

Interní ratingové modely pro řízení úvěrového rizika firemního klienta

Jiří Doležal

Bakalářská práce
2013



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav podnikové ekonomiky
akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Jiří DOLEŽAL
Osobní číslo: M100025
Studijní program: B6208 Ekonomika a management
Studijní obor: Management a ekonomika
Forma studia: prezenční

Téma práce: Interní ratingové modely pro řízení úvěrového rizika firemního klienta

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Provedte kritickou literární rešerši zahraničních a tuzemských zdrojů, které řeší problematiku IRM.

II. Praktická část

- Vypracujte metodologii tvorby modelu.
- Vypracujte model IRM v segmentu SME.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

BELÁS, Jaroslav. Management komerčních bank, bankových obchodů a operací. Žilina: GEORG Žilina, 2010. ISBN 978-80-89401-18-5.

KNÁPKOVÁ, Adriana a Drahomíra PAVELKOVÁ. Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 205 s. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-3349-4

OESTERREICHISCHE NATIONALBANK. Guidelines on credit risk management: Rating models and validation. Vienna: OeNB Printing Office, 2004. DVR 0031577.

JANKOWITSCH, Rainer, PICHLER, Stefan and SCHWAIGER, Wagner. Modelling the economic value of credit rating systems. Journal of Banking & Finance. č. 31., 2007.

Dostupné z: www.sciencedirect.com.

HORNIK, Kurt et al. Determinants of heterogeneity in European credit ratings. Financial Markets and Portfolio Management. roč. 24, 2010. ISSN 1555-4961. DOI:

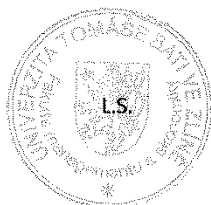
10.1007/s11408-010-0134-x. Dostupné z:

<http://www.springerlink.com/index/10.1007/s11408-010-0134-x>.

Vedoucí bakalářské práce: doc. Ing. Jaroslav Belás, Ph.D.
Ústav podnikové ekonomiky
Datum zadání bakalářské práce: 22. února 2013
Termín odevzdání bakalářské práce: 17. května 2013

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



doc. Ing. Boris Popesko, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

¹ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

- (1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

- (3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užíje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

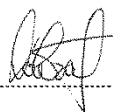
- (1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně a použité informační zdroje jsem citoval;
- odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 9. 5. 2013



⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Zhoršení výkonnosti bankovního sektoru v důsledku nezvládnutí řízení úvěrového rizika vede ke zhoršení výkonnosti bank a jejich likvidity, které se postupně přenesou do reálné ekonomiky. Aby nedocházelo k takovýmto scénářům, pro efektivní řízení rizik je třeba využívat nástrojů vhodných ke kvalitativní a kvantitativní analýze klientů. Interní ratingové modely jsou právě tím klíčovým nástrojem, který slouží pro posouzení úvěrové způsobilosti žadatele o úvěr a napomáhá bance při určení výše regulačního kapitálu. Cílem této práce je analýza teoretických poznatků nutných k vymezení problematiky spojené s interními ratingovými modely, metodologie tvorby modelů a v realizační části této práce návrh vlastních interních ratingových modelů. Přínos této práce spočívá v rozšíření stávajících znalostí o ratingových systémech v bance a zároveň bude udávat budoucí směr výzkumu nutného pro hledání dalších možností vyplývajících ze závěru této bakalářské práce.

Klíčová slova: Úvěrové riziko, Rating, Basel, Interní ratingové modely, Diskriminační analýza

ABSTRACT

Deterioration in the performance of the banking sector due to mismanagement of credit risk management leads to deterioration in the performance of banks and their liquidity, which is gradually transferred to the real economy. To avoid such a scenario, tools suitable for the qualitative and quantitative analysis of clients are necessary to be used for effective risk management. Internal rating models are just the key tool used to assess the credit worthiness of loan applicants and to assist in determining the amount of regulatory capital of the banks. The aim of this work is to analyse the theoretical knowledge necessary to define the problems associated with the internal rating models, methodologies, model creation and implementation of this study in designing my own internal rating models. The contribution of this work is to extend the existing knowledge of the rating systems in the bank and at the same time to set the future direction of the research needed to find other opportunities arising from the conclusion of this thesis.

Keywords: Credit Risk, Rating, Basel, Internal Rating Models, Discriminant Analysis

Poděkování se píše jako úplně poslední část před tím, než dojde k odevzdání celé práce. Když se čtenáři tato i jiné práce dostane do rukou, poděkování bude číst téměř jako první věc. Po přečtení si asi málo kdo vzpomene, komu byla slova díky věnována.

Pro mě to tak ale není, protože bez odborných rad, podnětů, připomínek a nutných morálních kopanců od vedoucího své bakalářské práce doc. Ing. Jaroslava Beláse, PhD., odborného dohledu Ing. Lubomíra Homolky a neocenitelné podpory od Ing. Evy Cipovové, by tato práce nevznikla. A za to Vám všem děkuji.

It Is Not Who You Are Underneath, It Is What You Do That Defines You.

Christian Bale

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY	12
1.1 AKTIVNÍ OBCHODY BANK	12
2 ŘÍZENÍ RIZIK V BANCE	17
2.1 ÚVĚROVÉ RIZIKO.....	18
2.1.1 Přímé úvěrové riziko, rating a skóring	19
2.1.2 Riziko úvěrových ekvivalentů.....	19
2.1.3 Riziko vypořádání	20
2.1.4 Riziko úvěrové angažovanosti	21
2.2 ŘÍZENÍ ÚVĚROVÉHO RIZIKA	22
3 BANKOVNÍ REGULACE	24
3.1 POČÁTKY BANKOVNÍ REGULACE A BASILEJSKÝ VÝBOR	25
3.2 BASEL I.....	26
3.3 BASEL II.....	26
3.4 BASEL III.....	27
4 ANALÝZA INTERNÍCH RATINGOVÝCH MODELŮ V ZAHRANIČÍ	30
4.1 INTERNÍ RATINGOVÉ MODELY	30
4.2 SHRNUÍ TEORETICKÉ ČÁSTI IRM	34
II PRAKTICKÁ ČÁST	35
5 INTERNÍ RATINGOVÉ MODELY	36
5.1 PŘÍSTUP K ÚVĚROVÉ ZPŮSOBILOSTI ZALOŽENÝ NA INTERNÍM RATINGU	37
5.2 ZÁKLADNÍ POŽADAVKY NA INTERNÍ RATINGOVÉ MODELY	38
5.3 TVORBA RATINGOVÉHO MODELU	38
5.3.1 Kvantitativní kritéria pro tvorbu modelu	41
6 NÁVRH VLASTNÍHO RATINGOVÉHO MODELU	43
6.1 DATA PRO TVORBU MODELU	43
6.1.1 R Project for Statistical Computing	44
6.2 IRM S VYUŽITÍM LINEÁRNÍ DISKRIMINAČNÍ ANALÝZY	45
6.3 IRM S VYUŽITÍM KVADRATICKÉ DISKRIMINAČNÍ ANALÝZY	45
7 VLASTNÍ INTERNÍ RATINGOVÝ MODEL	47
8 VÝSLEDKY TVORBY MODELU	50
8.1 SHRNUÍ VLASTNOSTÍ MODELŮ	51
ZÁVĚR	53
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	58
SEZNAM OBRÁZKŮ	59
SEZNAM TABULEK	60

ÚVOD

Finanční a hospodářská krize, jež začala v roce 2008 a postupně se transformovala do současné podoby, dokázala, že zhoršení výkonnosti bankovního sektoru v důsledku nezvládnutí řízení úvěrového rizika všemi účastníky systému vede ke zhoršení výkonnosti bank a jejich likvidity, které se postupně přenesou do reálné ekonomiky. Evropské ekonomiky v recesi, růst nezaměstnanosti obyvatel, negativní dopad na životní úroveň obyvatelstva, to je jen pár z celé řady důvodů, které vyvolávají značné obavy odborné veřejnosti o perspektivní stabilitu, bezpečnost a výkonnost bankovního sektoru.

Ve světle těchto ukazatelů vyplývá obrovský zájem banky, a to je správné řízení úvěrového rizika jako klíčového rizika a využívání všech dostupných nástrojů pro správné ohodnocování a oceňování tohoto rizika. Banky jsou totiž primárně zodpovědné za vklady a rizikově vyvážený přístup k jejich dalšímu poskytování ostatním účastníkům finančního trhu. Z tohoto důvodu je pro banky nesmírně důležité, aby při tvorbě úvěrových aktiv postupovali tak, aby kvalita těchto aktiv byla co nejvyšší. Efektivní řízení rizik v bance si tak vyžaduje kvalitativní a kvantitativní analýzu klientů, aby nedocházelo k finančním ztrátám banky.

Pro znovunastartování globální ekonomiky je třeba nových investic a nových příležitostí, které dokážou dlouhodobě zajistit pouze firmy a podnikatelé. Je tedy zřejmé, že banky jako poskytovatel těchto zdrojů musí uvolňovat svou úvěrovou politiku, ale zároveň precizním způsobem odhadovat žadatele o úvěr, aby nedocházelo ke ztrátám z důvodu nesplacení úvěrů.

Pro tyto účely se zavedly interní ratingové modely, které při správném fungování dokážou odhadnout pravděpodobnost nesplacení a jsou klíčovým nástrojem při ratingovém hodnocení žadatele o úvěr.

Teoretická část této bakalářské práce slouží pro pochopení sounáležitostí při poskytování bankovních úvěrů, vymezuje základní prvky pro tvorbu interních ratingových modelů a je vysvětlen vliv regulačních autorit a bankovních regulací na tvorbu interních ratingových modelů. Dále je vysvětlen pohled na interní ratingové modely v zahraničí a naznačen budoucí směr vývoje těchto ratingových modelů. V závěru je poskytnutí krátkého shrnutí nejdůležitějších poznatků vysvětlených v teoretické části.

Praktická část je rozdělena na dvě části, kde první část řeší teoretický návod na tvorbu interního ratingového modelu. Jedná se o metodologii vypracování modelu, na které bude

navozovat druhá část praktické části, která poskytne dva funkční modely dle vlastního zpracování za použití statistických metod a programování zdrojového kódu vlastního modelu v programu R. Závěr praktické části je shrnutí výsledků při tvorbě modelu, porovnání vytvořených modelů a doporučení pro budoucí směr výzkumu.

Cílem této práce je zpracování teoretických poznatků nutných k pochopení problematiky interních ratingových modelů, vypracování přehledné metodologie tvorby modelu a návrh vlastního interního ratingového modelu, který budu aplikovat na skutečných datech. Zároveň tato práce bude poukazovat v širších souvislostech na problémy v bankovním sektoru, které je třeba řešit, aby se zabránilo možnému opětovnému zapříčinění krize v budoucnu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 ÚVOD DO PROBLEMATIKY

Řízení úvěrového rizika je jedním z neaktuálnějších témat na bankovním trhu. Obzvláště v souvislosti s nezlepšující se globální ekonomickou situací, která vede k přetrvávání recese. Se zavedením nové bankovní regulace Basel III. (viz kapitola 3.4) tak nastává otázka, jak správně řídit toto riziko, protože pro opětovné nastartování ekonomiky je třeba poskytnutí peněz firemním klientům bank, jakožto tvůrcům zdravého ekonomického prostředí.

Navzdory této skutečnosti panuje obava, jak správně řídit poskytování úvěrů bankovními institucemi z důvodu, že příjmy z poskytování úvěrů jsou hlavními zdroji příjmu komerčních bank a zároveň se jedná o nejvýznamnější a největší riziko pro komerční banky.

Dle Beláse (2010, str. 152 - 153) se pod pojmem úvěrového rizika uvádí riziko, které vystává při nesplnění závazků, které vyplývají ze smlouvy mezi poskytovatelem a tazatelem. Jedná se o situaci, kdy smluvní strana nevrátí včas a v plné výši půjčené peníze.

Tuto situaci banky řeší zavedením a používáním systémů pro ohodnocení úvěrové schopnosti žadatele o úvěr, aby dokázaly odhadnout pravděpodobnost nesplacení úvěru a zamezily tak v co nejvyšší míře poskytování „zlých úvěrů“ z celkového množství aktivních obchodů banky (viz Tab. 1 v kapitole 1.2, str. 16).

1.1 Aktivní obchody bank

Pro komerční banky peníze představují její předmět podnikání, protože z těchto pasiv (cizí zdroje v podobě malých vkladů vkladatelů) banka provádí své aktivní obchody, což je poskytování úvěrů firemním i nefiremním klientům. Tyto prostředky banky využívají na vlastní účet a vlastní riziko se snahou o maximální finanční páku, tedy o co největší poměr mezi celkovými aktivy a vlastním kapitálem.

Tyto úvěry se vyznačují vysokou rizikovostí, protože jsou převážně dlouhodobého charakteru poskytovány z vkladů, které jsou charakteru krátkodobého. Vysoká rizikovost společně s nízkou likviditou takto poskytnutých peněz je kompenzována vyšším úrokem, jakožto cenou za poskytnutou službu. (Belás, 2010, str. 26)

Bankovní úvěry tedy možno chápat jako půjčení peněz klientům banky za přesných podmínek na přesně stanovenou dobu.

Úvěr je tedy zpřístupnění služby v podobě využívání peněz věřitele dlužníkem se slibem, že dlužník půjčené peníze v budoucnu vrátí. Jako cenu za poskytnutí peněz dlužníkovi dostává věřitel úrok.

Bankovní úvěry jsou poskytovány bankami pomocí jejich úvěrových produktů, které se v dnešní době rozmohly do několika desítek. Jejich struktura se liší od různých krajín a pohledů, pro účely této práce jsem si vybral pouze základní kritéria pro přiblížení. (Dvořák, 2005, 511)

Struktury pro rozdělení úvěrových produktů bank:

1. Doba splatnosti úvěru – úvěry se dělí dle doby poskytnutí:
 - Krátkodobé – splatnost úvěru se uvádí do 1 roku;
 - Střednědobé – splatnost úvěru od 1 do 5 let;
 - Dlouhodobé – splatnost úvěru je zpravidla větší než 5 let.
2. Forma poskytnutí úvěru – jedná se o dělení úvěru dle formy, pro kterou je úvěr vytvořen:
 - Peněžní úvěry – reálné poskytnutí peněz v hotovostní nebo bezhotovostní formě pro účely dlužníka, který s těmito prostředky může manipulovat;
 - Závazkové úvěry a záruky – jedná se o poskytnutí jakési záruky banky za svého klienta, banka ručí za splacení dluhu jejího klienta.
3. Příjemce úvěru:
 - Stát, municipality a veřejnoprávní subjekty;
 - Podnikatelské subjekty;
 - Fyzické osoby.
4. Účel použití úvěru:
 - Neúčelové úvěry – vytvořený úvěr není omezen podmínkou a dlužník může peněžní prostředky manipulovat dle svého uvážení a svých potřeb;
 - Účelové úvěry – tyto úvěry jsou podmíněné účelem použití, které je smluvně potvrzen a jejich čerpání je odvíjeno od splnění této podmínky.
5. Měna úvěru:

- Tuzemské – tyto úvěry jsou poskytovány v domácí peněžní měně;
- Zahraniční neboli devizové.

6. Způsob zajištění úvěru:

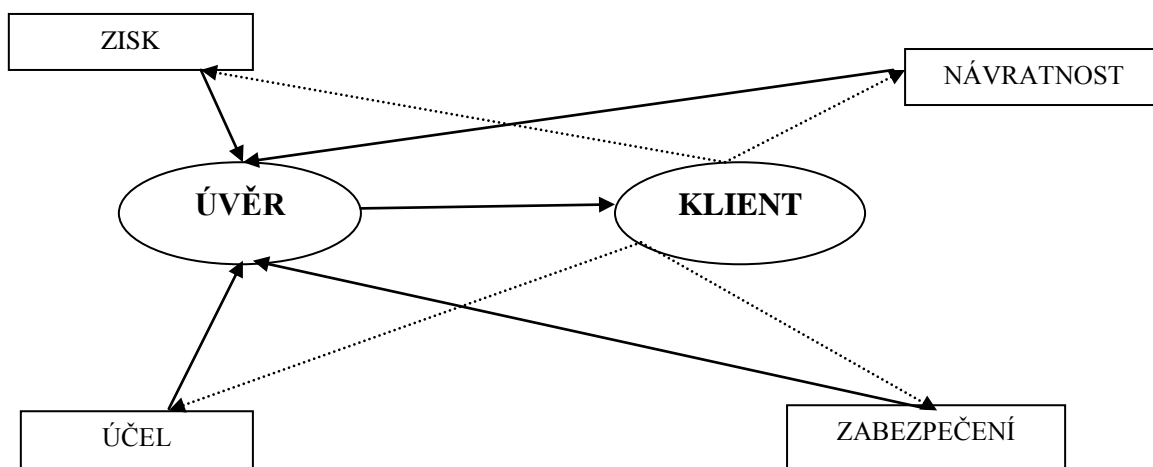
- Nezajištěné úvěry – banka poskytuje takovýto úvěr bez jakéhokoliv zajištění;
- Zajištěné úvěry – u takovýchto úvěrů je vyžadovaný určitý druh záruky, zpravidla se jedná o úvěry s vyšším finančním obnosem. (Dvořák, 2005, 511 – 512, Král, 2009, 161)

Přestože banky poskytují mnoho úvěrových produktů a jejich výčet by byl na několik stran této práce, při bližším zkoumání vyplývá, že banky dodržují určité zásady při poskytování úvěrů bez ohledu na samotný produkt. (Belás, 2010, str. 251)

Prvotní zásady bank při poskytování úvěrů:

- Zásada rentability – úvěry jsou vždy poskytnuté za účelem zisku;
- Zásada návratnosti – banky se maximálně snaží poskytnout úvěry pouze těm subjektům, u kterých se předpokládá zaručené splacení úvěru včetně úroku v předem dohodnuté výši a sumě. Označuje se jako primární návratnost úvěru;
- Zásada zabezpečení – banky se zajišťují v podobě alternativního splacení úvěru, jedná se například o ručení majetkem domácnosti nebo firmy apod. Toto zabezpečení se označuje jako sekundární návratnost úvěru.
- Zásada účelovosti – banky poskytují úvěry zpravidla za dohodnutým účelem. Účel úvěru slouží pro bankovní management k lepšímu posouzení návratnosti bankovního úvěru. (Belás, 2010, str. 251)

Znázornění vzájemných vztahů dílčích zásad je možný vidět na následující straně na obrázku Obr. 1. Jedná se o nejdůležitější vztahy při žádosti o úvěr, který si banky vytvořily pro nejefektivnější řízení úvěrové politiky.



Obr. 1. Prvotní zásady bank pro poskytování úvěrů (Belás, 2010, str. 251)

Jak je již předesláno, úvěrové obchody byly, jsou a budou hlavním příjmem komerčních bank a s ním spojeným neustálým tlakem pramenící z úvěrového rizika, tedy rizika nesplacení úvěrů. Banky se snaží chránit všemi dostupnými prostředky, aby ve svém portfoliu měly co nejnížší počet tzv. „zlých úvěrů“. Pod tímto termínem se skrývají úvěry, u kterých nedochází ke splácení.

Při analýze současné situace v České republice jsem ve své studentské vědecké práci v roce 2012 zjistil, že počet již zmíněných „zlých úvěrů“, tedy úvěrů, které jsou poskytnuty bankou a nedochází k jejich splácení, od doby krize roste, právě vlivem nepříznivé ekonomické situace, nesprávného hodnocení klientů a špatnému řízení úvěrového rizika. Přehled zlých úvěrů na českém bankovním sektoru znázorňuji v Tab. 1, která ukazuje i další faktory úzce spojené s výkonností bankovního sektoru v ČR.

Tab. 1. Výkonnost českého bankovního sektoru (Doležal, 2012, SVOČ)

Ukazovatel	2006	2007	2008	2009	2010
Bilanční suma / HDP v %	97,5	105,4	109,2	112,9	114,3
Růst úvěrů v %	19,9	26,4	16,4	1,3	3,5
Podíl zlých úvěrů v %	3,6	2,7	3,2	5,2	6,2
domácnosti	2,9	2,7	2,7	3,8	5,0
firmy	4,4	3,1	4,2	7,9	8,9

Úvěry / vklady v %	67,7	74,6	80,2	78,0	77,8
Kapitálová přiměřenost	10,08	10,38	11,70	12,67	14,10
Čistý zisk v mld. Kč	38,8	47,0	45,7	59,7	55,5
ROE v %	19,80	22,05	20,62	23,31	21,80

Tato situace nutí banky k přijímání různých opatření, vysokými požadavky na řízení rizik a investicemi mnoha milionových částek do tvorby různých, ať už ratingových, scoringových nebo jiných modelů za účelem správného posouzení žadatele o úvěr a přijmutí správných opatření pramenící z úvěrového rizika při poskytnutí úvěru.

Důležitost a aktuálnost správného využívání hodnotících modelů se opírá současnou ekonomickou situací a slova velkého ekonoma Keynesse, který již v minulém století dokázal, že pro nastartování ekonomiky v době recese je třeba investic, které musí zajistit stát a podnikatelské subjekty. Pro zajištění investic je třeba využívání cizích zdrojů, jakými bankovní úvěry právě jsou a za jakým účelem byly vytvořeny.

Totíž smyslem interního ratingového modelu je rozpoznání tohoto úvěrového rizika dle údajů o uchazeči o úvěr a jeho správného ohodnocení. Proto v následující kapitole teoretické části této bakalářské práce blíže určím podstatu úvěrového rizika, jeho přijímání v bankách, jako vysvětlení příčiny vzniku ratingových modelů, které banky používají pro správné řízení tohoto rizika a pro správné ohodnocení žadatele o úvěr.

2 ŘÍZENÍ RIZIK V BANCE

Každé podnikání sebou nese určitá rizika. V bankovníctví tomu není jinak. Pro finanční sektor je největší riziko ve všeobecnosti ztráta důvěry, která by znamenala konec celého bankovního systému. S důvěrou v banku jde ruku v ruce pojem likvidita banky. Pro zajištění důvěry, banka musí udržovat likviditu, která je pro bankovníctví jako takové klíčová. Řízení likvidity sebou nese úzkou spojitost s poskytováním úvěrům klientům banky respektive s úvěrovou politikou banky. Úvěry jsou poskytovány primárně z vkladů krátkodobého charakteru a jsou skládány častěji z několika vkladů, zní na větší obnosy a jsou splatné až po delší době.

Kromě rizika ztráty důvěry a likvidity v bance existují i jiná rizika, které ovlivňují banky při každodenním podnikání. Z koncepčního a metodického hlediska charakteristika rizika musí vycházet z výnosů z podnikání, a proto musí být, při kalkulaci rizik, brána v potaz stabilita a struktura výnosů banky (Polouček, 2006, str. 282 - 284).

Pojem riziko se obecně popisuje jako pravděpodobnost vzniku negativních vedlejších účinků, jako je poškození, vznik škody, ztráta nebo zničení. V ekonomii a financích se riziko používá při nejednoznačných průbězích v určitých ekonomických nebo finančních procesech a jejich výsledků. (Polouček, 2006, str. 282)

Riziko je nedílnou součástí každé lidské aktivity, nejen podnikání. Pro finanční trh, tedy i bankovníctví, jsou typická finanční rizika, která obecně charakterizujeme jako možnou peněžní ztrátu subjektu.

Při pročitání mnohé literatury se dělení rizik moc neshoduje a jejich pojetí se liší od autora k autorovi. Pro účely této práce budu vycházet z rozdělení autorů Jílka a Půlpánové, kteří se shodují na rozdělení finančních rizik do pěti hlavních kategorií, kterými jsou:

- Úvěrové riziko;
- Tržní riziko;
- Riziko likvidity;
- Operační riziko;
- Obchodní riziko. (Půlpánová, 2007, str. 183 a Jílek, 2000, str. 15)

Úspěšné řízení rizik výše uvedených vede k prospěchu banky a celého ekonomického systému. Základní atribut pro tento úspěch je dílčí vymezení jednotlivých rizik, které je spoje-

no s definováním a podniknutím správných opatření. Pro bankovníctví navíc platí časté prolínání rizik, které vede k ovlivňování rizik napříč sebou a vedlo k zavedení několika mezinárodních regulací jako je Basel III (bude blíže vysvětleno ve 3. kapitole), které se do určité míry snaží zmírnit rizika v bankovníctví.

Pro detailnější popis postupů bank při analyzování, hodnocení a řízení všech rizik v bance bychom potřebovali nové téma pro bakalářskou práci. Jedná se o rozsahově náročné téma, a proto se zde o nich nebudu již více rozepisovat a jejich samotná klasifikace pro účely této práce postačí. Jinak tomu je u úvěrového rizika, které je pro pochopení účelu modelů hodnocení klientů klíčové.

2.1 Úvěrové riziko

Obsahuje přímé úvěrové riziko, které se řadí jako nejstarší a nejvýznamnější riziko banky. Někteří uvádějí jeho podíl na rizikovém portfoliu bank ve výši až 70 %. Úvěrové riziko se někdy uvádí jako kreditní (překlad anglického *credit risk*) a je tvořeno rizikem ztráty ze selhání dlužníka nesplnit smluvní podmínky, kterými se zavázal majiteli pohledávky a způsobil mu finanční ztrátu.

Selhání dlužníka se uvádí v odborném překladu jako *default* a může vzniknout v jakémkoliv okamžiku bez ohledu na transakci a závazky. Default se může projevit při úvěrových aktivitách, obchodní a investiční aktivity, při vypořádání cenných papírů na vlastní i cizí účet, při platebním styku. (Půlpánová, 2007, str. 183)

Belás (2010, str. 153) uvádí členění úvěrového rizika na:

- Přímé úvěrové riziko;
- Riziko úvěrových ekvivalentů;
- Riziko vypořádání;
- Riziko úvěrové angažovanosti.

Každá finanční instituce se snaží snižovat úvěrové rizika prostřednictvím různých forem obchodná činnosti, jako jsou rámcové dohody se zněním na zajištění a kolaterál, obchodovat pouze s důvěryhodnými stranami a jiné. Pod pojmem kolaterál se skrývá hotovost agregátu M1, který postává z bankovek, mincí a vkladů na běžných účtech, které jsou likvidní jako oběživo; a cenné papíry.

2.1.1 Přímé úvěrové riziko, rating a skóring

Přímé úvěrové riziko je nejstarší a nejvýznamnější úvěrové riziko, z anglického *direct credit risk*. Uvádí se jako riziko ze ztráty při selhání partnera při tradičních rozvahových položek v částečné nebo celkové hodnotě jako jsou úvěry, půjčky, dluhopisy, směnky, vklady apod.

Jeho řízení se liší případ od případu, respektive od výše požadované sumy. Při velké úvěrové angažovanosti je nejdůležitější rozhodovací kritérium **rating**, klade se velký důraz na průběžné monitorování klienta, využívají se *vnější* – externí ratingové modely (specializované společnosti, které se zaměřují na jednotlivé dluhové nástroje a využívají písemná ohodnocení. Nejznámější agentury jsou S&P, Fitch apod.) a *vnitřní úvěrová hodnocení* – interní ratingové modely (nejčastější). Naproti tomu, při malé úvěrové angažovanosti, se více využívá portfoliový přístup ke klientovi, rozhodovacím kritériem je skóring.

Jak jsem výše uvedl, nejčastěji banky využívají vnitřní hodnocení, které provádějí specializovaní zaměstnanci banky, kteří identifikují všechny relevantní kritéria, které souvisí s udělením označení pro posouzení důvěryhodnosti žadatele. Standardní kritéria pro tvorbu ratingu (hodnocení) pro všechny žadatele neexistují. Každá bankovní instituce si určí vlastní kritéria, žadatele ohodnotí podle vah přiřazeným jednotlivým kritériím a výsledná hodnota tvoří součet dosažených vah kritérií.

Skóring slouží pro poskytování i monitorování již poskytnutých spotřebitelských úvěrů. Je založen na analýze minulých a nových klientů.

Podobně jako při ratingu se nejdříve ustanoví kritéria výběru, kterým se přiřadí určité váhy. Mezi nejčastější kritéria patří věk, pohlaví, rodinný stav, doba zaměstnání, doba klientského vztahu apod.

Samotný skóring je rozdělen dle konkrétních segmentů spotřebních úvěrů, jako jsou např. kreditní karty, spotřební úvěry, ale rozděluje se i dle jednotlivých regionů a pro rozdílné velikosti úvěrů. (Belás, 2010, str. 154 - 156)

2.1.2 Riziko úvěrových ekvivalentů

Tato rizika jsou tvořena ze ztráty selhání zainteresované smluvní strany při podrozvahových položkách, jako jsou poskytnuté úvěrové přísliby, poskytnuté záruky nebo poskytnutých dokumentárních akreditivů.

Jejich vymezení souvisí se stanovením úrokového ekvivalentu, který je odvozen od součinu konverzního faktoru a jmenovité hodnotě transakce nebo jako součet reálné hodnoty derivátu a potenciální angažovanosti, která se rovná součinu jmenovité hodnoty a konverzního faktoru.

Jeho anglickým vyjádřením je credit equivalent exposure. (Belás, 2010, str. 156 – 157)

2.1.3 Riziko vypořádání

Riziko vypořádání neboli settlement risk, je riziko ze selhání vypořádání mezi dvěma partnery. Jedná se o riziko procesu, při kterém určitá hodnota byla partnerovi již dodaná, ale hodnota od partnera ještě nebyla dodaná, nebo když technické problémy přerušují vypořádání.

Dále se jedná o měnové riziko vypořádání, které je nasává při poskytnutím jedné měny, aniž by došlo k příjmu druhé měny. Nejčastějšími důvody způsobení tohoto rizika jsou časové rozdíly a konečné termíny plateb.

Každá banka si musí určovat minimální a maximální měnové riziko vypořádání:

- Minimální měnové riziko vypořádání – jedná se o takovou hodnotu obchodů, při kterých banka již nemůže zastavit platby prodávaných měn, ale doposud nezískala protihodnoty nakupovaných měn;
- Maximální měnové riziko – jedná se o minimální měnové riziko vypořádání navýšené o sumu nakupovaných měn, které banka měla, ale nemusela získat.

Procesy v back-office vytvářejí mezibankovní rizika, která trvají jeden nebo dva dni. Při nynějších postupech se tak mnoho bank vystavuje nebezpečí měnovému riziku vypořádání, které může převyšovat až třídní objem měnových obchodů.

Ke snižování měnového rizika je třeba:

- Efektivní fungování back office;
- Efektivní vztahy v korespondenčním bankovníctví;
- Započítání nebo používání bilaterálních a multilaterálních dohod o započítání;
- Efektivní hodnocení a řízení rizik. (Belás, 2010, str. 157 - 159)

2.1.4 Riziko úvěrové angažovanosti

Riziko úvěrové angažovanosti neboli riziko koncentrace portfolia, z anglického překladu large credit exposure risk, je riziko ztráty z angažovanosti ve vztahu k:

- Jednotlivým partnerům;
- Skupinám partnerům a spřízněným osobám;
- Partnerům v jednotlivých zemích, které je udáváno jako riziko země (country risk);
- Ekonomickému sektoru;
- Jednotlivým smlouvám apod.

Pojem úvěrová angažovanost představuje aktuální úvěrové zapojení (current exposure) a potenciální úvěrové zapojení (potential exposure).

V dnešní době je toto téma velmi aktuální, právě díky půjčování států napříč teritoriálním územím. Současné, poměrně dokonalé, metody stanovení důvěryhodnosti partnerů. Banky pro vzájemnou úvěrovou angažovanost stanoví tzv. úvěrové linky (jedná se o maximální úvěrové limity), které slouží pro jednotlivé partnery bank se snahou vyhnout se přílišné úvěrové angažovanosti. Tyto úvěrové linky se vztahují na všechny operace, které generují úvěrové riziko, ať už se jedná o úvěry, cenné papíry nebo deriváty apod. (Jílek, 2000, str. 74)

Při řízení rizik z poskytování úvěrových obchodů, někteří autorové uvádějí i jiné členění, např. dělení podle příčin vzniku úvěrového rizika:

- Interní příčiny – to jsou takové příčiny, které jsou zcela závislé na rozhodnutí banky a jsou příčinnou špatné alokace aktiv banky;
- Externí příčiny – jsou opakem interních příčin, tedy se jedná o rozhodnutí, které banka nemůže žádným způsobem ovlivnit, jako je politicko-právní situace, ekonomické prostředí apod. (Kašpárková, 2006, str. 74)

Dle autorky Půlpánové, (2007, str. 182 - 191), se úvěrové riziko dělí do dvou hlavních skupin:

1. Riziko nesplnění závazku protistranou – je dáno pravděpodobností vzniku ztráty, která se může projevit na různých místech:

2. Inherentní riziko produktu – jedná se o riziko zapříčiněné skutečnou ztrátou pramenící v nesplnění závazku protistranou. Může nabývat těchto podob:

Osobně se ale ztotožňuji s dělením rizik dle autorů Beláse a Jílka, a proto zde nebudu již dopodrobna členit ostatní autory. Pro bližší zkoumání viz Půlpánová, 2007.

2.2 Řízení úvěrového rizika

Ratingové modely vznikly za účelem minimalizovat riziko nesplacení úvěru, tedy přímé úvěrové riziko, riziko klienta.

Riziko klienta spočívá v jeho ochotě a možnosti splácet, a k přesnému určení těchto informací je třeba mít přísun kvalitních informací, které slouží k posouzení úvěrové způsobilosti klienta na základě skóringu nebo ratingu (bude vysvětleno v kapitole 6).

Modely, které slouží k odhadnutí pravděpodobnosti nesplacení, jsou velmi často teoreticky rozebírány. Teoreticky ale není možné ověřit funkčnost takového modelu, proto je nutné konkrétní podobu těchto modelů statisticky odhadnout, což se děje na základě historických dat (bude dále vysvětleno v kapitole 6). Pomocí statistického odhadu spolehlivosti modelu se určí statistický odhad žádané míry rizika, který tvoří finální výstup celého modelu. Celý postup je shrnut v následující tabulce Tab. 2.

Tab. 2. Měření rizika - teorie a praxe (Teplý, 2002, str. 13)

	Teorie	Praxe
Popis podstaty	Pravděpodobnostní model chování rizikových faktorů	Statistický odhad pravděpodobnostního modelu
Kvantifikace	Definice míry rizika	Statistický odhad míry rizika

Mnozí autoři se shodují, že pro řízení úvěrového rizika slouží převážně představenstvo banky a vedení instituce z důvodu kompetencí těchto vedoucích autorit stanovit strategické plány instituce a nastavit míru tolerance k riziku.

Například přístup dle Price Waterhouse (2004, str. 30) rozděluje řízení úvěrového rizika do těchto kategorií:

- Úvěrová strategie a politika;

- Organizace úvěrového úseku;
- Stanovení úvěrových limitů;
- Hodnocení úvěrových návrhů;
- Stanovení ceny úvěrů;
- Schvalování úvěrů;
- Sledování úvěrového rizika;
- Vymáhání úvěrů.

Hlavní úlohou zodpovědných osob za řízení úvěrového rizika je jeho identifikace a měření, stanovit limity rizik a současně monitorovat a hlásit jejich soulad s limity, stanovit příslušný kapitál a určit směrnice pro vývoj nových produktů a jejich zahrnutí do existující struktury měření rizik.

Dále je třeba vyvinout jednotnou filozofii řízení rizik, vytvořit oddělení, které bude zcela oddělené od obchodování a musí být přímo zodpovědné vrcholovému vedení. Je zřejmé, že samotné stanovení vnitřních metod, jako jsou ratingové modely banky, nejsou dostatečné, ač se jeví jako velice důležitý prvek systému řízení rizik.

Rostoucí složitost finančního průmyslu a nové finanční nástroje jsou příčinnou, že řízení finančních rizik je v nynější době mnohem těžší, a ne všechna rizika lze snadno ohodnotit. To bylo příčinnou vznikem nových systémů pro přesnější měření rizik.

Banka, jako každý jiný podnikatelský subjekt, musí dosahovat kladného výsledku hospodaření. Jak již bylo zmiňováno, pro dosažení kladných výsledků banka musí postupovat určité riziko. Riziko, jako vedlejší efekt podnikání, působí v negativní míře, a proto se každá instituce snaží o jeho minimalizaci. Každá banka tak dodržuje pravidla obezřetného chování (posuzování schopnosti splatit poskytnutý úvěr, velikost rizika apod.), ale dále pokrývá pravidla pro tvorbu opravných položek a tvorby rezerv k problémovým úvěrům a pravidla pro používání nástrojů k zajištění rizika. (Valová, 2010, str. 39 - 46 a Belás, 2010, str. 177 - 188)

Míra finančních rizik a jejich důsledků je ovšem tak veliká, že pro její řízení byly vytvořeny mezinárodní regulace, které měly a mají zabránit deformaci finančního trhu. Jak celosvětová finanční krize prokázala, její neefektivita vede k hlubokému hospodářskému kolapsu.

3 BANKOVNÍ REGULACE

Současný finanční svět je tak složitý, že jeho kontrola je naprosto nezbytná, obzvláště ve vztahu ke garanci vkladů střadatelů státem. V případě nefungujícího bankovního systému vzniká systémové riziko, které je determinované základními prvky komerčního bankovníctví. Ztráta důvěry v bankovníctví vede k selhání celého systému, které je nepřijatelné pro ekonomický rozvoj jako takový, ba co víc, nepřiměřeným způsobem se přenáší na společnost a má za následek ekonomickou nerovnováhu.

Tyto ekonomické nerovnováhy se následně projevují prostřednictvím bankovních krizí. Poslední bankovní krize byla v roce 2009 a stále můžeme pociťovat její podoby v krizi dluhové, kam se transformovala.

Bankovní krize je definovaná jako stav, při které dochází z některých stavů:

- Poměr nedostupných aktiv (aktivní operace banky) k celkovým pasívům bankovního systému převyšuje 5 % - 10 %;
- Náklady na záchranné operace překračuje minimálně 2 % HDP. Např. situace v Řecku si vyžádala záchranné operace v rozsahu překračujícím 180 % HDP;
- Problémy bankovního sektoru vedou k zestátnění bank;
- Jsou podnikány „nájezdy“ vkladatelů na banky a stát vydává nebo poskytuje nouzová opatření jako je zmrazení vkladů, bankovní prázdniny nebo všeobecné ochrany vkladů apod. (Belás, 2010, str. 27, 165 – 167)

Je zřejmé, že při kapitalisticky orientované ekonomice nesmí docházet k selhání bankovního sektoru, protože jeho krize vede ke krizi všech ostatních ekonomických sektorů a vede k destabilizaci společenstva.

Pouze systémové selhání není příčinou bankovní krize, ale existují i další ukazatele – příčiny:

- Nesprávné vládní rozhodnutí v oblasti hospodářské politiky;
- Nedostatečná kvalita bankovní regulace;
- Protiprávné jednání účastníků systému;
- Intenzivní působení spekulativního efektu (banky, domácnosti, firmy, ratingové agentury);

- Nemorální chování účastníků systému. (Belás, 2010, str. 27, 165 – 167 a Belás, 2011)

Bankovní regulace se snaží prioritně pokrýt tři základní zdroje systémového rizika v bankovníctví:

- Malý objem vlastního kapitálu – banky se ve všeobecnosti snaží využít co největšího působení finanční páky navzdory riziku, které se tím vytváří a tak využívají co nejmenší objem vlastního kapitálu k nepřiměřeně velkému objemu aktiv;
- Garance pro vkladatele – současné garanční metody dovolují bankám přistupovat na příliš vysoké riziko, obzvláště velké banky, které jsou pod ochrannou rukou státu z důvodu doktríny „*Too big to fail*“ – příliš důležité pro systém než aby mohli zkrachovat, a tyto banky mají tendenci se chovat příliš rizikově. Následné problémy pak musí řešit stát;
- Riziko aktivních obchodů – právě na tyto rizika je primárně určena kapitálová přiměřenost. Jedná se o již několikrát zmiňovaná úvěrová rizika. (Belás, 2010, str. 27, 165 – 167 a Belás, 2011)

3.1 Počátky bankovní regulace a Basilejský výbor

Již v 70. letech minulého století si výše postavení činitelé uvědomovali, že je třeba vytvoření nadnárodní regulace, která by zajišťovala hájení mezinárodních standardů, které by napomáhaly udržet bankovní systém ve zdraví a aby nedošlo k opětovnému úpadku na finančním trhu jako ve 30. letech po černém pátku na burze, který byl zapříčiněn poskytováním úvěrům, které lidé využívali pro investování.

Snaha o zavedení mezinárodní regulace nabyla konkrétnější podoby roku 1975, kdy byl vytvořen stálý dohled mezinárodního bankovního dohledu, později známý jako Basilejský výbor pro bankovní dohled (Basel Committee on Banking Supervision). Jeho složení sestává ze členů centrálních bank skupiny G-10 a Lucemburska.

Roku 1988 Basilejský výbor vydal svou první bankovní regulaci, která měla zamezit existenci bankovních krizí a nesla označení Basel I. (Valová, 2010, str. 10, 15 – 37)

3.2 Basel I

Bankovní regulace Basel I byla navržena pro ošetření problematiky úvěrového rizika, stanovovala minimální kapitálovou přiměřenost a angažovanost kapitálu ke krytí úvěrového rizika. Dětila aktiva do pěti kategorií, z nichž každá nesla jiný rizikový stupeň (váhu). Definovala, co je to regulační kapitál a určila kapitálovou přiměřenost jako minimální podíl regulačního kapitálu k rizikově váženým aktivům (Risk Weighted Assets).

Základním prvkem pro bankovní regulaci je tedy kapitálová přiměřenost, která určuje minimální výši vlastního kapitálu ve vztahu k podnikatelskému riziku, tedy ve vztahu poskytnutým aktivním obchodům banky.

Kapitálovou přiměřenost můžeme definovat i jako úroveň kapitálu, který banka musí udržovat, aby pokryla neočekávané ztráty. Jako neočekávaná ztráta se uvádí skutečně realizovaná ztráta, která se liší od ztráty očekávané, pro kterou banka vytváří opravné položky a rezervy. (Valová, 2010, str. 18 – 37)

Rizikové váhy (Risk Weights, RW) byly stanoveny národním regulátorem. Hlavním kritériem bylo členství v Organizaci pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), které umožňovalo udělit na pohledávky vůči státům nebo jejich centrálním bankám rizikovou váhu 0 %.

Roku 1992 Státní banka československá určila požadavek na minimální výši kapitálové přiměřenosti na úroveň 8 %.

Regulace Basilej I sjednotila pravidla o minimální kapitálové přiměřenosti a stala se důležitým bodem na cestě k posílení struktury mezinárodního finančního systému.

Rychlý vývoj finančního trhu a jeho změn společně s kritikou nestrannosti OECD vedl Basilejský výbor k tomu, aby přehodnotili stávající regulaci a zavedl se systém známý jako Basel II. (Vernerová, 2010, str. 9 – 10, Král, 2009, 103 - 107)

3.3 Basel II

Tato regulace je klíčová pro téma této bakalářské práce, protože právě její principy a stanovy umožnily bankám využívat interních ratingových modelů. Tento systém umožňuje účastníkům finančního sektoru přiřazovat rizikovou váhu dle ratingu úvěrové způsobilosti klienta.

Její zavedení v roce 2001 bylo odpovědí Basilejského výboru na nedostačující bankovní regulaci Basel I. Snahou této regulace bylo vytvoření pravidel, které by vedly k citlivějšímu nástroji pro měření rizik v portfoliu banky, používání komplexnějších přístupů k řízení rizik, posílení konkurenční schopnosti bank a ujasnění regulovaných požadavků na kapitálovou vybavenost banky.

Regulace Basel II dále umožňovala výběru z více možných přístupů k výpočtu kapitálové přiměřenosti. Jednalo se o novinku, která banky opravňovala k využívání pokročilých postupů a zároveň využívání vlastních interních modelů ke stanovení kapitálových požadavků.

Dozorčí autority si uvědomovali, že samotné nároky na kapitálovou vybavenost bank nejsou dostačující, a proto nová regulace sestávala ze tří částí – pilířů:

- I. pilíř: Kapitálová přiměřenost - operační riziko vstupuje přímo do hodnocení kapitálové přiměřenosti, a tedy musí být vyčíslené a převedeno do nákladů na kapitál;
- II. pilíř: Proces pravidelného dohledu - cílem druhého pilíře je ujistit se, aby banky zavedly a dodržovaly příslušné vnitřní metody pro měření rizik a určily kapitálovou přiměřenost. Její výše zůstala nezměněná, tedy na úrovni 8 %. Dále se očekává, že dohled posoudí, jak dobře banky řídí svůj kapitál ve vztahu k tržnímu, operačnímu a úvěrovému riziku);
- III. pilíř: Tržní disciplína – pojednává o transparentnosti a uveřejňování informací bankou. (Vernerová, 2010, str. 10 – 12)

Základním kamenem pravidel Basel II je schopnost bank určit úvěrové, tržní a operační riziko. To určuje velikost kapitálu, který banky musí udržovat. Myšlenkou Basel II byla snaha donutit banky k přesnějšímu měření a odhadu rizik, které by vedlo ke zvýšení konkurenční schopnosti a k držení kapitálu nutného ke krytí takových rizik. (Krář, 2009, str. 109 -113)

Regulace Basel II je tedy stěžejní pro tvorbu ratingových modelů, její pravidla jsou platná i v současné době, ačkoliv byla vytvořena nová bankovní regulace, Basel III.

3.4 Basel III

Bankovní regulace s označením Basel III byla vytvořena s ohledem na finanční krizi napříč Evropou a kritikou nefungující stávající regulace Basel II. Regulace Basel II se opírala o

minimální výši kapitálu banky, které je určeno mírou rizika, které banka podstupuje. Vyjadřováno je pomocí rizikově vážených aktiv (RVA). Při výpočtu rizikově vážených aktiv jsou zohledněny tři druhy rizik: riziko úvěrové, rizika tržní a riziko operační. Čím jsou rizikovější aktiva, tím větším objemem kapitálu musí banka disponovat. (Belás, 2011, Doležal, 2012, SVOČ)

Banky porušovaly stanovená pravidla a vysoce riziková aktiva ve svých bilancích neuváděly, tedy držely úroveň kapitálu nižší, než bylo jejich skutečné riziko. Výsledek zde není třeba uvádět.

Toto nemorální chování účastníků trhu, podhodnocování rizika a nedodržování regulace vedlo Basilejskou komisi k vytvoření bankovní regulace Basel III.

Základní principy Basel III jsou definovány takto:

- Kapitálová přiměřenost ze stávajících 8 % bude navýšená postupně v letech na úroveň 10,5 % v roce 2019;
- zvýšení kvality, jednotnosti a transparentnosti kapitálové základny pro výpočet kapitálové přiměřenosti (posílení složky Tier 1 zejména ve formě základního kapitálu, zpřísněná kritéria pro jednotlivé vrstvy Tier 2 kapitálu; kapitál Tier 3 bude zrušen);
- nový přístup k pákovému efektu (Leverage Ratio) v komerčních bankách s cílem zavedení dodatečné záruky proti modelovým rizikům a chybám měření rizika (doplnění rizikového kapitálového požadavku o pákový poměr (Leverage Ratio) má pomoci předcházet zvyšování nadměrného pákového poměru);
- zavedení opatření na podporu zvláštní části kapitálových rezerv (Capital Buffer), které jsou určeny k tlumení vlivu ekonomického cyklu na finanční sektor (proticyklické polštáře);
- celosvětový standard minimální likvidity pro mezinárodně aktivní banky, který obsahuje požadavek na 30 denní likviditu podpořenou změnou struktury likvidity směrem k delšímu časovému horizontu;
- zlepšení bankovního dohledu, corporate governance, řízení rizik a oblastí zveřejňování. (Doležal, 2012, SVOČ)

Celkový regulační kapitál je tedy dán součtem 4 následujících položek:

- Tier 1 (going-concern capital)
- Common Equity Tier 1 (CET 1)
- dodatečný Tier 1
- Tier 2 (gone-concern capital)

Základem Tier 1 bude Common Equity Tier 1 (CET 1), který bude zahrnovat například emitované kmenové akcie, emisní ážio z kmenových akcií nebo vytvořený zisk. Výše CET 1 bude muset být ve výši minimálně 4,5 % rizikově vážených aktiv. Celkový Tier 1 pak banky budou udržovat v minimální výši 6 % rizikově vážených aktiv.

Oproti Basel II banky budou nově povinny vytvářet dodatečné kapitálové rezervy, jejichž tvorba bude do jisté míry záviset na národním regulátorovi bankovního systému (v ČR ČNB). Bude se jednat o:

- proticyklický kapitálový polštář (Countercyclical Capital Buffer),
- kapitálový konzervační polštář (Capital Conservation Buffer),
- kapitál pro systémově významné banky (Capital for Systemically Important Banks). (Doležal, 2012, SVOČ)

Basel III byla logická odpověď Basilejského výboru na situaci vyvolanou krizí. Bohužel snaha o postupné navýšení kapitálové přiměřenosti na povinnou hranici na úroveň 10,5 % se ukázala v kontextu současné situace jako zatím nesplnitelná. Ač méně rozvinuté, konzervativní státy jsou schopné postupně navyšovat úroveň kapitálu, v západních zemích naráží tato regulace na odpor bank a dochází k časovému posouvání zavádění těchto kapitálových požadavků. Ozývají se některé hlasy, že regulace Basel III není kompletní a neřeší problémy, které zapříčinily vznik finanční krize.

Je tedy zřejmé, že krize v globálním bankovním sektoru není zcela zažehnána a stále je vysoká pravděpodobnost opakování finanční krize v budoucnu. O to důležitější roli budou hrát interní ratingové modely bank u nás i v zahraničí, jako dílčí nástroje pro snižování úvěrového rizika a s ním spojenou bankovní nestabilitu na lokálním bankovním sektoru.

4 ANALÝZA INTERNÍCH RATINGOVÝCH MODELŮ V ZAHRANIČÍ

4.1 Interní ratingové modely

Studie autorů Doumpos a Pasiouras (2005) o vývoji a testování ratingových systémů pojednává o úvěrovém riziku, jako hlavní to problém pro finanční instituce, pro firmy, které poskytují půjčku svým zákazníkům, stejně tak jako pro instituce, tak pro individuální investory.

Definuje nejdůležitější prvek řízení úvěrového rizika, čímž je úvěrový rating, který měří úvěrový risk a rozděluje individuální úvěry dle risku, který představují. Dochází ke shodě s českými autory, kteří se snaží najít využití vhodných ratingových modelů pro ohodnocení a řízení úvěrového rizika.

Ratingové systémy pak dělí na interní (vytvořeny v organizaci k ohodnocení vlastního portfolia klientů) a externí (vytvořeny úvěrovými agenturami jako nástroj pro měření rizika pro jakoukoliv firmu).

Interní ratingové modely (IRM) bank s nízkou vypovídající statistickou silou zhorší ekonomickou výkonnost vlivem nevhodného výběru, tzn., že klienti s kvalitní úvěrovou schopností budou podhodnoceni, což potenciálně vede k odchodu takovýchto klientů z banky. Následně bance zůstanou jen klienti, jejichž úvěrová schopnost je nižší než odhadovaná dle IRM.

Jankowitsch, Pichler a Schwaiger (2007) poukazují, že vzrůstající konkurence na mezinárodním trhu a změny provedeny regulačními autoritami v podobě regulací Basel II a III vedly banky k možnému zlepšení úvěrového ratingového systému bank. Zlepšení statistické síly (přesnosti) ratingového systému, tedy jeho výborná vypovídající schopnost, významným způsobem snižuje možnosti špatného posouzení klienta, a v kombinaci s použitím několika kvalitativních standardů snižuje nároky regulačních požadavků na kapitál. Mnoho bank na tuto situaci reaguje investičním rozhodnutím, ve kterém zvažují náklady a potencionální výhody plynoucí ze zlepšení jejich ratingového systému.

Dle autorů zlepšení vypovídající schopnosti IRM vlivem využití kvalitnějších statistických metod povede k pozitivnímu dopadu na ekonomickou výkonnost. Velikost tohoto efektu bude hlavně záviset na stupni rozvinuté soutěživosti na trhu. Potencionální výhody ze zlepšení IRM budou sníženy o náklady spojené s investicí do lepšího statického systému, jako

jsou organizační náklady, náklady na informační technologie, náklady spojené se sběrem, uchováváním a řízením dat.

Navzdory těmto nákladům, vztah mezi nižším počtem klientů s pravděpodobnou neschopností splátek (probabilities of default, PD) a regulačním kapitálem vlivem přesnějšiho IRM banky vede k nižším kapitálovým požadavkům.

Očekávaná úvěrová ztráta $E(L_C)$:

(1)

kde

- PD – pravděpodobnost selhání;
- LGD – ztráta v případě selhání;
- EAD – maximální hodnota expozice (bude blíže vysvětleno v praktické části).

Jak bylo vysvětleno v kapitole 3, výše kapitálových požadavků je odvozena od rizikově vážených aktiv, respektive od velikosti portfolia, které banka vede jako riziková aktiva. Tedy taková aktiva, u kterých hrozí jejich nesplacení. Regulace ale umožnily, aby si banky, při dodržování podmínek uvedenými v regulaci, si vytvořily vlastní systém pro hodnocení úvěrové způsobilosti, tedy si sami určili a ocenily své portfolio rizikových aktiv za účelem přesnějšiho vymezení.

Proto banky, pokud se rozhodnou využívat interní ratingové modely, mohou si významným způsobem snížit svoje kapitálové požadavky (některé zdroje udávají až o 30 %). Pokud totiž nevyužívají těchto modelů, dojde k ocenění dle standardního systému, který není tak přesný interní ratingové modely a banky jsou tak nuceny mít vázáno více prostředků v kapitálových požadavcích.

Přesto stále mnoho bank používá statistické skupiny pro odhadnutí PD raději, nežli individuálně odhadující systémy založené na regresních modelech.

Klienti s různou úvěrovou kvalitou, kteří jsou sloučeni do skupin a označováni jako skupina homogenní úvěrové kvality, mohou zapříčinit, v případě přidání dalších kritérií, špatně posouzené úvěrové rozhodnutí. Tedy počet skupin používaných v ratingovém systému a metody k odhadnutí jejich relativní velikosti (nebo, lépe řečeno, k nastavení hranicím mezi těmito skupinami) se stal další přidáný, důležitý parametr, který popisuje statistickou kvalitu ratingového systému. (Krahen a Weber, 2006; Treacy a Carey, 2005)

Nevýhodou skupin pro hodnotí PD je špatné určení dělicí hranice, která odděluje členy jedné skupiny od druhé. Např. dle autorů Jankowitsch, Pichler a Schwaiger (2007) ratingový systém banky pouze poskytuje odhadnutí opravdové PD pro každého klienta. Rozdíl mezi odhadnutou a skutečnou PD záleží na počtu a velikosti ratingových tříd, skupin a na stupni spolehlivosti IRM při odhadování PD. Jednotlivé klíčové faktory jsou určovány jednotlivými bankami zvláště a jsou těžko dostupnými, protože se jedná o obchodní tajemství banky.

Z analýzy vyplývá, jak je důležité mít přesně zavedené systémy pro hodnocení ratingu. Ač existuje mnoho sofistikovaných metod, stále někteří účastníci bankovního sektoru se snaží ušetřit náklady na investice nutnými k vytvoření stabilního ratingového modelu, který by byl schopný přesně začlenit žadatele o úvěr. Pokud by se ovšem banky více zaměřily na nastavení vhodného ratingového systému, úspory na kapitálových požadavcích by jim navrátily investice vyvolané tvorbou ratingových systémů.

Zahraniční zdroje dále upozorňují na objektivní analyzování ratingové spolehlivosti. Například studie od autorů Hornik, Jankowitsch, Lingo, Pichler a Winkler (2010) upozorňují na analyzování ratingové spolehlivosti jako dílčí zájem pro banky a jejich dohled zaručující stabilitu finančního systému. Tato stabilita je mnohokrát zmiňována i v českých zdrojích a je naprosto logická. Samotná úspora kapitálových požadavků pro banky musí být naprosto objektivní k ohodnocení portfolia, tedy nesmí ani docházet k podhodnocování rizik za účelem snížení kapitálových požadavků.

Banky se tedy musí vypořádat s nepřiměřenou výší rizika v úvěrování jako jedním z hlavních to příčin problémů ve finančních institucích celosvětově již po řadu let (Basel Committee on Banking Supervision 2000, 2004, 2006) a zároveň v případě hodnocení být zcela přesné, aby nedocházelo ke zneužívání možnosti snižování kapitálových požadavků na úkor nadhodnocování portfolia aktivních obchodů banky. Je zřejmé, že tato skutečnost vede vysoké nároky na spolehlivost interních ratingových modelů a jejich vývoj není jednoduchou záležitostí.

Z pohledu banky, analyzování spolehlivosti vlastního ratingového modelu a těch, které mají konkurenti, je klíčové. Chyby a nekonzistentnost modelu v procesu hodnocení mají významný dopad na cenovou politiku, alokaci kapitálu a podnikovou strategii jako je např. zahájení projektu úvěrování pro nový tržní segment. Různorodost IRM při vyhodnocování nakonec ovlivňuje pozici banky vůči jejím konkurentům a zároveň dopadá s významným

efektem při schvalování žadatele o úvěr. (Hornik, Jankowitsch, Lingo, Pichler a Winkler, 2010).

Nemluvě o zaručení způsobilosti banky ve vztahu k regulačním autoritám. Při umožnění využití IRM regulací Basel II by bylo zapotřebí zaručení výkonnosti těchto modelů a správnému a korektnímu přístupu bank celosvětově, tedy vymezení kvalitního modelu jako výsledek postupného vývoje ze stávajících modelů. Teoreticky, rozdíly ve výkonu jednotlivých ratingových systému napříč jednotlivými skupinami by mohly být analyzovány pomocí zpětného testování. Bohužel tato snaha naráží na obchodní tajemství bank, nedostatek dat a na neustále se vytvářející ratingové a defaultní informace. (Krämer and Güttler 2006; Ryser and Denzler 2009)

V posledních letech se v Evropě objevuje trend, kde více bank si uvědomuje důležitost a nutnost neustálého zlepšování a ověřování jejich IRM. Některé banky jsou samozřejmě přímo nuceny, aby splnily požadavky stanovené v Basel II, přesto mnoho ostatních chce jít cestou trvalého procesu zlepšování ve snaze udržet si své možnosti a konkurenční postavení. S úspěšným a přesným model navíc dochází ke zlepšení podnikatelských rozhodnutí. A právě toto zlepšení podnikatelských rozhodnutí je důležitý cíl pro zavedení ověřování modelů, protože IRM se staly jádrem informačního systému banky. (Bogie Ozdemir, 2009)

Jedná se o pozitivní zprávu navzdory stavu současné globální ekonomiky. V kontextu předchozí kapitoly je vidět pochopení významu interního ratingového modelu v zahraničí. Finanční krize není zažehnána a co je horší, regulační autority stále nenastavily mechanismy, které by opětovnému vzniku bankovní krize v budoucnu zabránily. O to důležitější je pochopení role interních ratingových modelů, které by při správném nastavení mohly být klíčovým prvkem, který by bránil vzniku. O to důležitější je téma IRM ve vztahu k neustálé analýze, hodnocení, hledání a aktualizaci nejlepšího možného modelu, který by co nejpresněji vyhodnocoval úvěrovou spolehlivost žadatele o úvěr. Banky jsou motivovány možným snížením kapitálových požadavků, ovšem je třeba funkčních a přísných regulačních autorit, aby nedocházelo k opaku, tedy podhodnocování úvěrového rizika. Dopad takového scénáře si každý dokáže velmi dobře představit.

Při procházení zahraničních článků o IRM jsem narazil na zajímavou studii provedenou v roce 2012 autorů Roman Matousek a Chris Stewart (2012), která sice přímo nesouvisí s mým výzkumem, přesto je natolik významná pro význam ratingového hodnocení, že jsem ji nemohl zde nezmínit. Krize, která vznikla v roce 2008, znamenala mimo jiné ote-

vření diskuzí o roli ratingových agentur a jejich schopnosti správného ocenění úvěrového rizika. Politici a ekonomové začaly klást legitimní otázky týkající se nadhodnocování nebo podhodnocování ratingu a vznikaly dotazy ohledně informací vstupujících do rozhodovacího procesu tvorby ratingu.

Výzkum provedený na datech více než 600 bank prokázal, že banky, které mají více prostředků, větší aktiva a dosahují větších výsledků ROA a ROE mají vyšší rating bez ohledu na časovou řadu, ze které se rating vytváří (čas je klíčovým prvkem pro rating, jiný rating bude dosahovat banka / firma, která dosáhla rostoucího vývoje než firma, která získala velký majetek v minulosti a od té doby pouze setrvává). Z tohoto vyplývá, že doktrína „too big too fall“ nabývá monstrózních rozměrů, kdy expertíza kvantitativních faktorů je spojována se subjektivními faktory, které hrají prim při tvorbě externího ratingu.

4.2 Shrnutí teoretické části IRM

IRM jsou důležitým nástrojem pro řízení úvěrového rizika, které je největším rizikem z pohledu banky. Toto riziko je zapříčiněno předmětem podnikání, tedy poskytování peněz subjektům firemního typu nebo domácnostem a netypickou strukturou banky.

Banky mají nastaveny vnitřní zásady pro poskytování a řízení úvěrové politiky, dále ale musí splňovat kritéria určenými bankovním dohledem (v ČR ČNB) a pravidla vytvořenými Basilejskou komisí. Aktuální regulace nese označení Basel III a byla vytvořena jako následek poslední, a stále přetrvávající finanční krize. Basel III stanovuje výši minimálního kapitálového požadavku, který banky musí dodržovat ve vztahu k rizikově vázaným aktivům. IRM ale vznikly již díky regulaci Basel II, která umožňovala bankám zvolit si mezi přístupy k ohodnocení vlastního portfolia aktivních obchodů. Pokud se rozhodly využít vnitřních ratingových modelů a nástrojů pro hodnocení úvěrového rizika, mohly si snížit výši kapitálového požadavku za předpokladu dodržování požadavku 8 % kapitálové přiměřenosti jako regulačního minima.

Opětovné spuštění krize v budoucnu není možné dle stávajícího systému vyloučit, a proto si stále více účastníků bankovního sektoru uvědomuje důležitost IRM jako nástroje pro minimalizace úvěrového rizika a možného snížení kapitálových prostředků, který je ale třeba neustále hodnotit, ověřovat a optimalizovat. Správné využívání IRM vede ke snižování počtu „zlých úvěrů“ a vede ke stabilitě celého finančního sektoru.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 INTERNÍ RATINGOVÉ MODELY

Při řízení úvěrového rizika využívají komerční banky zpravidla různé metody a postupy. Tyto modely, které jsou mimořádně významné ve fázi měření rizika, zaznamenali v poslední době velmi dynamický vývoj a staly se nezbytnou součástí hodnocení úvěrového rizika v bankách.

Ratingové systémy slouží ke stanovení úvěrového rizika jednotlivých dlužníků. Použitím různých metod je ratingové skóre přiřazeno k individuálním dlužníkům a označuje stupeň jejich úvěrové schopnosti a zároveň definuje odpovídající kapitálový požadavek.

Cílem těchto modelů je odhad rizikových parametrů (pravděpodobnost selhání dlužníka PD, realizovaná ztráta v případě selhání LGD, angažovanost při selhání EAD) v závislosti na vysvětlujících kvantitativních a kvalitativních proměnných. (Belás, 2010, str. 275)

Při vyčíslování úvěrového rizika pomocí metody IRB (Internal Rating-Based approach, bude blíže vysvětleno v kapitole 5.1) se jako hlavní rizikové parametry uvádí:

- Pravděpodobnost selhání dlužníka (Probability of Default – PD);
- Ztráta v případě selhání (Loss Given Default – LGD);
- Expozice při selhání (Exposure at Default – EAD). (Vernerová, 2010, str. 14)

Pravděpodobnost selhání dlužníka je odhadovaná pravděpodobnost, že dlužník v určitém časovém horizontu selže. Každá banka si může určit PD dle svého vlastního uvážení. Ač se jedná o pravděpodobnost, banky většinou využívají číselnou nebo znakovou stupnici, kde jsou klienti setřídění podle jejich PD.

Ztráta v případě selhání je taková ztráta, kterou banka vykáže při selhání dlužníka, opravená o vymahatelné náklady. LGD se pro nezabezpečenou část pohledávky odhaduje na základě historických zkušeností, respektive velikosti realizované ztrátě včetně nákladů spojených s vymáháním pohledávky.

Expozice při selhání

Tato expozice ukazuje aktuální výši úvěrové expozice v momentu selhání. Jedná se jak o rozvahovou tak i podrozvahovou část expozice, která se váže úvěrovým konverzním faktorem. (Vernerová, 2010, str. 14)

Jak jsem již vysvětlil v kapitole vysvětlující bankovní regulace, využívání interních ratingových modelů pro řízení úvěrového rizika umožnil Basel II. Jejich obliba a využívání v

bankovních systémech evropských zemí začalo po roce 2002, v podmínkách méně vyvinutých bankovních trhů České a Slovenské republiky se začaly uplatňovat přibližně od roku 2007.

IRM modely mají tedy funkci v roli na úroveň výše kapitálového požadavku a zároveň v obchodování (úvěrové politice), kdy řeší odhad možného selhání klienta. V tvorbě svého modelu v kapitole 6 se budu věnovat tvorbě modelu ovlivňující pouze úvěrovou politiku.

5.1 Přístup k úvěrové způsobilosti založený na interním ratingu

Podle Jílka (Finanční rizika, 2010) se za interní ratingové hodnocení považuje identifikace všech relativních kritérií o důvěryhodnosti dlužníka, na základě těchto kritérií úvěroví pracovníci přiřadí jednotlivé nestandardizované váhy, které se v posledním kroku procesu sečtou pro stanovení jediného číselného ukazatele. Tento proces je zatížen značnou subjektivitou hodnocení, přesto je ovlivňován právě regulací Basel II.

Pro výpočet kapitálového požadavku tak banka může používat vlastního přístupu k hodnocení úvěrového rizika, ovšem za předpokladu dodržování velmi přísných metodologických pravidel určenými regulací Basel II. V tom spočívá největší rozdíl oproti standardnímu (externímu) ratingovému hodnocení. Interní ratingové hodnocení spadá do přístupu nazývaného IRB z anglického Internal Rating-Based approach.

K využívání IRB existují dva základní přístupy:

- Základní IRB přístup (Foundation IRB approach) – využití vstupních hodnot poskytnuté od regulátora;
- Pokročilý IRB přístup (Advanced IRB approach) – použití vstupních hodnot od regulátora není tak striktní. (Vernerová, 2010, str. 12)

Metodologie IRB poskytnutá bankám v regulaci Basel II nutila banky k přesnému ohodnocení svého rizikového portfolia, což by vedlo k přesnějšímu vymezení kapitálových požadavků. Při používání IRB modelů mohou banky za předpokladu „zdravého“ úvěrového portfolia využívat nižších kapitálových požadavků než v případě využívání standardních modelů. (Vernerová, 2010, str. 12)

Využívání IRB přístupů je podmíněno dohledem (ČNB pro bankovní sektor na území České republiky) a ne všechny banky jsou schopné z důvodu možných příliš vysokých nákladů na řízení a správu těchto modelů využívat. (Homolka, 2009, str. 40)

Pokud se však banky rozhodnou využívat jakéhokoliv přístupu IRB, musí se aktiva, pro které se příslušné váhy přiřazují, rozdělit dle skupin:

1. Pohledávky za centrálními vládami včetně centrálních bank;
2. Pohledávky za bankami;
3. Pohledávky za obchodními společnostmi;
4. Pohledávky za drobnou klientelu;
5. Pohledávky za finančními projekty;
6. Pohledávky za expozicemi v akcích. (Homolka, 2009, str. 41)

5.2 Základní požadavky na interní ratingové modely

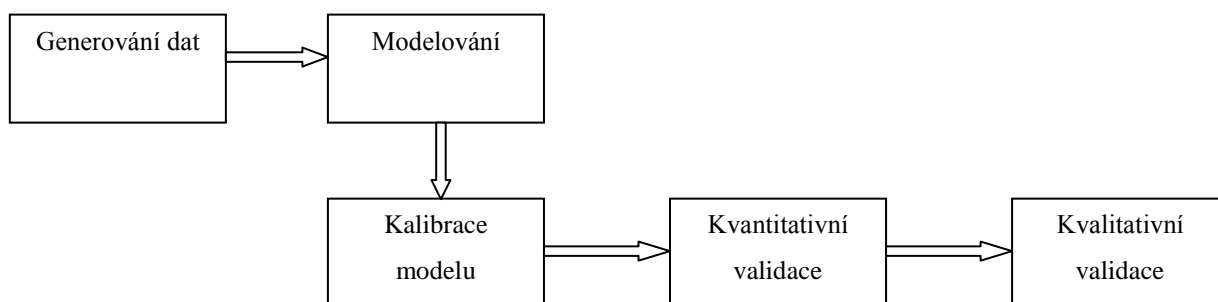
Basilejská komise definuje základní pravidla pro používání interních ratingových modelů v oblasti odpovědnosti, zaměření modelů a jejich využití v bankovní praxi. Banka má primární odpovědnost za kvalitu a způsob využití interních modelů. Podstatou validace jako permanentního procesu je měření predikční schopnosti bankovního rizika a využití ratingu v úvěrovém procesu. Validace by měla obsahovat kvantitativní a kvalitativní prvky a validační procesy by měly být nezávisle zhodnoceny. (Basel Committee on Banking Supervision, 2005, str. 4)

Obecně platí, že modely pro řízení kreditního rizika by měly splňovat tyto požadavky:

- model je zaměřen na výpočet pravděpodobnosti selhání dlužníka (PD);
- kompletnost modelu - zahrnuje všechny relevantní informace o úvěrové spolehlivosti;
- objektivita - při interpretaci různými subjekty by výsledky měly být maximálně příbuzné;
- přijatelnost - model hodnotí úvěrovou způsobilost dlužníka poměrně přesně;
- konzistentnost - jednotlivé ratingové metody se vzájemně nevylučují. (Oesterreichische Nationalbank, 2004, str. 54)

5.3 Tvorba ratingového modelu

V praxi se tvorba ratingového modelu dělí na jednotlivé etapy, jak znázorňuje následující obrázek Obr. 2.

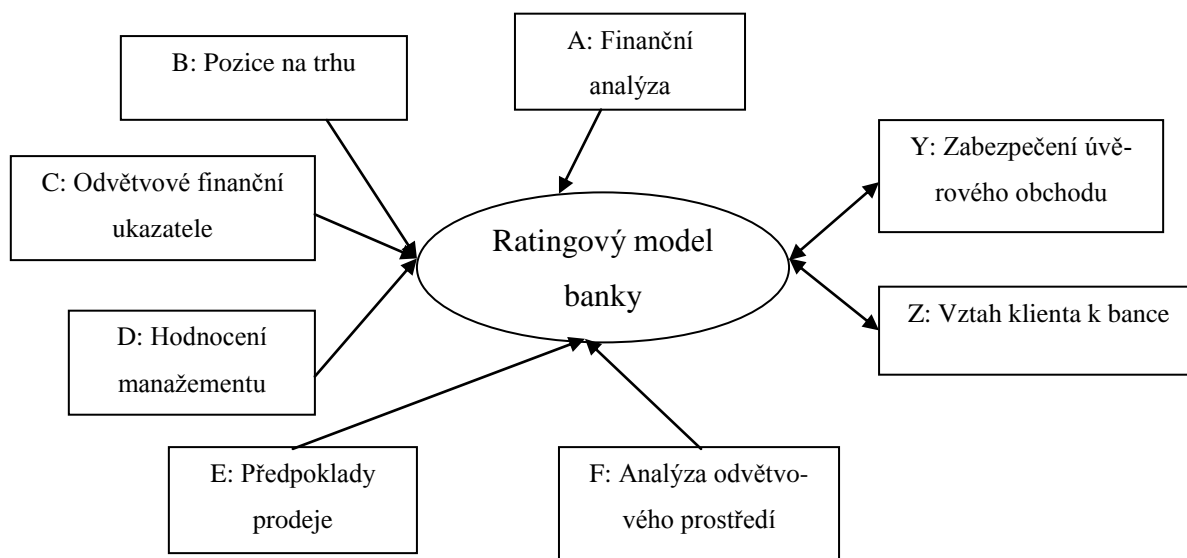


Obr. 2. Tvorba ratingového modelu (Belás, 2010, str. 280)

Generování dat se odvozuje od časového rámce, ve kterém pozorujeme cílovou proměnnou a definované finanční indikátory, které ovlivňují úvěrovou bonitu klienta. Na základě parametrů těchto proměnných rozlišujeme dvě skupiny ukazatelů:

- Kvantitativní ukazatele – mají až 85 % podíl na celkovém výsledku ratingu, občas se označují jako finanční ukazatele a čím větší je firma, tím větší mají váhu;
- Kvalitativní ukazatele – mají menší vliv na celkový výsledek ratingu, hodnotí postavení klienta, jako jsou tržní vyhlídky apod. Některé banky jim přiřazují větší váhu pouze v případě, že se jedná o malý podnik, kde informace o osobnosti podnikatele mají pozitivní vliv na ekonomický vývoj podniku. (Belás, 2010, str. 283)

Při tvorbě ratingového modelu jsou vstupy z vícera oborových kategorií, jak ukazuje následující obrázek Obr. 3.



Obr. 3. Vstupy pro ratingové hodnocení firemního klienta (Belás, 2010, str. 283)

Dle Beláse (2010, str. 283) se ratingový model se při hodnocení ratingu klienta opírá o dvě části:

- rating klienta (X), který je složený z výše uvedených částí: $A + B + C + D + E + F$;
- rating bankovního obchodu (W), který je determinován kvalitou zabezpečení obchodu a historickým vztahem mezi bankou a klientem.

(2)

Při ratingu bankovního obchodu jsou indexy V1 až V3 jsou váhy jednotlivých složek ratingu a nastavené výše těchto vah je v kompetenci banky.

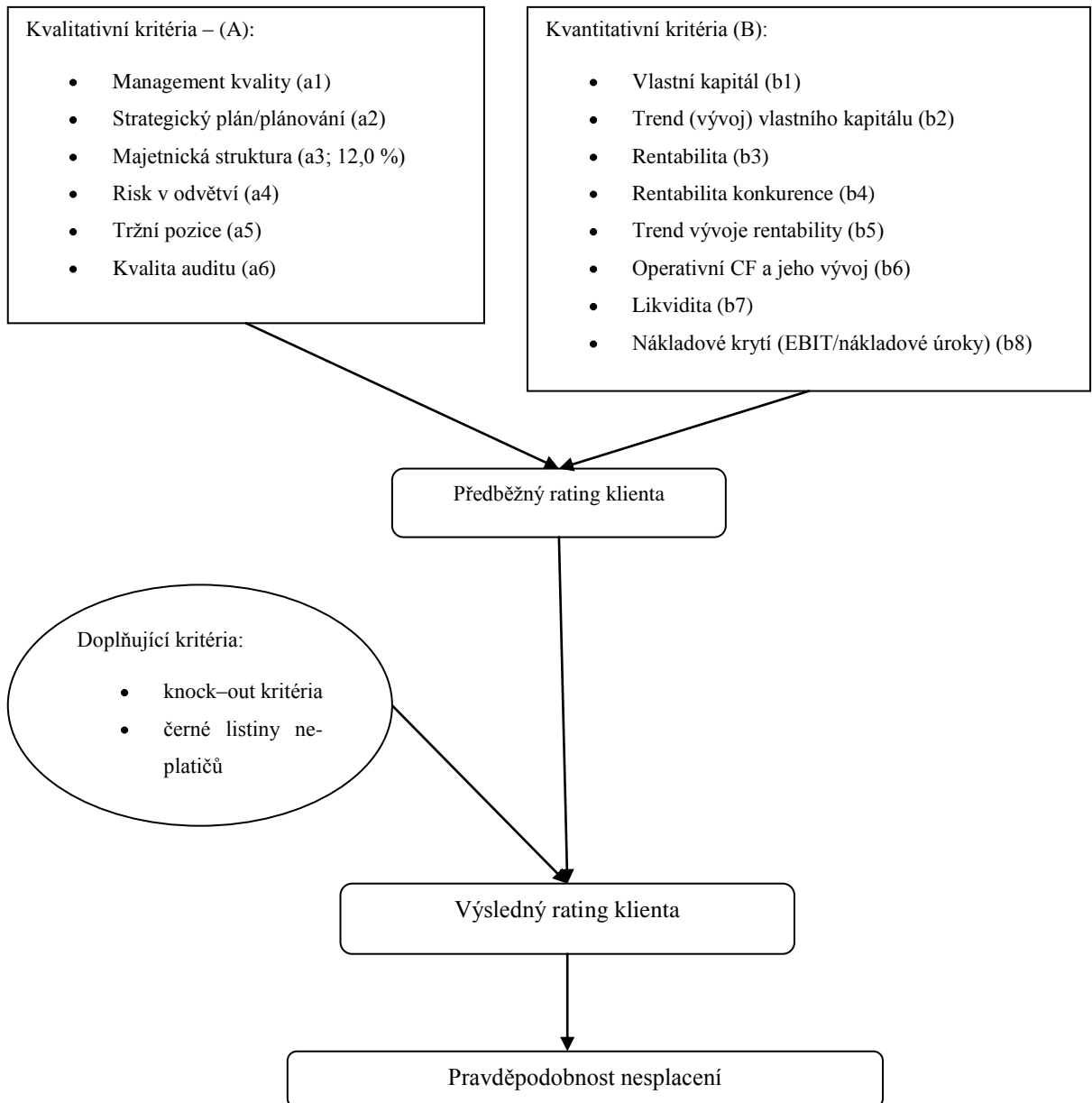
Klíčovým prvkem IRM je statistický model, který prochází (je filtrován) přes knock-out kritéria definovaná úvěrovými odborníky. Pokud potenciální dlužník plní knock-out kritérium, úvěrové hodnocení nepokračuje do statistického modulu a žádost o úvěr je zamítnuta. Jako knock-out kritérium slouží registry dlužníků, firmy v insolvenční apod. (Cipovova, E., & Belas, J., 2011)

Podrobný popis jednotlivých typů interních modelů uvádí např. studie Oesterreichische Nationalbank z roku 2004. (Oesterreichische Nationalbank, 2004, str. 56). Detailní konstrukce konkrétního modelu (finanční a nefinanční ukazatele a jejich váhy) je předmětem obchodního tajemství banky, a proto získat relevantní informace o modelech představuje velmi obtížný úkol.

Pro předběžné posouzení čerpá model z analýzy dvou pramenů, kvalitativních a kvantitativních kritérií. Kvalitativní kritéria jsou nejčastěji tvořena managementem kvality, strategickým plánováním, majetnickou strukturou atd., kvantitativní kritéria jsou tvořena vlastním kapitálem, trendovou křivkou vývoje vlastního kapitálu, rentabilitou a jejím vývojem, likviditou a cashflow.

Výsledný rating žadatele o úvěr je ovlivněn doplňkovými informacemi, jako jsou černé listiny neplatičů, knock-out kritéria, zvolená úvěrová politika v bance.

Tok informací představující proces vyhodnocení IRM představuje následující obrázek Obr. 4.



Obr. 4. Postup při vyhodnocování IRM (Cipovova, E., & Belas, J., 2011)

Výsledný rating klienta je tedy určen součtem jak kvantitativních, tak i kvalitativních faktorů násobenými jejich dílčími váhami. Kvalitativní kritéria jsou obtížně zjištělná, subjektivně hodnocena, a proto pro svůj interní ratingový model budu vycházet z kvantitativních kritérií.

5.3.1 Kvantitativní kritéria pro tvorbu modelu

Mezi kvantitativní kritéria vstupující do hodnocení úvěrové způsobilosti vstupují finanční ukazatele jako identifikátory minule, současného a možného budoucího směru vývoje firmy.

Existuje celá řada ukazatelů, ale pro účely své práce a pro tvorbu modelu zde popíši pouze ty, se kterými budu pracovat v kapitole 6, tedy při tvorbě svého vlastního ratingového modelu. Jedná se ukazatele rentability aktiv (ROA), rentability vloženého kapitálu (ROE), obratu aktiv (OA), rentability tržeb (ROS), zadluženosti a míry zadluženosti.

Obecně platí, že čím lepší jsou finanční ukazatele podniku, tím vyšší je stupeň finančního zdraví podniku a menší obavy investorů vůči podniku. Obzvláště ukazatele ROE a ROA se těší značné oblíbenosti a jsou často využívány pro mezipodniková srovnání.

Pro úplnost bych ještě rád uvedl metodiku výpočtu těchto ukazatelů.

Rentabilita aktiv:

$$\frac{\text{Zisk před zdaněním}}{\text{Aktiva}} \quad (2)$$

Rentabilita kapitálu:

$$\frac{\text{Zisk před zdaněním}}{\text{Vložený kapitál}} \quad (3)$$

Rentabilita tržeb:

$$\frac{\text{Zisk před zdaněním}}{\text{Tržby}} \quad (4)$$

Obrat aktiv:

$$\frac{\text{Obrat}}{\text{Aktiva}} \quad (5)$$

Zadluženost:

$$\frac{\text{Zadluženost}}{\text{Vlastní kapitál}} \quad (6)$$

Míra zadluženosti:

$$\frac{\text{Zadluženost}}{\text{Vlastní kapitál} + \text{Zadluženost}} \quad (7)$$

(Knápková, A., Pavelková, D., 2010)

6 NÁVRH VLASTNÍHO RATINGOVÉHO MODELU

K tvorbě vlastního ratingového modelu jsem využil pomoci Ing. Marcela Holce ze společnosti SAB Finance a.s., který mi poskytl nutná data k analýze, tvorbě a ověření ratingového modelu, bez kterých by nebylo možné mnou vytvořený model testovat. Proto mu patří můj veliký vděk za jeho ochotu a podporu.

6.1 Data pro tvorbu modelu

Jak již jsem napsal výše, data pro tvorbu a ověření modelu jsou klíčovým údajem určujícím úspěšnost při tvoření modelu. Bohužel získat kvalitní data je možnost prakticky nemožná, protože vhodná data pro tvorbu modelu jsou interní data bank, a ty se těchto dat snadno nevzdají, už jen z obavy, aby neposkytly konkurenci nějakou výhodu nehledě na důvěryhodnost informací. Tato skutečnost brání akademickému světu k přesnějšímu vytvoření a zmapování problému spojeného s vypovídající schopností ratingových modelů. Odráží se to v přístupu k IRM v bance, kde tým pro tvorbu, validaci a řízení rizik čítá řádově desítky lidí.

Data, která jsem použil já pro tvorbu modelů, čítala údaje o 410 společnostech, kde 67 firem bylo typem výrobní firmy, zbytek, tedy 343 firem, se zabýval obchodní činností. Pro získání představy o datech je následující tabulka Tab. 3.

Tab. 3. Ukázka dat vstupujících do tvorby modelu (vlastní zpracování)

ID subjektu	netto aktiva celkem	netto oběžná aktiva	vlastní kapitál	hospodářský výsledek minulých let	krátkodobé závazky vč. kr. bank. úvěrů	tržby z prodeje zboží a vl. výrobků a služeb	odpisy	provozní hospodářský výsledek	hospodářský výsledek za účetní období
1	10,500	9,020	1,500	50	8,000	16,500	100	2,000	1,600
2	12,100	9,300	2,300	-750	10,000	30,000	200	1,500	1,200

Data čítají údaje ze dvou posledních účetních období, zachyceny jsou údaje z rozvahy a výsledku hospodaření, nesplacené pohledávky a jejich výše, údaje o likviditě a údaje o délce podnikání v letech.

Z prvního pohledu na data je zřejmé, že se nejedná o vhodně složená data, např. závazky jsou brány pouze z krátkodobého hlediska, pro přesnější analýzu je třeba i dlouhodobých. Tato skutečnost se stane velmi významnou při tvorbě modelů, jak ukáží v kapitole věnované výsledkům výzkumu a tvorby modelu.

Pro stanovení modelu je třeba spočítat finanční ukazatele, jejich názorný přehled uvádí následující tabulka Tab. 4.

Tab. 4. Ukázka finančních ukazatelů nutných pro stanovení modelu (vlastní zpracování)

ID subjektu	ROE	ROA	OA	ROS	ZADL	MiraZADL
1	1,066	0,152	1,571	0,096	0,761	5,333
2	0,521	0,099	2,479	0,040	0,826	4,347

Tyto finanční ukazatele vstupují do návrhu modelu jako nezávislé proměnné, které mají dopad na závisle proměnnou, která určuje defaultní nebo nedefaultní ohodnocení.

V kapitole 5.3 o tvorbě modelu jsem popsal systematický postup při tvorbě modelu, který budu nyní aplikovat při vývoji svého modelu. Jako první bylo třeba vybrat vhodný statistický program, ve kterém bych mohl porovnat data a aplikovat vybrané statistické metody pro ohodnocení pravděpodobnosti selhání z poskytnutých dat. Vybral jsem si program R Project for Statistical Computing.

6.1.1 R Project for Statistical Computing

Tento program, známý jako „R“, je programovací prostředí pro statistické výpočty a grafiku. R poskytuje širokou varietu statistických (např. lineární a nelineární modelování, klasické statistické testy, variace, korelace, diskriminační analýzy atd.) a grafických metod a je snadno rozšiřitelný.

Pro tyto vlastnosti se stal velice populární napříč glóblem a díky jeho široké základně příznivců dochází k zohlednění jeho předností v kompilaci s ostatními programy (třeba Notepad ++), které dokážou rozpoznat zdrojový kód vytvořený v R-ku. Navíc v případě využití programu R pod licencí GNU je zcela zdarma.

Pro tvorbu návrhu interního ratingového modelu jsem se rozhodl využít odborného doporučení Ing. Lubora Homolky a sestavit interní ratingové modely, které budou vystavěny na odlišných statistických metodách výpočtu. Jedná se o metody kvadratické (QDA) a lineární diskriminační analýzy (LDA). Tyto metody jsou velmi využívané v bankovní praxi při tvorbě ratingových modelů, dosahují dobré vypovídající schopnosti a před nástupem neuronových sítí byly dokonce nejčastější. (<http://www.r-project.org/>)

Jak jsem psal výše, R má vestavěné různé statistické metody, tedy i funkci QDA a LDA dokáže simulovat. Programovací prostředí je velice příjemné, a proto program R byl a je jasná volba pro každého, kdo bude řešit statistické výpočty.

6.2 IRM s využitím lineární diskriminační analýzy

IRM s využitím lineární diskriminační analýzy je možný za předpokladu shody kovariančních matic $C_1 = C_2 = C$. Pro dvě třídy 1,2 je logaritmus poměru aposteriorních pravděpodobností:

$$\frac{P(x|1)}{P(x|2)} = \frac{P(1)}{P(2)} \exp\left\{-\frac{1}{2} (x - \mu_1)^T C^{-1} (x - \mu_1) + \frac{1}{2} (x - \mu_2)^T C^{-1} (x - \mu_2)\right\} \quad (8)$$

Při proměnné x , která je určena vektorem dvou tříd, dělicí funkce souboru bude přímka. Z uvedené rovnice pro logaritmus podílu aposteriorních hustot je možné určit pravidlo pro zařazení do první skupiny:

$$(9)$$

kde

$$(30)$$

je vektor koeficientů u lineárního členu a absolutní člen je ve tvaru:

$$- \frac{1}{2} (\mu_1 - \mu_2)^T C^{-1} (\mu_1 + \mu_2) \quad (41)$$

Tento absolutní člen slouží jako prahový bod. Lineární diskriminační funkce je poté ve tvaru:

$$(52)$$

(Homolka, 2009, str. 20)

6.3 IRM s využitím kvadratické diskriminační analýzy

Odlišnost tohoto modelu spočívá v metodě QDA, která je určena podmínkou nestejného poměru kovariančních matic aposteriorních pravděpodobností, což vede pro zařazení do první skupiny ke kvadratické nerovnosti:

$$(63)$$

kde matice

$$- \quad (74)$$

a vektor

$$(85)$$

a konstanta

$$- \quad - \quad - \quad - \quad (96)$$

Objekt x_0 se pak zařazuje do takové třídy, které odpovídá maximální hodnota $QK_j(x_0)$. Lze dokázat, že $QK_j(x)$ je (až na členy nezávislé na x) Mahalanobisova vzdálenost mezi μ_j a x_0 . Proto se při QDA objekty zařazují do tříd podle minima Mahalanobisových vzdáleností od středů μ_j .

Nevýhodou této metody je fakt, že vyžaduje výpočet determinantů kovariančních matic pro všechny třídy, což může být výpočetně náročné.

Pro QDA bude naše dělicí čára definována polynomem druhého stupně. (Homolka, 2009, str. 21)

Tyto metody jsem zde popsal pro lepší pochopení celého obrazu mých ratingových modelů, program R metody QDA a LDA přivolává jako ostatní statistické metody, tedy jako funkci a jejich přesné vymezení by tak nebylo možno ze zdrojového kódu vidět.

Další kapitola bude tedy již zaměřena na samotnou tvorbu zdrojového kódu, který bude sloužit na vytvoření modelů.

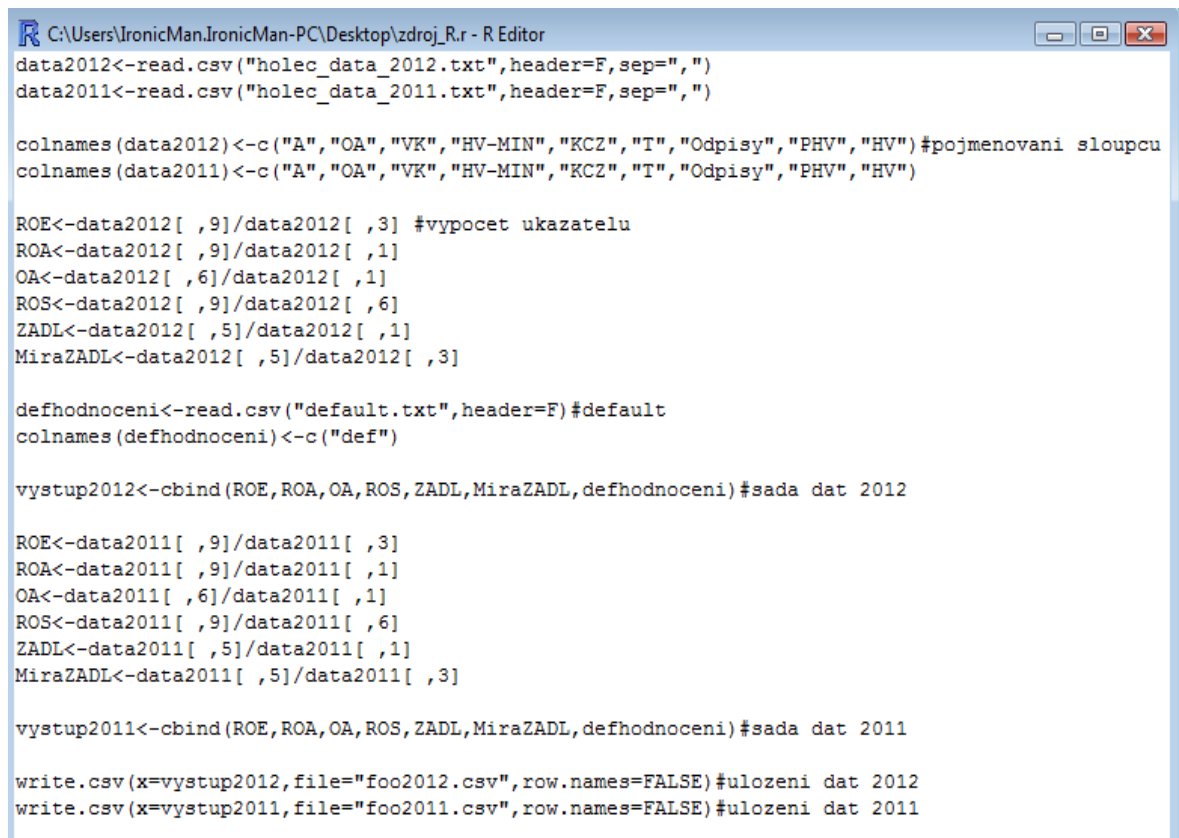
7 VLASTNÍ INTERNÍ RATINGOVÝ MODEL

Do modelu budou vstupovat vytvořené finanční ukazatele, které si spočítám prostřednictvím programu R. Tyto finanční ukazatele budou mé nezávisle proměnné, které budou ovlivňovat mou závisle proměnnou defhodnocení (default). Model naučím na datech za rok 2011, po vytvoření modelu ho otestuji na datech za 2012, aby odhadl defaultní firmy z celého seznamu dat.

Celá tvorba modelu proběhla v programu R až na nahrání dat do programu. R neumí zpracovat data v excelovém formátu (formát poskytnutých dat), a proto jsem je upravil pomocí programu Notepad ++ na textový formát, nahradil nevhodné stylistické oddělovače a odstranil mezery. Toto jsem učinil pro každé období zvlášť, výsledkem pak byly dva soubory uložené textovým formátu.

7.1 Zdrojový kód

Následně jsem musel naprogramovat modely. Jelikož programování modelů bylo identické až na statistickou metodu pro hodnocení, psal jsem oba modely najednou. První část zdrojového kódu znázorňuje níže uvedený Obr. 5.



```
C:\Users\IronicMan.IronicMan-PC\Desktop\zdroj_R.r - R Editor
data2012<-read.csv("holec_data_2012.txt",header=F,sep=",")
data2011<-read.csv("holec_data_2011.txt",header=F,sep=",")

colnames(data2012)<-c("A","OA","VK","HV-MIN","KCZ","T","Odpisy","PHV","HV")#pojmenovani sloupctu
colnames(data2011)<-c("A","OA","VK","HV-MIN","KCZ","T","Odpisy","PHV","HV")

ROE<-data2012[,9]/data2012[,3] #vypocet ukazatelu
ROA<-data2012[,9]/data2012[,1]
OA<-data2012[,6]/data2012[,1]
ROS<-data2012[,9]/data2012[,6]
ZADL<-data2012[,5]/data2012[,1]
MiraZADL<-data2012[,5]/data2012[,3]

defhodnoceni<-read.csv("default.txt",header=F)#default
colnames(defhodnoceni)<-c("def")

vystup2012<-cbind(ROE,ROA,OA,ROS,ZADL,MiraZADL,defhodnoceni)#sada dat 2012

ROE<-data2011[,9]/data2011[,3]
ROA<-data2011[,9]/data2011[,1]
OA<-data2011[,6]/data2011[,1]
ROS<-data2011[,9]/data2011[,6]
ZADL<-data2011[,5]/data2011[,1]
MiraZADL<-data2011[,5]/data2011[,3]

vystup2011<-cbind(ROE,ROA,OA,ROS,ZADL,MiraZADL,defhodnoceni)#sada dat 2011

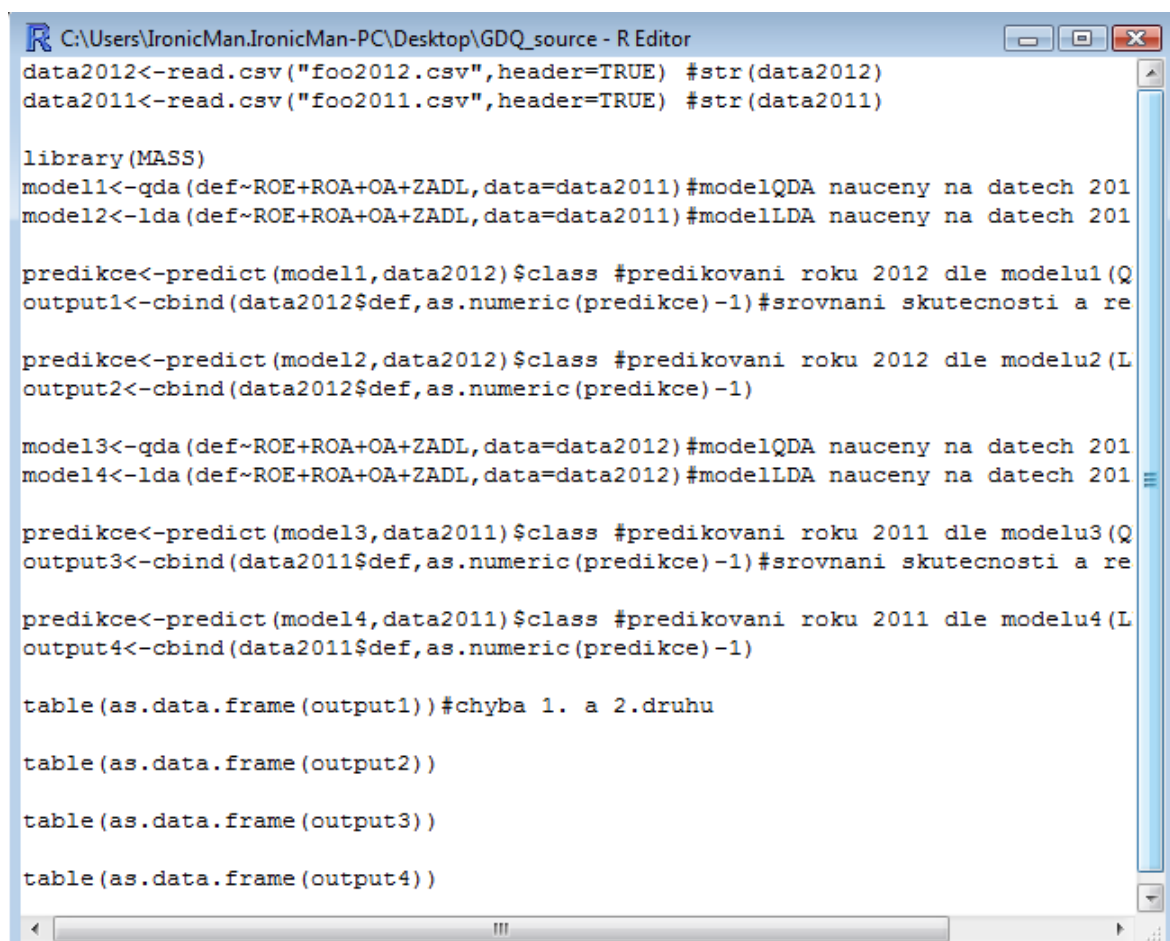
write.csv(x=vystup2012,file="foo2012.csv",row.names=FALSE)#ulozeni dat 2012
write.csv(x=vystup2011,file="foo2011.csv",row.names=FALSE)#ulozeni dat 2011
```

Obr. 5. Zdrojový kód modelu, první část (vlastní zpracování)

Data jsem si rozdělil dle účetních období na dva soubory, které jsem po úpravě a převodu na textový formát nahrál do programového prostředí v programu R.

Pro snazší pochopení jsem si pojmenoval jednotlivé sloupce, abych měl usnadněn přehled při výpočtu finanční ukazatelů. Následovalo prosté dělení jednotlivých sloupců mezi sebou tak, jak jsou pojaty některé finanční ukazatel. Ač v samotném modelu jsem použil jen některé ukazatele z důvodu hledání optima výpočtu, v této části jsem si nadefinoval a vy počítal ukazatele rentability aktiv (ROA – zkratky jsou zde v podobě, ve které je budu definovat v programu R), rentability vloženého kapitálu (ROE), obratu aktiv (OA), rentability tržeb (ROS), zadluženosti (ZADL), míry zadluženosti (MiraZADL), a vytvořil identifikátor defaultu dle poskytnutých dat (defhodnoceni).

Pak jsem již vytvořené ukazatele sloučil do 2 sad dat dle roku, ve kterém účetně vznikly. Funkce write posloužila pro uložení dat pro snadné oddělení od stávajících dat a následné nahrání pro druhou část zdrojového kódu, které znázorňuje.



```
R C:\Users\IronicMan.IronicMan-PC\Desktop\GDQ_source - R Editor
data2012<-read.csv("foo2012.csv",header=TRUE) #str(data2012)
data2011<-read.csv("foo2011.csv",header=TRUE) #str(data2011)

library(MASS)
model1<-qda(def~ROE+ROA+OA+ZADL,data=data2011)#modelQDA nauceny na datech 201
model2<-lda(def~ROE+ROA+OA+ZADL,data=data2011)#modelLDA nauceny na datech 201

predikce<-predict(model1,data2012)$class #predikovani roku 2012 dle modelu1(Q
output1<-cbind(data2012$def,as.numeric(predikce)-1)#srovnani skutecnosti a re

predikce<-predict(model2,data2012)$class #predikovani roku 2012 dle modelu2(L
output2<-cbind(data2012$def,as.numeric(predikce)-1)

model3<-qda(def~ROE+ROA+OA+ZADL,data=data2012)#modelQDA nauceny na datech 201
model4<-lda(def~ROE+ROA+OA+ZADL,data=data2012)#modelLDA nauceny na datech 201

predikce<-predict(model3,data2011)$class #predikovani roku 2011 dle modelu3(Q
output3<-cbind(data2011$def,as.numeric(predikce)-1)#srovnani skutecnosti a re

predikce<-predict(model4,data2011)$class #predikovani roku 2011 dle modelu4(L
output4<-cbind(data2011$def,as.numeric(predikce)-1)

table(as.data.frame(output1))#chyba 1. a 2.druhu

table(as.data.frame(output2))

table(as.data.frame(output3))

table(as.data.frame(output4))
```

Obr. 6. Zdrojový kód, druhá část (vlastní zpracování)

Druhá část zdrojového kódu začíná nahráním dat, která jsem si připravil v první části.

Zdrojový kód v této části byl ovlivněn hledáním nejlepšího možného výstupu, a proto došlo k mnoha různým úpravám, které nejsou ani ve zdrojovém kódu zachyceny a jsou předmětem mého dalšího zkoumání a zajímavým tématem pro diskuzi.

Když se vrátím zpět k popisu zdrojového kódu, dalším krokem bylo přivolání statistických funkcí vstupujících již do tvorby modelu, tedy funkce pro kvadratickou diskriminační analýzu (QDA) a lineární diskriminační analýzu (LDA). Def v této části představuje defaultní hodnocení jako závisle proměnnou dle nezávislých proměnných stávajících z finančních ukazatelů firmy, konkrétně ROE, ROA, OA a ZADL.

Při hledání nejlepšího možného výsledku jsem vytvořil 2 modely, ale tyto modely fungovaly ve 4 možných variantách dle datového souboru, ze kterého byly modelovány. Jelikož nebyly přesně zadaná data pro správné posouzení defaultního hodnocení firem (nebylo jasno, ke kterému roku jsou tyto defaultní údaje), modely jsem naučil na datech nejdříve za rok 2011. Výsledkem byly modely, na kterých jsem predikoval vývoj firem z roku 2012, abych určil defaultní selhání firem v roce 2012. Funkce *output* pak slouží pro zobrazení souborových dat.

Dalším krokem bylo vytvoření modelu, které jsem pak zpětně testoval. Tedy vytvořil jsem modely QDA a LDA, které jsem naučil na datech z roku 2012. Následně jsem tyto modely otestoval na historických datech z roku 2011.

Již při tvorbě jsem narážel na problémy spojené s nevhodnou skladbou dat. Při hledání optimální verze modelu jsem zjistil, že rozdílnost a neúplnost dat bude největší překážkou pro vývoj modelu, který bude zcela funkční, ale nebude schopný ověřit jeho funkčnost ze získaných dat.

Respektive funkčnost modelu bude ověřena, ale modely budou zavádějící a nepřesné při hodnocení finanční způsobilosti firem. Interpretaci výsledků svého šetření a tvorby modelu jsem uvedl v následující kapitole.

8 VÝSLEDKY TVORBY MODELU

Při programování modelů jsem dostával průběžné výsledky, které jsem se snažil optimalizovat použitím různé skladby ukazatelů, jejich vzájemné kombinaci a počtu. Výsledkem bylo vytvoření modelu o uvedených ukazatelích, který přesto dosahuje velmi negativních výsledků. Modely nejsou schopny odhadnout defaultní klienty, tedy hodnotí i špatné firmy jako negativní.

Pro bližší zkoumání jsem použil funkci *table* na znázornění výsledků modelů a jejich chyby prvního a druhého druhu. Následující obrázek Obr. 7 znázorňuje tyto chyby napříč modely.

```

R Console
>
> table(as.data.frame(output1)) #chyba
  V2
V1  0  1
  0 354  4
  1  51  1
>
> table(as.data.frame(output2))
  V2
V1  0  1
  0 356  2
  1  52  0
>
> table(as.data.frame(output3))
  V2
V1  0  1
  0 345 13
  1  51  1
>
> table(as.data.frame(output4))
  V2
V1  0
  0 358
  1  52
> |

```

Obr. 7. Chyba 1. a 2. druhu všech modelů (vlastní zpracování)

Chyba prvního druhu je taková chyba, kde firma je posuzovaná modelem jako dobrá, ale ve skutečnosti se jedná o defaultní firmu. Chyba druhého druhu je taková chyba, kde firma je považovaná modelem jako defaultní, ale ve skutečnosti se jedná o dobrou firmu.

Output 1 a output 2 jsou výstupy, které byly vytvořeny na datech z roku 2011. Tyto modely pak predikovaly rok 2012. Output 1 je roven pro metodu QDA, output 2 pro LDA. Hodnota 0 je nastavena pro firmy, které jsou finančně výkonné, 1 pro defaultní firmy.

Output 3 a output 4 jsou výstupy, které byly vytvořeny z dat za účetní období roku 2012 a následně zpětně testovány na datech účetně vykázaných za rok 2011. Output je tvořeny z modelu pracujícím na bázi QDA, output 4 je z modelu pracujícím s LDA.

Pokud bychom hodnotili metodu, nejlepších výsledků z poskytnutých dat byly oba modely, vytvořené za pomoci kvadratické diskriminační analýzy, které dokázaly alespoň jednu firmu zařadit jako defaultní.

Tedy modely QDA dosáhly lepšího výsledku než modely LDA, které nedokázaly ohodnotit ani jednu firmu jako defaultní. Model vytvořený LDA se dopustil chyby druhého druhu za rok 2011 ve výši 2 firem, naopak model QDA ve stejném roce na počtu 4 firem.

Tato chyba je ovšem méně významná v kontrastu bankovního rizika, protože by nedošlo k nesplacení úvěru.

Při volbě modelu, kterého bych mohl doporučit, nelze určit žádný. Všechny modely vytvořené, ať už na metodě QDA nebo LDA pracují velmi podobně na získaných datech, kde nerozlišují mezi špatnou a dobrou firmou a prakticky identicky hodnotí všechny firmy pozitivně, tedy jako nedefaultní, ač z rozboru poskytnutých dat by měly identifikovat 52 firem při 100 % spolehlivosti modelu.

Pokud bychom chtěli zapsat model², tedy model fungující na bázi metody LDA, vypadal by takto:

$$(17)$$

kde Y_n značí pravděpodobnostní odhad.

Model využívající metodu QDA není snadné zapsat právě z důvodu využívání kovariančních matic k popisu modelu. Zapsání modelu v podobě matematického vzorce ale není důležité z důvodu jeho uložení v programu R a tedy jeho snadné vyvolání a testování na reálných datech.

8.1 Shrnutí vlastností modelů

Negativní hodnocení modelu:

- Model je vytvořen ze souboru finančních hodnot, které však zachycují pouze dvě minulá období. Do modelu nevstupují žádná dlouhodobá data, žádné podnikové strategie, výhledy do budoucna. Model pouze stroze konstatuje vyhodnocení dvou posledních období, čímž je jeho vypovídací hodnota oslabena, navíc model je vytvořen na ročním vzorku dat, která nejsou rovnoměrně rozložena.
- Nelze jej s přesností aplikovat, dokud nebudou získána nová data pro vhodnou skladbu modelu. Při hledání optimálního výběru finančních ukazatelů jsem šetřil stávající soubory dat a snažil se určit nejlepší možný přístup k tvorbě modelu. Přesto pro zlepšení vypovídací schopnosti modelu by bylo třeba očistit data od extrémních hodnot, která jsou občas v souborech zaznamenána.

- Při řešení předchozího bodu jsem zohlednil logické stanovisko a snažil se najít logické stanovisko v rozdílu dat mezi účetními období u jednotlivých firem, které spadaly do defaultního hodnocení. Analýzou dat jsem nedospěl k žádnému závěru, který by potvrdil významné negativní dopady na některé finanční ukazatele. Naopak, u některých finančních ukazatelů docházelo naopak k výraznému zlepšení.
- Interní ratingový modely, které jsem vytvořil, se zabývají pouze kvantitativními kritérii procesu rozhodování a neberou v potaz kvalitativní kritéria. Je to dáno z důvodu, že jejich interpretace je obtížně měřitelná, navíc nejsou volně dostupné. Pro správné ohodnocení žadatele o úvěr jsou ale nezbytná. Mé modely se dále nezabývají otázkou, jak by se změnilo ratingové hodnocení v případě, že by došlo k úpadku některé firmy.

Pozitivní hodnocení modelů

- Oba ratingové modely jsou plně funkční z teoretického hlediska, jejich snadná aplikace vede k okamžitému rozhodnutí, jestli firma je defaultní a můžou být nápomocné při kvantitativním rozhodování.
- Modely zohledňují aktualizaci dat, která je uživatelsky snadná. Vytvořené modely představují cestu ke snížení nákladů spojenými s řízením ratingových systémů.
- Čím kvalitnější budou poskytnutá data, na kterých budou testovány modely, tím přesnější budou výsledky obou modelů.

Modely vytvořené prostřednictvím metod kvadratické a lineární diskriminační analýzy jsou oba plně funkční, ale vyžadují získání dlouhodobějšího rozsahu dat, ze kterého bychom mohli čerpat přesnější informace, které by vedly k testování modelu na lepším vzorku dat, což by mělo pozitivní dopad na vypovídající schopnost obou modelů.

K samotnému doporučení modelů bych v této fázi práce nemohl přistoupit, protože nejsou ze stávajícího vzorku dat schopny odhadnout s odpovídající přesností default firmy. Přesto lepšího výsledků dosahoval model na statistické metodě QDA, který bude předmětem mého dalšího zkoumání.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo zpracování teoretických poznatků vedoucích k porozumění problematiky ratingových systémů vedoucích ke správnému řízení úvěrového rizika, vypracování přehledné metodologie tvorby modelu a návrh vlastního interního ratingového modelu, který by byl aplikovatelný na skutečných datech. Zároveň účelem práce bylo poukazovat v širších souvislostech na problémy v bankovním sektoru, které je třeba řešit, aby se zabránilo možnému opětovnému zapříčinění krize v budoucnu.

Ve své teoretické části jsem provedl rešerši tuzemské i zahraniční literatury věnující se problematice interních ratingových modelů obecně, ale zároveň jsem vypracoval systematický úvod pro vytvoření souvislostí na nároky spojené s využíváním ratingových modelů v bance. Teoretická část zároveň shrnuje smysl podnikání bankovníctví, definuje největší riziko banky a z jakého důvodu je třeba ho řídit. Vymezil jsem bankovní regulace Basel I až III, jejich požadavky na výkonnost bankovního sektoru a vliv na tvorbu interních ratingových modelů banky. Literární rešerše provedená na zahraniční literatuře uvádí i aktuální směr v řízení ratingových systémů, respektive vymezuje interní ratingové modely jako klíčový prvek pro řízení úvěrového rizika, které je třeba neustále rozvíjet za účelem vytvoření optimálního ratingového systému. Pro vytvoření optimálního ratingového systému je třeba neustálého vývoje, testování a optimalizování interních ratingových modelů tak, abychom dosahovali co nejvyšší spolehlivosti při hodnocení úvěrové způsobilosti žadatelů o úvěr.

Praktická část byla rozdělena na dvě části, kde první část posloužila pro vypracování systematického návodu pro tvorbu ratingového modelu, který jsem využil ve druhé praktické části, k vytvoření dvou vlastních ratingových modelů. Metodologie tvorby IRM se opírá o poznatky bank, které využívají k analýze úvěrové způsobilosti kvantitativní a kvantitativní kritéria, která vymezují předběžný a následně i výsledný rating klienta.

Při vypracování metodologie postupu jsem vysvětlil, do jaké míry jsou důležité finanční ukazatele firmy, a vymezil ty, které jsem později uplatnil při vývoji svého modelu. Protože moje modely se opírají o statistické metody výpočtu v podobě kvadratické a lineární diskriminační analýzy, závěr první části výzkumu byl věnován na jejich vymezení.

Můj hlavní cíl práce, tedy vypracování vlastního interního ratingového modelu byl splněn ve druhé části, kde jsem nejdříve charakterizoval data pro tvorbu modelů a následně v ma-

tematickém programu R naprogramoval zdrojový kód vedoucí k úspěšnému vytvoření ratingových modelů.

Přestože mým úkolem bylo vytvoření pouze jednoho IRM, z důvodu zabudovaných statistických funkcí v programu R jsem se rozhodl vytvořit modely dva tak, abych je mohl mezi sebou porovnat a doporučit ten s větší vypovídající silou.

Výsledkem mého výzkumu jsou dva fungující IRM, které dokážou odhadnout pravděpodobnost selhání žadatele o úvěr, kde lepších výsledků vykazuje model vytvořený za pomoci kvadratické diskriminační analýzy (QDA).

Při zhodnocení práce nedoporučuji žádný z modelů, z důvodu nízké vypovídající schopnosti, která je zapříčiněná daty za příliš krátké časové období, která brání vytvoření IRM s vysokým stupněm spolehlivosti. Data pro správné testování modelů jsou naprosto nezbytná a jejich špatná až nemožná dostupnost brání k vytvoření optimalizovaného interního ratingového modelu, pro který kvalitní data pro testování modelu jsou nezbytná.

Cíle, které jsem si zadal ve své bakalářské práci, se mi podařilo splnit a zároveň jsem odhalil slabiny při zpracování interních ratingových modelů, kterými se budu zabývat ve svém dalším výzkumu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Basel Committee on Banking Supervision. 2004. A review of credit registers and their use for Basel II. Working Paper, Financial Stability Institute, Basel, Switzerland
- [2] Basel Committee on Banking Supervision. 2000. Principles for the management of credit risk, Basel, Switzerland
- [3] Basel Committee on Banking Supervision. 2006. Studies on the validation of internal rating systems (revised)
- [4] Belás, J. a kol. 2010. Management komerčních bank, bankových obchodov a operácií. Žilina: Georg., ISBN 978-80-89401-18-5
- [5] Belás, J. 2011. Nové podmienky pre medzinárodné podnikanie komerčních bank. Zlín: GEORG Žilina, ISBN 978-80-89401-67-3
- [6] Cipovova, E., & Belas, J. (2011). Internal Model of Commercial Bank as an Instrument for Measuring Credit Risk of the Borrower in Relation to Financial Performance (Credit Scoring and Bankruptcy Models). *Journal of Competitiveness*, 3(4), 104 – 120. doi:10.7441/joc.2012.02.05
- [7] Doležal J.: Dopady zavedení nové bankovní regulace na české bankovníctví, Souěžní práce SVOČ, Zlín, 2012
- [8] Doumpos, M. a Pasiouras, F. 2005. Developing and Testing Models for Replicating Credit Ratings: A Multicriteria Approach. *Computational Economics* [online]. vol. 25, issue 4, s. 327-341 [cit. 2013-05-04]. DOI: 10.1007/s10614-005-6412-4. Dostupné: <http://link.springer.com/10.1007/s10614-005-6412-4>
- [9] Dvořák, P. 2005. Bankovníctví pro bankéře a klienty. ISBN 80-7201-141-3
- [10] Homolka L. 2009. Projekt vytvoření operativního ratingového modelu pro UniCredit Bank CZ, Diplomová práce, Zlín
- [11] Hornik, K., R. Jankowitsch, M. Lingo, S. Pichler and G. Winkler. 2006. Validation of Credit Rating Systems Using Multi-Rater Information. Working Paper. November
- [12] Jankowitsch, R., Pichler, S., Schwaiger, W.S.A. 2007 Modelling the economic value of credit rating systems. *J. Bank. Finance* 31, 181–198

- [13] Jílek, J. 2000. Finanční rizika. 1. vyd. Praha: Grada. ISBN: 80-7169-579-3
- [14] Kašparovská, V. 2006. Řízení obchodních bank. 1. Vyd. Praha: C. H. Beck, 339 s. ISBN 80-717-9381-7.
- [15] Knápková, A., Pavelková, D. 2010. Finanční analýza. Komplexní průvodce s příklady. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-3349-4
- [16] Krahnert, J.P., Weber, M., 2001. Generally accepted rating principles: A primer. *Journal of Banking & Finance* 25
- [17] Král, M. 2009. Bankovníctví a jeho produkty. Žilina 265 s. ISBN 978-80-89401-07-9
- [18] Krämer, W., Güttler, A. 2006. On comparing the accuracy of default predictions in the rating industry. Working Paper, University of Dortmund, October
- [19] Matousek, R., Stewart, Ch. 2009. A note on ratings of international banks. *Journal of Financial Regulation and Compliance* [online]. vol. 17, issue 2, s. 146-155 [cit. 2013-05-04]. DOI: 10.1108/13581980910952586. Dostupné z: <http://www.emeraldinsight.com/10.1108/13581980910952586>
- [20] Půlpánová, S. 2007. Komerční bankovníctví v České republice. Vyd. 1. Praha: Oeconomica, 338 s. ISBN 9788024511801
- [21] Oesterreichische Nationalbank. 2004. Guidelines on credit risk management. Rating models and validation. Vienna. OeNB Printing Office. DVR 0031577
- [22] Ryser, M., Denzler, S. 2009 Selecting credit rating models: A cross-validation based comparison of discriminatory power. *Financ. Mark. Portf. Manag.* 23,
- [23] Teplý, P. 2002. Řízení úvěrového rizika v českých bankách, Diplomová práce, Praha,
- [24] Treacy, W.F. and Carey, M. 2000. Credit risk rating systems at large US banks. *Journal of Banking and Finance* 24, 167–201
- [25] Valová, I. 2010. Řízení rizik podle Basel II: se specifickým zaměřením na interní rating v rámci úvěrového rizika. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 187 s. ISBN 9788021054103
- [26] Vernerová L. 2010. Skóringové modely hodnotenia úverovej spôsobilosti, Diplomová práce, Brno

- [27] Waterhouse, P. 1994. Úvod do řízení úvěrového rizika. 1. vyd. Praha: Management Press, 315 s. ISBN 80-85603-49-7

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

CET	Common equity tier
CF	Cash flow
ČR	Česká republika
ČNB	Česká národní banka
EAD	Maximální hodnota expozice
EBIT	Zisk před zdaněním a úroky
HDP	Hrubý domácí produkt
IRB	Internal rating-based approach
IRM	Interní ratingový model
LDA	Lineární diskriminační analýza
LGD	Ztráta v případě selhání
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
PD	Pravděpodobnost selhání
QDA	Kvadratická diskriminační analýza
ROA	Rentabilita aktiv
ROE	Rentabilita kapitálu
RW	Rizikové váhy
SVOČ	Studentská vědecká činnost

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1. Prvotní zásady bank pro poskytování úvěrů (Belás, 2010, str. 251).....</i>	15
<i>Obr. 2. Tvorba ratingového modelu (Belás, 2010, str. 280).....</i>	39
<i>Obr. 3. Vstupy pro ratingové hodnocení firemního klienta (Belás, 2010, str. 283)</i>	39
<i>Obr. 4. Postup při vyhodnocování IRM (Cipovova, E., & Belas, J., 2011).....</i>	41
<i>Obr. 5. Zdrojový kód modelu, první část (vlastní zpracování)</i>	47
<i>Obr. 6. Zdrojový kód, druhá část (vlastní zpracování).....</i>	48
<i>Obr. 7. Chyba 1. a 2. druhu všech modelů (vlastní zpracování)</i>	50

SEZNAM TABULEK

<i>Tab. 1. Výkonnost českého bankovního sektoru (Doležal, 2012, SVOČ)</i>	15
<i>Tab. 2. Měření rizika - teorie a praxe (Teplý, 2002, str. 13)</i>	22
<i>Tab. 3. Ukázka dat vstupujících do tvorby modelu (vlastní zpracování).....</i>	43
<i>Tab. 4. Ukázka finančních ukazatelů nutných pro stanovení modelu (vlastní zpracování).....</i>	44