Nekalá kooperace (koluze)

Jednotlivé typy oligopolu, kterými jsme se dosud zabývali, jsme vždy odvozovali od způsobu, jakým jednotlivý výrobci maximalizují zisk. Z tohoto hlediska existuje ke každému typu oligopolní konkurence téměř vždy alternativa, která může přinášet větší zisky všem zúčastněným výrobcům. Pokud výrobců v odvětví není příliš mnoho, bylo by výhodnější pro všechny zúčastněné domluvit se na cenách, rozdělení výroby výstupu a zisku,. Pokud je výrobců příliš mnoho jsou transakční náklady příliš vysoké a kontrola jejich dodržování příliš složitá na to, aby mohlo dojít k nějaké dohodě. Běžně se u koluze předpokládá, že výrobci maximalizují zisk způsobem, jako by všichni dohromady byli jediný výrobce – monopol a nepovažuje se za příliš důležité jak si mezi sebe rozdělí výrobu výstupu, od které se odvíjí i jejich zisky. Jenže důsledně to platí pouze pro výrobce homogenního produktu s konstantními a identickými mezními náklady. Jsou-li například mezní náklady duopolistů $c_1 = c_2 = c$, jejich společný zisk bude:

$$\Pi_1 + \Pi_2 = p(q_1 + q_2)\cdot q_1 + p(q_1 + q_2)\cdot q_2 - cq_1 - cq_2$$

Výstup, který maximalizuje tento společný zisk, dostaneme tak, že derivace $\frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_1}, \frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_2}$ položíme rovné nule. Protože $\frac{\partial p(q_1^k+q_2^k)}{\partial q_i} = \frac{\partial p(q_1^k+q_2^k)}{\partial(q_1+q_2)}\cdot\frac{\partial(q_1+q_2)}{\partial q_i}$, kde $\frac{\partial(q_1+q_2)}{\partial q_i} = 1$ a protože $q_1^k + q_2^k = Q^k$, můžeme psát:

$$\frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_i} = p(q_1^k + q_2^k) + \frac{\partial p(q_1^k+q_2^k)}{\partial(q_1+q_2)}\cdot\underbrace{\frac{\partial(q_1+q_2)}{\partial q_i}}_{=1}\cdot q_1^k + \frac{\partial p(q_1^k+q_2^k)}{\partial(q_1+q_2)}\cdot\underbrace{\frac{\partial(q_1+q_2)}{\partial q_i}}_{=1}\cdot q_2^k - c = 0 \qquad i = 1,2$$

$$\frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_i} = p(q_1^k + q_2^k) + \frac{\partial p(q_1^k+q_2^k)}{\partial(q_1+q_2)}\cdot(q_1^k + q_2^k) - c = 0 \qquad i = 1,2$$

$$\frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_i} = p(Q^k) + \frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q}\cdot Q^k - c = p(Q^k)(1 + \frac{1}{e_p^Q}) - c = 0 \qquad i = 1,2.$$

Pokud c označíme jako $MC(Q^k)$, jsou to podmínky shodné s podmínkou maximalizace zisku monopolního výrobce, kterou známe již z kapitoly 13. Zjistíme z nich Q^k, ale neříkají nám, jak se výstup Q^k má rozdělit mezi naše dva výrobce. Je z nich také patrné, že celkový výstup odvětví by nijak nezáležel na počtu spolupracujících výrobců. Výše uvedené podmínky mají i zajímavou ekonomickou interpretaci. Třetí člen v první rovnici nám říká, že firma při stanovení optimálního výstupu bere v úvahu nejen vliv změny výstupu na svůj příjem, ale i na příjmy ostatních

Pro naši zjednodušenou úlohu s lineární inverzní poptávkou $p = D^{-1}(Q) = a - b\cdot Q$ a konstantními mezními náklady $c_1 = c_2 = c$ dostaneme z rovnice společného zisku:

$$\Pi_1 + \Pi_2 = [a - b(q_1 + q_2)]\cdot q_1 + [a - b(q_1 + q_2)]\cdot q_2 - cq_1 - cq_2$$

podmínky prvního řádu pro výstup, který maximalizuje společný zisk:

$$\frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_1} = a - 2bq_1^k - bq_2^k - bq_2^k - c = 0$$

$$\frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_2} = a - bq_1^k - 2bq_2^k - bq_1^k - c = 0$$

$$\frac{\partial(\Pi_1+\Pi_2)}{\partial q_i} = a - 2b(q_1^k + q_2^k) - c = a - 2bQ^k - c = 0 \qquad i = 1,2.$$

(15.1)

Z nich dostaneme výstup $Q^k = (a - c) / 2b$, stejný jako monopolní Q^m. Proto i cena $p^k = p^m = (a + c) / 2$ a společný zisk $\Pi_1^k + \Pi_2^k = \Pi^m = (a - c)^2 / 4b$.

Při maximalizaci společného zisku, stejně jako u monopolu, nezáleží na tom zda výrobci hledají optimální výstup nebo optimální cenu. Z inverzní poptávky $p = D^{-1}(Q) = a - b \cdot Q$ můžeme vyjádřit poptávkovou funkci $D(p) = \alpha - \beta \cdot p$, kde $\alpha = a/b$ a $\beta = 1/b$. Potom rovnice společného zisku bude:

$$\Pi_1 + \Pi_2 = (p - c) \cdot (q_1 + q_2) = (p - c) \cdot (\alpha - \beta \cdot p)$$

Derivací společného zisku podle ceny p a položením této derivace rovné nule dostaneme podmínku optima:

$$\frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial p} = \alpha - 2\beta \cdot p^k + \beta \cdot c = 0$$

Potom optimální cena $p^k = (\alpha + \beta \cdot c) / 2\beta = (a + c) / 2$ je stejná, jako při maximalizaci společného zisku volbou optimálního výstupu Q^k.

Pokud by konstantní mezní náklady duopolistů byly různé, například $c_1 < c_2$, , vyplatilo by se vyrábět celý výstup jen u prvního duopolisty a následně si rozdělit „společný zisk“. Ten by byl vyšší díky nižším „společným nákladům“, které by měli kooperující výrobci, kdyby se vše od první až do poslední jednotky vyrobilo pouze u výrobce 1 s nižšími náklady na každou vyrobenou jednotku.[1] Ale protože nekalá kooperace nebývá legální, bylo by takto nápadné chování pro firmy příliš nebezpečné a musely by nejspíš zvolit jiný, sice nenápadnější, ale také méně ziskový postup.

Maximalizace společného zisku je mnohem zajímavější, pokud předpokládáme rostoucí mezní náklady. Potom z rovnice $\Pi_1 + \Pi_2 = p(q_1 + q_2) \cdot q_1 + p(q_1 + q_2) \cdot q_2 - TC_1(q_1) - TC_2(q_2)$ dostaneme podmínky optima, které se od podmínek (15.1) neliší mezním příjmem ale zato se liší mezními náklady:

$$\frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial q_i} = p(q_1^k + q_2^k) + \frac{\partial p(q_1^k + q_2^k)}{\partial(q_1 + q_2)} \cdot (q_1^k + q_2^k) - \frac{\partial C(q_i^k)}{\partial q_i} = 0 \qquad i = 1,2$$

$$\frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial q_i} = p(Q^k) + \frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \cdot Q^k - MC(q_i^k) = 0 \qquad i = 1,2.$$

$$\frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial q_i} = \underbrace{p(Q^k)(1 + \frac{1}{e_p^Q})}_{MR(Q^k)} - MC(q_i^k) = 0 \qquad i = 1,2.$$

Mezní náklady každého výrobce se musí rovnat meznímu příjmu z poslední prodané jednotky za celý trh. Protože mezní příjem z poslední prodané jednotky za celý trh je stejný pro všechny výrobce, znamená to, že výrobci si rozdělí mezi sebe výstup odvětví podle výše svých mezních nákladů

[1] Využitím komplementárních podmínek optima dostaneme pro $c_1 < c_2$ a $Q^k > 0$:

$$\frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial q_1} = p(Q^k)(1 + \frac{1}{e_p^Q}) - c_1 = 0 \ \wedge \ q_1^k = Q^k > 0 \ \wedge \ q_1^k \cdot \frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial q_1} = 0$$

$$\frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial q_2} = p(Q^k)(1 + \frac{1}{e_p^Q}) - c_2 < 0 \ \wedge \ q_2^k = 0 \ \wedge \ q_1^k \cdot \frac{\partial(\Pi_1 + \Pi_2)}{\partial q_1} = 0$$

takovým způsobem, aby se mezní náklady všech výrobců navzájem rovnaly. Stejně jako při minimalizaci nákladů firmy s více závody musí platit pro kooperující firmy *i* a *j*: $MC(q_i^k) = MC(q_j^k)$

Pokud by tomu tak nebylo, dal by se společný zisk zvýšit tím, že by se výroba posledních jednotek převáděla od výrobce s vyššími mezními náklady k výrobci s nižšími mezními náklady, dokud by se mezní náklady obou výrobců nevyrovnali, anebo dokud by výrobce s výrazně vyššími mezními náklady na stejný výstup nepřestal vyrábět. To znamená, že má-li jedna firma nákladovou výhodu, díky níž bude její křivka mezních nákladů ležet vždy pod křivkou mezních nákladů jiné firmy, bude vyrábět větší výstup. Pokud by pravidlem pro dělbu zisku bylo, že si každá firma podrží celý příjem ze svých vlastních prodejů, znamenalo by to i vyšší zisk pro tuto firmu. To může představovat závažný problém. Výrobce *i* s výrazně vyššími mezními náklady $MC(q_i^k) > MC(q_j^k)$ by si maximalizací společného zisku mohl pohoršit oproti Cournotově rovnováze a proto by nebyl ochoten se k takové spolupráci zavázat, pokud by mu újma nebyla přiměřeně kompenzována nějakými vedlejšími paušálními platbami. Ty mohou pro kartel představovat příliš velké riziko, nebo ani nemusí být možné. Proto by nejspíš výrobci zvolili jiné rozdělení výstupu než to, které maximalizuje společný zisk. Například by mohli maximalizovat společný zisk za omezující podmínky, že každému výrobci zůstane alespoň zisk Π^c z původní Cournotovy rovnováhy plus něco málo navíc:

$$\Pi_i^k\left(q_i^k\right) \geq \Pi_i^c\left(q_i^c\right) + \xi_i \qquad \xi_i > 0,\ \ i = 1,\ldots,n$$

Výměnou za to by se ale museli smířit s nižším společným ziskem, který by se dal rozdělit.

Obrázek 15.8 ***Rozložení produkce mezi účastníky nekalé kooperace při maximalizaci společného zisku.***

Ukázali jsme si, že není zcela jisté, zda firmy zvolí formu spolupráce, která maximalizuje společný zisk a nepočítá přitom s jeho redistribucí pomocí vedlejších plateb. Ale její nespornou výhodou je, že maximalizuje celkový zisk v odvětví a nevyžaduje žádnou koordinaci rozdělení zisku mezi firmy. Proto je velice pravděpodobné že právě tato forma spolupráce bude vybrána. Zisky firem pak budou: $\Pi_i^k(q_i^k) = [p(Q^k) - AC(q_i^k)] \cdot q_i^k \qquad i = 1, 2, \ldots, n.$

Obrázek 15.8 ukazuje, že firmy zúčastněné v nekalé kooperaci považují cenu p^k, která (viz část (c) obrázku 15.8) maximalizuje jejich společný zisk, za danou (viz části (a) a (b) obrázku). Pro každou z firem zvlášť tak cena p^k představuje její mezní příjem: $P^k = MR_i(q_i) \quad q_i \in (0, q_i^k\rangle,\ \ i = 1,\ldots,n$.
Z částí (a) a (b) obrázku 15.8 je ale také patrné, že pro každou z firem je tento její mezní příjem větší než její mezní náklady při dohodnutém výstupu firmy q_i^k: $MR_i(q_i^k) = p^k > MC_i(q_i^k) \quad i = 1,\ldots,n$.
Proto bude vždy existovat motiv zvýšit svůj výstup nad dohodnuté množství q_i^k a tím na úkor ostatních zvýšit svůj zisk Π_i. Každá firma bude mít motiv podvádět a nedodržovat kartelové dohody.

Důkaz 15.1

Uvažujme například, že jedna firma by trochu zvýšila svůj výstup o Δq_i, potom její přírůstek zisku bude:

$$\Delta\Pi_i = \frac{\Delta\Pi_i}{\Delta q_i} \cdot \Delta q_i = (p(Q^k) + \frac{\Delta p(Q^k)}{\Delta Q} q_i^k - MC(q_i^k)) \cdot \Delta q_i$$

Ten bude kladný, pokud je kladný výraz $\frac{\Delta\Pi_i}{\Delta q_i} = (p(Q^k) + \frac{\Delta p(Q^k)}{\Delta Q} q_i^k - MC(q_i^k))$. Abychom si to ověřili, upravíme podmínku maximalizace společného zisku 15.2 pro n firem:

$$\frac{\partial(\Sigma_{j=1}^n \Pi_j)}{\partial q_i} = p(Q^k) + \frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \cdot Q^k - MC(q_i^k) = 0$$

$$\frac{\partial(\Sigma_{j=1}^n \Pi_j)}{\partial q_i} = p(Q^k) + \frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \cdot (q_i^k + \Sigma_{j \neq i} q_j^k) - MC(q_i^k) = 0 \qquad .$$

$$\frac{\partial(\Sigma_{j=1}^n \Pi_j)}{\partial q_i} = p(Q^k) + \frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \cdot q_i^k + \frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \cdot \Sigma_{j \neq i} q_j^k - MC(q_i^k) = 0$$

Pro dolu skloněnou poptávku je člen $\frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \; \Sigma_{j \neq i} q_j^k$ záporný, a proto musí platit:

$$(-\frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \cdot \Sigma_{j \neq i} q_j^k) = p(Q^k) + \frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q} \cdot q_i^k - MC(q_i^k) > 0$$

nahrazením výrazu $\frac{\partial p(Q^k)}{\partial Q}$ výrazem $\frac{\Delta p(Q^k)}{\Delta Q}$ dostaneme hledaný výraz $\frac{\Delta\Pi_i}{\Delta q_i} > 0$:

$$p(Q^k) + \frac{\Delta p(Q^k)}{\Delta Q} \cdot q_i^k - MC(q_i^k) > 0$$

Příklad 15.x:

Uvažujme odvětví s inverzní poptávkovou funkcí: $p = D^{-1}(Q) = 90 - 2Q$ a s dvěma oligopolisty, kteří hledají optimální výstup a jejichž nákladové funkce jsou: $C_1(q_1) = (q_1)^2 - 20$, $C_2(q_2) = (q_2)^2 - 20$

a) Určete, jaký zisk by každý z nich dosahoval, pokud by maximalizovali společný zisk.

b) Jaký zisk Π^r by dosahoval renegát (tj. výrobce který porušil dohodu) za předpokladu, že druhý výrobce dohodu dodrží? Jaký bude zisk důvěřivce Π^t (tj. výrobce, který dodrží dohodu)?

c) Jaký zisk by dosahovali oba výrobci, pokud by se chovali jako renegáti. Jaké by byly nakonec jejich rovnovážné výstupy?

Ad a) Jejich reakce při maximalizaci společného zisku dostaneme jako:

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^k,q_2^k)+\Pi_2(q_1^k,q_2^k)\right)}{\partial q_1}=\frac{\partial\left([(90-2(q_1^k+q_2^k))q_1^k-(q_1^k)^2-20]+[(90-2(q_1^k+q_2^k))q_2^k-(q_2^k)^2-20]\right)}{\partial q_1}=0$$

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^k,q_2^k)+\Pi_2(q_1^k,q_2^k)\right)}{\partial q_1}=90-4q_1^k-2q_2^k-2q_1^k-2q_2^k=0$$

$$6q_1^k=90-4q_2^k$$

$$q_1^k=15-\frac{2}{3}q_2^k$$

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^k,q_2^k)+\Pi_2(q_1^k,q_2^k)\right)}{\partial q_2}=\frac{\partial\left([(90-2(q_1^k+q_2^k))q_1^k-(q_1^k)^2-20]+[(90-2(q_1^k+q_2^k))q_2^k-(q_2^k)^2-20]\right)}{\partial q_2}=0$$

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^k,q_2^k)+\Pi_2(q_1^k,q_2^k)\right)}{\partial q_2}=90-4q_2^k-2q_1^k-2q_2^k-2q_1^k=0$$

$$6q_2^k=90-4q_1^k$$

$$q_2^k=15-\frac{2}{3}q_1^k$$

Ze symetrie jejich reakcí vyplývá že $q_2^k=q_1^k$ a tak dostaneme:

$$q_1^k=15-\frac{2}{3}q_1^k$$

$$\frac{5}{3}q_1^k=15$$

$$q_1^k=\underline{9},\quad q_2^k=q_1^k=\underline{9}$$

Cenu dostaneme z inverzní poptávky dosazením $Q^k=q_2^k+q_1^k$ jako:

$$p^k=90-2(q_1^k+q_2^k)=90-2\cdot 18=\underline{54}$$

Zisk každého z nich pak bude:

$$\Pi_i^k=p^k\cdot q_i^k-(q_i^k)^2-20=54\cdot 9-81-20=\underline{\underline{385}}\quad i=1,2.$$

Ad b) Výstup renegáta dostaneme následujícím způsobem:

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^r,q_2^k=9)\right)}{\partial q_1}=\frac{\partial\left((90-2(q_1^r+9))q_1^r-(q_1^r)^2-20\right)}{\partial q_1}=0$$

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^r,q_2^k=9)\right)}{\partial q_1}=90-4q_1^r-18-2q_1^r=0$$

$$6q_1^r=90-18$$

$$q_1^r=15-3=\underline{12}$$

Potom cena v odvětví bude $p^{rt}=90-2(q_1^r+q_2^t)=90-2\cdot 21=\underline{48}$ a zisky výrobců budou:

$$\Pi_1^r=p^{rt}\cdot q_1^r-(q_1^r)^2-20=48\cdot 12-144-20=\underline{\underline{412}}\qquad ,$$

$$\Pi_2^t=p^{rt}\cdot q_2^t-(q_2^r)^2-20=48\cdot 9-81-20=\underline{\underline{331}}.$$

Pokud by podváděli oba, byla by cena v odvětví $p^{rr}=90-2(q_1^r+q_2^r)=90-2\cdot 24=\underline{42}$.

Jejich zisky by pak byly:

$$\Pi_i^{rr} = p^{rr} \cdot q_i^r - (q_i^r)^2 - 20 = 42 \cdot 12 - 144 - 20 = \underline{\underline{340}} \qquad i = 1, 2.$$

Jenže výstupy q_1^r, q_2^r nejsou navzájem nejlepšími reakcemi. Jak víme, q_i^r je nejlepší reakcí na q_j^m nemůže být zároveň i nejlepší reakcí na q_j^r. Proto výstupy q_1^r, q_2^r nejsou rovnováhou pro naše duopolisty. Pokud by všechny uvedené možnosti promysleli, zvolili by nakonec výstupy q_1^c, q_2^c:

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^c, q_2^c)\right)}{\partial q_1} = \frac{\partial\left((90 - 2(q_1^c + q_2^c))q_1^c - (q_1^c)^2 - 20\right)}{\partial q_1} = 0$$

$$\frac{\partial\left(\Pi_1(q_1^c, q_2^c)\right)}{\partial q_1} = 90 - 4q_1^c - 2q_2^c - 2q_1^c = 0$$

$$6q_1^c = 90 - 2q_2^c, \quad \text{ze symetrie výrobců} : q_2^c = q_1^c$$

$$q_1^c = 15 - \frac{1}{3} q_1^c$$

$$\frac{4}{3} q_1^c = 15$$

$$q_1^c = q_2^c = \frac{45}{4} = \underline{11,25}$$

Potom dostaneme cenu: $p^c = 90 - 2(q_1^c + q_2^c) = 90 - 2 \cdot 22,5 = \underline{45}$ a zisky duopolistů budou:

$$\Pi_i^c = p^c \cdot q_i^c - (q_i^c)^2 - 20 = 45 \cdot 11,25 - (11,25)^2 - 20 \doteq \underline{\underline{360}} \qquad i = 1, 2.$$

Z uvedeného vyplývá, že pokud některá z firem věří, že ostatní firmy dodrží dohodu, může zvýšit svůj zisk tím, že jednostranně zvýší svůj výstup oproti dohodnutému množství. Pokud ale firma nevěří, že ostatní firmy dodrží dohodu, tím spíš by neměla dohodu dodržet ani ona. V teorii her říkáme, že má dominantní strategii porušit dohodu. To znamená, že nejlepší reakcí firmy je dohodu nedodržet, ať už ostatní firmy dohodu dodrží nebo ne.[2] Protože je to pro všechny firmy v odvětví obecně známý poznatek, nebude žádná taková dohoda ani uzavřena. Díky tomu na tom všechny firmy budou zpravidla hůře, než v situaci, kdy by dohoda byla uzavřena a dodržena všemi firmami. Jak již víme z podkapitoly 9.xy, nazývá se tento typ rovnováhy „vězňovo dilema“ a pro dvě firmy ji lze vyjádřit pomocí výplatní matice. Následující obrázek znázorňuje výplatní matici duopolistů z příkladu 15.x. Jak víme ze zadání příkladu, oba výrobci maximalizují zisk volbou výstupu a nyní zvažují dohodu o množstvích výstupu, která by maximalizovala jejich společný zisk. Jejich individuální zisky budou záviset na kombinacích jejich strategií ve vztahu k možné dohodě:

Obrázek 15.8 Výplatní matice vězňovo dilematu pro Cournotovy duopolisty zvažující dohodu.

	Firma 2	
	dodržet	nedodržet

[2] Rovnováha při dominantní strategii je zvláštním případem Nashovy rovnováhy kdy $\Pi_i(s_i^d, s_j) \geq \Pi_i(s_i, s_j)$, kde dominantní strategii hráče i značíme s_i^d, libovolnou strategii hráče i značíme s_i, libovolnou strategii hráče j značíme s_j.

Firma 1	dodržet	Π_1^k=385, Π_2^k=385	Π_1^t=331, Π_2^r =412
	nedodržet	Π_1^r=412, Π_2^t =331	Π_1^c=360, Π_2^c=360

.Pokud by se jednalo o Bertrandovy konkurenty v případě spolupráce by se jejich zisky nelišily od zisků spolupracujících Cournotových duopolistů. Stejně jako u monopolu je při kooperaci jedno zda maximalizujeme společný zisk volbou ceny p^k nebo volbou výstupů q_1^k, q_2^k. Zisky důvěřivců by byly rovny nule a tedy stejné jako zisky nekooperujících Bertrandových konkurentů. Zato zisk renegáta, by teoreticky mohl být poměrně vysoký. Pokud by zvolil cenu p^k - ε =54 - ε, mohl by na trhu umístit výstup:

$$q_i^r = D^{-1}(p^k - \varepsilon) = 45 - \frac{(p^k-\varepsilon)}{2} = 45 - \frac{(54-\varepsilon)}{2} = 18 + \frac{\varepsilon}{2}$$

Potom jeho zisk bude:

$$\Pi_i^r = p^r q_i^r - (q_i^r)^2 - 20 = (54-\varepsilon)(18+\frac{\varepsilon}{2}) - (18+\frac{\varepsilon}{2})^2 - 20 = 628 - 9,75 \cdot \varepsilon$$

Například pro ε = 1 (tj. p^r = 53) je tento zisk o 60 % vyšší než při maximalizaci společného zisku. V jednorázové hře tak představuje dobrý důvod dohodu nedodržet. Výplatní matici pro bertrandovy konkurenty, zvažující spolupráci znázorňuje obrázek 15.9. Všimněte si, že v situaci kdy můj konkurent dohodu nedodrží je můj zisk tak jako tak 0, Porušit dohodu je tedy lepší strategií pouze, pokud můj konkurent dohodu dodrží. Říkáme, že výrobce má slabě dominantní strategii nedodržet dohodnutou cenu.

Obrázek 15.9 Výplatní matice vězňovo dilematu pro Bertrandovy duopolisty zvažující dohodu.

		Firma 2	
		dodržet	nedodržet
Firma 1	dodržet	Π_1^k=385, Π_2^k=385	Π_1^t=0, Π_2^r =628-9.75ε
	nedodržet	Π_1^r=628-9.75ε, Π_2^t =0	Π_1^b=0, Π_2^b=0

Jak si ještě ukážeme v jedné z dalších podkapitol je spolupráce možná, pokud firmy mají možnost odhalit a potrestat podvádění. Předpokládejme, že firmy jsou schopny pozorovat odchylky od dohody v chování kterékoliv firmy. Vzhledem k tomu, že dohody o výstupu nebo cenách nejsou legální, nelze jejich dodržování vynutit soudní cestou. Proto musí mít firmy vlastní neformální mechanismy penalizace „černých ovcí“ a především musí mít příležitost je uplatnit. Tuto příležitost ale v případě jednorázové hry nedostanou, a proto k žádné dohodě v tomto případě nedojde. Jakákoliv uzavřená dohoda nebude totiž důvěryhodná.

Obrázek 15.10 Grafická analýza nekalé kooperace duopolu pomocí izokvant zisku.

Vraťme se na chvíli zpět ke grafické analýze duopolu, pomocí izokvant zisku. Víme už, že celkový výstup smluvního monopolu, který čelí inverzní poptávce $p = a - b \cdot Q$ a který tvoří dva spolupracující duopolisté se stejnými konstantními mezními náklady c, by byl $(a - c)/2b$. Tedy stejný jako výstup monopolu nebo samotného Stackelbergova vůdce. Přitom nezáleží na tom, jak si mezi sebe tento výstup rozdělí. Proto jakékoliv rozdělení množství, které leží na úsečce spojující body $Q_1^m = [q_1^m, q_2^0] = [(a - c)/2b, 0]$ a $Q_2^m = [q_1^0, q_2^m] = [0, (a - c)/2b]$ bude maximalizovat společný zisk duopolu. Není náhodou, že tato úsečka spojuje všechny body, ve kterých se izokvanty zisků obou duopolistů pouze dotýkají. [3] Je odůvodněné předpokládat, že rozdělení výstupů, která maximalizují společný zisk, musí být pro duopolisty efektivní v paretovském smyslu. To znamená, že si žádný z nich nemůže polepšit, aniž by si druhý pohoršil. Jinak by vždy alespoň jeden z nich mohl navrhnout změnu dohody, kterou by si polepšil a druhého nepoškodil. Pokud by určitou část výnosu z této změny přenechal druhému výrobci, patrně by získal jeho souhlas s touto změnou.[4] Protože úsečka Q_1^m, Q_2^m, na které jsou všechny možnosti zvýšení společného zisku již vyčerpány, je množinou všech možných dohod mezi duopolisty, nazýváme ji kontraktační křivka.

Víme, že izokvanty zisku směrem vzhůru pro výrobce1 a směrem doprava pro výrobce 2 představují stále nižší zisky. Pokud neuvažujeme vedlejší platby mezi kooperujícími výrobci, nebude tak nikdo z nich souhlasit s žádným rozdělením výstupu, které by se nacházelo nad izokvantou nejvyššího zisku na který ještě dosáhne i bez spolupráce. Proto všechny rozdělení výstupů, které nejsou pro výrobce i horší než původní situace bez dohody o spolupráci, tvoří plochu pod jeho původní izokvantou zisku a tuto plochu nazveme lepší množinou výrobce i a označíme L_i. Proto všechny rozdělení výstupů, které jsou pro oba výrobce lepší než původní situace bez dohody o spolupráci, leží v průniku ploch pod původními izokvantami zisku, tj. v průniku jejich lepších množin $L_1 \cap L_2$. Protože při vyjednávání je každý výrobce ochoten jednat jen o alternativách, při kterých by si nepohoršil, nazýváme průnik $L_1 \cap L_2$vyjednávací jádro. Které izokvanty zisku budou tvořit jeho hranici, to závisí na typu původní rovnováhy bez spolupráce. Je zřejmé, že zatímco pro Bertrandovy konkurenty se vejde do vyjednávacího jádra prakticky celá kontraktační křivka, pro Cournotovy nebo Stackelbergovy konkurenty jen její část[5]. Navíc vyjednávací jádro Stackelbergových konkurentů je posunuto blíže k ose výstupu Stackelbergova vůdce a proto taky nebude vůdce příliš nakloněn dohodě o relativně rovnoměrném rozdělení výstupu. Nicméně každý bod na kontraktační křivce uvnitř příslušného vyjednávacího jádra může být vybrán jako rozdělení výstupů, které maximalizuje

---

[3] V situaci, kdy existují rostoucí mezní náklady nebo kdy výstup odvětví je diverzifikovaný, by neležela spojnice bodů, kde se izokvanty zisku dotýkají na přímce, ale na křivce konkávní směrem k počátku.

[4] V situaci, kdy existují rostoucí mezní náklady nebo kdy výstup odvětví je diverzifikovaný, by nejspíš existovalo jen jediné rozdělení výstupu, ve kterém je společný zisk maximalizován. Za určitých okolností by pro některou z firem nemuselo být takové rozdělení lepší než možnost nespolupracovat. Proto by se nechtěla zavázat k takové spolupráci, bez výrazné vedlejší platby. Vyjednávání o spolupráci by pak mohlo být mnohem obtížnější, než naznačuje grafická analýza.

[5] Pro Cournotovy konkurenty je to část kontraktační křivky mezi body E^1 a E^2, pro Stackelbergovy konkurenty mezi body E^2 a E^3

společný zisk $E^k = [q_1^k, q_2^k]$. Nejsilnější motivaci uzavřít dohodu budou mít Bertrandovy konkurenti, protože bez spolupráce budou jejich zisky jen $\Pi_i^b = 0$. Je také snazší kontrolovat následné dodržování uzavřené dohody pozorováním odchylek v cenách firem než sledovat odchylky v dodaném množství výrobků. Nejslabší motivaci bude mít Stackelbergův vůdce. Jeho zisk je v naší zjednodušené úloze celou polovinou zisku smluvního monopolu. Proto by přistoupil jen na takovou spolupráci, která by mu nabídla více než polovinu společného zisku odvětví. Ale vzhledem k výsadnímu postavení na trhu, které mu zaručuje solidní zisk, by nejspíš i tak nebyl ochoten riskovat nejistou spolupráci.

V jednorázové hře by žádnou dohodu neuzavřeli ani Bertrandovy nebo Cournotovy konkurenti. Z obrázku 15.9 je patrné, že v každém z typů oligopolu existuje pro kteroukoliv z firem motiv k porušení dohody. Uvažujme například, že by se Cournotovi konkurenti dohodli na rozdělení výstupu E^1. Pokud by se výrobce 2 rozhodl dodržet dohodu, výrobce 1 by mohl zvýšit svůj zisk tím, že by následně zvolil výstup q_1^r. Tím by vzrostl jeho zisk na Π_1^r a poklesl zisk výrobce 2 pod Π_2^c. Proto by výrobce 2 raději zůstal rovnou v Cournotově rovnováze E^c. Stejnou úvahu bychom mohli provést pro výrobce 1.

Porušování kartelových dohod nemusí mít jen podobu nižších cen nebo vyššího výstupu. Existují i méně nápadné formy podvádění, v podobě určitých výhod nebo úlev pro nejlepší zákazníky. Firmy jim nabízejí přednostní podmínky dodání, pozáruční servis slevy nebo bezúročný prodej na splátky. Možnost trestat odchylky od dohody vyžaduje, aby se výrobci střetávali na trhu opakovaně. Ani způsoby trestání nemusí představovat jen změny cen a množství. Takové tresty totiž postihují i trestající a často větší měrou než trestané.[6] Proto takové hrozby nejsou často příliš důvěryhodné. Mnohem efektivnější bývá omezit renegátovi přístup ke společné infrastruktuře odvětví, nebo omezit jeho oprávnění k výkonu hospodářské činnosti administrativně, formou společných kontrolních orgánů, profesních sdružení a komisí. Problémy spojenými s vynucováním spolupráce a trestáním se budeme zabývat samostatně v přespříští kapitole, věnované opakovaným hrám. Nyní si ukážeme, jak se změní rovnováhy jednotlivých typů oligopolní konkurence, když budeme předpokládat, že výstupy jednotlivých výrobců vnímají zákazníci jako blízké, ale nikoliv dokonalé substituty.

Jednorázové hry s diverzifikovaným produktem

Stejně jako v monopolistické konkurenci můžeme předpokládat, že produkt jednotlivého výrobce není anonymní a odlišuje se v některých charakteristikách od produktu ostatních výrobců. Spotřebitelé tyto odlišnosti vnímají a jsou ochotni podle svých preferencí směňovat produkty jednotlivých výrobců navzájem v různé míře, a tedy platit za ně různé ceny. To ale výrazně komplikuje naši analýzu. Abychom se vyhnuly problémům s podmínkami druhého řádu a udrželi naši analýzu přehlednou,

[6] Například v případě diferenciace produktu v odvětví, jak si ukážeme v následující kapitole.

budeme opět uvažovat konstantní mezní náklady: MC(q_i) = c_i a zachováme lineární poptávkovou křivku. Ta však dozná oproti oligopolu s homogenním produktem zásadní změny. Pro jednoduchost se budeme v této části zabývat pouze duopolem a odlišnosti v poptávce od poptávky po homogenním produktu začneme zkoumat na inverzní poptávce duopolu. Při tom se budeme zpočátku více odvolávat na vaši intuici než na exaktní důkazy.

Pro homogenní produkt byla inverzní poptávka pro oba výrobce stejná: $p = D^{-1}(q_1 + q_2) = a - bq_1 - bq_2$. Existovala jednotná cena, která závisela na výstupu obou výrobců ve stejné míře. Pro diverzifikované produkty duopolistů, bude každý z nich mít určitou autonomii při stanovení své ceny (viz oddíl 14.3) a tedy každý z nich bude čelit své vlastní inverzní poptávce $p_1 = D_1^{-1}(q_1, q_2),\ p_2 = D_2^{-1}(q_1, q_2)$. Narozdíl od homogenního produktu lze rozumně předpokládat, že cena konkrétního výrobce bude záviset na vlastním výstupu ve větší míře než na výstupu konkurenta. Ale stejně jako tomu bylo i u homogenního produktu, by měla klesat jak s jeho vlastním výstupem, tak i s výstupem jeho konkurenta.

$$p_1 = D_1^{-1}(q_1, q_2) = a - b_1 q_1 - h_1 q_2, \quad b_1 > h_1$$
$$p_2 = D_2^{-1}(q_1, q_2) = a - b_2 q_2 - h_2 q_1, \quad b_2 > h_2$$

Abychom si situaci ještě více zjednodušili budeme opět předpokládat, že poptávky jsou symetrické a tedy $b_1 = b_2$ a $h_1 = h_2$. Potom inverzní poptávky budou:

$$p_1 = D_1^{-1}(q_1, q_2) = a - bq_1 - hq_2, \qquad b > h$$
$$p_2 = D_2^{-1}(q_1, q_2) = a - bq_2 - hq_1,$$

Pokud z nich chceme odvodit poptávkové funkce $q_1 = D_1(p_1, p_2),\ q_2 = D_2(p_1, p_2)$ musíme tuto inverzi provést tak jako bychom hledali řešení soustavy rovnic o neznámých q_1, q_2.:

$$p_1 = a - bq_1 - hq_2$$
$$p_2 = a - bq_2 - hq_1$$

$$bq_1 = a - p_1 - hq_2$$
$$bq_2 = a - p_2 - hq_1$$

$$q_1 = \frac{a}{b} - \frac{1}{b} p_1 - \frac{h}{b} q_2 \qquad (1)$$
$$q_2 = \frac{a}{b} - \frac{1}{b} p_2 - \frac{h}{b} q_1 \qquad (2)$$

Nyní do rovnice (1) dosadíme za q_2 výraz na pravé straně rovnice (2) a rovnici (1) upravíme tak, abychom dostali poptávkovou, funkci po výstupu výrobce 1 $D_1(p_1\, p_2)$:

$$q_1 = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}p_1 - \frac{h}{b}\left(\frac{a}{b} - \frac{1}{b}p_2 - \frac{h}{b}q_1\right)$$

$$q_1 = \left(\frac{a}{b} - \frac{h}{b}\frac{a}{b}\right) - \frac{1}{b}p_1 + \frac{h}{(b)^2}p_2 - \left(\frac{h}{b}\right)^2 q_1$$

$$\left(1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2\right)q_1 = \left(\frac{a}{b} - \frac{h}{b}\frac{a}{b}\right) - \frac{1}{b}p_1 + \frac{h}{(b)^2}p_2$$

$$q_1 = \frac{\frac{a}{b}\left(1 - \frac{h}{b}\right)}{\left(1 - \frac{h}{b}\right)\left(1 + \frac{h}{b}\right)} - \frac{\frac{1}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)\left(1 - \frac{h}{b}\right)}p_1 + \frac{\frac{h}{(b)^2}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)\left(1 - \frac{h}{b}\right)}p_2$$

$$q_1 = D_1(p_1, p_2) = \frac{\frac{a}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)} - \frac{\frac{1}{b}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_1 + \frac{\frac{h}{(b)^2}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_2$$

Nyní za q_1 do rovnice (2) dosadíme $D_1(p_1, p_2)$ a dostaneme tak $D_2(p_1, p_2)$

$$q_2 = \frac{a}{b} - \frac{1}{b}p_2 - \frac{h}{b}\left(\frac{\frac{a}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)} - \frac{\frac{1}{b}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_1 + \frac{\frac{h}{(b)^2}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_2\right)$$

$$q_2 = \frac{a}{b} - \frac{h}{b}\cdot\frac{\frac{a}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)} - \frac{1}{b}p_2 - \frac{h}{b}\cdot\frac{\frac{h}{(b)^2}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_2 + \frac{h}{b}\cdot\frac{\frac{1}{b}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_1$$

$$q_2 = \frac{\frac{a}{b}\left(1 + \frac{h}{b}\right) - \frac{h}{b}\frac{a}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)} - \frac{\left(1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2\right)\frac{1}{b} + \frac{1}{b}\left(\frac{h}{b}\right)^2}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_2 + \frac{\frac{h}{(b)^2}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_1$$

$$q_2 = \frac{\frac{a}{b} + \frac{h}{b}\frac{a}{b} - \frac{h}{b}\frac{a}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)} - \frac{\frac{1}{b} - \frac{1}{b}\left(\frac{h}{b}\right)^2 + \frac{1}{b}\left(\frac{h}{b}\right)^2}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_2 + \frac{\frac{h}{(b)^2}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_1$$

$$q_2 = D_2(p_1, p_2) = \frac{\frac{a}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)} - \frac{\frac{1}{b}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_2 + \frac{\frac{h}{(b)^2}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}p_1$$

Označme po řadě písmeny α, β, φ výrazy:

$$\frac{\frac{a}{b}}{\left(1 + \frac{h}{b}\right)}, \quad \frac{\frac{1}{b}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2}, \quad \frac{\frac{h}{(b)^2}}{1 - \left(\frac{h}{b}\right)^2},$$

Protože $a > 0$ a $b > h > 0$ (tj. h/b je menší než 1), jsou α, β a φ kladná čísla a navíc $\beta > \varphi$. Pomocí α, β a φ můžeme poptávky $D_1(p_1, p_2)$ a $D_2(p_1, p_2)$ zapsat jako:

$$D_1(p_1, p_2) = \alpha - \beta p_1 + \varphi p_2, \qquad \alpha > 0,\ \beta > \varphi > 0,$$
$$D_2(p_1, p_2) = \alpha - \beta p_2 + \varphi p_1.$$

Tato substituce nám usnadní analýzu duopolu s diverzifikovaným produktem, kde jednotliví výrobci maximalizují své zisky stanovením optimálních cen. Také je užitečná k tomu, abychom si přehledněji popsali vlastnosti poptávek zmíněných duopolistů.

Záporná znaménka před β a kladná znaménka před φ znamenají, že poptávka každého z výrobců klesá s jeho vlastní cenou, ale roste v cenách jeho konkurentů. Z nerovnosti $\beta > \varphi$ opět vyplývá, že výstup jednotlivého výrobce závisí ve větší míře na jeho vlastní ceně, než na cenách jeho konkurentů. Jak jistě vážený čtenář zaznamenal, s diverzifikovaným produktem se analýza duopolu výrazně technicky komplikuje. Zejména, pokud bychom chtěli dokázat vlastnosti jednotlivých typů oligopolu využitím obecných čísel, nevyhnuli bychom se celé řadě podobných substitucí a následných diskusí. Vzhledem ke zjednodušením, které jsme přijali nebo které ještě přijmeme by ale stejně takové důkazy sotva mohli mít zcela obecnou platnost a my bychom se v té nejobecnější rovině stejně museli spíše spolehnout na intuici. Proto všude, kde obecný přístup nebude nezbytně nutný se spokojíme s názorným příkladem, a vlastnosti příslušného typu oligopolu si ukážeme na konkrétních číslech, s tím, že bychom tyto vlastnosti sice uměli dokázat, ale bylo by to na úkor přehlednosti naší analýzy. Abychom jednotlivé vlastnosti ve všech typech oligopolů s diverzifikovaným produktem mohli snadno porovnat, zvolili jsme pro všechny typy společné lineární a navíc symetrické inverzní poptávky:

$$p_1 = D_1^{-1}(q_1, q_2) = 2532 - 2q_1 - q_2,$$
$$p_2 = D_2^{-1}(q_1, q_2) = 2532 - 2q_2 - q_1,$$

Poptávkové funkce oligopolů s diverzifikovaným produktem $D_1(p_1, p_2)$ a $D_2(p_1, p_2)$ pak dostaneme z inverzních poptávek jako:

$$p_1 = 2532 - 2q_1 - q_2$$
$$p_2 = 2532 - 2q_2 - q_1$$
$$q_1 = 1266 - \frac{p_1}{2} - \frac{q_2}{2} \qquad (1)$$
$$q_2 = 1266 - \frac{p_2}{2} - \frac{q_1}{2} \qquad (2)$$

Dosazením pravé strany rovnice (2) za q_2 do rovnice (1) dostaneme po úpravě poptávku $D_1(p_1, p_2)$:

$$q_1 = 1266 - \frac{p_1}{2} - \frac{1266 - \frac{p_2}{2} - \frac{q_1}{2}}{2}$$
$$q_1 = 633 - \frac{p_1}{2} + \frac{p_2}{4} + \frac{q_1}{4}$$
$$\frac{3}{4} q_1 = 633 - \frac{p_1}{2} + \frac{p_2}{4}$$
$$q_1 = D_1(p_1, p_2) = 844 - \frac{2}{3} p_1 + \frac{1}{3} p_2$$

Dosazením $D_1(p_1, p_2)$ za q_1 do rovnice (2) dostaneme po úpravě poptávku $D_2(p_1, p_2)$:

$$q_2 = 1266 - \frac{p_2}{2} - \frac{844 - \frac{2}{3}p_1 + \frac{1}{3}p_2}{2}$$
$$q_2 = 1266 - 422 - \frac{p_2}{2} - \frac{p_2}{6} + \frac{p_1}{3}$$
$$q_2 = D_2(p_1, p_2) = 844 - \frac{2}{3} p_2 + \frac{1}{3} p_1$$

Pro všechny typy oligopolu jsme také vybrali stejné, symetrické a lineární nákladové funkce:

$$TC_1(q_1) = 12q_1 + (FC_1),$$
$$TC_1(q_1) = 12q_1 + (FC_2).$$

Fixní náklady FC nás nebudou nijak zvlášť zajímat, protože pro hledání optima je nepotřebujeme. Jediný podstatný význam by pro nás měly, kdybychom chtěli očistit zisk o tuto položku. Většinou se ale smíříme s tím, že jako zisk Π budeme uvádět „provozní zisk" Π+FC. Téměř výlučně naopak budeme počítat jen s konstantními mezními náklady $MC_1(q_1) = MC_2(q_2) = c = 12$, které jsou navíc společné pro obě firmy.

Cournotův duopol s diverzifikovaným produktem

Stejně jako v případě homogenního produktu bude rovnováhou dvojice výstupů q_1^c, q_2^c, které jsou na sebe navzájem nejlepšími reakcemi: $\Pi_1(q_1^c, q_2^c) \geq \Pi_1(q_1, q_2^c) \wedge \Pi_2(q_1^c, q_2^c) \geq \Pi_1(q_1^c, q_2)$, a tedy Cournotova rovnováha bude opět Nashovou rovnováhou

Reakční funkce duopolistů odvodíme opět z jejich rovnic zisku:

$$\Pi_1(q_1, q_2) = p_1(q_1, q_2) \cdot q_1 - C(q_1) = (2532 - 2q_1 - q_2)q_1 - 12q_1 + (FC_1)$$
$$\Pi_2(q_1, q_2) = p_2(q_1, q_2) \cdot q_1 - C(q_2) = (2532 - 2q_2 - q_1)q_2 - 12q_2 + (FC_2).$$

Derivace $\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1}, \frac{\partial \Pi_2}{\partial q_2}$ opět položíme rovné nule:

$$\frac{\partial \Pi_1(q_1, q_2)}{\partial q_1} = 2532 - 4q_1 - q_2 - 12 = 0,$$
$$\frac{\partial \Pi_2(q_1, q_2)}{\partial q_2} = 2532 - 4q_2 - q_1 - 12 = 0.$$

Uvažujeme-li pouze dva výrobce, jsou opět podmínky druhého řádu splněny, pokud $\frac{\partial^2 \Pi_1}{\partial q_1^2} < 0, \frac{\partial^2 \Pi_2}{\partial q_2^2} < 0$.

Protože v tomto případě $\frac{\partial^2 \Pi_1}{\partial q_1^2} = -4, \frac{\partial^2 \Pi_2}{\partial q_2^2} = -4$, je tato podmínka jistě splněna. Z rovnic $\frac{\partial \Pi_i}{\partial q_i} = 0 \quad \iota = 1, 2$ pak můžeme opět vyjádřit *reakční funkce* $R_1(q_2)$ a $R_2(q_1)$:

$$q_1 = R_1(q_2) = \frac{2520 - q_2}{4}$$
$$q_2 = R_2(q_1) = \frac{2520 - q_1}{4}$$

Správně bychom nyní měli dosadit $R_2(q_1)$ za q_2 do $R_1(q_2)$ a tak vypočítat q_1^c. Dosazením q_1^c do $R_2(q_1)$ pak odvodit q_2^c. Ale protože zjednodušením úlohy jsou reakční funkce obou duopolistů zcela symetrické, musí být shodné jejich výstupy i ceny: $q_1^c = q_2^c$, $p_1^c = p_2^c$. Proto můžeme v argumentu $R_1(q_2)$ za q_2^c dosadit q_1^c a vyřešit pro q_1^c rovnici o jedné neznámé. Nalezená hodnota q_1^c bude rovna i hodnotě q_2^c:

$$q_1^c = \frac{2520 - q_1^c}{4}$$
$$\frac{5}{4} q_1^c = \frac{2520}{4}$$
$$q_1^c = \frac{2520}{5} = \underline{\underline{504}}$$
$$q_2^c = q_1^c = \underline{\underline{504}}$$
$$Q^c = q_1^c + q_2^c = \underline{\underline{1008}}$$

Dosazením q_1^c, q_2^c do inverzních poptávek dostaneme ceny duopolistů:

$$p_1^c = D_1^{-1}(q_1^c, q_2^c) = 2532 - 2q_1^c - q_2^c = 2532 - 2 \cdot 504 - 504 = \underline{\underline{1020}}$$
$$p_2^c = D_2^{-1}(q_1^c, q_2^c) = 2532 - 2q_2^c - q_1^c = 2532 - 2 \cdot 504 - 504 = \underline{\underline{1020}}.$$

Protože jsme uvažovali zcela symetrickou situaci, jsou oba dva výstupy i obě dvě ceny shodné. Stejně jako se při homogenním produktu výstupy jednotlivých Cournotových konkurentů mohou lišit pro různé nákladové funkce, mohou se pro diverzifikovaný produkt lišit ceny i výstupy Cournotových konkurentů buď kvůli rozdílným nákladovým funkcím nebo kvůli nesymetrickým poptávkovým funkcím. Potom by se samozřejmě lišily i zisky duopolistů. V naší symetrické situaci budou oba zisky shodné. Pomineme-li fixní náklady, budou jejich zisky:

$$\Pi_1(q_1^c, q_2^c) = (p_1^c - c) \cdot q_1^c = (1020 - 12) \cdot 504 = \underline{\underline{508032}},$$
$$\Pi_2(q_1^c, q_2^c) = \Pi_1(q_1^c, q_2^c) = \underline{508032}$$

V podkapitolách 15.2.1.1 a 15.2.1.2 odvodili obecné vzorce pro výstup, cenu a zisk Cournotova duopolisty s homogenním produktem. Proto nyní můžeme dosazením parametrů z naší nové úlohy spočítat jeho porovnatelné hodnoty výstupu, ceny a zisku:

$$q_1^c \frac{a-c}{3b} \frac{2520}{6} = \underline{420}$$
$$Q^c = q_1^c + q_2^c = \underline{840},$$
$$p^c = \frac{a+2c}{3} = \frac{2532+24}{3} = \underline{852}$$
$$\Pi_i^c = (p^c - c) \cdot q_i^c = (852 - 12) \cdot 420 = \underline{352800}$$

Čtenáře, který pozorně četl kapitolu 14 by nemělo překvapit, že diverzifikovaný produkt bude duopol vyrábět při vyšších cenách a zároveň ho vyrobí větší množství. To sebou ale přináší i vyšší zisky duopolistů. Oligopolní výrobci tak mají dobrý důvod usilovat o diverzifikaci svého produktu. Na úkor přehlednosti výkladu bychom Vám uměli dokázat, že výrobce má tím větší ziskový motiv $\frac{\Pi_{1dif}^c - \Pi_1^c}{\Pi_1^c}$ pro diferenciaci svého produktu čím více Cournotových konkurentů operuje v oligopolní odvětví.

Obrázek 15.11 Cournotova rovnováha při diversifikovaném výstupu odvětví.

Stackelbergův vůdce a následovník při diferenciaci výstupu

Už víme, že Stackelbergova rovnováha je situací, kdy jeden z výrobců, kterému říkáme vůdce, má výhodu prvního tahu. Opět se omezíme na duopol a považujme výrobce 1 za vůdce a výrobce 2 za následovníka (viz obrázek 15.11). a budeme hledat výstup vůdce q_1^{sv}, pro který se reakční křivka následovníka r_2 dotýká vůdcovy nejníže položené dostupné izokvanty zisku $\overline{\Pi}_1^{sv}$. Bodem [q_1^{sv}, q_2^{sn}] prochází izokvanty zisku $\overline{\Pi}_1^{sv}$ a $\overline{\Pi}_2^{sn}$ .Stejně, jako v případě homogenního produktu leží izokvanta zisku $\overline{\Pi}_1^{sv}$ níže než $\overline{\Pi}_1^{c}$, a proto $\Pi_1^{sv} > \Pi_1^{c}$, a izokvanta zisku $\overline{\Pi}_2^{sn}$ leží napravo od izokvanty zisku $\overline{\Pi}_2^{c}$ a proto bude opět $\Pi_2^{sn} < \Pi_2^{c}$. I technicky je postup stejný jako u homogenního produktu. Vůdce zahrne reakční funkci následovníka do svého zisku a maximalizuje svůj zisk s ohledem na reakci svého následovníka:

$$\Pi_1(q_1, R_2(q_1)) = p_1(q_1, R_2(q_1)) \cdot q_1 - C(q_1) = (2532 - 2q_1 - \underbrace{\tfrac{2520-q_1}{4}}_{q_2=R_2(q_1)}) \cdot q_1 - 12q_1 + (FC_1)$$

$$\Pi_1(q_1, R_2(q_1)) = (2532 - 630 - 2q_1 + \tfrac{q_1}{4}) \cdot q_1 - 12q_1 + (FC_1) = (1902 - \tfrac{7}{4}q_1) \cdot q_1 - 12q_1 + (FC_1)$$

Položíme-li derivaci zisku podle výstupu rovnou nule, dostaneme podmínku prvního řádu:

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = 1902 - \frac{7}{2}q_1^{sv} - 12 = 0.$$

Z této podmínky dostaneme výstup Stackelbergova vůdce:

$$\frac{7}{2}q_1^{sv} = 1902 - 12$$

$$q_1^{sv} = \frac{2 \cdot 1890}{7} = \frac{3780}{7} = \underline{\underline{540}}.$$

Následovník podle své reakční funkce odpoví volbou výstupu:

$$q_2^{sn} = \frac{2520 - q_1^{sv}}{4} = \frac{2520-540}{4} = \underline{\underline{495}}.$$

Celkový výstup při Stackelbergově rovnováze je $Q^s = q_1^{sv} + q_2^{sn} = 540 + 495 = \underline{\underline{1035}}$. Na rozdíl od oligopolu s homogenním produktem bude cena za kterou prodává vůdce jiná než cena za kterou prodává následovník. Dosazením q_1^{sv}, q_2^{sn} do inverzních poptávek $p_1 = D_1^{-1}(q_1, q_2)$, a $p_2 = D_2^{-1}(q_1, q_2)$ dostaneme:

$$p_1^{sv} = 2532 - 2q_1^{sv} - q_2^{sn} = 2532 - 1080 - 495 = \underline{\underline{975}}$$

$$p_1^{sv} = 2532 - 2q_2^{sn} - q_1^{sv} = 2532 - 990 - 540 = \underline{\underline{1002}}$$

Z cen a výstupů Stackelbergových konkurentů pak snadno dopočítáme, že jejich zisky Π_1^{sv}, Π_2^{sn} budou

$$\Pi_1^{sv} = (p^{sv} - c) \cdot q_1^{sv} = (975 - 12) \cdot 540 = \underline{\underline{520\,020}}$$

$$\Pi_2^{sn} = (p^{sn} - c) \cdot q_2^{sn} = (1002 - 12) \cdot 495 = \underline{\underline{490\,050}}$$

Opět tedy je $q_1^{sv} > q_2^{sn}$ a $\Pi_1^{sv} > \Pi_2^{sn}$ jako v části 15.2.2, ale navíc cena následovníka $p_2^{sn} > q_1^{sv}$. O relaci cen, výstupů a zisků Stackelberkových konkurentů k cenám, výstupům a ziskům Cournotových konkurentů za jinak stejných podmínek platí také nadále, že $p_i^s > q_i^c$, $q_1^{sv} > q_i^c > q_2^{sn}$ a $Q^s > Q^c$ a $\Pi_1^{sv} > \Pi_i^c > \Pi_2^{sn}$ a součet zisků Stackelberkových konkurentů $\Sigma_i \Pi_i^s$ je menší než součet zisků Cournotových konkurentů $\Sigma_i \Pi_i^c$. Zato se oproti situaci výrobců homogenního produktu výrazně zmenšily rozdíly mezi jednotlivými Stackelbergovými konkurenty a mezi Stackelbergovými a Cournotovými konkurenty. Dosazením do vzorečků odvozených v části 15.2.2 pro výstupy, pro cenu a pro zisky Stackelbergových duopolistů při homogenním produktu dostaneme:

$$q_1^{sv} = \frac{a-c}{2b} = \frac{2532-12}{4} = \underline{\underline{630}}$$

$$q_2^{sn} = \frac{a-c}{4b} = \frac{2532-12}{8} = \underline{\underline{315}}$$

$$p^s = \frac{a+3c}{4} = \frac{2532+3 \cdot 12}{4} = \underline{\underline{642}}$$

$$\Pi_1^{sv} = \frac{(a-c)^2}{8b} = \frac{(2532-12)^2}{9 \cdot 2} = \underline{\underline{396900}}$$

$$\Pi_2^{sn} = \frac{(a-c)^2}{16b} = \frac{(2532-12)^2}{16 \cdot 2} = \underline{\underline{198450}}$$

Zatímco při homogenním produktu je výstup i zisk následovníka oproti vůdci poloviční, při diverzifikovaném produktu je jeho výstup o necelou desetinu menší než výstup vůdce a jeho zisk téměř jen o pět procent menší než zisk vůdce. Diverzifikace totiž vytváří určitou ochranou barieru proti vzájemnému vlivu jednotlivých výrobců. Tím snižuje i možnost dominantních firem ovlivnit chování ostatních výrobců v odvětví. Poskytuje tak menším firmám částečnou nezávislost v podnikání a dává jim větší šanci udržet se na trhu. Přestože celkový výstup odvětví je při diverzifikovaném produktu vyšší než při homogenním, vůdce má výstup dokonce absolutně menší než při homogenním produktu. Zato ale ceny a zisky obou Stackelbergových duopolistů vzrostly. Diverzifikace tak na jednu stranu omezuje možnost dominantních firem.bránit vstupu do odvětví a omezovat činnost ostatních konkurentů v odvětví, a tak v něm zvyšuje „svobodu podnikání“. Na druhou stranu ale zvyšuje tržní moc jednotlivých firem tím že zvyšuje míru, ve které jsou schopni zvyšovat své ceny nad své mezní náklady. V dalším oddíle si ukážeme, že Bertrandovi konkurenti díky těmto vlastnostem spolu nebudou soupeřit tak vypjatým způsobem jako v oddíle 15.2.3, kdy cena výstupu nemohla převýšit mezní náklady. Analogie Bertrandovy a Cournotovy rovnováhy tak bude díky tomu mnohem zjevnější.

Bertrandův duopol s diverzifikovaným produktem

Na rozdíl od Cournotovi nebo Stackelbergovi konkurence je v Bertrandově konkurenci otázka diferenciace produktu zcela klíčová a zásadně mění vlastnosti rovnováhy. Najdeme jí podobným způsobem, jako jsme hledali Cournotovu rovnováhu.

Nejprve si odvodíme reakční funkce pro dvojici Bertrandových konkurentů. Pro jednoduchost předpokládejme že pro Bertrandovy duopolisty platí námi odvozené symetrické poptávkové křivky:

$$D_1(p_1,p_2)=\alpha-\beta p_1+\varphi p_2=844-\tfrac{2}{3}p_1+\tfrac{1}{3}p_2,$$
$$D_2(p_1,p_2)=\alpha-\beta p_2+\varphi p_1=844-\tfrac{2}{3}p_2+\tfrac{1}{3}p_1.$$

Mezní náklady budeme opět považovat za konstantní a shodné, ale na rozdíl od situace při homogenním produktu to nebude významná podmínka, ale jen technické zjednodušení. Pro nákladovou funkci: $C(q_i)=c\cdot q_i+FC_i=12q_i+FC \quad i=1,2$, kde $FC = 0$, tak dostaneme funkce zisku:

$$\Pi_1(p_1,p_2)=(p_1-c)\cdot\left(\alpha-\beta p_1+\varphi p_2\right)=(p_1-12)\cdot\left(844-\tfrac{2}{3}p_1+\tfrac{1}{3}p_2\right),$$
$$\Pi_2(p_1,p_2)=(p_2-c)\cdot\left(\alpha-\beta p_2+\varphi p_1\right)=(p_2-12)\cdot\left(844-\tfrac{2}{3}p_2+\tfrac{1}{3}p_1\right).$$

Když derivace $\frac{\partial\Pi_1}{\partial p_1},\frac{\partial\Pi_2}{\partial p_2}$ položíme rovné nule, dostaneme:

$$\frac{\partial\Pi_1(p_1,p_2)}{\partial p_1}=844-\tfrac{4}{3}p_1+\tfrac{1}{3}p_2-8=0,$$
$$\frac{\partial\Pi_2(p_1,p_2)}{\partial p_2}=844-\tfrac{4}{3}p_2+\tfrac{1}{3}p_1-8=0.$$

Uvažujeme-li pouze dva výrobce, jsou opět podmínky druhého řádu $\frac{\partial^2\Pi_1}{\partial p_1^{\,2}}<0,\ \frac{\partial^2\Pi_2}{\partial p_2^{\,2}}<0$ splněny, protože $\frac{\partial^2\Pi_1}{\partial p_1^{\,2}}=-\frac{4}{3},\ \frac{\partial^2\Pi_2}{\partial p_2^{\,2}}=-\frac{4}{3}$. Z rovnic $\frac{\partial\Pi_i}{\partial p_i}=0 \quad \iota=1,2$ pak můžeme vyjádřit *reakční funkce* $R_1(p_2)$ a $R_2(p_1)$:

$$p_1=R_1\left(p_2\right)=627+\frac{p_2}{4}$$
$$p_2=R_2\left(p_1\right)=627+\frac{p_2}{4}$$

Správně bychom nyní měli dosadit $R_2(p_1)$ za p_2 do $R_1(p_2)$ a tak vypočítat $p_1{}^b$. Dosazením $p_1{}^b$ do $R_2(p_1)$ pak odvodit $p_2{}^b$. Ale protože zjednodušením úlohy jsou reakční funkce obou duopolistů zcela symetrické, musí být shodné i jejich ceny a výstupy: $p_1{}^b = p_2{}^b$, $q_1{}^b = q_2{}^b$. Proto můžeme v argumentu $R_1(q_2)$ za $p_2{}^b$ dosadit $p_1{}^b$ a vyřešit pro $p_1{}^b$ rovnici o jedné neznámé. Nalezená hodnota $p_1{}^b$ bude rovna i hodnotě $p_2{}^b$:

$$p_1^b=627+\frac{p_1^b}{4}$$
$$\tfrac{3}{4}p_1^b=627$$
$$p_1^b=\frac{4\cdot 627}{3}=\underline{\underline{836}}$$
$$p_2^b=p_1^b=\underline{\underline{836}}$$

Dosazením p_1^b,p_2^b do poptávek dostaneme výstupy jednotlivých duopolistů:

$$q_1^b=D_1(p_1^b,p_2^b)=844-\tfrac{2}{3}p_1^b+\tfrac{1}{3}p_2^b=844-\tfrac{1}{3}\cdot 836=\underline{\underline{565,\overline{3}}}$$
$$q_2^b=D_2(p_1^b,p_2^b)=844-\tfrac{2}{3}p_2^b+\tfrac{1}{3}p_1^b=844-\tfrac{1}{3}\cdot 836=\underline{\underline{565,\overline{3}}}.$$

Celkový výstup oligopolu je tedy $Q^b = \underline{\underline{1130,\overline{6}}}$

Pomineme-li fixní náklady, budou jejich zisky:

$$\Pi_1(p_1^b, p_2^b) = (p_1^b - c)\cdot q_1^b = (836-12)\cdot 565,\overline{3} = \underline{\underline{349376}},$$

$$\Pi_2(p_1^b, p_2^b) = \Pi_1(p_1^b, p_2^b) = \underline{\underline{349376}}$$

Protože jsme uvažovali zcela symetrickou situaci, jsou opět obě dvě ceny, oba dva výstupy i oba dva zisky shodné. Stejně, jako při nehomogenním produktu Cournotových konkurentů, se ceny, výstupy a zisky jednotlivých Bertrandových konkurentů mohou lišit kvůli rozdílným nákladovým funkcím nebo kvůli nesymetrickým poptávkovým funkcím. Stejně jako u homogenního produktu je cena a zisk nižší a výstup vyšší než v Cournotově rovnováze, ale přesto je tu jeden zásadní rozdíl.

Z podkapitoly 15.2.3 víme, že na trhu s homogenním produktem Bertrandův duopolista nikdy nestanoví cenu větší než mezní náklady: $p_i^b = MC(q_i^b) = c = 12$, stejně jako tomu bylo za dokonalé konkurence. To je podstatně nižší cena než jsme dostali nyní. Pro diverzifikovaný produkt už nestačí dva Bertrandovy konkurenti k tomu, aby se tržní výsledek oligopolu shodoval s dokonale konkurenčním. Protože v reálném světě se produkty různých výrobců zpravidla odlišují v některé charakteristice podstatné pro zákazníka, i kdyby šlo jen o místo nebo čas, kde nebo kdy je ten který statek dostupný, o sympatii k prodavači, se kterým musí zákazník jednat nebo obecně o podmínky za kterých musí zákazník uzavírat smlouvu, bude většinou výsledek Bertrandovy konkurence odlišný od dokonale konkurenční rovnováhy.[7]

[7] Pro homogenní produkt bychom za stejných nákladových podmínek MC=c=12 a pro stejná α = 2532 a β = 2 dostali: Q^b = 1 260 > 1 130,7 a Π^b = 0< 349 376

EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY