

Monopol, Teorie her, Oligopol

Rostislav Staněk

December 7, 2012

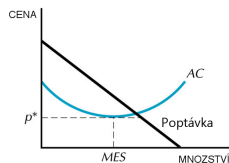
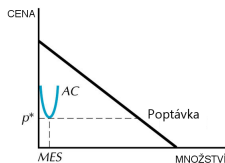
Definice monopolu

Monopol – struktura odvětví s jedinou firmou na trhu.

Ale jaký je relevantní trh?

Monopoly mohou vzniknout z několika důvodů:

- exkluzivní vlastnictví vstupu, licence
- patenty
- přirozený monopol (velký MES)



Maximalizace zisku monopolu

$p(y)$ označuje inverzní tržní poptávku, $r(y) = p(y)y$ příjmovou funkci a $c(y)$ nákladovou funkci.

$$\max_y r(y) - c(y) \quad \text{při omezení } y \geq 0.$$

Podmínka prvního řádu je

$$MR(y) - MC(y) = 0 \iff MR(y) = MC(y).$$

A podmínka druhého řádu je

$$MR'(y) - MC'(y) \leq 0 \iff MC'(y) \geq MR'(y).$$

Monopol maximalizuje zisk, když si zvolí takový výstup y , při kterém

- se mezní příjmy rovnají mezním nákladům,
- je sklon křivky $MC(y)$ větší než sklon křivky $MR(y)$.

Monopol a elasticita

Dosazením $r(y) = p(y)y$ do podmínky prvního řádu získáme

$$MR(y) = p(y) + p'(y)y = MC(y). \quad (1)$$

Zvýšení výstupu má dva efekty na příjmy monopolu. Příjmy

- vzrostou o $p(y)$, protože vzroste prodané množství,
- klesnou o $p'(y)y$, protože klesne cena.

Rovnici můžeme upravit tak, že získáme

$$MR(y) = p(y) \left[1 + p'(y) \frac{y}{p(y)} \right] = MC(y)$$

$$MR(y) = p(y) \left[1 - \frac{1}{|\epsilon(y)|} \right] = MC(y). \quad (2)$$

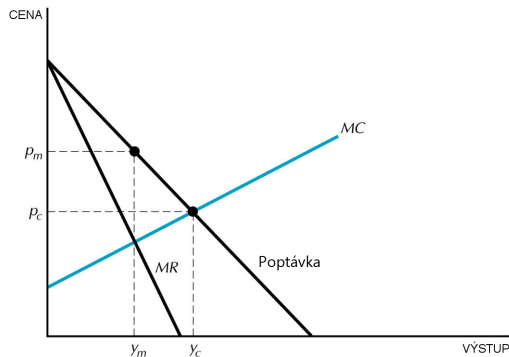


Neefektivnost monopolu

Dokonalá konkurence: $p_c = MC(y_c)$

Monopol: $MR(y_m) = MC(y_m)$

Monopolní cena $p_m > p_c$ a monopolní množství $y_m < y_c$.



Příklad 1

Renomovaný ekonom dopsal učebnici mikroekonomie. Poptávka po této učebnici bude $Q = 100\,000 - 200P$, kde P je cena učebnice. Příprava této učebnice na tisk stojí 1 000 000 Kč, honorář autora je 2 500 000 Kč a náklady na jeden výtisk jsou 200 Kč.

- 1 Jakou cenu nakladatel nastaví a kolik knih prodá? Jaký bude jeho zisk po tomto vydání? Nakreslete situaci monopolu do grafu.
- 2 Učebnice dobře prodává, takže se nakladatel rozhodne vydat tuto učebnici podruhé. Poptávka po druhém vydání je $Q = 20\,000 - 40P$. Za jakou cenu nakladatelství knihu nabídne a kolik výtisků prodá?
- 3 Jak spolu souvisí cenová elasticita poptávky a přírážka nad mezní náklady (p/MC)?

Příklad 3

Inverzní poptávková křivka monopolu je $p(y) = 16 - y$ a nákladová funkce je $c(y) = y^2$. Odpověď na následující otázky odvoďte ze ziskové funkce monopolu.

- 1 Jak velké množství produktu bude monopol prodávat?
- 2 Jak velké množství produktu bude monopol prodávat, když na něj stát uvalí množstevní daň ve výši 4?
- 3 Stát zruší množstevní daň a uvalí na monopol daň ze zisku ve výši 50 %. Jak velký produkt bude monopol prodávat nyní?

Příklad 4

Monopol čelí klesající poptávkové křivce s konstantní elasticitou poptávky ve výši -4 . Cena produktu je 150.

- 1 Jaké jsou jeho mezní náklady na této úrovni výstupu?
- 2 Můžeme říct, co by se stalo s cenou monopolu, kdyby se elasticita poptávky změnila na -3 ? Můžeme říct, co by se stalo s jeho přírůžkou nad mezní náklady? Vysvětlete.

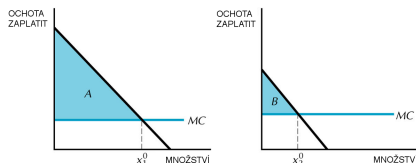
Příklad 5

Monopol čelí inverzní poptávkové funkci $p(q) = 100 - 2q$. Jeho nákladová funkce má tvar $c(q) = 350 + 20q$.

- 1 Jedná se o přirozený monopol? Vysvětlete.
- 2 Vláda požaduje, aby tento monopol vyráběl kladné množství produktu a měl nulový zisk. Jak velké množství produktu bude vyrábět?
- 3 Tuto situaci nakreslete. V grafu vyznačte také MC . Budou MC vyšší než AC ?

Cenová diskriminace prvního stupně

Každá jednotka je prodána spotřebiteli, který si jí nejvíc cení, za maximální cenu, kterou je ochotný zaplatit.



Monopol bude nabízet každému spotřebiteli dokonale konkurenční množství x_1^0 a x_2^0 , pro které $p(x_1^0) = MC(x_1^0)$ a $p(x_2^0) = MC(x_2^0)$. Nevzniká ztráta mrtvé váhy.

Stejně, jako kdyby monopol prodal každému spotřebiteli 1 množství x_1^0 za cenu $A + MCx_1^0$ a spotřebiteli 2 množství x_2^0 za cenu $B + MCx_2^0$.

Cenová diskriminace druhého stupně

Cenová diskriminace druhého stupně – cena závisí na množství, které spotřebitel nakoupí (také **nonlinear pricing**).

Problém: Monopol chce provádět cenovou diskriminaci, ale neumí poznat spotřebitele s vysokou ochotou platit.

Řešení: Monopol nabídne takové kombinace množství a ceny **balení**, že se spotřebitelé s vysokou ochotou platit prozradí sami.

Nabídne spotřebitelům s nízkou ochotou platit tak nízké množství (kvalitu), že si ostatní radši připlatí za vyšší množství (kvalitu).

Příklad 1

časopis nabízí předplatné článků na internetu dvěma skupinám čtenářů: manažerům a studentům ekonomie. Obě skupiny mají 100 osob. Každý manažer má inverzní poptávkovou funkci po člancích $p_M(x) = 100 - x$ a každý student $p_S(x) = 60 - x$, kde x je počet článků za rok a ceny p jsou v eurocentech. Náklady na zveřejnění článku dalšímu čtenáři jsou nulové.

- 1 Časopis pozná, jestli předplatné poptávají manažeři nebo studenti, a provádí dokonalou cenovou diskriminaci.
- 2 Časopis není schopný rozpoznat, kdo je manažer a kdo je student. Jaké ceny bude účtovat manažerům, když nechá cenu a počet článků u studentského předplatného stejné?
- 3 Při jakých počtech článků v předplatném a jakých cenách předplatného pro manažery a studenty by v novém roce časopis maximalizoval zisk?

Cenová diskriminace třetího stupně

Cenová diskriminace třetího stupně – monopol prodává za různé ceny lidem v různých skupinách (podmínka: nemožnost arbitráže)

Inverzní poptávka na trzích 1 a 2: $p_1(y_1)$ a $p_2(y_2)$

Nákladová funkce monopolu: $c(y_1 + y_2)$

Monopol maximalizuje zisk

$$\max_{y_1, y_2} p_1(y_1)y_1 + p_2(y_2)y_2 - c(y_1 + y_2)$$

Podmínky prvního řádu jsou

$$MR_1(y_1) = MC_1(y_1 + y_2)$$

$$MR_2(y_2) = MC_1(y_1 + y_2).$$

Příklad 2

Americká farmaceutická firma vynalezla nový lék proti malárii. Tento lék prodává do dvou afrických zemí. Relativně bohatá země A má roční poptávku po tomto léku $Q_A = 600\,000 - 50\,000P_A$ a relativně chudá země B má roční poptávku po tomto léku $Q_B = 400\,000 - 50\,000P_B$. Roční podíl fixních nákladů je 1 000 000 dolarů. Náklady na výrobu a dopravu jednoho balení jsou 4 dolary.

Příklad 5

Do jediného zábavního parku široko daleko chodí každý den 100 návštěvníků s poptávkou po jízdách $x = 25 - 0,5p$. Mezní náklady parku na jízdu jsou 0. Jaký je maximální denní zisk zábavního parku, který používá dvousložkový tarif?

Oligopol

Oligopol – struktura odvětví s několika firmami na trhu.

Firmy v oligopolu věří, že jejich chování (volba množství nebo ceny) ovlivní chování ostatních firem na trhu. Dochází ke strategickým interakcím.

Příklady oligopolních odvětví:

- procesory (Intel vs. AMD)
- kolové nápoje (Coke vs. Pepsi)
- mobilní telefony
- automobily

Teorie her

Teorie her slouží ke zkoumání strategických interakcí. Hra obsahuje hráče, možné akce a preference hráčů. Výsledkem hry je tzv. profil akcí. Budeme zabývat dvěma typy her:

- simultánní hra – hráči se rozhodují zároveň,
- sekvenční hra – hráči se rozhodují v daném pořadí.

Příklad simultánní hry

Máme simultánní hru, která obsahuje

- hráče A a B
- množinu akcí pro hráče A (nahoru T , dolů B) a hráče B (doleva L , doprava R)
- preference hráčů dané výplatami pro všechny profily akcí, kde
 - hráč A má preference $BL \succ TL \sim BR \succ TR$,
 - hráč B má preference $TL \succ BL \sim TR \succ BR$.

	L	R
T	1,2	0,1
B	2,1	1,0

Rovnováha

Dominantní strategie je akce, která je pro hráče optimální při jakékoliv akci jiných hráčů. Pokud má každý hráč dominantní strategii, pak mluvíme o rovnováze v dominantních strategiích.

Nashova rovnováha je profil akcí, ve kterém každý hráč hraje optimální akci, při akcích ostatních hráčů.

Jak najít Nashovu rovnováhu?

- Pomocí reakčních funkcí (ukazuje optimální akci pro všechny kombinace akcí ostatních hráčů)
- Ověřit, že se žádný hráč nechce z profilu akcí jednostranně odchýlit

Příklad 1

Dva hráči na začátku hry dostanou 100 Kč, které si mohou nechat nebo je vložit do veřejného fondu. Peníze vložené do veřejného fondu se vynásobí 1,5krát a rozdělí se rovným dílem mezi hráče.

- 1 Nakreslete výplatní matici této hry. Mají hráči v této hře dominantní strategii? Pokud ano, jakou?
- 2 Má tato hra rovnováhu v dominantních strategiích? Pokud ano, jakou?
- 3 Má tato hra nějaké Nashovy rovnováhy? Pokud ano, jaké?

Nashova rovnováha: poznámky

Všimněte si, že:

- V Nashově rovnováze mají hráči správná očekávání o tom, co budou dělat ostatní hráči
- Pokud je něco rovnováha v dominantních strategiích, pak je to i Nashova rovnováha
- Hra může mít více Nashových rovnováh, a naopak někdy nemusí v čistých strategiích Nashova rovnováha vůbec existovat
- Neřešíme otázku, jak se hráči do Nashovy rovnováhy dostanou

Cournotův model

Cournotův model je simultánní hra, ve které

- hráči jsou firmy,
- akce jsou množství, které firmy vyrábí,
- preference hráčů jsou dané zisky firem.

Nashova (Cournotova) rovnováha je kombinace množství produkce firem, při které každá firma reaguje optimálně na produkci ostatních firem. Každá firma volí množství produkce, které maximalizuje její zisk při daných množstvích ostatních firem.

Nashovu rovnováhu najdeme pomocí reakčních funkcí.

Příklad 1

Saki a Kiku jsou jediní dva farmáři, kteří odlehlém hornatém regionu pěstují dýni Hokaido. Tržní poptávka je $q = 2\,000 - 200p$. Saki má políčko na jižní straně hory. Jeho náklady na vypěstování každé další dýně jsou 1 yen. Kiku má políčko na západní straně hory a jeho náklady na vypěstování každé další dýně jsou 4 yeny. Ani jeden nemá další náklady související s pěstováním dýní. Saki a Kiku se rozhodují ve stejný okamžik, kolik zasadí a vypěstují dýní.

- 1 Jaké budou reakční funkce obou farmářů?
- 2 Jaká bude Nashova rovnováha této hry? Jaká bude tržní cena? Jaké budou zisky těchto farmářů?

Cournotova rovnováha s n firmami

Celkový výstup odvětví je $Y = y_1 + \dots + y_n$, kde n je počet firem v odvětví. Firma i řeší maximalizační problém

$$\max_{y_i} \pi_i = p(Y)y_i - c(y_i).$$

Podmínka prvního řádu je

$$p(Y) + \frac{dp(Y)}{dY} y_i = MC(y_i) \Rightarrow p(Y) \left[1 + \frac{dp(Y)}{dY} \frac{Y}{p(Y)} \frac{y_i}{Y} \right] = MC(y_i)$$

Cournotova rovnováha s n firmami (pokračování)

Když použijeme definici elasticity agregátní poptávkové křivky $\epsilon(Y)$ a dosadíme $s_i = y_i/Y$, získáme

$$p(Y)\left(1 - \frac{s_i}{|\epsilon(Y)|}\right) = MC(y_i).$$

Tento výraz můžeme napsat také jako

$$p(Y)\left[1 - \frac{1}{|\epsilon(Y)|/s_i}\right] = MC(y_i).$$

Výraz $|\epsilon(Y)|/s_i$ můžeme chápat jako elasticitu poptávky po produkci firmy i . Když je na trhu

- 1 firma, máme monopol, který čelí tržní poptávce,
- mnoho firem, poptávka po produkci jedné firmy je velmi elastická a situace na trhu se blíží dokonalé konkurenci s $p(Y) = MC(y_i)$.

Příklad 4

Předpokládejte, že cenová elasticita poptávky po leteckých službách mezi dvěma městy je -2 . Máme v odvětví 4 letecké společnosti v Cournotově rovnováze. Všechny tyto společnosti mají stejné náklady. Jaký bude poměr mezi cenou a mezními náklady jedné firmy?

Bertrandův model

Bertrandův model je simultánní hra, ve které

- hráči jsou firmy,
- akce jsou ceny produkce,
- preference hráčů jsou dané zisky firem.

Firmy maximalizující zisk si zároveň volí ceny produkce.

Nashova (Bertrandova) rovnováha je taková kombinace cen firem, při které každá firma reaguje optimálně na ceny ostatních firem.

Bertrandova rovnováha se 2 firmami

Základní verze Bertrandova modelu:

- stejné konstantní mezní náklady $MC_1(y_1) = MC_2(y_2) = c$,
- identický produkt – inverzní tržní poptávka $p = a - b(y_1 + y_2)$.
- Poptávka po produkci firmy je

$$y_i = \begin{cases} 0 & \text{když } p_i > p_j, \\ \frac{a-p_i}{2b} & \text{když } p_i = p_j, \\ \frac{a-p_i}{b} & \text{když } p_i < p_j, \end{cases}$$

Nashova (Bertrandova) rovnováha je (p_1^*, p_2^*) , kde $p_1^* = p_2^* = c$.

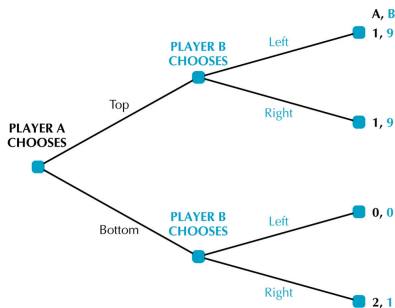
Kdyby při ceně firmy j $p_j^* = c$ firma i

- zvýšila cenu, neprodala by nic (nepolepší si),
- snížila cenu, byla by ve ztrátě (pohorší si).

Sekvenční hry

Máme sekvenční hru, která obsahuje

- hráče A a B,
- množinu konečných historií (TL , TR , BL , BR),
- hráčskou funkci: první na tahu je hráč A, pak hráč B,
- preference hráčů jsou dané výplatami pro všechny historie:



Dokonalá rovnováha vzhledem k podhrám

Tato hra má dvě Nashovy rovnováhy TL a BR , pouze BR je dokonalá rovnováha vzhledem k podhrám (SPE).

SPE (Subgame Perfect Equilibrium) je profil akcí, ve kterém každý hráč v každé podhře (t.j. v každém okamžiku, kdy je na tahu) hraje optimální akci při akcích ostatních hráčů. Hru řešíme zpětnou indukcí:

- Hráč B volí podle své reakční funkce: $f_B(T) = L, R$ a $f_B(B) = R$.
- Hráč A si zvolí B , protože $BR \succ TL \sim TR$.

Příklad 3

Dva loupežníci, Lotrando a Vincek, jsou domluvení, že Vincek půjde na rozcestí a přesvědčí pocestného, aby se vydal do města zkratkou přes les. Lotrando si pak na pocestného počká pod dubem a oloupí ho a každý získá 5 dukátů. Problém je v tom, že oba loupežníci rádi spí. Když se rozhodnou prospat den, je to pro ně stejně dobré jako 3 dukáty. Když ale kterýkoli z nich usne, pocestného se jim nepodaří oloupit.

- 1 Nakreslete výplatní matici této hry. Má tato hra nějaké Nashovy rovnováhy?
- 2 Jaká bude rovnováha této hry, když víme, že Lotrando, když vyleze na dub, vidí hned ráno, jestli Vincek čeká na rozcestí na pocestného nebo spí?

Příklad 4

Předpokládejte, že se AMD rozhoduje, jestli vstoupí nebo nevstoupí na trh s nejnovějším čipem od Intelu. Když vstoupí na trh, Intel může bojovat, zvýší výstup a sníží ceny, nebo nebojovat a rozdělí se s AMD o trh. Diskontované zisky z tohoto trhu v miliardách dolarů jsou dané výplatní maticí

	bojovat	nebojovat
vstoupit	-2,10	10,14
nevstoupit	0,20	0,24

Za každé 2 miliardy dolarů, které Intel zainvestuje do přebytečných výrobních kapacit, vzroste jeho zisk v případě boje o 1 miliardu. Bude Intel ochotný investovat do výrobních kapacit? Pokud ano, kolik miliard?

Stackelbergův model

Stackelbergův model (množstevní vůdcovství) je sekvenční hra, kde

- hráči jsou firmy – vůdce a následovník,
- vůdce si volí množství produkce první a následovník druhý,
- preference hráčů jsou dané zisky firem.

Příklad 2

Situace Sakiho a Kika je stejná jako v předchozím příkladě s jedním rozdílem. Na Sakiho políčku sleze sníh o několik dní dřív než na Kikově políčku. Saki tak může zasadit dýně dřív než Kiku, takže Kiku jasně vidí, kolik dýní Saki plánuje vypěstovat.

- 1 Jakému modelu odpovídá tato tržní situace?
- 2 Jaká bude u této hry dokonalá rovnováha vzhledem k podhrám? Jaká bude tržní cena? Jaké budou zisky těchto farmářů?

Cenové vůdcovství

Cenové vůdcovství je sekvenční hra, ve které

- nejdřív si volí cenu vůdce a pak následovník,
- preference hráčů jsou dané zisky firem.

Základní verze modelu dále předpokládá:

- vůdce má konstantní mezní náklady c
a následovník má rostoucí funkci mezních nákladů,
- identický produkt

Zpětná indukce:

- Následovník bude prodávat za cenu vůdce $p_2 = p_1$ a bude chtít nabízet takové množství produkce, aby maximalizoval svůj zisk. Chová se jako v dokonalé konkurenci.
- Vůdce si zvolí cenu produkce, která maximalizuje jeho zisk při známém nabízeném množství produkce následovníka.

Příklad 9

V odvětví je 20 malých firem, které se chovají dokonale konkurenčně a mají každá nákladovou funkci $c(y) = y^2/2$. Dále je zde jeden cenový vůdce s nulovými náklady. Tržní poptávková funkce je $D(p) = 1\,000 - 80p$.

- 1 Jaká je celková nabídka dokonale konkurenčních firem?
- 2 Jaké množství a za jaké ceny bude nabízet cenový vůdce?
- 3 Jaké množství budou nabízet dokonale konkurenční firmy?

Závěr

Dotazy?