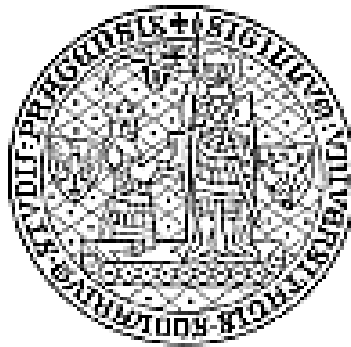


**Michal Hlaváček :**

**Nestandardní modely pro rozhodování a vyjednávání  
ekonomických subjektů týkající se ekonomických  
informací**

(disertační práce)



Srpen 2003

Prohlašuji, že jsem práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité prameny. Děkuji svému školiteli doc.ing.Tomáši Cahlíkovi za cenné podněty a připomínky k mojí práci.

## Obsah

ÚVOD .....	5
<b>1. FINANČNÍ ZPROSTŘEDKOVÁNÍ JAKO PRODUKT ASYMETRICKÉ INFORMOVANOSTI .....</b>	<b>10</b>
1.1 ZÁKLADNÍ MODEL .....	10
1.2 ASYMETRICKÁ INFORMOVANOST .....	13
1.3 PODMÍNKY PRO VKLADY A ÚVĚROVÁNÍ.....	14
1.4 ROZHODOVÁNÍ VKLADATELŮ.....	15
1.5 ROVNOVÁHA V MODELU.....	16
1.6 ANALÝZA CITLIVOSTI A MOŽNÉ MODIFIKACE MODELU.....	18
<b>2. EFEKTIVNOST POŘÍZENÍ A PŘEDÁVÁNÍ INFORMACE MEZI PRIVÁTNÍMI SUBJEKTY S POZITIVNĚ-EXTERNALITNÍ VAZBOU .....</b>	<b>22</b>
2.1 COASEHO TEORÉM PRO NEGATIVNÍ A POZITIVNÍ EXTERNALITY .....	22
2.2 MODEL FATÁLNÍ ZÁVISLOSTI NA JEDINÉM POSKYTOVATELI POZITIVNÍ EXTERNALITY .....	24
2.2.1 Model A: Efekt informace shodný s náklady na její pořízení a předávání .....	25
2.2.2 Model B: Efekt informace nižší než náklady na její pořízení a předávání.....	28
<b>3. SPECIFIKA PRODUKČNÍ FUNKCE NA NĚKTERÝCH TRŽÍCH INFORMAČNÍCH KOMODIT : OLIGOPOLISTICKÁ KONKURENCE V ODVĚTVÍ S NEKLESAJÍCÍMI VÝNOSY Z ROZSAHU .....</b>	<b>33</b>
3.1 HROZBA VSTUPU KONKURENTA .....	35
3.2 MODEL A - ROVNOMĚRNÁ ROZDĚLENÍ RIZIKA ZÁNÍKU VZHLEDEM K CENĚ.....	39
3.3 MODEL B - ROVNOMĚRNÁ ROZDĚLENÍ RIZIKA ZÁNÍKU VZHLEDEM K ZISKOVOSTI.....	41
3.4 MODEL C - NORMÁLNÍ ROZDĚLENÍ RIZIKA ZÁNÍKU .....	42
<b>4. DIFUZE TECHNOLOGIÍ .....</b>	<b>50</b>
4.1 MODEL VÝZKUMU A VÝVOJE.....	50
4.2 MODEL DIFUZE TECHNOLOGIE .....	54
4.3 MODEL TRANSFERU TECHNOLOGIE SE ZPOŽDĚNÍM.....	56
4.3.1 Popis modelu .....	56
4.3.2 Vývoj západní ekonomiky .....	57
4.3.3 Vývoj východní ekonomiky.....	58
4.3.4 Porovnání obou stálých stavů.....	63
4.3.5 Výsledky a možnosti modelu .....	67
4.3.6 Možné modifikace modelu - náměty na rozvinutí modelu.....	69
4.3.6.1 Mikroekonomické zobecnění.....	70

4.3.6.2 Zahrnutí lidského kapitálu.....	71
<b>5. EMPIRICKÁ STUDIE ANALÝZY PŘEŽÍVÁNÍ PODNIKŮ V ČR V LETECH 1999-2002</b> .....	<b>73</b>
5.1 PŘEDCHOZÍ STUDIE.....	73
5.2 ZDROJ DAT .....	78
5.3 SPECIFIKACE MODELU .....	80
5.4 VÝSLEDKY MODELU A JEJICH INTERPRETACE .....	82
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>90</b>
<b>DODATEK 1 : DARWINOVSKÉ EKONOMICKÉ KRITERIUM : PARETOVO</b> <b>ROZDĚLENÍ PRAVDĚPODOBNOTI PŘEŽITÍ.....</b>	<b>91</b>
A) PARETOVO ROZDĚLENÍ 1. STUPNĚ.....	91
B) PARETOVO ROZDĚLENÍ 2. STUPNĚ.....	92
C) OBECNÉ PARETOVO ROZDĚLENÍ A-TÉHO STUPNĚ.....	94
<b>LITERATURA: .....</b>	<b>95</b>
<b>JMENNÝ REJSTŘÍK .....</b>	<b>106</b>

## Úvod

Informace je ekonomickou komoditou: je předmětem obchodu, existuje cena informace, nabídka a poptávka po produktech firem nabízejících poskytování, zpracování nebo zprostředkovatelské služby s cílem zvýšit objem, kvalitu či vypovídací schopnost disponibilních informací. Obchoduje se s cennými papíry firem a existují indexy pro segmenty kapitálového trhu firem s takovouto orientací.

To ovšem neznamená, že informace je komoditou jako je každá jiná. Existuje pro ní řada specifik.

Informace je především velice heterogenní komoditou, průřezově prolínající celou ekonomikou. Některé (například technologické) informace mají charakter výrobního faktoru v tom smyslu, že jsou parametrem produkčních funkcí prakticky všech firem v ekonomice. Informační komodity jsou i předmětem spotřeby, můžeme tedy pro ně měřit elasticitu poptávky, posuzovat, zda jde o komoditu luxusní či nezbytnou.

Obecně platí, že informace je decentralizovaná. Žádný jednotlivec nezná všechny ekonomicky podstatné informace. Ty zahrnují i charakteristiky subjektů včetně jejich preferenčních relací, vybavenosti subjektů zdroji včetně jejich dovedností a produktivity či jakosti jejich produktů. Jsou často implicitního charakteru<sup>1</sup> a tudíž není možné jejich úplné předání.

Informace obvykle vykazuje značnou míru asymetrie. To souvisí s neúplností informací, přičemž jedna strana disponuje informacemi nedostupnými straně druhé. Nemusí ovšem jít jen o to informaci mít, ale často ještě víc o schopnost jejího využití. Tato schopnost je jednou z nejpodstatnějších charakteristik ovlivňujících schopnost ekonomického

přežití resp. ekonomickou úspěšnost subjektu. Rozhodovatel, který řeší svůj rozhodovací problém v situaci informační nedostatečnosti a rizika, má možnost koupit zprostředkovatelskou službu a tím své riziko snížit a svou schopnost využít informace znásobit. Touto problematikou se zabývám v **první kapitole**.

Informace (například technologické znalosti) mohou být statkem veřejným (matematické formule), ale i čistě privátním statkem (návod na výrobu becherovky). Některé informace a technologie mohou být obecně využitelné (předpověď počasí), jiné znalosti mohou být vázány na určitý výrobek (počítačový program). Lze hovořit o veřejné a soukromé hodnotě informace, ale i o informaci jako pozitivní externalitě. Ať tak či onak, existuje problém efektivnosti investice do informace, ať už se jedná o nákup informace, zprostředkovatelskou službu snižující pocíťovaný nedostatek informací, nebo o investice do výzkumu a vývoje. V případě privátního charakteru informační komodity je rozhodovatelem (poměřujícím cenu resp. mezní náklady a mezní výnos investice do výzkumu a vývoje) privátní výrobce. Ale ani v případě veřejného statku, kdy informace má charakter pozitivní externality, nemusí takovéto úvahy provádět výhradně stát: i příjemce pozitivní externality, jehož ekonomický výsledek (nebo dokonce ekonomické přežití) souvisí s existencí jiného subjektu, může být zainteresován například na zvýšení technologické úrovně tohoto subjektu a pořizovat a předávat mu technologické informace, a to třeba i bezplatně, nicméně ve vlastním zájmu. Problematikou efektivnosti pořízení a předávání informace mezi privátními subjekty, z nichž jeden poskytuje druhému pro něj nezbytnou pozitivní externalitu, se zabývám v **druhé kapitole**.

---

<sup>1</sup> *Subjekt, kterému jsou předloženy dvě možnosti A, B, umí říci: "A je lepší než B", ale neumí vyjmenovat všechny dvojice A,B, pro které platí, že A je lepší než B*

**Třetí kapitola** prezentuje model nabídky v odvětví s neklesajícími (rostoucími) výnosy z rozsahu. Takovýmto v teoretické mikroekonomii značně nestandardním odvětvím může být právě odvětví poskytující informace: noví zákazníci producenta nákladově nezatěžují a proto je pro něj zvyšování rozsahu ziskově přínosné. Pokud jde o oligopol, je producent ovlivněn hrozbou vstupu nového konkurenta, který je přilákan vysokou ziskovostí a překoná bariéru vysokých vstupních nákladů. Přitom právě vstup nového konkurenta může výrazně zvýšit riziko zániku producenta z důvodu ztráty části klientely. V modelu se předpokládá (stejně jako v druhé kapitole) maximalizace pravděpodobnosti přežití resp. maximalizace vzdálenosti od zóny ohrožení, což vede ke kompromisní cenové strategii. Producent je tedy ohrožen nejen standardně zánikem z důvodu nízké ziskovosti, nýbrž i možným vstupem konkurentů přilákaných příliš vysokou cenou. Kapitola obsahuje tři modely. V prvním předpokládám rovnoměrné rozdělení rizika zániku vzhledem k ceně produktu (poskytované informaci), ve druhém rovnoměrné rozdělení rizika zániku vzhledem k ziskovosti, ve třetím normální rozdělení rizika zániku vzhledem k ziskovosti producenta.

Vedle mikroekonomického má problém informací i svůj makroekonomický rozměr. Bylo empiricky prokázáno, že jednou z nejdůležitějších makroekonomických charakteristik a jedním z nejpodstatnějších faktorů dlouhodobého růstu je schopnost vytvářet a absorbovat technologické informace. Tento faktor je dán nejen úrovní výzkumu a vývoje technologií, ale též schopností ekonomiky rychle šířit informace. Modely výzkumu a vývoje a difuze informací tak mohou umožnit hlubší pohled nejen na činnost subjektů a institucí účastnících se výzkumu a vývoje, ale i na činnost ostatních subjektů i ekonomiky jako celku. Nejde přitom o vnitřní záležitost uzavřené ekonomiky, naopak: například pro ekonomický růst méně rozvinutých zemí (oblastí) je velmi podstatná schopnost přejímat technologické informace z rozvinutějších zemí (oblastí). Touto problematikou se zabývám **ve čtvrté kapitole**.

**Pátá kapitola** je prezentací empirického výzkumu české ekonomiky z let 1999-2001, pokouší se na základě ekonometrického modelu přežívání podniků potvrdit či podpořit některé ze závěrů učiněných v předchozích kapitolách.

Vzhledem k tomu, že ve všech kapitolách jsou prezentovány relativně komplikované modely, přičemž popis veličin použitých v těchto modelech se mezi jednotlivými kapitolami může poněkud lišit, jsem na závěr této disertační práce krom standardních částí (rejstřík, seznam literatury) umístil také stručný **seznam použitých symbolů** členěný dle kapitol, který by měl čtenáři přispět k orientaci v této disertační práci.

\* \* \*

Snažil jsem zkonstruovat matematické modely jednak pro popis rozhodovacího problému, jednak pro popis důsledků rozhodování subjektů ohledně investic do informací a technologických znalostí. Nejzajímavější na tomto problému je vzájemná provázanost rozhodovacích problémů zúčastněných subjektů, která dává prostor pro vyjednávání resp. obchodování s informacemi nebo schopnostmi jejich uplatnění. To je společným jmenovatelem pro jednotlivé modely, které jsou jinak heterogenní co do úrovně abstrakce i co do metodologie modelování. Jde převážně buď o zcela původní nebo o modifikované převzaté modely. Modely z kapitol 2, 3 a 4 jsou přepracovanou verzí mých již publikovaných statí, modely z kapitol 1 a 5 zatím publikovány nebyly.

Informační komodity jsou nestandardní v porovnání s běžnými komoditami. Nestandardní ekonomický jev lze uchopit buď standardními prostředky ekonomické teorie nebo nestandardním modelem. Já jsem postupoval cestou nestandardních modelů s tím, že mojí snahou bylo především zobecňovat standardní přístup. Například maximalizace zisku je speciálním případem maximalizace pravděpodobnosti přežití subjektu pro situaci, kdy nedostatek vlastních financí je jediným ohrožením ekonomického přežití.



Mojí aspirací není sestavit úplný přehled významných matematických modelů pro oblast informačních komodit. Cílem předkládané disertační práce je ukázat, že jak na mikroekonomické, tak na makroekonomické úrovni existují možnosti pro účelnou tvorbu nových (resp. pro modifikaci stávajících) modelů, které umožní tato specifika modelově uchopit a smysluplně postihnout.

# 1. Finanční zprostředkování jako produkt asymetrické informovanosti

## 1.1 Základní model

Uvažujme následující model finančního zprostředkování (viz. Holmström, Tirole [1997]). Model vysvětluje existenci finančního zprostředkování a zároveň umožňuje mikroekonomické vysvětlení pro selhání finančního systému.

V modelu je finanční zprostředkování důsledkem resp. řešením problému asymetrické informovanosti mezi vkladateli a podnikateli, která může (ale nemusí) být odstraněna finančními zprostředkovateli.

Model předpokládá, že se na trhu vyskytují tři subjekty :

- podnikatelé (Entrepreneurs-  $E$ ),
- vkladatelé (Lenders-  $L$ ) a
- investiční zprostředkovatel (např. banka-  $B$ ).

O podnikatelích, vkladatelích i bance budu nejprve předpokládat, že jsou rizikově neutrální (tedy že se rozhodují pouze na základě očekávané hodnoty užitku). Budu předpokládat, že podnikatelé mají přístup k rizikovým projektům, přičemž se mohou svobodně rozhodnout o typu projektu (očekávaný výnos a riziko neúspěchu), nicméně nemají dostatečné vlastní zdroje (jmění -  $W_E$ ) pro financování tohoto projektu.

Dodatečné prostředky může podnikatel získat pouze od banky formou půjčky. Banka financuje půjčku buď ze svého vlastního jmění  $W_B$ , nebo z vkladů vkladatelů. Pro jednoduchost budu uvažovat pouze tři možné projekty, všechny o stejné velikosti  $I$ , a to dobrý projekt ( $G$ ), špatný projekt

(**B**) a kořistnický projekt (**S**). Přitom preference zainteresovaných subjektů (banka, vkladatelé, podnikatelé) ohledně těchto tří možných projektů budou výrazně odlišné.

### 1. DOBRÝ PROJEKT (**G**)

Projekt je dobrý z hlediska očekávaného celkového užitku. Přinese následující výnosy :

s pravděpodobností $p$	celkový výnos $R.I$ k rozdělení mezi všechny tři subjekty
s pravděpodobností $1-p$	nulový celkový výnos

### 2. ŠPATNÝ PROJEKT (**B**)

Jde o projekt z hlediska očekávaného celkového užitku ze všech tří uvažovaných projektů nejhorší. Přináší tyto výnosy :

s pravděpodobností $p-\Delta$	celkový výnos $R.I$ k rozdělení mezi všechny tři subjekty ( $\Delta>0$ )
s pravděpodobností $1-p+\Delta$	nulový celkový výnos
navíc zaručený výnos	$b.I$ pro podnikatele

### 3. KOŘISTNICKÝ PROJEKT (SPOILT- **S**)

Jde o projekt ze tří uvažovaných nejvíce nerovnoměrný pokud jde o přínos projektu jednotlivým účastníkům. Jeho výnosy jsou :

s pravděpodobností $p-\Delta$	výnos $R.I$ k rozdělení mezi všechny tři subjekty
s pravděpodobností $1-p+\Delta$	nulový celkový výnos
navíc zaručený výnos	$B.I$ pro podnikatele ( $B>b$ )

Jak je z tohoto popisu zřejmé, první projekt je jednoznačně preferován bankou a vkladateli (vyšší očekávaný výnos a nižší riziko), podnikatel bude jednoznačně preferovat třetí projekt před druhým. Výnos  $R.I$  se dělí mezi podnikatele, banku a vkladatele podle předem dohodnutého poměru:

$$R=R^E+R^B+R^L,$$

přičemž náklady (podíly na financování) jednotlivými subjekty jsou :

$$I=\theta_E+ \theta_B+ \theta_L.$$

Celkové očekávané výnosy z jednotlivých projektů pro zúčastněné subjekty jsou uvedeny v tabulce:

	$E$	$B$	$L$	<i>Celkem</i>
$G$	$p.R_E.I-\theta_E.I$	$p.R_B.I-\theta_B.I$	$p.R_L.I-\theta_L.I$	$p.R.I-I$
$B$	$(p-\Delta).R_E.I-\theta_E.I+B.I$	$(p-\Delta).R_B.I-\theta_B.I$	$(p-\Delta).R_L.I-\theta_L.I$	$p.R.I-I+B.I-\Delta.R.I$
$S$	$(p-\Delta).R_E.I-\theta_E.I+b.I$	$(p-\Delta).R_B.I-\theta_B.I$	$(p-\Delta).R_L.I-\theta_L.I$	$p.R.I-I+b.I-\Delta.R.I$

*Tabulka 1 : výnosy projektů  $G$  (dobrý),  $B$  (špatný) a  $S$  (kořistnický) pro podnikatele ( $E$ ), zprostředkovatele (banku) ( $B$ ) a vkladatele ( $L$ )*

Navíc budu předpokládat splnění následujících podmínek:

1.  $R>I$ ,  $R.p>I$ , tedy projekt  $G$  zvyšuje celkový užitek, akce bez jeho realizace není Pareto-efektivní,
2.  $R.(p-\Delta) < I$ , tedy projekty  $B$  a  $S$  jsou z hlediska banky a vkladatelů horší než nerealizace žádného projektu,
3.  $\Delta R > B$ , tedy z hlediska Pareto-efektivity je nejlepší projekt  $G$ ,
4.  $b < R.\Delta - C$ , kde  $C$  jsou náklady na monitoring, které umožní bance rozlišit mezi špatným a kořistnickým projektem. Tato podmínka stanoví, že projekt  $G$  by měl být i po vynaložení nákladů na monitoring  $C$  společensky preferovaný před projektem  $B$ .

Je zde zřejmé, že vkladatelé i banka neposkytnou podnikateli dodatečné prostředky, pokud si nebudou jisti, že podnikatel realizuje projekt  $G$ . Základním problémem zde tedy je, jak rozdělit případné výnosy z projektu tak, aby měl podnikatel motivaci realizovat projekt  $G$ , který se v tom případě stane konsensuálním optimem všech tří subjektů .

## 1.2 Asymetrická informovanost

V našem jednoduchém modelu předpokládám určitou formu asymetrické informovanosti. Vkladatelé nemají žádnou možnost jak kontrolovat či určit, který typ projektu podnikatel vybere. Banka má možnost rozlišit mezi špatným a kořistnickým projektem, ovšem pouze za cenu vynaložení nákladu  $C.I$ . O výši těchto nákladů tedy předpokládám, že jsou dány pevným procentem z objemu investice a banka je buď nevynaloží vůbec, nebo je vynaloží v plné výši  $C.I$ . Jak již bylo uvedeno, hledám takové rozdělení, při kterém podnikatel vybere projekt  $G$ . Pokud banka nevynaloží náklady  $C.I$  na monitoring, podnikatel vzhledem k výše uvedeným podmínkám zvolí jednoznačně projekt  $S$ , pro banku ani pro vkladatele není výhodné investovat, projekt nebude realizován a výsledek nebude Pareto-efektivní. Pokud banka tyto náklady vynaloží, podnikatel se může rozhodnout mezi volbou dobrého a špatného projektu, pro něj nejvýhodnější kořistnický projekt již zvolit nemůže, neboť by to banka rozeznala a odmítla financování. Budu tedy uvažovat taková rozdělení výnosu projektu mezi podnikatele, banku a vkladatele ( $R=R^E+R^B+R^L$ ), ve kterých bude

- a) banka motivována provést monitoring (tj. vynaložit náklady  $C.I$ ),
- b) podnikatel bude motivován provést dobrý projekt  $G$  místo špatného  $B$ .

Vzhledem k předpokládané neutralitě k riziku ze strany banky i podnikatele musí platit:

Sub a):

$$\Delta R^B \geq C \quad \text{resp. } R^B \geq C/\Delta \quad \text{resp. } -R^B \leq -C/\Delta.$$

Tato podmínka uvádí, že očekávaný výnos pro banku z provedení monitoringu, a tedy výnos z provedení dobrého projektu místo špatného resp. kořistnického, musí být vyšší než její náklady na provedení tohoto monitoringu. Tato podmínka bude samozřejmě podmíněna splněním podmínky b): pokud by si byla banka jista, že rozdělení výnosů z projektu bude takové, že bude podnikatel motivován provést špatný projekt místo dobrého, prostředky opět neposkytne, neboť není schopna podnikatele v tomto kontrolovat. Předpokládá se zde opět, že banka zná veškeré charakteristiky podnikatele a že předpokládá, že se podnikatel chová racionálně.

Sub b):

$$\Delta R^E \geq b \quad \text{resp. } R^E \geq b/\Delta \quad \text{resp. } -R^E \leq -b/\Delta,$$

tedy očekávaný zvýšený výnos podnikatele z provedení dobrého projektu v případě úspěchu projektu musí převážit ztrátu zaručeného zisku  $b$  ze špatného projektu v případě neúspěchu. Tato podmínka opět platí pouze souběžně se splněním podmínky a): pokud by banka náklady na monitoring nevyňaložila, podnikatel se nebude rozhodovat mezi dobrým a špatným, ale mezi dobrým a kořistnickým projektem (podmínka b) by se v tomto případě modifikovala na  $\Delta R^E \geq B$ ).

### *1.3 Podmínky pro vklady a úvěrování*

Financování projektu proběhne tím způsobem, že banka bude za prostředky poskytnuté podnikateli účtovat úrokovou sazbu z úvěru, přičemž tato úroková míra je definována vztahem:

$i \cdot \theta^B = p \cdot R^B$ , kde  $p \cdot R^B$  označuje očekávaný výnos banky,  $\theta^B$  podíl banky na financování projektu a  $i$  úrokovou míru z úvěru, přičemž zde vzhledem k výše uvedeným podmínkám musí platit:

$$\theta^B = p \cdot R^B / i \geq p \cdot C / (\Delta \cdot i).$$

Obdobně musí pro úrokovou sazbu z vkladů  $r$  platit:

$$r \cdot \theta^L = p \cdot R^L,$$

$$\text{tedy } \theta^L = p \cdot R^L / r = p / r \cdot (R - R^B - R^E) \leq \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b+C}{\Delta} \right),$$

Pokud přijmeme další předpoklad, že financování vlastními zdroji je jak pro podnikatele, tak pro banku dražší než financování ze zdrojů vkladatelů, budou obě nerovnosti v optimu splněny jako rovnosti, bude tedy platit:

$$\theta_B = \frac{p \cdot C}{i \cdot \Delta},$$

$$\theta_L = \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b+C}{\Delta} \right).$$

Pro celkovou investici musí z definice platit:

$$I = (\theta_E + \theta_B + \theta_L) \cdot I = W_E + \theta_B \cdot I + \theta_L \cdot I, \text{ tedy}$$

$$I = \frac{W_E}{1 - \theta_B - \theta_L} = \frac{W_E}{1 - \frac{p \cdot C}{\Delta \cdot i} - \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b+C}{\Delta} \right)}$$

#### 1.4 Rozhodování vkladatelů

Poptávka po úsporách vkladatelů bude dána jako

$$D_S = \theta_L \cdot I = \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b+C}{\Delta} \right) \cdot \frac{W_E}{1 - \frac{p \cdot C}{\Delta \cdot i} - \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b+C}{\Delta} \right)}$$

Poptávkou po úsporách se zde míní výhradně poptávka vyplývající z existence projektů  $G$ ,  $B$  a  $S$  (s uvážením jejich výše uvedených

charakteristik) při splnění podmínek a) a b), zajišťujících realizaci projektu  $G$ .

Pro jednoduchost předpokládejme, že nabídka úspor (označíme  $L(r)$ ) ze strany vkladatelů bude záviset na úrokové míře vkladů, přičemž je rostoucí funkcí této úrokové míry.

### 1.5 Rovnováha v modelu

Je zřejmé, že úroveň úrokových měr z vkladů a úvěrů je v popsaném modelu determinována:

- charakteristikami dostupných projektů ( $p, R, \Delta$ ),
- rozhodnutím vkladatelů o jejich úsporách (funkce  $L(r)$ ),
- situací v bankovním sektoru samotném (aby banka byla schopna provést monitoring v požadované výši, musí být mimo jiné její majetek vyšší než její celkový požadovaný podíl na financování).

Musí tedy platit:

$$W_B \geq \theta_B \cdot I = \frac{p \cdot R_B}{i} \cdot I \geq \frac{p \cdot C}{i \cdot \Delta} \cdot I$$

Banka navíc musí platit dividendy. O těchto dividendách předpokládám, že jsou přímo úměrné majetku banky  $W_B$ .

Vzhledem k optimalizačnímu charakteru úlohy lze očekávat, že výše uvedená nerovnost bude v optimu splněna jako rovnost a musí tedy platit

$$W_B = \frac{p \cdot C}{i \cdot \Delta} \cdot \frac{W_E}{1 - \frac{p \cdot C}{\Delta \cdot i} - \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b + C}{\Delta} \right)}$$

Tato rovnice implicitně definuje vztah mezi úrokovými měrami  $i$  a  $r$ . Úroková míra z úvěru je klesající funkcí vkladové úrokové míry a naopak. Graf závislosti  $i=i(r)$  implicitně definované touto rovnicí označíme jako křivku BB.

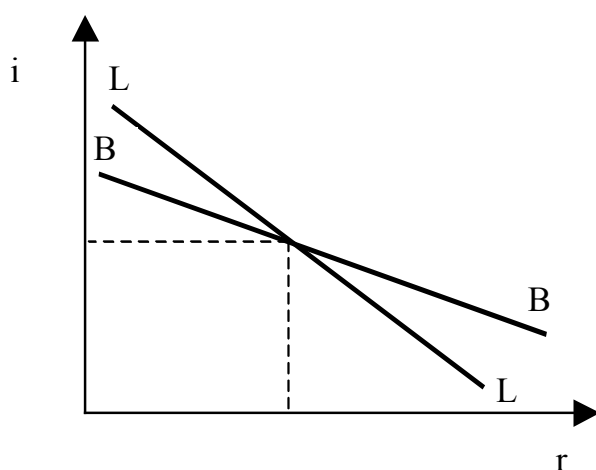


Pro trh úspor vkladatelů musí platit, že se nabídka rovná poptávce (viz výše), tedy

$$L(r) = \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b+C}{\Delta} \right) \cdot \frac{W_E}{1 - \frac{p \cdot C}{\Delta \cdot i} - \frac{p}{r} \cdot \left( R - \frac{b+C}{\Delta} \right)}$$

Tato rovnice opět implicitně definuje vztah mezi oběma úrokovými měrami, přičemž graf implicitně definované závislosti  $i=i(r)$  nyní definujeme jako křivku LL. Z charakteru podmínky pro rovnováhu na trhu úspor navíc opět vyplývá, že tato závislost bude opět klesající funkcí, přičemž lze ukázat, že její sklon bude v absolutní hodnotě vyšší než sklon křivky BB.

Je zřejmé, že rovnováha v ekonomice nastane pouze v případě, kdy bude ekonomika zároveň na křivce BB a na křivce LL. Celá tato situace je znázorněna graficky na obrázku 1.



*Obr. 1 : Rovnovážný vztah mezi úrokovými měrami  $i, r$*

Z výše uvedených vyjádření a podmínek je navíc zřejmé, že musí být  $i > r$ , že tedy existuje kladná úroková marže.

## 1.6 Analýza citlivosti a možné modifikace modelu

Z výše uvedených vyjádření křivek LL a BB lze odvodit následující závěry o reakci ekonomiky na změny exogenních proměnných (funkcí):

- při poklesu jmění banky  $W_B$  (situace obdobná situaci v makroekonomii nazývané credit crunch) dojde k posunu křivky BB doprava nahoru, dojde tedy k poklesu  $r$ , nárůstu  $i$  (nárůstu marže) a k poklesu celkových investic;
- při poklesu jmění podniku  $W_E$  (situace odpovídající na makroúrovni krizi ekonomiky) dojde k posunu křivky BB doleva dolů a zároveň posunu křivky LL doleva dolů. Celkově tedy dojde tedy opět k poklesu  $r$ ,  $i$  rovněž poklesne, o velikosti marže tedy nelze nic říci. Celkové investice opět poklesnou;
- při poklesu funkce  $L(r)$  pro všechna  $r$  dojde k posunu křivky LL vpravo, nárůstu  $r$ , poklesu  $i$  (poklesu marže) a k poklesu  $I$ ;
- nárůst  $\Delta$  (resp. pokles  $p$ ) povede k posunu obou křivek dolů, což povede k poklesu  $i$  a  $r$  a k poklesu investic;
- nárůst  $b$  povede k posunu křivky LL dolů a BB nahoru, což povede k poklesu  $r$ , nárůstu  $i$  a poklesu investic;
- pokles  $C$  povede k posunu LL nahoru a BB dolů, k poklesu  $i$ , nárůstu  $r$  (tedy k poklesu marže) a k nárůstu investic.

Zajímavé zde je, že objem toků úspor od vkladatelů k podnikatelům závisí nejen na preferencích vkladatelů ohledně jejich časové struktury spotřeby (a tedy i úspor), ale rovněž na finanční situaci podnikatelského sektoru samotného a zároveň na finanční situaci bankovního sektoru. V modelu může být krize vyplývající z poklesu finančního zprostředkování vysvětlena jednak zhoršením finanční situace podniků samotných, jednak zhoršením finanční situace finančního sektoru bez prvotních změn v samotném podnikatelském sektoru. Model rovněž naznačuje, jak může být pro reálnou

ekonomiku významná regulace finančních trhů, právní situace v podnikatelském sektoru a neformální struktury typu dobrá pověst, morálka či vztah společnosti k určitým činnostem. Snížení zisku podnikatele  $b$  v případě neúspěchu projektu (např. prostřednictvím lepšího právního zakotvení smluv, či morálním nebo společenským odsouzením „podvodu“) povede k nárůstu celkových investic beze změn dalších proměnných. Dalším výsledkem modelu je vysvětlení vlivu technologického pokroku ve finanční sféře na investice - pokles monitorovacích nákladů  $C$  povede k růstu investic.

\* \* \*

Model uvedený v této kapitole pomohl částečně pochopit některé aspekty finančního zprostředkování, hlavně co se týče vztahu finančního zprostředkování k informační asymetrii, k normám chování (tj. k zákonům i k neformálním normám) a technologického pokroku v této oblasti. Model je nicméně možné použít i v jiných případech, kdy jsou vztahy mezi subjekty maximalizujícími zisk zatíženy existencí informační asymetrie a kde je možné tuto informační asymetrii odstranit pomocí „zprostředkovatele“. Takovým případem může být například situace, ve které jsou ohrožena vlastnická práva při přeshraničním transferu technologií, kdy vlastník práv neposkytuje informaci, neboť si není jistý tím, zda nebude tato informace zneužita způsobem, který by jej finálně (či jinak) poškodil. Roli „zprostředkovatele“ zde mohou hrát nejrůznější mezinárodní dohody o ochraně autorských práv, autorské svazy a podobně. Odstranění, resp. „obejití“ informační asymetrie tímto způsobem zde může zlepšit toky informací mezi jednotlivými zeměmi ve smyslu odstranění bariér jejich toku (blíže viz. kapitola číslo 4 věnující se makroekonomickému modelu difuze

technologií). V realitě současné České republiky bývá také často zmiňován „zprostředkující“ efekt přímých zahraničních investic, který umožňuje odstranit asymetrii informací mezi bankami a podniky.<sup>2</sup>

Výsledky modelu jsou samozřejmě ovlivněny poměrně silnými předpoklady, především co se týče vztahu jednotlivých subjektů k riziku. Pokud bychom například uvažovali rizikově averzní vkladatele a rizikově neutrální banky, získá finanční zprostředkování další aspekt. V tomto případě může finanční zprostředkování navíc plnit funkci pojištění vkladatelů (svého druhu), kdy banka převezme od vkladatele za úplatu část rizika spojeného s projektem či informační asymetrií. Averze k riziku ze strany vkladatelů zde přitom zvyšuje pravděpodobnost, že budou vynaloženy náklady na získání informací, a že bude vybrán Pareto efektivní „dobrý“ projekt.

Pokud bychom uvažovali rizikově averzního podnikatele, nárůst jeho averze k riziku (z důvodu preferování zaručeného zisku  $b$  oproti nejistému očekávanému zisku) může vést (podobně jako nárůst  $b$ ) k nutnosti motivovat jej vyšším podílem na zisku „dobrého“ projektu, což snižuje výhodnost investování pro banky a pro vkladatele, a vede k poklesu úspor a poklesu celkových investic. Na druhou stranu riziko vyhledávající podnikatel přijme ceteris paribus raději dobrý projekt a tím zlepší i celkovou ekonomickou situaci. Z tohoto porovnání je zřejmé, že existence subjektů vyhledávajících riziko je v rámci podnikatelského sektoru pro správné

---

<sup>2</sup> Jak uvádí Tůma (2000) či Holub (2001), v letech 1994-1995 probíhal příliv kapitálu do ČR především prostřednictvím relativně krátkodobých portfoliových investic, a to téměř výhradně prostřednictvím domácího bankovního sektoru. Ten nicméně tyto investice realokoval směrem k domácím nefinančním podnikům dosti neefektivním způsobem, což se projevilo v krizi celého bankovního systému a v nákladech na jeho očištění odhadovaných na cca 20% HDP (ČNB, 2002). Oproti tomu druhá vlna přílivu kapitálu v letech 1998 až 2002 probíhala především

fungování finančního zprostředkování klíčová (ve smyslu schumpeteriánského pojmu „entrepreneur“<sup>3</sup>).

Dalším problematickým předpokladem modelu je to, že ekonomické subjekty navzájem dokonale znají svoje charakteristiky (strategie vkladatelů, vztah mezi úrokovými měrami z vkladů a z úvěru, produkceschopnost podnikatele, pravděpodobnost úspěšné realizace jednotlivých projektů a pod.). To samozřejmě v reálném světě neplatí, což v kombinaci s averzí k riziku zvyšuje nejistotu a dále rozhodování ekonomických subjektů komplikuje. Významnou roli zde tak mohou hrát i jiné faktory, například dlouhodobost resp. predeterminovanost kontraktů nebo úsilí subjektu o udržení nebo zlepšení své dobré pověsti. Specifický model, který se snaží podchytit chování výrobce v oblasti informačních technologií v situaci nejistoty je uveden v kapitole č. 3.

---

*prostřednictvím přímých zahraničních investic, když souběžně s nimi docházelo k odlivu úspor z ČR prostřednictvím záporných portfoliových investic.*

<sup>3</sup> Viz např. Schumpeter (1950).

## **2. Efektivnost pořízení a předávání informace mezi privátními subjekty s pozitivně-externalitní vazbou**

### *2.1 Coaseho teorém pro negativní a pozitivní externality*

V modelu v předchozí kapitole jsme předpokládali, že toky informací závisejí pouze na zisk maximalizujícím chování jednotlivých účastníků trhu (banka neodstraňuje informační asymetrii z „lásky“ k vkladatelům, ale pouze z důvodu využívání ziskové příležitosti). V realitě ale často dochází k tomu, že informace představuje svého druhu pozitivní externalitu, a to tehdy, pokud jeden subjekt zvyšuje ziskovost díky informaci (například o technologii), kterou financuje stát nebo jiný privátní subjekt. Klasickým příkladem je zde předávání výsledků základního výzkumu, který je sice pro akumulaci znalostí na úrovni ekonomiky jako celku klíčový, problémy s vylučitelností informací nicméně znamenají nutnost jeho provádění pod záštitou veřejné instituce<sup>4</sup>. Otázkou je, nakolik jde o výlučnou "parketu" státu či nakolik se zde ustaví efektivní výsledek pomocí vyjednávání mezi subjekty.

Ekonomická teorie negativních externalit, konkrétně známý a průkopnický Coasův teorém<sup>5</sup>, říká, že možnost vyjednávání mezi zainteresovanými producenty při omezování objemu negativních externalit o odškodném

---

<sup>4</sup> *Argumentaci ve prospěch nutnosti provádění základního výzkumu pod patronací veřejné instituce obsahuje také subkapitola 4.2.*

<sup>5</sup> *Poprvé zformulovaný ve stati Coase R.H. [1960] , s. 144 – 171*

přináší (za předpokladu nulových nákladů vyjednávání) efektivní výsledek, dokonce v určitém smyslu bez ohledu na zákonnou úpravu<sup>6</sup>.

Tedy: při malém počtu účastníků (znečišťovatelů i poškozených producentů) interakce subjektů zákonitě vede k dohodám, výhodným pro všechny zúčastněné i k optimální alokaci zdrojů pro odstranění ekologických škod. Výrobci ve vlastním zájmu za určitých podmínek dosáhnou toho, o co stát v důsledku informační nouze usiluje marně: záporná externalita dosáhne úrovně, která je optimální z hlediska celku, tj. například z hlediska případného společného vlastníka obou provozů.

Stejnou myšlenku lze ovšem aplikovat i pro pozitivní externalitu a tedy i pro informace jakožto veřejné statky, mající charakter pozitivní externality.

V této kapitole analyzují informace, zejména jejich prolínání v ekonomickém systému. Jednou z forem tohoto prolínání je i jejich poskytování jedním subjektem (podporovatelem, poskytovatelem informace) druhému (příjemce informace) v zájmu zvýšení pravděpodobnosti přežití příjemce, které je v zájmu poskytovatele informace, neboť mu poskytuje životně důležitou pozitivní externalitu. Za to se mu dostane například technologické informace, která je z hlediska jejího poskytovatele výhodnější

---

<sup>6</sup> *Předpoklad nulových (zanedbatelných) transakčních nákladů způsobuje, že Coaseho teorém je aplikovatelný jen na situace s relativně nízkým počtem účastníků, neboť počet možných sestav aktérů interakce mezi účastníky podléhá "prokletí dimenze". Je-li počet subjektů 10, je počet podmnožin vytvořených z této množiny subjektů menší než 1000, pro  $n = 15$  přesahuje 32 000, ale pro  $n=20$  už existuje více než 7 000 000 možných "sestav" účastníků Coasova dohodovacího řízení. Při velkém počtu účastníků závěr o efektivnosti vyjednávání přestává platit a veřejný zájem musí zajišťovat státní resp. municipální autorita.*

než přímá dotace, u které je riziko fungibility (využití k jinému účelu než poskytování předmětné externality)<sup>7</sup>.

## 2.2 Model fatální závislosti na jediném poskytovateli pozitivní externality

Předpokládejme, že přežití obou subjektů, tedy poskytovatele i příjemce informace jakožto poskytovatele pozitivní externality závisí výhradně na jejich důchodu. Navíc přežití poskytovatele informace je podmíněno přežitím příjemce této informace, který mu poskytuje nezbytnou pozitivní externalitu. Příjemce této externality je tedy je fatálně svázán s příjemcem informace, tedy pokud zanikne příjemce informace, zaniká i její poskytovatel.

Tržbu  $t_0$  poskytovatele informace představuje výhradně prodej jeho produktu v množství  $m_0$  s jednotkovou cenou  $c_0$ , tedy

$$t_0 = m_0 \cdot c_0 .$$

Důchod poskytovatele je

$$d_0 = t_0 - \mu,$$

kde  $\mu$  jsou náklady na pořízení a předání informace, které platí poskytovatel informace (je-li to pro něj přínosné).

---

<sup>7</sup> Fungibilita (zaměnitelnost) postihuje skutečnost, že dotovaný subjekt se může záměru donátora vyjádřenému podmínkami čerpání dotace vyhnout v případě, že je financován z více nekoordinovaných zdrojů. Pokud například donátor podmíní pomoc tím, že tato nebude použita na manažerské odměny, ale např. na výzkum, příjemce může dotaci přijmout, ve svém vlastním rozpočtu pak o stejnou částku snížit výdaje na výzkum a zvýšit výdaje na manažerské odměny, čímž může podmíněnost dotace „obejít“. Tímto problémem se zabývají například Devarajan, Swaroop V., Zhu Min: (1998), empirický výzkum viz. například Feyzioglu et al (1998).



### 2.2.1 Model A: Efekt informace shodný s náklady na její pořízení a předávání

Počítejme nejprve s krajní situací, kdy náklady na pořízení informace odpovídají přínosu pro příjemce informace.

Předpokládejme, že pro riziko zániku subjektu s důchodem  $d$  a existenčním minimem  $b$  je rozhodující jeho relativní rezerva k existenčnímu minimu

$$r(d,b)=(d-b)/d=1-b/d .$$

Existenční minimum (hranici zóny zániku) pro oba subjekty označíme  $b_0$  resp.  $b_1$ .

Předpoklad, že pravděpodobnost zániku subjektu z důvodu nízkého důchodu (resp. odchodu ziskem neuspokojeného vlastníka) je přímo úměrná relativní rezervě  $(d-b)/d$ , odpovídá nesymetrickému Paretovu rozdělení pravděpodobnosti přežití 1. stupně s hustotou rozdělení pravděpodobnosti  $f(d)=b/d^2$  pro  $d \geq b$ ,  $f(d)=0$  pro  $d < b$ , s distribuční funkcí  $F(d)=\max(0;1-b/d)$ , mediánem  $m=2b$ , pro které střední hodnota i rozptyl rostou nade všechny meze<sup>8</sup>. Podrobnější charakteristiku tohoto rozdělení uvádím v Dodatku 1.

Příjemce informace (ohrožený výhradně nízkým důchodem) má důchod

$$d_1 = t_1 + \mu$$

s pravděpodobností přežití

$$p_1(\mu) = 1 - b_1/d_1 = 1 - b_1/(t_1 + \mu).$$

Naproti tomu poskytovatel informace je v situaci dvojího ohrožení: jednak nízkým vlastním důchodem, jednak zánikem příjemce informace. Jeho důchod je

$$d_0 = t_0 - \mu$$

s pravděpodobností přežití danou součinem pravděpodobností přežití příjemce informace a vyhnutí se riziku zániku z důvodu nízkého vlastního důchodu :

$$p_0(\mu)=[1-b_1/(t_1+\mu)] \cdot [1-b_0/(t_0-\mu)].$$

Předpokládejme, že oba subjekty jsou- před rozhodnutím o pořízení a předání informace- v pozici mediánu příslušného souboru (pokud jde o výši důchodu), který je u předpokládaného Paretova rozdělení důchodu na úrovni dvojnásobku hranice zóny přežití:

$$t_0=2 \cdot b_0, t_1=2 \cdot b_1$$

Označme dále symbolem  $k$  podíl velikosti obou subjektů, měřené jejich důchodem:

$$t_0= k \cdot t_1, b_0=k \cdot b_1,$$

tedy předpokládám, že důchod poskytovatele i jeho hranice zóny zániku jsou oproti příjemci informace  $k$  - násobné).

Zvolme peněžní jednotku tak, že  $b_1=1$ .

Za tohoto předpokladu tedy  $b_0=k$ ,  $t_1=2$ ,  $t_0=2k$ ,  $b_0=k$ .

Potom maximalizovaná pravděpodobnost přežití poskytovatele informace je:

$$\begin{aligned} p(\mu,k) &= [1-1/(2+\mu)] \cdot [1-k/(2k-\mu)] = [(1+\mu)/(2+\mu)] \cdot [(k-\mu)/(2k-\mu)] = \\ &= [(1+\mu) \cdot (k-\mu)] / [(2+\mu) \cdot (2k-\mu)] \end{aligned}$$

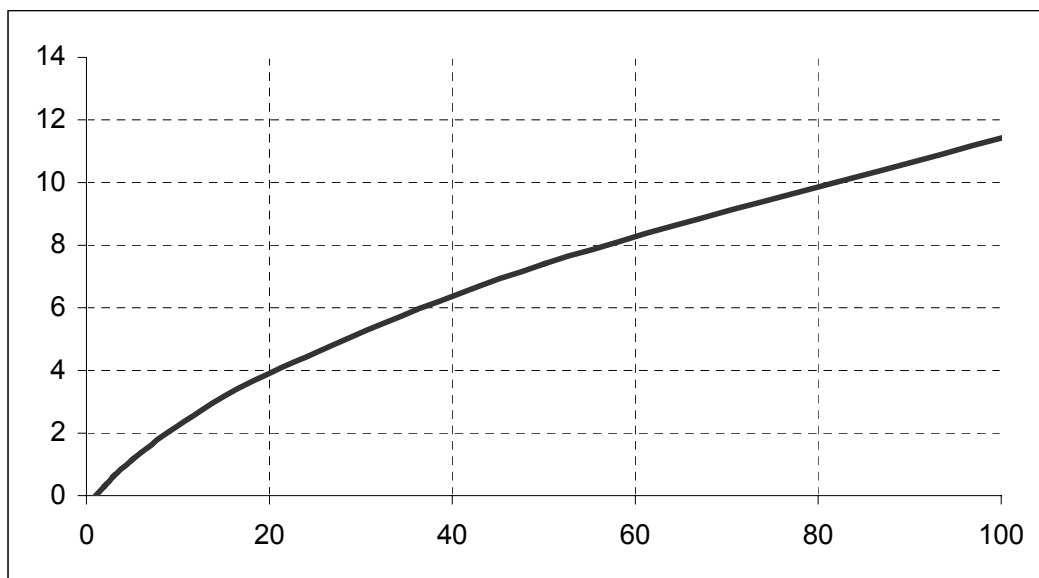
Pokládejme  $k$  za parametr maximalizační úlohy. Derivováním funkce  $p(\mu,k)$  podle  $\mu$  a položením této derivace rovnu nule se získá podmínka pro maximum ve tvaru rovnice, chápané jako rovnice s neznámou  $\mu$  a s parametrem  $k$ :

---

<sup>8</sup> S Paretovým rozdělením 1. stupně jsme pracovali v pracích Hlaváček J. ,

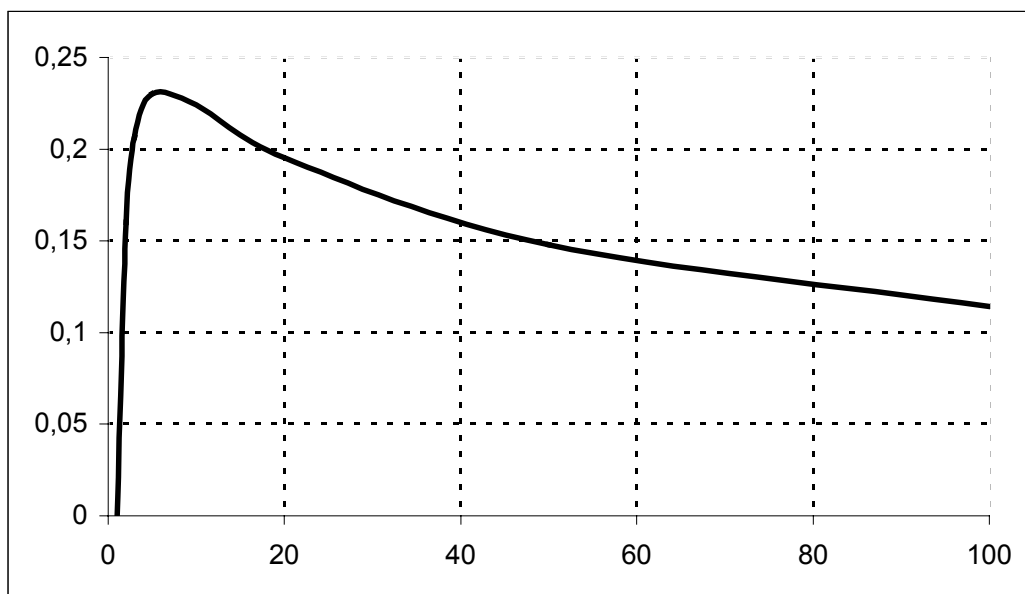
$$(k-1-2\mu).(2+\mu).(2k-\mu) - (2k-2-2\mu).(1+\mu).(k-\mu) = 0$$

Na následujícím obrázku 2 je znázorněn na svislé ose kořen této rovnice v závislosti na hodnotě parametru  $k$ , která je na ose vodorovné :



*Obr. 2 : Ochota poskytovatele informace financovat její pořízení a předání v závislosti na parametru  $k$  (podíl důchodu poskytovatele a příjemce informace) - model A*

Zajímavá je i závislost podílu podpory z důchodu donátora  $\mu/k$  na podílu velikostí obou subjektů  $k$ , znázorněná na následujícím obrázku :



*Obr. 3 : Podíl optimální výše podílu podpory z důchodu donátora  $\mu/k$  v závislosti na podílu velikosti subjektů poskytovatele a příjemce informace - model A*

Ukázalo se, že maximální podíl svého důchodu vydá na pořízení a předání informace subjekt s 6,5 násobným důchodem oproti příjemci informace. Pokud jsou oba subjekty co do velikosti shodné (tj. pokud  $k = 1$ ), je optimální výše podpory nulová. Pro  $k \rightarrow \infty$  optimální podíl klesá a konverguje rovněž k nule, nicméně ještě pro  $k = 1000$  přesahuje 0,04.

### *2.2.2 Model B: Efekt informace nižší než náklady na její pořízení a předávání*

Změňme nyní model jen v tom, že efekt předané informace bude absolutně nižší (řekněme poloviční) než náklady na jeho pořízení.

Příjemce informace (ohrožený výhradně nízkým důchodem) má nyní důchod

$$d_1 = t_1 + \mu / 2$$

s pravděpodobností přežití

$$p_1(\mu) = 1 - b_1 / d_1 = 1 - b_1 / (t_1 + \mu / 2).$$

Poskytovatel informace je v situaci dvojího ohrožení: jednak nízkým vlastním důchodem, jednak zánikem příjemce informace. Jeho důchod je stejně jako v modelu A na úrovni

$$d_0 = t_0 - \mu$$

Pravděpodobnost přežití poskytovatele informace je opět dána součinem pravděpodobností přežití příjemce informace a vyhnutí se riziku zániku z důvodu nízkého vlastního důchodu :

$$p_0(\mu) = [1 - b_1 / (t_1 + \mu/2)] \cdot [1 - b_0 / (t_0 - \mu)].$$

Znovu předpokládám, že oba subjekty jsou- před rozhodnutím o pořízení a předání informace - v pozici mediánu příslušného souboru (pokud jde o výši důchodu), který je u předpokládaného Paretova rozdělení důchodu na úrovni dvojnásobku hranice zóny přežití. Rovněž peněžní jednotku zvolím stejně jako v modelu A. Potom maximalizovaná pravděpodobnost přežití poskytovatele informace je :

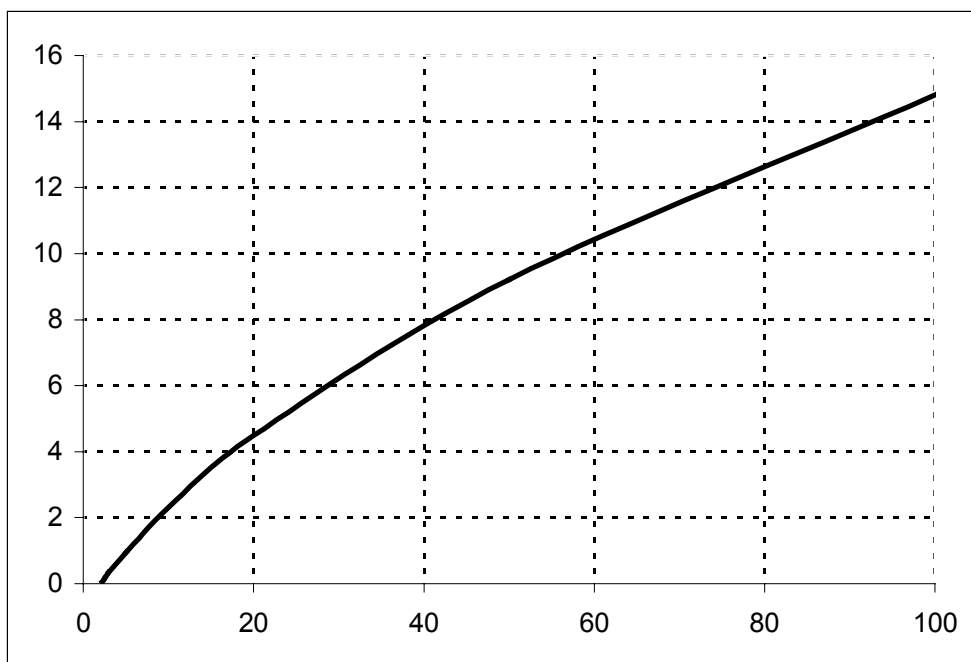
$$p(\mu, k) = [1 - 1 / (2 + \mu/2)] \cdot [1 - k / (2k - \mu)] = [(2 + \mu) / (4 + \mu)] \cdot [(k - \mu) / (2k - \mu)] =$$

$$= [(2 + \mu) \cdot (k - \mu)] / [(4 + \mu) \cdot (2k - \mu)]$$

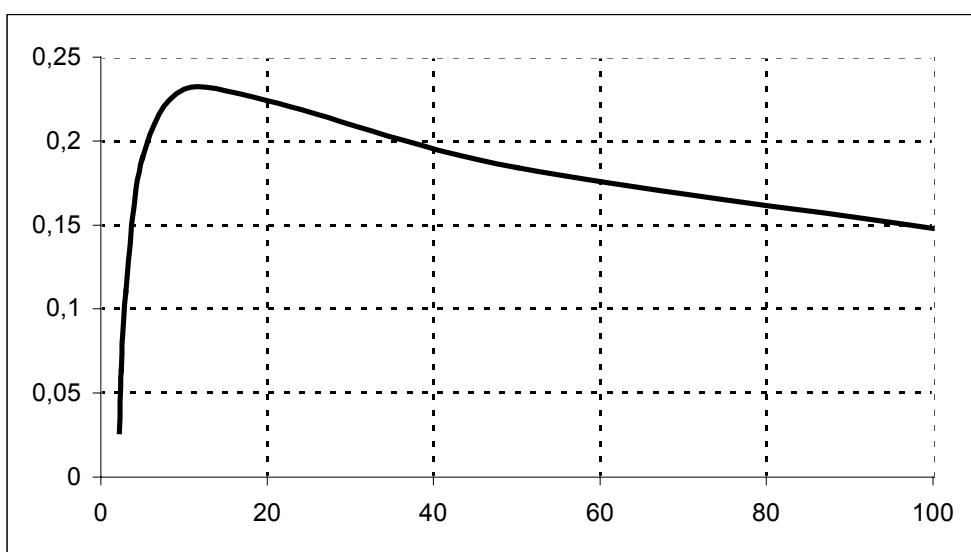
Derivováním funkce  $p(\mu, k)$  podle  $\mu$  a položením této derivace rovnu nule dostaneme opět podmínku pro maximum, tentokrát ve tvaru:

$$(k - 2 - 2\mu) \cdot (4 + \mu) \cdot (2k - \mu) - (2k - 4 - 2\mu) \cdot (2 + \mu) \cdot (k - \mu) = 0$$

Následující dva obrázky ukazují, jak se mění absolutně a relativně (vzhledem k důchodu) optimální podpora v závislosti na parametru  $k$  (tj. na poměru velikosti poskytovatele a příjemce dotace):



*Obr. 4 : Absolutní velikost podpory poskytovatele na pořízení informace a její předání v závislosti na parametru  $k$  (podíl velikosti poskytovatele a příjemce informace) - model B*



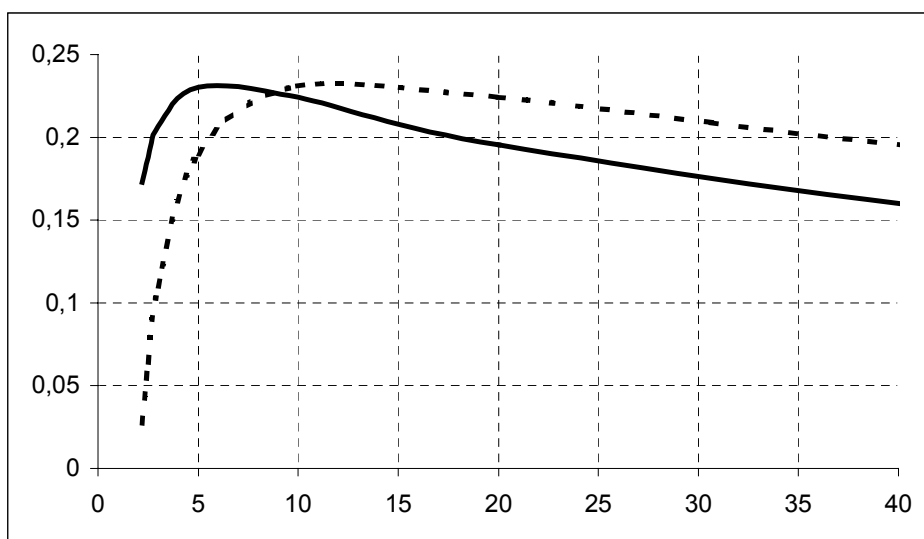
*Obr. 5 : Podíl na důchodu poskytovatele podpory na pořízení informace a její předání v závislosti na parametru  $k$  (podíl velikosti poskytovatele a příjemce informace)- model B*

Pozoruhodná a relativně překvapivá je skutečnost, že i v případě modelu B, kdy efekt z informace je nižší než náklady na její pořízení a předání, je

pořízení a předání informace pro oba výhodné (přičemž výhodnost je zde hodnocena na základě pravděpodobnosti přežití subjektů).

Mnohem překvapivější je další zjištění: neplatí, že čím větší efekt z informace, tím silnější motivace obou subjektů. Naopak: pro vyšší hodnoty parametru  $k$  (tj. pro větší nepoměr ve velikosti obou subjektů) zvyšuje nižší efekt dotace ceteris paribus ohrožení podporovaného subjektu a tím se zvyšuje optimální podíl podpory z důchodu poskytovatele podpory. Hraniční hodnotou parametru je  $k = 8$  (samozřejmě pro jinou než poloviční efektivnost pořízení dotace pro jejího příjemce v porovnání s náklady na její pořízení a předání je hraniční hodnota jiná).

Porovnání modelů A,B představuje následující obrázek:



*Obr. 6 : Porovnání podílu podpory na důchodu jejího poskytovatele pro modely A,B : plnou čarou model A, čárkovaně model B.*

\* \* \*

V budoucnu se chci pokusit modelovat komplikovanější situace s více poskytovateli pozitivní externality a s reciprokými pozitivními externalitami. Je zřejmé, že to bude mít vliv na efektivnost poskytování informací respektive obecně na efektivnost poskytování dotace mezi ekonomickými subjekty.

Ochota financovat pořízení resp. předání informace zdůvodněné pozitivní externalitou je (samozřejmě vedle obchodování s nehmotnými aktivy) jedním z možných mikroekonomických motivů pro proces difuze technologií v ekonomickém systému. Otázkám difuze technologií se věnuji v kapitole 4.



### **3. Specifika produkční funkce na některých trzích informačních komodit : oligopolistická konkurence v odvětví s neklesajícími výnosy z rozsahu**

U některých technologií pro produkci služeb v oborech poskytování informací nebo zprostředkování jejich předávání je v mikroekonomii běžný předpoklad klesajících výnosů z rozsahu nereálný. Firma vynaloží extrémně vysoké fixní náklady (a případně překoná i další překážky vstupu do odvětví), ovšem potom prakticky jakékoli zvýšení objemu poskytovaných služeb není spojeno s poklesem průměrné ziskovosti, nýbrž právě naopak, výnosy z rozsahu rostou<sup>9</sup>, neboť mezní náklady (spojené dodatečným zákazníkem) jsou zanedbatelné.

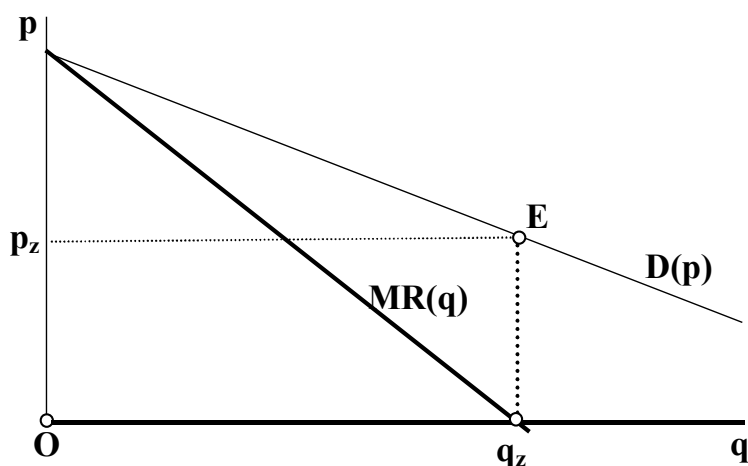
To je situace výrazně odlišná od běžných klesajících výnosů z rozsahu a rostoucích mezních nákladů, kdy pro producenta není výhodné zvyšovat objem výstupu nad úroveň, kdy mezní náklady přesáhnou cenu produktu.

Pokud je (tak jak je tomu v případě dokonalé konkurence) cena výstupu  $p$  pro výrobce daným parametrem, roste pro případ rostoucích výnosů z rozsahu optimální (zisk maximalizující) objem výstupu nade všechny meze. V monopolní situaci s nulovými mezními náklady je zisk maximální při objemu výroby na úrovni při které je nulový mezní příjem. Pokud je například poptávková funkce  $D(p)$  lineární, je lineární i křivka mezního příjmu  $MR(q)$  a optimální objem výstupu  $q_z$  je dán průsečíkem přímky

---

<sup>9</sup> *Nejedná se ovšem výhradně o situaci v odvětvích poskytujících služby v oborech poskytování informací nebo zprostředkování jejich předávání. I v jiných oborech, kde rozsah výroby minimalizující mezní náklady z technologických příčin výrazně přesahuje celkovou tržní poptávku nastává situace rostoucích výnosů z rozsahu v celém myslitelném oboru, kdy optimální rozsah výroby nemůže být dán rovností mezního příjmu a mezních nákladů, jak je tomu ve standardní teorii firmy. Uvedený problém byl zformulován v Hlaváček J., Hlaváček M. (2001), další publikace Hlaváček J., Hlaváček M. (2002b)*

mezního příjmu s osou  $x$  a monopolista volí cenu  $p_z$  tak, aby platilo  $D(p_z) = q_z$  (viz obrázek 7) :



Obrázek 7: Optimum monopolisty  $E$  při nulových mezních nákladech ve standardní mikroekonomii

Takto se tedy chová monopolista, zainteresovaný pouze na svém zisku. Jeho chování se změní, hrozí-li mu vzhledem k vysoké ziskovosti vstup konkurence, dosud odražené vysokými fixními náklady.

Výše ceny, která přiláká konkurenta, je z pohledu rozhodovatele neznámá. Jde o svého druhu rozhodování za neurčitosti<sup>10</sup> s vysokou mírou rizika. Averse k riziku a averze k neznámému patří v teorii lidské motivace (seberealizace) k nejpodstatnějším charakteristikám rozhodování člověka (viz např. Maslow (1970) nebo Hlaváček J.(1999)).

Averzi k riziku je možné zohlednit pomocí funkce očekávaného užitku z bohatství<sup>11</sup>) nebo zohledněním velikosti újmy pocíťované v souvislosti

<sup>10</sup>) Problematika rozhodování při neznámé ceně je studována zejména v rámci teorie spotřebitele (viz např.přehledová stať McMillan, Rotchild (1974)), ale i v obecné mikroekonomii (viz např. Newbery a Stiglitz (1981)). Obecně k této části mikroekonomie viz též např. Hey (1981) nebo Gravelle, Rees (1992).

<sup>11</sup>) Arrowova-Prattova míra lokální averze k riziku je dána jako

s rizikem aplikací kritéria ve formě váženého průměru očekávané hodnoty a rozptylu, tzv. mean-variance utility (tamtéž). Další možností je stochastický přístup k uchopení rizika (viz např. Stiglitz (1975) nebo Diamond, Stiglitz (1974)).<sup>12</sup>

### 3.1 Hrozba vstupu konkurenta

Bere-li producent či poskytovatel informace maximalizující pravděpodobnost svého přežití v úvahu hrozbu vstupu konkurence a pokud ji pokládá za ohrožení vlastního přežití, jeho strategie se odchýlí od optima na obrázku 7. Neusiluje o maximum okamžitého zisku, neboť extrémně vysoký zisk může přilákat další subjekt, který bude schopen a ochoten vynaložit vstupní částku.

Pokud vysoká cena, resp. vysoký zisk, přiláká konkurenta, výrazně klesnou příjmy (o tržby od přeběhlíků ke konkurenci). Za uvedených předpokladů nebude tento pokles příjmů doprovázen poklesem nákladů, tedy pokles tržeb se celý promítne do poklesu zisku.

Existuje cena  $p_h$ , při které se druhému subjektu vyplatí vynaložit vysoké vstupní náklady. Budu předpokládat, že i po případném vstupu druhého subjektu na trh bude dosavadní monopolista cenovým vůdcem (leader) a nově příchozí subjekt cenovým následníkem (follower), který nastaví cenu shodnou s cenou dosavadního monopolisty<sup>13</sup>.

---

$r(w) = -u''(w)/u'(w)$ , kde  $w$  je bohatství a  $u$  je očekávaný užitek. Jejich míra relativní averze k riziku je dána jako  $\rho(w) = -w \cdot u''(w)/u'(w)$  (viz Varian (1992), Arrow, Lind (1970))

<sup>12</sup> Empirická analýza averze k riziku viz Applebaum a Katz (1986).

<sup>13</sup> Viz Stackelbergův model duopolu, Gravelle, Rees, (1992), s. 301-303.

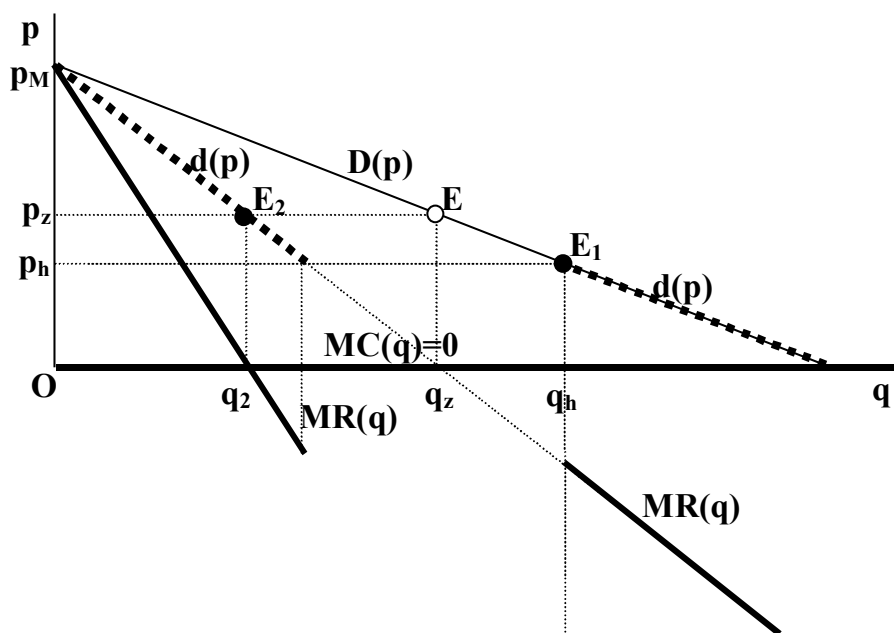
Předpokládejme zjednodušeně, že poptávka monopolisty by pro případ vstupu konkurenta (tedy pokud by zvolil cenu vyšší než  $p_h$ ) klesla na polovinu:

$$d(p) = D(p)/2 \quad \text{pro } p > p_h$$

Pokud se monopolista při stanovení ceny "udrží na uzdě", konkurence nevstoupí a poptávka se nezmění a zůstane na úrovni celkové poptávky v odvětví:

$$d(p) = D(p) \quad \text{pro } p \leq p_h$$

Průběh funkce individuální poptávky a odpovídající funkce mezního příjmu je znázorněn na následujícím obrázku 8.



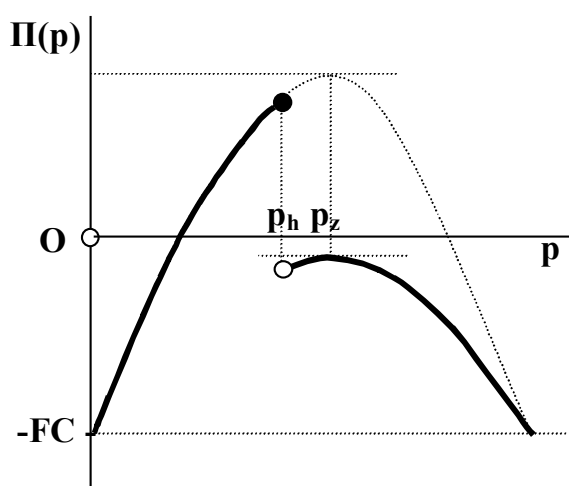
Obrázek 8: Hrozba vstupu druhého subjektu: průběh funkcí individuální poptávky  $d(p)$  a mezního příjmu  $MR(q)$

Z obrázku je zřejmé, že původní optimum (bod  $E$  na obrázku 7) může dokonce přestat být přípustným řešením, neboť jemu odpovídající cenová strategie by vedla k zániku subjektu. Darwinovsky přežívající (pravděpodobnost svého přežití maximalizující) subjekt se rozhoduje mezi dvěma alternativami : bodem  $E_1$  (s cenou  $p_h$ ) a bodem  $E_2$  (s cenou  $p_z > p_h$ ).

Problém rozhodovatele spočívá v tom, že nemá informaci o hraniční ceně  $p_h$ : ví pouze, že taková cena existuje a při zvyšování ceny se k ní blíží.

Zisková funkce popisovaného rozhodovatele je nespojitá, má dvě lokální maxima: při ceně  $p_h$  a při ceně  $p_z$ . Tato lokální maxima odpovídají bodům  $E_1$  a  $E_2$  na obrázku 8.

Pokud předpokládám pokles tržeb po vstupu konkurence na polovinu, je rozumné kalkulovat s tím, že lokální maximum při ceně  $p_z$  je ztrátové (resp. alespoň méně ziskové než lokální optimum při ceně  $p_h$ ). Tomu odpovídá zisková funkce znázorněná na obrázku 9.



Obrázek 9: Zisková funkce monopolisty ohroženého vstupem konkurence, nespojitá v bodě  $p_h$

Z pohledu vědoucího pozorovatele, který zná hraniční cenu pro vstup druhého subjektu  $p_h$ , je optimální strategií (cenou a objemem výstupu)

$$p = p_h, q = q_h,$$

což je bod  $E_1$  na obrázku 8. Jde ovšem o cenovou strategii balancující na samotné hranici přežití, kterou žádná reálná firma „s pudem sebezáchovy“, která samozřejmě takovou informaci nemá, nikdy nezvolí. Nezvolí ani cenu "nebezpečně se blížíci" k ceně  $p = p_h$ , neboť odmítá vysoké riziko zániku. Jejím optimem ovšem není ani lokální maximum zisku při ceně  $p_z$  (bod  $E_2$



$\eta_1(p)$ ,  $\eta_2(p)$ , přičemž  $\eta_1(p)$  se týká ohrožení zničujícím vstupem konkurence a  $\eta_2(p)$  je pravděpodobnost zániku poklesem zisku pod nulovou úroveň.

V následujících třech modelech odvodíme optimum pro tři různé předpoklady týkající se pravděpodobnostního rozdělení zániku (resp. subjektivně pocíťované hrozby zániku) rozhodovatele.

### 3.2 Model A - rovnoměrná rozdělení rizika zániku vzhledem k ceně

V tomto modelu předpokládám rovnoměrná (vzhledem k ceně  $p$ ) rozdělení pravděpodobnosti zániku z obou uvažovaných důvodů. Distribuční funkce jsou následující:

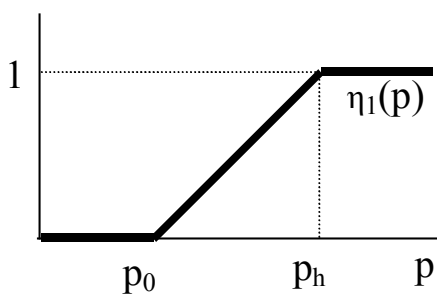
$$\begin{aligned} \eta_1(p) &= \frac{p - p_0}{p_h - p_0} && \text{v intervalu } \langle p_0, p_h \rangle \\ &= 0 && \text{pro } p < p_0 \\ &= 1 && \text{pro } p > p_h, \end{aligned}$$

kde  $p_0$  je cena, při které zcela pomine možnost vstupu konkurence,  $p_h$  je nejnižší cena, která vyvolá vstup konkurence:

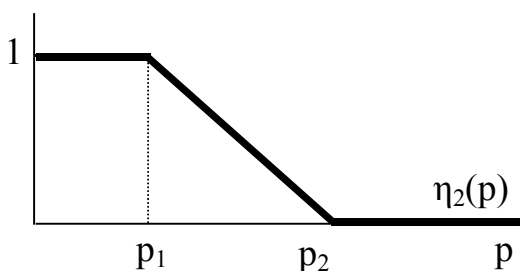
$$\begin{aligned} \eta_2(p) &= \frac{p_2 - p}{p_2 - p_1} && \text{v intervalu } \langle p_1, p_2 \rangle \\ &= 1 && \text{pro } p < p_1 \\ &= 0 && \text{pro } p > p_2, \end{aligned}$$

kde  $p_2$  je nejnižší cena, při které zcela pomine riziko zániku v důsledku nedostatečného zisku. Firma s jistotou doplatí svým zánikem na nedostatečný zisk pro  $p < p_1 < p_h$ .

Obrázky 11 a 12 ukazují distribuční funkce pravděpodobnosti pro tato rozdělení:



Obrázek 11: Pravděpodobnost zániku z důvodu vstupu konkurence



Obrázek 12 : Pravděpodobnost zániku z důvodu nízkého zisku

Pravděpodobnost přežití v tomto modelu maximalizuje cena  $p^*$ , při které nabývá maxima funkce

$$\lambda(p) = [1 - \eta_1(p)] \cdot [1 - \eta_2(p)] = K \cdot (p_h - p) \cdot (p - p_1),$$

kde  $K = 1/[(p_h - p_0) \cdot (p_2 - p_1)]$  je konstanta.

Pro derivaci této funkce platí:

$$\lambda'(p) = K \cdot (p_h + p_1 - 2p)$$

Položíme-li  $\lambda'(p^*) = 0$ , platí pro argument maxima (neboť  $\lambda''(p) = -2K < 0$ ) optimální cenová strategie :

$$p^* = (p_h + p_1)/2$$

Optimální je zde (nikoliv překvapivě) cena, která je průměrem takových úrovní ceny, při nichž se stoprocentní jistotou naplňuje hrozba zániku z jednoho z obou uvažovaných důvodů.



### 3.3 Model B - rovnoměrná rozdělení rizika zániku vzhledem k ziskovosti

Vzhledem k tomu, že potenciální konkurent je zainteresován na zisku, je realističtější předpokladem rovnoměrná rozdělení pravděpodobnosti zániku vzhledem k ziskovosti  $\pi = \Pi / FC$ . Označíme  $\pi_h = \pi(p_h)$ ,  $\pi_j = \pi(p_j)$  pro  $j = 1, 2$ . Distribuční funkce zániku jsou:

$$\begin{aligned} \eta_1(\pi) &= \frac{\pi - \pi_0}{\pi_h - \pi_0} \quad \text{v intervalu } [\pi_0; \pi_h] \\ &= 0 \quad \text{pro } \pi < \pi_0 \\ &= 1 \quad \text{pro } \pi > \pi_h, \end{aligned}$$

kde  $\pi_0$  je úroveň ziskovosti, při které zcela pomine možnost vstupu konkurence,  $\pi_h$  je nejnižší úroveň ziskovosti  $\Pi / FC$ , která vyvolá vstup konkurence se 100% pravděpodobností,

$$\begin{aligned} \eta_2(\pi) &= \frac{\pi_2 - \pi}{\pi_2 - \pi_1} \quad \text{v intervalu } [\pi_1; \pi_2] \\ &= 1 \quad \text{pro } \pi < \pi_1 \\ &= 0 \quad \text{pro } \pi > \pi_2, \end{aligned}$$

kde  $\pi_2$  je nejnižší ziskovost, při které zcela pomine riziko zániku v důsledku nedostatečného zisku, přičemž firma s jistotou doplatí na nedostatečný zisk pro  $\pi \leq \pi_1$ .

Rozhodovatel, který maximalizuje pravděpodobnost svého přežití, v modelu B volí ziskovost  $\pi^*$ , která je argumentem maxima funkce pravděpodobnosti přežití

$$\lambda(\pi) = K \cdot [1 - \eta_1(\pi)] \cdot [1 - \eta_2(\pi)],$$

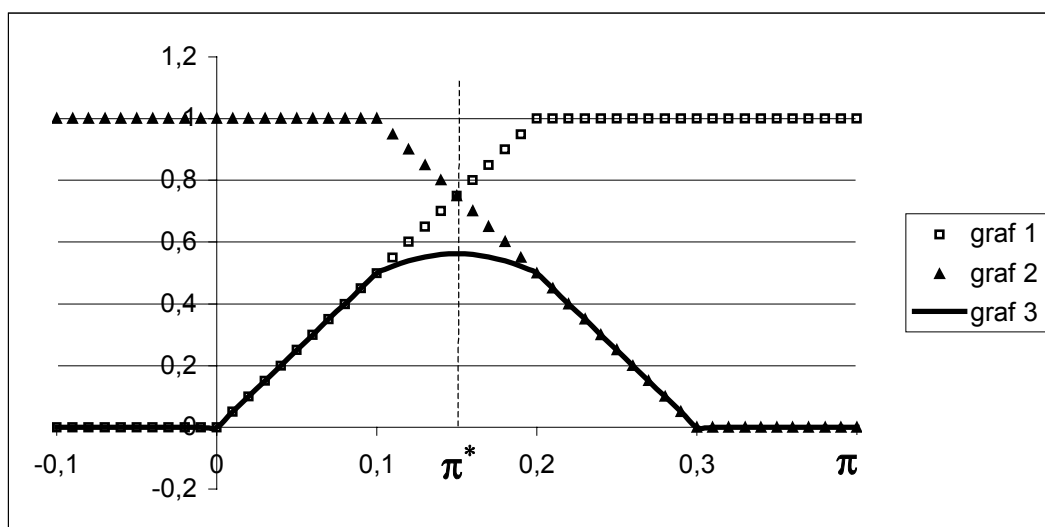
$$\text{kde } K = 1 / [(\pi_h - \pi_0) \cdot (\pi_2 - \pi_1)],$$

$$\pi = \Pi / FC = [p \cdot D(p) - FC] / FC.$$

Průběh této funkce a optimum rozhodovatele  $\pi^*$  pro lineárně klesající poptávkovou funkci a pro případ  $\pi_1 < \pi_0 < \pi_2 < \pi_h$  ukazuje obrázek 13. Na tomto obrázku představují grafy 1 a 2 distribuční funkce rovnoměrného rozdělení rizika zániku  $\eta_1(\pi)$ ,  $\eta_2(\pi)$  a graf 3 pravděpodobnost přežití  $\lambda(\pi)$ .

Položíme-li  $\lambda'(\pi) = 0$ , platí pro argument maxima pravděpodobnosti přežití opět jako v modelu A:

$$\pi^* = (\pi_h + \pi_1)/2$$



Obrázek 13: Pravděpodobnost přežití a optimální ziskovost pro rovnoměrná rozdělení rizika zániku

Optimální cena  $p^*$  tedy musí splňovat podmínku

$$p_h \cdot D(p_h) + p_1 \cdot D(p_1) = 2 \cdot p^* \cdot D(p^*)$$

Platí proto, že cena  $p^*$ , při které dosahuje maxima pravděpodobnost přežití rozhodovatele, leží v intervalu  $(\min(p_h, p_1), \max(p_h, p_1))$ :

### 3.4 Model C - normální rozdělení rizika zániku

Model C pracuje s normálním rozložením pravděpodobností zániku z obou uvažovaných důvodů vzhledem k ziskovosti  $\pi = \Pi/FC$ .

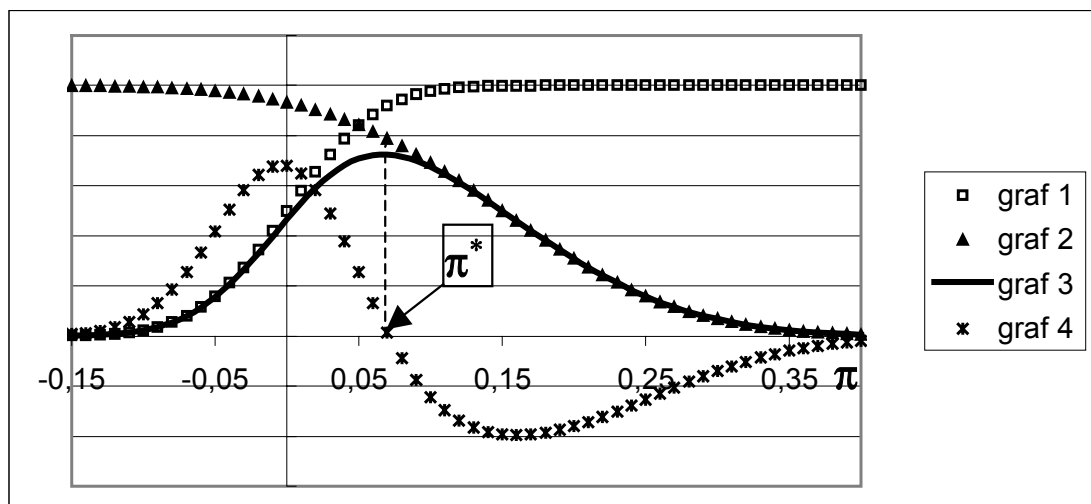
Pravděpodobnost přežití v tomto modelu maximalizuje ziskovost  $\pi^*$ , při které nabývá maxima funkce pravděpodobnosti přežití

$$\lambda(\pi) = K \cdot [1 - \eta_1(\pi)] \cdot [1 - \eta_2(\pi)],$$

$$\text{kde } K = 1 / [(\pi_h - \pi_0) \cdot (\pi_2 - \pi_1)],$$

$$\pi = \Pi / FC = [p \cdot D(p) - FC] / FC$$

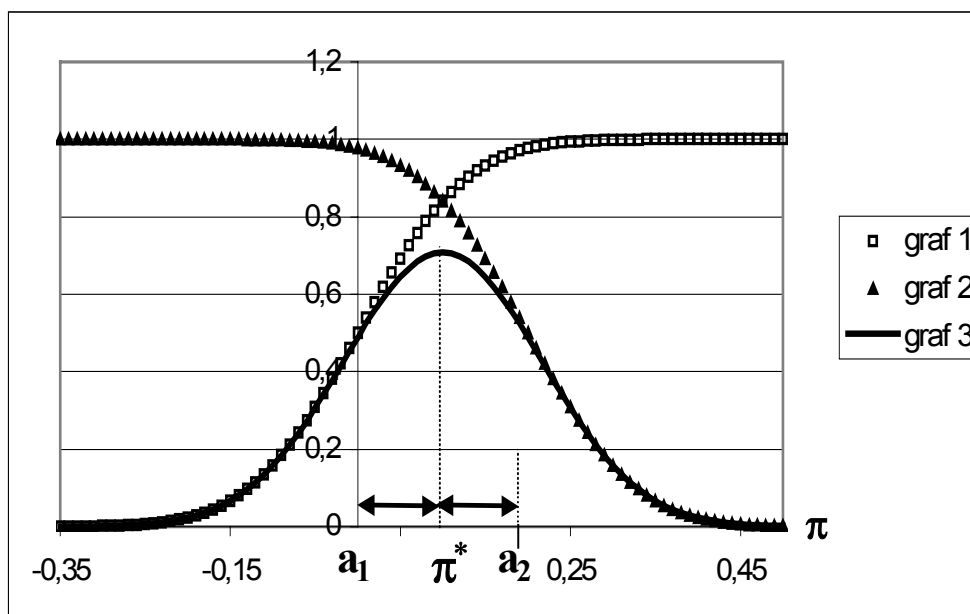
Optimální ziskovost  $\pi^*$  je kořenem rovnice  $\Omega(\pi) = 0$ , kde  $\Omega(\pi) = f_1(\pi) - f_1(\pi) \cdot \Phi_2(\pi) - f_2(\pi) \cdot \Phi_1(\pi)$ , přičemž symbolem  $f_j$  značíme hustotu rozdělení pravděpodobnosti zániku z  $j$ -tého důvodu ( $j = 1, 2$ ), symbolem  $\Phi_j$  kumulovanou distribuční funkci pravděpodobnosti přežití (tj. pravděpodobnost vyhnutí se zániku z důvodu  $j = 1, 2$ ),  $\Omega(\pi)$  je derivace (podle zisku) pravděpodobnosti přežití subjektu (tj. vyhnutí se oběma ohrožením).



Obrázek 14: Pravděpodobnost přežití a optimální ziskovost pro normální rozdělení rizika zániku

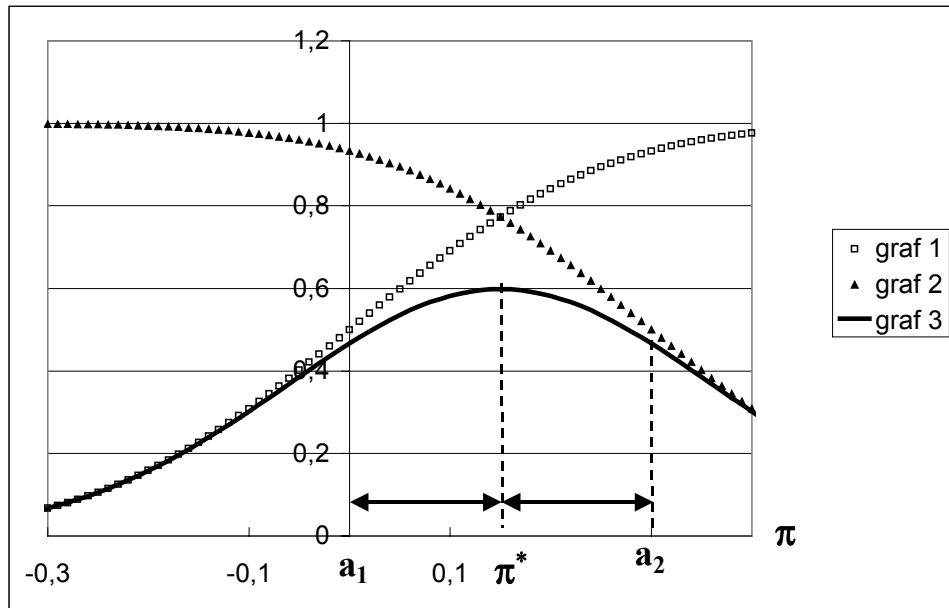
Na obrázku 14 představují grafy 1, 2 distribuční funkce pravděpodobnosti zániku z důvodu  $j = 1, 2$ , graf 3 je pravděpodobnost přežití firmy (tj. vyhnutí se oběma hrozbám zániku)  $\lambda(\pi)$ , graf 4 představuje funkci  $\Omega(\pi)$ . Poloha optima je vyznačena symbolem  $\pi^*$ .

Obrázky 15 a 16 ukazují průběh pravděpodobnosti přežití (vyhnutí se oběma hrozbám zániku) v závislosti na ziskovosti  $\pi$  a velikost optimální ziskovosti  $\pi^*$ , a to pro případ, že obě rozdělení budou mít stejnou směrodatnou odchylku<sup>15</sup>. Pokud je směrodatná odchylka shodná, maximální pravděpodobnost přežití vykazuje zisk, který odpovídá průměru středních hodnot obou rozdělení, a který nezávisí na ostatních parametrech modelu (společná velikost rozptylu, sklon poptávkové funkce).



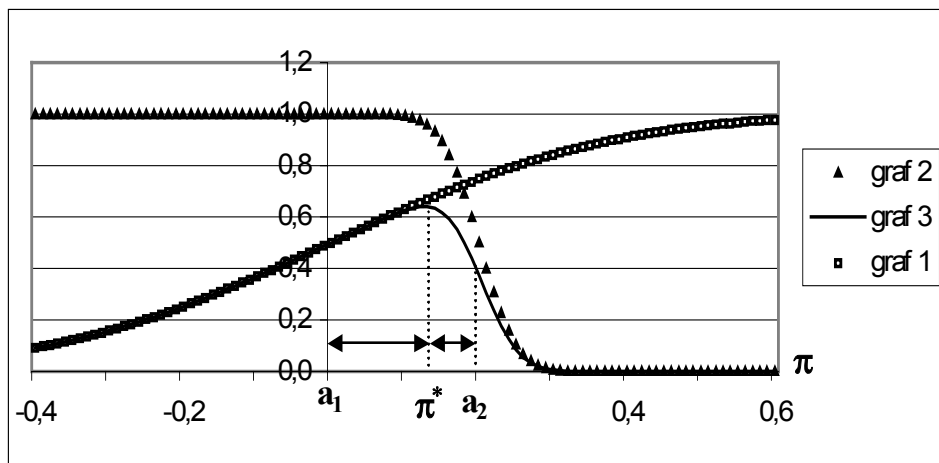
Obrázek 15: Pravděpodobnost přežití a optimální ziskovost  $\pi^*$  pro normální rozdělení rizika zániku při shodné směrodatné odchylce  $\sigma_1 = \sigma_2 = 0,1$

<sup>15</sup> Vzhledem k tomu, že nelze obecně algebraicky určit kumulovanou distribuční funkci normálního rozdělení, byly pro určení optima zde i níže použity odhady pomocí numerických metod.

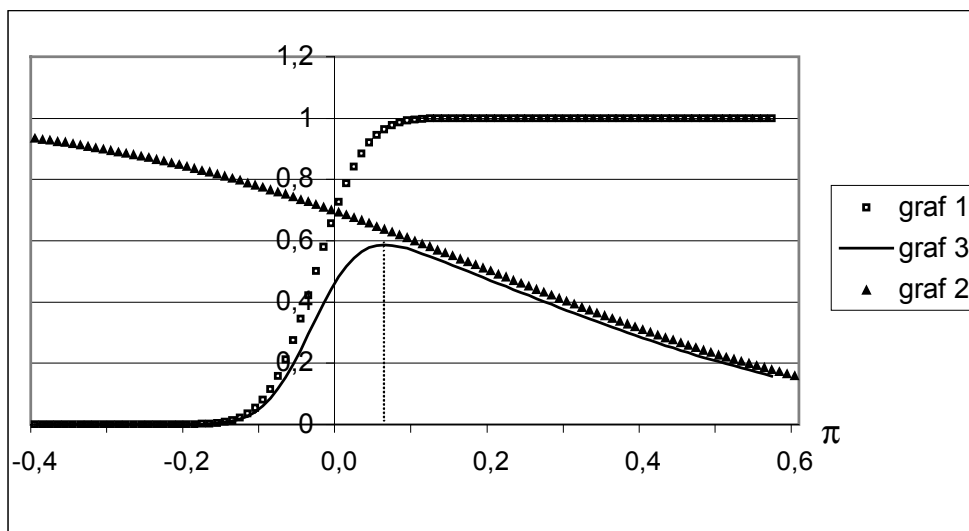


Obrázek 16: Pravděpodobnost přežití a optimální ziskovost pro normální rozdělení rizika odchylce zániku při shodné směrodatné  $\sigma_1 = \sigma_2 = 0,2$

Případ, kdy jsou rozptýly rozdělení pravděpodobností zániku vzhledem k zvolené ziskovosti výrazně různé, je naznačen na obrázcích 17 a 18. Na obou obrázcích graf 3 představuje pravděpodobnost přežití subjektu, grafy 1 a 2 pravděpodobnosti zániku z jednoho z uvažovaných důvodů.



Obrázek 17: Pravděpodobnost přežití a optimální ziskovost  $\pi^*$  pro normální rozdělení rizika zániku při rozdílné směrodatné odchylce  $\sigma_1 < \sigma_2$ .



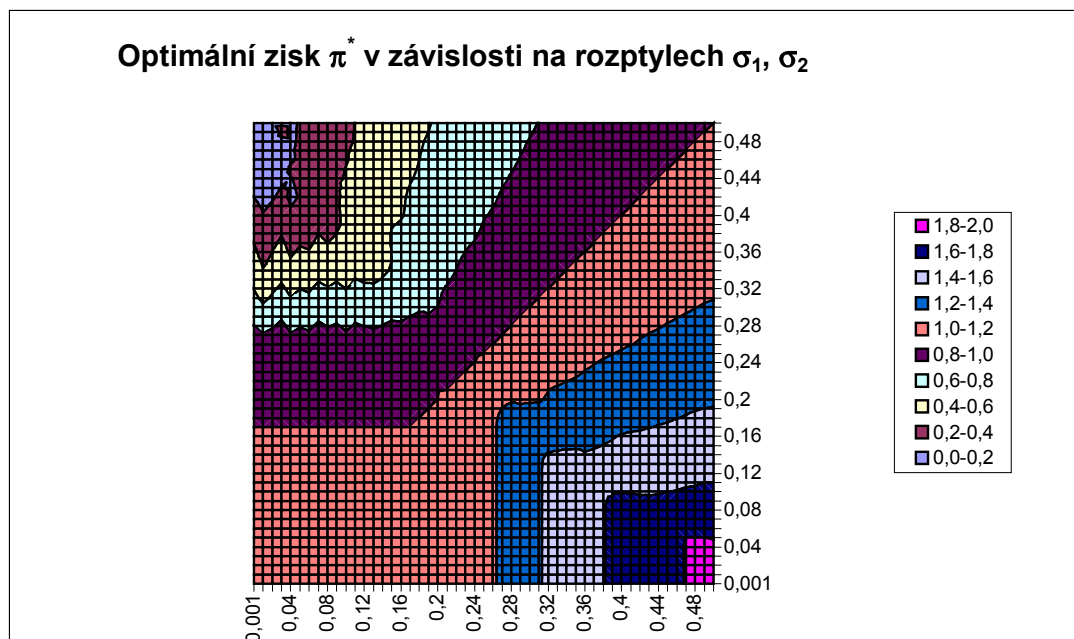
Obrázek 18: Pravděpodobnost přežití a optimální ziskovost  $\pi^*$  pro normální rozdělení rizika zániku při rozdílné směrodatné odchylce  $\sigma_1 > \sigma_2$ .

V obou případech se optimální úroveň zisku  $\pi^*$  posunuje od průměru středních hodnot obou rozdělení směrem ke střední hodnotě rozdělení s vyšším rozptylem. Tam, kde je větší míra nejistoty, se subjekt cítí více ohrožen a proti tomuto ohrožení se brání .

Z výše uvedeného je patrné, že základními determinantami velikosti optimálního zisku jsou především střední hodnoty obou rozdělení a vztah jejich rozptylů. Zafixujeme-li střední hodnoty (řekněme na úrovni 0 a 2), je možné porovnat velikost optimálního zisku v závislosti na rozptylech.

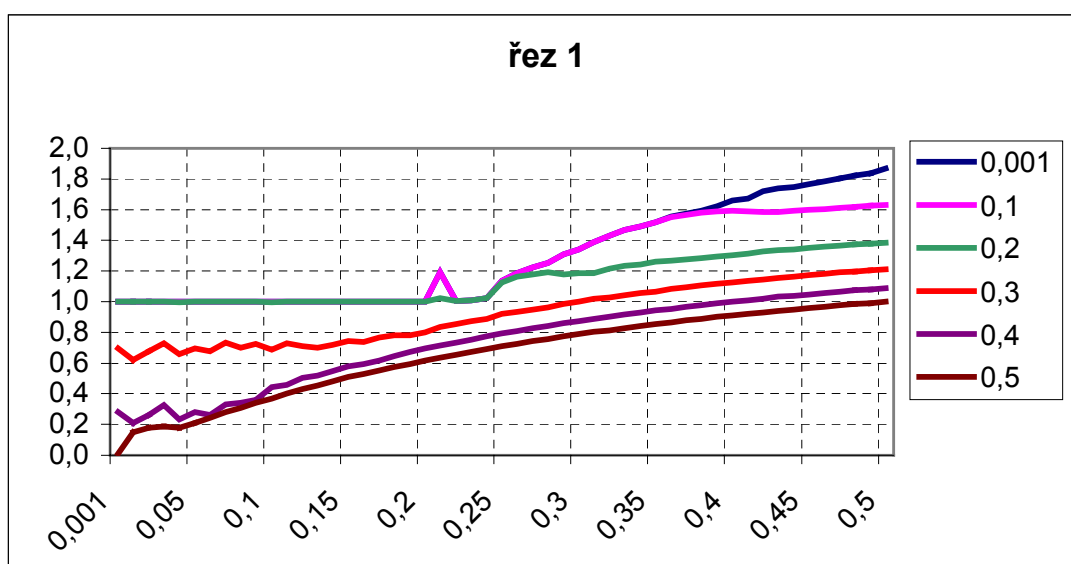
Závislost velikosti optimálního zisku na rozptylech obou rozdělení pro fixní střední hodnoty na úrovni 0 a 2 je naznačena v obrázku 19.

V případě, že jsou oba rozptyly shodné, bude optimální ziskovost blízká úrovni průměru obou středních hodnot, tedy úhlopříčce vyšrafovaného čtverce. Pro malé kladné úrovně rozptylu obou rozdělení ( $\sigma_1 < 0,25$  a zároveň  $\sigma_2 < 0,25$ ) bude úroveň optimální ziskovosti rovněž blízká průměru obou středních hodnot. Změna v chování subjektu nastává pouze v případě, že jsou rozptyly pravděpodobností zániku z obou důvodů zásadně odlišné a nejsou velmi nízké (tj. přesahují hodnotu 0,25).

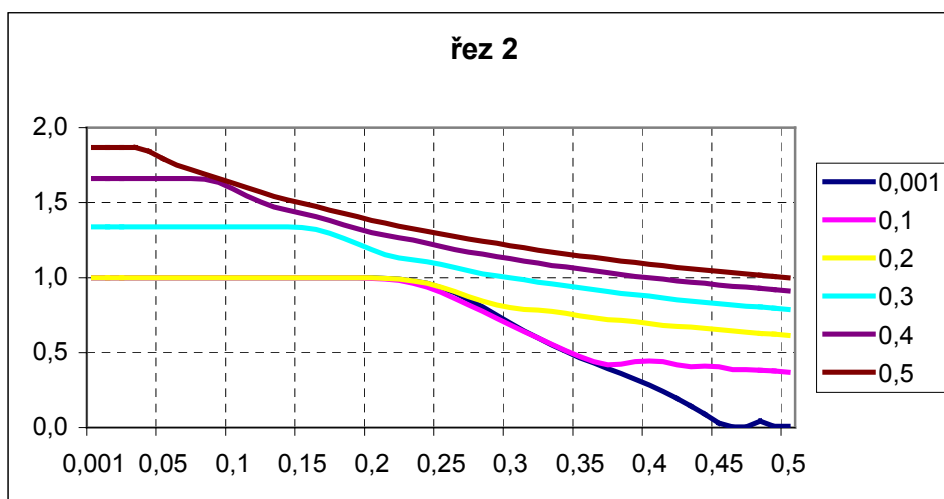


*Obrázek 19: Optimální zisk v závislosti na rozptylech náhodného rozdělení obou uvažovaných ohrožení*

Skutečnost, že změna v chování subjektu nastává pouze v případě, že jsou rozptyly pravděpodobností zániku z obou důvodů zásadně odlišné a nejsou velmi nízké (tj. přesahují hodnotu 0,25), je zachycena řezy grafem z obrázku 19, znázorněnými na následujících obrázcích 20, 21:



*Obrázek 20: Řez grafem na obrázku 19 ve směru vodorovné osy*



Obrázek 21: Řez grafem na obrázku 19 ve směru svislé osy

Oba obrázky 20, 21 ukazují, že při udržení jednoho z rozptylů na konstantní hodnotě a při zvyšování druhého z obou rozptylů zůstává optimální pravděpodobnost přežití konstantní až do určité hodnoty, která představuje kvalitativní zlom. Od této úrovně se začne optimální ziskovost relativně výrazně měnit.

Z provedené analýzy lze usuzovat, že relativně nepatrné zvýšení nejistoty v systému může (ale nemusí) mít za důsledek kvalitativní změnu v chování systému a v jeho citlivosti na změnách jeho parametrů. To představuje prvek nestability v odvětví analyzovaného typu. Lze to interpretovat například tak, že velmi nízká míra rozptylu dává subjektu natolik pevnou půdu pod nohama, že se může přibližovat k hranicím zóny zániku do značné míry bez obav, protože pravděpodobnost zániku je prakticky nulová. Při překročení určité hranice může dojít ke kvalitativní změně v chování subjektů.

\* \* \*

Podářilo se tedy prozkoumat (nebo spíše modelově uchopit) problém optimální obchodní strategie firmy v podmínkách stále rostoucích výnosů z rozsahu při vysokých počátečních fixních nákladech pro vstup do odvětví a nulových mezních nákladech, hrozí-li firmě kromě zániku z důvodu nízké ziskovosti i zničující vstup konkurence. Optimem je kompromisní (mezi



oběma hrozbami) strategie, kterou představuje taková volba ceny, při které je nárůst ceny spojen se shodnou mírou poklesu resp. nárůstu pravděpodobnosti zániku z obou hrozících důvodů (nízký zisk, vstup konkurenta). Ukázalo se, že tato úloha má (při rovnoměrném i při normálním rozdělení pravděpodobností zániku) právě jedno řešení, což umožňuje zkonstruovat nabídkovou funkci.

V případě, že jedinou hrozbou pro firmu je nízká ziskovost, splyne tato funkce se standardní nabídkovou funkcí monopolního producenta. Popsaný přístup je tedy zobecněním (a nikoli popřením) standardního mikroekonomického přístupu.

## 4. Difuze technologií

Zatímco v předchozích kapitolách byly naznačeny modely související s pořizováním a transferem informací mezi jednotlivými ekonomickými subjekty na mikroekonomické úrovni, následující kapitola se pokouší zasadit tyto modely do makroekonomického rámce. V této kapitole je především ukázáno, jak může nedokonalý transfer technologií („difuze technologií“) mezi dvěma zeměmi, respektive dvěma sektory ekonomiky, ovlivnit celkovou ekonomickou úroveň, či rozdíl ekonomické úrovně oproti zahraničí.

### 4.1 Model výzkumu a vývoje

Hospodářský vývoj ve světě prodělal v posledních patnácti letech několik změn, přičemž ekonomická teorie na ně příliš nereagovala. Tradiční ekonomické teorie, které byly až do osmdesátých let zaměřeny především na otázku hospodářského cyklu, nebyly schopny vysvětlit dostatečným způsobem determinanty hospodářského růstu v dlouhém období. Vedle toho selhaly ve vysvětlení rozdílné ekonomické úrovně mezi jednotlivými zeměmi.

Nastavení hospodářské politiky tak, aby podporovala především dlouhodobý růst, je přitom velice důležité pro transformující se ekonomiky. V těchto ekonomikách je vyšší pravděpodobnost toho, že sociální struktury a ekonomické instituce budou nastaveny z hlediska dlouhodobého ekonomického růstu chybně. Správné nastavení charakteristik v období ekonomické transformace přitom může ovlivnit výkonnost ekonomiky na desetiletí dopředu. Jak ukazují nejrůznější ekonomické studie<sup>16</sup>, jedním

---

<sup>16</sup> Page [1994], Young [1994]

z nejdůležitějších faktorů dlouhodobého růstu je přitom právě vývoj technologií. Modely výzkumu a vývoje tak mohou dát podrobnější náhled na to, jakým způsobem provádět ekonomickou transformaci zejména z hlediska institucí účastnících se výzkumu a vývoje a dále z hlediska transferů kapitálu mezi zeměmi.

Tradiční ekonomické teorie selhávají v poslední době i v tradičních tržních ekonomikách. Tyto teorie nejsou například schopny vysvětlit rekordní období výrazného hospodářského růstu ve Spojených státech amerických ke konci 90tých let 20. století. V tomto případě přitom silný hospodářský růst pokračoval navzdory tomu, že tehdejší situace v USA byla obdobná situaci v 70. letech (období „stagflace“), kdy výrazně rostla inflace i nezaměstnanost z důvodu růstu cen ropy<sup>17</sup>.

Model prezentovaný v této kapitole se snaží vysvětlit různé úrovně důchodu na hlavu mezi zeměmi a rovněž částečně situaci v USA v devadesátých letech na základě konceptu difuze technologií mezi dvěma státy (resp. sektory ekonomiky). Model vychází z jednoduchého předpokladu zpožděného transferu technologií z inovující země do země kopírující.

Základní model výzkumu a vývoje<sup>18</sup> vychází z následujících vztahů:

Předpokládá se Cobbova- Douglasova produkční funkce:

$$Y(t) = [(1 - a_K) \cdot K(t)]^\alpha \cdot [(1 - a_L) \cdot A(t) \cdot L(t)]^{1-\alpha} \quad (1)$$

---

<sup>17</sup> Od léta 1999 do léta 2000 narostla cena ropy na světových trzích z 10 dolarů za barel na 35 dolarů na barel (tedy o 250%), přičemž se na této cenové úrovni okolo 25-30 USD/barel drží dodnes. V době stagflace přitom ceny vzrostly ceny ropy v letech 1973-1974 celkem o 86%, v letech 1979-1981 celkem o 167%.

<sup>18</sup> Základní model prezentovaný v této práci vychází z učebnicového modelu z knihy Romer [1996], str. 104 - 110. Text prezentovaný v této kapitole je obsahem práce Hlaváček M. (2001)

kde  $0 < \alpha < 1$ ,  $a_L$  označuje podíl pracovní síly zaměstnané ve výzkumu a vývoji a  $a_K$  podíl kapitálu určeného pro výzkum a vývoj,  $K(t)$  je objem kapitálu a  $L(t)$  je objem populace v roce t.

Vývoj populace je dán vztahem  $\dot{L}(t) = n \cdot L(t)$  (2)

Funkce akumulace kapitálu je dána vztahem

$$\dot{K}(t) = s \cdot Y(t) \quad (3)$$

kde  $\dot{K}(t) \equiv \frac{dK(t)}{dt}$ , neuvažují tedy explicitně opotřebení kapitálu.

Funkce akumulace znalostí je dána jako:

$$\dot{A}(t) = B \cdot [a_K K(t)]^\beta \cdot [a_L L(t)]^\gamma \cdot A(t)^\theta \quad (4)$$

kde  $\beta > 0$ ,  $\gamma > 0$  a  $\theta > 0$ . Na parametry  $\beta$ ,  $\gamma$  a  $\theta$  funkce akumulace znalostí nejsou kladena další omezení, může mít tedy klesající, konstantní i rostoucí výnosy z rozsahu.

Označme  $g_K \equiv \frac{\dot{K}(t)}{K(t)}$ ,  $g_A \equiv \frac{\dot{A}(t)}{A(t)}$ . Musí platit:

$$g_K = \frac{s \cdot [(1 - a_K) \cdot K(t)]^\alpha \cdot [(1 - a_L) \cdot A(t) \cdot L(t)]^{1-\alpha}}{K(t)}$$

$$g_A = \frac{B \cdot [a_K K(t)]^\beta \cdot [a_L L(t)]^\gamma \cdot A(t)}{A(t)}$$

To lze zapsat jako:

$$g_K = c_K \cdot \left[ \frac{A(t) \cdot L(t)}{K(t)} \right]^{1-\alpha} \quad \text{kde } c_K = s \cdot (1 - a_K)^\alpha \cdot (1 - a_L)^{1-\alpha}$$

$$g_A = c_A \cdot K(t)^\beta \cdot L(t)^\gamma \cdot A(t)^{\theta-1} \quad \text{kde } c_A = B \cdot a_K^\beta \cdot a_L^\gamma$$

Derivací logaritmů těchto měř růstu podle času získám:

$$\frac{\dot{g}_K}{g_K} = (1-\alpha) \cdot (g_A + n - g_K)$$

$$\frac{\dot{g}_A}{g_A} = \beta \cdot g_K + \gamma \cdot n - (1-\theta) \cdot g_A$$

Ve stálém (ve smyslu ustáleném) stavu (pokud existuje) musí endogenní veličiny (fyzický kapitál, lidský kapitál, důchod) růst konstantním tempem, musí tedy platit  $\dot{g}_A = 0$  a  $\dot{g}_K = 0$ . Toto platí, pokud

$$g_K = g_A + n,$$

$$g_A = \frac{(1-\theta) \cdot g_A - \gamma \cdot n}{\beta}$$

Existence stálého stavu a dynamika ekonomiky závisí na tom, zda lze obě tyto podmínky splnit současně. Lze ukázat, že tato dynamika závisí na vztahu parametrů  $\beta$  a  $\theta$ , a to následovně:

a) pro  $\beta + \theta < 1$

Ekonomika konverguje ke stálému stavu, ve kterém pro růst znalostí platí

$$g_A^* = \frac{(\beta + \gamma) \cdot n}{1 - (\beta + \theta)}.$$

Pro růst fyzického kapitálu platí v tomto případě  $g_K^* = g_A^* + n = \frac{\gamma \cdot n + (1-\theta)}{1 - (\beta + \theta)}$ ,

růst celkového důchodu je rovněž  $\frac{\gamma \cdot n + (1-\theta)}{1 - (\beta + \theta)}$ .

b) pro  $\beta + \theta > 1$

Nelze splnit obě podmínky současně, ekonomika diverguje.

c) pro  $\beta + \theta = 1$

i) Pro  $n > 0$  (populace expanduje) opět nelze splnit obě podmínky současně, ekonomika diverguje.

ii) Pro  $n=0$  (stagnace populace) jsou obě podmínky splněny pro všechna  $g_A=g_K$ . Opět se dá ukázat<sup>19</sup>, že z těchto přípustných kombinací  $g_K$  a  $g_A$  je stálým stavem pouze  $g_A^*=g_K^*=s^\alpha \cdot B^{1-\alpha}$ .

## 4.2 Model difuze technologie

Uvedený model technologického růstu má jednu výraznou nevýhodu, a to tu, že popisuje dobře pouze růst celosvětového důchodu v čase<sup>20</sup>, neumí však dostatečně vysvětlit rozdíly v ekonomické výkonnosti mezi jednotlivými státy a ani možnosti ekonomické konvergence. Zásadním problémem je zde fakt, že znalosti mají charakter veřejného statku: To, že se určitá znalost používá při výrobě v některé ze zemí nevyklučuje, aby stejnou informaci použila pro výrobu druhá země. Pokud by neexistovaly bariéry v oblasti transferu znalostí (což základní model předpokládá), veškeré země by používaly nejmodernější znalosti a nejnovější vědecké objevy. Znalosti (a tedy i důchod na hlavu) by rostly ve všech zemích stejnou mírou. Vysvětlení rozdílů v důchodu na hlavu mezi jednotlivými zeměmi je v tomto případě možné pouze pro různé míry populačního růstu, popřípadě pro různé sklony k úsporám v jednotlivých zemích či při nestejném počátečním vybavení přírodními zdroji. Stejně jako v případě prostého Sollowova modelu s exogenním vývojem technologie však tyto fenomény mohou velice těžko plně vysvětlit v realitě existující rozdíly v blahobytu různých zemí.

Dalším problémem souvisejícím se základní verzí modelu je chybějící vysvětlení motivů k investování do rozvoje technologií. Výše uvedený charakter znalostí jakožto veřejného statku umožňuje (nebo dokonce v případě jedinců typu homo oeconomicus přímo vynucuje) chování typu

---

<sup>19</sup> Viz Romer [1996] problém 3.6 (s. 141)

„černý pasažér“. Pro ekonomické subjekty je vzhledem k dokonalé konkurenci (která vede k nulovému nadstandardnímu ekonomickému zisku z investice do výzkumu a vývoje) a vzhledem k nenulovým nákladům ekonomicky racionální neprovádět žádné investice do výzkumu a vývoje a čekat, až novou technologii vyvine někdo jiný. Vzhledem k tomu, že ekonomické subjekty jsou v tomto ohledu symetrické, existuje v rámci modelu pouze jedna rovnováha, ve které nebude investice do výzkumu a vývoje provádět nikdo.

Problém nulových výnosů z výzkumu a vývoje pro jednotlivý ekonomický subjekt lze do určité míry řešit na národní úrovni zavedením veřejné autority financované z daní (např. Akademie věd), která bude investice do výzkumu a vývoje provádět nezávisle na ziskové motivaci. Výsledky výzkumné činnosti pak jsou zdarma poskytnuty ostatním ekonomickým subjektům, přičemž zde působí efekt pozitivní externality (problematice transferu informací v situaci, kdy tyto mají výrazný charakter pozitivní externality viz. kapitola 2). V tomto případě však existuje riziko „přeinvestování“ výzkumu a vývoje, kdy tržní hodnota této pozitivní externality bude nižší než hodnota nákladů na její dosažení. Významným nákladem je v tomto případě daňová distorze vyplývající ze zvýšených daní určených na náklady této výzkumné autority.

Na mezinárodní úrovni jsou problémy se zavedením obdobné výzkumné autority samozřejmě mnohem vyšší. Významnou komplikací je zde například to, že nejvyšší výnosy z pozitivních externalit z výzkumu a vývoje nezískávají většinou státy, které by platily nejvyšší část z nákladů této instituce. Tento fakt samozřejmě zformování takovéto instituce výrazně komplikuje. Celkově lze tedy předpokládat, že základní model výzkumu a

---

<sup>20</sup> Viz např. *Kremer [1993], Jones [1994]*

vývoje může fungovat na národní úrovni, na mezinárodní resp. nadnárodní úrovni je však nutno model rozšířit či modifikovat.

Možnou modifikací základního modelu, která by uvedené problémy mohla vysvětlit, je uvažování bariér transferu technologií mezi zeměmi. Takovéto bariéry mohou být jednak administrativního charakteru (ochrana vlastnických práv, patenty a pod.), jednak z povahy věci (znalost určité receptury, např. na výrobu bylinného likéru, sama o sobě umožňuje tuto recepturu utajit), či vyplývající z jiných faktorů, které jsme v modelu neuvažovali (kvalita pracovní síly, nutná k zprostředkování transferu relativně komplikovaných informací, investice do lidského kapitálu, vzdělanost obyvatelstva, jazykové bariéry, kulturní bariéry apod.).

### *4.3 Model transferu technologie se zpožděním*

#### *4.3.1 Popis modelu*

Předpokládejme, že existují dvě země (dva bloky), Východ a Západ. Pro jednoduchost předpokládejme, že nové technologie jsou vyvíjeny pouze na Západě, Východ tyto technologie pouze s určitým zpožděním přebírá, přičemž za jejich používání neplatí Západu žádné poplatky<sup>21</sup>. Protože technologie (znalosti) nelze zapomenout, bude úroveň technologie východu vždy nižší nebo přinejlepším stejná jako úroveň technologie Západu. Pro jednoduchost budu předpokládat, že neexistuje žádná mobilita pracovní síly, ani mobilita kapitálu mezi východem a Západem.

Právě existence zpoždění v transferu technologií, respektive z tohoto zpoždění vyplývající dominantní pozice v mezinárodním obchodě je

---

<sup>21</sup> *Předpoklady modelu do určité míry odpovídají situaci v současné východní Evropě (tedy i v České republice), situaci mezi východním a západním blokem*



základní motivací provádění investic do výzkumu a vývoje na Západě a tedy možným vysvětlením těchto investic.

#### 4.3.2 Vývoj západní ekonomiky

Vzhledem k tomu, že Západ nedostává za technologií poskytnutou výhodu žádné prostředky, bude jeho produkce dána standardními předpoklady. Vývoj západní ekonomiky tak lze popsat pomocí základního modelu výzkumu a vývoje pomocí rovnic (1)-(4), přičemž každé veličině je pro rozlišení přidán index Z. Dynamika znalostí, kapitálu a důchodu tak opět závisí na parametrech  $\theta$  a  $\beta$ :

pro  $\theta + \beta < 1$  existuje stálý stav, ve kterém rostou znalosti  $A_Z$  mírou

$$g_{AZ}^* = \frac{(\beta + \gamma) \cdot n_Z}{1 - (\beta + \theta)}, \text{ kapitál } K_Z \text{ pak mírou } g_{KZ}^* = \frac{\gamma \cdot n_Z + (1 - \theta)}{1 - (\beta + \theta)},$$

pro  $\theta + \beta > 1$  a pro  $\theta + \beta = 1$  a  $n_Z > 0$  ekonomika diverguje.

pro  $\theta + \beta = 1$  a  $n_Z = 0$  ekonomika konverguje ke stálému stavu, ve kterém  $g_{AZ}^* = g_{KZ}^* = s_Z^\alpha \cdot B^{1-\alpha}$

Pro situaci, kdy existuje stálý stav, tedy pro růst základních endogenních veličin modelu platí:

$$A_Z(t) = A_Z(0) \cdot e^{g_{AZ}^* t}$$

$$K_Z(t) = K_Z(0) \cdot e^{g_{KZ}^* t}$$

$$L_Z(t) = L_Z(0) \cdot e^{n_Z t}$$

---

*v období studené války (transfer technologií pomocí průmyslové špionáže) či situaci počátku „ekonomického zázraku“ Japonska v 50tých a 60tých letech.*

### 4.3.3 Vývoj východní ekonomiky

Pro model zpoždění pro nás bude důležitější popis dynamiky východní ekonomiky.

Produkční funkce východní ekonomiky bude obdobná západní produkční funkci:

$$Y_V(t) = [(1 - a_{KV}) \cdot K_V(t)]^\alpha \cdot [(1 - a_{LV}) \cdot A_V(t) \cdot L_V(t)]^{1-\alpha} \quad (5)$$

$$\text{Vývoj populace je opět dán jako } \dot{L}_V(t) = n_V \cdot L_V(t) \quad (6)$$

tedy  $L_V(t) = L_V(0) \cdot e^{n_V t}$

$$\text{Funkce akumulace kapitálu je dána jako } \dot{K}_V(t) = s_V \cdot Y_V(t) \quad (7)$$

Největší rozdíl je zde ve funkci akumulace znalostí. Ta bude dána jako:

$$\dot{A}_V(t) = C \cdot [a_{KV} \cdot K_V(t)]^\delta \cdot [a_{LV} \cdot L_V(t)]^\rho \cdot \left[ \int_{\tau=0}^{\infty} (1 - e^{-\phi \tau}) \cdot \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau \right]^\varepsilon \quad (8)$$

kde jednotlivé členy označují následující

$a_{KV} \cdot K_V(t)$  celkové množství kapitálu určeného pro přebírání západní technologie (investice do počítačového hardwaru, knih, špionážních přístrojů apod.)

$a_{LV} \cdot L_V(t)$  celkové množství práce určené pro přebírání západní technologie (vědečtí pracovníci apod.)

$\int_{\tau=0}^{\infty} (1 - e^{-\phi \tau}) \cdot \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau$  západní znalosti použitelné pro akumulaci

východních znalostí, kde  $\phi$  je faktor zpoždění.

Znalosti použitelné pro východní výrobu  $A_V$  se zvyšují podle kapitálu a práce, který Východ používá pro akumulaci západních znalostí. Pokud bude  $a_{KV}$  či  $a_{LV} = 0$ , východní znalosti se měnit nebudou.

Funkce akumulace je zde opět zobecněnou Cobbovou-Douglasovou produkční funkcí, přičemž obecně nemusí platit že  $\delta+\rho+\epsilon=1$ . Budu zde navíc předpokládat, že  $\delta\leq\beta$ ,  $\rho\leq\gamma$  a  $\epsilon\leq\theta$ ,  $C\leq B$ , tedy že Západ je ve vývoji technologií efektivnější, než Východ v jejich přebírání. Navíc budu předpokládat, že západní ekonomika bude větší, tedy že tedy  $a_{KV} \cdot K_V(t) \leq a_{KZ} \cdot K_Z(t)$  a  $a_{LV} \cdot L_V(t) \leq a_{LZ} \cdot L_Z(t)$ .

Zásadní rozdíl oproti rovnici (4) pro akumulaci západní technologie je ten, že akumulace východní technologie závisí na minulých změnách technologie západní, přičemž tyto změny jsou diskontovány faktorem  $\phi$ , který zde zahrnuje zpoždění. To, jaká část změny minulé západní technologie bude použita pro akumulaci východní technologie, závisí na stáří této západní technologie. Platí, že čím je západní technologie starší, tím vyšší část této technologie může být použita pro akumulaci technologie východní (pro  $\tau \rightarrow \infty$  platí  $(1 - e^{-\phi \cdot \tau}) \rightarrow 1$ ). Na druhou stranu nejnovější technologie není schopen Východ převzít vůbec (pro  $\tau \rightarrow 0$  platí  $(1 - e^{-\phi \cdot \tau}) \rightarrow 0$ ). Pro  $\phi \rightarrow \infty$  (zpoždění není účinné) platí, že

$$\int_{\tau=0}^{\infty} (1 - e^{-\phi \cdot \tau}) \cdot \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau \text{ se blíží k } \int_{\tau=0}^{\infty} \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau = A_Z(t),$$

funkce vývoje východních znalostí je pak obdobná funkce akumulace západních znalostí, až na výše uvedenou nižší efektivitu (vyplývající z podmínky  $\delta\leq\beta$ ,  $\rho\leq\gamma$  a  $\epsilon\leq\theta$ ), která se dá vysvětlit například modelem learning-by-doing<sup>22</sup>, aplikovaným na západní akumulaci znalostí.

---

<sup>22</sup> Viz Romer, Sala [1996]

Vzhledem k tomu, že pro jakákoliv kladná  $\phi$  je  $\int_{\tau=0}^{\infty} (1 - e^{-\phi \cdot \tau}) \cdot \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau$

menší než  $\int_{\tau=0}^{\infty} \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau = A_Z(t)$ , a vzhledem k výše uvedeným

předpokladům ohledně rozdílu východní a západní funkce akumulace

znalostí, musí platit, že pro všechna  $t$  je  $\dot{A}_V(t) < \dot{A}_Z(t)$  tedy že

$$A_V(T) = \int_{\tau=-\infty}^T \dot{A}_V(\tau) d\tau < A_Z(T) = \int_{\tau=-\infty}^T \dot{A}_Z(\tau) d\tau . \quad \text{Podmínka, že}$$

$A_V(T) < A_Z(T)$  je tedy v tomto případě splněna.

Pro další analýzu budu potřebovat spočítat integrál

$$\int_{\tau=0}^{\infty} (1 - e^{-\phi \cdot \tau}) \cdot \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau ,$$

který rozložíme na dva integrály :

$$\int_{\tau=0}^{\infty} (1 - e^{-\phi \cdot \tau}) \cdot \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau = \int_{\tau=0}^{\infty} \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau - \int_{\tau=0}^{\infty} e^{-\phi \cdot \tau} \cdot \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau$$

Pokud dosadíme za  $\dot{A}_Z(t)$  z funkce akumulace západního kapitálu (rovnice (4)),

$$\dot{A}_Z(t) = B \cdot [a_{KZ} K_Z(t)]^\beta \cdot [a_{LZ} L_Z(t)]^\gamma \cdot A_Z(t)^\theta$$

$$\int_{\tau=0}^{\infty} \dot{A}_Z(t - \tau) d\tau = \int_{\tau=0}^{\infty} B \cdot [a_{KZ} K_Z(t - \tau)]^\beta \cdot [a_{LZ} L_Z(t - \tau)]^\gamma \cdot A_Z(t - \tau)^\theta d\tau$$

Situaci si v tomto bodě bude užitečné rozdělit na situaci, ve které bude západní ekonomika ve stálém stavu, respektive mimo něj.

Pokud bude západní ekonomika ve stálém stavu ( $\theta + \beta < 1$ ), bude platit

$$A_Z(t - \tau) = A_Z(0) \cdot e^{g_{AZ}^* \cdot (t - \tau)} \quad \Rightarrow \quad \frac{A_Z(t - \tau)}{A_Z(t)} = e^{-g_{AZ}^* \cdot \tau}$$

$$K_Z(t-\tau) = K_Z(0) \cdot e^{g_{KZ}^*(t-\tau)} \quad \Rightarrow \quad \frac{K_Z(t-\tau)}{K_Z(t)} = e^{-g_{KZ}^* \tau}$$

$$L_Z(t-\tau) = L_Z(0) \cdot e^{n_Z \cdot (t-\tau)} \quad \Rightarrow \quad \frac{L_Z(t-\tau)}{L_Z(t)} = e^{-n_Z \cdot \tau}$$

První integrál tedy lze psát jako

$$\begin{aligned} \int_{\tau=0}^{\infty} \dot{A}_Z(t-\tau) d\tau &= B \cdot a_{KZ}^{\beta} \cdot K_Z^{\beta}(t) \cdot a_{LZ}^{\gamma} \cdot L_Z^{\gamma}(t) \cdot A_Z^{\theta}(t) \cdot \int_{\tau=0}^{\infty} e^{-\tau \cdot (g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta)} d\tau = \\ &= B \cdot a_{KZ}^{\beta} \cdot K_Z^{\beta}(t) \cdot a_{LZ}^{\gamma} \cdot L_Z^{\gamma}(t) \cdot A_Z^{\theta}(t) \cdot \frac{1}{g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta} \end{aligned}$$

a obdobně

$$\int_{\tau=0}^{\infty} e^{-\phi \tau} \cdot \dot{A}_Z(t-\tau) d\tau = B \cdot a_{KZ}^{\beta} \cdot K_Z^{\beta}(t) \cdot a_{LZ}^{\gamma} \cdot L_Z^{\gamma}(t) \cdot A_Z^{\theta}(t) \cdot \frac{1}{g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta + \phi}$$

Celkově tedy

$$\begin{aligned} \dot{A}_V(t) &= C \cdot [a_{KV} \cdot K_V(t)]^{\delta} \cdot [a_{LV} \cdot L_V(t)]^{\rho} \cdot [B \cdot a_{KZ}^{\beta} \cdot K_Z^{\beta}(t) \cdot a_{LZ}^{\gamma} \cdot L_Z^{\gamma}(t) \cdot A_Z^{\theta}(t)]^{\epsilon} \cdot \\ &\quad \left[ \frac{\phi}{(g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta) \cdot (g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta + \phi)} \right]^{\epsilon} \end{aligned}$$

tedy

$$\begin{aligned} g_{AV} \equiv \frac{\dot{A}_V(t)}{A_V(t)} &= \frac{1}{A_V(t)} \cdot C \cdot [a_{KV} \cdot K_V(t)]^{\delta} \cdot [a_{LV} \cdot L_V(t)]^{\rho} \cdot [B \cdot a_{KZ}^{\beta} \cdot K_Z^{\beta}(t) \cdot a_{LZ}^{\gamma} \cdot L_Z^{\gamma}(t) \cdot A_Z^{\theta}(t)]^{\epsilon} \cdot \\ &\quad \left[ \frac{\phi}{(g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta) \cdot (g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta + \phi)} \right]^{\epsilon} \end{aligned}$$

Růst východní technologie tedy závisí jednak na velikosti východní pracovní síly  $L_V(t)$  a východního kapitálu  $K_V(t)$ , jednak na velikosti západní pracovní síly  $L_Z(t)$ , západního kapitálu  $K_Z(t)$  a velikosti západní technologie  $A_Z(t)$ , rovněž však na konstantě závisející mimo jiné na západních růstových charakteristikách. Pro východní pracovní sílu  $L_V(t)$ , a pro západní kapitál  $K_Z(t)$ , západní technologii  $A_Z(t)$  a západní pracovní sílu platí, že jejich vývoj

v čase má exponenciální průběh exogenní modelu východní ekonomiky. Jedinou endogenní veličinou je zde tedy vývoj východního kapitálu  $K_V(t)$ .

Změnu východního kapitálu v čase získám z funkce akumulace kapitálu (rovnice (7)), do které dosadím z východní produkční funkce (rovnice (5)):

$$\dot{K}_V(t) = s_V \cdot [(1 - a_{KV}) \cdot K_V(t)]^\alpha \cdot [(1 - a_{LV}) \cdot A_V(t) \cdot L_V(t)]^{1-\alpha}$$

tedy

$$g_{KV}(t) \equiv \frac{\dot{K}_V(t)}{K_V(t)} = s_V \cdot (1 - a_{KV})^\alpha \cdot K_V(t)^{\alpha-1} \cdot [(1 - a_{LV}) \cdot A_V(t) \cdot L_V(t)]^{1-\alpha}$$

Změna východního kapitálu tak opět závisí jednak na exogenním vývoji populace, jednak na endogenním vývoji kapitálu a technologie.

Obdobně jako jsme to udělali v případě západní ekonomiky sestrojíme křivky  $\dot{g}_K = 0$  a  $\dot{g}_A = 0$  tak, že zderivujeme logaritmy vyjádření růstu  $g_{AV}$  a  $g_{KV}$  podle času:

$$\frac{\dot{g}_{AV}}{g_{AV}} = -g_{AV} + \delta \cdot g_{KV} + \rho \cdot n_V + \varepsilon \cdot (\beta \cdot g_{KZ} + \gamma \cdot n_Z + \theta \cdot g_{AZ})$$

$$\frac{\dot{g}_{KV}}{g_{KV}} = (\alpha - 1) \cdot g_{KV} - (\alpha - 1) \cdot (g_{AV} + n_V)$$

Křivky  $\dot{g}_K = 0$  a  $\dot{g}_A = 0$  získám položením těchto růstů rovných nule:

$$\dot{g}_K = 0 \dots\dots\dots g_{KV} = g_{AV} + n_V$$

$$\dot{g}_A = 0 \dots\dots\dots g_{AV} = \delta \cdot g_{KV} + \rho \cdot n_V + \varepsilon \cdot (\beta \cdot g_{KZ}^* + \gamma \cdot n_Z + \theta \cdot g_{AZ}^*)$$

resp.

$$g_{AV} = \delta \cdot g_{KV} + \rho \cdot n_V + \varepsilon \cdot \frac{\beta + \gamma}{1 - (\beta + \theta)} \cdot n_Z = \delta \cdot g_{KV} + \rho \cdot n_V + \varepsilon \cdot g_{AZ}^*$$

Je zjevné, že dynamika modelu bude záviset na parametru  $\delta$ : pro  $\delta < 1$  bude východní ekonomika konvergovat ke stálému stavu, pro  $\delta \geq 1$  bude východní ekonomika divergovat. Protože jsme však uvažovali stálý stav v západní ekonomice (tedy  $\theta + \beta < 1$ ), a protože  $\delta < \beta$  a zároveň  $\theta > 0$ , musí být nutně  $\delta < 1$  a východní ekonomika tak bude rovněž konvergovat ke stálému stavu. Východní technologie v tomto stálém stavu bude růst mírou

$$g_{AV}^* = \frac{\delta + \rho}{1 - \delta} \cdot n_V + \frac{\varepsilon}{1 - \delta} \cdot g_{AZ}^*$$

což lze po dosazení za  $g_{AZ}^*$  upravit na:

$$g_{AV}^* = \frac{\delta + \rho}{1 - \delta} \cdot n_V + \frac{\varepsilon}{1 - \delta} \cdot \frac{\beta + \gamma}{1 - (\beta + \theta)} \cdot n_Z$$

Kapitál v tomto stálém stavu poroste mírou  $g_{KV}^* + n_V$ :

$$g_{KV}^* = \frac{1 + \rho}{1 - \delta} \cdot n_V + \frac{\varepsilon}{1 - \delta} \cdot g_{AZ}^* \quad \text{resp.}$$

$$g_{KV}^* = \frac{1 + \rho}{1 - \delta} \cdot n_V + \frac{\varepsilon}{1 - \delta} \cdot \frac{\beta + \gamma}{1 - (\beta + \theta)} \cdot n_Z$$

Důchod  $Y_V$  poroste mírou  $g_{KV}^*$ , důchod na obyvatele  $Y_V/L_V$  mírou  $g_{AV}^*$ .

Ukázali jsme tedy, že pokud bude existovat stálý stav v západní ekonomice, musí existovat stálý stav i ve východní ekonomice, přičemž jsme našli míry růstu východního kapitálu a znalostí v tomto stálém stavu.

#### 4.3.4 Porovnání obou stálých stavů

Nyní porovnáme růsty znalostí v obou zemích. Pro praktické účely bude vhodné uvažovat speciální případ ve kterém bude  $\delta = \beta$ ,  $\rho = \gamma$ ,  $\varepsilon = \theta$  a  $n_Z = n_V$ , a situaci pro  $\delta < \beta$ ,  $\rho < \gamma$  a  $\varepsilon < \theta$ ,  $C < B$  a  $n_V < n_Z$ . V obou případech budu

předpokládat, že se západní ekonomika nachází v každém časovém okamžiku ve stálém stavu<sup>23</sup>:

I. Pokud by platilo  $\delta=\beta$ ,  $\rho=\gamma$ ,  $\varepsilon=\theta$  a  $n_Z=n_V$ , bude se míra růstu východní technologie rovnat:

$$g_{AV}^* = \frac{\beta + \gamma}{1 - \beta} \cdot n_Z + \frac{\theta}{1 - \beta} \cdot \frac{\beta + \gamma}{1 - (\beta + \theta)} \cdot n_Z = \frac{\beta + \gamma}{1 - \beta} \cdot n_Z \cdot \frac{1 - \beta - \theta + \theta}{1 - (\beta + \theta)} = \frac{\beta + \gamma}{1 - (\beta + \theta)} \cdot n_Z \equiv g_{AZ}^*$$

Pro růst kapitálu ve stálém stavu bude obdobně platit  $g_{KV}^* = g_{KZ}^*$ . Růst důchodu (kapitálu) a důchodu na hlavu (znalostí) bude v tomto případě ve stálém stavu v obou zemích stejný, nezávisle na velikosti faktoru zpoždění  $\phi$ , podílu kapitálu a práce zapojeného do výzkumu a vývoje v obou zemích ( $a_{KV}$ ,  $a_{LV}$ ,  $a_{KZ}$  a  $a_{LZ}$ ), či velikosti obou ekonomik z hlediska populace.

Podíl východních znalostí k západním ( $A_V(t)/A_Z(t)$ ) bude tedy ve stálém konstantní, stejně tak jako podíl důchodu a důchodu na hlavu ( $Y_V(t)/Y_Z(t)$ ).

II. Pokud budou platit původní předpoklady modelu, tedy  $\delta < \beta$ ,  $\rho < \gamma$  a  $\varepsilon < \theta$ ,  $C < B$  a  $n_V < n_Z$  (podmínka nutná pro zachování vztahu  $a_{LV} \cdot L_V(t) < a_{LZ} \cdot L_Z(t)$ ), bude východní ekonomika růst nižší mírou než ekonomika západní<sup>24</sup> ( $g_{AV}^* < g_{ZV}^*$ ), rozdíl v ekonomické úrovni obou zemí se tedy bude exponenciálně zvyšovat.

Pro porovnávání a vysvětlení rozdílné ekonomické úrovně jednotlivých zemí ve stálém stavu bude užitečné si vyjádřit podíly  $A_V(t)/A_Z(t)$  a  $Y_V(t)/Y_Z(t)$  v závislosti na parametrech modelu. Vzhledem k tomu, že pro situaci II. se bude rozdíl v ekonomické úrovni exponenciálně zvyšovat (tedy

---

<sup>23</sup> Například vzhledem k rozvinutějším kapitálovým trhům.

<sup>24</sup> Toto lze ukázat například takto: Pro  $\delta=\beta$ ,  $\rho=\gamma$ ,  $\varepsilon=\theta$  a  $n_Z=n_V$  jsme ukázali, že  $g_{AV}^* = g_{AZ}^*$ , přičemž z výrazu pro růst technologie ve stálém stavu je zřejmé, že  $g_{AV}^*$  roste v  $\delta$ ,  $\rho$ ,  $\varepsilon$  a  $n_V$ . Pro  $\delta < \beta$ ,  $\rho < \gamma$  a  $\varepsilon < \theta$  a  $n_V < n_Z$  tedy zjevně musí platit, že  $g_{AV}^* < g_{AZ}^*$ .



$\lim_{t \rightarrow \infty} A_V(t)/A_Z(t) = 0$ ), budu dále uvažovat pouze situaci I. ( $\delta=\beta$ ,  $\rho=\gamma$ ,  $\varepsilon=\theta$  a  $n_Z=n_V$ ), ve které je (jak jsme již ukázali) ve stálém stavu poměr  $A_V(t)/A_Z(t)$  a  $Y_V(t)/Y_Z(t)$  konstantní.

Vzhledem k tomu, že ve stálém stavu v tomto případě

platí  $g_{AV}^* \equiv \frac{\dot{A}_V(t)}{A_V(t)} = \frac{\dot{A}_Z(t)}{A_Z(t)} \equiv g_{AZ}^*$ , musí pro podíl  $A_Z(t)/A_V(t)$  pro každý

časový okamžik platit  $\frac{A_V(t)}{A_Z(t)} = \frac{\dot{A}_V(t)}{\dot{A}_Z(t)}$ . Po dosazení za  $\dot{A}_V(t)$  a  $\dot{A}_Z(t)$  tedy

platí:

$$\begin{aligned} \frac{A_V(t)}{A_Z(t)} &= \frac{B \cdot a_{KV}^\beta \cdot K_V^\beta(t) \cdot a_{LV}^\gamma \cdot L_V^\gamma(t) \cdot \dot{A}_Z(t)^\theta \cdot \Psi^\theta}{B \cdot a_{KZ}^\beta \cdot K_Z^\beta(t) \cdot a_{LZ}^\gamma \cdot L_Z^\gamma(t) \cdot A_Z^\theta(t)} = \\ &= \left( \frac{a_{KV}}{a_{KZ}} \right)^\beta \cdot \left( \frac{K_V(t)}{K_Z(t)} \right)^\beta \cdot \left( \frac{a_{LV}}{a_{LZ}} \right)^\gamma \cdot \left( \frac{L_V(t)}{L_Z(t)} \right)^\gamma \cdot g_{AZ}^{*\theta} \cdot \Psi^\theta = \\ &= \left( \frac{a_{KV}}{a_{KZ}} \right)^\beta \cdot \left( \frac{K_V(t)}{K_Z(t)} \right)^\beta \cdot \left( \frac{a_{LV}}{a_{LZ}} \right)^\gamma \cdot \left( \frac{L_V(0)}{L_Z(0)} \right)^\gamma \cdot g_{AZ}^{*\theta} \cdot \Psi^\theta \end{aligned} \quad (9)$$

$$\text{kde } \Psi = \frac{\phi}{(g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta) \cdot (g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta + \phi)}$$

$$\text{Obdobně musí platit rovněž } \frac{K_V(t)}{K_Z(t)} = \frac{\dot{K}_V(t)}{\dot{K}_Z(t)} = \frac{s_V}{s_Z} \cdot \frac{Y_V(t)}{Y_Z(t)} \quad (10)$$

a (z produkční funkce)

$$\frac{Y_V(t)}{Y_Z(t)} = \left( \frac{1-a_{KV}}{1-a_{KZ}} \right)^\alpha \cdot \left( \frac{K_V(t)}{K_Z(t)} \right)^\alpha \cdot \left( \frac{1-a_{LV}}{1-a_{LZ}} \right)^{1-\alpha} \cdot \left( \frac{L_V(0)}{L_Z(0)} \right)^{1-\alpha} \cdot \left( \frac{A_V(t)}{A_Z(t)} \right)^{1-\alpha} \quad (11)$$

Kombinací rovnic (9)-(11) (dosazení (11) do (10), vyjádření  $K_V(t)/K_Z(t)$ , dosazení do (9) a vyjádření  $A_V(t)/A_Z(t)$  nám vyjde:

$$\begin{aligned}\frac{A_V(t)}{A_Z(t)} &= \left(\frac{a_{KV}}{a_{KZ}}\right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{1-a_{KV}}{1-a_{KZ}}\right)^{\frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)}} \cdot \left(\frac{a_{LV}}{a_{LZ}}\right)^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{1-a_{LV}}{1-a_{LZ}}\right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{L_V(0)}{L_Z(0)}\right)^{\frac{\gamma+\beta}{1-\beta}} \cdot g_{AZ}^* \frac{\theta}{1-\beta} \cdot \Psi^{\frac{\theta}{1-\beta}} \\ &= \left(\frac{a_{KV}}{a_{KZ}}\right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{1-a_{KV}}{1-a_{KZ}}\right)^{\frac{\alpha\beta}{(1-\alpha)(1-\beta)}} \cdot \left(\frac{a_{LV}}{a_{LZ}}\right)^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{1-a_{LV}}{1-a_{LZ}}\right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{L_V(0)}{L_Z(0)}\right)^{\frac{\gamma+\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{\phi}{g_{AZ}^* + \phi}\right)^{\frac{\theta}{1-\beta}}\end{aligned}$$

(v druhém kroku jsme dosadili za  $\Psi$  a využili faktu že ve stálém stavu platí

$$g_{AZ}^* = \frac{(\beta + \gamma) \cdot n_Z}{1 - (\beta + \theta)} = g_{KZ}^* - n_Z$$

Obdobně lze vypočítat velikost poměru důchodů na hlavu v obou zemích (kombinací rovnic (8) a (9)):

$$\begin{aligned}\frac{Y_V(t)/L_V(t)}{Y_Z(t)/L_Z(t)} &= \frac{Y_V(t)}{Y_Z(t)} \cdot \frac{L_Z(0)}{L_V(0)} = \left(\frac{1-a_{KV}}{1-a_{KZ}}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \cdot \left(\frac{s_V}{s_Z}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \cdot \frac{1-a_{LV}}{1-a_{LZ}} \cdot \frac{A_V(t)}{A_Z(t)} = \\ &= \left(\frac{s_V}{s_Z}\right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \cdot \left(\frac{a_{KV}}{a_{KZ}}\right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{1-a_{KV}}{1-a_{KZ}}\right)^{\frac{\alpha}{(1-\alpha)(1-\beta)}} \cdot \left(\frac{a_{LV}}{a_{LZ}}\right)^{\frac{\gamma}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{1-a_{LV}}{1-a_{LZ}}\right)^{\frac{\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{L_V(0)}{L_Z(0)}\right)^{\frac{\gamma+\beta}{1-\beta}} \cdot \left(\frac{\phi}{g_{AZ}^* + \phi}\right)^{\frac{\theta}{1-\beta}}\end{aligned}$$

Z těchto vyjádření podílu důchodu na hlavu a podílu technologií v obou zemích lze vytvořit následující závěry v determinaci rozdílů v technologii a v životní úrovni obou zemí (pomocí výpočtu parciálních derivací podle uvedených proměnných):

- podíl životní úrovně poroste v podílu míry úspor v obou zemích  $s_V/s_Z$
- podíl technologií a podíl životní úrovně poroste v podílu počáteční velikost populace  $L_V(0)/L_Z(0)$  (vzhledem ke stejné míře růstu populace v obou zemích bude tento poměr v čase konstantní)
- podíl technologií a podíl životní úrovně bude klesat v západní míře růstu  $g_{AZ}^*$ , resp. ve společné míře růstu populace ( $n_Z = n_V$ )
- podíl technologií a podíl životní úrovně bude růst ve faktoru zpoždění  $\phi$  (čím bude  $\phi$  vyšší, tím novější technologie bude Východ přebírat)

- Podíl technologií poroste v  $a_{KV}$  a v  $a_{LV}$  pokud bude platit  $a_{KV} < 1 - \alpha$  resp.  $a_{LV} < \gamma / (\gamma + \beta)$  (existuje zde možnost „přeinvestování“ výzkumu a vývoje, pokud by uvedené podmínky neplatily)
- Podíl technologií bude klesat v  $a_{KZ}$  a v  $a_{LZ}$ , pokud bude platit  $a_{KZ} < 1 - \alpha$  resp.  $a_{LZ} < \gamma / (\gamma + \beta)$
- Podíl životní úrovně poroste v  $a_{KV}$  a v  $a_{LV}$  pokud bude platit  $a_{KV} < \beta / (\alpha + \beta)$  resp.  $a_{LV} < \gamma / (\gamma + 1)$
- Podíl životní úrovně bude klesat v  $a_{KZ}$  a v  $a_{LZ}$ , pokud bude platit  $a_{KZ} < \beta / (\alpha + \beta)$  resp.  $a_{LZ} < \gamma / (\gamma + 1)$

#### 4.3.5 Výsledky a možnosti modelu

Hlavním výsledkem modelu jsou rovnice vyjadřující podíl technologie a podíl důchodů na hlavu ve stálém stavu v obou zemích. Pro modifikaci modelu I ( $\delta = \beta$ ,  $\rho = \gamma$ ,  $\varepsilon = \theta$  a  $n_Z = n_V$ ) lze tedy určit rozdíly v ekonomické úrovni mezi zeměmi na základě měřitelných veličin. Pokud dosadíme za tyto veličiny jejich odhad, např. hodnoty  $\beta = \gamma = \theta = \alpha = 1/3$ ,  $g_{AZ}^* = 2\%$  (tedy  $n_Z = 1\%$ ),  $a_{LV} = a_{KV} = 1\%$ ,  $a_{LZ} = a_{KZ} = 4\%$ ,  $s_V/s_Z = 1/2$ ,  $L_V(0) = L_Z(0)$  (obě ekonomiky jsou stejně velké) a  $\phi = 0,5$  (rok stará technologie se převezme z 39%, dva roky z 63%, 10 let prakticky ze 100%) bude poměr důchodů na hlavu roven 0,186 (18,6%). Model tedy může vysvětlit v realitě sledované rozdíly v životní úrovni zemí<sup>25</sup>. Základním vysvětlujícím faktorem zde je především poměr  $a_{LV}/a_{LZ}$  a  $a_{KV}/a_{KZ}$ .

Modifikace I našeho modelu navíc predikuje, že ekonomiky budou růst ve stálém stavu stejnou mírou. Tento výsledek bude ovšem platit pouze

---

<sup>25</sup> Výsledky většiny modelů výzkumu a vývoje většinou nejsou schopny vysvětlit dostatečně rozdíly v ekonomické úrovni mezi zeměmi (viz např. Romer, Sala

v případě, že obě ekonomiky budou v každém časovém okamžiku ve stálém stavu. Pokud tomu tak nebude (pokud bude např. západní ekonomika ve stálém stavu a východní ekonomika mimo něj - např. v důsledku zvýšení  $a_{LV}$ ), může východní ekonomika růst vyšší mírou než západní či naopak. Náš model má obdobné nedostatky jako původní Sollowův model ve smyslu rychlosti přibližování se stálému stavu, pokud bude ekonomika z tohoto stálého stavu vychýlena. Podle našeho modelu tedy mohou být tato období rychlejšího růstu ve východní ekonomice poměrně dlouhá.

Další možností, jak využít náš model zpožděné difuze technologie, je vysvětlení (částečné) fenoménu rychlého hospodářského vývoje USA v 90tých letech (viz úvod). Model difuze technologie lze použít vedle vysvětlení rozdílné ekonomické úrovně dvou zemí rovněž pro modelování pohybů znalostí mezi dvěma sektory jedné ekonomiky. Uvažujme existenci dvou sektorů ekonomiky, přičemž jeden z nich bude vyvíjet nové technologie, druhý je bude pouze kopírovat. Transfer znalostí z jednoho sektoru do druhého bude obdobně jako v našem modelu pro dvě země probíhat z určitým zpožděním, ovlivněným různými bariérami transferu technologií. Příkladem takovéhoto dvou sektorů může být armádní a civilní sektor v USA. Výsledek takového modelu by byl obdobný našemu modelu pro dvě země.

Rapidního ekonomický růst USA v 90tých letech může být, mimo jiné, vysvětlen pomocí pádu bariér transferu technologií z armádního sektoru do sektoru civilního. Do konce 80tých let byly tyto bariéry výrazné, zvláště v souvislosti s utajením vojenských technologií před „třídním nepřítelem“. Po pádu železné opony však přestaly být tyto bariéry nutné, a tak byly vojenské technologie uvolněny i pro civilní sektor. Tento pozitivní

---

[1996]). Pro vysvětlení těchto rozdílů pak bývá vysvětlujícím faktorem většinou nějaká jiná proměnná, např. lidský kapitál.

technologický šok pak mohl být jedním z důvodů rapidního hospodářského růstu USA.

Náš jednoduchý model má vedle pozitiv mnohá omezení a nedostatky. Zaprvé, model opakuje problém ze základního modelu (Romer [1996]), kterým je nedostatečné mikroekonomické vysvětlení investic do výzkumu a vývoje. V západní ekonomice lze tyto investice do určité míry vysvětlit pomocí výsledného rozdílu v ekonomické úrovni mezi oběma zeměmi, vyplývajícího ze zpožděného transferu nové technologie. Západní ekonomika tak bude investovat do výzkumu a vývoje, aby získala vyšší životní úroveň než ekonomika východní.

Problémem ale zůstává, proč východní ekonomika pouze přebírá západní technologie, a nepokouší se vyvíjet nové vlastní. Náš model tuto situaci pouze předpokládá, nepokouší se ovšem vysvětlit, proč k ní dochází. Určité vysvětlení by mohlo ležet v rozdílu velikosti obou ekonomik. Pokud by výzkum a vývoj vyžadoval vysoké fixní náklady, menší ekonomiky nebudou moci při obdobném poměru výdajů na výzkum a vývoj k hrubému domácímu produktu tento výzkum a vývoj provádět, neboť nebudou schopny tyto fixní náklady pokrýt. Dá se navíc předpokládat, že fixní náklady spojené s prostým přebíráním technologií budou v realitě výrazně nižší. I pro tuto modifikaci ovšem model není schopen vysvětlit situaci, kdy výzkum a vývoj provádějí dvě velikostně srovnatelné země, přičemž každá z nich se specializuje na jednotlivou oblast výzkumu a vývoje.

#### *4.3.6 Možné modifikace modelu - náměty na rozvinutí modelu*

Výše uvedené problémy s naším modelem dávají náměty na možné modifikaci resp. rozvinutí našeho modelu.

#### 4.3.6.1 Mikroekonomické zobecnění

Model lze rozšířit ve smyslu zavedení podrobnějších mikroekonomických základů. V první řadě lze vyřešit problém s pomalým přizpůsobováním ekonomik stálému stavu pomocí endogenizace míry úspor<sup>26</sup>. Tato modifikace by vedla k rychlejšímu přizpůsobení se stálému stavu. Pokud se bude ekonomika nacházet ve stavu, kdy její kapitál bude nižší než kapitál ve stálém stavu, zvýší se mezní produkt tohoto kapitálu, přechodně se zvýší úroková míra, což povede k vyšší míře úspor, vyšším investicím do fyzického kapitálu a rychlejšímu dosažení stálého stavu. Toto rozšíření modelu by však pro jeho hlavní výsledky nemělo být zcela zásadní.

Obdobně jako u fyzického kapitálu lze uvažovat i o endogenizaci míry investic do výzkumu a vývoje (koeficienty  $a_{KZ}$ ,  $a_{LZ}$ ,  $a_{KV}$  a  $a_{LV}$ ). Pokud by ekonomika měla nižší úroveň znalostí, než odpovídá jejímu stálému stavu, zvýšilo by to mezní produkt investic do výzkumu a vývoje a výsledně i tyto investice (jak ve formě kapitálu, tak ve formě práce). Mikroekonomické odvození investic do výzkumu a vývoje by mohlo dát podrobnější náhled na nejrůznější formy podpory výzkumu a vývoje, na důsledky institucionálního uspořádání výzkumu a vývoje na ekonomický růst, na vztah kvality trhu rizikového kapitálu na úroveň technologií v dané zemi, na vztah přímých zahraničních investic a ekonomického růstu a podobně.

Problémem zde ovšem nadále zůstává specifický charakter znalostí (technologií) jako veřejného statku. Vzhledem k tomuto charakteru nelze přesně určit mezní produkt investice do výzkumu a vývoje a tedy ani určit mikroekonomický model výrobce investujícího do výzkumu a vývoje.

---

<sup>26</sup> *Obdobně jako Ramsey-Cass-Copmansův model endogenizuje úspory v základním Sollowově modelu.*

Situaci zde navíc komplikuje to, že znalosti nesou homogenní v tom smyslu, že všechny mají stejný charakter veřejného statku. Některé znalosti mají čistý charakter veřejného statku (matematické formule), některé naopak veřejným statkem nejsou vůbec (návod na výrobu becherovky). Některé znalosti mohou být vázány na určitý výrobek (počítačový program).

#### *4.3.6.2 Zahrnutí lidského kapitálu*

Model uvedený v tomto článku neuvažuje možnost investic do lidského kapitálu. To je problém většiny modelů růstu, které uvažují většinou buď endogenní charakter výzkumu a vývoje, nebo zavádějí vedle fyzického kapitálu kategorii kapitálu lidského. Téměř žádné modely neuvažují obě vysvětlení endogenního růstu dohromady. Přitom kategorie lidského kapitálu a znalostí (technologií) jsou velice podobné a dokonce se někdy do značné míry překrývají.

Další možnou modifikací našeho modelu by mohlo být zahrnutí investic do lidského kapitálu. Nejvhodnějším způsobem by bylo edogenizovat zpoždění  $v$  v tom smyslu, že bychom ho uvažovali jako závislé na úrovni lidského kapitálu. V souladu s výsledky našeho modelu by toto neovlivnilo dlouhodobý růst ekonomiky, nicméně by se změnil podíl důchodů na hlavu v obou zemích.

Zahrnutí lidského kapitálu jako vysvětlujícího faktoru zpoždění difuze technologie umožňuje zajímavý a nový náhled na úlohu lidského kapitálu pro ekonomický růst. V takto modifikovaném modelu by se lidský kapitál neúčastnil produkce finálních statků a neovlivňoval by tak ekonomickou úroveň přímo, nicméně by ovlivňoval akumulaci znalostí a dlouhodobý růst důchodu. Alternativní možností je uvažovat situaci, kdy bude lidský kapitál ovlivňovat ekonomickou aktivitu dvěma kanály- jednak přímo prostřednictvím jeho podílu na produkci finálních statků, jednak nepřímo

prostřednictvím jeho působení na faktor zpoždění  $\nu$  a tím i na dynamiku přebírání zahraničních znalostí. Jednalo by se zde de facto o specifickou verzi modelu „Learning-by-Doing“ (viz. Romer (1996), s. 116-121). V rámci prvního kanálu by stejně jako míra investic do fyzického kapitálu míra investic do lidského kapitálu ovlivňovala pouze úroveň blahobytu, nikoliv však jeho míru růstu, v rámci druhého kanálu by však byl vliv lidského kapitálu „umocněn“ natolik, že by znamenal dopad i do míry růstu blahobytu (zvláště v situaci, kdy ekonomika dohání svého rozvinutého souseda). Takto upravený model by rovněž akcentoval částečný charakter lidského kapitálu coby externality- v rámci prvního kanálu má lidský kapitál charakter soukromého statku, v rámci druhého kanálu se jedná téměř výhradně o externalitu. Je tomu tak z důvodu nevylučitelnosti znalostí, které jsou nakumulovány (či „okopírovány“) prostřednictvím tohoto lidského kapitálu. Jakmile je pro danou ekonomiku informace „objevena“ stává se volně přístupnou, což znamená, že z pohledu jednotlivé firmy má tento druhý kanál mizivý pozitivní dopad do její produktivity a tudíž jej nebude dodatečně bonifikovat, tak jak by odpovídalo celkovému národohospodářskému významu této akumulace znalostí. Toto by neplatilo pouze v případě, kdybychom uvažovali určité „dvojstupňové“ bariéry difuze technologií- první větší mezi domácí a zahraniční ekonomikou, druhou menší mezi jednotlivými firmami (nebo sektory). Překonání první bariéry s pomocí lidského kapitálu by pro investující firmu znamenalo alespoň dočasně konkurenční výhodu oproti jejím konkurentům, takže by se charakter externality mohl poněkud oslabit. I v tomto případě by nicméně přetrvával.



## 5. Empirická studie analýzy přežívání podniků v ČR v letech 1999-2002

V předchozích kapitolách jsem uvedl několik modelů, které se věnovaly analýze transferů informací (či znalostí) mezi jednotlivými ekonomickými subjekty či ekonomikami. Vzhledem k proklamovanému významu znalostí pro ekonomickou výkonnost podniků by tak přenos informací měl být zásadní pro přežívání podniků v ekonomickém slova smyslu. Následující kapitola shrnuje výsledky analýzy přežívání podniků v České republice v letech 1998-2002, přičemž se pokouší nepřímo identifikovat určité zákonitosti v přenosu technologií (znalostí) mezi zahraničím (především Evropskou Unií) a Českou republikou.

### 5.1 Předchozí studie

Klasikem v oboru modelů pro hodnocení perspektivnosti firem je profesor Altman, který na základě empirického výzkumu z konce 60. let publikoval vzorec (tzv. Z – score) pro hodnocení bonity firem<sup>27</sup>. Jde o vážený průměr<sup>28</sup> pěti ukazatelů :

- [EBIT<sup>29</sup> / celková aktiva],
- [zadržené výdělky / celková aktiva],
- [celkový obrat / celková aktiva],
- [pracovní kapitál / celková aktiva] a

---

<sup>27</sup> Původní práce viz Altman (1968), přepočtený model pro nová data viz. např. Altman (2000) .

<sup>28</sup> Jednotlivé koeficienty ve váženém průměru měly výši (pořadě) 3,107; 0,847; 0,998; 0,717; 0,42.

- [tržní hodnota vlastního jmění / cizí zdroje].

První dva z těchto pěti ukazatelů reflektují efektivnost, třetí aktivitu, čtvrtý likviditu a pátý zadlužení. První tři ukazatele odrážejí provozní výkonnost firmy a jejich váha převažuje nad posledníma dvěma ukazateli.

Altmanovým pokračovatelem byl Taffler<sup>30</sup>. Ten vážil čtyři ukazatele :

- [čistý zisk před zdaněním / krátkodobé závazky],
- [oběžná aktiva / celková pasiva],
- [krátkodobé závazky / celková aktiva] a
- [finanční majetek minus krátkodobé závazky / provozní náklady bez odpisů]<sup>31</sup>.

Opět jsou nanejvýš podstatné charakteristiky provozní výkonnosti (čistý zisk před zdaněním, oběžná aktiva, provozní náklady).

O aplikaci Altmanovy analýzy na specificky české podmínky se doposud pokusilo několik autorů. Jedním z konceptů vycházejících z Altmanova modelu je index IN, který sestavili manželé Neumaierovi<sup>32</sup>. Jejich snahou je rozlišit podniky tvořící a redukující hodnotu pro majitele. Ve verzi indexu IN z roku 1995 přebírají Altmanova kritéria s tím, že přidávají šestý ukazatel, a to dobu obratu závazků po lhůtě splatnosti. Problematiku zadlužení reflektuje i ukazatel úrokového krytí, tj. [EBIT / nákladové úroky], který nahradil ukazatel [zadržené výdělnky / celková aktiva]. V inovované verzi z roku 1999 je ukazatel IN váženým průměrem 4 ukazatelů :

---

<sup>29</sup> *EBIT (Earnings Before Interest and Taxation) v podstatě odpovídá kategorii provozního hospodářského výsledku.*

<sup>30</sup> *Viz Taffler (1976),*

<sup>31</sup> *Jednotlivé koeficienty ve váženém průměru jsou (pořadě) 0,53; 0,13; 0,18; 0,16.*

- [aktiva / cizí zdroje].
- [EBIT / aktiva],
- [celkové výnosy / aktiva ] a
- [oběžná aktiva / krátkodobé závazky, úvěry a výpomoci].

Váha provozní výkonnosti a aktivity je v „českých“ indexech IN oproti předchozím přístupům nižší. Už to naznačuje, že v české ekonomice mají relativně vysokou váhu ukazatelé odvození od privatizační historie v neprospěch ukazatelů provozní výkonnosti.

Obdobné závěry lze učinit z analýzy Aleny Buchtíkové<sup>33</sup>, která prováděla diskriminační analýzu na základě 11 ukazatelů získaných přímo z údajů o bankovních úvěrech. Problémem této analýzy je omezená možnost zopakování výpočtů, neboť použitá data jsou předmětem bankovního tajemství.

Zajímavou prací aplikovanou na české podmínky je práce Markéty Šlaisové<sup>34</sup>, a to především z metodologického hlediska. V této práci bylo provedeno také porovnání výsledků výše uvedených přístupů. Problémem této práce bylo omezení souboru vstupních dat – celkem se jednalo o údaje z 104 podniků. Z analýzy nicméně opět vyplývá výrazně nižší váha provozních výsledků podniku, než je tomu pro vyspělé ekonomiky.

Hlavními nedostatky výše uvedených studií aplikovaných na českou ekonomiku byly obtíže s dostupností vstupních dat. V případě použití dat z bankovních úvěrů (Buchtíková (1998), (1999)) se nutně výběr podniků omezuje pouze na ty podniky, které v minulosti již dostaly úvěr, v případě

---

<sup>32</sup> Viz Kislingová, I., Neumaierová I (1996), nebo Neumaierová, Neumaier (1996)

<sup>33</sup> Viz Buchtíková (1998) či Buchtíková (1999)

<sup>34</sup> Viz Šlaisová (2002)- jedná se o diplomovou práci nadějně mladé autorky, která bude zřejmě publikována i v některém z časopisů.

používání dat z veřejně dostupných zdrojů (Neumaierová, Neumaier (1996), Šlaisová (2002)) se výběr většinou omezuje většinou na podniky veřejně obchodovatelné, přičemž se zde dá předpokládat vyšší dostupnost údajů pro podniky, které nemají problémy související se zánikem<sup>35</sup>. Celkově se tedy dosavadní analýzy zaměřily především na velké podniky, u kterých lze navíc očekávat poměrně výrazné zkreslení výsledků analýzy, související spíše s neekonomickými faktory, a to především s podporou ze strany státu (přímé dotace, ručení, státní vlastnictví, restrukturalizační programy, regulace cen, státní zakázky přidělované na jiném než cenovém principu)<sup>36</sup>. Podchycení těchto faktorů v analýze přitom není prakticky proveditelné.

Jednu z mála analýz pro malé a střední podniky jsme provedli v naší studii Hlaváček J., Hlaváček M. (2002a)<sup>37</sup>. Jak jsme v ní prokázali, v širší údajů, které jsou v rámci výkazů dostupné (především s ukazateli souvisejícími s provozní charakteristikou podniku), nelze prokázat nějakou výraznější souvislost mezi přežíváním podniku v ekonomickém slova smyslu a dostupnými finančními ukazateli. Určitou signifikanci zde nicméně měly

---

<sup>35</sup> *Veřejně obchodovatelné podniky mají ze zákona povinnost uveřejňovat své hospodářské výsledky prostřednictvím SCP. Praktické plnění této povinnosti nicméně výrazně pokulhává, především právě pro podniky, které hodlají veřejnou obchodovatelnost svých akcií v budoucnu zrušit - zde se jedná především o podniky v problémech, ale také o prosperující podniky, které již našly svého dominantního vlastníka.*

<sup>36</sup> *Uvedené tvrzení o vyšší podpoře státu velkým podnikům a z toho vyplývajícího zkreslení analýzy může být ilustrováno například požadavkem na minimální velikost investice (do r. 1999 25 mil. USD, poté 10 mil. USD), pro to, aby mohla být firmě poskytnuta investiční pobídka.*

<sup>37</sup> *Studie využívala údaje poskytnuté ČSÚ z pravidelného statistického zjišťování na základě dotazníku P3-04, mutace b) a bd) pro malé a střední podniky (podniky od 20 do 100 zaměstnanců). Údaje se dotýkaly podniků s OKEČ 01, 02, 05, 10-41, 45, 50-55, 60-64, 70-93 (tedy nejen pro průmyslové podniky, ale i pro podniky v zemědělství, stavebnictví a službách). Údaje byly získané pro roky 1997 až 1999, údaje pro dřívější roky nebyly použity pro jejich nesrovnatelnost vzhledem ke změně metodiky. Údaje byly analyzovány v celoročním horizontu. Podrobný popis podkladového dotazníku poskytuje ČSÚ, např. na internetu [www.czso.cz](http://www.czso.cz).*

proměnné udávající odvětví ve kterém podnik podniká, proměnné vztažené k sídlu podniku (kraj) a rovněž proměnné udávající formu vlastnictví podniku (družstevní, zahraniční...).

Výsledek studie byl poměrně překvapivý: eliminační proces byl relativně málo striktní k zemědělcům, k výrobcům a zpracovatelům surovin a energie a k cestovním kancelářím (jejich nízké přidané hodnotě by odpovídala vyšší míra eliminace) a naopak větší než efektivnosti odpovídající míru eliminace vykazoval velkoobchod (zde jde ale zřejmě o důsledek razantního vstupu zahraničních subjektů), strojírenské obory, zpracování dřeva a výroba potravin a překvapivě i činnosti v oblasti nemovitostí a obor zpracování informací. Možné důvody tohoto jevu mohou být pro jednotlivá odvětví odlišné. V případě zemědělství se může jednat o nízkou mobilitu pracovní síly v zemědělství a v důsledku toho s její mzdovou zdrženlivostí, ale i o možné spekulace na budou příjem dotací z fondů EU, v případě těžebních odvětví může jít o vliv státních dotací určených na restrukturalizaci, v případě energetických odvětví může jít o podporu ze strany zahraničního vlastníka, který očekává výrazné zlepšení ekonomické výkonnosti podniku, popřípadě spekuluje na rychlou deregulaci v těchto do značné míry zmonopolizovaných odvětvích.

Výsledek stejného porovnání pro územní strukturu souvisel do značné míry s odvětvovou strukturou jednotlivých krajů. Poměrně překvapivě zde byla (navzdory daleko nejvyšší přidané hodnotě na pracovníka a produktivitě práce) největší míra eliminace v Praze.

Jako zajímavý se ukázal rovněž vztah eliminačního mechanismu k privátním podnikům s tou kterou formou vlastnictví. Nejvíce je nízká efektivnost "tolerována" u družstev, naopak nejhůř jsou na tom v uvedeném smyslu nedružstevní domácí soukromé firmy. Ukazuje se, že jednoznačně a výrazně znevýhodněné jsou domácí soukromé nedružstevní firmy, což jsou z větší části firmy s vysokým zakladatelským úvěrem z privatizace.

## 5.2 Zdroj dat

Zdrojem dat byla zanonimizovaná databáze finančních výsledků podniků dle formuláře P 3-04, mutace c a d, pro podniky s počtem zaměstnanců vyšším než 100. Vzhledem k výše uvedeným zjištěním studie Hlaváček J., Hlaváček M. (2002a) jsem nezahrnul údaje za malé a střední podniky (mutace výkazu b a bd). Údaje pokrývaly období za roky 1998-2002<sup>38</sup>, data za roky 1998 a 2002 jsem nicméně použil pro určení proměnných „LONI“ a „STÁLICE“ (viz. dále). V analýze jsem tak sloučil údaje za roky 1999-2001, počty podniků pokrytých v jednotlivých kategoriích udává následující tabulka:

	<b>Celkem</b>	<b>"Stálice"</b>	<b>"Končící "</b>	<b>Procento eliminace</b>
<b>1999</b>	3574	3147	427	11,9%
<b>2000</b>	2893	2765	128	4,4%
<b>2001</b>	3159	2898	261	8,3%
<b>Celkem</b>	9626	8810	816	

*Tabulka 2: Počty pozorování v jednotlivých letech*

Součástí dat byly jednak údaje dotýkající se pracovní síly (počet zaměstnanců, mzdy, ostatní osobní náklady...), dále základní údaje z výsledovky (přidaná hodnota, tržby, výrobní spotřeba, osobní náklady, odpisy, hospodářský výsledek...), z rozvahy (aktiva včetně struktury, vlastní jmění, bankovní úvěry...), údaje o investicích (investice dle typu) a o zahraničním obchodě (přímý dovoz a vývoz). Obecně lze říci, že údaje o aktivní straně bilance byly dostupné v daleko podrobnější struktuře, než údaje na její pasivní straně. Z uvedených finančních údajů (resp. z údajů

z nich dopočtených) byly spočítány základní finanční ukazatele (viz. níže). Vzhledem k anonymizaci údajů nebylo možné spočítat údaje vycházející z tržní ceny akcií sledovaných podniků, které byly v zahraničních studiích vesměs určeny jako statisticky signifikantní. Vzhledem k tomu, že české akcie nejsou na zahraničních trzích obchodovány, a vzhledem k všeobecně známé nízké likviditě českého kapitálového trhu, která se navíc koncentruje do 6 titulů, nicméně zřejmě nelze předpokládat jejich výrazný dopad do výsledků analýzy.

Vzhledem k anonymizaci údajů rovněž nebylo možné navázat údaje z databáze na obchodní rejstřík, takže nebylo možné vysledovat přímý důvod zániku podniku v rámci databáze. Postupoval jsem tak, že jsem si pro každý rok podniky rozdělil do dvou skupin- skupiny „Stálíce“, pro které podnik pokračuje v databázi i v následujícím roce, a skupiny „Končící“, pro které podniky v dalším roce již v databázi nefigurují. Důvody zániku podniku v rámci databáze mohou být samozřejmě i jiné, než jeho bankrot či likvidace- podnik může pouze přestat reportovat<sup>39</sup>, může dojít k jeho převzetí jiným podnikem (nejčastěji zahraničním), podnik může projít konkurzem bez toho, aby skončila jeho činnost, přičemž po skončení musí změnit své IČO, podnik může změnit své IČO z nejrůznějších jiných důvodů. Vzhledem k tomu, že podniky, které byly převzaty zahraničními investory, většinou pokračují v podnikání na vlastní účet, a vzhledem k tomu, že rezignace na plnění zákonných povinností vůči ČSÚ většinou znamená, že je podnik ve výrazných problémech, nicméně lze zánik podniku v databázi považovat i za jeho zánik v ekonomickém slova smyslu.

---

<sup>38</sup> Údaje za rok 2002 pouze předběžné.

<sup>39</sup> Zatímco pro mutace výkazu b a bd pro malé a střední podniky je výkaz sestavován na základě výběrového šetření, a konec podniku v databázi může znamenat mimo jiné jeho pouhé vyřazení z výběrového souboru, pro mutace c a d

### 5.3 Specifikace modelu

Pro analýzu přežívání podniků jsem, podobně jako zahraniční autoři zvolil analýzu pomocí probitového resp. logitového modelu. Zmíněné binární modely vycházejí z toho, že závislá proměnná může nabývat pouze hodnot 0 a 1 (v našem modelu to byla proměnná „Stálice“, která měla hodnotu „1“ v případě, že podnik přežil do dalšího roku a hodnotu „0“ v případě že nikoli). V tomto případě nelze použít jednoduchou lineární regresi, neboť podmínka celočíselnosti klade přílišná omezení pro rezidua

Mezi nezávisle proměnné jsem zařadil především základní poměrové ukazatele

- marži jako podíl výrobní spotřeby na výkonech MAR,
- rentabilitu aktiv  $ROA = \text{provozní HV} / \text{Aktiva}$ ;
- rentabilitu výnosů  $= \text{HV} / \text{tržby}$ ,
- podíl exportu na tržbách EXPTRZ,
- podíl importu na výrobní spotřebě IMPVYSP,
- cash-flow ku cizím zdrojům CFCZ,
- zadluženost  $ZADL = \text{cizí zdroje} / \text{aktiva}$ ,
- investice ku celkovému hmotnému a nehmotnému majetku INVHIMNIM,
- dobu obratu pohledávek DOPOHL  $= \text{pohledávky} / \text{tržby}$ ,
- dobu obratu zásob DOZAS  $= \text{zásoby} / \text{tržby}$ ,
- dobu obratu aktiv DOA  $= \text{aktiva} / \text{tržby}$ ,

---

*pokrývá výkaz všechny aktivní podniky, a pokud tedy aktivní podnik přestane ČSÚ*



- dobu obratu závazků  $DOZAV = \text{závazky} / \text{tržby}$ ,
- běžnou likviditu  $BLIKV = (\text{Pasiva} - \text{HIM} - \text{NIM}) / \text{Závazky}$ ,
- pohotovou likviditu  $PLIKV = (\text{Pasiva} - \text{HIM} - \text{NIM} - \text{zásoby}) / \text{Závazky}$ ,
- okamžitou likviditu  $OKLIKV = (\text{pokladna} + \text{běžné účty}) / \text{Závazky}$ ,
- podíl zahraničních investic na celkových investicích IZAGR a
- výši mzdy WAGE,

V případech, kdy toto dávalo smysl, jsem do analýzy zahrnul i druhé mocniny těchto finančních ukazatelů (EXPTRZQ, IMPVYRSPQ, ZADLQ, INVHIMNIMQ, DOPOHLQ...).

Vzhledem k tomu, že mezi krachujícími podniky mají výrazný podíl nově založené podniky<sup>40</sup>, zahrnul jsem do analýzy vedle konstanty C rovněž dummy proměnnou „LONI“, která nabývá hodnoty „1“ pokud podnik existoval i v loňské databázi a hodnotu „0“ pokud se v databázi objevil poprvé (byl tedy nově založen).

V souladu se závěry 4. kapitoly by mělo za jinak stejných podmínek docházet k rychlejší difuzi technologií v těch oblastech (sektorech ekonomiky), ve kterých je větší rozdíl v jejich úrovni mezi domácí a zahraniční ekonomikou. Pokud je tento rozdíl větší, měl by tento sektor prosperovat více, pokud menší, pozitivní efekt z odstranění bariér difuze technologie, který vyplývá například z vyšší otevřenosti české ekonomiky<sup>41</sup>

---

*reportovat, porušuje zákon a může být penalizován.*

<sup>40</sup> Dle studie Evropské komise končí svoji činnost zhruba třetina nově založených firem do prvního roku od založení, do pěti let pak končí cca 90% podniků- údaje pro Německo. viz ČNB (2004)

<sup>41</sup> A to jak na běžném, tak na kapitálovém účtu platební bilance. Mezi roky 1994 a 2002 došlo v ČR jednak k celkovému růstu podílu obratu zahraničního obchodu na HDP z 80,9% HDP na 113,4% HDP (v roce 2001 činil tento podíl dokonce 122,1%, v roce 2002 se však nominální dovoz a vývoz jednorázově snížil z titulu

bude nižší. Dá se rovněž předpokládat, že rovněž tyto bariéry transferu technologií mezi domácí a zahraniční ekonomikou budou pro různé sektory ekonomiky rovněž odlišné, přičemž zde lze uvažovat především vliv úrovně lidského kapitálu specifického pro různé sektory v České republice (související například s orientací vzdělávacího systému v minulosti), různé jazykové bariéry specifické pro různé sektory (EU a USA oproti Japonsku), rozdíly ve struktuře technologií mezi různými zahraničními zeměmi<sup>42</sup>, sektorovou orientaci výzkumu a vývoje v ČR<sup>43</sup>.

#### 5.4 Výsledky modelu a jejich interpretace

Výsledky modelu jsou shrnuty v tabulkách č. 3. a 4, ve kterých je uveden vždy probitový a logitový model vždy pro variantu s konstantou či bez

---

*výrazné kursové apreciacie), jednak ke změně orientace zahraničního obchodu z hlediska geografického, kdy docházelo k odklonu od obchodu s tehdejšími zeměmi RVHP směrem k obchodu s rozvinutými zeměmi (především EU) . Ještě dramatičtější vývoj existoval na finančním účtu- zatímco v roce 1994 tvořily přímé zahraniční investice pouze 1,8% HDP, v roce 2002 to bylo až 13,0%. Jak přitom ukazuje Saggi (2000) a Benáček et al (2003) jak zahraniční obchod, tak toky kapitálu jsou významnými faktory, které podporují transfer technologií a znalostí vůbec.*

<sup>42</sup> *Dá se předpokládat, že bariéry mezi domácí ekonomikou a zahraničím budou různé v závislosti na tom, vůči které zemi budou existovat. Pokud je například v Evropské Unii vyšší úroveň technologií v oblasti výroby automobilů a nižší ve výrobě počítačů oproti USA, je pravděpodobné, že bariéra transferu technologií do ČR bude nižší právě v oblasti výroby automobilů.*

<sup>43</sup> *V modelu z kapitoly 4 jsme předpokládali, že země přebírající technologii (tedy ČR), sama žádné technologie nevyvíjí. To však není zcela reálné, i když jsou výdaje na výzkum a vývoj v ČR mnohem nižší než v zahraničí, přesto nejsou nulové. Pokud se tedy v ČR investuje v určitém odvětví do výzkumu a vývoje více než v jiném, dá se očekávat, že tato investice bude znamenat relativně lepší transfer technologií v tomto odvětví. V této souvislosti se dá uvažovat například synergický efekt, kdy vývoj technologií znamená rovněž širší možnosti přebírání technologií ze zahraničí (vědci musí při vývoji nové technologie prostudovat zahraniční práce související s touto tematikou), možnosti spojené s „obchodem“ se znalostmi (naši vědci získají ze zahraničí více znalostí, pokud mohou něco*

konstanty. V případě, že je do modelu zahrnuta konstanta, je jednoznačně signifikantní, což naznačuje silnou perzistenci, podle ze které je zřejmá tendence českých podniků k přežívání nezávisle na jejich finančních výsledcích. Toto může být výsledkem nedostatků českého právního řádu, kdy v případě konkurzu existuje velice nízká vynutitelnost kontraktů. Tato perzistence by mohla být rovněž vysvětlitelná spekulacemi na získání dotací z EU (viz. statisticky signifikantní koeficient u potravin u probitového modelu s konstantou), stále ještě nejasnými výsledky přímých zahraničních investic, které probíhaly v největší míře roce 2002, takže jejich efekt nemohl být v analýze zřejmý ve zlepšených finančních výsledcích<sup>44</sup>, ale přežívání podniků zjevně ovlivnil pozitivním způsobem. V případě modelu bez konstanty se staly statisticky významnými všechny dummy proměnné odrážející odvětví dle klasifikace OKEČ. Je tomu tak z toho důvodu, že popisují celou informační množinu, a že tedy obsahují i konstantu.

Jednoznačně statisticky signifikantní byla dummy proměnná „LONI“ (pravděpodobnost byla ve všech případech nejvyšší), což ukazuje na obtížné prosazování nových podniků. Dá se zřejmě říci, že toto obtížné prosazování souvisí silně s výše zmíněnou perzistencí v přežívání podniků- nedokonalost právního systému sice na jednu stranu pomáhá stávajícím (často neefektivním) podnikům přežít, na druhou stranu však tyto podniky vytlačují podniky nové, perspektivní a potenciálně hospodárnější. Navíc je zřejmě tato nedokonalost právního systému jednou z obecných bariér transferu technologií. Jednou z možných možností, jak tuto bariéru „obejít“ jsou tak přímé zahraniční investice, tak jak bylo naznačeno v kapitole 2.

---

*nabídnout jako „protislužbu“), či s účastí v mezinárodních vědeckých týmech (viz. kosmický výzkum).*

<sup>44</sup> *Jak ukazuje analýza ČNB (2003), přímé zahraniční investice znamenaly zlepšení finančních výsledků podniků především v roce 2003.*

Statisticky signifikantními byly rovněž ekonomické ukazatele související s rentabilitou, především velikost marže (proměnná MAR), rentabilita aktiv (proměnná ROA), částečně také rentabilita výnosů (proměnná RVYN). Vzhledem k vyšší signifikanci a vyšším koeficientům u marží a u rentability aktiv oproti rentabilitě výnosů se zdá, že v přežívání podniků hrají relativně menší roli vlastní náklady podniků (mzdy, odpisy, finanční náklady...). Zahraniční podnikatelé zřejmě předpokládají, že se jim v budoucnosti podaří tyto náklady snížit (částečně se toto děje již v roce 2003, kdy mnozí podnikatelé zvyšovali produktivitu práce propouštěním při nezměněné výrobě), což může být projevem toho, že by se difuze technologie měla projevovat spíše na nákladové straně.

Překvapivě nebyla signifikantní proměnná EXPTRZ, tedy podíl exportu na tržbách, což však může být negativně ovlivněno poměrně výraznou apreciací směnného kurzu koruny v tomto období, která pozitivní dopady vyšší otevřenosti do zahraničí a možnost diverzifikace rizik domácí ekonomiky poněkud asymetricky snížila. Oproti tomu vcelku signifikantní podíl importu na výrobní spotřebě mohl být touto apreciací ovlivněn pozitivně, celkově se zdá, že otevřenost v rámci běžného účtu sice přežívání podniků napomáhá, ale je méně signifikantní, než by se dalo na první pohled očekávat.

Zadluženost podniku byla rovněž dle předpokladů statisticky signifikantní, a to hlavně ve svém kvadrátu (proměnná ZADLQ). I když tedy zvýšení zadluženosti škodí při vyšších úrovních zadluženosti relativně více, neprokázala se „U“ závislost u této veličiny, která bývá často zmiňována v základní literatuře<sup>45</sup>.

---

<sup>45</sup> Podle této hypotézy je pro přežití podniku špatná jak příliš vysoká zadluženost, která zvyšuje pravděpodobnost defaultu podniku a tedy i náklady na financování cizích zdrojů, ale i zadluženost příliš nízká, která znamená příliš malé využívání efektu tzv. „finanční páky“ a negativní dopady do rentability vlastního jmění.

I když přímý podíl exportu na tržbách nebyl statisticky signifikantní, a i když podíl importu na výrobní spotřebě nebyl rovněž statisticky nejsilnější, z hlediska diskuse transferu technologií je zajímavá výrazná signifikance koeficientu u podílu zahraničních investic na celkových investicích, především u jejího kvadratického členu (IZAHRQ). Zajímavé je, že se v tomto případě kvadratický charakter této proměnné projeví, když pro nízké podíly zahraničních investic na celkových investicích další zahraniční investice pravděpodobnost přežití podniku zvyšují, od podílu cca 13-15% další zvyšování těchto investic nadějí na přežití podniku naopak rychle snižuje. Transfer technologií pomocí přímého dovozu strojů zde tedy zřejmě neprobíhá automaticky a pouze do určité míry. Výsledky podle mého názoru naznačují významnou signifikanci jiných faktorů souvisejících spíše s lidským kapitálem- od určité míry působí pozitivně význam vlastních investic, které jsou iniciovány primární zahraniční investicí.

Statisticky signifikantní byly rovněž některé proměnné spojené s likviditou či s obraty aktiv, jejich signifikance však byla nižší, stejně tak jako velikost jejich koeficientů (která byla v absolutní hodnotě o řád až dva nižší než výše diskutované proměnné), některé z nich měly opačná znaménka, než by se dalo předpokládat. Signifikantní zde často byly spíše veličiny vyjádřené ve svých kvadrátech.

Pro analýzu dopadů transferů informací (technologií) ze zahraničí je poměrně zajímavé sledovat koeficienty u jednotlivých odvětví z tabulka č. 4 u modelů bez konstanty. Jak již bylo uvedeno, silná signifikance koeficientů zde odráží spíše to, že všechny proměnné pokrývají celek, a že se v nich tedy skrývá konstanta, kterou jsme z tohoto modelu odstranili, zajímavé jsou však hodnoty koeficientů, zvláště pak u varianty probitového modelu. U

---

*Vzhledem k předpokládané nízké signifikanci tohoto ukazatele v regresní rovnici a vzhledem k tomu, že nerozvinuté kapitálové trhy neumožňují podnikům získávat zdroje prostřednictvím primárních emisí, toto zjištění není až tak překvapivé.*

odvětví s koeficientem nižším než jedna existuje sklon k častějšímu zániku podniků nezávisle na jejich finančních výsledcích, odvětví s koeficientem vyšším než jedna naopak často přežívají navzdory poměrně špatným hospodářským výsledkům. Určitě není překvapivý poměrně nízký koeficient u kožedělného průmyslu, stejně tak jako u silně ztrátového zemědělství a těžby<sup>46</sup>. Nízký koeficient u stavebnictví, ubytování, obchodu a ostatních služeb zřejmě souvisí s výrazně konkurenčním charakterem těchto odvětví a rovněž jejich vysoké procykličnosti v rámci hospodářského cyklu (v rámci celého sledovaného období přetrvával HDP pod úrovní potencionálního produktu- viz ČNB (2003). Poměrně nízká úroveň koeficientu u strojírenství, elektrotechnického průmyslu a výroby dopravních prostředků je zřejmě nejvíce překvapivá, a naznačuje, že transfer technologií v těchto oblastech možná neměl tak velký dopad, jak je často zmiňováno. Otázkou nicméně je, zda relativně nízké koeficienty v regresní rovnici nejsou spíše projevem proběhlé restrukturalizace těchto odvětví, která možná odstranila výše uvedené bariéry transferu technologií, a která umožnila rychlejší transfer technologií a rychlejší rozvoj těchto odvětví v současnosti a v blízké budoucnosti. Z tohoto úhlu pohledu je diskutabilní, zda relativně vysoké koeficienty u odvětví potravinářského, textilního průmyslu, dřevařského a papírenského průmyslu, stejně tak jako u plastikářského a chemického průmyslu nejsou spíše než projevem transferu technologií spíše projevem určité exploatace přírodního bohatství ČR. Vysoké koeficienty u odvětví rozvodu vody a elektřiny a dopravy nejsou

---

<sup>46</sup> Tento závěr je však poněkud překvapivý v porovnání se zjištěním z naší analýzy pro malé a střední podniky Hlaváček J., Hlaváček M. (2002a), podle které měly tyto podniky spíše tendenci přežít navzdory špatným finančním výsledkům (viz. závěr kapitoly 5.1). Ukazuje se tak, že výše uvedené důvody přežívání podniků v méně efektivních sektorech (např. čekání na zemědělské dotace od EU) platí pouze pro malé podniky, pro podniky větší již nejsou významné.

rovněž příliš překvapivé, uvážíme-li, že se jedná z velké části o přirozené monopoly, navíc často se silným vlivem státu.

Jakkoliv vliv statisticky signifikantních proměnných působí relativně srozumitelným dojmem, již nízká úroveň koeficientů (krom konstant a dummy proměnných) naznačuje, naznačuje, že celková predikční schopnost modelu není příliš dobrá. Mc Faddenovo R-squared<sup>47</sup> dosahovalo hodnoty pouhých 0,061 v případě logitového modelu, a hodnoty 0,044 v případě probitového modelu.

Výše uvedené nepříliš dobré celkové statistické vlastnosti modelu tak naznačují, že standardní modely hodnocení kreditního rizika nejsou v České republice jednoznačně aplikovatelné. Svojí roli zde hrají bezesporu krátké časové řady (pro kvalitnější analýzu by bylo potřeba analyzovat finanční ukazatele za delší časové období), nedokonalosti při vykazování účetních výsledků, nedostatečná struktura dat (chybějící popis pasivní strany bilance podniku, ale i navázání na obchodní rejstřík) ale i chybějící či špatně vynutitelná legislativa spojená s ukončením činnosti podniku. Paradoxně však může tato nízká statistická signifikance modelu naznačovat i vliv difuze technologií, a to jak pozorované, tak očekávané. Rozhodování o ukončení činnosti podniku může být touto difusí významně ovlivněno<sup>48</sup>, což při obtížné zachytitelnosti ve statistických ukazatelích vede ke zhoršení statistických vlastností modelu.

---

<sup>47</sup> *Mc Faddenovo R-squared je obdobou standardního R-squared z lineární regrese, nabývá hodnoty od 0 do 1.*

<sup>48</sup> *Pokud vlastníci podniku či hlavní dlužníci očekávají výraznější transfer technologie, mohou nechat podnik přežít i přes jeho špatné finanční výsledky.*

Proměnná	Probit s konstantou			Logit s konstantou		
	Koeficient	z-statistika	Probability	Koeficient	z-statistika	Probability
C	1,1626	8,8795	0,0000	1,9875	4,9347	0,0000
LONI	0,4453	7,4822	0,0000	0,7103	6,3281	0,0000
ZEMEDEL	0,0352	0,3896	0,6968	-0,0723	-0,1995	0,8419
TEZBA	0,0785	0,3409	0,7332	-0,0023	-0,0043	0,9966
POTR	0,1879	1,7609	0,0782	0,1713	0,4482	0,6540
TEXTIL	0,1797	1,2332	0,2175	0,1546	0,3574	0,7208
KOZED	-0,2219	-1,0864	0,2773	-0,4886	-0,9603	0,3369
DREVO	0,2125	0,9514	0,3414	0,2092	0,3923	0,6948
PAPIR	0,2312	0,9020	0,3671	0,2398	0,4063	0,6845
TISK	0,2408	1,1129	0,2657	0,2543	0,4810	0,6305
CHEMIE	0,2164	1,5679	0,1169	0,2159	0,5172	0,6050
PLAST	0,2138	1,1250	0,2606	0,2100	0,4266	0,6697
HUTN	0,1736	1,5725	0,1158	0,1462	0,3747	0,7079
STROJ	0,1173	1,0537	0,2920	0,0563	0,1442	0,8854
ELEKTRO	0,0987	0,7814	0,4346	0,0255	0,0625	0,9502
DOPRPR	0,1619	1,0865	0,2773	0,1283	0,2971	0,7664
NABYTEK	0,2216	1,2135	0,2249	0,2225	0,4641	0,6425
VODA	0,4003	1,2433	0,2138	0,5134	0,7366	0,4614
STAVEB	0,0671	0,6875	0,4917	-0,0234	-0,0625	0,9501
OBCHOD	0,0881	0,8794	0,3792	0,0108	0,0286	0,9772
UBYT	-0,0907	-0,4959	0,6200	-0,2760	-0,5841	0,5592
DOPRAVA	0,5644	3,6388	0,0003	0,7724	1,7644	0,0777
MAR	3,95E-10	3,3877	0,0007	6,46E-10	2,6848	0,0073
ROA	2,53E-10	2,0882	0,0368	4,01E-10	1,6188	0,1055
RVYN	1,68E-10	1,8554	0,0635	2,66E-10	1,5727	0,1158
EXPTRZ	1,47E-10	0,8112	0,4172	2,37E-10	0,6891	0,4907
EXPTRZQ	2,36E-10	1,0995	0,2715	3,76E-10	0,9406	0,3469
IMPVYRSP	3,16E-10	1,8774	0,0605	5,08E-10	1,6466	0,0996
IMPVYRSPQ	-2,95E-11	-0,2523	0,8008	-4,84E-11	-0,2379	0,8120
CFCZ	1,93E-12	0,0423	0,9663	3,81E-12	0,0394	0,9686
ZADL	-1,25E-10	-1,8829	0,0597	-1,99E-10	-1,5847	0,1130
ZADLQ	-1,10E-10	-2,6371	0,0084	-1,75E-10	-2,3562	0,0185
INVHIMNIM	-1,49E-11	-0,3549	0,7226	-2,35E-11	-0,2774	0,7815
INVHIMNIMQ	3,26E-11	0,9478	0,3432	5,23E-11	0,7554	0,4500
DOPOHL	3,57E-12	0,3889	0,6974	5,84E-12	0,3305	0,7410
DOPOHLQ	1,09E-18	0,2326	0,8161	2,12E-18	0,2697	0,7874
DOZAS	2,06E-11	2,1140	0,0345	3,32E-11	1,7675	0,0771
DOZASQ	-6,55E-12	-0,6770	0,4984	-1,05E-11	-0,5648	0,5722
DOA	-4,99E-11	-1,7107	0,0871	-8,11E-11	-1,4768	0,1397
DOAQ	-3,13E-11	-1,9799	0,0477	-5,09E-11	-1,6671	0,0955
DOZAV	-7,12E-12	-0,7328	0,4637	-1,10E-11	-0,5915	0,5542
DOZAVQ	-1,21E-11	-1,3242	0,1854	-1,93E-11	-1,1038	0,2697
BLIKV	1,09E-12	0,1196	0,9048	1,99E-12	0,1133	0,9098
BLIKVQ	7,33E-17	0,1885	0,8504	1,48E-16	0,2302	0,8179
PLIKV	1,65E-11	1,4270	0,1536	2,66E-11	1,1934	0,2327
PLIKVQ	-1,25E-11	-1,3420	0,1796	-1,97E-11	-1,1089	0,2675
OKLIKV	6,97E-12	0,5989	0,5492	1,12E-11	0,4948	0,6208
OKLIKVQ	1,50E-11	1,5039	0,1326	2,41E-11	1,2478	0,2121
IZAHR	1,39E-10	1,0622	0,2882	2,26E-10	0,9129	0,3613
IZAHRQ	-5,66E-10	-3,6574	0,0003	-9,05E-10	-3,2015	0,0014
WAGE	-4,89E-12	-0,4699	0,6384	-7,54E-12	-0,3751	0,7076
PHPRAC	-3,97E-12	-0,3941	0,6935	-6,62E-12	-0,3384	0,7350

Tabulka 3- Výsledky modelu- modely s konstantou



Proměnná	Probit bez konstanty			Logit bez konstanty		
	Koeficient	z-statistika	Probability	Koeficient	z-statistika	Probability
LONI	0,5548	10,0828	0,0000	0,8877	8,7829	0,0000
ZEMEDEL	0,8356	7,8709	0,0000	1,3369	6,9087	0,0000
TEZBA	0,8755	3,6905	0,0002	1,4009	3,1094	0,0019
POTR	1,0183	8,7633	0,0000	1,6292	7,5268	0,0000
TEXTIL	0,9865	6,1628	0,0000	1,5784	5,2303	0,0000
KOZED	0,5900	2,7377	0,0062	0,9440	2,3426	0,0192
DREVO	1,0437	4,5562	0,0000	1,6700	3,8921	0,0001
PAPIR	1,0226	3,8951	0,0001	1,6361	3,2763	0,0011
TISK	1,0418	4,6336	0,0000	1,6668	3,8854	0,0001
CHEMIE	1,0145	6,7343	0,0000	1,6232	5,7709	0,0000
PLAST	1,0306	5,1622	0,0000	1,6489	4,3602	0,0000
HUTN	0,9909	7,9037	0,0000	1,5854	6,7731	0,0000
STROJ	0,9181	7,1383	0,0000	1,4690	6,1532	0,0000
ELEKTRO	0,8992	6,3034	0,0000	1,4388	5,4129	0,0000
DOPRPR	0,9605	5,9448	0,0000	1,5368	5,0687	0,0000
NABYTEK	1,0362	5,3997	0,0000	1,6579	4,5807	0,0000
VODA	1,1711	3,5844	0,0003	1,8738	2,9759	0,0029
STAVEB	0,8898	7,9532	0,0000	1,4238	6,9137	0,0000
OBCHOD	0,9266	8,3323	0,0000	1,4826	7,2148	0,0000
UBYT	0,6840	3,4800	0,0005	1,0943	3,0039	0,0027
DOPRAVA	1,3879	8,5613	0,0000	2,2206	7,3177	0,0000
SLUZBY	0,7962	6,9231	0,0000	1,2740	6,0228	0,0000
MAR	4,83E-10	4,1316	0,0000	7,73E-10	3,2152	0,0013
ROA	2,61E-10	2,1680	0,0302	4,18E-10	1,6876	0,0915
RVYN	1,43E-10	1,5821	0,1136	2,29E-10	1,3041	0,1922
EXPTRZ	1,50E-10	0,8321	0,4054	2,40E-10	0,7030	0,4821
EXPTRZQ	2,35E-10	1,0975	0,2724	3,76E-10	0,9473	0,3435
IMPVYRSP	3,19E-10	1,8930	0,0584	5,10E-10	1,6542	0,0981
IMPVYRSPQ	-3,22E-11	-0,2773	0,7815	-5,15E-11	-0,2527	0,8005
CFCZ	1,05E-11	0,2333	0,8156	1,69E-11	0,1778	0,8589
ZADL	-6,25E-11	-0,9590	0,3376	-9,99E-11	-0,8145	0,4154
ZADLQ	-1,19E-10	-2,8651	0,0042	-1,90E-10	-2,5442	0,0110
INVHIMNIM	-5,39E-12	-0,1278	0,8983	-8,61E-12	-0,1014	0,9192
INVHIMNIMQ	3,46E-11	1,0057	0,3146	5,53E-11	0,7990	0,4243
DOPOHL	9,74E-12	1,0807	0,2798	1,57E-11	0,9090	0,3634
DOPOHLQ	9,42E-19	0,2014	0,8404	1,87E-18	0,2391	0,8110
DOZAS	2,48E-11	2,5609	0,0104	3,98E-11	2,1532	0,0313
DOZASQ	-3,54E-12	-0,3688	0,7123	-5,57E-12	-0,3052	0,7602
DOA	-3,14E-11	-1,0780	0,2810	-5,03E-11	-0,9151	0,3601
DOAQ	-2,46E-11	-1,5641	0,1178	-3,93E-11	-1,3056	0,1917
DOZAV	-3,78E-12	-0,3897	0,6967	-5,95E-12	-0,3218	0,7476
DOZAVQ	-8,50E-12	-0,9392	0,3476	-1,35E-11	-0,7849	0,4325
BLIKV	5,14E-12	0,5682	0,5699	8,32E-12	0,4786	0,6322
BLIKVQ	4,22E-17	0,1086	0,9135	9,96E-17	0,1546	0,8771
PLIKV	1,88E-11	1,6313	0,1028	3,02E-11	1,3636	0,1727
PLIKVQ	-9,00E-12	-0,9696	0,3322	-1,43E-11	-0,8085	0,4188
OKLIKV	9,81E-12	0,8450	0,3981	1,58E-11	0,7056	0,4804
OKLIKVQ	1,83E-11	1,8400	0,0658	2,93E-11	1,5279	0,1265
IZAHR	1,68E-10	1,2856	0,1986	2,69E-10	1,0968	0,2727
IZAHRQ	-5,77E-10	-3,7418	0,0002	-9,23E-10	-3,2887	0,0010
WAGE	1,70E-12	0,1642	0,8696	2,78E-12	0,1389	0,8895
PHPRAC	6,00E-12	0,6143	0,5390	9,69E-12	0,5157	0,6061

Tabulka 4- Výsledky modelu- modely bez konstanty

## **Závěr**

V jednotlivých kapitolách předkládané disertační práci jsem se pohyboval jak na poli klasické mikroekonomie (kapitoly 2 a 3), tak makroekonomie (kapitola 4) i finanční ekonomie (kapitoly 1 a 5). I když by se na první pohled mohlo zdát, že zmiňované oblasti jsou natolik heterogenní, že mezi nimi žádný vztah neexistuje, doufám, že se mi podařilo ilustrovat, že právě modely transferu informací mohou být článkem, který tyto v ekonomii jinak často striktně odlišované oblasti spojuje.

Problémem v této oblasti je zde mimo jiné to, že informační komodity a služby, které se jich týkají, jsou do značné míry nestandardní v porovnání s běžnými komoditami. Pokusil jsem se je tedy alespoň dílčím způsobem uchopit pomocí nestandardních modelů s cílem postihnout i ty jejich aspekty, které jsou standardními modely postižitelné obtížně. Mojí snahou bylo nikoliv popírat standardní ekonomické paradigma, nýbrž zobecňovat standardní ekonomický přístup. V některých modelech (kapitola 2,3) jsem proto maximalizaci zisku nahradil obecnější maximalizací pravděpodobnosti přežití (příčemž standardní maximalizace zisku je jejím speciálním případem pro subjekt ohrožený výhradně nedostatkem financí).

Jak jsem uvedl v úvodu, mojí aspirací nebylo sestavit úplný přehled významných matematických modelů pro oblast informačních komodit. To by vyžadovalo zcela odlišný rozsah a zejména charakter práce. Cílem předkládané disertační práce bylo ukázat, že matematické modely mohou postihnout některá specifika informačních komodit a že existuje prostor pro rozvoj modelové techniky s cílem tato specifika postihnout. Zároveň jsem se pokusil naznačit (především ve 4 a 5 kapitole), jakým směrem by bylo možné získané poznatky směřovat v aplikaci na makroekonomický vývoj především rozvíjejících se ekonomik. Snažil jsem se do tohoto - nanejvýš zajímavého a vzrušujícího - prostoru vstoupit.

## **Dodatek 1 : Darwinovské ekonomické kritérium : Paretovo rozdělení pravděpodobnosti přežití**

Paretovo rozdělení se používá například při zkoumání příjmů obyvatelstva. Ukáží zde, že k němu lze dospět například tak, že hledám optimum ekonomického subjektu maximalizujícího pravděpodobnost vlastního přežití.

### *a) Paretovo rozdělení 1. stupně*

Předpokládejme, že pravděpodobnost přežití subjektu je úměrná podílu jeho rezervy (oproti hranici zóny zániku **b**) na jeho důchodu, tedy úměrná podílu  $(x-b) / x$ .

Funkce hustoty pravděpodobnosti tohoto nesymetrického rozdělení má tvar:  $f(x)=b/x^2$  pro  $x \geq b$ ,

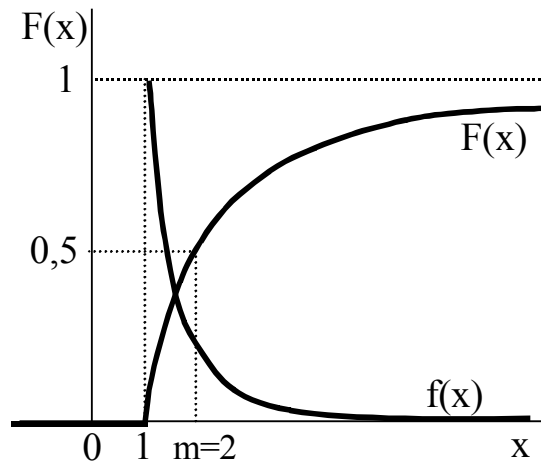
$f(x)= 0$  pro  $x < b$

a jeho distribuční funkce je

$F(x) = \max (0, (x-b) / x)$ .

Medián je  $m=2$ , konečná střední hodnota neexistuje.

Průběh těchto funkcí ukazuje následující obrázek. Toto rozdělení vykazuje nulovou pravděpodobnost pro důchod na hranici zóny přežití nebo nižší a pravděpodobnost konvergující k jedné při zvyšování důchodu nad všechny meze.



Obr D/1 : Hustota pravděpodobnosti  $f(x)$  a distribuční funkce  $F(x)$  pro Paretovo rozdělení prvního stupně s hranicí zóny jistého zániku  $b = 1$ , medián  $m=2$ .

#### b) Paretovo rozdělení 2. stupně

Pro soubor (ekonomicky) přežívajících poskytovatelů veřejných služeb lze však spíše předpokládat relativně malý rozptyl a průměr resp. medián nepřevyšující řádově hranici zániku  $b$ . Tomu spíše odpovídá předpoklad, že riziko zániku klesá úměrně druhé mocnině vzdálenosti od zóny zániku. Tomuto předpokladu odpovídá Paretovo rozdělení pravděpodobnosti druhého stupně. Funkce hustoty pravděpodobnosti tohoto nesymetrického rozdělení má tvar:

$$f(d) = 2b^2/d^3 \quad \text{pro } d \geq b,$$

$$f(d) = 0 \quad \text{pro } d < b$$

a jeho distribuční funkce je

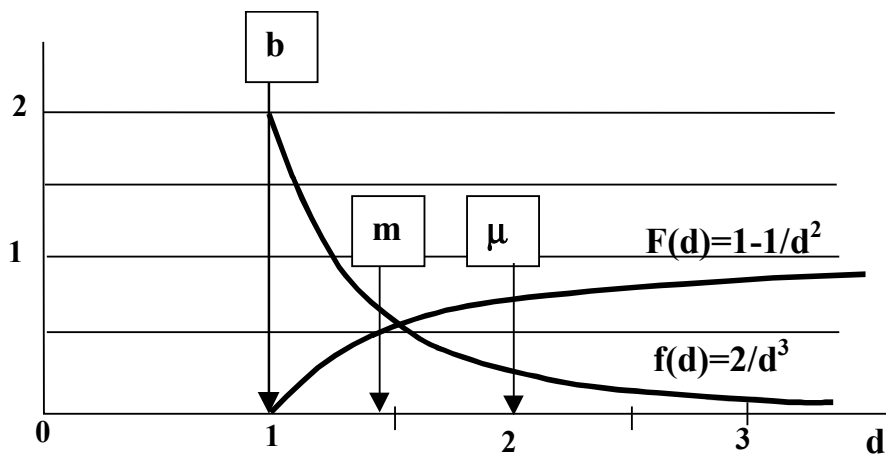
$$F(d) = \max [0, 1-(b/d)^2].$$

Předpoklad, že riziko zániku klesá se čtvercem vzdálenosti od zóny zániku, koresponduje svým způsobem s lidskou psychikou. V souladu s

psychologickým Weberovým - Fechnerovým zákonem<sup>49</sup> o tom, že se člověk ve většině případů rozhoduje nikoliv podle intenzity podnětu, ale spíše podle změny v intenzitě podnětu, je možné předpokládat, že subjektivní pocit ohrožení (odhad pravděpodobnosti vlastního zániku) souvisí nikoli se samotnou relativní rezervou  $(1-b/d)$ , nýbrž s její derivací  $(1-b/d)' = b/d^2$ . Pokud tedy skutečně platí, že pro sílu pocitu ohrožení zánikem je rozhodující nárůst (pokles) relativní rezervy oproti existenčnímu minimu odpovídající změně důchodu o (malou) jednotku, je pro rozdělení subjektivní pravděpodobnosti zániku adekvátní právě Paretovo rozdělení pravděpodobnosti 2. stupně.

Položíme  $b=1$  (tak zvolíme peněžní jednotku). Potom definičním oborem předpokládaného rozdělení pravděpodobnosti je interval  $(1, \infty)$ , střední hodnota  $\mu=2$ , medián  $m=\sqrt{2}$ .

Průběh funkcí  $f(d)$  a  $F(d)$  pro zvolené paretovské rozdělení 2. stupně ukazuje následující obrázek:



Obr. D/2 : Hustota pravděpodobnosti  $f(d)$  a distribuční funkce  $F(d)$  pro Paretovo rozdělení druhého stupně s hranicí zóny jistého zániku  $b=1$ .

<sup>49</sup> Viz např. Frank R.H., (1995), s. 297

*c) Obecné Paretovo rozdělení a-tého stupně*

Obecné Paretovo rozdělení stupně **a** s hranicí **b** má distribuční funkci

$$F(x)=1-(b/x)^a \text{ pro } x \geq b, F(x)=0 \text{ pro } x < b,$$

a funkci hustoty pravděpodobnosti

$$f(x)=(a/b) \cdot (b/x)^{a+1} \text{ pro } x \geq b,$$

$$f(x)=0 \text{ pro } x < b.$$

Střední hodnota Paretova rozdělení stupně **a** s hranicí **b** je  $\mu=ab/(a-1)$ .

Paretovo rozdělení libovolného stupně vykazuje nulovou pravděpodobnost pro důchod nepřesahující hranici zóny přežití a pravděpodobnost konvergující k jedné při zvyšování důchodu nad všechny meze.

## Seznam použitých symbolů:

### 1. Kapitola

Označení (indexy):

$E$	podnikatelé
$L$	vkladatelé
$B$	investiční zprostředkovatel/ banka
$G$	dobry projekt
$B$	špatný projekt
$S$	kořistnický projekt (spoiled)

Veličiny:

$W_E$	vlastní zdroje (jmění) podnikatelů
$W_B$	vlastní zdroje (jmění) banky
$I$	nominální velikost projektu
$G$	dobry projekt
$B$	špatný projekt
$S$	kořistnický projekt (spoiled)
$p$	pravděpodobnost úspěchu dobrého projektu
$p-\Delta$	pravděpodobnost úspěchu špatného a kořistnického projektu
$R.I$	celkový výnos projektu
$b.I$	zaručený výnos projektu pro podnikatele pro špatný projekt
$B.I$	zaručený výnos projektu pro podnikatele pro kořistnický projekt
$R^E, R^B, R^L$	podíl na výnosu- podnikatel, banka, vkladatel
$\theta^E, \theta^B, \theta^L$	podíl na financování- podnikatel, banka, vkladatel
$C.I$	náklady na monitoring
$i$	úroková míra z úvěru
$r$	úroková míra z vkladu
$D_S$	poptávka po úsporách vkladatelů
$L(r)$	nabídka úspor

### 2. Kapitola

$t_0$	tržba poskytovatele informace
$m_0$	množství produktu
$c_0$	cena produktu
$\mu$	náklady na pořízení a předání informace
$d_1$	důchod příjemce informace
$b_1$	existenční minimum (hranice zóny zániku) příjemce informace

$d_1$	důchod poskytovatele informace
$b_1$	existenční minimum (hranice zóny zániku) poskytovatele informace
$r(d,b)$	relativní rezerva k existenčnímu minimu
$p_1(\mu)$	pravděpodobnost přežití příjemce dotace
$p_0(\mu), p_0(\mu, k)$	pravděpodobnost přežití poskytovatele dotace
$t_0$	dvojnásobek hranice zóny přežití poskytovatele / medián Paretova rozdělení dle důchodu
$t_1$	dvojnásobek hranice zóny přežití příjemce/ medián Paretova rozdělení dle důchodu
$k$	podíl velikosti obou subjektů

### 3. Kapitola

$p$	cena výstupu
$D(p)$	celková poptávková funkce
$MR(q)$	křivka mezního příjmu
$MC(q)$	křivka mezních nákladů (v modelu=0 $\forall q$ )
$FC$	fixní náklady
$\Pi$	celkový zisk ( $\Pi = p \cdot D(p) - FC$ )
$\pi$	ziskovost ( $\pi = \Pi / FC$ )
$q_z$	optimální objem výstupu (maximální zisk) pro situaci bez rizika vstupu konkurenta (čistý monopol)
$p_z$	optimální cena (maximální zisk) pro situaci bez rizika vstupu konkurenta (čistý monopol)
$p_h$	cena, při které vstoupí druhý oligopolista
$d(p)$	poptávková funkce oligopolisty
$q_2$	optimální výstup při vstupu druhého oligopolisty
$FC$	fixní náklady
$\Pi(p)$	zisková funkce
$p^*$	optimální cena ve smyslu maximalizace pravděpodobnosti ekonomického přežití
$\eta_1(p)$	pravděpodobnost zániku při ceně $p$ z důvodu vstupu konkurenta
$\eta_2(p)$	pravděpodobnost zániku při ceně $p$ z důvodu poklesu zisku pod 0
$p_0$	cena, při které zcela pomine možnost vstupu konkurence (model s rovnoměrným rozdělením rizika zániku)
$p_1$	cena, při které dojde s jistotou k zániku v důsledku nedostatečného zisku (model s rovnoměrným rozdělením rizika zániku)
$p_2$	cena, při které zcela pomine riziko zániku v důsledku nedostatečného zisku (model s rovnoměrným rozdělením rizika zániku)



$\lambda(p)$	maximalizovaná funkce pravděpodobnosti přežití vzhledem k oběma ohrožením (nedostatečný zisk a vstup konkurenta) v závislosti na ceně
$p^*$	optimální cena (cena maximalizující $\lambda(p)$ )
$\eta_1(\pi)$	pravděpodobnost zániku při ziskovosti $\pi$ z důvodu vstupu konkurenta (modely B a C)
$\eta_2(\pi)$	pravděpodobnost zániku při ziskovosti $\pi$ z důvodu nízkého zisku (modely B a C)
$\pi_0$	ziskovost, při které zcela pomine možnost vstupu konkurence, $\pi_0 = \pi(p_0)$ (model B)
$\pi_1$	ziskovost, při které dojde s jistotou k zániku v důsledku nedostatečného zisku, $\pi_1 = \pi(p_1)$ (model B)
$\pi_2$	ziskovost, při které zcela pomine riziko zániku v důsledku nedostatečného zisku, $\pi_2 = \pi(p_2)$ (model B)
$\lambda(\pi)$	maximalizovaná funkce pravděpodobnosti přežití vzhledem k oběma ohrožením (nedostatečný zisk a vstup konkurenta) v závislosti na ziskovosti, (modely B a C)
$\pi^*$	optimální ziskovost (ziskovost maximalizující $\lambda(\pi)$ ), (modely B a C)
$f_j$	hustota rozdělení pravděpodobnosti zániku z j-tého důvodu
$\Phi_j$	kumulovaná distribuční funkce pravděpodobnosti přežití (pravděpodobnost vyhnutí se zániku z důvodu $j=1,2$ )
$\Omega(\pi)$	derivace (podle ziskovosti) funkce pravděpodobnosti přežití subjektu
$a_j$	střední hodnota distribuční funkce pravděpodobnosti přežití z j-tého důvodu ( $j=1,2$ , model C)
$\sigma_j$	směrodatná odchylka distribuční funkce pravděpodobnosti přežití z j-tého důvodu ( $j=1,2$ , model C)
$\pi_2$	ziskovost, při které zcela pomine riziko zániku v důsledku nedostatečného zisku, $\pi_2 = \pi(p_2)$ (model B a C)

#### **4. Kapitola**

##### *Část 4.1- Základní model*

$Y(t)$	důchod
$a_K$	část kapitálu investovaná do akumulace nových znalostí
$a_L$	část práce investovaná do akumulace nových znalostí
$K(t)$	fyzický kapitál
$A(t)$	technologie
$L(t)$	množství práce
$n$	míra růstu populace
$s$	míra úspor

$B$	konstanta ve funkci akumulace znalostí
$\alpha$	koeficient produkční funkce
$\beta, \gamma, \theta$	koeficienty funkce akumulace znalostí
$g_K$	růst kapitálu
$g_A$	růst technologie
$c_K$	konstanta, $c_K = s \cdot (1-a_K)^\alpha \cdot (1-a_L)^{1-\alpha}$
$c_A$	konstanta, $c_A = B \cdot a_K^\beta \cdot a_L^\gamma$

Část 4.3- Model difuze technologií

$Y_Z(t)$	důchod západ
$a_{KZ}$	část kapitálu investovaná do akumulace nových znalostí- západ
$a_{LZ}$	část práce investovaná do akumulace nových znalostí- západ
$K_Z(t)$	západní fyzický kapitál
$A_Z(t)$	západní technologie
$L_Z(t)$	množství práce- západ
$n_Z$	míra růstu populace- západ
$s_Z$	míra úspor- západ
$B$	konstanta ve funkci akumulace znalostí-západ
$\alpha$	koeficient produkční funkce - západ
$\beta, \gamma, \theta$	koeficienty (konstanty) funkce akumulace znalostí- popořadě u kapitálu, práce a znalostí- západ
$g_{KZ}$	růst kapitálu- západ
$g_{AZ}$	růst technologie- západ
$g_{KZ}^*$	růst kapitálu ve stálém stavu- západ
$g_{AZ}^*$	růst technologie ve stálém stavu - západ
$c_{KZ}$	konstanta, $c_{KZ} = s \cdot (1-a_K)^\alpha \cdot (1-a_L)^{1-\alpha}$
$c_{AZ}$	konstanta, $c_{AZ} = B \cdot a_K^\beta \cdot a_L^\gamma$
$Y_V(t)$	důchod východ
$a_{KV}$	část kapitálu použitá pro přebírání kapitálu ze západu - východ
$a_{LV}$	část práce použitá pro přebírání kapitálu ze západu - východ
$K_V(t)$	východní fyzický kapitál
$A_V(t)$	východní technologie
$L_V(t)$	množství práce resp. velikost populace- východ
$n_V$	míra růstu populace- východ
$s_V$	míra úspor- východ
$C$	konstanta ve funkci akumulace znalostí-východ
$\alpha$	koeficient produkční funkce - východ

$\delta, \rho, \varepsilon$	koeficienty (konstanty) funkce akumulace (přebírání) znalostí- popořadě u kapitálu, práce a použitelných znalostí - východ
$g_{KV}$	růst kapitálu- východ
$g_{AV}$	růst technologie- východ
$g_{KV}^*$	růst kapitálu ve stálém stavu- východ
$g_{AV}^*$	růst technologie ve stálém stavu- východ
$\phi$	faktor zpoždění (čím je vyšší, tím je zpoždění v přebírání zahraničních znalostí menší)
$\Psi$	pracovní konstanta

$$\Psi = \frac{\phi}{(g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta) \cdot (g_{KZ}^* \cdot \beta + n_Z \cdot \gamma + g_{AZ}^* \cdot \theta + \phi)}$$

## 5. Kapitola

Závislá proměnná:

<b>STÁLICE</b>	dummy proměnná, hodnota „1“ pokud podnik přežil do dalšího roku, „0“ pokud tomu tak nebylo
----------------	--

Nezávislé proměnné:

<b>C</b>	konstanta
<b>LONI</b>	dummy proměnná, nabývá hodnoty „1“ pokud podnik existoval i v loňské databázi a hodnotu „0“ pokud byl nově založen
<b>MAR</b>	marže jako podíl výrobní spotřeby na výkonech
<b>ROA</b>	rentabilita aktiv <b>ROA</b> = provozní HV/ Aktiva
<b>RVYN</b>	rentabilita výnosů, <b>RVYN</b> = HV/tržby
<b>EXPTRZ</b>	podíl exportu na tržbách,
<b>EXPTRZQ</b>	druhá mocnina <b>EXPTRZ</b> ,
<b>IMPVYRP</b>	podíl importu na výrobní spotřebě
<b>IMPVYRSPQ</b>	druhá mocnina <b>IMPVYSP</b>
<b>CFCZ</b>	cash-flow ku cizím zdrojům
<b>ZADL</b>	zadluženost, <b>ZADL</b> =cizí zdroje/aktiva,
<b>ZADLQ</b>	druhá mocnina <b>ZADL</b>
<b>INVHIMNIM</b>	investice ku celkovému hmotnému a nehmotnému majetku
<b>INVHIMNIMQ</b>	druhá mocnina <b>INVHIMNIM</b>
<b>DOPOHL</b>	doba obratu pohledávek, <b>DOPOHL</b> =pohledávky/tržby
<b>DOPOHLQ</b>	druhá mocnina <b>DOPOHL</b>
<b>DOZAS</b>	doba obratu zásob, <b>DOZAS</b> = zásoby/ tržby
<b>DOZASQ</b>	druhá mocnina <b>DOZAS</b>
<b>DOA</b>	doba obratu aktiv, <b>DOA</b> = aktiva/ tržby
<b>DOAQ</b>	druhá mocnina <b>DOA</b>
<b>DOZAV</b>	doba obratu závazků, <b>DOZAV</b> = závazky/ tržby

<b>DOZAVQ</b>	druhá mocnina <b>DOZAV</b>
<b>BLIKV</b>	běžná likvidita, <b>BLIKV</b> = (Pasiva-HIM-NIM)/Závazky
<b>BLIKVQ</b>	druhá mocnina <b>BLIKV</b>
<b>PLIKV</b>	pohotová likvidita, <b>PLIKV</b> = (Pasiva-HIM-NIM-zásoby)/ Závazky
<b>PLIKVQ</b>	druhá mocnina <b>PLIKV</b>
<b>OKLIKV</b>	okamžitá likvidita, <b>OKLIKV</b> = (pokladna + běžné účty) / Závazky
<b>OKLIKVQ</b>	druhá mocnina <b>OKLIKV</b>
<b>IZAHR</b>	podíl zahraničních investic na celkových investicích
<b>IZAHRQ</b>	druhá mocnina <b>IZAHR</b>
<b>WAGE</b>	výše mzdy
<b>PHPRAC</b>	výše přidané hodnoty na pracovníka

*Dummy proměnné pro sektor, dle OKEČ na dvě číslice:*

<b>ZEMEDEL</b>	Zemědělství, myslivost a související činnosti, (OKEČ 01), Lesnictví a související činnosti (OKEČ 02), Rybolov, chov ryb a související činnosti (OKEČ 05)
<b>TEZBA</b>	Těžba uhlí, lignitu a rašeliny (OKEČ 10), Těžba ropy, zemního plynu a související činnosti kromě průzkumných vrtů (OKEČ 11), Těžba a úprava uranových a thoriových rud (OKEČ 12), Těžba a úprava ostatních rud (OKEČ 13), Těžba a úprava ostatních nerostných surovin (OKEČ 14), Výroba koksu, jaderných paliv, rafinérské zpracování ropy (OKEČ 23), Recyklace druhotných surovin(OKEČ 37)
<b>POTR</b>	Výroba potravinářských výrobků a nápojů (OKEČ 15), Výroba tabákových výrobků (OKEČ 16);
<b>TEXTIL</b>	Výroba textilií a textilních výrobků (OKEČ17), Výroba oděvů, zpracování a barvení kožešin (OKEČ 18),
<b>KOZED</b>	Činění a úprava usní, výroba brašnářských a sedlářských výrobků a obuvi (OKEČ 19),
<b>DREVO</b>	Zpracování dřeva, výroba dřevařských, korkových, proutěných a slaměných výrobků kromě nábytku (OKEČ 20),
<b>PAPIR</b>	Výroba vlákniny, papíru a výrobků z papíru (OKEČ 21),
<b>TISK</b>	Vydavatelství, tisk a rozmnožování nahaných nosičů (OKEČ 22),
<b>CHEMIE</b>	Výroba chemických látek, přípravků, léčiv a chemických vláken (OKEČ 24), Výroba ostatních nekovových minerálních výrobků (OKEČ 26),
<b>PLAST</b>	Výroba pryžových a plastových výrobků (OKEČ 25),
<b>HUTN</b>	Výroba základních kovů a hutních výrobků (OKEČ 27), Výroba kovových konstrukcí a kovodělných výrobků (kromě strojů a zařízení) (OKEČ 28),

<b>STROJ</b>	Výroba a opravy strojů a zařízení (OKEČ 29),
<b>ELEKTRO</b>	Výroba kancelářských strojů a počítačů (OKEČ 30), Výroba elektrických strojů a zařízení j. n. (OKEČ 31), Výroba rádiových, televizních a spojových zařízení a přístrojů (OKEČ 32), Výroba zdravotnických, přesných, optických a časoměrných přístrojů (OKEČ 33),
<b>DOPRPR</b>	Výroba motorových vozidel (kromě motocyklů), výroba přívěsů a návěsů (OKEČ 34), Výroba ostatních dopravních prostředků a zařízení (OKEČ 35),
<b>NABYTEK</b>	Výroba nábytku; zpracovatelský průmysl j. n. (OKEČ 36),
<b>ELEKTRINA</b>	Výroba a rozvod elektřiny, plynu a tepelné energie (OKEČ 40),
<b>VODA</b>	Shromažďování, úprava a rozvod vody (OKEČ 41),
<b>STAVEB</b>	Stavebnictví (OKEČ 45),
<b>OBCHOD</b>	Obchod, opravy a údržba motorových vozidel; maloobchodní prodej pohonných hmot (OKEČ 50), Velkoobchod a zprostředkování velkoobchodu (kromě motorových vozidel) (OKEČ 51), Maloobchod kromě motorových vozidel; opravy výrobků pro osobní potřebu a převážně pro domácnost (OKEČ 52),
<b>UBYT</b>	Ubytování a stravování (OKEČ 55),
<b>DOPRAVA</b>	Pozemní a potrubní doprava (OKEČ 60), Vodní doprava (OKEČ 61), Letecká a kosmická doprava (OKEČ 62), Vedlejší a pomocné činnosti v dopravě; činnosti cestovních kanceláří a agentur (OKEČ 63), Spoje (OKEČ 64),
<b>SLUZBY</b>	Činnosti v oblasti nemovitostí (OKEČ 70), Pronájem strojů a přístrojů bez obsluhy, pronájem výrobků pro osobní potřebu a převážně pro domácnost (OKEČ 71), Činnosti v oblasti výpočetní techniky (OKEČ 72), Výzkum a vývoj (OKEČ 73), Ostatní podnikatelské činnosti (OKEČ 74), Vzdělávání (OKEČ 80), Zdravotní a sociální péče; veterinární činnosti (OKEČ 85), Odstraňování odpadních vod a odpadů, čištění města, sanační a podobné činnosti (OKEČ 90), Rekreační, kulturní a sportovní činnosti (OKEČ 92), Ostatní činnosti (OKEČ 93),

## **Literatura:**

**Altman, E. I., „Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy”, *Journal of Finance*, September 1968**

**Altman, E. I., „Predicting Financial Distress of Companies: Revisiting the Z-Score and Zeta Models” July 2000**

**Applebaum, E., Katz, E.: Measures of Risk Aversion and Comparative Statics of Industry Equilibrium. *American Economic Review*, 1986, s. 524-529**

**Arrow, K.J., Lind, R. : Uncertainty and Evolution of Public Investment Decisions, *American Economic Review* 60, 1970)**

**Barro, Robert J.: Economic Growth, McGraw-Hill, New York [1995]**

**Becker G., Teorie preferencí, GRADA Publishing, Praha (1997)**

**Benáček, V., Prokop, L., Víšek, J. Á.: Determining Factors of the Czech Foreign Trade Balance: Structural Issues in Trade Creation, ČNB WP 3/2003**

**Buchtíková, A., „Empirická analýza financování podniků a úvěrových aktivit bank v ČR v letech 1995- 1997“ ČNB WP No. 14, 1999 (také na <http://www.cnb.cz/>)**

**Buchtíková, A., „Příspěvek k hodnocení finanční bonity bankovních klientů“, ČNB, 1998**

**Cahlík T. : Finanční ekonomie A., Karolinum, Praha 1998**

**Coase R.H. : Problem of Public Costs, *Journal of Law and Economics* 3, s. 144 – 171 (1960)**

**ČNB: Transformační náklady, Podklad pro rozpočtový výbor Parlamentu, 2002**

**ČNB: Zpráva o inflaci, říjen 2003**

**ČNB: Zpráva o stabilitě bankovního sektoru, leden 2004,**  
**<http://www.cnb.cz/pdf/FSR-K-2003.pdf>**

**Devarajan S., Swarrop V.: The Implications of Foreign Aid Fungibility for Development Assistance, World Bank Working Paper No. 2022, December 1998**

**Diamond, P., Stiglitz, J. E.: Increases in Risk and Risk Aversion. Journal of Economic Theory, 1974, č. 8, s. 337–360.**

**Feyzioglu, T., Swarrop V., Zhu Min: A Panel Data on the Fungibility of Foreign Aid; the World Bank Economic Review, Vol. 12, No 1, pp. 29-58, January 1998**

**Frank R.H., Mikroekonomie a chování, Svoboda, Praha 1995**

**Gravelle H., Rees R. : Microeconomics, Longman Group UK Limited, London 1992**

**Hey, J. D.: Uncertainty in Economics. Oxford, Martin Robertson 1981.**

**Hlaváček J. : Objektivizace informací v plánovacím dialogu – možnosti a meze, Academia, Praha (1990)**

**Hlaváček J., Producer's criteria in a centrally planned economy. In: Quandt, R.E., Tříška D. (Eds), Optimal Decisions in Market and Planned Economies. Westview Press, Boulder, CO, (1990) s. 41-52**

**Hlaváček J. aj.: Mikroekonomie sounáležitosti se společenstvím, Karolinum, Praha (1999)**

**Hlaváček J., Zobecněné mikroekonomické kritérium v tržní ekonomice, Politická ekonomie 2000, č. 4 , s.515-529.**

**Hlaváček J., Hlaváček M. : Optimum výrobce v odvětví s nikdy neklesajícími výnosy z rozsahu , WP IES č. 5, FSV UK, Praha 2001**

**Hlaváček J., Hlaváček M., Porovnání přežívajících a zanikajících podniků v české ekonomice na konci 90. let, Finance a úvěr, 9,2002a, s. 502-514**

**Hlaváček J., Hlaváček M., Optimum výrobce při stále rostoucích výnosech z rozsahu, Politická ekonomie 5, 2002b, s. 689-698**

**Hlaváček M.:** *Modely difuze technologií , WP IES č. 1, FSV UK, Praha 2001*

**Holmström, B., Tirole J.:** *Financial Intermediation, Loanable Funds, and the Real Sector, The Quarterly Journal of Economics, Vol. CXII, Issue 3, August 1997*

**Holub, T., Tůma, Z.:** *Managing Capital Inflows in the Czech Republic: Experiences, Problems and Questions, Budapest: ICEG European Centre 2001*

**Jones, C. I.:** "Time Series Tests of Endogenous Growth Models" [1994] *Quarterly Journal of Economics* 110 (p.495-525)

**Kislingerová, E. - Neumaierová, I.:** „Vybrané příklady firemní výkonnosti podniku“ *Praha, VŠE FPH 1996. ISBN 80-7079-641-3*

**Kremer, M.:** "Population Growth and Technological Change: One Million B.C. to 1990" [1993] *Quarterly Journal of Economics* 108 (p. 681-716)

**McMillan, J., Rotchild, M.:** Searching for the Lowest Price when the Price Distribution is Unknown. *Journal of Political Economy*, 1974, s. 689-711.

**Neumaierová, I. - Neumaier, I.:** „Řízení hodnoty“, *Finance a úvěr*, 1996, č. 11, s. 662-672

**Newbery, D. M. G., Stiglitz, J. E.:** *The Theory of Commodity Price Stabilization: A Study in the Economics of Risk. Oxford, Oxford University Press 1981.*

**Page, J.:** "The East Asian Miracle: Four Lessons for Development Policy" [1994], *NBER Macroeconomics Annual* 9(p. 219-269)

**Romer, D., Sala M., X.:** „Advanced Macroeconomics“ [1996], *McGraw-Hill, New York*

**Saggi, K.:** Trade, Foreign Direct Investment, And International Technology Transfer: A Survey, *Worldbank Working Paper 2349*, <http://rru.worldbank.org/Documents/1125.pdf>, 2000



**Schumpeter, J.A. : Capitalism, Socialism and Democracy, Third edition, Harper Torchbooks, The University Library, Harper & Row, Publishers, New York 1950**

**Stiglitz, J.: Incentives, Risk and Information: Notes Toward Theory of Hierarchy. *Bell Journal of Economics*, 1975, č. 6, s. 552-579.**

**Šleisová, M.: „Diskriminační analýza v managementu úvěrování“, *Diplomová práce IES FSV UK*, 2002**

**Taffler, R., „Finding Those Firms in Danger“ *Accountancy Age*, July 16, 1976**

**Tůma, Z.: Bankovní sektor a jeho regulace, 2000, vystoupení v Paříži [http://www.cnb.cz/pdf/tuma\\_pariz.pdf](http://www.cnb.cz/pdf/tuma_pariz.pdf)**

**Varian, H. R.: *Microeconomic Analysis*. New York, W.W. Norton & Company 1992.**

**Young, A.: "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Reality of the East Asian Growth Experience" [1994] *NBER Working Paper No. 4680***

## Jmenný rejstřík

Applebaum,33,79  
Arrow,32,33,79  
Barro,79  
Becker,79  
Cahlík,2,79  
Cass,67  
Coase,21,79  
Cobb,49,56  
Copmans,67  
Darwin,34,75  
Devarajan,22,79  
Diamond,33,79  
Douglas,49,56  
Feyzioglu,22,79  
Frank,76,79  
Gravelle,32,33,79  
Hey,32,79  
Hlaváček J.,32,36,79,80  
Hlaváček M.,32,49,80  
Holström,10,80  
Jones,52,80  
Katz,33,79  
Kremer,52,80  
Lind,33,79  
Maslow,32  
McMillan,32,80  
Newbery,32,80  
Page,49,80  
Pareto,13,23,24,27  
Pratt,32  
Ramsey,67  
Rees,32,33,79  
Romer,51,57,65,66,80  
Rotchild,32,80  
Sala,49,51,57,65,66,80  
Sollow,52,66,67  
Stackelberg,33  
Stiglitz,32,33,79,80,81  
Swarroop,22,79  
Tirol,10,80  
Varian,33,81  
Young,49,81  
Zhu Min,22,79