

Vývoj nákladů na knihovní fond a jejich souvislost s registrovanými čtenáři vybrané knihovny

Bakalářská práce

Vedoucí práce:

Ing. Jakub Šácha, Ph.D.

Irena Antošová

Brno 2015

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Jakubovi Šáchovi, Ph.D. za odborné rady a cenné připomínky při zpracování této práce.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci: **Vývoj nákladů na knihovní fond a jejich souvislost s registrovanými čtenáři vybrané knihovny** vypracovala samostatně a veškeré použité prameny a informace jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědoma, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 Autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity o tom, že předmetná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 20. května 2015

Abstract

Antošová, I. Development of costs of the library fund and their connection with registered readers of a selected library. Bachelor thesis. Brno: Mendel University, 2015.

This bachelor thesis deals with the analysis of development of costs of the library fund and development of number of registered readers in a selected library from 1999 to 2014. Possible influence between observed variables is verified. The theoretical part describes sources of financing in libraries. Another section explains methods of time series and regression analysis. The practical part of the thesis evaluates the development of time series and it also determines the predictions for 2015. Possible influence between the number of readers and the costs of the library fund is investigated at the end of the practical chapter.

Keywords

Library fund, costs, readers, time series, prediction.

Abstrakt

Antošová, I. Vývoj nákladů na knihovní fond a jejich souvislost s registrovanými čtenáři vybrané knihovny. Bakalářská práce. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2015.

Bakalářská práce se zabývá analýzou vývoje nákladů na knihovní fond a vývoje počtu zaregistrovaných čtenářů ve vybrané knihovně v letech 1999–2014. Je také ověřováno, zda mezi těmito sledovanými proměnnými existuje případná závislost. V teoretické části jsou charakterizovány zdroje financování knihoven a financování knihovního fondu. Další část představuje metodiku časových řad a regresní analýzy. Ve vlastní práci je zhodnocen vývoj časových řad a určeny jejich predikce na rok 2015. K závěru vlastní práce je regresní analýzou zkoumáno, zda existuje závislost mezi počtem čtenářů a náklady na knihovní fond.

Klíčová slova

Knihovní fond, náklady, čtenáři, časová řada, predikce.

Obsah

1	Úvod a cíl práce	11
1.1	Úvod.....	11
1.2	Cíl práce.....	12
2	Literární přehled	13
2.1	Knihovní legislativa a základní dokumenty	13
2.2	Zdroje financování knihoven	14
2.2.1	Zřizovatel.....	14
2.2.2	Veřejné dotace na podporu knihoven	15
2.2.3	Dotace soukromých subjektů, nadace a nadační fondy.....	16
2.2.4	Dotace z Evropské unie.....	16
2.2.5	Vlastní tržní činnost	17
2.3	Knihovní náklady.....	17
2.4	Knihovna Jiřího Mahena v Brně.....	18
2.4.1	Knihovna jako příspěvková organizace.....	19
2.4.2	Projekty knihovny.....	20
2.4.3	Finanční prostředky knihovny.....	20
2.4.4	Výnosy knihovny	21
2.4.5	Náklady knihovny	21
2.4.6	Knihovní fond	22
2.4.7	Financování knihovního fondu	24
3	Metodika	25
3.1	Časové řady.....	25
3.1.1	Členění časových řad	25
3.1.2	Elementární charakteristiky časových řad	26
3.1.3	Dekompoziční metoda modelování časových řad	27
3.1.4	Trend v časových řadách.....	27
3.1.5	Výběr vhodného modelu	28
3.1.6	Odhad sezónosti.....	29

3.1.7	Testování hypotéz.....	29
3.1.8	Predikce časových řad.....	30
3.2	Regresní analýza.....	31
3.2.1	Volba regresní funkce.....	31
3.2.2	Metoda nejmenších čtverců	32
3.2.3	Výběr a testování modelu	33
3.2.4	Sezónní očišť'ování.....	33
4	Vlastní práce	34
4.1	Zaregistrovaní čtenáři	34
4.1.1	Výběr vhodného modelu	35
4.1.2	Testování hypotéz.....	39
4.1.3	Predikce na rok 2015.....	39
4.2	Náklady na knihy	40
4.2.1	Výběr vhodného modelu	42
4.2.2	Testování hypotéz.....	43
4.2.3	Predikce na rok 2015.....	45
4.3	Náklady na časopisy	46
4.3.1	Výběr vhodného modelu	47
4.3.2	Testování hypotéz.....	48
4.3.3	Predikce na rok 2015.....	49
4.4	Náklady na AV média	50
4.4.1	Výběr vhodného modelu	51
4.4.2	Testování hypotéz.....	52
4.4.3	Predikce na rok 2015.....	54
4.5	Náklady na hudebniny.....	55
4.5.1	Výběr vhodného modelu	56
4.5.2	Testování modelu.....	57
4.5.3	Predikce na rok 2015.....	59
4.6	Regresní model zaregistrovaných čtenářů.....	60
5	Diskuze	63

Obsah	7
6 Závěr	67
7 Literatura	68
A Zdrojová data	71

Seznam obrázků

Obr. 1	Vývoj počtu nově zaregistrovaných čtenářů v letech 1999-2014	35
Obr. 2	Skutečné a vyrovnané hodnoty s lineárním trendem a umělými proměnnými v modelu	37
Obr. 3	Skutečné a vyrovnané hodnoty upraveného modelu	38
Obr. 4	Predikce počtu nově zaregistrovaných čtenářů na rok 2015	40
Obr. 5	Vývoj nákladů na knihy v Kč	41
Obr. 6	Skutečné a vyrovnané hodnoty nákladů na knihy v Kč	43
Obr. 7	Predikce nákladů na knihy v Kč na rok 2015	45
Obr. 8	Vývoj nákladů na časopisy v Kč	46
Obr. 9	Skutečné a vyrovnané hodnoty nákladů na časopisy v Kč	48
Obr. 10	Predikce nákladů na časopisy v Kč pro rok 2015	50
Obr. 11	Vývoj nákladů na AV média v Kč	51
Obr. 12	Skutečné a vyrovnané hodnoty nákladů na AV média v Kč	52
Obr. 13	Předpovídaný vývoj nákladů na AV média v Kč na rok 2015	54
Obr. 14	Vývoj nákladů na hudebniny v Kč	55
Obr. 15	Skutečné a vyrovnané hodnoty pro náklady na hudebniny v Kč	57
Obr. 16	Prognóza nákladů na hudebniny v Kč na rok 2015	59

Seznam tabulek

Tab. 1	Dotace pro Knihovnu Jiřího Mahena v Brně za rok 2014	21
Tab. 2	Náklady Knihovny Jiřího Mahena v Brně v roce 2014	22
Tab. 3	Adjustované koeficienty determinace	36
Tab. 4	Interpolační kritéria	36
Tab. 5	Hodnoty parametrů	37
Tab. 6	Hodnoty parametrů upraveného modelu	38
Tab. 7	Prognóza počtu registrovaných čtenářů pro rok 2015	40
Tab. 8	Adjustované koeficienty determinace	42
Tab. 9	Interpolační kritéria	42
Tab. 10	Hodnoty parametrů	44
Tab. 11	Předpověď nákladů na knihy v Kč na rok 2015	46
Tab. 12	Adjustované koeficienty determinace	47
Tab. 13	Interpolační kritéria	47
Tab. 14	Hodnoty parametrů	48
Tab. 15	Předpověď nákladů na časopisy v Kč na rok 2015	49
Tab. 16	Adjustované koeficienty determinace	51
Tab. 17	Interpolační kritéria	52
Tab. 18	Hodnoty parametrů	53
Tab. 19	Predikce nákladů na AV média v Kč na rok 2015	55
Tab. 20	Adjustované koeficienty determinace	56
Tab. 21	Interpolační kritéria	56
Tab. 22	Hodnoty parametrů	58

Tab. 23	Predikce nákladů na hudebniny v Kč na rok 2015	59
Tab. 24	Model regresní analýzy	60
Tab. 25	Regresní model pro sezónně očištěné hodnoty	61
Tab. 26	Model pro očištěné hodnoty s lineárně-logaritmickou funkční formou	61
Tab. 27	Zdrojová data pro vývoj počtu zaregistrovaných čtenářů a knihovních fondů	71

1 Úvod a cíl práce

1.1 Úvod

Písenné tištěné informační zdroje mají i v dnešní vcelku digitální době stále svůj důležitý význam. Každý člověk bez ohledu na vzdělání, pohlaví, věk nebo společenské postavení se dostává do situace, kdy hledá informace. Obecně platí, že tištěné zdroje uložené v knihovnách bývají nejdůvěryhodnější.

Existuje mnoho druhů knihoven s různým zaměřením od knihoven čistě vědeckých až po knihovny poskytující populární beletrii pro pobavení či pro zprostředkování uměleckého zážitku.

Výhoda knihovních zdrojů spočívá nejen v jejich vysoké důvěryhodnosti, ale také především ve snadné dostupnosti generující nevelké finanční náklady pro klienty knihoven, kteří bývají označováni jako čtenáři. Sdílení knih s ostatními, občasná nedostupnost literárního díla se mohou řadit k nevýhodám služeb poskytovaných knihovnami. Leckteří lidé dají přednost nové knize, kterou budou vlastnit oni sami. Takoví jsou nepřáteli knihovních institucí.

Každá knihovní instituce se profiluje a od ostatních odlišuje především strukturou svého knihovního fondu. Důležitá je kvalita knihovního fondu a splnění očekávání své cílové skupiny čtenářů. Splnění očekávání přináší spokojené čtenáře. Spokojení čtenáři budují spokojenost i na druhé straně, na straně knihovní organizace.

Knihoven v České republice není málo, dokonce Česká republika má z celé Evropské unie nejhustší síť veřejných knihoven. Knihovní instituce mezi sebou, často i nevědomě, provádí konkurenční boj o klienty. Každá instituce chce mít něco navíc, tak vznikají široké škály služeb, které knihovny nabízí. Mezi půjčované dokumenty se postupně zařazovaly kromě knih i časopisy, mapy, brožury nebo také videokazety, CD a DVD disky apod. Větší knihovny pořádají pro své klienty a často i pro širokou veřejnost kulturní akce. Jedná se o přednášky a besedy nejrůznějších témat, koncerty, výstavy či zájmové aktivity pro děti.

Je velmi zajímavé sledovat, jak se knihovní fond v čase vyvíjí. Z hlediska ekonomického jsou vždy v první řadě náklady a snaha o jejich minimalizaci. Čas od času je vhodné provést jejich analýzu, která pomůže odhadu jejich budoucího vývoje. Pracovníky knihoven také vždy zajímá, z čeho se náklady skládají. I o tomto pojednává tato práce. Také sleduje, jestli náklady na knihovní fond působí na příliv čtenářů. V této práci je na náklady na knihovní fond pohlíženo pozitivně. Čím jsou náklady na knihovní fond vyšší, tím více knihami a dalšími jednotkami knihovna disponuje a tím lépe uspokojí požadavky svých klientů.

Pro konkrétní analýzu nákladů na knihovní fond a jejich vztah k registrovaným čtenářům byla vybrána a data poskytla Knihovna Jiřího Mahena v Brně. Původně se předpokládalo, že do analýzy vstoupí data z let 1999 až 2013, avšak v průběhu zpracování práce zvolená knihovna poskytla data i z roku 2014, která poté byla zařazena do zkoumání. Vybraná knihovna je veřejná městská knihovna s velkou tradicí zřizována městem Brnem. Nabízí rozsáhlý výběr literatury, novin

a časopisů, AV médií a hudebnin, přístup do sítě internetu a elektronickým databázím, služby nevidomým a slabozrakým čtenářům. Poskytuje informace o literatuře, o regionálních autorech, faktografické a právní informace, informace o Brně a regionu, informace ze státní správy a samosprávy, meziknihovni výpůjční službu. Pořádá kulturní pořady pro školy a veřejnost.

1.2 Cíl práce

Cílem této práce je zhodnocení vývoje nákladů na knihovní fond a vývoje počtu zaregistrovaných čtenářů v letech 1999–2014. Pro tento účel byla od vybrané knihovny, Knihovny Jiřího Mahena v Brně, získána čtvrtletní data z daného období. Náklady na knihovní fond, tzn. náklady na knihy, časopisy, AV média a hudebniny, a počet registrovaných čtenářů jsou analyzovány jako časové řady. Dílčím cílem je predikce budoucího vývoje zkoumaných časových řad.

Dalším cílem práce je posouzení případného vlivu mezi zkoumanými proměnnými. Posouzení případného vlivu mezi jednotlivými náklady na knihovní fond a počtem čtenářů je provedeno pomocí regresní analýzy. Jestliže se prokáže vliv mezi zkoumanými proměnnými, bude posouzeno, co má na vývoj čtenářů vliv největší.

2 Literární přehled

2.1 Knihovní legislativa a základní dokumenty

Činnost knihoven je v České republice upravena speciální legislativou. Klíčovým dokumentem je Knihovní zákon – zákon č. 257/2001 Sb., o knihovnách a podmínkách provozu veřejných knihovnických a informačních služeb, který definuje knihovnu jako zařízení, v němž jsou způsobem zaručujícím rovný přístup všem bez rozdílu poskytovány veřejné knihovnické a informační služby vymezené tímto zákonem, a které je zapsáno v evidenci knihoven. (Česká republika, 2001)

Knihovny samozřejmě musí respektovat Listinu základních práv a svobod a Občanský zákoník. Dále se k činnosti knihoven vztahuje zákon č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím. Jelikož knihovny při registraci čtenářů žádají jejich jméno a příjmení, datum narození a bydliště, jsou povinny dodržovat zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů. Pro knihovny je dále důležitý zejména §37 z Autorského zákona č. 121/2000 Sb., podle kterého knihovny smí zhotovit kopii díla pro své archivní a konzervační účely, zhotovit rozmnoženinu díla, jehož rozmnoženina byla poškozena nebo ztracena a půjčovat originály nebo rozmnoženiny vydaných děl, je-li zaplacená odměna, která přísluší autorům. Pokud knihovna chce půjčovat zvukové záznamy, může až po uplynutí 9 měsíců od jeho nákupu. Vybírá-li knihovna za poskytování CD, magnetových pásek atd. poplatky, musí odvádět kolektivním správcům (např. Ochranný svaz autorů OSA) 40 % z celkové vybrané částky. (Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila, 2013)

Základní dokumenty vymezují knihovny z právního i hospodářského hlediska, charakterizují předmět jejich činnosti a určují základní pravidla pro řešení různých vztahů s ostatními subjekty. Podle Dilhofové, Kratochvílové a Lidmily (2013) se jedná především o následující dokumenty:

- Zřizovací listina

Každá organizace, která je právnickou osobou, je založena a založení je doloženo zřizovací listinou. Na zřizovací listinu navazují další tzv. organizační dokumenty, do kterých patří organizační normy (statut, organizační řád, pracovní řád, spisový řád) a řídicí normy (popisy pracovních funkcí, metodické řízení a vnitřní legislativa).

Zřizovací listina musí obsahovat úplný název zřizovatele, název, sídlo organizace a její identifikační číslo, vymezení hlavního účelu a tomu odpovídajícího předmětu činnosti, označení statutárních orgánů a způsob, jakým vystupují jménem organizace, vymezení majetku, okruhy doplňkové činnosti navazující na hlavní účel příspěvkové organizace a vymezení doby, na kterou je organizace zřízena.

- Statut

Termín statut upravuje vnitřní poměry organizace a označuje stanovy, řád a organizační popis. Statut veřejné knihovny je dokument, který vydává zřizovatel. Knihovna mít statut nemusí, ale může. Často jej má jako konkretizaci ustanovení zřizovací listiny.

- Organizační řád

Organizační řád je soubor organizačních předpisů, které upravují vnitřní poměry knihovny, její organizační členění, vzájemné vztahy zřizovatele a knihovny. Většinou je vydáván ředitelem knihovny.

- Knihovní řád

Knihovní řád je dokument upravující podmínky poskytování služeb knihovny. Knihovní zákon ukládá provozovateli knihovny povinnost vydat knihovní řád. Knihovní řád se obvykle skládá z pěti částí: Základní ustanovení, Uživatelé knihovnických a informačních služeb, Výpůjční řád, Postihy za nedodržení ustanovení Knihovního řádu a Závěrečná ustanovení. Nejčastějšími přílohami tohoto řádu jsou Ceník placených služeb a poplatků knihovny a Směrnice o nakládání s osobními údaji uživatelů knihovny.

2.2 Zdroje financování knihoven

Knihovny spadají do neziskové kultury veřejného sektoru. Charakteristickým rysem těchto institucí je skutečnost, že jsou financovány buď částečně, nebo plně z veřejných prostředků, tj. z veřejné rozpočtové soustavy. Tyto instituce totiž mají nárok na veřejnou podporu. (Dufková, 2003)

Veřejná podpora může být realizována jako přímá nebo nepřímá podpora. Do přímé podpory pak patří financování institucí z veřejných rozpočtů, poskytování dotací a grantů a programové financování v rámci veřejných výdajových programů. Nepřímá podpora se skládá z daňových zvýhodnění neziskových organizací a daňových zvýhodnění příspěvovatelů neziskových organizací. (Dufková, 2003)

Dle Dilhofové, Kratochvílové, Lidmily (2013) do financování knihoven patří:

- finančních prostředky z veřejných rozpočtů zřizovatele,
- granty,
- vlastní tržní (doplňkové) činnosti,
- získávání prostředků prostřednictvím dárcovství.

2.2.1 Zřizovatel

Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila (2013) definují zřizovatele knihovny následovně: „Zřizovatel knihovny je právnická osoba, která zřizuje nebo zakládá knihovnu.“ Může se jednat o město, obec, školu nebo archiv. Následně podle zřizovatele Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila (2013) vymezují tři organizačně právní normy, ve kterých mohou veřejné knihovny existovat:

- samostatná organizace s plnou právní subjektivitou (krajské a městské knihovny, velké profesionální knihovny),
- organizační složka města či obce (menší profesionální a téměř všechny neprofesionální knihovny),
- organizační součást samostatných organizací (obvykle kulturních středisek, muzeí, galerií, archivů) s jiným než knihovnickým předmětem činnosti.

Příspěvky od zřizovatele primárně slouží k zajištění chodu celé instituce.

2.2.2 Veřejné dotace na podporu knihoven

Dotace je formou poskytnutí určitého množství finančních prostředků, nejčastěji ze státního rozpočtu (nebo také z územního rozpočtu). Může být stanovena na konkrétní účel. Neexistuje přesná hranice či rozdíl, mezi grantem a dotací. Možným rozdílem je přesnější účelovost a specifika grantu, na rozdíl od dotace. (DotaceOnline, 2014)

Dle publicity, s jakou je program vyhlášen, Hurytová (2001) rozlišuje dva typy grantování:

- otevřené grantování – do programů se může přihlásit každý, kdo splňuje kritéria programu. Jsou zveřejňovány v médiích, na internetu apod.
- zavřené programování – nadace programy nevyhláší veřejně, ale sama si vybírá potenciální příjemce grantů, jež oslovuje.

Mezi nejvíce využívané finanční zdroje v knihovnách v oblasti dotačních programů patří program Ministerstva kultury ČR VISK – Veřejné informační služby knihoven, podprogram ICEKNI – Informační centra knihoven a program Knihovna 21. století. V rámci těchto programů mohou dotace využít knihovny evidované v databázi Ministerstva kultury ČR a občanská sdružení, jejichž hlavním účelem je knihovnická podpora a informační činnost či jejich podpora. (Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila, 2013)

Hlavním cílem podprogramu ICEKNI (VISK 3) je poskytování informací s využitím informačních technologií, zejména prostřednictvím internetu. Jedním z prvních kroků je zahájení automatizace knihovny a tím rozšíření nabídky služeb na bázi ICT (zavedení automatizovaného knihovního systému), což umožní přístup k informačním zdrojům z oblasti veřejné správy. Knihovna má potom funkci informačního centra obce. Program dále umožní vzájemnou kooperaci knihoven v oblasti získávání, zpracování a sdílení informačních zdrojů. (Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila, 2013)

Kromě podprogramu VISK 3 má VISK několik dalších částí. Důležité a hojně využívané jsou také podprogramy VISK 2, který je o mimoškolním vzdělávání knihovníků v oblasti ICT, VISK 8, který pomáhá zpřístupnění informačních zdrojů, nebo VISK 9 podporující národní autority ČR. (Ministerstvo kultury ČR, 2015)

Dotace Knihovna 21. století je poskytována v několika tematických okruzích:

1. Podpora práce s národnostními menšinami a integrace cizinců
Zde je podporováno konání výstav, besed nebo nákup knihovního fondu pro národnostní menšiny.
2. Podpora všeobecné dostupnosti knihovnických služeb pro občany se zdravotním postižením
Prostředky v tomto bodu programu slouží na nákup knihovních fondů pro nevidomé a slabozraké nebo nákup technických zařízení umožňujících zpřístupnění knihovních fondů.
3. Kulturní, výchovná a vzdělávací činnost
Sem patří projekty zaměřené na rozvoj čtenářství, celoživotního učení, přednášky, výstavy apod.

Poskytnutá dotace v rámci programu Knihovna 21. století pokrývá maximálně 50 % nákladů projektu. (Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila, 2013)

2.2.3 Dotace soukromých subjektů, nadace a nadační fondy

K méně využívaným možnostem patří finanční prostředky, které může knihovna získat jako dotaci od soukromých subjektů (např. podnikatelé v místě organizace) nebo nadací. O těchto zdrojích není tak rozšířené mediální povědomí, je na iniciativě knihovníka zjišťování možností a hledání potřebných informací. (Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila, 2013)

Na základě míry zapojení nadace rozlišuje Hurytová (2001) tři styly grantování:

- Dárci – tyto nadace obvykle rozdělují malé granty a podpoří, co žadatel požaduje.
- Investoři – nadace zváží, zda žadatelé a žádosti odpovídají oblastem potřeby, které ji zajímají.
- Spolutvůrci – jde o vyšší příspěvky, období grantu přesahuje jeden rok a nadace chtějí hrát aktivní roli při stanovení cílů.

Je nutné ovšem pamatovat, že by knihovna neměla přijmout finance od kohokoli v případě, že by to ohrozilo status veřejné knihovny. Například komerční organizace mohou nabídnout finanční prostředky za podmínek, které by narušily univerzální charakter služeb veřejné knihovny. Všechny nabídky by měly být projednány a schváleny všemi zúčastněnými stranami, než vstoupí v platnost. (Gubbin, Koontz, 2012)

2.2.4 Dotace z Evropské unie

S ohledem na administrativní náročnost zajišťování těchto prostředků a jejich následné vyhodnocení jsou využívány zpravidla většími knihovnami nebo bývá knihovna jako spolupartner žadatele (Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila, 2013).

Česká republika jako členský stát Evropské unie čerpá finanční prostředky ze Strukturálních fondů Evropské unie. V rámci programu na roky 2007-2013 se knihoven týká důraz na podporu vzdělávacích aktivit, informačních sítí včetně využívání nových informačních technologií či tvorbu a zkvalitňování pracovních míst prostřednictvím investic do vzniku nových aktivit a rozvoje lidských zdrojů. (Informace pro knihovny, 2014)

2.2.5 Vlastní tržní činnost

Je třeba zdůraznit, že možnosti vlastních příjmů jsou striktně vymezeny knihovním zákonem. Největší část vlastních příjmů tvoří tržby z hlavní činnosti zastoupené například registračními poplatky a platbami z prodlení výpůjčky. (Nivnická, 2015a)

Hovoří se o veřejných knihovnách, které by měly být přístupné pro každého. Proto se doporučuje, aby registrační poplatky nebyly příliš vysoké. V případě, že by byly vysoké, by mohly zabránit přístupu do knihovny lidem, kteří si to nemohou dovolit. V některých evropských zemích jsou služby knihoven dokonce bezplatné. To ale závisí na výši příspěvků z ostatních kategorií, např. od zřizovatele. (Gubbin, Koontz, 2012)

Pokuty za nevrácení výpůjčky ve stanoveném termínu jsou nutné k zabránění zadržování dokumentů. Pokuty nemají být tak vysoké, aby odradily zákazníky od návštěvy knihovny. Nicméně s plynoucím časem, kdy není výpůjčka vrácena a měla by být, pokuty narůstají. Jsou proto také důležitým článkem vlastní tržní činnosti. (Gubbin, Koontz, 2012)

2.3 Knihovní náklady

K analýze nákladů jsou podle Řeháka (2013) třeba následující datové podklady:

- rozbor nákladů knihovny za uplynulý rok vyplývající z výkazu zisku a ztráty účetní jednotky za poslední uzavřené účetní období;
- náklady v analytickém členění mimořádných účelových akcí, které nesouvisí s provozem knihovny.

Řehák (2013) rozlišujeme čtyři základní skupiny nákladů, přičemž každá skupina má několik analytických účtů, které jsou tříděny podle druhu činnosti.

- Náklady na fond a kulturně vzdělávací činnost
Do této kategorie patří například analytický účet evidující náklady na knihy, časopisy, hudebniny, tiskoviny a další účty s náklady na databáze, rozřadovače, vazby a převazby knih nebo materiál na zajištění kulturních akcí.
- Náklady na prostor
Do nákladů na prostor se řadí účty s náklady týkající se údržby prostoru a náklady na příjemné knihovní prostředí – např. spotřeba energie, spotřeba plynu, vodné a stočné, opravy, nájemné, úklid, odpisy dlouhodobého majetku.

- **Náklady na pracovníky**

Do nákladů na pracovníky patří nejenom jejich plat, příplatky, prémie a náhrady mezd, ale také povinné pojištění, lékařské prohlídky, cestovní náklady, vzdělávání apod.

Pracovníky rozdělujeme na pracovníky ve službách, pracovníky nakupující a spravující knihovní fond, pracovníky digitalizující a zbytek pracovníků, kam patří kupříkladu pracovníci IT, ekonom, management atd.

- **Režijní náklady**

Do režijních nákladů patří také náklady na ochranné pomůcky, hygienické potřeby, čtenářské potřeby, kancelářské potřeby, propagační materiály, náklady na reprezentaci, poštovné, přeprava, stěhování apod. (Řehák, 2013)

Každý analytický nákladový účet se rozděluje na jednotlivé služby, například dílčí nákladový účet mapující náklady pouze na časopisy. (Řehák, 2013)

Nezanedbatelné jsou náklady na propagaci knihovny. Cílem propagace je soustavné a cílevědomé budování vztahů mezi knihovnou a veřejností. K prostředníkům, přes které knihovny informují veřejnost, patří například webové stránky, plakáty upozorňující na akce knihovny, informační letáky či zprávy v místním rozhlase. (Dilhofová, Kratochvílová, Lidmila, 2013)

2.4 Knihovna Jiřího Mahena v Brně

Knihovna Jiřího Mahena v Brně zapadá do celorepublikového systému knihoven. Proto má podobně jako další knihovny (např. Městská knihovna v Praze) financování podle popisovaného schématu v kapitole 2.2.

Vybraná knihovna, úplným názvem Knihovna Jiřího Mahena v Brně, příspěvková organizace, je největší veřejná městská knihovna na Moravě a zároveň druhá největší knihovna v České republice. Od roku 1921 ji zřizuje Statutární město Brno. (Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2014a)

Knihovna Jiřího Mahena v Brně (KJM) pracuje systémem ústřední knihovny s pobočkami rozmístěnými v městských částech města. V roce svého otevření měla 14 poboček a jejich počet se v průběhu let neustále mění. Například v roce 1954 měla knihovna 27 poboček, dnes jich má 31. Součástí KJM je Mahenův památník, kde je expozice o životě a díle spisovatele, dramatika a prvního brněnského knihovníka Jiřího Mahena. V roce 2000 zahájilo v KJM činnost informační středisko města Brna pro Evropskou unii. Postupně se z něho stalo informační středisko EUROPE DIRECT s bohatým zázemím knihovního fondu a elektronických informačních zdrojů. (Erhartová a kol., 2001)

V devadesátých letech se do evidence a zpracování fondů i do evidence čtenářů a zpracování výpůjček zavedla výpočetní technika, která zároveň usnadnila rozvoj informačních služeb. Kvůli havarijnímu stavu budovy Schrattenbachova paláce, kde ústřední knihovna sídlí, musela být uskutečněna jeho komplexní rekonstrukce. Po zpracování studie na rekonstrukci a vyřízení stavebního povolení začaly v roce

1998 stavební práce. Knihovna po dobu rekonstrukce působila ve velmi provizorních podmínkách roztržštěná po celém Brně. Kupříkladu na Střední průmyslové škole slévárenské byl hudební úsek nebo čítárna byla přemístěna do Špalíčku na Zelném trhu. Stavební část rekonstrukce byla dokončena v roce 2001. Po rekonstrukci vznikla moderní informační instituce. (Erhartová a kol., 2001)

Knihovna se snaží uspokojit potřeby každé věkové kategorie i každé sociální skupiny či znevýhodněných občanů. Struktura čtenářů podle věku je poměrně vyrovnaná. Nejvíce knihovnu vyhledávají lidé v produktivním věku (30-59 let). Tato kategorie čítá 31 % návštěvníků knihovny. Dále následují studenti a děti – každá skupina má okolo 25 % a nezanedbatelný zbytek jsou lidé nad 60 let. (Nivnická, 2015a)

2.4.1 Knihovna jako příspěvková organizace

Knihovna Jiřího Mahena v Brně je příspěvkovou organizací. Příspěvková organizace je právnickou osobou veřejného práva, která vzniká i zaniká rozhodnutím zřizovatele. Obec může zřídit příspěvkovou organizaci pouze s účelem činnosti a záležitosti, které spadají do samostatné působnosti zřizovatele. Příspěvkové organizaci je od zřizovatele svěřen majetek k hospodaření. (Morávek, Mockovčiaková, Prokúpková, 2011)

Příspěvková organizace hospodaří s peněžními prostředky získanými vlastní činností a s peněžními prostředky přijatými z rozpočtu svého zřizovatele. Tyto finanční prostředky mají konkrétní účel, který musí být dodržen. Při nedodržení tohoto účelu nebo jiného vážného porušení rozpočtové kázně může uložit zřizovatel příspěvkové organizaci odvod do svého rozpočtu. Dále je pro příspěvkovou organizaci charakteristické hospodaření s dotacemi, dary či fondy. Příspěvkové organizace vytváří své peněžní fondy: rezervní fond, investiční fond, fond odměn a fond kulturních a sociálních potřeb. (Česká republika, 2000)

Jestliže jsou skutečné výnosy hospodaření příspěvkové organizace spolu s přijatým provozním příspěvkem větší než její provozní náklady, je vytvořen zlepšený výsledek hospodaření, který se rozděluje do rezervního fondu a do fondu odměn. Rozdělení schvaluje zřizovatel. Rezervní fond příspěvkové organizace užívá k dalšímu rozvoji své činnosti, k časovému překlenutí dočasného nesouladu mezi výnosy a náklady nebo k úhradě ztráty za předchozí léta. Investiční fond je vytvářen k financování investičních potřeb, tzn. k financování investičních výdajů, k úhradě investičních úvěrů apod. Jeho zdrojem jsou např. odpisy dlouhodobého majetku či investiční dotace od zřizovatele. Z fondu odměn se hradí odměny zaměstnancům. Fond kulturních a sociálních potřeb je tvořen zálohově z roční plánované výše. Slouží zaměstnancům příspěvkové organizace a dále například rodinným příslušníkům zaměstnanců k zabezpečení kulturních a sociálních potřeb. (Morávek, Mockovčiaková, Prokúpková, 2011)

2.4.2 Projekty knihovny

Vybraná knihovna se snaží být atraktivní pro čtenáře nabízením doplňkových služeb. Usilovně se zapojuje do nejrůznějších programů. Nejčastěji se jedná o dotační programy Ministerstva kultury nebo Evropské unie. Prostřednictvím těchto projektů pracovníci knihovny získávají mimorozpočtové prostředky. Projektová činnost také umožňuje rozvinout aktivity, které s běžnými kapacitami nelze dostatečně intenzivně realizovat. (Nivnická, 2015a)

Mezi důležité knihovnou realizované projekty v roce 2014 patří projekt Ruku v ruce, který napomáhá integraci dětí a mládeže s handicapem. Handicapovaným dětem slouží i projekt Lekotéka, prostřednictvím kterého se získávají a půjčují hračky a didaktické pomůcky. Další projekt Pověste ho vejš otevírá cestu k mladým lidem. Nabídnutím netradičních prostorů a služeb je láká do knihovny. Mezi významnější projekty patří také projekt Bubnohrátky, což je muzikoterapeutická služba, která nabízí široké veřejnosti hudební prožitky. (Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2014b)

2.4.3 Finanční prostředky knihovny

Struktura finančních zdrojů vybrané knihovny se odvíjí od faktu, že knihovna je příspěvková organizace. Vedle příspěvků od zřizovatele statutárního města Brna a příspěvků z dotačních programů knihovna hospodaří s příspěvky od městských částí. Dalším zdrojem knihovny jsou vlastní tržby. (Nivnická, 2015a)

KJM obdržela v roce 2014 řadu dotací ze státního rozpočtu. Jak je dokládá tabulka (Tab. 1), knihovna je značně dotována Jihomoravským krajem, který jí dává statisícovou částku. Další vysoká částka je od Evropské komise, která podporuje evropské středisko v knihovně. Již tradičně byla v roce 2014 knihovna podporována Ministerstvem kultury ČR v rámci různých programů, jedná se o program VISK a Knihovna 21. století. Také v roce 2014 KJM navázala spolupráci s Ministerstvem práce a sociálních věcí ČR. Knihovna zaměstnává i osoby s duševním onemocněním a jejich mzda je refundována. Úřad práce pomáhá financovat pracovníka, jemuž na základě domluvy knihovna vytvoří společensky účelné pracovní místo. (Nivnická, 2015a)

Tab. 1 Dotace pro Knihovnu Jiřího Mahena v Brně za rok 2014

Orgán	Účel	Plnění v Kč
Ministerstvo kultury ČR	Harmonizace lokálních a národních autorit z programu VISK 9	45 000
	Rozšíření nabídky služeb na bázi ICT z programu VISK 3	90 000
	Lekotéka z programu Knihovna 21. století	15 000
	Bubnohrátky z programu Knihovna 21. století	19 000
	Pověstě ho vejš z programu Knihovna 21. století	18 000
Ministerstvo práce a soc. věcí ČR	Podpora zaměstnávání osob s duševním onemocněním (Sdružení práh) a vyhrazení společensky účelného prac. místa (Úřad práce)	90 218
Jihomoravský kraj	Program podpory zajištění výkonu regionálních funkcí knihoven	387 590
Evropská komise	Provoz střediska EUROPE DIRECT	467 241,50

Zdroj: Zpráva o činnosti příspěvkové organizace za rok 2014, 2015

Dalšími dotacemi, které KJM v roce 2014 obdržela, jsou dotace z úřadů brněnských městských částí. Jsou to příspěvky na knihovní fondy a kulturní aktivity, které dohromady tvoří částku 556 tis. Kč.

2.4.4 Výnosy knihovny

Kromě dotací od Jihomoravského kraje, Evropské komise, ministerstev a příspěvků od městských částí, které celkem činí 1 688 tis. Kč, obdržela knihovna příspěvek na provoz od zřizovatele ve výši 55 636 tis. Kč.

Vlastní příjmy z hlavní činnosti za sledované období rok 2014 činily 5 304 tis. Kč. V této kategorii vzrostly tržby za rezervace (celkem 210 tis. Kč), naopak klesly registrační poplatky, které činily 3 450 tis. Kč. Na smluvních pokutách a úrocích z prodlení se inkasovalo 1 298 tis. Kč. Ostatní výnosy z činnosti, kam patří například mezinárodní osvědčení IFLA, dosáhly výše 397 tis. Kč. Celkové výnosy za rok 2014 byly přibližně 63 025 tis. Kč. (Nivnická, 2015a)

2.4.5 Náklady knihovny

Veškeré náklady knihovny popisuje Nivnická (2015a) ve výroční zprávě. Za rok 2014 dosáhly celkové náklady knihovny 62 553 tis. Kč. Členění nákladů odpovídá pravidlům hospodaření pro příspěvkové organizace. Jednotlivé skupiny nákladů ukazuje další tabulka (Tab. 2).

Jak dokládá tabulka (Tab. 2) největší podíl na nákladech vybrané knihovny mají mzdové náklady, do kterých patří hlavně náklady na platy a dále např. odstupné či náhrady v pracovní neschopnosti. Sociální a zdravotní pojištění a zákonné sociální náklady mají zvláštní kategorii. Sociálními náklady se myslí příspěvky do fondu kulturních a sociálních potřeb, lékařské prohlídky, příspěvky na obědy

a dále do této kategorie patří osobní ochranné prostředky a zákonné pojištění odpovědnosti.

Samozřejmě velká pozornost je věnována nákladům na knihovní fond, které jsou analyzovány v praktické části této práce.

Tab. 2 Náklady Knihovny Jiřího Mahena v Brně v roce 2014

Náklady	Finanční prostředky v tis. Kč
Spotřebovaný materiál	8 096
<i>z toho:</i> Knihovní fond	6 500
Spotřeba energie	2 077
Služby	9 196
<i>z toho:</i> Opravy a udržování	2 653
Mzdové náklady	27 074
<i>z toho:</i> Náklady na platy	25 767
Sociální pojištění a sociální náklady	10 000
Odpisy dlouhodobého majetku	2 453
Ostatní náklady	3 657

Poměrně vysoké náklady jsou na spotřebovaný materiál, kam se po vyčlenění nákladů na knihovní fond řadí tonery do tiskáren, obalové materiály, papír apod. a také zakoupený majetek s hodnotou do 1000 Kč.

Do služeb patří především opravy a udržování, cestovné nebo náklady na reprezentaci. Nejvýznamnější položky ze skupiny opravy a udržování jsou např. malířské práce, oprava podlah, oprava skleněné střechy.

Majetek KJM je odpisován podle pravidel hospodaření pro příspěvkové organizace a podle schváleného odpisového plánu. Do ostatních nákladů patří náklady na parkovací stání, na nájemné nebytových prostor apod. V posledním čtvrtletí roku 2014 byl také pořízen nábytek, regály a technika (počítače, dataprojektor, elektrické piano) do nově otevřených prostor.

2.4.6 Knihovní fond

Knihovní fond veřejné knihovny by měl uspokojovat potřeby vzdělávání, informací, rekreace i osobního rozvoje klientů. Je nezbytně nutné rozvíjet a aktualizovat fondy tak, aby měli lidé zajištěn stálý výběr materiálů a aby byly zohledněny jejich požadavky na nové služby i měnící se úroveň jejich využívání. (Gubbin, Koontz, 2012)

Každý veřejný knihovnický systém vyžaduje písemnou strategii správy fondů schválenou řídicím orgánem knihovny. Tato koncepce zajišťuje jednotný přístup k průběžnému udržování a trvalému rozvoji knihovních fondů a jejich dostupnost. Koncepce vychází z knihovnických standardů vypracovaných odborníkem. Koncepce stanoví účel, rozsah a obsah fondů podle potřeb a zájmů veřejnosti. (Gubbin, Koontz, 2012)

Jedním z cílů Knihovny Jiřího Mahena v Brně je poskytovat knihovní služby pro každého. Proto je záběr knihovního fondu poměrně široký. Vybraná knihovna rozděluje poskytovanou literaturu na krásnou a naučnou, dále vyčleňuje časopisy, noviny, hudebniny a AV média. Knihovní fond dosahuje cca 800 tisíc knihovních jednotek. Za rok přibývá do fondu 25 – 30 tisíc jednotek. Knihovna odebírá 250 titulů periodik ve více než 900 exemplářích. (Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2014a)

Typická veřejná knihovna by podle Gubbina a Koontze (2012) měla mít zejména následující druhy materiálů:

- beletrie a populárně naučná literatura pro dospělé, mládež a děti,
- periodika, místní, regionální a celostátní noviny,
- vládní informace včetně informací týkajících se místní správy,
- prameny k místní historii,
- materiály v hlavním jazyce komunity,
- materiály v jiných jazycích,
- hudebniny (tj. noty),
- hry a skládky,
- studijní materiály.

Ve fondu veřejné knihovny mohou být různé formy dokumentů. Mezi ty, které se v knihovnách vyskytují nejčastěji, Gubbina a Koontz (2012) řadí následující:

- knihy vázané a brožované, elektronické knihy,
- noviny a časopisy,
- online databáze, počítačové programy,
- magnetofonové pásky a kompaktní disky (CD),
- DVD, videokazety,
- materiály v Braillově písmu či zvukové knihy.

Rozsah fondu je určován mnoha faktory. Jedná se o velikost knihovního prostoru, finanční prostředky, počet obyvatel, jimž knihovna slouží, regionální úloha fondů, přístup k elektronickým zdrojům apod. Rozsah fondu se mění, je to dynamický zdroj, který vyžaduje stálý přísun nových materiálů a vyřazování starých, aby si udržel svůj význam pro místní komunitu a hlavně aktuálnost. (Gubbina, Koontz, 2012)

Všech zásad o knihovních fondech se drží i vybraná Knihovna Jiřího Mahena v Brně. Ústřední knihovna se dělí na více částí:

- Knihovna pro dospělé

Knihovna pro dospělé ve volném výběru poskytuje k absenčnímu půjčování beletrii, naučnou literaturu a časopisy. Zbývající fondy, především starší svaz-

ky, mapy a jiné přílohy jsou umístěny ve skladu. (Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2015c)

- Knihovna pro děti a mládež

V Knihovně pro děti a mládež se nachází beletrie, naučná literatura a časopisy obsahově přizpůsobené dětskému věku. Dětská knihovna se také zapojuje do mnoha projektů, pořádá akce pro děti či organizuje Klub deskových her, deskové hry půjčuje i absenčně. (Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2015d)

- Hudební knihovna

Hudební knihovna nabízí zvukový a zvukově-obrazový fond, tzn. hlavně CD, DVD a videokazety z oblasti vážné, jazzové, populární, filmové, lidové hudby a mluveného slova (audioknihy). Dále poskytuje hudebniny (noty, knihy a časopisy s hudební tematikou). (Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2015e)

- Knihovna pro nevidomé a slabozraké

Knihovna pro nevidomé a slabozraké nabízí zvukové knihy na magnetofonových kazetách, na CD nebo MP3, knihy a materiály v Braillově písmu. (Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2015f)

2.4.7 Financování knihovního fondu

Podle členění knihovního fondu jsou ekonomickým oddělením Knihovny Jiřího Mahena v Brně vedeny i jednotlivé účty pro nákup fondů v účetnictví. Každá skupina knihovního fondu je evidována a účtována samostatně. Na ekonomickém oddělení, které je v budově ústřední knihovny, se účtuje o veškerých nákladech celé KJM, tedy i o nákladech, které se týkají jejích poboček. Proto i účtování o nakoupených knihovních fondech, jak do ústřední knihovny, tak na pobočky, probíhá v této centrální účtárně.

Nejvýznamnější podíl na nákladech mají účty, na kterých se evidují náklady na knihy, časopisy, hudebniny a AV média. Proto jsou vývoje těchto účtů analyzovány v praktické části.

V drtivé většině případů se finanční prostředky na nákup knih, časopisů, hudebnin a AV médií berou z příspěvků od zřizovatele statutárního města Brna nebo od příspěvků jednotlivých městských částí. Městské části obvykle přispívají na nákup knihovního fondu do pobočky na svém území. Pouze ve výjimečných případech je knihovní fond financován z jiných dotačních příspěvků. (Nivnická, 2015a)

3 Metodika

3.1 Časové řady

Pod pojmem časová řada rozumíme posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování (dat), která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času ve směru minulost – přítomnost. Soubor metod, které slouží k popisu těchto řad a případně k předvídání jejich budoucího chování nazýváme analýzou a případně i prognózou časových řad. (Hindls a kol., 2007)

Pomocí zjednodušujících charakteristik je snaha porozumět minulosti a vyvodit z ní případně to, co nás čeká. V posledních letech došlo k rozvoji metod analýzy a prognózy ekonomických časových řad.

Před začátkem analýzy je nutné se přesvědčit, zda údaje v časové řadě jsou srovnatelné z věcného, prostorového a časového hlediska. Věcná srovnatelnost znamená, že údaje jsou stejně obsahově vymezené. Údaje jsou prostorově srovnatelné, pokud se vztahují ke stejným geografickým územím. Časová srovnatelnost je problém u intervalových ukazatelů, ideální je, aby ukazatele, jejichž velikost závisí na délce intervalu, měly tyto intervaly stejně dlouhé. (Hindls a kol., 2007)

3.1.1 Členění časových řad

Je důležité vyjádřit rozdílnosti v obsahu sledovaných ukazatelů. Hindls a kol. (2007) rozděluje časové řady následovně:

1. Podle rozhodného časového hlediska:

- 1.1. *Intervalové* časové řady

Intervalové ukazatele, jejichž velikost závisí na délce intervalu, za který jsou sledovány, tvoří intervalovou časovou řadu. Intervalové ukazatele se vztahují ke stejně dlouhým intervalům.

- 1.2. *Okamžikové* časové řady

Časové řady okamžikových ukazatelů jsou sestavovány z ukazatelů, které se vztahují k určitému okamžiku.

2. Podle periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány:

- 2.1. *Roční* časové řady

Pokud je periodičita, délka období u intervalové časové řady, roční nebo delší než jeden rok, jedná se o roční (dlouhodobou) časovou řadu.

- 2.2. *Krátkodobé* časové řady

Je-li periodičita kratší než jeden rok, jedná se o krátkodobou časovou řadu.

3. Podle druhu sledovaných ukazatelů:

- 3.1. Časové řady *primárních* ukazatelů

Primární (prvotní) ukazatele jsou zjišťovány přímo, jsou neodvozené.

3.2. Časové řady *sekundárních* ukazatelů

Oproti primárním ukazatelům jsou sekundární odvozené. Vznikly jako funkce primárních ukazatelů (např. zisk) nebo jako funkce různých hodnot téhož primárního ukazatele nebo jako funkce dvou či více primárních ukazatelů.

4. Podle způsobu vyjádření údajů:

4.1. Časové řady *naturálních* ukazatelů

Hodnoty ukazatele jsou vyjádřeny v naturálních jednotkách.

4.2. Časové řady *peněžních* ukazatelů

Většina ekonomických časových řad bývá vyjádřena v peněžních jednotkách, naturální jednotky mají totiž obvykle menší vypovídací schopnost.

3.1.2 Elementární charakteristiky časových řad

Prvním krokem při analýze časových řad je vizuální analýza a určení elementárních statistických charakteristik. Hindls a kol. (2007) a Adamec a kol. (2013) mezi elementární charakteristiky řadí následující:

- Absolutní změny (diference)
Diference vyjadřují absolutní změnu. Z časové řady délky T lze zjistit $T - 1$ absolutních změn. Kladná hodnota je absolutní přírůstek a záporná je absolutní úbytek. Diference získáme z následujícího vztahu:

$$d_t = y_t - y_{t-1} \text{ pro } t = 2, 3, \dots, T.$$

- Koeficient růstu
Koeficient růstu měří relativní změnu. Z časové řady délky T lze zjistit $T - 1$ koeficientů růstu následujícím způsobem:

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}} \text{ pro } t = 2, 3, \dots, T.$$

- Koeficient přírůstku
Stejně jako u ostatních změn, lze srovnávat sousední pozorování časové řady. Z časové řady délky T lze zjistit $T - 1$ koeficientů přírůstku následovně:

$$\delta_t = \frac{d_t}{y_{t-1}} = k_t - 1 \text{ pro } t = 2, 3, \dots, T.$$

- Tempa růstu a přírůstku
Pro získání tempa růstu a přírůstku je třeba koeficienty růstu a přírůstku vynásobit hodnotou 100.

3.1.3 Dekompoziční metoda modelování časových řad

Při klasické analýze se předpokládá, že časovou řadu lze dekomponovat na čtyři složky. Tyto složky vytváří systematickou část průběhu časové řady a je snaha tak vysvětlit chování sledovaného procesu. (Hindls a kol., 2007)

- *Trendová složka* T_t vyjadřuje dlouhodobou tendenci vývoje sledovaného jevu v čase. Trend může být rostoucí, klesající či konstantní.
- *Sezónní složka* S_t je pravidelně opakující se odchylka od trendové složky. Příčiny sezónního kolísání jsou různé, např. změny jednotlivých ročních období nebo různá délka měsíčního cyklu.
- *Cyklická složka* C_t vyjadřuje kolísání okolo trendu. Jednotlivé cykly (periody) se vytváří za období delší než jeden rok a jejich charakter je nepravidelný. V současnosti se věnuje pozornost inovačním či demografickým cyklům.
- *Náhodná složka* ε_t vyjadřuje nahodilé a nesystematické výkyvy a nelze ji popsat funkcí času.

Vlastní tvar dekompozice může být podle Hindlse a kol. (2007) dvojího typu:

- *Aditivní*, v němž se provede součet jednotlivých složek. Jednotlivé složky jsou ve svých skutečných absolutních hodnotách a měřeny v jednotkách časové řady.

$$Y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t, t=1, 2, \dots, n$$

- *Multiplikativní*, kde se hodnoty časové řady dají určit jako součin jednotlivých složek. Cyklická, sezónní a náhodná složka jsou zde v relativním vyjádření.

$$Y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot \varepsilon_t, t=1, 2, \dots, n$$

3.1.4 Trend v časových řadách

Obecnou tendenci vývoje zkoumaného jevu za dané období odráží trend. Je výsledkem faktorů, které dlouhodobě působí v dané oblasti. Charakter trendu může být rostoucí, klesající, strmý či mírný. Trend se snažíme popsat křivkami. Pro odhadnutou křivku pak lze vypočítat její budoucí hodnoty. (Arlt, Arltová, 2009)

Metoda nejmenších čtverců je nejpoužívanější metodou pro odhad parametrů trendových funkcí. Touto metodou se dají přímo odhadnout parametry lineární a parabolické trendové funkce, u exponenciální je nutná linearizující transformace. Původní model trendu je totiž z hlediska parametrů nelineární. Metoda nejmenších čtverců minimalizuje rozptyl reziduální složky a je numericky poměrně snadná. (Hindls a kol., 2007)

Cipra (2008) mezi nejpoužívanější trendové křivky řadí následující:

- *Lineární trend*

Nejčastějším typem trendové funkce je lineární trend. Můžeme jej použít vždy, kdy chceme alespoň orientačně určit směr vývoje dané řady. Trendová přímka má tvar:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t,$$

kde β_0 a β_1 představují neznámé parametry a $t = 1, 2, \dots, n$ časovou proměnnou.

- *Kvadratický trend*

Při proložení časové řady parabolou bude mít trendová křivka následující tvar:

$$T_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2,$$

kde β_0 , β_1 a β_2 představují neznámé parametry a $t = 1, 2, \dots, n$ časovou proměnnou.

- *Exponenciální trend*

Exponenciální trend je možné napsat jako funkci ve tvaru:

$$T_t = \beta_0 \beta_1^t,$$

kde β_0 a β_1 představují neznámé parametry a $t = 1, 2, \dots, n$ časovou proměnnou.

3.1.5 Výběr vhodného modelu

Kritériem kvality modelu je koeficient determinace, který uvádí, kolik procent proměnlivosti proměnné model vysvětluje (viz podkapitola 3.2.3). Dále je při výběru vhodného modelu sledován F-test, který říká, zda je model průkazný. (Adamec a kol., 2013)

Následující charakteristiky reziduí ukazují míru přesnosti vyrovnání. (Hindls a kol., 2007):

- Střední chyba odhadu M.E. (průměrné reziduum)

$$M.E. = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_t$$

- Střední absolutní chyba odhadu M.A.E. (průměrná absolutní reziduální odchylka)

$$M.A.E. = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T |e_t|$$

- Střední čtvercová chyba odhadu M.S.E. (průměrná čtvercová reziduální odchylka)

$$M.S.E. = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T e_t^2$$

- Směrodatná odchylka R.M.S.E.

$$R.M.S.E. = \sqrt{M.S.E.}$$

Vybíráme ten model, kde jsou tzv. interpolační kritéria minimální. e_t představuje rozdíl skutečných a vyrovnaných hodnot.

3.1.6 Odhad sezónosti

Se sezónními vlivy se setkáváme v časových řadách, kde je periodičita kratší než jeden rok. V důsledku pravidelného koloběhu Země okolo Slunce se sezónní vlivy pravidelně opakují. Sezónní výkyvy jsou výsledkem působení sezónních vlivů.

Nejčastějším případem je konstantní sezónnost. Když jsou sezónní výkyvy konstantní, nemění se amplituda v závislosti na trendové složce. Pro model konstantní sezónnosti platí předpoklad, že v dané sezóně se výkyvy opakují ve stejné výši z důvodu pravidelného ročního koloběhu. Druhá možnost je, že se sezónní výkyvy mění přímo úměrně velikosti trendu, jedná se o složitější případ – proporcionální sezónnost. (Hindls a kol., 2007)

3.1.7 Testování hypotéz

Po vytvoření modelu je model podroben několika testům. Při testování sledujeme p-hodnoty. Pokud je p-hodnota menší jako určená hladina významnosti, která je často $\alpha = 0,05$, zamítáme nulovou hypotézu H_0 a přijímáme alternativní hypotézu H_1 . Jestliže p-hodnota přesáhne hodnotu 0,05, přijímáme nulovou hypotézu. Podle Huška (2007) mezi nejčastěji prováděné testy řadíme:

- F-test

F-testem se používá k testování významnosti (průkaznosti) modelu.

H_0 : model není statisticky významný

H_1 : model je statisticky významný

- t-test

Významnost jednotlivých parametrů modelu je ověřována t-testem.

H_0 : parametr není statisticky významný

H₁: parametr je statisticky významný

O autokorelaci nebo sériové korelaci náhodných složek hovoříme, pokud je náhodná složka modelu v libovolném období pozorování zkorelována s náhodnou složkou v minulém období nebo s náhodnými složkami v několika předcházejících obdobích. (Hušek, 2007)

- Durbinův-Watsonův test testuje přítomnost sériové korelace v 1. řádu v chybovém členu.

H₀: není výskyt autokorelace (sériové korelace) 1. řádu

H₁: výskyt autokorelace (sériové korelace) 1. řádu

- Ljung-Boxův test testuje sériovou korelaci prvního či vyššího řádu v chybovém členu.

H₀: není výskyt autokorelace (sériové korelace) prvního či vyššího řádu

H₁: autokorelace (sériová korelace) prvního či vyššího řádu existuje

- Test heteroskedasticity

K otestování heteroskedasticity chybového členu se užívá Whiteův test. Žádoucí stav, homoskedasticita, je konečný a konstantní rozptyl náhodných složek, a tudíž i reziduí modelu.

H₀: homoskedasticita chybového členu

H₁: heteroskedasticita chybového členu

- Test normality

Chí-kvadrát testem dobré shody je testováno normální rozdělení chybového členu.

H₀: chybový člen má normální rozdělení

H₁: chybový člen nemá normální rozdělení

Při provádění analýzy se často odhaduje, zda se v časové řadě vyskytuje zlom. K přesnému určení strukturálního zlomu bývá užíván QLR (Quandt likelihood ratio) test. QLR test vychází z Chowova F-testu, jsou odhalena různá zlomová data. Místo strukturálního zlomu v časové řadě je to, kde je hodnota F-testu nejvyšší. (Brooks, 2014)

3.1.8 Predikce časových řad

Predikce vysvětlovaných hodnot bývá jedním z cílů ekonometrického modelování. Prognóza neboli předpověď je kvantitativním odhadem budoucí hodnoty pomocí minulé informace. Jednorozměrné metody prognózování ukazují budoucí hodnoty časové řady jako funkce jejich minulých hodnot bez použití dalších vysvětlujících proměnných. (Hušek, 2007)

Hušek (2007) rozlišuje bodovou předpověď, kde se odhaduje jedna budoucí hodnota predikované proměnné pro dané období, a intervalovou předpověď, která je obdobou intervalu spolehlivosti odhadu, který obsahuje skutečnou hodnotu predikované proměnné v období předpovědi.

3.2 Regresní analýza

Jedním z nejdůležitějších ekonomických nástrojů je regresní analýza, která slouží pro kvantitativní popis vztahu mezi ekonomickými veličinami označovanými jako proměnné. Proti sobě stojí vysvětlující (nezávisle) proměnná a vysvětlovaná (závisle) proměnná. Regrese vysvětluje změny hodnot vysvětlované proměnné pomocí změn hodnot jiných proměnných. (Cipra, 2008)

Hlavním úkolem regresní analýzy podle Hindlse a kol. (2007) je „vystihnout pomocí regresní funkce na základě znalostí dvojic empirických hodnot x_i a y_i průběh závislosti mezi oběma proměnnými, což nám umožní provádět odhad hodnot závisle proměnné y na základě zvolených hodnot nezávisle proměnné x .“

3.2.1 Volba regresní funkce

Existuje mnoho forem, ve kterých regresní funkce výstižně popisuje vztah mezi zkoumanými proměnnými. Mezi ty nejdůležitější patří následující:

Lineární funkční forma je nejjednodušší a nejpoužívanějším typem regresní funkce. Používá se, pokud je lineární vztah mezi veličinami z ekonomického pohledu logický a můžeme ho jako lineární dobře interpretovat. Směrnice β_1 vyjadřuje změnu Y připadající na jednotkovou změnu X . Rovnice v lineární formě s jedním regresorem je následující (Hušek, 2007):

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1$$

Kvadratická forma je nejpoužívanější z *polynomických funkčních forem*. Nejvýše se setkáme s polynomy 3. a 4. stupně, pro vyšší stupně většinou nenalzáme vhodné odůvodnění. (Hindls a kol., 2007)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_1^2$$

Reciproká (inverzní) funkční forma je další možnost regresní funkce. V této formě je jedna nebo několik veličin v převrácené formě. Následující rovnice obsahuje jeden regresor. (Adamec a kol., 2013)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 (1/X_1)$$

Semilogaritmická funkční forma má dvě podoby. První z nich je logaritmicko-lineární funkční forma, kde relativní změna vysvětlované proměnné Y závisí lineárně na absolutní změně vysvětlující proměnné. Směrnice β_1 tedy vyjadřuje procentickou změnu Y připadající na jednotkovou změnu X . (Hušek, 2007)

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \varepsilon$$

Druhým typem semilogaritmické funkční formy je lineárně-logaritmická funkční forma, kde absolutní změna vysvětlované proměnné Y je lineární funkcí relativní změny vysvětlující proměnné. Směrnice β_1 tedy ukazuje změnu Y připadající na procentickou změnu X . (Hušek, 2007)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \varepsilon$$

Ve *dvojité logaritmické funkční formě* jsou obě veličiny v logaritmické formě. Koeficient β_1 zde vyjadřuje procentickou změnu vysvětlované Y připadající na procentickou změnu vysvětlující X . (Adamec a kol., 2013)

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \varepsilon$$

3.2.2 Metoda nejmenších čtverců

Metoda nejmenších čtverců (Ordinary Least Squares OLS) je často používaná metoda ke hledání odhadů parametrů β v modelu. Vzhledem k těmto parametrům je minimalizován součet čtverců. (Cipra, 2008)

Pro součty čtverců reziduí ESS podle Adamce a kol. (2007) platí:

$$ESS = \sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

Odhadnuté reziduální odchylky jsou značené jako e_i , představují rozdíl pozorovaných hodnot Y_i a vypočtených (vypočtených) hodnot \hat{Y}_i . Součet čtverců reziduí ESS je u metody OLS optimalizačním kritériem, které je minimalizováno.

Metoda OLS je v praxi poměrně jednoduchá a odhady koeficientů regrese získané díky OLS mají několik žádoucích vlastností, zejména nestrannost, konzistence a vydatnost. Jestliže je střední hodnota odhadu rovna hodnotě odhadovaného parametru, hovoří se o nestranném odhadu. Odhad je konzistentní, pokud při rostoucím rozsahu výběru konverguje v pravděpodobnosti ke skutečné hodnotě odhadovaného parametru. Odhad je vydatný vůči jinému odhadu téhož parametru, jestliže má menší rozptyl. (Cipra, 2008)

Aby byl OLS odhad parametrů považován za nejlepší, Adamec a kol. (2013) upozorňují, že musí být splněny následující klasické předpoklady:

1. Regresní model je lineární v parametrech, je správně specifikován a má aditivně připojen chybový člen.
2. Chybový člen má nulovou střední hodnotu.
3. Všechny vysvětlující proměnné jsou nekorelované s chybovým členem.
4. V chybovém členu se nevyskytuje sériová korelace.
5. Chybový člen má konstantní rozptyl, tj. v chybovém členu není heteroskedasticita.
6. Žádná vysvětlující proměnná není perfektní lineární kombinací jiné vysvětlující proměnné, tj. v modelu není perfektní multikolinearita.
7. Chybový člen má normální rozdělení.

3.2.3 Výběr a testování modelu

Při výběru nejvhodnějšího modelu je sledován koeficient determinace a adjustovaný koeficient determinace. *Koeficient determinace* ukazuje, kolik procent proměnlivosti závislé proměnné regresní model vysvětlil. Snaha je o co nejvyšší koeficient determinace, v ideálním případě by měl mít hodnotu 100 %. *Adjustovaný koeficient determinace* poskytuje stejnou informaci jako běžný koeficient determinace, ale má větší vypovídací schopnost, protože se jeho hodnota na rozdíl od běžného koeficientu determinace zvýší pouze tehdy, když je do modelu přidána statisticky významná vysvětlující proměnná. Adjustovaný neboli korigovaný koeficient determinace penalizuje nadměrný počet regresorů. (Cipra, 2008)

Stejně jako u analýzy časových řad je hodnocena kvalita modelu pomocí testů. K ověření průkaznosti modelu je opět využíván F-test a t-test ověřuje významnost parametrů. Testuje se také autokorelace, heteroskedasticita a normální rozdělení chybového členu, aby bylo potvrzeno či vyvráceno splnění klasických předpokladů. RESET test určuje, zda je model správně specifikován. V důsledku vynechání podstatných vysvětlujících proměnných může dojít k chybné specifikaci modelu. (Hušek, 2007)

3.2.4 Sezónní očišťování

V časových řadách, které mohou být předmětem regresní analýzy, se často vyskytuje sezónnost. Pro možnost průběžně srovnávat po sobě jdoucí údaje, je vhodné časové řady sezónně očistit. Cílem je očistit časovou řadu od sezónní složky a zároveň ponechat trendovou složku. Existuje vícero metod sezónního očišťování. Jedním z nich jsou lineární filtry – klouzavé průměry. Při vyrovnávání klouzavými průměry je posloupnost hodnot pozorování nahrazena řadou průměrů vypočítaných z těchto pozorování. V sezónních časových řadách bývá trendová složka odhadována pomocí centrovaných klouzavých průměrů. Délka klouzavé části je sudé číslo (např. 4 u čtvrtletních dat). Hodnota klouzavého průměru je zde aritmetický průměr dvou sousedních klouzavých průměrů. (Hindls a kol., 2007)

4 Vlastní práce

V praktické části práce je zhodnocen vývoj jednotlivých nákladů na knihovní fondy ve vybrané knihovně. Po analýze časových řad je provedena regresní analýza. Je posuzováno, zda existuje závislost mezi počtem zaregistrovaných čtenářů a dílčími náklady.

Vybranou knihovnou je Knihovna Jiřího Mahena v Brně, která poskytla data pro zpracování této práce. Čtvrtletní údaje o počtech zaregistrovaných čtenářů a nákladech na knihy, časopisy, AV média a hudebniny poskytla knihovna z období 1999-2014. Jedná se o primární časové řady, dané údaje jsou původní a neodvozené. Jelikož se všechny časové řady vztahují k danému intervalu (čtvrtletí), mohou být nazývány intervalové. Časové řady pro náklady na knihovní fondy jsou časové řady peněžních ukazatelů.

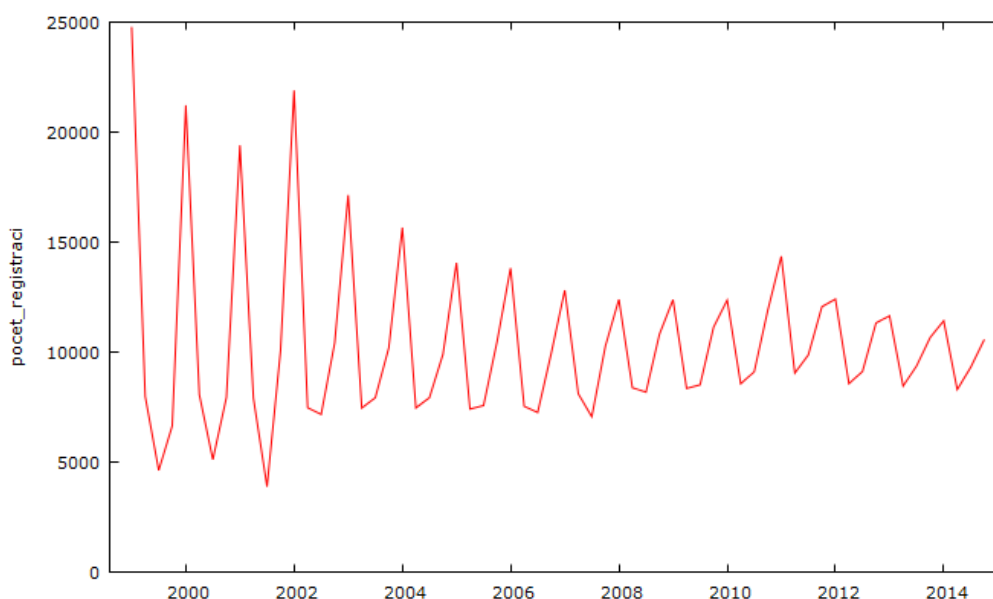
4.1 Zaregistrovaní čtenáři

Zaregistrovaným čtenářem knihovny se stává fyzická nebo právnická osoba po vydání čtenářského průkazu na základě vyplněné čtenářské přihlášky, doložení správnosti údajů osobními doklady a úhrady registračního poplatku. Registrace je platná po dobu 365 dní. (Nivnická, 2015b)

Vývoj zaregistrovaných čtenářů by se měl sledovat neustále. Podle analýzy vývoje počtu lidí, kteří se přišli zaregistrovat do knihovny a začali využívat její služby, se dá předpovědět budoucí vývoj, tzn. budoucí zájem o knihovnu. Předpokládanou budoucnost pracovníci knihovny zohlední při plánování nákupu knihovního fondu, ať už se jedná o knihy, časopisy, AV média nebo hudebniny, dále při plánování událostí pro veřejnost apod.

Do analýzy tedy vstupují data, která vyjadřují počet uskutečněných registrací v daném čtvrtletí. Vývoj počtu nově zaregistrovaných čtenářů je znázorněn v grafu (Obr. 1).

Při zohledňování elementárních charakteristik dané časové řady byl nejvyšší absolutní přírůstek v 1. čtvrtletí roku 2000 a činil 14 576 návštěvníků. Naopak největší pokles o 16 801 čtenářů nastal ve 2. čtvrtletí 1999. Nejvyšší tempo růstu tedy bylo v 1. čtvrtletí 2000 a činilo 319,19 % a nejnižší tempo růstu ve 2. čtvrtletí 1999 bylo 32,22 %. Nejvyšší tempo přírůstku 219,22 % bylo opět v 1. čtvrtletí 2000 a nejnižší hodnota tempa přírůstku nastala ve 2. čtvrtletí 1999, kde byl úbytek o 67,78 %.



Obr. 1 Vývoj počtu nově zaregistrovaných čtenářů v letech 1999-2014

V grafu (Obr. 1) je viditelná sezónnost. Nejvíce lidí se přichází zaregistrovat do knihovny vždy v prvním čtvrtletí a naopak nejméně většinou ve třetím čtvrtletí. Elementární charakteristiky i vizuální podoba grafu hodnot znázorňují výraznější výkyvy do roku 2002. Tato skutečnost je způsobena tím, že v dřívějších letech platila registrace čtenáře vždy do konce roku bez ohledu na datum, kdy se čtenář přišel zaregistrovat. Proto bylo pro čtenáře finančně nejvýhodnější se přijít zaregistrovat začátkem roku. Později se tohle pravidlo zrušilo a čtenářova registrace začala platit vždy na 12 měsíců, tak je tomu dodnes. Z finančního pohledu čtenáře je v současné době jedno, kdy se přijde zaregistrovat. V posledních letech tedy rozdíl mezi čtvrtletími nebyly tak velké, ale stále je vidět, že nejvíce lidí přichází v 1. čtvrtletí. Jedná se o přežitek z minulosti. Z dlouhodobějšího hlediska se knihovna obává klesajícího trendu, půjčování knih přestává být v dnešní době atraktivní. Také existuje k tištěným knihám mnoho alternativ – např. elektronické knihy, které jsou často na internetu dostupné i zdarma.

4.1.1 Výběr vhodného modelu

Aby mohl být popsán trend v analyzované časové řadě, je nutno najít vhodný trend, který vystihuje průběh zkoumané řady co nejlépe. S ohledem na tvar křivky v grafu je uvažováno o lineárním trendu. V grafu (Obr. 1) je patrné ustálení vývoje počtu čtenářů v posledních letech. Zatímco v letech 1999-2006 je znát pokles, od roku 2007 by se dalo hovořit o konstantním vývoji. Proto je uvažován nejen lineární, ale také konstantní trend. Modely s rozdílnými trendy jsou srovnány adjustovanými koeficienty determinace (Tab. 3).

Je zřejmé, že data obsahují sezónní výkyvy. Proto je nutné je do modelu pro lepší vystihnutí sledovaného vývoje zahrnout. Zpočátku vývoje jsou sledované vý-

kyvy větší, od roku 2007 mají výkyvy výrazně menší rozsah. Z tohoto důvodu je časová řada pomyslně rozdělena na dvě části. Do modelu je zahrnut dvojnásobek umělých proměnných pro vyjádření sezónnosti, každý ze dvou vymezených úseků má své odpovídající umělé proměnné. Jelikož jsou data čtvrtletní, je do modelu zahrnuto celkem 6 umělých proměnných k vyjádření konstantní sezónnosti.

V následující tabulce (Tab. 3) je porovnání zmiňovaných adjustovaných koeficientů determinace modelů s umělými proměnnými a různými trendy.

Tab. 3 Adjustované koeficienty determinace

Lineární trend s konstantní sezónností	Konstantní trend s konstantní sezónností
0,813	0,816

Hodnoty adjustovaných koeficientů determinace modelů jsou velmi blízké. Dalšímu porovnání jsou modely podrobeny pomocí interpolačních kritérií v tabulce (Tab. 4).

Tab. 4 Interpolační kritéria

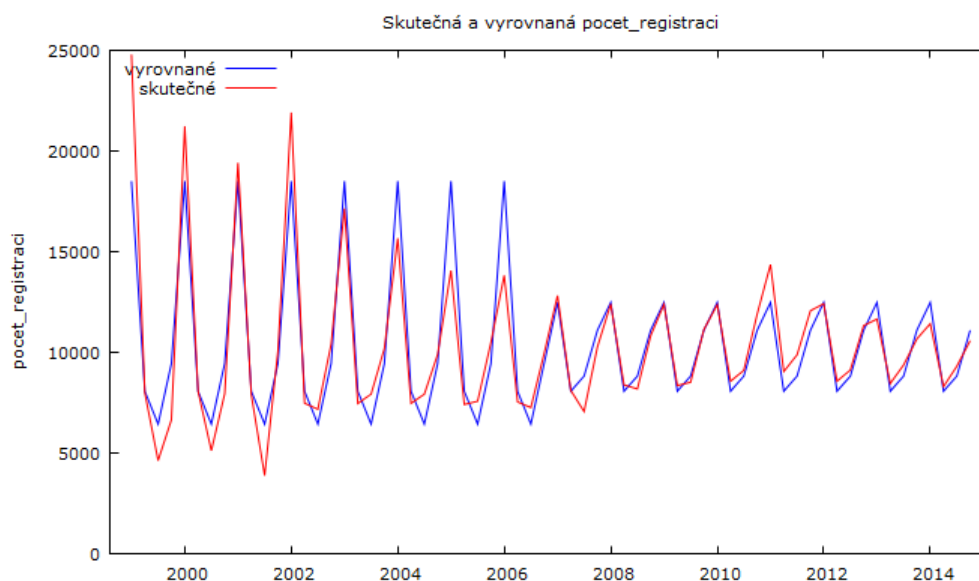
Kritéria	Lineární trend	Konstantní trend
M.E.	0	0
M.A.E.	1 035,6	1046,7
M.S.E.	2 501 800	2 502 700
R.M.S.E.	1581,7	1582

Cílem šetření je najít model, kde jsou minimalizována předešlá kritéria. Hodnoty jednotlivých kritérií jsou jak při lineárním trendu, tak při konstantním trendu velmi podobné, avšak interpolační kritéria u lineárního trendu jsou mírně nižší. Jako vhodnější model je vybrán model s lineárním trendem, kterému odpovídá následující rovnice:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 D_1 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4 + \beta_5 D_5 + \beta_6 D_6 + \beta_7 D_8,$$

kde D_1 , D_3 a D_4 jsou umělé proměnné, které v rovnici představují sezónní výkyvy v časové řadě do roku 2007. D_5 , D_6 a D_8 jsou umělé proměnné pro sezónní výkyvy od roku 2007 (včetně). Umělé proměnné se týkají vždy 1., 3. a 4. čtvrtletí a vyjadřují změnu oproti 2. čtvrtletí. Časový trend je zde představován proměnnou t . Zbylé parametry jsou hledané parametry, konkrétněji β_0 je úrovněová konstanta, β_1 je koeficient časového trendu a β_2 , β_3 , β_4 , β_5 , β_6 a β_7 jsou koeficienty sezónních proměnných.

Následující graf (Obr. 2) znázorňuje skutečné a vyrovnané hodnoty pro sledovanou časovou řadu vývoje počtu zaregistrovaných čtenářů. V grafu (Obr. 2) je patrná náležitost umělých proměnných vyjadřujících konstantní sezónnost v modelu.



Obr. 2 Skutečné a vyrovnané hodnoty s lineárním trendem a umělými proměnnými v modelu

Hodnoty koeficientů ve vybraném modelu s lineárním trendem shrnuje následující tabulka (Tab. 5), kde jsou také p-hodnoty t-testu k ověření významnosti parametrů v modelu. Model je testován s hladinou významnosti 5 %.

Tab. 5 Hodnoty parametrů

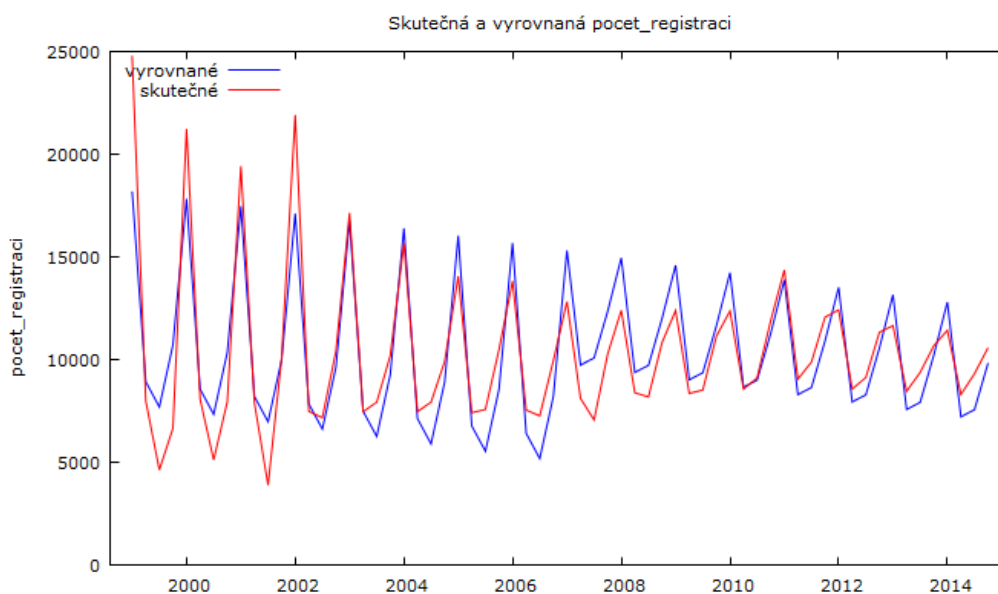
Parametr	Koeficient	P-hodnota
β_0	7989,06	$2,81 \times 10^{-16}$
β_1	2,50992	0,8857
β_2	10473,7	$6,31 \times 10^{-19}$
β_3	-1595,73	0,0447
β_4	1413,26	0,0723
β_5	4369,73	$6,20 \times 10^{-7}$
β_6	707,581	0,3740
β_7	2982,07	0,0004

Potvrzuje se význam konstantní sezónnosti a důležitost přidání umělých proměnných do modelu. Na základě t-testu vždy alespoň u dvou umělých proměnných pro daný úsek (ze skupin $\beta_2 - \beta_4$ a $\beta_5 - \beta_7$) vychází p-hodnota menší než 0,05 a tím se potvrzuje významnost parametrů. Proměnná pro časový trend β_1 má vysokou p-hodnotu, a tak je hodnocena jako nevýznamná. Tento fakt může nasvědčovat vhodnosti konstantního trendu, který byl předešle také uvažován nebo mohou být nevhodně zvoleny umělé proměnné a referenční období. V tomto modelu je referenčním obdobím 2. čtvrtletí, se kterým jsou porovnávána ostatní čtvrtletí. Pokud by se v modelu vynechalo 1. čtvrtletí a stalo se referenčním, model by měl všechny

parametry významné (viz Tab. 6), nicméně časová řada by tak nebyla nejlépe vyrovnána. Adjustovaný koeficient determinace pro tento upravený model by byl pouze 0,74 a horší vyrovnání je zjevné i v grafu (Obr. 3).

Tab. 6 Hodnoty parametrů upraveného modelu

Parametr	Koeficient	P-hodnota
β_0	18273,1	$1,12 \times 10^{-29}$
β_1	-89,8228	$5,84 \times 10^{-5}$
β_2	-9171,03	$5,97 \times 10^{-14}$
β_3	-10310,1	$5,56 \times 10^{-16}$
β_4	-7208,76	$1,07 \times 10^{-10}$
β_5	-5487,70	$2,69 \times 10^{-7}$
β_6	-5052,13	$1,76 \times 10^{-6}$
β_7	-2685,30	0,0068



Obr. 3 Skutečné a vyrovnané hodnoty upraveného modelu

Upravený model, kde je referenčním obdobím 1. čtvrtletí, je vhodný pro interpretaci vývoje časové řady. Parametr pro časový trend β_1 je významný a se záporným koeficientem poukazuje na skutečnost, že počet čtenářů KJM mírně klesá. Zároveň záporné hodnoty parametrů $\beta_2 - \beta_7$ upozorňují, že stále se nejvíce klientů přichází zaregistrovat v 1. čtvrtletí a v dalších čtvrtletích jich ve srovnání s prvním přichází méně.

Nicméně dílčím cílem podkapitoly je provést predikci vývoje počtu zaregistrovaných čtenářů. Pro přijatelnou předpověď je důležité co nejpřesnější vyrovnání časové řady, proto je dále pracováno s modelem předcházejícím, kde je refe-

renčním obdobím 2. čtvrtletí, a který je popsán tabulkou (Tab. 5) a grafem (Obr. 2). Předcházející model je také dále testován v následující podkapitole.

4.1.2 Testování hypotéz

Vybraný model s lineárním trendem a konstantní sezónností je testován pomocí softwaru Gretl.

- F-test
První z testů F-test ověřuje významnost modelu. Hladina významnosti je jako u všech dalších testů tohoto modelu stanovena na 5 %. P-hodnota testu je $1,42 \times 10^{-19}$. Jelikož je p-hodnota menší než 0,05, nulová hypotéza o nevýznamnosti modelu je zamítnuta a model je prohlášen za významný.
- t-test
Prostřednictvím t-testu je otestována významnost jednotlivých parametrů v modelu. Výsledky jsou v tabulce (Tab. 5).
- Durbinův-Watsonův test
Durbin-Watsonova p-hodnota je 0,158619 a to znamená, že je přijata nulová hypotéza testu a v modelu není sériová korelace 1. řádu.
- Ljung-Boxův test
Ljung-Boxův test vyhodnocuje v modelu autokorelaci vyššího řádu. P-hodnota je totiž menší než 0,05, konkrétně 0,0000319. Odhalená autokorelace se v modelu objevuje pravděpodobně z důvodu většího množství umělých proměnných.
- Test heteroskedasticity
Whiteův test nepotvrdil příznivou homoskedasticitu. P-hodnota Whiteova testu je 0,002518. V modelu se vyskytuje heteroskedasticita, což znamená, že reziduální složky nemají konstantní rozptyl, množství náhodnosti ve výstupu je pro každé pozorování jiné. Nicméně OLS odhad je pořád nestranným a konzistentním odhadem parametrů β , jenom není obecně nejlepší.
- Test normality
Chí-kvadrát test nepotvrzuje normální rozdělení chybového členu. P-hodnota se pohybuje okolo nuly. Je tedy menší než 0,05, a tudíž nelze přijmout nulovou hypotézu o normálním rozdělení.

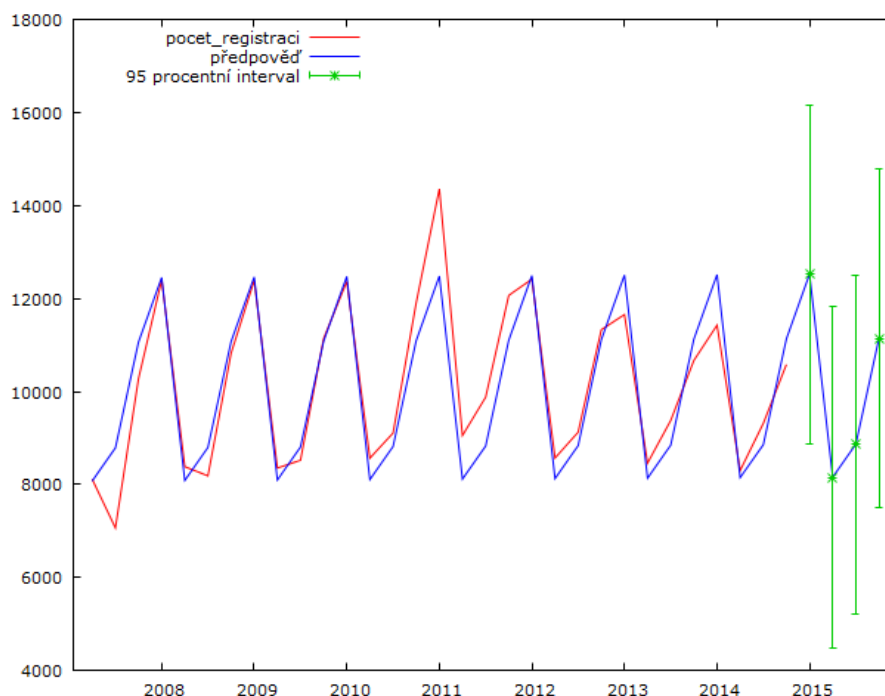
4.1.3 Predikce na rok 2015

Na základě předchozí analýzy je možné provést predikci vývoje časové řady pro další období. V současnosti je pro pracovníky knihovny potřebná predikce na rok 2015. Bodová předpověď a intervaly, kde se budou hodnoty s 95% pravděpodobností budou vyskytovat, jsou v další tabulce (Tab. 7).

Tab. 7 Prognóza počtu registrovaných čtenářů pro rok 2015

Období	Předpovídané hodnoty	95% konfidenční interval	
		Dolní mez	Horní mez
Q01	12521,93	8874,93	16168,93
Q02	8154,71	4468,07	11841,36
Q03	8864,80	5217,80	12511,80
Q04	11141,80	7494,80	14788,80

V grafu (Obr. 4) lze pozorovat mírný pokles ve skutečných hodnotách registrovaných čtenářů od roku 2011. Grafická předpověď (Obr. 4) se drží trendu, který se velmi přibližuje konstantnímu, a mírný pokles v počtu zaregistrovaných čtenářů připouští v rámci 95% konfidenčních intervalů. V rámci těchto intervalů není vyloučen ani mírný vzestup počtu čtenářů.



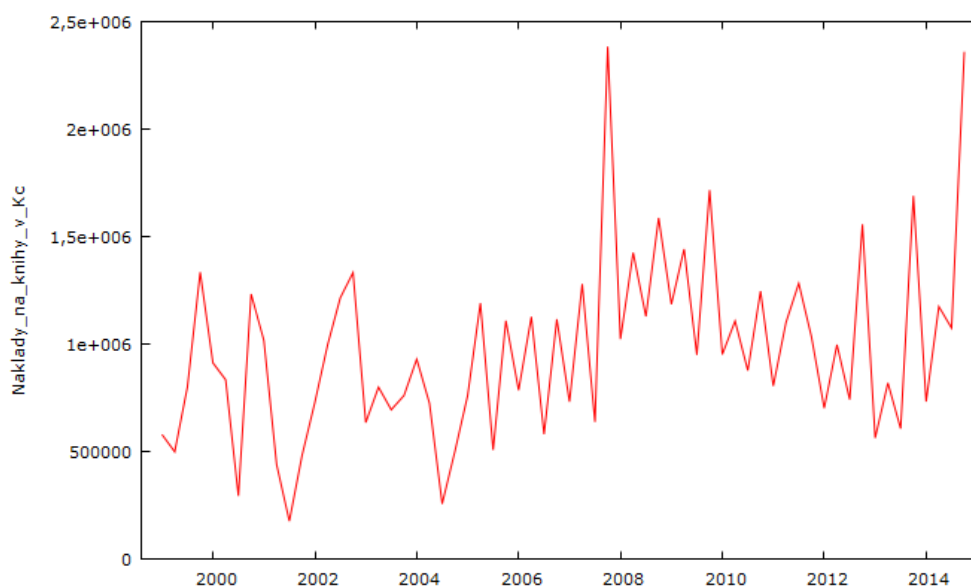
Obr. 4 Predikce počtu nově zaregistrovaných čtenářů na rok 2015

Prognóza neočekává extrémní změny. Jistě by bylo vhodné, aby knihovna zapracovala na efektivnější propagaci, která přiláká více čtenářů. Obavy o pokles v počtu zaregistrovaných čtenářů by pak mohly uhasnout. Sezónnost bude pravděpodobně zachována, v 1. čtvrtletí se očekává největší příliv zaregistrovaných čtenářů.

4.2 Náklady na knihy

Jednou ze skupiny nákladů na knihovní fond, která je velmi podstatná a finančně poměrně náročná, jsou náklady na knihy. Jedná se o náklady na složku knihovny,

kteřá umožňuje naplňování poslání a cílů celé organizace. Průběh časové řady je znázorněn v následujícím grafu (Obr. 5).



Obr. 5 Vývoj nákladů na knihy v Kč

Z počátku byl vývoj finančních prostředků vynaložených na nákup knih poměrně různorodý a lehce klesající. Tento zvláštní počáteční vývoj je odůvodňován probíhající komplexní rekonstrukcí budovy knihovny, kdy knihovna přežívala v provizoriu, a na větší nákupy nových knih nebyl vhodný čas. Stavební práce skončily v roce 2001, chvíli trvalo, než se knihovna vzpamatovala, zabydla ve zrekonstruovaných prostorách. V roce 2004 se opět nákupy knih rozpochovaly naplno a náklady začaly růst.

Soudě z grafu (Obr. 5) se v roce 2009 začal projevovat pokles v nákladech na knihy. Knihovna se musela přizpůsobit následkům hospodářské krize a zavést úsporná opatření, která neumožňovala nakupovat knihy ve velkém objemu. Úsporným opatřením nebylo vyhnutí, jelikož knihovna obdržela od svého zřizovatele města Brna nižší finanční příspěvek k hospodaření.

Růst nastává až v roce 2013, kdy se zase začaly zvyšovat objemy nakoupených knih. Může to být přisuzováno vzpamatování se z krize a tedy vyššímu objemu peněžních prostředků obdržených z rozpočtu zřizovatele knihovny, díky kterému mohla být na nákup knih uvolněna vyšší částka finančních prostředků.

Elementární charakteristiky jsou zde reprezentovány absolutním přírůstkem a úbytkem, tempem růstu a tempem přírůstku. Největší absolutní přírůstek nastal ve 4. čtvrtletí roku 2007 a byl 1 746 265,38 Kč. V tomto čtvrtletí byly na nákup knih vynaloženy největší finanční prostředky za sledované období. Naopak největší absolutní úbytek byl 1 361 044,80 Kč v následujícím čtvrtletí (1. čtvrtletí 2008). Nejvyšší tempo růstu se projevilo v 4. čtvrtletí roku 2000 a bylo 419,70 %. V předešlém čtvrtletí byl abnormálně nízký nákup knih - jen 293 816,40 Kč, tato

nízká částka pravděpodobně souvisí s nákladnou rekonstrukcí knihovny a nedostatkem finančních prostředků pro jiné účely. Nejnižší tempo růstu je 35,24 % v předcházejícím období. Nejvyšší tempo přírůstku je také ve 4. čtvrtletí roku 2000 (319,70 %) a v 3. čtvrtletí roku 2000 došlo k úbytku o 64,76 %.

4.2.1 Výběr vhodného modelu

K provedení prognózy nákladů na knihy na rok 2015, která je dílčím cílem kapitoly, musí být vývoj správně analyzován. Je nutné nalézt vhodný trend, který vývoj časové řady vystihuje.

Při sestavování modelu pro časovou řadu nákladů na knihy je uvažováno o lineárním a kvadratickém trendu. QLR test prokazuje zlom v posledním čtvrtletí roku 2007. V posledním čtvrtletí roku 2007 byl na knihy vynaložen velký objem peněžních prostředků. V dalších čtvrtletích nebylo možné udržet tuto hladinu a na nákupy knih bylo uvolňováno méně peněžních prostředků. Již v této době na knihovnu dopadly následky hospodářské krize a byla nucena zavést úsporná opatření. Při prvním srovnávání lineárního a kvadratického trendu v modelu s konstantní sezónností se užívá adjustovaných koeficientů determinace (Tab. 8).

Tab. 8 Adjustované koeficienty determinace

Lineární trend se zlomem a konstantní sezónností	Kvadratický trend se zlomem a konstantní sezónností
0,45	0,55

Na základě porovnání adjustovaných koeficientů determinace je pro vystihnutí vývoje nákladů vhodnější kvadratický trend. Dalšímu hodnocení napovídají interpolační kritéria (Tab. 9).

Tab. 9 Interpolační kritéria

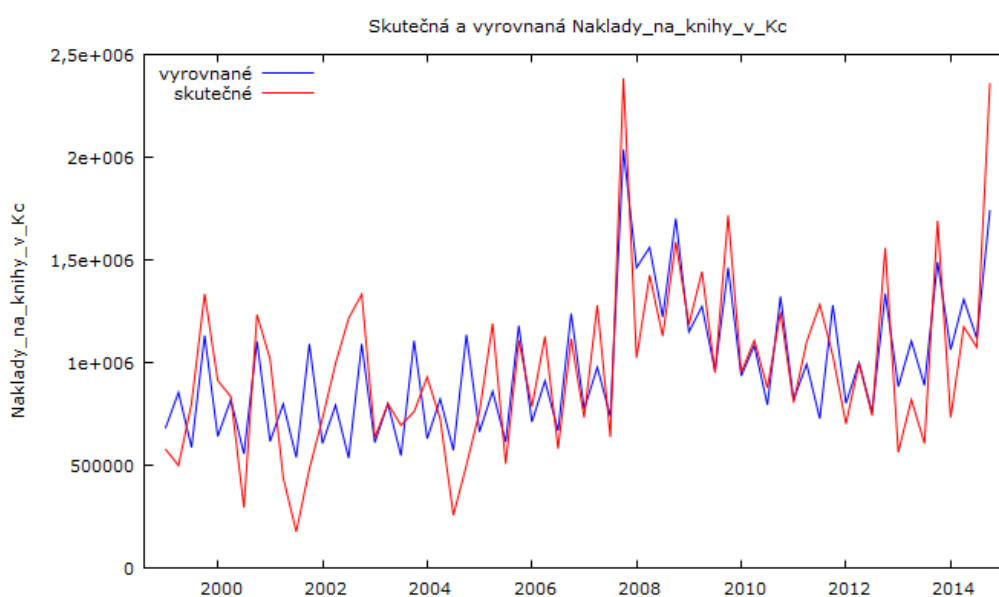
Kritéria	Lineární trend se zlomem a konstantní sezónností	Kvadratický trend se zlomem a konstantní sezónností
M.E.	0	0
M.A.E.	227 130	206 460
M.S.E.	$9,81 \times 10^{10}$	$7,06 \times 10^{10}$
R.M.S.E.	296 830	265 740

S ohledem na vyšší adjustovaný koeficient determinace a minimální interpolační kritéria je vybrán model obsahující kvadratický trend. Vybraný model má následující tvar rovnice:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 z + \beta_4 t_2 + \beta_5 t_3 + \beta_6 D_2 + \beta_7 D_3 + \beta_8 D_4 ,$$

kde proměnné t a t^2 reprezentují časový trend před zlomem. Umělá proměnná pro strukturální zlom je z , proměnná t_2 vzniká součinem proměnné t a z a představuje časový trend po zlomu. Podobně vznikla i proměnná t_3 , která je součinem proměnné z a t^2 a znázorňuje parabolické prohnutí po zlomu. β_0 je úroňová konstanta a β_3 je úroňová konstanta strukturálního zlomu. β_1 a β_2 jsou koeficienty časového trendu před zlomem. Koeficienty časového trendu po strukturálním zlomu jsou β_4 a β_5 . Parametry β_6 , β_7 a β_8 jsou koeficienty sezónních proměnných, které se týkají 2., 3., a 4. čtvrtletí a vyjadřují změnu oproti čtvrtletí prvnímu. D_2 , D_3 a D_4 jsou umělé proměnné odrážející sezónní výkyvy.

V grafu (Obr. 6) jsou zobrazeny skutečné a vyrovnané hodnoty v modelu.



Obr. 6 Skutečné a vyrovnané hodnoty nákladů na knihy v Kč

4.2.2 Testování hypotéz

Vybraný model je opět v softwaru Gretl testován. Hladina významnosti pro následující testy je 5 %.

- F-test

P-hodnota F-testu, který testuje průkaznost modelu, je $9,04 \times 10^{-9}$. Jelikož je p-hodnota menší než zvolená hladina významnosti s hodnotou 0,05, model je statisticky významný (průkazný).

- t-test

Významnost parametrů v modelu je ověřována t-testem. P-hodnoty t-testu a také konkrétní koeficienty modelu jsou v následující tabulce (Tab. 10).

Tab. 10 Hodnoty parametrů

Parametr	Koeficient	P-hodnota
β_0	691 644	$9,09 \times 10^{-5}$
β_1	-12 400	0,5336
β_2	450,584	0,4019
β_3	$8,312 \times 10^6$	0,0002
β_4	-304 971	0,0011
β_5	2 618,06	0,0123
β_6	185 963	0,0721
β_7	-71 148,2	0,4869
β_8	482 110	$1,64 \times 10^{-5}$

Většina parametrů má p-hodnoty nižší než 5% hladina významnosti. To znamená, že většina parametrů je statisticky významná a jsou v modelu zařazeny oprávněně. Drobný problém je u parametrů β_1 a β_2 , které představují v modelu časový trend před strukturálním zlomem. P-hodnoty jsou vyšší než 0,05, a tak nasvědčují nevýznamnosti těchto parametrů. Pokud by v modelu nebyl parametr β_5 představující parabolu po strukturálním zlomu, byly by proměnné pro časový trend před zlomem významné. Kvadratický trend by ale byl stejného zakřivení před zlomem i po zlomu a časová řada by po zlomu nebyla tak dobře vyrovnána. Pokud by v modelu parametr β_5 nebyl, adjustovaný koeficient determinace by byl pouze 0,50, nikoliv 0,55. Pro účely provedení prognózy na rok 2015 je důležité co nejpřesnější vyrovnání druhé poloviny časové řady a také vyšší adjustovaný koeficient determinace. Z tohoto důvodu je nevýznamnost zmiňovaných parametrů tolerována.

Záporné hodnoty koeficientů značí pokles křivky. Parametr β_7 je nevýznamný, nicméně i to se dá tolerovat. Jedná se o jeden ze tří parametrů vyjadřujících sezónnost. Poslední parametr z této skupiny je s p-hodnotou $1,64 \times 10^{-5}$ bezesporu významný a parametr β_6 se pohybuje na hranici významnosti.

- Durbinův-Watsonův test

Durbin-Watsonova p-hodnota je 0,071449, proto je s 5% hladinou významnosti přijata nulová hypotéza a v modelu se nepotvrzuje sériová korelace 1. řádu.

- Ljung-Boxův test

Výsledek Ljung-Boxova testu je příznivý. Podle Ljung-Boxova testu v modelu není autokorelace (sériová korelace) prvního či vyššího řádu. P-hodnota je totiž vyšší než 0,05, konkrétně 0,121.

- Test heteroskedasticity

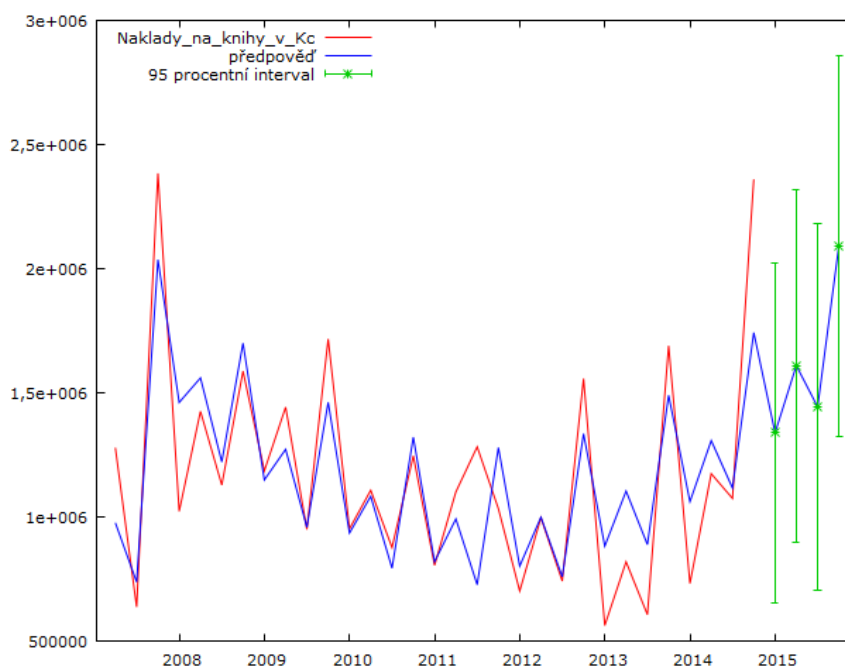
V modelu je prokázán vyhovující stav, je přijata nulová hypotéza o homoskedasticitě chybového členu. P-hodnota Whiteova testu k otestování heteroskedasticity je 0,381397.

- Test normality

Chí-kvadrát test vyhodnotil žádoucí normální rozdělení chybového členu. S p-hodnotou 0,62487 je přijata nulová hypotéza o normálním rozdělení.

4.2.3 Predikce na rok 2015

Předchozí analýza umožňuje provést predikci dat na rok 2015. Prognóza nákladů na knihy pro další čtyři čtvrtletí roku 2015 je uskutečněna pomocí programu Gretl. Předpokládaný budoucí vývoj znázorňuje graf (Obr. 7). Je vidět předpokládaný růst nákladů na knihy. V posledních letech má knihovna dostatek finančních prostředků na rozšiřování knižního fondu a tedy nakupuje více než v dřívějších letech, kdy měly náklady na knihy klesající trend. Na rok 2015 je optimisticky předpokládáno, že bude dostatek prostředků na nové knihy. Tato předpověď s optimistickým rostoucím trendem může být ovlivněna extrémnější hodnotou z posledního čtvrtletí roku 2014.



Obr. 7 Predikce nákladů na knihy v Kč na rok 2015

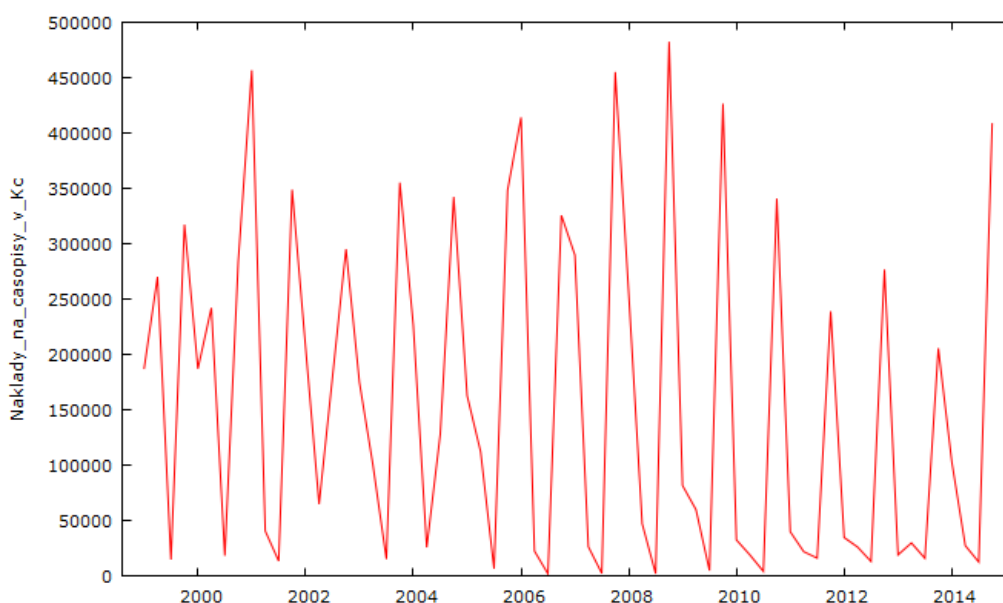
V následující tabulce (Tab. 11) je bodová předpověď pro jednotlivá čtvrtletí roku 2015 a interval, ve kterém se budou budoucí hodnoty s 95% pravděpodobností vyskytovat. Předpovídané hodnoty jsou milionové částky. Dolní meze konfidenčních intervalů nevylučují ani mírný pokles, který by mohl nastat kvůli tomu, že se ve 4. čtvrtletí 2014 nakoupil dostatek knih a není potřeba nakupovat hned další. K tomuto by ale nemělo dojít, poněvadž politika Knihovny Jiřího Mahena je taková, že se snaží jít s dobou a vyjít čtenářům, kteří očekávají novinky na trhu, vstříc.

Tab. 11 Předpověď nákladů na knihy v Kč na rok 2015

Období	Předpovídané hodnoty	95% konfidenční interval	
		Dolní mez	Horní mez
Q01	1 339 048,39	654 150,33	2 023 946,45
Q02	1 609 632,30	899 739,03	2 319 525,58
Q03	1 443 279,38	704 183,95	2 182 374,82
Q04	2 093 433,15	1 326 303,68	2 860 562,62

4.3 Náklady na časopisy

Časopisy jsou hned po knihách nejvýznamnější součástí knihovního fondu. Vývoj této složky celkových knihovních nákladů zachycuje následující graf (Obr. 8).



Obr. 8 Vývoj nákladů na časopisy v Kč

Z grafu (Obr. 8) je zřejmé, že nákupy časopisů značně podléhají sezónnosti. V 1. čtvrtletích jsou obvykle vynaloženy vyšší peněžní prostředky než ve 2. a 3. čtvrtletích. Ve 2. a často ve 3. čtvrtletí jsou minimální náklady, protože v těchto letních měsících mnohdy ani nezasedá nákupní komise časopisů. Náklady na časopisy bývají nejvyšší ve 4. čtvrtletí. Je to způsobeno tím, že většina periodik dochází do knihovny na roční předplatné, které se platí většinou v prosinci.

Celkově je z grafu vývoje nákladů na časopisy (Obr. 8) podobně jako i u některých jiných nákladů vidět pokles v posledních letech v částkách 4. čtvrtletí. Hodnoty 2. a 3. čtvrtletí jsou v podstatě neměnné a stále nízké. Vyšší hodnota 4. čtvrtletí roku 2014 naznačuje, že by tento pokles mohl být v příštích letech zlomen.

I v této časové řadě jsou zohledňovány elementární charakteristiky. Nejvyšší absolutní přírůstek byl 480 336,04 Kč v 4. čtvrtletí 2008 a nejvyšší absolutní úby-

tek v 2. čtvrtletí 2001 416 086,95 Kč. Ve sledovaných datech je patrná sezónnost, proto je i velký rozdíl mezi maximálním a minimálním tempem růstu. Nejvyšší tempo růstu bylo 23 061 % v 4. čtvrtletí 2008 a nejnižší tempo růstu činilo 4,45 % v 3. čtvrtletí 2008. V tempech přírůstku jsou také velké rozdíly. Nejvyšší tempo přírůstku bylo 22 960 % v 4. čtvrtletí 2008 a v 3. čtvrtletí 2008 došlo k úbytku o 95,56 %.

4.3.1 Výběr vhodného modelu

Je evidentní, že do modelu je vhodné přidat umělé proměnné pro vyjádření konstantní sezónnosti. Zprvu je uvažováno o lineárním a konstantním trendu, které jsou srovnávány. Ještě před přidáním umělých proměnných pro sezónnost do modelu, je model podroben QLR testu, zda se v datech neobjevuje strukturální zlom. Jelikož je p-hodnota QLR testu vyšší než hodnota 0,05, je přijata nulová hypotéza o tom, že strukturální zlom se v datech nevyskytuje.

Adjustovaný koeficient determinace (Tab. 12) přináší první srovnání vhodnosti zmíněných trendů.

Tab. 12 Adjustované koeficienty determinace

Konstantní trend s konstantní sezónností	Lineární trend s konstantní sezónností
0,65	0,70

Tab. 13 Interpolační kritéria

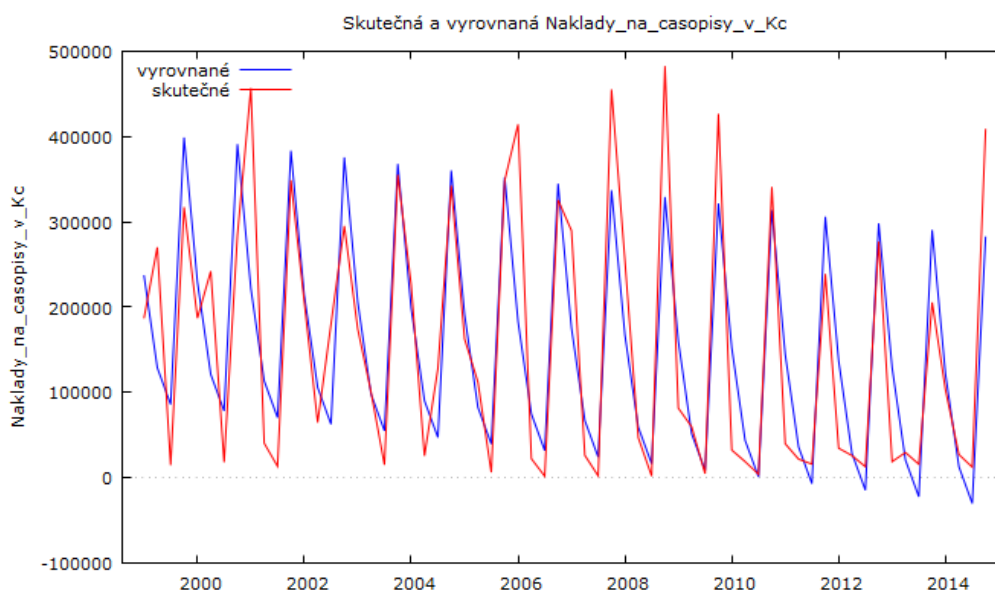
Kritéria	Konstantní trend	Lineární trend
M.E.	0	0
M.A.E.	60 054	58 815
M.S.E.	$7,328 \times 10^9$	$6,0577 \times 10^9$
R.M.S.E.	85 603	77 831

Podle vyššího adjustovaného koeficientu determinace a nižších interpolačních kritérií (Tab. 13) je vhodnější lineární trend s konstantní sezónností. Křivka popisující trend ve zvoleném modelu má následující tvar:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 D_2 + \beta_3 D_3 + \beta_4 D_4,$$

kde β_0 je úroňová konstanta, β_1 je parametr časového trendu. β_2 , β_3 a β_4 jsou parametry umělých proměnných vyjadřující konstantní sezónnost v modelu, týkají se 2., 3., a 4. čtvrtletí a vyjadřují změnu oproti 1. čtvrtletí, které je zde referenčním obdobím. D_2 , D_3 a D_4 jsou umělé proměnné odrážející sezónní výkyvy. Časová proměnná je t .

Skutečné a vyrovnané hodnoty nákladů na časopisy, které přinesl popisovaný model, zobrazuje následující graf (Obr. 9).



Obr. 9 Skutečné a vyrovnané hodnoty nákladů na časopisy v Kč

4.3.2 Testování hypotéz

Vybraný model vystihující vývoj nákladů na časopisy je testován. Hladina významnosti je pro následující testy opět 5 %.

- F-test

F-test prokazuje posuzovaný model za statisticky významný, jelikož je jeho p-hodnota menší než hodnota 0,05. P-hodnota F-testu je $7,71 \times 10^{-16}$.

- t-test

Všechny parametry v modelu jsou statisticky významné. Toto zjištění plyne z p-hodnot v tabulce (Tab. 14), které jsou nižší než 0,05. Velmi nízké p-hodnoty parametrů umělých proměnných (β_2 , β_3 , β_4) potvrzují konstantní sezónnost v datech. V Tab. 14 jsou uvedeny i koeficienty parametrů v modelu.

Tab. 14 Hodnoty parametrů

Parametr	Koeficient	P-hodnota
β_0	239393	$9,71 \times 10^{-13}$
β_1	-1932,86	0,0008
β_2	-106528	0,0005
β_3	-147529	$3,22 \times 10^{-6}$
β_4	167083	$2,57 \times 10^{-7}$

Z hodnot koeficientů parametrů umělých proměnných jsou vidět změny oproti 1. čtvrtletí. Náklady na časopisy jsou ve 2. čtvrtletí oproti 1. nižší, ve 3. čtvrtletí ná-

klady oproti 1. čtvrtletí opět klesají a kladná hodnota koeficientu β_4 znamená, že náklady ve 4. čtvrtletí jsou oproti 1. čtvrtletí vyšší.

- Durbin-Watsonův test

Durbin-Watsonova p-hodnota je 0,962. Jelikož je p-hodnota vyšší než hodnota 0,05, je přijata nulová hypotéza testu o tom, že v modelu není autokorelace 1. řádu.

- Ljung-Boxův test

Se zjištěním p-hodnoty Ljung-Boxova testu, která je 0,00527, nelze vyloučit autokorelaci vyšších řádů. Dochází zde k autokorelaci reziduí. U časových řad se může objevit jev, kdy je reziduální složka korelována se svými zpožděnými a budoucími hodnotami. I při autokorelaci zůstává OLS odhad nestranný a konzistentní.

- Test heteroskedasticity

P-hodnota Whiteova testu je 0,165172, proto se nepotvrdila nežádoucí heteroskedasticita a je přijata nulová hypotéza o homoskedasticitě.

- Test normality

Nepodařilo se prokázat normální rozdělení chybového členu. P-hodnota Chíkvadrát testu k ověření normality je 0,00035.

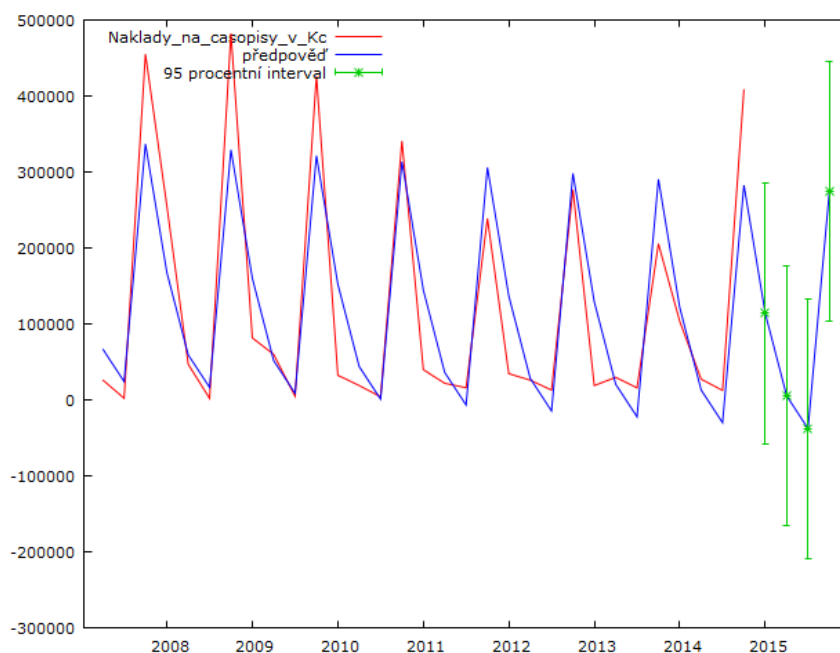
4.3.3 Predikce na rok 2015

Na základě předchozí analýzy je možné provést predikci nákladů na časopisy pro rok 2015. Bodová předpověď je v další tabulce (Tab. 15), kde je také vymezen interval, ve kterém se budoucí hodnoty budou s 95% pravděpodobností pohybovat. Na 3. čtvrtletí roku 2015 je předpovídána záporná hodnota. Z praktického hlediska k takovéto situaci nemůže dojít. Je pouze velmi pravděpodobné, že částka na náklady na časopisy ve 3. čtvrtletí 2015 bude velmi nízká a bude se přibližovat k nule.

Tab. 15 Předpověď nákladů na časopisy v Kč na rok 2015

Období	Předpovídané hodnoty	95% konfidenční interval	
		Dolní mez	Horní mez
Q01	113 756,65	-57 569,77	285 083,07
Q02	5 296,12	-166 030,30	176 622,54
Q03	-37 637,61	-208 964,04	133 688,81
Q04	275 041,48	103 715,06	446 367,91

Jak je vidět v grafu (Obr. 10), očekává se, že na časopisy budou vyhrazeny mírně nižší objemy peněžních prostředků. Ačkoliv by se dalo spekulovat, že poslední výrazně vyšší skutečná hodnota ze 4. čtvrtletí roku 2014 naznačuje možný zlom a růst. Sezónní výkyvy by se neměly změnit, ve 4. čtvrtletí by měly být náklady vlivem předplacení periodik na nový rok nejvyšší.

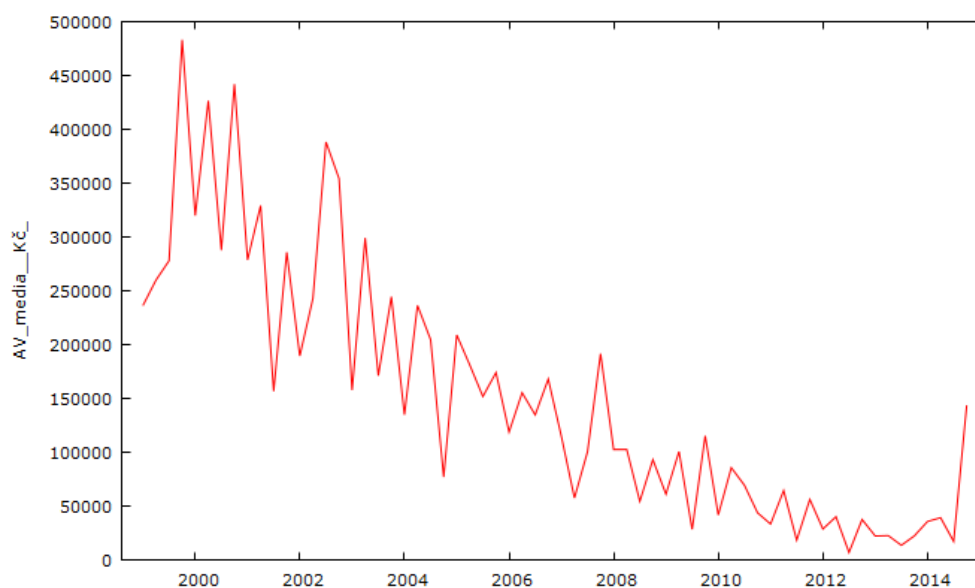


Obr. 10 Predikce nákladů na časopisy v Kč pro rok 2015

4.4 Náklady na AV média

Do té části fondu, která se souhrnně nazývá AV média, patří hlavně CD a DVD, dříve kazety atd. Z důvodu volné dostupnosti hudby na internetu, ať už volně ke stažení nebo volně k poslechu online na hudebních serverech (youtube.com apod.) je o AV média ze strany zákazníků knihovny menší zájem. Upadajícího zájmu jsou si pracovníci knihovny vědomi, a proto tuto část knihovního fondu méně nakupují. Náklady na AV média mají tedy klesající trend, který je zjevný i v grafu (Obr. 11).

Elementární charakteristiky popisují vývoj nákladů konkrétněji. Největší absolutní přírůstek nastal ve 4. čtvrtletí 1999, kdy bylo na AV média vynaloženo o 205 242,79 Kč více než v předchozím čtvrtletí. Největší úbytek byl 196 362,37 Kč v 1. čtvrtletí 2003. Nejvyšší tempo růstu bylo 831,97 % v 4. čtvrtletí 2014. V tomto čtvrtletí byly vynaloženy oproti předchozím obdobím vysoké náklady. Dalo by se spekulovat o tom, že zde nastane strukturální zlom a v budoucnu řada již nebude klesat, ale začne růst nebo při nejmenším stagnovat. Nejnižší tempo růstu bylo ve 3. čtvrtletí 2012, a to 17,5 %. Nejvyšší tempo přírůstku nastalo opět v 4. čtvrtletí 2014, a to 731,97 %. I období nejnižšího tempa přírůstku je shodné s obdobím nejnižšího tempa růstu. V 3. čtvrtletí 2012, došlo k úbytku o 82,49 %.



Obr. 11 Vývoj nákladů na AV média v Kč

4.4.1 Výběr vhodného modelu

Podle grafu (Obr. 11) lze usuzovat, že pro popsání vývoje nákladů bude vhodný lineární nebo kvadratický trend. Dosavadní modely, jak s lineárním, tak s kvadratickým trendem, jsou podrobeny QLR testu, který ukazuje strukturální zlom ve 4. čtvrtletí roku 2001. Avšak po přidání umělé proměnné vyjadřující zlom do modelu nevzrůstá adjustovaný koeficient determinace a t-test označuje parametr proměnné vyjadřující zlom i parametr časového trendu po zlomu jako nevýznamný. Na základě těchto poznatků je zlom z modelu vyloučen. Konstantní sezónnost vyloučena není, a proto jsou do zvolených modelů přidány umělé proměnné pro konstantní sezónnost. Adjustované koeficienty determinace porovnávaných modelů jsou následující (Tab. 16):

Tab. 16 Adjustované koeficienty determinace

Lineární trend s konstantní sezónností	Kvadratický trend s konstantní sezónností
0,77	0,80

V další tabulce (Tab. 17) je porovnání interpolačních kritérií, které srovnávají různé modely s různými trendy důkladněji.

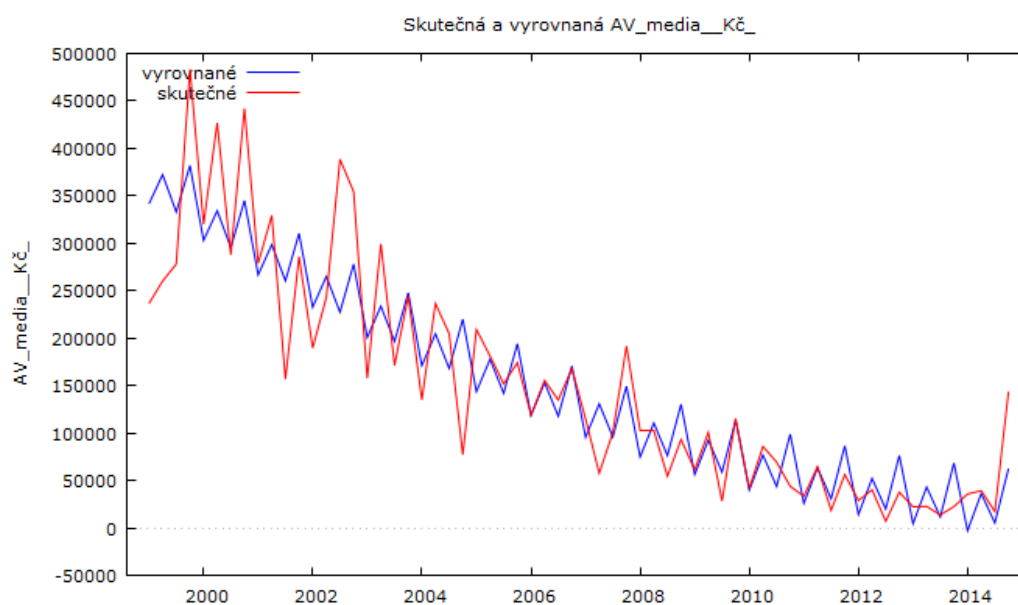
Tab. 17 Interpolační kritéria

Kritéria	Lineární trend	Kvadratický trend
M.E.	0	0
M.A.E.	40 023	35 729
M.S.E.	$3,0557 \times 10^9$	$2,6059 \times 10^9$
R.M.S.E.	55 278	51 048

Kvadratický trend je vybrán jako vhodnější trend, jelikož má vyšší hodnotu adjustovaného koeficientu determinace (80 %) a nižší hodnoty u všech interpolačních kritérií. Rovnice popisující kvadratický trend v modelu má následující tvar:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 D_2 + \beta_4 D_3 + \beta_5 D_4,$$

kde β_0 je úrovněová konstanta, β_1 a β_2 jsou parametry časového trendu. β_3 , β_4 a β_5 jsou parametry umělých proměnných vyjadřující sezónnost v modelu, patří ke 2., 3. a 4. čtvrtletí a představují změnu oproti referenčnímu období 1. čtvrtletí. D_2 , D_3 a D_4 jsou umělé proměnné odrážející sezónní výkyvy. Proměnné t a t^2 reprezentují časový trend. Skutečné a vyrovnané hodnoty v modelu zobrazuje graf (Obr. 12).



Obr. 12 Skutečné a vyrovnané hodnoty nákladů na AV média v Kč

4.4.2 Testování hypotéz

Při testování vybraného modelu s kvadratickým trendem je hladina významnosti opět stanovena na 5 %.

- F-test

P-hodnota F-testu $6,59 \times 10^{-20}$ je nižší než 0,05, proto je přijata alternativní hypotéza a model je považován za statisticky významný.

- t-test

P-hodnoty t-testu a koeficienty parametrů v modelu jsou v následující tabulce (Tab. 18).

Tab. 18 Hodnoty parametrů

Parametr	Koeficient	P-hodnota
β_0	351360	$1,51 \times 10^{-21}$
β_1	-10046,4	$5,92 \times 10^{-9}$
β_2	69,5147	0,0025
β_3	40566,7	0,0366
β_4	10994,8	0,5645
β_5	69519,0	0,0005

Téměř u všech parametrů jsou p-hodnoty menší než 0,05, proto je většina z nich prohlášena za vhodné a statisticky významné. Jedinou výjimkou je parametr β_4 , což je parametr umělé proměnné vyjadřující konstantní sezónnost pro 3. čtvrtletí, kde p-hodnota nasvědčuje neprůkaznosti parametru. Je to způsobeno tím, že hodnoty 3. čtvrtletí se příliš neliší od 1. čtvrtletí, které je zvoleno jako referenční období. Záporná hodnota koeficientu parametru β_1 odráží patrný klesající trend. Naopak kladné hodnoty parametrů umělých proměnných ($\beta_3 - \beta_5$) vypovídají, že obvykle je v dalších čtvrtletích nakupováno více AV medií než v 1. čtvrtletí.

- Durbin-Watsonův test

Durbin-Watsonova p-hodnota má je 0,27881, proto je přijata nulová hypotéza o tom, že v modelu není přítomna autokorelace 1. řádu.

- Ljung-Boxův test

V modelu není výskyt autokorelace prvního či vyššího řádu. Autokorelaci vylučuje Ljung-Boxův test, jehož p-hodnota je 0,67.

- Test heteroskedasticity

Whiteův test pro testování heteroskedasticity potvrdil žádoucí stav, a to homoskedasticitu v modelu. P-hodnota Whiteova testu je 0,144754, a proto je přijata nulová hypotéza o homoskedasticitě chybového členu.

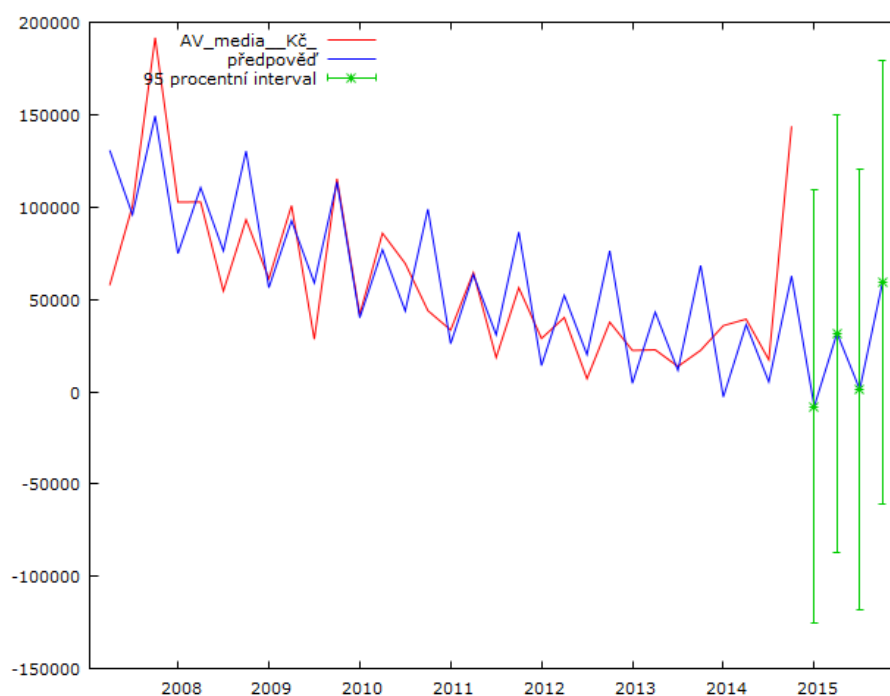
- Test normality

Nemůže být konstatováno normální rozdělení chybového členu. Jelikož p-hodnota Chí-kvadrát testu je 0,00897, nelze o normalitě hovořit.

4.4.3 Predikce na rok 2015

Na základě předchozí analýzy jsou předpovězeny budoucí hodnoty nákladů na AV média pro jednotlivá čtvrtletí roku 2015. V další tabulce (Tab. 19) je bodová předpověď a také předpovídaný interval, ve kterém se budoucí hodnoty budou s 95% pravděpodobností vyskytovat. Budoucí vývoj graficky znázorňuje graf (Obr. 13).

Očekává se, že náklady na AV média budou dále mírně klesat, avšak pokles by měl být už méně strmý než v předchozích letech. Kvůli různorodosti dat a také kvůli extrémní hodnotě ze 4. čtvrtletí 2014 je rozsah předpovědi poměrně široký. K záporným hodnotám, jako je například bodová předpověď 1. čtvrtletí 2015, nedojde, ale může se stát, že nezasedne nákupní komise a náklady na AV média budou nulové. Dalo by se spekulovat o skutečnosti, že trend nebude již klesající a parabola začne růst. Zájem o AV média v minulosti klesal díky velkému množství nelegálních kopií šířených na internetu. V současnosti se legislativa v této oblasti zpřísnuje, zavádí se bezpečnostní opatření a díky technickému pokroku se leckdy podaří odhalit uživatele internetu, kteří provádí tuto zakázanou činnost. Lidé proto jdou legální cestou pro médium do knihovny.



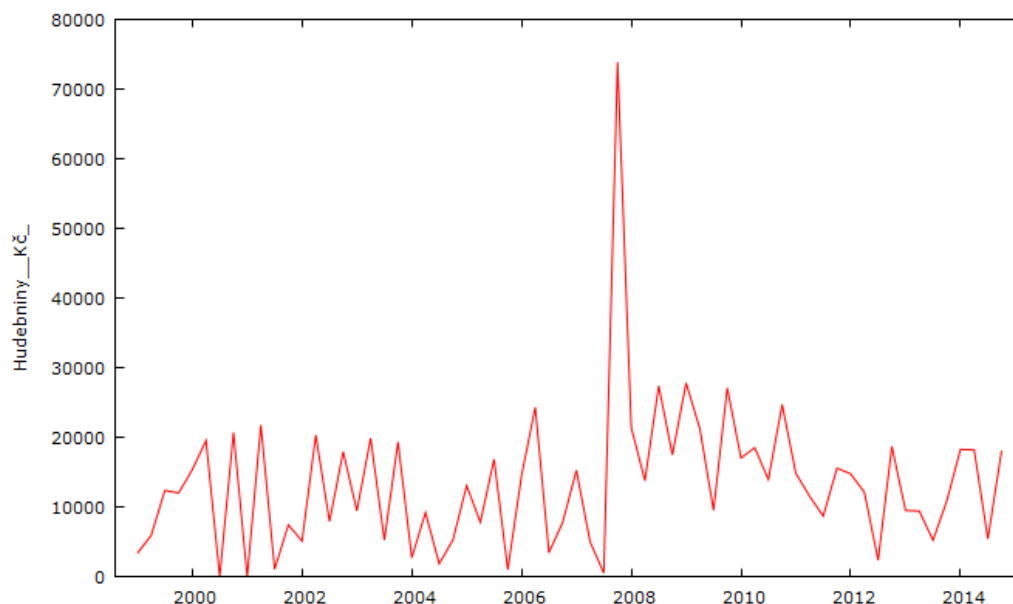
Obr. 13 Předpovídaný vývoj nákladů na AV média v KČ na rok 2015

Tab. 19 Predikce nákladů na AV média v Kč na rok 2015

Období	Předpovídané hodnoty	95% konfidenční interval	
		Dolní mez	Horní mez
Q01	-7959,40	-125600,74	109681,93
Q02	31667,31	-86807,19	150141,81
Q03	1294,43	-118082,35	120671,20
Q04	59156,64	-61189,96	179503,25

4.5 Náklady na hudebniny

Hudebniny jsou poslední větší samostatnou složkou knihovního fondu. Ve srovnání s náklady na knihy, časopisy a AV média jsou náklady na hudebniny, tzn. náklady na noty a knihy o hudbě či skladatelích, poměrně malé. Nicméně u určité skupiny čtenářů spíše intelektuálně naladěných se těší jisté oblibě, která, jak je vidět v grafu (Obr. 14), byla zpočátku téměř konstantní, ve 4. čtvrtletí 2007 byl nejvyšší a abnormální výdaj na nákup hudebnin a v posledních letech náklady na hudebniny mírně klesají. Může to být způsobeno nižším zájmem o tento fond anebo tím, že noty nevycházejí příliš často, nedochází k aktualizování vydání. Tím pádem větší množství hudebnin zakoupené ve 4. čtvrtletí 2007 i jako novinka postačuje. Vysoký výdaj ve 4. čtvrtletí 2007 byl způsoben nejen nákupem většího množství klasických hudebnin, ale hlavně rozšířením fondu o knihy a noty v Braillově písmu, které jsou velmi nákladné.



Obr. 14 Vývoj nákladů na hudebniny v Kč

Při určování elementárních charakteristik je nutno ze souboru vyloučit pozorování, jejichž hodnota je nula, aby při určování tempa růstu a přírůstku nedocházelo k dělení nulou. Nulové hodnoty se v souboru dat objevují dvakrát, v těchto obdobích se nesešla knihovnická nákupní komise pro hudebniny. Tato část knihovnického fondu není pro uspokojení požadavků většiny čtenářů tak důležitá jako složka knihovnického fondu, kde jsou čistě knihy (beletrie, naučná literatura apod.). Klasické knihy mají vždy přednost, a proto zrušené zasedání komise pro nákup hudebnin není problémem.

Nejvyšší tempo růstu bylo v 4. čtvrtletí 2007. Ve 3. čtvrtletí 2007 bylo nakoupeno hudebnin za 515,50 Kč a v dalším čtvrtletí byly náklady abnormálně vysoké, a to 73 870,50 Kč, nejvyšší tempo růstu tedy bylo 14 330 %. Naopak nejnižší tempo růstu bylo v 3. čtvrtletí 2001 necelých 5 %. Nejvyšší tempo přírůstku nastalo také ve 4. čtvrtletí 2007 a nejnižší tempo přírůstku opět v 3. čtvrtletí 2001.

I z grafu (Obr. 14) je patrné, že největší absolutní přírůstek nastal ve 4. čtvrtletí 2007 a byl 73 355 Kč. Je také zřejmé, že největší úbytek byl ve čtvrtletí po extrémně vysokém výdaji – v 1. čtvrtletí a byl ve výši 52 440,50 Kč.

4.5.1 Výběr vhodného modelu

Při volbě vhodného modelu je uvažováno o lineárním a kvadratickém trendu. Po přidání časové proměnné do modelu je model testován QLR testem, který ve 4. čtvrtletí 2007 odhaluje strukturální zlom. Pro vystižení konstantní sezónnosti jsou do modelu přidány umělé proměnné. Srovnání adjustovaných koeficientů determinace po zařazení zlomu a umělých proměnných do modelu je v další tabulce (Tab. 20).

Tab. 20 Adjustované koeficienty determinace

Lineární trend se zlomem a konstantní sezónností	Kvadratický trend se zlomem a konstantní sezónností
0,35	0,42

Adjustovaný koeficient determinace naznačuje, že vhodnější trend pro popsání vývoje dané časové řady je trend kvadratický se zlomem. Výběr vhodnějšího modelu ještě upřesňují interpolační kritéria (Tab. 21).

Tab. 21 Interpolační kritéria

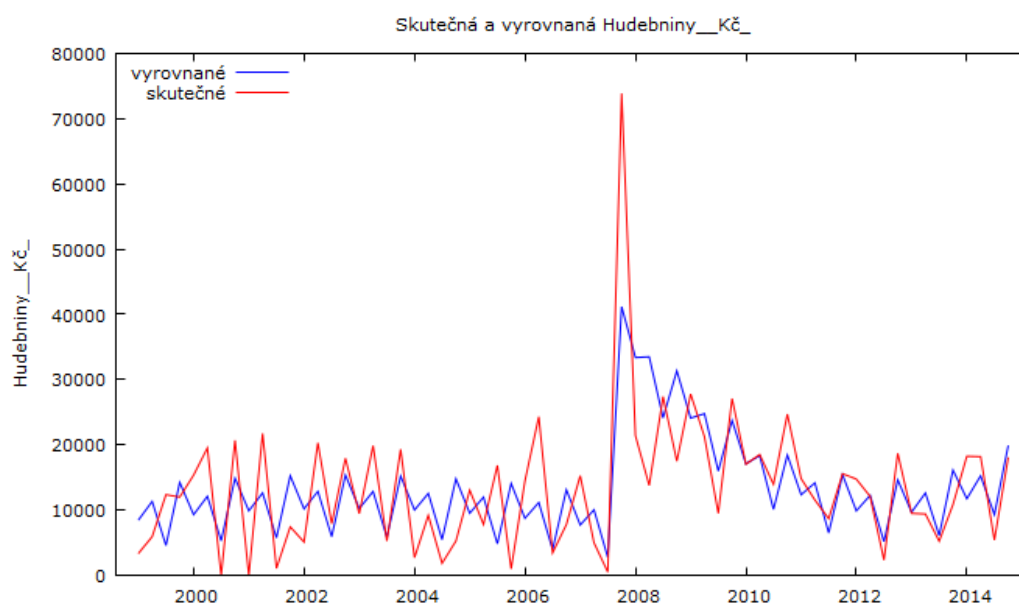
Kritéria	Lineární trend	Kvadratický trend
M.E.	0	0
M.A.E.	5 891,4	5 552,5
M.S.E.	$6,6044 \times 10^7$	$5,6931 \times 10^7$
R.M.S.E.	8 126,7	7 545,3

Vybrán je model s kvadratickým trendem, který má vyšší hodnotu adjustovaného koeficientu determinace a nižší hodnoty interpolačních kritérií. Předpis zvoleného modelu s kvadratickým trendem, se zahrnutým zlomem a s umělými proměnnými je následující:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 t^2 + \beta_3 z + \beta_4 t_2 + \beta_5 t_3 + \beta_6 D_1 + \beta_7 D_2 + \beta_8 D_3,$$

kde β_0 je úroňová konstanta, β_1 a β_2 jsou parametry časového trendu před strukturálním zlomem. β_3 je parametr strukturálního zlomu, β_4 a β_5 jsou parametry časového trendu po strukturálním zlomu a β_6 , β_7 a β_8 jsou parametry umělých proměnných vyjadřující sezónnost v modelu. D_1 , D_2 a D_3 jsou umělé proměnné pro sezónní výkyvy. V modelu jsou zařazeny umělé proměnné pro 1., 2. 3. čtvrtletí. 4. čtvrtletí je referenčním obdobím. Proměnná t a t^2 představují časový trend před zlomem, t_2 a t_3 znázorňují časový trend po zlomu. Proměnná z je proměnná pro zlom.

Vyrovnané hodnoty v modelu jsou porovnány se skutečnými hodnotami v dalším grafu (Obr. 15).



Obr. 15 Skutečné a vyrovnané hodnoty pro náklady na hudebniny v Kč

4.5.2 Testování modelu

Vybraný model pro hudebniny je podroben několika testům, vždy s hladinou významnosti 5 %.

- F-test

F-test prohlašuje model za statisticky významný. P-hodnota testu $4,05 \times 10^{-6}$ je menší než hodnota 0,05.

- t-test

V tabulce (Tab. 22) jsou p-hodnoty t-testu a hodnoty koeficientů v modelu.

Tab. 22 Hodnoty parametrů

Parametr	Koeficient	P-hodnota
β_0	13 324,5	0,0081
β_1	263,64	0,6408
β_2	-8,43056	0,5800
β_3	218576	0,0006
β_4	-8114,16	0,0020
β_5	79,3406	0,0078
β_6	-5119,44	0,0828
β_7	-2478,07	0,3958
β_8	-9442,59	0,0019

Dle t-testu jsou nevýznamné parametry β_1 a β_2 , které představují časový trend před strukturálním zlomem. Proto je na trend před zlomem nahlíženo jako na konstantní. Jeden z parametrů pro sezónní umělé proměnné (β_7) je nevýznamný, další (β_6) je na hranici významnosti a třetí (β_8) je významný.

Záporné hodnoty koeficientů umělých proměnných (β_6 , β_7 a β_8) znamenají, že v 1., 2. i 3. čtvrtletí bylo nakoupeno méně hudebnin v porovnání se 4. čtvrtletím. Parametr zlomu (β_3) je významný, a tak potvrzuje vhodnost zařazení zlomu do modelu. Významné jsou také parametry časového trendu po zlomu (β_4 a β_5), které také odrážejí fakt, že v modelu jsou vhodně vyrovnané hodnoty, ze kterých bude provedena kvalitní predikce.

- Durbin-Watsonův test

Durbin-Watsonova p-hodnota je 0,917249, proto je přijata nulová hypotéza testu a v modelu není sériová korelace 1. řádu.

- Ljung-Boxův test

P-hodnota Ljung-Boxova testu je na hranici přijetí nulové nebo alternativní hypotézy testu. P-hodnota je 0,0519. S 5% hladinou významnosti je přijata nulová hypotéza o tom, že se v modelu autokorelace vyššího řádu nevyskytuje.

- Test heteroskedasticity

Podle Whiteova testu je v modelu heteroskedasticita. Nasvědčuje tomu p-hodnota 0,000535, která nepřijímá nulovou hypotézu o homoskedasticitě. Residuální složky nemají konstantní rozptyl. OLS odhad je pořád nestranným a konzistentním odhadem parametrů.

- Test normality

Neprokázano se normální rozdělení chybového členu, p-hodnota Chí-kvadrát testu je příliš nízká, pohybuje se okolo nuly.

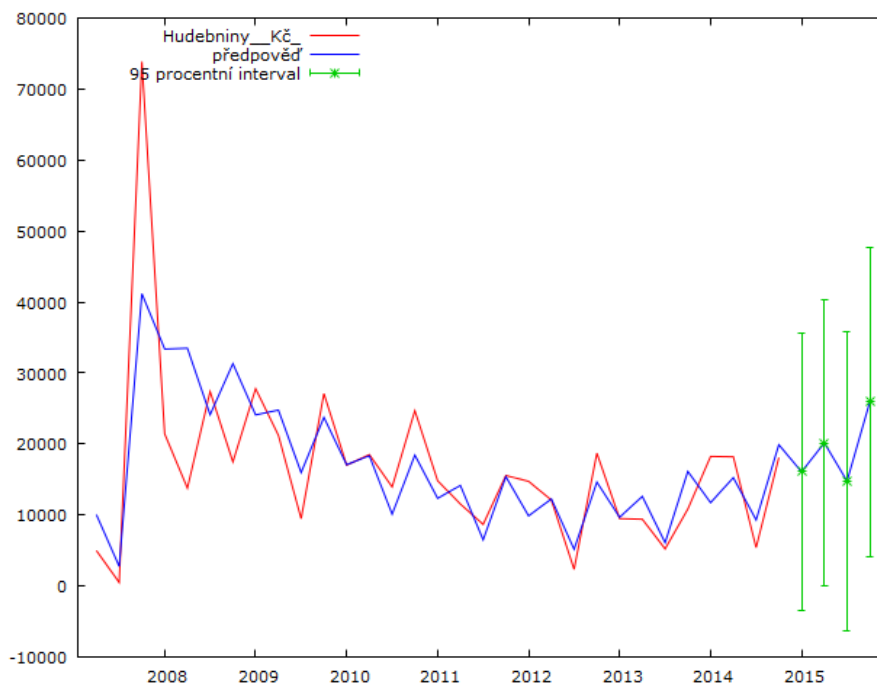
4.5.3 Predikce na rok 2015

Na základě předchozí analýzy je provedena predikce nákladů na hudebniny pro další čtvrtletí roku 2015. Bodová předpověď a intervaly, kde by se budoucí hodnoty nákladů s 95% pravděpodobností měly vyskytovat, jsou v Tab. 23. Předpovídané hodnoty jsou podobné hodnotám z roku 2014. Nejsou očekávány razantní změny.

Tab. 23 Predikce nákladů na hudebniny v Kč na rok 2015

Období	Předpovídané hodnoty	95% konfidenční interval	
		Dolní mez	Horní mez
Q01	16092,00	-3 354,45	35 538,45
Q02	20172,06	15,91	40 328,20
Q03	14788,04	-6 197,25	35 773,33
Q04	25952,96	4 171,70	47 734,22

Od roku 2008 náklady na hudebniny mírně klesaly. V grafu předpovědi (Obr. 16) je znát, že od poloviny roku 2012 náklady na hudebniny mírně rostou a dá se očekávat, že v roce 2015 porostou dále. Této části knihovního fondu není věnována velká pozornost a možná byla v minulých letech lehce zanedbávána. To se teď pracovníci Knihovny Jiřího Mahena snaží napravit a hudebnin pro muzikální čtenáře nakupují o trochu více.



Obr. 16 Prognóza nákladů na hudebniny v Kč na rok 2015

4.6 Regresní model zaregistrovaných čtenářů

Regresním modelem je ověřováno, zda existuje závislost mezi vývojem počtu zaregistrovaných čtenářů a vývojem nákladů na knihovní fond. Jednotlivé náklady na knihovní fond, tzn. náklady na knihy, náklady na časopisy, náklady na AV média a náklady na hudebniny, které byly analyzovány v předchozích kapitolách jako časové řady, vstupují do modelu v regresní analýze.

Vysvětlovanou proměnnou je počet nově zaregistrovaných čtenářů. Vysvětlující proměnné jsou jednotlivé náklady na knihovní fond. Předpokládá se, že čím více peněžních prostředků bude vynaloženo na nákup různých kategorií knihovního fondu, tím více lidí se do knihovny přijde zaregistrovat.

V programu Gretl je vytvořen model, který obsahuje všechny vyjmenované vysvětlující proměnné. Jak ale ukazují p-hodnoty t-testu v tabulce (Tab. 24), některé vysvětlující proměnné jsou nevýznamné. Jejich hodnota přesahuje hodnotu 0,05, tedy zvolenou hladinu významnosti.

Tab. 24 Model regresní analýzy

Proměnná	Koeficient	P-hodnota
Konstanta	11487,0	$7,65 \times 10^{-12}$
Náklady na knihy	-0,00185924	0,2044
Náklady na časopisy	0,0138782	0,0003
Náklady na AV média	-0,00799270	0,0622
Náklady na hudebniny	-0,0182307	0,7301

Parametr vysvětlující proměnné náklady na časopisy je jako jediný z nákladů významný. Významná je konstanta a na hranici významnosti leží proměnná pro náklady na AV média.

Adjustovaný koeficient determinace je 0,15. Tímto vícerozměrným regresním modelem je vysvětleno pouze 15 % proměnlivosti závislé (vysvětlované) proměnné. P-hodnota F-testu je 0,009296, proto je model významný.

Provedený model ukazuje, že vývoj nákladů na knihy a na hudebniny nesouvisí s vývojem počtu zaregistrovaných čtenářů. Naopak model naznačuje, že nově nakoupené časopisy nalákají nové čtenáře, jelikož je koeficient pro náklady na časopisy kladný a nízká p-hodnota určuje tento parametr jako významný. Časopisy velmi rychle zastarávají, jelikož každý týden vychází nové číslo. Pro spotřebitele je tedy finančně výhodnější být zaregistrován v knihovně, kde je stálý přísun nových čísel různých periodik, než stále investovat do časopisů individuálně.

Pro lepší poznání souvislostí ve vývoji nákladů na knihovní fondy a počtem zaregistrovaných čtenářů je doporučováno časové řady očistit od sezónnosti. Pro sezónní očištění časových řad jsou užívány centrované klouzavé průměry. Všechny časové řady jsou podrobeny sezónnímu očištění a model se sezónně očištěnými hodnotami je následující (Tab. 25).

Tab. 25 Regresní model pro sezónně očištěné hodnoty

Proměnná	Koeficient	P-hodnota
Konstanta	11500,7	$1,67 \times 10^{-33}$
Náklady na knihy	-0,000495609	0,3980
Náklady na časopisy	-0,0123838	$3,12 \times 10^{-7}$
Náklady na AV média	0,00459782	$8,24 \times 10^{-6}$
Náklady na hudebniny	0,0300215	0,2053

V modelu sezónně očištěných hodnot se objevuje významnost konstanty, nákladů na časopisy a nákladů na AV média. Adjustovaný koeficient determinace pro tento model je 0,37.

Po vyloučení nevýznamných proměnných z modelu je nalezena vhodnější funkční forma, u které je vyšší adjustovaný koeficient determinace. Jedná se o lineárně-logaritmickou funkční formu v modelu pro sezónně očištěné hodnoty. Adjustovaný koeficient determinace je 0,45. Pokud se hladina významnosti zvýší na 10 %, do modelu přibude další významná vysvětlující proměnná, kterou jsou náklady na hudebniny, a hodnota adjustovaného koeficientu determinace vzroste na 0,47. Koeficienty proměnných a jejich p-hodnoty v modelu jsou v další tabulce (Tab. 26).

Tab. 26 Model pro očištěné hodnoty s lineárně-logaritmickou funkční formou

Proměnná	Koeficient	P-hodnota
Konstanta	28148,9	$1,83 \times 10^{-14}$
\ln (Náklady na časopisy)	-2693,44	$8,18 \times 10^{-10}$
\ln (Náklady na AV média)	982,528	$6,78 \times 10^{-9}$
\ln (Náklady na hudebniny)	285,018	0,0661

Je odhaleno mírné ovlivnění mezi vývojem počtu zaregistrovaných čtenářů a vývojem nákladů na časopisy, na AV média a na hudebniny s 10% hladinou významnosti. Zmíněný model, kde směrnice obecně β_n udává změnu Y připadající na procentickou změnu X_n , má následující vyjádření:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3.$$

Pro daný model platí:

$$Y = 28\,148,9 - 2693,44 \ln X_1 + 982,528 \ln X_2 + 285,018 \ln X_3.$$

Poslední model je podroben několika testům. Hladina významnosti pro následující testy zůstává 10 %.

- F-test
Prvním z testů je F-test a model je hodnocen jako statisticky významný, jelikož jeho p-hodnota je $1,69 \times 10^{-8}$.
- t-test
K ověření parametrů je užito t-testu. P-hodnoty t-testu jsou pro parametry v modelu nižší než 0,10, a proto jsou všechny parametry významné (Tab. 26).
- RESET test
Užitím Ramseyova RESET testu je testována správná specifikace modelu opět s hladinou významnosti 10 %. P-hodnota testu je 0,105, a proto je přijata nulová hypotéza o správné specifikaci modelu.
- Ljung-Boxův test
V modelu se nepodařilo vyloučit autokorelaci. Ljung-Boxův test má p-hodnotu $3,06 \times 10^{-6}$. Zřejmě jsou v modelu proměnné, které se v minulosti zdánlivě ovlivňovaly. Tento nežádoucí jev se někdy u časových řad, které vstupují do regresní analýzy, objevuje.
- Whiteův test
Heteroskedasticita chybového členu se v modelu nevyskytuje, Whiteův test s p-hodnotou 0,652554 potvrzuje výskyt příznivé homoskedasticity chybového členu.
- Test normality
P-hodnota Chí-kvadrát testu pro ověření normality chybového členu je 0,00129, proto je nutno zmínit, že chybový člen nemá normální rozdělení.

Závěrem posledního otestovaného modelu, jehož hodnoty jsou v předchozí tabulce (Tab. 26), je nutné konstatování, že závislosti mezi počtem zaregistrovaných čtenářů a náklady na časopisy není přikládán velký význam. Pokud by zmiňovaná závislost skutečně existovala, znamenalo by to, že náklady vynaložené na časopisy vyvolávají úbytek čtenářů. Neboli že časopisy čtenáře nepřilákají, ba naopak. Tato závislost nemá praktické opodstatnění, a proto je označena za nedůvěryhodnou či klamnou a jedná se pouze o náhodný jev. K tomuto jevu došlo pravděpodobně proto, že sledované proměnné mají stejný trend vývoje v čase, nebo jsou ovlivňovány jinou příčinou (možnou další proměnnou), s níž každá ze sledovaných proměnných souvisí, a tím je zde způsobováno zdání vzájemné souvislosti.

Hodnoty koeficientů ostatních nákladů nekorespondují s praktickým očekáváním, proto je závislost jejich vývoje s vývojem registrovaných čtenářů pravděpodobně neskutečná a klamná. Při regresní analýze, ve které jsou výchozí data časové řady, se občas tento jev náhodné závislosti může objevit. Vývoj daných časových řad se ovlivňuje pouze zdánlivě. Provedená regresní analýza neodhaluje žádné přímé a opodstatnitelné závislosti.

5 Diskuze

Vlastní práce byla zaměřená na analýzu pěti časových řad, které se týkaly Knihovny Jiřího Mahena v Brně. Byl zkoumán vývoj počtu zaregistrovaných klientů, jež jsou po registraci nazýváni čtenáři, a vývoj různých nákladů na knihovní fond. Analýza nákladů na knihy, časopisy, AV média a hudebniny nastínila pochopení poslání a fungování vybrané organizace – knihovny.

Jedním ze základních údajů, který by každá knihovna měla sledovat, je její návštěvnost. Vývoj počtu zaregistrovaných čtenářů je zásadní informací a jak se v závěru vlastní práce ukázalo, nemusí vždy nutně souviset jenom s výší nakoupeného nového knihovního fondu.

Při sledování vývoje zaregistrovaných čtenářů byly odhaleny a zmíněny důležité skutečnosti, které tento vývoj ovlivnily. Zpočátku v letech 1999-2002 byly znát výrazné výkyvy mezi čtvrtletími, které se později podstatně zmenšily. Ukázalo se, že to bylo způsobeno změnou v knihovním řádu. V dřívějších letech platila registrace čtenáře vždy do konce daného kalendářního roku bez ohledu na datum, kdy se čtenář přišel zaregistrovat. Čtenáři se tedy chodili zaregistrovat vždy v 1. čtvrtletí, kdy to bylo pro ně finančně výhodnější. Tato okolnost vedla k nutnosti dát do modelu dvojnásobek umělých proměnných pro vyjádření konstantní sezónnosti. Grafické vyjádření skutečných a vyrovnaných hodnot, stejně jako adjustovaný koeficient determinace, potvrdilo vhodnost tohoto kroku.

Při volbě vhodného trendu byl srovnáván lineární a konstantní trend. Na základě porovnání interpolačních kritérií a grafického zhodnocení vývoje zaregistrovaných čtenářů, byl zvolen lineární trend. Podle adjustovaného koeficientu determinace byla tímto způsobem časová řada vystihnuta na 81 %.

Po zvolení trendu a přidání umělých proměnných pro konstantní sezónnost do modelu, byl model testován. Vybraný model byl prohlášen za statisticky významný. Drobný problém se objevil u t-testu, který parametr pro časový trend deklaroval jako nevýznamný. Bylo odhaleno, že přidáním umělých proměnných z jiných čtvrtletí do modelu, by byl i časový parametr významný, ale adjustovaný koeficient determinace by byl o 7 % nižší. Je důležitá otázka, zda je vhodnější model utvořit tak, aby splňoval t-test ve všech parametrech nebo tak, aby měl vyšší adjustovaný koeficient determinace a vyrovnané hodnoty byly těm skutečným blíže. Pro provedení predikce na rok 2015, která byla cílem této kapitoly, je důležité co nejpřesnější vyrovnání dané časové řady. Proto byl k dalšímu testování i pro účely predikce užit původní model s nevýznamným parametrem, ale vyšším adjustovaným koeficientem determinace.

Prognóza počtu čtenářů na rok 2015 nepřichází s extrémními změnami. Množství lidí, kteří se do knihovny během roku 2015 přijdou zaregistrovat, by se nemělo příliš lišit od toho z roku 2014. Největší nápor nových čtenářů je opět očekáván na 1. čtvrtletí. Čtenáři jsou pro Knihovnu Jiřího Mahena v Brně, jako pro každou jinou knihovnu, životně důležití. Z toho důvodu by se měla daná knihovna snažit potenciální čtenáře zaujmout a snažit se přilákat další nové čtenáře, aby se

nemusela obávat mírného poklesu v jejich zájmu, ke kterému v minulých letech docházelo.

V dalších časových řadách, které sledují vývoj nákladů dílčích částí knihovního fondu, bylo postupováno obdobným způsobem. Druhou ze sledovaných řad byly náklady na knihy. Těmto nákladům bývá věnována velká pozornost, jelikož se jedná o vysoké částky vynakládané k naplnění poslání knihovny. Po popsání vývoje nákladů na knihy, který byl rostoucí i klesající a v posledních dvou letech opět rostoucí, byl vybrán jako nejvhodnější trend kvadratický se strukturálním zlomem. Zlom nastal v posledním čtvrtletí roku 2007, kdy byly vynaloženy vysoké objemy peněžních prostředků. Ačkoliv nebylo možné hladinu ze 4. čtvrtletí roku 2007 dlouhodobě udržet a náklady klesly, stále byly vyšší než v letech před strukturálním zlomem. Také mohl být zlom a pokles v nákladech na knihy způsoben mírným dopadem krize.

Model byl stejně jako model předchozí řady testován. Po testech, jejichž výsledky byly příznivé, byla provedena předpověď nákladů na knihy na rok 2015, která optimisticky předpokládá dostatek finančních prostředků od zřizovatele města Brna a s tím spojený růst nákladů a rozšiřování knižního fondu. Avšak je nutné připomenout, že od 1. ledna 2015 platí na tištěné knihy snížená sazba daně z přidané hodnoty 10 %. Tato skutečnost se na vývoji sledovaných dat může projevit tím, že se sice během roku 2015 nakoupí více knih, tak jak je predikováno, ale náklady díky nižší sazbě daně neporostou a udrží si hladinu z roku 2014.

Vedle knih jsou důležitou součástí knihovny časopisy. U nákupů časopisů se projevuje jistá sezónnost. Část časopisů je předplácena v prvních čtvrtletích, ve druhých a třetích čtvrtletích se jim obvykle pozornost příliš nevěnuje a nejvíce periodik bývá předpláceno na rok dopředu v prosinci, proto jsou náklady této kategorie vždy nejvyšší ve čtvrtých čtvrtletích. Pro časovou řadu nákladů na časopisy byl zvolen klesající lineární trend. Mírný pokles se očekává i v roce 2015. V dnešní době existuje mnoho internetových magazínů a nejrůznějších serverů s novinkami z rozdílných oblastí, pravděpodobně proto se zájem o tištěné časopisy snižuje.

Náklady na AV média byly další sledovanou časovou řadou. U této řady byl očividný klesající trend dokonce s větším sklonem než u předchozí časové řady. Od nákupů AV médií, do kterých patří hlavně nákupy CD a DVD disků, se v posledních letech opouštělo. Bohužel pro umělce a tvůrce těchto médií se na internetu vyskytuje mnoho nelegálních kopií, které se dají jednoduše stáhnout. Je to činnost zakázaná a obtížně se dá dohledat nečestný uživatel, který tento prohřešek spáchal. Nicméně zákony se v této oblasti zpřísňují a vyšší hodnota z posledního sledovaného čtvrtletí roku 2014 ukazuje možný náznak zlomu a zvýšení zájmu o AV média z knihovny.

Při výběru trendu pro časovou řadu AV médií byl srovnáván lineární trend s kvadratickým trendem. Jejich výsledky byly podobné. Nakonec byl vybrán kvadratický trend, který měl nižší interpolační kritéria a vyšší adjustovaný koeficient determinace, jenž byl 80 %. Po otestování modelu byla predikována data na rok 2015, která pravděpodobně budou dosahovat mírně nižších hodnot než v roce 2014.

Poslední sledovanou časovou řadou byly náklady na hudebniny. Jejich počáteční vývoj lze označit jako konstantní až do 4. čtvrtletí roku 2008, kdy byly na rozvoj hudebního fondu vynaloženy prostředky v extrémní výši. V tuto dobu také došlo ke strukturálnímu zlomu a náklady na hudebniny začaly klesat. Pozitivní zprávou pro vybranou knihovnu je, že od roku 2012 tato složka nákladů opět stoupá a nabízí čtenářům nové tituly.

Jako nejvýstižnější trend časové řady nákladů na hudebniny byl zvolen kvadratický trend. Řada byla vhodně vyrovnána zejména v druhé polovině po strukturálním zlomu. Vhodné vyrovnání této řady přineslo cennou predikci na rok 2015, která předpokládá mírný růst nákladů a rozvoj fondu pro muzikální čtenáře.

Je nutné zdůraznit, že v celkovém pohledu Knihovna Jiřího Mahena samozřejmě usiluje o co nejnižší náklady. Avšak na náklady na knihovní fond, které jsou zkoumány v této práci, je pohlíženo pozitivně, jelikož odráží rozvoj celé knihovny. Zvyšováním nákladů na knihy, časopisy, AV média i hudebniny je vidět rozkvět knihovny. S vyššími náklady přichází nové jednotky do knihovního fondu, které jsou nabízeny čtenářům. Knihovna uspokojí čtenáře, jenom pokud má široký fond a tak má co nabídnout. Na knihovní fond bylo v roce 2014 věnováno přibližně 6,5 miliónu Kč. K dalšímu rozšiřování knihovního fondu a vzestupu knihovny by bylo vhodné ušetřit finanční prostředky jinde. Knihovna má poměrně vysoké výdaje na spotřebovaný materiál jako například papíry, obalové materiály, tonery do tiskáren a na majetek s hodnotou do 1 000 Kč. Pro rok 2014 tyto výdaje činily 1,6 miliónu Kč. Bylo by vhodné zavést úsporná opatření ohledně tohoto materiálu, například netisknout každému čtenáři při jeho každé návštěvě seznamy knih na jeho kontě apod.

Posledním úkolem v praktické části práce byla analýza případného vlivu předchozích zkoumaných proměnných, tzn. počtu nově zaregistrovaných čtenářů a jednotlivými náklady na knihovní fond. Žádná přímá závislost mezi vysvětlovanou proměnnou (počet zaregistrovaných čtenářů) a vysvětlujícími proměnnými (náklady na knihy, náklady na časopisy, náklady na AV média a náklady na hudebniny) nebyla potvrzena. Drobné závislosti nasvědčoval model se sezónně očištěnými hodnotami a lineárně logaritmickou formou s adjustovaným koeficientem determinace 47 %. Avšak hodnoty koeficientů v tomto modelu neodpovídaly očekávání a z praktického hlediska nebyly opodstatnitelné. Výsledná mírná závislost byla pravděpodobně jenom klamná. Časové řady, které byly vstupními daty do regrese analýzy, se pravděpodobně v minulosti ovlivňovaly pouze náhodně.

Dá se konstatovat, že vývoj počtu čtenářů nezávisí na vývoji nákladů na knihovní fond, nýbrž je to z velké části marketingová záležitost. Knihovna musí samozřejmě mít dostatečný knihovní fond, aby měla co nabídnout, ale přilákání nových čtenářů docílí dostatečnými propagačními aktivitami. V posledních letech se Knihovna Jiřího Mahena v Brně zaměřila na rozvoj marketingových činností. Pracuje na jednotném firemním designu. Snaha o jednotný design vybrané knihovny je znát také na propagačních předmětech jako jsou např. záložky či odznáčky. Vybraná knihovna využívá i venkovní reklamu. Po Brně jezdí Tramvaj čtenářů, která je potisknuta reklamou. Zvolená knihovna také tiskne propagační letáky

s knihovními novinkami nebo událostmi, jako třeba autorská čtení nebo jiné besedy pro veřejnost, které knihovnu čekají.

Toto propagační úsilí je poměrně mladé, a tak se až časem ukáže, zda byl vhodně sestaven komunikační i mediální mix, jestli skutečně pozitivně ovlivňuje počet zaregistrovaných klientů a zda nemalé náklady na propagaci přináší i očekávané výnosy.

6 Závěr

Cílem práce bylo zhodnotit vývoj počtu zaregistrovaných klientů vybrané knihovny, kterou byla Knihovna Jiřího Mahena v Brně. Kromě zhodnocení vývoje počtu čtenářů bylo cílem práce také zhodnotit vývoj nákladů na knihovní fond, konkrétně vývoj nákladů na knihy, časopisy, AV média a hudebniny. Do analýzy vstoupila data z let 1999 až 2014. Dílčím cílem u každé časové řady bylo provedení predikce daných nákladů na rok 2015. Na závěr došlo k posouzení, zda mezi vývojem počtu čtenářů a zkoumanými náklady existuje případná závislost.

Do problematiky financování knihoven a knihovního fondu uvedla teoretická část práce. V této části bylo představeno fungování knihovny jako příspěvkové organizace, která získává finanční prostředky ke svému provozu hlavně od svého zřizovatele města Brna, ale také od dalších příspěvovatelů – např. Ministerstvo kultury ČR. Pro bližší pochopení analyzovaných dat v praktické části byl v části teoretické představen pojem knihovní fond, a co je jeho součástí. Nemalá pozornost byla také věnována instituci, která poskytla reálná data. Kromě představení služeb Knihovny Jiřího Mahena v Brně bylo představeno její hospodaření, její výnosy i náklady a dotace pro knihovnu ze státního rozpočtu.

Dále byla popsána metodika pro zpracování praktické části práce. Byly uvedeny zejména metody pro zpracování časových řad a regresní analýzy.

V další části práce, kterou byla vlastní práce, byla provedena analýza pěti časových řad. Vývoj počtu nově zaregistrovaných čtenářů i vývoj nákladů na jednotlivé knihovní fondy byl zde sledován od roku 1999 až do roku 2014. Provedená analýza vedla k uskutečnění bodové i intervalové predikce sledovaných dat pro rok 2015. Tato predikce by byla vhodná pro zřizovatele knihovny město Brno, který určuje výši dotace pro následující rok.

V dnešní moderní době se knihovny obecně obávají úbytku čtenářů. Obávají se jejich nezájmu, jelikož existuje mnoho dalších cest, jak přijít k literatuře. Ačkoliv příchod nových klientů do vybrané knihovny ve sledovaném období mírně klesal, zdá se, že v posledních letech už se stabilizuje. Na rok 2015 se podle uskutečněné predikce neočekávají extrémní změny či razantní poklesy v příchozech nových čtenářů. Nicméně vybraná knihovna má kapacity i pro vyšší počet čtenářů, proto by bylo vhodné zapracovat na propagaci a snažit se do knihovny přilákat více lidí.

Vývoje nákladů na jednotlivé knihovní fondy jsou různé. Největší pozornost vybraná knihovna věnuje nejvyšším nákladům, kterými jsou náklady na knihy. Jejich vývoj se může zdát spletitý, avšak v posledních letech je řada rostoucích, a tak predikce očekává rozrůstání knižního fondu o cenné jednotky, které knihovna může nabídnout. Opačná situace je u nákladů na AV média, které z důvodu nezájmu klientů klesají. Klesaly i náklady na hudebniny, ale teď stejně jako knihy začínají růst. Trend nákladů na časopisy je ve sledovaném období téměř konstantní.

Práce také odhalila, že mezi vývojem počtu čtenářů a náklady na knihovní fond není přímá závislost. Zvýšení počtu čtenářů se pravděpodobně dá docílit pouze cílenými marketingovými aktivitami. Jen vhodně zvolená propagace může přitáhnout čtenáře zpět do knihoven.

7 Literatura

- ADAMEC, V., STŘELEČEK, L., HAMPEL, D. *Ekonometrie I: učební text*. 1. vyd. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2013. 162 s. ISBN 978-80-7375-703-8.
- ARLT, J., ARLTOVÁ, M. *Ekonomické časové řady*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2009. 290 s. ISBN 978-80-86946-85-6.
- BROOKS, CH. *Introductory Econometrics for Finance*. Third edition. Cambridge University Press, 2014. 740 s. ISBN 978-1-107-03466-2.
- CIPRA, T. *Finanční ekonometrie*. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2008. 538 s. ISBN 978-80-86929-43-9.
- ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon o knihovnách a podmínkách provozování veřejných knihovnických a informačních služeb. In: Sběrka zákonů České republiky. 2001. Dostupné z: http://knihovnam.nkp.cz/sekce.php3?page=03_Leg/01_LegPod/Zakon257.htm
- ČESKÁ REPUBLIKA. Zákon o rozpočtových pravidlech územních rozpočtů. In: Sběrka zákonů České republiky. 2000. Dostupné z: <http://portal.gov.cz/app/zakony/zakonPar.jsp?page=2&idBiblio=49567&recShow=31&nr=250~2F2000&rpp=15#parCnt>
- DILHOFOVÁ, A., KRATOCHVÍLOVÁ, M., LIDMILA, J. *Příručka pro knihovníky veřejných knihoven*. 1. vyd. Brno: Jihomoravský kraj, 2013. 59 s. ISBN 978-80-7051-199-2.
- DOTACEONLINE. *Strukturální fondy EU, granty a dotace pro podnikatelský a veřejný sektor*. Dotaceonline [online]. 2014 [cit. 2014-12-26]. Dostupné z: <http://www.dotaceonline.cz/Page.aspx?SP=1181>
- DUFKOVÁ, E. Financování neziskové kultury v ČR se zaměřením na veřejné knihovny. In: *Knihovny současnosti 2003: sborník z 11. konference, konané ve dnech 16. – 18. září 2003 v Seči u Chrudimi*. 1. vyd. Brno: Sdružení knihoven ČR, 2003. s. 327-348. ISBN 80-86249-23-9.
- ERHARTOVÁ, O., JANĚKOVÁ, E., NIVNICKÁ L., ZÍDEK, M. *Knihovna pro město*. 1. vyd. Brno: Knihovna Jiřího Mahena, 2001. 77 s. ISBN 80-85023-40-7.
- GUBBIN B., KOONTZ CH. *Služby veřejných knihoven: směrnice IFLA*. 2., zcela přeprac. vyd. Praha: Národní knihovna České republiky – Knihovnický institut, 2012, 203 s. ISBN 978-80-7050-612-7.
- HINDLS, R. a kol. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- HURYTOVÁ, I. *Grantování: proces přidělování nadačních příspěvků*. 1. vyd. Brno: Doplněk, 2001. 44 s. ISBN 80-7239-092-9.
- HUŠEK, R. *Ekonometrická analýza*. 1. vyd. Praha: Oeconomica, 2007. 367 s. ISBN 978-80-245-1300-3.
- KNIHOVNA JIŘÍHO MAHENA V BRNĚ. *O knihovně*. KJM [online]. 2014a [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://www.kjm.cz/o-knihovne>

- KNIHOVNA JIŘÍHO MAHENA V BRNĚ. *Aktuální projekty*. KJM [online]. 2014b [cit. 2014-12-28]. Dostupné z: <http://www.kjm.cz/aktualni-projekty>
- KNIHOVNA JIŘÍHO MAHENA V BRNĚ. *Knihovna pro dospělé*. KJM [online]. 2015c [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <http://www.kjm.cz/knihovna-pro-dospELE>
- KNIHOVNA JIŘÍHO MAHENA V BRNĚ. *Děti a mládež*. KJM [online]. 2015d [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.kjm.cz/deti>
- KNIHOVNA JIŘÍHO MAHENA V BRNĚ. *Hudební knihovna*. KJM [online]. 2015e [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <http://www.kjm.cz/hudebni-knihovna-obecne>
- KNIHOVNA JIŘÍHO MAHENA V BRNĚ. *Knihovna pro nevidomé a slabozraké*. KJM [online]. 2015f [cit. 2015-01-26]. Dostupné z: <http://www.kjm.cz/knihovna-pro-nevidome>
- MINISTERSTVO KULTURY ČR. *Veřejné informační služby knihoven*. VISK. [online]. 2015 [cit. 2015-01-31]. Dostupné z: <http://visk.nkp.cz/index.htm>
- MORÁVEK, Z., MOCKOVČIAKOVÁ, A., PROKŮPKOVÁ, D. *Příspěvkové organizace 2011*. 5. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2011. 344 s. ISBN 978-80-7357-626-4.
- NIVNICKÁ, L. *Zpráva o činnosti příspěvkové organizace za rok 2014* [online]. 2015a [cit. 2015-04-03]. Dostupné z: http://kjm.data.quonia.cz/Zprava_o_cinnosti_2014_text_final.pdf
- NIVNICKÁ, L. *Knihovní řád Knihovny Jiřího Mahena v Brně příspěvkové organizace* [online]. 2015b [cit. 2015-05-08]. Dostupné z: http://kjm.data.quonia.cz/dokumenty/Mahenova_knihovna-Knihovni_rad_1.pdf
- ŘEHÁK, T. *Neocenitelné služby knihovny a jak je ocenit*. 1. vyd. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013. 103 s. ISBN 978-80-7478-413-2.

Přílohy

A Zdrojová data

Tab. 27 Zdrojová data pro vývoj počtu zaregistrovaných čtenářů a knihovních fondů

Období	Počet čtenářů	Knihovní fondy [Kč]			
		Knihy	Časopisy	AV média	Hudebniny
1999Q01	24787	579381,20	186846,23	236365,78	3356,00
1999Q02	7986	498818,00	270135,10	259994,46	5938,00
1999Q03	4629	801529,00	14737,35	277929,28	12380,00
1999Q04	6650	1334210,96	317232,19	483172,07	12007,00
2000Q01	21226	912648,00	187140,10	319901,29	15373,00
2000Q02	8071	833836,90	242049,59	426633,05	19529,00
2000Q03	5116	293816,40	18233,60	287720,82	0,00
2000Q04	7944	1233148,10	284303,96	441920,94	20701,00
2001Q01	19405	1017096,50	456712,45	278747,71	0,00
2001Q02	7900	439814,70	40625,50	329164,51	21753,00
2001Q03	3885	176366,20	13468,67	156722,73	1082,00
2001Q04	10064	482275,30	348817,85	285861,46	7447,00
2002Q01	21900	728105,90	206631,49	189510,95	5114,30
2002Q02	7476	995352,40	64823,93	242929,19	20307,00
2002Q03	7173	1215322,60	179897,73	388311,90	7929,00
2002Q04	10407	1332538,30	295153,49	354153,57	17947,00
2003Q01	17140	635137,80	174860,24	157791,20	9452,00
2003Q02	7462	799458,03	100533,58	299157,49	19878,00
2003Q03	7925	694718,00	15283,26	171204,10	5269,00
2003Q04	10192	760584,90	355232,19	244533,70	19326,10
2004Q01	15663	929807,50	226352,84	134920,50	2723,00
2004Q02	7469	725124,00	25782,00	236393,50	9211,00
2004Q03	7926	257205,00	128066,51	204640,50	1860,10
2004Q04	9900	501225,25	342323,90	77022,00	5269,00
2005Q01	14062	761244,50	162693,00	208965,00	13065,00
2005Q02	7414	1190480,01	112279,06	181022,50	7820,00
2005Q03	7575	507458,00	6519,50	151930,50	16866,00
2005Q04	10486	1109018,28	348328,76	174061,00	986,00
2006Q01	13820	785643,35	414127,22	118883,50	14465,00
2006Q02	7541	1126763,34	22459,08	155380,50	24323,00
2006Q03	7259	581309,63	1924,00	134755,00	3443,70
2006Q04	9937	1115685,20	325690,48	168000,00	7780,00
2007Q01	12818	731843,05	289719,89	114746,44	15277,00
2007Q02	8111	1279168,52	26378,00	57618,00	4997,00
2007Q03	7064	637787,32	2262,00	100531,00	515,50
2007Q04	10274	2384052,70	455154,49	191643,00	73870,50
2008Q01	12399	1023007,90	255547,20	102613,55	21430,00

2008Q02	8383	1425436,12	47070,54	102690,29	13799,00
2008Q03	8184	1128909,19	2092,00	54505,00	27399,22
2008Q04	10821	1587239,92	482428,04	93163,00	17502,00
2009Q01	12385	1185670,76	81604,70	61172,50	27802,00
2009Q02	8354	1442199,52	59865,00	100735,00	21242,00
2009Q03	8517	950275,09	4891,00	28443,00	9505,00
2009Q04	11137	1716541,53	426518,90	115298,00	27109,00
2010Q01	12366	952367,15	32539,00	41828,00	17039,20
2010Q02	8565	1107471,00	18997,00	85772,20	18524,70
2010Q03	9105	877318,20	4154,00	69390,70	13955,90
2010Q04	11903	1246355,00	340755,83	43862,10	24712,10
2011Q01	14357	805510,00	39883,00	33412,00	14833,10
2011Q02	9052	1101098,00	21952,00	64502,00	11557,00
2011Q03	9874	1282808,60	16111,00	18498,00	8698,00
2011Q04	12065	1033370,60	238936,90	56240,12	15580,00
2012Q01	12413	701890,75	34719,54	28812,88	14753,00
2012Q02	8567	997199,75	26128,00	40183,00	12111,00
2012Q03	9124	742153,80	13097,00	7036,00	2367,00
2012Q04	11328	1557529,02	276685,49	37653,00	18711,00
2013Q01	11652	563402,00	19008,96	22302,00	9508,00
2013Q02	8459	819449,00	29807,50	22671,00	9418,00
2013Q03	9376	606870,00	15971,00	13644,00	5238,00
2013Q04	10665	1689765,20	205623,85	22401,00	10844,00
2014Q01	24787	732592,00	103196,00	35766,00	18262,00
2014Q02	7986	1174391,00	27327,50	39288,00	18211,00
2014Q03	4629	1074811,00	12565,00	17274,00	5423,00
2014Q04	6650	2360256,00	408952,86	143715,00	18099,00