

ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA, O.P.S.

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208T088 Podniková ekonomika a management provozu

EKONOMETRICKÝ MODEL VLIVU CEN POHONNÝCH HMOT NA TRH S OSOBNÍMI AUTOMOBILY

Bc. Jakub CHMELÍK

Vedoucí práce:
Ing. Josef Bradáč, Ph.D

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury pod odborným vedením vedoucího práce.

Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná a v práci jsem neporušil autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Mladé Boleslavi dne 5. ledna 2018

Na tomto místě bych rád poděkoval mému vedoucímu práce, Ing. Josefu Bradáčovi, Ph.D., za jeho ochotu, vstřícný přístup a cenné rady v průběhu zpracování práce.

Obsah

Seznam použitých zkratk a symbolů.....	6
Úvod.....	8
1 Teoretická východiska řešení	10
1.1 Vývoj cen ropy a konvenčních paliv v ČR	10
1.2 Vývoj cen stlačeného zemního plynu	12
1.3 Trh osobních automobilů v ČR.....	13
1.4 Společnost Tesla.....	18
1.5 Metoda hedonické ceny	19
1.6 Čistá současná hodnota.....	21
1.7 Přehled dosavadní literatury.....	27
2 Datový soubor.....	31
2.1 Sběr dat.....	31
2.2 Popis proměnných datového souboru	32
3 Analýza dat	40
3.1 Funkční forma modelu.....	40
3.2 Tvorba modelu	41
3.3 Regresní analýza	46
3.4 Interpretace výsledků základního modelu	47
3.5 Alternativní model.....	51
3.6 Analýza vnímání budoucích nákladů na pohonné hmoty kupujícími vozů	54
4 Analýza vlivu ceny ropy na ceny akcií společnosti Tesla	57
Závěr	59
Seznam literatury	61
Seznam příloh	72

Seznam použitých zkratk a symbolů

cca	Cirka (latinsky znamená: přibližně)
CNG	Stlačený zemní plyn (z anglického: Compressed Natural Gas)
CO ₂	Oxid uhličitý
ČNB	Česká národní banka
ČR	Česká republika
ČSH	Čistá současná hodnota
ČSÚ	Český statistický úřad
DPH	Daň z přidané hodnoty
EU	Evropská unie
g	Gram
Gretl	Počítačový statistický program využívaný pro ekonometrické modelování
h/hod.	Hodina
Kč	Korun českých
kg	Kilogram
km	Kilometr
km/h	Kilometr za hodinu
kWh	Kilowatthodina
l	Litr
LPG	Zkapalněný ropný plyn (z anglického: Liquefied Petroleum Gas)
m ³	Metr krychlový
SDA	Svaz dovozců automobilů, zájmové sdružení právnických osob, se sídlem: Kubánské náměstí 1391/11, Vršovice, 100 00 Praha 10, IČ: 604 46 528.

Tesla	Tesla Inc. je americký výrobce automobilů a energetická společnost sídlící v oblasti Silicon Valley, v USA. Tesla se specializuje na navrhování, výrobu a prodej elektromobilů.
tj.	Tj.
tzv.	Takzvaný
USA	Spojené státy americké (United States of America)
USD / \$	Americký dolar (United States Dollar)
WTI	Ropa WTI (West Texas Light Crude Oil) neboli západotexaská lehká ropa.
WTO	Světová obchodní organizace (World Trade Organization)

Úvod

V uplynulých deseti letech došlo na území České republiky k velkým výkyvům v cenách pohonných hmot. Například ve druhém pololetí roku 2008 došlo k poklesu ceny benzínu téměř o 10 Kč/litr, přičemž pokles ceny dieselu byl obdobný. Takovéto změny cen pohonných hmot významně mění výši nákladů související s provozem daných automobilů. Cílem této práce je zjistit, zda a jakým způsobem ovlivňují tyto změny cen pohonných hmot nákupní rozhodování kupujících, a tím posléze také skladbu nakupovaných vozů.

V uplynulých letech byly na českém trhu v čím dál větším měřítku nakupovány vozy na alternativní pohony. Společnou vlastností těchto automobilů jsou jejich nízké spotřební náklady. Velikost této konkurenční výhody oproti vozům na konvenční paliva je závislá na výších cen jednotlivých pohonných hmot. Pokud tedy dojde k významnému poklesu cen konvenčních paliv, jako tomu bylo například v roce 2008, velikost této konkurenční výhody se značně sníží. Hlavní hypotézou této práce je předpoklad, že spotřební náklady automobilů jsou významným faktorem při nákupním rozhodování. Výše uvedená změna cen pohonných hmot by tedy měla, za jinak nezměněných podmínek, za následek zvýšení podílu nakupovaných vozů na konvenční paliva, oproti vozům na alternativní paliva. Hlavní hypotéza práce bude ověřena pomocí ekonometrického modelu v empirické části práce.

Největší automobiloví výrobci na světě vyrábí vozy na více druhů pohonů, přičemž produkce vozů na konvenční paliva výrazně převyšuje produkci vozů na alternativní paliva. Změny cen pohonných hmot tedy ovlivňují mnohem více ty výrobní společnosti, které se specializují na výrobu automobilů pouze na jeden typ pohonných hmot. Příkladem takového výrobce je společnost Tesla, která se soustředí na výrobu elektromobilů. Čím vyšší je cena konvenčních paliv, tím větší je konkurenční výhoda elektromobilů, co se týče spotřebních nákladů. Předpokládá se, že tato závislost na cenách pohonných hmot by se měla projevit také v cenách akcií společnosti Tesla. Tesla neprodává své vozy pouze v jednom státě, tudíž není možné pro účely ověření tohoto předpokladu stanovit jednotnou cenu pohonných hmot. Vzhledem k tomu, že ceny konvenčních paliv vychází z celosvětových cen ropy, bude pro účely ověření daného předpokladu využita celosvětová cena ropy. Vedlejší hypotézou práce je tedy předpoklad, že existuje korelace mezi výší cen

ropy a výši cen akcií společnosti Tesla. Tento předpoklad bude ověřen v praktické části práce.

Práce je rozdělena na 4 kapitoly. První kapitola představuje teoretická východiska práce. V rámci této kapitoly je nejdříve provedena analýza vývoje celosvětové ceny ropy a z toho plynoucích cen konvenčních paliv v ČR. V rámci tohoto zhodnocení je následně provedena analýza vývoje cen CNG. V další podkapitole je podrobně rozebrán automobilový trh České republiky, na který navazuje představení společnosti Tesla. Dále následuje popis metody hedonické ceny, jakožto podkladu pro sestavení hedonického modelu a konceptu tzv. čisté současné hodnoty. V poslední části první kapitoly jsou analyzovány odborné studie napsané na dané téma práce. Ve druhé kapitole je popsán sběr dat a jednotlivé proměnné, které vstupují do ekonometrického modelu. Ve třetí kapitole je sestaven a odhadnut hedonický model, jehož výsledky jsou následně interpretovány. Na základě výsledků modelu je provedeno vyhodnocení, zda lidé při nákupu nového vozu podhodnocují či nadhodnocují velikost budoucích úspor z nízké spotřeby automobilů. Ve čtvrté kapitole je provedena analýza existence korelace mezi výši cen ropy a výši cen akcií společnosti Tesla. Na základě této analýzy je potvrzen předpoklad z teoretické části práce.

1 Teoretická východiska řešení

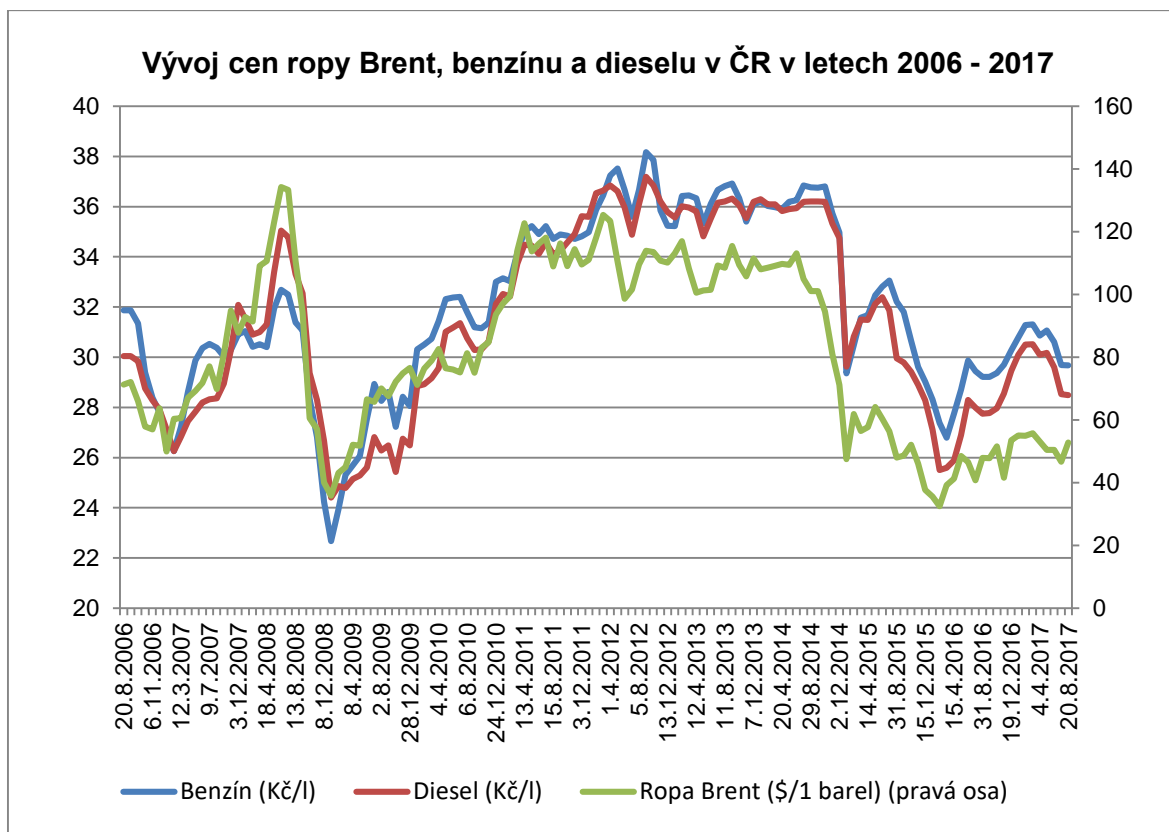
Pro účely této práce jsou pojmem „pohonné hmoty“ označována jak konvenční paliva (benzín a nafta), tak alternativní paliva (stlačený zemní plyn či elektřina). Nejdříve bude analyzován vývoj cen ropy a její vliv na ceny konvenčních paliv v České republice. Dále bude analyzován vývoj cen stlačeného zemního plynu.

1.1 Vývoj cen ropy a konvenčních paliv v ČR

Vývoj cen konvenčních paliv, tedy benzínového a dieselového paliva, je silně navázán na celosvětovou cenu ropy. Obě tyto pohonné hmoty se z ropy vyrábí. Hlavní světovou ropnou komoditou je ropa WTI (West Texas Light Crude Oil), neboli západotexaská lehká ropa. Od WTI se odvíjí ceny všech ostatních druhů ropy. Druhým nejdůležitějším druhem je ropa Brent, která se těží v Severním moři a určuje cenu ropy pro Evropu. Cena ropy Brent je vyšší než WTI, ovšem obě ceny jsou na sebe velmi silně navázané. (W4T.cz, 2017)

Ceny benzínového a dieselového paliva nejsou ovlivněny pouze cenou ropy, ale i mnoha dalšími významnými faktory. Nejvýznamnějším z nich je výše zdanění platná v dané zemi (Finance.cz, 2013). V České republice je na benzín a diesel uvalena spotřební daň a daň z přidané hodnoty. Daň z přidané hodnoty je definována jako procentní hodnota, zatímco spotřební daň jako fixní částka z jednoho litru paliva. Celková výše zdanění se tedy mění s cenou dané pohonné hmoty. Přibližně lze říci, že zdanění konvenčních paliv tvoří v čase zhruba polovinu jejich ceny (Firemnífinance.cz, 2016).

Dalšími důležitými faktory jsou například kurz koruny vůči dolaru (ve kterém se ropa na světových trzích obchoduje), náklady na rafinaci a zisky rafinérií, přepravní a obchodníků. Svůj vliv mají i sezónní výkyvy v poptávce a spotřebě (Česká národní banka, 2012). Navzdory všem těmto rozdílným faktorům ovlivňujícím ceny pohonných hmot, je zřejmá velmi silná korelace cen ropy Brent a cen benzínového a dieselového paliva v České republice. Ceny všech těchto tří komodit jsou zobrazeny na obrázku č. 1.



Zdroj: Kurzyc, 2017 a U.S. Energy Information Administration, 2017

Obr. 1 Vývoj cen ropy Brent, benzínu a dieselu v ČR v letech 2006 – 2017

Jak je vidět na obrázku č. 1, cena ropy podléhá významným výkyvům v čase. Například za období 14. června 2008 až 1.1.2009 se cena ropy Brent snížila ze 134 dolarů na 36 dolarů za barel. To je významný pokles o přibližně 73 procentních bodů. Celosvětová cena ropy je stejně jako ceny pohonných hmot ovlivněna mnoha významnými faktory. Nejdůležitějším faktorem, který má vliv na cenu ropy, je objem jejích dodávek po světě. Zatímco zásob ropy může být na mnoha místech světa dostatek, vůle k tomu, aby se zvýšilo množství její těžby, být nemusí. Na příjmech z prodeje ropy je závislý státní rozpočet mnoha zemí, například Saúdské Arábie, Nigérie, Venezuely nebo Ruska (Tzbinfo, 2016). Množství její těžby v konkrétních místech na světě je tedy často předmětem politického rozhodnutí, kde je ropa vnímána jako prostředek k dosahování cílů. Mezi ostatní faktory ovlivňující cenu ropy patří cena dolaru, hospodářské cykly, přírodní katastrofy či různé sezónní faktory (například motoristická sezóna v létě) (Ropa.cz, 2017). Z těchto důvodů je volatilita ceny ropy vysoká.¹

¹ Volatilita označuje míru kolísání hodnoty konkrétní veličiny, v tomto případě ceny ropy Brent.

Jak je vidět na obrázku č. 1, ceny motorové nafty a benzínu v České republice nemají zdaleka takovou volatilitu jako ropa, protože do jejich ceny vstupují i jiné faktory, například míra zdanění, která se v České republice mění v závislosti na cenách konvenčních paliv.

Hlavní hypotézou této práce je předpoklad, že pro zákazníka, který si kupuje nový vůz, jsou důležité náklady na pohonné hmoty, a je to faktor, který ovlivňuje jeho nákupní rozhodování. Tento předpoklad bude ověřen v empirické části práce pomocí výsledků ekonometrického modelu. Náklady na pohonné hmoty budou zachyceny formou proměnné *Spotřeba* v Kč na 100 kilometrů. Na základě výsledků modelu bude provedeno zhodnocení, jakou váhu přiřkládají kupující nákladům na pohonné hmoty.

1.2 Vývoj cen stlačeného zemního plynu

Pohon na stlačený zemní plyn je odborníky doporučován jakožto ekologicky čistší alternativa k benzínu a naftě, protože produkuje nižší množství oxidu uhličitého. Jde o alternativní palivo s nejvyšším procentuálním zastoupením v počtu současně nakupovaných nových vozů v ČR. (Hromádko, 2012; SDA, 2017)

Pohon na zemní plyn byl v malém měřítku využíván již v 1. polovině 20. století pro pohon osobních a nákladních vozů a autobusů, ovšem masově začal být využíván až v posledních desetiletích (ABCRedakce.cz, 2012). Jeho využívání je podporováno státem a Evropskou unií, jakožto preferovaná alternativa k současným tradičním fosilním palivům. Jak je vidět z tabulky č. 1, v Česku je CNG zatíženo nižší spotřební daní než jiná paliva. Vozidla na CNG mohou taktéž uplatňovat osvobození od silniční daně (BusinessInfo.cz, 2017).

Tab. 1 Vývoj sazeb spotřební daně na CNG v ČR

Období	Sazba (Kč/m ³)
2007 - 2011	0
2012 - 2014	0,36
2015 - 2017	0,72
2018 - 2019	1,44
2020 a dále	2,80

Zdroj: Zákon č. 353/2003 Sb.

Velikost spotřební daně na CNG je pouze zlomkem velikosti spotřební daně na benzín či naftu, jejichž hodnoty jsou vyšší než 10 Kč na litr paliva (Cngplus, 2017). Výše cen stlačeného zemního plynu u čerpacích stanic se odvíjí zejména od ceny samotného zemního plynu, poplatků za distribuci zemního plynu, od výše zdanění tohoto paliva a od velikosti nákladů a zisků souvisejících s provozováním čerpacích stanic (Měšec.cz, 2014). Zatímco ceny konvenčních paliv v předchozích letech značně kolísaly (viz obrázek č. 1), cena CNG měla stabilnější vývoj, jak ukazuje tabulka č. 2.

Tab. 2 Vývoj ročních průměrných cen CNG na čerpacích stanicích v ČR

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CNG Kč/m³	15,75	16,46	16,7	16,95	17,19	18,1	18,39	17,69

Zdroj: CNG4you, 2017

Přestože cena CNG byla v předchozích letech poměrně stabilní, v budoucnu může způsobit její rozkolísání hned několik faktorů. Takovým faktorem může být například změna politického postoje v EU a v ČR vůči podpoře tohoto typu paliva, v jehož důsledku může dojít například k prudkému růstu výše spotřební daně. Dalším takovým faktorem může být samotná cena zemního plynu. Pokud by došlo k její výrazné změně, projeví se to na cenách CNG v České republice.

1.3 Trh osobních automobilů v ČR

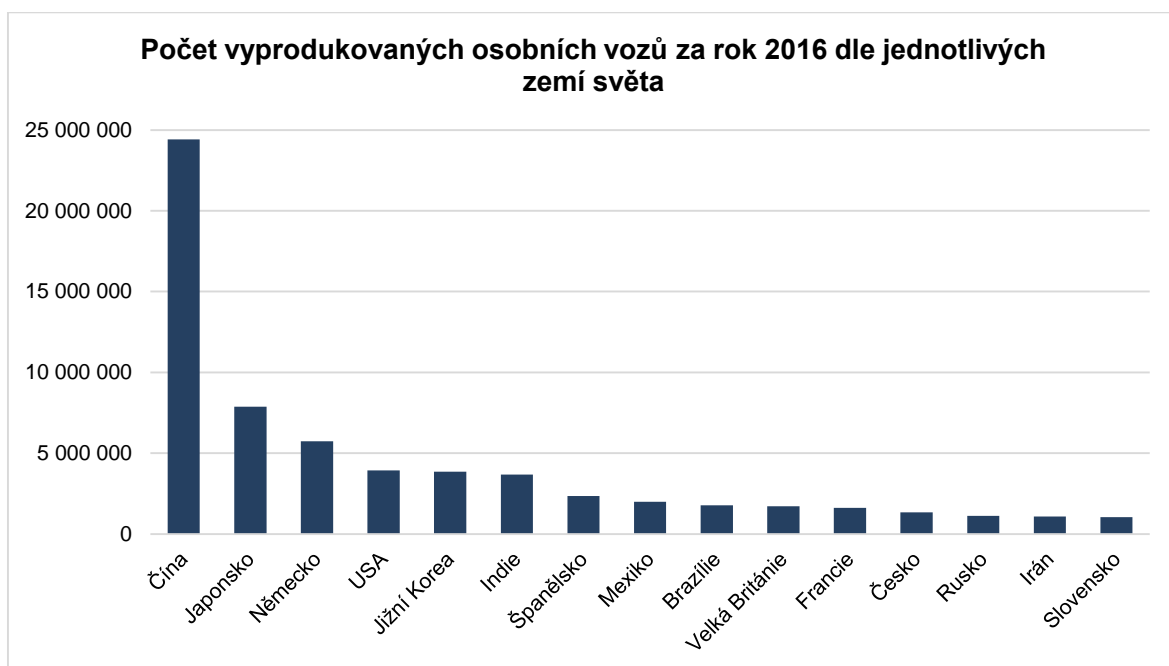
1.3.1 Vývoj produkce automobilů v ČR v kontextu celého světa

Automobilový průmysl na celém světě vyprodukoval za rok 2016 přibližně 72 mil. osobních automobilů a 23 mil. ostatních vozidel (užitková vozidla, autobusy, mikrobuses, nákladní automobily), celkem tedy téměř 95 mil. vozidel. Podíly jednotlivých zemí na produkci, stejně tak jako skladba typů produkovaných automobilů se od roku 2000 do roku 2016 výrazně změnily. Zatímco v roce 2000 se USA podílely na výrobě osobních vozidel přibližně z 13,5 %, v roce 2016 se podílely již necelými 5,5 %. Naproti tomu Čína v roce 2000 vyrobila přibližně 605 tisíc osobních vozidel a v roce 2016 již přes 24 milionů osobních vozidel. Tento dramatický nárůst produkce činil přibližně 4 000 %. Svůj podíl na celosvětové produkci osobních vozidel tak Čína zvýšila z původního necelého 1,5 %

na současných přibližně 34 %. (The International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2017)

V Evropské unii nejvyšší produkci vytváří Německo s podílem téměř 8 % na celosvětové produkci. Za ním, na druhém místě, se umístilo Španělsko s podílem 3,3 %, Velká Británie s podílem 2,4 % a Francie s podílem 2,3 %. (The International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2017)

Česká republika, stejně tak jako Čína, prošla za posledních 16 let dramatickým vývojem v počtu vyrobených aut na jejím území. Zatímco v roce 2000 se v České republice vyprodukovalo 428 228 osobních vozidel, v roce 2016 se vyprodukovalo již téměř 1 350 000 osobních vozidel. To činí nárůst o přibližně 314 %. Česká republika je za rok 2016 v počtu vyrobených aut v Evropské unii na vynikajícím 5. místě, za výše zmíněnou Francií, s podílem necelých 1,9 % (The International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2017). Pořadí jednotlivých zemí v počtu vyprodukovaných vozidel je uvedeno na obrázku č. 2.



Zdroj: The International Organization of Motor Vehicle Manufacturers, 2017

Obr. 2 Pořadí největších producentů osobních vozidel světa za rok 2016

1.3.2 Vozový park osobních automobilů v ČR

Vozový park je označení pro informace o složení, počtu a stáří automobilů. Celkem je v České republice podle dat za 3. čtvrtletí 2017 zaregistrováno zhruba 7,6 mil.

motorových silničních vozidel. Z tohoto počtu přibližně 73 % tvoří osobní automobily, 14,7 % motocykly, 7,3 % lehké užitkové vozy a 2,5 % nákladní automobily. Množství osobních automobilů se rok od roku postupně zvyšuje. Od roku 1990 do roku 2016 se počet osobních automobilů více než zdvojnásobil. (SDA, 2017)

Problémem vozového parku v ČR je jeho stále se zvyšující průměrné stáří. Zatímco v roce 2011 bylo průměrné stáří osobních automobilů 12,7 let, ve 3. čtvrtletí 2017 to bylo již 14,84 let. Tato hodnota je v porovnání s ostatními státy Evropské unie výrazně nadprůměrná, celoevropský průměr činí 9,7 let. (SDA, 2017)

1.3.3 Rozbor prodaných nových osobních vozů v roce 2016

Navzdory stále se zvyšujícímu průměrnému věku vozového parku České republiky množství nakupovaných nových vozů každým rokem roste. V České republice je dlouholetou tradicí, že většinu osobních automobilů kupují firmy. V roce 2016 to bylo přibližně 75,2 % registrovaných vozů (Auto.cz, 2017). V tomto roce byl zároveň zaznamenán nový rekord v počtu zakoupených nových osobních vozů, který činil dle statistik Svazu dovozců automobilů 259 693 vozů. Co se týče obchodní třídy, největší zájem měli Češi o nižší střední třídu, její podíl v počtu celkově prodaných vozů byl 20,89 %. Výsledky všech obchodních tříd jsou shrnuty v tabulce č. 3.

Tab. 3 Procentuální zastoupení obchodních tříd v celkovém množství nově registrovaných vozů za rok 2016

Kategorie	Počet prodaných vozů	Podíl na celkovém počtu prodaných vozů (%)
Mini	6 795	2,62 %
Malé	50 925	19,61 %
Nižší střední	54 259	20,89 %
Střední	42 200	16,25 %
Vyšší střední	14 630	5,63 %
Luxusní	586	0,23 %
MPV	33 962	13,08 %
Sportovní	1 697	0,65 %
SUV a Terénní	52 302	20,14 %
Nezařazeno	2 337	0,90 %

Zdroj: SDA, 2017

Dále budou blíže rozebrány pouze kategorie vozů, které byly zahrnuty do datového souboru, na základě údajů od Svazu dovozců automobilů (2017).

Kategorie Mini vozy zaujímá pouze 2,62% podíl na nově registrovaných vozech, tuto kategorii ovládá Škoda Citigo s podílem téměř 47 % všech prodaných mini vozů. Na druhém a třetím místě se umístily Hyundai i10 a Volkswagen Up!

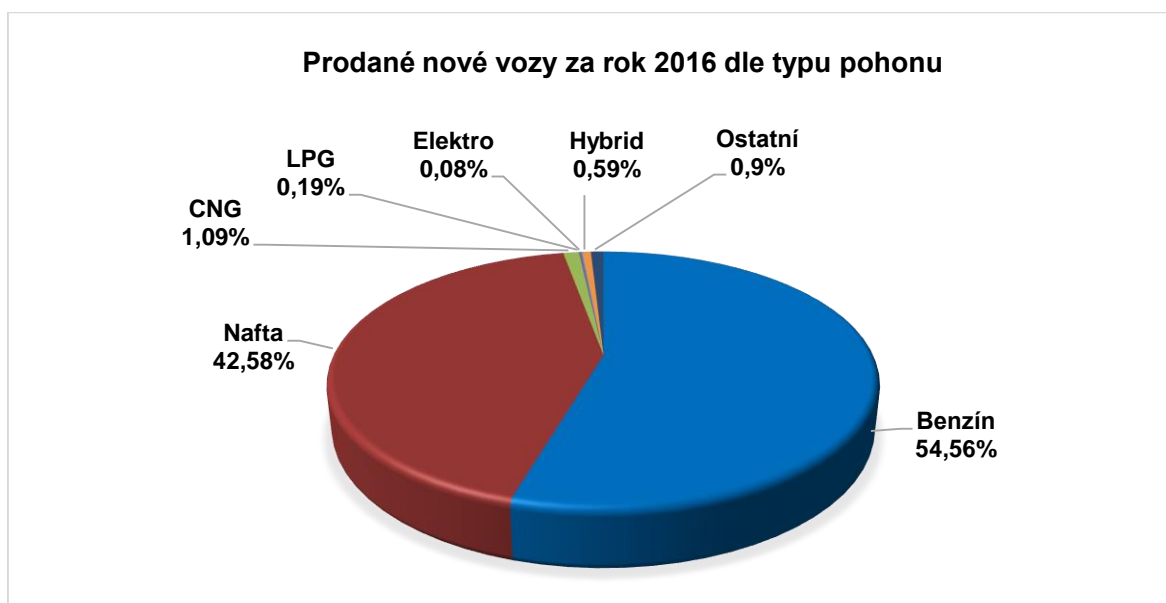
Kategorie Malých vozů zaujala v roce 2016 podíl 19,61 %, což ji řadí na horní příčky žebříčku. Nejprodávanějším vozem v této kategorii byla Škoda Fabia, které se prodalo přibližně čtyřikrát více než na druhém místě stojícího Forda Fiesty. Podíl Škody Fabia v kategorii malých vozů činí cca 43 %. Na třetím místě se umístil Volkswagen Polo.

Nežádanější kategorií ze všech byla nižší střední třída. Patří do ní například nejprodávanější automobil v Česku, Škoda Octavia, s podílem přibližně 52 % v této kategorii. Na druhém místě se umístil vůz od stejné značky, Škoda Rapid, a první trojici uzavírá Hyundai i30 s podílem přibližně 14,6 %.

Také ve střední třídě vládne Škoda, jejímu Superbu vzrostly prodeje meziročně téměř o 100 % a staví se tak na první místo v dané kategorii s podílem více než 26 %. Na druhém místě se umístil Volkswagen Passat a na třetím Ford Mondeo.

Poslední kategorií zahrnutou do datového souboru je vyšší střední třída. V té dosáhl nejvyšších prodejů Mercedes-Benz třídy E, následovaný Audi A6 a BMW řady 5.

Nové osobní automobily prodané v roce 2016 lze rozdělit dle typů jejich pohonu. Jak je vidět na obrázku č. 3, zdaleka nejvyšší hodnoty dosáhla konvenční paliva.



Zdroj: SDA, 2017

Obr. 3 Prodané nové vozy za rok 2016 v ČR dle typu pohonu

Jak je vidět na obrázku č. 3, pohon na benzín stále převládá nad dieselovým pohonem. Benzínový pohon měla více než polovina všech nově kupovaných vozů v roce 2016. Naftový pohon mělo téměř 43 % automobilů. Následuje pohon na CNG, který mělo přibližně 1 % kupovaných vozů. Navzdory faktu, že pohon na čistou elektřinu je ve světě velmi často diskutovanou záležitostí, podíl nově kupovaných vozů s pohonem čistě na elektřinu nedosáhl za rok 2016 ani 0,1 %. Vozy s hybridním pohonem dosáhly zastoupení přibližně 0,6 %.

1.3.4 Analýza zastoupení jednotlivých typů pohonů automobilů

Zastoupení jednotlivých pohonů automobilů se v rámci zemí Evropy významně liší, a to především v poměrech kupovaných vozů na alternativní paliva. Zastoupení vozů na alternativní paliva v dané zemi záleží především na tom, zda jsou na ně poskytovány dotace, či jiné formy podpory státu. Nejvíce je z tohoto pohledu ve většině států Evropy podporován nákup elektromobilů.

Například v Norsku, které je v současnosti zemí s nejvyšším podílem elektromobilů na světě, pobídky zahrnují osvobození od daní při registraci vozu, od DPH, mýtného, parkovacích poplatků a u veřejných nabíječek také od platby za elektřinu. Auta na konvenční pohon jsou zároveň znevýhodňována vysokou mírou zdanění, což zvyšuje jejich cenu a rozdíly mezi cenami obou typů automobilů se dále snižují. Data k září 2017 uvádějí, že podíl prodaných nových elektromobilů a plug-in hybridů ze všech prodaných vozů je nyní v Norsku na úrovni 35 %. Tento stav byl dosažen díky masivní státní podpoře elektromobility. V zemích, kde tato podpora neexistuje, takové výsledky dosaženy nejsou. (Autoforum.cz, 2017)

Jak je vidět z obrázku č. 3, předpokládá se, že většina zákazníků (ať fyzických osob, či firem) posuzuje výhodnost koupě daného vozu na základě celkové ekonomické efektivity. Pokud se nákup elektromobilu finančně nevyplatí (i po zohlednění velikosti budoucích úspor na provozních nákladech), lidé si ho nekoupí. Tento předpoklad bude ověřen v praktické části práce. Velikost podílu nakoupených elektromobilů ukazuje, že ochrana životního prostředí pravděpodobně není pro kupující tak důležitým faktorem, jako celková finanční náročnost dopravy daným vozem.

Pokud je výše uvedený předpoklad platný, firmy, které se specializují na výrobu vozů, jejichž konkurenční výhodou jsou nízké náklady na pohonné hmoty, jsou

do vysoké míry závislé na ceně konkurenčních paliv, potažmo ceně ropy, protože od ceny ropy se odvíjí ceny konvenčních paliv. Jednou z takových společností je společnost Tesla, která se soustředí na výrobu a prodej elektromobilů. Čím vyšší jsou ceny konvenčních paliv, tím vyšší jsou náklady na provoz vozů, které na ně jezdí, a tím větší konkurenční výhodu by tedy měly vozy značky Tesla. Předpokládá se, že tato závislost na cenách pohonných hmot by se měla projevit v cenách akcií této společnosti. Vzhledem k tomu, že Tesla neprodává své vozy pouze v jedné zemi, není možné pro účely ověření tohoto předpokladu stanovit jednotnou cenu pohonných hmot. Vzhledem k tomu, že ceny konvenčních paliv vychází z celosvětových cen ropy, bude pro účely ověření daného předpokladu využita celosvětová cena ropy. Vedlejší hypotézou práce je tedy předpoklad, že existuje korelace mezi výší cen ropy a výší cen akcií společnosti Tesla. Tento předpoklad bude ověřen v praktické části práce.

V následující podkapitole bude představena společnost Tesla, vývoj její produkce a plány budoucího rozvoje.

1.4 Společnost Tesla

Společnost Tesla je americký výrobce automobilů a energetická společnost sídlící v Palo Alto v Kalifornii, v oblasti Silicon Valley. Společnost Tesla byla založena v roce 2003 skupinou inženýrů, mezi nimiž byl i současný ředitel společnosti Elon Musk. Společnost byla pojmenována po elektroinženýrovi a fyzikovi Nikolu Teslovi. (Tesla, 2017)

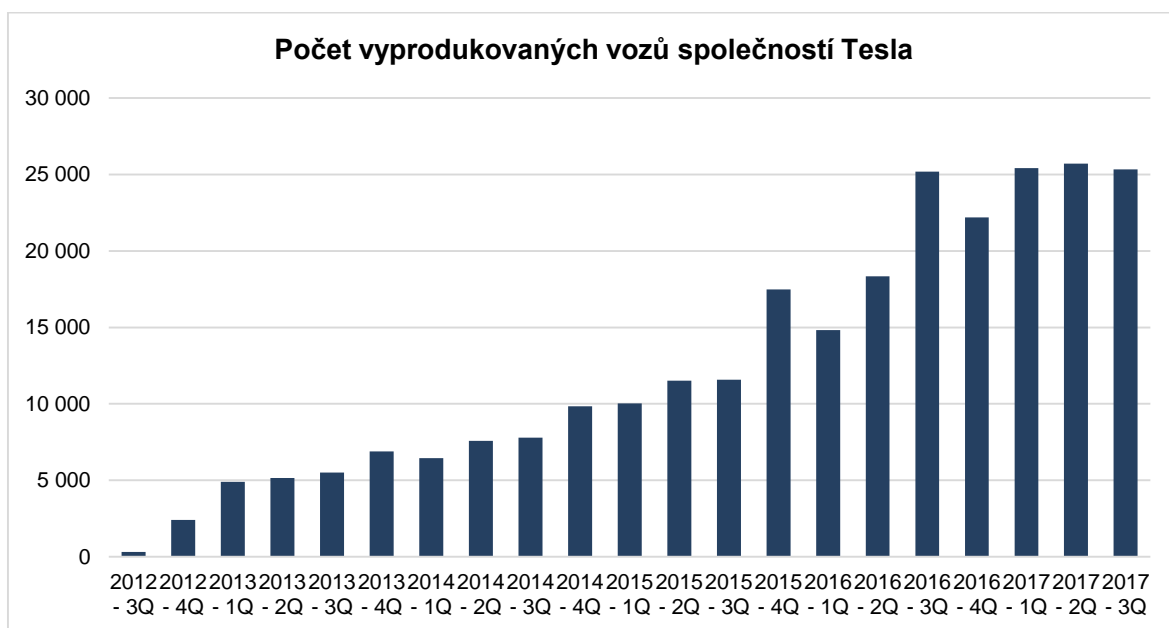
Společnost Tesla se soustředí na výrobu a prodej elektromobilů. Mimo této činnosti vyrábí také domácí úložiště elektrické energie Powerwall, komerční úložiště Powerpack a solární střešní tašky s názvem Solar Roof. (Tesla, 2017)

Tesla je v porovnání s ostatními společnostmi vyrábějícími automobily velmi mladou společností. Je jedním z průkopníků ve svém oboru. Jejím cílem je masová výroba elektrických vozů, které nebudou cíleny pouze pro vysokopříjmové klienty, ale stanou se finančně dostupné pro většinu zákazníků. Krokem tímto směrem je právě začínající výroba modelu 3, který má být prvním vozem, který se dostane svou základní cenou v USA pod 1 milion Kč. (Tesla, 2017)

Prvním typem vozu, který Tesla začala vyrábět v roce 2008, byl sportovní elektromobil s názvem Roadster. Později byl na trh uveden Model S, luxusní sedan,

který je vyráběn dodnes. Současná nabídka Tesly zahrnuje také Model X, elektrické SUV, a na trh nově uvedený Model 3, který se vyrábí od konce roku 2017. (Tesla, 2017)

Tesla je velmi mladou společností a z tohoto důvodu jsou její produkční schopnosti omezené. Na obrázku č. 4 je uveden přehled celkového množství produkováných vozů v jednotlivých kvartálech od poloviny roku 2012 do 3. kvartálu roku 2017.



Zdroj: Tesla Production and Deliveries, 2017

Obr. 4 Celkový počet produkováných vozů za jednotlivé kvartály společností Tesla

Jak je vidět na obrázku č. 4, produkce Tesly se kontinuálně zvyšuje, avšak v porovnání s nejznámějšími značkami automobilů světa, které prodávají vozy na konvenční paliva, jde stále o nesrovnatelně nízkou produkci. Pro srovnání, vozů značky Škoda bylo zákazníkům na celém světě v roce 2016 dodáno 1 126 500, což je přibližně čtyřikrát více, než společnost Tesla vyrobila za celou svou historii (Autoweek.cz, 2017).

Součástí produkčního plánu společnosti Tesla je vyrobit za rok 2018 půl milionu vozů (Tesla, 2017). Cílový objem produkce této společnosti však v minulosti již mnohokrát nebyl dosažen (iDnes.cz, 2017).

1.5 Metoda hedonické ceny

Metoda hedonické ceny byla představena Sherwinem Rosenem (1974) a je využívána k analýze tzv. diferencovaných statků. To jsou statky, které se vyskytují

v mnoha variacích, kde jednotlivé variace se od sebe navzájem liší svými vlastnostmi. Vzhledem k tomu, že rozdíly mezi jednotlivými variacemi daného statku jsou malé, v myslích lidí jsou považovány stále za jeden statek. Cena diferencovaného statku na trhu závisí na tom, jaké má konkrétní vlastnosti. Některé vlastnosti jeho cenu zvyšují a jiné snižují (Rosen, 1974). Příkladem diferencovaného statku jsou automobily. Automobil, který má klimatizaci, bude mít vyšší cenu než automobil, který má jinak úplně stejné vlastnosti, ale klimatizaci nemá. Mimo automobilů jsou diferencovanými statky také nemovitosti, notebooky či zimní dovolené.

Metoda hedonické ceny slouží k odhadu velikostí vlivů jednotlivých vlastností statku na jeho celkovou cenu. Výstupem hedonického modelu jsou tedy tzv. implicitní ceny vlastností daného statku. Implicitní se nazývají proto, že jsou odhalovány nepřímo, skrze celkové ceny daných statků. Každá jednotlivá vlastnost je poté zodpovědná za část ceny celého statku. V případě této práce jsou tedy odhadovány velikosti vlivů jednotlivých vlastností automobilů, jako je například automatická převodovka nebo zda má vůz pohon všech kol či nikoliv, na jejich celkovou cenu. (Day, 2001)

Metoda hedonické ceny stojí na 2 základních předpokladech. Prvním předpokladem je rovnováha na trhu nových automobilů. Druhým předpokladem je dokonalá informovanost nabízejících a poptávajících na daném trhu (Rosen, 1974). V zahraničních studiích na dané téma se oba tyto předpoklady berou jako splněné a metoda hedonické ceny je velice často využívána (Troidl, 2016; Perkins, 2009; Sung, 2007).

Odhad hedonického modelu je nejčastěji proveden metodou nejmenších čtverců (Baranzini a kol., 2008). Tato metoda bude použita v této práci. V hedonických modelech je možné zvolit z více funkčních forem hedonické funkce. V případě analýzy trhu automobilů je nejčastěji využívána logaritmicko-lineární funkční forma (Troidl, 2016; Ohta, Griliches, 1986). Tato forma má následující tvar:

$$\ln(C_i) = \alpha + \sum_{j=1}^J \beta_j z_{ji} + \varepsilon_i \quad (1)$$

Písmenem „C“ je v rovnici označena cena automobilu, řeckými písmeny „ α “ a „ β “ jsou označeny odhadované koeficienty a písmenem „ ε “ náhodná složka. Písmeno

„i“ specifikuje, o který automobil se jedná a „j“ určuje konkrétní vlastnost automobilu. Aby byla vysvětlující schopnost modelu co nejvyšší, je třeba vhodně určit konkrétní proměnné. Při použití vzorku pozorování z cizího zdroje je volba proměnných limitována poskytnutými údaji v datovém souboru. Aby k tomuto omezení nedošlo a model vysvětloval co nejvyšší procento variability vysvětlované proměnné, bylo rozhodnuto o vytvoření datového souboru ručně, na základě předem definovaných požadavků na jednotlivé proměnné.

Na základě analýzy zahraničních studií na dané téma (Troidl, 2016; Espey, Nair, 2005; a jiných) byly vybrány jako vhodné pro zařazení do modelu následující proměnné: cena vozu, zrychlení, spotřeba, třída vozu, typ pohonné hmoty, výkon a úroveň výbavy. Mimo těchto proměnných, na základě vlastního uvážení, byly z důvodu zvýšení vysvětlující schopnosti modelu do něho dále zařazeny následující proměnné: automatická převodovka, maximální rychlost, typ karoserie, pohon všech kol, počet dveří a emise CO₂.

Některé z navržených proměnných popisují podobnou vlastnost vozu, například zrychlení a maximální rychlost. V takových případech je možné, že dojde k neúnosné míře korelace takových proměnných a jedna z nich bude muset být vyřazena. Z důvodu zvýšení vysvětlující schopnosti modelu budou však všechny proměnné do modelu zařazeny a o jejich případném vyřazení se rozhodne až na základě výsledků testů multikolinearity.

V ekonometrickém modelu je třeba zajistit dostatečné množství vzorků v datovém souboru. Podle Monsona (2009) takové množství udává následující rovnice:

$$N \geq 50 + 8 * k \quad (2)$$

Kde písmeno „N“ označuje množství vzorků v datovém souboru a „k“ množství vysvětlujících proměnných. Datový soubor v této práci tuto podmínku splňuje.

1.6 Čistá současná hodnota

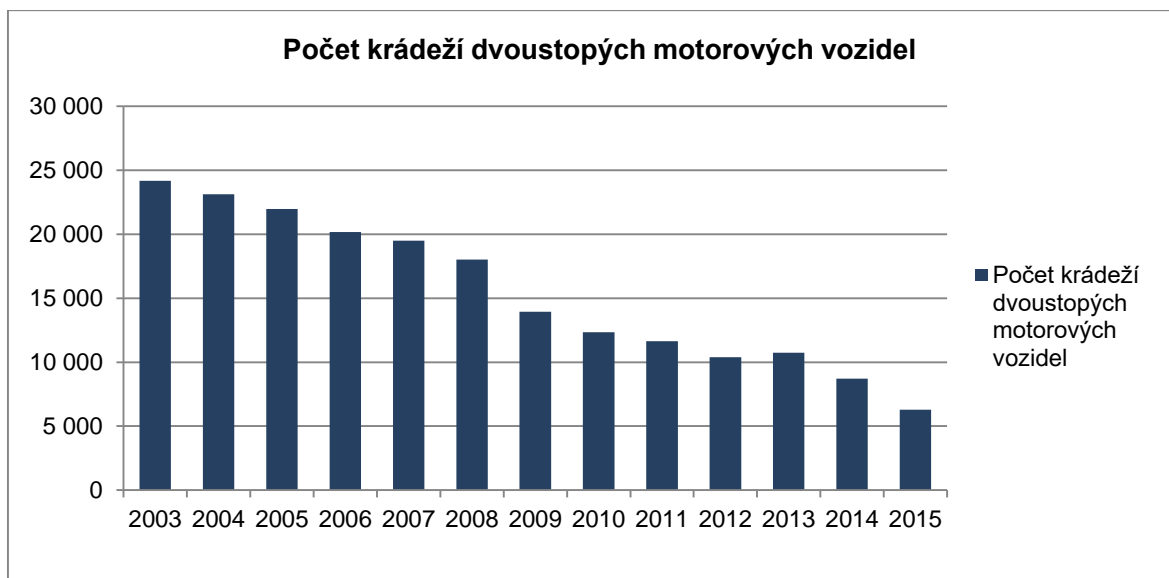
V této podkapitole je představen koncept tzv. čisté současné hodnoty (dále také jako „ČSH“). Pomocí této hodnoty bude v praktické části práce na základě výsledků ekonometrického modelu vyhodnoceno, zda lidé při rozhodování o koupi nového vozu podhodnocují či nadhodnocují budoucí úspory z provozu automobilů s nízkou spotřebou.

Při výběru nového vozu se kupující rozhodují, jak velkou má mít spotřebu a na které pohonné hmoty bude jezdit. Stojí před rozhodnutím, zda si připlatit za vůz s nižší spotřebou či zvolit levnější variantu, jejíž provozní náklady budou v budoucnu vyšší (za předpokladu, že ostatní parametry vozu zůstávají neměnné). Kupující tedy porovnávají vyšší pořizovací náklady, které budou muset vynaložit v současnosti, s velikostí úspor, které budou realizovat v budoucnosti. Lidé přiřkládají penězům různou hodnotu v závislosti na čase. Obecně platí, že čím časově vzdálenější je příjem určitého obnosu peněz, tím nižší má pro jeho příjemce hodnotu. Tento jev je způsoben dvěma základními faktory.

Prvním faktorem je čas. Příjem získaný dříve má vyšší hodnotu než příjem získaný později, protože jeho příjemce může získané prostředky dříve investovat a dosáhnout tak dalších výnosů. (Mařík, Maříková, 2007)

Druhým faktorem je riziko. S budoucím příjmem je spjatých několik rizik, které ovlivňují jeho výši. Velikost těchto rizik determinuje do jaké míry je současný příjem preferován před příjmem budoucím (Mařík, Maříková, 2007). Pokud jde například o realizaci nějakého podnikatelského záměru, mohou takovými riziky být: budoucí nedostatek zákazníků, vznik lepšího konkurenčního výrobku, změny v legislativě ovlivňující daný podnik, nedostatek kvalifikovaných zaměstnanců, finanční krize a podobně.

V případě nákupu úsporného automobilu jsou rizika ovlivňující budoucí úspory výrazně nižší a je jich méně. Takovým rizikem může být například nejistota budoucí výše cen pohonných hmot či možnost krádeže zakoupeného automobilu. Výhodou investice do úsporného automobilu je to, že i když dojde ke změně ceny dané pohonné hmoty, provozovatel vozu bude stále realizovat úspory ze spotřeby vozu. Samotná pravděpodobnost krádeže vozu je v České republice velice nízká, a jak ukazuje obrázek č. 5, rok od roku klesá. Zatímco v roce 2003 bylo odcizeno přes 24 tisíc dvoustopých motorových vozidel, v roce 2015 již jen něco málo přes 6 tisíc (Ministerstvo vnitra České republiky, 2017). Vozový park České republiky v roce 2015 čítal téměř 6 milionů dvoustopých motorových vozidel, z nichž naprostá většina byla osobních (SDA, 2017). Ukradených vozidel tedy bylo přibližně pouhých 0,1 %.



Zdroj: Ministerstvo vnitra České republiky, 2017

Obr. 5 Počet krádeží dvoustopých motorových vozidel

Jak je uvedeno v kapitole 1.7, součástí odborné literatury napsané na toto téma je velice často zhodnocení, zda kupující při rozhodování o koupi vozu podhodnocují či nadhodnocují výši budoucích úspor z provozu automobilu s nízkou spotřebou. Toto zhodnocení bude provedeno v empirické části této práce.

V rámci tohoto zhodnocení bude porovnána vypočtená reálně dosažitelná úspora provozních nákladů, plynoucí z nákupu automobilu s nízkou spotřebou, s výsledkem ekonometrického modelu, který ukazuje, jakou hodnotu budoucím úsporám přiřkládají kupující vozů v praxi. Jak je uvedeno výše, hodnota budoucích příjmů (v tomto případě úspor) závisí na čase, kdy je příjemce získá. Zatímco výsledek ekonometrického modelu bude již vyjadřovat současnou hodnotu těchto budoucích úspor, ve výpočtu reálně dosažitelných úspor bude třeba toto časové hledisko zohlednit. K tomuto účelu slouží koncept tzv. čisté současné hodnoty.

Čistá současná hodnota (dále také jako „ČSH“) je finanční veličina vyjadřující celkovou diskontovanou hodnotu všech peněžních toků, souvisejících s danou investicí (BusinessVize, 2010). Výpočet ČSH bude proveden dle následujícího vzorce, kde „PT“ označuje peněžní tok, „t“ označuje dobu životnosti vozu v letech a „d“ označuje diskontní míru.

$$\text{ČSH} = \sum_{1}^{t} \frac{PT_t}{(1 + d)^t} \quad (3)$$

Aby mohl být vzorec pro výpočet čisté současné hodnoty budoucích úspor v empirické části práce použit, je nejdříve třeba stanovit hodnoty jeho proměnných. Stejně jako v případě zahraničních odborných prací na toto téma, bude i v této práci uvedeno několik zjednodušujících předpokladů týkajících se stanovení hodnot těchto proměnných.

Diskontní míra

Diskontní míra („d“) vyjadřuje výše uvedenou preferenci současných příjmů před těmi budoucími. Jde o procentuální hodnotu, kterou se diskontují budoucí příjmy (úspory) v jednotlivých obdobích na současnou hodnotu (Mařík, Maříková, 2007).

Kupující automobilů se pro účely vyhodnocení velikosti diskontní míry v této práci dělí na dvě skupiny. V první skupině jsou kupující, kteří mají na nákup úspornější varianty automobilu dostatek finančních prostředků. Ve druhé skupině jsou kupující, kteří se rozhodli zakoupit úspornější vůz za pomoci financování ve formě úvěru nebo leasingu. Diskontní míra se pro obě skupiny kupujících liší. Z dostupných průzkumů na dané téma vyplývá (AutoMoto, 2016; iDnes.cz, 2015; Měsíc.cz, 2014), že zhruba polovina kupujících spadá do skupiny 1 a polovina do skupiny 2. Pro účely této práce se předpokládá, že obě skupiny zaujímají 50% podíl.

Diskontní míra vyjadřuje tzv. ušlou příležitost. Pokud by se kupující ze skupiny 1 rozhodli neinvestovat do úspornější varianty vozu, mohli by své přebytečné finanční prostředky vložit například na spořicí účet v bance či zakoupit státní dluhopis. Jak bylo uvedeno výše, koupě automobilu je investice s velmi nízkou mírou rizika. Vzhledem k tomu, že přesná kvantifikace jednotlivých rizik investice (například určení pravděpodobnosti budoucích změn cen pohonných hmot, či určení pravděpodobnosti náhlého úmrtí vlastníka vozu) není možná, nelze přesně určit velikost diskontní míry. Standardním postupem v odborných pracích na toto téma je proto v tomto případě stanovení diskontní míry na základě výše úrokové sazby dlouhodobých státních dluhopisů a míry inflace (Troidl, 2016; Allcott, Wozny, 2010). Desetileté státní dluhopisy zahrnují nízkou míru rizika a jejich úroková míra k 31. říjnu 2017 činí 1,45 % (Kurzycz, 2017). Vzhledem k tomu, že míra inflace se poměrně rychle mění, bude jako její měřítko použita průměrná velikost indexu spotřebitelských cen za posledních 5 let, aby relevance výpočtu byla co nejvyšší. Průměrná velikost indexu spotřebitelských cen za období 10/2012 – 10/2017 činí

1,16 % (ČSÚ, 2017). Úroková míra dlouhodobých státních dluhopisů odráží velikost základních úrokových sazeb České národní banky a velikosti úrokových sazeb v celé ekonomice. Velikost diskontní míry se vypočítá odečtením průměrné velikosti inflace od úrokové míry desetiletých státních dluhopisů. Výsledná velikost diskontní míry pro kupující ze skupiny 1 tedy činí 0,29 %.

Je zřejmé, že diskontní míra pro skupinu 1 vyšla velice nízká. Tato hodnota odráží současný stav české ekonomiky. Na jedné straně Česká národní banka držela základní úrokovou sazbu (dvoutýdenní repo sazbu) ve výši 0,05 % po téměř 5 let, přičemž s jejím navyšováním začala až v srpnu 2017 (ČNB, 2017). Na druhé straně za období 10/2016 – 10/2017 došlo k růstu inflace o 2,1 procentního bodu (ČSÚ, 2017). Maximální dosažitelná úroková míra na spořicímu účtu (jakožto jedna z alternativ uložení finančních prostředků investora) dle srovnání 37 nabídek největších bankovních institucí v ČR činila 1,1 % k datu 31. 10. 2017 (Měšec.cz, 2017).

Kupující ze skupiny 2, kteří se rozhodli financovat koupi vozu formou úvěru či leasingu, mají náklady s tím spojené výrazně vyšší. Tím, že nevlastní dostatek finančních prostředků, musejí platit úrok a poplatky dané finanční instituci, která jim financování poskytl. Jednotlivé formy financování se od sebe navzájem liší v mnoha aspektech (např. výše akontace, výše úrokové sazby či doba, po které přejde vůz do vlastnictví kupujícího). Standardním a zjednodušujícím postupem v odborných pracích na toto téma je stanovení diskontní míry na základě výše úrokové sazby poskytované finančními institucemi na úvěry na nákup nových automobilů (Allcott, Wozny, 2010). V České republice se nejnižší hodnota RPSN u těchto úvěrů, dle srovnávacího webového portálu Ušetřeno.cz k datu 29. 11. 2017, pohybuje okolo 7 %. Výsledná diskontní míra pro kupující ze skupiny 2 je tedy stanovena na 7 %.

Nyní je třeba vypočítat diskontní míru pro obě skupiny dohromady na základě výše uvedených podílů těchto skupin na počtu kupujících. Vážená průměrná diskontní míra („d“) pro kupující z obou skupin dohromady, která bude v empirické části práce dosazena do výše uvedeného vzorce, se tedy rovná:

$$d = 0,29\% * 0,5 + 7\% * 0,5 = 3,645\% \quad (4)$$

Životnost vozu

Data udávající průměrnou životnost automobilů v letech nejsou v ČR dostupná. Životnost vozu v letech („t“) je tedy stanovena na základě průměrné životnosti vozů, co se týče celkového počtu najetých kilometrů. Na základě dostupných zdrojů z ČR a ze zahraničí, jimiž udávané hodnoty jsou si navzájem velice blízké, byla průměrná životnost vozů, dle počtu ujetých km, stanovena na 240 000 km (Hemala, 2012; U.S. Department of Transportation, 2017). Roční množství ujetých kilometrů jedním vozem dle unikátního průzkumu pojišťovny Generali (Investujeme.cz, 2013) poté činí přibližně 15 000 km. Doba průměrné životnosti vozů „t“ byla tedy stanovena na 16 let. Tato hodnota označuje dobu, po které se již z finančního hlediska nevyplatí provádět další opravy, ale je finančně efektivnější zakoupit vůz nový.

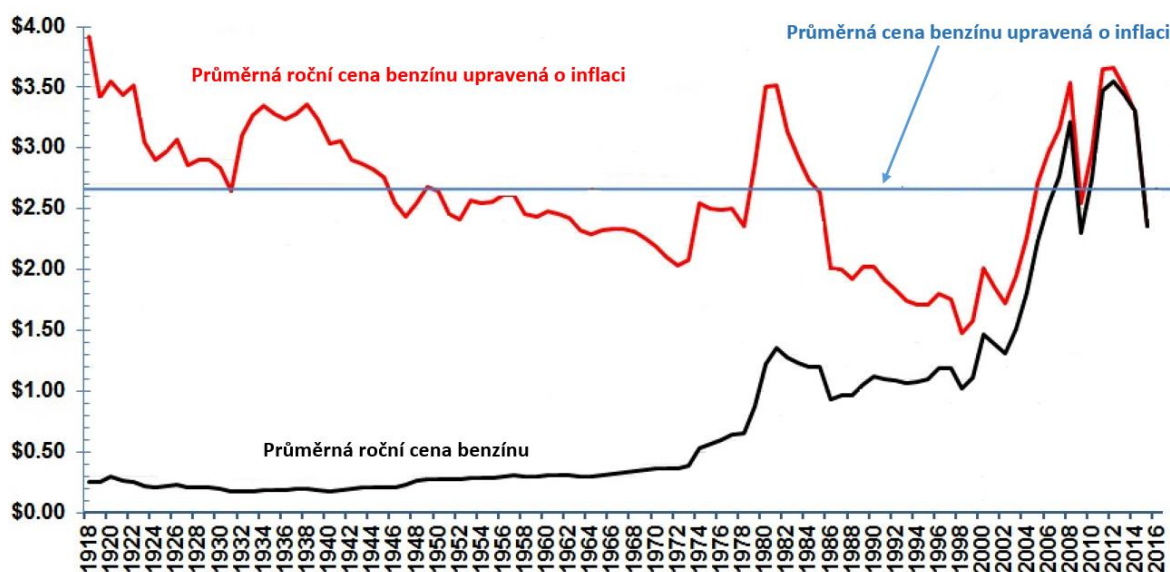
Peněžní tok

Proměnná „PT“ standardně označující výši peněžních toků v tomto případě označuje celkovou velikost úspor spotřebních nákladů v daném roce. Velikost těchto úspor závisí na počtu ročně ujetých kilometrů a na cenách pohonných hmot. Při výpočtu se předpokládá, že ujetá vzdálenost v kilometrech bude každý rok stejná, tedy výše uvedených 15 000 km. Co se týče cen pohonných hmot, se stejně jako v odborných pracích na toto téma (Fifer, Bunn, 2009; Troidl, 2016) předpokládá, že kupující pohlížejí na budoucí změny cen pohonných hmot tak, jako by se ceny chovaly dle „teorie náhodné procházky“. Dle této teorie se ceny chovají nepředvídatelně. Pravděpodobnost, že ceny klesnou či stoupnou, je shodná a budoucí pohyby cen tedy nelze předvídat. Z toho vyplývá, že při výpočtech jsou předpokládány shodné výše cen pohonných hmot, jaké byly použity pro výpočet spotřeby v datovém souboru dále testovaného ekonometrického modelu.

Samotný výpočet čisté současné hodnoty, dle výše uvedeného vzorce, bude proveden v empirické části práce, na základě vlastností datového souboru. Na základě porovnání této vypočtené hodnoty s výsledky ekonometrického modelu bude poté provedeno zhodnocení, zda lidé podhodnocují či nadhodnocují velikost budoucích úspor z provozu úsporných automobilů.

1.7 Přehled dosavadní literatury

První odborné práce testující hedonickými modely ochotu kupujících platit za jednotlivé vlastnosti vozů vznikaly ve Spojených státech amerických již od 30. let minulého století (Court, 1939; Triplett, 1969). Jejich cílem však nebylo testování toho, jakou váhu přiřkládají kupující spotřebě vozů, ale převážně testování ochoty kupujících připlatit si za vyšší kvalitu vozů. Proměnná zachycující spotřebu vozů tedy často v modelech buď vůbec nefigurovala, nebo byla z důvodu silné korelace s jinými proměnnými jako statisticky nevýznamná vyřazena. Kupříkladu Thompson (1987) a Arguea a Hsiao (1993) ve svých studiích uvádějí, že vliv spotřeby, měřené v ujetých mílích na 1 galon paliva, na cenu vozu jim nevyšel ve smysluplné velikosti ani statisticky významný. Další příčinou těchto výsledků může být fakt, že až na ropné šoky v letech 1973 a 1979, které způsobily nárůst ceny benzínu, byla jeho průměrná cena v USA po celou dobu podprůměrná. Detaily jsou uvedeny na obrázku č. 5.



Zdroj: InflationData, 2016

Obr. 6 Roční průměrné ceny benzínu v USA upravené o inflaci

Jak je vidět na obrázku č. 5, v letech 2000 až 2008 došlo k prudkému nárůstu ceny benzínu až k 3,5 dolarům za galon. Tento nárůst ceny se projevil i ve výsledcích odborných prací na toto téma. Výstupy hedonických modelů potvrzují, že spotřeba vozu je pro kupující důležitým faktorem a jak ukazují níže uvedené studie, tato proměnná se stala běžnou součástí hedonických modelů zkoumajících automobily.

Dále budou analyzovány výsledky odborných prací na toto téma z celého světa.

Perkins (2009) ve své práci analyzuje australský automobilový trh. Hedonický model byl odhadnut metodou nejmenších čtverců, lineární funkční formou a vysvětluje 81% variability vysvětlované proměnné. Datový soubor obsahuje údaje k 944 novým automobilům za rok 2005. Proměnná popisující spotřebu vozů vyšla statisticky významná a očekávaného směru. Spotřeba je tedy pro zákazníky na australském trhu důležitým faktorem při výběru nového vozu. Analýza výsledků ekonometrického modelu ukazuje, že kupující na australském trhu si plně uvědomují velikost budoucích úspor plynoucích z nákupu úspornějších vozů a tato vědomost se projevuje v jejich nákupním rozhodování. Ceny nových vozů tedy plně reflektují velikost současné hodnoty budoucích úspor z provozu úspornějších vozů.

V kontrastu s prací Perkinse je práce Alexandry Troidl (2016). Troidl, stejně jako Perkins, analyzuje australský automobilový trh (o 7 let později). Ve své práci: „Consumer Valuation of Fuel Economy in the Australian Automobile Market“ se Troidl přímo zabývá tím, zda si kupující plně uvědomují velikost budoucích úspor, které jim z provozování úspornějších vozů poplynou. Tato práce má obsáhlejší datový soubor než práce Perkinse, sestává se z 1 802 pozorování z roku 2014. Pro odhad hedonického modelu byla zvolena logaritmicko-lineární funkční forma. Vysvětlující schopnost modelu je 94,71 %, což je vysoce nadprůměrná hodnota. Výsledek modelu je následující: pokud se sníží spotřeba vozu o 1 dolar na 100 ujetých kilometrů, kupující jsou ochotni si za vůz připlatit o 1,69 % více. Dle autorky zákazníci silně podhodnocují velikost budoucích úspor z provozu úspornějších automobilů.

Předpokládá se, že rozdíl mezi výsledky obou prací je způsoben tím, že vysvětlující schopnost Perkinsova modelu je výrazně nižší. Část vlivu náhodné složky přešla do velikosti koeficientů vysvětlujících proměnných, čímž ovlivnila jejich výslednou hodnotu. Tento model tedy pravděpodobně nadhodnocuje implicitní hodnotu, kterou úspornost vozů pro kupující představuje.

Alexandra Troidl ve své práci dále analyzuje důvod, proč zákazníci podhodnocují velikost budoucích úspor. V této souvislosti zmiňuje výsledky rozsáhlého průzkumu, který proběhl v USA ve státě Kalifornie. Turrentine a Kurani (2007) v něm zjistili, že kupující nemají dostatečné znalosti na to, aby si byli sami schopni spočítat čistou

současnou hodnotu budoucích úspor, a především to, že o to ani nemají zájem. V jejich rozhodování o koupi úspornějšího vozu hrají roli i jiné faktory než spotřeba vozu, jako například vztah k životnímu prostředí nebo image, jakou jim koupě úsporného vozu vytvoří.

Espey a Nair (2005) ve své práci: „Automobile Fuel Economy: What is it Worth?“ analyzují nové automobily prodané v roce 2001 ve Spojených státech amerických. Odhadovaný model vysvětluje 85% variability vysvětlované proměnné. Autoři poukazují na fakt, že hedonické modely použité pro odhad vlastností automobilů se potýkají s vysokou mírou korelace vysvětlujících proměnných, která může výrazně ovlivnit velikosti jejich koeficientů. Z tohoto důvodu zdůrazňují provedení důkladné korelační analýzy, i za cenu vyřazení velké části proměnných. Proměnná popisující spotřebu vozů vyšla statisticky významná a pro kupující je tedy spotřeba důležitou vlastností, která ovlivňuje jejich nákupní rozhodování.

Grigolon, Reynaert a Verboten (2017) ve své práci: „Consumer valuation of fuel costs and tax policy: Evidence from the European car market“ zkoumají, zda kupující nových automobilů podhodnocují velikost budoucích úspor a v souvislosti s tím zkoumají efektivitu platné legislativy mířené na ochranu životního prostředí. Tato práce disponuje výjimečným datovým souborem, tvořeným přibližně 80 000 vzorky ze 7 zemí Evropy: Francie, Německo, Belgie, Itálie, Nizozemska, Španělska a Spojeného Království. Jde o panelová data za roky 1998 – 2011. Výsledkem je, že pro kupující je spotřeba vozu důležitým faktorem a dochází k podhodnocování budoucích úspor z provozu úsporných vozů.

Sallee, West a Fan, ve své práci z roku 2009, taktéž zkoumají, zda si kupující plně uvědomují velikost budoucích úspor plynoucích z nákupu úspornějších vozů. Diskontní míra byla pro účely této analýzy stanovena ve výši 5 %. V práci je využit zcela unikátní datový soubor s více než 8 miliony pozorováními. Jde o panelová data za období 1990 – 2009 obsahující transakce na automobilovém trhu USA. Výsledkem práce je, že kupující podhodnocují současnou hodnotu budoucích úspor přibližně o 21 %. Autoři dále uzavírají, že kupující by přesně vyhodnocovali současnou hodnotu budoucích úspor při využití diskontní míry ve výši přibližně 10 %.

Allcott a Wozny (2010) ve své práci taktéž zkoumají, zda kupující podhodnocují velikost budoucích úspor z nákupu automobilů s nízkou spotřebou. Stejně jako v předchozí práci analyzují automobilový trh USA, taktéž na rozsáhlém vzorku pozorování, a to za období 1999 – 2008. Výsledkem jejich práce je, že kupující podhodnocují současnou hodnotu budoucích úspor přibližně o 39 %.

Z výše uvedeného je zřejmé, že ve většině odborných prací na toto téma je spolu s vyhodnocením, zda lidem záleží na spotřebě automobilů, provedeno též vyhodnocení, zda si lidé plně uvědomují velikost budoucích úspor plynoucích z nákupu vozů s nižší spotřebou. Dle analýzy výše uvedených výsledků odborných prací se v této práci předpokládá, že kupující vozů podhodnocují současnou hodnotu budoucích úspor. Tento předpoklad bude ověřen na základě výsledků ekonometrického modelu v praktické části práce.

Dle uvedených informací je patrné, že výsledné procentuální hodnoty, o kolik jsou kupujícími podhodnocovány budoucí úspory nákladů, se navzájem liší. Rozdíly ve výsledných hodnotách jsou způsobeny především odlišnými datovými soubory jednotlivých prací. Liší se od sebe navzájem svým rozsahem, počtem proměnných, lokalitou sběru dat, rozdílným časovým obdobím, ve kterém byla data analyzována a v neposlední řadě také aplikovanou diskontní mírou.

2 Datový soubor

2.1 Sběr dat

Výsledný datový soubor pro účely diplomové práce obsahuje 226 nových osobních automobilů. Ke každému automobilu byly ručně shromážděny údaje pro 25 proměnných. Celkem se tedy jedná o 5 650 údajů. Data o automobilech byla shromažďována dle hlavních webových stránek nejprodávanějších značek v České republice. Sběr dat probíhal v srpnu 2017. V datovém souboru jsou obsaženy vozy třech nejčastěji prodávaných typů karoserií v dlouhém období: hatchback, sedan a kombi (SDA, 2017). Vozy byly vybírány tak, aby zastoupení jednotlivých značek vozů v datovém souboru bylo co nejvíce rovnoměrné, ovšem vzhledem k rozdílným nabídkám značek vozů a jejich konfiguracím nebylo možné tohoto cíle plně dosáhnout. Zároveň u některých vozů nebyly uvedeny potřebné informace a z tohoto důvodu nemohly být tyto vozy zařazeny do datového souboru. Skladba datového souboru je zobrazena na obrázku č. 6.



Obr. 7 Procentuální zastoupení značek vozů v datovém souboru

2.2 Popis proměnných datového souboru

V datovém souboru jsou uvedeny údaje k 25 proměnným, popisujícím vlastnosti jednotlivých vozů. Všechny proměnné zde budou postupně popsány a u vysvětlujících proměnných bude uveden jejich očekávaný vliv na vysvětlovanou proměnnou. Z důvodu snazší orientace v textu budou názvy proměnných vždy uváděny kurzívou a s velkým písmenem. Názvy proměnných musely být pro účely ekonometrického modelování v programu Gretl zkráceny.

Cena vozu

U *Ceny vozu* bylo třeba rozhodnout, zda ji uvádět s nebo bez DPH. Automobily se prodávají jak fyzickým, tak právnickým osobám. Pro potřeby diplomové práce byla zvolena varianta cen bez DPH. Ceny vozů jsou většinou na internetových stránkách uváděny s 21% DPH, je tedy nutné provést přepočítání. *Cena vozu* je v ekonometrickém modelu vysvětlovanou proměnnou.

Při koupi nového vozu si zákazník volí, v jaké výbavě si vůz přeje. Každá značka automobilů má své výbavové pakety složené z jiných prvků. Přesná porovnatelnost vozů napříč značkami je zde tedy vyloučena. Samotných prvků výbavy, které si zákazník může do svého vozu navolit, jsou stovky. Aby bylo dosaženo co nejvyšší přesnosti modelu, bylo rozhodnuto zařadit do modelu vozy pouze v základní výbavě, tedy s nejnižší možnou cenou.

Zrychlení

Proměnná *Zrychlení* udává zrychlení z 0 na 100 km v hodině v sekundách. *Zrychlení* je v modelu vysvětlující proměnnou. Očekává se, že tato proměnná bude mít negativní vliv na *Cenu vozu*. Čím nižší bude hodnota této proměnné, tím vyšší bude *Cena vozu*.

Výkon

Proměnná *Výkon* udává výkon motoru daného vozu v koních. Na některých webových stránkách jsou uvedeny údaje o výkonu pouze v kW, je tedy nutné je přepočítat. Výkon je v modelu vysvětlující proměnná, u níž se předpokládá pozitivní vliv na proměnnou *Cena vozu*. Čím vyšší má automobil výkon, tím vyšší by měla být jeho cena.

Automatická převodovka

Automatická převodovka vystupuje v modelu jako dummy proměnná. Pokud nabývá hodnoty 1, vůz má automatickou převodovku. Pokud nabývá hodnoty 0, jde o manuální převodovku. U této vysvětlující proměnné je předpokládán pozitivní vliv na *Cenu vozu*.

Maximální rychlost

Tato proměnná udává maximální rychlost vozu v kilometrech za hodinu. V modelu vystupuje jako vysvětlující proměnná, u níž je očekáván pozitivní vliv na *Cenu vozu*. Čím vyšší rychlosti může automobil dosáhnout, tím vyšší by měla být jeho cena.

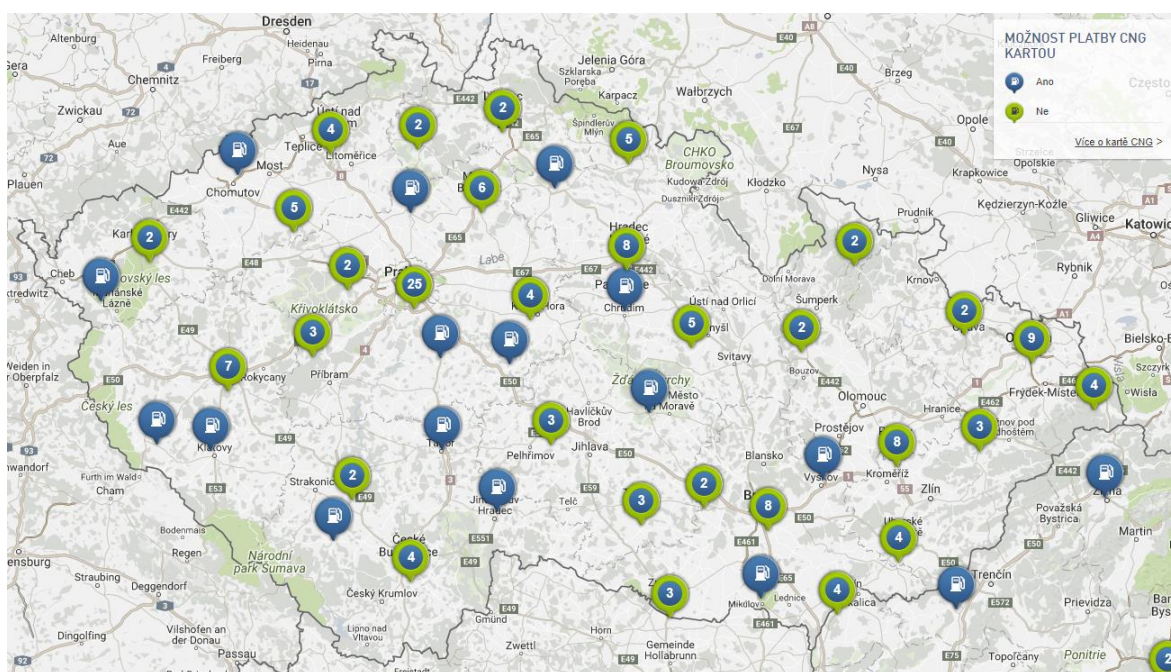
Pohon

V datovém souboru je zahrnuto 5 typů pohonu automobilů: benzín, diesel, stlačený zemní plyn, hybrid a čistě elektrický pohon. V datovém souboru se vyskytují 4 dummy proměnné, které jsou vztaženy ke kategorii benzínového pohonu. Benzínový pohon byl zvolen jako vztažná kategorie, protože má nejnižší pořizovací hodnotu. Z tohoto důvodu můžeme očekávat pozitivní vliv všech 4 dummy proměnných na *Cenu vozu*. Očekává se, že oproti benzínovému pohonu bude cenu nejvíce navyšovat čistě elektrický pohon, z důvodu nejnižších provozních nákladů. Dále v pořadí budou hybrid, CNG a diesel, u kterého se předpokládá nejnižší navýšení. Ve všech případech jde o vysvětlující proměnné.

Spotřeba

Spotřeba je v modelu nejdůležitější proměnná, pomocí níž bude analyzováno, jak se vyšší/nižší spotřeba vozu projeví na jeho ceně. *Spotřeba* je udávána v korunách na 100 kilometrů. V případě všech 5 pohonů bylo třeba provést přepočítání na tuto jednotku. Benzínový, dieselový a hybridní pohon byly přepočítány podle aktuální ceny benzínu a dieselu, a to k 31. 7. 2017. Průměrná cena litru benzínu v České republice byla tento den 29,50 Kč, průměrná cena litru dieselu byla 28,36 Kč (Kurzycz, 2017). Přepočítání spotřeby vozů na CNG bylo komplikovanější. Spotřeba vozů na CNG se udává nejčastěji v m³, které energeticky odpovídají litru benzínu. Průměrná cena CNG k 31. 7. 2017 činila 17,37 Kč/m³. U některých vozů byla však udávána spotřeba v kilogramech, bylo tedy nutné převést spotřebu na správné jednotky. 1 m³ stlačeného zemního plynu odpovídá 1,4 kg CNG (Cngplus, 2017).

Všechny automobily, které mají v datovém souboru pohon na CNG, jsou vybaveny i druhou nádrží na benzín, která slouží ke zvýšení dojezdu. Při výpočtech spotřeby těchto vozů bylo počítáno s tím, že jejich majitelé budou preferovat CNG kvůli nižším provozním nákladům a benzínové palivo nebudou využívat. Nejnižší dojezdová vzdálenost jen na CNG nádrž byla u jednoho z vozů datového souboru 350 km. Při současné hustotě čerpacích stanic CNG a době tankování je tato vzdálenost dostatečná a tento předpoklad výsledky modelu nijak nezkreslí. Pokud bychom předpokládali, že provozovatelé vozů budou využívat oba pohony, nebylo by možné zjistit, jak často budou který pohon využívat, a spotřebu paliva by nebylo možné kvantifikovat. Provozní náklady na 100 kilometrů vzdálenosti jsou spočteny vynásobením spotřeby v m³ cenou CNG za 1 m³.



Zdroj: CNG4you, 2017

Obr. 8 Počty a rozmístění čerpacích stanic CNG v ČR

Posledním pohonem, jehož náklady na 100 km je třeba vyčíslit, je elektrický pohon. Cena za elektrickou energii, potřebnou pro dobíjení vozu, závisí na tom, kde bude nejčastěji provozovatel vozu svůj automobil dobíjet. Z tohoto důvodu není možné cenu přesně vyčíslit. V tomto modelu se předpokládá, že vůz bude dobíjen doma. Nejčastější distribuční sazba u rodinných domů je sazba D25d (ElektrickéVozy.cz, 2017). Nízký tarif zde platí 8 hodin denně a úseky s nízkou sazbou jsou rozloženy do celého dne (rozložení se liší podle regionů). Model předpokládá, že provozovatel

bude dobíjet svůj vůz převážně v noci (CenyEnergie, 2017). Proto je průměrná cena za kWh elektřiny vypočtena jako průměr mezi vysokou a nízkou sazbou, a to za poslední 2 roky. Výsledná průměrná cena za kWh elektřiny od společnosti ČEZ za poslední 2 roky činí 3,16 Kč (Peníze.cz, 2016). Spotřeba automobilu na 100 km je dána vynásobením počtu spotřebovaných kWh a ceny za 1 kWh elektřiny.

V modelu se očekává negativní vliv vysvětlující proměnné *Spotřeba na Cenu vozu*. Čím vyšší bude mít automobil spotřebu, tím nižší bude jeho cena.

Úroveň

Značka automobilu v sobě nese informace o předpokládané kvalitě daného automobilu, určité prestiži dané značky na trhu a zároveň o určité úrovni výbavy, kterou daná značka do svých vozů vkládá. Jak bylo zmíněno v podkapitole Sběr dat, vozy byly do datového souboru vybírány vždy v základní výbavě. Tato proměnná tedy v sobě ponese také informaci o úrovni výbavy vkládané do vozů konkrétních značek.

V modelu se nachází 3 úrovně značek automobilů. Podle šíře základní výbavy, prestiže dané značky na trhu a statistiky poruchovosti vozů TÜV Report 2017 byly vozy rozděleny do 3 úrovní.

TÜV Report 2017 hodnotí vozy různého stáří na škále od 1 do 5, podle poruchovosti. Znamka 1 znamená nejnižší poruchovost, známka 5 nejvyšší poruchovost. Za každou značku jsou zastoupeny různé typy vozů různých délek stáří, aby hodnocení bylo co nejkomplexnější. Rozdělení značek do jednotlivých úrovní bylo provedeno tak, že byly shromážděny výsledky všech vozů dané značky a vypočten vážený průměr jejich výsledných známek (TÜV Reports, 2017). Značky, jejichž výsledné hodnoty poruchovosti byly výrazně vyšší, než hodnoty poruchovosti zbylých značek jsou zastoupeny v *Úrovní 1*. Značky tzv. prémiového segmentu (Audi, Mercedes a BMW), které se umístily v poruchovosti na předních příčkách a mají zároveň nejlepší základní výbavu, byly umístěny do *Úrovně 3*. Ostatní značky vozů měly velmi podobné výsledné hodnoty poruchovosti a ani základní výbavou se od sebe zásadně nelišily, byly tedy umístěny do *Úrovně 2*. Výsledné rozdělení značek do jednotlivých úrovní je uvedeno v tabulce č. 4.

Tab. 4 Rozdělení značek automobilů do úrovní 1 - 3

Úroveň 1	Úroveň 2	Úroveň 3
Peugeot	Ford	Audi
Citroen	Kia	BMW
Renault	Mazda	Mercedes
Dacia	Volkswagen	
	Nissan	
	Opel	
	Škoda	
	Toyota	

V datovém souboru se vyskytují 2 dummy proměnné, které jsou vztažené k úrovni 1. Předpokládá se, že proměnné *Úroveň 2* i *Úroveň 3* budou mít pozitivní vliv na *Cenu vozu*. Čím lepší je základní výbava, prestiž a kvalita vozů, tím vyšší je jejich očekávaná cena.

Hatchback a Sedan

V modelu bude vystupovat 1 dummy proměnná *Sedan*, která bude vztažena ke kategorii hatchback. U této proměnné se očekává pozitivní vliv na *Cenu vozu*. Důvodem je, že vozidla typu sedan mají obvykle větší zavazadlový prostor než vozidla typu hatchback.

Třídy

Automobily v datovém souboru jsou rozděleny do 5 tříd podle velikosti: mini vozy, malé vozy, nižší střední třída, střední třída a vyšší střední třída. V modelu se vyskytují ve formě 4 dummy proměnných vztažených ke kategorii mini vozy, protože jde o nejlevnější kategorii. U všech těchto vysvětlujících proměnných se očekává pozitivní vliv na cenu. S rostoucí velikostí vozu se očekává postupně rostoucí vliv na cenu. Čím je automobil větší, tím vyšší by měla být jeho cena. V tabulce č. 5 je uveden příklad rozdělení vozů do tříd.

Tab. 5 Rozdělení vozů do tříd podle velikosti

Mini vozy	Škoda Citigo
Malé vozy	Škoda Fabia
Nižší střední třída	Škoda Rapid
Střední třída	Škoda Superb
Vyšší střední třída	BMW 5

Pět dveří

V datovém souboru se vyskytují vozy se třemi nebo pěti dveřmi. Proměnná *Pět dveří* vystupuje v modelu jako dummy proměnná. Když se její hodnota rovná jedné, vůz má 5 dveří. Naopak v případě, že automobil má pouze 3 dveře, pak je rovna nule. Očekává se pozitivní vliv této vysvětlující proměnné na *Cenu vozu*. Vyšší počet dveří usnadňuje nástup do vozu.

Kombi

Dummy proměnná *Kombi* zachycuje, zda má daný vůz karoserii typu kombi, tedy karoserii s velkým zavazadlovým prostorem. Předpokládá se pozitivní vliv této proměnné na *Cenu vozu*. Karoserie tohoto typu sice nepatrně navyšuje spotřebu, je to ovšem vyváženo velkým nárůstem zavazadlového prostoru v porovnání s karoserií typu sedan či hatchback.

Tento typ karoserie byl do modelu vložen ve formě samostatné dummy proměnné z důvodu vyšší přesnosti modelu. Velikost zavazadlového prostoru karoserie kombi se totiž zásadně liší v závislosti na tom, do jaké velikostní třídy vůz spadá. Například velikost zavazadlového prostoru vozu Škoda Fabia kombi (je nižší než velikost zavazadlového prostoru vozu Škoda Rapid sedan) a vozu Škoda Superb kombi se zásadně liší.

Pohon všech kol

V tomto případě se jedná také o dummy proměnnou. Je-li hodnota této proměnné rovna jedné, znamená to, že vůz má pohon všech kol. Vozy s pohonem všech kol mají nižší zrychlení než vozy s pohonem dvou kol, ovšem v náročných jízdních podmínkách (například na sněhu) mají výrazně lepší jízdní vlastnosti a jsou bezpečnější. Z tohoto důvodu se očekává pozitivní vliv na *Cenu vozu*.

Emise CO₂

Proměnná *Emise CO₂* udává kolik gramů CO₂ na jeden ujetý kilometr vyprodukuje daný vůz. V případě této proměnné existují dvě očekávané varianty výsledné hodnoty odhadovaného koeficientu.

Z ekologického pohledu platí, že čím méně oxidu uhličitého unikne do ovzduší, tím lépe. V takovém případě by koeficient této proměnné měl vyjít záporný.

Tento model, stejně jako všechny ostatní modely, je však nedokonalý a není možné postihnout všechny vlivy ovlivňující ceny vozů. Z tohoto důvodu je možné, že do proměnné *Emise CO₂* pronikne část vlivu celkového výkonu vozu a tato proměnná vyjde naopak s kladným koeficientem (protože s rostoucím výkonem vozu rostou emise CO₂). Hodnota koeficientu by v takovém případě vyšla kladná za předpokladu, že kupující preferují vysoký výkon před nízkými emisemi. V tomto případě by tato proměnná neměla vyjít statisticky významná na žádné definované hladině významnosti.

V následujících tabulkách je uvedena popisná charakteristika datového souboru včetně očekávaných vlivů vysvětlujících proměnných na vysvětlovanou proměnou *Cena vozu*.

Tab. 6 Popisná charakteristika část 1

Proměnná	Předpokládaný vliv na vysvětlovanou proměnnou	Jednotka	Střední hodnota	Medián
Cena vozu	není	Kč	506 270	443 780
Zrychlení	-	sekunda	10,432	10,6
Výkon	+	kůň	134,620	120
Automatická převodovka	+	není	0,310	0
Maximální rychlost	+	km/hod.	198,000	195
Diesel	+	není	0,350	0
Hybrid	+	není	0,027	0
CNG	+	není	0,035	0
Elektromobil	+	není	0,022	0
Spotřeba	-	Kč /100 km	139,160	138,65
Úroveň_2	+	není	0,540	1
Úroveň_3	+	není	0,296	0
Sedan	+	není	0,381	0
Malé vozy	+	není	0,221	0
Nižší střední třída	+	není	0,385	0
Střední třída	+	není	0,261	0
Vyšší střední třída	+	není	0,044	0
Pět dveří	+	není	0,907	1
Kombi	+	není	0,195	0
Pohon všech kol	+	není	0,088	0
Emise CO ₂	+	g / km	116,330	114,5

Tab. 7 Popisná charakteristika část 2

Proměnná	Směrodatná odchylka	Minimum	Maximum	Variační koeficient
Cena vozu	269 250	140 410	1 364 000	0,53
Zrychlení	2,6519	4,8	16,3	0,25
Výkon	60,108	60	340	0,45
Automatická převodovka	0,4634	0	1	1,50
Maximální rychlost	27,219	130	250	0,14
Diesel	0,4779	0	1	1,37
Hybrid	0,1611	0	1	6,07
CNG	0,1852	0	1	5,23
Elektromobil	0,1474	0	1	6,66
Spotřeba	37,988	36,97	241,9	0,27
Úroveň_2	0,4995	0	1	0,93
Úroveň_3	0,4577	0	1	1,54
Sedan	0,4866	0	1	1,28
Malé vozy	0,416	0	1	1,88
Nižší střední třída	0,4877	0	1	1,27
Střední třída	0,4402	0	1	1,69
Vyšší střední třída	0,2061	0	1	4,66
Pět dveří	0,2910	0	1	0,32
Kombi	0,3968	0	1	2,04
Pohon všech kol	0,2846	0	1	3,22
Emise CO ₂	31,175	0	226	0,27

3 Analýza dat

V této části práce je sestaven ekonometrický model. Cílem je zjistit, jakou váhu přiřadí kupující nových automobilů nákladům na spotřebu. Tento vliv je analyzován pomocí proměnné *Spotřeba*.

3.1 Funkční forma modelu

Odhad modelu je proveden pomocí regrese odhadované metodou nejmenších čtverců. Nejdříve je třeba zvolit nejvhodnější funkční formu rovnice modelu. Vybraná funkční forma musí splňovat 2 kritéria. Prvním kritériem je upravený koeficient determinace, ten by měl být v porovnání s ostatními funkčními formami co nejvyšší. Druhým rozhodovacím kritériem je interpretovatelnost jednotlivých proměnných. Každá funkční forma je vhodná pouze pro některé typy proměnných. Vzhledem k proměnným, které jsou obsaženy v datovém souboru, by byla nejvhodnější logaritmicko-lineární funkční forma (Lejnarová, Ráčková, Zouhar, 2009). Jde o jednu z nejčastěji volených funkčních forem v zahraničních studiích na toto téma (Troidl, 2016). V tabulce č. 8 jsou uvedeny upravené koeficienty determinace různých funkčních forem modelu. Přesné výsledky odhadů jednotlivých modelů jsou uvedeny v přílohách č. 1 - 4.

Tab. 8 Upravené koeficienty determinace jednotlivých funkčních forem

Funkční forma	Upravený koeficient determinace
Lineární (LIN-LIN)	0,9192
Lineárně logaritmická (LIN-LOG)	0,9442
Logaritmicko-lineární (LOG-LIN)	0,9128
Logaritmická (LOG-LOG)	0,9225

Výsledky jednotlivých variant funkčních forem modelu ukazují, že hodnoty upravených koeficientů determinace jsou si velmi podobné. Nejvyšší hodnota vyšla v případě lineárně logaritmické formy. U této formy by však v případě mnoha proměnných nastala nevhodná interpretace koeficientů. Například pokud se *Automatická převodovka* zvýší o jedno procento, zvýší se *Cena vozu* o dané množství korun. Interpretace logaritmicko-lineární funkční formy je vhodná pro všechny proměnné a je následující: když se hodnota dané proměnné změní o jednotku, hodnota vysvětlované proměnné se změní o x procent. Tato funkční forma bude zvolena pro danou studii.

3.2 Tvorba modelu

Po zvolení funkční formy modelu je třeba provést korelační analýzu proměnných. V korelační analýze je testována míra multikolinearity ve vzorku pozorování. Podle Hančlové (2012) se o multikolinearitu jedná v případě, že se mezi vysvětlujícími proměnnými vyskytují vztahy lineární závislosti. Ke zjištění, zda se skutečně jedná o neúnosnou multikolinearitu, existuje několik metod výpočtů. Vhodnost použití jednotlivých metod záleží na vlastnostech analyzovaného vzorku pozorování. Předem nelze s jistotou říci, která metoda je nejvhodnější, proto je provedeno testování více metodami, aby byl výsledek co nejspolehlivější (Greene, 2012). Nejdříve bude provedena korelační analýza metodou Pearsonových párových korelačních koeficientů. Na závěr, až bude model připraven, bude následovat ověření únosnosti multikolinearity pomocí metody VIF a metody pomocných regresí.

Pearsonovy párové korelační koeficienty měří sílu lineární závislosti mezi dvěma proměnnými. Výsledné hodnoty koeficientů leží v intervalu od -1 do 1. Při přímé závislosti je koeficient kladný, při nepřímé záporný. Čím vyšší je absolutní hodnota koeficientu, tím vyšší je síla lineární závislosti (Hindls, 2000).

Pokud hodnota korelačního koeficientu některé z dvojic proměnných vyjde vyšší než absolutní hodnota 0,8, míra multikolinearity v modelu je neúnosná (Hindls, 2000; Farrar, Glauber, 1967). Dle Gujaratiho (2004) by tato hranice měla být rovna dokonce absolutní hodnotě 0,5. V případě, že dojde k překročení této hranice některou z dvojic vysvětlujících proměnných, jedna proměnná z dané dvojice musí být vyřazena. Pro účely zajištění co nejnižší míry multikolinearity ve vzorku pozorování, byla v této práci hranice pro vyřazování proměnných stanovena na absolutní hodnotu 0,5.

Zkoumané vlastnosti automobilů, které ovlivňují jejich cenu, jsou spolu v některých případech provázány. Například proměnné *Zrychlení*, *Výkon* a *Maximální rychlost*. Všechny tyto 3 vlastnosti automobilů jsou pro velké množství zákazníků důležité, avšak všechny vysvětlují podobnou vlastnost automobilu. Jinými slovy, pokud má vůz vysoké zrychlení z 0 na 100 km/h bude mít s vysokou pravděpodobností také vysoký výkon a vysokou maximální rychlost. Z tohoto důvodu je očekáván silný korelační vztah mezi těmito proměnnými.

Silný korelační vztah lze očekávat také v případě *Spotřeby* a *Emisí CO₂*. Čím vyšší má automobil spotřebu, tím vyšší má emise CO₂ (v případě pohonů na benzín, diesel nebo CNG).

V následující části jsou analyzovány všechny dvojice spojitých proměnných, u nichž byla překročena hranice výše korelačního koeficientu pro vyřazování proměnných. Výsledné koeficienty všech dvojic, tedy i těch, u nichž vyšla hodnota koeficientu pod stanovenou mezí, jsou uvedeny v příloze č. 5.

Zrychlení a Výkon

Tab. 9 Pearsonův test párových korelačních koeficientů

Zrychlení	Výkon	
1,0000	-0,8891	Zrychlení
	1,0000	Výkon

Hodnota Pearsonova párového korelačního koeficientu vyšla -0,8891. Potvrdil se předpoklad silné korelace proměnných. Čím má daný vůz vyšší výkon, tím lepší má zrychlení z 0 na 100 km/h. Proto má koeficient záporné znaménko. Na rozdíl od proměnné *Výkon*, *Zrychlení* zohledňuje i hmotnost automobilu, proto bylo rozhodnuto vyřadit z modelu proměnnou *Výkon*. Pokud by měl automobil s nízkou hmotností stejné množství koní jako automobil s vysokou hmotností, lehčí automobil bude mít výrazně vyšší zrychlení i maximální rychlost. *Zrychlení* má tedy výrazně vyšší vypovídací schopnost o provozních vlastnostech automobilu než *Výkon*.

Zrychlení a Maximální rychlost

Tab. 10 Pearsonův test párových korelačních koeficientů

Zrychlení	Maximální rychlost	
1,0000	-0,8838	Zrychlení
	1,0000	Maximální rychlost

Velmi silná korelace se vyskytuje také v případě proměnných *Zrychlení* a *Maximální rychlost*. Tyto proměnné popisují z velké části stejnou vlastnost automobilu. Rozdíl mezi nimi je v tom, že automobily s nízkou hmotností mají relativně vyšší zrychlení z 0 na 100 km/h než automobily s vyšší hmotností. Předpokládá se, že zrychlení je pro zákazníky důležitější než maximální rychlost, kterou budou využívat pravděpodobně jen zřídka. Z tohoto důvodu byla z modelu vyřazena proměnná *Maximální rychlost*.

Spotřeba a Emise CO₂

Tab. 11 Pearsonův test párových korelačních koeficientů

Spotřeba	Emise CO ₂	
1,0000	0,8767	Spotřeba
	1,0000	Emise CO ₂

Mezi proměnnými *Spotřeba* a *Emise CO₂* se také vyskytuje silný korelační vztah. V případě této dvojice proměnných je koeficient kladný, tudíž jde o přímou závislost. Čím vyšší je spotřeba vozu, tím vyšší jsou jeho emise CO₂. Předpokládá se, že pro zákazníky je důležitější, jakou má vůz spotřebu. Spotřeba se zákazníka dotýká přímo skrze jeho výdaje. Emise CO₂ jsou důležité z hlediska životního prostředí, ale zákazníka se žádným jiným způsobem nedotýkají. Z této dvojice proměnných bude proto vyřazena proměnná *Emise CO₂*.

Hranice únosné míry korelace byla překročena také mezi proměnnými *Maximální rychlost* a *Emise CO₂*. Tuto korelaci jsem nepředpokládal, dává však smysl. Čím vyšší má vůz maximální rychlost, tím vyšší má spotřebu, a tím ve většině případů také emise CO₂. V tomto případě není třeba vyřazovat žádnou proměnnou, protože obě již byly v korelační analýze vyřazeny.

V následující části je proveden zkušební odhad modelu metodou nejmenších čtverců. Na základě výsledků modelu bude rozhodnuto o jeho dalších potřebných úpravách. Před interpretací výsledků je třeba ověřit, zda se v modelu nenachází heteroskedasticita. K tomu musí být dodržena podmínka, že rozptyl náhodné složky je konečný a konstantní (Hančlová, 2012). Dle výsledku Whitova testu, uvedeného v příloze č. 6, se v modelu heteroskedasticita nachází. Jako způsob řešení byl zvolen odhad s využitím robustních směrodatných chyb. Tím budou dosaženy vyšší směrodatné odchylky parametrů a širší intervaly spolehlivosti (Lejnarová, Ráčková, Zouhar, 2009). Výsledný model zobrazuje tabulka č. 12.

Tab. 12 Zkušební odhad základního modelu

	Koeficient	Směrodatná chyba	T-podíl	P-hodnota	Významnost
const	12,97120	0,14789	87,710	<0,0001	***
Zrychlení	-0,07226	0,00741	-9,751	<0,0001	***
Automatická převodovka	0,10723	0,01796	5,971	<0,0001	***
Diesel	0,21952	0,02860	7,676	<0,0001	***
Hybrid	0,26629	0,08445	3,153	0,00190	***
CNG	0,34570	0,04091	8,450	<0,0001	***
Elektromobil	0,72140	0,10158	7,102	<0,0001	***
Spotřeba	0,00154	0,00053	2,931	0,00380	***
Úroveň 2	0,08572	0,03423	2,504	0,01310	**
Úroveň 3	0,34914	0,03495	9,990	<0,0001	***
Sedan	-0,10826	0,06262	-1,729	0,08530	*
Malé vozy	0,11355	0,03620	3,137	0,00200	***
Nižší střední třída	0,25570	0,03595	7,113	<0,0001	***
Střední třída	0,67648	0,07355	9,197	<0,0001	***
Vyšší střední třída	0,80579	0,07963	10,120	<0,0001	***
Pět dveří	-0,02966	0,03094	-0,959	0,33880	
Kombi	0,02462	0,02418	1,018	0,30980	
Pohon všech kol	0,00503	0,02736	0,184	0,85440	
<i>Upravený koeficient determinace = 0,939077</i>					

(hladiny významnosti: *** ... $p < 0,01$; **... $p < 0,05$; *... $p < 0,1$)

V tabulce č. 12 je vidět, že většina proměnných vyšla významná na 1 % hladině významnosti, 1 proměnná na 5% hladině významnosti a 1 proměnná na 10% hladině významnosti. Zbylé proměnné nevyšly statisticky významné ani na 10% hladině významnosti. Aby byl výsledný model co nejspolehlivější, budou z modelu odebrány proměnné, které nevyšly významné ani na 5% hladině významnosti.

U všech proměnných vychází hodnoty koeficientů podle očekávání, pouze proměnné *Spotřeba* a *Hybrid* se od očekávání liší. Hodnota *Spotřeba* by měla být záporná, aby platilo, že s klesající spotřebou roste hodnota vozu. Hodnota proměnné *Hybrid* by měla být vyšší než hodnota proměnné *CNG*. Hodnota *CNG* je vyšší téměř o 8 procentních bodů. Logickým vysvětlením je přetrvávající vysoká míra lineární závislosti mezi proměnnou *Spotřeba* a proměnnými zastupujícími jednotlivé typy pohonů. Proměnné popisující typy pohonů v sobě totiž nesou informaci o spotřebě.

Například proměnná *Hybrid*, automobily na hybridní pohon mají ve většině případů velice nízkou spotřebu v porovnání s automobily na konvenční paliva. Proměnná

Spotřeba tedy vysvětluje z velké části stejnou vlastnost vozu jako proměnné označující typ pohonu. Z uvedeného důvodu bylo rozhodnuto o odebrání proměnných označujících typ pohonu.

Nyní, po vnesení všech výše uvedených úprav do modelu, bude ověřena únosnost multikolinearity ve vzorku pomocí metody VIF a metody pomocných regresí.

Výstupem testu VIF, který se provádí v programu Gretl, jsou číselné hodnoty, které jsou přiřazeny k jednotlivým proměnným. Podle výše těchto hodnot je posuzována únosnost multikolinearity ve vzorku pozorování. Aby byla multikolinearita v modelu únosná, žádná z hodnot nesmí překročit hranici 10^2 . Výsledky testu VIF jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Principem metody pomocných regresí je, že pro jednotlivé vysvětlující proměnné jsou sestaveny dílčí regresní modely. Jednotlivé vysvětlující proměnné jsou v dílčích modelech vysvětlovány zbylými vysvětlujícími proměnnými. Na základě výsledných hodnot koeficientů determinace je posuzována únosnost multikolinearity. Aby byla multikolinearita ve vzorku pozorování únosná, musí být koeficient determinace hlavního modelu vyšší než koeficienty determinace všech dílčích modelů (Lejnarová, Ráčková, Zouhar; 2009). Koeficienty determinace hlavního i všech dílčích modelů jsou uvedeny v tabulce č. 13.

Tab. 13 Výsledné hodnoty testu VIF a testu pomocných regresí

Vysvětlující proměnné	Hodnoty testu VIF	Dílčí koeficienty vícenásobné determinace	Vícenásobný koeficient determinace z hlavní regrese	
Zrychlení	2,626	0,619	<	0,916
Automatická převodovka	1,209	0,173	<	0,916
Spotřeba	1,216	0,178	<	0,916
Úroveň 2	2,029	0,507	<	0,916
Úroveň 3	2,754	0,637	<	0,916
Malé vozy	3,073	0,675	<	0,916
Nižší střední třída	4,187	0,761	<	0,916
Střední třída	4,458	0,776	<	0,916
Vyšší střední třída	2,047	0,511	<	0,916

Výsledné hodnoty testu VIF ukazují, že multikolinearita v modelu je únosná. Všechny hodnoty jsou hluboko pod desetibodovou hranicí, žádná z nich nedosahuje

² Tato hranice je uvedena i v samotném programu Gretl.

ani hodnoty 5 bodů. Test pomocných regresí tento výsledek potvrzuje. Žádný z koeficientů determinace dílčích modelů nepřesahuje koeficient determinace hlavního modelu. Všechny 3 metody testování únosnosti multikolinearity tedy potvrzují závěr, že multikolinearita v modelu je po vyřazení všech výše zmíněných proměnných únosná. Model je tímto dokončen a nyní je možné přikročit k interpretaci dosažených výsledků.

3.3 Regresní analýza

Po zvolení funkční formy modelu a jeho následných úpravách vypadá finální rovnice modelu takto:

$$l_{Cena_{vozu}_i} = \beta_0 + \beta_1 Zrychleni_i + \beta_2 Automaticka_prevodovka_i + \beta_3 Spotreba_i + \beta_4 Uroven_2_i + \beta_5 Uroven_3_i + \beta_6 Male_vozy_i + \beta_7 Nizsi_stredni_trida_i + \beta_8 Stredni_trida_i + \beta_9 Vyssi_stredni_trida_i \quad (5)$$

Nyní bude proveden odhad modelu metodou nejmenších čtverců. Obdobně jako v případě odhadu zkušebnímu modelu se i ve finálním modelu nachází heteroskedasticita, jak ukazuje výsledek Whitova testu (příloha č. 7). Odhad modelu bude tedy proveden s využitím robustních směrodatných chyb jako v případě zkušebnímu modelu. Výsledný model je zobrazen v tabulce č. 14.

Tab. 14 Výsledky základního modelu

	Koeficient	Směrodatná chyba	T-podíl	P-hodnota	Významnost
const	13,58580	0,13585	100	<0,0001	***
Zrychlení	-0,08464	0,00742	-11,41	<0,0001	***
Automatická převodovka	0,14078	0,02279	6,178	<0,0001	***
Spotřeba	-0,00192	0,00040	-4,783	<0,0001	***
Úroveň 2	0,13044	0,03954	3,299	0,0011	***
Úroveň 3	0,39263	0,04281	9,171	<0,0001	***
Malé vozy	0,13046	0,04624	2,822	0,0052	***
Nižší střední třída	0,27705	0,04911	5,641	<0,0001	***
Střední třída	0,62980	0,05395	11,67	<0,0001	***
Vyšší střední třída	0,77047	0,06603	11,67	<0,0001	***
<i>Upravený koeficient determinace = 0,912779</i>					

(hladiny významnosti: *** ... $p < 0,01$; ** ... $p < 0,05$; * ... $p < 0,1$)

3.4 Interpretace výsledků základního modelu

3.4.1 Interpretace upraveného koeficientu determinace

Upravený koeficient determinace základního modelu dosahuje hodnoty 0,912779. To znamená, že model vysvětluje přibližně 91,28 % variability vysvětlované proměnné. V porovnání s ostatními ekonometrickými modely jde o velmi vysokou hodnotu. Tyto hodnoty jsou ovšem v případě hedonických modelů analyzujících automobily běžné³. Důvodem je, že u automobilů jsou dobře známy faktory, které ovlivňují jejich ceny. Některé faktory, jako třeba designová stránka automobilů se špatně zachycují do modelu, ovšem většina ostatních faktorů byla v použitém datovém souboru zastoupena. Mnoho faktorů už tedy nevstupuje do náhodné složky rovnice modelu. To je důvod, proč má uvedený model i v porovnání s ostatními hedonickými modely nadprůměrný upravený koeficient determinace.

Druhým důvodem nadprůměrného upraveného koeficientu determinace je zřejmě i fakt, že do datového souboru byly zahrnuty pouze nové automobily. U starších vozů nejsou uváděné informace v inzerátech úplné a častokrát ani pravdivé. Důležitou roli při koupi ojetého vozu hraje osobní prohlídka, kde si zákazník zkontroluje, v jakém stavu vůz je. Nové vozy jsou díky úplným a pravdivým informacím snadno porovnatelné a dochází k nižším odchylkám v následném ekonometrickém testování.

3.4.2 Interpretace koeficientů proměnných

Všech 9 testovaných proměnných vyšlo významných na 1% hladině významnosti. Velikosti jejich koeficientů jsou smysluplné a ovlivňují *Cenu vozu* předpokládaným směrem. Rovnice základního modelu po dosazení hodnot koeficientů má následující tvar:

³ Hodnoty upravených koeficientů determinace se v hedonických modelech na toto téma obvykle pohybují v intervalu 0,70 – 0,95. Dále jsou uvedeny některé příklady takových studií. Ve studii Alexandry Troidl z roku 2016 vyšel upravený koeficient determinace přibližně 0,95. Ve studii Michaela Perkinse (2009) vyšel ve výši 0,81 a ve studii Mei-Feng Sunga (2007) byl roven 0,77.

$$\begin{aligned}
l_Cena_vozu_i = & 13,58580 - 0,08464 * Zrychleni_i + 0,14078 \\
& * Automaticka_prevodovka_i - 0,00192 * Spotreba_i + 0,13044 \\
& * Uroven_2_i + 0,39263 * Uroven_3_i + 0,13046 * Male_vozy_i \quad (6) \\
& + 0,27705 * Nizsi_stredni_trida_i + 0,62980 * Stredni_trida_i \\
& + 0,77047 * Vyssi_stredni_trida_i
\end{aligned}$$

Koeficienty budou z důvodu lepší představitelnosti interpretovány na příkladu konkrétního vozu. Jak je vidět z popisné charakteristiky (tabulka č. 6), průměrný vůz v analyzovaném vzorku má cenu 506 270 Kč bez DPH. Cena tohoto vozu po připočtení 21% DPH je rovna 612 587 Kč.

Proměnná *Zrychlení* vyšla se záporným koeficientem a lze ji interpretovat následovně. Pokud se zrychlení zvýší o 1 sekundu, cena vozu klesne o 8,46 %. Na příkladu průměrného vozu, o 1 sekundu delší zrychlení sníží cenu vozu o 42 830 Kč bez DPH (51 825 Kč s 21% DPH).

Dummy proměnná *Automatická převodovka* vyšla s kladným koeficientem ve výši 14,08 %. Pokud bude mít průměrný vůz z datového vzorku automatickou převodovku, navýší to jeho cenu o 71 283 Kč bez DPH (86 252 Kč s 21% DPH). Při zpětném porovnání z webových stránek dealerských společností jde o vyšší než očekávanou cenu. Při bližším zkoumání příčiny tohoto navýšení bylo zjištěno, že přechod z manuální na automatickou převodovku s sebou velice často přináší prodloužení zrychlení z 0 na 100 km/h o 0,1 - 0,3 sekundy. Tento faktor snižuje cenu vozu výše uvedeným způsobem a přináší tak částečné vysvětlení vyšší než očekávané cenové přírážky za automatickou převodovku. Běžně uváděné přírážky v cenové kategorii vozů, do které patří průměrný vůz tohoto datového vzorku, se pohybují mezi 50 000 Kč s DPH až 60 000 Kč s DPH. Pokud je k těmto hodnotám připočtena hodnota přírážky za zrychlení (5 182 Kč s DPH až 15 547 Kč s DPH), cenový rozdíl mezi výsledky modelu a realitou na trhu není významný.

Proměnné označující *Úroveň* vozu vyšly všechny statisticky významné. Hodnota *Úrovně 2* činí 13,04 %, hodnota *Úrovně 3* dokonce 39,26 %. Na příkladu průměrného vozu datového vzorku cenové navýšení *Úrovně 2* (oproti vozu v kategorii úroveň 1) činí 66 018 Kč bez DPH. Pokud se cena navýší o 21% DPH, výsledek činí 79 881 Kč. V případě *Úrovně 3* jde o navýšení o 198 762 Kč bez DPH,

neboli 240 502 Kč s 21% DPH. Obě výsledné procentuální hodnoty koeficientů odpovídají cenovým navýšením na trhu.

Proměnné označující třídu vozu vyšly všechny s kladným koeficientem a jejich hodnoty byly očekávané výše. Proměnná *Malé vozy* navyšuje cenu vozu (oproti mini vozům) o 13,05 %. Na příkladu průměrného vozu datového vzorku jde o navýšení ceny o 73 115 Kč bez DPH (88 469 Kč s 21% DPH). Proměnná *Nižší střední třída* navyšuje cenu o 27,71 %. V případě průměrného vozu jde o navýšení o 140 287 Kč bez DPH (169 748 Kč s 21% DPH). Proměnná *Střední třída* navyšuje cenu o 62,98 %. V případě průměrného vozu jde o 318 849 Kč bez DPH (385 807 Kč s 21% DPH). Proměnná *Vyšší střední třída* zvyšuje cenu vozu o 77,05 %. Na příkladu průměrného vozu jde o cenové navýšení o 390 081 Kč bez DPH (471 998 Kč s 21% DPH).

3.4.3 Interpretace koeficientu proměnné Spotřeba

Hodnota koeficientu *Spotřeba* vyšla podle očekávání záporná a činí -0,192 %. Pokud se spotřeba zvýší o 1 Kč na 100 km, sníží se cena vozu o 0,192 %. V případě průměrného vozu datového vzorku pak každá koruna, o kterou bude mít vůz vyšší spotřebu, znamená snížení ceny vozu o 972 Kč. Tato hodnota dokazuje, že výše spotřeby vozu je pro kupující nových automobilů důležitým faktorem při jejich nákupním rozhodování.

Jak bylo uvedeno v teoretické části práce, cena ropy významně ovlivňuje ceny konvenčních paliv v České republice. Pokud dojde ke snížení ceny ropy např. na 27 % původní ceny, jako tomu bylo v roce 2008, postupně dojde také k významnému poklesu cen konvenčních paliv. Za období od 14. 6. 2008 do 1. 1. 2009 došlo k poklesu průměrné ceny benzínu v České republice z 32,68 Kč/litr na 22,67 Kč/litr (Kurzycz, 2017). Šlo tedy o pokles přibližně 10 Kč/litr. Na následujícím příkladu, který má pouze ilustrativní charakter, bude popsán vliv tohoto poklesu ceny benzínu na nákupní rozhodování kupujících.

Průměrný vůz datového souboru má spotřebu 139 Kč / 100 km, při průměrné ceně benzínu 29,50 Kč/litr k 31. 7. 2017, to činí spotřebu 4,71 litru na 100 km. Pokles ceny benzínu o 10 Kč na litr v takovém případě činí úsporu 47,1 Kč na 100 km. Pro účely tohoto příkladu se předpokládá, že životnost vozu, co do ujetých

kilometrů, činí 240 000 km. Dále se předpokládá konstantní cena pohonných hmot. Celkové očekávané úspory činí:

$$\frac{240\,000}{100} * 47,1 = 113\,040 \text{ Kč} \quad (7)$$

Tuto hodnotu je v souvislosti s výsledky modelu možné interpretovat tak, že hodnota kupovaného vozu se pro kupující navýší o dodatečných 113 040 Kč. V takovém případě subjekty prodávající vozy na jiný typ pohonu, pokud chtějí udržet konkurenceschopnost svých vozů na stejné úrovni, musí zlepšit jejich vlastnosti o hodnotu rovnou 113 040 Kč.

Vývoj a výroba vozů je dlouhodobý proces a není možné jejich vlastnosti skokově vylepšit. Automobilové společnosti mohou přistoupit pouze k dočasným řešením buďto v podobě slev v rámci jejich cenové politiky, nebo v podobě zahrnutí lepší výbavy do svých vozů za stále stejnou cenu. V obou dvou případech však v konečném důsledku dojde ke snížení jejich zisků. Předpokládá se, že na trhu je málo společností, které si mohou dovolit delší dobu pokrývat výše uvedenou ztrátu konkurenceschopnosti z vlastních zdrojů. S nejvyšší pravděpodobností tak bude docházet pouze k malým změnám cenové politiky ze strany zasažených společností a kupující se budou rozhodovat za nově vzniklých tržních podmínek. Jak ukazují výsledky modelu, v takovém případě by se, za jinak nezměněných podmínek, zvyšovalo množství kupovaných vozů na benzínový pohon, zatímco množství kupovaných vozů na ostatní pohony by klesalo. Výše poklesu nákladů na pohonné hmoty by poté determinovala sílu tohoto efektu. Předpokládá se, že změna provozních nákladů o více než 100 000 Kč by silně ovlivnila skladbu nakupovaných nových automobilů v ČR.

Zasažené by v tomto případě byly společnosti vyrábějící vozy na dieselový pohon, stlačený zemní plyn i elektřinu. Největší automobilové společnosti světa se obvykle soustředí na výrobu vozů na více typů pohonných hmot. Nejvíce vyráběných vozů je na benzínový a dieselový pohon, ovšem i vozy na CNG či elektromobily již má většina velkých automobilových společností ve své nabídce. Výše uvedený pokles ceny benzínu by takové firmy tedy pravděpodobně příliš nezasáhl. Na druhé straně jsou zde automobilové firmy, které se specializují na výrobu vozů na jeden konkrétní typ pohonu a takové firmy jsou na výši cen pohonných hmot výrazně více závislé.

Jak bylo ilustrováno na výše uvedeném příkladu, změny cen pohonných hmot (v tomto případě skrze změnu ceny ropy) silně ovlivňují nákupní rozhodování kupujících na trhu nových osobních automobilů, a tím mění složení vozového parku v České republice. Tímto byla potvrzena hlavní hypotéza této práce.

3.5 Alternativní model

V této části práce bude testována stabilita modelu, tj. jak se změní výsledky modelu, pokud dojde k úpravě menšího charakteru jeho parametrů. K testování stability modelu slouží tzv. testy robustnosti. Testem robustnosti bude výměna proměnné *Zrychlení* za proměnnou *Maximální rychlost*. Data pro proměnnou *Maximální rychlost* jsou součástí vzorku pozorování. Tato proměnná byla v případě základního modelu vyřazena v korelační analýze z důvodu silného korelačního vztahu s proměnnou *Zrychlení*. Rozdíl mezi těmito dvěma proměnnými je v tom, že automobily s nízkou hmotností mají relativně vyšší zrychlení z 0 na 100 km/h než automobily s vyšší hmotností. Tento rozdíl však proměnná *Maximální rychlost* nezohledňuje. Zároveň se předpokládá, že zrychlení z 0 na 100 km/h je pro zákazníky důležitější než maximální rychlost, kterou budou využívat pravděpodobně jen zřídka. Z těchto důvodů se očekává, že proměnná *Zrychlení* bude vysvětlovat vyšší procento variability vysvětlované proměnné *Cena vozu* než *Maximální rychlost*. Výsledný upravený koeficient determinace alternativního modelu by tedy měl dosáhnout nižší hodnoty než v případě základního modelu.

Postup testování je stejný jako v případě základního modelu, z tohoto důvodu bude popsán pouze zkráceně. Nejdříve je provedena korelační analýza pomocí Pearsonových párových korelačních koeficientů. Na základě výsledků této analýzy jsou z modelu vyřazeny proměnné: *Zrychlení*, *Výkon* a *Emise CO₂*. Následně je proveden zkušební odhad modelu metodou nejmenších čtverců. Stejně jako v případě základního modelu se v alternativním modelu vyskytuje heteroskedasticita (výsledky Whitova testu jsou uvedeny v příloze č. 8). Jako způsob řešení byl zvolen odhad s využitím robustních směrodatných chyb. Další postup je opět obdobný jako v případě základního modelu. Na základě výsledků zkušebního odhadu modelu jsou z něho vyřazeny proměnné popisující typy pohonů z důvodu přetrvávající korelace s proměnnou *Spotřeba* (stejně jako v případě základního modelu) a ostatní vysvětlující proměnné, které nevyšly významné ani na 5% hladině významnosti. Zkušební odhad alternativního modelu je uveden

v příloze č. 9. Dále byl proveden test VIF a test pomocných regresí (testy korelační analýzy jsou uvedeny v přílohách č. 10 a 11). Výsledky testů ukazují, že po vyřazení všech výše zmíněných proměnných je multikolinearita v modelu únosná. Model je tímto dokončen a je možné přikročit k interpretaci dosažených výsledků.

Tab. 15 Výsledky alternativního modelu

	Koeficient	Směrodatná chyba	T-podíl	P-hodnota	Významnost
const	11,22390	0,21755	51,59	<0,0001	***
Maximální rychlost	0,00745	0,00129	5,794	<0,0001	***
Automatická převodovka	0,19944	0,03397	5,871	<0,0001	***
Spotřeba	-0,00237	0,00052	-4,536	<0,0001	***
Úroveň 2	0,12976	0,04024	3,225	0,0015	***
Úroveň 3	0,43160	0,04926	8,762	<0,0001	***
Malé vozy	0,19239	0,05455	3,527	0,0005	***
Nižší střední třída	0,33401	0,06357	5,254	<0,0001	***
Střední třída	0,64225	0,07425	8,649	<0,0001	***
Vyšší střední třída	0,74474	0,10082	7,387	<0,0001	***
<i>Upravený koeficient determinace = 0,883899</i>					

(hladiny významnosti: *** ... $p < 0,01$; ** ... $p < 0,05$; * ... $p < 0,1$)

Model s proměnnou *Maximální rychlost* vysvětluje nižší procento variability vysvětlované proměnné než základní model. Hodnota upraveného koeficientu determinace činí přibližně 88,4 %, což je o téměř 3 % méně než v případě základního modelu. Navzdory tomu, že došlo k výměně důležité vysvětlující proměnné, u většiny koeficientů nedošlo k výrazným změnám.

K největším změnám koeficientů došlo u proměnných *Automatická převodovka* a *Spotřeba*. Vliv proměnné *Automatická převodovka* se zvýšil z přibližně 14,1 % na 19,9 % a vliv *Spotřeba* se zvýšil z -0,19 % na -0,24 %. Na trhu osobních automobilů platí, že čím vyšší má automobil zrychlení, tím častěji se u něho vyskytuje automatická převodovka. Po vyřazení proměnné *Zrychlení* z modelu část vlivu této proměnné přešla do proměnné *Automatická převodovka* a došlo tedy k navýšení jejího koeficientu. Zároveň platí, že čím vyšší má automobil zrychlení, tím vyšší má spotřebu. Po odstranění *Zrychlení* z modelu část vlivu této proměnné přešla do proměnné *Spotřeba*, což způsobilo, stejně jako v případě *Automatické převodovky*, nárůst vlivu jejího koeficientu.

V případě dummy proměnných označujících úroveň vozu nedošlo k výrazným změnám jejich koeficientů. Vliv *Úrovně 2* se snížil pouze nepatrně z 13,04 % na 12,98 % a vliv *Úrovně 3* se zvýšil z 39,26 % na 43,16 %. Předpokládá se, že

důvod proč došlo k navýšení koeficientu u *Úrovně 3*, zatímco u *Úrovně 2* zůstal koeficient téměř beze změny, je ten, že automobily třetí úrovně mají v průměru nejlepší hodnoty zrychlení. Část vlivu proměnné *Zrychlení* tedy přešla do proměnné *Úroveň 3* a došlo k navýšení jejího koeficientu.

V případě proměnných označujících třídy vozů byly změny koeficientů následující. Vliv proměnné *Malé vozy* se zvýšil z 13,04 % na 19,24 % a vliv proměnné *Nižší střední třída* se zvýšil z 27,71 % na 33,4 %. Vliv proměnných *Střední třída* a *Vyšší střední třída* se pak změnil z 62,98 % na 64,23 % respektive ze 77,05 % na 74,47 %. Z výsledků je patrné, že s rostoucí třídou vozu se postupně snižoval nárůst výše koeficientu, v případě proměnné *Vyšší střední třída* došlo dokonce k jeho poklesu. Příčina tohoto jevu leží v rozdílu mezi proměnnými *Zrychlení* a *Maximální rychlost*. Pro názornost bude ilustrována na následujícím příkladu. Předpokládejme, že existují dva vozy. Jeden je větších rozměrů než druhý, oba však mají stejnou maximální rychlost. V takovém případě bude mít automobil menších rozměrů nejspíše lepší zrychlení z 0 na 100 km/h než automobil větších rozměrů. Absence proměnné popisující zrychlení v modelu tedy způsobí větší ztrátu na hodnotě vozům menších rozměrů. Z tohoto důvodu je možné se zmenšující se třídou vozů pozorovat čím dál větší nárůst koeficientů daných proměnných.

Velikost koeficientu proměnné *Maximální rychlost* vyšla ve výši 0,75 % na každý km/h, o který se maximální rychlost vozu zvýší. V případě zvýšení maximální rychlosti například o 20 km/h jde o nárůst ceny vozu přibližně o 15 %. Na příkladu průměrného vozu datového souboru jde o cenové navýšení v hodnotě 75 941 Kč bez DPH (91 888 Kč s 21% DPH). Vzhledem k tomu, že průměrný vůz datového souboru má maximální rychlost 198 km/h, je cenový nárůst považován za odpovídající.

Jak je uvedeno výše, nahrazením proměnné *Zrychlení* proměnnou *Maximální rychlost* klesla vysvětlující schopnost modelu téměř o 3 %. Proměnná *Zrychlení* tedy vysvětluje *Cenu vozu* výrazně lépe než proměnná *Maximální rychlost*.

Výsledky alternativního modelu vyšly smysluplně. V některých případech byly změny koeficientů vysoké, ovšem plně vysvětlitelné nepřítomností proměnné *Zrychlení* v modelu.

3.6 Analýza vnímání budoucích nákladů na pohonné hmoty kupujícími vozů

Při analýze vnímání budoucích nákladů na pohonné hmoty se bude vycházet z výsledků základního modelu. V teoretické části práce byl uveden předpoklad, že kupující podhodnocují velikost budoucích úspor z provozu automobilů s nižší spotřebou. Platnost tohoto předpokladu bude nyní ověřena.

Výsledky základního modelu, tedy to, jakou současnou hodnotu přisuzují lidé budoucím úsporám na trhu, budou srovnány s výpočtem současné hodnoty budoucích úspor, kterých je reálně možné dosáhnout. K výpočtu reálné ČSH budoucích úspor bude využit vzorec uvedený v kapitole 1.6. Součástí tohoto vzorce jsou 4 proměnné, za které je třeba při výpočtech dosadit hodnoty. V rámci kapitoly 1.6 byly určeny hodnoty pro tři ze čtyř těchto proměnných. Zbývá proměnná „PT“, jejíž hodnota bude vypočtena na základě vlastností ekonometrického modelu.

Všechny výpočty budou prováděny na příkladu průměrného vozu datového souboru. Tento vůz má hodnotu 506 270 Kč bez DPH (612 587 Kč s 21% DPH) a má benzínový pohon. Ve výpočtu budou figurovat dva tyto vozy se stejnými vlastnostmi. Jediným jejich rozdílem bude, že druhý vůz (vůz B) bude mít o třetinu nižší spotřebu než první vůz (vůz A). Průměrný vůz datového souboru (vůz A) má spotřebu v přepočtu přibližně 139 Kč na 100 kilometrů. Spotřeba vozu B činí přibližně 92,8 Kč na 100 kilometrů. Cílem výpočtu je zjistit, o kolik vyšší hodnotu přisuzují vozu „B“ oproti vozu „A“ kupující na trhu (metoda I) v porovnání s výpočtem ČSH reálných úspor, které koupě vozu s nižší spotřebou přinese (metoda II). Výpočet bude nejdříve proveden metodou I a poté metodou II.

- **Metoda I**

Jak bylo uvedeno výše, vůz B má o třetinu nižší spotřebu než vůz A. To činí rozdíl ve spotřebě ve výši přibližně 46,4 Kč na 100 km. Vynásobením koeficientu proměnné *Spotřeba* (v procentech) s velikostí úspor ve spotřebě o hodnotě 46,4, vyjde procentuální hodnota určující, o kolik procent je vyšší cena vozu B oproti vozu A. V tomto případě došlo k navýšení ceny vozu B díky nižší spotřebě přibližně o 8,91 %, v přepočtu na peníze jde přibližně o 54 582 Kč.

Tento výsledek znamená, že kupující na trhu hodnotí snížení spotřeby průměrného vozu datového souboru o třetinu ve výši 54 582 Kč.

- **Metoda II**

Jak bylo uvedeno výše, pro výpočet reálných budoucích úspor bude využit koncept čisté současné hodnoty, dle následujícího vzorce:

$$\check{C}SH = \sum_1^t \frac{PT_t}{(1+d)^t} \quad (8)$$

Zbývá stanovit pouze velikost proměnné „PT“, která bude určena na základě vlastností ekonometrického modelu. Tato proměnná vyjadřuje odhadovanou roční velikost úspor z nízké spotřeby. Množství ročně ujetých kilometrů bylo stanoveno na 15 000. Vůz B má nižší spotřebu přibližně o 46,4 Kč na 100 kilometrů. Výsledný výpočet ročních úspor ve spotřebě (proměnné „PT“) tedy vypadá následovně.

$$PT = \frac{15\,000}{100} * 46,4 = 6\,960 \text{ Kč} \quad (9)$$

Velikost proměnné PT zůstává shodná po celou životnost automobilu. Stanovení hodnot potřebných proměnných bylo dokončeno a nyní je možné přejít k vlastnímu výpočtu ČSH. Výpočet je z důvodů své obsáhlosti uveden v příloze č. 12. Velikost čisté současné hodnoty reálně dosažitelných budoucích úspor činí přibližně 83 266 Kč.

Jak je vidět z porovnání výsledků obou metod výpočtu současné hodnoty budoucích úspor, kupující významně podhodnocují jejich velikost. Očekávaná velikost celkových úspor je v případě výpočtu pomocí čisté současné hodnoty přibližně o polovinu vyšší než v případě výpočtu na základě výsledků ekonometrického modelu. Tímto byl potvrzen předpoklad stanovený v teoretické části práce, že kupující podhodnocují velikost očekávaných budoucích úspor z nižší spotřeby automobilu. Tento výsledek odpovídá závěrům odborných prací vypracovaných na toto téma, uvedených v kapitole 1.7. Příčin tohoto chybného očekávání ze strany kupujících může být více. Jak uvádějí Turrentine a Kurani (2006) na základě výsledků rozsáhlého průzkumu v USA, kupující nemají dostatečné znalosti na to, aby si byli sami schopni spočítat čistou současnou hodnotu budoucích úspor, a především o to ani nemají zájem. Předpokládá se, že v České republice kupující

přístupují ke koupi vozu stejným způsobem a stejně tak jako v USA nemají dostatečné schopnosti k tomu, aby si byli sami schopni vypočítat současnou hodnotu budoucích úspor. Předpokládá se, že druhým důvodem, proč tržní ceny plně nereflktují úspory z nízké spotřeby, je ten, že úspornější vozy jsou dražší než ty méně úsporné. Pokud si kupující musí na nákup vozu půjčit, může být koupě úspornějšího vozu pro ně již jednoduše příliš drahá na to, aby ji byli schopni každý měsíc splácet. Z toho plynoucí upřednostňování méně úsporných vozů může následně ovlivnit ceny na trhu a cenové rozdíly mezi úspornějšími a méně úspornými vozy neodpovídají skutečné úspoře provozních nákladů.

Důležitým faktorem, který ovlivňuje výpočet čisté současné hodnoty je velikost diskontní míry. Součástí některých zahraničních odborných prací na toto téma je výpočet, jaká by platila diskontní míra, pokud by si kupující plně uvědomovali velikost budoucích úspor z provozu automobilů s nízkou spotřebou (Allcott, Wozny, 2010; Sallee, West, Fan, 2009). Výpočet bude proveden znovu s 5% a 10% diskontní mírou. V tabulce č. 16 jsou uvedeny výsledné čisté současné hodnoty budoucích úspor pro jednotlivé diskontní míry (přesné výpočty jsou uvedeny v příloze č. 12). Součástí tabulky je také tzv. poměrný koeficient. Tento koeficient je pro každou jednotlivou diskontní míru vypočten tak, že je hodnota vypočtená metodou I vydělena hodnotou vypočtenou metodou II. Výsledek udává, z kolika procent si kupující uvědomují opravdovou velikost budoucích úspor.

Tab. 16 Čisté současné hodnoty budoucích úspor a poměrné koeficienty pro jednotlivé diskontní míry

Diskontní míra	3,645%	5%	10%
Hodnota dle metody I	54 582	54 582	54 582
Hodnota dle metody II	83 266	75 431	54 453
Poměrný koeficient	0,6555	0,7236	1,0024

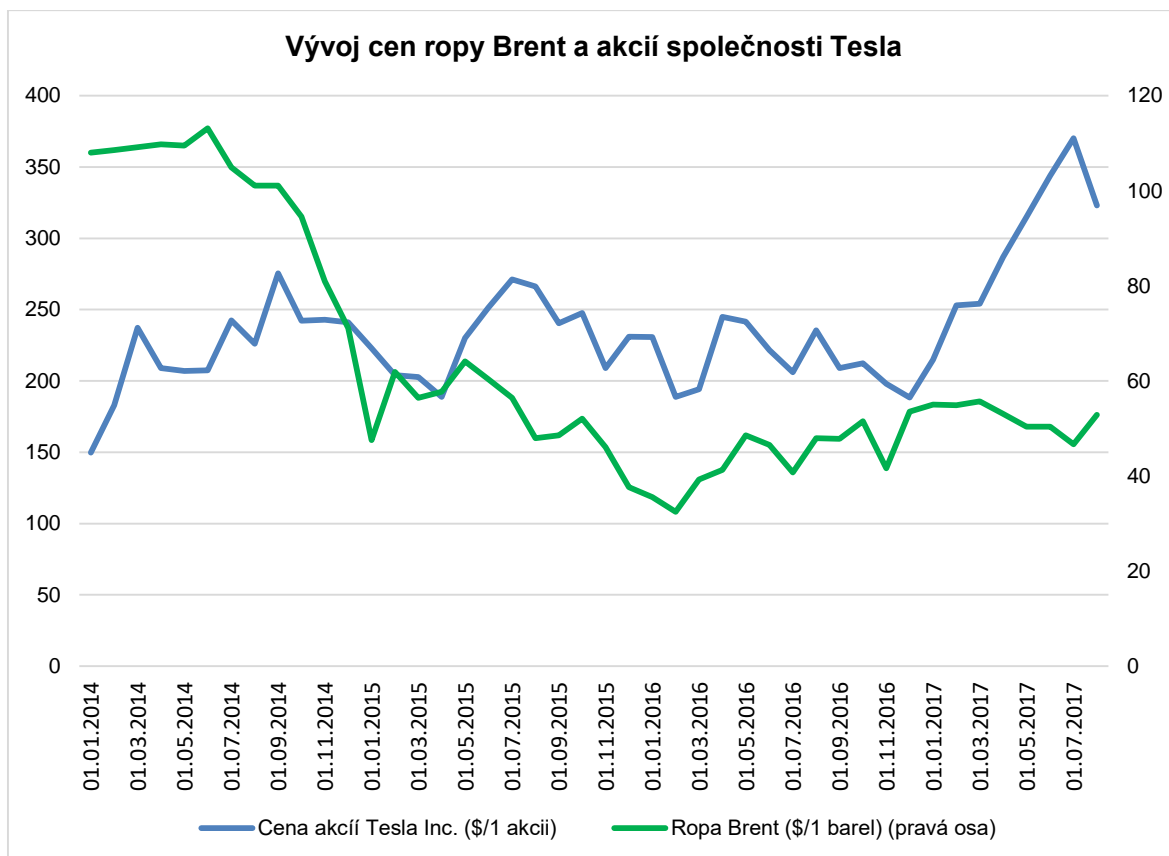
Jak je vidět z tabulky č. 16, kupující si uvědomují velikost budoucích úspor pouze z přibližně 66 %. Jinými slovy, skutečné úspory podhodnocují o přibližně 34 %. Pokud by si kupující byli plně vědomi budoucích úspor nákladů spjatých s nižší spotřebou automobilu, diskontní míra by měla hodnotu přibližně 10 %. Tento výsledek se shoduje s výsledkem práce autorů Sallee, West a Fan z roku 2009, kde při aplikaci 10% diskontní míry vyšel poměrný koeficient ve výši 1,01, tedy téměř identický jako v případě této práce.

4 Analýza vlivu ceny ropy na ceny akcií společnosti Tesla

V předchozí kapitole byla potvrzena hlavní hypotéza práce o vlivu cen pohonných hmot na nákupní rozhodování kupujících. Jak vychází z teoretické části práce, ceny pohonných hmot by tedy měly ovlivňovat hodnotu společností soustředících se primárně na výrobu automobilů na alternativní pohony, jakou je například společnost Tesla. Vzhledem k tomu, že Tesla prodává své vozy v mnoha zemích světa, nikoliv pouze v USA, není možné určit přesně výši cen pohonných hmot, kterou by bylo možné porovnat s výši cen akcií společnosti Tesla, aby mohl být učiněn závěr ohledně korelace těchto dvou hodnot. Jak vychází z kapitoly 1.1, ceny konvenčních paliv vychází z cen ropy, která se obchoduje na burze a je po celém světě stejná. Z tohoto důvodu bude k analýze korelace mezi cenou akcií Tesly a cenou pohonných hmot použita cena ropy. Touto analýzou bude ověřena vedlejší hypotéza práce.

Nejdříve je třeba stanovit konkrétní typ ropy, který bude s cenami akcií porovnáván. Vzhledem k tomu, že největším odbytištěm Tesly je trh v USA (Tesla, 2017), bude použita cena toho typu ropy, který je určující pro tvorbu cen konvenčních paliv v této zemi. Přestože hlavní světovou ropnou komoditou je ropa WTI, neboli západotexaská lehká ropa, cena benzínu v USA se odvíjí od cen ropy Brent (W4T.cz, 2017).

Na obrázku č. 8 je uveden vývoj cen ropy Brent a cen 1 akcie společnosti Tesla od ledna 2014. Od září roku 2014 došlo k prudkému poklesu ceny ropy Brent z více než \$100/barel na méně než \$50/barel. Na obrázku je možné pozorovat, že v tomto období došlo současně také k poklesu ceny akcií společnosti Tesla z přibližně \$270/akcii na přibližně \$220/akcii. V následujících 2 letech lze pozorovat zřejmou korelaci mezi oběma křivkami. Korelace obou hodnot slábne až během roku 2017, kdy dochází k prudkému nárůstu ceny akcií společnosti Tesla.



Zdroj: Kurzycz, 2017 a YAHOO! FINANCE, 2017

Obr. 9 Vývoj cen ropy Brent a akcií společnosti Tesla

Na základě výsledků ekonometrického modelu a analýzy vývoje cen ropy Brent a akcií společnosti Tesla je zřejmé, že s klesající cenou ropy, klesá zájem o nové vozy na čistě elektrický pohon, a z tohoto důvodu klesá hodnota akcií společnosti Tesla. Společnost Tesla je tedy na ceně ropy do jisté míry závislá. Za předpokladu neměnných ostatních okolností, čím vyšší je cena ropy, tím vyšší je cena akcií společnosti Tesla. Tento vztah platí také obráceně, čím nižší je cena ropy, tím nižší je cena akcií společnosti Tesla.

Tímto byla potvrzena vedlejší hypotéza práce. Vztah pozitivní korelace mezi cenou akcií Tesly a cenou ropy Brent byl potvrzen.

Závěr

V této práci byl analyzován vliv výše cen pohonných hmot na nákupní rozhodování kupujících automobilů. Tento vliv byl odhadnut využitím hedonického modelu v empirické části práce. Ceny pohonných hmot byly v modelu zachyceny skrze proměnou popisující spotřebu vozů, do níž se ceny pohonných hmot přímo promítají. Empirická část práce zahrnuje jeden základní a jeden alternativní ekonometrický model. Jejich výsledky budou uvedeny postupně.

Ke každému z 226 nových osobních automobilů datového souboru byla shromážděna data k 25 proměnným. Nejdříve byl proveden odhad základního modelu práce. Jako nejvhodnější byla zvolena logaritmicko-lineární funkční forma rovnice modelu. Model byl odhadnut metodou nejmenších čtverců.

Základní model vysvětluje vysokých 91,28 % variability vysvětlované proměnné. Vysoké koeficienty determinace jsou v případě hedonických modelů aplikovaných na automobily běžným jevem. Z konečného počtu 9 vysvětlujících proměnných vyšly všechny statisticky významné dokonce na 1% hladině významnosti. Jejich koeficienty vyšly v předpokládané výši a očekávaném směru. Nejsilnější vliv na vysvětlovanou proměnnou *Cena vozu* měly proměnné označující třídu vozu a proměnná *Zrychlení*.

Hlavní hypotéza práce předpokládá, že spotřební náklady automobilů jsou významným faktorem při nákupním rozhodování kupujících. Vliv spotřebních nákladů na nákupní rozhodování kupujících byl v modelu zachycen proměnnou *Spotřeba*. Výsledný koeficient proměnné *Spotřeba* říká, že při zvýšení spotřeby vozu o 1 Kč/100 km se *Cena vozu* sníží o 0,192 %. V případě průměrného vozu datového vzorku pak každá koruna, o kterou bude mít vůz vyšší spotřebu, znamená snížení ceny vozu o 972 Kč. Spotřební náklady jsou tedy pro kupující důležitým faktorem při výběru nového automobilu. Tímto byla potvrzena hlavní hypotéza práce. Protože do proměnné *Spotřeba* se přímo promítají ceny pohonných hmot, lze výsledek modelu interpretovat také následovně. Ceny pohonných hmot ovlivňují skrze nákupní preference kupujících výše uvedenou mírou výsledné ceny automobilů na českém trhu, a tím i skladbu nakupovaných typů vozů.

Na základě výsledků modelu je dále provedeno zhodnocení, zda si lidé kupující nový automobil plně uvědomují velikost budoucích úspor z jeho provozu. V rámci

tohoto zhodnocení jsou porovnány dvě současné hodnoty budoucích úspor, které kupující budoucím úsporám přisuzují. První hodnota je stanovena na základě výsledků ekonometrického modelu, odráží tedy skutečnou hodnotu, jakou kupující budoucím úsporám v praxi přisuzují. Druhá hodnota je výpočtem současné hodnoty reálných úspor (nikoliv názorem kupujících), které lze v praxi koupí daného automobilu s nízkou spotřebou získat. Tato hodnota je vypočtena na základě konceptu tzv. čisté současné hodnoty budoucích úspor. Výsledkem tohoto zhodnocení je, že kupující si plně neuvědomují velikost budoucích úspor z provozu automobilu s nízkou spotřebou. Současnou hodnotu budoucích úspor kupující podhodnocují, a to o 34 % reálně dosažitelných úspor. Tímto byla potvrzena vedlejší hypotéza práce.

Empirická část obsahuje mimo základního modelu také alternativní model. V tomto modelu je proměnná označující rychlost vozu popisována jinou proměnnou než v základním modelu. Proměnná *Zrychlení* je zde nahrazena proměnnou *Maximální rychlost*. Rozdíl mezi těmito dvěma proměnnými je v tom, že automobily s nízkou hmotností mají relativně vyšší zrychlení z 0 na 100 km/h než automobily s vyšší hmotností. Tento rozdíl však proměnná *Maximální rychlost* nezohledňuje. Výsledný alternativní model, dle předpokladů, vysvětluje přibližně 88,4 % variability vysvětlované proměnné, což je o téměř 3 % méně nežli v případě základního modelu. Navzdory tomu, že došlo k výměně důležité vysvětlující proměnné, u většiny koeficientů nedošlo k výrazným změnám a jejich výše jsou stále smysluplné a očekávaného směru. Tímto byla ověřena stabilita ekonometrického modelu.

V práci byla potvrzena hlavní i vedlejší hypotéza. Její výsledky mohou být využity společnostmi vyrábějícími automobily k lepšímu pochopení preferencí zákazníků či zákonodárci při posuzování efektivity legislativy mířené na ochranu životního prostředí, aplikované na trh automobilů.

V příštích pracích na obdobné téma by bylo dobré se zaměřit primárně na detailní vyhodnocení diskontní míry, použité pro výpočet čisté současné hodnoty budoucích úspor. Detailní vyhodnocení diskontní míry nebylo primárním cílem této práce a nebylo tedy z důvodu své obsáhlosti v takovém rozsahu provedeno.

Seznam literatury

About Tesla. *Tesla* [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.tesla.com/about>

ALLCOTT, Hunt a Nathan WOZNY. Gasoline Prices, Fuel Economy, and the Energy Paradox. *IDEAS Working Paper Series from RePEc* [online]. St. Louis: Federal Reserve Bank of St Louis, 2010, 96(10), 779-795 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/central/docview/1698771660/46028CF0286F438CPQ/1?accountid=149301>

An used car - TÜV reports: TÜV reports - cars reliability ratings [online]. 2017 [cit. 2017-12-22]. Dostupné z: <http://www.anusedcar.com/>

Annual Average Gasoline Prices: Adjusted for December 2015 Inflation. *InflationData* [online]. 2016 [cit. 2017-12-22]. Dostupné z: <https://i1.wp.com/inflationdata.com/articles/wp-content/uploads/2015/01/Inflation-Adjusted-Gasoline-Jan-2016.jpg>

ARGUEA, Nestor M. a Cheng HSIAO. Econometric issues of estimating hedonic price functions : With an application to the U.S. market for automobiles. *Journal of Econometrics* [online]. 1993, 56(1-2), 243-267 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/central/docview/196648323/21A670DC6F5B40BBPQ/3?accountid=149301>

Audi [online]. 2017 [cit. 2017-12-23]. Dostupné z: <https://www.audi.cz/>

BARANZINI, Andrea, José V. RAMIREZ, Caroline SHAERER a Philippe THALMANN. Hedonic methods in housing markets: pricing environmental amenities and segregation. New York: Springer, 2008, xviii, ISBN 978-038-7768-151.

BEDNÁŘ, Marek. Norská elektrická pohádka nabírá hořkého konce, takhle to opravdu nepůjde. *Autoforum.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.autoforum.cz/zajimavosti/norska-elektricka-pohadka-nabira-horke-konce-takhle-to-opravdu-nepujde/>

BMW Česká republika [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.bmw.cz/cs/index.html>

BUREŠ, David. Český trh v roce 2016: Které modely vévodily jednotlivým třídám? *Auto.cz: Nejlepší jízda na webu* [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.auto.cz/cesky-trh-roce-2016-ktere-modely-vevodily-jednotlivym-tridam-102105>

CarTech Praha [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.cartecpraha.cz/>

Cena ropy Brent a ropy WTI. *W4T.cz: Byznys, finance, ekonomika* [online]. 2017. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.w4t.cz/cena-ropy/>

Ceny CNG v České republice. *Cngplus* [online]. 2017 [cit. 2017-08-27]. Dostupné z: <http://www.cngplus.cz/ceny-cng.html>

Ceny pohonných hmot klesají, míra zdanění roste. *Firemnífinance.cz* [online]. 2016 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://firmy.finance.cz/471314-mira-zdaneni-phm-cr-eu/>

CITROËN ČESKÁ REPUBLIKA [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.citroen.cz/uvod.html>

CNG4you [online]. 2017 [cit. 2017-12-22]. Dostupné z: <http://www.cng4you.cz/>

COURT, A.T. Hedonic Price Indexes: With Automotive Examples. *The Dynamics of Automobile Demand* [online]. New York: General Motors Corp., 1939, 99-119 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: http://www.econ.wayne.edu/agoodman/research/pubs/court_hedonic.pdf

ČR. Zákon č. 353/2003 Sb., o spotřebních daních, ve znění pozdějších předpisů [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-353>

D25d. *CenyEnergie* [online]. 2017 [cit. 2017-08-27]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/d25d/#/promo-ele>

Dacia Česká republika [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.dacia.cz/>

Daň silniční. *BusinessInfo.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/dan-silnicni-3537.html#ds02>

DAY, Brett H. *The theory of hedonic markets: obtaining welfare measures for changes in environmental quality using hedonic market data* [online]. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment, 2001 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://discovery.ucl.ac.uk/17583/1/17583.pdf>

ESPEY, Molly a Santosh NAIR. Automobile Fuel Economy: What is it Worth? *Western Economic Association* [online]. Spojené státy americké, 2005, 23(3), 317-323 [cit. 2017-12-17]. ISSN 1074-3529. Dostupné z: <https://search.proquest.com/central/docview/274246959/BEBEB0B520694956PQ/7?accountid=149301>

Europe Brent Spot price FOB: PETROLEUM & OTHER LIQUIDS. *U.S. Energy Information Administration: Independent Statistics & Analysis* [online]. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.eia.gov/dnav/pet/hist/LeafHandler.ashx?n=pet&s=rbrte&f=d>

Faktory vývoje maloobchodních cen pohonných hmot. *Česká národní banka* [online]. 2012 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/menova_politika/zpravy_o_inflaci/2012/2012_II/boxy_a_prilohy/zoi_2012_II_box_2.html

FARRAR, Donald E. a Robert R. GLAUBER. Multicollinearity in Regression Analysis: The Problem Revisited. *The Review of Economics and Statistics* [online]. The MIT Press, 1967, 49(1), 92-107 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.jstor.org/stable/1937887>

FIFER, Daniel P. C. a Nicholas P. BUNN. *Assessing Consumer Valuation of Fuel Economy in Auto Markets* [online]. Durham, North Carolina, 2009 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://dukespace.lib.duke.edu/dspace/bitstream/handle/10161/1380/Bunn%2c%20Nicholas%2c%20-%20Fifer%2c%20Daniel.pdf?sequence=1>. Diplomová práce. Duke University. Vedoucí práce Professor Christopher Timmins.

Ford Motor Company [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.ford.cz/>

GREENE, William H. *Econometric analysis*. 7th ed. Boston: Prentice Hall, 2012. ISBN 978-0-13-139538-1.

GRIGOLON, Laura, Mathias REYNAERT a Frank VERBOVEN. *Consumer valuation of fuel costs and tax policy: Evidence from the European car market* [online]. Toulouse School of Economics, 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: https://www.diw.de/documents/dokumentenarchiv/17/diw_01.c.558008.de/grigolon_dams_june2017.pdf

GUJARATI, Damodar N. *Basic Econometrics, Fourth Edition*. Tata McGraw Hill, 2004. ISBN 978-00-705-9793-8.

HÁJKOVÁ, Gabriela. Palivo CNG by příští rok nemělo téměř zdražovat. *Měšec.cz* [online]. 2014 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/aktuality/palivo-cng-by-pristi-rok-nemelo-temer-zdrazovat/>

HANČLOVÁ, Jana. *Ekonometrické modelování: Klasické přístupy s aplikacemi*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-088-1.

HEMALA, Michal. *Technicko-ekonomické aspekty volby doby životnosti vozidla* [online]. Brno, 2012 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: https://www.vutbr.cz/www_base/zav_prace_soubor_verejne.php?file_id=51171.

Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Vedoucí práce Ing. Jan Vopařil.

HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Ilja NOVÁK. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. přepracované vyd. Praha: Management Press, 2000, 259 s. ISBN 80-726-1013-9.

HOVORKOVÁ, Kateřina. Půjčit, nebo nepůjčit na auto? Proklepli jsme internetové nabídky. *IDnes.cz* [online]. 2015 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: https://finance.idnes.cz/pujcky-na-auto-nabidka-na-internetu-du9-/viteze.aspx?c=A150422_121602_viteze_kho

HROMÁDKO, Jan. *Speciální spalovací motory a alternativní pohony: komplexní přehled problematiky pro všechny typy technických automobilních škol*. Praha: Grada, 2012. ISBN 978-80-247-4455-1.

Inflace - druhy, definice, tabulky. *Český statistický úřad* [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace

Jak se vyvíjela dvoutýdenní repo sazba ČNB? *Česká národní banka* [online]. 2017. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: https://www.cnb.cz/cs/faq/jak_se_vyvijela_dvoutydeni_repo_sazba_cnb.html

JANKŮ, Josef. Přežije Tesla rok 2017? Letošní léto pro ni má být přelomové. *IDnes.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://technet.idnes.cz/tesla-cag->

[/tec_technika.aspx?c=A170622_132703_tec_technika_mla](https://technet.idnes.cz/tesla-cag-/tec_technika.aspx?c=A170622_132703_tec_technika_mla)

Kia Motors Czech [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.kia.com/cz/>

Krádeže motorových vozidel. *Ministerstvo vnitra České republiky* [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://www.mvcr.cz/clanek/bezpecnost-a-prevence-kradeze-motorovych-vozidel.aspx>

Kupujete auto? Čtvrtina lidí financuje nákup ojetého vozu pomocí úvěru! *AutoMoto* [online]. 2016 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://bleskove.cz/auto/2753-kupujete-auto-ctvrtina-lidi-financuje-nakup-ojeteho-vozu-pomoci-uveru>

Kurzycz [online]. 2017 [cit. 2017-12-22]. Dostupné z: <http://www.kurzy.cz/>

LAZAREVIČ, Arsen. Je libo nové auto s roční úrokovou sazbou okolo 4 %? *Měšec.cz* [online]. 2014 [cit. 2017-12-26]. ISSN 1213-4414. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/clanky/je-libo-nove-auto-s-rocni-urokovou-sazbou-okolo-4/>

LEJNAROVÁ, Šárka, Adéla RÁČKOVÁ a Jan ZOUHAR. *Základy ekonometrie v příkladech*. V Praze: Oeconomica, 2009. ISBN 978-80-245-1564-9.

MAŘÍK, Miloš a Pavla MAŘÍKOVÁ. *Diskontní míra pro výnosové oceňování podniku*. Praha: Oeconomica, 2007. ISBN 978-80-245-1242-6.

Mazda Czech Republic [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.mazda.cz/>

Mercedes-Benz Česká republika [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: http://www.mercedes-benz.cz/content/czechia/mpc/mpc_czechia_website/czng/home_mpc/passengercars.html

MONSON, Matt. Valuation Using Hedonic Pricing Models. *Cornell Real Estate Review* [online]. Cornell University, 2009, 7, 62-73 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://scholarship.sha.cornell.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1058&context=crer>

Nissan Česká republika [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.nissan.cz/>

OHTA, Makoto. Gasoline Cost and Hedonic Price Indexes of U.S. Used Cars for 1970-1983. *Journal of Business & Economic Statistics* [online]. Taylor & Francis, 1987, 5(4), 521-528 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/1392003?seq=1#page_scan_tab_contents

ONDROVÁ, Elena. Daně tvoří více než polovinu ceny benzínu. *Finance.cz* [online]. 2013 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.finance.cz/zpravy/finance/124190-dane-tvori-vice-nez-polovinu-ceny-benzinu/>

Opel ČR [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.opel.cz/>

PERKINS, Michael. *HEDONIC ANALYSIS OF THE WILLINGNESS TO PAY FOR FUEL EFFICIENCY IN THE AUSTRALIAN AUTOMOBILE MARKET* [online]. 2009 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: https://tigerprints.clemson.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.cz/&httpsredir=1&article=1666&context=all_theses. Diplomová práce. Clemson University. Vedoucí práce Dr. Scott R. Templeton.

Peugeot: Motion & Emotion [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.peugeot.cz/>

Polovina českých řidičů objede za rok pětkrát republiku. *Investujeme.cz* [online]. 2013 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.investujeme.cz/tiskove-zpravy/polovina-ceskych-ridicu-objede-za-rok-petkrat-republiku/>

PONCAROVÁ, Jana. Cena kWh elektřiny 2016: Zjistěte, kolik a za co platíte. *Peníze.cz* [online]. 2016 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.penize.cz/bydleni/308044-cena-kwh-elekriny-2016-zjistete-kolik-a-za-co-platite>

Production statistics. *The International Organization of Motor Vehicle Manufacturers* [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://www.oica.net/category/production-statistics/2016-statistics/>

Přehled půjček a úrokových sazeb. *Ušetřeno.cz: Chytří šetří s námi!* [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.usetreno.cz/pujcky/nejlepsi-autopujcka/>

Renault Česká republika [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.renault.cz/>

Ropa a ekonomika: Co všechno ovlivňuje její cenu. *Ropa.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-08-26]. Dostupné z: <http://www.ropa.cz/o-rope/ropa-a-ekonomika/>

ROSEN, Sherwin. Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *Journal of Political Economy* [online]. 1974, roč. 82, č. 1, s. 34-55 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1830899?uid=3737856&uid=2&uid=4&sid=21106619997733>

RYBECKÝ, Vladimír. Rekordy Škoda Auto v roce 2016. *Autoweek.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.autoweek.cz/cs-statistiky-rekordyskodaautovroce2016-6186>

SALLEE, James M., Sarah E. WEST a Wei FAN. CONSUMER VALUATION OF FUEL ECONOMY: A MICRODATA APPROACH. *National Tax Association* [online]. Washington, 2009, 254-259 [cit. 2017-12-26]. ISSN 1066-8608. Dostupné z: <http://ntanet.org/wp-content/uploads/proceedings/2009/032-sallee-consumer-valuation-fuel-2009-nta-proceedings.pdf>

Spořicí účty - srovnání. *Měšec.cz* [online]. 2017. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.mesec.cz/produkty/sporici-ucty/>

SRB, Luděk. Jaká je reálná spotřeba elektromobilu? *ElektrickeVozy.cz* [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://elektrickevozy.cz/clanky/jaka-je-realna-spotreba-elektromobilu>

Státy závislé na těžbě ropy „utahují opasky“. *Tzbinfo* [online]. 2016 [cit. 2017-08-26]. Dostupné z: <http://energetika.tzb-info.cz/118466-staty-zavisle-na-tezbe-ropy-utahuji-opasky>

SUNG, Mei-Feng. *HEDONIC PRICES OF AUTOMOBILE FUEL EFFICIENCY* [online]. 2007 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/central/docview/304841396/2BFC4BC817AD4A44PQ/1?accountid=149301>. Diplomová práce. California State University. Vedoucí práce Dr. Andrew Gill.

Svaz Dovozců Automobilů [online]. 2017. [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://portal.sda-cia.cz/>

ŠKODA AUTO Car Configurator [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://cc-cloud.skoda-auto.com/cze/cze/cs-cz>

Tesla Q4 2016 Production and Deliveries. *Tesla* [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <http://ir.tesla.com/releasedetail.cfm?ReleaseID=1006161>

Tesla, Inc. (TSLA). *YAHOO! FINANCE* [online]. 2017 [cit. 2017-12-23]. Dostupné z: <https://finance.yahoo.com/quote/TSLA/history?period1=1356217200&period2=1513983600&interval=1d&filter=history&frequency=1d>

THOMPSON, R. S. New Entry and Hedonic Price Discounts: The Case of the Irish Car Market. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* [online]. Oxford: Blackwell Publishing, 1987, 49(4), 373-384 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://search.proquest.com/central/docview/194252385/75D06AAA0DC64D70PQ/2?accountid=149301>

Toyota Central Europe - Czech [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.toyota.cz/index.json>

TRIPLETT, Jack E. Automobiles and Hedonic Quality Measurement. *Journal of Political Economy* [online]. Washington University: The University of Chicago Press, 1969, 77(3), 408-417 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: https://www.jstor.org/stable/1828912?seq=1#page_scan_tab_contents

TROIDL, Alexandra. *CONSUMER VALUATION OF FUEL ECONOMY IN THE AUSTRALIAN AUTOMOBILE MARKET* [online]. 2016 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z:

https://tigerprints.clemson.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.cz/&httpsredir=1&article=3441&context=all_theses. Diplomová práce. Clemson University. Vedoucí práce Dr. Molly Espey.

TURRENTINE, Thomas a Kenneth S. KURANI. *Car buyers and fuel economy? Energy Policy* [online]. 2007, 35(2), 1213-1223 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/222423952_Car_buyers_and_fuel_economy_Energy_Policy

U.S. Department of Transportation [online]. 2017 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://www.transportation.gov/automobiles>

Volkswagen Česká republika [online]. 2017 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <https://www.volkswagen.cz/>

Základní informace o CNG. *ABCRedakce.cz* [online]. 2012 [cit. 2017-12-17]. Dostupné z: <https://lpg-cng.ochranamotoru.cz/auto-autobus-jizda-na-plyn-palivo-zemni-cng.htm>

ZIKMUND, Martin. Hodnocení investic: Čistá současná hodnota (NPV) stručně a jasně. *BusinessVize* [online]. 2010 [cit. 2017-12-26]. Dostupné z: <http://www.businessvize.cz/rizeni-a-optimalizace/hodnoceni-investic-cista-soucasna-hodnota-npv-strucne-a-jasne>

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

Obr. 1 Vývoj cen ropy Brent, benzínu a dieselu v ČR v letech 2006 - 2017	11
Obr. 2 Pořadí největších producentů osobních vozidel světa za rok 2016	14
Obr. 3 Prodané nové vozy za rok 2016 v ČR dle typu pohonu.....	16
Obr. 4 Celkový počet produkováných vozů za jednotlivé kvartály společností Tesla	19
Obr. 5 Počet krádeží dvoustopých motorových vozidel.....	23
Obr. 6 Roční průměrné ceny benzínu v USA upravené o inflaci	27
Obr. 7 Procentuální zastoupení značek vozů v datovém souboru.....	31
Obr. 8 Počty a rozmístění čerpacích stanic CNG v ČR	34
Obr. 9 Vývoj cen ropy Brent a akcií společnosti Tesla	58

Seznam tabulek

Tab. 1 Vývoj sazeb spotřební daně na CNG v ČR	12
Tab. 2 Vývoj ročních průměrných cen CNG na čerpacích stanicích v ČR.....	13
Tab. 3 Procentuální zastoupení obchodních tříd v celkovém množství nově registrovaných vozů za rok 2016.....	15
Tab. 4 Rozdělení značek automobilů do úrovní 1 - 3	36
Tab. 5 Rozdělení vozů do tříd podle velikosti	36
Tab. 6 Popisná charakteristika část 1.....	38
Tab. 7 Popisná charakteristika část 2.....	39
Tab. 8 Upravené koeficienty determinace jednotlivých funkčních forem	40
Tab. 9 Pearsonův test párových korelačních koeficientů	42
Tab. 10 Pearsonův test párových korelačních koeficientů	42
Tab. 11 Pearsonův test párových korelačních koeficientů	43

Tab. 12 Zkušební odhad základního modelu	44
Tab. 13 Výsledné hodnoty testu VIF a testu pomocných regresí	45
Tab. 14 Výsledky základního modelu.....	46
Tab. 15 Výsledky alternativního modelu.....	52
Tab. 16 Čisté současné hodnoty budoucích úspor a poměrné koeficienty pro jednotlivé diskontní míry.....	56

Seznam příloh

Příloha č. 1 Odhad lineární funkční formy rovnice modelu	73
Příloha č. 2 Odhad logaritmicko-lineární funkční formy rovnice modelu	74
Příloha č. 3 Odhad lineárně logaritmické funkční formy rovnice modelu	75
Příloha č. 4 Odhad logaritmické funkční formy rovnice modelu.....	76
Příloha č. 5 Pearsonovy párové korelační koeficienty mezi vysvětlujícími proměnnými.....	77
Příloha č. 6 Whitův test na přítomnost heteroskedasticity - tvorba základního modelu.....	78
Příloha č. 7 Whitův test na přítomnost heteroskedasticity - základní model.....	79
Příloha č. 8 Whitův test na přítomnost heteroskedasticity - alternativní model	80
Příloha č. 9 Zkušební odhad alternativního modelu	81
Příloha č. 10 Test VIF – alternativní model	82
Příloha č. 11 Test pomocných regresí – alternativní model.....	83
Příloha č. 12 Výpočty čisté současné hodnoty pro jednotlivé diskontní míry	84

Příloha č. 1 Odhad lineární funkční formy rovnice modelu

Model 1: OLS, za použití pozorování 1-226

Závisle proměnná: Cena_vozu

Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě, varianta HCl

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	827003	57119,9	14,48	1,18e-033	***
Zrychlení	-39830,4	3464,22	-11,50	3,51e-024	***
Automaticka_prev~	73020,3	13588,4	5,374	1,99e-07	***
Spotreba	-620,622	204,803	-3,030	0,0027	***
Uroven_2	25643,6	13012,8	1,971	0,0500	*
Uroven_3	179602	17213,4	10,43	6,68e-021	***
Male_vozy	-12317,0	19402,8	-0,6348	0,5262	
Nizsi_stredni_tr~	36244,8	17805,0	2,036	0,0430	**
Stredni_trida	225052	23102,6	9,741	8,06e-019	***
Vyssi_stredni_tr~	484786	47095,5	10,29	1,78e-020	***

Střední hodnota závisle proměnné 506267,5

Sm. odchylka závisle proměnné 269247,1

Součet čtverců reziduí 1,26e+12

Sm. chyba regrese 76514,68

Koeficient determinace 0,922472

Adjustovaný koeficient determinace 0,919242

F(9, 216) 256,1880

P-hodnota(F) 4,9e-110

Logaritmus věrohodnosti -2856,990

Akaikovo kritérium 5733,980

Schwarzovo kritérium 5768,185

Hannan-Quinnovo kritérium 5747,784

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou 18 (Male_vozy)

Příloha č. 2 Odhad logaritmicko-lineární funkční formy rovnice modelu

```

Model 2: OLS, za použití pozorování 1-226
Závisle proměnná: l_Cena_vozu
Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě, varianta HC1

```

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	13,5858	0,135846	100,0	7,07e-183	***
Zrychlení	-0,0846391	0,00741758	-11,41	6,56e-024	***
Automaticka_prev~	0,140783	0,0227891	6,178	3,19e-09	***
Spotreba	-0,00192092	0,000401628	-4,783	3,20e-06	***
Uroven_2	0,130439	0,0395390	3,299	0,0011	***
Uroven_3	0,392634	0,0428136	9,171	3,81e-017	***
Male_vozy	0,130461	0,0462350	2,822	0,0052	***
Nizsi_stredni_tr~	0,277048	0,0491131	5,641	5,26e-08	***
Stredni_trida	0,629801	0,0539500	11,67	9,88e-025	***
Vyssi_stredni_tr~	0,770469	0,0660291	11,67	1,03e-024	***
Střední hodnota závisle proměnné		13,00000			
Sm. odchylka závisle proměnné		0,522701			
Součet čtverců reziduí		5,147309			
Sm. chyba regrese		0,154370			
Koeficient determinace		0,916268			
Adjustovaný koeficient determinace		0,912779			
F(9, 216)		299,3155			
P-hodnota(F)		9,8e-117			
Logaritmus věrohodnosti		106,6928			
Akaikovo kritérium		-193,3856			
Schwarzovo kritérium		-159,1802			
Hannan-Quinnovo kritétium		-179,5817			

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Příloha č. 3 Odhad lineárně logaritmické funkční formy rovnice modelu

Model 1: OLS, za použití pozorování 1-226
 Závisle proměnná: Cena_vozu
 Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě, varianta HCl

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	1,92999e+06	130182	14,83	9,12e-035	***
l_Zrychleni	-435493	31248,6	-13,94	6,45e-032	***
Automaticka_prev~	63360,3	10741,2	5,899	1,40e-08	***
l_Spotreba	-123813	20300,8	-6,099	4,87e-09	***
Uroven_2	25107,4	11566,0	2,171	0,0310	**
Uroven_3	158597	15045,5	10,54	3,15e-021	***
Male_vozy	5502,08	13480,4	0,4082	0,6836	
Nizsi_stredni_tr~	55713,3	12296,6	4,531	9,72e-06	***
Stredni_trida	243432	17066,8	14,26	5,77e-033	***
Vyssi_stredni_tr~	490172	36141,9	13,56	1,01e-030	***
Střední hodnota závisle proměnné		506267,5			
Sm. odchylka závisle proměnné		269247,1			
Součet čtverců reziduí		8,73e+11			
Sm. chyba regrese		63585,66			
Koeficient determinace		0,946459			
Adjustovaný koeficient determinace		0,944228			
F(9, 216)		388,4267			
P-hodnota(F)		4,0e-128			
Logaritmus věrohodnosti		-2815,158			
Akaikovo kritérium		5650,317			
Schwarzovo kritérium		5684,522			
Hannan-Quinnovo kritérium		5664,121			

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou l8 (Male_vozy)

Příloha č. 4 Odhad logaritmické funkční formy rovnice modelu

```

Model 2: OLS, za použití pozorování 1-226
Závisle proměnná: l_Cena_vozu
Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě, varianta HCl

-----
                koeficient  směr. chyba  t-podíl  p-hodnota
-----
const                15,7228      0,350463    44,86    1,94e-111 ***
l_Zrychleni          -0,813373     0,0649133  -12,53    1,97e-027 ***
Automaticka_prev~    0,129459     0,0190054    6,812    9,43e-011 ***
l_Spotreba           -0,297609     0,0497210   -5,986    8,88e-09 ***
Uroven_2              0,128946     0,0391777    3,291    0,0012 ***
Uroven_3              0,373994     0,0423395    8,833    3,57e-016 ***
Male_vozy            0,183303     0,0367939    4,982    1,29e-06 ***
Nizsi_stredni_tr~    0,342466     0,0390912    8,761    5,74e-016 ***
Stredni_trida        0,701981     0,0426696    16,45    5,77e-040 ***
Vyssi_stredni_tr~    0,817347     0,0561371    14,56    6,47e-034 ***

Střední hodnota závisle proměnné      13,00000
Sm. odchylka závisle proměnné         0,522701
Součet čtverců reziduí                 4,568931
Sm. chyba regrese                       0,145439
Koeficient determinace                  0,925677
Adjustovaný koeficient determinace      0,922580
F(9, 216)                               334,7504
P-hodnota(F)                           1,3e-121
Logaritmus věrohodnosti                 120,1618
Akaikovo kritérium                      -220,3236
Schwarzovo kritérium                   -186,1182
Hannan-Quinnovo kritétium              -206,5197
zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

```

Příloha č. 5 Pearsonovy párové korelační koeficienty mezi vysvětlujícími, spojitými proměnnými (barevné vyznačení buněk s koeficientem větším než absolutní hodnota 0,5)

Vysvětlující proměnné	Zrychlení	Výkon	Maximální rychlost	Spotřeba	Emise CO ₂
Zrychlení	1,0000	-0,8891	-0,8838	-0,3676	-0,3559
Výkon		1,0000	0,8894	0,4774	0,4543
Maximální rychlost			1,0000	0,4905	0,5509
Spotřeba				1,0000	0,8767
Emise CO ₂					1,0000

Příloha č. 6 Whitův test na přítomnost heteroskedasticity – tvorba základního modelu

gretl: LM test (heteroskedasticita)

Whiteův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 1-226
 Závisle proměnná: uhat^2
 Vynecháno z důvodu přesné kolinearity: X5_X8 X5_X9

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	2,05992	0,325553	6,327	1,78e-09	***
Automaticka_prev~	0,271470	0,0923489	2,940	0,0037	***
Spotreba	-0,00219952	0,00114449	-1,922	0,0561	*
Uroven_2	0,0431784	0,113254	0,3813	0,7034	
Uroven_3	-0,0413017	0,163641	-0,2524	0,8010	
Male_vozy	-0,431999	0,225023	-1,920	0,0564	*
Nizsi_stredni_tr~	-0,276769	0,224067	-1,235	0,2183	
Stredni_trida	-0,201027	0,274697	-0,7318	0,4652	
Vyssi_stredni_tr~	0,124473	0,456927	0,2724	0,7856	
Maximalni_rychl~	-0,0179535	0,00341898	-5,251	4,07e-07	***
X2_X3	-0,000621791	0,000257416	-2,416	0,0167	**
X2_X4	0,0410936	0,0231137	1,778	0,0770	*
X2_X5	0,0502096	0,0257144	1,953	0,0524	*
X2_X6	-0,00397987	0,0307423	-0,1295	0,8971	
X2_X7	0,0124812	0,0335580	0,3719	0,7104	
X2_X8	0,0373910	0,0414355	0,9024	0,3680	
X2_X9	0,0696710	0,0550117	1,266	0,2069	
X2_X10	-0,00113037	0,000649711	-1,740	0,0835	*
sq_Spotreba	8,59770e-06	2,13516e-06	4,027	8,20e-05	***
X3_X4	-0,000458097	0,000380871	-1,203	0,2306	
X3_X5	-0,000288742	0,000489184	-0,5903	0,5557	
X3_X6	9,59918e-05	0,000462324	0,2076	0,8357	
X3_X7	0,000489652	0,000466747	1,049	0,2955	
X3_X8	0,000203799	0,000583855	0,3491	0,7274	
X3_X9	0,000689876	0,000667681	1,033	0,3028	
X3_X10	-5,89597e-07	7,59307e-06	-0,07765	0,9382	
X4_X6	-0,0503445	0,0284994	-1,767	0,0789	*
X4_X7	-0,0237435	0,0281300	-0,8441	0,3997	
X4_X8	-0,0611508	0,0418231	-1,462	0,1454	
X4_X10	0,000116770	0,000636672	0,1834	0,8547	
X5_X6	0,0246002	0,0353968	0,6950	0,4879	
X5_X7	0,0375987	0,0324092	1,160	0,2475	
X5_X10	7,46357e-05	0,000830125	0,08991	0,9285	
X6_X10	0,00301252	0,00149239	2,019	0,0450	**
X7_X10	0,00189101	0,00149229	1,267	0,2067	
X8_X10	0,00190195	0,00172710	1,101	0,2722	
X9_X10	2,51048e-05	0,00234982	0,01068	0,9915	
sq_Maximalni_ryc~	3,83930e-05	1,10740e-05	3,467	0,0007	***

Varování: matice dat je téměř singulární!

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,724449

Testovací statistika: $TR^2 = 163,725465$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chi-kvadrát}(37) > 163,725465) = 0,000000$

Příloha č. 7 Whitův test na přítomnost heteroskedasticity – základní model

gretl: LM test (heteroskedasticita)

Whiteův test heteroskedasticity
OLS, za použití pozorování 1-226
Závisle proměnná: uhat^2
Vynecháno z důvodu přesné kolinearity: X6_X9 X6_X10

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	0,133506	0,232644	0,5739	0,5667	
Zrychleni	-0,00349113	0,0233956	-0,1492	0,8815	
Automaticka_prev~	0,0300688	0,0743107	0,4046	0,6862	
Spotreba	-0,00141475	0,00105295	-1,344	0,1807	
Uroven_2	0,151846	0,0672715	2,257	0,0251	**
Uroven_3	-0,0248453	0,0824216	-0,3014	0,7634	
Male_vozy	-0,0793773	0,125283	-0,6336	0,5271	
Nizsi_stredni_tr~	-0,0811168	0,129043	-0,6286	0,5304	
Stredni_trida	-0,0176049	0,141792	-0,1242	0,9013	
Vyssi_stredni_tr~	-0,115850	0,170273	-0,6804	0,4971	
sq_Zrychleni	0,000115792	0,000637443	0,1817	0,8561	
X2_X3	-2,85901e-05	0,00437872	-0,006529	0,9948	
X2_X4	-6,26140e-06	5,49750e-05	-0,1139	0,9094	
X2_X5	-0,00478607	0,00377749	-1,267	0,2067	
X2_X6	0,00160879	0,00546843	0,2942	0,7689	
X2_X7	0,00392078	0,00797871	0,4914	0,6237	
X2_X8	0,00453548	0,00846438	0,5358	0,5927	
X2_X9	0,00310241	0,00949897	0,3266	0,7443	
X2_X10	0,00893690	0,0135755	0,6583	0,5111	
X3_X4	-0,000401104	0,000166685	-2,406	0,0171	**
X3_X5	0,0446066	0,0179623	2,483	0,0139	**
X3_X6	0,0430757	0,0208658	2,064	0,0404	**
X3_X7	-0,0226241	0,0255801	-0,8844	0,3776	
X3_X8	-0,0263392	0,0251687	-1,047	0,2967	
X3_X9	0,000457751	0,0285700	0,01602	0,9872	
X3_X10	0,0107455	0,0416886	0,2578	0,7969	
sq_Spotreba	6,26129e-06	1,57152e-06	3,984	9,67e-05	***
X4_X5	-0,000690698	0,000294307	-2,347	0,0200	**
X4_X6	-0,000362898	0,000376073	-0,9650	0,3358	
X4_X7	0,000458635	0,000352190	1,302	0,1944	
X4_X8	0,000551329	0,000338933	1,627	0,1055	
X4_X9	0,000172492	0,000401056	0,4301	0,6676	
X4_X10	0,000372583	0,000463444	0,8039	0,4224	
X5_X7	-0,0376861	0,0226604	-1,663	0,0980	*
X5_X8	-0,0589275	0,0219936	-2,679	0,0080	***
X5_X9	-0,0721128	0,0283576	-2,543	0,0118	**
X6_X7	0,0149761	0,0251477	0,5955	0,5522	
X6_X8	0,00569640	0,0240016	0,2373	0,8127	

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,412001

Testovací statistika: $TR^2 = 93,112265$,
s p-hodnotou = $P(\text{Chi-kvadrát}(37) > 93,112265) = 0,000001$

Příloha č. 8 Whitův test na přítomnost heteroskedasticity – alternativní model

gretl: LM test (heteroskedasticita)

Whiteův test heteroskedasticity
 OLS, za použití pozorování 1-226
 Závisle proměnná: uhat^2
 Vynecháno z důvodu přesné kolinearity: X5_X8 X5_X9

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	2,05992	0,325553	6,327	1,78e-09	***
Automaticka_prev~	0,271470	0,0923489	2,940	0,0037	***
Spotreba	-0,00219952	0,00114449	-1,922	0,0561	*
Uroven_2	0,0431784	0,113254	0,3813	0,7034	
Uroven_3	-0,0413017	0,163641	-0,2524	0,8010	
Male_vozy	-0,431999	0,225023	-1,920	0,0564	*
Nizsi_stredni_tr~	-0,276769	0,224067	-1,235	0,2183	
Stredni_trida	-0,201027	0,274697	-0,7318	0,4652	
Vyssi_stredni_tr~	0,124473	0,456927	0,2724	0,7856	
Maximalni_rychlo~	-0,0179535	0,00341898	-5,251	4,07e-07	***
X2_X3	-0,000621791	0,000257416	-2,416	0,0167	**
X2_X4	0,0410936	0,0231137	1,778	0,0770	*
X2_X5	0,0502096	0,0257144	1,953	0,0524	*
X2_X6	-0,00397987	0,0307423	-0,1295	0,8971	
X2_X7	0,0124812	0,0335580	0,3719	0,7104	
X2_X8	0,0373910	0,0414355	0,9024	0,3680	
X2_X9	0,0696710	0,0550117	1,266	0,2069	
X2_X10	-0,00113037	0,000649711	-1,740	0,0835	*
sq_Spotreba	8,59770e-06	2,13516e-06	4,027	8,20e-05	***
X3_X4	-0,000458097	0,000380871	-1,203	0,2306	
X3_X5	-0,000288742	0,000489184	-0,5903	0,5557	
X3_X6	9,59918e-05	0,000462324	0,2076	0,8357	
X3_X7	0,000489652	0,000466747	1,049	0,2955	
X3_X8	0,000203799	0,000583855	0,3491	0,7274	
X3_X9	0,000689876	0,000667681	1,033	0,3028	
X3_X10	-5,89597e-07	7,59307e-06	-0,07765	0,9382	
X4_X6	-0,0503445	0,0284994	-1,767	0,0789	*
X4_X7	-0,0237435	0,0281300	-0,8441	0,3997	
X4_X8	-0,0611508	0,0418231	-1,462	0,1454	
X4_X10	0,000116770	0,000636672	0,1834	0,8547	
X5_X6	0,0246002	0,0353968	0,6950	0,4879	
X5_X7	0,0375987	0,0324092	1,160	0,2475	
X5_X10	7,46357e-05	0,000830125	0,08991	0,9285	
X6_X10	0,00301252	0,00149239	2,019	0,0450	**
X7_X10	0,00189101	0,00149229	1,267	0,2067	
X8_X10	0,00190195	0,00172710	1,101	0,2722	
X9_X10	2,51048e-05	0,00234982	0,01068	0,9915	
sq_Maximalni_ryc~	3,83930e-05	1,10740e-05	3,467	0,0007	***

Varování: matice dat je téměř singulární!

Neadjustovaný koeficient determinace = 0,724449

Testovací statistika: $TR^2 = 163,725465$,
 s p-hodnotou = $P(\text{Chí-kvadrát}(37) > 163,725465) = 0,000000$

Příloha č. 9 Zkušební odhad alternativního modelu

Model 7: OLS, za použití pozorování 1-226

Závisle proměnná: l_Cena_vozu

Směrodatné chyby robustní vůči heteroskedasticitě, varianta HC1

	koeficient	směr. chyba	t-podíl	p-hodnota	
const	10,5076	0,124327	84,52	1,96e-162	***
Automaticka_prev~	0,107280	0,0173844	6,171	3,52e-09	***
Maximalni_rychlo~	0,00898254	0,000824074	10,90	3,71e-022	***
Diesel	0,206737	0,0349159	5,921	1,31e-08	***
Hybrid	0,258093	0,0689439	3,744	0,0002	***
CNG	0,257198	0,0485557	5,297	3,00e-07	***
Elektromobil	1,20133	0,0881439	13,63	1,30e-030	***
Spotreba	0,000811736	0,00114717	0,7076	0,4800	
Uroven_2	0,0754863	0,0341029	2,213	0,0280	**
Uroven_3	0,320940	0,0358070	8,963	1,88e-016	***
Sedan	-0,0806284	0,0524568	-1,537	0,1258	
Male_vozy	0,118342	0,0358820	3,298	0,0011	***
Nizsi_stredni_tr~	0,214883	0,0370761	5,796	2,51e-08	***
Stredni_trida	0,534765	0,0634379	8,430	5,87e-015	***
Vyssi_stredni_tr~	0,623334	0,0717526	8,687	1,13e-015	***
Pet_dveri	0,0104894	0,0305937	0,3429	0,7320	
Kombik	0,0161374	0,0229486	0,7032	0,4827	
Pohon_vsech_kol	0,00954356	0,0246690	0,3869	0,6993	
Emise_CO2	0,000499221	0,00135960	0,3672	0,7139	

Střední hodnota závisle proměnné 13,00000

Sm. odchylka závisle proměnné 0,522701

Součet čtverců reziduí 3,128335

Sm. chyba regrese 0,122934

Koeficient determinace 0,949111

Adjustovaný koeficient determinace 0,944686

F(18, 207) 312,8719

P-hodnota (F) 2,7e-139

Logaritmus věrohodnosti 162,9637

Akaikovo kritérium -287,9275

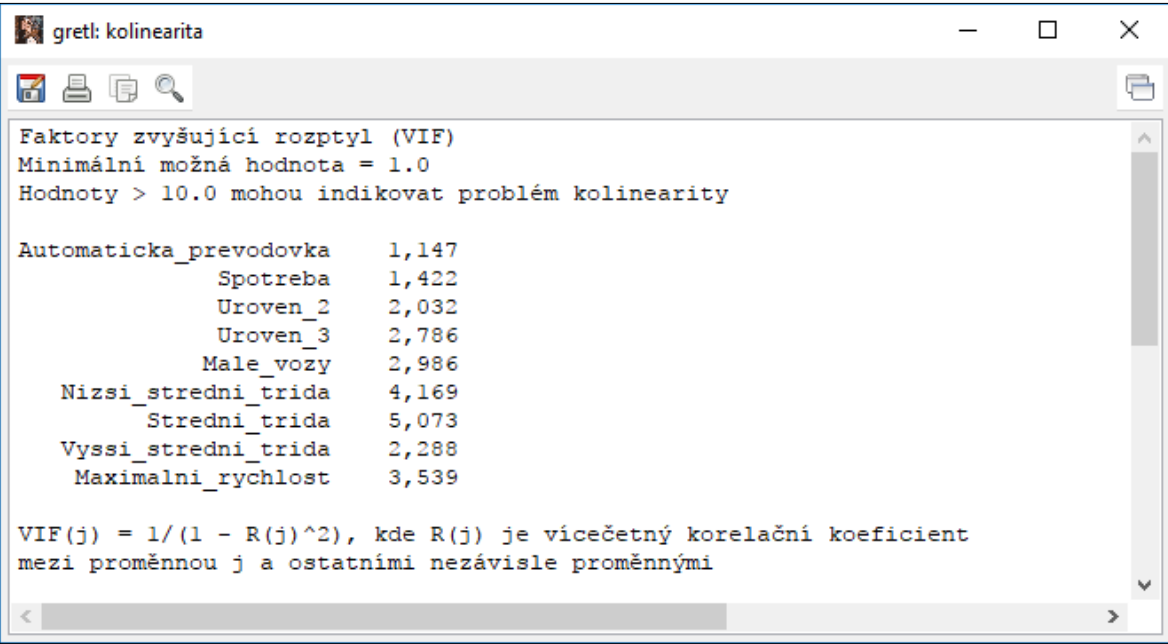
Schwarzovo kritérium -222,9373

Hannan-Quinnovo kritérium -261,7001

zde je poznámka o zkratkách statistik modelu

Pomine-li se konstanta, p-hodnota byla nejvyšší pro proměnnou 22 (Pet_dveri)

Příloha č. 10 Test VIF – alternativní model



```
gretl: kolinearita
Faktory zvyšující rozptyl (VIF)
Minimální možná hodnota = 1.0
Hodnoty > 10.0 mohou indikovat problém kolinearit

Automaticka_prevodovka      1,147
      Spotreba              1,422
      Uroven_2              2,032
      Uroven_3              2,786
      Male_vozy             2,986
Nizsi_stredni_trida        4,169
      Stredni_trida         5,073
Vyssi_stredni_trida        2,288
      Maximalni_rychlost    3,539

VIF(j) = 1/(1 - R(j)^2), kde R(j) je vícečetný korelační koeficient
mezi proměnnou j a ostatními nezávisle proměnnými
```

Příloha č. 11 Test pomocných regresí – alternativní model

Vysvětlující proměnné	Hodnoty testu VIF	Dílčí koeficienty vícenásobné determinace	Vícenásobný koeficient determinace z hlavní regrese	
Maximální rychlost	3,539	0,717	<	0,889
Automatická převodovka	1,147	0,128	<	0,889
Spotřeba	1,422	0,297	<	0,889
Úroveň 2	2,032	0,508	<	0,889
Úroveň 3	2,786	0,641	<	0,889
Malé vozy	2,986	0,665	<	0,889
Nižší střední třída	4,169	0,760	<	0,889
Střední třída	5,073	0,803	<	0,889
Vyšší střední třída	2,288	0,563	<	0,889

Příloha č. 12 Výpočty čisté současné hodnoty pro jednotlivé diskontní míry

Výpočet ČSH s diskontní mírou ve výši 3,65 % ($d = 0,0365$):

$$\begin{aligned}\check{C}SH &= \frac{6960}{(1 + 0,0365)^1} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^2} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^3} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^4} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,0365)^5} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^6} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^7} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^8} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,0365)^9} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^{10}} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^{11}} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^{12}} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,0365)^{13}} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^{14}} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^{15}} + \frac{6960}{(1 + 0,0365)^{16}} \\ &= 83\,265,77 \text{ Kč}\end{aligned}$$

Výpočet ČSH s diskontní mírou ve výši 5 % ($d = 0,05$):

$$\begin{aligned}\check{C}SH &= \frac{6960}{(1 + 0,05)^1} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^2} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^3} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^4} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^5} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,05)^6} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^7} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^8} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^9} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^{10}} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,05)^{11}} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^{12}} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^{13}} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^{14}} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,05)^{15}} + \frac{6960}{(1 + 0,05)^{16}} = 75\,430,88 \text{ Kč}\end{aligned}$$

Výpočet ČSH s diskontní mírou ve výši 10 % ($d = 0,1$):

$$\begin{aligned}\check{C}SH &= \frac{6960}{(1 + 0,1)^1} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^2} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^3} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^4} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^5} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,1)^6} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^7} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^8} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^9} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^{10}} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,1)^{11}} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^{12}} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^{13}} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^{14}} + \frac{6960}{(1 + 0,1)^{15}} \\ &+ \frac{6960}{(1 + 0,1)^{16}} = 54\,453,01 \text{ Kč}\end{aligned}$$

ANOTAČNÍ ZÁZNAM

AUTOR	Bc. Jakub Chmelík		
STUDIJNÍ OBOR	6208T088 Podniková ekonomika a management provozu		
NÁZEV PRÁCE	Ekonometrický model vlivu cen pohonných hmot na trh s osobními automobily.		
VEDOUCÍ PRÁCE	Ing. Josef Bradáč, Ph.D.		
KATEDRA	KLRK - Katedra logistiky a řízení kvality	ROK ODEVZDÁNÍ	2018
POČET STRAN	72		
POČET OBRÁZKŮ	9		
POČET TABULEK	16		
POČET PŘÍLOH	12		
STRUČNÝ POPIS	<p>Práce analyzuje, jak velký vliv při nákupním rozhodování kupujících mají spotřební náklady automobilů. Tento vliv je odhadnut pomocí ekonometrického modelu. Datový soubor pro tento model byl vytvořen v srpnu roku 2017 a obsahuje nové automobily, prodávané v České republice. Výsledkem ekonometrického modelu je, že každá koruna, o kterou jsou náklady na ujetých 100 kilometrů vyšší, sníží cenu vozu o 0,192 %. Byla potvrzena hlavní hypotéza práce, že spotřeba automobilu je pro kupující důležitou vlastností, která se promítá do celkových cen nových automobilů. Na základě vlastností modelu je dále vypočtena tzv. čistá současná hodnota budoucích úspor, jejíž výsledek potvrzuje předpoklad z teoretické části práce, že kupující podhodnocují velikost budoucích úspor z provozu automobilu s nízkou spotřebou. V práci byla potvrzena taktéž její vedlejší hypotéza, kde byl prokázán vliv ceny ropy na výši cen akcií společnosti Tesla.</p>		
KLÍČOVÁ SLOVA	Metoda hedonické ceny, ceny nových automobilů, regresní analýza, náklady na spotřebu, čistá současná hodnota budoucích úspor.		
PRÁCE OBSAHUJE UTAJENÉ ČÁSTI: Ne			

ANNOTATION

AUTHOR	Bc. Jakub Chmelík		
FIELD	6208T088 Production Management and Global Business		
THESIS TITLE	Econometric Model of the Impact of Fuel Prices on the Market for Passenger Cars.		
SUPERVISOR	Ing. Josef Bradáč, Ph.D.		
DEPARTMENT	KLRK - Department of Logistics and Quality Management	YEAR	2018
NUMBER OF PAGES	72		
NUMBER OF PICTURES	9		
NUMBER OF TABLES	16		
NUMBER OF APPENDICES	12		
SUMMARY	<p>This thesis analyzes the impact of fuel consumption costs on the decision making process of automobile buyers. The impact is estimated using an econometric model. The dataset for this model was created in August 2017 and contains new automobiles which were being sold in the Czech Republic. The result of the econometric model is that each 1 CZK by which the fuel consumption costs of driving 100 km increase will reduce the automobile prices by 0,192 %. This result confirms the main hypothesis that automobile fuel consumption is an important attribute for buyers, which is reflected in the overall automobile prices. Based on the model's properties, the so-called net present value of future savings is calculated, the result of which confirms the assumption made in the theoretical part of the thesis that buyers underestimate the future cost savings from the low-consumption automobiles. The subsidiary hypothesis which stated that oil prices impact the Tesla stock price was also confirmed.</p>		
KEY WORDS	Hedonic price method, prices of new cars, regression analysis, fuel consumption costs, net present value of future savings.		
THESIS INCLUDES UNDISCLOSED PARTS: No			