



Krzysztof Malaga

Mikroekonomia

Oswajanie z matematyką

Wydanie 2.



Wydawnictwo C.H. Beck

Mikroekonomia

Autor

Krzysztof Malaga

Mikroekonomia



Wydawnictwo C.H. Beck
Warszawa 2012

Wydawca: Joanna Perzyńska
Redakcja merytoryczna: Grażyna Nowak
Projekt okładki i stron tytułowych: Ireneusz Gawliński
Ilustracja na okładce: Ireneusz Gawliński

Recenzent: prof. dr hab. Tomasz Tokarski

Seria: Ekonomia

Złożono programem T_EX



© Wydawnictwo C.H. Beck 2012

Wydawnictwo C.H. Beck Sp. z o.o.
ul. Bonifraterska 17, 00-203 Warszawa

Skład i łamanie: Wydawnictwo C.H. Beck
Druk i oprawa: Interdruk, Warszawa

ISBN 978-83-255-4320-4



e-book: 978-83-255-4321-1

Spis treści

| | |
|--|-----|
| Ważniejsze oznaczenia | 7 |
| Wprowadzenie | 9 |
| Rozdział 1. Racjonalność wyborów dokonywanych przez pojedynczych konsumentów | 17 |
| 1.1. Pojęcia wstępne | 18 |
| 1.2. Funkcja użyteczności | 24 |
| 1.3. Substytucja, neutralność i komplementarność towarów konsumpcyjnych | 35 |
| 1.4. Funkcja popytu Marshalla | 43 |
| 1.5. Funkcja popytu Hicksa | 61 |
| 1.6. Substytucyjne i dochodowe efekty zmiany cen towarów | 73 |
| Podstawowe pojęcia i zagadnienia | 77 |
| Pytania | 78 |
| Zadania | 79 |
| Rozdział 2. Racjonalność wyborów dokonywanych przez zbiorowość konsumentów | 81 |
| 2.1. Prosty model wymiany | 82 |
| 2.2. Statyczny model Arrowa-Hurwicza | 89 |
| 2.3. Dynamiczny model Arrowa-Hurwicza | 100 |
| Podstawowe pojęcia i zagadnienia | 108 |
| Pytania | 108 |
| Zadania | 109 |
| Rozdział 3. Racjonalność wyborów dokonywanych przez pojedynczych producentów | 113 |
| 3.1. Przestrzeń produkcyjna i funkcja produkcji | 114 |
| 3.2. Substytucyjność i komplementarność czynników produkcji | 117 |
| 3.3. Finansowe i technologiczne aspekty działalności przedsiębiorstwa | 120 |
| 3.4. Przedsiębiorstwo działające w warunkach konkurencji doskonałej – strategia długookresowa | 124 |
| 3.5. Przedsiębiorstwo działające w warunkach konkurencji doskonałej – strategia krótkookresowa | 139 |
| 3.6. Przedsiębiorstwo działające w warunkach monopolu – strategia długookresowa | 155 |
| 3.7. Przedsiębiorstwo działające w warunkach monopolu – strategia krótkookresowa | 166 |

| | |
|---|------------|
| Podstawowe pojęcia i zagadnienia | 179 |
| Pytania | 180 |
| Zadania | 181 |
| Rozdział 4. Racjonalność wyborów dokonywanych przez zbiorowość producentów przy określonej egzogenicznie funkcji popytu na produkt | 185 |
| 4.1. Przedsiębiorstwo działające w warunkach konkurencji doskonałej – ustalanie optymalnego poziomu produkcji | 186 |
| 4.2. Przedsiębiorstwo monopolistyczne – ustalanie optymalnego poziomu ceny produktu i wielkości produkcji | 197 |
| 4.3. Dyskryminacja cenowa dokonywana przez przedsiębiorstwo monopolistyczne na dwóch różnych rynkach | 207 |
| 4.4. Konkurencja ilościowa i cenowa w warunkach duopolu | 218 |
| 4.4.1. Model duopolu i równowaga w modelu duopolu Cournota | 219 |
| 4.4.2. Model duopolu i równowaga w modelu duopolu Stackelberga | 228 |
| 4.4.3. Analiza porównawcza modeli duopolu Cournota i Stackelberga | 235 |
| 4.4.4. Model duopolu i równowaga w modelu duopolu Bertranda | 243 |
| Podstawowe pojęcia i zagadnienia | 251 |
| Pytania | 252 |
| Zadania | 253 |
| Rozdział 5. Racjonalność wyborów dokonywanych przez zbiorowości producentów i konsumentów | 259 |
| 5.1. Statyczny model rynku z egzogenicznymi funkcjami popytu i podaży | 259 |
| 5.2. Dynamiczny model rynku dwóch produktów z egzogenicznymi funkcjami popytu i podaży | 263 |
| 5.3. Statyczny model Arrowa-Debreu-McKenziego | 267 |
| 5.4. Dynamiczny model Arrowa-Debreu-McKenziego | 275 |
| Podstawowe pojęcia i zagadnienia | 283 |
| Pytania | 284 |
| Zadania | 284 |
| Zakończenie | 287 |
| Aneks matematyczny | 291 |
| A.1. Elementy logiki i teorii zbiorów | 291 |
| A.2. Algebra liniowa | 293 |
| A.3. Analiza matematyczna | 294 |
| A.4. Równania różnicowe i różniczkowe | 306 |
| Bibliografia | 309 |
| Słowniczek | 311 |
| Indeks pojęć | 325 |

Ważniejsze oznaczenia

| | |
|---|--|
| \forall | - kwantyfikator ogólny – „dla każdego” |
| \exists | - kwantyfikator szczegółowy – „istnieje” |
| \exists_1 | - kwantyfikator szczegółowy – „istnieje dokładnie jeden” |
| $\exists_{\geq 1}$ | - kwantyfikator szczegółowy – „istnieje co najmniej jeden” |
| \neg | - negacja – „nieprawda, że” |
| \wedge | - koniunkcja – „i” |
| \vee | - alternatywa – „lub” |
| \Rightarrow | - implikacja – „to” |
| \Leftrightarrow | - równoważność – „wtedy i tylko wtedy” |
| $a, x \in R^1$ | - liczby, skalary |
| A, X | - zbiory |
| $\mathbf{a} = (a_1, a_2, \dots, a_n) \in R_+^n$ | - wektor parametrów |
| $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n) \in R_+^n$ | - wektor zmiennych |
| \sim | - relacja indyferencji (obojętności) |
| $\mathbf{x} \sim \mathbf{y}$ | - wektor \mathbf{x} jest indyferentny wobec wektora \mathbf{y} |
| \mathbf{A}, \mathbf{X} | - macierze (o wymiarach $m \times n$) o m wierszach i n kolumnach |
| \succ | - relacja silnej preferencji |
| $\mathbf{x} \succ \mathbf{y}$ | - wektor \mathbf{x} jest silnie preferowany nad wektorem \mathbf{y} |
| \succsim | - relacja słabej preferencji |
| $\mathbf{x} \succsim \mathbf{y}$ | - wektor \mathbf{x} jest (słabo) preferowany nad wektorem \mathbf{y} |
| R^1 | - zbiór liczb rzeczywistych |
| R_+^1 | - zbiór liczb rzeczywistych nieujemnych |
| $\text{int } R_+^1$ | - zbiór liczb rzeczywistych dodatnich |
| $R^n = R^1 \times R^1 \times \dots \times R^1$ | - przestrzeń n -wymiarowa |

| | |
|--|---|
| $R_+^n = \{\mathbf{x} \in R^n \mathbf{x} \geq \mathbf{0}\} \subset R^n$ | - nieujemny orthant (podprzestrzeń) przestrzeni R^n |
| $\text{int } R_+^n \subset R_+^n$ | - wnętrze przestrzeni R_+^n |
| $f: X \rightarrow Y$ | - funkcja |
| X | - dziedzina funkcji (zbiór argumentów funkcji) |
| Y | - przeciwdziedzina funkcji (zbiór wartości funkcji) |
| $y = f(x)$ | - skalarna funkcja jednej zmiennej |
| x | - zmienna niezależna (argument funkcji) |
| y | - zmienna zależna (wartość funkcji) |
| $y = f(x_1, x_2)$ | - skalarna funkcja dwóch zmiennych |
| x_1, x_2 | - zmienne niezależne (argumenty funkcji) |
| $\frac{dy}{dx}, y', f'(x)$ | - pochodna pierwszego rzędu (stopnia) dla funkcji $y = f(x)$ |
| $\frac{d^2y}{dx^2}, y'', f''(x)$ | - pochodna drugiego rzędu (stopnia) funkcji $y = f(x)$ |
| $\frac{\partial y}{\partial x_i}, \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_i}$ | - pochodne cząstkowe pierwszego rzędu (stopnia) funkcji $y = f(x_1, x_2)$ względem zmiennej $x_i, i = 1, 2$ |
| $\frac{\partial^2 f(x_1, x_2)}{\partial x_i \partial x_j}, \frac{\partial^2(x_1, x_2)}{\partial x_i^2}, i, j = 1, 2$ | - pochodne cząstkowe drugiego rzędu (stopnia) dla funkcji $y = f(x_1, x_2)$ |
| $H(x_1, x_2) = \begin{bmatrix} \frac{\partial^2 f(x_1, x_2)}{\partial x_1^2} & \frac{\partial^2(x_1, x_2)}{\partial x_1 \partial x_2} \\ \frac{\partial^2 f(x_1, x_2)}{\partial x_2 \partial x_1} & \frac{\partial^2(x_1, x_2)}{\partial x_2^2} \end{bmatrix}$ | - hesjan, symetryczna macierz pochodnych cząstkowych drugiego rzędu funkcji $y = f(x_1, x_2)$ |
| $\left. \frac{df(x)}{dx} \right _{x=\bar{x}}$ | - wartość pochodnej funkcji jednej zmiennej w punkcie \bar{x} |
| $\left. \frac{\partial f(x_1, x_2)}{\partial x_i} \right _{\mathbf{x}=\bar{\mathbf{x}}}$ | - wartość pochodnej cząstkowej pierwszego rzędu funkcji dwóch zmiennych w punkcie $\bar{\mathbf{x}} = (\bar{x}_1, \bar{x}_2)$ |
| $\langle \mathbf{p}, \mathbf{x} \rangle = \sum_{i=1}^2 p_i x_i$ | - iloczyn skalarny dwóch wektorów $\mathbf{p}, \mathbf{x} \in R_+^2$ |
| $\det(\mathbf{A})$ lub $ \mathbf{A} $ | - wyznacznik macierzy \mathbf{A} |
| $d_E(\mathbf{x}^1, \mathbf{x}^2) = \left(\sum_{i=1}^2 (x_i^1 - x_i^2)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$ | - metryka euklidesowa |
| $d_{NE}(\mathbf{x}^1, \mathbf{x}^2) = \max_{i=1,2} \{ x_i^1 - x_i^2 \}$ | - metryka nieeuklidesowa |
| $\ \mathbf{x}\ _E = \left(\sum_{i=1}^2 (x_i)^2 \right)^{\frac{1}{2}}$ | - norma euklidesowa |
| $\ \mathbf{x}\ _{NE} = \max_{i=1,2} \{ x_i \}$ | - norma nieeuklidesowa |

Wprowadzenie

Rozsądek jest rzeczą najsprawiedliwiej rozdzieloną na świecie: każdy bowiem mniema, iż jest weń tak dobrze zaopatrzony, że nawet ci, których najtrudniej zadowolić w innych sprawach, nie zwykli pożądać go więcej, niż posiadają.

René Descartes (Kartezjusz),

Rozprawa o metodzie właściwego kierowania rozumem
i poszukiwania prawdy w naukach.

Ekonomia jest dziedziną wiedzy o racjonalnych sposobach wykorzystania zasobów przez jednostkę lub społeczeństwo w celu wytwarzania dóbr i usług oraz ich podziału między jednostki i grupy tworzące w danym czasie określone społeczeństwo.

Termin „ekonomia” został po raz pierwszy użyty przez Ksenofonta. Według niektórych pochodzi on od greckich słów: *οικος* (*oikos*) – dom, gospodarstwo domowe i *νομος* (*nomos*) – prawo, reguła, i oznacza zasady prowadzenia gospodarstwa domowego. Według innych słowo „ekonomia” jest połączeniem słów *oikos* – dom, gospodarstwo domowe i *nomeus* – człowiek, który nim zarządza, kieruje. Tym samym pojęcia *oikonomeo* i *oikonomikos* należy wiązać z zarządzaniem lub kierowaniem gospodarstwem domowym.

Współczesny sposób rozumienia ekonomii uległ znacznemu rozszerzeniu. Stało się tak dlatego, że od czasów starożytnej Grecji niezmiernie wzrósł zasób doświadczeń i wiedzy o sposobach i efektach prowadzenia działalności gospodarczej przez różnych aktorów procesów gospodarowania: jednostki, gospodarstwa domowe, grupy społeczne, społeczeństwa, a także cywilizacje, podlegających różnorodnym procesom ewolucji w takich sferach, jak: technologia, organizacja, zarządzanie, informacja, komunikacja, instytucje, polityka gospodarcza.

Istnieje wiele różnych kryteriów klasyfikacji obszarów wiedzy ekonomicznej. Jednym z nich jest podział ekonomii ze względu na rodzaj podmiotu, z punktu widzenia którego prowadzona jest zarówno analiza procesów gospodarowania, jak i procesy gospodarowania.

Z takiego punktu widzenia w ramach ekonomii wyróżnia się:

1) mikroekonomię, której przedmiotem są procesy gospodarowania, w których głównymi podmiotami są ściśle określone jednostki występujące w różnych rolach: konsumenci, producenci, rentierzy, pracownicy, pracodawcy, handlowcy, rolnicy, gospodarstwa domowe, itd., nazywane agentami gospodarczymi, podmiotami gospodarczymi lub jednostkami gospodarującymi,

2) mezoekonomię¹, której obszarem analizy są procesy gospodarowania przez podmioty gospodarcze działające w ramach wyodrębnionych sektorów lub działów gospodarki,

3) makroekonomię, której przedmiotem są procesy gospodarowania zachodzące w gospodarce rozpatrywanej jako całość.

Specjaliści z zakresu mikroekonomii zajmują się badaniem działań indywidualnych konsumentów (gospodarstw domowych), producentów (przedsiębiorców, przedsiębiorstw) i analizą rynków.

W badaniach mikroekonomicznych – w odróżnieniu od makroekonomii – gospodarke danego kraju bądź regionu traktuje się jako zbiór wyodrębnionych podmiotów, nie zaś jako jeden organizm. W wiodącym obecnie nurcie ekonomii neoklasycznej spotykamy często matematyczne modele zachowań zbiorów podmiotów lub agentów gospodarczych: konsumentów, producentów, instytucji publicznych i prywatnych itd.

Do podstawowych obszarów tematycznych mikroekonomii należą:

- teoria popytu (wyborów dokonywanych przez konsumentów),
- teoria podaży (wyborów dokonywanych przez producentów),
- teoria wymiany (wyborów dokonywanych przez konsumentów i producentów),
- struktury rynku (monopol, duopol, oligopol, konkurencja doskonała),
- formy działalności gospodarczej (konkurencja doskonała, konkurencja niedoskonała),
- równowaga cząstkowa lub ogólna na rynkach towarów konsumpcyjnych, czynników produkcji, produktów pośrednich i końcowych,
- rola instytucji publicznych (rząd, administracja publiczna) i niepublicznych (stowarzyszenia, administracja niepubliczna) w procesach racjonalnych wyborów dokonywanych przez pojedynczych agentów gospodarczych,
- ryzyko i niepewność w działaniach gospodarczych.

Do zasadniczych celów mikroekonomii należy zaliczyć:

- analizę i przewidywanie zachowań agentów gospodarczych działających w określonym otoczeniu gospodarczym, technologicznym i społecznym,
- analizę i przewidywanie interakcji społecznych występujących między agentami gospodarczymi, będących wynikiem ich zachowań,
- analizę efektów tych interakcji z punktu widzenia instytucji odpowiedzialnych za ich organizację lub z punktu widzenia wyników mechanizmów interakcji, które mają mniej formalny charakter aniżeli sama wymiana.

Specjaliści w zakresie makroekonomii zajmują się badaniem zachowań zbiorowości konsumentów i producentów. Posługują się oni wielkościami zagregowanymi dotyczącymi całej gospodarki w celu poznania zjawisk, mechanizmów i procesów gospodarczych zachodzących w gospodarce, traktowanej jako całość.

¹ Wielu ekonomistów posługuje się jedynie pojęciami „mikroekonomia” i „makroekonomia”.

Przedmiotem analiz makroekonomicznych jest przede wszystkim tworzenie i podział dochodu narodowego, a także zagadnienia związane między innymi z inflacją, bezrobociem, inwestycjami, bilansem płatniczym i handlowym, polityką pieniężną banku centralnego oraz różnymi rodzajami polityki realizowanej przez państwo, które pozostają w związku z polityką gospodarczą prowadzoną w ramach różnych ugrupowań integracyjnych, a ogólnie w skali całego świata (globalizacja procesów gospodarowania).

W makroekonomii bada się gospodarkę (narodową lub światową) jako ogół zależności występujących między najważniejszymi agregatami gospodarczymi, takimi jak: łączne (globalne) popyt lub podaż produktów i usług, inflacja, poziom zatrudnienia, bezrobocie, wielkość konsumpcji i inwestycji, dochody i wydatki budżetu państwa.

W ramach makroekonomii określa się związki przyczynowo-skutkowe między zjawiskami gospodarczymi, a także prognozuje tendencje (opracowuje się scenariusze) rozwojowe całego systemu gospodarczego. W efekcie tworzy się podstawy teoretyczne i formułuje przesłanki polityki państwa przede wszystkim w zakresie skutecznego osiągnięcia celów gospodarczych, takich jak: wzrost gospodarczy, stabilny poziom cen, równowaga bilansów zagranicznych.

Ze względu na rozległy zakres makroekonomii i globalne uwarunkowania zależności gospodarczych teorie makroekonomiczne muszą uwzględniać różne rodzaje polityki państwa: wewnętrzną, zagraniczną, obronną, fiskalną, monetarną danego kraju lub ugrupowań integracyjnych zbiorów krajów (Unia Europejska, strefa euro).

Mikroekonomia jest dziedziną wiedzy ekonomicznej, która obfituje w podręczniki napisane przez wybitnych ekonomistów o uznanej pozycji naukowej i zawodowej na świecie². Jest ona jednocześnie tą dziedziną, od której wszyscy ekonomiści rozpoczynają swoją edukację ekonomiczną na poziomie akademickim.

Na polskim rynku wydawniczym przeważają obecnie podręczniki, których autorami są ekonomiści zagraniczni. Do tej grupy należy zaliczyć bez wątpienia opracowania: D. Begg, R. Dornbusch, S. Fischer, *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2007; R. Frank, *Mikroekonomia jakiej jeszcze nie było*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2007; G.N. Mankiw, M.P. Taylor, *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2009; J.-Ch. Rochet, X. Freixas, *Mikroekonomia bankowa*, Wydawnictwo CeDeWu Centrum Doradztwa i Wydawnictw, Warszawa 2007; H.R. Varian, *Mikroekonomia. Kurs średni – ujęcie nowoczesne*, PWN, Warszawa 1995, z których każde jest bez wątpienia bardzo użyteczne i zarazem nieco monumentalne w zestawieniu z liczbą godzin, jaką przeznaczają się również na uczelniach ekonomicznych na studiowanie mikroekonomii.

Począwszy od lat dziewięćdziesiątych XX wieku w naszym kraju pojawiły się także podręczniki do mikroekonomii autorstwa polskich ekonomistów. Warto podać przykłady tych, z których korzystały kolejne pokolenia studentów³: E. Czarny,

² Klasycznym podręcznikiem do mikroekonomii jest znakomita praca jednego z najwybitniejszych ekonomistów francuskich Edmunda Malinvaud, *Leçons de théorie microéconomique*, Dunod, Paris 1969, która doczekała się wielu zmienianych i rozszerzanych wydań. Przykładem bardzo cenionego podręcznika, niestety mniej znanego w Polsce, jest: D.M. Kreps, *A Course in Microeconomic Theory*, Princeton University Press, 1990.

³ Większość wymienionych podręczników polskich autorów to kolejne wydania podręczników akademickich z lat dziewięćdziesiątych XX stulecia.

E. Nojszewska, *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2000; E. Czarny, *Mikroekonomia*, PWE, Warszawa 2007; A. Nowak, K. Ryc, Z. Skrzypczak, *Mikroekonomia*, Wydawnictwo WPiSZ im. L. Koźmińskiego, Warszawa 1998; M. Rekowski, *Mikroekonomia*, Wydawnictwo AE w Poznaniu, Poznań 2005⁴.

Treść podręczników polskich autorów na ogół jest dostosowana do czasu, jaki przeznaczają na wykład i ćwiczenia z mikroekonomii. W odróżnieniu od podręczników autorów zagranicznych, w których można znaleźć liczne przykłady odnoszące się do rzeczywistości gospodarczej, w podręcznikach polskich autorów trudniej o niebanalne przykłady dotyczące specyfiki polskich realiów gospodarczych, związanych chociażby z procesami głębokiej transformacji zachodzącymi w ostatnim dwudziestolecu w sferze kryteriów i zasad racjonalnego działania poszczególnych podmiotów mikroekonomicznych, w zmieniającym się otoczeniu instytucjonalnym i społecznym.

Warto również podkreślić, że większość podręczników zagranicznych dostępnych w Polsce odnosi się do realiów gospodarczych Stanów Zjednoczonych lub Wielkiej Brytanii. Można by sądzić, że w czasach postępującej globalizacji tego rodzaju przykłady mają walor ogólności. Bez wątpienia takie odwołania mają określoną wartość poznawczą. Nie zawsze jednak są trafne z punktu widzenia Europy kontynentalnej i Polski, które podlegają innym regułom funkcjonowania niż Stany Zjednoczone czy Wielka Brytania.

Niniejszy podręcznik powstał na podstawie wykładu z mikroekonomii prowadzonego przez autora dla studentów I roku kierunku Informatyka i Ekonometria, na Wydziale Informatyki i Gospodarki Elektronicznej Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu. Ponieważ wykład ten rozpoczyna cykl kształcenia w zakresie teorii ekonomii, jego treść jest mocno osadzona w tradycyjnym – neoklasycznym – nurcie mikroekonomii. Jego wyróżnikiem, na tle większości dostępnych podręczników akademickich, jest to, że w nieco większym stopniu nawiązuje on do wiedzy z zakresu analizy matematycznej, a także do podstaw ekonomii matematycznej.

Język matematyczny, jak każdy rodzaj języka, wymaga znajomości ściśle określonych pojęć (słownictwo), reguł posługiwania się nimi (gramatyka), zdolności do komunikowania się w tym języku (komunikacja) i wreszcie kreatywności (twórczość). Umiejętność sprawnego posługiwania się językiem matematycznym powinna być jedną z podstawowych cech dobrze wykształconego ekonomisty. Tym bardziej, że mimo pewnych ograniczeń wynikających ze stosowania matematyki w ekonomii, nikt już dzisiaj nie powinien kwestionować jej użyteczności z punktu widzenia opisu zjawisk i procesów ekonomicznych, a także formułowania i rozwiązywania problemów ekonomicznych. Po to jednak, aby ją osiągnąć, należy możliwie wcześnie zacząć formułować intuicję i wiedzę ekonomiczną w języku matematycznym, a postępując w taki sposób – można właściwie rozpoznać granice wiedzy, które wyznacza jakość i rodzaj języka, jakim się posługujemy w poznawaniu i opisie rzeczywistości gospodarczej, w tym języka matematyki.

Ważną pozycją uzupełniającą do wykładu z mikroekonomii powinno być dzieło Kartezjusza *Rozprawa o metodzie właściwego kierowania rozumem i poszukiwania prawdy w naukach*.

⁴ Ważną rolę w edukacji mikroekonomicznej w Polsce odegrał także podręcznik: S. Estrin, D. Laidler, *Wstęp do mikroekonomii*, Gebethner i Ska, Warszawa 1991. Jego rozszerzeniem jest wspólczesne wydanie opracowania: S. Estrin, D. Laidler, M. Dietrich, *Microeconomics*, Prentice Hall, 2008.

Każdy student ekonomii i zarządzania powinien mieć zdolność do obserwacji i analizowania otaczającej go rzeczywistości społeczno-gospodarczej. Wobec powszechnego dostępu do informacji, co ułatwia Internet, należy zwrócić uwagę na podmiotowość każdego młodego człowieka w procesie wypracowywania indywidualnej metody właściwego kierowania rozumem i poszukiwania prawdy o otaczającej go rzeczywistości, także w nauce. Jednym z elementów tego procesu powinno być wyposażenie studenta ekonomii i zarządzania w zdolność do abstrakcyjnego myślenia i posługiwania się konstrukcjami formalnymi, które powinny być jednak konfrontowane z posiadaną przez niego wiedzą i intuicją.

W podręczniku podjęto próbę harmonijnego połączenia elementarnej wiedzy z zakresu tradycyjnej mikroekonomii, algebry liniowej oraz analizy matematycznej⁵.

Do zasadniczych celów realizowanych w niniejszym opracowaniu należy zaliczyć:

- wyposażenie Czytelnika w wiedzę o fundamentalnych kategoriach mikroekonomicznych oraz zasadach wnioskowania przy wykorzystaniu podstawowych pojęć z zakresu algebry liniowej i analizy matematycznej,
- przygotowanie i zachęcenie Czytelnika do studiowania monografii i artykułów z zakresu teorii ekonomii, korzystających z aparatu pojęciowego bardziej zaawansowanych dziedzin matematyki aniżeli algebra liniowa lub analiza matematyczna,
- zapoznanie Czytelnika z zasadami prowadzenia analizy dedukcyjnej na podstawie przyjętego układu założeń,
- zwrócenie uwagi Czytelnika na warunkowy i ograniczony układem założeń charakter wniosków wyprowadzanych na podstawie określonych scenariuszy zachowania się pojedynczych konsumentów, producentów, zbiorowości konsumentów i producentów,
- przedstawienie fundamentalnego dorobku teoretycznego mikroekonomii w kategoriach elementów teorii popytu, teorii produkcji, teorii równowagi cząstkowej i teorii ogólnej równowagi konkurencyjnej,
- zarysowanie najistotniejszych cech współczesnej mikroekonomii oraz wskazanie prawdopodobnych kierunków jej dalszego rozwoju.

Podręcznik składa się z wprowadzenia, pięciu rozdziałów, zakończenia, spisu literatury, aneksu matematycznego, słowniczka oraz indeksu rzeczowego. Każdy rozdział kończy się wykazem kluczowych pojęć i problemów oraz zestawem pytań i zadań do samodzielnego rozwiązania.

W rozdziale 1 podjęto problematykę opisu racjonalnego zachowania pojedynczego konsumenta. Przedmiotem prowadzonych w nim rozważań są w szczególności: relacja preferencji konsumenta, funkcja użyteczności jako liczbowa charakterystyka relacji preferencji konsumenta, funkcja popytu Marshalla jako rozwiązanie optymalne zadania maksymalizacji użyteczności konsumpcji, funkcja popytu Hicksa jako rozwiązanie optymalne zadania minimalizacji wydatków konsumenta, związki między funkcjami popytu Hicksa i Marshalla oraz substytucyjne

⁵ W celu uzyskania odpowiedniej prostoty i przejrzystości wykładu w podręczniku ograniczono się do analizy przypadków, gdy przestrzenie towarów i przestrzenie czynników produkcji są przestrzeniami metrycznymi R_+^n , a zbiory konsumentów, producentów lub rynków są co najwyżej dwuelementowe. Tego rodzaju uproszczenie stwarza możliwość stosunkowo prostego uogólnienia prowadzonych rozważań na przestrzenie metryczne R_+^n , $n > 2$ oraz na zbiorowości konsumentów, producentów i rynków liczących dowolną, ale ograniczoną liczbę podmiotów.

i dochodowe efekty zmian cen towarów omawiane na podstawie układu równań J. Śluckiego. Rozważania te prowadzone są przy założeniu, że ograniczona podaż towarów nie jest wiążąca dla konsumenta podejmującego decyzję o wyborze optymalnego koszyka towarów. Założenie to jest uchylane w zamieszczonych na końcu rozdziału zadaniach.

W rozdziale 2 rozpatrywany jest problem podejmowania racjonalnych decyzji przez zbiorowość konsumentów. Na przykładzie prostego modelu wymiany i statycznego modelu Arrowa-Hurwicza przedstawiono w nim ideę stanu równowagi w sensie Walrasa. Uzupełnieniem prowadzonych w tym rozdziale rozważań jest omówienie wybranych zagadnień związanych z dynamicznym modelem Arrowa-Hurwicza w wersji dyskretnej i ciągłej, w szczególności problem globalnej asymptotycznej stabilności stanu równowagi walrasowskiej. W rozpatrywanych modelach równowagi konkurencyjnej ograniczona podaż towarów jest wiążąca dla konsumentów (handlowców) dokonujących wyborów optymalnych koszyków towarów, utożsamianych z funkcjami popytu Marshalla.

Rozdział 3 poświęcony jest opisowi racjonalnych zachowań pojedynczego producenta. Przedmiotem bardziej szczegółowych rozważań są: przestrzeń produkcyjna, funkcja produkcji jako zbiór technologicznie efektywnych procesów produkcyjnych, a także opis racjonalnych decyzji podejmowanych przez przedsiębiorstwa na podstawie kryterium maksymalizacji zysku lub minimalizacji kosztów wytworzenia określonej liczby jednostek produktu w warunkach konkurencji doskonałej lub monopolu, bez ograniczeń albo z ograniczeniami na zasoby czynników produkcji pozostających do dyspozycji każdego przedsiębiorstwa. W przypadku przedsiębiorstw dokonujących racjonalnych wyborów w warunkach konkurencji doskonałej charakterystyka optymalnych decyzji została rozszerzona o analizę ich wrażliwości na zmiany opisujących je parametrów. W rozpatrywanych modelach przedsiębiorstw popyt na produkt jest ograniczony, ale nie jest ograniczeniem wiążącym dla przedsiębiorstw podejmujących decyzje o optymalnej podaży produktów.

Rozdział 4 dotyczy racjonalnych decyzji podejmowanych przez pojedynczych producentów w warunkach konkurencji doskonałej, monopolu lub duopolu z określonymi egzogenicznie funkcjami popytu. Rozpatruje się w nim następujące problemy: ustalanie wielkości produkcji przez przedsiębiorstwo działające w warunkach konkurencji doskonałej przy określonej egzogenicznie funkcji popytu na produkt, ustalanie ceny produktu i wielkości produkcji przez przedsiębiorstwo monopolistyczne z egzogeniczną funkcją popytu na wytwarzany przez monopolistę produkt oraz dyskryminację cen przez monopolistę podejmującego działalność sprzedaży jednego produktu na dwóch różnych rynkach. Podjęto w nim także kwestie konkurencji ilościowej w modelach duopolu Cournota, Stackelberga albo konkurencji cenowej w modelu duopolu Bertranda. W centrum uwagi znajdują się problemy równowagi cząstkowej przedsiębiorstwa działającego w warunkach konkurencji doskonałej, monopolu lub duopolu, wrażliwość optymalnych wartości zmiennych na zmiany parametrów modeli oraz analiza porównawcza rozpatrywanych struktur rynku. Modele rynków rozpatrywane w tym rozdziale charakteryzują się tym, że producenci podejmują decyzje o optymalnej podaży produktów wtedy, gdy popyt na nie jest ograniczony i opisany określonymi egzogenicznie funkcjami popytu właściwymi dla każdego rynku.

W rozdziale 5 dokonano opisu i analizy racjonalnych zachowań zbiorowości konsumentów i producentów. Prowadzone w nim rozważania opierają się na dwóch odmiennych typach modeli. Pierwszym z nich są statyczne i dynamiczne modele rynku towarów z egzogenicznie określonymi funkcjami popytu i podaży produktów, drugim – statyczne i dynamiczne modele rynku towarów z endogenicznie określonymi funkcjami popytu i podaży produktów, znane w literaturze jako modele równowagi ogólnej Arrowa-Debreu-McKenziego. Ze względu na istotną rolę czasu w teorii ekonomii wyróżnione typy modeli dynamicznych przedstawiane są w wersji dyskretnej (czas jest zmienną dyskretną) lub w wersji ciągłej (czas jest zmienną ciągłą). W centrum uwagi leży pojęcie równowagi ogólnej w sensie Walrasa. W szczególności rozpatruje się problem istnienia, jednoznaczności i asymptotycznie globalnej stabilności stanów równowagi walrasowskiej. Rozdział ten jest swoistym zwieńczeniem treści całego podręcznika. Rozpatrywane są w nim modele równowagi ogólnej, w których popyt i podaż towarów są ograniczone, a w konsekwencji – wiążące dla zbiorowości konsumentów i producentów i przy czym są one określone za pomocą egzogenicznych lub endogenicznych funkcji popytu i podaży produktów. Tak określony zakres tematyczny podręcznika wpisuje się w tradycyjne ujęcie mikroekonomii, które jest syntezą dokonaną w ramach neoklasycznej ekonomii matematycznej, dziewiętnastowiecznego nurtu marginalistycznej oraz teorii równowagi ogólnej Léona Walrasa i Vilfredo Pareto. Za prekursorów tradycyjnej mikroekonomii uważa się powszechnie laureatów Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii Paula Samuelsona (1970) i Johna R. Hicksa (1972).

W „Zakończeniu” podręcznika przedstawiono wiele ocen dotyczących tradycyjnego ujęcia mikroekonomii, dokonano charakterystyki współczesnej mikroekonomii oraz wskazano prawdopodobne kierunki jej dalszego rozwoju daleko wykraczające poza ramy tradycyjnej mikroekonomii.

Oddając w ręce Czytelnika drugie wydanie podręcznika dziękuję Wydawnictwu C.H. Beck w Warszawie za jego publikację. Uwzględniłem w nim nieliczne, ale bardzo ważne uwagi prof. dr. hab. Tomasza Żylicza z Uniwersytetu Warszawskiego. Składam też podziękowania prof. dr. hab. Tomaszowi Tokarskiemu z Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie za niezwykle rzetelną recenzję wydawniczą. Dr. Krzysztofowi Cichemu, mgr. Michałowi Burzyńskiemu, mgr. Ilonie Nawrot, mgr. Karolinie Sobczak, którzy prowadzili ćwiczenia do moich wykładów z mikroekonomii oraz studentom I roku licencjackich studiów stacjonarnych, na Wydziale Informatyki i Gospodarki Elektronicznej na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu, uczestniczącym w zajęciach z mikroekonomii w latach 2010/2011 i 2011/2012, dziękuję bardzo za wzorową i owocną współpracę.

Mam nadzieję, że zachodzące zmiany w programach kształcenia w polskich uczelniach ekonomicznych stworzą zapotrzebowanie na nowe podręczniki do mikroekonomii – na poziomie zaawansowanym, w których matematyka nie będzie traktowana jako balast lub swoisty ornament.

Krzysztof Malaga

Poznań, czerwiec 2012 r.

Rozdział 1

Racjonalność wyborów dokonywanych przez pojedynczych konsumentów

Przedmiotem naszych rozważań w całym podręczniku jest człowiek lub zbiorowości ludzi, którzy mogą występować w różnych rolach społecznych: pracowników, producentów, pracodawców, posiadaczy zasobów materialnych i niematerialnych, rentierów lub konsumentów.

Koncentracja uwagi na jednostce wpisuje się w logikę indywidualizmu metodologicznego, która osadza się na przekonaniu, że aby zrozumieć rzeczywistość społeczną, należy skupić uwagę na jednostce, a nie na społeczeństwie jako całości. Społeczeństwo jest bowiem wynikiem działań poszczególnych ludzi, podlegającym różnorodnym przekształceniom, które są rezultatem tychże działań. Indywidualizm metodologiczny jest typowy dla tradycyjnej mikroekonomii, a ogólniej – dla nurtu neoklasycznego. Jest on przeciwstawiany holizmowi, który sprowadza się do przekonania, że społeczeństwo nie jest prostą sumą tworzących je jednostek, a cechy społeczeństwa wywierają znaczny wpływ na zachowania i działania poszczególnych jednostek.

Elementarny charakter prowadzonej przez nas analizy powoduje, że nie będziemy wchodzić w interesującą dyskusję z zakresu antropologii filozoficznej nad tym kiedy i dlaczego jednostkę można określić mianem *Homo oeconomicus* lub *Homo socialis*. O jednostce zakładamy jedynie, że należy ona bez wątplenia do grupy *Homo sapiens*¹.

Nasze rozważania będziemy prowadzili w kategoriach analizy działań reprezentatywnej jednostki, gdyż nie będziemy starali się identyfikować różnorodnych zachowań i działań poszczególnych jednostek. Koncentracja uwagi na jednostce, w przypadku tego podręcznika, nie jest bynajmniej wyrazem przekonania o wyższości indywidualizmu ekonomicznego nad holizmem. Uważamy, że oba podejścia są komplementarne, jeżeli nie traktuje się ich w sposób doktrynalny, nadając jednemu z nich przesadne znaczenie.

Rozpoczniemy naszą analizę od opisu racjonalnych wyborów dokonywanych przez pojedynczych konsumentów². Wybór będziemy utożsamiać z decyzją. O wy-

¹ Syntetyczne wyjaśnienie tych i innych pojęć podano w słowniczku pojęć załączonym na końcu podręcznika.

² Ścisłej rzecz biorąc: reprezentatywnego konsumenta, którego zachowania i działania mają walor ogólności i przenoszone są na zachowania zbiorowości konsumentów.

borze dokonywanym przez pojedynczego konsumenta będziemy mówili, że jest on decyzją racjonalną, gdy jest on dokonywany na podstawie wyodrębnionego (na ogół pojedynczego) kryterium oraz gdy konsument uświadamia sobie warunki ograniczające dokonanie racjonalnego, a tym samym optymalnego wyboru³.

1.1. Pojęcia wstępne

Dla prostoty analizy zajmiemy się racjonalnymi wyborami⁴ dokonywanymi przez pojedynczego konsumenta na rynku dwóch towarów konsumpcyjnych⁵ oznaczanych symbolem $i = 1, 2$.

Wprowadźmy podstawowe pojęcia, które wyznaczą ramy analizy prowadzonej przez nas w dwóch pierwszych rozdziałach.

Df. 1.1. Koszykiem towarów konsumpcyjnych nazywamy wektor:

$$\mathbf{x} = (x_1, x_2) \in R_+^2,$$

w którym i -ta składowa $x_i \geq 0$, $i = 1, 2$ oznacza wyrażoną w jednostkach fizycznych, nieujemną ilość i -tego towaru w koszyku towarów \mathbf{x} .

Df. 1.2. Przestrzenią towarów konsumpcyjnych nazywamy zbiór wszystkich dostępnych na rynku koszyków towarów $X = R_+^2$ wraz z określoną na nim metryką⁶:

$$d_E(\mathbf{x}^1, \mathbf{x}^2) = \left(\sum_{i=1}^2 (x_i^1 - x_i^2)^2 \right)^{\frac{1}{2}} = \left((x_1^1 - x_1^2)^2 + (x_2^1 - x_2^2)^2 \right)^{\frac{1}{2}} \quad (1.1)$$

lub

$$d_{NE}(\mathbf{x}^1, \mathbf{x}^2) = \max_{i=1,2} \{ |x_i^1 - x_i^2| \} = \max \{ |x_1^1 - x_1^2|; |x_2^1 - x_2^2| \} \quad (1.2)$$

będącą miarą odległości między dwoma koszykami towarów⁷.

Df. 1.3. Iloczynem kartezjańskim określonym na przestrzeni towarów $X = R_+^2$ nazywamy zbiór:

$$X \times X = \{ (\mathbf{x}^1, \mathbf{x}^2) \in X \times X \mid \mathbf{x}^1 \in X, \mathbf{x}^2 \in X \}, \quad (1.3)$$

³ Wybór racjonalny to decyzja podejmowana na podstawie subiektywnego kryterium wyboru, w warunkach ograniczających ten wybór.

⁴ Zakładamy przy tym, że wybór najbardziej racjonalny jest tożsamy z decyzją optymalną. Natomiast dowolny wybór spełniający warunki ograniczające, zwany decyzją dopuszczalną, niekoniecznie musi być wyborem najbardziej racjonalnym. Z prowadzonych dalej analiz wynika, że zbiór decyzji optymalnych nie musi być zbiorem jednoelementowym, w szczególnych przypadkach może być zbiorem nieskończonym.

⁵ Prowadzone przez nas rozważania bez trudu można uogólnić na przypadek rynku, na którym występuje dowolnie duża, ale skończona liczba towarów konsumpcyjnych.

⁶ Pojęcie metryki zostało zdefiniowane w aneksie matematycznym df. A.15.

⁷ Pierwsza z metryk jest metryką euklidesową. Nie ma ona zastosowania do pomiaru odległości (zróznicowania) koszyków towarów, w których ilości towarów wyrażone są w różnych jednostkach. Wszyscy wiemy, że nie można „dodawać do siebie psów i kotów”, a ogólnie wielkości wyrażanych w różnych jednostkach miary. Druga z metryk, którą dla uproszczenia będziemy nazywać metryką nieeuklidesową, nie stwarza problemów związanych z wymiarami towarów.

wszystkich uporządkowanych par koszyków towarów, w których oba koszyki towarów (pierwszy i drugi w parze) należą do przestrzeni towarów.

Df. 1.4. Relacją (słabej) preferencji konsumenta nazywamy zbiór:

$$P = \{(x^1, x^2) \in X \times X \mid x^1 \succeq x^2\} \subset X \times X \quad (1.4)$$

wszystkich uporządkowanych par koszyków towarów, w których koszyk pierwszy jest niegorszy (słabo preferowany) od koszyka drugiego.

Df. 1.5. Relacją silnej preferencji konsumenta nazywamy zbiór:

$$P_s = \{(x^1, x^2) \in X \times X \mid x^1 \succ x^2\} \subset X \times X, \quad (1.5)$$

wszystkich uporządkowanych par koszyków towarów, w których koszyk pierwszy jest lepszy (silnie preferowany) od koszyka drugiego.

Df. 1.6. Relacją indyferencji (obojętności) konsumenta nazywamy zbiór:

$$I = \{(x^1, x^2) \in X \times X \mid x^1 \sim x^2\} \subset X \times X, \quad (1.6)$$

wszystkich uporządkowanych par koszyków towarów, w których koszyk pierwszy jest tak samo dobry (indyferentny) jak koszyk drugi.

Uwaga 1.1.

$$P, P_s, I \subset X \times X$$

– co oznacza, że relacje: słabej preferencji, silnej preferencji i indyferencji są podzbiorem iloczynu kartezjańskiego $X \times X$.

Uwaga 1.2.

$$P = P_s \cup I \subset X \times X \quad (1.7)$$

– co oznacza, że relacja słabej preferencji jest sumą relacji silnej preferencji i relacji indyferencji.

Df. 1.7. Relacja (słabej) preferencji konsumenta P jest relacją pełnego porządku⁸, co oznacza, że jest ona relacją zupełną i przechodnią:

$$\forall x^1, x^2 \in X = R_+^2 \quad x^1 \succeq x^2 \vee x^2 \succeq x^1 \quad (\text{zupełność}), \quad (1.8)$$

$$\forall x^1, x^2, x^3 \in X = R_+^2 \quad x^1 \succeq x^2 \wedge x^2 \succeq x^3 \Rightarrow x^1 \succeq x^3 \quad (\text{przechodność}). \quad (1.9)$$

Zupełność oznacza, że konsument zapytany o swoje preferencje w odniesieniu do dwóch różnych koszyków towarów zawsze potrafi określić, że pierwszy jest niegorszy od drugiego lub drugi jest niegorszy od pierwszego. Innymi słowy, potrafi też wskazać silnie preferowany przez niego koszyk lub stwierdzić, że oba są tak samo dobre (indyferentne).

Przechodność oznacza, że konsument potrafi uporządkować koszyki z punktu widzenia swoich preferencji.

Założenie 1.1. Załóżmy, że przy danych cenach towarów $\mathbf{p} = (p_1, p_2) \in \text{int } R_+^2$ oraz dochodzie konsumenta⁹ $I \in \text{int } R_+^1$ podaż towarów jest ograniczona, ale zawsze przewyższa popyt zgłaszany przez konsumenta na każdy towar¹⁰.

⁸ W aneksie matematycznym podano syntetyczne informacje o podstawowych typach relacji preferencji.

⁹ W tym miejscu nie określamy źródła dochodu.

¹⁰ Ścisłej rzecz biorąc, jest ona dostatecznie duża (zob. uwaga 1.5).