

Maria Dąbrowa

Znaczenie i możliwości kształcenia matematycznego w studiowaniu kierunków ekonomicznych*

Abstract. The aims and functions of mathematics education differ depending on the level of education. Moreover, the role of mathematics itself differs depending on the domain of its application. In this paper, we focus on mathematics education in the course of economics studies. Unfortunately, while mathematical methods prove useful in building economic models and their importance is still growing, the mathematics education plays increasingly smaller role in the course of economics studies at Polish universities. In this paper, we present the results of research on determining the significance of mathematics education from the perspective of economics students and graduates, as well as lecturers of economics. We also discuss the problem of how to introduce mathematics courses into teaching economics. We conclude that the mathematical skills of economics students do not meet the prerequisites of mathematics education in economics teaching.

1. Wprowadzenie

Edukacja matematyczna jest jednym z filarów kształcenia ogólnego, począwszy od edukacji wczesnoszkolnej. Na tym pierwszym etapie, w klasach I-III, edukacja jest realizowana w formie kształcenia zintegrowanego, a mimo to dużą wagę przywiązuje się do kształcenia matematycznego. W *Podstawie programowej z komentarzami* (2008, s. 12) wśród najważniejszych umiejętności, które powinien zdobyć uczeń w trakcie kształcenia ogólnego w szkole podstawowej, znajduje się umiejętność myślenia matematycznego. Rozumie się przez to zarówno umiejętność korzystania w życiu codziennym z podstawowych narzędzi matematyki, jak i przeprowadzania elementarnych rozumowań matematycznych, argumentacji oraz tworzenia strategii i modelowania matematycznego.

*The importance and opportunities of mathematics education in the course of economics studies

2010 Mathematics Subject Classification: Primary: 97D30; Secondary: 97D50, 97D80.

Key words and phrases: mathematical culture, the usefulness of mathematics, mathematics education.

Obserwując wyniki międzynarodowych badań PISA¹ w dziedzinie matematyki, można zauważyć, że zarówno miejsce polskich uczniów, jak i przeciętna liczba punktów uzyskanych przez nich w badaniach, począwszy od roku 2003, ulegają systematycznej poprawie. W badaniu z 2012 roku polscy uczniowie znaleźli się w czołówce światowej, zajmując 13. miejsce (wśród 65 badanych krajów), uzyskując 518 punktów (przy wyniku średnim: 494 p.) i wyprzedzając uczniów m.in. takich krajów, jak: Niemcy, Austria, Wielka Brytania, Dania, Francja, Norwegia.

Niestety dla wielu uczniów szkół ponadgimnazjalnych kontakt z matematyką i kształceniem matematycznym kończy się wraz z ukończeniem tych szkół i zdaniem matury.

W związku z reformą oświaty i wprowadzeniem obowiązującej *Podstawy programowej* warto zwrócić uwagę na stanowisko rektorów szkół wyższych, zaprezentowane na Konferencji Rektorów Akademickich Szkół Polskich, w sprawie projektu rozporządzenia określającego podstawę programową kształcenia ogólnego w poszczególnych typach szkół (Pod, 2008, s. 92). Ubolewali oni, że (...) *usunięcie matematyki z zestawu obowiązujących egzaminów maturalnych spowodowało ogromne szkody w zasobach kapitału intelektualnego Polaków*. Jednocześnie wyrazili zadowolenie, że matematyka stała się na nowo jednym z trzech fundamentalnych obszarów wiedzy, obowiązkowych na maturze.

Rola matematyki jako przedmiotu studiów oraz rola kształcenia matematycznego na studiach ekonomicznych jest nieco odmienna niż na poprzednich etapach edukacji. Matematyka zaczyna pełnić funkcję usługową, powinna stać się użytecznym narzędziem w tworzeniu i analizie modeli ekonomicznych, ma wspomagać analizę i rozwiązywanie problemów ekonomicznych. Jednakże, w związku z reformą szkolnictwa wyższego oraz problemami demograficznymi, znaczenie kształcenia matematycznego na tych uczelniach uległo znacznym przeobrażeniom.

2. Cele kształcenia matematycznego a cele kształcenia studentów ekonomii

Przez cele nauczania (kształcenia) można rozumieć przewidywane bądź pożądane zmiany w sposobie myślenia lub działania uczniów (studentów), do których kierowane są czynności nauczyciela (Turnau, 1990, s. 29).

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na trzy poziomy celów, które wyróżniła A. Z. Krygowska (2003, s. 177-178) jako niezbędne w kształceniu matematycznym, zwłaszcza że pozostają one aktualne również na poziomie studiów wyższych:

I poziom – dotyczy podstawowych wiadomości i umiejętności matematycznych. Zwykle są one określone przez treści zawarte w programach szkolnych. W przypadku studiów wyższych podstawowe wiadomości i umiejętności, które powinien opanować student, przedstawiane są w *Kartach programowych* i *Efektach kształcenia* dla poszczególnych kierunków.

II poziom – to kształtowanie postaw i zachowań specyficznych dla aktywności matematycznej. Na tym poziomie, zwłaszcza w przypadku kształcenia matema-

¹ *Programme for International Student Assessment* (Program Międzynarodowej Oceny Umiejętności Uczniów) – międzynarodowe badania koordynowane przez OECD, przeprowadzane na reprezentatywnej grupie uczniów, którzy ukończyli 15 lat.

tycznego na studiach wyższych, istotne jest kształcenie aktywnego zachowania się wobec problemów matematycznych – dostrzeganie ich, formułowanie i rozwiązanie, a przynajmniej podjęcie próby rozwiązania, czy rozważenie strategii postępowania. Należy wykształcić u studentów postawę krytycznego podejścia przy rozwiązywaniu problemów matematycznych: zauważenie i skorygowanie błędu własnego bądź popełnionego przez innych. Do celów kształcenia matematycznego na tym poziomie można również zaliczyć: umiejętność formułowania definicji, odróżnienia definicji od twierdzenia czy wskazania założeń niezbędnych w funkcjonowaniu twierdzenia.

III poziom – dotyczy postaw i zachowań intelektualnych, również tych funkcjonujących poza aktywnością matematyczną, oraz transferu specyficznych dla matematyki postaw i zachowań do innych dziedzin działalności człowieka. Do celów z tego poziomu można zaliczyć np. stosowanie różnych algorytmów i instrukcji, dostrzeganie i wykorzystanie analogii, umiejętność interpretacji analizowanych zjawisk czy modeli za pomocą znanych metod matematycznych oraz zaplanowanie pracy w racjonalny sposób.

Cele kształcenia na uczelniach wyższych są formułowane w bardzo ogólny, lakoniczny sposób. Cele praktyczne formułowane przy opracowywaniu *Kart programowych* dla modułu *matematyka* na studiach ekonomicznych zawierają m.in. następujące elementy:

- przekazanie studentom pewnego zasobu wiadomości niezbędnych do studiowania innych przedmiotów,
- wskazanie na możliwości zastosowania poznanych wiadomości do opisu modeli ekonomicznych.

W procesie kształcenia matematycznego studentów kierunków ekonomicznych, ze względu na specyfikę tego kształcenia, szczególną uwagę należałoby zwrócić na realizację celów z dwóch najwyższych poziomów. Studenci posiadają już pewne kompetencje matematyczne oraz umiejętność samodzielnego zdobywania wiedzy (a przynajmniej powinni je posiadać), w związku z tym cele poznawcze zaliczane do poziomu I pełnią na tym etapie kształcenia nieco inną rolę niż na etapie nauki szkolnej. Z drugiej strony jednak, nie można zaniedbać wiadomości, umiejętności i sprawności matematycznych przewidzianych programem modułu – bez ich realizacji osiągnięcie celów z pozostałych poziomów byłoby niemożliwe (Dąbrowa, 2007, s. 261-263).

3. Znaczenie kształcenia matematycznego studentów kierunków ekonomicznych w świetle badań

Matematyka, jak dotąd, jest jednym z podstawowych przedmiotów (modułów) realizowanych na pierwszym roku studiów różnych kierunków związanych z ekonomią.

Organizując proces kształcenia matematycznego, należy zdawać sobie sprawę z faktu, że nie kształci się na tych kierunkach matematyków, ponadto prawdopodobnie niewielu studentów będzie miało potrzebę korzystania z zaawansowanych metod matematycznych. Dla przeciętnych studentów kierunków ekonomicznych

matematyka i jej metody powinny stanowić wygodne narzędzie, za pomocą którego będą oni mogli lepiej rozumieć i rozwiązywać problemy ekonomiczne. W związku z powyższym wdrożenie studentów w poznanie i stosowanie metody matematycznej będzie niejednokrotnie ważniejsze niż jedynie opanowanie wiedzy matematycznej.

Mówiąc o znaczeniu kształcenia matematycznego studentów kierunków ekonomicznych, można spojrzeć na problem z punktu widzenia trzech adresatów:

- 1) studentów, których to kształcenie bezpośrednio dotyczy,
- 2) absolwentów uczelni ekonomicznych,
- 3) ekonomistów – wykładowców przedmiotów kierunkowych.

W latach 2003-2006 przeprowadzone zostały badania², dotyczące doboru treści matematycznych użytecznych w kształceniu studentów kierunków ekonomicznych. Obecnie, po pewnej modyfikacji, te badania są kontynuowane.

3.1. Znaczenie edukacji matematycznej dla studentów kierunków ekonomicznych

W procesie edukacji można wyróżnić trzy elementy bardzo silnie ze sobą powiązane, pozostające w ścisłych relacjach:

- 1) uczeń-student jako podmiot nauczania,
- 2) przedmiot nauczania, którym w niniejszych rozważaniach jest matematyka,
- 3) nauczyciel-wykładowca.

Matematyka jest postrzegana przez studentów jako przedmiot trudny. Źródeł tych trudności można się dopatrzeć w każdym z wymienionych elementów (Dąbrowa, 2007, s. 266-268). Na poziomie studenta może to być np. brak dojrzałości matematycznej, braki w wiedzy matematycznej i zaniedbania na poziomie szkoły średniej, przekonanie o braku zdolności niezbędnych do zrozumienia obowiązującego materiału, brak przekonania o użyteczności matematyki i w związku z tym motywacji do uczenia się jej (obecnie w czasie studiów, jak i w przeszłości). Jedną z przyczyn trudności w uczeniu się matematyki, związaną ze studentem, jest często brak samodyscypliny w podjęciu systematycznej pracy oraz brak bieżącej, systematycznej kontroli ze strony wykładowców.

W specyfice pojęć matematycznych, w ich abstrakcyjności można dopatrywać się drugiego źródła trudności. Kształtowanie pojęć matematycznych i ich rozumienie wymaga od studenta umiejętności abstrahowania, dostrzegania analogii, uogólniania i to w przypadku matematyki akademickiej na wysokim poziomie. Ponadto specyfika tekstu matematycznego sprawia, że studenci mają trudności w czytaniu tekstu matematycznego – a to utrudnia samodzielną pracę i korzystanie z różnych źródeł informacji matematycznej.

Trzecim źródłem trudności w uczeniu się matematyki staje się często nauczyciel-wykładowca. To jego strategie nauczania, metody pracy, czy wreszcie postawa niejednokrotnie zupełnie odmienne od tych stosowanych w szkole, mogą dla studentów pierwszego roku stanowić barierę nie do pokonania.

²Badania zostały przeprowadzone w Małopolskiej Wyższej Szkole Ekonomicznej w Tarnowie przez Marię Dąbrowę.

H. Siwek (2005, s. 192) wymienia jeszcze jedną przyczynę trudności w uczeniu się matematyki – emocje. Łączą one ze sobą wymienione poprzednio trzy elementy: ucznia, przedmiot, wykładowcę. Są to np. brak odporności psychicznej na pojawiające się trudności, brak chęci do podjęcia przez studentów wysiłku intelektualnego (również w sytuacjach łatwych), „ucieczka” od problemu, ale również emocje przekazywane przez wykładowcę.

Warto podkreślić, iż badani studenci³ doceniają znaczenie edukacji matematycznej:

- ponad 82% badanych było zadowolonych z doboru treści matematycznych pod względem ich użyteczności w studiowaniu przedmiotów kierunkowych;
- duża grupa badanych (nieco ponad 80%) wyraziła opinię, że treści i metody matematyczne były lub są przez nich wykorzystywane w nauce przedmiotów ekonomicznych;
- część badanych doceniała walory kształcenia przez matematykę, zwracając uwagę na kształtowanie w ramach edukacji matematycznej umiejętności logicznego myślenia, kojarzenia faktów, matematyzacji problemów z ekonomii, umiejętności czytania tekstów matematycznych, bardziej niż samą wiedzę matematyczną sensu stricto;
- wśród osób, które nie widziały potrzeby wykorzystywania wiedzy matematycznej w trakcie nauki innych przedmiotów, blisko 67% stanowili ci, dla których edukacja matematyczna jest zbędna w dalszych studiach; osoby te stanowiły jednak zdecydowaną mniejszość wszystkich badanych studentów (nieco ponad 8%).

Jednocześnie może martwić fakt, że prawie 25% badanych studentów nie korzystało z żadnych podręczników do matematyki – według nich wystarczająca była obecność na wykładach i korzystanie z notatek. W rzeczywistości odsetek studentów, którzy nie korzystali z podręczników do matematyki może być znacznie wyższy, gdyż z wypowiedzi wielu studentów wynikało, że mówiąc o wykorzystaniu podręczników, mieli oni na myśli jedynie zbiory zadań.

3.2. Znaczenie edukacji matematycznej dla absolwentów uczelni o kierunkach ekonomicznych

Warto również poznać opinię ekonomistów, absolwentów uczelni o kierunkach ekonomicznych⁴, na temat znaczenia dla nich edukacji matematycznej zarówno w kształceniu ekonomicznym, jak i w pracy zawodowej.

Ponad 65% badanych stwierdziło, że wiedza matematyczna była przez nich wykorzystywana w trakcie studiów, wymieniając zarówno przedmioty ekonomiczne,

³Badanie zostało przeprowadzone na próbie 97 studentów kierunku *Zarządzanie i marketing* w MWSE w Tarnowie. Dobór próby był więc nielosowy, celowy. Badano studentów studiów licencjackich (dziennych i zaocznych), jednolitych studiów magisterskich (dziennych i zaocznych) oraz studiów uzupełniających magisterskich (zaocznych). Byli to studenci, którzy ukończyli pierwszy rok studiów, a tym samym zakończyli edukację matematyczną.

⁴To badanie dotyczyło 52 osób, które ukończyły różne uczelnie ekonomiczne i wykonują pracę zgodną z wykształceniem.

w których ta wiedza była wykorzystywana, jak i treści matematyczne, użyteczne w studiowaniu tych przedmiotów. Natomiast pozostałe osoby (ok. 35% badanych) w sposób zdecydowany zadeklarowały, iż wiedza matematyczna nie była im wcale potrzebna w studiowaniu przedmiotów ekonomicznych. Podobnie jak w grupie badanych studentów, ok. 23% absolwentów zadeklarowało, że w trakcie studiów nie korzystało z podręczników do matematyki, natomiast ci, którzy korzystali, podkreślali, że podręcznik mógł stanowić jedynie uzupełnienie zajęć i notatek.

Ponad 69% badanych stwierdziło, że w pracy zawodowej w ogóle nie korzysta z matematyki. Pozostałe osoby zadeklarowały wprawdzie, że w pracy zawodowej korzystają z wiedzy matematycznej, ale jest to na ogół wiedza elementarna, nabyta w szkole średniej, czy nawet podstawowej: działania na liczbach, obliczenia procentowe, znajomość wykresów czy elementów statystyki. Kilka osób zwróciło uwagę na potrzebę kształcenia poprzez edukację matematyczną umiejętności logicznego myślenia. Jedna z osób zauważyła, że: *bardziej niż konkretna wiedza matematyczna w codziennej pracy użyteczna jest systematyczność, umiejętność logicznego myślenia, kojarzenia faktów, wartościowania, które to umiejętności powinny być kształtowane w szkole podstawowej i średniej.*

3.3. Postrzeganie znaczenia edukacji matematycznej przez ekonomistów – wykładowców

W powyższych rozważaniach na podstawie analizy deklaracji uczestników badań przedstawiono, jakie znaczenie posiada edukacja matematyczna na studiach o kierunkach ekonomicznych dla samych studentów oraz, na zasadzie retrospekcji, dla absolwentów tych uczelni. Naturalną konsekwencją jest wskazanie znaczenia matematyki i kształcenia matematycznego studentów kierunków ekonomicznych dla użytkowników tego kształcenia, czyli ekonomistów, wykładowców przedmiotów kierunkowych. W przeprowadzonym badaniu, które tu zostanie jedynie zasygnalizowane, podjęta została próba uzyskania odpowiedzi na kilka pytań istotnych z punktu widzenia kształcenia matematycznego studentów kierunków ekonomicznych (Dąbrowa, 2014, s. 200-215). Obecnie uwaga zostanie skupiona na następujących pytaniach adresowanych do wykładowców:

- *Czy wykładowcy przedmiotów ekonomicznych widzą potrzebę wykorzystania matematyki w prowadzonych przez siebie przedmiotach?*
- *Czy w przypadku korzystania z treści bądź metod matematycznych bazują na wiedzy studentów w tym zakresie – czy też istnieje potrzeba samodzielnego wprowadzenia pojęć matematycznych?*
- *Czy wykładowcy ekonomiści sięgają do podręczników z matematyki oraz czy posiadają orientację, z jakich podręczników do matematyki korzystają studenci?*
- *Czy mają świadomość, jakimi wiadomościami matematycznymi dysponują studenci?*

Tak, jak można się było spodziewać, badani nauczyciele akademicy prowadzący zajęcia z ekonomii zadeklarowali, że wiedza matematyczna jest potrzebna w realizacji wykładowego przez nich przedmiotu⁵, podkreślając, że wykorzystują matematykę w niewielkim stopniu. Jedynie cztery osoby zadeklarowały, że wykorzystują matematykę w dużym stopniu. Jednym z elementów badania było wskazanie przez ekonomistów tych treści matematycznych z podanej listy, które uważają oni za najbardziej przydatne z punktu widzenia nauczania przedmiotów ekonomicznych. Każdy badany wybrał z podanej listy po kilka treści matematycznych, a niektórzy wymienili jeszcze treści dodatkowe, co nie do końca korespondowało z zadeklarowanym niskim stopniem wykorzystania matematyki. Wśród treści wymienianych dodatkowo znalazły się zarówno zupełnie podstawowe (działania na liczbach, przekształcanie wzorów, procenty), jak i te wymagające wiedzy i umiejętności na poziomie wyższym. Żadna z badanych osób nie zaznaczyła wśród treści niezbędnych, równań różniczkowych ani równań różnicowych (które były wymieniane jako treści obowiązkowe w *Standardach kształcenia*), żaden z respondentów nie widział potrzeby wykorzystania elementów logiki matematycznej. Jednocześnie lista „zapotrzebowań matematycznych” mogła nieco zaskoczyć, gdyż oprócz treści matematycznych, których wówczas nie przewidywały *Standardy kształcenia*, znalazły się terminy, które nie są terminami *stricte* matematycznymi.

Większość badanych ekonomistów nisko oceniła kompetencje matematyczne studentów, narzekając na braki w wiedzy i umiejętnościach wykorzystania wiedzy matematycznej przez studentów. Podobnie większość badanych stwierdziła, że w sytuacjach, gdy stosowanie matematyki i jej metod jest niezbędne, wprowadzają te metody sami, i zwykle nie posługują się ścisłym językiem matematycznym, lecz preferują język mało sformalizowany, obrazowy, bliższy potocznemu.

Z wypowiedzi nauczycieli akademickich prowadzących zajęcia z ekonomii wynikało, że znaczna ich część nie zna podręczników do matematyki, przeznaczonych dla studentów kierunków ekonomicznych albo ma słabe rozeznanie w tym zakresie. Tymczasem wskazane byłoby, aby ekonomiści chcący korzystać z narzędzi matematycznych mieli rozeznanie w ofercie dotyczącej dostępnych podręczników do matematyki, przeznaczonych dla studentów kierunków ekonomicznych. Dałoby to ekonomistom możliwość doskonalenia własnego warsztatu pracy oraz wobec uskarżania się na niskie kompetencje matematyczne studentów, możliwość wskazania studentom źródła, za pomocą którego można te braki uzupełnić.

4. Możliwości kształcenia matematycznego studentów na studiach ekonomicznych

Wobec przedstawionych rozważań dotyczących deklaracji uczestników badań na temat znaczenia edukacji matematycznej na uczelniach o kierunkach ekonomicznych warto zastanowić się, jakie są możliwości kształcenia matematycznego na uczelniach tego typu.

Na podstawie rozmów z matematykami, przyszłymi studentami kierunków ekonomicznych, czy wreszcie osobami, które z ekonomią mają sporadyczny kontakt,

⁵Wśród 42 badanych wykładowców ekonomii były osoby posiadające różne stopnie naukowe, prowadzące zajęcia z bardzo różnych przedmiotów kierunkowych.

można zauważyć, że istnieje powszechne przekonanie o tym, że ekonomia, to dyscyplina silnie „zmatematyzowana”. Tymczasem, w świetle wprowadzanej reformy szkolnictwa wyższego, należałoby ten pogląd zweryfikować (Dąbrowa, 2014, s. 213).

W wykazie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych (Roz, 2011a) dokonano klasyfikacji, według której dyscyplina naukowa *nauki o zarządzaniu* znalazła się w obszarze nauk humanistycznych i społecznych, zaś dyscypliny naukowe: *ekonomia, finanse, towaroznawstwo* – w obszarze nauk społecznych.

Przed wprowadzeniem reformy, program przedmiotu *matematyka* tworzony był w oparciu o *Standardy kształcenia*, zawierające podstawowe obowiązkowe treści kształcenia opracowane dla poszczególnych kierunków studiów. Obecnie, zgodnie z założeniami reformy, uczelniom pozostawiono większą swobodę w zakresie doboru treści. Jednocześnie matematyk staje przed dylematem, jak tego doboru dokonać. W tym miejscu pojawiają się przynajmniej cztery przeszkody ograniczające w znacznym stopniu możliwości kształcenia matematycznego studentów na tych kierunkach.

I przeszkoda:

Przy opracowywaniu programu dla modułu *matematyka* i efektów kształcenia dla poszczególnych kierunków w przypadku profilu ogólnoakademickiego pozostają do dyspozycji jedynie bardzo lakonicznie sformułowane efekty kształcenia – jeden w zakresie wiedzy i jeden w zakresie umiejętności:

Tab. 1. Wybrane efekty kształcenia z obszaru nauk społecznych dla profilu ogólnoakademickiego – wiedza

Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:		Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:	
Wiedza			
S1A_W06	Zna metody i narzędzia, w tym techniki pozyskiwania danych, właściwe dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, pozwalające opisywać struktury i instytucje społeczne oraz procesy w nich i między nimi zachodzące	S2A_W06	Zna w sposób pogłębiony wybrane metody i narzędzia opisu, w tym techniki pozyskiwania danych oraz modelowania struktur społecznych i procesów w nich zachodzących, a także identyfikowania rządzących nimi prawidłowości

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia (2011b)

Tab. 2. Wybrane efekty kształcenia z obszaru nauk społecznych dla profilu ogólnoakademickiego – umiejętności

Osoba posiadająca kwalifikacje pierwszego stopnia:		Osoba posiadająca kwalifikacje drugiego stopnia:	
Umiejętności			
S1A_U04	Potrafi prognozować procesy i zjawiska społeczne (ekonomiczne) z wykorzystaniem standardowych metod i narzędzi w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	S2A_U04	Potrafi prognozować i modelować złożone procesy społeczne obejmujące zjawiska z różnych obszarów życia społecznego z wykorzystaniem zaawansowanych metod i narzędzi w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów

Źródło: opracowanie własne na podstawie Rozporządzenia (2011b)

Ustalenie zakresu treści opracowywanych w ramach kształcenia matematycznego oraz szczegółowych efektów kształcenia będzie wymagało badań oraz prawdopodobnie modyfikacji w trakcie ich wdrażania.

II przeszkoda:

Bardzo poważnym ograniczeniem możliwości kształcenia matematycznego na studiach o kierunkach ekonomicznych jest brak czasu. Na to ograniczenie narzekali i narzekają nauczyciele na każdym poziomie kształcenia.

O barierze „braku czasu” pisze A. Z. Krygowska (1977, s. 165), podkreślając, że (...) *nie można kształcić w pośpiechu. Masy uczniów, wśród których olbrzymia większość – to „słabi użytkownicy” wiadomości i sprawności matematycznych w ich przyszłych zawodach, trzeba przede wszystkim przez matematykę kształcić. Na to trzeba mieć czas.*

Można zastanowić się, w jaki sposób uzupełnić braki ze szkoły średniej, wyrównać różnice w wiedzy matematycznej i kompetencjach matematycznych studentów, nauczyć korzystania z tekstu matematycznego, przekazać studentom obszerny zasób wiedzy z analizy matematycznej i algebry, pokazać zastosowania poznanych treści i metod w ekonomii czy choćby wprowadzić w proces matematyzowania problemów ekonomicznych – a wszystko to w 30 lub 40 godzin. Niestety liczba godzin przeznaczanych na realizację przedmiotu *matematyka* jest systematycznie zmniejszana.

III przeszkoda:

Kolejnym ograniczeniem możliwości kształcenia matematycznego, dość silnie związanym z poprzednią przeszkodą, jest słabe przygotowanie w zakresie matematyki absolwentów szkół średnich. Wprawdzie w ostatnich latach matematyka stała się jednym z obowiązkowych przedmiotów maturalnych, ale wyniki są na niskim poziomie – spora część abiturientów zdaje matematykę na poziomie 30%

lub niewiele go przekracza. Pojawiają się również uwagi, że szkoła średnia nie uczy myślenia logicznego, nie kształci przez matematykę, a jedynie przygotowuje do matury z matematyki. Ponadto przez wiele ostatnich lat z programu szkoły średniej i wymagań maturalnych usunięto elementy analizy matematycznej, co znacznie obniża możliwości kształcenia matematycznego na poziomie wyższym.

IV przeszkoda:

Za kolejne ograniczenie możliwości kształcenia matematycznego na uczelniach ekonomicznych można przyjąć niż demograficzny.

W latach ubiegłych, gdy na jedno wolne miejsce na wielu uczelniach przypadało kilku kandydatów, matematyka stanowiła niejednokrotnie element selekcji i to na dwóch poziomach: wysokie wyniki egzaminu wstępnego z matematyki (lub później – egzaminu maturalnego z matematyki) stanowiły kryterium przyjęcia kandydata na uczelnię, a później – już w trakcie studiów – zdanie egzaminu z matematyki na pierwszym roku studiów stanowiło niejako przepustkę do dalszego studiowania. To matematyka, a nie przedmioty ekonomiczne, pełniła rolę przedmiotu selekcji. Nie było to zjawisko pozytywne, ale niestety powszechne. Obecnie, gdy na uczelnie wyższe trafiają kandydaci z tzw. niżu demograficznego, sytuacja uległa zmianie. Władze uczelni o kierunkach ekonomicznych, zarówno znanych prestiżowych uczelni, jak i tych mniej znanych prywatnych, których wiele powstało i działa na rynku edukacyjnym, zaczynają zabiegać o każdego studenta. Ponieważ matematyka jest postrzegana przez sporą liczbę studentów i kandydatów na studentów jako przedmiot trudny, to pojawiła się tendencja marginalizowania znaczenia kształcenia matematycznego. Nie przywiązuje się wagi do wyników egzaminu z matematyki na maturze, zmniejsza się liczbę godzin przeznaczoną na zajęcia z matematyki, proponując dodatkowo część zajęć w formie *e-learningu*, licząc, że w ten sposób zyska się dodatkowych studentów. Tymczasem może to jedynie przynieść nieodwracalne straty dla jakości kształcenia – nie tylko matematycznego.

5. Podsumowanie

Rozważania przedstawione w niniejszym opracowaniu oraz wyniki badań – zarysowane jedynie w tym miejscu – wskazują, że proces kształcenia matematycznego na uczelniach o kierunkach ekonomicznych wymaga głębokich przemyśleń i zmian zarówno co do podejmowanych procedur dydaktycznych, jak i doboru treści i metod matematycznych. Należy mieć na uwadze, że matematyka na tego typu uczelniach powinna pełnić pomocniczą, użyteczną – niemal komercyjną funkcję. Nie może to jednak zwolnić matematyka z obowiązku rzetelnej pracy ze studentami, z kształcenia przez matematykę. Nie jest to zadanie łatwe, zważywszy na mało sprzyjające okoliczności, chociażby niewielką liczbę godzin przeznaczonych na to kształcenie oraz brak wsparcia ze strony ekonomistów, którzy bądź to celowo unikają matematyki, bądź stosują matematykę i jej metody na własny sposób, często odbiegający od ścisłego matematycznego ujęcia.

Aby kształcenie matematyczne na uczelniach o kierunkach ekonomicznych przyniosło efekty w postaci uzyskania przez studentów dobrego narzędzia, uży-

tecznego w trakcie studiów oraz później w pracy zawodowej, konieczne jest ukierunkowanie tego kształcenia na zastosowania w analizie modeli ekonomicznych oraz lepsza współpraca matematyków i ekonomistów prowadzących zajęcia ze studentami.

Literatura

- Dąbrowa, M.: 2007, Uwagi o kształceniu matematycznym studentów kierunków ekonomicznych, *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie* 10(1), 253-270.
- Dąbrowa, M.: 2014, Użyteczność matematyki, jako przedmiotu studiów na kierunkach ekonomicznych, w opinii ekonomistów wykładowców, w: W. Jurek (red.), *Matematyka i informatyka na usługach ekonomii: rozważania ogólne, modele*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań, 199-215.
- Krygowska, A. Z.: 2003, Elementy aktywności matematycznej, które powinny odgrywać znaczącą rolę w matematyce dla wszystkich, w: J. Żabowski (red.), *Materiały do studiowania dydaktyki matematyki, t. 1*, Wydawnictwo Naukowe NOVUM, Płock, 177-178.
- Krygowska, Z.: 1977, *Zarys dydaktyki matematyki, cz. 3*, WSiP, Warszawa.
- Pod.: 2008, Podstawa programowa z komentarzami. T. 6. Edukacja matematyczna i techniczna w szkole podstawowej, gimnazjum i liceum: matematyka, zajęcia techniczne, zajęcia komputerowe, informatyka.
- Roz.: 2011a, Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 2 listopada 2011 r. w sprawie Krajowych Ram Kwalifikacji dla Szkolnictwa Wyższego, Dz.U. nr 253, poz. 1520.
- Roz.: 2011b, Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 8 sierpnia 2011 r. w sprawie obszarów wiedzy, dziedzin nauki i sztuki oraz dyscyplin naukowych i artystycznych, Dz.U. nr 179, poz. 1065.
- Siwek, H.: 2005, *Dydaktyka matematyki. Teoria i zastosowania w matematyce szkolnej*, WSiP, Warszawa.
- Turnau, S.: 1990, *Wykłady o nauczaniu matematyki*, PWN, Warszawa.

Małopolska Wyższa Szkoła Ekonomiczna w Tarnowie
ul. Waryńskiego 14
PL-33-100 Tarnów
e-mail: mdabrowa@mwse.edu.pl