

# 11. Oligopoly a teorie her

## Motivace

V odvětvích, které jsme zatím uvažovali, na sebe firmy vzájemně nereagovaly:

- v dokonalé a monopolistické konkurenci byly příliš malé na to, aby se vzájemně ovlivnily
- monopol neměl blízké substituty, tj. monopol nikoho příliš neovlivňoval ani n nikdo příliš neovlivňoval jeho

V reálném světě však existují odvětví, kde se firmy vzájemně silně ovlivňují: oligopoly.

Příklady: automobilky, výrobci letadel, letecké společnosti apod.

mic-slide11

(2 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Co se dnes naučíte

- co je to oligopol
- jaké výsledky jsou v oligopolu možné
- proč je pro oligopolní firmy obtížné spolupracovat
- jak antimonopolní zákonodárství může prospět konkurenci
- jemný úvod do teorie her



Přednáška odpovídá kapitole 16 v učebnici.

mic-slide11

(3 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Oligopol

**Oligopol** je tržní struktura, ve které jen málo hráčů nabízí podobné nebo identické produkty.

**Strategické chování:** Rozhodnutí firmy o objemu produkce (a ceně) silně ovlivní ostatní firmy – ty budou reagovat. Proto firma musí při svém rozhodování vzít v úvahu chování ostatních.

K analýze strategického jednání slouží teorie her.

**Teorie her** je disciplína, která studuje, jak jednotlivci jednají ve strategických situacích.



mic-slide11

(4 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### Duopol v Pídivsi: koluze vs. sebezámek

P	Q
0	140
5	130
10	120
15	110
20	100
25	90
30	80
35	70
40	60
45	50

Pokud každá firma dodrží dohodu, dosáhne zisku 900.

Pokud T-Mobile dohodu nedodrží a vyrobí  $q = 40$ :

■ tržní množství stoupne na  $Q = 70$ , cena klesne na  $P = 35$

■ zisk T-Mobile vzroste na  $40 \times (35 - 10) = 1\,000$

T-Mobile se vyplatí dohodu porušit.

Totéž však platí pro  $O_2$ , takže obě firmy vyrobí  $q = 40$ :

■ tržní množství bude  $Q = 80$ ,  $P = 30$

■ zisk každé firmy bude  $40 \times (30 - 10) = 800$

Oběma firmám by se vyplatilo udržet kartel, ale každá má motiv šidit.  $\Rightarrow$  Pro firmy je těžké dodržovat kartelové dohody.

mic-slide11

(9 / 39)

### Duopol v Pídivsi: má dál zvyšovat produkci?

P	Q
0	140
5	130
10	120
15	110
20	100
25	90
30	80
35	70
40	60
45	50

Pokud každá firma vyrábí  $q = 40$ , pak je tržní množství  $Q = 80$ , cena  $P = 30$  a zisk každé firmy je 800.

Je v zájmu T-Mobile dále zvýšit výstup na  $q = 50$ ?

Je to v zájmu  $O_2$ ?

mic-slide11

(10 / 39)

### Duopol v Pídivsi: řešení

P	Q
0	140
5	130
10	120
15	110
20	100
25	90
30	80
35	70
40	60
45	50

Pokud každá firma vyrábí  $q = 40$ , pak je tržní množství  $Q = 80$ , cena  $P = 30$  a zisk každé firmy je 800.

Pokud by T-Mobile zvýšil výstup na  $q = 50$ :

■ tržní množství by bylo  $Q = 90$ ,  $P = 25$

■ zisk T-Mobile by byl  $50 \times (25 - 10) = 750$

Zisk T-Mobile je vyšší při množství  $q = 40$ .

Totéž platí pro  $O_2$ .

mic-slide11

(11 / 39)

### Duopol v Pídivsi: rovnováha

**Nashova rovnováha** je situace, kdy si každý hráč zvolí svou nejlepší strategii při daných strategiích, které si zvolili ostatní hráči, tj. žádnému hráči se nevyplatí se jednostranně odchýlit.

Náš duopol má Nashovu rovnováhu při množství, při kterém každá firma vyrábí množství  $q = 40$ :

■ pokud  $O_2$  produkuje  $q = 40$ , pak je pro T-Mobile nejlepší produkovat také  $q = 40$

■ pokud T-Mobile produkuje  $q = 40$ , pak je pro  $O_2$  nejlepší produkovat také  $q = 40$

Když se oligopolní firmy samostatně rozhodují pro objem produkce, je celkové tržní množství menší, než by bylo v dokonalé konkurenci, a větší, než by bylo v případě monopolu.

mic-slide11

(12 / 39)

## Efekt rozsahu výroby a cenový efekt

Zvýšení výroby má dvojitý dopad na zisk firmy:

- **Efekt rozsahu výroby:** pokud je  $P > MC$ , prodej dalších kusů zvyšuje zisk
- **Cenový efekt:** zvyšování produkce zvyšuje tržní množství, což snižuje tržní cenu a zisk na všechny prodané jednotky

Pokud je efekt rozsahu výroby větší než cenový efekt, firma zvyšuje produkci.

Pokud je cenový efekt větší než efekt rozsahu výroby, firma snižuje produkci.

mic-slide11

(13 / 39)

## Počet firem v oligopolu

Jak roste počet firem na trhu

- cenový efekt se zmenšuje
- oligopol vypadá stále víc jako dokonalá konkurence
- cena se blíží k  $MC$
- tržní množství se blíží ke společensky optimálnímu objemu

↓

Další přínos zahraničního obchodu: obchod zvyšuje množství vzájemně si konkurujících firem, což zvyšuje  $Q$  a přibližuje cenu  $P$  k  $MC$ .

mic-slide11

(14 / 39)

## Cournotův oligopol: trošku formálněji

Situace, kterou jsme dosud zkoumali, se nazývá **Cournotův oligopol**.

V nejjednodušším případě vypadá takto:

Na trhu je  $n$  stejných firem.

Každá firma nezávisle vyrobí  $q_i$  jednotek identického produktu a přinese je na trh.

Trh stanoví (např. aukcí) tržní cenu  $P = a - b \cdot Q$ , kde  $Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$  je tržní objem produkce.

Náklady každé firmy jsou  $TC_i = c \cdot q_i$ , tj. její  $MC_i = c$ .

Konstanty  $a, b, c > 0$ ,  $a > c$ .

V našem příkladu  $a = 70$ ,  $b = 1/2$  a  $c = 10$ .

mic-slide11

(15 / 39)

## Cournotův duopol

Na trhu jsou dvě identické firmy, tj.  $n = 2$ ,  $Q = q_1 + q_2$ .

Celkový příjem firmy 1 je

$$TR_1 = P \cdot q_1 = [a - b(q_1 + q_2)] \cdot q_1 = a \cdot q_1 - b \cdot q_1^2 - b \cdot q_1 \cdot q_2.$$

Mezní příjem firmy 1 je

$$MR_1 = \frac{dTR_1}{dq_1} = a - 2b \cdot q_1 - b \cdot q_2.$$

Firma maximalizuje zisk pro  $MR = MC$ , tj.

$$MR_1 = a - 2b \cdot q_1 - b \cdot q_2 = c = MC_1.$$

Firma tedy bude vyrábět produkci v objemu

$$q_1^* = \frac{a - c}{2b} - \frac{q_2}{2}.$$

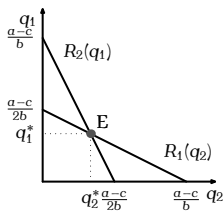
mic-slide11

(16 / 39)

### Cournotův duopol (pokrač.)

Firma 1 tedy vyrábí produkci  $q_1^* = \frac{a-c}{2b} - \frac{q_2}{2}$ .

Podobně firma 2 vyrábí  $q_2^* = \frac{a-c}{2b} - \frac{q_1}{2}$ .



V Nashově rovnováze je chování obou firem optimální nejlepší reakcí na jednání druhé firmy.

Optimální produkce firem je tedy  $q_1^* = q_2^* = (a-c)/(3b)$ .  
Tržní rovnovážný objem produkce je  $Q^* = q_1^* + q_2^* = 2(a-c)/(3b)$ .  
Tržní cena je  $P^* = a - b \cdot Q^* = a/3 + 2c/3$ .

mic-slide11

(17 / 39)

### Cournotův oligopol s n firmami

Na trhu je  $n$  identických firem, takže  $Q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$ .

Celkový příjem firmy 1 je

$$TR_1 = P \cdot q_1 = [a - b(q_1 + q_2 + \dots + q_n)] \cdot q_1 = a \cdot q_1 - b \cdot q_1^2 - (n-1)b \cdot q_1 \cdot q_{-1}$$

Mezní příjem firmy 1 je

$$MR_1 = \frac{dTR_1}{dq_1} = a - 2b \cdot q_1 - (n-1)b \cdot q_{-1}$$

Každá firma je identická, tj.  $MR_{-1} = MR_1$  a  $q_{-1} = q_1$ .

Firma maximalizuje zisk pro  $MR = MC$ , tj.

$$MR_1 = a - 2b \cdot q_1 - (n-1)b \cdot q_1 = a - (n+1)b \cdot q_1 = c$$

Optimální produkce firem je tedy  $q_i^* = (a-c)/[(n+1)b]$ . Tržní rovnovážný objem produkce je  $Q^* = [n/(n+1)] \cdot [(a-c)/b]$ .  
Rovnovážná tržní cena je  $P^* = a - b \cdot Q^* = a/(n+1) + c \cdot n/(n+1)$ .

mic-slide11

(18 / 39)

### Cournotův oligopol s rostoucím počtem firem

Jak roste počet firem  $n$ , tržní cena  $P^*$  se stále více blíží k mezním nákladům  $c$ .

Tržní cena je

$$P^* = \frac{a}{n+1} + \frac{n}{n+1} \cdot c$$

V limitě

$$\lim_{n \rightarrow \infty} P^* = c$$

To znamená, že jak roste počet firem v odvětví, trh se stává stále konkurenčnějším. Při nekonečně vysokém počtu firem se stává dokonalou konkurencí.

mic-slide11

(19 / 39)

### Bertrandův duopol

Existuje mnoho dalších modelů oligopolu, které předpokládají, že se hra mezi oligopolisty hraje jinak než v Cournotově modelu.

Nejsnazší je Bertrandův model. Jeho podmínky jsou stejné jako Cournotovy, až na jednu věc: oligopolisté nestanoví objem výroby, ale cenu. Za tuto cenu jsou ochotni vyrobit jakékoli množství, které spotřebitelé poptávají.

Spotřebitelé se v modelu chovají takto:

- vždy kupují od lacinější nabídky, tj. prodejci s vyšší cenou neprodají nic
- pokud oba duopolisté stanovili stejnou cenu, poptávka se mezi ně rozdělí napůl

mic-slide11

(20 / 39)



### Vězňovo dilema: výsledek

Dominantní strategií pro oba je přiznat se.  
Výsledek: Oba stráví ve vězení 8 let.  
Pro oba by bývalo lepší, kdyby se nepřiznali.  
Ale i kdyby se dopředu domluvili, že se nepřiznají, logika sebezájmu převáží a přiměje je se přiznat.



mic-slide11

(25 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Oligopol jako vězňovo dilema

Když oligopolní firmy vytvoří kartel v naději, že dosáhnou monopolního výsledku, stanou se hráči ve vězňově dilematu.  
Náš předchozí příklad: T-Mobile a O<sub>2</sub> jsou duopolisté v Pídivsi.  
Kartel maximalizuje jejich zisky: každá firma souhlasí, že obslouží  $q = 30$  zákazníků.

		T-Mobile	
		$q = 30$	$q = 40$
O <sub>2</sub>	$q = 30$	T-Mobile: zisk 900 O <sub>2</sub> : zisk 900	T-Mobile: zisk 1 000 O <sub>2</sub> : zisk 750
	$q = 40$	T-Mobile: zisk 750 O <sub>2</sub> : zisk 1 000	T-Mobile: zisk 800 O <sub>2</sub> : zisk 800

Dominantní strategií každé firmy je šidit a vyrábět  $q = 40$ .

mic-slide11

(26 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Další příklady vězňova dilematu

**OPEC:**  
Členské země se snaží jednat jako kartel, domluvit se na limitech těžby ropy, aby zvýšili ceny a své zisky. Ale dohody se obvykle rozpadnou, když jednotlivé země začnou šidit.

**Reklamní válka:**  
Dvě firmy utrácí miliony korun ve snaze přebírat zákazníky druhé firmě. Efekt reklamy se vzájemně vyruší, ale zisk obou firem klesne o náklady na reklamu.

**Závody ve zbrojení:**  
Každá země by na tom byla lépe, kdyby obě odzbrojily, ale dominantní strategií každé je naopak zbrojit.

mic-slide11

(27 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Další příklady vězňova dilematu (pokrač.)

**Lidé na koncertech a stadionech stojí:**  
Pro každého člověka na koncertu či stadionu platí, že lépe uvidí, když bude stát: pokud ostatní sedí, lépe uvidí ve stoje; pokud ostatní stojí, také uvidí lépe ve stoje. Nakonec všichni stojí, i když by v sedě viděli stejně dobře a ještě mohli sedět.

**Lidé na veštrcích křičí:**  
V místnosti, kde mluví hodně lidí, je dominantní strategií každého mluvit hlasitěji. Nakonec křičí všichni – a jsou na tom hůř, než kdyby se dokázali domluvit na tichém hovoru.

**Standardizace benátských gondol:**  
Ve středověkých Benátkách se každá rodina chtěla blýsknout krásnější gondolou – boj o **poziční statek**. Ekonomicky ničivou hru zrušil dóže příkazem standardizace gondol.

mic-slide11

(28 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





## Opakované věžňovo dilema: příklad

Opakování významně mění hru – podvedený může v příštím kole podvodníka potrestat. Výhoda z jednoho podvodu je často zanedbatelná proti dlouhodobému trestu.

Výplaty za různé strategie:

- $T$  (temptation) – odměna úspěšného podvodníka
- $R$  (reward) – odměna za spolupráci, když oba spolupracují
- $P$  (punishment) – trest, když oba nespolečně spolupracují
- $S$  (sucker's payoff) – výplata podvedeného spolupracujícího

Ve věžňově dilematu platí  
 $T > R > P > S$  a  $2R > T + S$ .

(Cassidy a Kid:

$T = 0$ ,  $R = -1$ ,  $P = -8$  a  $S = -20$  let.)

	spolupr.	šidí
spolupr.	$R, R$	$S, T$
šidí	$T, S$	$P, P$

mic-slide11

(33 / 39)

## Opakované věžňovo dilema: příklad (pokrač.)

Jak hrát proti dobromyslnému vzteklíkovi? Dobromyslný vzteklík poprvé spolupracuje, pak spolupracuje pokaždé, dokud ho druhý „nepodrazí“; pak navěky nespolečně spolupracuje.

Můj výnos, když navěky spolupracuji:

$$V = R + w \cdot R + w^2 \cdot R + w^3 \cdot R + \dots = \frac{R}{1-w}$$

Můj výnos, když ho poprvé „podrazím“:

$$N = T + w \cdot P + w^2 \cdot P + w^3 \cdot P + \dots = T + \frac{w \cdot P}{1-w}$$

V mém zájmu je spolupracovat, pokud

$$V > N, \quad \text{tj.} \quad \frac{R}{1-w} > T + \frac{w \cdot P}{1-w}, \quad \text{tj.} \quad R > (1-w) \cdot T + w \cdot P$$

mic-slide11

(34 / 39)

## Dva problémy

**Problém č. 1:** hra se musí hrát nekonečně nebo aspoň s neznámým koncem.

Pokud by byl znám konec, v posledním kole se nebude spolupracovat (protože po něm už nelze trestat). Proto je posledním kolem vlastně předposlední, takže i v předposledním se bude šidit atd. ~ Pokud je znám konec, bude se šidit ve všech kolech.

Jedno řešení je hrát donekonečna. Druhé hrát bez známého konce – hra může v každém kole skončit s pravděpodobností  $0 < p < 1$ ; pravděpodobnost zahrnutí do diskontního faktoru  $w$ .

**Problém č. 2:** neexistuje jedna optimální strategie, jak hrát – co je optimální strategie, záleží na strategii soupeře.

mic-slide11

(35 / 39)

## Oko za oko, zub za zub (tit-for-tat)

Rob Axelrod uspořádat turnaj, ve kterém bojovaly počítačové algoritmy v opakovaném věžňově dilematu. Kdokoli mohl poslat návrh vlastního algoritmu.

Vyhrál algoritmus „tit-for-tat“: v prvním kole spolupracuj, pak hraj soupeřův poslední tah.

**Zobecnění:**

- nebuď nepřející / závistivý (envious)
- nešid jako první
- odplácej spolupráci i šizení
  - nech se vydráždit, pokud partner nespolečně spolupracuje
  - po nějaké době odpusť (umožni další spolupráci)
- nebuď příliš chytrý (nečitelný pro partnery)

mic-slide11

(36 / 39)

## Veřejná politika vůči oligopolům

Oligopol může produkovat příliš málo za příliš vysoké ceny oproti společenskému optimu (Bertrand ne).

Role pro veřejnou politiku: podporovat konkurenci a bránit kooperaci mezi oligopolisty, aby se trh přiblížil efektivnímu výstupu.

Pomocí protimonopolního zákonodárství:

- nevyhmáhatelnost kartelů a jejich trestání
- postihování protikonkurenčních dohod mezi firmami
- postihování „monopolních praktik“

Je však problém rozeznat „monopolní praktiku“ od praktik, které mají legitimní cíle. (Příklady viz učebnice.)

mic-slide11

(37 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Shrnutí základních myšlenek

Oligopolisté mohou maximalizovat zisk, pokud vytvoří kartel a jednají jako monopol. Sebezájem však vede každého z nich, aby zvýšil množství a snížil ceny. Čím je pak počet firem v odvětví větší, tím více se oligopol chová jako dokonalá konkurence.

Strategické chování (oligopolu) zkoumá teorie her.

Vláda používá antimonopolní politiku, aby zabránila protikonkurenčnímu jednání oligopolistů. Použití těchto zákonů je však někdy kontroverzní.



mic-slide11

(38 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

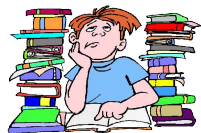
---

## Domácí úkol

Přečíst Mankiw, kapitoly 16.

Připravit se na seminář.

Doporučuji přečíst si knihu Axelrod: *The Evolution of Cooperation*.



mic-slide11

(39 / 39)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---