

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY



BAKALÁRSKÁ PRÁCA

2017

Dominik Lehocký

VYSOKÁ ŠKOLA EKONOMICKÁ V PRAZE

FAKULTA INFORMATIKY A STATISTIKY



Názov bakalárskej práce:

**Analýza dopadu nového systému kompetencií na
finálnu cenotvorbu Retailovej banky**

Autor:	Dominik Lehocký
Katedra:	Katedra ekonometrie
Obor:	Statistika a ekonometrie
Vedúci práce:	Ing. Jan Zouhar, Ph.D.

Prehlásenie:

Prehlasujem, že som bakalársku prácu na tému „Analýza dopadu nového systému kompetencii na finálnu cenotvorbu Retailovej banky“ spracoval samostatne. Všetku použitú literatúru a ďalšie podkladové materiály uvádzam v zozname použitej literatúry.

V Prahe dňa 29. mája 2017

.....

Dominik Lehocký

Pod'akovanie:

Na tomto mieste by som sa rád pod'akoval pánovi Ing. Janovi Zouharovi, Ph.D. za vedenie mojej bakalárskej práce a za podnetné návrhy, ktorými ju obohatil. Zároveň by som sa rád pod'akoval Retailovej banke za poskytnutie dát potrebných k vypracovaniu tejto bakalárskej práce.

Abstrakt

Názov práce: Analýza dopadu nového systému kompetencii na finálnu cenotvorbu Retailovej banky
Autor: Dominik Lehocký
Katedra: Katedra ekonometrie
Vedúci práce: Ing. Jan Zouhar, Ph.D.

Prostredie nízkych úrokových sadzieb so sebou prináša ostrú konkurenciu na bankovom trhu. V zmysle konkurencieschopnosti musia byť preto banky schopné reagovať na konkurenčné ponuky prakticky okamžite. Za týmto účelom sa využívajú takzvané cenové výnimky. Ich používanie však so sebou prináša veľké množstvo administratívnej záťaže. Práve z dôvodu odľahčenia tejto administratívnej záťaže boli bankárom udelené určité kompetencie ohľadom cenotvorby. Vzniká však obava, že táto zmena môže byť prijatá ako plošné zníženie cien. Práve z toho dôvodu je potrebné zachytiť na reálnych dátach, akým spôsobom sa táto zmena v internej politike Retailovej banky prejavuje. Problém však spočíva v tom, že na proces cenotvorby vplyva množstvo faktorov, ktoré nie je vždy možné zaznamenať. Práve preto bude táto práca odhadovať vplyv nových kompetencii pomocou multilevel modelov. Tie totiž umožňujú vniesť do analýzy istú formu variability pre konkrétne skupiny pozorovaní, a zohľadňujú prítomnosť nezachytených faktorov.

Kľúčové slova: multilevel modely, náhodné efekty, bankovníctvo

Abstract

Title: Analysis of the impact of Retail bank's price-setting policy change
Author: Dominik Lehocký
Department: Department of Econometrics
Supervisor: Ing. Jan Zouhar, Ph.D.

The environment of low interest rates results in a sharp competition in the banking industry. To stay competitive, banks must be able to respond to rival offers practically immediately. For this purpose, so-called price exceptions are being used. Their use, however, results in a large amount of administrative burden. To alleviate this administrative burden, the bankers were given some competencies regarding pricing. There is a concern, however that this change may be accepted as a flat-rate price cut. It is for this reason that it is necessary to analyse on real data how this change in the internal policy of Retail Bank is manifested. The problem, however, is that there are several factors that cannot always be recorded in the process of data collection. This is precisely why this analysis estimates the impact of new competences using multilevel models. These allow for a certain form of variability for specific groups of observations and consider the presence of unattended factors.

Keywords: multilevel models, random effects, banking

Obsah

ÚVOD	1
1 PREDSTAVENIE PROBLEMATIKY	2
1.1 ÚROKOVÁ MIERA A MENOVÁ BÁZA.....	2
1.2 AKTUÁLNA SITUÁCIA NA EURÓPSKOM FINANČNOM TRHU.....	4
1.3 NÁSLEDKY NÍZKEJ ÚROKOVEJ MIERY PRE BANKOVÝ SEKTOR	6
1.4 CENOVÉ VÝNIMKY	7
1.5 FORMULÁCIA HYPOTÉZ	8
2 POUŽITÉ METÓDY.....	9
2.1 PREDPOKLADY.....	9
2.2 HIERARCHICKÁ ŠTRUKTÚRA DÁT	10
2.3 FIXNÉ A NÁHODNÉ PARAMETRE	10
2.3.1 Model s náhodným priesečníkom.....	11
2.3.2 Model s náhodným koeficientom	11
2.3.3 Model s náhodným priesečníkom a náhodným koeficientom	11
2.4 MULTILEVEL MODELY	11
2.4.1 Štruktúra multilevel modelu.....	12
2.4.2 Multilevel modely na panelových dátach.....	13
2.5 PROBLÉMY PRI INFERENCII MULTILEVEL MODELOV	15
2.5.1 Test vierohodnostného pomeru	15
3 POUŽITÉ DÁTA	17
3.1 PRIEMERNÁ DIFERENCIA OPROTI CENNÍKOVEJ SADZBE	18
3.2 ČAS	18
3.3 PERCENTO AKVIZÍCIÍ	19
3.4 KOMPETENCIE	20
3.5 POHLAVIE BANKÁRA	20
3.6 LOGARITMUS VEĽKOSTI PORTFÓLIA BANKÁRA.....	20
3.7 KORELAČNÁ MATICA PREMENNÝCH MODELU.....	20
4 NÁVRH ANALÝZY	22
5 VÝSLEDKY ANALÝZY A DISKUSIA.....	23
5.1 VÝZNAMNOSŤ ZAHRNUTIA NÁHODNÝCH EFEKTOV	25
5.2 VÝZNAMNOSŤ ZAVEDENIA KOMPETENCIAI NA FINÁLNEJ CENOTVORBE.....	27
5.3 DISKUSIA K ZÍSKANÝM VÝSLEDKOM	28
ZÁVER.....	30

LITERATÚRA	31
-------------------------	-----------

Zoznam grafov, obrázkov a tabuliek

Graf 1-1: Vývoj úrokových sadzieb v rokoch 2005-2017 (Zdroj dát: ARAD ČNB, vlastné spracovanie)	5
Graf 2-1: príklad hierarchie s dvoma úrovňami	10
Graf 2-2: príklad hierarchie s tromi úrovňami.....	13
Graf 3-1: štruktúra hierarchie našej analýzy	17
Tabuľka 3-1: charakteristiky premennej diferenciácie	18
Tabuľka 3-2: charakteristiky premennej percento akvizícií	19
Tabuľka 3-3: korelačná matica vysvetľujúcich premenných	21
Tabuľka 5-1: fixné koeficienty základného modelu.....	23
Tabuľka 5-2: porovnanie modelov pri Odstránení jednej z korelovaných premenných	24
Tabuľka 5-3: porovnanie modelu rešpektujúceho štruktúru a modelu ignorujúceho štruktúru dát	26
Tabuľka 5-4: výsledok testu vierohodnostného pomeru významnosti náhodných efektov	27
Tabuľka 5-5: výsledok testu vierohodnostného pomeru významnosti premennej kompetencie.....	27

Úvod

Situácia na bankovom a finančnom trhu sa za posledné roky vymyká akejkolvek učebnicovej teórii. V prostredí extrémne nízkych úrokových sadzieb preto banky musia často voliť atypické riešenia k tomu, aby dosahovali ziskov porovnateľných s obdobiami, kedy boli úrokové sadzby na úplne inej úrovni. Vzhľadom na to, že mnohé sa pokúšajú pokles úrokových sadzieb kompenzovať navýšením predaných objemov však na trhu zavládol ostrý konkurenčný boj, ktorý so sebou prináša množstvo doposiaľ nevídaných komplikácií, ktoré treba okamžite riešiť. Jedným zo spôsobov, ako sa okamžite vyrovnáť konkurencii sú takzvané cenové výnimky. Ich používanie však so sebou prináša obrovskú administratívnu záťaž, s ktorou sa treba vysporiadať.

Táto práca je empirická, a jej cieľom je pomocou aplikovania multilevel modelov odhadnúť významnosť, prípadne intenzitu vplyvu interného opatrenia, ktoré si za úlohu kladie zníženie úrovne tejto administratívnej záťaže. Dáta pre vypracovanie analýzy boli poskytnuté Retailovou bankou. Vzhľadom na charakter dát a charakter opatrení bohužiaľ táto práca nespíe špecifikovať, o akú banku sa jedná. To však pre účely tejto práce nie je ani významné. Dáta predstavujú vyčerpávajúci zoznam všetkých zmluvných záznamov Retailovej banky v segmente malých a stredných podnikateľov za obdobie od 1.1.2016-30.4.2017.

V prvej časti práca oboznamuje čitateľa s problematikou nízkych úrokových sadzieb a vysvetľuje, prečo je výhodnejšie pre Retailovú banku ceny držať na vyššej úrovni, a s konkurenciou sa vysporiadať pomocou cenových výnimiek.

V druhej kapitole autor predstavuje metódy použité v tejto práci, a zdôvodňuje, prečo ich považuje za výhodné. Zdôrazňuje tu hierarchickú štruktúru dát a problematiku so zberom údajov, ktoré v konečnom dôsledku celý proces cenotvorby ovplyvňujú.

V tretej kapitole autor predstaví použité dáta. V tejto časti autor vysvetlí, akým spôsobom bolo potrebné dáta upraviť, aby bolo možné vykonať analýzy pomocou teórie opísanej v druhej kapitole, a predstaví premenné modelu. Kde to bude vhodné uvedie ich deskriptívnu štatistiku a vysvetlí, prečo boli tieto premenné zahrnuté do modelu.

V štvrtej kapitole autor aplikuje teóriu z druhej kapitole na dáta opísané v tretej kapitole, a zostaví finálny model, pomocou ktorého budeme odhadovať vplyv nových kompetencií na finálnu cenotvorbu Retailovej banky.

V piatej kapitole autor predstaví výsledky štúdie, presvedčí sa, či sa oplatí brať do úvahy špecifickú štruktúru dát, a bude viesť dodatočnú diskusiu k získaným výsledkom a potenciálnym úskaliam tejto analýzy.

Všetky výpočty boli realizované v štatistickom výpočtovom prostredí R.

1 Predstavenie problematiky

Ako už bolo napísané v úvode práce, aktuálna situácia v bankovom, resp. vo finančnom svete sa vymyká všetkému, čo sme tu doteraz mali. Banky vyslovene volia stratégiu, kedy sa snažia klientovi vychádzať čo najviac v ústrety, aby si takpovediac bol čo i len ochotný vziať úver u nich. Pre ilustráciu si uvedieme zopár príkladov z trhu hypoték pre fyzické osoby, kde niektoré banky ponúkajú vyhotovenie odhadu ceny nehnuteľnosti zadarmo [1], úvery bez poplatkov za vedenie istinového účtu, úvery bez poplatkov za spracovanie [2], predbiehajú sa v rôznych vymoženostiach ako možnosť mimoriadnych splátok [3] atď.

Ako je teda možné, že banky takto výrazne zlacňujú (obzvlášť ak berieme do úvahy, že úrokové sadzby sú na svojom úplnom minime) a svojím spôsobom sa predbiehajú v tom, kto je schopný takpovediac odpustiť čo najviac? Odpoveď na túto otázku sa autor pokúsi načrtnúť v nasledujúcich podkapitolách.

1.1 Úroková miera a menová báza

Prvým významným termínom pre túto prácu je jednoznačne *úroková miera*. Podľa Revendu, vid'. [4, str. 63], v prípade, že na trhu máme subjekt s prebytkom kapitálu a subjekt, ktorý má kapitálu nedostatok, no má nejaký investičný zámer, môže subjekt s prebytkom poskytnúť subjektu s nedostatkom spomínaný prebytok za určitú odmenu, ktorá sa nazýva *úrok*. Úrok teda predstavuje akúsi absolútnu čiastku (odmenu), za ktorú subjekt s prebytkom (ďalej veriteľ) poskytuje subjektu s nedostatkom (ďalej dlžník) kapitál. Pre zjednodušenie definície predpokladajme, že veriteľ požičiava dlžníkovi túto čiastku na jeden rok. Úrokovú sadzbu tak môžeme vyjadriť jednoduchým vzťahom, uvedeným nižšie [4, str. 64].

$$IR = \frac{R}{F} \quad (1.1)$$

V uvedenom vzorci za písmeno R dosadíme úrok, a za písmeno F istinu. *Istina* predstavuje výšku požičanej čiastky. Vidíme, že úroková sadzba teda vyjadruje akýsi relatívny prírastok, resp. navýšenie za rok. Inak tomu nebude ani v prípade, že veriteľ požičiava dlžníkovi na obdobie dlhšie ako jeden rok. V tomto prípade sa však schéma úročenia istiny bude líšiť.

Ako však získame ideálnu úrokovú mieru? V ekonómii sa najčastejšie stretneme s tromi významnými teóriami, ktoré sa pokúšajú vysvetliť tento fenomén. V skratke si ich v nasledujúcej pasáži predstavíme.

„*Neoklasická teória* považuje úrokovú mieru za vyrovnávací činiteľ úspor a investícií. Úspory sú považované za peňažný tok všetkých tých príjmov, ktoré neboli vydané na spotrebu. Investície sú chápané ako prírastok kapitálu, teda rovnako ako toková veličina [4, str. 64].“

„*Teóriu pôžičkových fondov* môžeme považovať za rozšírenie neoklasickej teórie v tom zmysle, že na strane ponuky a okrem úspor vystupuje naviac nová emisia peňazí. Na strane

dopytu sa okrem investícií objavuje dopyt po nových (neaktívnych) peňažných prostriedkoch. Teória pôžičkových fondov zdôvodňuje existenciu regulácie úrokovej miery pomocou ponuky peňazí, ktorá je veličinou, ktorú je možno zámerne ovplyvňovať [4, str. 64].“

„*Teória preferencie likvidity* vysvetľuje úrokovú mieru ako vyrovnávací činiteľ medzi stavom ponuky peňazí a stavom dopytu po peniazoch [4, str. 64].“

Z uvedených krátkych definícií môžeme jednoducho pozorovať, že úroková miera predstavuje akýsi vyrovnávací mechanizmus medzi ponukou a dopytom peňazí. To, ku ktorej z definícií sa človek prikloní, záleží od ekonomickej školy, ktorú preferuje. Vo svete po finančnej kríze sa však mnoho inštitúcií priklonilo k mysleniu J.M Keynesa, ktorý hlásal teóriu preferencie likvidity [5]. Z tohto dôvodu by bolo pravdepodobné vhodné si ju bližšie predstaviť.

Podľa Keynesovej teórie likvidity preferujú ekonomické subjekty peniaze pred výnosovými aktívami z dôvodu ich likvidity [4, str. 77]. Jednoducho povedané, ľudia preferujú peniaze z dôvodu ich jednoduchej zameniteľnosti za nejaký statok. Keynesova teória vysvetľuje dopyt po peniazoch ako súčet *transakčného dopytu* po peniazoch, ktorý je funkciou nominálneho dôchodku, a tzv. *špekulatívneho dopytu* po peniazoch, ktorý je klesajúcou funkciou úrokovej miery [4, str. 78]. Transakčný dopyt teda predstavuje dopyt po peniazoch za účelom platby za nejaký statok. Čím viac subjekt zarába, tým vyšší je jeho predpokladaný dopyt po peniazoch z tohto dôvodu. Špekulatívny dopyt predstavuje tú časť dopytu po peniazoch, ktorú sú subjekty ochotné vynaložiť za účelom získavania ďalších finančných prostriedkov. Jednoducho povedané, čím nižšia je úroková miera, tým nižší je výnos z obetovaných peňazí, a tým menšia je motivácia subjektov takýmto spôsobom peniaze spotrebovať.

Ponuka peňazí „je podľa tejto teórie veličinou, ktorej veľkosť nezávisí ani na úrokovej miere, a ani na národnom dôchodku. Je však veličinou regulovateľnou pomocou nástrojov, ktorými disponuje banková sústava [4, str. 78].“ Po prečítaní si tejto definície sa ponúka otázka, ktoré sú to teda tie nástroje? Typickým nástrojom menovej politiky je napríklad *emisia peňazí*. Emisia peňazí môže mať dve základné formy, a to *emisia hotovostných peňazí* a *emisia nehotovostných peňazí* [6, str. 74, 167]. V dnešnej dobe sú najbežnejšími formami obeživa papierové bankovky a mince. Emisiu papierových bankoviek má vo väčšine prípadov na starosti centrálna banka, zatiaľ čo emitovať do obehu mince môže aj centrálna banka, a aj štát prostredníctvom ministerstva financií [6, str. 74]. Bezhotovostné peniaze však môžu emitovať aj iné inštitúcie ako centrálna banka. Sú nimi hlavne banky, no v princípe sa jedná o všetky inštitúcie pre ktoré platí, že prijímajú prostriedky od nebankových subjektov na bežné účty, a poskytujú týmto subjektom bezhotovostné úvery, či už priamo, alebo odkúpením dlhových cenných papierov [6, str. 167]. Je však zjavné, že emisiou banková sústava získava možnosť ponuku peňazí iba navyšovať. Ďalším významným nástrojom sú *operácie bánk na voľnom trhu*. Jedná sa o „nákupy alebo predaje cenných papierov centrálnou bankou vo vzťahu k obchodným a ďalším domácim bankám v domácej mene, s hlavným cieľom regulácie menovej bázy, alebo krátkodobej úrokovej miery [6, str. 278].“ Ak by sme teda mali vyvodit' jednoduchý záver z uvedenej definície, banka pomocou predaja cenných papierov iným subjektom „sťahuje“

obeživo naspäť k sebe, prípadne naopak nákupom cenných papierov „uvolňuje“ do obehu likviditu, a tým zvyšuje ponuku peňazí. Dôležitou skupinou nástrojov sú taktiež takzvané *diskontné nástroje*. Diskontné nástroje sú zamerané na reguláciu menovej bázy a na ovplyvňovanie krátkodobej úrokovej miery. Medzi diskontné nástroje patria úvery, ktoré centrálna banka poskytuje obchodným bankám, úrokové sadzby týchto úverov, a podmienene aj vyhlasovanie úrokov z cenných papierov pri operáciách na voľnom trhu [6, str. 256, 290]. Vidíme, že centrálna banka má prostredníctvom týchto nástrojov určitú schopnosť regulovať ako menovú bázu, tak priamo aj krátkodobú úrokovú mieru. Medzi ďalšie nástroje bankovej sústavy na riadenie veľkosti ponuky peňazí patria napríklad kurzové intervencie, povinné minimálne rezervy atď. [6, str. 302, 305]. Od ich výkladu však budeme ďalej abstrahovať, nakoľko nie sú pre zvyšok textu veľmi významné.

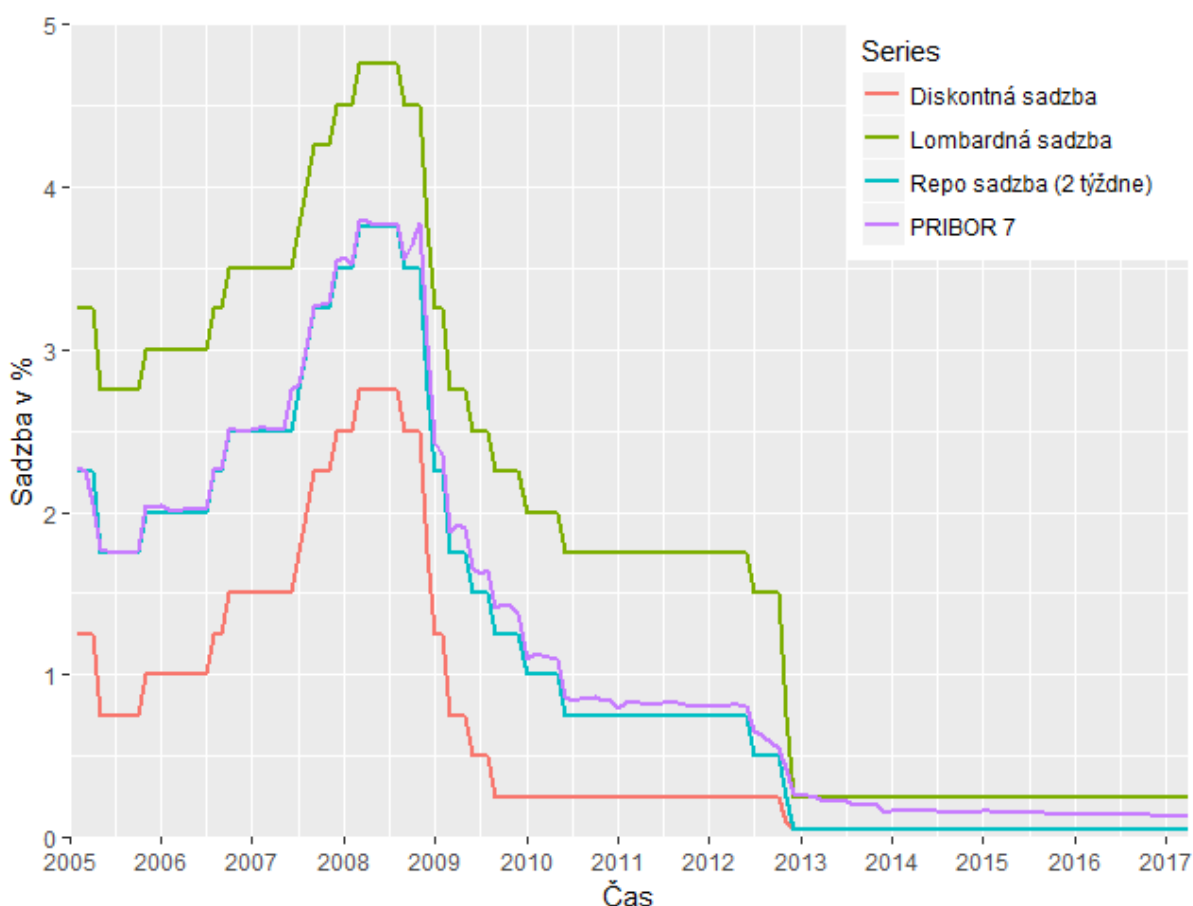
Posledným dôležitým pojmom tejto podkapitoly je takzvaná *menová báza*. „V súvislosti s menovou politikou a menovými agregátmi je dôležitým termínom menová báza, ktorej prostredníctvom môžu centrálné banky ovplyvňovať menové agregáty (či krátkodobé úrokové sadzby). Pri postupe založenom na regulácii množstva peňazí v obehú označujeme menovú bázu za tzv. *operatívne kritérium* menovej politiky [4, str. 27].“ Menová báza pozostáva z obeživa (hotovosti) v držbe nebankových subjektov, povinných minimálnych rezerv bánk na účtoch u centrálnej banky, dobrovoľných rezerv bánk na účtoch u centrálnej banky a hotovostných rezerv v pokladniciach bánk [4, str. 27]. Je teda zjavné, že menová báza predstavuje akýsi súhrn rôznych foriem aktív v peňažnej podobe, ktorých výšku dokáže centrálna banka ovplyvňovať vyššie uvedenými nástrojmi.

Ak by sme teda mali vyvodiť akýsi záver z vyššie uvedenej teórie, v prípade, že úroková miera dosiahne 0%, dopyt po peniazoch by mal byť tvorený iba z transakčného dopytu. V prípade, že by bola úroková miera 0%, nemá zmysel peniaze investovať. Nič by sme totiž ich vynaložením nezískali. V akom stave sa teda nachádza aktuálna úroková miera, a aké to má následky pre bankový sektor?

1.2 Aktuálna situácia na európskom finančnom trhu

Všetky moderné centrálné banky majú v dnešnej dobe v zásade rovnaké povinnosti, ktoré by sa dali zhrnúť do dvoch základných funkcií, a to *makroekonomickej* a *mikroekonomickej*. Pod jej makroekonomickú funkciu spadá najmä uskutočňovanie menovej politiky, emisia hotovostných peňazí a operácie s devízovými prostriedkami. Pod mikroekonomickú funkciu spadá regulácia a dohľad nad bankovým systémom, platobný styk (slúži aj ako banka bánk), a niekedy slúži aj ako banka štátu [6, str. 41]. Nás bude ďalej zaujímať hlavne jej makroekonomická funkcia. Jej pomocou centrálna banka tvoria *menovú politiku* [7, str. 656]. Niektoré nástroje menovej politiky sme si predstavili už v predchádzajúcej podkapitole. Preto si teraz vysvetlíme, aké sú *ciele menovej politiky*. V prvom rade je potrebné si rozlíšiť *konečné ciele* a *sprostredkujúce ciele*. Medzi ciele konečné patrí nízka inflácia, nízka nezamestnanosť a vyrovnaná bilancia tovaru a služieb. Medzi ciele sprostredkujúce patrí peňažná zásoba, úroková miera a menový kurz [7, str. 659].

V rokoch 2007-2008 sa celý svet ocitol v globálnej finančnej kríze, kedy kolabovali prakticky všetky hospodárstva. Vzhľadom na to, že centrálné banky majú na starosti menovú politiku, stáli pred neľahkou úlohou zmierniť následky tejto krízy, a pokúsiť sa čo najskôr stabilizovať hospodárstvo. Európska centrálna banka, tak ako mnohé ďalšie, vtedy znížila úrokové sadzby či už na poskytovaných úveroch, alebo na depozitách [8]. Česká národná banka nasledovala jej príklad a rozhodla sa v zmysle stimulácie ekonomiky podniknúť rovnaké opatrenia [9]. Aký má teda význam znížiť úrokovú mieru? Nižšia úroková miera znižuje tendenciu ľudí šetriť peniaze (čím nižší je úrok, tým nižší výnos z peňazí uložených na napríklad termínovanom vklade získam), nižšie náklady na pôžičku (v prípade, že chceme stimulovať ekonomiku je prínosné, aby mali spotrebitelia čo najviac dostupnej likvidity), zvýšenie nominálnej hodnoty majetku (pôsobí skôr psychologicky, čím bohatší sme, tým viac sme ochotní obetovať na spotrebu) a depreciácia menového kurzu (export sa stáva v zahraničí lacnejším a import sa doma stáva drahším a menej populárnym) [10]. Je teda zjavné, že zníženie úrokovej miery pôsobí pozitívne na celkovú spotrebu. Na nasledujúcom grafe si ukážeme vývoj rôznych typov úrokových sadzieb v Českej republike od roku 2005.



Graf 1-1: Vývoj úrokových sadzieb v rokoch 2005-2017 (Zdroj dát: ARAD ČNB, vlastné spracovanie)

Na Grafe 1-1 môžeme pozorovať jasný trend postupného znižovania výšky sadzieb, postupne takmer až na nulovú úroveň (aktuálna úroveň sa občas nazýva aj technická nula [11]). Väčšina krajín európskej únie zvolila rovnakú stratégiu, Dánska národná banka a Európska centrálna banka dokonca v posledných rokoch adoptovali stratégiu záporných úrokových sadzieb na depozitách [12, 13]. Aký môže byť dôvod bánk zvoliť takéto radikálne prostriedky na dosiahnutie hospodárskeho rastu? Negatívne sadzby na depozitách Európskej centrálnej banky majú za úlohu odlákať banky od ukladania si prebytočnej likvidity na jej účtoch. Mnohé krajiny Európskej únie totiž v dnešnej dobe bojujú s tzv. *defláciou* [14]. Čo je teda deflácia, keď sa jej centrálné banky tak veľmi vyhýbajú? Jednoduchšie bude, ak začneme tým že si vysvetlíme, čo je to *inflácia*. Inflácia predstavuje rast *všeobecnej cenovej hladiny*. Všeobecnú cenovú hladinu predstavuje priemerná cenová hladina v ekonomike. Jej rast nemusí nevyhnutne znamenať priamo nárast ceny všetkých statkov a služieb. Niektoré môžu pokojne aj stagnovať, ba dokonca aj klesať. V priemere však môžeme povedať, že ceny rastú. Pri inflácii v skutočnosti klesá kúpna sila peňazí, keďže pri raste cien sme si za rovnaké množstvo peňazí schopní kúpiť menej [15, str. 135]. Deflácia je potom analogicky jav opačný, kedy cenová hladina postupne klesá a za rovnaký obnos peňazí sme si schopný kúpiť viac statkov a služieb [15, str. 140]. Takáto situácia sa môže na prvý pohľad zdať priaznivá, no ukazuje sa, že tomu tak v skutočnosti nie je. Pri deflácií totiž dlžníci vracajú menej hodnotné peniaze, čím sa veriteľom tvorí strata. Firmy majú nominálne nižšie tržby, a domácnosti majú nižšie príjmy, ako pôvodne očakávali. Tieto problémy by mohli viesť k bankrotom, nesplácaniu úverov, a pokiaľ by sa z toho stal hromadný jav dochádzalo by k obmedzovaniu investícií a spotreby, čo by sa prejavilo na nižšom hrubom domácom produkte [15, str. 155]. Je teda zjavné, že deflácia je pre hospodárstvo javom nepriaznivým, a centrálné banky by sa ju mali snažiť odvrátiť. Aké sú teda implikácie týchto opatrení pre európske banky?

1.3 Následky nízkej úrokovej miery pre bankový sektor

Vzhľadom na to, že táto práca sa zaoberá stratégiou retailovej banky, sústredíme sa v ďalšom výklade iba na to, akým spôsobom ovplyvňuje aktuálna situácia na finančnom trhu práve tento segment. Tradičným príjmom retailových (ďalej obchodných) bánk je výnos z úroku. Je teda jasné, že v prípade klesajúcich úrokov budú klesať aj výnosy bánk. Banka teda môže voľnú likviditu poskytnúť vo forme pôžičiek, alebo sa môže rozhodnúť si ju uložiť u centrálnej banky [16]. Ako sme si už však v predchádzajúcej časti povedali, centrálné banky úmyselne znižujú sadzby na depozitách niekedy až na záporné hodnoty preto, aby obchodné banky odradili od ukladania si likvidity na depozitných účtoch. Ak sa teda banke neoplatí ukladať si prebytočnú likviditu u centrálnej banky, je jasné, že sa bude pokúšať maximalizovať množstvo poskytnutých úverov. Jednou zo stratégií by však mohlo byť aj navýšenie fixných nákladov spojených s vedením bankových produktov [16]. Inými slovami, banky by sa mali snažiť maximalizovať výšku poplatkov, ktoré nie sú závislé od úrokovej sadzby.

Na trhu je pochopiteľne obmedzené množstvo zákazníkov, ktorí by o tieto úvery mohli mať záujem. Ak chcú však banky maximalizovať svoj podiel na trhu, a tým pádom aj

potenciálny výnos, nevyhnú sa ostrej cenovej konkurencii. Ako taká konkurencia môže vyzerat' sme si už načrtli pomocou trhu hypoték pre fyzické osoby v úvode do prvej kapitoly. Ukázali sme si, že banky volia rozhodne nekonvenčné stratégie, ako si získať klientov. Posuny v cenotvorbe sa však odohrávajú veľmi často a je náročné reagovať na zmenu konkurencie okamžite. Aké možnosti teda majú banky v prípade, že chcú zostať konkurencie schopné a okamžite reagovať?

1.4 Cenové výnimky

V takejto situácii sa najčastejšie využívajú tzv. *cenové výnimky*. Cenové výnimky slúžia primárne na individuálnu úpravu cenotvorby napríklad v takom prípade, kedy má klient už u banky značné portfólio produktov a banka sa mu snaží poskytnúť dodatočné zľavy, či už z lojálnosti, za účelom navýšenia konkrétneho portfólia, alebo v záujme budovania lepšieho vzťahu medzi bankárom a klientom. Takáto stratégia sa volí obzvlášť v segmente malých a stredných podnikateľov, ktorého cenotvorbe sa táto práca venuje. V poslednom období sa cenové výnimky používajú aj ako nástroj vyrovnávania cien s konkurenciou. Pre banku je to výhodné, nakoľko oficiálne nemení svoje ceny, no je schopná sa prispôbiť konkurencii prakticky okamžite. Ďalšou výhodou je fakt, že banka týmto spôsobom dokáže pasívne preberať stratégiu cenotvorby od ostatných bánk a nie je nútená prichádzať so svojou vlastnou. Toto sa týka hlavne väčších bánk, o ktorých stratégii rozhoduje viacero úrovní manažmentu a nie sú až tak pružné na zmeny. Výhodou tohto neoficiálneho pasívneho preberania stratégie je aj to, že ak by sa situácia na trhu radikálne zmenila k lepšiemu, banka nemusí upravovať svoje cenníky odznova. Je totiž pochopiteľné, že akékoľvek cenníkové zdražovanie nepôsobí dobre na zákazníkov.

V predchádzajúcom odstavci sme si vysvetlili, prečo sú cenové výnimky pre banku výhodnejšou alternatívou ako definitívna zmena. Ak však uvážime množstvo úverov, ktoré banka spracováva, musíme si uvedomiť, že cenové výnimky predstavujú obrovskú administratívnu záťaž. Preto sa častokrát pristupuje k modelu, kedy sa časť rozhodovacích kompetencií presunie z centrály do pobočkovej siete. V závislosti od segmentu sú nastavené aj kompetencie jednotlivých úrovní predaja. Ďalej sa podrobnejšie budeme venovať už len segmentu malých a stredných podnikateľov, nakoľko to, akým spôsobom ovplyvňujú cenotvorbu Retailovej banky práve v tomto segmente je hlavnou témou tejto práce. V ideálnom stave by o akýchkoľvek cenových výnimkách rozhodovala iba centrála. V období po roku 2012 však počet výnimiek stúpol natoľko, že sa oddelenie cenotvorby Retailovej banky rozhodlo časť kompetencií delegovať na *oblastných manažérov*. Oblasní manažéri majú na starosti chod konkrétnych geograficky ucelených teamov. Spadajú pod nich rôzni firemní bankári. Časom sa však ukázalo, že ani táto zmena nie je postačujúca, nakoľko oblastní manažéri majú vlastnú agendu, ktorá je už sama o sebe časovo náročná. Preto sa navrhol model, kedy by časť právomocí cenotvorby spadala na samotných bankárov. Každá úroveň má teda vymedzené oscilačné pásmo, v ktorom môže manipulovať s úrokovou sadzbou a poplatkami spojenými s úverom. Oblasní manažéri majú tieto kompetencie pochopiteľne vyššie, ako bankári.

Centrála má, čo sa cenotvorby týka, právomoc neobmedzenú. Oscilačné pásma, v ktorých sa môžu oblastní manažéri a bankári však v záujme ochrany stratégie Retailovej banky autor nemôže uviesť.

Toto riešenie sa na prvý pohľad javí veľmi elegantné, no je potrebné si uvedomiť, že bankári sú svojim spôsobom klasickí obchodníci, ktorí majú plniť naplánované objemy predaja. Podľa toho, ako tieto plány plnia, sú aj následne odmeňovaní. Svojim spôsobom ich teda nezaujíma, za koľko predajú, hlavné je, že predajú. Ak teda dostali do rúk nástroj, ktorým môžu cenníkovú cenu obmedziť bez toho, aby im to niekto musel najprv schváliť, prirodzene môže vzniknúť obava, že bankári budú svoje kompetencie takpovediac zneužívať, a svojim spôsobom tak banka plošne znížila cenu. Preto zmenu kompetencii sprevádzala aj zmena systému motivácie tak, aby viac zohľadňovala prípadné zníženie sadzby. Otázkou je, či táto zmena predstavuje dostatočne silnú motiváciu na to, aby sa bankári vyhýbali manipulácii s úrokovou sadzbou, a čo najviac sa pokúšali predávať za centrálou stanovené ceny, alebo či zmena kompetencii nakoniec bude mať výrazný vplyv aj na cenotvorbu Retailovej banky a bankári teda prijali toto nové opatrenie ako plošné zníženie cien.

1.5 Formulácia hypotéz

H1: Nové kompetencie nepredstavujú významný činiteľ ovplyvňujúci finálnu cenotvorbu Retailovej banky.

Pomocou tejto hypotézy, ktorá predstavuje hlavnú výskumnú otázku, sa pokúšame overiť, či zavedením nového systému kompetencii dochádza k výraznému zníženiu cien. V takom prípade by bolo nevyhnutné, aby Retailová banka zakročila, a kompetencie značne obmedzila, prípadne celkovo zrušila.

H2: Zahnutím náhodných efektov do analýzy získame rovnaký model ako v prípade ich nezahrnutia.

Pomocou tejto hypotézy sa pokúšame overiť či má nami zvolený model významné uplatnenie pri tejto štúdii, a či na jednotlivé regióny skutočne vplývajú špecifické vplyvy vyplývajúce z lokálnych podmienok.

2 Použité metódy

2.1 Predpoklady

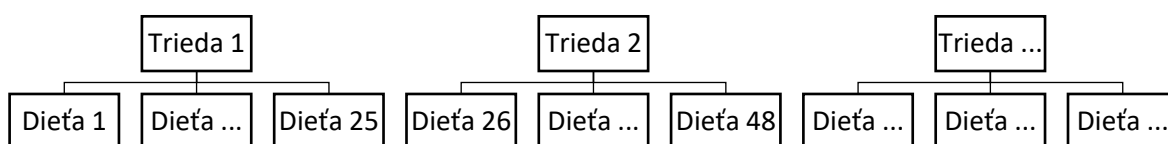
Predtým, než začneme s návrhom analýzy je nevyhnutné, aby sme si na úvod kapitoly spomenuli zopár dôležitých skutočností, ktoré nás postupne navedú na voľbu správneho postupu a ekonometrického modelu. Ako už bolo uvedené v predošlej kapitole, oblastní manažéri majú na starosti rôzne geograficky ucelené celky. Musíme si teda uvedomiť, že na rôzne teamy budú pôsobiť rôzne faktory. Z praxe je napríklad známe, že na juhu Čiech je pomerne zlá situácia na trhu investičných úverov pre bytové družstvá a spoločenstvá vlastníkov bytových jednotiek. V mnohých mestách už nie je dostatok nezrekonštruovaných bytoviek, ktoré by potrebovali úver na rekonštrukciu. Preto je tu extrémne vyostrená konkurencia a výsledné sadzby sú často hlboko pod celkovým priemerom. Ďalším príkladom faktoru, ktorý môže vplývať na len niektoré teamy je prítomnosť pobočiek zahraničných bánk v regióne. Zahraničné banky sú mnoho krát schopné ponúkať za výhodnejších podmienok, ako domáce banky. Jedným z možných dôvodov sú napríklad uvoľnenejšie bankové regulácie v cudzej krajine. Pobočky zahraničných bánk, ktoré majú svoje hlavné sídlo v jednej z krajín Európskej únie totiž nie sú povinné získať licenciáciu Českej národnej banky [17]. Tým pádom nepodliehajú ani jej reguláciám.

Ďalej si musíme uvedomiť, že každý bankár má svoje obchodnícke kvality, ktoré sú významným faktorom ovplyvňujúcim jeho schopnosť predaja. Vzhľadom na to, že v našich dátach evidujeme 196 rôznych bankárov, by bolo skutočne náročné zozbierať dáta o ich obchodníckych kvalitách. Tie by boli navyše veľmi ťažko zmerateľné. Na aké charakteristiky by sa banka mala sústrediť? Na akej škále by mali byť merané? Kto je schopný objektívne takýto dotazník zostaviť? Niektorí by dokonca mohli argumentovať tým, že niektoré otázky sú priveľmi osobné. Preto by takéto rozhodnutie mohlo predstavovať množstvo komplikácií, a bolo by rozhodne administratívne náročné (nové kompetencie majú množstvo administratívy odľahčiť, nie pridávať ďalšie starosti). Niekedy dokonca výsledná sadzba nie je závislá ani od bankárových kvalít. Niektorí klienti dokážu vyjednávať o cene lepšie, ako iní. Niektorým môže z rôznych dôvodov klesnúť rating, spadnúť tak do vyššej cenovej kategórie, no stále očakávajú sadzby, na ktoré boli zvyknutí. Dôvodov sú skutočne desiatky, a bolo by neuveriteľne náročné ich postrehnúť všetky.

Z vyššie uvedených skutočností teda vyplýva zopár dôležitých záverov. Tým najdôležitejším je fakt, že naše dáta nie sú schopné zachytiť úplne všetky faktory, ktoré ovplyvňujú stanovenie výslednej sadzby. Tieto faktory však môžu byť rozdelené takpovediac na dva rôzne typy a to také, ktoré ovplyvňujú celý región a zároveň faktory individuálne, ktoré ovplyvňujú konkrétne vlastnosti bankára, prípadne špecifiká klienta.

2.2 Hierarchická štruktúra dát

Vo väčšine prípadov k pozorovaniam pristupujeme tak, akoby boli zoradené na jednej úrovni. Problémom však je, že v skutočnosti pozorovania veľa krát dokážeme zoradiť do menších celkov na základe rôznych podobností. Typickým príkladom uvádzaným v literatúre sú deti v škole. Deti, ktoré učí učiteľka č.1 si budú vzájomne podobnejšie ako deti, ktoré učí učiteľka č.2. Je to najmä preto, že každá z učiteliek má pravdepodobne isté charakterové vlastnosti, ktoré na deti ich každodennou interakciou vplývajú. Ak by sme deti podrobili nejakému experimentu a pozreli by sme sa na výsledky, zistili by sme, že existuje akási korelácia medzi deťmi v rámci ich konkrétnych tried. V našom príklade sme si uvideli najjednoduchšiu formu hierarchie, ktorá má dve úrovne. Jednou je trieda, ktorú deti navštevujú, a druhou sú deti samotné [18, str. 856-857]. Ako taká hierarchia o dvoch úrovniach vyzerá si ukážeme na nasledujúcom grafe.



Graf 2-1: príklad hierarchie s dvoma úrovňami

Hierarchia však v tomto prípade neznamena, že objekty sú si nadriadené, alebo podriadené. Skôr vyjadruje akúsi sústavu zhlukov, ktorým prislúcha istá charakteristika pre ne typická. V týchto zhluchoch totiž predpokladáme, že pozorovania sú na sebe vzájomne závislé práve vďaka nepozorovaným faktorom [19, str. 830]. Ako sa teda dokážeme z touto závislosťou medzi pozorovaniami vyrovnat’?

2.3 Fixné a náhodné parametre

V klasických modeloch, akými je regresia, ANOVA alebo ANCOVA predpokladáme, že regresné parametre sú pevne stanovené pre všetky jednotky. Vo väčšine prípadov teda regresný model pre jednu premennú vyzerá nasledovne:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + u_i, \quad (2.1)$$

kde Y_i predstavuje vektor výsledných hodnôt, X_i predstavuje maticu prediktorov, u_i predstavuje vektor odchýlok, β_0 predstavuje priesečník s osou x, a β_1 nami odhadovaný koeficient. V tomto prípade dáta vnímame na jednej úrovni. Každé i reprezentuje konkrétne pozorovanie v našom dátovom súbore. V tomto prípade teda očakávame, že nami odhadnutý priesečník β_0 a koeficient β_1 platí pre celú vzorku a ich pomocou dokážeme odhadnúť výsledok pre každé pozorovanie v našich dátach [18, str. 863]. Dalo by sa teda jednoducho povedať, že tieto parametre sú fixné. My sme si však už v odseku 2.2 vysvetlili, že reálne dáta sú vo veľa prípadoch rozdeliteľné do menších zhlukov, na ktoré môžu vplývať rôzne, často nepozorované

činitele. Čo ak by sme si povedali, že veľkosť priesečníku b_0 a koeficientu b_1 by nemusela byť pre všetky pozorovania rovnaká, ale mohla by sa líšiť v závislosti od zhľadu, do ktorého patrí konkrétne pozorovanie? Ukazuje sa, že na nami odhadnuté parametre sa môžeme pozeráť nie len ako na fixné, ale aj ako na „náhodné“. Slovom náhodné však myslíme fakt, že ich hodnota sa môže v závislosti od skupiny meniť [18, str. 863]. Čo to presne znamená si vysvetlíme na nasledujúcich podkapitolách.

2.3.1 Model s náhodným priesečníkom

Najjednoduchším spôsobom, ako zaviesť náhodné parametre do nášho modelu je pomocou predpokladu, že priesečníky s osou x sa líšia vzhľadom na skupiny. Budeme ich nazývať *náhodné priesečníky*. Zavedením náhodných priesečníkov do modelu teda predpokladáme, že vzťah medzi vysvetľovanou a vysvetľujúcou, resp. vysvetľujúcimi premennými je rovnaký, no nachádzajú sa v iných bodoch [18, str. 863]. Inými slovami očakávame, že nárast (prípadne pokles) vo vysvetľovanej premennej je vzhľadom na skupiny identický, no každá skupina začína v inom bode na osi y , resp. jej počiatočná hodnota je vyššia, prípadne nižšia.

2.3.2 Model s náhodným koeficientom

Tak isto ako pri priesečníku môžeme predpokladať, že koeficienty b sa môžu líšiť naprieč skupinami. Budeme ich nazývať *náhodné koeficienty*. Ich zavedením do modelu predpokladáme, že vzťah medzi vysvetľovanou a vysvetľujúcimi premennými je naprieč skupinami rôzny. V prípade modelu s náhodnými koeficientom však predpokladáme, že počiatočná pozícia pre nami vysvetľovanú premennú je identická pre všetky skupiny [18, str. 856].

2.3.3 Model s náhodným priesečníkom a náhodným koeficientom

V praxi sa však javí, že najužitočnejšia a najreálnejšia bude voľba modelu, kedy predpokladáme, že aj priesečník a aj koeficient sú rôzne pre rôzne skupiny. Tým pádom získavame priesečníky s rôznymi súradnicami a rôznymi vzťahmi medzi vysvetľovanou a vysvetľujúcou premennou [18, str. 865].

2.4 Multilevel modely

Vzhľadom na to, že sme si už priblížili problematiku hierarchickej štruktúry dát a náhodných parametrov, nám už nič nebráni v tom, aby sme si predstavili takzvané *multilevel modely*. Multilevel modely nájdeme v literatúre pod viacerými názvami, akými sú napríklad hierarchické modely, modely s náhodnými parametrami, zmiešané lineárne modely alebo modely so zmiešanými efektmi. Hlavnou charakteristikou multilevel modelov je ich aplikovateľnosť na dáta s hierarchickou štruktúrou [19, str. 845]. Ich štruktúru si predstavíme v nasledujúcej časti tejto práce.

2.4.1 Štruktúra multilevel modelu

Štruktúru multilevel modelov si ilustrujeme na príklade s dvoma úrovňami. Na prvej úrovni vyzerá zápis nasledovne:

$$y_{ij} = x'_{ij} \beta_j + u_{ij}, \quad (2.2)$$

kde β_j je parameter prislúchajúci skupine j , y_{ij} je konkrétne pozorovanie i zo skupiny j a x_{ij} predstavuje hodnotu konkrétneho prediktora prvej úrovne pre pozorovanie i v skupine j . V porovnaní s (2.1) vidíme zmenu v tom, že k -tému parametru β (K predstavuje počet parametrov v nami odhadovanom modeli) umožníme, aby sa v závislosti od skupiny menil. To docielime tým, že zavedieme druhú úroveň nášho modelu pre každý parameter β_{kj} tak, že:

$$\beta_{kj} = w'_{kj} \gamma_k + v_{kj}, \quad k = 1, \dots, K, \quad (2.3)$$

kde β_{kj} predstavuje konkrétny k -tý parameter regresie pre j -tú skupinu, ktorý je závislý od γ_k , resp. k -tého parametru pre celý súbor, vektoru w'_{kj} , ktorý predstavuje vektor prediktorov druhej úrovne pre j -tú skupinu vzhľadom na k -tý parameter a vektoru v_{kj} , ktorý predstavuje vektor odchýlok pre j -tú skupinu vzhľadom na k -tý parameter. Maticový zápis modelu na druhej úrovni by mal teda nasledovnú formu:

$$\beta_j = W_j \gamma + v_j. \quad (2.4)$$

Takto zapísaný model je však veľmi všeobecný. V praxi sa stretávame s rôznymi tvarmi zápisu modelu na druhej úrovni. Napríklad ak k -tý parameter na prvej úrovni platí, že

$$\beta_{kj} = \gamma_k, \quad (2.5)$$

Nazývame ho nazývame fixný koeficient. V tomto prípade sa koeficient nemení vzhľadom na prediktory na druhej úrovni, alebo vzhľadom na odchýlky. V prípade, že sú všetky parametre v modeli fixné teda môžeme vyjadriť model nasledujúcim spôsobom:

$$y_{ij} = x'_{ij} \gamma + u_{ij}. \quad (2.6)$$

Keď si uvedomíme, že γ je v tomto prípade v skutočnosti β , jedná sa o klasickú regresiu, na akú sme zvyknutí.

Ak k -tý parameter na prvej úrovni nazývame *nenáhodne sa meniaci koeficient* (nonrandomly varying coefficient), platí preň vzťah:

$$\beta_{kj} = w'_{kj} \gamma_k. \quad (2.7)$$

Takto definovaný parameter je potom lineárnou funkciou skupinovej charakteristiky. Ak by boli všetky koeficienty nejakého modelu fixné okrem priesečníku, ktorý by bol nenáhodne sa meniaci, jeho zápis by vyzeral nasledovne:

$$y_{ij} = x'_{ij} \beta + w'_{1j} \gamma_1 + u_{ij}.$$

(2.8)

Ak k -tý parameter na prvej úrovni nazývame *náhodne sa meniaci koeficient* (randomly varying coefficient), platí preň vzťah:

$$\beta_{kj} = \gamma_k + v_{kj}. \quad (2.9)$$

V tomto prípade je parameter úplne náhodný a nezáleží na vlastnostiach skupiny. Ak by sme prehlásili všetky parametre na prvej úrovni za náhodne sa meniace, platil by vzťah:

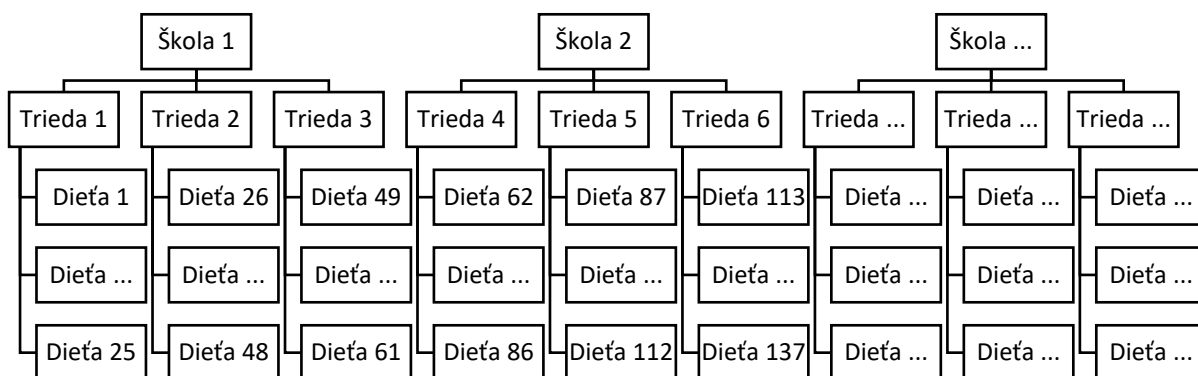
$$\beta_j = \gamma + v_j. \quad (2.10)$$

Model (2.10) nazývame model s náhodnými koeficientmi (pozri 2.3.2). Príklad modelu, kedy by sme všetky parametre okrem priesečníku prehlásili za fixné by potom vyzeral nasledovne:

$$y_{ij} = x'_{ij} \beta + v_{1j} + u_{ij}. \quad (2.11)$$

Takto definovaný model sa nazýva model s náhodným priesečníkom (pozri 2.3.1) [19, str. 845-847].

V praxi sa však bežne môžeme stretnúť aj s prípadom, kedy naše dáta dokážeme rozdeliť na viacero úrovní. Ak by sme mali pokračovať v našom príklade ilustrovanom v 2.2, mohli by sme experiment opakovať na viacerých školách, a vytvoriť tak tretiu úroveň v našej hierarchii [18, str. 857].



Graf 2-2: príklad hierarchie s tromi úrovňami

2.4.2 Multilevel modely na panelových dátach

Čo v prípade, že by sme do nášho modelu chceli vniesť aj element času? V praxi sa bežne používa analýza tzv. *panelových dát*. Panelové dáta získame tak, že vytvoríme náhodnú vzorku respondentov, ktorých sa opýtame sadu výskumných otázok a tento proces na nich v pravidelnom časovom intervale opakujeme. Pri analýze však nemôžeme očakávať, že pozorovania budú v čase nezávislé. Rôzne nemerané charakteristiky ovplyvňujúce respondenta sa v čase nemenia, a budú mať vplyv na nameranú hodnotu pri ďalšom pozorovaní v čase. Tak isto však môžu nameranú hodnotu ovplyvniť aj rôzne nepozorované faktory [20, str. 448-449].

Pri pohľade na uvedenú definíciu nie je ťažké nájsť paralely medzi multilevel modelmi a panelovými dátami. Aby sme si túto podobnosť názorne ilustrovali, uvedieme si zápis veľmi zovšeobecneného lineárneho modelu pre panelové dáta, ktorý nám umožňuje, aby sa odhadované parametre líšili vzhľadom na pozorované subjekty. Model vyzerá nasledovne:

$$y_{it} = \alpha_{it} + x'_{it} \beta_{it} + u_{it}, \quad i = 1, \dots, N \quad t = 1, \dots, T \quad (2.12)$$

Ak porovnáme (2.10) s (2.2) uvidíme, že modely sú takmer identické. Index j sme akurát nahradili indexom t , ktorý v tomto prípade reprezentuje časovú zložku. Index i však stále reprezentuje konkrétne pozorovanie v našich dátach [19, str. 698]. Ďalej pribudol parameter α . Od jeho výkladu však budeme abstrahovať, nakoľko pre túto prácu nie je dôležitý. Čo je dôležité si uvedomiť je fakt, že svojim spôsobom môžeme v tomto prípade povedať, že konkrétny respondent v tomto prípade v podstate predstavuje druhú úroveň a jednotlivé pozorovania v čase prvú úroveň. Rovnaký prístup teda môžeme preniesť do multilevel modelov. Na našom príklade ilustrovanom v 2.2 by sme teda mohli povedať, že trieda ktorú deti navštevujú predstavuje tretiu úroveň, konkrétne dieťa predstavuje druhú úroveň a jednotlivé pozorovania v čase predstavujú premenné na prvej úrovni. Pre jednoduchosť si načrtnime, akoby vyzeral takýto model v prípade, že by sme jednotlivé pozorované jednotky vnímali na druhej úrovni a pre ne namerané hodnoty na druhej úrovni. Aby sme opäť zvýraznili ich podobnosť, index j opäť nahradíme indexom i , a index i nahradíme indexom t . Po dosadení do (2.2) dostaneme:

$$y_{ti} = x'_{ti} \beta_i + u_{ti}, \quad (2.13)$$

kde y_{ti} predstavuje výsledok merania v čase t pre i -tého študenta. Podobne ako pri (2.3), parameter β_{ki} , kde k predstavuje k -tý parameter modelu z vektoru β_i modelujeme v závislosti od vektoru individuálnych charakteristík w_k , ktoré nadobúdajú hodnotu w_{ki} pre i -té pozorovanie podľa:

$$\beta_{ki} = w'_{ki} \gamma_k + v_{ki}, \quad i = 1, \dots, N, \quad (2.14)$$

Interpretácia je úplne rovnaká, ako pri (2.3), akurát v tomto prípade sa na charakteristiky skupín, ale na charakteristiky jedincov.

Tak ako pri klasických multilevel modeloch môžeme v závislosti od špecifikácie nami požadovaného modelu získať model s náhodným priesečníkom, model s náhodným koeficientom alebo model s náhodným priesečníkom a koeficientom [19, str. 847-848].

Časovú zložku môžeme do našej analýzy zakomponovať s fixným koeficientom, ale aj s náhodným koeficientom. V prípade fixného koeficientu predpokladáme, že úroveň zmeny pre každú pozorovanú jednotku je identická. Zvyčajne však predpokladáme, že úroveň zmeny je pre každú pozorovanú jednotku v čase odlišná. Preto vo väčšine prípadoch definujeme model tak, že umožníme koeficientu času meniť sa v závislosti od pozorovanej jednotky, resp. časovú zložku do našej analýzy zakomponujeme s náhodným koeficientom [18, str. 897].

2.5 Problémy pri inferencii multilevel modelov

Pri multilevel modeloch však nastáva jeden problém – významnosť koeficientov nemusí byť vždy presne odhadnutá. Vede sa totiž diskutia, akým spôsobom je najlepšie ich významnosť testovať. Mnohé štatistické balíčky a programy (napríklad SAS, SPSS atď.) p-hodnoty síce vypočítajú, otázka však je, nakoľko presné sú [21]. Problémom je, že nevieme s určitosťou povedať, akému rozdeleniu podlieha testové kritérium pri týchto testoch. Navyše sa vedie aj diskutia ohľadom toho, ako stanoviť vhodný počet stupňov voľnosti, s ktorými by sa malo pracovať [22]. Niektoré balíčky preto vyslovene neuvádzajú p-hodnoty odhadnutých parametrov. Jedným z nich je napríklad balíček lme4, ktorý bol použitý pri vypracovaní tejto práce. Jedna z možností, ako testovať významnosť jednotlivých koeficientov je pomocou *testu vierohodnostného pomeru*. Túto možnosť uvádzajú v dokumentácii aj autori balíčku lme4 [23]. V tomto prípade teda porovnávame medzi sebou dva modely. Jeden taký, ktorý obsahuje nami sledovaný parameter a jeden taký, ktorý ho neobsahuje. Takto získaná p-hodnota je oveľa spoľahlivejším indikátorom významnosti konkrétnej premennej [24].

Ďalší problém predstavuje otázka, akým spôsobom je vhodné testovať významnosť náhodných faktorov. Ukazuje sa, že najčastejšie využívaným spôsobom je opäť *test vierohodnostného pomeru*. Postup je veľmi podobný ako v prípade testovania významnosti konkrétnych parametrov. Opäť budeme potrebovať dva modely, jeden, ktorý zahŕňa prítomnosť náhodných faktorov a druhý, ktorý všetky považuje za fixné [24].

2.5.1 Test vierohodnostného pomeru

Posledná termíny, ktoré si potrebujeme predstaviť sú vierohodnostný pomer a test vierohodnostného pomeru. Používame ho v prípade, keď chceme porovnať základný model s modelom, ktorý je určitým spôsobom redukciou nášho pôvodného modelu. Test vierohodnostného pomeru je založený na rozdielnosti *funkcii logaritmickej vierohodnosti* dvoch modelov, ktoré porovnávame [20, str. 589]. Logaritmická vierohodnosť predstavuje zlogaritmovanú hodnotu vierohodnosti, ktorá vyjadruje pravdepodobnosť získania sady pozorovaní pomocou parametrov modelu odhadnutého na týchto pozorovaniach [18, str. 921]. Vzhľadom na to, že odhad metódou maximálnej vierohodnosti maximalizuje funkciu logaritmickej vierohodnosti, v prípade, že náš pôvodný model redukuje, napríklad vypustením nejakej premennej z modelu, by mala redukcia vo všeobecnosti viesť k zníženiu logaritmickej vierohodnosti modelu. Otázka však spočíva v tom, či je tento pokles dostatočne významný na to, aby sme pre náš pôvodný model vypustenú premennú považovali za dôležitú. Aby sme sa vedeli rozhodnúť, tak, ako pri každom teste, potrebujeme testové kritérium a kritickú hodnotu.

Kritickú hodnotu získame dosadením do nasledujúceho vzorca:

$$LR = 2(L_{zákl} - L_{reduk}) \quad (2.15)$$

Kde LR predstavuje vierohodnostný pomer, $L_{zákl}$ predstavuje hodnotu logaritmickej vierohodnosti základného modelu, a L_{reduk} predstavuje hodnotu logaritmickej vierohodnosti

redukovaného modelu. Rozdiel týchto logaritmov násobíme preto, aby nami testovaná hypotéza mala približne chí-kvadrát rozdelenie. Ak teda testujeme model s q redukciami, všeobecne môžeme povedať, že kritická hodnota pri hladine významnosti α bude približne rovná $1-\alpha$ percentnému kvantilu χ_q^2 . Ďalej postupujeme ako pri klasickom testovaní hypotéz [20, str. 589].

3.1 Priemerná diferencia oproti cenníkovej sadzbe

Prvou premennou, ktorú si predstavíme je premenná priemerná diferencia oproti cenníkovej sadzbe. Táto premenná (ďalej diferencia) je v našom prípade premenná vysvetľovaná. Zo základných dát sme diferenciu získali tak, že sme od výslednej sadzby odčítali sadzbu cenníkovú. Vzhľadom na to, že sme náš súbor agregovali na mesačnej báze s rozlíšením bankárov a teamov, v ktorých sa nachádzajú, z rozdielov výsledných sadzieb a cenníkových sadzieb sme pre každého bankára vypočítali priemer za dané obdobie. Premenná má charakter spojitej premennej. Jej charakteristiky si ukážeme v nasledujúcej tabuľke.

Charakteristika	Hodnota
Počet pozorovaní	2175
Priemer	-0,174
Smerodajná odchýlka	0,816
Medián	-0,090
Min	-7,950
Max	7,500
Rozpätie	15,450
Šikmosť	-1,079
Špicatosť	12,954
Smerodajná chyba	0,018

Tabuľka 3-1: charakteristiky premennej diferencia

Z uvedených charakteristík vidíme, že táto premenná má pomerne veľký rozptyl, priemer blízky nule, väčšinu hodnôt umiestnených v okolí strednej hodnoty a je negatívne zošikmená.

3.2 Čas

Prvou vysvetľujúcou premennou, ktorú si opíšeme je premenná čas. Premenná čas má 16 diskretných hodnôt, ktoré predstavujú konkrétny mesiac od 1.1.2016. Pri každej zmluve bol v pôvodných dátach uvedený dátum, z ktorého sme extrahovali konkrétny mesiac. Pomocou tejto premennej sme potom agregovali vysvetľovanú premennú a ostatné vysvetľujúce premenné.

3.3 Percento akvizícií

Táto premenná ma z hľadiska cenotvorby dôležitý význam. Podľa internej metodiky je totiž každému klientovi priradený rovnaký rizikový rating, bez ohľadu na to, či sa jedná o novú firmu, alebo o zabehnutú firmu s vynikajúcimi hospodárskymi výsledkami. Problém spočíva v tom, že tento úvodný rating je pomerne vysoký. To sa odráža na cenníkovej sadzbe. Bežným prípadom je situácia, kedy financovanie zháňa zabehnutá firma s dobrými hospodárskymi výsledkami. V tomto prípade sa teda klientovi ponúka nižšia sadzba aj napriek vysokému ratingu, najmä z dôvodu konkurencieschopnosti. To sa však prejaví na výslednej diferencii. Preto je dôležité akýmsi spôsobom v našej analýze zohľadniť fakt, že atypická výška zľavy môže súvisieť s akvizíciou. V prípade, že by sme nepracovali s agregovaným dátovým súborom, by sme vytvorili kategoriálnu premennú, ktorá by mala dve hodnoty, a to „akvizícia“ a „stávajúci“ podľa jednoduchého pravidla oddelenia motivácie Retailovej banky: obchod je označený za akvizíciu v prípade, že rozdiel dátumu, odkedy je klient evidovaný ako klient, a dátumu započítania zmluvy je menší ako šesť mesiacov. Vzhľadom na to, že náš súbor je agregovaný za mesiac však musíme zvoliť trochu iný postup. Pre každého bankára vypočítame podiel akvizičných obchodov na celkovom počte obchodov za pozorovaný mesiac. Čisto teoreticky má premenná charakter spojitkej premennej na intervale $<0;100>$.

Charakteristika	Hodnota
Počet pozorovaní	2252
Priemer	24,853
Smerodajná odchýlka	32,439
Medián	0
Min	0
Max	100
Rozpätie	100
Šikmosť	1,142
Špicatosť	0,156
Smerodajná chyba	0,684

Tabuľka 3-2: charakteristiky premennej percento akvizícií

Dôležitý postreh je, že viac ako polovica obchodov bola neakvizičná. Priemerný podiel akvizícií však vyšiel skoro na štvrtinu uzatvorených obchodov.

3.4 Kompetencie

Ďalšou premennou sú nami pozorované kompetencie. Premenná je umelo vytvorená jednoduchou podmienkou. V skutočnosti Retailová banka zaviedla nový systém kompetencií od 1.1.2017. Vzhľadom na to, že autor je schvaľovateľ cenových výnimiek je však známe, že ich efekt začal byť citeľný až začiatkom ďalšieho mesiaca. Je to najmä z toho dôvodu, že chvíľu trvalo, kým sa informácia o zavedení nových kompetencií dostala do celej siete. Ďalšia dôležitá skutočnosť, ktorú treba vziať do úvahy je fakt, že proces, odkedy sa klient prvý krát stretne s bankárom a začnú jednať o sadzbe, až po podpis zmluvy, resp. dátum započítania, trvá občas dlhšie ako mesiac. Aj z toho dôvodu preto nastavíme podmienku pre kompetencie tak, akoby platnosť kompetencií platila od 1.2.2017. Táto premenná má vlastnosti binárnej premennej.

3.5 Pohlavie bankára

Túto premennú pravdepodobne veľmi predstavovať netreba. Mohli by sme očakávať, že pohlavie bankára môže mať nejaký vplyv na výslednú sadzbu. V konečnom dôsledku teda môže byť zaujímavé, či sa táto premenná ukáže ako významná, a prípadne by tak banka možno mohla zmeniť svoju stratégiu náboru v záujme maximalizovania výnosov. Premenná má vlastnosti binárnej premennej. Jej agregácia nepredstavovala žiaden problém, dáta boli získané z inej databázy, a priradené podľa identifikátoru bankára.

3.6 Logaritmus veľkosti portfólia bankára

Pôvodný úmysel bol použiť absolútne výšky portfólií konkrétnych bankárov za daný mesiac. Veľkosť portfólia, a tempo jeho rastu môžu totiž slúžiť ako pomerne dôveryhodný ukazovateľ obchodníckych kvalít konkrétneho bankára. Problém však spočíva v tom, že v absolútnych čiastkach má táto premenná obrovské rozpätie, ktoré absolútne nekorešponduje so škálou ostatných premenných. Na tento problém nás upozorňovala aj nami použitá funkcia z balíčka `lme4 lmer()`. Najmenšie portfólio totiž malo veľkosť (ak nerátame chýbajúce pozorovania) čosi nad 413 tis. Kč. Naopak najväčšie skoro 1,13 mld. Kč. V takomto prípade, obzvlášť keď sa jedná o transformáciu údajov o výške finančných súm, sa bežne používa transformácia pomocou prirodzeného logaritmu [20, str. 193]. Po transformácii nemá žiaden význam uvádzať deskriptívnu štatistiku tejto premennej.

Pri tejto premennej nebol žiaden problém s agregáciou, nakoľko veľkosť portfólia sa eviduje vždy za mesiac, nikdy nie za konkrétny deň. Údaje totiž boli získané z inej databázy, a pomocou identifikátorov bankárov a mesiaca priradené ku každej zmluve.

3.7 Korelačná matica premenných modelu

Predtým než sa pustíme do našej analýzy je ešte potrebné skontrolovať *multikolinearitu*. Multikolinearita je jav, kedy medzi vysvetľujúcimi premennými pozorujeme vysokú mieru korelácie. Multikolinearita totiž v modeli znamená napríklad potenciálny problém so spoľahlivosťou odhadnutých parametrov, nakoľko výrazne zvyšuje smerodajnú chybu ich

odhadu. Ďalším problémom je skutočnosť, že vzhľadom na vysokú koreláciu dvoch premenných môžeme očakávať, že veľká porcia variability vysvetlená jednou z nich je vysvetliteľná aj druhou. Zahrnutím jednej z korelovaných premenných do modelu sa index determinácie zvýši iba marginálne, a je ťažké zhodnotiť, ktorá je z celkového hľadiska pre model dôležitejšia. Vo všeobecnosti platí pravidlo, že korelácia medzi vysvetľujúcimi premennými by mala byť aspoň 0,8 [18, str. 274-275]. Preto je lepšie dopredu skontrolovať jednotlivé korelácie. Nasledujúca tabuľka obsahuje korelačnú maticu nami vybraných vysvetľujúcich premenných.

	Podiel akvizícií	Kompetencie	Pohlavie bankára	Čas	Logaritmus portfólia
Podiel akvizícií	1	0,037	-0,038	0,057	-0,076
Kompetencie	0,037	1	0,004	0,693	0,013
Pohlavie bankára	-0,038	0,004	1	-0,004	0,109
Čas	0,057	0,693	-0,004	1	0,018
Logaritmus portfólia	-0,076	0,013	0,109	0,018	1

Tabuľka 3-3: korelačná matica vysvetľujúcich premenných

V tabuľke 3-3 vidíme, že všetky korelácie sú na veľmi nízkej úrovni s výnimkou korelácie medzi kompetenciami a časom. V praxi je však ťažko odhadnúť, že či je táto korelácia vzhľadom na kvalitu modelu nejakým spôsobom významná. Ako sme si už uviedli vyššie, korelácia by mala byť aspoň 0,8. Od tejto hodnoty však nie sme veľmi ďaleko. Situácia je o to komplikovanejšia, že premenná kompetencie je nami skúmaná premenná. Preto akákoľvek chyba pri jej odhade môže mať pre túto prácu závažné následky. Pri klasickej metóde najmenších štvorcov sa v takomto prípade najčastejšie nazerá na pomer veľkosti odhadnutého parametru a jeho smerodajnej chyby [20, str. 95-97]. O tom, či je táto korelácia významná z hľadiska multikolinearity sa preto presvedčíme až po spustení nášho modelu.

4 Návrh analýzy

V tomto bode máme pripravený dátový súbor a predstavili sme si teóriu potrebnú k tomu, aby sme dokázali zostaviť model, pomocou ktorého sa budeme snažiť odhadnúť význam vplyvu kompetencii na priemernú diferenciu.

V úvode do kapitoly č. 3 sme už spomínali, že náš model bude mať tri úrovne. V tretej úrovni nájdeme team, do ktorého patrí konkrétny bankár, v druhej úrovni nájdeme jednotlivých bankárov a v prvej úrovni konkrétne pozorovania pre každý mesiac. Graficky sme si túto hierarchiu znázornili na grafe 3-1.

Pre vypracovanie analýzy používame štatistické výpočtové prostredie R, konkrétne balíček lme4. Pomocou funkcie lmer() špecifikujeme model a určíme, ktoré parametre nastavíme ako fixné, a ktoré parametre nastavíme ako náhodné. V našej analýze budeme pracovať s predpokladom, že miera zmeny sa v rámci teamov nemení, no predpokladáme rozdielnú základnú diferenciu. Preto nastavíme model tak, aby sa priesečník mohol meniť v závislosti od skupiny. Ďalej predpokladáme, že vzhľadom na predajné kvality bankára má každý akúsi svoju základnú diferenciu, ktorá sa môže líšiť od tej teamovej. Preto nastavíme priesečník tak, aby sa mohol meniť aj pre túto úroveň. Ďalej však predpokladáme, že priemerná diferencia sa pre každého bankára mení v čase na inej úrovni. Preto nastavíme premennú čas tak, aby sa menila v závislosti od konkrétneho bankára. Ostatné vysvetľujúce premenné nastavíme tak, aby boli ich parametre fixné.

Funkcia lmer() nám pre odhad modelu dáva na výber dve metódy. Sú to metódy ML (metóda maximálnej vierohodnosti) a REML (metóda redukovanej maximálnej vierohodnosti). Každá z nich má určité výhody, no pre nás je dôležitý fakt, že metóda ML vo všeobecnosti produkuje presnejší odhad pre fixné parametre, a metóda REML produkuje presnejší odhad pre náhodné parametre. Vzhľadom na to, že nami pozorovaná premenná je v našom modeli nastavená ako fixná, použijeme metódu ML [18, str. 879].

Posledná vec, ktorú potrebujeme špecifikovať je spôsob, akým sa má funkcia lmer() vyrovnáť s chýbajúcimi pozorovaniami. Môže sa totiž stať, že nejaká informácia v dátach chýba, pretože nedopatrením nebola evidovaná v internom systéme Retailovej banky. Vzhľadom na to, že multilevel modely nemajú problém s nevyrovnanými dátovými súbormi sa teda javí ako najjednoduchšie riešenie vypustiť z analýzy všetky pozorovania, ktoré obsahujú chýbajúce hodnoty [18, str. 883].

5 Výsledky analýzy a diskusia

Po úprave dát na nami požadovaný spôsob a definovaní modelu opísaného v kapitole č. 4 dostaneme nasledujúce výsledky:

	<i>Závislá premenná:</i>
	Diferencia
Čas	-0,00513 (0,00495)
Percento akvizícií	-0,00112** (0,00053)
Kompetencie	-0,00926 (0,05424)
Pohlavie bankára ŽENA	-0,06618 (0,05429)
Logaritmus veľkosti portfólia	0,07486** (0,03090)
Priesečník	-1,47968** (0,58515)
Počet pozorovaní	2,252
Logaritmus vierohodnosti	-2463,037
AIC	4948,073
BIC	5010,509
<i>Poznámka:</i>	* p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01

Tabuľka 5-1: fixné koeficienty základného modelu

Z uvedených výsledkov môžeme pozorovať, že takmer všetky premenné sú štatisticky významné, s výnimkou premenných čas, kompetencie a pohlavie bankára. Vzhľadom na podkapitolu 2.5 však vieme, že to ešte nemusí nič znamenať. Ak si však pripomenieme problém multikolinearity z podkapitoly 3.7 a na vysokú koreláciu medzi premennou čas a kompetencie, pri pohľade na pomer veľkosti odhadnutého koeficientu pre kompetencie a odhadu jeho smerodajnej chyby vzniká podozrenie na prítomnosť multikolinearity v našom modeli. Intuitívny spôsob, ako skontrolovať, či je veľkosť chyby smerodajného odhadu spôsobená multikolinearitou je vytvoriť ďalšie dva modely tak, že jeden nebude obsahovať premennú čas a druhý nebude obsahovať premennú kompetencie. Tie potom porovnáme medzi sebou. V nasledujúcej tabuľke si však uvedieme iba konkrétne koeficienty, ktoré nás zaujímajú.

<i>Závislá premenná:</i>			
	Diferencia		
	(1)	(2)	(3)
Čas	-0.00513 (0.00495)		-0.00570 (0.00367)
Kompetencie	-0.00926 (0.05424)	-0.04796 (0.03958)	
<i>Poznámka:</i>			*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01

Tabuľka 5-2: porovnanie modelov pri Odstránení jednej z korelovaných premenných

Na tabuľke 5-1 môžeme vidieť, že pri vypustení premennej čas sa veľkosť koeficientu premennej kompetencie výrazne zmenila oproti pôvodnej hodnote. Smerodajná chyba odhadu klesla tiež. V prípade vypustenia premennej kompetencie však veľkosť odhadnutého koeficientu premennej čas zostala takmer rovnaká. Smerodajná chyba sa však o čosi znížila. Dalo by sa teda predpokladať, že medzi týmito premennými predsa dochádza k multikolinearite. Problém však spočíva v tom, že aj napriek tomu, že sa o multikolinearite v kontexte klasickej metódy najmenších štvorcov venuje mnoho odborných textov, existuje iba veľmi málo spôsobov, ako ju spoľahlivo diagnostikovať a ako ju prípadne odstrániť. Tento problém je však omnoho väčší v prípade multilevel modelov vzhľadom na to, že sa mu venuje veľmi málo pozornosti. Aktuálne neexistuje žiadna spoľahlivá metóda, pomocou ktorej by sa dalo multikolinearitu diagnostikovať a zároveň ani spôsob ako ju odstrániť. V empirických štúdiách sa nanajvýš spomína existencia tohto problému, no ďalej sa mu nevenuje žiadna pozornosť [25, str. 11-12]. V prípade klasickej metódy najmenších štvorcov sa väčšinou problém rieši vylúčením jednej z premenných, ktoré sú na sebe závislé [20, str. 97]. V tejto

analýze je však dôležitý element času z toho dôvodu, že lepšie predstavuje klesajúcu vlastnosť sadzieb na celom trhu. S poklesom sadzieb má totiž priemerná diferencia tednenciu rásť vzhľadom na nepružnosť zmeny cenníkových cien. Kompetencie v tomto prípade teda slúžia ako forma dodatku k tomuto fenoménu. Preto budeme ďalej pokračovať s modelom, ktorého koeficienty nájdeme v tabuľke 5-1.

5.1 Významnosť zahrnutia náhodných efektov

Testy hypotéz začneme v opačnom poradí oproti tomu, ako sme si ich formulovali. V prípade použitia multilevel modelov je totiž bežnou praxou vytvoriť dva modely, jeden, ktorý hierarchickú štruktúru ignoruje a jeden, ktorý ju berie do úvahy. Tieto modely sa potom tak, ako bolo spomenuté v podkapitole č. 2.5 porovnajú pomocou testu vierohodnostného pomeru a vyhodnotí sa, či je medzi získanými výsledkami signifikantný rozdiel, ktorý naznačuje prítomnosť náhodných efektov, alebo stačí, ak použijeme konvenčnejšie metódy. Vzhľadom na to, že oba modely musia byť odhadnuté rovnakým spôsobom (v našom prípade pomocou metódy ML), nebudeme základný model odhadovať pomocou klasickej metódy najmenších štvorcov, ale pomocou metódy všeobecných najmenších štvorcov. Ten odhadneme pomocou funkcie `glis()` z balíčku `car`. Porovnanie modelov nájdeme v nasledujúcej tabuľke.

	<i>Závislá premenná:</i>	
	Diferencia	
	<i>Multilevel</i>	<i>GLS</i>
	<i>model</i>	<i>Model</i>
	(1)	(2)
Čas	-0,00513 (0,00495)	-0,00585 (0,00524)
Percento akvizícií	-0,00112** (0,00053)	-0,00161*** (0,00053)
Kompetencie	-0,00926 (0,05424)	-0,00312 (0,05929)
Pohlavie bankára ŽENA	-0,06618 (0,05429)	-0,08898** (0,03475)
Logaritmus veľkosti portfólia	0,07486** (0,03090)	0,09793*** (0,02274)
Priesečník	-1,47968** (0,58515)	-1,88762*** (0,43255)
Počet pozorovaní	2252	2156
Logaritmus vierohodnosti	-2463,03700	-2570,05500
AIC	4948,07300	5154,10900
BIC	5010,50900	5193,84100

Poznámka:

* p<0,1; ** p<0,05; *** p<0,01

Tabuľka 5-3: porovnanie modelu rešpektujúceho štruktúru a modelu ignorujúceho štruktúru dát

Už na prvý pohľad môžeme pozorovať rozdiel medzi vypočítanými koeficientmi. Tento rozdiel si však aj štatisticky overíme pomocou už spomínaného testu vierohodnostného pomeru. Ten získame pomocou funkcie `lrtest()` z balíčka `lmtest`. Výsledok nájdeme v nasledujúcej tabuľke.

Charakteristika	N	Priemer	Sm. Odch.	Min	Max
	2	9,00000	2,82843	7	11
Logaritmus vierohodnosti	2	-2516.54	75,6731	-2570,06	-2463,037
Stupne voľnosti	1	-4,00000		-4	-4
Chí-kvadrát	1	214.0360		214.0360	214.03600
p-hodnota	1	0,00000		0	0

Tabuľka 5-4: výsledok testu vierohodnostného pomeru významnosti náhodných efektov

Na základe testu teda môžeme usúdiť, že tieto dva modely sú veľmi významne rozdielne, a preto môžeme predpokladať, že zahrnutie náhodných efektov do modelu bude mať význam.

5.2 Významnosť zavedenia kompetencií na finálnej cenotvorbe

V zmysle podkapitoly č. 2.5 opäť použijeme test vierohodnostného pomeru k tomu, aby sme posúdili, či predstavuje zavedenie nových kompetencií významný vplyv na finálnu cenotvorbu Retailovej banky. V tomto prípade však na rozdiel od predchádzajúcej hypotézy nebudeme testovať rozdiel medzi dvoma rôzne odhadnutými modelmi, ale rozdiel medzi modelmi, kde pri jednom budeme predpokladať nami odhadnutú veľkosť parametru, a pri druhom veľkosť parametru položíme rovnú nule. Výsledok nájdeme v nasledujúcej tabuľke.

Charakteristika	N	Priemer	Sm. Odch.	Min	Max
	2	10,50000	0,70711	10	11
Logaritmus vierohodnosti	2	-2463,04	0,01031	-2463,05	-2463,037
Stupne voľnosti	1	-4,00000		-1	-1
Chí-kvadrát	1	0,02916		0,02916	0,02916
p-hodnota	1	0,86442		0,86442	0,86442

Tabuľka 5-5: výsledok testu vierohodnostného pomeru významnosti premennej kompetencie

Vzhľadom na výsledky uvedené v tabuľke musíme usúdiť, že premenná kompetencie nespôsobí významnú zmenu na žiadnej rozumnej hladine významnosti. Preto teda usudzujeme, že nový systém kompetencii pravdepodobne nemá významný dopad na finálnu cenotvorbu Retailovej banky.

5.3 Diskusia k získaným výsledkom

Hlavnou výskumnou otázkou tejto práce však bolo meranie vplyvu nového opatrenia vo forme zmeny systému rozhodovacích kompetencii na finálnu cenotvorbu Retailovej banky. Z výsledkov sme dospeli k záveru, že nové kompetencie nepôsobia ako významný faktor pri rozhodovaní o finálnej cene. Preto môžeme predpokladať, že nové kompetencie skutočne plnia svoj primárny účel, a znižujú administratívnu záťaž centrály. Tým pádom teda môžeme predpokladať, že z dlhodobého hľadiska sa toto opatrenie nebude meniť, a aktuálne nastavené podmienky sú nastavené rozumne. Hlavným problémom, ktorý môže presnosť tejto analýzy skresľovať je multikolinearita premenných. K tomuto problému sme sa vyjadrili už v úvode do kapitoly č.5. Vzhľadom na aktuálne limitácie schopnosti posudzovať multikolinearitu pri multilevel modeloch však aktuálne nemáme k dispozícii žiadne riešenie, ktorým by sme mohli túto situáciu riešiť. Opäť si však treba pripomenúť, že premenná čas má na svedomí pravdepodobne väčšiu porciu variability a to z toho dôvodu, že dlhodobo pozorujeme trend klesania úrokových sadzieb. Tomuto fenoménu sme sa venovali v prvej časti práce. Preto môžeme teda očakávať, že výsledná diferencia je skôr výsledkom tejto premennej. Kompetencie preto skôr ovplyvňujú menšiu porciu tejto variability. Dôležitým záverom z tabuľky 5-2 je aj skutočnosť, že sme odhadli správny smer vzťahu pri oboch premenných, resp. že očakávame, že v konečnom dôsledku má ako premenná čas, tak aj premenná kompetencie klesajúcu tendenciu.

Pre spresnenie analýzy do budúcnosti by sme rozhodne mali rozšíriť naše dáta o čo najviac jednotlivých charakteristík regiónov, bankárov, konkrétnych zmlúv, a prípadne aj kvalít klienta. Realizovateľnosť tohto opatrenia je však sporná. Najjednoduchšie by mohlo byť implementovanie charakteristík regiónov. Každému oblastnému manažérovi by sme mohli dať za úlohu rozhodnúť o zopár faktoroch, o ktorých si myslí, že vo finále významne pôsobia na výšku poskytnutej zľavy. Tieto skutočnosti by sme do dátového súboru vedeli jednoducho zakomponovať. Obchodnícke kvality jednotlivých bankárov sú však už väčší problém. Každý človek je svojim spôsobom unikátny, a to, čo niekto považuje za svoju hlavnú devízu niektorí môžu považovať za ich najhoršiu kvalitu. Rovnako by bola otázka, kto by tieto kvality hodnotil. Aby sme sa vyhli nepresnostiam v meraniach by bolo ideálne, aby sa tomuto hodnoteniu venoval jeden konkrétny človek, ktorý bude mať rovnakú stupnicu. To by však spôsobovalo mnohé ďalšie komplikácie. O to väčší problém predstavuje charakteristika klientov. Získavať tieto informácie by bolo veľmi chýlostivé. Tieto informácie by však mohli poskytovať bankári priradení klientovi. Takto získané informácie by so sebou ale opäť prinášali vysoké riziko nepresnosti, nakoľko by vo veľkej miere záviseli od spoločnej interakcie bankára a klienta. Zároveň by bolo náročné zjednotiť stupnicu, na ktorej by na základe stanovených kritérií

klientov hodnotili. Tá by totiž vo veľkej miere tiež určite podliehala aj vlastnostiam konkrétného bankára. Problém by mohlo predstavovať aj agregovanie charakteristík klientov. V našich dátach dokážeme jednoducho priradiť konkrétne vlastnosti regiónom a bankárom. Zmluvy však agregujeme, a to isté by bolo potrebné urobiť aj s klientmi. Istou formou riešenia by mohla byť agregácia podobným spôsobom ako pri akvizíciách. Týmto by sme sa však limitovali na iba binárne premenné. Tie by mohli čiastočne odstrániť problém s nejednotnou stupnicou hodnotenia bankármi, zároveň sa však obmedzujeme na jednoduché otázky typu áno nie, no pri niektorých charakteristikách by mohlo byť zaujímavé merať ich intenzitu. Vzhľadom na tieto skutočnosti teda môžeme konštatovať, že v prípade opakovania štúdie v budúcnosti bude rozumné pri analýze opäť použiť multilevel modely.

Záver

V tejto práci sme sa presvedčili o významnosti náhodných faktorov, ktoré sa nám nepodarilo na našich dátach zachytiť, a zároveň sa ukázalo, že nie je dôvod na obavy zo zneužívania nového systému kompetencii bankármi.

Vďaka tomuto zisteniu Retailová banka vie, že bankári nevnímajú nové kompetencie ako nástroj pre plošné zníženie sadzby, a uvedenie tejto zmeny do platnosti sa skutočne prejavuje iba na odľahčení administratívnej záťaže pracovníkov centrály. To sa však časom môže zmeniť. Analýza bola konštruovaná tak, aby ju bolo možné v pravidelných intervaloch opakovať s novými dátami a v prípade, že by sa významnosť kompetencii na finálnej cenotvorbe zvýšila, banka môže včasne zakročiť, a kompetencie obmedziť, alebo v prípade núdze kompetencie okamžite zrušiť. Táto informácia má pre výnosovosť banky významný charakter vzhľadom na to, že v prípade hromadného znižovania základných cien by mohlo dochádzať k výraznému zníženiu výnosovosti banky oproti pôvodne stanoveným pravidlám schvaľovania cenových výnimiek.

Významnosť náhodných faktorov zas poskytuje dôkaz o tom, že každý región je skutočne ovplyvňovaný rôznymi faktormi, ktoré treba zohľadniť pri posudzovaní cenových výnimiek centrárou. Často sa totiž vedú diskusie medzi bankármi a schvaľovateľmi, či je ich dôvod na zníženie ceny pádny, nakoľko v niektorých regiónoch sú predajcovia schopný dosahovať lepších výsledkov ako v iných. Táto informácia je cenná z hľadiska prípadného posudzovania stratégie regionálnej cenotvorby.

Literatúra

Radenie citácií a ich číslovanie podľa poradia výskytu v texte.

- [1] HYPOTEČNÍ KALULAČKA: *Česká spořitelna poskytuje odhad nemovitosti zdarma pro nové hypotéky* [Cit. 30.4.2017]
<https://www.hypotecnikalkulacka.cz/akce-bank/ceska-sporitelna-poskytuje-odhad-nemovitosti-zdarma-pro-nove-hypoteky>
- [2] MĚŠEC: *Hypotéky – srovnání*. [Cit. 30.4.2017]
<https://www.mesec.cz/produkty/hypoteky/>
- [3] HYPOTEČNÍ BANKA A.S.: *Mimořádná splátka* [Cit 30.4.2017]
<https://www.hypotecnibanka.cz/hypoteky/sluzby/mimoradna-splatka/>
- [4] REVENDA, Z. a kol.: *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 4. vydání Praha, Management Press, 2008. ISBN 978-80-7261-132-4.
- [5] SPIEGEL Staff: *Economic crisis mounts in Germany*. [Cit.2.5.2017]
<http://www.spiegel.de/international/business/sinking-into-a-recession-economic-crisis-mounts-in-germany-a-588316.html>
- [6] REVENDA Z.: *Centrální bankovníctví*, 2. vydání Praha, Management Press, 2001. ISBN 80-7261-051-1
- [7] HOLMAN, R.: *Ekonomie*, 3. aktualizované vydání Praha, C.H. Beck, 2002. ISBN 80-7179-681-6
- [8] EUROPEAN CENTRAL BANK: *Monetary policy decisions*. [Cit. 3.5.2017]
<https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2008/html/pr081008.en.html>
- [9] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA: *Reakce měnové politiky na dopady světové finanční a hospodářské krize*. [Cit 3.5.2017]
http://www.historie.cnb.cz/cs/menova_politika/7_cilovani_inflace/3_reakce_menove_politiky_na_dopady_svetove_financni_a_hospodarske_krize/
- [10] PETTINGER, T.: *Effect of lower interest rates*. [Cit 3.5. 2017]
<http://www.economicshelp.org/blog/3417/interest-rates/effect-of-lower-interest-rates/>
- [11] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA: *Slovník pojmů*. [Cit. 3.5.2017]
<https://www.cnb.cz/cs/obecne/slovník/n.html>
- [12] DANMARKS NATIONALBANK: *Official interest rates*. [Cit. 3.5.2017]
http://www.nationalbanken.dk/en/marketinfo/official_interestrates/Pages/Default.aspx

-
- [13] EUROPEAN CENTRAL BANK: *Key ECB interest rates*. [Cit. 3.5.2017]
http://www.ecb.europa.eu/stats/policy_and_exchange_rates/key_ecb_interest_rates/html/index.en.html
- [14] MIRZAYEV, E.: *The Negative Rates of Europe's Central Banks*. [Cit. 8.5.2017]
<http://www.investopedia.com/articles/investing/040215/understanding-negative-rates-europes-central-banks.asp>
- [15] PAVELKA, T.: *Makroekonomie, základní kurz*. 3. vydání Slaný, Melandrium, 2007. ISBN 80-86175-58-4
- [16] EUROPEAN SAVINGS BANK GROUP: *Negative interest rates: Impact on European Savings and Retail Banks*. [Cit. 8.5.2017]
<https://www.wsbi-esbg.org/press/positions/Pages/Negative-interest-rates-Impact-on-European-Savings-and-Retail-Banks.aspx>
- [17] ČESKÁ NÁRODNÍ BANKA: *Licencování*. [Cit. 9.5.2017]
https://www.cnb.cz/cs/dohled_financni_trh/vykon_dohledu/postaveni_dohledu/uverove_institute/licencovani.html
- [18] FIELD, A. — MILES, J. — FIELD, Z.: *Discovering Statistics Using R*. 1st edition Los Angeles, SAGE, 2012. ISBN 978-1-4462-0045-2.
- [19] CAMERON, A C. — TRIVEDI, P K.: *Microeconometrics*. 1st edition Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2009. ISBN 978-05-2184-805-3.
- [20] WOOLDRIDGE, J M.: *Introductory econometrics: a modern approach*. 5th edition Mason, South-Western/Cengage Learning, 2013. ISBN 978-1-111-53104-1.
- [21] NEWSOM, T. J.: *Significance testing in multilevel regression*. [Cit. 18.5.2017]
http://web.pdx.edu/~newsomj/mlrclass/ho_significance.pdf
- [22] ROBINSON, A.: *[R-sig-ME] interpreting significance from lmer results for dummies (like me)*. [Cit. 18.5.2017]
<https://stat.ethz.ch/pipermail/r-sig-mixed-models/2008q2/000904.html>
- [23] BATES, D. et al.: *Package 'lme4'*. R Package Version 1.1–10. 2016.
- [24] BOLKER, B. et al.: *GLMM FAQ*. [Cit. 18.5.2017]
<http://bbolker.github.io/mixedmodels-misc/glmmFAQ.html>
- [25] CLARK, C. P.: *The Effects of Multicollinearity in Multilevel Models*. 2013. PhD Thesis. Wright State University.