

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Vývoj cen s ohledem na Braessův paradox
Bakalářská práce

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Barbora Švarcová**
Osobní číslo: **E19353**
Studijní program: **B0413A050008 Ekonomika a management**
Specializace: **Ekonomika a provoz podniku**
Téma práce: **Vývoj cen s ohledem na Braessův paradox**
Zadávací katedra: **Ústav matematiky a kvantitativních metod**

Zásady pro vypracování

Cíl práce: Popsání Braessova paradoxu, který ukazuje, že přidáním dodatečného kanálu se může tok informací, resp. zboží, paradoxně zpomalit. Analýza způsobu stanovování cen ve vybraném podniku s ohledem na tento jev.

Osnova:

- Základní pojmy teorie her.
- Braessův paradox a jeho vlastnosti.
- Princip stanovování cen.
- Aplikace Braessova paradoxu.

Rozsah pracovní zprávy: 35
Rozsah grafických prací:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

ALPEROVICH, G. An economic interpretation of Braess' paradox. *International Journal of Transport Economics: Accademia Editoriale*, vol. 24, no. 1, 1997.
BLOY, Leslie Arthur Keith. *An Investigation into Braess' paradox*. Pretoria: University of South Africa, 2009.
STEHEL, Vojtěch. *Využití teorie her při řízení podniku*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2019. Monografie (Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk). ISBN 978-80-7380-789-4.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Bc. Jan Štěpánek**
Ústav matematiky a kvantitativních metod

Datum zadání bakalářské práce: **1. září 2021**
Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2022**

prof. Ing. Jan Stejskal, Ph.D. v.r.
děkan

L.S.

Ing. Michaela Kotková Střiteská, Ph.D. v.r.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. září 2021

Prohlašuji:

Práci s názvem Vývoj cen s ohledem na Braessův paradox jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 7/2019 Pravidla pro odevzdávání, zveřejňování a formální úpravu závěrečných prací, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 02. 10. 2022

Barbora Švarcová v. r.

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych ráda poděkovala zejména mému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Bc. Janu Štěpánkovi za odborné vedení, cenné rady a nesmírnou trpělivost (vím, že to se mnou nebylo vůbec jednoduché). Dále děkuji své rodině a příteli za podporu. Mát'o, vážím si veškerých Tvých rad a motivačních proslovů. I když byly občas spíše demotivující.

ANOTACE

Práce se zabývá rozбором matematického fenoménu Braessův paradox, jenž spadá do oboru teorie her. Paradox ukazuje, že přidáním dodatečného kanálu se může tok informací či zboží paradoxně zpomalit. Závěr práce analyzuje tento paradox na dvou praktických případech.

KLÍČOVÁ SLOVA

Braessův paradox, teorie her, cena

TITLE

Development of price under the influence of Braess's paradox

ANNOTATION

The bachelor thesis is devoted to mathematical phenomenon of Braess's paradox, which is included in Game Theory. Paradox shows, that adding of a channel can slow down a flow of information or goods. The ending of thesis analyses paradox on two practical examples.

KEYWORDS

Braess's paradox, Game Theory, Price

OBSAH

Úvod.....	9
1 Základní pojmy teorie her	10
1.1 Uplatnění v ekonomii.....	11
1.2 Nashovo ekvilibrium.....	12
2 Braessův paradox a jeho vlastnosti.....	14
2.1 Výskyt v energetických sítích	15
2.2 Modelový příklad	15
3 Princip stanovování cen.....	19
3.1 Teorie ceny v dokonalé konkurenci	20
3.2 Metody stanovování cen	21
3.2.1 Nákladová koncepce ceny	21
3.2.2 Poptávková koncepce ceny.....	23
3.2.3 Konkurenčně orientovaná cena.....	24
3.3 Strategie cenové politiky	25
4 Aplikace Braessova paradoxu	27
4.1 Modelová situace vzniku Braessova paradoxu	27
4.1.1 Výpočet Braessova paradoxu	28
4.1.2 Dopady na společnost.....	29
4.2 Rozbor vzniklé situace Braessova paradoxu.....	31
4.2.1 Příčina vzniku	32
4.2.2 Rozbor prodejů	34
4.2.3 Dopady na společnost.....	35
4.2.4 Doporučení k vydání nového produktu	36
Závěr	38
Zdroje.....	40

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1 – Trasy z bodu A do bodu B.....	16
Obrázek 2 – Trasy z bodu A do bodu B s přidáním zkratky UV	17
Obrázek 3 – Grafické znázornění nabídky a poptávky po konzoli PlayStation 5 k datu vydání.....	33
Obrázek 4 - Tržby herní divize Sony v průběhu fiskálních let společnosti	35

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Pojmy teorie her (Dlouhý, 2009, s. 9).....	11
Tabulka 2 – Druhy diferenciací cen (Wöhe, 2007, s. 445)	24
Tabulka 3 – Ceny jednotlivých modelů iPhone (Apple (Česká republika), 2022)	28
Tabulka 4 - Ceny jednotlivých modelů PlayStation (Rayner, 2021)	32

Úvod

V dnešním uspěchaném světě máme každý jeden z nás za cíl věci urychlit, ukrátit či ulehčit. Vyplatí se nám to však pokaždé? Na tuto otázku již znám odpověď. Cílem mé bakalářské práce je popsat Braessův paradox, který ukazuje, že ne vždy se přidáním dodatečného kanálu tok informací urychlí. V závěru mé práce rozeberu způsob stanovování cen ve vybraných podnicích s ohledem na tento jev.

Bakalářská práce se skládá ze 4 hlavních částí. V první popisuji základní pojmy teorie her a jakým způsobem souvisí s ekonomikou. Dále vysvětluji, jakým způsobem funguje Nashovo ekvilibrium a jak lze využít v rozhodovacích procesech.

V druhé kapitole se zabývám samotným Braessovým paradoxem. Popisuji ho na modelovém dopravním příkladu, v němž se cestující přepravují z bodu A do bodu B. Na jednoduchém výpočtu jejich nákladů dokazují, že přidáním nové kratší trasy se náklady paradoxně zvýší.

Teoretickou část završuji třetí kapitolou, která pojednává o principech stanovování cen. Zpočátku zmiňuji cíle podniku při stanovování cenové politiky a dále rozebírám teorii cen v dokonalé konkurenci. Dále se věnuji jednotlivým koncepcím stanovování cen, a to nákladové, poptávkové a konkurenčně orientované koncepci. V závěru kapitoly zmiňuji využití cenových strategií, které podnik může využít při uvádění nového produktu na trh.

Poslední kapitola mé bakalářské práce popisuje modelové situace aplikace Braessova paradoxu. V první části rozebírám, co by se stalo v případě, že by společnost Apple Inc. přišla s novým modelem smartphonů iPhone za razantně nižší cenu. V druhé části pak rozvádím aktuální situaci ve společnosti Sony Corporation Group poté, co její herní divize vydala novou a dlouho očekávanou konzoli PlayStation 5.

1 Základní pojmy teorie her

„Teorie her je vědním oborem, který spadá do matematické ekonomie a teorie rozhodování. Zabývá se rozbořem širokého spektra rozhodovacích situací napříč všemi jeho účastníky. Pod pojem hra spadají veškeré konflikty zájmů,“ (Dlouhý, 2009, s. 8) které nevznikají pouze u her salónního typu (např. šachy či poker), ale v podstatě při jakékoli konfliktní situaci na úrovni národohospodářského a politického dění, a to na regionální, celostátní či mezinárodní úrovni. Konflikty zájmů mohou vznikat u podniků, institucí a jednotlivců.

Konflikt zájmů se uskutečňuje v konfliktních situacích. Popisem těchto konfliktních situací se zabývá teorie her a využívá k němu matematické prostředky.

Matematika jasně a jednoznačně určuje předpoklady a pravidla hry. Obchází tak skryté předpoklady a zároveň vysvětluje omezení teorie. Samotná matematika však není dostačující při procesu rozhodování – nemusí být spolehlivým rozhodovacím faktorem. Je potřeba také zohledňovat lidský faktor účastníků, zejména oblast kognitivní vědy, převážně psychologie.

K popisu konfliktní situace se používají pojmy (Tabulka 1), které se vztahují přímo k reálné konfliktní situaci nebo lze použít pojmy využívané v teorii her. Základním pojmem je **hra**. Pod pojmem hra si lze představit jakýkoli konflikt či rozhodovací situaci, ve které vystupují jednotliví účastníci hry neboli **hráči**. Ve hře se může objevovat dva a více hráčů (jedinci, podniky, státy apod.). Každý hráč si pro hru volí **strategii z prostoru strategií**.

Hráč při hře volí **optimální strategii**. Jedná se o strategii, která hráči v dané konfliktní situaci zajistí maximální výhru neboli **výplatní funkci**. Výplatní funkce je výsledek hry, tedy výhra hráče. Tato výhra může být kladná i záporná. Výše výplatní funkce záleží na všech účastnících konfliktní situace. **Inteligentním hráčem** se nazývá hráč, který disponuje veškerými informacemi o hře a který se snaží maximalizovat hodnotu své výplatní funkce. (Dlouhý, 2009, s. 7–9)

Tabulka 1 – Pojmy teorie her (Dlouhý, 2009, s. 9)

Teorie her	Ekonomická realita
hra	konfliktní/rozhodovací situace
hráč	účastník (jedinec, podnik, stát apod.)
strategie	konkrétní alternativa průběhu hry
prostor strategií	veškeré alternativy, z kterých si hráč může vybrat
optimální strategie	konkrétní nejlepší alternativa průběhu hry k dosažení výhry
výplatní funkce	výsledek hry, výhra (i záporná)
inteligentní hráč	účastník konfliktu, který má dokonalé informace a maximalizuje výhru

1.1 Uplatnění v ekonomii

Teorie her má široké uplatnění v manažerském rozhodování, při kterém manažer hledá optimální strategii. Většina modelů teorie pracuje se zjednodušenými modely, proto není jednoduché je využít při reálném rozhodování, jelikož tato zjednodušení mohou mít velký dopad na výběr vhodné strategie. Analýza situace však i přes tyto obtíže může významně pomoci při rozhodování k dosažení požadovaného cíle. (Stehel, 2019, s. 15–16)

Pokud si podnik za tento svůj cíl určí stanovení cen v podniku, můžeme tento cíl považovat za hru. Podnik pak musí stanovit strategii a zanalyzovat možné kroky protihráčů (tedy konkurentů) a v závislosti na očekávaných výsledcích stanovit vlastní cenovou strategii. Dále musí podnik pokračovat v odhadech, jak na jeho strategii bude reagovat protihráč.

„Teorii her lze aplikovat na tržní prostředí především v situaci, kdy jsou kroky jednotlivých subjektů na trhu na sobě vzájemně závislé a reakce jednoho z hráčů může, ale nemusí, vyvolat protireakci druhého.“ (Tyll, 2014, s. 72) Základním předpokladem úspěchu je umět se vžít do role protihráče a pohlížet na situaci jeho pohledem. V návaznosti na to až pak lze stanovit vlastní kroky. (Tyll, 2014, s. 72)

1.2 Nashovo ekvilibrium

„Nashovo ekvilibrium neboli Nashovo rovnovážné řešení je definováno jako nejlepší strategie. Pokud se hráč od této strategie odchýlí, pohorší si ve výplatě.“ (Dlouhý, 2009, s. 20) Je to tedy takové řešení problému, ve kterém platí, že pokud některý z hráčů nedodrží jeho optimální strategii, zatímco jeho protihráč ano, výhra se mu sníží.

Matematicky je Nashova rovnováha definována takto:

$$\forall i, x_i \in S_i: f_i(x_i^*, x_{-i}^*) \geq f_i(x_i, x_i^*)$$

kde:

S_i jsou možné strategie hráče i ,

$f(x)$ představuje výplatní funkci,

x_i je strategie hráče i a x_{-i} je strategie ostatních hráčů.

Pokud platí v rovnici ostrá nerovnost, jedná se o striktní Nashovu rovnováhu a žádnému z hráčů se nevyplatí měnit svoji strategii, protože by se jeho výplatní funkce snížila. (Stehel, 2019, s. 43) K nalezení Nashovy rovnováhy je třeba určit sedlový prvek matice A . Jedná se o číslo, jenž je největší ve svém sloupci a zároveň je nejmenší ve svém řádku. Takové číslo pak odpovídá Nashově rovnováze v ryzích strategiích. (Dlouhý, 2009, s. 20)

Při hledání sedlového bodu matice mohou nastat tři situace. První z nich je případ, kdy má matice pouze jeden sedlový prvek, tento prvek představuje Nashovu rovnováhu. Pokud má matice více sedlových prvků, jejichž hodnoty jsou stejné, pak jsou tyto sedlové prvky alternativy optimální strategie. A poslední případ, tedy kdy matice nedisponuje žádným sedlovým prvkem, znamená, že rovnovážné strategie se nepodařilo daným způsobem nalézt. Neznamená to však, že řešení neexistuje vůbec, pouze to značí, že existuje v neryzích strategiích a dosavadní výklad není dostačující k nalezení rovnovážných strategií ve všech rozhodovacích situacích, které je možné vyjádřit maticí. (Dlouhý, 2009, s. 20–21)

Takovým příkladem může být například jednoduchá a všem známá hra Kámen, nůžky, papír. U té lze snadno vypočítat, že rovnovážná strategie pro každého hráče je střídání jednotlivých možností se stejnou pravděpodobností: (kámen, nůžky, papír) = (0,33, 0,33, 0,33). Pokud by se hráč č. 1 odchýlil od této strategie (zejména, pokud by se jednalo o opakovanou hru), hráč č. 2 by pravděpodobně upravil styl jeho hry – např. hráč č. 1 začne

častěji používat variantu nůžky a hráč č. 2 v reakci na to začne pravidelněji používat kámen a zvýší tak své možnosti výhry. (Dlouhý, 2009, s. 23)

2 Braessův paradox a jeho vlastnosti

Braessův paradox je fenomén popsáný zejména v dopravě, kdy se přidáním jedné či více cest pro posílení a urychlení dopravní komunikace může celková cesta paradoxně prodloužit. Naopak ubráním jedné z cest se může cesta paradoxně urychlit. Matematik Dietrich Braess tento paradox popsal v roce 1968 na jednoduchém dopravním modelu (Braess, 1968). Později se ukázalo, že se paradox skutečně objevuje v infrastruktuře.

Jeden ze známých příkladů popisuje rakouský matematik Walter Knödel (1969), kdy v německém městě Stuttgart byly v roce 1969 vystavěny nové silnice pro zlepšení tamní dopravní situace. Ta se zhoršila, a proto byly nové silnice uzavřeny. Po uzavření těchto cest se situace opět zlepšila. Dalším ze známých příkladů je uzavření jedné z nejdůležitějších dopravních tepen – newyorské ulice 42nd Street na Manhattanu, při příležitosti oslavy Dne Země v roce 1990. Bylo očekáváno razantní zpomalení dopravy, celková dopravní situace na Manhattanu se však paradoxně zlepšila (Cornell University, 2016).

Tento fenomén nastává díky nekooperativní povaze hráčů (cestujících), kteří chtějí minimalizovat své náklady na cestování (peněžní i časové). V tomto případě neberou ohledy na ostatní hráče a jejich náklady. Míra provozu v dopravě se odvíjí od toho, jakou si hráči vybírají cestu. Jejich preference pak zohledňují, jak jsou vysoké náklady či jaká cesta je časově nejkratší na cestování. Očekávaný provoz na silnici je založen na předpokladu, že nejvýhodnější cesty (nejméně nákladné či časově náročné) budou i nejvíce vytížené. (Xin Huang, 2006, s. 10)

Předpokládá se, že pokud se cestující chtějí dostat do určité destinace, do které vede několik cest, vyberou tu, která je pro ně nejvýhodnější. Pokud by se tímto však řídili všichni cestující a použili by tedy stejnou cestu (dejme tomu, že tu časově nejkratší), tato cesta by se zacpala a doba celkového cestování by se tak prodloužila. Doba cestování by se mohla prodloužit natolik, že touto cestou již není nejvýhodnější cestovat. Pak by někteří z cestujících začali využívat novou časově nejkratší cestu a situace by se opakovala i u této nové cesty. Takto by se cesty mezi jednotlivé cestující rozdělily a vzniklo by ekvilibrium, kdy žádný z cestujících nechce změnit jeho cestu na jinou z alternativ. (Bloy, 2007, s. 3)

Podle Wardropa (1952) existují určité principy při volbě trasy, které vyústí ve dva typy ekvilibria, a to:

- uživatelské ekvilibrium – doba jízdy na všech využitých trasách je stejná či kratší než na těch cestách, které by jedno vozidlo ujelo na jakékoliv nevyužitě trase, a
- systémové optimum – průměrná doba jízdy na všech cestách je minimální.

Pokud si cestující zvolí svou trasu nezávisle ve svém vlastním nejlepším zájmu s ohledem na dopravní podmínky vyplývající z volby ostatních, jedná se o uživatelské ekvilibrium. V případě, že cestující spolupracují při výběru tras tak, aby vytvořili vzor dopravních toků, které poskytnou maximální užitek pro komunitu, jde o systémové optimum. V praxi se předpokládá, že pro ekvilibrium v jakémkoli toku je uplatňován právě první princip, tedy uživatelské ekvilibrium. (Wardrop, 1952)

V dopravě tento fenomén vzniká díky Nashově ekvilibriu, kdy si žádný z cestujících nemůže polepšit tím, že změní jeho optimální strategii, zatímco ostatní cestující ji měnit nebudou. Výsledkem této „sobecké“ strategie každého cestujícího je prevence, aby žádný z cestujících nedorazil do destinace dřív.

2.1 Výskyt v energetických sítích

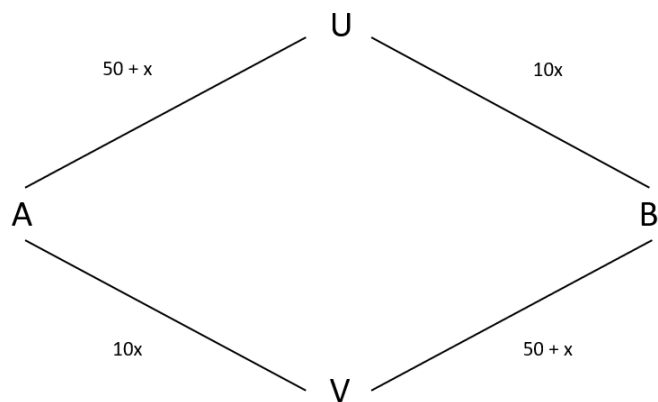
Paradox však nemusí nastat pouze v dopravě, nýbrž takřka v jakémkoli toku dat (internet, elektrické oběhy, tok zboží apod.). Právě při uspokojování stále rostoucích energetických potřeb mají energetické společnosti možnost přidat do stávající sítě nové elektrické vedení. Přidáním nového elektrického vedení však může také nastat Braessův paradox, který je schopen zapříčinit výpadky proudu díky desynchronizaci v síti.

V energetické síti však tento paradox vzniká kvůli tzv. „geometrické frustraci“. Geometrická frustrace se vyskytuje ve většině složitých sítích, ale ne ve všech. Výzkumníci zjistili, že geometrická frustrace se pravděpodobněji vyskytuje u nových elektrických vedení, která se nacházejí v oblastech sítě, kde je již mnoho stávajících elektrických vedení silně zatíženo. Přetížená vedení mají obecně větší pravděpodobnost, že ztratí synchronizaci a způsobí výpadek napájení. (Witthaut, 2012)

2.2 Modelový příklad

Braessův paradox lze popsat na následujícím zjednodušeném dopravním modelu, který zohledňuje osobní náklady cestujících. Mějme za to, že se subjekt chce dostat z bodu A do bodu B. Cestující má na výběr ze dvou možných cest, a to AUB a AVB (Obrázek 1). Trasa

AU a VB bude pro cestujícího znamenat náklad $50 + x$ (j.), kde x značí počet cestujících na této trase. Trasa AV a UB váže náklady pro cestujícího $10x$ (j.).



Obrázek 1 – Trasy z bodu A do bodu B

V případě, že se bude chtít z bodu A do bodu B zároveň dostat celkem 6 cestujících, kteří mohou využít cestu AUB či AUV, bude každý z nich hledět pouze na své vlastní náklady na cestu a zvolí tedy tu variantu, na které vynaloží minimální náklady. Vzhledem k symetrii cest a uživatelskému ekvilibriu přidělení cestujících k jednotlivým cestám, která nastane po rozdělení cest cestujícími vzhledem k minimalizaci nákladů, každá z cest bude mít 3 cestující.

Náklady na cestu AUB tak můžeme vypočítat jako:

$$AUB = 50 + x + 10x$$

$$AUB = 50 + 3 + 10 \times 3$$

$$AUB = 83$$

A následně cestu AVB vypočítáme takto:

$$AVB = 10x + 50 + x$$

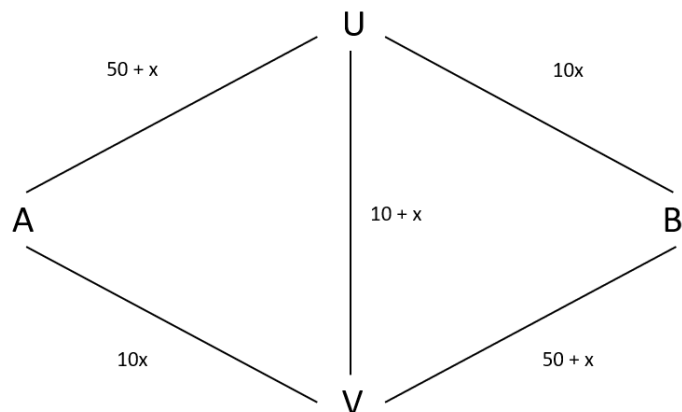
$$AVB = 10 \times 3 + 50 + 3$$

$$AVB = 83$$

Po dosazení do rovnice tedy vyplývá, že náklady na cestu AUB a AVB budou totožné, a to 83 (j.) na osobu.

S přibývajícím provozem náklady na cesty stoupají, a proto byla přidána nová trasa UV, která má za cíl ulevit celkovému provozu na cestách AUB a AVB (Obrázek 2). Náklady

na tuto vzdáleností kratší trasu budou $UV = 10 + x$ (j.). Přidáním této trasy vznikají dvě nové možnosti při cestování z bodu A do bodu B, a to cesta AUVB a AVUB.



Obrázek 2 – Trasy z bodu A do bodu B s přidáním zkratky UV

Pokud budeme hledat nové ekvilibrium, zjistíme, že cesta AUVB se stává nevýhodnou a nebude tedy nadále cestujícími využívána. Pokud tedy nyní bude zároveň cestovat 6 subjektů z bodu A do bodu B využijí pouze cesty AUB, AVUB a AVB. Každou z cest využijí pouze 2 cestující. Při stanovování nákladů bereme ohled na fakt, že v jeden moment část z tras (AV a UB) zároveň budou využívat celkem 4 cestující a náklady za tuto trasu se tak zdvojnásobí.

Náklady za cestu AUB vypočítáme jako:

$$\begin{aligned} AUB &= 50 + x + 2 \times 10x \\ AUB &= 50 + 2 + 2 \times (10 \times 2) \\ AUB &= 92 \end{aligned}$$

Náklady za cestu AVB vypočítáme jako:

$$\begin{aligned} AVB &= 2 \times 10x + 50 + x \\ AVB &= 2 \times (10 \times 2) + 50 + 2 \\ AVB &= 92 \end{aligned}$$

A náklady za cestu AVUB vypočítáme následovně:

$$\begin{aligned} AVUB &= 2 \times 10x + 10 + x + 2 \times 10x \\ AVUB &= 2 \times (10 \times 2) + 10 + 2 + 2 \times (10 \times 2) \\ AVUB &= 92 \end{aligned}$$

Z výpočtů nyní vyplývá, že náklady na jednotlivé cesty pro 6 cestujících budou 92 (j.) za osobu. Přestože nová cesta měla ulehčit dopravě a zároveň snížit náklady cestujících, paradoxně se tyto náklady zvýšily. Zde se tedy objevuje Braessův paradox, který popisuje, že přidáním dodatečného kanálu (v tomto případě trasy), která má za cíl ulehčit a urychlit tok informací (cestujících), paradoxně může zapříčinit zpomalení či zvýšení nákladů. (Alperovich, 1997, s. 145-150) V případě, že by náklady na novou trasu UV byly ohodnoceny jiným způsobem (méně výhodným), mohlo by dojít k situaci, kdy by trasy AUB a AVB byly výhodnější a využívány stejným způsobem jako v situaci, než byla přidána trasa UV (k žádné změně ve způsobu využívání tras by tedy nedošlo).

3 Princip stanovování cen

Podle zákona č. 536/1990 Sb., Zákona o cenách je cena „peněžní částkou, která je sjednaná při nákupu a prodeji zboží. Cena se sjednává pro zboží vymezené názvem, jednotkou množství a kvalitativními a dodacími nebo jinými podmínkami sjednanými dohodou stran, popřípadě číselným kódem. Podle určených podmínek mohou být součástí ceny zcela nebo zčásti náklady pořízení, zpracování a oběhu zboží, zisk, příslušná daň a clo.“ (Zákon č. 526/1990 Sb., Zákon o cenách)

V minulosti byla cenová politika považována za nejdůležitější faktor k dosažení podnikatelského cíle a odbytu zboží. Na současném trhu však přebrala hlavní roli zejména komunikační, výroková a distribuční politika. Na dokonalých trzích má tedy cena podřízenou úlohu.

V marketingovém programu podniku vystupují čtyři základní nástroje, a to produkt, cena, propagace a distribuce. Využíváním těchto nástrojů, jejich kombinací a vyvíjením dalších aktivit jako je např. hledání vhodné strategie firmy, výzkum trhu a jeho segmentace apod. je vytvářen právě marketingový program, jehož cílem je dosažení nejvhodnějšího využití prvků marketingového mixu pro vytvoření optimální marketingové strategie podniku. (Kotrbová, 1993, s. 7–27)

Při volbě výše „správné ceny“ produktu a metody jejího stanovení podnik bere v potaz jak situaci na trhu (konkurence, úroveň poptávky a nabídky), tak i situaci vnitropodnikovou. U konkurence podnik musí respektovat zejména jejich počet a výši tržního podílu, nákladovou situaci a vývoj poptávky. Na určení ceny působí i mnoho dalších faktorů v podniku jako např. jeho výrobní možnosti, úroveň výrobních a prodejních nákladů, výše očekávaného zisku apod. (Kasan, 1991, s. 149) Podle Kotrbové (1993, s. 23–27) se stanovení ceny produktu obvykle odvíjí od cílů podniku v cenové oblasti, kterou chce podnik v rámci svého marketingového mixu dosáhnout. Mezi tyto cíle může patřit:

- dlouhodobá stabilizace cen na určitém trhu,
- reakce na ceny konkurence,
- udržení či zlepšení podílu na trhu nebo
- maximalizace zisku.

K odvození optimální ceny je však třeba stanovit všeobecná pravidla, která lze odvodit pouze abstrakcí od konkrétní situace pomocí tržních modelů. Na základě analýzy modelu je možné určení ceny nebo informací ke stanovení optimální ceny. Dále je třeba brát v potaz to, že tato „optimální“ cena je optimální pouze na základě modelu odvozených informací, které vychází ze zjednodušených předpokladů jeho fungování. V klasické teorii cenových modelů lze hovořit o třech nejdůležitějších tržních formách – monopol, oligopol a monopolistická konkurence. (Kasan, 1991, s. 149)

3.1 Teorie ceny v dokonalé konkurenci

V klasické teorii ceny je zřejmé, že jednotlivec – výrobce či prodejce, nemá v podmínkách dokonalé konkurence takřka žádnou možnost vytvářet vlastní cenovou politiku. Cílem této politiky je při modelových podmínkách určit prodejní ceny, které povedou k maximalizaci zisku, jenž jsou považovány za podnikatelský cíl. Zisk je definován jako rozdíl mezi výnosy a náklady, kde se výnosy i náklady odvíjí od množství prodaného zboží.

Ke konkretizaci rozhodovacích modelů cenové politiky je zapotřebí mít znalosti o vnitropodnikových a externích údajích. Vnitropodnikové informace lze získat zejména z vnitropodnikového účetnictví. Informace o nákladech jsou v ideálním případě shrnuty v nákladové funkci. Mezi tyto údaje patří např. velikost podniku, jeho umístění, výrobní zařízení, jakost výrobku, kapacity apod.

Externí údaje neboli informace o trhu, které budou spolehlivé, jsou mnohem náročnější pro získání, avšak jejich znalost je nezbytná pro modelové určení prodejních cen. Jedná se zejména o strukturu nabídky a poptávky, tržního chování konkurence a tržního chování poptávajících.

Pro tvorbu cen lze využít mnoha nástrojů, jako je výše ceny, platební nebo dodací podmínky a rabaty. Právě tyto nástroje (kromě výše cen) umožňují diferencovaně vystupovat na trhu a získávat si tak podíl na trhu. Pokud je cena jediné, co se na trhu mění, tento trh spěje k dokonalosti. Princip realizování vyšších zisků spočívá v použití i ostatních nástrojů, díky kterým prodejci vytváří nedokonalé trhy.

Modely cenové politiky se zakládají na velmi zjednodušeném vyobrazení skutečnosti, které s sebou nesou určité předpoklady, například fakt, že poptávající a nabízející vystupují na dokonalém trhu a parametrem bude pouze cena (ostatní nástroje zůstanou konstantní).

Na dokonalém trhu tedy není možnost realizace aktivní cenové politiky. K navýšení ziskovosti může nabízející pouze snižovat náklady. (Wöhe, 2007, s. 421–434)

3.2 Metody stanovování cen

„V praxi je rozhodování o konkrétní výši a úrovni ceny spojeno zejména s otázkou minimalizace rizik na úkor optimální cenové politiky. Podle konkrétních okolností se při určování cen vychází buď více z nákladů, konkurence, či orientace na poptávku. Je možno hovořit o magickém trojúhelníku cenové politiky.“ (Kasan, 1991, s. 162) Tímto rozhodováním však nelze určit pravidla cenové tvorby, ale pouze vymežit jejich předpoklady s ohledem na ostatní účastníky trhu a jeho fungování.

Při stanovování cen vychází podnik z teorie cen v dokonalé konkurenci a k tomu volí z metod stanovování cen. Je však běžné, že podniky nevyužívají pouze jednu tuto metodu, ale vzhledem k velkému množství ostatních hledisek musí cenovou politiku provádět komplexně. (Kasan, 1991, s. 162)

3.2.1 Nákladová koncepce ceny

I přesto, že v tržní ekonomice neexistuje přímá souvislost mezi cenou a náklady (výjimkou je určování spodní hranice ceny), kalkulace nákladů a údaje z ní vyplývající mají při tvorbě cen velký význam. První metoda stanovení ceny se nazývá cost plus pricing (average costs per unit plus a desired profit) a je při stanovování ceny používána velkým množstvím podniků díky své jednoduchosti.

„Prodejní cena produktu se rovná celkovým průměrným nákladům podniku plus sumě, která představuje zisk, kterého chce podnik dosáhnout, eventuelně přírážku fixně stanovenou v procentech průměrných nákladů. Náklady jsou vyjádřena hodnota všech vstupů čili výrobních faktorů vložených do výroby produktu.“ (Kotrbová, 1993, s. 9) Koncept nákladové ceny bere ohled na různé typy nákladů, jenž mají různým způsobem podíl na konečném výnosu podniku. Využívá se k tomu klasifikace nákladů podle jejich vztahu k objemu produkce. (Kotrbová, 1993, s. 9)

Náklady (n) v obchodních podnicích odpovídají nákupní ceně, kdežto v průmyslových podnicích odpovídají vlastním nákladům na jednotku produkce. Náklady se dají určit pomocí kalkulací. Jedná se o kalkulaci dělením, kalkulační přírážky a kalkulaci úplných nákladů. Určení nákladů pomocí kalkulace dělením lze u podniků, které se zaměřují pouze na jeden výrobek. V případě, že podnik vyrábí více výrobků, se zpravidla k určení nákladů používá

kalkulační přírážky. Jestliže se náklady určují kalkulací s úplnými náklady, je třeba zahrnout vlastní náklady, poměrnou část fixních nákladů a případně i poměrnou část režijních nákladů. V tomto případě platí, že čím vyšší je prodané množství produktů, tím nižší je podíl fixních či režijních nákladů, které jsou obsaženy v nákladech jednotkových (n). (Wöhe, 2007, s. 440–443)

Podle Wöhe (2007, s. 440) podnik pro stanovení prodejní ceny (c) musí:

- každému výrobku přiřadit poměrnou část fixních, popřípadě režijních nákladů,
- stanovit správnou ziskovou přírážku (ZP), která bude odpovídat charakteru výrobku a
- stanovit očekávanou výši prodeje.

Následně lze stanovit hledanou cenu nabídky (c) jako:

$$c = n \times \left(1 + \frac{ZP}{100}\right)$$

Z výše uvedených podmínek je patrný nedostatek celé nákladové metody, a tím jsou možná chybná rozhodnutí, která vyplynou z nerespektování podmínek realizování zboží na trhu, kde je cena odvozena z ocenění určitého rozsahu odbytu, který však závisí právě na ceně. (Wöhe, 2007, s. 440) Pokud se podnik rozhodne, že při stanovení ceny bude vycházet pouze ze vztahů mezi náklady a že jednotlivé druhy nákladů různě ovlivňují cenu produktu, musí si uvědomit, že poptávka na trhu nebude vzata v úvahu. Poptávka je přitom velmi důležitý proměnlivý faktor, který cenu v praxi ovlivňuje. Nákladová koncepce stanovení cen tedy předpokládá, že budou prodány veškeré vyrobené produkty. Je-li vyrobeno méně produktů, než je stanoveno, každý produkt musí být prodán za vyšší cenu, než bylo původně stanoveno, aby byly pokryty náklady na výrobu a zároveň byl vykazován zisk. Současný trh však tento postup neakceptuje. Právě kvůli této skutečnosti teoretici usoudili, že nákladová metoda stanovování cen bude mít využití v té části průmyslu či obchodu, kde všichni konkurenti používají stejnou metodu stanovení cen nebo u podniků, které mají své trhy na rozsáhlém území a výše dopravních nákladů a sazeb odrazuje konkurenci. Ukazuje se tedy, že použití této metody je daleko rozšířenější, než se původně předpokládalo, jelikož je hojně využíváno řadou podniků právě pro svoji jednoduchost. (Kotrbová, 1993, s. 11)

Pro podnik je dlouhodobě udržitelné, pokud spodní hranice ceny odpovídá jednotkovým nákladům. Dlouhodobě může podnik fungovat za předpokladu, že cena pokrývá

průměrné náklady. Pokud cena klesne pod úroveň jednotkových nákladů, podnik přestává být konkurenceschopný a musí dojít k přerušení výroby. (Wöhe, 2007, s. 442)

V praxi se nákladový přístup cen konkretizuje na dva způsoby tvorby cen – nákladovou a cílovou cenu. Metoda stanovování nákladové ceny stanovuje prodejní cenu produktu jako součet celkových průměrných nákladů a tzv. ziskovou přírážku, tedy fixní procento z nákladů, kde výše přírážky závisí na druhu výrobku.

Metoda cílové ceny je založena na určování cílové míry rentability. Sleduje zejména zajištění návratnosti investic a má pět základních etap. Nejprve podnik rozhodne o zisku, který bude součástí ceny, jenž je vypočítána na základě cílové míry rentability kapitálu vloženého do výroby. Dále se rozhodne o využití výrobních kapacit, které ovlivňuje vývoj průměrných nákladů a vypočítají se celkové výrobní náklady při běžném využití výrobních kapacit. Požadovaná míra zisku je dána potřebnou výší zisku dělenou náklady běžného využití výrobních kapacit. (Kasan, 1991, s. 163–164)

3.2.2 Poptávková koncepce ceny

Poptávková cena se na rozdíl od nákladové orientuje spíše podle externích údajů, tedy podle údajů trhu a chování poptávky. Situace prodeje produktů je zjišťována prostřednictvím průzkumu trhu. Výše nákladů zde však také hraje roli. Vysoká poptávka sice umožňuje zvýšit cenu, zároveň však s touto volbou souvisí i úprava množství výroby, která má zcela konkrétní dopady na výši nákladů. (Kasan, 1991, s. 164–165)

Úkolem podniku v poptávkově orientované tvorbě je zjistit, jaké množství produkce může prodat za jednotlivé ceny. Tento údaj získá shromažďováním údajů o trzích. Získané informace pak využívá pro rozhodování o cenách, aby dosáhl maximálního zisku. Stanovení ceny se tedy stává závislým na úsudku zákazníka. Pokud zákazník vyhodnotí kladně poměr mezi cenou a výkonem produktu, odvíjí se od toho i následná úspěšnost prodeje. Při tomto hodnocení zákazník však nebere v potaz výrobní náklady produktu, nýbrž hledí pouze na své potřeby a míru jejich uspokojení. Je to tedy užitná hodnota zboží, která určuje jeho ochotu zaplatit za daný produkt.

Potřebné informace (tedy určení přístupu zákazníka k oceňování majetku) může podnik získat například jednou z metod dotazování zákazníků nebo pozorováním jejich spotřebitelského chování. Právě pozorování bývá pro podnik nejprospěšnější, jelikož na rozdíl od dotazování odpovídá reálnému chování zákazníků. Při dotazování může podnik získat nepravdivé informace od spotřebitelů, ale pozorování chování přináší vysokou validitu.

Nevýhodou však je jeho nákladnost a možnost využití pouze po dokončení vývoje produktu. U dotazování mají zákazníci často tendence v odpovědích mlžit či zapírat své reálné spotřebitelské chování. Jeho výhodou je však jednoduchost a nízké náklady.

Výsledkem pozorování či dotazování spotřebitelů často bývá závěr, že různé skupiny zákazníků odlišně vyhodnocují přiměřenost ceny nebo jinak reagují na změny cen. Podnik v této situaci často využívá segmentaci trhu na základě těchto údajů.

V případě, že se podaří odhalit podmínky, za kterých jsou jednotlivé skupiny ochotny za určité produkty zaplatit více či méně než ostatní skupiny, lze na základě těchto podmínek uskutečnit diferenciaci cen. Prodejní ceny pak mohou být diferencovány na základě různých kritérií (Tabulka 2). Diferencování cen pak umožní maximalizovat zisk prostřednictvím diferenciovaného zpracování trhu. (Wöhe, 2007, s. 442–445)

Tabulka 2 – Druhy diferenciaci cen (Wöhe, 2007, s. 445)

Druh cenové diferenciaci	Alternativní ceny jsou diferencovány podle:
množstevní	výše prodaného množství
osobní	příslušnosti k určitým socioekonomickým skupinám
prostorová	místa prodeje
uživatelská	účelu použití
časová	doby požadovaného výkonu

Jelikož poptávkově orientovaná metoda stanovování cen vůbec nezohledňuje výši nákladů, nelze ji stejně jako nákladovou koncepci v praxi využít izolovaně. Problém tedy nenastává v tom, zda využít první či druhou, ale spíše v tom, do jaké míry uplatnit obě zároveň. (Kasan, 1991, s. 165)

3.2.3 Konkurenčně orientovaná cena

Konkurenčně orientovaná tvorba cen spočívá v podřízení se a převzetí ceny konkurence. Podnik tedy nevytváří a nezpracovává vlastní cenovou strategii, ani si neurčuje vlastní ceny. Přebírat může buď cenu, která je výsledkem průměrných nákladů konkurence nebo tzv. „cenu vůdce“, tedy cenu konkurenta, který má největší tržní podíl. (Kasan, 1991, s. 166)

K používání cen, které jsou orientovány na konkurenci, je potřeba vymezit rámcové podmínky, jež se vážou na konkrétní situaci na trhu. Pokud je trh tvořen několika velkoprodejci, pak mají cenové vůdcovství a menší prodejci pak stanoví ceny pod úrovní ceny, kterou nabízí velkoprodejci. V případě oligopolu (např. prodej benzínu) se cenové vůdcovství střídá mezi jednotlivými prodejci. Cena homogenního zboží je v tomto případě jednotná. (Wöhe, 2007, s. 445–446)

3.3 Strategie cenové politiky

Podnik při uvádění produktu na trh může při stanovení ceny využít ze dvou typů taktik. Jednak se jedná o výši zaváděcí ceny jako takové nebo o volbě strategie sbírání smetany či penetrační ceny. Při volbě cenové taktiky bere podnik ohled na charakter produktu, jeho životního cyklu a postavením konkurence na trhu. Mezi nejrozšířenější cíle cenové politiky podniku může být dlouhodobá stabilizace cen na trhu, reagování na ceny konkurence a udržování či navýšení podílu na trhu. (Kotrbová, 1993, s. 23–25)

V momentě, kdy podnik uvádí produkt na trh, rozhoduje se, zda na trh uvádí luxusní výrobek nebo výrobek masový. Při uvádění luxusního výrobku podnik zvolí vysokou zaváděcí cenu. Naopak u masového výrobku zvolí zaváděcí cenu nízkou. V případě vysoké zaváděcí ceny bude podnik získávat vysoký jednotný zisk při malém objemu prodeje. Nízká zaváděcí cena naopak přinese velký objem produkce s nízkými jednotlivými zisky. *„Při stanovování zaváděcí ceny je třeba brát ohled na charakteristiky, jako je druh produktu, vrstva zákazníků, tržní segment, upřednostňovaný nástroj odbytové politiky a prodejní cena. Je dobré si uvědomit, že přechod z nízké zaváděcí ceny na vyšší je vyloučen, naopak to však možné je.“* (Wöhe, 2007, s. 446–447)

Strategie sbírání smetany je prostředkem, kterým podnik může dosáhnout předem stanoveného podílu na trhu. Produkt je nabízen za vysokou úvodní cenu, čímž je odčerpána koupěschopná a na cenu nereagující poptávka. Následně dochází k postupnému snižování ceny a produkt se stává dostupný pro stále širší skupinu zákazníků. Strategie může být úspěšná pouze do doby, než konkurence nezačne na trhu nabízet podobné či stejné zboží. Proto je spíše vhodná pro produkty, které jsou chráněné patentem či užitnými vzory.

Za to strategie penetrační ceny je spíše vhodná u zcela nových, náročných, odlišných či vysoce nápadných produktů, u kterých si zákazník nemůže udělat dostatečnou představu o jejich hodnotě. Strategie je zaměřena na rychlé a trvalé proniknutí na trh. Hlavním principem je nízká zaváděcí cena, která má odradit vstup konkurence na trh. Má za cíl získat

podniku monopolní postavení na trhu a pokud možno ho co nejdéle udržet. Tato strategie však obnáší podmínku vysoké produkce. Podnik musí být schopen vyrábět vysokou sériovost a mít k tomu dostatečný kapitál. (Kotrbová, 1993, s. 25)

4 Aplikace Braessova paradoxu

Pro aplikaci Braessova paradoxu v následující kapitole využiji nejprve modelovou situaci, která zároveň zohlední stanovování cen nových produktů. Braessův paradox je velice specifický, jelikož v případě, že se objeví, díky svým vlastnostem se tok dat, zboží či peněz zpomaluje nebo zdražuje. Proto tato situace bude pouze modelová, jelikož žádný z racionálně smýšlejících podniků neklesne s cenou natolik, aby na prodeji začal tratit. Pokud by se v nějaké reálné situaci objevil, podnik by ho okamžitě odstranil.

V druhé části závěrečné kapitoly mojí bakalářské práce rozeberu již vzniklou situaci, kde při prodeji nového produktu vznikl Braessův paradox, avšak ne zcela vinou dané společnosti.

4.1 Modelová situace vzniku Braessova paradoxu

Pro první takovou modelovou situaci využiji americkou společnost Apple Inc., která je největší technologickou společností na světě. Zároveň je nejvýznamnějším výrobcem smartphonů, notebooků, tabletů a mimo jiné i vývojářem vlastních softwarů. Apple Inc. se vyznačuje vlastním uzavřeným ekosystémem, který si vytvořil. Díky němu jsou jeho produkty v dokonalé symbióze. Společnost se také významně liší kvalitou svých produktů, které souvisí s jejich vyšší cenou, než jakou nabízí konkurenční společnosti.

V následující části se konkrétně zaměřím na jejich prodej smartphonů iPhone. Ty již od roku 2007, kdy první iPhone vyšel, tvoří hlavní příjem společnosti. I nyní, kdy Apple Inc. rozšířil své produktové portfolio, tvoří iPhone zhruba 50 % jeho příjmů.

Apple Inc. v roce 2018 přestal vydávat oficiální statistiky o množství prodaných smartphonů iPhone. Od té doby se tak jedná pouze o odhady prodejů. Jeden z dostupných odhadů je, že v roce 2021 bylo prodáno zhruba 242 milionů kusů smartphonů iPhone, za něž společnost vygenerovala 191,9 miliard dolarů (cca 4,6 bilionu korun).

Mezi jejich hlavní konkurenty v odvětví smartphonů patří Samsung a Xiaomi. Nicméně Apple Inc. je lídrem trhu díky excelentní hardwarové a softwarové integraci a neustálým inovacím, které od něj přebírají ostatní konkurenti na trhu. Mezi takové inovace patří například rozpoznání otisku prstů, FaceID či Apple Pay. (Singh, 2022)

Jelikož jsou smartphony iPhone cenově výrazněji dražší než smartphony od ostatních značek, společnost přišla v roce 2016 s novou strategií, kdy poprvé vyrobila novou řadu iPhone SE, která byla cenově dostupnější než ostatní modely iPhone. Apple Inc. tím chtěl

zacílit na nové uživatele, které dosud používali smartphony od ostatních značek a získat tím nové zákazníky. Předpokládal, že tímto krokem si zákazníci smartphony iPhone oblíbí a stanou se tak stálými zákazníky Apple Inc. iPhone SE využívá design starších modelů v kombinaci s moderním hardwarem. Od roku 2016 vyšly i nové modely – iPhone SE 2. a 3. generace.

4.1.1 Výpočet Braessova paradoxu

Pro následující modelovou situaci budeme čerpat z oficiálních stránek Apple Inc. (Apple (Česká republika), 2022), kdy ve druhém čtvrtletí roku 2022 budeme počítat s následujícími cenami jednotlivých modelů iPhone (Tabulka 3). Uvedené ceny zohledňují nejlevnější možný nákup modelů iPhone (tedy ty s nejmenší dostupnou pamětí).

Tabulka 3 – Ceny jednotlivých modelů iPhone (Apple (Česká republika), 2022)

Model	Cena
iPhone SE (2. generace)	9.790 Kč
iPhone 11	11.490 Kč
iPhone 12	19.990 Kč
iPhone SE (3. generace)	12.490 Kč
iPhone 13	22.990 Kč

Uvažujme, že Apple Inc. díky neustálé inovaci vynalezl zcela novou technologii výroby smartphonů. Plánuje vyrobit nový model smartphonu iPhone SE (4. generace) a díky této inovaci klesnou veškeré náklady na výrobu na 1 Kč za kus (obdobná situace by nastala i v realističtějších případech, a to pokud by výroba nového modelu stála např. 1.000 Kč). Proto se rozhodl, že tento nový model bude prodávat za 5.290 Kč, jelikož má v plánu přilákat zcela novou klientelu, která doposud neměla se smartphony iPhone žádnou zkušenost.

Z veřejně dostupných informací o datech vydání jednotlivých modelů smartphonů iPhone víme, že Apple Inc. nejprve vydává iPhone SE a následně v ten samý rok vydá zcela nový model iPhone. To by znamenalo, že firma za pár měsíců také vydá i iPhone 14. Mějme za to, že tento model bude prodávat za „klasickou“ cenu, a to i přes to, že náklady na výrobu budou taktéž 1 Kč za kus. Nový model proto vydají za 25.590 Kč.

V tento moment by již nastal Braessův paradox, jelikož společnost by začala přicházet o velkou část zisků. To můžeme dokázat následujícími výpočty. Budeme vycházet z údajů o objemu tržeb smartphonů iPhone za rok 2021, kdy se prodalo celkem 242 milionů kusů smartphonů iPhone za 4,6 bilionů Kč. Jelikož neznáme přesné informace o procentuálním

rozložení jednotlivých modelů, mějme za to, že prodej nejnovějšího modelu každoročně činí 80 % z prodejů. Cenu zbylých 20 % budeme počítat jako průměrnou cenu veškerých dostupných modelů (Tabulka 3) včetně nového modelu iPhone 14 za 25.590 Kč, který bude také zahrnut do zbylých 20 %, protože by jeho prodeje byly s největší pravděpodobností „zastíněny“ novou levnou alternativou. Průměrná cena veškerých zahrnutých modelů by pak činila 17.057 Kč.

V roce 2022 by se tedy prodalo 181,5 milionů kusů (80 %) za 5.290 Kč za jednotku. Za prodeje nového modelu iPhone SE by společnost utržila 1,024 bilionu Kč. Zbylých 48,4 milionů kusů by se tedy prodalo za výše zmíněných 17.057 Kč na jednotku a společnost by z těchto prodejů utržila 825 miliard Kč. Tržby společnosti by za rok 2022 činily 1,849 bilionu Kč.

Pro kompletní posouzení Braessova paradoxu musíme v tomto případě porovnat celkové zisky i s případem, že by si společnost Apple Inc. cenu nového iPhone SE nastavila jako doposud, a model by stál 12.490 Kč. Pak můžeme předpokládat, že by se změnila poměry prodaných modelů. Za 80 % v tomto případě budeme považovat oba nové modely a jejich prodeje budou ve stejném poměru, tedy 40 % z celkových prodejů bude ze smartphonu iPhone SE a 40 % ze smartphonu iPhone 14. Zbylých 20 % prodejů budou tvořit ostatní modely (Tabulka 3). V tomto případě budeme počítat s průměrnou cenou 15.350 Kč. S těmito cenami by společnost utržila za nové modely smartphonů 3,686 bilionů Kč a za ostatní modely by utržila 742 miliard Kč. Celkové tržby by tak činily 4,428 bilionů Kč.

Na takto zjednodušené modelové situaci lze dokázat, že by společnost mohla na špatně nastavených cenách za jeden model ztratit až 2,6 bilionů Kč. Musíme zde však uvážit i problematiku „přetažení“ zákazníků, tedy že čím nižší by byla cena, tím více zákazníků by přecházelo k Apple Inc. od konkurence. Tyto výpočty tento faktor nezahrnují, jelikož by na to společnost neměla bez řádné přípravy dostatečné kapacity na výrobu, a tak by začala přicházet o zákazníky stávající i potenciální, jelikož by nestačila dostát svým zakázkám. Její ušlé tržby by tak byly daleko vyšší. Až v tomto případě by se tak jednalo o Braessův paradox.

4.1.2 Dopady na společnost

Hlavním dopadem na firmu by byly obrovské ztráty na tržbách, jak již bylo vysvětleno v předchozí kapitole Výpočet Braessova paradoxu. S vydáním nového modelu iPhone SE za tak nízkou cenu by jeho prodeje také zastínila prodeje ostatních modelů, které by se neprodávaly vůbec či jen minimálně. Po vydání modelu iPhone 14 by o tento model měla

zájem pouze „věrná“ klientela – tedy ta, která si kupuje každý rok nový model iPhone ihned potom, co vyjde.

Apple Inc. by tedy takřka přišel o veškeré tržby ze starších modelů, ale zároveň i o potenciální tržby ze zcela nového modelu iPhone 14. Jeho problém by však nebyl pouze v nedostatku tržeb. Vznikly by také obrovské problémy s výrobní kapacitou. Díky zcela nové klientele, pro kterou by byl model iPhone SE finančně dostupný, by se enormně navýšily prodeje tohoto modelu.

Výroba součástek smartphonů iPhone probíhá v mnoha různých zemích po celém světě. Ty jsou pak posílány do dvou továrních společností, kde jsou tyto součástky montovány dohromady. (Costello, 2021) Hlavní společností pro montáž smartphonů iPhone je Foxconn, která je schopna smontovat na 500.000 kusů smartphonů iPhone denně. (Barboza, 2022) Pokud by tuto kapacitu naplnili každý den v roce, znamenalo by to, že je Foxconn schopný vyrobit až 182,5 milionu kusů ročně. Druhou společností pro montáž smartphonů iPhone je Pegatron, která je schopna smontovat až 30 % z celkového množství smartphonů iPhone, což je zhruba 72,6 milionu iPhone ročně. (Bursztynsky, 2022)

Celková výrobní kapacita v roce 2021 tedy byla 255,1 milionu kusů ročně, z čehož zhruba 94,8 % bylo ten rok i prodáno. Společnost by tedy se stávající kapacitou nedokázala novou poptávkou po takovém množství mobilních telefonů vyrábět a nezvládala by dostát svým závazkům.

Nový iPhone SE by byl všude dlouhodobě vyprodáný, což by způsobilo značnou nespokojenost zákazníků. Výrobní linky by vyráběly primárně tento nový model, aby mohla společnost dostát svým závazkům, čímž by byla razantně potlačena i výroba ostatních modelů.

Tato problematika by se dotkla i oběhové ekonomie, jelikož by se veškeré modely iPhone v bazarech staly neprodejné. Téměř každý, kdo by měl zájem, by si mohl dovolit model iPhone SE, jelikož by jeho cena byla velmi podobná jako je ta, za kterou se dají sehnat starší modely iPhone.

Sice se dá předpokládat, že nový model iPhone SE by zákazníci díky jeho kvalitnímu zpracování mohli využívat zhruba 4–6 let oproti cenově srovnatelným smartphonům s operačním systémem Android, jehož životnost bývá podstatně nižší. I přesto by tato situace

měla velký dopad na životní prostředí, jelikož by téměř zanikl oběhový cyklus nejen smartphonů iPhone, ale i ostatních značek.

Veškeré popsané situace by měly obrovský dopad na dobré jméno a důvěryhodnost společnosti Apple Inc. Je pravděpodobné, že by se investoři odklonili od vkládání finančních prostředků do akcií společnosti, čímž by se snížily jejich ceny a tím i kapitál společnosti. Společnost Apple Inc. má širokou loajální klientelu. Po tomto sledu událostí je velmi pravděpodobné, že by se její velká část mohla od společnosti odvrátit.

V realitě však tato situace s největší pravděpodobností nikdy nenastane, jelikož společnost Apple Inc. ani žádná jiná z racionálně smýšlejících společností či firem neudělá takovou chybu, že by i přes nové technologie a minimální náklady snížila ceny natolik, že by začala na prodeji takto tratit.

4.2 Rozbor vzniklé situace Braessova paradoxu

Následující příklad se bude opírat o dostupná data z prodejů nejnovějšího modelu herní konzole PlayStation 5. Konzoli vyrábí japonská společnost Sony Interactive Entertainment (dále jen Sony). Ta je dceřinou společností Sony Group Corporation, která je jedním z lídrů výroby elektronických produktů. Zaměřuje se zejména na výrobu televizorů, herních konzolí a mobilních telefonů. Sony Group Corporation svůj obchodní model dělí na 4 kategorie – elektroniku, filmový průmysl, hudbu a finanční služby.

Sony je jednou z neznámějších společností v interaktivní a digitální zábavě. Stojí za značkou PlayStation® a související rodinou produktů a služeb (jednotlivé modely konzolí, hry a související software). Přináší na trh inovace již od vydání původní konzole PlayStation v roce 1994. (O společnosti Sony Interactive Entertainment, 2022)

V listopadu roku 2020 vydala společnost Sony velmi očekávaný model konzole PlayStation 5. Na americkém trhu konzole vyšla za cenu 399–499 dolarů v závislosti na tom, zda zákazník požadoval verzi s fyzickými disky či digitální verzi. Na český trh byly konzole PlayStation 5 uvedeny o týden později, a to za doporučenou cenu 13.490 Kč za verzi s mechanikou a 10.790 Kč za digitální verzi. Předobjednávky byly spuštěny již 16. září a konzole se v tu dobu vyprodaly během minut takřka po celém světě. (Němec, 2022a)

Přestože jsou to aktuálně téměř dva roky od vydání, konzole je stále nedostatkovým zbožím. Pokud si ji chce zákazník zakoupit, musí se zapsat do předobjednávkového formuláře u jednoho z dodavatelů a vyčkat na další dodávku, kdy čekací lhůta může trvat i déle než půl

roku. Někteří distributoři však v současnosti evidují tolik předobjednávek, že jejich příjem museli pozastavit.

Další možností, jak konzoli získat, je přeprodej od překupníků. V tomto případě však konečný zákazník výrazně přeplatí. V České republice se tyto ceny pohybují okolo 16.000–19.000 Kč (k listopadu 2021). Ve Spojených Státech však koncový zákazník za takto zakoupenou konzoli zaplatí i přes 1.000 dolarů, tedy za možnost mít konzoli ihned přeplatí jednou tolik, co by zaplatil u distribuovaného prodejce.

4.2.1 Příčina vzniku

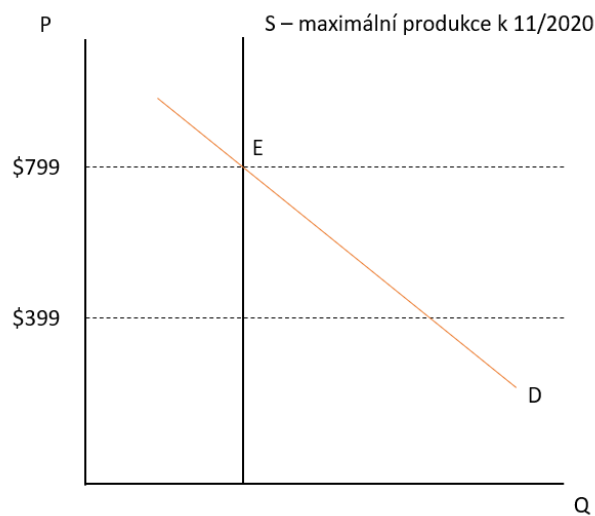
Při vydání konzole Playstation 5 nastal Braessův paradox, avšak ne zcela vinou Sony. Poptávka po tomto modelu je tak obrovská, že ji společnost nestihá uspokojovat. Na vině je mnoho faktorů, z nichž společnost Sony mohla málokterý ovlivnit. Společnost se při vydání herní konzole držela očekávaných cen. Z údajů o cenách při vydání ostatních modelů (Tabulka 4) vidíme, že se cena posledního modelu nijak razantně nelišila od ceny modelu předchozího. Jediným momentem, kdy se cena vyjímalá, bylo vydání konzole PlayStation 3. Sony touto cenou své zákazníky zpočátku šokovalo, později však vydalo novější verze této konzole, kdy s cenou mírně kleslo. (Rayner, 2021)

Tabulka 4 - Ceny jednotlivých modelů PlayStation (Rayner, 2021)

Model	Rok vydání	Cena při vydání (v dolarech)
PlayStation 1	1994	299
PlayStation 2	2000	299
PlayStation 3	2007	499 nebo 599
PlayStation 4	2013	399
PlayStation 5	2020	399 nebo 499

Nicméně i přes to, že se Sony u vydání PlayStation 5 drželo zaběhlých cen, existují spekulace, zda nemělo cenu mírně navýšit. Vývoj ceny si můžeme vyobrazit v následujícím hypotetickém grafu (Obrázek 3). Víme, že Sony před vydáním konzole mělo v plánu vyrobit 10 milionu kusů (Batchelor, 2020). Uvažujme tedy, že to byla maximální produkce k datu vydání konzole a v grafu tedy vyjadřuje nabídku (S). Poptávka (D) je v grafu vyjádřena červenou přímkou, která v grafu nejprve protíná aktuální nabízenou cenu (\$399) a s nabídkou se střetává až na takřka dvojnásobné ceně, než za jakou se momentálně prodává (\$799).

Zde se nachází rovnovážná cena (E), což je ideální cena, která vyhovuje jak spotřebiteli, tak nabízejícímu.



Obrázek 3 – Grafické znázornění nabídky a poptávky po konzoli PlayStation 5 k datu vydání

Samozřejmě se jedná o čistý odhad ceny a existuje mnoho faktorů, proč ji Sony u konzole PlayStation 5 nikterak nenavýší.

Jedním z nich je fakt, že by to poškodilo reputaci, která již dlouhodobým nedostatkem dodávek byla poškozena. I přesto, že jsou lidé schopni zaplatit až dvojnásobek prodejní ceny, společnost Sony si nemůže dovolit cenu navýšit, jelikož by to působilo nekale. Dalším z faktorů je zákazník. Existuje spousta zákazníků, kteří by nebyli ochotni zaplatit vyšší cenu, obzvláště když konkurenční Xbox je prodáván za podobné ceny. V momentě, kdy poptávka takto převyšuje nabídku a je velký nedostatek konzolí, nese se s jeho vlastnictvím jakási exkluzivita. A v neposlední řadě je třeba zmínit, že poptávka se dřív nebo později střetne s nabídkou a konzole budou u distributorů běžně k dispozici. (Chon, 2021)

V případě začátku prodeje konzole PlayStation 5 se nedá říct, že by byla společnost Sony nepřipravena. Před spuštěním prodeje společnost vyrobila daleko více kusů, než v případě zahájení prodeje konzole PlayStation 4. Protože konzole vyšla v průběhu pandemie Covid-19, kdy byla většina lidí nucena zůstat doma, razantně se mimo jiné zvýšil zájem i o herní průmysl. Poptávka tedy neočekávaně vysoce narostla. S pandemií však souvisí i další faktor, který doposud razantně ovlivňuje prodej konzolí, ale i dalšího elektronického zboží – nedostatek čipů. Právě díky uzavření ekonomik a omezování přeshraniční dopravy byla narušena plynulost dodavatelských řetězců. Spousta výrobců těchto čipů musela své továrny následně zcela uzavřít a mnoho z nich již znovu výrobu neobnovilo. Poptávka po čipech

neustále roste, jejich nabídka však razantně klesla. Situaci nepomohla ani obchodní válka Spojených Států s Čínou. Velkou roli zde hrála i narůstající popularita kryptoměn, zejména jejich těžba, na niž je potřeba použití grafických karet, které také obsahují čipy. Nedostatek čipů neovlivňuje pouze dodávky herních konzolí PlayStation 5, nýbrž takřka veškerého elektronického zboží od mobilních telefonů a televizí po domácí spotřebiče a automobily. (Gartenberg, 2021)

4.2.2 Rozbor prodejů

Sony v nejnovější zprávě (červen 2022) oznámilo, že dosáhlo milníku 20 milionů prodaných jednotek konzolí PlayStation 5. V porovnání s prodeji PlayStation 4 je však mírně pozadu. PlayStation 5 dosáhl 20 milionů prodaných jednotek za 568 dní, PlayStation 4 však již za 471 dní od data vydání (2013). Tento rozdíl je však pouze díky nedostatku. Pokud by produkce probíhala podle plánů, tohoto milníku by PlayStation 5 zcela jistě dosáhl mnohem dříve. V kvartálu od ledna do konce března 2022 Sony prodalo celkem 2 miliony konzolí PlayStation 5 a 100.000 konzolí PlayStation 4. Celkem tedy Sony prodalo 117,2 milionů jednotek PlayStation 4. (Romano, 2022)

I přesto, že společnost Sony Group Corporation očekávala vyšší prodeje nové konzole, její herní divize měla v prvním kvartálu tržby ve výši 1.06 miliardy dolarů (25,5 miliardy korun). Nicméně tyto tržby jsou oproti průměru nižší, než je obvyklé. (Kelly, 2022)

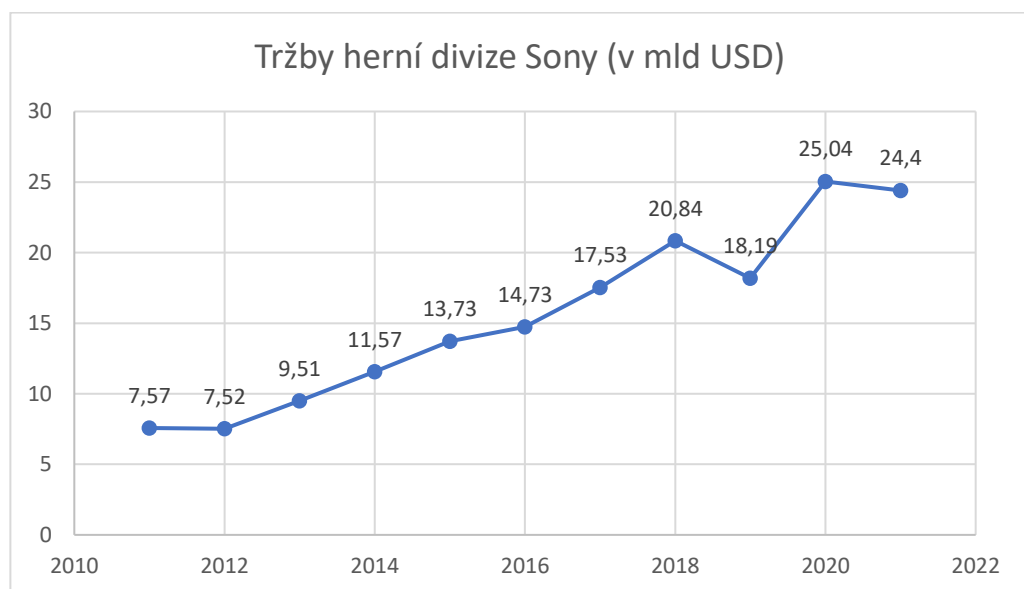
Za největšího konkurenta konzolí PlayStation se dá považovat herní konzole Xbox. Jeho nejnovější model byl vydán pouze o dva dny dříve než PlayStation 5. Vlastník konzolí Xbox Microsoft nezveřejňuje čísla týkající se jeho prodejů, nicméně podle dostupných odhadů má nejnovější konzole Xbox ke stejnému datu přibližně 14 milionů prodaných kusů. Konzole Xbox Series X se prodává za doporučenou cenu 13.499 Kč, což je stejná částka jako za PlayStation 5 s mechanikou. Přestože Microsoft údajně neměl takové problémy s kapacitou výroby jako Sony, při spuštění prodeje byl Xbox Series X vyprodán a nejméně do března 2022 zcela nedostupný. (Němec, 2022b) V současnosti je však již běžně dostupný.

Víme, kolik jednotek herní konzole PlayStation 5 se za necelý rok od vydání prodalo. Pokud porovnáme stejné časové období, tedy zhruba rok od vydání, můžeme říci, že poptávka po PlayStation 4 byla mnohem menší. Za tuto dobu se prodalo přes 10 milionů jednotek, tedy o zhruba 3,4 milionu méně, nicméně poptávka po PlayStation 5 zatím zdaleka není uspokojena. (PRNewswire, 2014) Sony zároveň oznámilo, že v druhé polovině roku plánuje významně pokročit ve výrobě konzolí. V novém fiskálním roce (duben 2022 až březen 2023)

má v plánu vyexpedovat dalších 18 milionu jednotek. Společnost toto číslo odhaduje s ohledem na lepší dostupnost jednotlivých součástek, avšak nedostatky v dodávkách jsou očekávány i v průběhu roku 2023. (Orland, 2022)

Přítomnost Braessova paradoxu lze vypořádat i na následujícím grafu (Obrázek 4). Od fiskálního roku 2013, kdy byl vydán model konzole PlayStation 4, má graf rostoucí trend až do fiskálního roku 2019. V následujícím roce byla vydána konzole PlayStation 5 a tržby razantně vzrostly. Nicméně následující rok (2021) tržby mírně klesly. (Earnings Releases, 2022)

Pokud by produkce konzolí PlayStation 5 probíhala podle plánů, lze předpokládat, že by graf kopíroval trend z fiskálního roku 2013 a tržby by po vydání nové konzole rok od roku exponenciálně vzrůstaly.



Obrázek 4 - Tržby herní divize Sony v průběhu fiskálních let společnosti

4.2.3 Dopady na společnost

Překážky stěžující vydání PlayStation 5 způsobily řadu dalších problémů pro společnost Sony. Jedním z nejzásadnějších dopadů je úbytek tržeb a ztráta na celkovém zisku. Díky omezeným dodávkám čipů se z PlayStationu 5 stalo nedostatkové zboží, jehož vlastnictví působí momentálně exkluzivně až luxusně. Za možnost produkt vlastnit si je pak jistá část zákazníků ochotna připlatit mnohdy až dvojnásobek doporučené ceny. Na ostatní zbývá dlouhá čekací listina, která však mnohé od koupě odradí a někteří i raději přejdou ke konkurenci (např. nové modely konzole Xbox).

V červenci 2022 Sony Group Corporation snížila svou prognózu čistého zisku pro aktuální fiskální rok s odkazem na slabší herní zisky. Ihned nato společnosti prudce klesly akcie. Poprvé v tomto roce klesly poté, co společnost Microsoft oznámila její záměr koupit videoherní společnost Activision Blizzard, a to o celých 7 %. Následně klesly o dalších 6,2 % na 10.970 jenů (cca 78 dolarů). Provozní zisk z herního odvětví klesl v prvním čtvrtletí oproti předchozímu roku, a to kvůli pomalejšímu prodeji herního softwaru a vyšším nákladům na vývoj her. Společnost snížila svou prognózu provozního zisku za fiskální rok pro své herní podnikání zhruba o 16 % oproti prvotnímu plánu. (Jones, 2022)

Jelikož nedostatek konzolí je stále aktuální, informace o reálných ztrátách či dopadech nejsou zatím zcela dostupné. Proto jsou následující možnosti pouze odhady dopadů, které by tato situace mohla ještě mít. Jedním z nich je odklon investorů od vkládání prostředků do akcií a výzkumu pro inovace společnosti. Další hrozbou by mohla být ztráta dodavatelů, jenž by podporovala celkový úpadek společnosti. Jedním z nejhrošších scénářů, které by mohly nastat je úplný zánik herní divize či celé společnosti.

4.2.4 Doporučení k vydání nového produktu

I přesto, že dostupnost herní konzole PlayStation 5 stále není optimální, fanoušci již rozebírají detaily vydání PlayStation 6. Zatím se však jedná pouze o hypotetické debaty, nicméně očekávat jeho vydání je namístě. Doufejme, že se však společnost Sony poučí z neúspěchu při vydání PlayStation 5 a na tuto příležitost se lépe připraví.

Nejjednodušším řešením by se zdálo být navýšení ceny nového PlayStationu 6. Jak jsem však již zmiňovala v kapitole 4.2.1, navýšení cen s sebou nese jistá rizika. Mohlo by dojít k poškození pověsti či odrazení zákazníka od nákupu.

Dalším z kroků, které by mohlo Sony podstoupit je navýšení produkce. Zejména lépe provést průzkum trhu v oblasti zájmu o nový produkt a podle něj se připravit na předprodej produktu. Nicméně výroba herních konzolí má komplikovaný výrobní řetězec, takže jakékoliv zpoždění či výpadek v dodávkách může zpomalit či zcela zastavit výrobní proces. Takovým případem byl a stále je ve výrobě PlayStation 5 nedostatek čipů. (Chon, 2021)

I přesto, že dostupnost čipů společnost není schopna ovlivnit, již nyní lze očekávat pozitivní vývoj v oblasti této technologie. Již nyní můžeme vidět plány pro velké změny v odvětví. Taiwan Semiconductor Manufacturing Company (TSMC), specializovaný výrobce polovodičových disků, oznámil plány investovat 100 miliard dolarů v následujících třech letech k navýšení jeho výrobních kapacit se záměrem uspokojit lépe poptávku. Intel

Corporation, jež se specializuje na stejné odvětví, plánuje investovat 20 miliard na rozšíření svých továren v Arizoně. Výsledky těchto investic se projeví během několika dalších let, i tak by to však mohlo významně pomoci při vydání hypotetického PlayStationu 6 i ostatní elektroniky. (Gartenberg, 2021)

Jedním z hlavních problémů, které prohlubují problémy s cenou PlayStation 5 jsou překupníci. Ti dokazují, že momentálně by cena konzole mohla být až dvojnásobně vyšší (kapitola 4.2.1). Sony by tedy mohly na problematice překupníků zapracovat tím, že budou investovat do lepší technologie, která zabrání hromadným nákupům. Opatření kontrol IP adres, ID zařízení, adres, platebních metod či detekování tzv. botů (počítačové programy k vykonávání automatizované činnosti na internetu) by mohlo pomoci k regulaci překupníků.

V neposlední řadě by Sony mohla poskytnout výhodu v zaručení nákupu loajálními zákazníky. Při hraní her na PlayStation 4 si hráč může založit vlastní profil. Na tomto účtu se mu pak ukládají veškeré hráčské statistiky. Pokud by Sony tyto statistiky vyhodnocovala a například by vybrala určité procento hráčů, kteří hraním her na PlayStationu 4 a PlayStationu 5 strávili nejvíce času, mohla by jim před vydáním PlayStationu 6 zaslat speciální promo kód, kterým by si hráči mohli zajistit přednostní nákup nové konzole. Tímto krokem by zvýšila oblíbenost i loajalitu u věrných zákazníků. (Chon, 2021)

Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo seznámit čtenáře s problematikou Braessova paradoxu a následně zanalyzovat způsob stanovování cen v podniku s ohledem právě na tento jev. Prvním krokem bylo teoreticky rozebrat problematiku. Jelikož se jedná o rozhodovací princip, spadá Braessův paradox do oblasti matematické teorie, konkrétně Teorie her. Nejprve jsem rozepsala její základní pojmy a následně vysvětlila, jak souvisí s ekonomikou. Kapitulu jsem uzavřela hledáním způsobu nejlepšího řešení při rozhodování pomocí Nashovy rovnováhy.

Následně jsem se přesunula k samotnému Braessovu paradoxu, který popisuje, že se přidáním dodatečného kanálu může celkový tok informací paradoxně zpomalit. Paradox byl nejprve popsán na dopravě, a tak zmiňuji jeho nejznámější příklady. Nicméně paradox se může vyskytovat v jakémkoli toku informací. To jsem znázornila v modelovém příkladu s náklady cestujících, kteří se potřebují dostat z bodu A do bodu B.

Poslední z teoretických částí je třetí kapitola, ve které jsem se zaměřila na principy stanovování cen. Podnik musí k určení cenové hladiny sledovat mnoho vnitropodnikových i vnějších faktorů. Následně si též může stanovit cíle, kterých chce touto politikou dosáhnout. Dále jsem zmínila teorii ceny v dokonalé konkurenci a pak se již přesunula k jednotlivým metodám stanovování cen. Ty vycházejí z takzvaného „magického trojúhelníku“, tedy z nákladů, poptávky a konkurence. Na konci kapitoly jsem uvedla i cenové strategie, z kterých může podnik vycházet při uvádění nového produktu na trh.

V závěrečné kapitole jsem se věnovala praktickým příkladům Braessova paradoxu. Nejprve uvádím modelový příklad ze společnosti Apple Inc., která má v plánu vydat nový model smartphonu iPhone 14 a iPhone SE nové generace. Jelikož společnost investuje do inovací, má nyní možnost výroby nových modelů za 1 Kč, a proto se rozhodne pro prodej modelu iPhone 14 za běžnou cenu u nových modelů a model iPhone SE prodávat za výrazně nižší 5.290 Kč, aby rozšířil svou klientelu. Udělala jsem podrobný rozbor dopadů, které by toto rozhodnutí mělo pro společnost.

Druhá část kapitoly pojednává o společnosti Sony Group Corporation, zejména její herní divize. Společnost v listopadu 2020 vydala novou herní konzoli PlayStation 5, s jejíž dostupností jsou i po téměř dvou letech stále obrovské problémy. U vydání této konzole nastal Braessův paradox, nicméně ne zcela vinou společnosti. V této části rozebírám, jak tato situace nastala, dopady, které má na společnost a na závěr zmiňuji doporučení pro hladší průběh vydání příštího modelu konzole.

Viděli jsme, že Braessův paradox může vzniknout také v ekonomice a při plánování cenové politiky tak může hrát velkou roli. Nicméně realita by měla být taková, že tento jev nikdy nenastane. Je tak rolí každého ekonoma řádně zanalyzovat situaci na trhu a nedopustit, aby mohla podnik na úkor tohoto fenoménu tratit.

Zdroje

- [1] ALPEROVICH, Gabriela, 1997. An Economic Interpretation of Braess' Paradox. *International Journal of Transport Economics*. Accademia Editoriale, **24**(1), 145-155. ISSN 03035247.
- [2] *Apple (Česká republika)* [online], 2022. United States: Apple Inc. [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <https://www.apple.com/cz/>
- [3] BARBOZA, David, 2022. An iPhone's Journey, From the Factory Floor to the Retail Store: (And Why the Product Costs More in China). In: *The New York Times* [online]. United States: The New York Times Company [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <https://www.nytimes.com/2016/12/29/technology/iphone-china-apple-stores.html>
- [4] BATCHELOR, James, 2020. Sony: "We have not changed the production number for PlayStation 5". In: *GamesIndustry.biz* [online]. United Kingdom: Gamer Network Limited, a ReedPop company [cit. 2022-08-28]. Dostupné z: <https://www.gamesindustry.biz/sony-reportedly-cuts-ps5-production-by-4m-units>
- [5] BLOY, Leslie Arthur Keith, 2007. *An Investigation Into Braess' Paradox*. Jižní Afrika. Diplomová práce. University of South Africa.
- [6] BRAESS, Dietrich, 1968. Über ein Paradoxon aus der Verkehrsplanung. *Unternehmensforschung Operations Research - Recherche Opérationnelle* [online]. **12**(1), 258-268 [cit. 2021-11-11]. ISSN 0340-9422. Dostupné z: doi:10.1007/BF01918335
- [7] BURSZTYNSKY, Jessica, 2022. Apple iPhone maker Pegatron suspends production in Shanghai because of Covid outbreak. In: *CNBC* [online]. United States: CNBC LLC. [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <https://www.cnbc.com/2022/04/12/iphone-maker-pegatron-suspends-production-in-shanghai-due-to-covid.html>
- [8] CORNELL UNIVERSITY, 2016. 42nd Street: Braess's Paradox. In: *Cornell University* [online]. New York [cit. 2021-11-05]. Dostupné z: <https://blogs.cornell.edu/info2040/2016/09/14/42nd-street-braess-paradox/>
- [9] COSTELLO, Sam, 2021. Where Is the iPhone Made?. In: *Lifewire: Tech for Humans* [online]. United States: Dotdash Meredith [cit. 2022-06-30]. Dostupné z: <https://www.lifewire.com/where-is-the-iphone-made-1999503>

- [10] DLOUHÝ, Martin a Petr FIALA, 2009. *Úvod do teorie her. 2., přeprac. vyd.* Praha: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1609-7.
- [11] Earnings Releases, 2022. In: *Sony Group Portal* [online]. Japonsko: Sony Group Corporation [cit. 2022-08-28]. Dostupné z: <https://www.sony.com/en/SonyInfo/IR/library/presen/er/archive.html>
- [12] GARTENBERG, Chaim, 2021. When will the global chip shortage end so you can finally buy a PS5?: And what has to be done to prevent a future shortage?. In: *https://www.theverge.com/* [online]. United States: Vox Media, LLC [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: <https://www.theverge.com/2021/4/7/22368552/global-chip-shortage-end-tsmc-samsung-ps5-supply-demand-intel>
- [13] CHON, William, 2021. What Can the Playstation 5 Teach Us About Economics?: Who's winning — Sony, consumers, or resellers?. In: *Medium* [online]. United States: Medium [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: <https://medium.com/swlh/what-can-the-playstation-5-teach-us-about-economics-7fc55a0ac1b8>
- [14] JONES, Dow, 2022. Sony Group Shares Fall Sharply After Cutting Fiscal Year Net-Profit View. In: *Morningstar* [online]. United States: Morningstar, Inc. [cit. 2022-09-03]. Dostupné z: <https://www.morningstar.com/news/dow-jones/202207311491/sony-group-shares-fall-sharply-after-cutting-fiscal-year-net-profit-view>
- [15] KASAN, Jan a Jana FIBÍROVÁ, 1991. *Ceny a cenová politika*. První. Praha: Aleko. ISBN 80-85 341-07-7.
- [16] KELLY, Tim, 2022. Sony aims to sell 18 million PS5 consoles this year amid China lockdown risk. In: *Reuters* [online]. United States: Reuters [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: <https://www.reuters.com/technology/sonys-q4-operating-profit-more-than-doubles-helped-by-gaming-2022-05-10/>
- [17] KNÖDEL, Walter, 1969. *Graphentheoretische Methoden und ihre Anwendungen*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. ISBN 978-3-642-95122-0.
- [18] KOTRBOVÁ, Helena, 1993. *Marketingový mix: Cenová politika : Určeno pro posl. fak. mezinár. vztahů*. Dotisk prvního vydání. Praha: Vysoká škola ekonomická. ISBN 80-707-9795-9.

- [19] NĚMEC, Filip, 2022a. PlayStation 5: recenze, updaty, novinky. In: *Alza.cz* [online]. Česká republika: Alza.cz a. s. [cit. 2022-07-27]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/playstation-5-recenze#datum-vydani-cena>
- [20] NĚMEC, Filip, 2022b. Xbox Series X: recenze, updaty, novinky. In: *Alza.cz* [online]. Praha: Alza.cz a. s. [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/gaming/xbox-series-x-recenze#datum-vydani-cena>
- [21] O společnosti Sony Interactive Entertainment, 2022. In: *PlayStation* [online]. United States: Sony Interactive Entertainment LLC [cit. 2022-07-31]. Dostupné z: <https://www.playstation.com/cs-cz/corporate/about-us/>
- [22] ORLAND, Kyle, 2022. Sony expects PS5 will still be in short supply until 2023. In: *ArsTechnica* [online]. United States: WIRED Media Group [cit. 2022-07-30]. Dostupné z: <https://arstechnica.com/gaming/2022/05/sony-expects-ps5-will-still-be-in-short-supply-until-2023/>
- [23] PRNEWswire, 2014. PlayStation®4 (PS4™) Sales Surpass 10 Million Units Worldwide: The PS4 Platform Continues to Expand at the Fastest Rate in PlayStation® Hardware History. In: *Cision PR Newswire* [online]. United States: Cision US Inc. [cit. 2022-07-30]. Dostupné z: <https://www.prnewswire.com/news-releases/playstation4-ps4-sales-surpass-10-million-units-worldwide-270947031.html>
- [24] RAYNER, Mitchel, 2021. Every PlayStation Console, Ranked By Launch Price. In: *The Gamer* [online]. Quebec: www.thegamer.com [cit. 2022-07-28]. Dostupné z: www.thegamer.com
- [25] ROMANO, Sal, 2022. PS5 shipments top 19.3 million; PS4 tops 117.2 million. In: *Gematsu* [online]. United States: Gematsu 2008-2021 [cit. 2022-08-01]. Dostupné z: <https://www.gematsu.com/2022/05/ps5-shipments-top-19-3-million-ps4-tops-117-2-million>
- [26] SINGH, Vipin, 2022. What is Apple Business Strategy?. In: *GreyB* [online]. United States: GreyB [cit. 2022-06-15]. Dostupné z: <https://www.greyb.com/apple-business-strategy/#>
- [27] STEHEL, Vojtěch, 2019. *Využití teorie her při řízení podniku*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. Monografie (Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk). ISBN 978-80-7380-789-4.

- [28] TYLL, Ladislav, 2014. *Podniková strategie*. Praha: C.H. Beck. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-507-7.
- [29] WARDROP, J. a J. WHITEHEAD, 1952. Correspondence. Some Theoretical Aspects of Road Traffic Research. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*. **1**(5), 767-768. ISSN 1753-7789. Dostupné z: doi:10.1680/ipeds.1952.11362
- [30] WITTHAUT, Dirk a Marc TIMME, 2012. Braess's paradox in oscillator networks, desynchronization and power outage. *New Journal of Physics*. **14**(8), 16. ISSN 1367-2630. Dostupné z: doi:10.1088/1367-2630/14/8/083036
- [31] WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ, 2007. *Úvod do podnikového hospodářství*. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-897-2.
- [32] XIN HUANG, , A.E. OZDAGLAR a D. ACEMOGLU, 2006. Efficiency and Braess' Paradox under pricing in general networks. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications* [online]. **24**(5), 977-991 [cit. 2021-12-12]. ISSN 0733-8716. Dostupné z: doi:10.1109/JSAC.2006.872879
- [33] Zákon č. 526/1990 Sb., Zákon o cenách. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 21.12.1990. ISSN 2336-517X.