

DIDACTICS OF MATHEMATICS

7(11)



The Publishing House
of the Wrocław University of Economics
Wrocław 2010

Editors
Janusz Łyko
Antoni Smoluk

Referee
Marian Matłoka
(Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu)

Proof reading
Agnieszka Flasińska

Setting
Elżbieta Szlachcic

Cover design
Robert Mazurczyk

Front cover painting: W. Tank, *Sower*
(private collection)

© Copyright by the Wrocław University of Economics
Wrocław 2010

PL ISSN 1733-7941

Print run: 200 copies

TABLE OF CONTENTS

MAREK BIERNACKI <i>Applications of the integral in economics. A few simple examples for first-year students [Zastosowania całki w ekonomii].....</i>	5
PIOTR CHRZAN, EWA DZIWOK <i>Matematyka jako fundament nowoczesnych finansów. Analiza problemu na podstawie doświadczeń związanych z uruchomieniem specjalności Master Program Quantitative Asset and Risk Management (ARIMA) [Mathematics as a foundation of modern finance]</i>	15
BEATA FAŁDA, JÓZEF ZAJĄC <i>Algebraiczne aspekty procesów ekonomicznych [Algebraical aspects of economics processes].....</i>	23
HELENA GASPARS-WIELOCH <i>How to teach quantitative subjects at universities of economics in a comprehensible and pleasant way? [Jak uczyć ilościowych przedmiotów na uczelniach ekonomicznych w zrozumiały i przyjemny sposób?]</i>	33
DONATA KOPAŃSKA-BRÓDKA <i>Wspomaganie dydaktyki matematyki narzędziami informatyki [Information technology supporting mathematical education].....</i>	49
PATRYCJA KOWALCZYK, WANDA RONKA-CHMIELOWIEC <i>Metody matematyczne w dydaktyce ubezpieczeń na studiach ekonomicznych [Mathematical methods in the didactics of insurance on economic studies].....</i>	59
LUDOMIR LAUDAŃSKI <i>The art of conjecturing (Ars Conjectandi). On the historical origin of normal distribution [Rodowód rozkładu normalnego].....</i>	67
JANUSZ ŁYKO, ANDRZEJ MISZTAŁ <i>Wpływ zmiany liczby godzin zajęć na wyniki egzaminu z matematyki na kierunkach ekonomicznych [The impact of changes in the number of hours of classes on exam results in mathematics at the economic faculties].....</i>	81
KRZYSZTOF MAŁAGA <i>Matematyka na usługach mikroekonomii [Mathematics on microeconomics services]</i>	93
WOJCIECH RYBICKI <i>Kilka powodów, dla których opowiadamy studentom ekonomii o macierzach [Some reasons for which we tell students of economics about matrices]</i>	109
ANDRZEJ WILKOWSKI <i>On changing money and the birthday paradox [O rozmiennianiu pieniędzy i paradoksie urodzin]</i>	127
HENRYK ZAWADZKI <i>Mathematica® na usługach ekonomii [Mathematica® at economics service]</i>	135

**W P Ł Y W Z M I A N Y L I C Z B Y G O D Z I N Z A J Ę Ć
N A W Y N I K I E G Z A M I N U Z M A T E M A T Y K I
N A K I E R U N K A C H E K O N O M I C Z N Y C H**

Janusz Łyko, Andrzej Misztal

Abstract. For several years a tendency to reduce the total number of hours of classes in mathematics at several universities of economics could have been observed. At the same time learning curricula have not been a subject to any substantial change, resulting in the need for self-mastery by students of a growing part of the material. An additional difficulty is the more and more stripped-down curriculum for secondary schools. The article attempts to assess the impact of reducing the number of hours on the exams results in mathematics in the fields of finance and accounting, and management. We analyzed data from the academic years 1997/1998-2007/2008 for the Faculties of NE (economic sciences) and ZI (management and information technology) of the Wrocław University of Economics, and the School of Banking in Wrocław.

Keywords: standards of teaching, teaching mathematics, the grading system.

W ostatnich latach w istotny sposób zmieniały się standardy nauczania na niemal wszystkich kierunkach studiów ekonomicznych (Łyko 2007). W ramach przedmiotów podstawowych, takich jak matematyka, określają one zakres umiejętności oraz minimalną liczbę godzin na zrealizowanie programu. W zakresie treści standardy nie zmniejszają programu w stosunku do lat ubiegłych, natomiast czas realizacji znacznie ograniczono. Standardy nauczania określają tylko minimalny czas przeznaczony na dany przedmiot, a rady jednostek mogą go wydłużyć w zakresie przedmiotów podstawowych. Praktyka pokazuje jednak, że najczęściej pozostaje on na minimalnym poziomie lub ulega tylko nieznacznemu wydłużeniu. W artykule dokonano próby oceny wpływu zmniejszenia liczby godzin zajęć na wyniki egzaminu z matematyki na kierunkach finanse i rachunkowość oraz zarządzanie w Uniwersytecie Ekonomicznym i Wyższej Szkole Bankowej we Wrocławiu.

Janusz Łyko, Andrzej Misztal

Department of Mathematics, Wrocław University of Economics, Komandorska Street 118/120,
53-345 Wrocław, Poland.

e-mail: janusz.lyko@ue.wroc.pl, andrzej.misztal@ue.wroc.pl

Obecnie, nie licząc kierunków unikatowych, kształcą się studenci na takich kierunkach ekonomicznych, jak: ekonomia, finanse i rachunkowość, informatyka i ekonometria, logistyka, stosunki międzynarodowe, towaroznawstwo, zarządzanie i inżynieria produkcji, zarządzanie. Od początku lat dziewięćdziesiątych poprzedniego stulecia największym zainteresowaniem absolwentów szkół średnich cieszą się finanse i bankowość oraz zarządzanie i marketing. Obecne nazwy tych kierunków to: finanse i rachunkowość oraz zarządzanie. W związku z tym w dalszej części badania zostaną ograniczone do tych dwóch kierunków.

Do momentu wprowadzenia poprzednich standardów przedmiot matematyka był wykładany na wszystkich wydziałach Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu (UE) w wymiarze 120 godzin, a program w ramach wydziału nie różnił się na poszczególnych kierunkach. W Wyższej Szkole Bankowej we Wrocławiu (WSB) w całym okresie matematyka na obydwu kierunkach wykładana była w niezmięnionej liczbie 90 godzin dla każdego z kierunków.

Pierwsze zmiany nastąpiły po wejściu w życie Rozporządzenia Ministra Edukacji i Sportu z dnia 18 kwietnia 2002 r. w sprawie określenia standardów kształcenia dla poszczególnych kierunków studiów oraz poziomów kształcenia (DzU z 2002 r. Nr 116, poz. 1004). Przewidywało ono na kierunku zarządzanie 90-godzinny kurs matematyki, którego program ujęto następująco: „Funkcje jednej, dwóch oraz wielu zmiennych i ich zastosowania ekonomiczne (rachunek marginalny, ekstrema). Elementy rachunku całkowego. Wprowadzenie do równań różniczkowych i różnicowych – z zastosowaniami w ekonomii. Rachunek wektorów i macierzy. Układ równań i nierówności liniowych – przykłady ekonomiczne”. Identyfikacyjny wymiar godzin z matematyki został przewidziany dla kierunku finanse i rachunkowość, a treść programu to: „Funkcje jednej, dwóch oraz wielu zmiennych i ich zastosowania ekonomiczne (rachunek marginalny, ekstrema). Elementy rachunku całkowego. Wprowadzenie do równań różniczkowych i różnicowych – z zastosowaniem w ekonomii. Rachunek wektorów i macierzy. Układy równań i nierówności liniowych – przykłady ekonomiczne. Elementy ekonomii matematycznej”. Jak łatwo zauważyć, programy na obu kierunkach praktycznie są takie same z wyjątkiem elementów ekonomii matematycznej. Liczba godzin pozwalała na należyte wyłożenie powyższych treści.

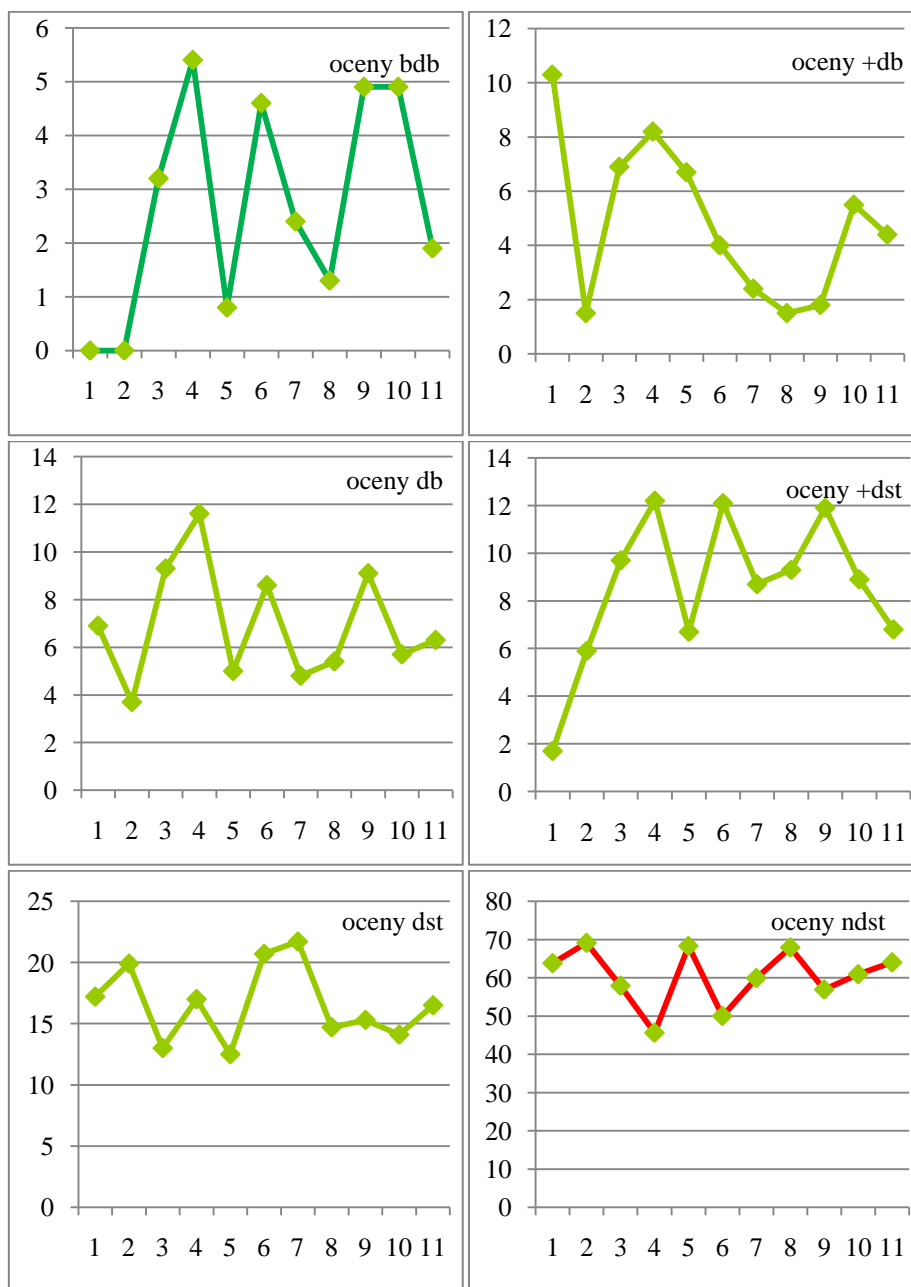
Kolejne zmiany zostały wprowadzone przez Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 lipca 2007 r. w sprawie standardów kształcenia dla poszczególnych kierunków oraz poziomów kształcenia, a także trybu tworzenia i warunków, jakie musi spełniać uczelnia, by prowadzić studia

międzykierunkowe oraz makrokierunki (DzU z 2007 r. Nr 164, poz. 1166). Na kierunku zarządzanie treści programowe pozostały takie same: „Funkcje jednej, dwóch oraz wielu zmiennych – zastosowania w zarządzaniu. Równania różniczkowe i różnicowe – zastosowania w ekonomii i zarządzaniu. Elementy rachunku całkowego. Rachunek wektorów i macierzy. Układy równań i nierówności – przykłady z dziedziny zarządzania”. Efektem kształcenia ma być wykorzystywanie matematyki w zarządzaniu. Czas nauczania został skrócony o połowę, czyli do 45 godzin. Jeszcze drastyczniej wygląda to na kierunku finanse i rachunkowość, gdzie liczbę godzin zredukowano do jednej trzeciej, czyli do 30 godzin, a zakres programu został istotnie zwiększony w stosunku do standardu z 2002 r. Aktualne treści to: „Rachunek macierzowy. Wyznaczniki. Liniowa zależność i niezależność wektorów. Rząd macierzy. Rozwiązywanie układów równań i nierówności liniowych. Ciągi i szeregi liczbowe. Badanie przebiegu funkcji. Ekstrema lokalne i globalne. Elementy rachunku różniczkowego i całkowego. Elementy rachunku prawdopodobieństwa. Zmienne losowe. Rozkład normalny. Rozkład wykładniczy. Rozkład dwumianowy. Rozkład Poissona. Prawdopodobieństwo zdarzeń. Dwuwymiarowa zmienna losowa o rozkładzie normalnym. Zmienne losowe nieskorelowane. Zmienne losowe niezależne. Wariancja sumy dwóch zmiennych losowych o tym samym rozkładzie”.

Z powyższych dokumentów wynika, że ogólną tendencją jest pozostawianie dużej części materiału do samodzielnego opanowania przez studentów, co w połączeniu z okrojonym programem dla szkół średnich nie nastraja optymistycznie.

W celu zbadania wpływu zmiany liczby godzin na wyniki uzyskiwane przez studentów na egzaminie z matematyki analizie poddano dane dla Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu na Wydziałach Nauk Ekonomicznych (NE) i Zarządzania, Informatyki i Finansów (ZIF) oraz dla Wyższej Szkoły Bankowej we Wrocławiu. W przypadku WSB nie podano rozbicia na kierunki, gdyż w badanym okresie liczba godzin zajęć, a także prowadzący wykład i egzamin były takie same zarówno dla jednego, jak i dla drugiego kierunku. Dane pochodzą z lat akademickich 1997/1998-2007/2008 i są to oceny z pierwszego terminu egzaminu¹. Na osi poziomej zaznaczone są kolejne lata (11 obserwacji), a na osi pionowej procentowy udział danej oceny wśród wszystkich ocen.

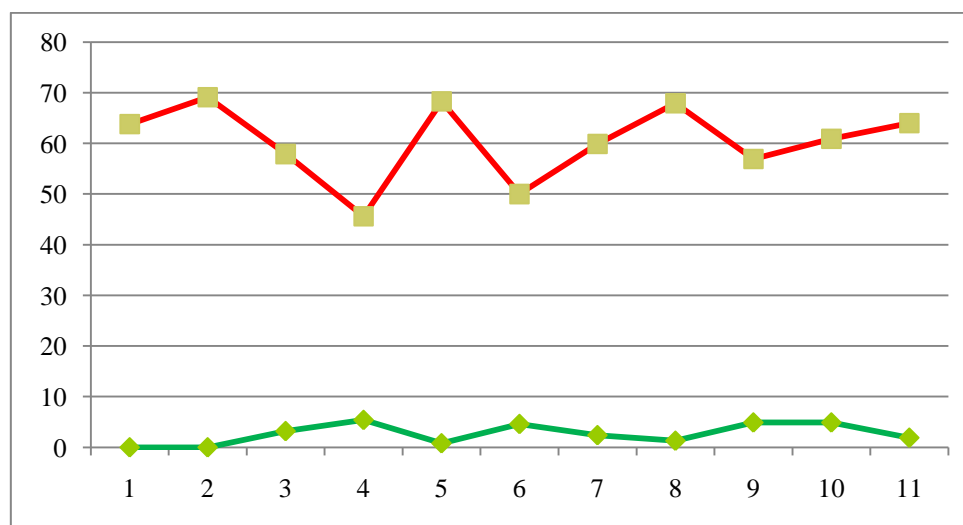
¹ Dane pochodzą z zasobów Archiwum Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu oraz dziekanatów UE i WSB.



Rys. 1. Odsetek poszczególnych ocen z egzaminu z matematyki w WSB

Źródło: opracowanie własne.

W latach 1998-2008 liczba godzin z matematyki w Wyższej Szkole Bankowej we Wrocławiu nie ulegała zmianie. Nie zmieniali się też wykładowcy. Z rysunku 1 wynika, że nie było wyraźnego trendu w zmianach poszczególnych ocen. Na bardzo wysokim poziomie pozostawała ilość ocen niedostatecznych, a na bardzo niskim – ocen bardzo dobrych (rys. 2).

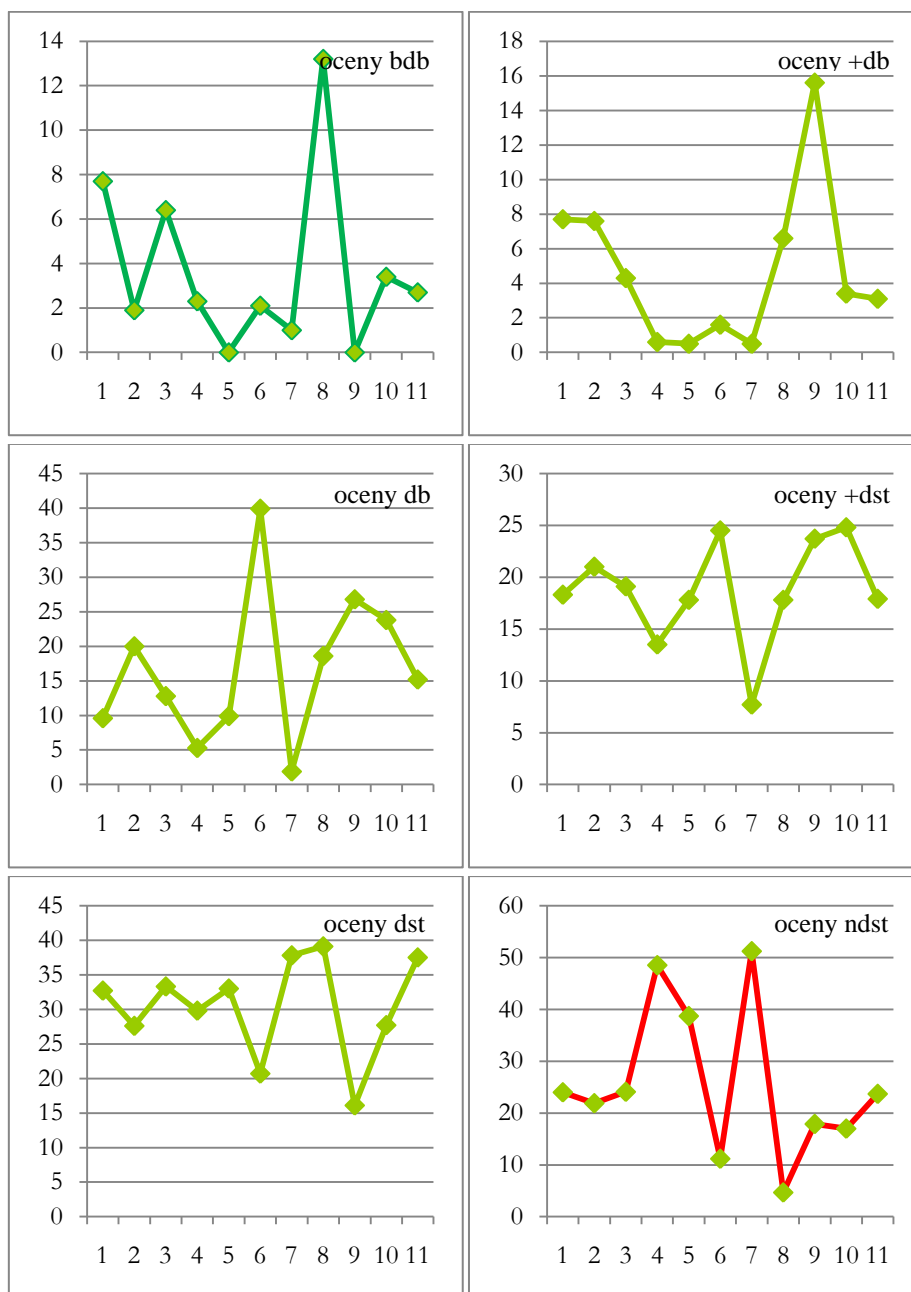


Rys. 2. Odsetek ocen bardzo dobrych (krzywa zielona) i niedostatecznych (krzywa czerwona) w WSB

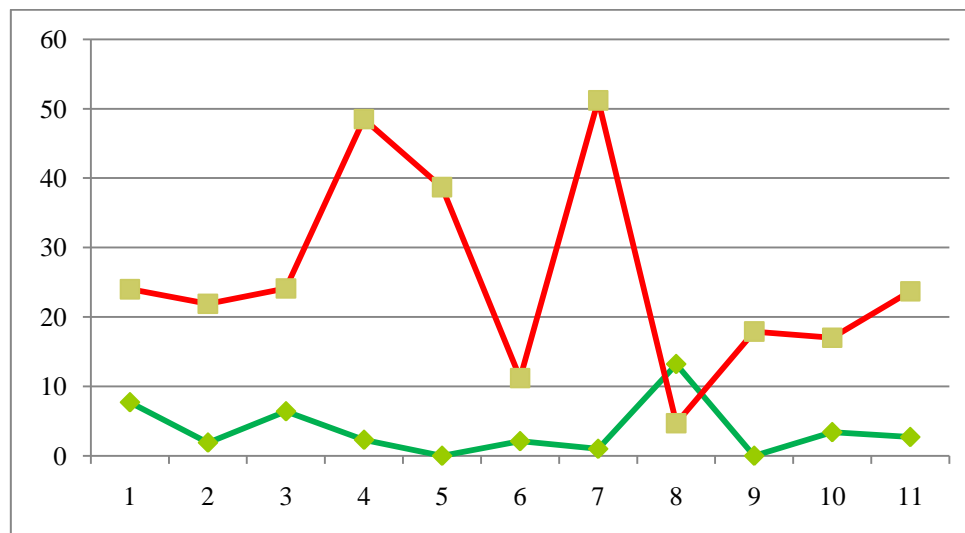
Źródło: opracowanie własne.

Analogiczne zestawienie w przypadku ocen uzyskanych przez studentów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu przedstawiono na rys. 3. Dane pochodzą z kierunku finanse i rachunkowość na Wydziale Zarządzania, Informatyki i Finansów.

Na tym wydziale liczba godzin podobnie jak w WSB praktycznie się nie zmieniła. Na wykresach nie widać wyraźnego trendu w zmianach poszczególnych ocen. Na bardzo wysokim poziomie pozostawała ilość ocen niedostatecznych, a na bardzo niskim – ocen bardzo dobrych (rys. 4).



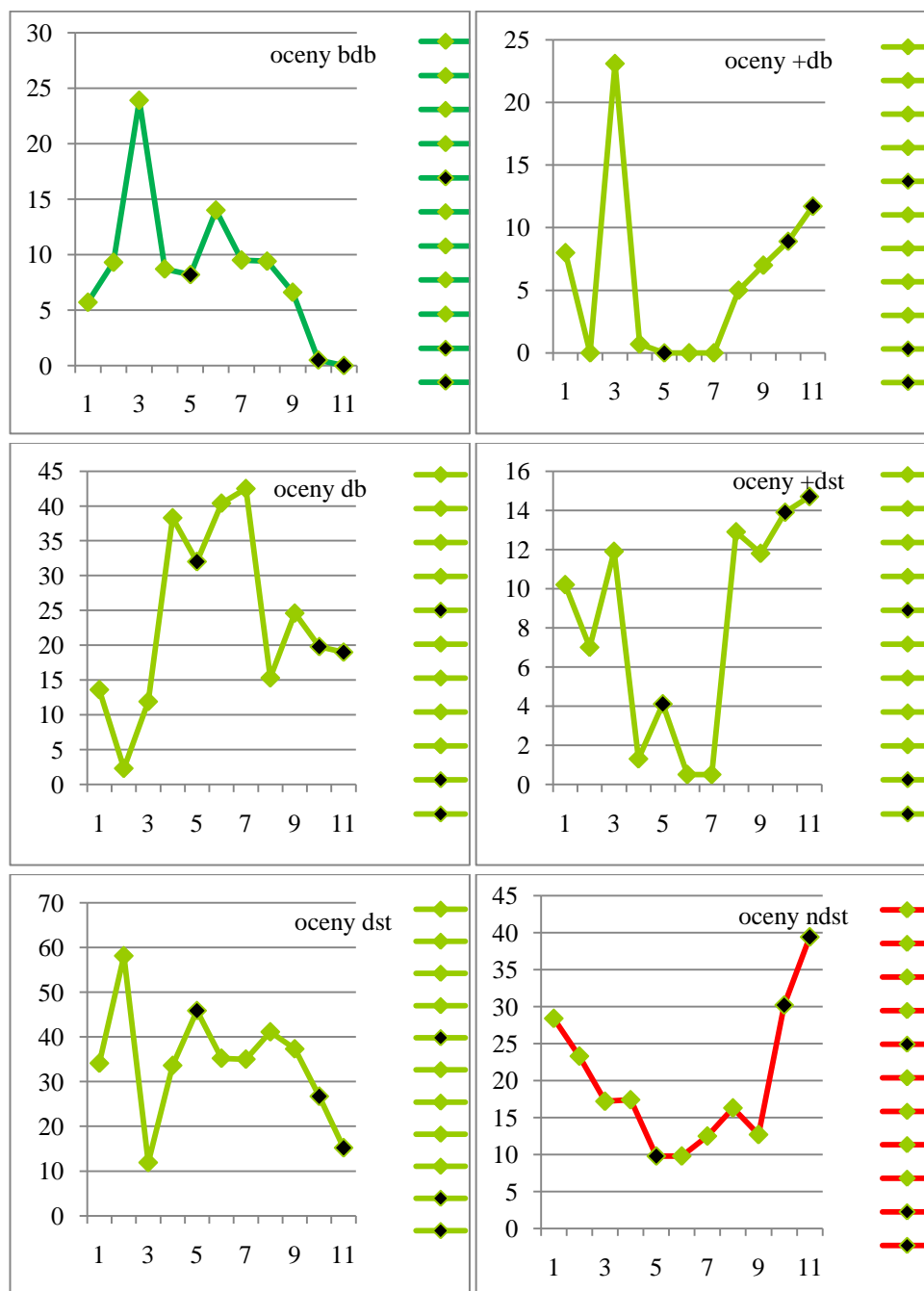
Rys. 3. Odsetek poszczególnych ocen z egzaminu z matematyki na Wydziale ZIF UE
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 4. Odsetek ocen bardzo dobrych (krzywa zielona) i niedostatecznych (krzywa czerwona) na Wydziale ZIF UE

Źródło: opracowanie własne.

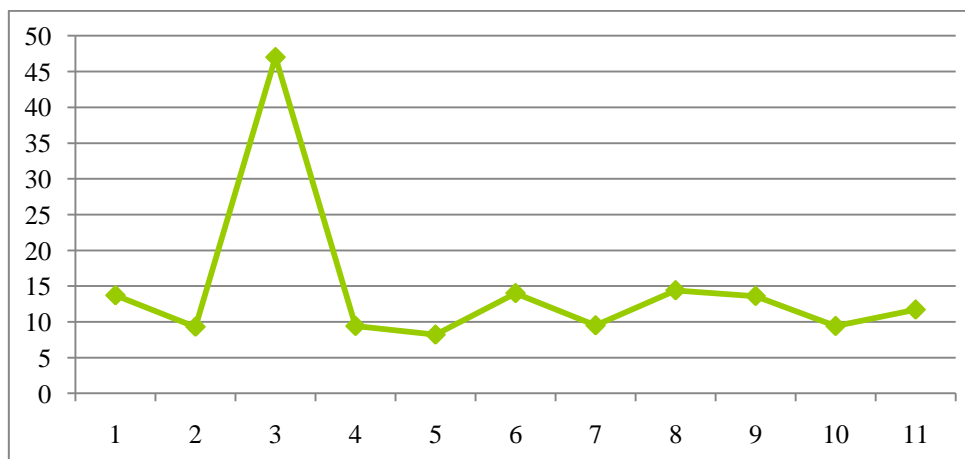
Inaczej sytuacja przedstawia się w przypadku kierunku finanse i rachunkowość na Wydziale Nauk Ekonomicznych Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. W tym przypadku dokonywano korekty w planach zajęć zgodnie z programem zamieszczonym w standardach nauczania. Czarne punkty na rys. 5 oznaczają lata, w których dokonano zmian w programach studiów. Początkowa liczba 60 godzin wykładów i 60 godzin ćwiczeń w 2002 została obniżona do odpowiednio 30 i 60 (obserwacja 5 na rys. 5). W 2007 r. dokonano kolejnej zmiany do poziomu 30 godzin wykładu i 30 godzin ćwiczeń (obserwacja 10) i w końcu w 2008 r. ustalono liczbę godzin na poziomie minimum standardu nauczania, czyli 30 podzielone na 15 godzin wykładów i 15 godzin ćwiczeń (obserwacja 11).



Rys. 5. Odsetek poszczególnych ocen z egzaminu z matematyki na Wydziale NE UE

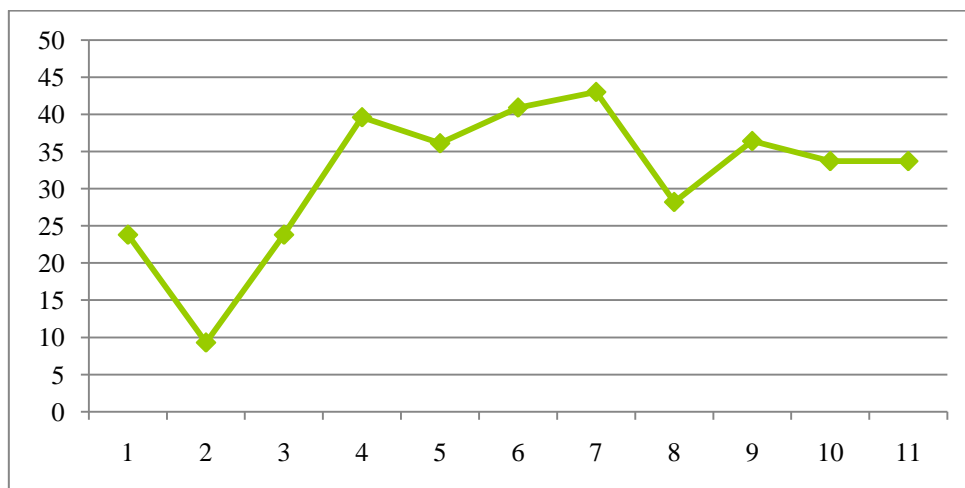
Źródło: opracowanie własne.

Analizując oceny przedstawione na rys. 5, można zauważyć zwiększenie liczby stopni z „plus” kosztem stopni wyższych o pół stopnia. W związku z tym zsumowano oceny bardzo dobre z plus dobrymi, dobre z plus dostatecznymi oraz dostateczne z niedostatecznymi i przedstawiono je na rys. 6-8.



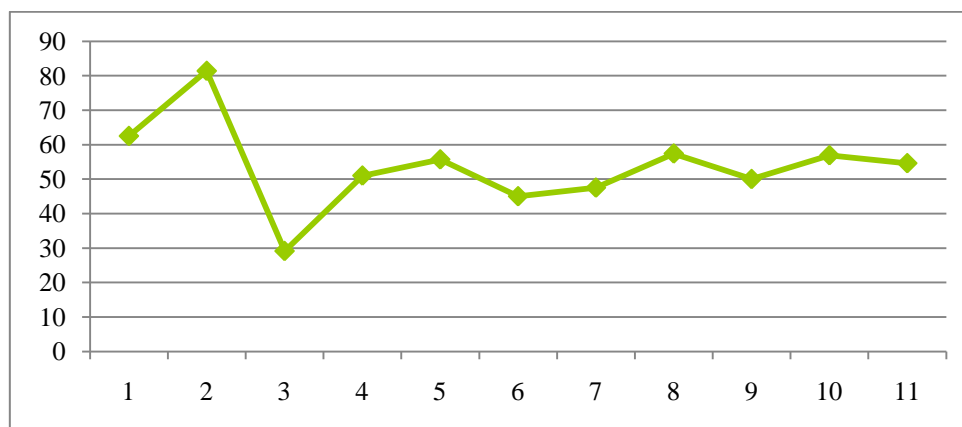
Rys. 6. Odsetek ocen bardzo dobrych i plus dobrych łącznie na Wydziale NE UE

Źródło: opracowanie własne.



Rys. 7. Odsetek ocen dobrych i plus dostatecznych łącznie na Wydziale NE UE

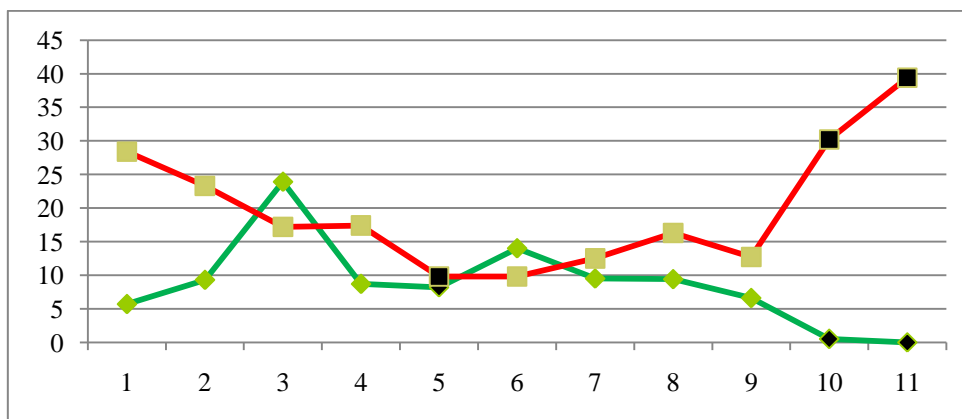
Źródło: opracowanie własne.



Rys. 8. Odsetek ocen dostatecznych i niedostatecznych łącznie na Wydziale NE UE

Źródło: opracowanie własne.

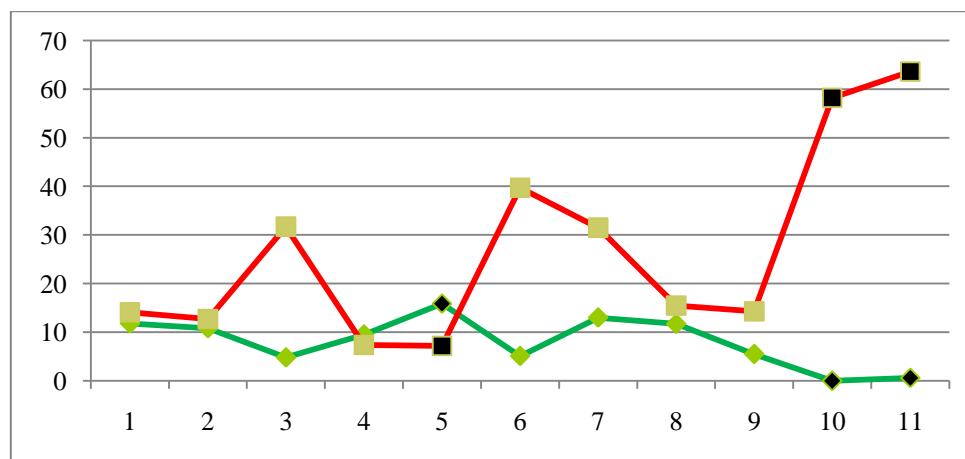
Dane przedstawione na rys. 6-8 charakteryzują się niewielką zmiennością. Może to oznaczać, iż zmiany w liczbie godzin doprowadziły do tego, że oceny wyższe zostały zastąpione ocenami o pół stopnia niższymi, prowadząc w sumie do obniżenia wyników egzaminów. Jednocześnie zauważalny jest wyraźny trend zmian ocen skrajnych, czyli niedostatecznych i bardzo dobrych. Liczba ocen bardzo dobrych maleje, natomiast niedostatecznych gwałtownie wzrasta. Zmiany te w przypadku kierunku finanse i rachunkowość Wydziału NE przedstawione zostały na rys. 9.



Rys. 9. Odsetek ocen bardzo dobrych (krzywa zielona) i niedostatecznych (krzywa czerwona) na kierunku finanse i rachunkowość Wydziału NE UE

Źródło: opracowanie własne.

Podobny wniosek można otrzymać, analizując oceny bardzo dobre i niedostateczne uzyskane przez studentów na kierunku zarządzanie Wydziału NE UE. Dane te ilustruje rys. 10.



Rys. 10. Odsetek ocen bardzo dobrych (krzywa zielona) i niedostatecznych (krzywa czerwona) na kierunku zarządzanie Wydziału NE UE

Źródło: opracowanie własne.

Ogólną tendencją reprezentowaną w standardach nauczania jest zmniejszanie łącznej liczby godzin. Prowadzi to do tego, że studenci spędzają mniej czasu w murach uczelni. Przebywając mniej na zajęciach, muszą opanować taki sam zakres materiału, jak przed wprowadzeniem zmian. W związku z tym zostaje przeniesiony akcent z pracy w szkole na pracę samodzielną. Zestawienie ocen końcowych na egzaminie z matematyki wskazuje na to, że efekty pracy własnej są mniejsze niż efekty pracy na zajęciach. Oceny końcowe uzyskiwane z przedmiotu matematyka są gorsze w przypadku kierunków, na których dokonano zmniejszenia liczby godzin. Szczególnie widoczne są zmniejszenie liczby not bardzo dobrych i przyrost ocen niedostatecznych. Wydaje się, że można dokonywać redukcji kosztem przedmiotów innych niż ilościowe. W takim wypadku praca własna może przynieść wyniki porównywalne z pracą na wykładach i ćwiczeniach. W przypadku przedmiotów ścisłych, gdzie rola prowadzącego jako osoby tłumaczącej jest zdecydowanie większa, powoduje to pogorszenie końcowych wyników uzyskiwanych przez słuchaczy.

Literatura

- Łyko J. (2007). *O standardach kształcenia*. Didactics of Mathematics 4 (8). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Str. 5-12.
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej i Sportu z dnia 18 kwietnia 2002 r. w sprawie określenia standardów nauczania dla poszczególnych kierunków studiów i poziomów kształcenia (DzU z 2002 r. Nr 116, poz. 1004).
- Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 12 lipca 2007 r. w sprawie standardów kształcenia dla poszczególnych kierunków oraz poziomów kształcenia, a także trybu tworzenia i warunków, jakie musi spełniać uczelnia, by prowadzić studia międzykierunkowe oraz makrokierunki (DzU z 2007 r. Nr 164, poz. 1166).