

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Faktory ovlivňující poptávku po osobních automobilech v ČR

Bc. Tomáš Mikas

Diplomová práce

2011

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Tomáš MIKAS**  
Osobní číslo: **D09703**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Faktory ovlivňující poptávku po osobních automobilech v ČR**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

#### Úvod

1. Charakteristické vlastnosti poptávky na trhu osobních automobilů
2. Individuální automobilová doprava v ČR
3. Analýza faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR
4. Modelování faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR

#### Závěr

Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí**  
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucí práce**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Kateřina Pojkarová, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

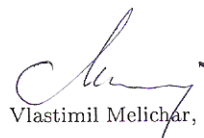
Datum zadání diplomové práce: **30. listopadu 2010**  
Termín odevzdání diplomové práce: **23. května 2011**



prof. Ing. Bohumil Culek, CSc.

děkan

L.S.



prof. Ing. Vlastimil Melichar, CSc.

vedoucí katedry

V Pardubicích dne 30. listopadu 2010

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 22. 5. 2011



Bc. Tomáš Mikas

Na tomto místě bych chtěl poděkovat paní Ing. Kateřině Pojkarové, Ph.D. za ochotu a čas, které mi věnovala při poskytování informací a rad nezbytných pro zpracování diplomové práce.

## **ANOTACE**

Práce je zaměřena na zkoumání působení příčinných faktorů na poptávku po osobních automobilech v České republice. Výchozí předpoklady jsou založeny jak na stávající ekonomické teorii, tak i na vlastních úvahách autora. Analyzovaná data představují údaje časových řad, které jsou pomocí patřičných metod přizpůsobeny potřebám práce. Vzájemné vztahy mezi příčinnými faktory a poptávkou jsou zkoumány pomocí vybraných technik regresní a korelační analýzy.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

poptávka; osobní automobily; příčinné faktory; časové řady; regresní analýza; korelační analýza

## **TITLE**

Factors influencing the demand for passenger vehicles in the Czech Republic

## **ANNOTATION**

The thesis is focused on examination of influence of casual factors on the demand for passenger vehicles in the Czech Republic. Initial presumptions are based on the existing economic theory as well as on the author's own speculation. The analyzed data represent time series data which are adjusted to the thesis needs by means of proper methods. Mutual relations between the casual factors and demand are examined through the use of selected techniques of regression and correlation analysis.

## **KEYWORDS**

demand; passenger vehicles; casual factors; time series; regression analysis; correlation analysis

# Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>9</b>
<b>1 Charakteristické vlastnosti poptávky na trhu osobních automobilů</b> .....	<b>11</b>
1.1 Obecné vlastnosti poptávky .....	11
1.1.1 Obecné faktory ovlivňující poptávku .....	13
1.1.2 Elasticita poptávky a její typy .....	14
1.2 Specifika poptávky po osobních automobilech .....	16
<b>2 Individuální automobilová doprava v ČR</b> .....	<b>18</b>
2.1 Stručná historie automobilového průmyslu na území dnešní ČR .....	18
2.1.1 Předchůdci osobních automobilů .....	18
2.1.2 Počátky automobilového průmyslu .....	19
2.1.3 Období během a po první světové válce .....	21
2.1.4 Nástup aerodynamiky v letech 1932 až 1939 .....	22
2.1.5 Období kolem druhé světové války .....	22
2.1.6 Od období stagnace do současnosti .....	23
2.2 Význam individuální automobilové dopravy v ČR .....	24
2.2.1 Automobilový průmysl v ČR .....	25
2.2.2 Individuální automobilová doprava v ČR v kontextu s ostatními druhy osobní dopravy .....	26
<b>3 Analýza faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR</b> .....	<b>30</b>
3.1 Získaná vstupní data .....	30
3.2 Charakteristika časových řad .....	31
3.2.1 Očištění intervalových časových řad o důsledky kalendářních variací .....	32
3.2.2 Shrnování údajů u okamžikových časových řad .....	32
3.2.3 Přístupy k modelování časových řad .....	33
3.2.4 Test hypotézy o existenci sezónnosti .....	35
3.2.5 Model proporcionální sezónnosti .....	36
3.3 Analýza zkoumaných časových řad .....	37
3.3.1 Registrace nových osobních automobilů .....	37
3.3.2 Registrace ojetých osobních automobilů .....	40
3.3.3 Spotřebitelské ceny nových osobních automobilů .....	43
3.3.4 Spotřebitelské ceny ojetých osobních automobilů .....	45

3.3.5 Průměrné hrubé měsíční mzdy .....	47
3.3.6 Počet obyvatel .....	49
3.3.7 Spotřebitelské ceny pohonných hmot.....	50
3.3.8 Ekologická daň .....	51
3.3.9 Vyřazené osobní automobily .....	52
3.3.10 Celkový počet osobních automobilů .....	52
<b>4 Modelování faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR.....</b>	<b>54</b>
4.1 Techniky regresní a korelační analýzy .....	54
4.1.1 Regresní analýza.....	54
4.1.2 Korelační analýza .....	57
4.2 Modelování ekonomických časových řad .....	58
4.2.1 Náhodná složka časové řady.....	58
4.2.2 Korelace časových řad.....	59
4.3 Modelování poptávky v závislosti na čase .....	60
4.4 Modelování poptávky v závislosti na věcně příčinných faktorech.....	62
4.4.1 Lineární regresní modely založené na průměrných hrubých měsíčních mzdách.....	64
4.4.2 Vícenásobné lineární regresní modely .....	67
<b>Závěr .....</b>	<b>69</b>
<b>Použitá literatura .....</b>	<b>71</b>
<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>73</b>
<b>Seznam obrázků.....</b>	<b>74</b>
<b>Seznam zkratk.....</b>	<b>75</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>76</b>



# Úvod

Osobní automobily jsou z hlediska naplňování přepravních potřeb obyvatel České republiky jedním z nejvyužívanějších dopravních prostředků. Zároveň jsou tyto dopravní prostředky produktem automobilového průmyslu, který patří mezi nejdůležitější průmyslová odvětví tuzemské ekonomiky. Samotný automobilový průmysl v současné době v České republice zaměstnává více než 100 tisíc lidí, ale vzhledem k provázanosti s dalšími odvětvími národního hospodářství nepřímo ovlivňuje i pracovní místa v těchto souvisejících odvětvích. Jelikož značné množství osobních automobilů vyrobených na našem území směřuje na tuzemský trh, domnívám se, že domácí poptávka po těchto výrobcích do jisté míry ovlivňuje zaměstnanost a tudíž i hospodářský vývoj České republiky. Tržní poptávku po osobních automobilech přitom ovlivňuje mnoho faktorů. Z těchto důvodů jsem se rozhodl zabývat se v diplomové práci tématem „Faktory ovlivňující poptávku po osobních automobilech v ČR“.

Práce bude rozdělena do čtyř kapitol. V první teoretické kapitole nejprve popíšu obecné vlastnosti poptávky, na což pak navážu specifickými vlastnostmi poptávky po osobních automobilech. Základem této kapitoly bude stávající ekonomická teorie a příklady týkající se faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech obsažené ve vybrané odborné literatuře. Tyto příklady se následně pokusím doplnit o své vlastní úvahy týkající se determinant poptávky po osobních automobilech.

Ve druhé části práce, která bude mít rovněž teoretický charakter, se budu nejprve zabývat individuální automobilovou dopravou v České republice. S ohledem na poměrně bohatou historii automobilového průmyslu na našem území věnuji první část této kapitoly historickému vývoji tohoto významného národohospodářského odvětví. Poté zde patřičně odůvodním jak význam individuální automobilové dopravy v ČR z hlediska naplňování přepravních potřeb obyvatel, tak i význam samotného automobilového průmyslu, který naplňování těchto lidských potřeb umožňuje.

Třetí kapitola bude představovat analytickou část práce. V této části budou nejprve představena data, se kterými jsem se na základě výchozích teoretických předpokladů rozhodl pracovat. Dále zde vymezím metody, ze kterých budu při analýze dat vycházet, a poté provedu vlastní zpracování získaných dat.

V poslední kapitole navážu na analýzu dat provedenou ve třetí kapitole. I zde vymezím metodické postupy, které následně využiju při modelování faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR.

Za cíl práce si stanovuji vytvoření jednorovnicových regresních modelů poptávky po nových osobních automobilech, které by byly vhodným zjednodušeným matematickým vyjádřením reálného chování tržní poptávky v České republice.

Vzhledem k náročnosti některých výpočtů využiji v práci příslušné nástroje programu MS Excel 2007 a trial verze programu Statistica 10.

# 1 Charakteristické vlastnosti poptávky na trhu osobních automobilů

Z ekonomického hlediska jsme ve světě, ve kterém žijeme, každodenně obkloповáni tzv. *vzácnými zdroji*. Pro tyto zdroje je typické, že v kterémkoliv časovém období může lidstvo disponovat pouze jejich omezeným množstvím. Z tohoto omezení pak vyplývá potřeba efektivní alokace zdrojů.

*„Každá lidská společnost, ať jde o vyspělý průmyslový stát, centrálně plánovanou ekonomiku nebo izolovanou ostrovní společnost, musí řešit tři základní a vzájemně propojené ekonomické problémy. Každá společnost musí určit, jaké komodity se mají vyrábět, jakým způsobem se vyrobí a pro koho se budou vyrábět.“<sup>1</sup>*

V moderních tržních ekonomikách (resp. smíšených ekonomikách s převažujícími prvky tržních ekonomik), mezi které se řadí i česká ekonomika, jsou tyto tři ekonomické problémy týkající se efektivní alokace zdrojů obvykle řešeny prostřednictvím tržního mechanismu založeného na principu interakce nabídky a poptávky.

## 1.1 Obecné vlastnosti poptávky

Poptávka spolu s nabídkou představují dvě klíčové síly, které umožňují tržním ekonomikám správně fungovat. Vzájemným působením totiž do značné míry určují, jaké množství příslušného statku (výrobku či služby) se vyrobí a také jeho cenu, za kterou bude obchodován. K této interakci nabídky a poptávky dochází na trhu.

*„Trh je skupina kupujících a prodávajících určitého zboží nebo služby. Skupina kupujících udává poptávku po statku a skupina prodávajících udává nabídku daného statku.“<sup>2</sup>*

Ceny, které jsou na trhu určovány, pak umožňují alokaci vzácných zdrojů v příslušné ekonomice, jelikož mají přímý vliv na množství nabízeného a poptávaného statku.

Mezi cenou a poptávaným množstvím (množství, které jsou kupující ochotni a schopni při dané ceně koupit) příslušného statku existuje při dodržení principu *ceteris paribus*<sup>3</sup>

---

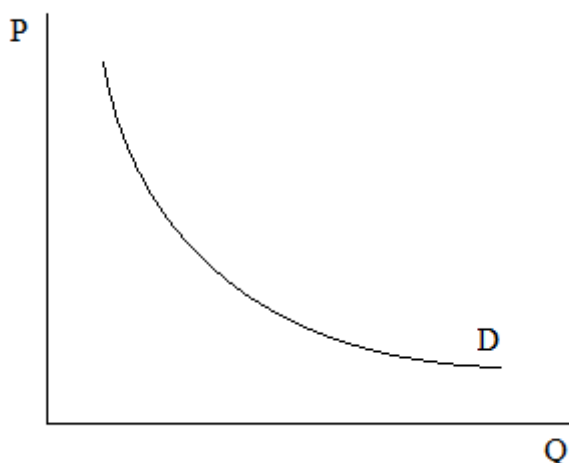
<sup>1</sup> SAMUELSON, Paul A.; NORDHAUS, William D. *Ekonomie : 18. vydání*. Praha : NS Svoboda, 2007. Základy ekonomie, s. 7. ISBN 978-80-205-0590-3.

<sup>2</sup> MANKIWI, N. Gregory. *Zásady ekonomie*. Praha : Grada, 1999. Tržní síly nabídky a poptávky, s. 85. ISBN 80-7169-891-1.

<sup>3</sup> Pozn.: Tento princip, jinak nazývaný „za jinak stejných podmínek“ znamená, že hodnoty všech ostatních proměnných, kromě té právě zkoumané proměnné, jsou konstantní.

konkrétní vztah, a to nejen z hlediska všech kupujících, ale i z pohledu jedinců, kdy lze hovořit o tzv. *individuálních poptávkách*, z jejichž sumy pak vyplývá celková neboli *tržní poptávka* po daném statku. Tento vztah mezi cenou ( $P$ ) a poptávaným množstvím ( $Q$ ) se nazývá *poptávková funkce*, jejímž grafickým vyjádřením je *poptávková křivka* ( $D$ ).

**Obr. 1** - Poptávková křivka



Zdroj: autor

Na Obr. 1 je znázorněn typický příklad poptávkové křivky znázorňující tržní poptávku po statku poptávaném větším množstvím kupujících. Průběh poptávkové funkce, který je klesající, vychází z ekonomické teorie, konkrétně z tzv. *zákona klesající poptávky*.

*„Zákon klesající poptávky: Pokud se cena určitého zboží zvýší (za jinak stejných podmínek), mají kupující tendenci kupovat menší množství tohoto zboží. Podobně, klesne-li cena, pak, ceteris paribus, poptávané množství vzroste.“*<sup>4</sup>

Klesající průběh poptávkové funkce, který vyplývá ze zákona klesající poptávky, má dva důvody:

- *substituční efekt* – který říká, že při nárůstu ceny jednoho statku dochází k přesunu části poptávky po tomto statku na poptávku po substitučním (náhradním) statku, tudíž poptávané množství původního statku poklesne;
- *důchodový efekt* – který říká, že při nárůstu ceny u daného statku dochází k poklesu reálného příjmu kupujícího, tudíž si příslušný kupující může za svůj příjem koupit menší množství tohoto statku.

---

<sup>4</sup> SAMUELSON, Paul A.; NORDHAUS, William D. *Ekonomie : 18. vydání*. Praha : NS Svoboda, 2007. Základy nabídky a poptávky, s. 47. ISBN 978-80-205-0590-3.

### 1.1.1 Obecné faktory ovlivňující poptávku

Vedle ceny příslušného statku existují ještě další obecné faktory, které mají vliv na tržní poptávku, respektive poptávané množství tohoto statku. Tyto faktory, jinak také nazývané *determinanty poptávky*, určují umístění poptávkové křivky z Obr. 1 vůči zobrazeným osám (cena a poptávané množství) kartézské soustavy souřadnic. Mezi nejčastěji uváděné determinanty patří průměrná úroveň příjmů, velikost populace, ceny příbuzných statků, spotřebitelský vkus a specifické faktory, které lze charakterizovat takto:

- *průměrná úroveň příjmů* – je klíčovou determinantou poptávky, jelikož při neměnných cenách statků mohou poptávající v případě nárůstu příjmů nakoupit ceteris paribus více těchto statků (dochází tak k růstu poptávky, poptávková křivka se posune doprava) a analogicky při poklesu příjmů mohou ceteris paribus koupit statků méně (dochází tak k poklesu poptávky, poptávková křivka se posune doleva);
- *velikost populace* – představuje množství potenciálních kupujících. Poptávková křivka se ceteris paribus při nárůstu populace posune doprava, při poklesu doleva;
- *ceny příbuzných statků* – příbuzné statky jsou dvojího typu:
  - *substituty* – jsou statky, které mají podobné vlastnosti, tzn. že jsou zaměnitelné, a tudíž dochází ceteris paribus při změně ceny k přesunu části poptávky mezi těmito substituty. Poptávková křivka daného statku se ceteris paribus při zvýšení ceny substitutu k tomuto statku posune doprava, při snížení doleva;
  - *komplementy* – jsou statky, které se vzájemně doplňují, proto změna ceny jednoho statku vede ceteris paribus ke změně poptávky nejen u tohoto statku, ale i ke stejné změně u komplementů;
- *spotřebitelský vkus* – lze chápat jako soubor osobních preferencí každého kupujícího. Tento faktor je oproti ostatním zmíněným faktorům hůře kvantifikovatelný, protože osobní preference představují subjektivní, a tudíž velice obtížně kvantifikovatelné veličiny;
- *specifické faktory* – do této kategorie determinant poptávky spadají všechny faktory, které jsou určitým způsobem specifické pro daný druh výrobku či služby (specifické determinanty poptávky po osobních automobilech spadající do této kategorie jsou součástí samostatné podkapitoly, viz podkap. 1.2).

### 1.1.2 Elasticita poptávky a její typy

Předchozí popis tržní poptávky a jejích determinant byl pouze kvalitativního nikoliv kvantitativního charakteru. Jednalo se tedy pouze o popis změny směru, ve kterém se měnilo poptávané množství nějakého statku, nikoliv o kvantifikaci této změny.

*„K měření toho, do jaké míry poptávka reaguje na změny svých determinant, používají ekonomové pojmu elasticita.“<sup>5</sup>*

Elasticita, neboli pružnost poptávky tedy představuje kvantitativní vyjádření citlivosti poptávky po nějakém statku na změnu některé z jejích determinant. Obecně lze elasticitu poptávky vyjádřit pomocí vzorce:

$$E_d = \frac{\Delta Q}{\Delta DE}, \quad (1)$$

kde:

$\Delta Q$  – procentuelní změna množství,

$\Delta DE$  – procentuelní změna determinanty.

Pro přesnější výpočet elasticity poptávky se používá *metoda středního bodu*.

*„Místo výpočtu procentuální změny standardním způsobem (vydělením změny původní hladinou) vypočítává metoda středního bodu elasticitu vydělením průměrem původní a konečné hladiny.“<sup>6</sup>*

Obecný vzorec pro výpočet elasticity poptávky vycházející z metody středního bodu tedy vypadá takto:

$$E_D = \frac{Q_1 - Q_0}{(Q_1 + Q_0)/2} \div \frac{DE_1 - DE_0}{(DE_1 + DE_0)/2}. \quad (2)$$

Dolní indexy u veličin s hodnotou 0 představují původní a s hodnotou 1 konečné hladiny. Podle absolutní hodnoty koeficientu elasticity poptávky  $E_D$  se pak rozlišuje poptávka:

---

<sup>5</sup> MANKIW, N. Gregory. *Zásady ekonomie*. Praha: Grada, 1999. Elasticita a její aplikace, s. 109. ISBN 80-7169-891-1.

<sup>6</sup> MANKIW, N. Gregory. *Zásady ekonomie*. Praha: Grada, 1999. Elasticita a její aplikace, s. 112. ISBN 80-7169-891-1.

- *elastická* –  $|E_D| > 1$  – poptávka je velmi citlivá na změnu determinanty, jelikož jednocentní změna determinanty vyvolá více jak jednocentní změnu poptávaného množství;
- *jednotkově elastická* –  $|E_D| = 1$  – poptávka je proporcionální, tzn. že jednocentní změna determinanty vyvolá přesně jednocentní změnu poptávaného množství;
- *neelastická* –  $0 < |E_D| < 1$  – poptávka je málo citlivá, protože jednocentní změna determinanty vyvolá méně jak jednocentní změnu poptávaného množství.

Podle toho, o jakou z determinant poptávky se jedná, se rozlišují tři základní typy elasticity poptávky:

- *cenová elasticita* – měří procentuální změnu poptávaného množství statku vůči procentuální změně jeho ceny. Na to, zda bude poptávka cenově elastická či neelastická má vliv několik faktorů:
  - „*nezbytné a luxusní statky* – *nezbytné statky mají tendenci mít neelastickou poptávku a luxusní statky naopak poptávku elastickou;*
  - *dostupnost blízkých substitutů* – *statky s blízkými substituty mají tendenci mít elastičtější poptávku, protože je pro zákazníky jednodušší přejít z užívání jednoho statku ke statku jinému;*
  - *vymezení trhu* – *úzce vymezené trhy mají tendenci mít elastičtější poptávku než trhy, které jsou vymezeny velmi široce;*
  - *časový horizont* – *statky mají tendenci mít elastičtější poptávku v průběhu delšího časového úseku;*<sup>7</sup>
- *příjmová (důchodová) elasticita* – měří procentuální změnu poptávaného množství statku ku procentuální změně příjmů;
- *křížová elasticita* – měří procentuální změnu poptávaného množství statku vůči procentuální změně ceny substitutu, případně komplementu.

---

<sup>7</sup> MANKIW, N. Gregory. *Zásady ekonomie*. Praha: Grada, 1999. Elasticita a její aplikace, s. 110. ISBN 80-7169-891-1.

## 1.2 Specifika poptávky po osobních automobilech

Na trhu osobních automobilů vystupují na straně poptávajících jak fyzické, tak i právnické osoby. Fyzické osoby nakupují automobily za účelem vlastního soukromého užití, právnické osoby pro firemní potřeby. Na straně nabízejících zde vystupují distributoři, respektive prodejci osobních automobilů jakožto konečných produktů automobilového průmyslu.

Významným specifikem pro trh osobních automobilů je, že jsou zde nabízeny a poptávány tzv. *předměty dlouhodobé spotřeby*. Jsou to takové statky, které se používají po delší dobu, tudíž nedochází k jejich jednorázové spotřebě. U předmětů dlouhodobé spotřeby tedy dochází k jejich opakovanému nákupu až po delším časovém období (obvykle se jedná o několik let).

Na trhu osobních automobilů (OA) se prodávají a kupují nejen nová vozidla, ale i ojeté automobily, přičemž ojetými osobními automobily jsou zde myšlena vozidla, která jsou poprvé zaregistrována v Centrálním registru vozidel (CRV), tedy se jedná o ojeté OA z dovozu. S ohledem na cíl mé práce se budu zabývat faktory ovlivňujícími poptávku po nových OA a ojetá vozidla budu uvažovat pouze jako jednu z možných vysvětlujících proměnných.

Při výběru determinant poptávky po osobních automobilech jsem vycházel částečně z příkladu v knize *Ekonomie* od Samuelsona a Nordhause,<sup>8</sup> z části pak z vlastní úvahy, přičemž jsem se snažil volit ty nejrelevantnější faktory.

Mezi faktory ovlivňující poptávku po osobních automobilech jsem tedy zařadil tyto determinanty:

- *cena* – je základní determinantou poptávky u kteréhokoliv statku, tudíž se mi jeví její zařazení jako opodstatněné;
- *průměrná úroveň příjmů* – je rovněž základní determinantou poptávky, přičemž tento faktor je zde vyjádřen pomocí *průměrných hrubých měsíčních mezd*;
- *velikost populace* – je faktor, který by skutečně mohl do určité míry ovlivňovat poptávku po OA, jelikož čím větší je populace, tím by měly být větší i přepravní potřeby lidí, a tudíž by měla být i větší poptávka po OA;

---

<sup>8</sup> SAMUELSON, Paul A.; NORDHAUS, William D. *Ekonomie : 18. vydání*. Praha : NS Svoboda, 2007. Základy nabídky a poptávky, s. 49. ISBN 978-80-205-0590-3.



- *ceny příbuzných statků* – příbuzné statky jsou dvojího typu:
  - *substituty* – jelikož se v případě OA jedná o předměty dlouhodobé spotřeby, domnívám se, že jejich substitutem může být pouze jiný typ osobního automobilu. Vzhledem k tomu, že se ve své práci zabývám tržní poptávkou, domnívám se, že pro nové OA jsou substitutem pouze ojeté OA a naopak;
  - *komplementy* – typickým komplementem osobních automobilů jsou *pohonné hmoty* (PHM);
- *spotřebitelský vkus* – tento faktor je u tržní poptávky velice problematické vyjádřit, jelikož v tržní poptávce se odráží vkus všech poptávajících, kteří poptávají osobní automobily mnoha různých značek a typů. Dle mého názoru by však mohly do jisté míry odrážet spotřebitelský vkus *registrace ojetých OA* (vozidla zaregistrovaná do CRV), jelikož kupující se rozhoduje na základě vlastních preferencí, jaké vozidlo si koupí (tedy i zda to bude nový či ojetý osobní automobil);
- *specifické faktory* – do této kategorie determinant poptávky jsem se rozhodl s ohledem na dění na tuzemském trhu osobních automobilů zařadit zavedení *ekologické daně*, které je platné od 1. ledna 2009 (viz oddíl 3.3.8). Ekologická daň by však měla mít vliv především na poptávku po ojetých OA, na nové OA tedy spíše nepřímo skrze počet registrovaných ojetých OA (do CRV). Dále se domnívám, že na počet nově registrovaných (tedy nakoupených a následně zaregistrovaných) osobních automobilů do CRV má vliv i počet *OA z tohoto registru vyřazených* (lze to chápat jako obměnu vozového parku obyvatel ČR). A vzhledem k tomu, že se v případě osobních automobilů jedná o předměty dlouhodobé spotřeby, lze také považovat za specifickou determinantu poptávky po osobních automobilech *celkový počet OA* (míra nasycení trhu by měla mít na poptávku po OA určitý vliv).

## 2 Individuální automobilová doprava v ČR

Individuální automobilová doprava (IAD), jak sám název napovídá, spadá z hlediska dělení osobní dopravy podle jejích druhů do kategorie individuální dopravy (viz oddíl 2.2.2).

Mezi dopravní prostředky využívané v rámci IAD občany České republiky (tito představují na trhu osobních automobilů v ČR hlavní tržní sílu na straně poptávky) patří nejrůznější osobní automobily mnoha značek a typů, které představují nejen zahraniční, ale i domácí produkty automobilového průmyslu.

### 2.1 Stručná historie automobilového průmyslu na území dnešní ČR

Tato část práce je zpracována podle knihy Zdeňka Krále *Století českého automobilu* a je zaměřena především na historický vývoj osobních automobilů.

Osobní automobily mají za sebou již více jak stoletou historii. Než však automobilový průmysl jak u nás, tak i ve světě dospěl do dnešní podoby, kdy jej lze považovat za jedno z nejvýznamnějších odvětví národního (ale i světového) hospodářství, musel si své místo na slunci pracně vydobýt.

#### 2.1.1 Předchůdci osobních automobilů

*„Pojem dnešního automobilu je spojen hlavně se spalovacím motorem, který vskutku umožnil jeho velký rozvoj. Nicméně nejprve tu byl parní stroj.“<sup>9</sup>*

Jedním z prvních, kdo v Evropě udělal významnější krok směřující k dnešním technicky vyspělým osobním automobilům, byl významný český vynálezce Josef Božek. Inspirací mu údajně byla informace o tom, jak se jistý Richard Trevithick prohání po Londýně na voze poháněném parním strojem. Když pak hrabě Buquoy přivezl z Anglie do Prahy rozebraný parní stroj, Božek dostal příležitost dát se do jeho sestavování s využitím vlastní invence. Po značném úsilí a vynaložení nemalých finančních prostředků se mu podařilo v roce 1815 zkonstruovat vůz podobný kočáru, s parním pohonem a říditelný pomocí řídítek, jenž byl krátce poté úspěšně představen v pražské Stromovce veřejnosti.

---

<sup>9</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha : BB/art, 2010. Na začátku byla pára a elektřina, s. 4. ISBN 978-80-7381-806-7.

Dalším známějším konstruktérem tehdejší doby byl inženýr Ludvík Baffrey, jehož parní vůz pochází z roku 1886. Tento vůz již údajně dosahoval rychlosti cca 15 km/h a byl brzděn pásovou brzdou působící na klikovou hřídel.

Mezi předchůdce osobních automobilů, takových, jaké známe dnes, lze řadit nejen parní vozy, ale i elektromobily, které v současné době prožívají jistou renesanci.

Mezi významné světové konstruktéry elektromobilů tehdejší doby patřil i Čech František Křížík, který sestrojil postupně tři typy elektromobilů (první v roce 1895, poháněný 3,7 kW motorem), přičemž u třetího typu dokonce zkonstruoval hybridní pohon. Tento vůz již poháněly dva elektromotory o výkonu 2,2 kW, působící každý na jedno zadní kolo, a dále spalovací motor pohánějící dynamo, které pohánělo akumulátory dodávající proud elektromotoru.<sup>10</sup>

S konstrukcemi elektromobilů se experimentovalo (a stále ještě experimentuje) i po nástupu automobilů poháněných spalovacím motorem, ale tento typ konstrukce ustoupil na několik desetiletí spíše do pozadí.

## 2.1.2 Počátky automobilového průmyslu

*„Dějiny automobilu se začínají psát koncem 19. století s příchodem spalovacího motoru nejen ve světě, ale i u nás. Podle análů již v roce 1889 sestrojili ve strojárnách v Adamově u Brna za pomoci 1,5litrového ležatého čtyřdobého jednoválce konstruktéra Siegfrieda Marcuse motorový vůz, který byl posléze v roce 1898 vystavený na Průmyslové výstavě ve Vídni. V době, kdy se francouzští a němečtí konstruktéři předháněli ve svých vynálezech a kdy v Americe Henry Ford postavil malou pokusnou čtyřkolku, se adamovský vůz setkal v metropoli Rakousko-Uherska s kopřivnickým automobilem Präsident, jedním z prvních automobilů světa.“<sup>11</sup>*

Vedle Kopřivnické vozovky (Nesseldorfer Wagenbau-Fabriks-Gesellschaft), jejímž pracovníkům posloužil při konstrukci vlastního prvního automobilu NW Präsident jako inspirace motorový kočár Benz Phaeton, zakoupený v roce 1897 spolu s patentem ředitelem továrny Hugo Fisherem (ten dal na radu svého přítele barona Theodora von Liebiega), se v té

---

<sup>10</sup> Pozn.: František Křížík již tehdy tímto způsobem do jisté míry vyřešil přetrvávající největší nedostatek elektromobilů, jímž je krátký akční rádius.

<sup>11</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha: BB/art, 2010. Generace průkopníků, s. 8. ISBN 978-80-7381-806-7.

době začali ucházet o své místo v nově vznikajícím výrobním odvětví, tedy automobilovém průmyslu, i další firmy a jednotlivci.<sup>12</sup>

Významnými českými postavami počátků automobilového průmyslu byli mechanik Václav Laurin a knihkupec Václav Klement, kteří společně v roce 1895 založili úspěšnou firmu L&K, jež se později stala základem automobilky Škoda, z hlediska obratu a exportu jedné z nejvýznamnějších českých firem současnosti. Firma L&K se zpočátku zabývala pouze výrobou velocipedů<sup>13</sup> a motocyklů a teprve v roce 1905 přišla se svým prvním osobním automobilem, L&K voiturettou typu A. O rok později, kdy již měla své pobočky v Praze, Vídni a Londýně a síť zástupců v Německu, Rusku a Itálii, uvedla na trh voiturettu B se silnějším motorem a v následujících letech i další vylepšené modely.

*„V pořadí jako třetí se u nás do výroby automobilů neohroženě pustila poněkud zapomenutá Pražská továrna automobilů Velox. Ačkoliv její hvězda zářila jen krátce, podařilo se jí zkonstruovat velice zdařilá motorová vozidla vyráběná v široké paletě od dvoumístného až po šestimístný rodinný vůz i lehkou dodávku. Úspěch těchto vozů byl násoben skutečností, že později sloužily jako taxíky v dalekém carském Petrohradě.“<sup>14</sup>*

Počátky českého automobilismu jsou rovněž silně spojeny s osobou již zmíněného barona Theodora von Liebiega. Ten se po smrti svého otce, kdy se stal majitelem jeho textilky, rozhodl vybudovat v Liberci vlastní továrnu na výrobu automobilů pod značkou RAF (Reichenberger Automobil Fabrik – založena v roce 1907). Po pár úspěšných letech však baronu pod tlakem konkurence nezbylo nic jiného, než z finančních důvodů přenechat automobilku svým největším konkurentům, firmě L&K.

Další známou automobilovou značkou, vzešlou z tehdejší doby, je značka Praga. *„Stránky historie značky Praga se začaly psát v roce 1907 po dohodě První Českomoravské továrny na stroje a firmy Ringhoffer o výrobě automobilů. Ve vzniklé Pražské továrně na automobily bylo vyrobeno několik licenčních vozů Isotta Fraschini, které ale spíše přispěly k neshodám mezi oběma společnostmi, a tak po odstoupení barona Ringhoffera se První Českomoravská rozhodla vyrábět automobily sama pod značkou Praga.“<sup>15</sup>*

---

<sup>12</sup> Pozn.: Do roku 1939 u nás údajně bylo vyrobeno na 300 různých osobních vozidel, nesoucích i takové značky, jako byly Myron, Kroboth, Věchet, Stelka, Gatter, Start, Šibrava a další.

<sup>13</sup> Pozn.: Velociped je označení pro tehdejší jízdní kola.

<sup>14</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha: BB/art, 2010. Generace průkopníků, s. 16. ISBN 978-80-7381-806-7.

<sup>15</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha: BB/art, 2010. Generace průkopníků, s. 22. ISBN 978-80-7381-806-7.

Konečně nemůže být opomenut ani mechanik Josef Walter (zakladatel značky Walter), tehdejší výrobce motocyklů a následně i úspěšných tříkolek,<sup>16</sup> který se ještě před první světovou válkou rozhodl rovněž vyrábět automobily. První kroky v tomto směru učinil již v roce 1909, kdy ještě ve svém starém smíchovském závodě nejprve postavil na zakázku automobil po vzoru vozu Renault. O tři roky později se však již pustil do přípravy vozů vlastní konstrukce.

Zde je ještě potřeba zmínit, že současně se vznikem a rozvojem českomoravského automobilového průmyslu byly vedle automobilek nedílně spjaty i karosářské firmy, jichž v první polovině 20. století působila na tuzemském trhu celá řada. Za zmínku stojí např. firma Carrosserie Sodomka z Vysokého Mýta, patřící v letech 1925 až 1948 k nejuznávanějším v Evropě.<sup>17</sup>

### 2.1.3 Období během a po první světové válce

První světová válka sice zapříčinila dočasné pozastavení vývoje a výroby osobních automobilů, po jejím skončení však došlo ke vstupu dalších firem na automobilovou scénu (např. v roce 1924 vstoupila do automobilového průmyslu tehdy plzeňská značka Škoda) a také k důležitým změnám stávajících automobilek.

*„Významným krokem se stala například fúze značky L&K s plzeňskou Škodovkou, takže se v Mladé Boleslavi začaly vyrábět automobily Škoda s typickým šípem na chladičích. Kopřivnická továrna se přejmenovala na Tatra a zanedlouho přispěla do automobilových analů unikátní konstrukcí Tatry 11. Pražská Praga pokračovala ve výrobě spolehlivých automobilů pro široké vrstvy, ale i vozů luxusní třídy, přičemž některé její modely získávaly vavříny v soutěžích elegance, a to nejenom na domácí půdě. Továrna Walter se postupně dopracovala k produkci automobilů i pro tu nejnáročnější klientelu, naopak levné automobily, nikoli však nekvalitní, začaly vyrábět jiné pražské firmy, Aero či Jawa, jejíž konstruktér Zdeněk Pilát byl prvním, kdo zkoušel uložení hnacího agregátu napříč před přední hnanou nápravou. Svého významného uplatnění na trhu s kvalitními výrobky se dočkala prostějovská značka Wikov, unikátní automobily vznikly v nedaleké brněnské Československé*

---

<sup>16</sup> Pozn.: Tříkolky po dlouhá léta doprovázely vývoj čtyřkolých automobilů, důkazem budiž dnes již v podstatě kulturní stroj Velorex z Hradce Králové (od roku 1953 do roku 1971 bylo vyrobeno přes 15 000 těchto tříkolek).

<sup>17</sup> Pozn.: Vedle tuzemských automobilek Praga, Škoda, Tatra, Aero či Walter byly Sodomkou karosovány vozy tak renomovaných firem jako Bugatti, Lancia, Ford, Chevrolet či Rolls-Royce.

*Zbrojovce a. s., kde se jako první na světě začaly sériově vyrábět automobily poháněné dvoudobými motory.* <sup>18</sup>

Období po první světové válce bylo tedy pro české automobily rozhodně obdobím plodným, a svým způsobem bylo i předzvěstí nastupující éry aerodynamických automobilů.

#### **2.1.4 Nástup aerodynamiky v letech 1932 až 1939**

Snahy o snižování aerodynamického odporu u automobilů se objevovaly již v prvopočátcích automobilismu. Tyto snahy však byly zpočátku spíše intuitivního rázu. Vědecké poznatky o tomto fyzikálním jevu se začaly uplatňovat až ve třicátých letech 20. století.

*„Obloukovité splyvavé tvary, dlouhé přední kapoty, zakrytá kola, zapuštěné světlometry, protáhlé zádě s ploutvemi, to byly nejčastější průvodní znaky automobilů vznikajících v průběhu třicátých let v linii dekorativního uměleckého stylu art deco, k němuž se přidaly i snahy o naplnění tehdy známých principů aerodynamiky. Nutno říci, že právě na tomto poli hrály české automobily značnou roli. Stačí vzpomenout pověstnou Tatra 77 s moderní proudnicovou karoserií, první sériově vyráběný aerodynamický automobil na světě, po níž následovala Tatra 87 patřící ve světě spolu s Tatro 603 k nejuznávanějším českým automobilům.* <sup>19</sup>

Řada aerodynamických automobilů u nás vznikala mimo jiné také díky tehdy velice populárnímu závodu 1000 mil československých, pro který některé automobilky vyráběly speciální tomuto účelu přizpůsobené závodní vozy.<sup>20</sup>

#### **2.1.5 Období kolem druhé světové války**

S příchodem druhé světové války došlo u tuzemského automobilového průmyslu k několika změnám. Například brněnská Zbrojovka v roce 1936 zcela zastavila výrobu automobilů, firma Walter ukončila výrobu o rok později. Mladoboleslavská Škoda se naopak po roce 1936 definitivně usadila na prvním místě v žebříčku vyrobených automobilů před automobilky Tatra a Praga.

---

<sup>18</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha : BB/art, 2010. Poválečné období, s. 38. ISBN 978-80-7381-806-7.

<sup>19</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha : BB/art, 2010. Nástup aerodynamiky, s. 106. ISBN 978-80-7381-806-7.

<sup>20</sup> Pozn.: Ostatně závody a různé rychlostní a jiné soutěže byly průvodním prvkem, který doprovázel vývoj osobních automobilů jak u nás, tak i ve světě prakticky od jeho historických počátků.

*„Druhá světová válka samozřejmě narušila další výrobu a vývoj našeho automobilového průmyslu. V některých továrnách byla kvůli přechodu na zbrojní výrobu zastavena produkce automobilů úplně, někde byla velice omezena. Po jejím skončení se většina automobilek musela složitě vzpamatovávat z neblahých následků války, což se tolik netýkalo nákladních vozů, na jejichž výrobu se z důvodu plánovaného hospodářství přeorientovala pražská Praga, později i Tatra Kopřivnice. Jawa naopak přešla na výrobu motocyklů, patřících ovšem po určitou dobu do světové extratřídy.“<sup>21</sup>*

Po válce byla mladoboleslavská Škoda přejmenována na AZNP Mladá Boleslav. V roce 1948 byla znárodněna karosárna Sodomka a vznikl tak národní podnik Karosa.<sup>22</sup> V tomto roce také spatřil světlo světa dosti pozoruhodný vůz, Škoda VOS (vládní osobní vůz), na jehož vývoji a výrobě se podílely společně automobilky Škoda (tehdy AZNP Mladá Boleslav), Praga a Tatra, a také karosárna ve Vysokém Mýtě.

V roce 1951 byla na základě rozhodnutí ministerstva průmyslu ukončena výroba osobních vozů v Tatře Kopřivnice, která se měla od této chvíle specializovat na výrobu nákladních vozů. Toto opatření lze považovat za ukázkou jistého zmatku v centralizovaném plánování, neboť zanedlouho po tomto rozhodnutí přišel jiný ministerský požadavek týkající se vývoje automobilu, který by měl reprezentovat Československo v kategorii vyšší střední třídy. Tento požadavek byl realizován v podobě legendární Tatry 603.

V roce 1959 přivedla mladoboleslavská automobilka na svět dva nejen doma, ale i v zahraničí populární vozy, a to Škodu Octavii a Škodu Felicii (ta byla vyvážena např. i do Ameriky či na Nový Zéland).

## **2.1.6 Od období stagnace do současnosti**

V roce 1964 uvedla tehdejší AZNP Mladá Boleslav na trh automobil s označením Škoda 1000 MB, který započal pětadvacet let trvající éru mladoboleslavských vozů s motory vzadu. Tento typ byl bohužel na dlouhá léta posledním mladoboleslavským vozem majícím v zahraničí jistou prestiž. Ve světě se totiž začala prosazovat koncepce umístění motoru vpředu, která však neměla až do příchodu vozu Škoda Favorit 136 L v tehdejších zdejších poměrech místo.

---

<sup>21</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha : BB/art, 2010. Nástup aerodynamiky, s. 150. ISBN 978-80-7381-806-7.

<sup>22</sup> V roce 1999 se stal podnik Karosa součástí celoevropského holdingu Irisbus a v roce 2007 byl podnik Karosa přejmenován na Iveco Czech Republic.

*„Růst prodeje osobních automobilů v Československu začal v sedmdesátých letech stagnovat. Paradoxně přitom na prknech konstruktérů vznikala řada zajímavých prototypů, jmenovat lze například Škodu typového označení 720 s karoserií od Giurgiara a motorem OHC, která se zdála mimořádně slibnou. Bohužel se tehdy, pro ochranu ruských žigulíků, tyto nové modely nedostaly do výroby. Došlo to tak daleko, že se produkce v polovině osmdesátých let dokonce snížila.“<sup>23</sup>*

Kopřivnická automobilka mezitím v roce 1973 představila vůz vyšší třídy Tatru 613, pokračovatele legendární Tatry 603. V roce 1996 pak přišla se svým posledním osobním automobilem, luxusní Tatro 700.

Mladoboleslavská automobilka ve vývoji značně zaostávala, a to i přesto, že uvedla na trh například v tuzemsku poměrně oblíbené vozy Škoda 105/120/130, které se však stále držely koncepce umístění motoru vzadu. Zvrat přišel až pár let před revolucí, kdy bylo rozhodnuto o vývoji nového vozu.

*„Tak se za pomoci italské karosárny Bertone zrodil v roce 1987 Favorit, který mladoboleslavskou automobilku zachránil na poslední chvíli a Škoda zůstala jedinou značkou ze socialistických zemí vyrábějící vlastní automobil. O dva roky později přišla revoluce a s tím i změna režimu, který přivedl automobilku Škoda pod křídla silného německého koncernu Volkswagen. To ji postupně s novými modely Felicia, Octavia, Fabia a Superb přineslo znovu získanou image i perspektivu a Škoda Mladá Boleslav se postupně stala nejrentabilnějším českým podnikem. Bohužel toto období naopak znamenalo konec výroby kdysi pověstných osobních automobilů značky Tatra.“<sup>24</sup>*

Je tedy vidět, že tuzemský automobilový průmysl má za sebou bohatou historii a představuje v současné době významnou součást národního hospodářství České republiky, což bude také doloženo některými vybranými ukazateli v následující podkapitole.

## **2.2 Význam individuální automobilové dopravy v ČR**

Možnost využívat individuální automobilové dopravy k naplňování přepravních potřeb osob nejen v ČR, ale i ve světě v takovém rozsahu, v jakém je dnes využívána, je umožněna

---

<sup>23</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha : BB/art, 2010. Od stagnace k prosperitě, s. 174. ISBN 978-80-7381-806-7.

<sup>24</sup> KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha : BB/art, 2010. Od stagnace k prosperitě, s. 174. ISBN 978-80-7381-806-7.



kromě relativně husté silniční sítě především díky značně rozvinutému automobilovému průmyslu.

### 2.2.1 Automobilový průmysl v ČR

Automobilový průmysl představuje odvětví národního hospodářství, které se zabývá vývojem, výrobou, marketingem a prodejem silničních vozidel.<sup>25</sup> Do tohoto odvětví patří všechny automobilky<sup>26</sup>, včetně jejich dodavatelů (např. firma Robert Bosch GmbH), ale také firmy zabývající se výrobou motocyklů či přípojných vozidel.

S automobilovým průmyslem je provázán především těžební, hutnický, strojírenský, elektrotechnický a chemický průmysl. Toto odvětví se řadí z hlediska členění podle zpracování vyráběných statků do kategorie *Zpracovatelský průmysl*. Zpracovatelský průmysl v ČR se kupříkladu v roce 2010 podílel na tvorbě *Hrubé přidané hodnoty v základních cenách* (ta spolu s *Daněmi z produktů* a *Dotacemi na produkty* tvoří *HDP v kupních cenách*) cca z 24 %.<sup>27</sup> Vlastní automobilový průmysl pak v ČR představuje významné průmyslové odvětví hned z několika hledisek.

*„Automobilový průmysl patří mezi nejdůležitější průmyslová odvětví v České republice. Produkuje více než 20 procent objemu výroby a více než 20 procent českého exportu.“*<sup>28</sup>

Samotný automobilový průmysl v ČR zaměstnává více než 100 tisíc lidí.<sup>29</sup> Jak již bylo zmíněno, jsou na něj však navázána i další odvětví národního hospodářství, tudíž automobilový průmysl má nepřímý vliv i na pracovní místa v těchto souvisejících odvětvích.

V současné době mezi hlavní výrobce motorových vozidel v ČR, kteří jsou také členy Sdružení automobilového průmyslu (SAP), patří:

- Agados, s.r.o. – přívěsy a návěsy pro osobní a užitková vozidla;

<sup>25</sup> Pozn.: Vedle osobních automobilů (M1) patří mezi silniční vozidla také lehká užitková vozidla (N1), nákladní automobily (N2 + N3), autobusy (M2 + M3), motocykly a mopedy (L), ale také přípojná vozidla (O1 až O4).

<sup>26</sup> Pozn.: Automobilky jsou strojírenské výrobní podniky, ve kterých se vyrábí automobily (osobní i nákladní).

<sup>27</sup> Český statistický úřad | ČSÚ [online]. c2011, aktualizováno 7. 4. 2011 [cit. 2011-05-19]. Hrubý domácí produkt - Časové řady ukazatelů čtvrtletních účtů | ČSÚ. Dostupné z WWW: <[http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/hdp\\_cr](http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/hdp_cr)>.

<sup>28</sup> CzechInvest [online]. c1994-2010 [cit. 2011-04-25]. Automobilový průmysl. Dostupné z WWW: <<http://www.czechinvest.org/automobilovy-prumysl>>.

<sup>29</sup> OICA [online]. c2007 [cit. 2011-04-25]. OICA » Auto Jobs. Dostupné z WWW: <<http://oica.net/category/economic-contributions/auto-jobs/>>.

- Avia Ashok Leyland Motors, s.r.o. – nákladní automobily o celkové hmotnosti 6 až 9 tun;
- Ekobus, a.s. – ekologické autobusy s plynovým pohonem;
- Hyundai Motor Manufacturing Czech, s.r.o. – osobní automobily;
- Iveco Czech Republic, a.s. – autobusy;
- Jawa Moto, s.r.o. – motocykly, jejich díly a doplňky;
- Panav, a.s. – přívěsy, návěsy, přepravníky, nástavby;
- Sor Libchavy, s.r.o. – autobusy střední kategorie;
- Škoda Auto, a.s. – osobní automobily;
- Tatra, a.s. – nákladní automobily s vyšší průchodností, tahače;
- Toyota Peugeot Citroën Automobile Czech, s.r.o. – osobní automobily.

### **2.2.2 Individuální automobilová doprava v ČR v kontextu s ostatními druhy osobní dopravy**

V souvislosti s významem automobilového průmyslu České republiky je potřeba ještě zmínit význam individuální automobilové dopravy jakožto druhu osobní dopravy sloužícího k naplňování přepravních potřeb osob, a to v kontextu s ostatními druhy dopravy.

Existuje více způsobů, jak dělit osobní dopravu. Pro potřeby mé práce sledávám nejvhodnějším způsob, kdy je osobní doprava rozdělena do dvou základních kategorií, a tyto pak na jednotlivé druhy dopravy následujícím způsobem:

- *hromadná osobní doprava* – je charakteristická tím, že je využívána větším počtem osob (cestujících) bez potřeby vzájemné dohody těchto osob na počátku a cíli jejich přepravy a do této kategorie patří:
  - *železniční* – pro přepravu většího počtu osob jak na kratší (příměstská doprava), tak i na delší vzdálenosti (obvykle vysokorychlostní doprava);
  - *hromadná silniční (autobusová)* – pro přepravu menšího počtu osob zejména na krátké a střední vzdálenosti (především příměstská doprava);
  - *letecká* – pro přepravu menšího až středního počtu osob na delší až velmi dlouhé vzdálenosti (jako je mezikontinentální doprava);

- *vodní* – v ČR pouze vnitrozemská vodní doprava (využívána spíše na rekreační plavby);
  - *městská (MHD)* – územně ohraničená doprava pro hromadnou přepravu osob na území příslušné obce (kratší vzdálenosti);
  - *a další* – např. ozubnicové a lanové dráhy či nekonvenční druhy dopravy (pohyblivé chodníky, kabinková doprava atd.);
- *individuální osobní doprava* – je z hlediska naplňování přepravních potřeb cestujících charakteristická vysokým stupněm nezávislosti a tudíž i nepravidelnosti (záleží na dohodě cestujících, odkud, kam, kdy a jakým způsobem proběhne jejich přeprava) a do této kategorie patří:
- *automobilová (IAD)* – představuje významný substitut hromadné dopravy (viz dále);
  - *taxislužba* – je považována za substitut hromadné dopravy, především pro MHD;
  - *motocyklistická* – je alternativou k automobilové dopravě v případě přepravy jedné či dvou osob;
  - *cyklistická* – je alternativou k MHD, případně doplňkem k ostatním druhům hromadné dopravy;
  - *pěší* – je doplňkem prakticky ke všem druhům dopravy;
  - *statická* – představuje využívání parkovacích či odstavných ploch pro dopravní prostředky.

Jak již bylo zmíněno, individuální automobilová doprava představuje v České republice významný substitut hromadné dopravy, a to jak z hlediska počtu přepravených osob, tak i z hlediska přepravních výkonů.

V Tab. 1 tabulce jsou znázorněny počty přepravených osob podle jednotlivých druhů dopravy a jejich souhrnné hodnoty dle jednotlivých let 2005 až 2009 (Ročenka dopravy pro rok 2010 v době psaní této práce nebyla vydána). Z této tabulky je patrný významný podíl individuální automobilové dopravy na celkovém počtu přepravených cestujících ve všech sledovaných letech. Kupříkladu v roce 2009 činil počet přepravených cestujících v rámci IAD cca 2 240 mil. osob z celkového počtu 5 043,2 mil. osob. Zde je však potřeba upozornit na to,

že v případě IAD se na rozdíl od ostatních druhů dopravy jedná pouze o odborný odhad, jelikož v současné době zřejmě neexistuje ekonomicky efektivní způsob, jak hodnotu tohoto ukazatele měřit. Nejmenší hodnotu kvantitativního ukazatele *přeprava cestujících* pak má vnitrozemská vodní doprava (např. v roce 2009 bylo přepraveno 1,2 mil. osob), přičemž v případě tohoto druhu dopravy se jedná převážně o rekreační přepravu osob.

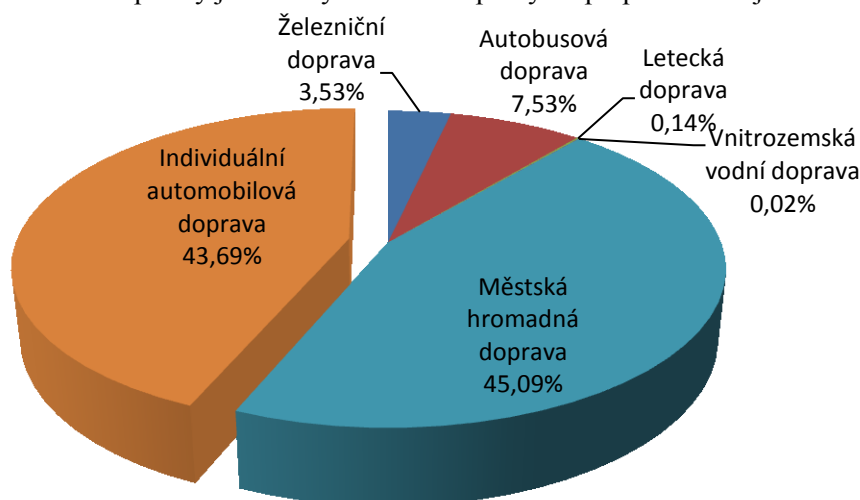
**Tab. 1** - Přeprava cestujících jednotlivými druhy dopravy

<b>Přeprava cestujících (mil. osob)</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>
Železniční doprava	180,3	183,0	184,2	177,4	165,0
Autobusová doprava	388,3	387,7	375,0	376,9	367,6
Letecká doprava	6,3	6,7	7,0	7,2	7,4
Vnitrozemská vodní doprava	1,1	1,1	1,1	0,9	1,2
Městská hromadná doprava	2 268,9	2 238,0	2 258,4	2 323,8	2 262,0
Individuální automobilová doprava	2 130,0	2 160,0	2 220,0	2 250,0	2 240,0
<b>Přeprava cestujících celkem</b>	<b>4 974,9</b>	<b>4 976,5</b>	<b>5 045,7</b>	<b>5 136,2</b>	<b>5 043,2</b>

Zdroj: Ročenka dopravy 2009

Pro názornost jsou graficky zobrazeny podíly sledovaných druhů dopravy z hlediska přepravy cestujících na následujícím obrázku, kde tyto podíly vycházejí z vypočtených průměrných hodnot jednotlivých ukazatelů ve sledovaném období let 2005 až 2009.

**Obr. 2** - Průměrné podíly jednotlivých druhů dopravy na přepravě cestujících v letech 2005 až 2009



Zdroj: Ročenka dopravy 2009, vlastní výpočet

Z Obr. 2 je patrný podíl individuální automobilové dopravy na celkovém počtu přepravených cestujících, jehož průměrná hodnota v letech 2005 až 2009 činila 43,69 %. Z této hodnoty usuzuji (za předpokladu, že odborný odhad odpovídá do značné míry skutečnosti), že IAD je významným substitutem hromadné osobní dopravy.

Druhým zmiňovaným kvantitativním ukazatelem osobní dopravy je *přepravní výkon*. Přepravní výkony podle jednotlivých druhů dopravy a jejich souhrnné hodnoty dle jednotlivých let 2005 až 2009 jsou znázorněny v Tab. 2. Z této tabulky je patrný markantní rozdíl mezi individuální automobilovou dopravou a ostatními druhy dopravy. Například v roce 2009 představoval přepravní výkon IAD cca 72 290 mil. osobokilometrů z celkového počtu 115 182,9 mil. oskm. I v tomto případě se však u IAD jedná pouze o odborný odhad.

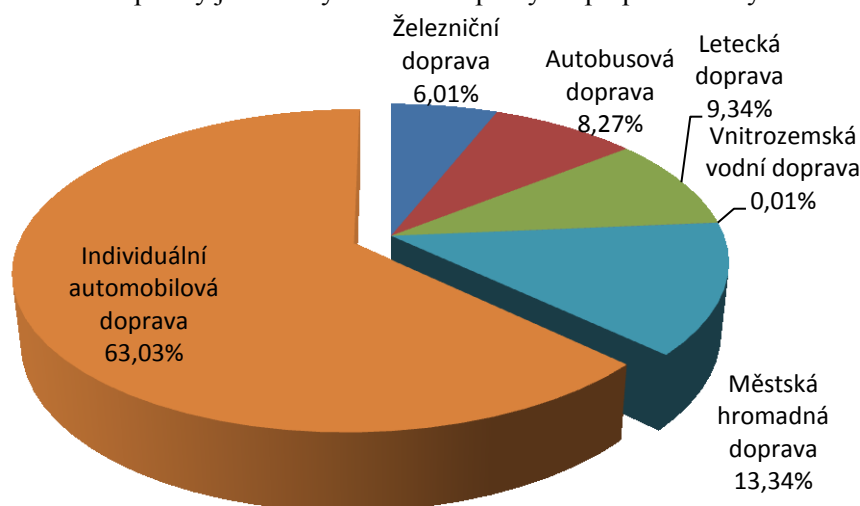
**Tab. 2** - Přepravní výkony podle jednotlivých druhů dopravy

Přepravní výkony (mil. oskm)	2005	2006	2007	2008	2009
Železniční doprava	6 666,7	6 921,9	6 899,8	6 803,3	6 503,2
Autobusová doprava	8 607,3	9 501,2	9 518,8	9 369,1	9 493,6
Letecká doprava	9 735,7	10 233,1	10 477,3	10 749,0	11 330,5
Vnitrozemská vodní doprava	18,1	12,8	12,8	17,3	10,5
Městská hromadná doprava	14 934,8	14 312,7	14 352,5	15 880,5	15 555,1
Individuální automobilová doprava	68 640,0	69 630,0	71 540,0	72 380,0	72 290,0
Přeprava cestujících celkem	108 602,6	110 611,7	112 801,2	115 199,2	115 182,9

Zdroj: Ročenka dopravy 2009

V Obr. 3 jsou zobrazeny podíly sledovaných druhů dopravy z hlediska přepravních výkonů, kde tyto podíly, stejně jako v případě přepravy cestujících, vycházejí z vypočtených průměrných hodnot jednotlivých ukazatelů ve sledovaném období let 2005 až 2009.

**Obr. 3** - Průměrné podíly jednotlivých druhů dopravy na přepravních výkonech v letech 2005 až 2009



Zdroj: Ročenka dopravy 2009, vlastní výpočet

I zde je patrný značný podíl IAD na celkovém počtu přepravních výkonů, jehož průměrná hodnota v letech 2005 až 2009 činila 63,03 %. Z této hodnoty rovněž usuzují (za předpokladu, že odborný odhad odpovídá do značné míry skutečnosti), že IAD je skutečně významným substitutem hromadné osobní dopravy.

### 3 Analýza faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR

Pro analýzu determinant poptávky po osobních automobilech v ČR bylo potřeba získat relevantní data. Jelikož se zkoumaná problematika týká celé České republiky, a to v několikaletém časovém období, musel jsem se s ohledem na náročnost sběru dat spolehnout na externí subjekty, konkrétně na Český statistický úřad (ČSÚ) a Svaz dovozců automobilů (SDA).

#### 3.1 Získaná vstupní data

Vstupní data potřebná pro modelování faktorů ovlivňujících poptávku po nových osobních automobilech v ČR, která jsem získal od zmíněných externích subjektů a která jsou také v souladu se specifiky poptávky po OA vymezenými v první kapitole, jsou uvedena v následující tabulce.

**Tab. 3** - Vstupní data pro modelování faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR

Vstupní data	Zastoupená proměnná	Proměnná v modelu	Časová řada	Periodicita sledování dat
Registrace nových OA (v CRV)	poptávané množství	$y$	intervalová	měsíční
Registrace ojetých OA (v CRV)	spotřebitelský vkus	$x_1$	intervalová	měsíční
Spotřebitelské ceny nových OA	cena	$x_2$	okamžiková	měsíční
Spotřebitelské ceny ojetých OA	cena substitutu	$x_3$	okamžiková	měsíční
Průměrné hrubé měsíční mzdy	průměrná úroveň příjmů	$x_4$	okamžiková	čtvrtletní
Počet obyvatel	velikost populace	$x_5$	okamžiková	měsíční / čtvrtletní
Spotřebitelské ceny PHM	cena komplementu	$x_6$	okamžiková	měsíční
Ekologická daň	specifický faktor č. 1	$x_7$	(umělá proměnná)	(vlastní určení)
Vyřazené OA (z CRV)	specifický faktor č. 2	$x_8$	intervalová	měsíční
Celkový počet OA	specifický faktor č. 3	$x_9$	okamžiková	(vlastní výpočet)

Zdroj: autor

Všechna získaná vstupní data, která jsou uvedena v Tab. 3, představují tzv. *časové řady* (konkrétně časové řady ekonomických ukazatelů), jejichž analýza má svá určitá specifika.

### **3.2 Charakteristika časových řad**

*„Časová řada je posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování, která jsou jednoznačně uspořádána z hlediska času ve směru minulost – přítomnost. Analýzou časových řad se pak rozumí soubor metod, které slouží k popisu těchto řad.“<sup>30</sup>*

Časové řady ekonomických ukazatelů je možno klasifikovat více způsoby. Pro potřeby mé práce je podstatná klasifikace časových řad podle:

- *periodicity, s jakou jsou údaje v řadách sledovány* – dle tohoto hlediska se rozlišují časové řady:
  - *dlouhodobé* – obvykle roční;
  - *krátkodobé* – mezi nejběžnější patří čtvrtletní (kvartální), měsíční, týdenní či denní časové řady;
- *rozhodného časového hlediska* – dle tohoto hlediska se rozlišují časové řady:
  - *intervalové* – jsou to časové řady intervalového ukazatele (ukazatel, jehož velikost závisí na délce intervalu, za který je sledován), tudíž lze jednotlivé hodnoty tohoto ukazatele sčítat. Pokud však chceme jednotlivé hodnoty intervalového ukazatele mezi sebou porovnávat, je potřeba z důvodu různých délek intervalu (tento problém je typický pro krátkodobé časové řady) tyto hodnoty nejprve očistit o důsledky tzv. *kalendářních variací* (viz oddíl 3.2.1);
  - *okamžikové* – jsou to časové řady okamžikového ukazatele (ukazatel, jehož hodnoty se vztahují k určitému okamžiku, obvykle dni), tudíž součet jeho hodnot nedává smysl. Tyto časové řady lze shrnovat pomocí tzv. *chronologických průměrů* (viz oddíl 3.2.2).

---

<sup>30</sup> POJKAROVÁ, Kateřina. *Ekonometrie a prognostika v dopravě*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. Analýza časových řad, s. 34. ISBN 80-7194-868-3.

### 3.2.1 Očištění intervalových časových řad o důsledky kalendářních variací

Očištění jednotlivých časových řad o důsledky kalendářních variací se provádí u intervalových časových řad, které mají různé délky dílčích intervalů, z toho důvodu, aby bylo možno hodnoty za jednotlivé intervaly srovnávat a přitom se nedopouštět nepřesností. Zpravidla se tato očištění provádí přepočtem všech sledovaných období na jednotkový časový interval, a to na základě následujícího vzorce:

$$y_i^{(o)} = y_i \cdot \frac{\bar{k}_t}{k_t}, \quad (3)$$

kde:

$y_i^{(o)}$  – očištěná hodnota ukazatele v příslušném dílčím období roku (zde čtvrtletí),

$y_i$  – hodnota očišťovaného ukazatele v příslušném dílčím období roku (zde čtvrtletí),

$\bar{k}_t$  – délka standardního období (zde standardní čtvrtletí, tedy  $365/4 = 91,25$  dnů),

$k_t$  – počet kalendářních dní v příslušném dílčím období roku (počet dní v příslušném kvartále).

### 3.2.2 Shrnování údajů u okamžikových časových řad

Jelikož u okamžikových časových řad nemá smysl jednotlivé hodnoty příslušného ukazatele sčítat, využívá se při potřebě shrnutí více hodnot ukazatele do jedné hodnoty již zmíněného chronologického průměru. Protože jsou však mnohdy časové úseky mezi jednotlivými časovými okamžiky různě dlouhé, používá se ke shrnutí údajů okamžikových časových řad tzv. *váženého chronologického průměru*, který se vypočítá podle vzorce:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=2}^n \left( \frac{y_{n-1} + y_n}{2} \cdot d_{n-1} \right)}{d}, \quad (4)$$

kde:

$\bar{y}$  – hodnota váženého chronologického průměru příslušného ukazatele v souhrnném období,

$y_{n-1}$  a  $y_n$  – hodnoty příslušného ukazatele zaznamenané ve dvou po sobě jdoucích okamžicích,

$n$  – počet časových okamžiků, ke kterým náleží hodnoty příslušného ukazatele,



$d_{n-1}$  – délka časového úseku mezi časovými okamžiky  $n$  a  $n-1$ ,

$d$  – časová vzdálenost mezi prvním a  $n$ -tým časovým okamžikem.

### 3.2.3 Přístupy k modelování časových řad

„Tradičním výchozím principem modelování časových řad je jednorozměrný model:

$$y_t = f(t, \varepsilon_t), \quad (5)$$

kde  $y_t$  je hodnota modelovaného ukazatele v čase  $t$ ,  $t = 1, 2, \dots, n$  (o proměnné  $t$  často hovoříme jako o proměnné časové),  $\varepsilon_t$  je hodnota náhodné složky (poruchy) v čase  $t$ .

K modelu tohoto typu se v zásadě přistupuje trojím způsobem:

- pomocí klasického (formálního) modelu,
- pomocí Boxovy-Jenkinsonovy metodologie,
- pomocí spektrální analýzy.<sup>31</sup>

Vedle jednorozměrných modelů typu (5) existují i modely založené na předpokladu, že vývoj analyzovaného ukazatele není ovlivňován pouze časovým faktorem, ale i řadou jiných ukazatelů. Nazývají se vícerozměrné modely.

„Tyto ukazatele, kterými se snažíme vývoj analyzovaného ukazatele vysvětlit, nazýváme příčinné nebo faktorové. Model, vyjadřující tuto skutečnost, lze zapsat ve formě:

$$y_t = f(t, x_1, x_2, \dots, x_n, \varepsilon_t), \quad (6)$$

kde  $x_1, x_2, \dots, x_n$  jsou ukazatele ovlivňující analyzovaný ukazatel  $y$ .<sup>32</sup>

S ohledem na mé teoretické znalosti a dostupný software jsem se rozhodl, že v práci budu přistupovat k modelování časových řad pomocí klasického modelu.

Klasický model vychází z dekompozice časové řady na čtyři složky časového pohybu, kterými jsou:

- *trendová složka* ( $T_t$ ) – vyjadřuje trend, neboli hlavní tendenci dlouhodobého vývoje hodnot analyzovaného ukazatele v čase;

---

<sup>31</sup> HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 254-256. ISBN 978-80-86946-43-6.

<sup>32</sup> HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 256. ISBN 978-80-86946-43-6.

- *sezónní složka* ( $S_t$ ) – je pravidelně se opakující odchylka od trendové složky, která se vyskytuje u časových řad s periodicitou údajů kratší než jeden rok. Příčinou tohoto kolísání mohou být například klimatické vlivy, společenské zvyklosti a další. K ověření, zda jsou sezónní výkyvy v časové řadě významné, se testuje hypotéza o existenci sezónnosti (viz oddíl 3.2.4);
- *cyklická složka* ( $C_t$ ) – představuje kolísání okolo trendu v důsledku dlouhodobého cyklického vývoje s délkou vlny delší než jeden rok. Jedná se o dlouhodobé kolísání s neznámou periodou, jež může mít vedle klasického ekonomického cyklu i jiné příčiny, jako např. demografický cyklus.

*„Někdy nebývá cyklická složka považována za samostatnou složku časové řady, ale je zahrnována pod složku trendovou jako její část (tzv. střednědobý trend), vyjadřující střednědobou tendenci vývoje, která má často oscilační charakter s neznámou, zpravidla proměnlivou periodou;“<sup>33</sup>*

- *náhodná složka* ( $\varepsilon_t$ ) – představuje takovou veličinu, kterou nelze popsat žádnou funkcí času. Je to tedy složka, která zbývá po vyloučení trendové, sezónní a cyklické složky. V ideálním případě jsou jejím zdrojem drobné a v jednotlivostech nepostižitelné příčiny, které jsou vzájemně nezávislé, tudíž její chování lze popsat pravděpodobnostně (jedná se o stochastickou složku časové řady).

Tyto čtyři složky tvoří systematickou část průběhu časové řady. Jelikož však věcný charakter zkoumaného ukazatele podmiňuje výskyt jednotlivých složek, není souběžná existence všech čtyř složek nutná (viz např. cyklická složka v případě střednědobého trendu).

Vlastní tvar rozkladu časové řady pak může být dvojího typu:

- *aditivní* – v případě aditivního modelu jsou jednotlivé složky uvažovány ve svých skutečných napozorovaných hodnotách a hodnota modelovaného ukazatele  $y_t$  v čase  $t$  je vyjádřena v součtovém tvaru:

$$y_t = T_t + S_t + C_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t, \quad (7)$$

kde:

$Y_t$  – označuje souhrnně teoretickou (modelovou) složku;

---

<sup>33</sup> HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 255. ISBN 978-80-86946-43-6.

- *multiplikativní* – v tomto případě je uvažována ve své skutečné napozorované hodnotě pouze trendová složka, ostatní složky jsou pak uváděny v relativních hodnotách vztažených k trendu. Multiplikativní model má součinnový tvar:

$$y_t = T_t \cdot S_t \cdot C_t \cdot \varepsilon_t. \quad (8)$$

### 3.2.4 Test hypotézy o existenci sezónnosti

Exaktním způsobem, jak ověřit významnost sezónních výkyvů (pravidelné výkyvy zkoumané řady nahoru a dolů vůči nesezónnímu vývoji řady v průběhu let) v časové řadě, je otestování hypotézy o existenci sezónnosti. Na základě tohoto testu lze s určitou mírou přesnosti určit, zda má časová řada sezónní složku či nikoliv.

Testuje se nulová hypotéza:

$$H_0 : S_j = 0, \quad j = 1, 2, \dots, r, \quad (9)$$

kteřá předpokládá, že všechny sezónní složky časové řady jsou nulové, oproti alternativní hypotéze:

$$H_1 : S_j \neq 0, \quad j = 1, 2, \dots, r, \quad (10)$$

podle které alespoň jeden z nich nulový není.

Používá se testovací statistika:

$$F = \frac{m \sum_{j=1}^r (\bar{y}_{\cdot j} - \bar{y})^2}{\frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^r (y_{ij} - \bar{y})^2 - r \sum_{i=1}^m (\bar{y}_{i \cdot} - \bar{y})^2 - m \sum_{j=1}^r (\bar{y}_{\cdot j} - \bar{y})^2}{(r-1)(m-1)}}, \quad (11)$$

kde:

$m$  – počet časových intervalů (zde roků),

$r$  – počet dílčích časových období, sezón (zde čtvrtletí),

$\bar{y}$  – průměrná hodnota za celé sledované časové období,

$\bar{y}_{\cdot j}$  – průměrná hodnota v  $j$ -té sezóně (čtvrtletí),

$\bar{y}_{i \cdot}$  – průměrná hodnota v  $i$ -tém časovém intervalu (roce).

Testové kritérium  $F$  má při platnosti nulové hypotézy rozdělení  $F$  s  $(r-1)$  a  $(r-1)(m-1)$  stupni volnosti. V případě zamítnutí nulové hypotézy a přijetí alternativní hypotézy je pak možné využít při kvantifikaci sezónní složky v jednotlivých dílčích časových obdobích různé modely, mezi které patří i model proporcionální sezónnosti, jenž se mi pro potřeby mé práce jeví jako nejvhodnější.

### 3.2.5 Model proporcionální sezónnosti

Model proporcionální sezónnosti vychází z představy, že se v dílčím období  $j$  sezónní výkyvy mění přímo úměrně dosažené úrovni trendové složky (sezónní složka je tedy přímo úměrná složce trendové), tudíž lze psát:

$$S_{ij} = \gamma_j T_{ij}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, r, \quad (12)$$

kde:

$\gamma_j$  – sezónní parametr pro  $j$ -tou sezónu.

Jelikož podle vzorce (7) lze vyjádřit empirickou hodnotu časové řady jako  $Y_t = T_t + S_t + C_t$ , což odpovídá zápisu  $Y_{ij} = T_{ij} + S_{ij} + C_{ij}$ , lze za předpokladu, že cyklická složka je součástí složky trendové (vzhledem k střednědobé délce zkoumaného období), psát:

$$Y_{ij} = T_{ij} + S_{ij} = (1 + \gamma_j) T_{ij}. \quad (13)$$

Pro odhad sezónních indexů  $(1 + \gamma_j)$  se pak používá vzorce:

$$(1 + c_j) = \frac{\sum_{i=1}^m y_{ij}^{(o)} T_{ij}}{\sum_{i=1}^m {}^{(o)}T_{ij}^2}, \quad (14)$$

kde:

$c_j$  – odhad sezónního parametru  $\gamma_j$  pro  $j$ -tou sezónu,

${}^{(o)}T_{ij}$  – odhad trendu, který se zde ztotožňuje s ročními průměry  $\bar{y}_i$ .

Na základě těchto odhadů lze časovou řadu sezónně očistit. Podmínkou je, aby se v rámci období interpolace jednotlivé sezónní parametry vzájemně vykompenzovaly, tj. aby součet odhadů  $c_j$  byl roven nule, resp. aby součet  $(1 + c_j)$  byl roven  $r$  (tedy počtu sezón).

### ***3.3 Analýza zkoumaných časových řad***

Aby bylo možné na základě získaných vstupních dat vytvořit relevantní ekonometrický model, případně modely, je potřeba tato data nejprve zanalyzovat. Při analýze časových řad je nutné zabývat se nejen vzájemnými vztahy mezi jednotlivými veličinami, ale také jednotlivými časovými řadami a jejich charakteristikami v časové dimenzi. Proto budou v následujících oddílech nejprve analyzovány časové řady samostatně a až poté bude provedena analýza jejich vzájemných souvislostí.

Nejprve je potřeba jednotlivé časové řady upravit tak, aby bylo později možné zkoumat jejich vzájemné vztahy. Proto musí být časové řady upraveny tak, aby byla jejich periodičita stejná, jinak by totiž nebyla data různých časových řad srovnatelná. Z Tab. 3 je zřejmé, že nejméně podrobná je periodičita čtvrtletní, proto budou údaje všech časových řad přepočítány na čtvrtletní (opačný postup není možný, nelze ze čtvrtletních údajů vypočítat reálné měsíční údaje).

Rovněž je potřeba intervalové časové řady očistit o důsledky kalendářních variací (jednotlivé kvartály mají různou délku intervalu) a u okamžikových časových řad pracovat s jejich průměrnými hodnotami.

#### **3.3.1 Registrace nových osobních automobilů**

Tato data byla získána od SDA, přičemž původním zdrojem je CRV spravovaný Ministerstvem vnitra. Získaná data jsou zachycena v příloze č. 1 ve sloupci Nové OA podle jednotlivých měsíců a let od roku 2006 do roku 2010 včetně jejich ročních součtů. Tyto hodnoty představují počty nově zaregistrovaných nových osobních automobilů do CRV v příslušných časových obdobích (měsících).

Vzhledem k tomu, že v případě spotřebitelských cen jak nových, tak i ojetých osobních automobilů jsou k dispozici data až od roku 2007, a jak vlastní cena statku, tak i ceny substitutů by dle uvedené teorie měly být významnými determinanty poptávky, budou proto dále v práci využívány údaje o registracích nových OA rovněž až od roku 2007. Data týkající se roku 2006 tedy v tomto případě budou vypuštěna.

Jelikož se v případě registrace nových OA jedná o měsíční intervalovou časovou řadu, je nezbytné data nejprve přepočítat na čtvrtletní údaje a poté je ještě očistit o důsledky kalendářních variací.

Čtvrtletní intervalová časová řada se určí z měsíční tak, že se sečtou vždy hodnoty ukazatele tří po sobě jdoucích měsíců počínaje měsícem lednem. Hodnoty pro 1. čtvrtletí (Q1) každého sledovaného roku tedy představují součet hodnot za leden, únor a březen, pro 2. čtvrtletí (Q2) je to duben, květen a červen, pro 3. kvartál (Q3) červenec, srpen a září a pro 4. kvartál (Q4) říjen, listopad a prosinec. Výsledky těchto součtů jsou zachyceny v Tab. 4.

**Tab. 4** - Registrace nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010

<b>Kvartál/Rok</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Q1	30 105	33 026	31 075	39 339
Q2	37 455	40 429	48 153	49 687
Q3	31 149	35 545	38 520	36 727
Q4	33 833	34 661	43 911	43 483

Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Takto vypočtené hodnoty ovšem ještě nesplňují podmínku srovnatelnosti, jelikož délka jednotlivých intervalů (kvartálů) je zde různá. Aby bylo možné údaje v časové řadě srovnávat, je nezbytné očistit nyní časovou řadu o důsledky kalendářních variací. Hodnoty z Tab. 4 očištěné podle vzorce (3) jsou odpovídajícím způsobem zachyceny v následující tabulce.

**Tab. 5** - Registrace nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očištěno o důsledky kalendářních variací)

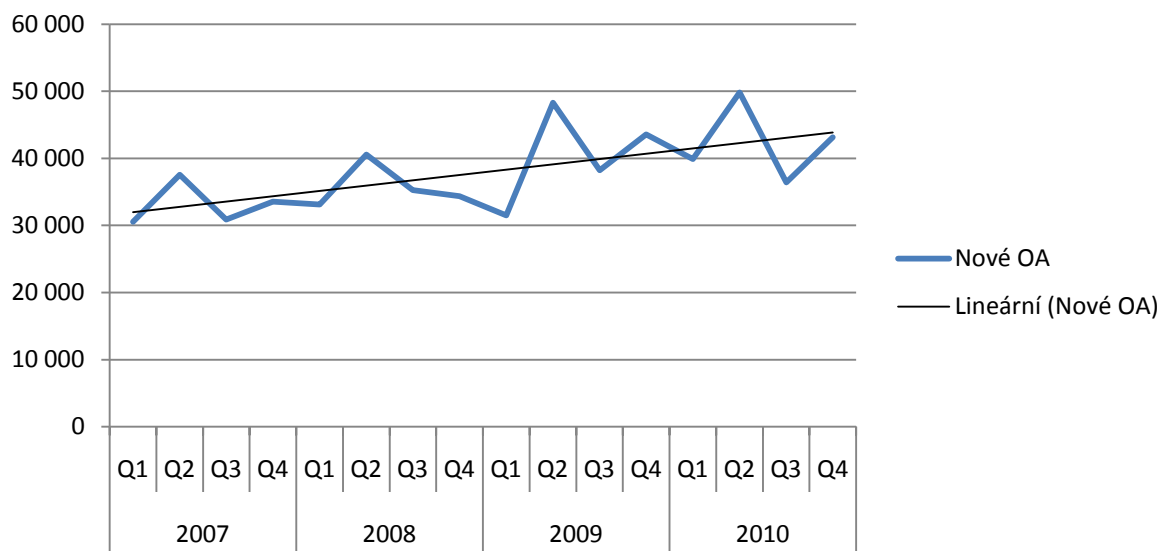
<b>Kvartál/Rok</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Q1	30 523	33 117	31 507	39 885
Q2	37 558	40 540	48 285	49 824
Q3	30 895	35 255	38 206	36 428
Q4	33 557	34 378	43 553	43 129

Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Takto upravené hodnoty je již možné vzájemně srovnávat a na základě tohoto srovnání mimo jiné určit, jaký má časová řada trend (případně cyklus) a zda u časové řady může existovat sezónní složka. Jelikož lepším nástrojem při tomto prvotním posouzení dat je jejich grafické vyjádření, jsou údaje z Tab. 5 znázorněny na následujících dvou obrázcích.

Zobrazení dat o registracích nových OA v jednotlivých časových obdobích na Obr. 4 ukazuje, jaká je dlouhodobější tendence vývoje u této časové řady. Proložení časové řady lineárním trendem názorně poukazuje na mírný růst počtu nově zaregistrovaných nových osobních automobilů v Centrálním registru vozidel v jednotlivých kvartálech.

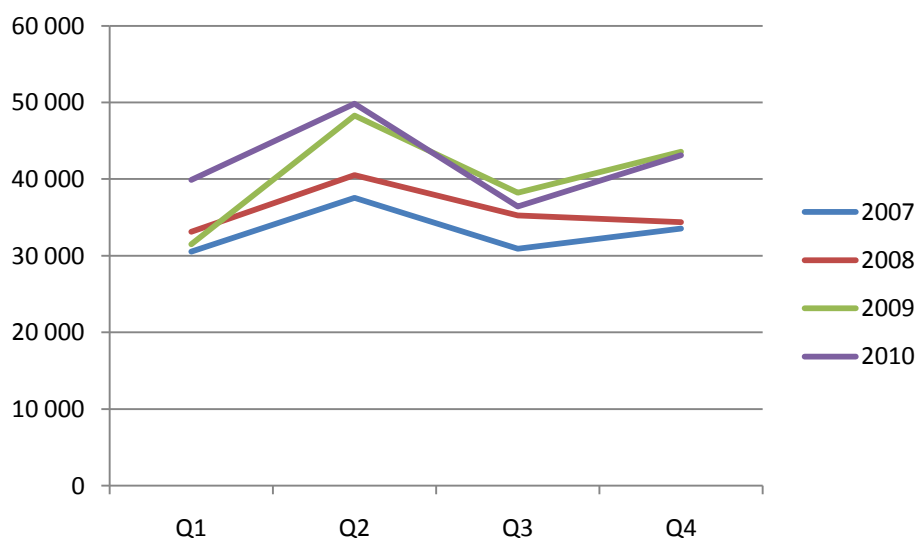
**Obr. 4** - Trend vývoje registrací nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očištěno o důsledky kalendářních variací)



Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Na Obr. 5 je pak zachyceno srovnání vývoje registrací nových OA ve sledovaném období podle jednotlivých let.

**Obr. 5** - Srovnání vývoje registrací nových osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let (očištěno o důsledky kalendářních variací)



Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Z tohoto obrázku je dle mého názoru patrné, že by skutečně v případě této časové řady mohla existovat sezónnost. Aby však bylo toto tvrzení dokázáno exaktním způsobem, je potřeba provést test hypotézy o existenci sezónnosti.

Hodnota testovací statistiky podle vzorce (11) vyšla 11,489. Jelikož kritická hodnota  $F$ -rozdělení s  $(r-1)=3$  a  $(r-1)(m-1)=9$  stupni volnosti je na 5% hladině významnosti

(tedy  $\alpha = 0,05$ )<sup>34</sup> rovna číslu 3,863, nachází se hodnota testovací statistiky v kritickém oboru, tedy mimo obor přijetí vymezený intervalem  $(-3,863; 3,863)$ , a tudíž zamítám nulovou hypotézu a přijímám hypotézu alternativní, tedy že u analyzované časové řady existuje sezónnost.

Podle vzorce (14) pak vyšly odhady sezónních indexů takto:

$$(1 + c_1) = 0,889,$$

$$(1 + c_2) = 1,164,$$

$$(1 + c_3) = 0,926,$$

$$(1 + c_4) = 1,021.$$

Dosazením těchto hodnot do vzorce (13) jsem dospěl k sezónně očištěným hodnotám analyzované časové řady, které jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tab. 6** - Registrace nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (sezónně očištěno)

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	34 340	37 258	35 446	44 873
Q2	32 264	34 825	41 479	42 800
Q3	33 379	38 089	41 277	39 356
Q4	32 852	33 656	42 638	42 222

Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

S takto očištěnými hodnotami je již možné srovnávat hodnoty jiných časových řad, porovnávat hodnoty navzájem v rámci jedné časové řady a také vytvářet příslušné modely.

### 3.3.2 Registrace ojetých osobních automobilů

Data této časové řady byla stejně jako v případě registrací nových osobních automobilů získána od SDA a jsou rovněž zachycena v příloze č. 1, ve sloupci Ojeté OA. Vzhledem k tomu, že dle mého názoru není důvod považovat tuto determinantu za předstihový ukazatel pro registrace nových OA, budou v případě registrací ojetých OA uvažována dále rovněž data až od roku 2007.

<sup>34</sup> Pozn.: Hladinu významnosti je možné zvolit si dle vlastního uvážení. Hladina významnosti  $\alpha$  udává pravděpodobnost, se kterou se můžeme dopustit tzv. chyby prvního druhu, tedy že zamítneme testovanou nulovou hypotézu, ačkoliv ve skutečnosti platí. Hladina významnosti tedy odpovídá míře ochoty výzkumníka smířit se s výskytem této chyby.



I v tomto případě je potřeba nejprve měsíční údaje časové řady přepočítat na čtvrtletní, a to stejným způsobem, jako u registrací nových OA. Výsledky jsou uvedeny v Tab. 7.

**Tab. 7** - Registrace ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	50 374	53 462	29 716	27 094
Q2	59 061	66 843	41 695	36 758
Q3	53 544	62 128	39 718	33 902
Q4	49 890	48 541	33 473	29 280

Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Též je z důvodu srovnatelnosti nutné, jelikož se jedná o intervalovou časovou řadu, údaje z této tabulky očistit o důsledky kalendářních variací podle vzorce (3). Takto očištěné hodnoty jsou zachyceny v Tab. 8.

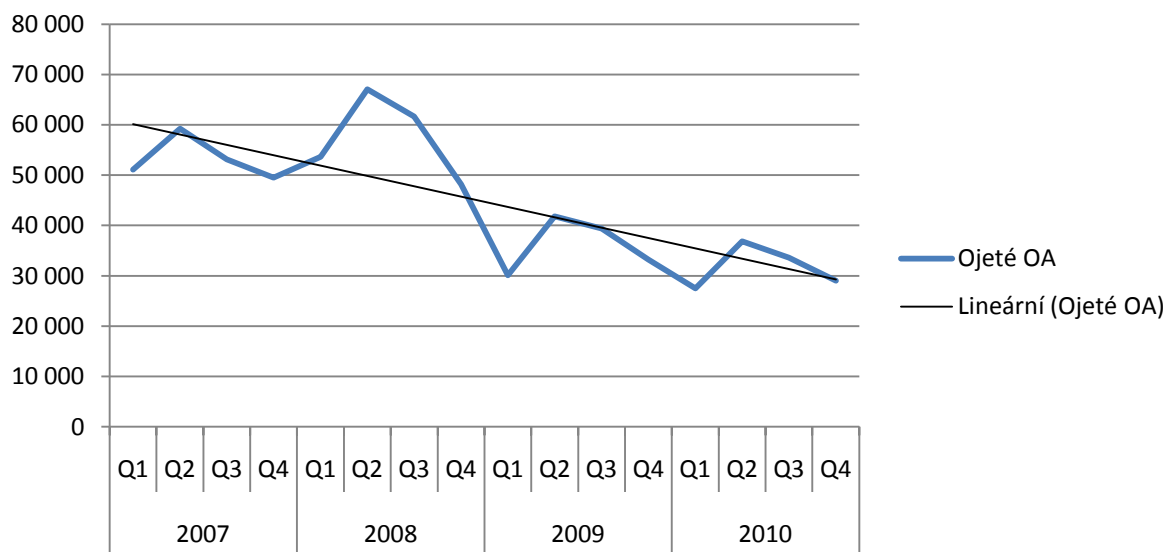
**Tab. 8** - Registrace ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očištěno o důsledky kalendářních variací)

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	51 074	53 609	30 129	27 470
Q2	59 223	67 027	41 810	36 859
Q3	53 108	61 622	39 394	33 626
Q4	49 483	48 145	33 200	29 041

Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Pro přehlednost jsou údaje z této tabulky graficky znázorněny na Obr. 6.

**Obr. 6** - Trend vývoje registrací ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očištěno o důsledky kalendářních variací)



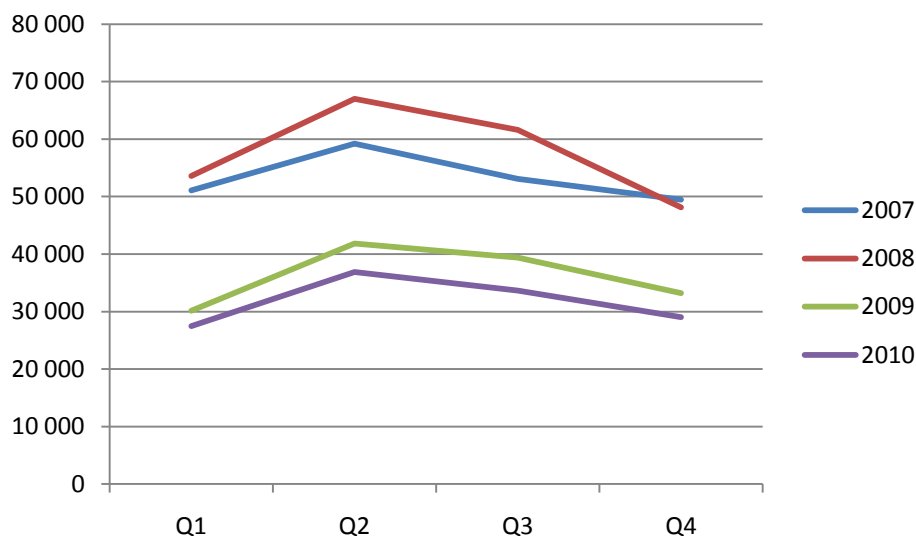
Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Data jsou proložena lineárním trendem, který poukazuje na klesající tendenci počtu nově zaregistrovaných ojetých osobních automobilů v CRV ve sledovaném období. Již při

prvotním pohledu na tento klesající trend se zdá, s ohledem na rostoucí trend registrací nových OA (viz Obr. 4), že by mohla mezi těmito dvěma časovými řadami existovat nepřímá lineární závislost.

Na dalším obrázku je pak znázorněno srovnání vývoje registrací ojetých OA ve sledovaném období podle jednotlivých let.

**Obr. 7** - Srovnání vývoje registrací ojetých osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let (očištěno o důsledky kalendářních variací)



Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Vypadá to, že i v tomto případě by se u časové řady mohla vyskytovat sezónnost, a tudíž by v případném modelu měla být zahrnuta sezónní složka. Proto jsem data stejně jako v případě nových osobních automobilů podrobil testu hypotézy o existenci sezónnosti.

Hodnota testovací statistiky podle vzorce (11) vyšla 17,592. Jelikož kritická hodnota  $F$ -rozdělení s  $(r-1)=3$  a  $(r-1)(m-1)=9$  stupni volnosti je na 5% hladině významnosti rovna číslu 3,863, nachází se hodnota testovací statistiky v kritickém oboru, tedy mimo obor přijetí vymezený intervalem  $(-3,863; 3,863)$ , a tudíž zamítám nulovou hypotézu a přijímám hypotézu alternativní, tedy že u analyzované časové řady existuje sezónnost.

Podle vzorce (14) pak vyšly odhady sezónních indexů takto:

$$(1 + c_1) = 0,918,$$

$$(1 + c_2) = 1,145,$$

$$(1 + c_3) = 1,048,$$

$$(1 + c_4) = 0,889.$$

Dosažením těchto hodnot do vzorce (13) jsem dospěl k sezónně očištěným hodnotám analyzované časové řady, které jsou uvedeny v Tab. 9.

**Tab. 9** - Registrace ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (sezónně očištěno)

<b>Kvartál/Rok</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Q1	55 657	58 420	32 833	29 936
Q2	51 711	58 524	36 506	32 183
Q3	50 694	58 821	37 604	32 098
Q4	55 633	54 128	37 326	32 650

Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Z této tabulky je zřejmé, že bez ohledu na sezónní vlivy, které jsou zde eliminovány, došlo v roce 2009 k výraznému poklesu v nákupech ojetých OA a tento trend pokračoval i v následujícím roce. Domnívám se, že na tento vývoj měly mimo jiné vliv jak propuknutí globální hospodářské krize, tak i dění na tuzemském trhu, tedy zavedení ekologické daně.

### 3.3.3 Spotřebitelské ceny nových osobních automobilů

Údaje o spotřebitelských cenách nových, ale i ojetých osobních automobilů pochází z ČSÚ, přičemž tato data představují jeden z podkladů pro výpočet indexu spotřebitelských cen (CPI). Jelikož existuje všeobecně na trhu mnoho značek a typů osobních automobilů, jsou proto spotřebitelské ceny jak nových, tak i ojetých OA obchodovaných na tuzemském trhu sledovány za tzv. reprezentanty, tedy automobily reprezentující určitou srovnatelnou skupinu vozidel. Metodika výběru cenových reprezentantů a přidělení příslušných vah je plně v rukou ČSÚ. Jelikož se tato metodika změnila, byla by data z let předcházejících roku 2007 velice obtížně zpracovatelná tak, aby je bylo možno srovnávat s novějšími údaji, a proto byly do výpočtu zařazeny pouze údaje z let 2007 až 2010.

**Tab. 10** - Spotřebitelské ceny nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010

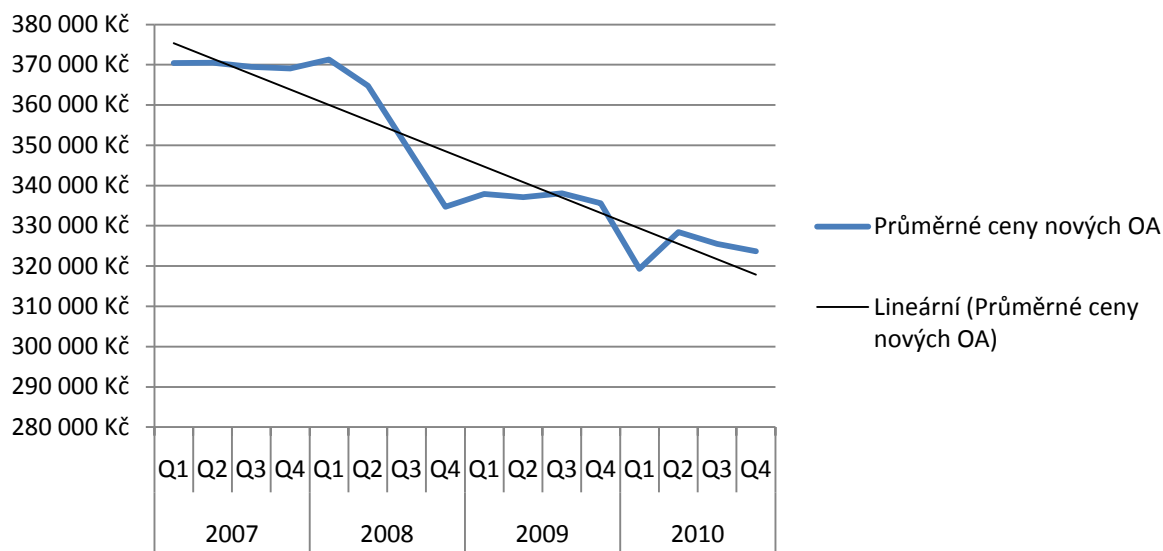
<b>Kvartál/Rok</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Q1	370 392 Kč	371 299 Kč	337 920 Kč	319 319 Kč
Q2	370 523 Kč	364 778 Kč	337 108 Kč	328 483 Kč
Q3	369 480 Kč	349 781 Kč	338 098 Kč	325 473 Kč
Q4	369 052 Kč	334 726 Kč	335 631 Kč	323 650 Kč

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Jelikož získané měsíční údaje představují rozsáhlou databázi, uvádím v příloze č. 2 pouze jmenovitý seznam zmíněných cenových reprezentantů, z nichž jsem vypočítal pomocí systému vah z CPI průměrné měsíční hodnoty pro nové OA a z těchto pak následně čtvrtletní údaje v souladu se vzorcem (4). Takto vypočtené kvartální hodnoty jsou uvedeny v Tab. 10.

Z ní je na první pohled patrný výraznější pokles spotřebitelských cen nových osobních automobilů zhruba od poloviny roku 2008. Dle mého názoru si lze tento vývoj vysvětlit především propuknuvší globální hospodářskou krizí, jež se dotkla mnoha oblastí, automobilový průmysl nevyjímaje, a jež ovlivnila vývoj cen i v následujících obdobích. Graficky je tento trend znázorněn na následujícím obrázku.

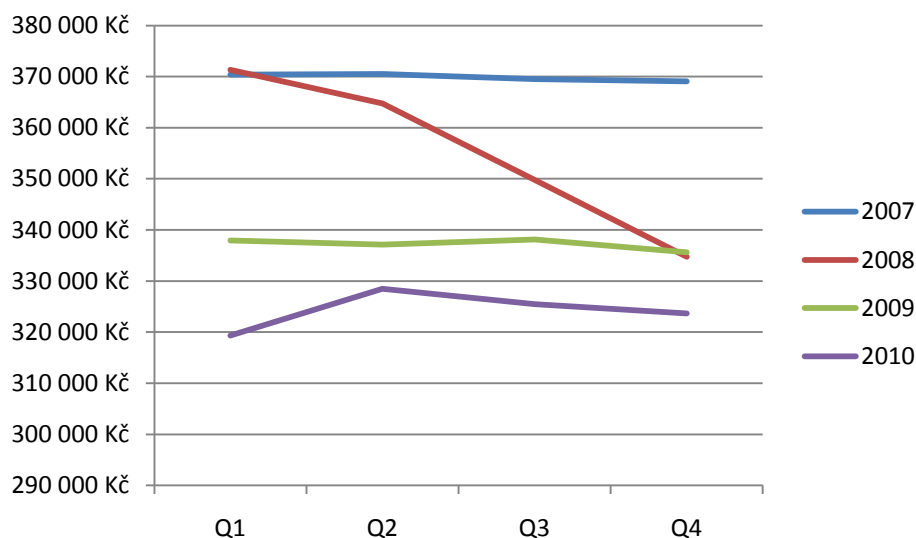
**Obr. 8** - Trend vývoje spotřebitelských cen nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Skutečně je zde patrná klesající tendence, což by s ohledem na rostoucí trend registrací nových OA (viz Obr. 4) mohlo poukazovat na nepřímou lineární závislost mezi těmito dvěma časovými řadami.

**Obr. 9** - Srovnání vývoje spotřebitelských cen nových osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Na Obr. 9 je pak zachyceno srovnání vývoje spotřebitelských cen nových OA dle jednotlivých let. Na první pohled je zřejmé, že zde nemá smysl uvažovat o existenci sezónnosti. Myslím si, že z věcného hlediska není důvod se domnívat, že by měly u cen automobilů existovat nějaké významné sezónní výkyvy. Domnívám se totiž, že na pravidelně se opakující sezónní výkyvy poptávky adekvátním způsobem reaguje i nabídka, a tudíž ceteris paribus cena zůstává zhruba na stejné úrovni.

### 3.3.4 Spotřebitelské ceny ojetých osobních automobilů

Tato data pochází z ČSÚ. Jelikož, stejně jako v případě spotřebitelských cen nových OA, představují získané měsíční údaje rozsáhlou databází, uvádím v příloze č. 2 pouze jmenovitý seznam zmíněných cenových reprezentantů, z jejichž cen jsem spočetl pomocí systému vah z CPI průměrné měsíční hodnoty spotřebitelských cen ojetých OA a z těchto pak následně čtvrtletní údaje v souladu se vzorcem (4). Takto vypočtené kvartální hodnoty jsou zachyceny v níže uvedené tabulce.

**Tab. 11** - Spotřebitelské ceny ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010

<b>Kvartál/Rok</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Q1	189 128 Kč	191 245 Kč	175 684 Kč	143 679 Kč
Q2	189 671 Kč	191 954 Kč	178 314 Kč	136 713 Kč
Q3	191 035 Kč	194 663 Kč	183 423 Kč	139 898 Kč
Q4	190 986 Kč	175 732 Kč	178 540 Kč	136 487 Kč

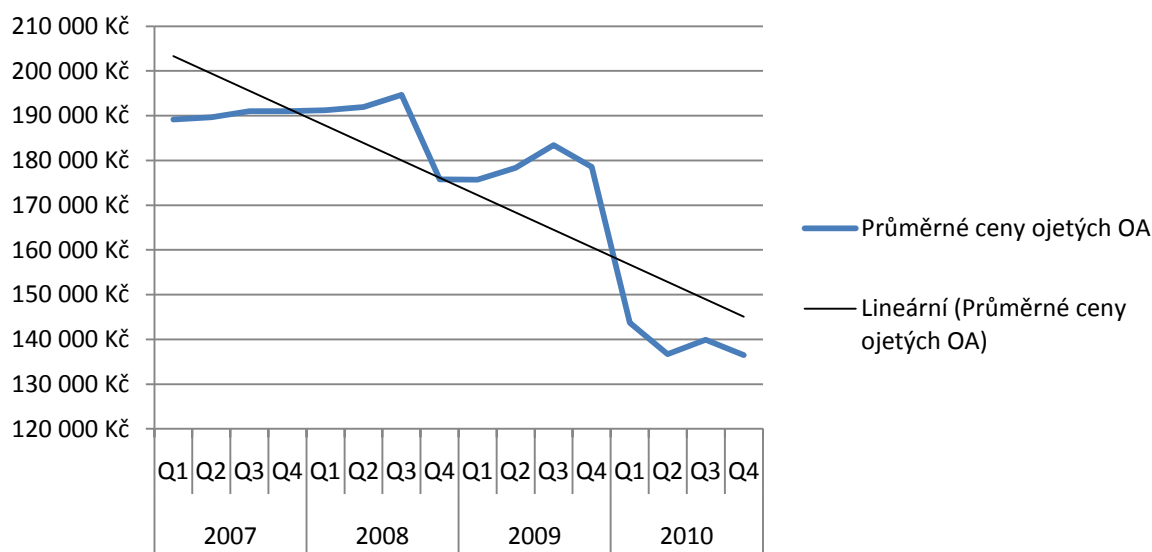
Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Z této tabulky je vidět, že na rozdíl od cen nových OA spotřebitelské ceny ojetých OA po propuknutí globální hospodářské krize cca v polovině roku 2008 ještě jeden kvartál držely svou úroveň (dokonce mírně vzrostly) a výrazněji klesly až ve čtvrtém čtvrtletí roku 2008. Tento pokles si vedle působení hospodářské krize vysvětlují především zavedením ekologické daně. Další výrazný pokles pak lze spatřit v první polovině roku 2010, což mohlo být dle mého názoru ovlivněno zareagováním poptávajících na nižší ceny nových OA, ale také zavedením tzv. *šrotovného*<sup>35</sup> v řadě evropských zemí.

Vývoj spotřebitelských cen ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 je pro přehlednost zachycen na Obr. 10, včetně proložení lineárním trendem, který zjednodušeně poukazuje na vývojovou tendenci této časové řady.

<sup>35</sup> Pozn.: Šrotovné bylo zaváděno jako opatření k oživení trhu s novými osobními automobily a jeho princip spočívá v úhradě určitého obnosu peněz za předpokladu, že majitel ojetého vozu tento vyřadil z registru (nechal sešrotovat) a následně koupil vůz nový. I přesto, že šrotovné nebylo vládou České republiky nikdy zavedeno, domnívám se, že mělo toto opatření ze strany vlád jiných států (např. Německa) vliv i na trh v České republice.

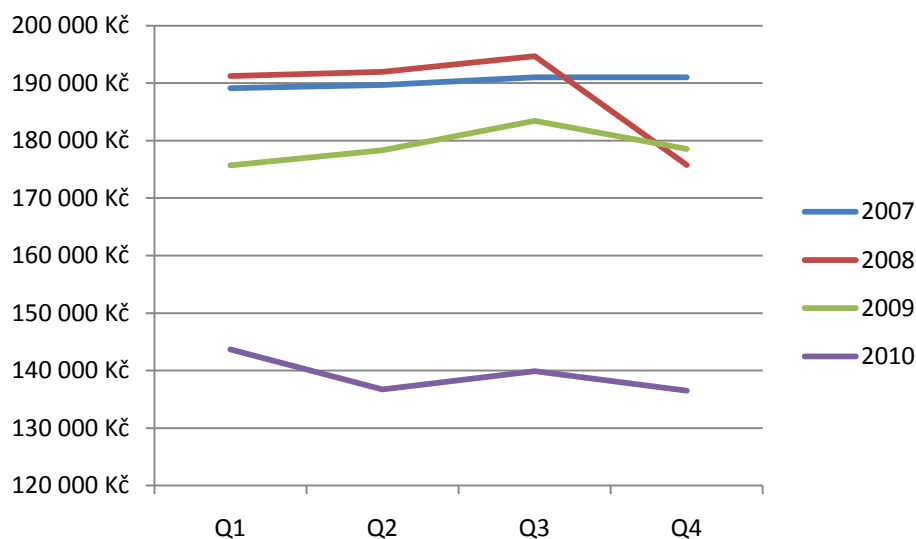
**Obr. 10** - Trend vývoje spotřebitelských cen ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Z tohoto obrázku je patrné, že spotřebitelské ceny měly klesající tendenci, avšak s dosti nepravidelným vývojem. S ohledem na vývoj cen nových OA (viz Obr. 8) se domnívám, že by mezi těmito dvěma časovými řadami mohla existovat přímá lineární závislost.

**Obr. 11** - Srovnání vývoje spotřebitelských cen ojetých osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Na Obr. 11 je pak pro úplnost uvedeno srovnání vývoje spotřebitelských cen ojetých OA ve sledovaném období podle jednotlivých let. Ze stejných důvodů, jako v případě cen nových vozů, se domnívám, že zde nemá smysl uvažovat o sezónnosti, což podle mého názoru tento obrázek potvrzuje.

### 3.3.5 Průměrné hrubé měsíční mzdy

Údaje o průměrných hrubých měsíčních mzdách pocházejí z ČSÚ. Čtvrtletní průměry tohoto ukazatele jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tab. 12** - Průměrné hrubé měsíční mzdy v letech 2007 až 2010 (nominální hodnoty)

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	19 687 Kč	21 635 Kč	22 263 Kč	22 791 Kč
Q2	20 740 Kč	22 248 Kč	22 971 Kč	23 529 Kč
Q3	20 721 Kč	22 182 Kč	23 192 Kč	23 673 Kč
Q4	22 641 Kč	24 310 Kč	25 565 Kč	25 803 Kč

Zdroj: ČSÚ

Z této tabulky lze vyčíst meziroční růst ve všech dílčích obdobích, tedy ve všech čtvrtletích. Také je na první pohled zřejmé, že v posledním čtvrtletí každého roku dochází k výraznějšímu nárůstu průměrných hrubých měsíčních mezd oproti předešlým třem čtvrtinám roku. Tento jev si lze dle mého názoru vysvětlit především odměnami ke konci kalendářního roku (ve firmách podíly na hospodářském výsledku, nebo též tzv. vánoční prémie). Údaje z Tab. 12 ovšem představují tzv. nominální hodnoty, které nezohledňují změnu cenové hladiny, tedy inflaci (případně deflaci). Tato data je proto nutné nejprve před jejich další analýzou očistit o inflaci a získat tak reálné hodnoty.

**Tab. 13** - Míra inflace vyjádřená přírůstkem indexu spotřebitelských cen v letech 2007 až 2010

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	103,6	111,3	113,6	114,4
Q2	105,0	112,1	113,7	115,1
Q3	105,9	112,9	113,0	115,2
Q4	107,2	112,2	112,7	115,0

Zdroj: ČSÚ

V Tab. 13 je zachycena míra inflace vyjádřená kvartálním přírůstkem indexu spotřebitelských cen, přičemž bází je rok 2005 = 100. Vydělením nominálních hodnot průměrných hrubých měsíčních mezd z Tab. 12 příslušnými mírami inflace a vynásobením hodnotou báze (100) jsem získal reálné hodnoty tohoto ukazatele zachycené v Tab. 14.

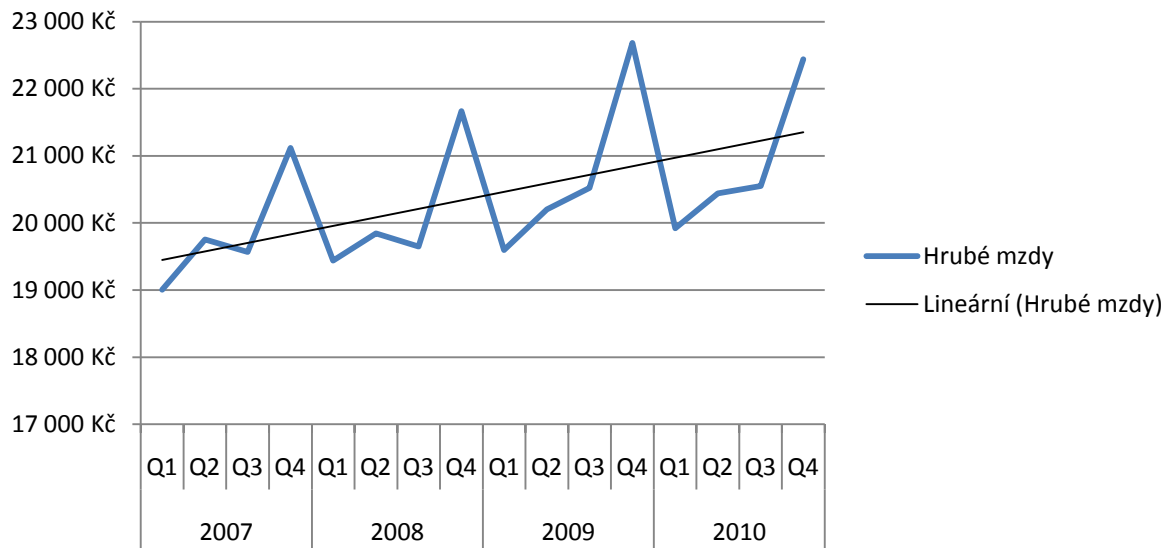
**Tab. 14** - Průměrné hrubé měsíční mzdy v letech 2007 až 2010 (reálné hodnoty)

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	19 003 Kč	19 438 Kč	19 598 Kč	19 922 Kč
Q2	19 752 Kč	19 847 Kč	20 203 Kč	20 442 Kč
Q3	19 567 Kč	19 647 Kč	20 524 Kč	20 549 Kč
Q4	21 120 Kč	21 667 Kč	22 684 Kč	22 437 Kč

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Pro názornost jsou tyto reálné hodnoty průměrných hrubých měsíčních mezd graficky vyjádřeny na následujícím obrázku.

**Obr. 12** - Trend vývoje průměrných hrubých měsíčních mezd v letech 2007 až 2010 (reálné hodnoty)



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Zde je patrný mírně rostoucí trend, přičemž již z tohoto obrázku je zřejmé, že zde pravděpodobně budou působit významné sezónní vlivy. Proto jsem časovou řadu podrobil testu hypotézy o existenci sezónnosti.

Hodnota testovací statistiky podle vzorce (11) vyšla 88,868. Jelikož kritická hodnota  $F$ -rozdělení s  $(r-1)=3$  a  $(r-1)(m-1)=9$  stupni volnosti je na 5% hladině významnosti rovna číslu 3,863, nachází se hodnota testovací statistiky v kritickém oboru, tedy mimo obor přijetí vymezený intervalem  $(-3,863; 3,863)$ , a tudíž zamítám nulovou hypotézu a přijímám hypotézu alternativní, tedy že u analyzované časové řady existuje sezónnost.

Podle vzorce (14) pak vyšly odhady sezónních indexů takto:

$$(1 + c_1) = 0,955,$$

$$(1 + c_2) = 0,983,$$

$$(1 + c_3) = 0,984,$$

$$(1 + c_4) = 1,077.$$

Dosažením těchto hodnot do vzorce (13) jsem dospěl k sezónně očištěným hodnotám analyzované časové řady, které jsou uvedeny v následující tabulce. Na základě takto



upravených hodnot si lze již udělat nezkreslenou představu o skutečném vývoji průměrných hrubých měsíčních mezd, bez ohledu na sezónní výkyvy a míru inflace.

**Tab. 15** - Průměrné hrubé měsíční mzdy v letech 2007 až 2010 (reálné hodnoty, sezónně očištěno)

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	19 892 Kč	20 348 Kč	20 514 Kč	20 854 Kč
Q2	20 089 Kč	20 185 Kč	20 547 Kč	20 790 Kč
Q3	19 885 Kč	19 968 Kč	20 858 Kč	20 884 Kč
Q4	19 602 Kč	20 109 Kč	21 053 Kč	20 824 Kč

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

### 3.3.6 Počet obyvatel

Údaje o počtu obyvatel České republiky pocházejí z ČSÚ. Sledován je počáteční, střední a koncový stav počtu obyvatel vztahený k příslušnému čtvrtletí. Jelikož se nedomnívám, že by počet obyvatel měl vystupovat ve vztahu k počtu nově zaregistrovaných nových osobních automobilů jako předstihový ukazatel, vybral jsem pouze data za období let 2007 až 2010 a zvolil jsem počáteční stavy populace. Tyto údaje jsou uvedeny v Tab. 16.

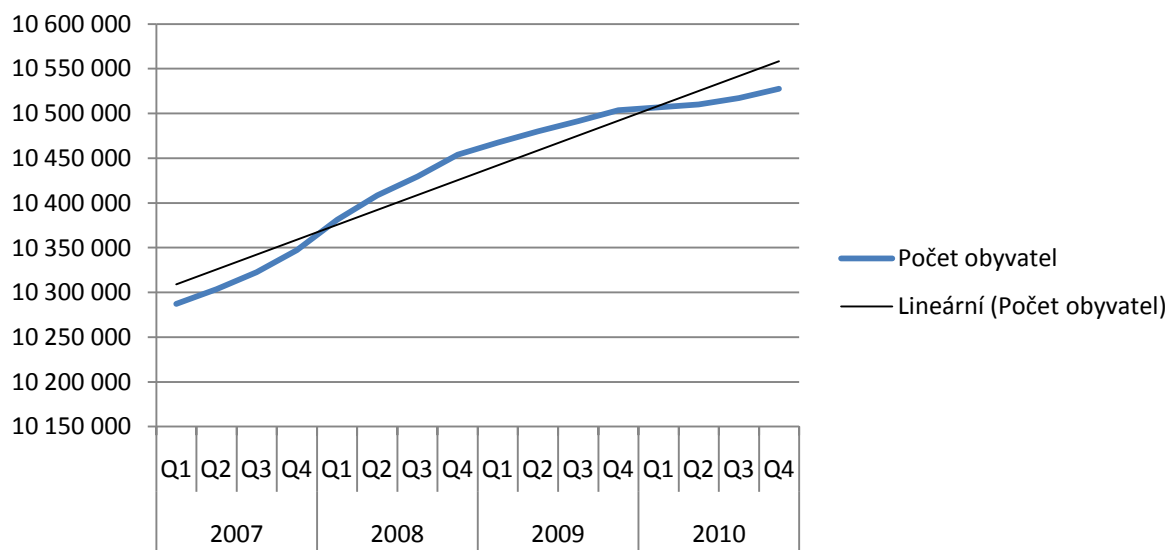
**Tab. 16** - Počáteční stavy počtu obyvatel České republiky v letech 2007 až 2010

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	10 287 189	10 381 130	10 467 542	10 506 813
Q2	10 303 707	10 408 429	10 480 074	10 510 076
Q3	10 322 689	10 429 692	10 491 492	10 517 247
Q4	10 347 143	10 453 682	10 503 742	10 527 469

Zdroj: ČSÚ

Graficky jsou tato data zachycena na následujícím obrázku.

**Obr. 13** - Trend vývoje počtu obyvatel České republiky v letech 2007 až 2010 (počáteční stavy)



Zdroj: ČSÚ

Obr. 13 poukazuje na rostoucí tendenci v populačním vývoji ČR ve sledovaném čtyřletém období. Již z tohoto grafického vyjádření je dle mého názoru patrné, že v případě této časové řady neexistuje sezónnost. Pokud bych se však zabýval dlouhodobým populačním vývojem, jistě bych narazil na cyklický vývoj, jenž ovšem v takto krátkém období nemá smysl uvažovat.

### 3.3.7 Spotřebitelské ceny pohonných hmot

Údaje o spotřebitelských cenách pohonných hmot pocházejí z ČSÚ, přičemž tato data představují stejně jako v případě spotřebitelských cen osobních automobilů jeden z podkladů pro výpočet CPI. Tyto ceny se sledují u čtyř druhů benzínu (Special 91 oktanu, Natural 95 oktanu, Super plus 98 oktanu a Normal 91 oktanu), motorové nafty a LPG plynu, přičemž jsou jednotlivým druhům PHM přiděleny příslušné váhy (v rámci CPI, stejně jako u cen OA).

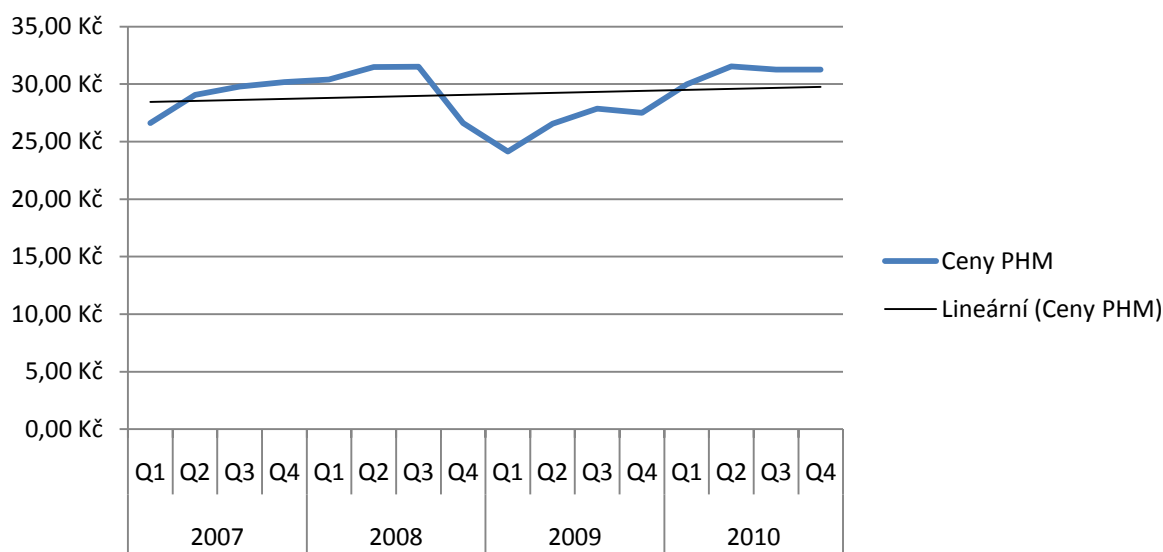
**Tab. 17** - Spotřebitelské ceny pohonných hmot v letech 2007 až 2010

Kvartál/Rok	2007	2008	2009	2010
Q1	26,62 Kč	30,40 Kč	24,14 Kč	29,97 Kč
Q2	29,05 Kč	31,49 Kč	26,55 Kč	31,53 Kč
Q3	29,78 Kč	31,52 Kč	27,86 Kč	31,26 Kč
Q4	30,17 Kč	26,62 Kč	27,49 Kč	31,26 Kč

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Na základě těchto cen a vah jsem vypočítal, stejně jako v případě spotřebitelských cen osobních automobilů, průměrné měsíční hodnoty spotřebitelských cen PHM a z těchto pak následně čtvrtletní údaje v souladu se vzorcem (4), které jsou zachyceny v Tab. 17.

**Obr. 14** - Trend vývoje spotřebitelských cen pohonných hmot v letech 2007 až 2010



Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočet

Z grafického zobrazení dat z Tab. 17 na výše uvedeném obrázku je dle mého názoru patrné, že průměrné ceny PHM ve sledovaném období let 2007 až 2010 vykazovaly nesystematické kolísání okolo mírně rostoucího trendu, tudíž v případě této časové řady nemá smysl uvažovat o sezónnosti. Domnívám se však, že i průběh této časové řady byl do jisté míry ovlivněn globální hospodářskou krizí, což lze vyzorovat na propadu cen v období od 4. čtvrtletí roku 2008 až do 2. čtvrtletí roku 2010, kdy se ceny dostaly na úroveň před krizí.

### 3.3.8 Ekologická daň

Ekologická daň byla v České republice zavedena zákonem č. 383/2008 Sb., ze dne 23. září 2008, s účinností od 1. ledna 2009, který novelizoval zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů.<sup>36</sup>

Ekologická daň představuje poplatek na podporu sběru, zpracování, využití a odstranění vybraných autovraků. Poplatek se platí při první registraci použitého vybraného vozidla v České republice (z hlediska analyzovaných dat v této práci se tedy tento poplatek týká registrovaných ojetých OA). Pokud je již vozidlo v České republice registrováno, platí se poplatek při první přeregistraci vozidla. Výše poplatku je zákonem stanovena tak, že nový majitel vozidla s emisní normou EURO 0 zaplatí poplatek 10 000 Kč, v případě EURO 1 je poplatek stanoven ve výši 5 000 Kč a v případě EURO 2 je to 3 000 Kč.<sup>37</sup>

Jelikož zavedení ekologické daně má kvalitativní charakter, nelze tento faktor kvantifikovat přímo, nýbrž s využitím techniky tzv. *umělých proměnných*.

*„Umělé konstruované proměnné nahrazují empirická data, přičemž se jim přisuzují takové hodnoty, které co nejlépe aproximují změny či intenzitu působení zkoumaných činitelů. Lze je použít jak v průřezové ekonometrické analýze, tak v analýze časových řad.“<sup>38</sup>*

V tomto případě je dle mého názoru vhodné vyjádřit tuto umělou proměnnou jako dichotomickou, tedy nabývající hodnot 0 (neexistence ekologické daně) a 1 (platnost

<sup>36</sup> Pozn.: Tento zákon novelizoval i další zákony, které však nesouvisejí s problematikou řešenou v této práci.

<sup>37</sup> Česko. Zákon ze dne 23. září 2008, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 283/1991 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2008, částka 124, 383, s. 5922-5924.

<sup>38</sup> POJKAROVÁ, Kateřina. *Ekonometrie a prognostika v dopravě*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. Regresní analýza, s. 23. ISBN 80-7194-868-3.

ekologické daně). Hodnoty pro jednotlivá čtvrtletí ve zkoumaném období let 2007 až 2010 stanovené podle tohoto pravidla jsou zaznamenány v Tab. 18.

**Tab. 18** - Hodnoty dichotomické umělé proměnné ekologická daň v letech 2007 až 2010

<b>Kvartál/Rok</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>
Q1	0	0	1	1
Q2	0	0	1	1
Q3	0	0	1	1
Q4	0	0	1	1

Zdroj: autor

### **3.3.9 Vyřazené osobní automobily**

Data pocházejí stejně jako v případě údajů o registracích nových i ojetých osobních automobilů z SDA a jsou zachycena v příloze č. 3 ve sloupci Vyřazené OA. Jedná se o všechny osobní automobily vyřazené z CRV.

Původně jsem se v případě údajů o vyřazených osobních automobilech domníval, že by se mohlo jednat o předstihový ukazatel. U získaných dat jsem však narazil na značný problém, kterým je reálnost dat. Po konzultaci se zástupcem Sdružení automobilového průmyslu jsem dospěl k závěru, že tato data jsou značně zatížena administrativní chybou a tudíž neodpovídají skutečnosti. Proto jsem se pokusil tato data upravit dle vlastního výpočtu, což je naznačeno v příloze č. 3. Bohužel však zde existuje ještě další problém, a to je vliv zavedení ekologické daně, který data značně zdeformoval (viz příloha č. 3, údaje za prosinec 2008 a leden, únor a březen 2009). S ohledem na tato fakta jsem se nakonec rozhodl s těmito daty dále nepracovat.

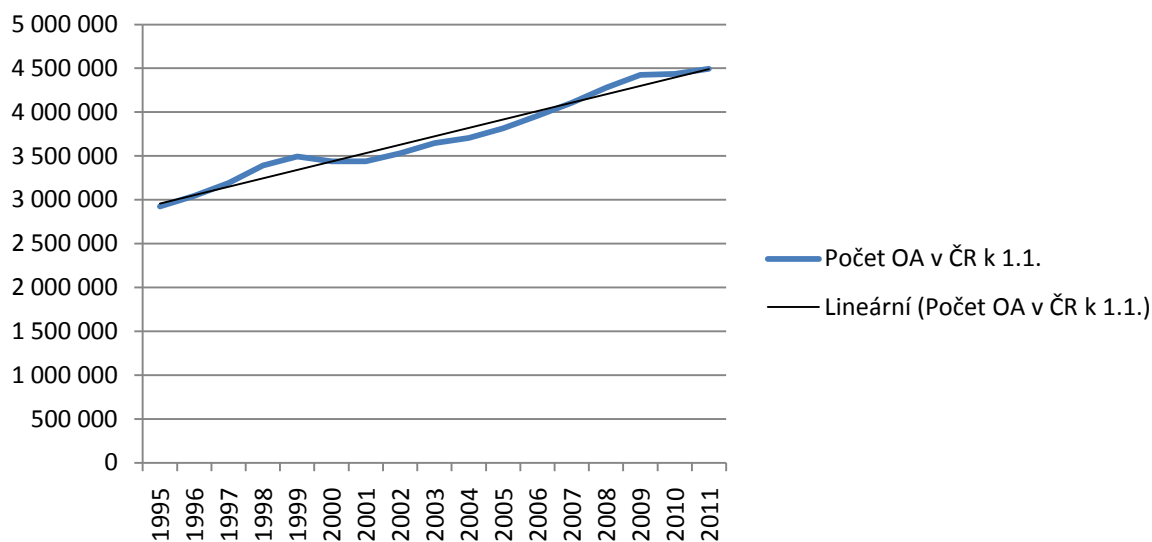
### **3.3.10 Celkový počet osobních automobilů**

Údaje o celkovém počtu osobních automobilů, zachycené v příloze č. 3 ve sloupci Počet OA k 1. dni v měsíci, jsou založeny na ročních údajích čerpaných z Ročenek dopravy pro příslušná léta zachycených v této příloze ve sloupci Počet OA k 1. 1. příslušného roku. Data zachycená v příloze č. 3 týkající se celkového počtu automobilů v jednotlivých měsících však vycházejí z části z vlastního výpočtu vyřazených OA (zmíněného v předešlém oddílu), což nepřispívá k reálnosti údajů. Pracovat s těmito údaji v případném modelu by tedy bylo zřejmě dosti sporné.

Navíc dlouhodobý trend vývoje celkového počtu osobních automobilů v letech 1995 až 2011 (údaje jsou vztaženy vždy k 1. lednu příslušného roku) zachycený na Obr. 15

nasvědčuje tomu, že trh pravděpodobně ještě nelze považovat za nasycený, a proto jsem se rozhodl tuto determinantu v případných modelech dále neuvažovat. NA počet nakoupených a tedy i registrovaných osobních automobilů za příslušné období by totiž dle mého názoru byl podstatněji ovlivněn celkovým počtem OA na začátku daného období pouze v případě, že by se trh blížil nasycení.

**Obr. 15** - Dlouhodobý trend vývoje počtu osobních automobilů v letech 1995 až 2011



Zdroj: Ročenky dopravy (1999 až 2009)

## 4 Modelování faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR

Údaje časových řad zpracované v jednotlivých oddílech podkapitoly 3.3 představují datový základ pro modelování faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech.

Jak již bylo zmíněno v oddíle 3.2.3, k modelování časových řad lze přistupovat jak pomocí jednorozměrného modelu, kdy jedinou vysvětlující proměnnou je faktor času, tak i pomocí vícerozměrného modelu, kdy chování nějakého jevu (v případě této práce chování poptávky po nových osobních automobilech na tuzemském trhu) je determinováno kromě času i věcně faktorovými příčinami. V obou případech jsou základem modelování techniky regresní a korelační analýzy.

### 4.1 Techniky regresní a korelační analýzy

V této podkapitole jsou zařazeny pouze ty techniky regresní a korelační analýzy, které jsem využil při výpočtech ve své práci.

#### 4.1.1 Regresní analýza

*„Regresní analýza slouží k poznání a matematickému popisu statistických závislostí a k ověřování deduktivně učiněných teorií.“<sup>39</sup>*

Smyslem regresní analýzy je nalézt vhodnou matematickou funkci, která bude co nejdříve vyjadřovat charakter závislosti vysvětlované proměnné na vysvětlujících proměnných. Takováto funkce se nazývá *hypotetická regresní funkce*. Zjištěné (empirické) hodnoty vysvětlované proměnné pak lze vyjádřit ve tvaru:

$$y_i = \eta_i + \varepsilon_i, \quad (15)$$

kde:

$y_i$  – je  $i$ -tá hodnota vysvětlované proměnné  $y$ ,

$\eta_i$  – je  $i$ -tá hodnota hypotetické regresní funkce,

---

<sup>39</sup> POJKAROVÁ, Kateřina. *Ekonometrie a prognostika v dopravě*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. Regresní analýza, s. 18. ISBN 80-7194-868-3.

$\varepsilon_i$  – je odchylka  $y_i$  od  $\eta_i$ , neboli náhodná složka (jejím odhadem je reziduum  $e_i$ ).

„K odchylce  $\varepsilon_i$  dochází jednak z toho důvodu, že na proměnnou  $y$  působí i jiné proměnné než jenom uvažovaná vysvětlující proměnná  $x$  a že forma hypotetické regresní funkce není přesným obrazem nezměřitelné závislosti, jednak proto, že na empirické pozorování působí náhodné chyby.“<sup>40</sup>

Jednotlivé parametry hypotetické regresní funkce se pak označují jako  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p$ , takže platí:

$$\eta_i = f(x_i; \beta_0, \beta_1, \dots, \beta_p), \quad (16)$$

kde:

$i$  – příslušné pozorování, resp. časové období (zde čtvrtletí),

$p$  – počet parametrů hypotetické regresní funkce bez absolutního členu  $\beta_0$ .

Úkolem regresní analýzy je tedy odhadnout parametry hypotetické funkce pomocí jejich odhadů označovaných jako  $b_0, b_1, \dots, b_p$ , což jsou parametry empirické regresní funkce, kterou lze zapsat ve tvaru:

$$Y_i = f(x_i; b_0, b_1, \dots, b_p). \quad (17)$$

Při volbě vhodného typu regresní funkce by měla být základem věcně ekonomická kritéria. S ohledem na analýzu dat provedenou v kapitole 3 se domnívám, že bude vhodné hledat lineární regresní modely, a to především přímkové regrese. Údaje všech analyzovaných řad byly vyrovnány lineárním trendem.

K odhadu parametrů lineárních regresních modelů lze využít metodu nejmenších čtverců. Princip této metody spočívá v minimalizaci součtů čtvercových odchylek empirických hodnot od hodnot odhadované regresní funkce, tedy v případě přímkové regrese:

$$S = \sum_{i=1}^n (y_i - Y_i)^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - \beta_0 x_{i0} - \beta_1 x_{i1} - \dots - \beta_p x_{ip})^2 \dots \min, \quad (18)$$

kde:

$n$  – počet pozorování (zde čtvrtletí), ke kterým náleží hodnoty příslušného ukazatele.

---

<sup>40</sup> HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. Regresní a korelační analýza, s. 181. ISBN 978-80-86946-43-6.

Výraz (18) je minimální tehdy, jsou-li všechny první parciální derivace podle jednotlivých parametrů  $\beta_j$  rovny nule ( $j \in \langle 0; p \rangle$ ), přičemž ve výpočtu se nahrazují skutečné hodnoty  $\beta_j$  jejich odhadem  $b_j$ . Tímto způsobem je získána soustava  $p+1$  normálních rovnic, jejímž vyřešením se získají vzorce pro odhad příslušných parametrů.

V případě jednoduché přímkové regrese (vysvětlovaná proměnná je lineárně závislá na jedné vysvětlující proměnné) pak vypadají vzorce pro odhady regresních parametrů takto:

$$b_0 = \frac{\sum x_i^2 \sum y_i - \sum x_i y_i \sum x_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}, \quad b_1 = \frac{n \sum x_i y_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}. \quad (19)$$

Někdy je také možné na základě logického předpokladu počítat s tím, že absolutní člen  $\beta_j$  je nulový (regresní přímka prochází počátkem kartézské soustavy souřadnic). Potom vypadá vzorec pro odhad regresního parametru takto:

$$b_1 = \frac{\sum x_i y_i}{\sum x_i^2}. \quad (20)$$

Pro výpočet parametrů vícenásobné regrese (vysvětlovaná proměnná je závislá na dvou a více vysvětlujících proměnných) platí rovněž vzorec (18).

Stejně jako v případě testování hypotézy o sezónnosti se i u odhadů parametrů regresní funkce testuje vhodnost jejich zařazení do případného ekonometrického modelu na zvolené hladině významnosti, a to pomocí individuálních  $t$ -testů. V tomto případě ovšem budu volit  $\alpha = 0,1$ , což je poměrně vysoká hladina významnosti (obvykle se volí 5 %). K tomuto kroku mě vede fakt, že vývoj jednotlivých časových řad v relativně krátkém sledovaném období let 2007 až 2010 byl podle mého názoru značně poznamenán globální hospodářskou krizí (kterou lze považovat za obtížně vyjádřitelnou cyklickou složku časové řady), a proto jsem ochoten zde tolerovat vyšší hladinu významnosti. K ověření hypotéz využiji programu Statistica, který vypočítává pro každý parametr nejen hodnotu testovacího kritéria  $t$ -testu, ale také nejmenší hladinu významnosti  $\alpha$ , pro kterou má smysl parametr do modelu zařadit. Nulová hypotéza zde říká, že hodnota příslušného regresního parametru je rovna nule, alternativní pak říká, že je jeho hodnota nenulová. Pokud tedy bude platit pro příslušný parametr vztah  $\alpha \leq \alpha$ , pak se zamítá nulová hypotéza a přijímá hypotéza alternativní, podle které zařazení parametru do modelu má význam.



Pro posouzení kvality lineární regresní funkce lze použít tzv. *koeficientu determinace*, který lze vyjádřit jako podíl rozptylu vyrovnaných hodnot na celkovém rozptylu:

$$R^2 = \frac{S_T}{S_y} = \frac{\sum (Y_i - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}. \quad (21)$$

Koeficient determinace nabývá hodnot z intervalu  $\langle 0;1 \rangle$ . Čím více se blíží hodnota číslu 1, tím lépe odpovídá zvolená regresní funkce reálným empirickým hodnotám.<sup>41</sup>

Přesnějším ukazatelem kvality lineární regresní funkce je adjustovaný koeficient determinace, který zohledňuje počet parametrů  $p$  modelu a také počet pozorování  $n$ :

$$R_{adj}^2 = 1 - \left(1 - R^2\right) \frac{n-1}{n-p}. \quad (22)$$

#### 4.1.2 Korelační analýza

Korelační analýza se zabývá vzájemnými vztahy mezi proměnnými. Techniky korelační analýzy slouží k určení intenzity (síly) těchto vztahů. Intenzitu vzájemné závislosti lze zkoumat mezi dvěma i více proměnnými, přičemž se u lineární regrese k tomuto účelu používají tzv. *koeficienty korelace*  $\rho$  jejichž bodovými odhady jsou *výběrové koeficienty korelace*  $R$ . Rozlišují se párové, parciální (dílní) a vícenásobné koeficienty korelace. K výpočtu jejich bodových odhadů a otestování jejich významnosti (test významnosti korelačního koeficientu testuje na zvolené hladině významnosti nulovou hypotézu, která říká, že korelační koeficient  $\rho$  je nulový, oproti alternativní hypotéze tvrdící opak) bude rovněž využit program Statistica, zde je pouze uvedena jejich stručná charakteristika.

V případě párových korelačních koeficientů se zkoumá intenzita závislosti mezi libovolnými dvěma proměnnými, tedy nejen mezi vysvětlovanou a vysvětlující proměnnou, ale i mezi dvěma vysvětlujícími proměnnými (toto se používá u vícenásobné regrese k zjištění tzv. *multikolinearity* – jev, kdy dvě vysvětlující proměnné jsou vzájemně závislé, a tudíž není obvykle vhodné zařadit do modelu obě zároveň). Může nabývat hodnot z intervalu  $\langle -1;1 \rangle$ , přičemž hodnota  $-1$  značí nepřímou funkční lineární závislost, hodnota  $1$  přímou funkční lineární závislost. Hodnota  $0$  značí lineární nezávislost.

<sup>41</sup> Pozn.: Pokud by se koeficient determinace rovnal číslu 1, jednalo by se o funkční závislost.

Parciální koeficienty korelace slouží k určení intenzity závislosti mezi dvěma proměnnými, když se vyloučí vliv jedné nebo více proměnných. Parciální korelační koeficienty je vhodné počítat mezi vysvětlovanou proměnnou a každou vysvětlující proměnnou zařazenou do modelu, přičemž se vylučuje vliv ostatních vysvětlujících proměnných do modelu zařazených. Definiční obor je stejný jako v předešlém případě.

Vícenásobný koeficient korelace vystihuje těsnost závislosti vysvětlované proměnné na všech vysvětlujících proměnných zařazených do modelu. Jeho hodnotu lze snadno určit i ze vztahu (21), kdy  $R$  je druhou odmocninou tohoto vztahu. Definiční obor je zde  $\langle 0;1 \rangle$ .

## **4.2 Modelování ekonomických časových řad**

V případě modelování ekonomických časových řad se vychází z partií o regresním počtu, přičemž v roli vysvětlujících proměnných vystupují jak věcně faktorové příčiny, tak i čas. Mnohdy lze totiž chování ekonomických časových řad vysvětlovat pouze jedinou okolností, a to faktorem času.

Základní techniky modelování časových řad již byly představeny a využity v předchozí kapitole, kde byly časové řady získaných dat zanalyzovány a upraveny do potřebné podoby (data byla proložena lineárním trendem a případně byla odstraněna sezónnost – pokud se prokázala existence na základě testu hypotézy o existenci sezónnosti).

### **4.2.1 Náhodná složka časové řady**

Náhodná složka má při modelování časových řad klíčový význam. Náhodnou složku lze vyjádřit ve tvaru:

$$\varepsilon_t = y_t - Y_t. \quad (23)$$

Odhadem náhodných složek jsou pak rezidua  $e_t$  (v této práci vypočítávána jako rozdíl empirických hodnot a hodnot vyrovnaných lineárním trendem).

*„Náhodnou složku  $\varepsilon_t$  lze obecně chápat jako výsledek působení blíže nespécifikovaného souboru náhodných (stochastických) vlivů. Zdrojem této složky jsou*

*nepodchycené či nepodchytitelné drobné a vzájemně nezávislé náhodné vlivy, jež se v rámci časové řady kompenzují.*<sup>42</sup>

Z této definice vyplývá, že střední hodnoty náhodných složek mají být nulové a náhodné poruchy vzájemně nezávislé. K ověřování těchto předpokladů se používají různé testy, mezi něž patří i Durbin-Watsonův test autokorelace (DW-test).

Pomocí DW-testu se ověřuje, zda jsou náhodné poruchy nezávislé. Nulová hypotéza říká, že jsou nezávislé, alternativní hypotéza předpokládá, že jsou závislé. Jako testovací kritérium se zde používá statistika:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}, \quad (24)$$

kde:

$t$  – příslušné pozorování (odpovídá  $i$  v regresi), resp. časové období (zde čtvrtletí),

$n$  – počet pozorování (zde čtvrtletí), ke kterým náleží hodnoty příslušného ukazatele.

Hodnoty DW se pohybují v intervalu od 0 do 4. V případě nezávislosti náhodných poruch se hodnota DW pohybuje okolo čísla 2 (v tomto případě lze zkoumat korelaci mezi časovými řadami na základě reziduí). Hodnota 0 značí jejich přímou závislost, hodnota 4 pak nepřímou závislost.

#### **4.2.2 Korelace časových řad**

*„Při zkoumání vztahů mezi časovými řadami vycházíme obvykle z předpokladu, že je lze popsat určitým aditivním modelem, tj. že každou časovou řadu můžeme vyjádřit jako součet pravidelné (deterministické) a nepravidelné složky. Chceme-li zkoumat, zda mezi řadami existuje určitý příčinný vztah, nestačí zkoumat pouze celkovou vývojovou tendenci nebo sezónní kolísání, protože dlouhodobý trend i sezónní kolísání mohou mít velmi podobný průběh. Proto je třeba zkoumat, zda neexistuje nějaký vztah mezi nepravidelnými (náhodnými) složkami analyzovaných řad. Nalezneme-li určitou závislost mezi těmito náhodnými složkami, lze důvodně předpokládat, že reálně existuje příčinná závislost mezi sledovanými časovými řadami. Znamená to tedy, že pro zkoumání, zda vztah mezi*

---

<sup>42</sup> HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 316. ISBN 978-80-86946-43-6.

*proměnnými je příčinný, lze použít metody měření těsnosti závislosti řad náhodné složky, tj. řad očištěných od trendu, popř. rovněž od sezónní složky.*“<sup>43</sup>

Z uvedeného vyplývá, že při zkoumání intenzity vztahu mezi časovými řadami je potřeba po ověření nezávislosti náhodných poruch vypočítat korelaci reziduí, na jejímž základě lze teprve usuzovat o síle závislosti mezi proměnnými reprezentovanými příslušnými časovými řadami. Vysoké hodnoty korelačních koeficientů vypočítaných z empirických hodnot časových řad totiž mohou vést k tzv. *zdánlivé korelaci*, proto je nezbytné pro vyvozování správných závěrů vypočítat též korelaci reziduí.

### **4.3 Modelování poptávky v závislosti na čase**

*„Chování jevů, které má jistě své věcně faktorové příčiny, se snažíme – a často s úspěchem – vysvětlovat pouze jednou jedinou okolností – faktorem času.*“<sup>44</sup>

Přestože se domnívám, že v případě modelování poptávky po nových OA na tuzemském trhu samotný čas nebude postačujícím vysvětlujícím faktorem, rozhodl jsem se sem tento model zařadit. Rozhodl jsem se tak především z toho důvodu, že takovýto jednorozměrný model představuje základ pro modely vícerozměrné, u kterých je nezbytné před vyvozováním relevantních závěrů počítat již zmíněnou korelaci reziduí. Obecný tvar takového modelu představuje rovnice (5) z oddílu 3.2.3.

Podklady pro následující výpočty představují zanalyzovaná data z oddílu 3.3.1. Na základě Obr. 4, na kterém je patrný mírný růst počtu nově zaregistrovaných nových osobních automobilů v CRV, se domnívám, že by měla mít hypotetická regresní funkce následující tvar:

$$y_t = (\beta_0 + \beta_1 t) + S_t + \varepsilon_t = T_t + S_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t, \quad (25)$$

přičemž časová řada již byla o sezónní složku  $S_t$  očištěna pomocí odhadů sezónních indexů (viz str. 40).

Hodnota výběrového korelačního koeficientu zde vyšla 0,84, což poukazuje na poměrně vysokou míru korelace mezi časem a registracemi nových OA. Jelikož hodnota testovacího kritéria vyšla u testu významnosti korelačního koeficientu 5,81 a oblast přijetí

---

<sup>43</sup> HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 331-332. ISBN 978-80-86946-43-6.

<sup>44</sup> HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. Analýza časových řad, s. 245. ISBN 978-80-86946-43-6.

nulové hypotézy je na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  vymezena intervalem  $\langle -1,76; 1,76 \rangle$ , zamítám nulovou hypotézu a přijímám hypotézu alternativní, tedy že korelační koeficient je nenulový a tudíž mezi proměnnými existuje závislost (v tomto případě s ohledem na kladnou hodnotu  $R$  přímá lineární závislost).

Na základě sezónně očištěných údajů z Tab. 6 jsem poté vypočítal v programu Statistica odhady parametrů přímkové regresní funkce představující trend časové řady:

$$T_t = 31620,419 + 741,386t . \quad (26)$$

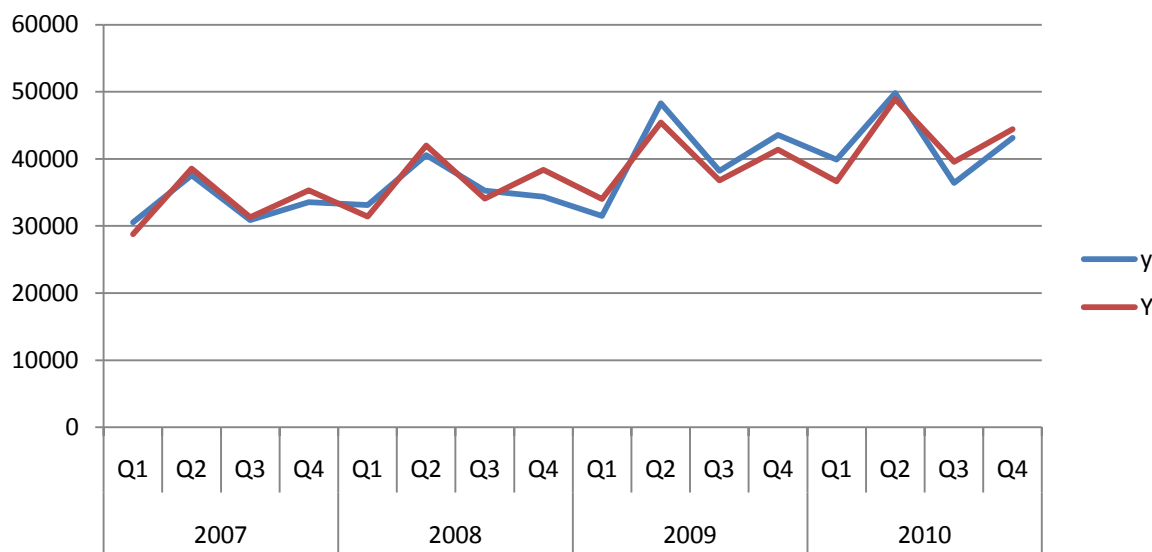
Tento výpočet je v souladu se vzorci (18) a (19). Jelikož hodnota  $a$  vyšla u obou parametrů blízká nule, tudíž platí podmínka  $a \leq \alpha$ , a proto zamítám v obou případech nulovou hypotézu týkající se nulové hodnoty parametru a přijímám hypotézu alternativní, tedy že zařazení obou parametrů do modelu má význam.

Hodnota koeficientu determinace vyšla 0,71 a hodnota adjustovaného koeficientu determinace 0,69, z čehož lze vyvodit závěr, že výsledný model, který má tvar:

$$y_t = 31620,419 + 741,386t + S_t + \varepsilon_t, \quad (27)$$

odpovídá na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  skutečnosti cca ze 69 % a je tak poměrně vhodným zjednodušeným vyjádřením skutečnosti. Model lze interpretovat tak, že v každém následujícím čtvrtletí bude ceteris paribus oproti čtvrtletí předešlému poptáváno o cca 741 nových OA více, přičemž je potřeba ještě toto číslo upravit o dopady sezónních vlivů pomocí příslušného odhadu sezónního indexu.

**Obr. 16** - Srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) podle modelu (27)



Zdroj: SDA (CRV), vlastní výpočet

Na Obr. 16 je graficky znázorněno srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) vypočtených podle modelu (27). Zdá se, že je tento model skutečně vhodným zjednodušeným vyjádřením skutečnosti.

Jelikož se zde jedná o základní časovou řadu, se kterou budu dále počítat při modelování poptávky v závislosti na věcně příčinných faktorech, ověřil jsem zde ještě nezávislost reziduí. Na základě vzorce (26) jsem vypočítal příslušné vyrovnané hodnoty a z těchto hodnot a hodnot z Tab. 6 pak podle vzorce (23) příslušná rezidua. Hodnota DW-testu pak podle vzorce (24) vyšla 1,66. Tato hodnota je blízká číslu 2, a proto přijímám nulovou hypotézu, tedy že náhodné poruchy jsou nezávislé.

#### ***4.4 Modelování poptávky v závislosti na věcně příčinných faktorech***

S ohledem na množství výpočtů jsem v této části práce plně využíval nástrojů programu Statistica. Výchozí předpoklady pro konstrukci ekonometrických modelů v závislosti na věcně příčinných faktorech jsem uvedl v oddíle 1.1.1 a podkapitole 1.2. Obecný tvar takového modelu představuje rovnice (6) z oddílu 3.2.3.

Na základě analýzy dat provedené v předchozí kapitole jsem usoudil, že mezi potenciální věcně faktorové příčiny chování poptávky po nových osobních automobilech ( $y$ ) patří sedm determinant (proměnné  $x_1$  až  $x_7$  z Tab. 3) a vedle nich zde může pro zpřesnění případného modelu vystupovat i faktor času ( $t$ ).

Pro prvotní představu o vzájemných závislostech mezi všemi proměnnými jsem ze vstupních dat zpracovaných v jednotlivých oddílech předchozí kapitoly vypočítal párové korelační koeficienty.

**Tab. 19** - Párové korelační koeficienty vstupních dat modelu

	$y$	$t$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
$y$	1,00	0,84	-0,75	-0,78	-0,67	0,86	0,82	0,17	0,82
$t$	0,84	1,00	-0,84	-0,94	-0,85	0,87	0,97	0,18	0,87
$x_1$	-0,75	-0,84	1,00	0,84	0,80	-0,85	-0,78	0,14	-0,97
$x_2$	-0,78	-0,94	0,84	1,00	0,82	-0,80	-0,94	0,04	-0,85
$x_3$	-0,67	-0,85	0,80	0,82	1,00	-0,69	-0,72	-0,28	-0,72
$x_4$	0,86	0,87	-0,85	-0,80	-0,69	1,00	0,86	-0,01	0,90
$x_5$	0,82	0,97	-0,78	-0,94	-0,72	0,86	1,00	0,06	0,84
$x_6$	0,17	0,18	0,14	0,04	-0,28	-0,01	0,06	1,00	-0,16
$x_7$	0,82	0,87	-0,97	-0,85	-0,72	0,90	0,84	-0,16	1,00

Zdroj: vlastní výpočet

Z vypočítaných hodnot uvedených v Tab. 19 se zdá, že kromě proměnné  $x_6$  (spotřebitelské ceny PHM) existuje mezi všemi proměnnými poměrně vysoká míra korelace, z čehož by se mohlo zdát, že zde existuje značný problém multikolinearity. Obzvláště patrné jsou však vysoké hodnoty párových korelací v případě proměnné  $t$  (čas), což poukazuje na fakt, že kromě spotřebitelských cen PHM lze nejspíš prakticky všechny proměnné (nejen vysvětlovanou, ale i všechny ostatní vysvětlující) vysvětlit jednou jedinou okolností, a to faktorem času. Z tohoto důvodu se proto může jednat pouze o zdánlivé korelace, a je proto potřeba následně vypočítat párové korelace reziduí mezi všemi věcně faktorovými vysvětlujícími proměnnými a také vysvětlovanou proměnnou (všechny časové řady jsou vyrovnány lineárním trendem).

**Tab. 20** - Párové korelační koeficienty reziduí

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$	$x_7$
$y$	1,00	-0,16	0,02	0,16	0,47	0,06	0,04	0,34
$x_1$	-0,16	1,00	0,31	0,30	-0,43	0,23	0,54	-0,89
$x_2$	0,02	0,31	1,00	0,13	0,09	-0,34	0,61	-0,18
$x_3$	0,16	0,30	0,13	1,00	0,19	0,75	-0,24	0,08
$x_4$	0,47	-0,43	0,09	0,19	1,00	0,08	-0,35	0,58
$x_5$	0,06	0,23	-0,34	0,75	0,08	1,00	-0,47	0,04
$x_6$	0,04	0,54	0,61	-0,24	-0,35	-0,47	1,00	-0,65
$x_7$	0,34	-0,89	-0,18	0,08	0,58	0,04	-0,65	1,00

Zdroj: vlastní výpočet

Z vypočítaných hodnot uvedených v Tab. 20 lze již spatřovat dosti vysokou hodnotu párového korelačního koeficientu pouze mezi proměnnými  $x_1$  (registrace ojetých OA) a  $x_7$  (ekologická daň), což je ovšem v souladu s mým tvrzením o přímém vlivu ekologické daně na poptávku po ojetých OA (viz podkap. 1.2) a jejím možným nepřímým vlivu na poptávku po nových OA. Jelikož mám však v souladu s cílem práce záměr pokusit se vytvořit zjednodušující jednorovnicový, nikoliv vícerovnicový model, domnívám se, že obě proměnné mohou v případném modelu vzájemně vystupovat.

I přesto, že na poptávku po nových OA bude zřejmě v souladu s uvedenými výchozími předpoklady působit více faktorů najednou, rozhodl jsem se nejprve zkusit vytvořit regresní model založený na jedné věcně faktorové příčině a případně doplněný o faktor času.

#### 4.4.1 Lineární regresní modely založené na průměrných hrubých měsíčních mzdách

Z hodnot uvedených v prvním řádku Tab. 20 jsem usoudil, že jediným možným jednoduchým lineárním regresním modelem může být model, kde v roli vysvětlující proměnné vystupuje proměnná  $x_4$  (průměrné hrubé měsíční mzdy). Hodnota korelace reziduí je zde 0,47 a hodnota korelace vstupních dat časových řad je 0,86 (což je také nejvyšší hodnota v Tab. 19).

Jelikož hodnota testovacího kritéria vyšla u testu významnosti korelačního koeficientu v případě korelace reziduí 2,00 a oblast přijetí nulové hypotézy je na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  vymezena intervalem  $\langle -1,76; 1,76 \rangle$ , zamítám nulovou hypotézu a přijímám hypotézu alternativní, tedy že korelační koeficient je nenulový a tudíž mezi časovými řadami existuje závislost (v tomto případě s ohledem na kladnou hodnotu  $R$  přímá lineární závislost).<sup>45</sup>

Hodnoty DW-testu obou časových řad vyšly 1,66 (u vysvětlované proměnné – viz podkapitola 4.3) a 1,56 (u vysvětlující proměnné), což jsou hodnoty blízké číslu 2, tudíž přijímám nulovou hypotézu, tedy že náhodné poruchy jsou nezávislé.

S ohledem na výchozí předpoklad, že s rostoucími příjmy by měla růst i poptávka po nových OA, by měla mít hypotetická regresní funkce následující tvar:

$$y_t = (\beta_0 + \beta_1 x_4) + S_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t, \quad (28)$$

přičemž zde opět vycházím ze sezónně očištěných hodnot. Vypočtená regresní funkce pak má tvar:

$$y_t = -125925,718 + 8,032x_4 + S_t + \varepsilon_t. \quad (29)$$

Hodnota  $a$  vyšla u obou parametrů blízká nule, tudíž platí pro vstupní hodnoty časových řad podmínka  $a \leq \alpha$ , a proto zamítám v obou případech nulovou hypotézu týkající se nulové hodnoty parametru a přijímám hypotézu alternativní, tedy že zařazení obou parametrů do modelu má význam.

Model lze interpretovat tak, že při zvýšení hodnoty průměrných hrubých měsíčních mezd o 1 000 Kč bude ceteris paribus poptáváno v tomto kvartále o 8 032 nových OA více (při poklesu platí analogie), přičemž je i v tomto případě nezbytné ještě toto číslo upravit o dopady sezónních vlivů pomocí příslušného odhadu sezónního indexu.

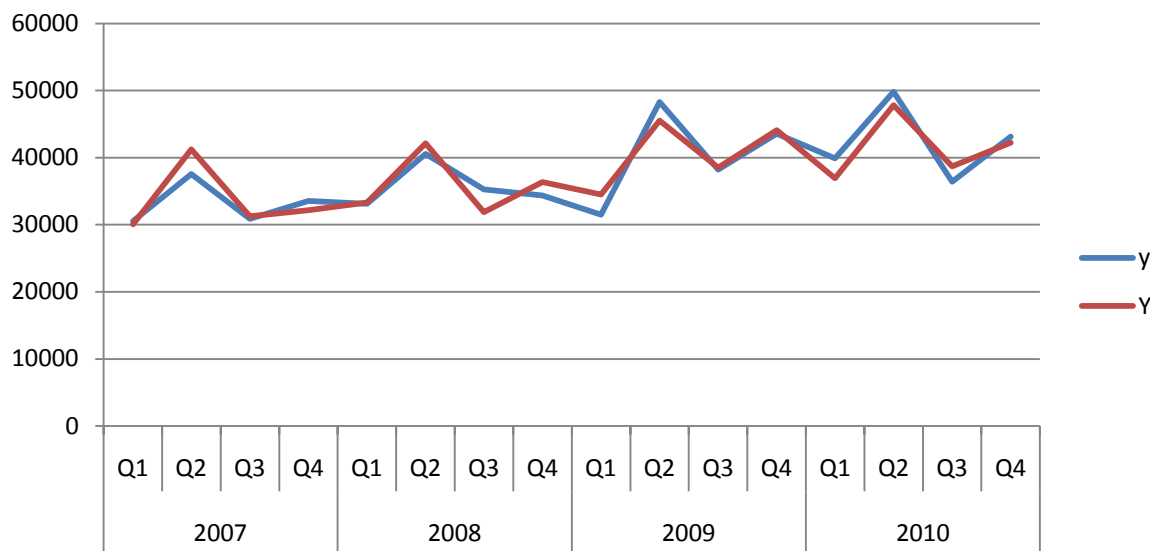
---

<sup>45</sup> Pozn.: V případě ostatních časových řad byla vždy přijata nulová hypotéza, a proto zde nejsou uvedeny.



Hodnota koeficientu determinace zde vyšla 0,74 a hodnota adjustovaného koeficientu determinace 0,72, tudíž lze vyvodit závěr, že model odpovídá na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  skutečnosti cca ze 72 % a je tedy poměrně vhodným zjednodušeným vyjádřením skutečnosti.

**Obr. 17** - Srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) podle modelu (29)



Zdroj: SDA (CRV), ČSÚ, vlastní výpočet

Na Obr. 17 je graficky znázorněno srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) vypočtených podle modelu (29). Zdá se, že je tento model skutečně vhodným zjednodušeným vyjádřením skutečnosti.

Jelikož však lze podle mého názoru logicky očekávat, že při nulových průměrných hrubých měsíčních mzdách bude poptávka po nových OA rovněž nulová, lze tak uvažovat, že parametr  $\beta_0$  by měl být v případě lineární přímkové regrese nulový. To ovšem neznamená, že by model (29) byl nesprávně konstruován. Tento model je vhodným zjednodušením skutečnosti, ovšem pouze na stávající úrovni průměrných hrubých měsíčních mezd, tedy okolo 20 000 Kč (očištěné o inflaci). Pokud by se hodnoty tohoto ukazatele výrazněji odchýlily (řádově o několik tisíc) od stávající úrovně, domnívám se, že model by přestal být vhodným zjednodušeným vyjádřením skutečnosti.

S ohledem na domněnku o nulové hodnotě parametru  $\beta_0$  je potřeba model patřičně upravit. Obecný tvar by tedy měl vypadat následovně:

$$y_t = \beta_1 x_4 + S_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t. \quad (30)$$

Vypočtená regresní funkce pak má tvar:

$$y_t = 1,862x_4 + S_t + \varepsilon_t. \quad (31)$$

Hodnota  $a$  vyšla pro parametr  $\beta_1$  blízká nule. Podmínka  $a \leq \alpha$  je tak splněna. Zamítám tedy nulovou hypotézu a přijímám hypotézu alternativní, tedy že zařazení tohoto parametru do modelu má význam. V případě korelace reziduí vyšla hodnota  $a$  rovna 0,056, tudíž je podmínka  $a \leq \alpha$  rovněž splněna, a proto zamítám nulovou hypotézu a přijímám alternativní hypotézu, tedy že existence lineární závislosti je na zvolené hladině významnosti prokázána (hodnota testovacího kritéria vyšla u testu významnosti korelačního koeficientu v případě korelace reziduí 2,07 a oblast přijetí nulové hypotézy je na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  vymezena intervalem  $\langle -1,75; 1,75 \rangle$ ).

Jelikož zde však při dosazení empirických a vyrovnaných hodnot do vzorce (21) vychází koeficient determinace pouze 0,04, model není vhodným zjednodušujícím zobrazením skutečnosti a tudíž jej v této podobě zamítám.

Domnívám se však, že by bylo možné doplnit tento model ještě o jednu vysvětlující proměnnou, a to časovou proměnnou  $t$ , která by mohla vhodně doplnit vliv mezd na poptávku po nových OA a to tím způsobem, že by souhrnně vysvětlovala chování (respektive trend) ostatních věcně faktorových příčin, a to nejen těch, se kterými zde pracuji. Tuto domněnku podporují dobré výsledky DW-testu a prokázaná závislost časových řad na základě korelace reziduí. Takovýto model by tedy v obecném tvaru měl vypadat následovně:

$$y_t = (\beta_1 x_4 \pm \beta_2 t) + S_t + \varepsilon_t = Y_t + \varepsilon_t, \quad (32)$$

Znaménko u parametru  $\beta_2$  podle mého názoru nelze jednoznačně určit, jelikož soubor velkého množství věcně faktorových příčin vyjádřený časovou proměnnou  $t$  může působit oběma směry. Vypočtená regresní funkce má tvar:

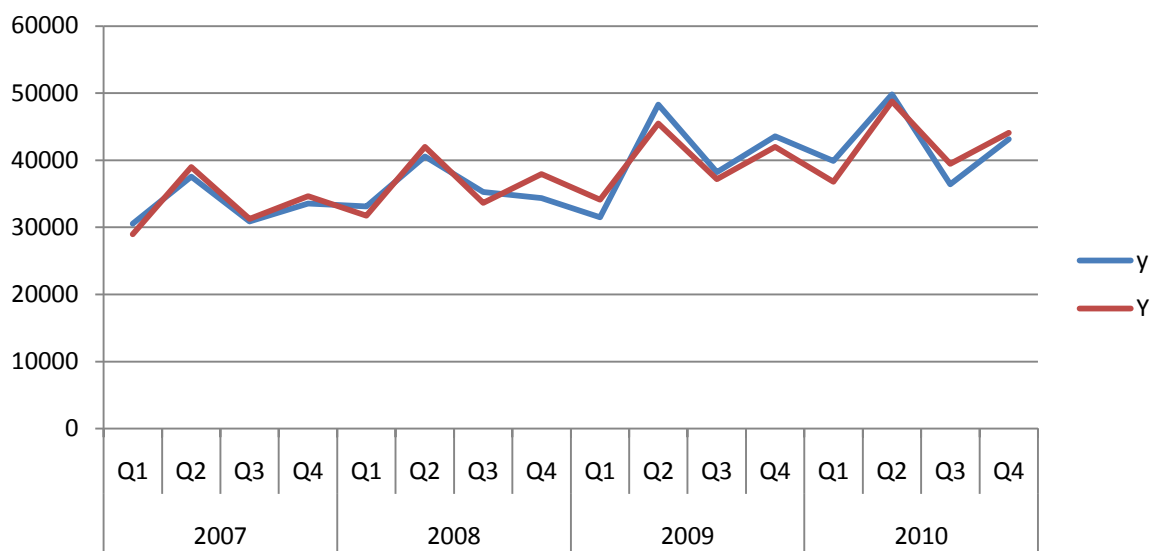
$$y_t = 1,607x_4 + 606,049t + S_t + \varepsilon_t. \quad (33)$$

Hodnota  $a$  vyšla pro oba parametry blízká nule, podmínka  $a \leq \alpha$  je tak splněna. Zamítám proto nulovou hypotézu a přijímám hypotézu alternativní, tedy že zařazení obou parametrů do modelu má význam.

Jelikož zde při dosazení empirických a vyrovnaných hodnot do vzorce (21) vychází koeficient determinace 0,71 a adjustovaný koeficient determinace 0,69, lze tak vyvodit závěr, že model odpovídá na hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  skutečnosti cca ze 69 % a je tedy poměrně vhodným zjednodušením skutečnosti.

Na následujícím obrázku je graficky znázorněno srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) vypočtených podle modelu (33). Zdá se, že je tento model skutečně vhodným zjednodušeným vyjádřením skutečnosti.

**Obr. 18** - Srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) podle modelu (33)



Zdroj: SDA (CRV), ČSÚ, vlastní výpočet

Model pak lze interpretovat tak, že *ceteris paribus* bude v každém následujícím čtvrtletí oproti čtvrtletí předešlému poptáváno o cca 606 nových OA více a při růstu mezd o 1 000 Kč vzroste v daném kvartále poptávka o 1 607 nových OA (při poklesu platí analogie). Příslušnou výslednou hodnotu je pak potřeba opět upravit o dopady sezónních vlivů pomocí příslušného odhadu sezónního indexu.

#### 4.4.2 Vícenásobné lineární regresní modely

S ohledem na fakt, že množství kombinací všech vybraných věcně příčinných faktorů a k tomu ještě faktorů času je příliš velké, postupoval jsem při hledání vhodného vícenásobného regresního modelu vhodně vysvětlujícího chování poptávky po nových osobních automobilech následovně:

- krok č. 1 – otestoval jsem na základě DW-testu podle vzorce (24), zda jsou rezidua u jednotlivých časových řad nezávislá (časové řady z Tab. 19);
- krok č. 2 – pomocí programu Statistica jsem hledal vhodné kombinace faktorů, které by splňovaly podmínku o významnosti zařazení parametrů do modelu  $a \leq \alpha$  ;
- krok č. 3 – zkontroloval jsem, zda výsledné parametry mají s ohledem na výchozí předpoklady uvedené v oddíle 1.1.1 a podkapitole 1.2 správná znaménka;

- krok č. 4 – pomocí programu Statistica jsem otestoval korelaci reziduí na základě testu významnosti korelačních koeficientů (vzhledem k tomu, že se jednalo o vícenásobné regresní modely, týkala se tato podmínka parciálních korelací u jednotlivých parametrů příslušného modelu).

Bohužel se mi na základě tohoto postupu nepodařilo zkonstruovat ani jeden vícenásobný lineární regresní model zahrnující dvě či více věcně faktorových příčin, který by splňoval všechny podmínky uvedeného postupu a byl tak vhodným zjednodušeným vyjádřením chování tržní poptávky po nových osobních automobilech v ČR.

## Závěr

V diplomové práci jsem se zabýval faktory ovlivňujícími poptávku po nových osobních automobilech na domácím trhu. Při volbě těchto faktorů jsem vycházel jak z odborné literatury týkající se zákonitostí tržních ekonomik, tak i z vlastních úvah, a to především při určování specifických determinant poptávky.

Mezi determinanty poptávky po nových osobních automobilech jsem tak zařadil spotřebitelské ceny nových osobních automobilů reprezentující vlastní cenu zboží, spotřebitelské ceny ojetých osobních automobilů reprezentující cenu substitutu, registrace ojetých osobních automobilů reprezentující spotřebitelský vkus, průměrné hrubé měsíční mzdy zastupující determinantu průměrná úroveň příjmů, počet obyvatel zastupující velikost populace, spotřebitelské ceny pohonných hmot reprezentující cenu komplementu a dále ekologickou daň, osobní automobily vyřazené z Centrálního registru vozidel a celkový počet osobních automobilů reprezentující specifické faktory.

Jelikož se jedná o poměrně rozsáhlou problematiku co do sběru relevantních dat, musel jsem se v tomto ohledu spolehnout na externí subjekty, kterými jsou Český statistický úřad a Svaz dovozců automobilů. Tento aspekt tak představuje slabinu mé práce, jelikož případné pochybení při sběru dat, které jsem nemohl nijak ovlivnit, může mít zásadní vliv mé výsledky. Jiný způsob získání relevantních dat však nebyl možný, jelikož zpracovaná problematika má ekonomický charakter, a proto nelze získávat data experimentálně, nýbrž je potřeba vycházet z minulosti.

Všechna získaná data tak mají charakter časových řad. S ohledem na tento fakt jsem tedy nejprve tyto časové řady zanalyzoval a upravil do srovnatelné podoby pomocí patřičných metod, přičemž jsem na základě provedené analýzy také poslední dva specifické faktory z uvažovaných determinant poptávky vyřadil, a teprve poté jsem se zabýval vlastní konstrukcí příslušných modelů.

Cílem mé práce bylo vytvoření jednorovnicových regresních modelů poptávky po nových osobních automobilech, které by byly vhodným zjednodušeným matematickým vyjádřením reálného chování tržní poptávky v České republice. S ohledem na analýzu dat provedenou ve třetí kapitole jsem usoudil, že bude vhodné hledat lineární regresní modely, a to především přímkové regrese.

Jelikož chování jevů, které má své věcně faktorové příčiny, lze mnohdy vysvětlovat pouze pomocí jediné jediné okolnosti, kterou je faktor času, rozhodl jsem se takovýto model do své práce zařadit. Tento model odpovídá na zvolené hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  skutečnosti ze 69 % a interpretovat jej lze tak, že v každém následujícím čtvrtletí bude ceteris paribus oproti čtvrtletí předešlému poptáváno o 741 nových OA více, přičemž je potřeba ještě toto číslo upravit o dopady sezónních vlivů pomocí příslušného odhadu sezónního indexu.

Další lineární regresní model, který se mi podařilo vytvořit, odpovídá na zvolené hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  skutečnosti ze 72 %. Podle tohoto modelu se při nárůstu průměrných hrubých měsíčních mezd o 1 000 Kč ceteris paribus zvýší poptávané množství nových osobních automobilů v příslušném kvartále o 8 032 kusů, přičemž je i v tomto případě nezbytné ještě toto číslo upravit o dopady sezónních vlivů pomocí příslušného sezónního indexu.

Tento model jsem pak ještě modifikoval tak, že jsem jej doplnil o faktor času, který zde souhrnně reprezentuje chování ostatních věcně faktorových příčin, a to nejen těch, které jsem v práci uvažoval. Takto zkonstruovaný model odpovídá na zvolené hladině významnosti  $\alpha = 0,1$  skutečnosti ze 69 % a interpretovat jej lze tak, že ceteris paribus bude v každém následujícím čtvrtletí oproti čtvrtletí předešlému poptáváno o cca 606 nových OA více a při růstu mezd o 1 000 Kč vzroste v daném kvartále poptávka o 1 607 nových OA. Příslušnou výslednou hodnotu je pak potřeba opět upravit o dopady sezónních vlivů pomocí příslušného odhadu sezónního indexu.

Bohužel se mi však nepodařilo zkonstruovat ani jeden vícenásobný lineární regresní model zahrnující dvě či více věcně faktorových příčin, jenž by prošel všemi nezbytnými testy, a který by tak byl vhodným zjednodušeným vyjádřením chování tržní poptávky po nových osobních automobilech v ČR. Jedním z důvodů může být to, že vstupní data časových řad byla shromážděna za příliš krátké období. V práci jsem totiž pracoval se čtyřletými časovými řadami v období let 2007 až 2010. Dalším důvodem by mohlo být zmíněné pochybení při sběru dat. A rovněž lze přikládat tento neúspěch faktu, že mezi časovými řadami může existovat jiná než lineární závislost.

## Použitá literatura

- [1] HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat : Analýza a metaanalýza dat*. Praha : Portál, 2004. 584 s. ISBN 80-7178-820-1.
- [2] HINDLS, Richard, et al. *Statistika pro ekonomy*. osmé vydání. Praha : Professional Publishing, 2007. 415 s. ISBN 978-80-86946-43-6.
- [3] HINDLS, Richard; KAŇOKOVÁ, Jara; NOVÁK, Ilja. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. Praha : Management Press, 1997. 249 s. ISBN 80-85943-44-1.
- [4] KRÁL, Zdeněk. *Století českého automobilu*. Praha : BB/art, 2010. 224 s. ISBN 978-80-7381-806-7.
- [5] MANKIW, N. Gregory. *Zásady ekonomie*. Praha : Grada, 1999. 763 s. ISBN 80-7169-891-1.
- [6] POJKAROVÁ, Kateřina. *Ekonometrie a prognostika v dopravě*. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2006. 97 s. ISBN 80-7194-868-3.
- [7] SAMUELSON, Paul A.; NORDHAUS, William D. *Ekonomie : 18. vydání*. Praha : NS Svoboda, 2007. xxiii, 775 s. ISBN 978-80-205-0590-3.

### Elektronické dokumenty

- [8] *Portál SDA / CIA Portal, Czech Republic - SDA / CIA* [online]. c2011 [cit. 2011-04-26]. Dostupné z WWW: <<http://portal.sda-cia.cz/index.php?lang=cz>>.
- [9] *Ročenka dopravy 1999* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy a spojů, [2000] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [10] *Ročenka dopravy 2000* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy a spojů, [2001] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [11] *Ročenka dopravy 2001* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy a spojů, [2002] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [12] *Ročenka dopravy 2002* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2003] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [13] *Ročenka dopravy 2003* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2004] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [14] *Ročenka dopravy 2004* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2005] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [15] *Ročenka dopravy 2005* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2006] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [16] *Ročenka dopravy 2006* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2007] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.

- [17] *Ročenka dopravy 2007* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2008] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [18] *Ročenka dopravy 2008* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2009] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [19] *Ročenka dopravy 2009* [online]. [s.l.] : Ministerstvo dopravy, [2010] [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<https://www.sydos.cz/cs/rocenky.htm>>.
- [20] *Český statistický úřad | ČSÚ* [online]. c2011, aktualizováno 7. 4. 2011 [cit. 2011-04-19]. Hrubý domácí produkt - Časové řady ukazatelů čtvrtletních účtů | ČSÚ. Dostupné z WWW: <[http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/hdp\\_cr](http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/hdp_cr)>.
- [21] *Český statistický úřad | ČSÚ* [online]. c2011 [cit. 2011-04-19]. Dostupné z WWW: <<http://czso.cz/csu/redakce.nsf/i/home>>.
- [22] *SDRUŽENÍ AUTOMOBILOVÉHO PRŮMYSLU* [online]. c2002 [cit. 2011-04-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.autosap.cz/>>.
- [23] *CzechInvest* [online]. c1994-2010 [cit. 2011-04-25]. Automobilový průmysl. Dostupné z WWW: <<http://www.czechinvest.org/automobilovy-prumysl>>.
- [24] *OICA* [online]. c2007 [cit. 2011-04-25]. OICA » Auto Jobs. Dostupné z WWW: <<http://oica.net/category/economic-contributions/auto-jobs/>>.

### **Legislativní dokumenty**

- [25] Česko. Zákon ze dne 23. září 2008, kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, zákon č. 283/1991 Sb., o Policii České republiky, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a o změně zákona č. 168/1999 Sb., o pojištění odpovědnosti za škodu způsobenou provozem vozidla a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o pojištění odpovědnosti z provozu vozidla), ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů, Česká republika*. 2008, částka 124, 383, s. 5922-5924.



## Seznam tabulek

Tab. 1 - Přeprava cestujících jednotlivými druhy dopravy .....	28
Tab. 2 - Přepravní výkony podle jednotlivých druhů dopravy.....	29
Tab. 3 - Vstupní data pro modelování faktorů ovlivňujících poptávku po osobních automobilech v ČR.....	30
Tab. 4 - Registrace nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 .....	38
Tab. 5 - Registrace nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očistěno o důsledky kalendářních variací) .....	38
Tab. 6 - Registrace nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (sezónně očistěno) .	40
Tab. 7 - Registrace ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 .....	41
Tab. 8 - Registrace ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očistěno o důsledky kalendářních variací) .....	41
Tab. 9 - Registrace ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (sezónně očistěno) .	43
Tab. 10 - Spotřebitelské ceny nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010.....	43
Tab. 11 - Spotřebitelské ceny ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010.....	45
Tab. 12 - Průměrné hrubé měsíční mzdy v letech 2007 až 2010 (nominální hodnoty).....	47
Tab. 13 - Míra inflace vyjádřená přírůstkem indexu spotřebitelských cen v letech 2007 až 2010 .....	47
Tab. 14 - Průměrné hrubé měsíční mzdy v letech 2007 až 2010 (reálné hodnoty).....	47
Tab. 15 - Průměrné hrubé měsíční mzdy v letech 2007 až 2010 (reálné hodnoty, sezónně očistěno) .....	49
Tab. 16 - Počáteční stavy počtu obyvatel České republiky v letech 2007 až 2010.....	49
Tab. 17 - Spotřebitelské ceny pohonných hmot v letech 2007 až 2010 .....	50
Tab. 18 - Hodnoty dichotomické umělé proměnné ekologická daň v letech 2007 až 2010.....	52
Tab. 19 - Párové korelační koeficienty vstupních dat modelu .....	62
Tab. 20 - Párové korelační koeficienty reziduí.....	63

## Seznam obrázků

Obr. 1 - Poptávková křivka.....	12
Obr. 2 - Průměrné podíly jednotlivých druhů dopravy na přepravě cestujících v letech 2005 až 2009 .....	28
Obr. 3 - Průměrné podíly jednotlivých druhů dopravy na přepravních výkonech v letech 2005 až 2009.....	29
Obr. 4 - Trend vývoje registrací nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očištěno o důsledky kalendářních variací).....	39
Obr. 5 - Srovnání vývoje registrací nových osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let (očištěno o důsledky kalendářních variací) .....	39
Obr. 6 - Trend vývoje registrací ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 (očištěno o důsledky kalendářních variací).....	41
Obr. 7 - Srovnání vývoje registrací ojetých osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let (očištěno o důsledky kalendářních variací) .....	42
Obr. 8 - Trend vývoje spotřebitelských cen nových osobních automobilů v letech 2007 až 2010 .....	44
Obr. 9 - Srovnání vývoje spotřebitelských cen nových osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let.....	44
Obr. 10 - Trend vývoje spotřebitelských cen ojetých osobních automobilů v letech 2007 až 2010 .....	46
Obr. 11 - Srovnání vývoje spotřebitelských cen ojetých osobních automobilů v období let 2007 až 2010 podle jednotlivých let.....	46
Obr. 12 - Trend vývoje průměrných hrubých měsíčních mezd v letech 2007 až 2010 (reálné hodnoty).....	48
Obr. 13 - Trend vývoje počtu obyvatel České republiky v letech 2007 až 2010 (počáteční stavy) .....	49
Obr. 14 - Trend vývoje spotřebitelských cen pohonných hmot v letech 2007 až 2010 .....	50
Obr. 15 - Dlouhodobý trend vývoje počtu osobních automobilů v letech 1995 až 2011 .....	53
Obr. 16 - Srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) podle modelu (27).....	61
Obr. 17 - Srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) podle modelu (29).....	65
Obr. 18 - Srovnání empirických hodnot ( $y$ ) a hodnot teoretických ( $Y$ ) podle modelu (33).....	67

## Seznam zkratek

AZNP - automobilový závod národní podnik

CPI - index spotřebitelských cen

CRV - Centrální registr vozidel

ČR - Česká republika

ČSÚ - Český statistický úřad

DW-test - Durbin-Watsonův test autokorelace

OHC - Over Head Camshaft - typ ventilového rozvodu pístového motoru

PHM - pohonné hmoty

Q - čtvrtletí (kvartál)

SAP - Sdružení automobilového průmyslu

SDA - Svaz dovozců automobilů

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 - Registrace nových a ojetých osobních automobilů v CRV a osobní automobily vyřazené z CRV

Příloha č. 2 - Nové a ojeté osobní automobily podle cenových reprezentantů indexu spotřebitelských cen



## Příloha č. 1

## Registrace nových a ojetých osobních automobilů v CRV a osobní automobily vyřazené z CRV

Počet OA k 1.1. příslušného roku	Rok	Měsíc	Nové OA	Ojeté OA	Nové + ojeté OA	Vyřazené OA	Přírůstek	Skutečný přírůstek	Administrativní chyba	Vyřazené OA (relativně)	Zahrnutí chyby do vyřazených	Přírůstek s chybou (kontrola)	Počet OA k 1. dni v měsíci
3 958 708	2006	leden	7 821	8 692	16 513	3 636	12 877	149 902	86 434	0,051360285	8 075	8 438	3 958 708
		únor	8 462	9 730	18 192	2 958	15 234			0,041783202	6 569	11 623	3 967 146
		březen	11 285	13 604	24 889	4 600	20 289			0,064977258	10 216	14 673	3 978 768
		duben	11 479	13 671	25 150	4 682	20 468			0,066135548	10 398	14 752	3 993 441
		květen	13 231	16 584	29 815	6 806	23 009			0,096138091	15 116	14 699	4 008 193
		červen	11 505	15 249	26 754	6 414	20 340			0,090600898	14 245	12 509	4 022 892
		červenec	9 904	14 945	24 849	5 784	19 065			0,081701839	12 846	12 003	4 035 401
		srpen	10 111	19 317	29 428	6 266	23 162			0,088510326	13 916	15 512	4 047 404
		září	8 869	18 393	27 262	5 865	21 397			0,082846004	13 026	14 236	4 062 916
		říjen	10 979	20 447	31 426	7 146	24 280			0,100940758	15 871	15 555	4 077 152
		listopad	10 775	18 208	28 983	8 040	20 943			0,113568947	17 856	11 127	4 092 707
		prosinec	9 566	14 303	23 869	8 597	15 272			0,121436845	19 093	4 776	4 103 834
		<b>celkem</b>		<b>123 987</b>	<b>183 143</b>	<b>307 130</b>	<b>70 794</b>			<b>236 336</b>		<b>1</b>	<b>157 228</b>
4 108 610	2007	leden	9 147	15 604	24 751	7 385	17 366	171 471	82 453	0,080721851	14 041	10 710	4 108 610
		únor	9 192	15 854	25 046	5 577	19 469			0,060959481	10 603	14 443	4 119 320
		březen	11 766	18 916	30 682	6 455	24 227			0,070556473	12 273	18 409	4 133 763
		duben	11 974	19 370	31 344	7 256	24 088			0,079311815	13 795	17 549	4 152 172
		květen	12 829	20 584	33 413	7 707	25 706			0,084241477	14 653	18 760	4 169 721
		červen	12 652	19 107	31 759	7 361	24 398			0,080459519	13 995	17 764	4 188 481
		červenec	11 552	18 486	30 038	7 174	22 864			0,078415513	13 640	16 398	4 206 245
		srpen	10 420	19 110	29 530	7 984	21 546			0,08726923	15 180	14 350	4 222 643
		září	9 177	15 948	25 125	6 893	18 232			0,075344038	13 105	12 020	4 236 994
		říjen	12 120	20 187	32 307	9 674	22 633			0,105741799	18 393	13 914	4 249 013

Počet OA k 1.1. příslušného roku	Rok	Měsíc	Nové OA	Ojeté OA	Nové + ojeté OA	Vyřazené OA	Přírůstek	Skutečný přírůstek	Administrativní chyba	Vyřazené OA (relativně)	Zahrnutí chyby do vyřazených	Přírůstek s chybou (kontrola)	Počet OA k 1. dni v měsíci
		listopad	11 162	16 536	27 698	8 893	18 805			0,097205067	16 908	10 790	4 262 927
		prosinec	10 551	13 167	23 718	9 128	14 590			0,099773738	17 355	6 363	4 273 718
		<b>celkem</b>	<b>132 542</b>	<b>212 869</b>	<b>345 411</b>	<b>91 487</b>	<b>253 924</b>			<b>1</b>	<b>173 940</b>	<b>171 471</b>	<b>4 280 081</b>
<b>4 280 081</b>	2008	leden	10 082	16 168	26 250	9 240	17 010			0,054727341	12 661	13 589	4 280 081
		únor	10 646	18 349	28 995	7 781	21 214			0,04608587	10 662	18 333	4 293 670
		březen	12 298	18 945	31 243	8 205	23 038			0,048597168	11 243	20 000	4 312 003
		duben	14 782	23 589	38 371	9 346	29 025			0,055355165	12 806	25 565	4 332 004
		květen	11 852	21 313	33 165	8 821	24 344			0,052245657	12 087	21 078	4 357 568
		červen	13 795	21 941	35 736	10 496	25 240			0,062166468	14 382	21 354	4 378 646
		červenec	12 941	23 095	36 036	9 757	26 279			0,057789466	13 369	22 667	4 400 001
		srpen	10 470	19 486	29 956	8 831	21 125			0,052304886	12 101	17 855	4 422 667
		září	12 134	19 547	31 681	10 401	21 280			0,061603795	14 252	17 429	4 440 523
		říjen	12 973	18 835	31 808	12 786	19 022			0,075729846	17 520	14 288	4 457 952
		listopad	11 384	14 893	26 277	17 149	9 128			0,101571338	23 498	2 779	4 472 240
		prosinec	10 304	14 813	25 117	56 024	-30 907			0,331823001	76 766	-51 649	4 475 019
				<b>celkem</b>	<b>143 661</b>	<b>230 974</b>	<b>374 635</b>			<b>168 837</b>	<b>205 798</b>	<b>143 289</b>	<b>62 509</b>
<b>4 423 370</b>	2009	leden	8 842	8 554	17 396	49 953	-32 557			0,198420674	58 451	-41 055	4 423 370
		únor	9 823	9 095	18 918	26 913	-7 995			0,1069024	31 491	-12 573	4 382 315
		březen	12 410	12 067	24 477	24 243	234			0,096296767	28 367	-3 890	4 369 742
		duben	17 592	14 062	31 654	17 970	13 684			0,071379487	21 027	10 627	4 365 852
		květen	14 277	13 197	27 474	14 397	13 077			0,057187005	16 846	10 628	4 376 479
		červen	16 284	14 436	30 720	16 634	14 086			0,066072698	19 464	11 256	4 387 107
		červenec	14 150	14 140	28 290	14 690	13 600			0,058350844	17 189	11 101	4 398 364
		srpen	12 174	13 025	25 199	15 007	10 192			0,059610015	17 560	7 639	4 409 465
		září	12 196	12 553	24 749	15 041	9 708			0,059745068	17 600	7 149	4 417 104
		říjen	14 121	12 073	26 194	15 672	10 522			0,062251493	18 338	7 856	4 424 253
							<b>11 682</b>	<b>42 826</b>					

Počet OA k 1.1. příslušného roku	Rok	Měsíc	Nové OA	Ojeté OA	Nové + ojeté OA	Vyřazené OA	Přírůstek	Skutečný přírůstek	Administrativní chyba	Vyřazené OA (relativně)	Zahrnutí chyby do vyřazených	Přírůstek s chybou (kontrola)	Počet OA k 1. dni v měsíci
		listopad	14 975	11 618	26 593	20 111	6 482			0,079883854	23 532	3 061	4 432 109
		prosinec	14 815	9 782	24 597	21 122	3 475			0,083899695	24 715	-118	4 435 170
		<b>celkem</b>	<b>161 659</b>	<b>144 602</b>	<b>306 261</b>	<b>251 753</b>	<b>54 508</b>			<b>1</b>	<b>294 579</b>	<b>11 682</b>	<b>4 435 052</b>
<b>4 435 052</b>	2010	leden	10 813	6 722	17 535	11 881	5 654			0,064082372	15 065	2 470	4 435 052
		únor	11 080	8 189	19 269	11 478	7 791			0,061908717	14 554	4 715	4 437 522
		březen	17 446	12 183	29 629	19 474	10 155			0,105036623	24 693	4 936	4 442 237
		duben	15 264	11 860	27 124	16 928	10 196			0,091304301	21 465	5 659	4 447 173
		květen	15 885	12 363	28 248	17 557	10 691			0,094696929	22 262	5 986	4 452 832
		červen	18 538	12 535	31 073	17 360	13 713			0,093634373	22 013	9 060	4 458 818
		červenec	11 388	10 806	22 194	13 391	8 803			0,072226837	16 980	5 214	4 467 878
		srpen	12 088	11 658	23 746	14 987	8 759			0,080835158	19 004	4 742	4 473 092
		září	13 251	11 438	24 689	14 971	9 718			0,080748859	18 983	5 706	4 477 835
		říjen	13 126	9 903	23 029	15 016	8 013			0,080991575	19 040	3 989	4 483 541
		listopad	15 228	11 543	26 771	16 929	9 842			0,091309695	21 466	5 305	4 487 529
		prosinec	15 129	7 834	22 963	15 430	7 533			0,083224561	19 565	3 398	4 492 834
		<b>celkem</b>		<b>169 236</b>	<b>127 034</b>	<b>296 270</b>	<b>185 402</b>			<b>110 868</b>	<b>61 180</b>	<b>49 688</b>	<b>1</b>

Zdroj: SDA, SAP, Ročenka dopravy 2007, Ročenka dopravy 2008, Ročenka dopravy 2009



## Příloha č. 2

Nové a ojeté osobní automobily podle cenových reprezentantů indexu spotřebitelských cen

<b>Název</b>	<b>Reprezentant</b>
ŠKODA FABIA 1,2 HTP CLASSIC (40KW)	711101
ŠKODA FABIA 1,4 TDI PD CLASSIC (59KW)	711102
ŠKODA ROOMSTER 1,2 12 V ROOMSTER (47KW)	711103
ŠKODA OCTAVIA II 1,6 MPI CLASSIC (75KW)	711104
FORD FOCUS 1,4 DURATEC - AMBIENTE 5-DVĚŘOVÝ (59kW)	711105
VOLKSWAGEN PASSAT 1,9 TDI TRENDLINE (77 KW)	711106
PEUGEOT 307 1,4 16V XR (65 KW) 5-DVĚŘOVÝ	711107
CITROEN C3 1,1 X (44 KW) 5-DVĚŘOVÝ	711108
HYUNDAI GETZ 1.1i ACTIVE 5 - DVEROVÝ (48,5 kW)	711109
RENAULT THALIA 1,2 16V AUTHENTIQUE (55 KW)	711110
TOYOTA YARIS 1.0 VVT-i BASE 3-DVĚŘOVÝ (51KW)	711111
DACIA LOGAN 1,4I AMBIANCE+ (55KW)	711112
VOLKSWAGEN POLO 1,2 COMFORTLINE (40KW) 5-DVĚŘOVÝ	711113
ŠKODA FABIA II. 1,2 12V HTP CLASSIC (44KW)	711114
ŠKODA FABIA II. 1,4 TDI PD CLASSIC (59KW)	711115
FORD FOCUS 1,6 DURATEC - AMBIENTE 5-DVĚŘOVÝ (74kW)	711116
PEUGEOT 308 1,4 16V VTi COMFORT (95 KW) 5-DVĚŘOVÝ	711117
ŠKODA ROOMSTER 1,2 12 V ROOMSTER EDITION 08 (51KW)	711118
ŠKODA OCTAVIA II 1,6 MPI CLASSIC EDITION 08 (75KW)	711119
ŠKODA FABIA II. 1,2 12V HTP CLASSIC EDITION 08 (44KW)	711120
ŠKODA FABIA II. 1,4 TDI PD CLASSIC EDITION 08 (59KW)	711121
NOVÝ RENAULT THALIA 1,2 16V AUTHENTIQUE (55 KW)	711122
DACIA LOGAN 1,4I AMBIANCE (55KW)	711123
ŠKODA ROOMSTER 1,2 12 V ROOMSTER (51KW)	711124
NOVÁ ŠKODA OCTAVIA 1,6 MPI (75KW) PRIMA	711125
ŠKODA FABIA II 1,2 12V HTP CLASSIC (44KW)	711126
ŠKODA FABIA II 1,4 TDI PD CLASSIC (59KW)	711127
NOVÁ TOYOTA YARIS 1.0 VVT-i YARIS 3-DVĚŘOVÝ (51KW)	711128
PEUGEOT 308 1,4 16V VTi COMFORT PACK 5-DVĚŘOVÝ(70KW)	711129
WOLKSWAGEN PASAT 2.0 TDI DPF COMFORTLINE (103 KW)	711130
VOLKSWAGEN POLO 1,2 COMFORTLINE (44KW) 5-DVĚŘOVÝ	711131
CITROEN C3 1,1i FURIO (44 KW) 5-DVĚŘOVÝ	711132
HYUNDAI i20 1,2I CLASSIC 5-DVEŘOVÝ (57 kW)	711133
DACIA SANDERO 1,4I ACCESS 5-DVEŘOVÝ (55kW)	711134
NOVÝ VOLKSWAGEN POLO 1,2 TRENDLINE (44KW) 5-DVĚŘOVÝ	711135
NOVÁ TOYOTA YARIS 1.0 VVT-i DREAM 5-DVĚŘOVÝ (51KW)	711136
FORD FOCUS 1,6 DURATEC - TREND PLUS 5-DVĚŘOVÝ (74kW)	711137
NOVÁ ŠKODA ROOMSTER 1,2 12 V HTP EASY (51KW)	711138
NOVÁ ŠKODA OCTAVIA 1,6 MPI CLASSIC (75KW)	711139
NOVÁ ŠKODA FABIA 1,2 12V HTP CLASSIC (44KW)	711140
NOVÁ ŠKODA FABIA 1,6 TDI CR CLASSIC (66KW)	711141

<b>Název</b>	<b>Reprezentant</b>
NOVÝ CITROEN C3 1,1i X (44 KW) 5-DVĚŘOVÝ	711142
NOVÁ ŠKODA OCTAVIA 1,2 TSI CLASSIC (77KW)	711143
WOLKSWAGEN PASAT CC 2.0 TDI BMT (103 KW)	711144
DACIA SANDERO 1,2 16V ACCESS 5-DVEŘOVÝ (55kW)	711145
ŠKODA FELICIA, STÁŘÍ 9 LET	711201
FORD ESCORT, STÁŘÍ 9 LET	711202
ŠKODA FELICIA, STÁŘÍ 7 LET	711203
VW GOLF, STÁŘÍ 7 LET	711204
VW PASSAT, STÁŘÍ 7 LET	711205
FORD MONDEO, STÁŘÍ 7 LET	711206
PEUGEOT 406, STÁŘÍ 7 LET	711207
ŠKODA FABIA STÁŘÍ 5 LET	711208
VW GOLF, STÁŘÍ 5 LET	711209
OPEL ASTRA, STÁŘÍ 5 LET	711210
RENAULT MÉGANE, STÁŘÍ 5 LET	711211
FORD FOCUS, STÁŘÍ 5 LET	711212
ŠKODA OCTAVIA, STÁŘÍ 5 LET	711213
PEUGEOT 206, STÁŘÍ 5 LET	711214
OPEL VECTRA, STÁŘÍ 3 ROKY	711215
ŠKODA FABIA, STÁŘÍ 3 ROKY	711216
FORD FOCUS, STÁŘÍ 9 LET	711217
ŠKODA FABIA, STÁŘÍ 7 LET	711218
PEUGEOT 307, STÁŘÍ 5 LET	711219

Zdroj: ČSÚ