



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV FINANCÍ

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF FINANCES

VYBRANÝCH UKAZATELŮ PRODEJNY KAMILA

STORE KAMILA – ANALYSIS OF SELECTED INDICATORS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

SABINA OWEISOVÁ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

doc. RNDr. JIŘÍ KROPÁČ, CSc.

BRNO 2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Sabina Oweisová

Daňové poradenství (6202R006)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

Analýza vybraných ukazatelů prodejny Kamila

v anglickém jazyce:

Store Kamila - Analysis of Selected Indicators

Pokyny pro vypracování:

Úvod
Cíle práce, metody a postupy zpracování
Teoretická východiska práce
Analýza současného stavu
Vlastní návrhy řešení
Závěr
Seznam použité literatury
Přílohy

Seznam odborné literatury:

HINDLS, R., S. HRONOVÁ a J. SEGER. Statistika pro ekonomy. 6. vyd. Praha: Professional Publishing, 2006. 415 s. ISBN 80-86419-99-1.

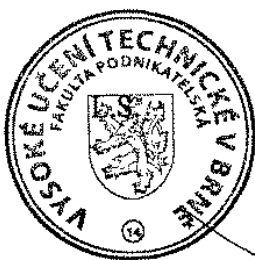
KOZÁK, J., J. ARLT a R. HINDLS. Úvod do analýzy ekonomických časových řad. 1. vyd. Praha: VŠE, 1994. 208 s. ISBN 80-7079-760-6.

KROPÁČ, J. Statistika B. 2. vyd. Brno: FP VUT, 2009. 151 s. ISBN 978-80-214-3295-6.

SEGER, J. Statistika v hospodářství. 1. vyd. Praha: ETC Publishing, 1998. 636 s. ISBN 80-86006-5.

Vedoucí bakalářské práce: doc. RNDr. Jiří Kropáč, CSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/14.



doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan

V Brně, dne 28.2.2014

Abstrakt:

Bakalářská práce se věnuje analýze různých ukazatelů prodejny Kamila pomocí časových řad a dalších statistických metod.

Teoretická část se zabývá objasněním konkrétních statistických metod a jejich použitím.

V praktické části jsou tyto statistické metody uplatněny.

V závěru práce je shrnutí výsledků analýzy a zhodnocení přínosů a řešení.

Abstract:

Bachelor's thesis engages in analysis of different statistical indicators of shop Kamila with the aid of time series and other statistical methods.

Theoretical part disserts on clarification of concrete statistical methods and their use.

The subject of following practical part is fulfilment of those statistical methods.

In conclusion of the thesis is summary of the analysis results and evaluation of benefites and solutions.

Klíčová slova:

Statistický ukazatel, tržba, tržba na zákazníka, počet zákazníků, časová řada, prodejní položka, regresní analýza

Key words:

Statistical indicator, revenue, revenue per customer, number of customers, time series, sale item, regression analysis

Bibliografická citace mé práce:

OWEISOVÁ, S. *Analýza vybraných ukazatelů prodejny Kamila*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2010, 72s. Vedoucí bakalářské práce doc. RNDr. Jiří Kropáč, CSc.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně.
Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 5. června 2014

.....

podpis studenta

Poděkování

Tímto děkuji vedoucímu bakalářské práce doc. RNDr. Jiřímu Kropáčovi, CSc. za cenné připomínky, rady, návrhy a trpělivost při vedení mé bakalářské práce.

Dále děkuji společnosti RTB s.r.o. za poskytnutí potřebných vstupních dat a za vstřícnost a velkorysou pomoc při zpracovávání praktické části mé bakalářské práce.

Obsah

Úvod	9
Cíl práce	10
1 Teoretická část.....	11
1.1 Časové řady	11
1.2 Regresní analýza	17
2 Praktická část	22
2.1 Základní informace o prodejně	22
2.2 Zdroje vstupních dat.....	23
2.3 Analýza vybraných ukazatelů společnosti	24
2.3.1 Tržby prodejny	24
A. Roční tržby prodejny za rok 2004 až 2013.....	24
B. Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013	26
C. Pololetní tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013.....	28
D. Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013	31
E. Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013	36
2.3.2 Počty zákazníků.....	43
A. Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013.....	43
B. Pololetní počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013	44
C. Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013	45
D. Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013	50
2.3.3 Tržby na zákazníka.....	55
A. Roční tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013.....	56
B. Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013	58
2.4 Analýza konkrétního ukazatele společnosti – dětské papuče.....	64
A. Ukazatel ročního prodeje dětských papučí.....	65
B. Ukazatel kvartálního prodeje dětských papučí.....	65
3 Závěr.....	68
4 Můj přínos.....	69
5 Seznam použitých zdrojů.....	70
6 Seznam obrázků	71
7 Seznam tabulek.....	72

Úvod

V současné době, kdy ekonomika prožívá značné krizové výkyvy, se každá výrobní či prodejní jednotka snaží chovat co nejefektivněji. Závisí na tom její přežití. K posouzení efektivity a potažmo i tvorbě zisku potřebuje nástroje, které jí umožní jednoznačně určit, které oblasti jsou či nejsou ziskové, kde hledat rezervy a kde jsou nutné změny některých činností po stránce kvalitativní i kvantitativní. Statistické metody umožňují tuto analýzu v žádaných oblastech provést a vyhodnotit.

Vzhledem k tomu, že většinou se daná analýza zabývá rozбором veličin proměnných v čase, jsou v této bakalářské práci použity pro zápis sledovaných jevů časové řady.

V úvodní teoretické části bakalářské práce jsou popsány použité statistické metody, teoretická hlediska, základní pojmy, charakteristiky a dekompozice časových řad. Dále je zde vysvětlena regresní analýza a volba regresních funkcí.

V druhé části jsou uvedeny stručné informace o prodejně Kamila, respektive o mateřské společnosti RTB s.r.o. Poté jsou zde statistické metody aplikovány na konkrétní vybrané ukazatele týkající se provozu prodejny Kamila, jako jsou například tržby, počty zákazníků, tržba na zákazníka a další. U vybraných ukazatelů je popsán jejich průběh, který je vyčten z jejich grafického znázornění, a skutečnosti (faktory), které jej ovlivnily.

Cíl práce

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou různých ukazatelů týkajících se provozu prodejny Kamila (ve vlastnictví firmy RTB s.r.o.) z hlediska statistických metod, jako je analýza dat pomocí časových řad a regresní analýza.

Hlavním cílem práce je ukázat pomocí statistických ukazatelů, jak je v kterém časovém období prodejna Kamila výkonná, tedy najít potenciální trendy v prodeji určitých položek, celkové tržbě prodejny apod.

Pro splnění tohoto cíle bude provedeno:

- analýza získaných údajů,
- popis a vysvětlení výkyvů hodnot u vybraného ukazatele,
- vyrovnání časové řady pomocí vhodné regresní funkce a zhodnocení adekvátnosti jejího použití,
- u některého ukazatele, u něhož se podaří nalézt vhodnou regresní funkci, vytvoření prognózy jeho budoucího vývoje,
- u některého ukazatele navrhnutí řešení vedoucího k optimalizaci prodeje,
- u některého ukazatele nalezení nejvhodnějšího časového intervalu pro sledování ukazatele.

1 Teoretická část

V této kapitole jsou uvedeny teoretické poznatky, které jsou poté aplikovány na statistickou analýzu vybraných ukazatelů prodejny Kamila.

Budou zde použity pojmy, vzorce a statistické metody dle literatury 1) – 7) (viz Seznam použitých zdrojů).

1.1 Časové řady

Statistická data z oblasti ekonomické či společenské, která nám popisují určitá data za daný časový úsek, se zapisují ve tvaru tzv. *časových řad*. Zápis dat ve tvaru časové řady nám umožní je dále statisticky analyzovat a vyjadřovat i prognózy do budoucnosti.

Časovou řadu (někdy také tzv. chronologickou řadu) lze chápat jako řadu hodnot určitého ukazatele, uspořádaných z hlediska přirozené časové posloupnosti. Přitom je nutné, aby věcná náplň ukazatele i jeho prostorové vymezení byly shodné v celém sledovaném úseku.

Statistická data jsou uspořádána ve své přirozené časové posloupnosti od minulosti po nejnovější dobu. Jestliže se podaří shromáždit dostatečný počet dat za určitý časový úsek, lze pomocí vhodné statistické metody popsat jejich současný průběh a stanovit prognózu budoucího vývoje změn.

Analýzou časových řad rozumíme soubor statistických metod, které popisují dané časové řady.

Dělení časových řad

Časové řady lze rozdělit dle několika kritérií:

- Podle časového hlediska (intervalové a okamžikové).
- Podle periodicity sledování (např. roční, resp. kvartální, apod.).
- Podle způsobu vyjádření ukazatelů časových řad (naturálních ukazatelů resp. peněžních ukazatelů).

Podle hlediska času, které nás nyní zajímá nejvíce, rozlišujeme časové řady a na dva základní typy:

Intervalové časové řady

Ve své podstatě nám ukazatelé této časové řady udávají, kolik určitých sledovaných jevů, věcí či událostí vzniklo nebo zaniklo v určitém časovém období (intervalu).

Intervalové řady lze použít pro téměř všechna odvětví – sociální, ekonomické, ale i kulturní či přírodní. Pro tuto bakalářskou práci však jsou podstatnější data ekonomického charakteru jako např. tržba za určitá období apod.

Údaje získané z intervalových řad je možné smysluplně sčítat. Toto je podstatný rozdíl mezi intervalovými a okamžikovými časovými řadami.

Z výše uvedených faktů lze vyvodit, že hodnota intervalového ukazatele narůstá společně s rostoucí délkou časového intervalu. Proto je velmi důležité, aby při zpracování tohoto typu časových řad se pracovalo se stejně dlouhými intervaly. Pokud by se intervalové časové řady nevztahovaly ke stejně dlouhým intervalům, došlo by ke zkreslení a nemohly by být údaje srovnávány. Aby se daly údaje použít pro srovnávání, musí být splněny u všech obdobné podmínky – například je nutné přepočítat údaje na jednotkový časový interval. To se může provést například tak, že hodnotu ukazatele v jednotlivých měsících podělíme příslušným počtem dnů v daném měsíci a následně vynásobíme 30. Přepočet na jednotkový časový interval bude více přiblížen dále.

Jestliže dojde ve sledovaném časovém úseku ke změnám ve vymezení sledovaného údaje, musí se vhodným způsobem zabezpečit, aby byly údaje v časové řadě náležitě porovnatelné.

Okamžikové časové řady

Tyto ukazatele se vztahují pouze k určitému okamžiku, nikoliv k delšímu časovému úseku. Vyjadřují číselnou hodnotu počtu určitých existujících jevů v daný okamžik. Vztáhnou-li se ukazatele opět k již např. zmíněné demografii, může to být počet obyvatel k určitému datu nebo počet žen k určitému datu. Z ekonomických údajů pak např. stav určitých výrobků na skladě ke konci roku či měsíce.

Jak vyplývá z výše uvedených charakteristik jednotlivých typů časových řad, je zřejmé, že údaje intervalových řad lze sčítat a vytvořit tak součty za více období- delší

časový interval. Součet ukazatelů okamžikových časových řad však nemá žádnou vypovídající hodnotu.

Jak již bylo výše naznačeno, jednou z hlavních podmínek při práci s *intervalovými časovými řadami* je zajištění srovnatelné délky časových intervalů, ve kterých se sledují hodnoty časové řady. Nebude-li zajištěna shodná délka časových intervalů, dojde ke zkreslení hodnot údajů a následně dojde ke zkreslení i dalších prognóz vývoje.

Při práci s intervalovými časovými řadami je tedy zřejmá nutnost sledování délky jednotlivých časových intervalů rozhodných pro zpracování statistických údajů. Pokud nelze zajistit shodné časové intervaly, musí se zajistit porovnatelnost údajů **přepočty**. Existují různé možnosti těchto přepočtů. Často používanou metodou je přepočet původních údajů na údaje odpovídající stejně dlouhým časovým intervalům.

Jedním z případů různě dlouhých časových intervalů jsou například intervaly měsíční či roční.

Vezme-li se v úvahu, že délka měsíce může mít až čtyři hodnoty (30 dní nebo 31 dní a v měsíci únoru 28 či 29 dnů), zkreslení výsledných statistických dat by zajisté nebylo zanedbatelné. Obzvláště při hodnocení ekonomických údajů prodejny za jednotlivé měsíce je délka měsíce zásadním údajem. Jedním ze způsobů jak se s tímto vyrovnat, je možnost přepočtu hodnot údajů v jednotlivých měsících tak, že je podělíme počtem dnů v daném měsíci a následně je vynásobíme číslem 30. Problém s různou délkou měsíce je také řešitelný metodou, kterou se nejdříve vypočte průměrná délka měsíce, jejíž hodnota je cca $365/12 = 30,42$ dnů. Následně jako v předchozím případě dělíme hodnotu ukazatelů počtem dnů ve sledovaném měsíci a vynásobíme průměrnou délkou měsíce.

Pro tuto práci je podstatný přepočet z reálného počtu pracovních dnů, kdy se prodávalo, na průměrný (zvolený) počet pracovních dnů (v našem případě 19dní).

Charakteristiky časových řad

Pro bližší analýzu časových řad se využívají různé charakteristiky časových řad. Pro výpočet charakteristik časových řad se pro usnadnění stanoví určité podmínky.

Vychází se tedy z předpokladu, že se jedná o časovou řadu okamžikového nebo intervalového ukazatele.

Jedná-li se o časové řady, uvažujeme jejich hodnoty y_i pro časové intervaly t_i , kde argument $i = 1, 2, \dots, n$ a dále že tyto hodnoty jsou kladné a intervaly jsou stejně dlouhé. Pak se stanoví následující charakteristiky časových řad.

Průměr intervalové časové řady

Průměr intervalové časové řady značíme $\bar{y}$.

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i \quad (1.1)$$

Průměr okamžikové časové řady

Jedná se o průměr okamžikové časové řady a rovněž se značí $\bar{y}$. Vzorec pro tzv. nevážený chronologický průměr je následující.

$$\bar{y} = \frac{1}{n-1} \left[\frac{y_1}{2} + \sum_{i=2}^{n-1} y_i + \frac{y_n}{2} \right] \quad (1.2)$$

Charakteristiky, které popisují vývoj časových řad, jsou první difference (někdy také označované jako absolutní přírůstky), průměr prvních diferencí, koeficient růstu a průměrný koeficient růstu.

První difference

První difference vyjadřují, o kolik se změnila hodnota časové řady (tedy přírůstek či úbytek) v určitém sledovaném okamžiku nebo intervalu proti předcházejícímu okamžiku či intervalu.

Matematicky vyjádřeno jde vlastně o rozdíl dvou po sobě jdoucích hodnot časové řady. Platí pro ni následující vzorec:

$${}_1d_i(y) = y_i - y_{i-1}, i = 2, 3, \dots, n \quad (1.3)$$

Pro případ, že první difference kolísají kolem konstantní hodnoty, lze usoudit, že posuzovaná časová řada bude mít lineární průběh a lze její trend graficky vyjádřit přímkou.

Průměr prvních diferencí

Z prvních diferencí vychází další důležitá charakteristika – *průměr prvních diferencí*, který vypovídá o tom, o kolik se průměrně změnila hodnota přírůstku časové řady za jeden interval. Výpočet vychází ze vzorce:

$$\overline{{}_1d(y)} = \frac{y_n - y_1}{n-1} \quad (1.4)$$

Koeficienty růstu

Rychlost stoupající či klesající tendence hodnot časové řady je vyjádřena pomocí další z charakteristik, která se nazývá koeficient růstu a vyjadřuje poměr dvou po sobě jdoucích hodnot časové řady

$$k_i(y) = \frac{y_i}{y_{i-1}}, i = 2, 3, \dots, n \quad (1.5)$$

Hodnota koeficientu růstu udává, kolikrát je následující hodnota časové řady větší nebo menší v určitém okamžiku oproti předcházejícímu. Jestliže hodnoty koeficientů kolísají kolem konstantní hodnoty, bude možné vystihnout trend jejího vývoje exponenciální funkcí.

Průměrný koeficient růstu

Opět se nám naskytá možnost určit z předchozích hodnot koeficientů *průměrný koeficient růstu*, který bude udávat průměrnou změnu koeficientů růstů za jednotkový časový interval.

$$\overline{k(y)} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad (1.6)$$

Grafické znázornění časových řad

Časové řady se znázorňují graficky, aby bylo možno vidět nejen průběh, ale i usuzovat na budoucí vývoj. Vzhledem k tomu, že se v této bakalářské práci pracuje pouze s intervalovými časovými řadami, nebudeme si přibližovat grafické znázornění časových řad okamžikových, ale pouze intervalových.

Pro **grafické znázornění časových řad** je však třeba vzít v úvahu typ časové řady. Každý typ má svůj specifický způsob zobrazení. Vzhledem k tomu, že v této bakalářské práci jsou použity intervalové řady, jsou níže rozebrány pouze použité způsoby znázornění intervalových časových řad.

Grafické znázornění intervalových časových řad

- *sloupkové grafy* - graf se skládá z obdélníků, které mají základny rovny délkám intervalů a výšky jsou rovné hodnotám časové řady v daném intervalu

- *spojnicové grafy* – hodnoty časové řady jsou zobrazeny jako body ve středu jednotlivých příslušných intervalů a následně spojeny úsečkami.

Dekompozice časových řad

Časové řady lze zpětně rozkládat na jejich jednotlivé složky, což je významné hlavně pro ekonomické trendy. Pro tuto bakalářskou práci je významná metoda tzv. **aditivní dekompozice**.

Pro aditivní dekompozici lze hodnoty y_i časové řady pro čas t_i zapsat pomocí vzorce:

$$y_i = T_i + S_i + e_i, i = 2, 3, \dots, n, \quad (1.7)$$

kde jednotlivé položky součtu představují

T_i – trendovou složku,

S_i – sezónní složku,

e_i – náhodnou složku.

Dá se v podstatě říci, že časová řada představuje trend vývoje, k němuž jsou připojeny další složky. Všechny složky se však nemusí vždy vyskytovat u všech časových řad. Zákonitosti chování jednotlivých složek jsou více markantnější než u původní časové řady.

Trend je nejvýznamnější z výše uvedených složek. Vyjadřuje obecnou tendenci dlouhodobého vývoje hodnot sledovaného ukazatele v čase. V ekonomické praxi se jedná o jeden z nejdůležitějších ukazatelů vývoje. Pokud se ukazatel dané časové řady mění pouze minimálně a kolísá kolem stejné úrovně, pak se časová řada popisuje jako *časová řada bez trendu*.

Náhodná (nebo také reziduální) složka zůstává po eliminaci předchozích složek (trendové, sezónní a cyklické) složka. Je tvořena náhodnými výkyvy v průběhu časové řady. Jsou v ní rovněž zachyceny případné chyby, které vznikají při práci a následném vyhodnocování sledovaných dat.

Při zpracovávání dlouhodobých vývojových tendencí- trendů je třeba se oprostit od dalších vlivů, které by mohly zkreslovat výsledky. Tento úkon se nazývá *vyrovnávání časových řad*.

Sezónní složka popisuje periodické změny sledované časové řady. Kolísání může mít rozličnou příčinu. Nejčastějšími faktory jsou střídání jednotlivých ročních období nebo společenské zvyklosti. Sezónní složka je pravidelně se opakující odchylkou, jejíž periodičita je kratší než jeden rok.

Abychom mohli pozorovat vývojové tendence sledovaného ukazatele časové řady (trend časové řady), je potřeba data oprostit od ostatních vlivů, které mohou zastírat tento trend časové řady. Tzv. „očistění“ od ostatních vlivů lze docílit pomocí vyrovnání časové řady, které je blíže rozebráno v následující kapitole.

1.2 Regresní analýza

Nejvíce používanou metodou pro popis vývoje časové řady je **regresní analýza**. Umožňuje nejenom vyrovnání zkoumaných údajů časové řady, ale i prognózu jejího dalšího vývoje.

Při regresní analýze se předpokládá, že zkoumanou časovou řadu lze rozložit na složku trendovou a reziduální.

V ekonomických disciplínách a v oblasti přírodních věd se často zkoumají proměnné veličiny, které mají mezi sebou určitou závislost. Pro proměnné veličiny platí vztah $y = \varphi(x)$, kde mezi *nezávisle proměnnou* x a *závisle proměnnou* y existuje nějaká závislost, kterou nelze přijatelnou funkcí vyjádřit. Lze pouze konstatovat, že při nastavení určité hodnoty nezávisle proměnné x dostaneme měřením jednu hodnotu závisle proměnné y .

Pro další práci se zavede předpoklad, že *střední hodnota náhodné veličiny je rovna nule*, tj. $E(e) = 0$ a podmíněnou střední hodnotu náhodné veličiny Y pro hodnotu x , označenou $E(Y|x)$ považujeme za rovnou zvolené funkci, kterou označíme $\eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p)$, zkráceně $\eta(x)$.

$$E(Y|x) = \eta(x; \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p) \quad (1.8)$$

Funkce $\eta(x)$ je funkcí nezávisle proměnné x a obsahuje neznámé parametry, označené $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$, kde $p \geq 1$. Funkce $\eta(x)$ se nazývá *regresní funkce* a parametry

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_p$ nazýváme *regresními koeficienty*. Pokud je funkce $\eta(x)$ pro zadaná data určená, pak se tato skutečnost označuje jako „vyrovnání zadaných dat regresní funkcí“.

Regresní analýza se tedy snaží zvolit nejvhodnější regresní funkci $\eta(x)$ pro zadaná data (x_i, y_i) , $i=1, 2, \dots, n$ a odhadnout její koeficienty tak, že po dosazení nezávisle proměnné x_i , lze s co největší přesností určit hodnoty y_i , a tím současně i vyrovnat hodnoty y_i co nejideálněji touto funkcí.

Při měření tak postupně získáme n dvojic (x_i, y_i) , kde $i = 1, 2, \dots, n$, přičemž $n > 2$, kde x_i určuje předem nastavenou hodnotu nezávisle proměnné x v i -tém pozorování nebo měření a y_i k ní přiřazenou hodnotu závisle proměnné y . Problémem je, že při identicky nastavených podmínkách pro danou dvojici, se nedaří získat stejné hodnoty. Měřená veličina je zkreslována různými náhodnými veličinami „šumy“ – *náhodná veličina* (e). Vzhledem k předpokladu, že její střední hodnota se rovná nule, lze vyvodit, že výchyly od skutečné hodnoty způsobené „šumy“ jsou kolem ní rozloženy rovnoměrně a při měření se nevyskytují systematické chyby. Proměnnou y lze pak dále označit jako náhodnou veličinu Y ovlivňovanou šumy.

Volba vhodné trendové funkce

Základní úkolem regresní analýzy je volba vhodného typu regresní funkce.

Při určování regresních funkcí je potřeba nejprve zvolit vhodný typ regresní funkce, který nejlépe vystihuje danou závislost. Za základní kritérium pro výběr vhodného typu regresní funkce lze považovat *věcnou analýzu*. V mnoha případech jde vcelku dobře určit, zda se jedná o funkci klesající či rostoucí, zda roste do nekonečna či ke konečné limitě, proč je funkce zakřivena apod.

V praxi se vybere dle grafického průběhu časové řady či na základě předpokládaných vlastností trendové složky. V této bakalářské práci budu používat následující dva typy regresních funkcí:

1. Regresní přímka je vyjádřena předpisem:

$$y(x) = b_1 + b_2 x, \quad (1.9)$$

kde koeficienty b_1 a b_2 jsou dány vzorci:

$$b_2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n \bar{x} \bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n \bar{x}^2},$$

$$b_1 = \bar{y} - b_2 \bar{x}, \quad (1.10)$$

kde $\bar{x}$ a $\bar{y}$ jsou *výběrové průměry*, pro které platí následující vztahy:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i,$$

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i. \quad (1.11)$$

Po dosazení vypočtených parametrů dostaneme její vyrovnanou hodnotu, označenou y_v .

2. Modifikovaná exponenciální funkce je vhodná v těch případech, kdy regresní funkce je shora resp. zdola ohraničená; je vyjádřena předpisem:

$$y(x) = b_1 + b_2 b_3^x. \quad (1.12)$$

Koeficienty modifikovaného exponenciálního trendu jsou dány vzorci:

$$b_1 = \left[\frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1} \right]^{\frac{1}{mh}},$$

$$b_2 = (S_2 - S_1) \frac{b_3^h - 1}{b_3^{x_1} (b_3^{mh} - 1)^2},$$

$$b_3 = \frac{1}{m} \left[S_1 - b_2 b_3^{x_1} \frac{1 - b_3^{mh}}{1 - b_3^h} \right], \quad (1.13)$$

kde S_1 , S_2 a S_3 jsou výrazy:

$$S_1 = \sum_{i=1}^m y_i, \quad S_2 = \sum_{i=m+1}^{2m} y_i, \quad S_3 = \sum_{i=2m+1}^{3m} y_i, \quad (1.14)$$

Počet měření či pozorování hodnot (x_i, y_i) je označován n .

Pokud počet pozorování v časové řadě není dělitelný třemi, vynecháme potřebný počet pozorování na počátku časové řady a vytvoříme tři skupiny, přičemž v každé z nich bude stejný počet prvků m , kde m je přirozené číslo, kde $m = \frac{n}{3}$.

Pro hodnoty x_i platí, že musí být zadány v ekvidistantních krocích o délce $h > 0$.

Sezónní složka v časové řadě

Pro tuto metodu je vhodná časová řada, která zachycuje trendovou složku, sezónní složku a náhodné vlivy. Obecný předpis časové řady poté je:

$$y_i = T_i + S_i + e_i, \quad i = 2, 3, \dots, n \quad (1.17)$$

V této práci je použit rozklad časové řady pouze na složky T_i , S_i a e_i . Cyklická složka časové řady není v této práci uvažována, jelikož nemá pro naši problematiku význam.

T_i je trend časové řady, S_i je sezónní složkou časové řady a e_i je náhodnou složkou časové řady pro i -tý časový úsek.

Budeme předpokládat, že časová řada, která má sezónní výkyvy, se skládá z K period a každá perioda má L sezón (období).

V návaznosti na označení period a období, označíme i hodnoty časové řady y_i a příslušné časové úseky t_i odpovídajícími indexy, tzn. že nové označení je t_{lj} a y_{lj} , kde první index l značí příslušné období a nabývá hodnot $l = 1, 2, \dots, L$, druhý index j označuje periodu a nabývá hodnot $j = 1, 2, \dots, K$.

Uvažujeme-li, že časovou řadu vyrovnáme přímkou s předpisem $y(t) = b_1 + b_2 t$, poté můžeme vyrovnanou hodnotu této časové řady v l -tém období a j -té periodě vyjádřit předpisem:

$$y_{lj} = b_1 + b_2 t_{lj} + v_l, \quad (1.18)$$

kde $t_{lj} = (j - 1)L + l$ je časová proměnná pro l -té období v j -té periodě a kde v_l je tzv. *sezónní výkyv* v l -tém období každé periody.

Uvažujeme-li, že sezónní výkyvy v_l nezávisí na trendu časové řady a vyruší se během každé z period, pak platí pro všechny periody:

$$\sum_{l=1}^L v_l = 0. \quad (1.19)$$

Koeficienty regresní funkce určíme metodou nejmenších čtverců minimalizací funkce:

$$S = S(b_1, b_2, v_l) = \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^K (y_{lj} - b_1 - b_2 t_{lj} - v_l)^2, \quad (1.20)$$

kde v_l je odhadem koeficientu pro sezónní výkyvy v_l . Pro větší přehlednost v tomto množství koeficientů zavedeme nové koeficienty, označené c_l , kde:

$$c_l = v_l + b_1, \quad l = 1, 2, \dots, L. \quad (1.21)$$

Po provedení součtů pro parametr l ve výše uvedeném výrazu, získáme:

$$\sum_{l=1}^L c_l = \sum_{l=1}^L v_l + b_1 L. \quad (1.22)$$

Využijeme-li nyní podmínku pro sezónní výkyvy v_l (1.19), která samozřejmě platí i pro koeficienty v_l , dostaneme výraz pro výpočet koeficientu b_l :

$$b_1 = \frac{1}{L} \sum_{l=1}^L c_l \quad (1.23)$$

Dosazením výrazů z (1.21) do funkce S ve výrazu (1.20), dostaneme zjednodušené vyjádření pro tuto funkci, které v sobě obsahuje pouze koeficienty b_2 a c_l :

$$S = S(b_2, c_l) = \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^K (y_{lj} - b_2 t_{lj} - c_l)^2. \quad (1.24)$$

Výpočtem parciálních derivací funkce $S(b_2, c_l)$ podle b_2 a c_l a následným jejich položením rovnosti nule, určíme minimum této funkce.

Po matematických úpravách lze získat soustavu rovnic pro výpočet minima sezónní složky (kde nabývá funkce $S(b_2, c_l)$ své minimální hodnoty):

$$\begin{aligned} c_l K + b_2 \sum_{j=1}^K t_{lj} &= \sum_{j=1}^K y_{lj}, \quad l = 1, 2, \dots, L; \\ \sum_{l=1}^L c_l \sum_{j=1}^K t_{lj} + b_2 \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^K t_{lj}^2 &= \sum_{l=1}^L \sum_{j=1}^K y_{lj} t_{lj}. \end{aligned} \quad (1.25)$$

2 Praktická část

2.1 Základní informace o prodejně

Prodejna Kamila je provozovnou společnosti RTB s.r.o.

Informace o mateřské společnosti:

<i>Obchodní jméno společnosti:</i>	RTB s.r.o.
<i>Sídlo společnosti:</i>	Kristenova 1076/2, 624 00 Brno, Česká republika
<i>Právní forma společnosti:</i>	Společnost s ručením omezeným
<i>Datum zápisu do OR:</i>	2. července 1991
<i>IČO:</i>	188 24 986
<i>Počet zaměstnanců:</i>	6
<i>Jednatel společnosti:</i>	Ing. Naser Oweis, Ph.D.
<i>Konzultanti společnosti:</i>	Ing. Zuzana Oweisová, Ing. Ivan Rampula

Předmětem podnikání společnosti RTB s.r.o. dle zápisu v OR v současné době je:

- výroba, obchod a služby neuvedené v příloze 1 až 3 živnostenského zákona
- výroba, instalace, opravy elektronických strojů a přístrojů, elektronických a telekomunikačních zařízení
- činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence.

Společnost RTB s.r.o. vznikla 2. 7. 1991 zápisem do obchodního rejstříku v Brně. Veškeré uvedené údaje, vztažené k současné situaci společnosti, jsou platné od poslední změny zápisu v obchodním rejstříku dne 19. 4. 2012.

Firma vznikla původně jako projekční kancelář a rovněž se zabývala obchodem.

Později fungovala jako člen RTB Holding a.s., kde zodpovídala za vývoj, výrobu a servis elektrochemických úpraven vody. V roce 2007 odkoupila od RTB Holdingu a.s. její technickou a výrobní část. V současné době pokračuje samostatně.

Firma se nyní zabývá výrobou, montáží a servisy elektrochemických úpraven vody MEUV (modulová elektrolytická úpravna vody).

Jako vedlejší činnost má navíc prodejnu především s kojeneckým zbožím (prodejna Kamila) a textilem pro volný čas a myslivecké účely (prodejna Artemis). Prodejna Kamila a prodejna Artemis sdílejí společné prostory v Brně na Kristenova 2. Zde se rovněž nachází sídlo firmy s kancelářskými prostory.

Jedinou součástí firmy, která se nenachází v jejím sídle, je dílna v Brně – Bystřici, kde je prováděna z větší části technická a výrobní činnost.

Firma se mimo jiné zabývá i prodejem vlastních kosmetických výrobků z Mrtvého moře, které vede pod značkou Leyla – jedná se o formu prodeje přes internet (e-shop) i přímo v prodejně Kamila.

V neposlední řadě se zabývá ještě montáží ústředního topení, rozvodů vody a optimalizací provozu kotlen.

Firma poskytuje účetní a poradenské služby pro spolupracující firmy, kterými jsou například společnosti IKEPO s.r.o., RTB ENVIRO s.r.o., Ing. Ivan Rampula, apod.

Posledním odvětvím, kterým se firma zabývá je montáž a servis expanzních zařízení EDER, které provádí ve spolupráci s rakouskou firmou Anton Eder GmbH.

2.2 Zdroje vstupních dat

Vstupní data pro vypracování bakalářské práce jsem získala přímo z účetnictví společnosti, knih tržeb prodejny Kamila a výpisu z prodejek. Souhrnná data mi byla poskytnuta za období 1999 až 2013. Podrobnější data mi byla poskytnuta na požádání za roky 2010, 2011, 2012 a 2013, jelikož starší údaje v mé bakalářské práci nevyužiji.

Poskytnutá data jsem roztřídila dle potřeby bakalářské práce a přebytečné informace a data jsem odstranila.

Základními daty, která jsou v bakalářské práci použita, jsou kvartální, měsíční i roční tržby a počty zákazníků, tržby z prodeje v hotovosti, tržby z prodeje platební kartou, tržby z prodeje určitých typů zboží.

Odvozenými daty jsou pak různé kombinace těchto dat jako například tržba na zákazníka nebo počet zákazníků za určité časové období.

2.3 Analýza vybraných ukazatelů společnosti

Vzhledem k rozdílné délce měsíců bylo nutné u některých ukazatelů provést optimalizaci dat přepočítáním na stejně dlouhé intervaly.

V této části práce jsem si dala za cíl zjistit vhodný časový interval pro popis celkových tržeb a počtů zákazníků a dalším cílem bude zjišťování velikosti tržby na zákazníka. Na závěr se budu zabývat zkoumáním jednoho konkrétního ukazatele, kterým jsou počty prodaných papučí za určitá období.

Všechny hodnoty ukazatelů jsou adekvátně přepočítány na stejný počet pracovních dnů.

Cíl: *Zjišťování vhodného časového intervalu pro popis celkových tržeb a počtů zákazníků, případná prognóza. Budu zde zjišťovat změny celkových tržeb a počtů zákazníků v časových intervalech ročních, pololetních, kvartálních a měsíčních.*

2.3.1 Tržby prodejny

Prvním ukazatelem, kterým se chci zabývat, jsou tržby prodejny Kamila. Chci zde zjistit, po jakých časových intervalech je nejvhodnější tyto tržby zkoumat.

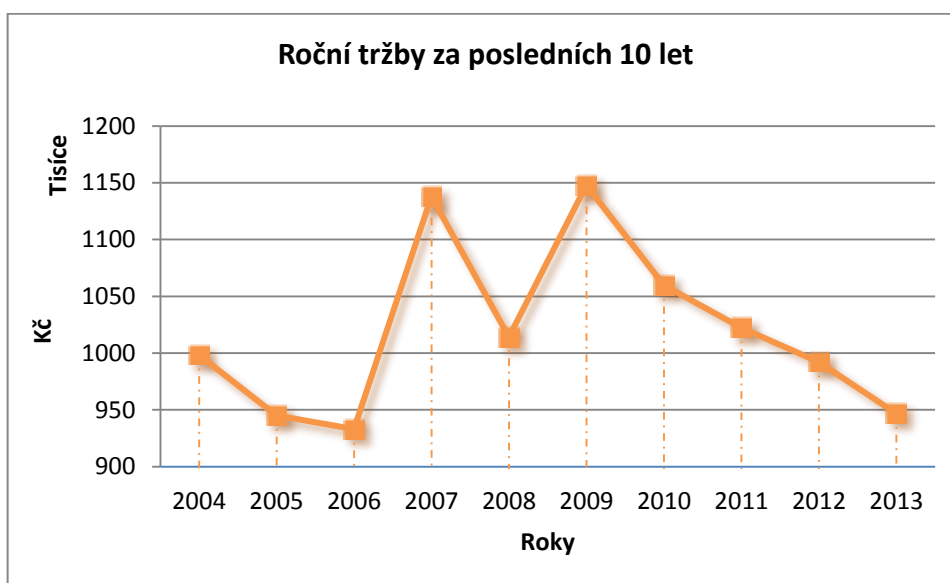
Jako první jsem zde uvedla roční tržby prodejny za roky 2004-2013.

A. Roční tržby prodejny za roky 2004 až 2013

V *Tabulce 1* jsou uvedeny hodnoty tržeb prodejny za posledních 10 let činnosti. Na *Obrázku 1* jsou tržby graficky znázorněny. Tímto grafem chci přiblížit situaci podniku za posledních 10 let.

Tabulka 1: Roční tržby prodejny za roky 2004 – 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Roky	Roční tržba v Kč
2004	996 366
2005	943 028
2006	930 962
2007	1 135 847
2008	1 012 119
2009	1 145 781
2010	1 057 652
2011	1 020 373
2012	990 122
2013	944 715



Obrázek 1: Roční tržby prodejny za roky 2004 – 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

Z grafu je na první pohled evidentní, že křivka má rozmanitý průběh, který obsahuje klesající části i velké skoky hodnot. Jsou zde však pozorovatelné dvě vybočující hodnoty. První je v roce 2007 a druhá v roce 2009.

První vybočující hodnota je způsobena rozšířením sortimentu prodejny o ratanové zboží, které se stalo v tomto období velmi populárním.

Příčinu druhého vybočení hodnot není zcela možné určit. Avšak lze za ni považovat zavedení oblíbené značky Wolf, která produkuje především dětské oblečení na běžné nošení. Oblečení značky Wolf se začalo v prodejně prodávat na konci roku 2008, tudíž lze logicky vyvodit, že největší obliby nabylo až v průběhu roku 2009.

Data za posledních 10 let lze vcelku dobře porovnávat, jelikož se během této doby výrazně nezměnily ceny výrobců sortimentu prodejny. Avšak vzhledem k odlišnosti trhu, jiným požadavkům zákazníků a změně sazby daně by nebylo adekvátní se zabývat takto dlouhým obdobím, proto jsou dále použita a analyzována data pouze za poslední roky činnosti prodejny.

Jelikož i roky 2007, 2008 atd. jsou pro nás vcelku vzdálenou minulostí, je v této práci zaměřena pozornost především na chod prodejny v posledních třech letech 2011, 2012 a 2013, které jsou porovnatelné díky obdobným podmínkám, co se týká cen, ekonomické i manažerské činnosti, počtu zákazníků, sortimentu prodejny apod., což bude provedeno v následujícím oddílu.

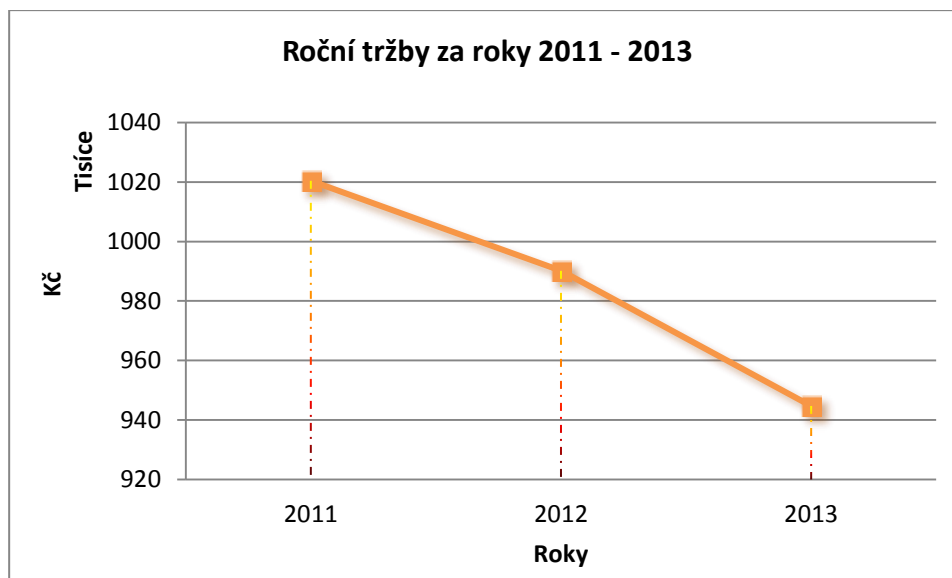
B. Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013

Nyní se zaměřím přímo na poslední tři roky činnosti podniku. Srovnáním tržeb v posledních třech letech chci zjistit, jak se vyvíjí tržby podniku v těchto letech a co je příčinou takového průběhu.

Data ročních tržeb jsou uvedena v *Tabulce 2* a znázorněna na *Obrázku 2*.

Tabulka 2: Roční tržby za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

	2011	2012	2013
Roční tržba v Kč	1 020 373	990 122	944 715



Obrázek 2: Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

Z grafu je patrné, že tržby prodejny za poslední 3 roky mají klesající trend. Tento pokles může být způsoben různými faktory, kterými jsou například nižší kupní síla kupujících, snížení příspěvku matkám na mateřské dovolené, ekonomická krize trhu, menší porodnost nebo například příliš velkou konkurencí velkých obchodních center.

Výpočet charakteristik časové řady:

V následující tabulce jsou uvedeny roční tržby prodejny s jejich vypočtenými charakteristikami.

Tabulka 3: Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013, jejich první difference a koeficienty růstu (Zdroje dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Roky	y	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$
1	2011	1020373	-	-
2	2012	990122	-30251	0,97035
3	2013	944715	-45407	0,95414

Podíváme-li se na data v *Tabulce 3*, kde y jsou tržby v Kč podniku za dané roky, první difference tržeb ($_1d_i(y)$) vypočtené podle vzorce (1.3) nám zřetelně ukazují, že tržby za poslední tři roky klesají, a to o desítky tisíc korun (průměrná první difference ze dvou hodnot není významným ukazatelem, proto zde není uvedena).

Druhou charakteristikou je koeficient růstu $k_i(y)$ vypočtený podle vzorce (1.5). Je v obou případech menší než 1, což nám říká, že se nejedná o růst tržeb, ale o pokles (mezi roky 2011 a 2012 o přibližně 2,96% a v roce 2013 oproti roku 2012 o cca 4,59%).

První difference a koeficienty růstu ročních tržeb jsou zde uvedeny na úvod praktické části pouze jako vzorové. Větší význam budou mít až u dalších, podrobnějších ukazatelů.

Vyrovnaní časové řady – regresní analýza:

Vzhledem k malému počtu dat nemá vyrovnaní této funkce smysl. I přes tuto skutečnost ale můžeme říci, že graf vykazuje klesající trend. Hledání trendu časové řady pomocí regresí analýzy bude mít smysl u dalších ukazatelů, které mají více hodnot.

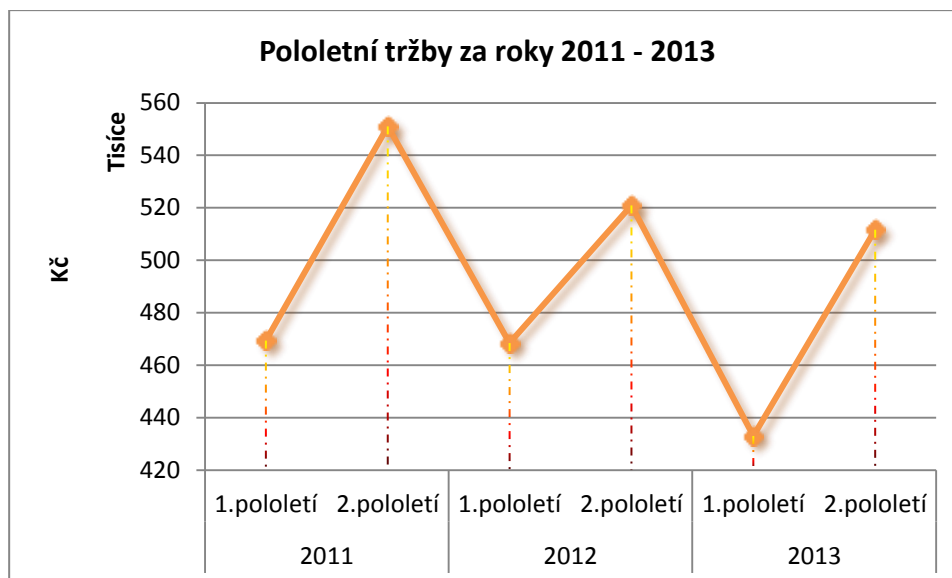
V následujících podkapitolách budu zjišťovat, které konkrétní časové úseky jsou vhodné pro zkoumání průběhu ukazatele celkových tržeb prodeje.

C. Pololetní tržby prodeje za roky 2011, 2012 a 2013

Jako první časový úsek, kterým se budeme zabývat, jsem zvolila pololetní zkoumání tržeb prodeje.

Tabulka 4: Pololetní tržby prodeje za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodeje Kamila; zpracování vlastní)

Tržby v Kč	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
1. pololetí	80977	64782	52934
2. pololetí	63213	63704	47016



Obrázek 3: Pololetní tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

V grafu je zcela viditelná pravidelná oscilace křivky s mírným celkovým poklesem. Obecně lze pololetní tržby prodejny zhodnotit tak, že prodejna vykazuje vždy v druhém pololetí, tj. od července do prosince, vyšší tržby než v pololetí prvním.

Tato pravidelnost je velmi zajímavá, jelikož v měsíci červenci jsou zaznamenávány každoročně nejmenší tržby prodejny, které budou blíže rozebrány a objasněny dále v ukazatelích měsíčních tržeb prodejny. Jen pro přiblížení ale lze říci, že tyto malé červencové tržby jsou kompenzovány tržbami „Vánočními“ v měsících listopadu a prosinci a tržbami v měsíci září, kdy děti opět nastupují do škol a je proto výrazně zvýšena poptávka po dětském sortimentu.

Výpočet charakteristik časové řady:

Pro účely této práce nemají první difference a koeficienty růstu pololetních tržeb podniku smysluplné využití.

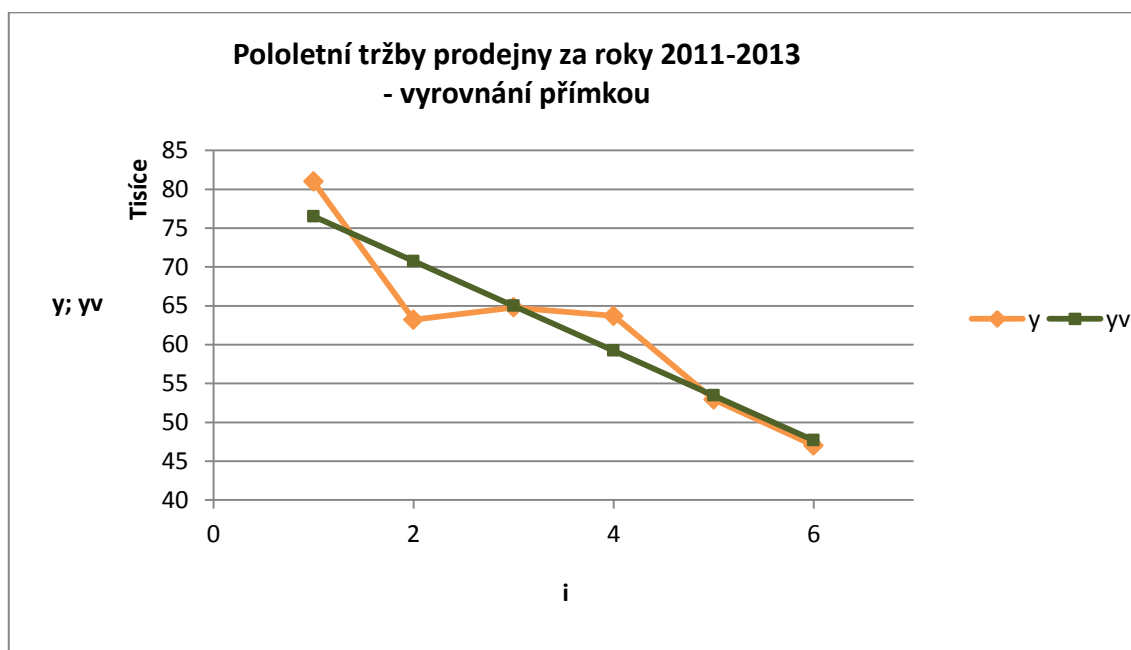
Vyrovnaní časové řady – regresní analýza:

Zdánlivě nejvhodnější regresní funkcí je pro vyrovnaní dané časové řady regresní přímka. Proto se pokusíme určit předpis této funkce a prognózu pololetních tržeb prodejny. V Tabulce 5 jsou uvedeny vyrovnané hodnoty yv regresní přímkou,

pomocí nichž byl stanoven tvar rovnice přímky, který je určen pomocí vzorců (1.9) a (1.10).

Tabulka 5: Pololetní tržby podniku vyrovnané přímkou (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	yv
1	1. pol. 2011	80977	76512,9
2	2. pol. 2011	63213	70749,5
3	1. pol. 2012	64782	64986,0
4	2. pol. 2012	63704	59222,6
5	1. pol. 2013	52934	53459,2
6	2. pol. 2013	47016	47695,8



Obrázek 4: Pololetní tržby prodejny za roky 2011, 2012, 2013 vyrovnané přímkou (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Rovnice přímky, která je vypočtena z dat *Tabulky 5* je:

$$yv(i) = 82276 - 5763 \cdot i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

Vzhledem k tomu, že vyrovnané hodnoty se dost liší od hodnot zadaných, není pololetní časový interval vhodný pro popis změn tohoto ukazatele.

Sezónnost:

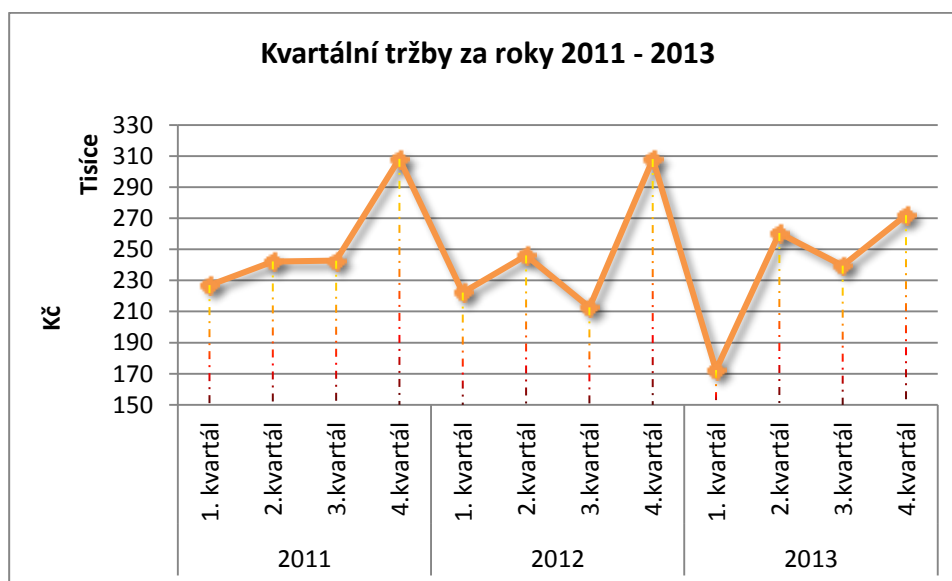
U takto malého počtu dat a při takto výrazných nepravidelnostech, nemá smysl hledat sezónnost pololetních tržeb. Sezónnost bude určena u kvartálních tržeb.

D. Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013

Kvartální tržby jsou velmi významným časovým úsekem pro zkoumaný ukazatel, které nám rozčlení rok, jenž je velmi dlouhým obdobím, na menší a pro nás srovnatelnější úseky. Především je velmi zajímavé hledání sezónnosti kvartálních tržeb.

Tabulka 6: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Tržby v Kč	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
1. kvartál	227056	222270	172386
2. kvartál	242300	246155	260600
3. kvartál	242743	212746	239581
4. kvartál	308274	308151	272048



Obrázek 5: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

V letech 2011 a 2012 vidíme velmi významná lokální maxima grafu, kterých v obou těchto letech nabývá ve 4. kvartálu. Neméně významné lokální maximum je

zřetelně viditelné i ve 4. kvartálu roku 2013, které je však o něco menší než v letech předešlých – velikost tohoto konkrétního maxima může být způsobena vyšší konkurencí na trhu a současně i větší šetrností nakupujících.

Vysoké hodnoty tržeb ve 4. kvartálech mají zcela přirozený důvod, kterým jsou Vánoce a s nimi spojené nakupování dárků, a tudíž i rostoucí zájem o produkty prodejny a rostoucí tržby. Před Vánocemi se prodávají zejména luxusní pyžama pro dospělé i děti a samozřejmě i zimní čepice. Nákupem jakéhokoliv luxusního nočního oděvu s přiměřeně vysokou cenou narůstají podniku tržby, které jsou pak větší než v jiných obdobích.

Zajímavá je ale i minimální hodnota celého grafu, která je v prvním kvartále roku 2013. Tento rapidní pokles tržeb mohl být způsoben i změnou sazby DPH, což vedlo ke zdražení zboží pro koncového zákazníka a nejistou situací na trhu práce – lidé se báli utrácet.

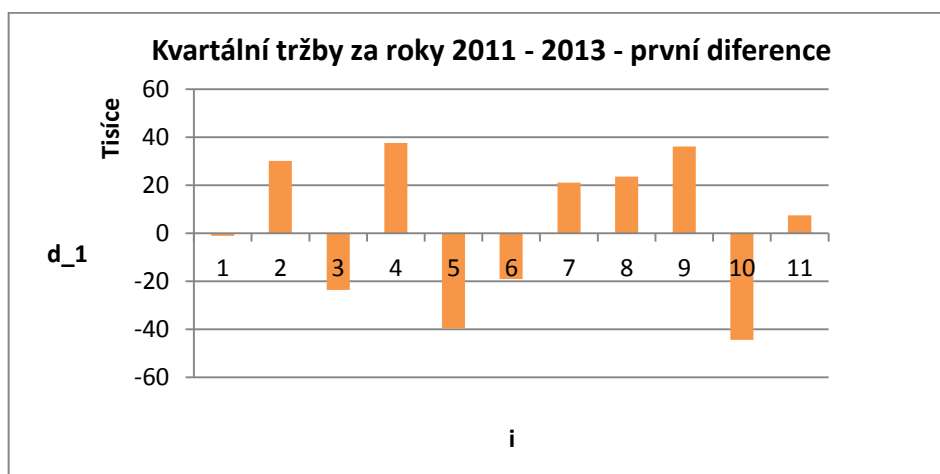
Výpočet charakteristik časové řady:

V Tabulce 7 jsou vypočteny první diference a koeficienty růstu kvartálních tržeb.

Tabulka 7: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013, jejich první diference a koeficienty růstu (Zdroje dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	${}_1d_i(y)$	$k_i(y)$	$k_i(y)$ v %
1	1. kvartál 2011	227056	-	-	-
2	2. kvartál 2011	242300	-1078	0,98336	-1,66
3	3. kvartál 2011	242743	30080	1,47218	47,22
4	4. kvartál 2011	308274	-23575	0,74862	-25,14
5	1. kvartál 2012	222270	37592	1,53543	53,54
6	2. kvartál 2012	246155	-39656	0,63214	-36,79
7	3. kvartál 2012	212746	-19152	0,71895	-28,10
8	4. kvartál 2012	308151	21059	1,42984	42,98
9	1. kvartál 2013	172386	23649	1,33759	33,76
10	2. kvartál 2013	260600	36169	1,3860	38,60
11	3. kvartál 2013	239581	-44467	0,6576	-34,24
12	4. kvartál 2013	272048	7475	1,08753	8,75

Pro větší názornost jsem se rozhodla zde uvést i graf prvních diferencí kvartálních tržeb.



Obrázek 6: První difference kvartálních tržeb prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila, zpracování vlastní)

V Tabulce 7 jsou tržby y v Kč podniku za dané kvartály, první difference tržeb (${}_1d_i(y)$) vypočtené podle vzorce (1.3) a koeficienty růstu $k_i(y)$ vypočtené podle vzorce (1.5).

Z pohledu na *Obrázek 6* se jeví, že první difference kolísají kolem nuly.

Vyrovnnání časové řady – regresní analýza:

Jelikož graf na *Obrázku 5* zdánlivě nevykazuje žádný jednoduchý trend, nemá zde smysl samostatně uvádět vyrovnané hodnoty kvartálních tržeb přímkou ani modifikovaným exponenciálním trendem, které jsou v této práci používány, a tedy ani prognózu tržeb na další období nelze nijak určit. Jediné, co můžeme o budoucím vývoji tržeb říci je, že v roce 2014 očekáváme největší tržby podniku opět ve čtvrtém kvartále.

Sezónnost:

Co nás však velmi zajímá je již zmíněná sezónnost kvartálních tržeb, která je určena pomocí vzorců (1.18), (1.19) a (1.20). Pomocí sezónní složky časové řady zjistíme, zda jsou období, ve kterých se každý rok opakuje klesající, popřípadě rostoucí vlastnost této řady.

Pro lepší porovnatelnost dat byla zvolena data za poslední čtyři roky činnosti prodejny. Sezónnost je tedy počítána pro šestnáct hodnot časové řady rozdělených do čtyř period (K) o čtyřech obdobích (L).

Sestavíme dle vzorce (1.25) soustavu rovnic pro stanovení koeficientů c_l a parametru b_2 :

$$\begin{array}{rclclcl}
 4 c_1 & & & & + 28 b_2 = & 873\,883 \\
 & 4 c_2 & & & + 32 b_2 = & 1\,007\,271 \\
 & & 4 c_3 & & + 36 b_2 = & 935\,126 \\
 & & & 4 c_4 & + 40 b_2 = & 1\,195\,682 \\
 28 c_1 & + 32 c_2 & + 36 c_3 & + 40 c_4 & + 1496 b_2 = & 33\,807\,979
 \end{array}$$

Řešením této soustavy rovnic dostaneme hodnotu koeficientu $b_2 = -2313,51$, a koeficienty c_l . Pomocí nich vypočteme sezónní výkyvy v_l . Tyto hodnoty jsou uvedeny v *Tabulce 8*:

Tabulka 8: Kvartální tržby prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – koeficienty c_l a výkyvy v_l (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

koeficienty c_l		výkyvy v_l	
$c_1 =$	234 665,34	$v_1 =$	-35 747,14
$c_2 =$	270 325,85	$v_2 =$	-86,63
$c_3 =$	254 603,11	$v_3 =$	-15 809,37
$c_4 =$	322 055,63	$v_4 =$	51 643,14

Pomocí vzorce (1.23) vypočteme koeficient b_1 a dostaneme hodnotu koeficientu $b_1 = 270\,412,48$.

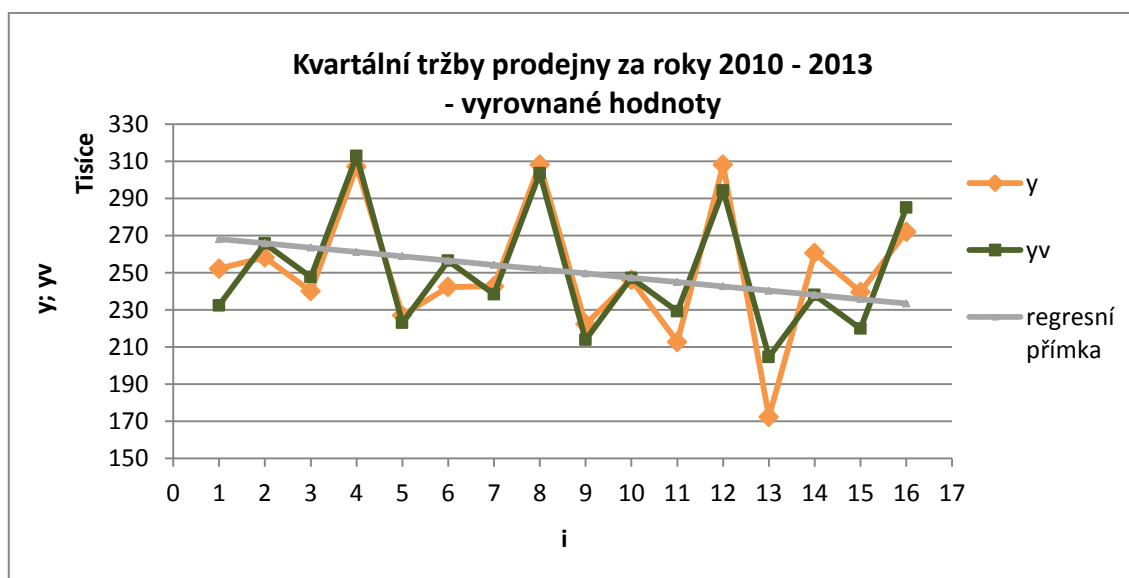
Předpis vyrovnávající funkce tedy je:

$$yv(i) = 270412 - 2314 \cdot i + v_l, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V následující tabulce jsou uvedeny reálné hodnoty, vyrovnané hodnoty, hodnoty regresní přímky a výkyvy u sezónní složky. Všechny tyto hodnoty jsou zobrazeny na *Obrázku 7*.

Tabulka 9: Kvartální tržby prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	yv	regresní přímka	výkyvy v_i
1	1. kvartál 2010	252171	268099	-35747	23 2352
2	2. kvartál 2010	258216	265786	-87	26 5699
3	3. kvartál 2010	240056	263472	-15809	247663
4	4. kvartál 2010	307209	261159	51643	312802
5	1. kvartál 2011	227056	258845	-35747	223098
6	2. kvartál 2011	242300	256531	-87	256445
7	3. kvartál 2011	242743	254218	-15809	238409
8	4. kvartál 2011	308274	251904	51643	303548
9	1. kvartál 2012	222270	249591	-35747	213844
10	2. kvartál 2012	246155	247277	-87	247191
11	3. kvartál 2012	212746	244964	-15809	229155
12	4. kvartál 2012	308151	242650	51643	294294
13	1. kvartál 2013	172386	240337	-35747	204590
14	2. kvartál 2013	260600	238023	-87	237937
15	3. kvartál 2013	239581	235710	-15809	219900
16	4. kvartál 2013	272048	233396	51643	285039



Obrázek 7: Kvartální tržby prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

V grafu vidíme, že křivka vyrovnaných hodnot charakterizující sezónní průběh, se v letech 2010, 2011 a 2012 blíží reálným hodnotám tržeb. Z tohoto faktu lze vyvodit závěr, že v daných letech opravdu křivka vykazuje určitou sezónnost, kterou ovšem porušila v 2013. Proto nelze smysluplně určit prognózu do budoucna.

Důvody odchýlení se od sezónní křivky v roce 2013 jsou menší kupní síla na počátku školního roku, a tedy i menší tržby na dětském zboží potřebném do škol, a také rozmach vánočního nakupování ve velkých obchodních centrech, kde zákazníci najdou veškerý sortiment na jednom místě.

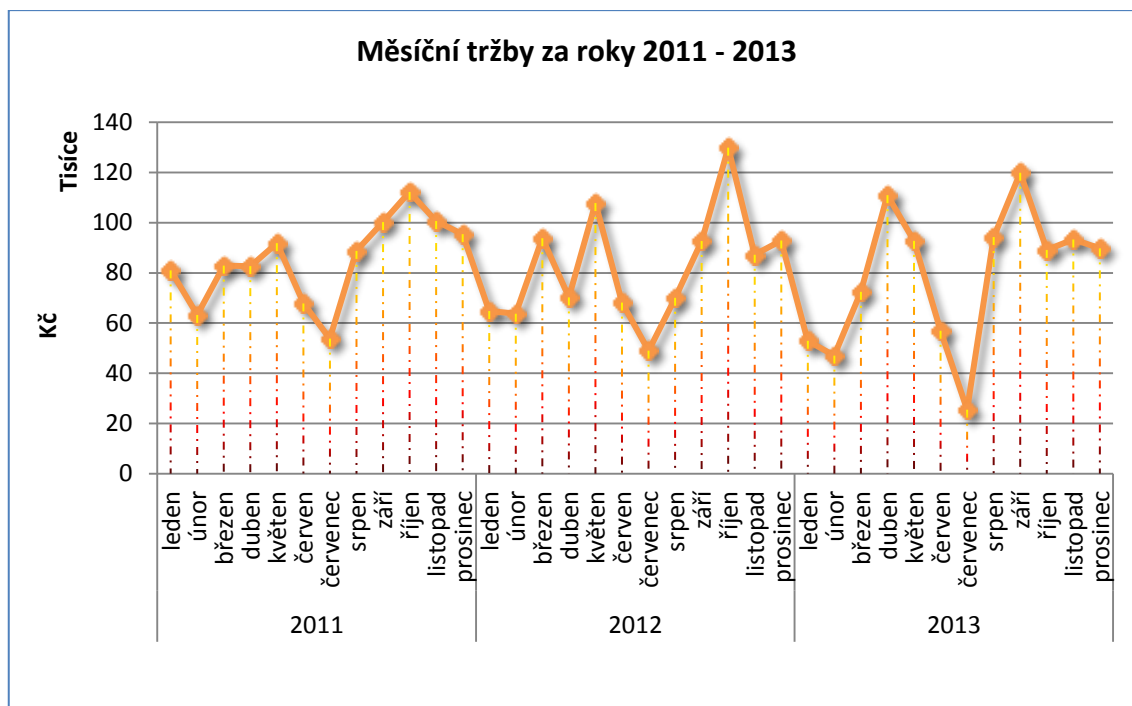
E. Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013

Půjde-li se ještě do větších podrobností, zanalyzují se měsíční tržby za poslední tři roky, které můžeme porovnat s výsledky analýzy kvartálních tržeb, a tak určit vhodnost sledování tržeb kvartálně resp. měsíčně.

V *Tabulce 10* jsou uvedeny hodnoty tržeb prodejny v Kč za jednotlivé měsíce během tří posledních let, které jsou následně graficky znázorněny v grafu.

Tabulka 10: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Tržby v Kč	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
Leden	80977	64782	52934
Únor	63213	63704	47016
Březen	82866	93784	72436
Duben	82681	70209	110934
Květen	91825	107801	92736
Červen	67794	68145	56930
Červenec	53791	48993	25463
Srpen	88740	70052	94246
Září	100212	92701	119872
Říjen	112230	129870	89123
Listopad	100640	87203	93283
Prosinec	95404	92878	89742



Obrázek 8: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

Jak je zřetelně vidět z výše vykresleného grafu i tabulky tržeb prodejny, tržby nevykazují stálou hodnotu ve všech měsících.

Dále je odůvodněn průběh křivky a současně i jednotlivých výrazných vybočujících hodnot.

Analýza roku 2011:

Lokální minimum v roce 2011 je v měsíci červenci, kdy měla stejně jako každý rok prodejna dva týdny zavřeno z důvodu dovolené.

Naopak v měsících září a říjnu je výrazný nárůst tržeb, který má stejný důvod jako v roce 2012, a to nákup oblečení a papučí pro děti do škol a školek.

Analýza roku 2012:

Jelikož hlavním sortimentem prodejny je dětské oblečení a papuče, lze jednoduše objasnit, proč se největší hodnota tržeb objevila v říjnu 2012. Současně je tím i vysvětlen nárůst tržeb v období od srpna do října 2012. Maminky chodí v tomto období s dětmi doplňovat potřebné věci do školek, škol, zájmových kroužků apod.

V měsících září a říjen se prodá nejvíce dětského oblečení, které potřebují děti do škol a kroužků. Nejvíce dětských papučí za celý rok se prodá v září. Toto tvrzení podporuje i tabulka a graf, které budou uvedeny později.

Analýza rok 2013:

Největších hodnot graf nabývá v měsících dubnu a září. Dubnová vysoká tržba je vysvětlitelná zcela přirozeným avšak často zanedbávaným faktorem, kterým je pěkné počasí. Ač se tento faktor ovlivňující prodej zdá být naprosto absurdní a nevýznamný, opak je pravdou. Vzhledem k tomu, že se prodejna nachází mimo centrum města v oblasti škol a školek, parků a menšího náměstí, lidé se venku pohybují právě tehdy, je-li slunečno a neprší-li. Prodejna Kamila se nachází samostatně, ne v obchodním centru s krytým parkovištěm, a „láká“ tedy především matky s dětmi a seniory. Zářiovou maximální tržbu jde vysvětlit stejně, jako v roce 2012, tedy největším prodejem oblečení a papučí pro děti do škol a školek.

Velký propad tržeb v měsíci červenci je možné objasnit hned dvěma důvody. Prvním důvodem je, že červenec patří mezi měsíce hlavních letních prázdnin, kdy se doma vyskytuje minimální počet rodin s dětmi, což značně ovlivňuje prodej. Druhým neméně významným důvodem minimální hodnoty tržeb v tomto měsíci je i fakt, že 10 pracovních dnů byla prodejna zavřena z důvodu dovolené.

Analýza za celé období (2011 – 2013):

Podíváme-li se na graf komplexně, je zřejmé, že každoročně nejhorších tržeb dosahuje prodejna v červenci, což je období dovolených a malé návštěvnosti prodejny.

Je důležité si i uvědomit důvody, proč prodejna měla velký pokles tržeb v lednu a únoru 2013. V těchto dvou měsících byla mimo jiné prodejna zatížena i finančními problémy celého podniku, což velmi ovlivnilo rozličnost sortimentu v důsledku nemožnosti nákupu nového zboží. Druhým významným důvodem poklesu tržeb v těchto měsících byla nižší kupní síla zákazníků.

Protože graf na *Obrázku 8* nevykazuje žádný trend, nemá zde smysl vyrovnávat hodnoty měsíčních tržeb přímkou ani modifikovaným exponenciálním trendem, které jsou v této práci používány. Nelze tudíž určit prognózu budoucích měsíčních tržeb. Graf nevykazuje žádnou podstatnou sezónnost, kterou by bylo možné graficky vyjádřit. K sezónnosti tržeb však můžeme dodat, že každoroční pokles tržeb v měsíci červenci lze pokládat za sezónní výkyv. Taktéž vysoké tržby v říjnu lze považovat za sezónní výkyvy.

Sezónnost je počítána pro třicet šest hodnot časové řady rozdělených do tří period (K), přičemž každá perioda zahrnuje dvanáct období (L).

3 c ₁																		+ 39 b ₂ =	198 693
	3 c ₂																	+ 42 b ₂ =	173 933
		3 c ₃																+ 45 b ₂ =	249 086
			3 c ₄															+ 48 b ₂ =	263 824
				3 c ₅														+ 51 b ₂ =	292 362
					3 c ₆													+ 54 b ₂ =	192 869
						3 c ₇												+ 57 b ₂ =	128 247
							3 c ₈											+ 60 b ₂ =	253 038
								3 c ₉										+ 63 b ₂ =	312 785
									3 c ₁₀									+ 66 b ₂ =	331 223
										3 c ₁₁								+ 69 b ₂ =	281 126
											3 c ₁₂							+ 72 b ₂ =	278 024
39 c ₁	+ 42 c ₂	+ 45 c ₃	+ 48 c ₄	+ 51 c ₅	+ 54 c ₆	+ 57 c ₇	+ 60 c ₈	+ 63 c ₉	+ 66 c ₁₀	+ 69 c ₁₁	+ 72 c ₁₂	+ 16206 b ₂ =							55 000 763

39

Tabulka 11: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 – koeficienty c_i a výkyvy v_i (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

koeficienty c_i	výkyvy v_i
$c_1 =$ 69 646,12	$v_1 =$ -17 303,02
$c_2 =$ 61 655,49	$v_2 =$ -25 293,66
$c_3 =$ 86 969,19	$v_3 =$ 20,05
$c_4 =$ 92 144,56	$v_4 =$ 5 195,41
$c_5 =$ 101 919,92	$v_5 =$ 14 970,78
$c_6 =$ 69 018,29	$v_6 =$ -17 930,85
$c_7 =$ 47 740,33	$v_7 =$ -39 208,82
$c_8 =$ 89 600,03	$v_8 =$ 2 650,89
$c_9 =$ 109 778,40	$v_9 =$ 22 829,25
$c_{10} =$ 116 187,10	$v_{10} =$ 29 237,95
$c_{11} =$ 997 50,80	$v_{11} =$ 12 801,66
$c_{12} =$ 989 79,50	$v_{12} =$ 12 030,36

Pomocí vzorce (1.23) vypočteme koeficient b_1 a dostaneme hodnotu koeficientu $b_1 = 86\,949,14$.

Předpis vyrovnávající funkce tedy je:

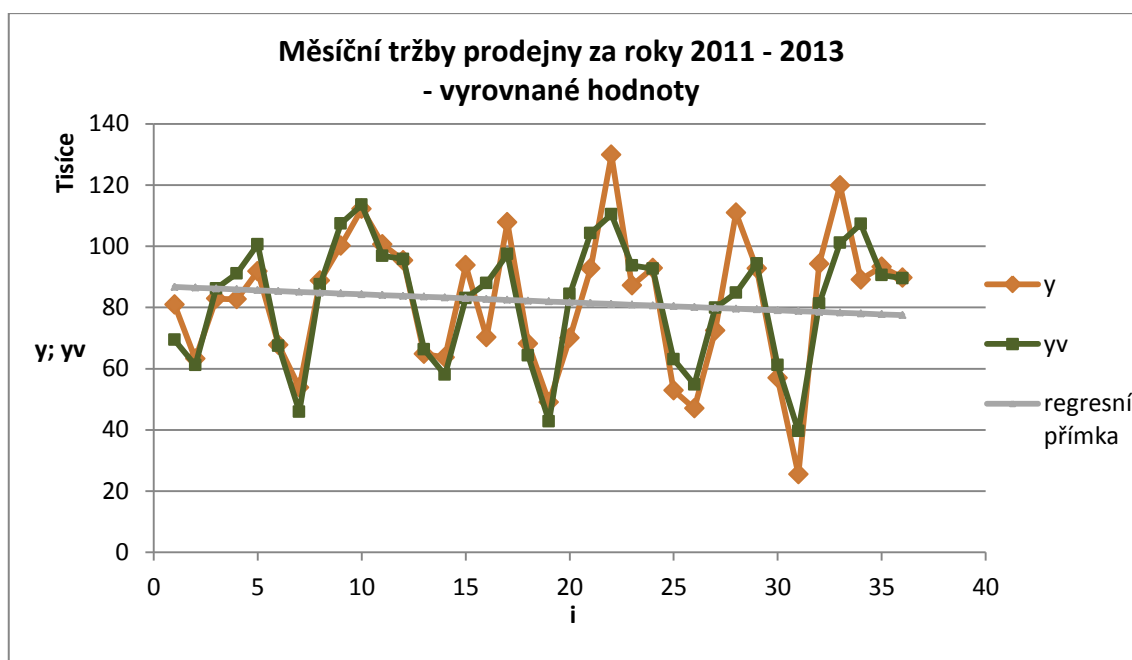
$$yv(i) = 86949 - 263 \cdot i + v_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V následující tabulce jsou uvedeny reálné hodnoty, vyrovnané hodnoty, hodnoty regresní přímky a výkyvy u sezónní složky.

Tabulka 12: Měsíční tržby za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	yv	regresní přímka	výkyvy v_i
1	leden 2011	80977	69383,4	86686,4	-17303,02
2	únor 2011	63213	61130,1	86423,7	-25293,66
3	březen 2011	82866	86181,1	86161,0	20,05
4	duben 2011	82681	91093,7	85898,3	5195,41
5	květen 2011	91825	100606,4	85635,6	14970,78
6	červen 2011	67794	67442,1	85372,9	-17930,85

7	červenec 2011	53791	45901,4	85110,2	-39208,82
8	srpen 2011	88740	87498,4	84847,5	2650,89
9	září 2011	100212	107414,1	84584,8	22829,25
10	říjen 2011	112230	113560,1	84322,1	29237,95
11	listopad 2011	100640	96861,1	84059,4	12801,66
12	prosinec 2011	95404	95827,1	83796,7	12030,36
13	leden 2012	64782	66231,0	83534,0	-17303,02
14	únor 2012	63704	57977,7	83271,3	-25293,66
15	březen 2012	93784	83028,7	83008,6	20,05
16	duben 2012	70209	87941,3	82745,9	5195,41
17	květen 2012	107801	97454,0	82483,2	14970,78
18	červen 2012	68145	64289,7	82220,5	-17930,85
19	červenec 2012	48993	42749,0	81957,8	-39208,82
20	srpen 2012	70052	84346,0	81695,1	2650,89
21	září 2012	92701	104261,7	81432,4	22829,25
22	říjen 2012	129870	110407,7	81169,7	29237,95
23	listopad 2012	87203	93708,7	80907,0	12801,66
24	prosinec 2012	92878	92674,7	80644,3	12030,36
25	leden 2013	52934	63078,6	80381,6	-17303,02
26	únor 2013	47016	54825,3	80118,9	-25293,66
27	březen 2013	72436	79876,3	79856,2	20,05
28	duben 2013	110934	84788,9	79593,5	5195,41
29	květen 2013	92736	94301,6	79330,8	14970,78
30	červen 2013	56930	61137,3	79068,1	-17930,85
31	červenec 2013	25463	39596,6	78805,4	-39208,82
32	srpen 2013	94246	81193,6	78542,7	2650,89
33	září 2013	119872	101109,3	78280,0	22829,25
34	říjen 2013	89123	107255,3	78017,3	29237,95
35	listopad 2013	93283	90556,3	77754,6	12801,66
36	prosinec 2013	89742	89522,3	77491,9	12030,36



Obrázek 9: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

V grafu vidíme, že tržby prodejny proložené přímkou mírně klesají, což indikuje celkový menší přísun financí pro prodejnu. Dle mého názoru se může jednat i o varovný signál zhoršující se ekonomické situace prodejny, kterou je třeba řešit prostřednictvím manažerů podniku.

Závěr 2.3.1:

Po rozebrání několika různých časových úseků pro daný ukazatel, se ukázalo jako nejvhodnějším, sledování kvartálních tržeb pro hodnocení celkových tržeb podniku. Pololetní a roční tržby poskytují málo hodnot pro podrobnější porovnávání, mohou však přesto sloužit jako jakýsi orientační ukazatel. Naopak sledování tržeb měsíčních je nevhodné, jelikož jsou až příliš podrobné a nemají vzhledem k velkým nepravidlostem křivky vypovídající schopnost. Zkoumání kvartálních tržeb je nejen vhodné k porovnávání za několik po sobě jdoucích období, ale vykazuje i určitou sezónnost, která je pro prodejnu zajímavá i užitečná. Pomocí ní se může řídit zásobování prodejny, mimořádné akce na vybrané produkty i manažerské aktivity.

2.3.2 Počty zákazníků

Zde chci zkoumat další ukazatel, kterým jsou počty zákazníků. Mimo tržeb podniku jde o velmi podstatný ukazatel, který může rozšířit obraz o podniku. I zde chci zjistit nejvhodnější časový interval pro zkoumání hodnot – nejvhodnější je dle mého názoru opět kvartální zkoumání počtů zákazníků, proto jediné kvartální počty zákazníků jsou rozpracovány podrobněji.

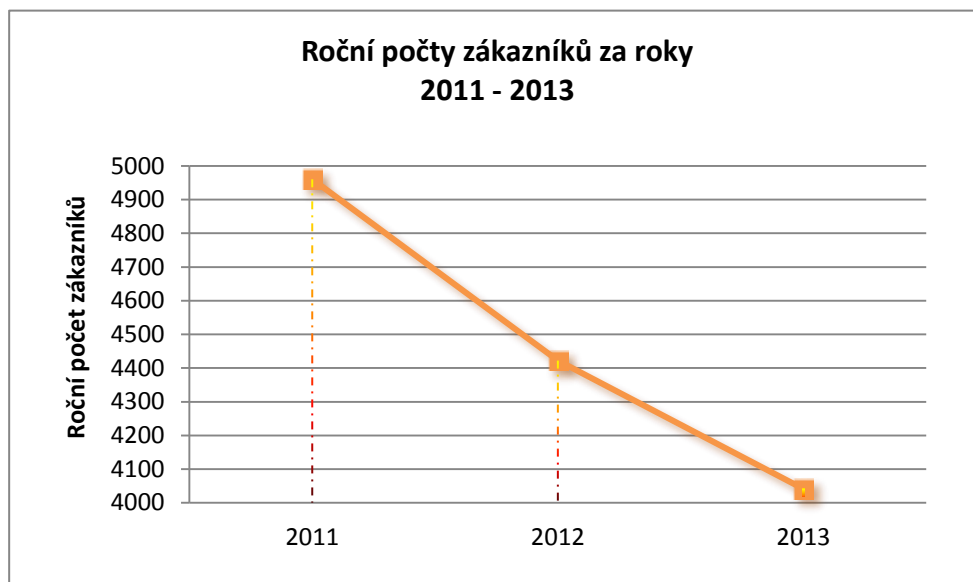
A. Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013

Roční počty zákazníků jsou zde uvedeny pouze jako orientační, aby bylo možné si lépe představit, jak se počty zákazníků vyvíjely za poslední léta.

Dále bude tento ukazatel použit ke srovnání s ukazatelem ročních tržeb na zákazníka.

Tabulka 13: Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
Roční počet zákazníků	4960	4422	4041



Obrázek 10: Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

Graf vykazuje klesající tendenci počtu zákazníků. I přesto, že toto tvrzení nelze podložit regresní analýzou grafu pro malý počet dat, hodnoty klesají přibližně lineárně.

Nejvíce zákazníků ve zkoumaném období měla prodejna v prvním sledovaném období, tedy v roce 2011, kdy si v prodejně něco koupilo necelých pět tisíc lidí. Od té doby počet zákazníků klesá a v loňském roce už byl pouze něco přes čtyři tisíce zákazníků.

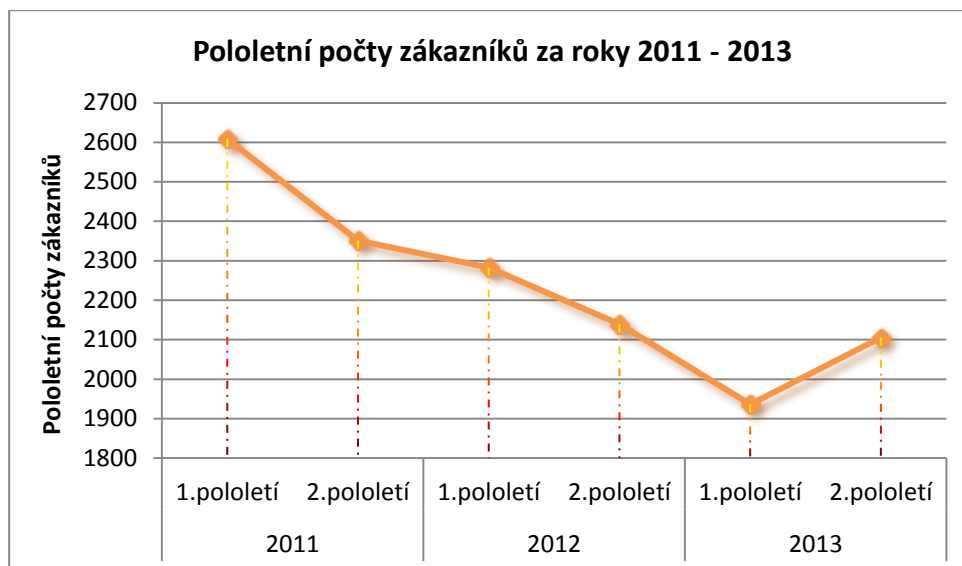
Pokles hodnot je způsoben především menší koupěschopností lidí v okolí (obyvatelé Komína), kteří tvoří až 90% zákazníků prodejny. Nyní zákazníci nakupují pouze zboží, které nutně potřebují, a nikoliv které se jim líbí.

B. Pololetní počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013

Zajímavější jsou pololetní počty zákazníků podniku., které jsou specifikovány v *Tabulce 14* a následně graficky znázorněny na *Obrázku 11*.

Tabulka 14: Pololetní počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
1. pololetí	2609	2283	1936
2. pololetí	2351	2139	2105



Obrázek 11: *Pololetní počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013* (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

V prvních pěti sledovaných pololetích je zřetelně rozeznatelný pokles počtu zákazníků prodejny. Tento jev může být obecně způsoben menším zájmem kupujících o produkty prodejny, menší kupní silou zákazníků či obecně horší sociální situací lidí.

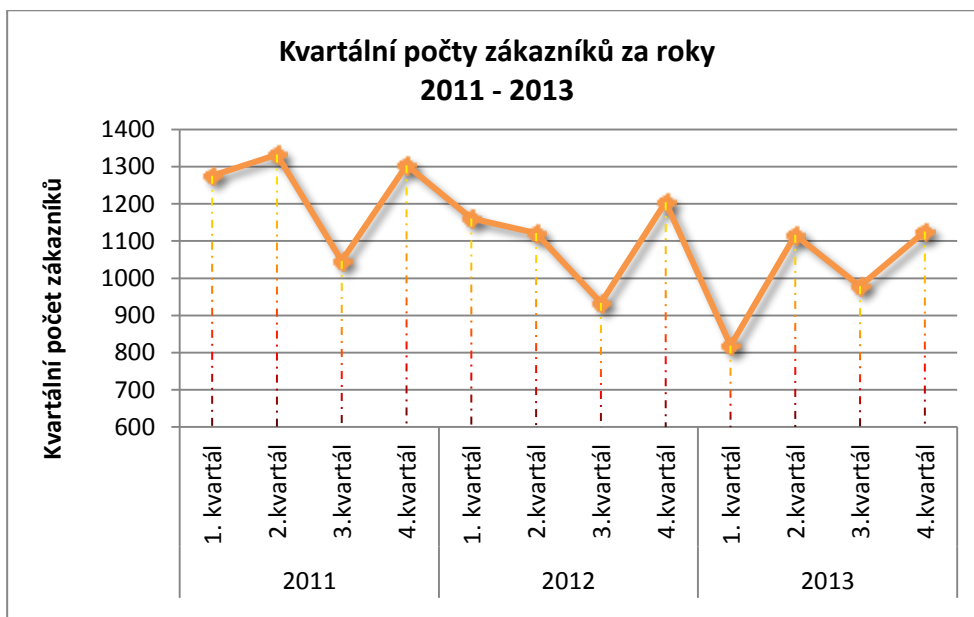
Naopak v posledním, tedy šestém pololetí měla prodejna více zákazníků než v předchozím pololetí. Nelze určit přesný důvod tohoto „zlomu“, avšak dle mého názoru se mohlo jednat o vliv mírného zlepšení ekonomické situace kupujících i o důsledek rozšíření sortimentu prodejny o nové zboží.

C. Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013

U ukazatele tržeb bylo kvartální sledování nejvhodnější. V případě kvartálních počtů zákazníků si ověřuji, zda i pro počty zákazníků je kvartální analýza nejvhodnějším způsobem sledování.

Tabulka 15: Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
1. kvartál	1276	1161	819
2. kvartál	1333	1122	1117
3. kvartál	1047	934	979
4. kvartál	1304	1205	1126



Obrázek 12: Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

Z průběhu grafu lze vyčíst, že každoročně se vyskytuje propad hodnot ve třetím kvartálu, který je následován vysokým nárůstem hodnot v kvartálu čtvrtém.

Tento průběh je zapříčiněn stejně jako u tržeb tím, že ve třetím kvartálu především v měsíci červenci je prodejna dočasně uzavřena z důvodu dovolených. Další ovlivňujícím faktorem je menší počet zákazníků, kteří také často odjíždějí na dovolené.

Částečně se tento propad ve třetím kvartálu kompenzuje měsícem září a koncem měsíce srpna, kdy matky s dětmi chodí nakupovat zboží do škol, školek a do různých zájmových organizací.

Čtvrtý kvartál naopak má mnoho zákazníků z důvodu blížících se Vánoc a nákupů dárků.

Vyrovnnání časové řady – regresní analýza, prognóza a sezónnost:

Pro vyrovnnání grafu regresní funkcí je použita regresní přímka, která vyšla z používaných metod jako nevhodnější pro tento ukazatel. Bude přiblížena a rozebrána v rámci zkoumání sezónnosti kvartálního počtu zákazníků prodejny.

Sezónnost:

Sezónnost kvartálních počtů zákazníků za dané tři roky je však možné určit a zkusit tak určit, zda průběhy třetích a čtvrtých kvartálů mají sezónní význam. Sezónnost je určena pomocí vzorců (1.18), (1.19) a (1.20).

Byla zvolena data za poslední čtyři roky činnosti prodejny. Sezónnost je tedy počítána pro šestnáct hodnot časové řady rozdělených do čtyř period (K) o čtyřech obdobích (L).

Sestavíme dle vzorce (1.25) soustavu rovnic pro stanovení koeficientů c_1 a parametru b_2 :

$$\begin{array}{rclclcl}
 4 c_1 & & & & + 28 b_2 = & 4641 \\
 & 4 c_2 & & & + 32 b_2 = & 5062 \\
 & & 4 c_3 & & + 36 b_2 = & 3946 \\
 & & & 4 c_4 & + 40 b_2 = & 5046 \\
 28 c_1 & + 32 c_2 & + 36 c_3 & + 40 c_4 & + 1496 b_2 = & 150495
 \end{array}$$

Řešením této soustavy rovnic dostaneme hodnotu koeficientu $b_2 = -26,44$, a koeficienty c_l . Pomocí nich vypočteme sezónní výkyvy v_l . Tyto hodnoty jsou uvedeny v Tabulce 16:

Tabulka 16: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – koeficienty c_1 a výkyvy v_l (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

koeficienty c_l		výkyvy v_l	
$c_1 =$	1345,36	$v_1 =$	-47,85
$c_2 =$	1477,05	$v_2 =$	83,84
$c_3 =$	1224,49	$v_3 =$	-168,72
$c_4 =$	1525,94	$v_4 =$	132,73

Pomocí vzorce (1.23) vypočteme koeficient b_1 a dostaneme hodnotu koeficientu $b_1 = 1393,21$.

Předpis vyrovňavající funkce tedy je:

$$yv(i) = 1393,21 - 26,44 \cdot i + v_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V následující tabulce jsou uvedeny reálné hodnoty, vyrovnané hodnoty, hodnoty regresní přímky a výkyvy u sezónní složky.

Tabulka 17: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	yv	regresní přímka	výkyvy
1	1. kvartál 2010	1385	1319	1367	-48
2	2. kvartál 2010	1490	1424	1340	84
3	3. kvartál 2010	986	1145	1314	-169
4	4. kvartál 2010	1411	1420	1287	133
5	1. kvartál 2011	1276	1213	1261	-48
6	2. kvartál 2011	1333	1318	1235	84
7	3. kvartál 2011	1047	1039	1208	-169
8	4. kvartál 2011	1304	1314	1182	133
9	1. kvartál 2012	1161	1107	1155	-48
10	2. kvartál 2012	1122	1213	1128	84
11	3. kvartál 2012	934	934	1102	-169
12	4. kvartál 2012	1205	1209	1076	133
13	1. kvartál 2013	819	1002	1049	-48
14	2. kvartál 2013	1117	1107	1023	84
15	3. kvartál 2013	979	828	997	-169
16	4. kvartál 2013	1126	1103	970	133



Obrázek 13: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Předpis vyrovňavající funkce tedy je:

$$yv(i) = 1393 - 26 \cdot i + v_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V grafu vidíme, že křivka vyrovnaných hodnot charakterizující sezónní průběh, se v letech 2010, 2011 a 2012 velmi podobá reálným hodnotám počtů zákazníků.

V roce 2013 mírně vybočuje první a třetí hodnota.

Velmi podstatným faktem je, že regresní přímka znázorněná na *Obrázku 13* má výrazně klesající trend, což signalizuje, že počty zákazníků prodejny klesají. Důvodem může být to, že zákazníci (především matky s dětmi jsou nuceny k šetrnosti a musí si „pořádně rozmyslet“ zda dané zboží koupí. Vzhledem k horší kupní síle zákazníků v posledních letech jsou především matky s dětmi nuceny k „utahování opasků“.

Závěr tedy je, že dané hodnoty mají významnou sezónní složku, která je nejvýznamnější u čtvrtých kvartálů, kde reálné a vyrovnané hodnoty jsou téměř identické.

Rozhodla jsem se tedy předpovědět tržby příštího roku pomocí této regresní funkce, která nám alespoň přibližně stanoví hodnoty prvních tří kvartálů a téměř přesnou hodnotu počtu zákazníků v kvartálu čtvrtém.

Předpis funkce je nutný upravit do tvaru dle vzorce (1.18).

Prognóza pomocí sezónní složky tedy je:

- 1. kvartál roku 2014: $y_v(17) = 1393 - 26 \cdot 17 - 48 = 903$
- 2. kvartál roku 2014: $y_v(18) = 1393 - 26 \cdot 18 + 84 = 1009$
- 3. kvartál roku 2014: $y_v(19) = 1393 - 26 \cdot 19 - 169 = 730$
- 4. kvartál roku 2014: $y_v(20) = 1393 - 26 \cdot 20 + 133 = 1006$

V roce 2014 se dá očekávat, že návštěvnost prodejny v prvním kvartálu bude asi 903 zákazníků, v druhém kvartálu 1009 zákazníků, ve třetím kvartálu 730 zákazníků a v posledním, tedy čtvrtém kvartálu by mělo v prodejně nakoupit přibližně 1006 zákazníků.

Vypočtené hodnoty jsou v následující tabulce porovnány s hodnotami reálnými, které bylo možno doposud získat.

Tabulka 18: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 a hodnoty prognózy na rok 2014 – porovnání vypočtených a reálných hodnot (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Období	vypočtené hodnoty	reálné počty zákazníků
1. kvartál 2014	903	972

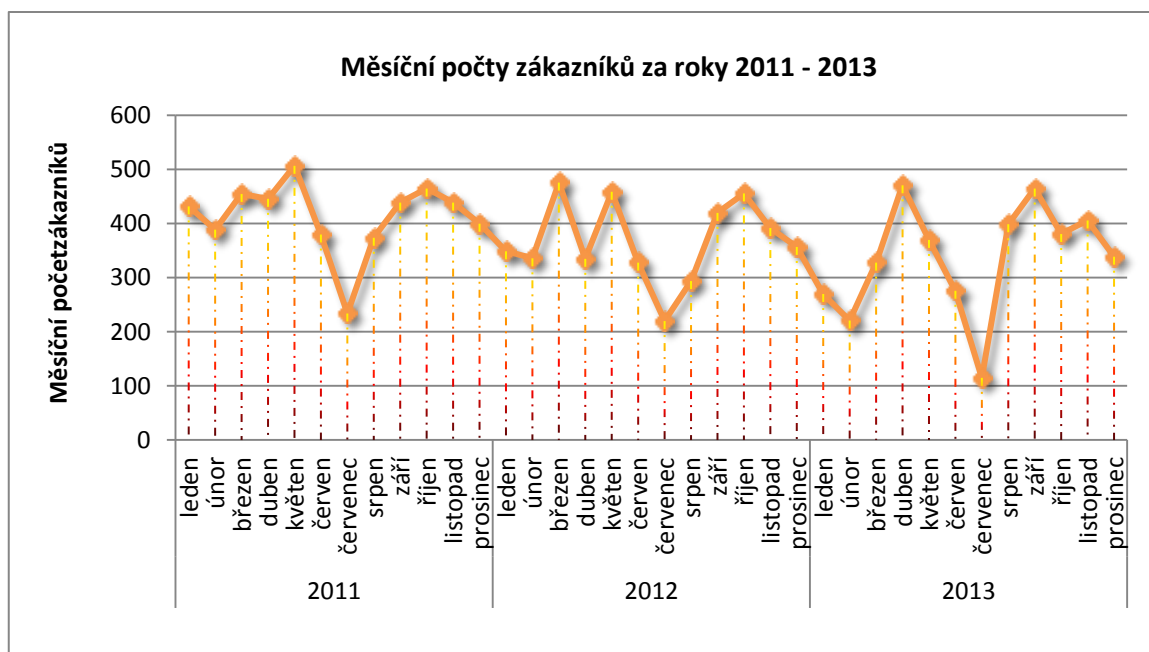
K porovnání prognózy a reálných dat návštěvnosti prodejny slouží hodnoty z prvního kvartálu roku 2014. Předpokládaná hodnota je 903 zákazníků a reálná hodnota je 972 zákazníků. Tedy tyto dvě hodnoty se od sebe liší jen minimálně (o 69 zákazníků). Z tohoto faktu lze vyvodit, že prognóza pomocí této funkce je poměrně přesná a lze ji využít pro podnik jako orientačního ukazatele.

D. Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013

Dalším časovým úsekem pro zkoumání tohoto ukazatele je měsíční počet zákazníků prodejny za několik posledních let, konkrétně za roky 2011, 2012 a 2013. Počet zákazníků je logicky jedním z nejpodstatnějších ukazatelů prodejny, jelikož se dle něj dá velice dobře pozorovat, zda je o zboží a služby prodejny zájem, či nikoliv. Proto jsem se rozhodla více analyzovat data z posledních dvou let činnosti prodejny.

Tabulka 19: Měsíční počty zákazníků prodejny za rok 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
leden	432	349	270
únor	389	336	221
březen	455	476	328
duben	446	335	471
květen	507	459	370
červen	380	328	276
červenec	234	220	115
srpen	374	294	399
září	439	420	465
říjen	465	456	381
listopad	439	392	406
prosinec	400	357	339



Obrázek 14: Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

U tohoto ukazatele jsou velmi zajímavá lokální minima hodnot, která jsou v každém roce v červenci. Podíváme-li se na *Obrázek 14*, ve kterém jsou měsíční tržby prodejny za dané tři roky, nelze si nevšimnout, že taktéž tržby prodejny dosáhly svých lokálních minim právě za měsíc červenec daných let.

Sezónnost:

Sezónnost je počítána pro třicet šest hodnot časové řady rozdělených do dvou period (K), přičemž každá perioda zahrnuje dvanáct období (L).

Sestavíme dle vzorce (1.25) soustavu rovnice:

3 c ₁												+ 39 b ₂ =	1051
	3 c ₂											+ 42 b ₂ =	946
		3 c ₃										+ 45 b ₂ =	1259
			3 c ₄									+ 48 b ₂ =	1252
				3 c ₅								+ 51 b ₂ =	1336
					3 c ₆							+ 54 b ₂ =	984
						3 c ₇						+ 57 b ₂ =	59
							3 c ₈					+ 60 b ₂ =	1067
								3 c ₉				+ 63 b ₂ =	1324
									3 c ₁₀			+ 66 b ₂ =	1302
										3 c ₁₁		+ 69 b ₂ =	1237
											3 c ₁₂	+ 72 b ₂ =	1096
39 c ₁	+ 42 c ₂	+ 45 c ₃	+ 48 c ₄	+ 51 c ₅	+ 54 c ₆	+ 57 c ₇	+ 60 c ₈	+ 63 c ₉	+ 66 c ₁₀	+ 69 c ₁₁	+ 72 c ₁₂	+ 16206 b ₂ =	238574

Řešením této soustavy rovnic dostaneme hodnotu koeficientu $b_2 = -3,19$, a koeficienty c_l . Pomocí nich vypočteme sezónní výkyvy v_l . Tyto hodnoty jsou uvedeny v *Tabulce 20*:

Tabulka 20: Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 – koeficienty c_i a výkyvy v_i (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

koeficienty c_i		výkyvy v_i	
$c_1 =$	391,82	$v_1 =$	-40,08
$c_2 =$	360,01	$v_2 =$	-71,89
$c_3 =$	467,53	$v_3 =$	35,64
$c_4 =$	468,39	$v_4 =$	36,49
$c_5 =$	499,58	$v_5 =$	67,69
$c_6 =$	385,44	$v_6 =$	-46,46
$c_7 =$	250,30	$v_7 =$	-181,60
$c_8 =$	419,49	$v_8 =$	-12,41
$c_9 =$	508,34	$v_9 =$	76,45
$c_{10} =$	504,20	$v_{10} =$	72,31
$c_{11} =$	485,73	$v_{11} =$	53,83
$c_{12} =$	441,92	$v_{12} =$	10,02

Pomocí vzorce (1.23) vypočteme koeficient b_1 a dostaneme hodnotu koeficientu $b_1 = 431,89$.

Předpis vyrovňavající funkce tedy je:

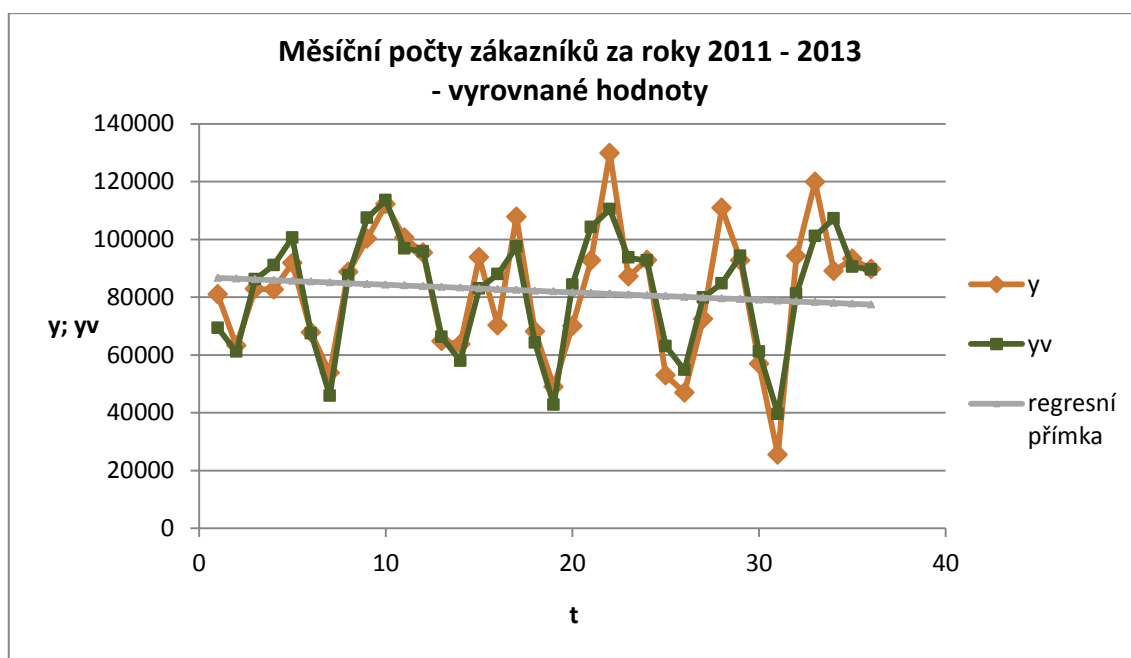
$$yv(i) = 432 - 3 \cdot i + v_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V následující tabulce jsou uvedeny reálné hodnoty, vyrovnané hodnoty, hodnoty regresní přímky a výkyvy u sezónní složky.

Tabulka 21: Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	yv	regresní přímka	výkyvy v_i
1	leden 2011	432	388,6	428,7	-40,08
2	únor 2011	389	353,6	425,5	-71,89
3	březen 2011	455	458,0	422,3	35,64
4	duben 2011	446	455,6	419,1	36,49
5	květen 2011	507	483,6	415,9	67,69
6	červen 2011	380	366,3	412,7	-46,46

7	červenec 2011	234	228,0	409,6	-181,60
8	srpen 2011	374	394,0	406,4	-12,41
9	září 2011	439	479,6	403,2	76,45
10	říjen 2011	465	472,3	400,0	72,31
11	listopad 2011	439	450,6	396,8	53,83
12	prosinec 2011	400	403,6	393,6	10,02
13	leden 2012	349	350,3	390,4	-40,08
14	únor 2012	336	315,3	387,2	-71,89
15	březen 2012	476	419,7	384,0	35,64
16	duben 2012	335	417,3	380,8	36,49
17	květen 2012	459	445,3	377,6	67,69
18	červen 2012	328	328,0	374,5	-46,46
19	červenec 2012	220	189,7	371,3	-181,60
20	srpen 2012	294	355,7	368,1	-12,41
21	září 2012	420	441,3	364,9	76,45
22	říjen 2012	456	434,0	361,7	72,31
23	listopad 2012	392	412,3	358,5	53,83
24	prosinec 2012	357	365,3	355,3	10,02
25	leden 2013	270	312,0	352,1	-40,08
26	únor 2013	221	277,0	348,9	-71,89
27	březen 2013	328	381,4	345,7	35,64
28	duben 2013	471	379,0	342,5	36,49
29	květen 2013	370	407,0	339,4	67,69
30	červen 2013	276	289,7	336,2	-46,46
31	červenec 2013	115	151,4	333,0	-181,60
32	srpen 2013	399	317,4	329,8	-12,41
33	září 2013	465	403,0	326,6	76,45
34	říjen 2013	381	395,7	323,4	72,31
35	listopad 2013	406	374,0	320,2	53,83
36	prosinec 2013	339	327,0	317,0	10,02



Obrázek 15: Měsíční počty zákazníků prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Reálné hodnoty měsíčních počtů zákazníků se výrazně liší od vyrovnaných hodnot, tudíž měsíční interval není vhodný pro popis tohoto ukazatele.

Závěr 2.3.2:

Zjišťováním vhodného intervalu pro sledování počtu zákazníků se jeví jako nejlepší po kvartálech, stejně jako u celkových tržeb prodejny. A ač zde není použití modelu sezónních výkyvů ideální, má svoji vypovídající hodnotu dostačující pro tuto práci. Měsíční sledování počtů zákazníků je příliš podrobné a nevhodné pro predikci budoucího stavu, vyrovnané hodnoty neodpovídají zadaným.

2.3.3 Tržby na zákazníka

Cíl: Zjišťování velikosti tržby na zákazníka

Dalším cílem v této kapitole je zjišťování velikosti tržby na zákazníka, což bude provedeno obdobně jako v předchozí části.

Při výběru následujícího ukazatele jsem vycházela z toho, že v této práci je potřeba uvést i ukazatel, který nebude pod vlivem širokého spektra rušivých elementů, kterými může být různý počet pracovních dnů, vliv počasí na počet zákazníků nebo i změna ve způsobu zásobování apod.

Tudíž jsem z předchozích dvou ukazatelů jejich vzájemnou kombinací vytvořila nový ukazatel tržeb na zákazníka za různě dlouhá období.

Stejně jako u dvou předchozích ukazatelů, kterými byly tržby podniku a počet zákazníků, je nejvhodnější zkoumání tržeb na zákazníka po kvartálech.

Pro názornost jsou nejprve uvedeny roční tržby na zákazníka a poté podrobněji analyzované kvartální tržby na zákazníka.

A. Roční tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013

Ukazatel ročních tržeb na zákazníka má jednu nespornou výhodu, kterou je oproštění hodnot od vlivů, které mají za následek zkreslení dat.

Použitím tohoto poměrového ukazatele eliminujeme vliv různého počtu pracovních dnů či různého počtu zákazníků za daný měsíc.

V *Tabulce 22* jsou uvedeny tržby na zákazníka za jednotlivé roky, které jsou následně názorně vykresleny na *Obrázku 18*.

Tabulka 22: Roční tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

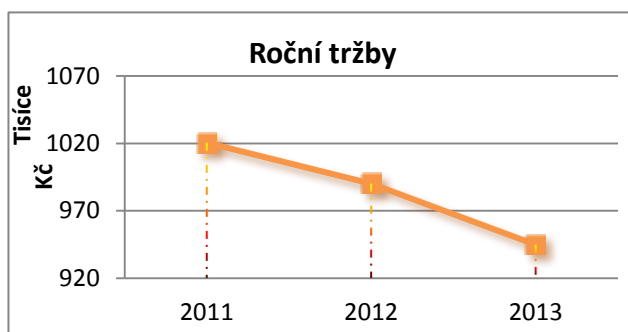
	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
Roční tržba na zákazníka v Kč	2482	2671	2766

Vzhledem k tomu, že samostatně nemají tyto hodnoty zcela vypovídající hodnotu, rozhodla jsem se je porovnat s dalšími dvěma ukazateli, kterými jsou počet zákazníků a tržba na zákazníka.

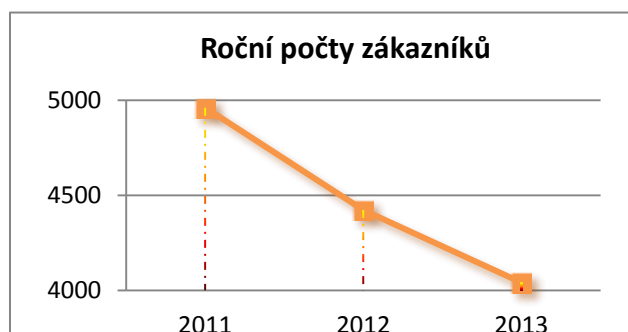
Pro lepší orientaci jsou všechna data uvedena v následující tabulce a poté i graficky znázorněna, i když dva grafy byly již uvedeny na stránkách této práce (konkrétně na straně 26 a straně 43).

Tabulka 23: Roční tržby prodejny, počty zákazníků a tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

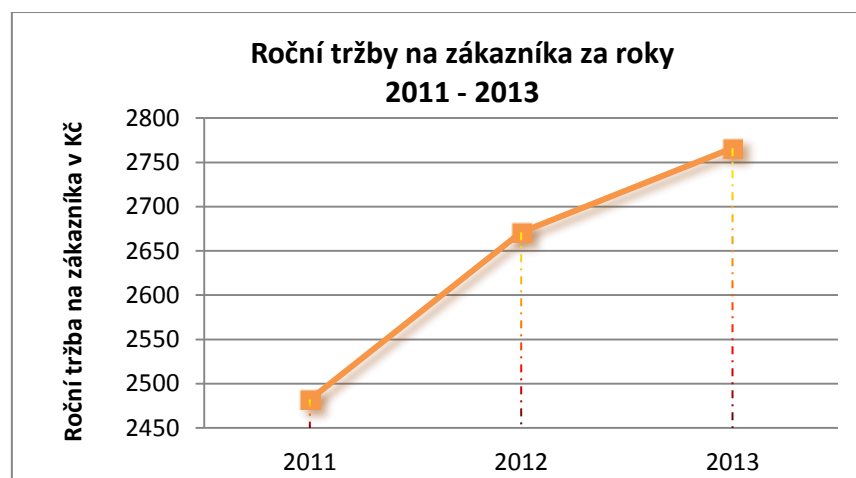
	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
Roční tržba v Kč	1020373	990122	944715
Roční počet zákazníků	4960	4422	4041
Roční tržba na zákazníka v Kč	2482	2671	2766



Obrázek 1616: Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní) – viz strana 26



Obrázek 1717: Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní) – viz strana 43



Obrázek 18: Roční tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafů:

Porovnáme-li *Obrázky 16, 17 a 18*, zjistíme, že ač roční tržby a roční počty zákazníků za sledované roky poklesly, tak roční tržba na zákazníka naopak nabrala vzrůstající trend.

Nárůst tržeb na zákazníka poukazuje na vyšší kupní sílu stálých zákazníků. Bohužel ani tento fakt však nepomohl prodejně k tomu, aby se jí zvýšily tržby, jelikož počet zákazníků se natolik zmenšil, že množství koupěschopnějších zákazníků nebylo schopno vykompenzovat úbytek zákazníků.

Vyrovnnání časové řady – regresní analýza:

Vzhledem k malému počtu dat nemá vyrovnnání této funkce smysl. I přesto ale můžeme říci, že graf má rostoucí trend, což je příznivé pro podnikatelskou činnost prodejny.

B. Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013

Tento ukazatel je pro prodejnu velmi významný, jelikož dle něj může řídit hotovost v pokladně, termíny objednávek, personální zabezpečení prodeje apod.

Ukazuje nám průměrnou kupní sílu zákazníků prodejny.

Jeho vysoká hodnota může mít několik příčin. První příčinou je vyšší kupní síla zákazníků (mají více prostředků na nákup), druhou příčinou může být atraktivnější zboží pro zákazníky oproti předešlým kvartálům (zákazníka zaujme více typů/kusů zboží, koupí si více věcí) a třetí příčinou je vyšší kvalita zboží, a tedy i cena, za kterou nakupující zboží pořídí. Zde je podstatné, aby cena odpovídala kvalitě a konkurenci na trhu, jinak by nebyl nakupující ochoten do tohoto zboží investovat své prostředky.

Tabulka 24: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

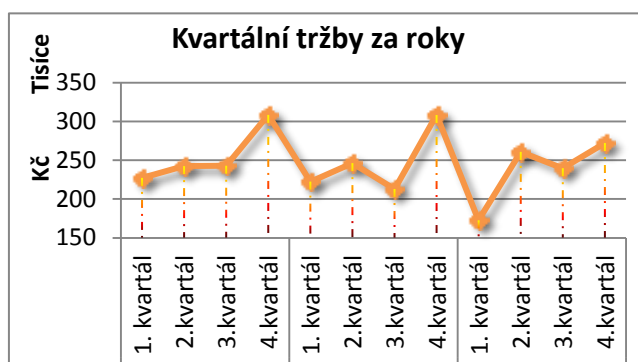
Tržba na zákazníka v Kč	Rok 2011	Rok 2012	Rok 2013
1. kvartál	178	191	210
2. kvartál	182	219	233
3. kvartál	232	228	245
4. kvartál	236	256	242

Pro hodnocení ukazatele kvartálních tržeb na zákazníka budu využívat hodnoty kvartálních tržeb prodejny a kvartálních počtů zákazníků. Jsou uvedeny v *Tabulce 25* a graficky znázorněny na *Obrázcích 19 a 20*. Z těchto hodnot byla vypočtena tržba na

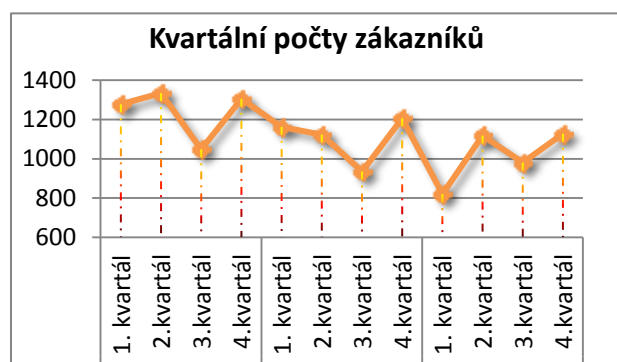
zákazníka, jejíž hodnoty jsou uvedeny v posledním sloupci *Tabulky 25* a graficky znázorněny na *Obrázku 21*.

Tabulka 25: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – porovnání s tržbami prodejny a počty zákazníků za kvartál (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

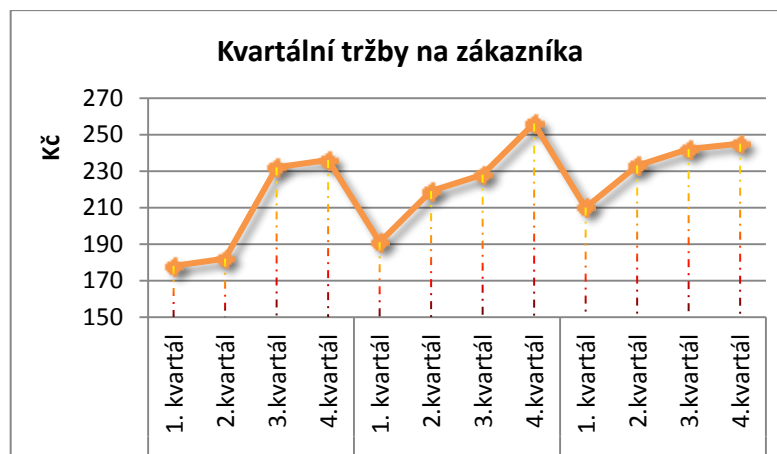
	Tržba v Kč	Počet zákazníků	Tržba na zákazníka v Kč
1. kvartál 2011	227056	1276	178
2. kvartál 2011	242300	1333	182
3. kvartál 2011	242743	1047	232
4. kvartál 2011	308274	1304	236
1. kvartál 2012	222270	1161	191
2. kvartál 2012	246155	1122	219
3. kvartál 2012	212746	934	228
4. kvartál 2012	308151	1205	256
1. kvartál 2013	172386	819	233
2. kvartál 2013	260600	1117	245
3. kvartál 2013	239581	979	242
4. kvartál 2013	272048	1126	210



Obrázek 19: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní) – viz strana 31



Obrázek 20: Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní) – viz strana 45



Obrázek 21: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

První dva grafy (*Obrázek 19* a *Obrázek 20*) byly analyzovány již na stránkách 31 a 45, avšak pro přehlednost jsou zde uvedeny ještě jednou. Nyní bude analyzován pouze graf tržby na zákazníka. Graf má hned několik velmi zajímavých vlastností.

První touto vlastností je jeho zdánlivě stoupající trend, který byl již objasněn v úvodních informacích o tomto ukazateli.

Následující zajímavostí je, že graf nabývá v každém jednotlivém roce svého lokálního maxima právě ve čtvrtém kvartálu. Tato informace bude velmi podstatná při zkoumání sezónnosti dané časové řady. Už teď lze ale stanovit, co zapříčinilo maximalizaci tržeb na zákazníka ve čtvrtém kvartálu příslušného roku. Opět se jedná o vliv „horečky vánočních nákupů“, kdy jsou lidé ochotni utracet mnohem větší obnosy než během jiných období.

V těsném závěsu za čtvrtým kvartálem je třetí kvartál, který také nabývá významných hodnot. V třetím kvartálu jsou zahrnuty nákupy dětské domácí obuvi domů, do škol a školek i různých dalších zájmových kroužků apod. K tomu maminky a další zákazníci nakupující tento druh zboží nutí především začátek školního roku.

Výpočet charakteristik časové řady:

Výpočet prvních diferencí a koeficientů růstu tržby na zákazníka nemá pro tuto práci smysluplný význam.

Vyrovnnání časové řady – regresní analýza:

Graf na *Obrázku 21* se zdá mít v průměru rostoucí tendenci, tato skutečnost lze dokázat pomocí regresní analýzy, avšak vzhledem k velkým vybočením některých hodnot nebudu zde regresní analýzu samostatně provádět. Bude částečně zahrnuta v rámci modelu sezónního vyrovnnání.

Sezónnost:

Sezónnost kvartálních tržeb na zákazníka, která se určuje pomocí vzorců (1.18), (1.19) a (1.20), by se měla podle mého názoru vyskytovat především u čtvrtých kvartálů (čtvrtý kvartál má vždy nejvyšší hodnotu za celý rok).

Na rozdíl od celkových tržeb a počtů zákazníků jsem zvolila pro model sezónních výkyvů pouze poslední tři roky prodeje, jelikož odpovídají nejlépe zvolenému sezónnímu modelu. Sezónnost je tedy počítána pro dvanáct hodnot časové řady rozdělených do třech period (K) o čtyřech obdobích (L).

Sestavíme dle vzorce (1.25) soustavu rovnic pro stanovení koeficientů c_1 a parametru b_2 :

$$\begin{array}{rcccccccl} 3 c_1 & & & & & + 15 b_2 = & 579 \\ & 3 c_2 & & & & + 18 b_2 = & 634 \\ & & 3 c_3 & & & + 21 b_2 = & 702 \\ & & & 3 c_4 & & + 24 b_2 = & 737 \\ 15 c_1 & + 18 c_2 & + 21 c_3 & + 24 c_4 & + 650 b_2 = & 17917 \end{array}$$

Řešením této soustavy rovnic dostaneme hodnotu koeficientu $b_2 = 3,19$, a koeficienty c_l . Pomocí nich vypočteme sezónní výkyvy v_l . Tyto hodnoty jsou uvedeny v *Tabulce 26*:

Tabulka 26: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – koeficienty c_i a výkyvy v_i (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

koeficienty c_i		výkyvy v_i	
$c_1 =$	177,06	$v_1 =$	-23,22
$c_2 =$	192,21	$v_2 =$	-8,07
$c_3 =$	211,69	$v_3 =$	11,41
$c_4 =$	220,17	$v_4 =$	19,89

Pomocí vzorce (1.23) vypočteme koeficient b_1 ; dostaneme hodnotu $b_1 = 200,28$.

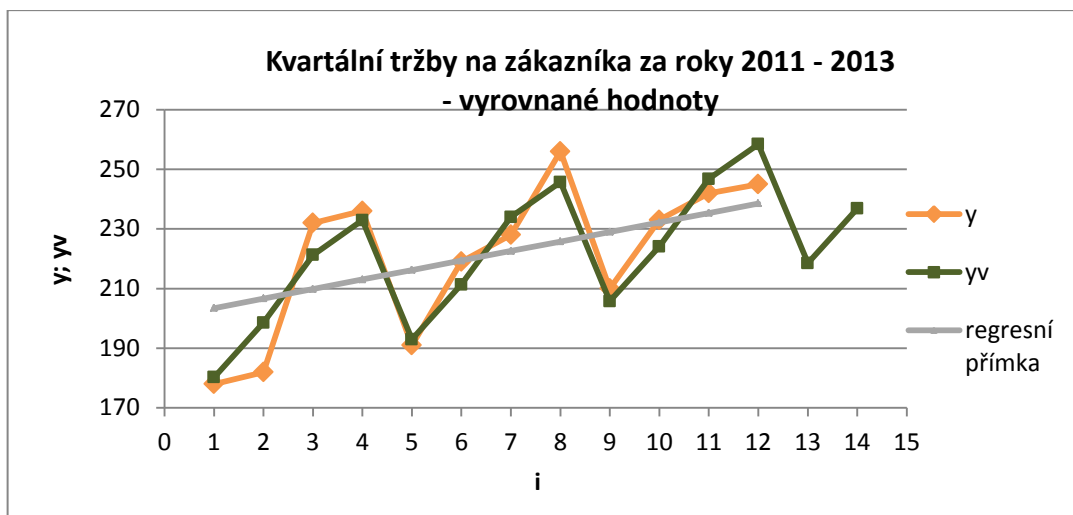
Předpis vyrovňavající funkce tedy je:

$$yv(i) = 200 + 3 \cdot i + v_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V následující tabulce jsou uvedeny reálné hodnoty, vyrovnané hodnoty, hodnoty regresní přímky a výkyvy u sezónní složky.

Tabulka 27: Kvartální tržba na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	yv	regresní přímka	výkyvy
1	1. kvartál 2011	178	180	204	-23
2	2. kvartál 2011	182	199	207	-8
3	3. kvartál 2011	232	221	210	11
4	4. kvartál 2011	236	233	213	20
5	1. kvartál 2012	191	193	216	-23
6	2. kvartál 2012	219	211	219	-8
7	3. kvartál 2012	228	234	223	11
8	4. kvartál 2012	256	246	226	20
9	1. kvartál 2013	210	206	229	-23
10	2. kvartál 2013	233	224	232	-8
11	3. kvartál 2013	242	247	235	11
12	4. kvartál 2013	245	258	239	20



Obrázek 22: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Předpis vyrovňavající funkce tedy je:

$$yv(i) = 200 + 3 \cdot i + v_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V grafu vidíme, že křivka vyrovnaných hodnot charakterizující sezónní průběh, se v letech 2011, 2012 a 2013 velice podobá reálným hodnotám tržeb na zákazníka.

Závěrem tedy je, že v daných letech opravdu křivka vykazuje určitou sezónnost, kterou ovšem mírně porušila v roce 2013.

I přes toto malé vychýlení reálných hodnot od hodnot vyrovnaných lze určit budoucí prognózu dle vzorců (1.18), (1.19) a (1.20).

Prognóza pomocí sezónní složky je:

- 1. kvartál roku 2014: $yv(13) = 216$
- 2. kvartál roku 2014: $yv(14) = 234$
- 3. kvartál roku 2014: $yv(15) = 256$
- 4. kvartál roku 2014: $yv(16) = 268$

Bude-li i nadále tržba na zákazníka vykazovat vlastnosti, jaké měla doposud, mohou být v roce 2014 očekávány tržby na zákazníka od 216 Kč na začátku roku po 268 Kč na konci roku.

Prognózu tržeb na zákazníka lze opět porovnat s reálnými daty, viz *Tabulka 28*.

Tabulka 28: Kvartální tržby na zákazníka prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 a hodnoty prognózy na rok 2014 – porovnání vypočtených a reálných hodnot (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Období	vypočtené hodnoty tržeb na zákazníka v Kč	reálné tržby na zákazníka v Kč
1. kvartál 2014	216	209

K porovnání prognózy a reálných dat tržby na zákazníka slouží hodnoty z prvního kvartálu roku 2014. Předpokládaná hodnota tržeb na zákazníka je 216 Kč a reálná tržba je ve výši 209 Kč. Tedy tyto dvě hodnoty se od sebe liší pouze minimálně.

Z tohoto faktu lze vyvodit, že prognóza pomocí této funkce je poměrně přesná a lze ji využít pro podnik jako orientačního ukazatele.

Závěr 2.3.3:

Stejně jako u dvou předchozích ukazatelů je nejvhodnější sledovat tržby na zákazníka kvartálně.

Oproti dvěma předchozím ukazatelům mají tržby na zákazníka stoupající tendenci, kterou zapříčiňuje především zájem stálých zákazníků o stále se rozšiřující sortiment zboží a taktéž rostoucí ceny zboží.

2.4 Analýza konkrétního ukazatele společnosti – dětské papuče

Cíl: Zkoumání konkrétního ukazatele prodejny – dětské papuče

V předchozí části byly zkoumány všechny položky obecně. Nyní bych se zaměřila na jednu konkrétní položku prodejny, a tou je prodej dětských papučí, jelikož se jedná o velmi populární produkt prodávaný v prodejně.

Mým cílem u tohoto ukazatele je najít opět vhodný časový interval pro sledování počtu prodaných dětských papučí, respektive si ověřit, zda je kvartální sledování prodeje papučí vhodné, a předpovědět budoucí průběh prodeje tohoto zboží.

A. Ukazatel ročního prodeje dětských papučí

Zkoumat prodej dětských papučí ročně nemá význam, jelikož se zabýváme pouze prodejem za dva roky, což poskytuje málo hodnot pro analýzu.

B. Ukazatel kvartálního prodeje dětských papučí

Jak již bylo výše zmíněno, prodejna prodává kromě dětského zboží i dětské papuče, které jí dodává český výrobce HP Čechtín s.r.o. Jedná se o jednoho z největších dodavatelů dětské obuvi v ČR s certifikací ITC Zlín se značkou: „Zdravotně nezávadná obuv, obuv pro vaše dítě“ (ŽIRAFA) udělenou Českou obuvnickou asociací. Prodejní cena jednoho páru papučí je v průměru 175,- Kč.

V Tabulce 29 jsou uvedeny počty prodaných papučí v jednotlivých kvartálech příslušných let.

Tabulka 29: Kvartální počet prodaných dětských papučí za roky 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Dětské papuče	počet prodaných kusů v kvartálech roku 2012	počet prodaných kusů v kvartálech roku 2013
1. kvartál	115	114
2. kvartál	65	58
3. kvartál	176	129
4. kvartál	68	59



Obrázek 23: Kvartální počet prodaných dětských papučí za roky 2012 a 2013 (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Analýza grafu:

Graf kvartálního počtu prodaných papučí za uplynulé dva nevykazuje žádný jednoduchý trend.

Z tohoto důvodu bude objasněn průběh grafu až po dosazení hodnot do modelu sezónních výkyvů.

Sezónnost:

I bez podrobné analýzy lze říci, že svých lokálních maxim v jednotlivých letech nabývají tržby na zákazníka vždy ve třetím kvartálu příslušného roku.

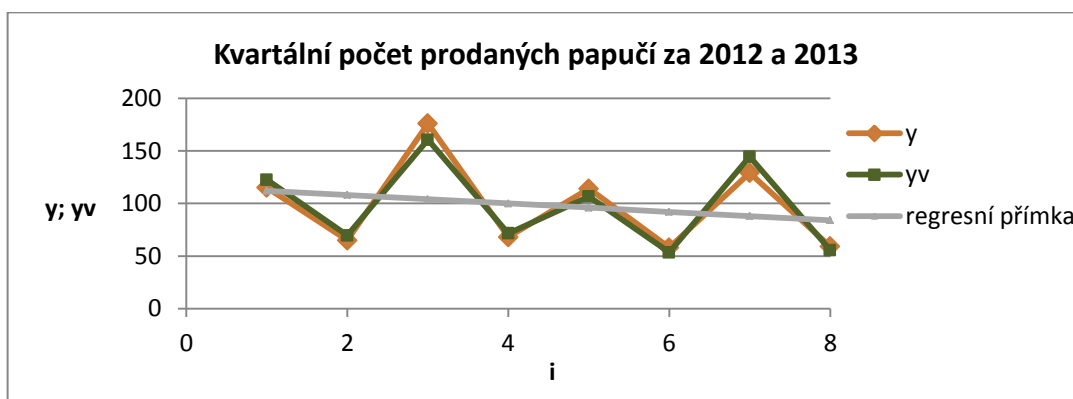
To znamená, že nejvýznamnější prodej papučí prodejna zaznamenává právě na začátku roku, tedy po Vánocích a na začátku druhého pololetí školního roku, a především pak na přelomu hlavních prázdnin a začátku školního roku, kdy maminky vybavují své děti do škol, školek a dalších zájmových kroužků.

Obdobným způsobem jsem zjistila, že kvartální interval je v tomto případě nejvhodnější, což dokumentuje tabulka a graf zadaných a vyrovnaných hodnot.

Uvedu zde pouze výsledky zkoumání sezónnosti bez podrobnějších výpočtů, které byly demonstrovány již při několika minulých ukazatelích.

Tabulka 30: Kvartální počty prodaných papučí za roky 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

i	Období	y	yv	regresní přímka	výkyvy
1	1. kvartál 2012	115	123	112	10,50
2	2. kvartál 2012	65	70	108	-38,50
3	3. kvartál 2012	176	161	104	56,50
4	4. kvartál 2012	68	72	100	-28,50
5	1. kvartál 2013	114	107	96	10,50
6	2. kvartál 2013	58	54	92	-38,50
7	3. kvartál 2013	129	145	88	56,50
8	4. kvartál 2013	59	56	84	-28,50



Obrázek 24: Kvartální počty prodaných papučí za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty (Zdroj dat: účetní výkazy prodejny Kamila; zpracování vlastní)

Předpis vyrovňavající funkce tedy je:

$$yv(i) = 116 - 4 \cdot i + v_i, \quad i = 1, 2, 3, \dots, 6.$$

V grafu vidíme, že hodnoty oscilují kolem přímky, která má jen mírně klesající průběh, je v podstatě konstantou.

I přes toto malé vychýlení reálných hodnot od hodnot vyrovnaných lze určit budoucí prognózu dle vzorců (1.18), (1.19) a (1.20). Smysl má počítat pouze prognózu pro první kvartál.

Uvedu zde opět jen výsledky prognózy.

$$yv(9) = 116 - 4 \cdot 9 + 10,5 = 90,5$$

Bude-li i nadále prodej papučí vykazovat zjištěný trend, prodejna Kamila by měla za leden až březen roku 2014 prodat přibližně 90ks dětských papučí.

Vzhledem k tomu, že nejsou prozatím k dispozici data reálných počtů prodaných papučí za roky 2014, nelze zde provést porovnání vypočtených a reálných hodnot

Závěr 2.4:

Počet prodaných papučí je nejlepší opět sledovat kvartálně. Regresní přímka, kterou je proložen graf na *Obrázku 24*, má mírně klesající průběh. Jedním z hlavních důvodů je, že dříve matky koupily svým dětem i dva páry papučí (do školy a do kroužku). V současné finanční krizi matky nekoupí více než jedny z úsporných důvodů.

3 Závěr

Úspěšně jsem provedla analýzu všech ukazatelů, která mi poskytla velmi zajímavé informace o činnosti prodejny Kamila. Podařilo se mi objasnit jednotlivé odchylky hodnot, které jsem shrnula u každého ukazatele.

Časové řady jsem vyrovnávala jednotlivými regresními funkcemi. Ve většině případů se mi jevila jako nejadekvátnější regresní přímka.

U ukazatele počtů zákazníků, tržeb na zákazníka i počtu prodaných papučí sledovaných kvartálně jsem stanovila budoucí prognózy, které jsem u většiny z nich mohla porovnat s reálnými hodnotami, které se vypočteným hodnotám velice blížily. Toto zjištění má obrovský význam pro prodejnu Kamila, jelikož pomocí regresních funkcí, které jsou ověřeny výsledky a hodnocením prognózy, můžeme určit budoucí stav celkových tržeb, návštěvnosti prodejny apod. Můžeme se tedy bránit případnému poklesu prodeje změnou prodejní strategie, rozšířením sortimentu prodejny v kritickém období.

Z výsledků analýzy lze vyvodit závěr, že tržby na zákazníka rostou, což je pro prodejnu pozitivním jevem. Znamená to totiž, že prodejna si „věrné“ zákazníky dokáže udržet a motivovat je k většímu nákupu, což přináší i okamžitý větší finanční přínos do pokladny. Velmi tomuto rozkvětu napomohlo i zavedení platebního karetního terminálu v roce 2013. Především matky s dětmi si pochvalují, že jim nic nebrání v nákupu, i když u sebe nemají větší hotovost.

Na druhou stranu je potřeba říci, že celkový počet zákazníků a tržeb podniku se snižuje, což má neblahý ekonomický dopad nejen na prodejnu Kamila, ale i na mateřskou společnost RTB s.r.o. Tuto situaci se snaží firma řešit rozšířením sortimentu, nízkými cenami apod. Avšak v současné době to prozatím nemělo valný význam, jelikož se celkově snížila i kupní síla zákazníků a rozrostla se konkurence.

4 Můj přínos

Zjistila, že nejvhodnější časový interval pro sledování většiny ukazatelů jsou kvartály. Zachycují nám nejlépe sezónní výkyvy - v kterém ročním období je podnik na svém vrcholu a kdy naopak se potýká s určitými problémy. Špatné není ani sledování po měsících, avšak je až příliš podrobné a někdy až matoucí (nevykazuje výrazný trend).

Z analýz ukazatelů jsem zjistila, že největších výkyvů (lokálních maxim) dosahuje prodejna na přelomu srpna a září a poté i v zimě kolem Vánoc. Na začátku školního roku se totiž nejvíce prodávají dětské papuče, které by se daly považovat za jeden z hlavních typů zboží prodejny. Taktéž dobře je na tom prodejna kolem Vánoc, kdy se prodává ve větším množství luxusní zboží prodejny, především noční košile a pyžama. Z toho plyne, že je vhodné, aby prodejna v tomto období měla největší možný výběr zboží a dostatek zásob na skladě.

Perfektně tento můj návrh podporuje i jeden velmi slavný citát: „*Být připraven je nejdůležitější předpoklad úspěchu*“, od proslulého obchodníka Henryho Forda. [10]

Myslím si, že k zlepšení nejen ekonomické situace prodejny, ale i k větším možnostem, by velmi pomohlo zavedení e-shopu. Došlo by současně i k většímu „zviditelnění“ prodejny na trhu. V neposlední řadě by tento krok byl pro prodejnu i dobrou reklamou, bez které se v současné době neobejde žádný prosperující podnik.

Od příštího roku by měl začít fungovat e-shop prodejny Kamila a prodejny Artemis (s mysliveckým zbožím), který doufám přinese dostatek financí na rozšíření činnosti obou prodejen i stabilizaci prodejny (i mateřské společnosti) na trhu.

Výsledky této práce jsou podle mě velmi uspokojivé a mají podstatný význam pro prodejnu Kamila. Navržená řešení, která jsou podložena i analýzami, by měla být nápomocná pro zlepšení činnosti a prosperity prodejny. Předložila jsem je manažerům podniku, kteří mi přislíbili začlenění některých návrhů na změnu do svých plánů.

Mým největším přínosem pro manažery je analýza tržeb na zákazníka i dalších ukazatelů pomocí sezónního modelu. Data, která jsem takto získala, budou v roce 2015 použita při plánování prodeje a dalších významných činnostech.

Vzhledem k tomu, že jsem v prodejně Kamila aktivní, starám se takto o to, aby prodejna reagovala na potřeby zákazníků, svých vlastních i celého trhu.

5 Seznam použitých zdrojů

- 1) KROPÁČ, J. *Statistika B*. 2. vyd. Brno: Fakulta podnikatelská, 2009. ISBN 978-80-214-3295-6.
- 2) CIPRA, T. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. 1. vyd. Praha: SNTL/ALFA, 1986.
- 3) CYHELSKÝ, L. aj. *Základy teorie statistiky pro ekonomy*. 1. vyd. Praha: SNTL/ALFA, 1979.
- 4) HINDLS, R., S. HRONOVÁ a J. SEGER. *Statistika pro ekonomy*. 6 vyd. Praha: Professional Publishing, 2006. 415 s. ISBN 80-86419-99-1.
- 5) KOZÁK, J., J. ARLT a R. HINDLS. *Úvod do analýzy ekonomických časových řad*. 1. vyd. Praha: VŠE, 1994. 208 s. ISBN 80-7079-760-6.
- 6) SEGER, J. *Statistika v hospodářství*. 1. vyd. Praha: ETC Publishing, 1998. 636 s. ISBN 80-86006-5.
- 7) RTB s.r.o. [online]. [cit. 2014-05-28]. Dostupné z: <http://rtb.cz/>
- 8) *Obchodní rejstřík firem*. [online]. [cit. 2014-05-28]. Dostupné z: <http://obchodnirejstrik.cz/>
- 9) Účetní výkazy prodejny Kamila a podniku RTB s.r.o.
- 10) *Úspěšně*. FORD, Henry. [online]. [cit. 2014-05-28]. Dostupné z: <http://www.uspesne.eu/citaty/henry-ford/>

6 Seznam obrázků

<i>Obrázek 1: Roční tržby prodejny za roky 2004 – 2013</i>	<i>25</i>
<i>Obrázek 2: Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>27</i>
<i>Obrázek 3: Pololetní tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>29</i>
<i>Obrázek 4: Pololetní tržby prodejny za roky 2011, 2012, 2013 vyrovnané přímkou</i>	<i>30</i>
<i>Obrázek 5: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 6: První diference kvartálních tržeb prodejny za roky 2011, 2012 a 2013.....</i>	<i>33</i>
<i>Obrázek 7: Kvartální tržby prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty.....</i>	<i>35</i>
<i>Obrázek 8: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>37</i>
<i>Obrázek 9: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty ..</i>	<i>42</i>
<i>Obrázek 10: Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>43</i>
<i>Obrázek 11: Pololetní počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013.....</i>	<i>45</i>
<i>Obrázek 12: Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>46</i>
<i>Obrázek 13: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty.....</i>	<i>49</i>
<i>Obrázek 14: Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013.....</i>	<i>51</i>
<i>Obrázek 15: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty</i>	<i>55</i>
<i>Obrázek 16: Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>57</i>
<i>Obrázek 17: Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>57</i>
<i>Obrázek 18: Roční tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013.....</i>	<i>57</i>
<i>Obrázek 19: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek 20: Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013</i>	<i>59</i>
<i>Obrázek 21: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013.....</i>	<i>60</i>
<i>Obrázek 22: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty.....</i>	<i>63</i>
<i>Obrázek 23: Kvartální počet prodaných dětských papučí za roky 2012 a 2013</i>	<i>65</i>
<i>Obrázek 24: Kvartální počty prodaných papučí za roky 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty.....</i>	<i>67</i>

7 Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Roční tržby prodejny za roky 2004 – 2013</i>	25
<i>Tabulka 2: Roční tržby za roky 2011, 2012 a 2013</i>	26
<i>Tabulka 3: Roční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013, jejich první diference a koeficienty růstu</i>	27
<i>Tabulka 4: Pololetní tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	28
<i>Tabulka 5: Pololetní tržby podniku vyrovnané přímkou</i>	30
<i>Tabulka 6: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	31
<i>Tabulka 7: Kvartální tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013, jejich první diference a koeficienty růstu</i>	32
<i>Tabulka 8: Kvartální tržby prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – koeficienty a výkyvy</i>	34
<i>Tabulka 9: Kvartální tržby prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot</i>	35
<i>Tabulka 10: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013</i>	36
<i>Tabulka 11: Měsíční tržby prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 – koeficienty a výkyvy</i> ..	40
<i>Tabulka 12: Měsíční tržby za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot</i>	40
<i>Tabulka 13: Roční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013</i>	43
<i>Tabulka 14: Pololetní počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013</i>	44
<i>Tabulka 15: Kvartální počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013</i>	46
<i>Tabulka 16: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – koeficienty a výkyvy</i>	47
<i>Tabulka 17: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2010, 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot</i>	48
<i>Tabulka 18: Kvartální počty zákazníků prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 a hodnoty prognózy na rok 2014 – porovnání vypočtených a reálných hodnot</i>	50
<i>Tabulka 19: Měsíční počty zákazníků prodejny za rok 2011, 2012 a 2013</i>	51
<i>Tabulka 20: Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 – koeficienty a výkyvy</i>	52
<i>Tabulka 21: Měsíční počty zákazníků za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot</i>	53
<i>Tabulka 22: Roční tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013</i>	56
<i>Tabulka 23: Roční tržby prodejny, počty zákazníků a tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013</i>	57
<i>Tabulka 24: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013</i>	58
<i>Tabulka 25: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – porovnání s tržbami prodejny a počty zákazníků za kvartál</i>	59
<i>Tabulka 26: Kvartální tržby na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – koeficienty a výkyvy</i>	62
<i>Tabulka 27: Kvartální tržba na zákazníka za roky 2011, 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot</i>	62
<i>Tabulka 28: Kvartální tržby na zákazníka prodejny za roky 2011, 2012 a 2013 a hodnoty prognózy na rok 2014 – porovnání vypočtených a reálných hodnot</i>	64
<i>Tabulka 29: Kvartální počet prodaných dětských papučí za roky 2012 a 2013</i>	65
<i>Tabulka 30: Kvartální počty prodaných papučí za roky 2012 a 2013 – vyrovnané hodnoty, regresní přímka a výkyvy hodnot</i>	66