

Material dydaktyczny  
dla nauczycieli przedmiotów ekonomicznych

# Mikroekonomia



## Gry strategiczne

## Teoria gier



- Dział matematyki zajmujący się badaniem optymalnego zachowania w przypadku konfliktu interesów.
- Podpowiada, w jaki sposób firma może wybrać optymalną strategię w danych warunkach.

### Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii za teorie gier:

- **1978 Herbert Simon**  
za przełomowe badania nad procesem podejmowania decyzji wewnątrz organizacji gospodarczych oraz teorię ich podejmowania.
- **1994 John Nash, Reinhard Selten , John Harsanyi**  
za analizę równowagi w teorii gier przy działaniach w warunkach niepełnej informacji.
- **2005 Thomas C. Schelling, Robert Aumann,**  
za zastosowanie teorii gier w naukach społecznych i mikroekonomii
- **2007 Leonid Hurwicz, Eric S. Maskin, Roger B. Myerson**  
za kolejne zastosowania teorii gier

Co jest efektem danej strategii?



Wygrana, czyli tzw. czysta korzyść, jaką strategia przynosi firmie w konfrontacji z każdą strategią firmy konkurencyjnej.

Postać wygranej, jeśli celem firmy jest maksymalizacja zysku



**Wysokość zysku osiągnięta z danej strategii**

Postać wygranej, jeśli celem jest zdobycie jak największych udziałów rynkowych



**Udział rynkowy osiągnięty z zastosowania danej strategii**

Co to jest macierz  
wygranych?



Wyniki każdej z możliwych kombinacji strategii przyjętych przez firmę i przyjętych przez konkurentów.

Strategie firmy A	Strategie firmy B				
	b1	b2	b3	b4	b5
a1	W11	W12	W13	W14	W15
a2	W21	W22	W23	W24	W25
a3	W31	W32	W33	W34	W35
a4	W41	W42	W43	W44	W45

Co to jest gra  
dwuosobowa  
o sumie zero?



Gra dotyczy dwóch graczy.  
Jeden wygrywa dokładnie tyle, ile traci drugi.

Zinterpretuj przykład macierzy wygranych firmy A dotyczących udziałów rynkowych w %

		Strategie firmy B			
		b1	b2	b3	b4
Strategie firmy A	a1	5	24	10	30
	a2	35	25	40	50
	a3	15	20	60	35

Np. jeżeli firma A stosuje strategię a1, natomiast firma B stosuje strategię b1, wówczas wygrana firmy A wynosi 5% udziału w rynku, itd.

Co to jest gra  
według zasady  
maksiminu?



Gra dotyczy dwóch graczy.

Firma zakłada, że decydując się na wybór danej strategii może spodziewać się najgorszego ze strony firmy konkurencyjnej, czyli zastosowanie najlepszej dla niej strategii, a dla siebie najgorszej.

**Zinterpretuj przykład macierzy wygranych firmy A dotyczących udziałów rynkowych w % według zasady maksiminu**

Strategie firmy A	Strategie firmy B				
	a1	a2	a3		
		<b>b1</b>	<b>b2</b>	<b>b3</b>	<b>b4</b>
	<b>a1</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
	<b>a2</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
	<b>a3</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>35</b>

Jeżeli firma A zastosuje strategię a1, spodziewa się najgorszego ze strony firmy B, czyli strategii b1, bowiem wówczas zyskuje tylko 5% rynku. A zatem minimalne wygrane firmy A przy zastosowaniu przez nią swoich strategii to: 5%, 25% i 15%.

Stosując zasadę maksiminu firma A wybiera strategię a2, która gwarantuje jej największy udział w rynku (25%) spośród minimalnych wygranych.

# **Zadania do wykonania**

**1****3 min.**

Zmiany udziałów w rynku firmy A w zależności od przyjętych strategii firm A i B przedstawia poniższa macierz:

		<b>Strategie firmy B</b>			
		<b>b1</b>	<b>b2</b>	<b>b3</b>	<b>b4</b>
<b>Strategie firmy A</b>	<b>a1</b>	<b>+7</b>	<b>-15</b>	<b>-7</b>	<b>+16</b>
	<b>a2</b>	<b>+18</b>	<b>+14</b>	<b>+11</b>	<b>+19</b>
	<b>a3</b>	<b>+8</b>	<b>+25</b>	<b>+6</b>	<b>+30</b>

**Wybierz strategie dla firmy A i firmy B w grze o sumie zerowej posługując się kryterium maksiminu**



1

Rozwiązanie

Strategie firmy A	Strategie firmy B			
	b1	b2	b3	b4
a1	+7	-15	-7	+16
a2	+18	+14	+11	+19
a3	+8	+25	+6	+30

Najgorsze rozwiązania dla firmy A:  $a_1b_2$  (-15),  $a_2b_3$  (+11),  $a_3b_3$  (+6).

**Firma A wybiera strategię  $a_2$ , bowiem zyskuje najwięcej z minimalnych korzyści, czyli 11% rynku.**

Najgorsze rozwiązania dla firmy B:  $b_1a_2$  (-18),  $b_2a_3$  (-25),  $b_3a_2$  (-11),  $b_4a_3$  (-30)

**Firma B wybiera strategię  $b_3$ , bowiem traci najmniej z maksymalnych strat, czyli 11% rynku.**

Co to jest gra  
według zasady  
minimaksu?



Gra dotyczy dwóch graczy.

Firma wybiera spośród maksymalnych korzyści dla każdej strategii, korzyści najmniejsze.

**Zinterpretuj przykład macierzy utraty udziałów rynkowych firmy B (w %) według zasady minimaksu**

Strategie firmy A	Strategie firmy B				
	a1	a2	a3		
		<b>b1</b>	<b>b2</b>	<b>b3</b>	<b>b4</b>
	<b>a1</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
	<b>a2</b>	<b>35</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>50</b>
	<b>a3</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>35</b>

Dla: b1 będzie 35, dla b2 będzie 25, dla b3 będzie 60, dla b4 będzie 50.  
**Wybozem firmy B będzie strategia b2 (25), czyli zyska 75% udziału rynku.**

**Kiedy występuje  
równowaga  
rynkowa?**



Gdy kombinacja strategii i efektów jest preferowana równocześnie przez obie firmy.

**firma A stosuje strategię a2 i firma B strategię b2.  
Firma A osiąga 25% rynku, a firma B osiąga 75% rynku.**

**Jakie to są strategie  
dominujące lub czyste?**



Dające wynik równocześnie preferowany przez obie firmy.

Co to jest gra  
dwuosobowa  
o sumie  
różnej od zera?



Gra dotyczy dwóch graczy.  
Korzyść jednej firmy nie oznacza identycznej straty drugiej firmy.

Założenie:

- firmy A i B konkurują ze sobą za pomocą ceny,
- każda z firm dysponuje dwoma strategiami cenowymi:

$P = 1 \text{ zł}$  i  $P = 0,8 \text{ zł}$

Strategie firmy A	Strategie firmy B	
	$P_b = 1$	$P_b = 0,8$
$P_a = 1$	$Z_a = 10 \text{ mln}$	$Z_a = 7,5 \text{ mln}$
$P_a = 0,8$	$Z_a = 25 \text{ mln}$	$Z_a = 9 \text{ mln}$

Firma A postępuje zgodnie ze strategią maksiminu.

Jeśli zastosuje cenę  $P_a = 1 \text{ zł}$ , wówczas minimalny zysk jaki może osiągnąć, wynosi 7,5 mln zł.

Jeśli zastosuje cenę  $P_a = 0,8 \text{ zł}$ , wówczas minimalny zysk wyniesie 9 mln zł.

Spośród zysków minimalnych, wybiera zysk największy, czyli 9 mln zł.

**Strategią firmy A jest poziom ceny równy  $P_a = 0,8 \text{ zł}$ .**

Założenie:

- firmy A i B konkurują ze sobą za pomocą ceny,
- każda z firm dysponuje dwoma strategiami cenowymi:

$P = 1 \text{ zł}$  i  $P = 0,8 \text{ zł}$

Strategie firmy A	Strategie firmy B		
		$P_b = 1$	$P_b = 0,8$
	$P_a = 1$	Zb = 11 mln	Zb = 13,5 mln
	$P_a = 0,8$	Zb = 7 mln	Zb = 10,5 mln

Firma B postępuje także zgodnie ze strategią maksiminu.

Jeśli zastosuje cenę  $P_b = 1 \text{ zł}$ , wówczas minimalny zysk jaki może osiągnąć, wynosi 7 mln zł.

Jeśli zastosuje cenę  $P_b = 0,8 \text{ zł}$ , wówczas minimalny zysk wyniesie 10,5 mln zł.

Spośród zysków minimalnych, wybiera zysk największy, czyli 10,5 mln zł.

**Strategią firmy B jest poziom ceny równy  $P_b = 0,8 \text{ zł}$ .**

**Obie firmy wybrały strategie ustalające ceny w wysokości 0,8 zł. A zatem jest to strategia dominująca. Na rynku ustala się jedna cena równowagi 0,8 zł.**

**Wybrana strategia nie jest najlepsza (nie jest optymalna). Przy wybranej cenie 0,8 zł łączny zysk na rynku wyniesie 19,5 mln zł (9 + 10,5), natomiast przy strategii  $P = 1 \text{ zł}$  wyniósłby 22 mln zł. A zatem firmom opłaca się porozumieć i ustalić cenę na poziomie 1 zł.**