminów przedmiotowych w toku studiów I stopnia. W omawianym okresie różna była jedynie waga tego kryterium w odniesieniu do całości punktacji rankingowej. Ponadto w latach 2003–2008 punktowano także wynik kierowanej rozmowy kwalifikacyjnej (wywiad), której celem

była ocena wybranych predyspozycji kandydata. Także począwszy od edycji rekrutacji w 2005 roku wprowadzono dodatkową punktację za zaangażowanie kandydata w działalność naukową w okresie studiów I stopnia (stypendia, wyróżnienia, wyjazdy na staże, udział w konferencjach oraz współautorstwo publikacji). Dokonując przeglądu powyższych zasad rekrutacji, należy stwierdzić, że selekcja kandydatów oparta na powyższych założeniach miała kilka istotnych wad:

- metoda wywiadu jest bardzo czasochłonna i trudna w standaryzacji szczególnie w sytuacji, kiedy uczelnia nie posiada dostatecznego doświadczenia w prowadzeniu egzaminów tą metodą [3];
- bardzo rozbudowana lista punktowanych osiągnięć naukowych przyczynia się do znacznego zmniejszenia zdolności dyskryminacyjnej pozostałych kryteriów selekcji;
- przykładanie dużej wagi w odniesieniu do kryterium GPA nie jest uzasadnione w przypadku, jeśli systemy oceniania w uczelniach prowadzących studia I stopnia są bardzo zróżnicowane, a także, jeśli w większości spośród tych uczelni nie wypracowano dobrych praktyk w tym zakresie.



**Rycina 1.** Analiza zdolności dyskryminującej różnych kryteriów selekcji kandydatów na podstawie wykresów ROC dla rekrutacji z lat 2009–2013

**Figure 1.** Analysis of discriminatory capacity of various selection criteria on the basis of ROC curve for 2009–2013 exams

Problem skuteczności selekcji opartej na wartości GPA dostrzegany jest przez wielu badaczy, którzy zwracają uwagę na niejednorodność systemów oceniania w różnych placówkach edukacyjnych, a związku z tym wybór kandydatów oparty na GPA może być mało rzetelny [4, 5]. Powyższe obserwacje potwierdzają wyniki analizy korelacyjnej między GPA a wynikiem testu MCQs wprowadzonego jako kryterium w 2009 roku. Jak pokazano na przykładzie analiz krzywych ROC, zdolność selekcyjna GPA jest niska, a w latach 2012–2013 nie miała ona statystycznie istotnego znaczenia, wyraźnie ustępując punktacji uzyskanej z testu.

Decyzja zespołu zajmującego się rekrutacją na studia II stopnia na WUM o wprowadzeniu w 2009 roku testu MCQs jako głównego kryterium selekcyjnego miało swoje uzasadnienie w opisanych w literaturze pozytywnych wynikach analiz jakościowych i ilościowych. Ważnym argumentem wspierającym powyższą tezę są pozytywne wyniki analiz korelacyjnych, a także

dobra wartość predykcyjna tego kryterium, ponieważ pozwala on z dużym prawdopodobieństwem przewidywać przyszłe losy studenta i absolwenta. Ponadto taka forma rekrutacji ma szczególne znaczenie w przypadku dużej liczby kandydatów na studia (na WUM w 2009 roku do rekrutacji na studia pielęgniarskie przystąpiło ponad 500 kandydatów), kiedy to inne formy oceny wymagałyby dużego nakładu sił i środków, a skutecznością nie dorównują one testom MCQs [4].

Oprócz badań skupiających się na zagadnieniu rzetelności, które odnoszą się do pytania „jak się mierzy?”, istotne w budowaniu dobrych narzędzi oceniających jest określenie trafności pomiaru, który odpowiada na pytanie „co się mierzy?”. Trafność w tym zakresie należy roznieć, jako użyteczność danego narzędzia w ocenie konkretnego zestawu cech i właściwości kandydata [6]. Wybór obiektywnych kryteriów stosowanych w procesie rekrutacji jest niezbędny dla przeprowadzenia wiarygodnej selekcji. Jeśli chcemy prowadzić dobrą selekcję kandydatów,



to kierujemy się zasadą, że wybieramy tych, którzy spełniają pewien minimalny zakres opanowanej wiedzy i umiejętności w danym zawodzie oraz posiadają określone predyspozycje pożądane w danej profesji. W związku z tym, stosując jako główne kryterium wyboru wynik punktowy z testu MCQs, narzędzie to powinno trafnie oceniać ten obszar wejściowych kompetencji, które określono jako niezbędne do podjęcia studiów II stopnia na kierunku pielęgniarstwo. Jednak jak wykazała analiza tych obszarów tematycznych, które rzeczywiście dyskryminują kandydatów, to zakres selekcyjny dotyczy tylko zagadnień z obszaru „Nauk podstawowych” i „Pielęgniarstwa klinicznego”. Nieprawidłowa proporcja poszczególnych tematów i nadreprezentacja zdań z obszaru „Pielęgniarstwa klinicznego”, niekorzystnie wpływają na trafność pomiaru za pomocą testu MCQs. Jedynym sposobem poprawy trafności wewnętrznej, zwanej też programową lub treściową danego narzędzia jest opracowanie ścisłego planu testu [7], który byłby spójny z określonymi w standardach kształcenia efektami. Realizacja takiego planu w kolejnych edycjach testu MCQs pozwoli na walidację poczynionych założeń i ewentualną ich poprawę w następnych latach.

Planując złożone narzędzie, jakim jest test egzaminacyjny zakłada się, że poszczególne elementy będą reprezentować dziedziny w ustalonych proporcjach, przy czym w toku późniejszej ewaluacji proporcje te mogą ulegać zmianie. Niereprezentatywność puli pytań egzaminacyjnych, a w szczególności brak zadań z ważnych dla zawodu obszarów wiedzy, ma swoje odzwierciedlenie w jakości selekcji kandydatów na studia II stopnia. Oprócz powyższego, ważnym aspektem, który musi być brany pod uwagę przy konstrukcji testu, jest dobór pytań egzaminacyjnych w zakresie poziomu ich trudności. Duża liczba pytań łatwych i aprobujących, czyli takich, które wymagają od zdającego jedynie potwierdzenia poprawności podanej informacji są intelektualnie mniej wymagające i przyczyniają się do uzyskania przez kandydatów przeciętnie wyższych wyników z takiego egzaminu [8]. Dokładna analiza techniczna poszczególnych pytań testowych może być źródłem bardzo cennych informacji na temat egzaminowanej grupy, a stanowiąc komplementarną częścią analizy merytorycznej, jest podstawą ewaluacji i budowania dobrej jakościowo bazy pytań. Tworzenie dobrego banku zadań testowych jest procesem długotrwałym, a zasoby bazy muszą być sukcesywnie odnawiane ze względu na zjawisko „starzenia się” pytań testowych. Przejawia się to wzrostem łatwości oraz spadkiem mocy różnicującej ujawnionych w kolejnych edycjach egzaminu zadań tworzących bazę [9]. Pięcioletnie doświadczenie w tym obszarze pozwala na opracowa-

nie dobrego planu testu oraz przygotowanie bogatej bazy pytań egzaminacyjnych z różnych domen wiedzy i umiejętności według ścisłej taksonomii. Działania te powinny zapewnić trafną i rzetelną ocenę kandydatów na studia II stopnia.

## Wnioski

Przedstawione w niniejszej analizie wyniki są pierwszym krokiem na drodze do poprawy efektywności systemu selekcji kandydatów na studia II stopnia na kierunku pielęgniarstwo na WUM. Poczynione obserwacje i krytyczne uwagi w odniesieniu do jakości stosowanych kryteriów wyboru kandydatów, mogą być podstawą do wprowadzenia istotnych zmian w polityce rekrutacyjnej Wydziału Nauki o Zdrowiu:

- poprawa testowego narzędzia egzaminacyjnego (uzyskanie równoważności poszczególnych edycji egzaminu, poprawny dobór pytań pod względem łatwości i mocy różnicującej, weryfikacja założeń do planu testu, zachowanie równej liczebności pytań dla wszystkich obszarów wiedzy i umiejętności);
- zrewidowanie wagi udziału procentowego GPA oraz osiągnięć naukowych względem wyniku punktowego uzyskanego przez kandydata z testu MCQs tak, aby zachować wysoką trafność całego procesu selekcyjnego.

## Piśmiennictwo

1. Wanvarie S., Sathapatayavongs B. Logistic regression analysis to predict Medical Licensing Examination of Thailand (MLET) Step1 success or failure. *Ann. Acad. Med. Singapore*. 2007; 36: 770–773.
2. Hanley J.A., Hajian-Tilaki K.O. Sampling variability of nonparametric estimates of the areas under receiver operating characteristic curves: an update. *Acad. Radiol.* 1997; 4: 49–58.
3. Ehrenfeld M., Tabak N. Value of admission interviews in selecting of undergraduate nursing students. *J. Nurs. Manag.* 2000; 8: 101–106.
4. Chen S., Voyles D. HESI Admission Assessment Scores: Predicting Student Success. *J. Prof. Nurs.* 2013; 29 (2 supl. 1): S32–S37.
5. McNelis A.M., Wellman D.S., Krothe J.S., Hrisomalos D.D., McElveen J.L., South R.J. Revision and evaluation of the indiana university school of nursing baccalaureate admission process. *J. Prof. Nurs.* 2010; 26: 188–195.
6. Goodwin L.D. Changing conceptions of measurement validity: an update on the new standards. *J. Nurs. Educ.* 2002; 41: 100–106.
7. Ebel R.L. Must all tests be valid? *Am. Psychol.* 1961; 16: 640–647.
8. Boland R.J., Lester N.A., Williams E. Writing Multiple-Choice Questions. *Acad. Psychiatry* 2010; 34: 310–316.
9. Case S.M., Swanson D.B. Constructing Written Test Questions For the Basic and Clinical Sciences. National Board of Medical Examiners, Philadelphia 2002.