

„Zastosowanie symulacji komputerowych w nauczaniu makroekonomii na Wydziale Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego” – komunikat z realizacji projektu dydaktycznego

Władysława Zborowska, Mariusz Szałański

Przedstawiony w tym artykule projekt jest wynikiem dyskusji nad zastosowaniem wspomaganie komputerowego w nauczaniu ekonomii na Wydziale Zarządzania UW. Autorzy zauważają, że makroekonomia jest często postrzegana przez studentów jako przedmiot trudny i abstrakcyjny. Może jednak być przedmiotem fascynującym, gdy potrafimy wydobyć z niego te aspekty, które pozwolą młodym ludziom zrozumieć problemy nurtujące współczesne gospodarki, a przez to interesujące także przyszłych menadżerów. Według autorów kluczem do takiego rozumienia makroekonomii jest wprowadzenie nowoczesnych metod nauczania makroekonomii z zastosowaniem wspomaganie komputerowego.

1. Wstęp

Od blisko czterech lat w Zakładzie Gospodarki Rynkowej WZ UW prowadzone są prace nad możliwością wykorzystania komputerów w dydaktyce, a przedstawiony w tym artykule projekt jest wynikiem dyskusji nad zastosowaniem wspomaganie komputerowego w nauczaniu ekonomii na Wydziale Zarządzania UW. Inspiracją i wsparciem merytorycznym do przygotowania projektu służył nam prof. dr hab. Kazimierz Ryc – wieloletni wykładowca ekonomii na naszym wydziale.

Makroekonomia jest wykładana na studiach licencjackich (stacjonarnych i niestacjonarnych) na kierunkach: Zarządzanie oraz Finanse i rachunkowość. Na kierunku Zarządzanie makroekonomia jest realizowana na drugim roku w podziale na: makroekonomię 1 oraz makroekonomię 2, przy czym makroekonomia 1 obejmuje kurs podstawowy przedmiotu i prowadzona jest w formie wykładów oraz ćwiczeń – kurs kończy się oceną z egzaminu. Makroekonomia 2 prowadzona jest w formie kon-

wersatorium – obejmuje problematykę zastosowania polityki makroekonomicznej w oddziaływaniu na gospodarkę – kończy się zaliczeniem na ocenę.

Celem nauczania makroekonomii na Wydziale Zarządzania UW jest zapoznanie studentów z podstawową wiedzą teoretyczną z zakresu uwarunkowań i zależności funkcjonowania gospodarki rynkowej, oraz wyposażenie słuchaczy w adekwatne narzędzia analizy makroekonomicznej i wyrobienie umiejętności ich zastosowania w prawidłowej ocenie zmian zachodzących we współczesnej gospodarce.

Makroekonomia jest postrzegana przez studentów jako przedmiot trudny i dla wielu abstrakcyjny. Może też być przedmiotem fascynującym, gdy potrafimy wydobyć z niego te aspekty, które pozwolą młodym ludziom zrozumieć problemy nurtujące współczesne gospodarki, a przez to interesujące także przyszłych menadżerów. Według nas kluczem do takiego rozumienia makroekonomii jest wprowadzenie nowoczesnych metod nauczania makroekonomii z zastosowaniem wspomaganie komputerowego.

2. Cel i zakres merytoryczny projektu

Głównym celem naszego projektu dydaktycznego jest opracowanie i zastosowanie nowoczesnego oraz atrakcyjnego narzędzia w nauczaniu makroekonomii, jakim są symulacje komputerowe. Wychodzimy bowiem z założenia, że dzisiejsza młodzież doskonale potrafi poruszać się w przestrzeni informatycznej. Dlatego dostarczenie studentom nowoczesnego, a zarazem przyjaznego narzędzia, jakim są symulacje komputerowe, przyczyni się do lepszego zrozumienia skomplikowanych zależności makroekonomicznych i przedstawienia ich w przystępny i zrozumiały sposób.

Funkcja popytu na pieniądź				Funkcja podaży pieniądza	
$Md = ($	k_0	Y	$-$	h_0	$R) *$
	0,5	1000		2000	
$Md_{t+1} = ($	k_{0+1}	Y_{t+1}	$-$	h_{0+1}	$R) *$
	0,5	1000		2000	
				P_0	$M_s = M_0$
				1	300
				P_{0+1}	$M_{s+1} = M_{0+1}$
				1	300
Równowaga rynku pieniądza Md = Ms					
$Md =$	500	$-$	2000	R	Stopa procentowa równowagi R_e 10%
$Md_{t+1} =$	500	$-$	2000	R	R_{e+1} 10%
stany nierównowagi rynku pieniężnego					
$R_1 > R_e$					$R_1 < R_e$
$Md(R_1) = Md(0,2) =$	100				
$Md(R_2) = Md(0,05) =$	400				
$Ms - Md(R_1) =$	200	nadwyżka pieniądza			
$Ms - Md(R_2) =$	-100	niedobór pieniądza			

Tab. 1. Program komputerowy MFR WZUW 1.0. Fragment tablicy piątej – rynek pieniądza

Źródło: opracowanie własne.

2.1. Pierwsza część projektu

Składa się ona ze skryptu i programu komputerowego, które są skorelowane z programem przedmiotu Makroekonomia 1.

Skrypt zawiera podstawy teoretyczne funkcjonowania głównych rynków w gospodarce i determinanty równowagi krótkookresowej na tych rynkach. Do opisu funkcjonowania poszczególnych rynków stosujemy podejście popytowe zgodne z teorią makroekonomiczną J.M. Keynesa. Uważamy, że to podejście jest szczególnie użyteczne w objaśnianiu problemów współczesnej makroekonomii na poziomie podstawowym. Do charakterystyki poszczególnych rynków stosujemy prostą aparaturę matematyczną, a mianowicie funkcje liniowe wraz z ich interpretacją graficzną.

Układ skryptu jest tak skonstruowany, aby czytelnik mógł zapoznać się z analizowanymi problemami z punktu widzenia teoretycznego i praktycznego. Każdy bowiem rozdział opracowania zawiera podstawy teorii z zakresu omawianych zagadnień, rozwiązania przykładowych symulacji oraz zestawy symulacji do samodzielnego rozwiązania z zastosowaniem programu komputerowego.

Do skryptu dołączony jest program komputerowy składający się z siedmiu modułów dostosowanych do zagadnień omawianych w poszczególnych rozdziałach skryptu. Program napisano w przyjaznym dla użytkowników oprogramowaniu Excel; dostępny

jest na stronie internetowej Wydawnictwa Naukowego WZ UW.

2.2. Część druga projektu

Część druga projektu dydaktycznego dostosowana jest do programu realizowanego w ramach Makroekonomii 2. Dotyczy ona zastosowania polityki makroekonomicznej w oddziaływaniu na gospodarkę. Na drugą część projektu także składają się skrypt i odpowiedni program komputerowy. W skrypcie opisujemy zastosowanie różnych wariantów polityki mix do rozwiązywania określonych problemów makroekonomicznych. W warstwie metodologicznej opieramy się na makroekonomicznych modelach równowagi krótkookresowej w odniesieniu do gospodarki zamkniętej i otwartej. Przedstawiane modele pozwalają także ocenić efektywność prowadzonej polityki makroekonomicznej i zrozumieć jej ograniczenia w kontekście zmieniającej się koniunktury w kraju i za granicą.

Do skryptu dołączony jest odpowiedni program z symulacjami komputerowymi polityki makroekonomicznej – powiązany modułowo z poszczególnymi rozdziałami opracowania. Symulacje komputerowe polityki makroekonomicznej objaśniają mechanizmy dochodzenia gospodarki do równowagi, wskazują na rolę państwa w przywracaniu równowagi na odpowiednim poziomie dochodu i produkcji. Zastosowanie w dydaktyce symulacji kom-

GOSPODARKA ZAMKNIĘTA-PELNA		MODEL IS-LM-WZUW®		Zborowska-Szalański ©		Projekt i wykonanie programu M.Szalański Pomysł i opieka merytoryczna: W.Zborowska	
$C = C_0 + c \cdot (Y-NT)$	C_0 200 $\Delta\%$ 0,8 $\Delta\%$ 0,2	C_{0+1} 0% 0,2 $\Delta\%$ 0%	C_{1+1} 200 0,8	$NT = t \cdot Y$	t 0,2 $\Delta\%$ 0%	t_{+1} 0,2	
$I = I_0 - d \cdot R$	I_0 100 $\Delta\%$ 1500 $\Delta\%$ 0%	I_{0+1} 0% 0,1 $\Delta\%$ 0%	I_{1+1} 100 1500	$G = G_0$	G_0 100 $\Delta\%$ 100%	G_{0+1} 200	
Mnożnik inwestycyjny	$mi_0 = 2,7778$	$mi_{0+1} = 2,7778$	$\Delta\%$ 0%	mi_{0+1} 2,7778	$\Delta\%$ 0%		
Mnożnik podatkowy	$mt_0 = -2,222$	$mt_{0+1} = -2,2222$	$\Delta\%$ 0%	mt_{0+1} -2,2222	$\Delta\%$ 0%		
Równanie krzywej IS_0	$Y = 1111 - 4166,7 R$	Równanie krzywej IS_{0+1}	$Y = 1388,9 - 4166,67 R$				
Równanie krzywej LM_0	$Y = 1000 + 5000 R$	Równanie krzywej LM_{0+1}	$Y = 1000 + 5000 R$				
Rozwiązanie układu równań $IS_0 \cdot LM_0$	$R_0 = 0,01212$	$R_{0+1} = 0,01212$	$\Delta\%$ 1,2%	R_0 0,01212	$\Delta\%$ 1,2%	R_{0+1} 0,01212	
Rozwiązanie układu równań $IS_{0+1} \cdot LM_{0+1}$	$R_{0+1} = 0,04242$	$R_{0+1} = 0,04242$	$\Delta\%$ 4,24%	R_{0+1} 0,04242	$\Delta\%$ 4,24%	R_{0+1} 0,04242	
	$C_E = 878,788$	$C_{E+1} = 875,758$	$\Delta\%$ -0,34%	C_E 878,788	$\Delta\%$ -0,34%	C_{E+1} 875,758	
	$I_E = 4166,67$	$I_{E+1} = 4166,67$	$\Delta\%$ 0%	I_E 4166,67	$\Delta\%$ 0%	I_{E+1} 4166,67	
	$D_E = 5000$	$D_{E+1} = 5000$	$\Delta\%$ 0%	D_E 5000	$\Delta\%$ 0%	D_{E+1} 5000	
	$Y_0 = 1061$	$Y_{0+1} = 1212$	$\Delta\%$ 14%	Y_0 1061	$\Delta\%$ 14%	Y_{0+1} 1212	
	$IS_0 - LM_{0+1}$	$IS_{0+1} - LM_0$	$\Delta\%$ -112	$IS_0 - LM_{0+1}$ 1061	$\Delta\%$ -112	$IS_{0+1} - LM_0$ 1212	
	$R_0 = 0,012$	$R_{0+1} = 0,042$	$\Delta\%$ 340%	R_0 0,012	$\Delta\%$ 340%	R_{0+1} 0,042	
	$Y_{0+1} = 1061$	$Y_0 = 1212$	$\Delta\%$ -14%	Y_{0+1} 1061	$\Delta\%$ -14%	Y_0 1212	

Tab. 2. Program komputerowy IS-LM WZUW v 1.0. Fragment tablicy trzeciej – gospodarka trójpodmiotowa zamknięta

Źródło: opracowanie własne.

puterowych polityki makroekonomicznej przybliża studentom praktyczne aspekty i dylematy towarzyszące wyborowi adekwatnego typu polityki mix, dostosowanego do rozwiązania najważniejszych problemów, z którymi borykają się współczesne gospodarki.

3. Przykłady zastosowania symulacji komputerowych do rozwiązywania problemów makroekonomicznych

Przedstawiamy dwa przykłady wykorzystania symulacji komputerowych na zajęciach z makroekonomii.

Przykład pierwszy związany jest z zastosowaniem symulacji komputerowych w opisie funkcjonowania makroekonomicznych modeli rynków. Przedstawiamy analizę funkcjonowania rynku towarowego w gospodarce dwu podmiotowej zamkniętej.

Analizujemy wpływ wzrostu inwestycji przedsiębiorstw na dochód i produkcję gwarantujące równowagę na tym rynku. Ilustruje to przykład przedstawiony w tabelicy 3. Zakładamy, że przedsiębiorstwa zwiększą wydatki inwestycyjne w następnym okresie o 50 jednostek. Widzimy, że nastąpił wzrost popytu globalnego o 50., co spowodowało

wzrost produkcji i dochodu równowagi z 1200 do 1400 jednostek.

Model pozwala dokonać obliczenia nowego dochodu równowagi z zastosowaniem jednocześnie dwóch warunków opisujących ten stan. Na układach współrzędnych przedstawiona jest interpretacja graficzna stanu równowagi na rynku towarowym w tym modelu z uwzględnieniem dwóch kryteriów równowagi. Możemy także śledzić przemieszczanie się linii odpowiednich funkcji zgodnie ze zmianą ich równań. I tak, w naszym przykładzie linia popytu globalnego przesuwana się równolegle na lewo do góry o 50 jednostek i w przecięciu z linią 45 stopni, wyznacza nowy poziom dochodu i produkcji zapewniające równowagę. Podobnie na poniższym rysunku pozioma linia wydatków inwestycyjnych przesuwana się równolegle do góry o 50 jednostek i w punkcie przecięcia z linią oszczędności wyznacza nowy poziom dochodu równowagi.

Drugi przykład dotyczy zastosowania symulacji polityki makroekonomicznej. Przeanalizujemy przykład ilustrujący zastosowanie polityki makroekonomicznej łagodzącej skutki utrzymującej się recesji za granicą. W tym celu korzystamy z modelu gospodarki otwartej z sektorem wymiany towarowej z zagranicą. Zakładamy, że

<p>Funkcja konsumpcji</p> $C = C_0 + c_0 * Y$ <p style="text-align: center;">200 0,75</p> $C_{+1} = C_{0+1} + c_{+1} * Y$ <p style="text-align: center;">200 0,75</p> <p>Funkcja oszczędności</p> $S = Y - C = -C_0 + (1 - c_0) * Y$ <p style="text-align: center;">-200 0,25</p> $S_{+1} = Y - C_{+1} = -C_{0+1} + (1 - c_{+1}) * Y$ <p style="text-align: center;">-200 0,25</p> <p>$s = 1 - c$</p> <p>Funkcja inwestycji</p> $I = I_0$ <p style="text-align: center;">100</p> $I_{+1} = I_{0+1}$ <p style="text-align: center;">150</p> <p>Popyt globalny</p> $AD = C + I = 300 + 0,75 Y$ <p>Popyt globalny</p> $AD_{+1} = C_{+1} + I_{+1} = 350 + 0,75 Y$	<p>RÓWNOWAGA MAKROEKONOMICZNA</p> <p>Pierwszy rodzaj warunku równowagi</p> <p style="text-align: center;">$Y = AD$</p> <p>Y, AD Y, AD_{+1}</p> <p>$Y_{e0} = 1200$ $Y_{e1} = 1400$</p> <p>Drugi rodzaj warunku równowagi</p> <p style="text-align: center;">$I = S$</p> <p>100 = -200 + 0,25 * Y</p> <p style="text-align: right;">150 = -200 + 0,25 * Y</p> <p>I, S I_{+1}, S_{+1}</p> <p>$Y_{e0} = 1200$ $Y_{e1} = 1400$</p> <p>mnożnik wydatkowy</p> <p>$m_w = 1/(1 - c_0) = 4$</p> <p>$m_{w+1} = 1/(1 - c_{+1}) = 4$</p>
---	--

Tab. 3. Program komputerowy MFR WZUW v 1.0. Fragment tabelicy pierwszej – rynek towarowy w gospodarce dwupodmiotowej zamkniętej

Źródło: opracowanie własne.

GOSPODARKA SŁABO OTWARTA		MODEL IS-LM-WZUW @		Zborowska-Szalański ©	Projekt i wykonanie programu: M. Szalański																							
$C = C_0 + c \cdot (Y - NT)$ <table border="1"> <tr><td>300</td><td>Δ%</td><td>0,8</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>C_{0+1}</td><td>0%</td><td>c_{+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>300</td><td></td><td>0,8</td><td></td></tr> </table>						300	Δ%	0,8	Δ%	C_{0+1}	0%	c_{+1}	0%	300		0,8												
300	Δ%	0,8	Δ%																									
C_{0+1}	0%	c_{+1}	0%																									
300		0,8																										
Rynek towarowy / Równowaga towarowa $NT = t \cdot Y$ <table border="1"> <tr><td>0,2</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>t_{+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>0,2</td><td></td></tr> </table>						0,2	Δ%	t_{+1}	0%	0,2																		
0,2	Δ%																											
t_{+1}	0%																											
0,2																												
$I = I_0 - d \cdot R$ <table border="1"> <tr><td>200</td><td>Δ%</td><td>1500</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>I_{0+1}</td><td>0%</td><td>d_{+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>1500</td><td></td></tr> </table>						200	Δ%	1500	Δ%	I_{0+1}	0%	d_{+1}	0%	200		1500												
200	Δ%	1500	Δ%																									
I_{0+1}	0%	d_{+1}	0%																									
200		1500																										
$G = G_0$ <table border="1"> <tr><td>200</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>G_{0+1}</td><td>-20%</td></tr> <tr><td>160</td><td></td></tr> </table>						200	Δ%	G_{0+1}	-20%	160																		
200	Δ%																											
G_{0+1}	-20%																											
160																												
$NX = X_0 - m \cdot Y - n \cdot R$ <table border="1"> <tr><td>100</td><td>Δ%</td><td>0,04</td><td>Δ%</td><td>500</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>X_{0+1}</td><td>0%</td><td>m_{+1}</td><td>0%</td><td>n_{0+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td>0,04</td><td></td><td>500</td><td></td></tr> </table>						100	Δ%	0,04	Δ%	500	Δ%	X_{0+1}	0%	m_{+1}	0%	n_{0+1}	0%	100		0,04		500						
100	Δ%	0,04	Δ%	500	Δ%																							
X_{0+1}	0%	m_{+1}	0%	n_{0+1}	0%																							
100		0,04		500																								
Rynek pieniądza / równowaga pieniężna $Md = (k \cdot Y - h \cdot R) \cdot P$ <table border="1"> <tr><td>0,5</td><td>Δ%</td><td>2000</td><td>Δ%</td><td>1</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>k_{0+1}</td><td>0%</td><td>h_{0+1}</td><td>0%</td><td></td><td>0%</td></tr> <tr><td>0,5</td><td></td><td>2000</td><td></td><td>1</td><td></td></tr> </table>						0,5	Δ%	2000	Δ%	1	Δ%	k_{0+1}	0%	h_{0+1}	0%		0%	0,5		2000		1						
0,5	Δ%	2000	Δ%	1	Δ%																							
k_{0+1}	0%	h_{0+1}	0%		0%																							
0,5		2000		1																								
$MS = M_0$ <table border="1"> <tr><td>550</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>M_{0+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>550</td><td></td></tr> </table>						550	Δ%	M_{0+1}	0%	550																		
550	Δ%																											
M_{0+1}	0%																											
550																												
Monożnik inwestycyjny $mI_0 = 2,78$ $mI_{0+1} = 2,778$ Δ% 0% Mnożnik podatkowy $mt_0 = -2,2$ $mt_{0+1} = -2,22$ Δ% 0%																												
Równanie krzywej IS_0 $Y = 2000 - 5000 R$ Równanie krzywej LM_0 $Y = 1100 + 4000 R$																												
Równanie krzywej IS_{0+1} $Y = 1900 - 5000 R$ Równanie krzywej LM_{0+1} $Y = 1100 + 4000 R$																												
Rozwiązanie układu równań $IS_0 \cdot LM_0$ <table border="1"> <tr><td>R_0</td><td>Y_0</td><td>C_E</td><td>I_E</td><td>D_E</td><td>R_0</td><td>Y_{0+1}</td></tr> <tr><td>10,0%</td><td>0,1</td><td>1500</td><td>1260</td><td>50</td><td>-100</td><td>0,1</td><td>1500</td></tr> <tr><td></td><td>Δ%</td><td>Δ%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						R_0	Y_0	C_E	I_E	D_E	R_0	Y_{0+1}	10,0%	0,1	1500	1260	50	-100	0,1	1500		Δ%	Δ%					
R_0	Y_0	C_E	I_E	D_E	R_0	Y_{0+1}																						
10,0%	0,1	1500	1260	50	-100	0,1	1500																					
	Δ%	Δ%																										
Rozwiązanie układu równań $IS_{0+1} \cdot LM_{0+1}$ <table border="1"> <tr><td>R_{0+1}</td><td>Y_{0+1}</td><td>C_{E+1}</td><td>I_{E+1}</td><td>D_E</td><td>R_{0+1}</td><td>Y_0</td></tr> <tr><td>8,89%</td><td>0,089</td><td>1456</td><td>1232</td><td>66,7</td><td>-131</td><td>0,089</td><td>1456</td></tr> <tr><td></td><td>Δ%</td><td>Δ%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						R_{0+1}	Y_{0+1}	C_{E+1}	I_{E+1}	D_E	R_{0+1}	Y_0	8,89%	0,089	1456	1232	66,7	-131	0,089	1456		Δ%	Δ%					
R_{0+1}	Y_{0+1}	C_{E+1}	I_{E+1}	D_E	R_{0+1}	Y_0																						
8,89%	0,089	1456	1232	66,7	-131	0,089	1456																					
	Δ%	Δ%																										

Tab. 4. Program komputerowy IS-LM WZUW v 1.0. Fragment tablicy pierwszej – gospodarka zamknięta

Źródło: opracowanie własne.

w wyniku recesji za granicą w następnym okresie eksport spada.

W wyniku spadku eksportu zmniejszył się popyt globalny i spadła produkcja krajowa o 3%, z 1500 do 1456 jednostek. W celu złagodzenia skutków recesji za granicą rząd postanowił zastosować ekspansywną politykę fiskalną, zwiększając wydatki budżetowe o 50.

W wyniku działań rządu zwiększył się popyt krajowy i wzrosła produkcja z 1500 do 1511 jednostek, czyli o 1%. W analizie graficznej odzwierciedleniem zastosowania ekspansywnej polityki fiskalnej przez rząd jest przesunięcie na prawo do góry krzywej IS. Konsekwencją zwiększonych wydatków rządu jest zmniejszenie się skali nadwyżki budżetowej ze 100 do 52,2 jednostek.

GOSPODARKA SŁABO OTWARTA		MODEL IS-LM-WZUW @		Zborowska-Szalański ©	Projekt i wykonanie programu: M. Szalański																							
$C = C_0 + c \cdot (Y - NT)$ <table border="1"> <tr><td>300</td><td>Δ%</td><td>0,8</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>C_{0+1}</td><td>0%</td><td>c_{+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>300</td><td></td><td>0,8</td><td></td></tr> </table>						300	Δ%	0,8	Δ%	C_{0+1}	0%	c_{+1}	0%	300		0,8												
300	Δ%	0,8	Δ%																									
C_{0+1}	0%	c_{+1}	0%																									
300		0,8																										
Rynek towarowy / Równowaga towarowa $NT = t \cdot Y$ <table border="1"> <tr><td>0,2</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>t_{+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>0,2</td><td></td></tr> </table>						0,2	Δ%	t_{+1}	0%	0,2																		
0,2	Δ%																											
t_{+1}	0%																											
0,2																												
$I = I_0 - d \cdot R$ <table border="1"> <tr><td>200</td><td>Δ%</td><td>1500</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>I_{0+1}</td><td>0%</td><td>d_{+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>200</td><td></td><td>1500</td><td></td></tr> </table>						200	Δ%	1500	Δ%	I_{0+1}	0%	d_{+1}	0%	200		1500												
200	Δ%	1500	Δ%																									
I_{0+1}	0%	d_{+1}	0%																									
200		1500																										
$G = G_0$ <table border="1"> <tr><td>200</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>G_{0+1}</td><td>-20%</td></tr> <tr><td>160</td><td></td></tr> </table>						200	Δ%	G_{0+1}	-20%	160																		
200	Δ%																											
G_{0+1}	-20%																											
160																												
$NX = X_0 - m \cdot Y - n \cdot R$ <table border="1"> <tr><td>100</td><td>Δ%</td><td>0,04</td><td>Δ%</td><td>500</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>X_{0+1}</td><td>0%</td><td>m_{+1}</td><td>0%</td><td>n_{0+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>100</td><td></td><td>0,04</td><td></td><td>500</td><td></td></tr> </table>						100	Δ%	0,04	Δ%	500	Δ%	X_{0+1}	0%	m_{+1}	0%	n_{0+1}	0%	100		0,04		500						
100	Δ%	0,04	Δ%	500	Δ%																							
X_{0+1}	0%	m_{+1}	0%	n_{0+1}	0%																							
100		0,04		500																								
Rynek pieniądza / równowaga pieniężna $Md = (k \cdot Y - h \cdot R) \cdot P$ <table border="1"> <tr><td>0,5</td><td>Δ%</td><td>2000</td><td>Δ%</td><td>1</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>k_{0+1}</td><td>0%</td><td>h_{0+1}</td><td>0%</td><td></td><td>0%</td></tr> <tr><td>0,5</td><td></td><td>2000</td><td></td><td>1</td><td></td></tr> </table>						0,5	Δ%	2000	Δ%	1	Δ%	k_{0+1}	0%	h_{0+1}	0%		0%	0,5		2000		1						
0,5	Δ%	2000	Δ%	1	Δ%																							
k_{0+1}	0%	h_{0+1}	0%		0%																							
0,5		2000		1																								
$MS = M_0$ <table border="1"> <tr><td>550</td><td>Δ%</td></tr> <tr><td>M_{0+1}</td><td>0%</td></tr> <tr><td>550</td><td></td></tr> </table>						550	Δ%	M_{0+1}	0%	550																		
550	Δ%																											
M_{0+1}	0%																											
550																												
Monożnik inwestycyjny $mI_0 = 2,78$ $mI_{0+1} = 2,778$ Δ% 0% Mnożnik podatkowy $mt_0 = -2,2$ $mt_{0+1} = -2,22$ Δ% 0%																												
Równanie krzywej IS_0 $Y = 2000 - 5000 R$ Równanie krzywej LM_0 $Y = 1100 + 4000 R$																												
Równanie krzywej IS_{0+1} $Y = 1900 - 5000 R$ Równanie krzywej LM_{0+1} $Y = 1100 + 4000 R$																												
Rozwiązanie układu równań $IS_0 \cdot LM_0$ <table border="1"> <tr><td>R_0</td><td>Y_0</td><td>C_E</td><td>I_E</td><td>D_E</td><td>R_0</td><td>Y_{0+1}</td></tr> <tr><td>10,0%</td><td>0,1</td><td>1500</td><td>1260</td><td>50</td><td>-100</td><td>0,1</td><td>1500</td></tr> <tr><td></td><td>Δ%</td><td>Δ%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						R_0	Y_0	C_E	I_E	D_E	R_0	Y_{0+1}	10,0%	0,1	1500	1260	50	-100	0,1	1500		Δ%	Δ%					
R_0	Y_0	C_E	I_E	D_E	R_0	Y_{0+1}																						
10,0%	0,1	1500	1260	50	-100	0,1	1500																					
	Δ%	Δ%																										
Rozwiązanie układu równań $IS_{0+1} \cdot LM_{0+1}$ <table border="1"> <tr><td>R_{0+1}</td><td>Y_{0+1}</td><td>C_{E+1}</td><td>I_{E+1}</td><td>D_E</td><td>R_{0+1}</td><td>Y_0</td></tr> <tr><td>8,89%</td><td>0,089</td><td>1456</td><td>1232</td><td>66,7</td><td>-131</td><td>0,089</td><td>1456</td></tr> <tr><td></td><td>Δ%</td><td>Δ%</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>						R_{0+1}	Y_{0+1}	C_{E+1}	I_{E+1}	D_E	R_{0+1}	Y_0	8,89%	0,089	1456	1232	66,7	-131	0,089	1456		Δ%	Δ%					
R_{0+1}	Y_{0+1}	C_{E+1}	I_{E+1}	D_E	R_{0+1}	Y_0																						
8,89%	0,089	1456	1232	66,7	-131	0,089	1456																					
	Δ%	Δ%																										

Tab. 5. Program komputerowy IS-LM WZUW v 1.0. Fragment tablicy – gospodarka otwarta z sektorem wymiany towarowej z zagranicą

Źródło: opracowanie własne.

4. Zakończenie. Wykorzystanie symulacji komputerowych w praktyce dydaktycznej

Zastosowanie wspomagania komputerowego w nauczaniu makroekonomii umożliwia zwiększenie aktywności studentów na zajęciach. Istnieje możliwość przeprowadzania symulacji indywidualnie i w zespołach. Proponowana forma zajęć jest atrakcyjniejsza dla słuchaczy – pozwala lepiej interpretować skomplikowane współzależności makroekonomiczne. Każde zadanie symulacyjne ma wyraźnie sprecyzowany cel, który powinien być osiągnięty przez zastosowanie odpowiedniego rozwiązania.

Zajęcia z makroekonomii 2, prowadzone w formie konwersatorium, z natury rzeczy wymagają aktywnego uczestnictwa wszystkich słuchaczy w procesie dydaktycznym. Symulacje komputerowe niezwykle ułatwiają wzrost aktywności studentów na zajęciach. W przypadku symulacji komputerowych polityki makroekonomicznej studenci są wyposażeni w kryteria pozwalające ocenić efektywność wybranego wariantu polityki. Pozwala to na prezentację na zajęciach różnych rozwiązań danego problemu i wybór najlepszego wariantu.

Symulacje komputerowe polityki makroekonomicznej z powodzeniem mogą być wykorzystywane w nauczaniu także polityki gospodarczej na studiach magisterskich oraz na studiach podyplomowych w ramach przedmiotu Makroekonomiczne otoczenie biznesu.

Jesteśmy świadomi licznych niedoskonałości naszego projektu, chociaż wdrożenie go do praktyki dydaktycznej było poprzedzone pilotażem, a jego wyniki staraliśmy

się uwzględnić zarówno w skryptach, jak i w symulacjach komputerowych.

Informacje o autorach

Doc. dr Władysława Zborowska – Katedra Gospodarki Narodowej, Wydział Zarządzania UW.
E-mail: wzborowska@mail.wz.uw.edu.pl

Dr Mariusz Szałański – Zakład Metod Matematycznych i Statystycznych Zarządzania, Wydział Zarządzania UW.
E-mail: mszalancki@mail.wz.uw.edu.pl

Bibliografia

Zborowska, W. 2006. *Modele makroekonomiczne, prezentacja – materiał dydaktyczny*, Warszawa: Zakład Gospodarki Rynkowej, Wydział Zarządzania UW.

Zborowska, W., Szałański, M. 2008. *Polityka mieszana w makroekonomicznych modelach równowagi krótkookresowej. Symulacje komputerowe*. Warszawa: Wyd. Wydziału Zarządzania UW.

Zborowska, W., Szałański, M. 2009. Computer simulations of macroeconomic policy in economic education of managers, using The Warsaw University School of Management. IS-LM software. w: Bielecki W.T., Wardaszkowski M. (red.) *Games and simulation in business learning and teaching*, Warszawa: Academic and Professional Press, Kozminski University.

Zborowska, W., Szałański, W. 2009, złożone do druku. *Makroekonomiczne modele funkcjonowania rynków w gospodarce. Symulacje komputerowe*, Warszawa: Wyd. Naukowe Wydziału Zarządzania UW.

Zborowska, W., Szałański, M. (2008) *Program komputerowy IS-LM v.1.17*, Warszawa: Wydział Zarządzania UW.

Zborowska, W., Szałański, M. (2009) *Program komputerowy MFR v.1.0*. Warszawa: Wydział Zarządzania UW.