



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Jana Fingermannová

**VYHODNOCENÍ SPOTŘEBY ENERGIE V OSOBNÍ
DOPRAVĚ**

Diplomová práce

2015



K617 Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Jana Fingermannová

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy

Název tématu (česky): **Vyhodnocení spotřeby energie v osobní dopravě**

Název tématu (anglicky): Evaluation of energy consumption in passenger transport

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Úvod
- Problematika spotřeby energie v dopravě obecně
- Teoretická část - popis použitých metod
- Dotazníkové šetření, sběr dat
- Vyhodnocení dat
- Závěr

Rozsah grafických prací: podle charakteru tématu diplomové práce


Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)


Seznam odborné literatury: DUCHOŇ, B.: Inženýrská ekonomika, C.H.Beck, 2007
KUNST, J; EISLER, E.; ORAVA, F.: Ekonomika dopravního systému, Oeconomica, 2011
ŘÍHA, Z.: Environmental Kuznets Curve And Road Transport, Lambert Publishing, 2013


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Zdeněk Říha, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **28. června 2013**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


prof. Ing. Petr Moos, CSc.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy




prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


Bc. Jana Fingermannová
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 17. prosince 2014

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem respondentům, kteří se ochotně zúčastnili pilotního testování a poskytli tak velmi důležitou zpětnou vazbu při přípravě dotazníkového šetření. Dále bych ráda poděkovala všem laskavým respondentům, kteří se zúčastnili dotazníkového šetření a poskytli tak cenné informace na základě kterých mohla být tato práce zpracována.

Zvláště pak děkuji vedoucímu diplomové práce Ing. Zdeňku Říhovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a čas strávený při konzultacích diplomové práce.

Prohlášení

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

„Nemám závažný důvod proti užívání tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).“

„Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

V Praze, dne 31.5.2015



podpis

ABSTRAKT

Autor: Bc. Jana Fingermannová

Název práce: Vyhodnocení spotřeby energie v osobní dopravě

Vysoká škola: České vysoké učení v Praze, Fakulta dopravní

Datum: květen 2015

Abstrakt:

Práce se zabývá závislosti energie spotřebované na dopravu na hustotě osídlení.

Práce si klade za cíl na základě dotazníkového šetření získat data o frekvenci, délce cest a druhu použitých dopravních prostředků pro jednotlivé účely cest v lokalitě metropolitního typu s vysokou hustotou osídlení a v lokalitě s malou hustotou osídlení v zázemí velkoměsta.

Ze získaných dat a vypočtených hodnot měrné spotřeby energie pro jednotlivé druhy dopravních prostředků následně ověřit hypotézu, že v území metropolitního typu s vysokou hustotou osídlení je spotřeba energie na dopravu nižší než území v zázemí metropole s malou hustotou osídlení.

Klíčová slova: osobní doprava, spotřeba energie, měrná spotřeba energie, individuální automobilová doprava, městská hromadná doprava, hustota osídlení, suburbanizace, dotazníkové šetření, dotazník.

ABSTRACT

Author: Bc. Jana Fingermannová

Title: Evaluation of energy consumption in passenger transport

University: Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation sciences

Date: May 2015

Abstract:

This thesis deals with the dependence between energy consumption in transport and population density. The aim of the thesis is to gain the data about frequency, distance between points of interest and means of transports used for every single purpose of the trips. The author considers two types of areas, the metropolitan area with high population density and suburban area with low population density. The data are gained by survey. Furthermore, based on gained data and calculated values of specific energy consumption for every single mean of transport, the thesis wants to verify the hypothesis that energy consumption is lower in the metropolitan with high population density than in suburban areas, which are characterized by low population density.

Keywords: passenger transport, energy consumption, specific energy consumption, individual car transport, public transport, population density, suburbanization, questionnaire, survey.

Obsah:

1. Úvod	6
2. Problematika spotřeby energie v dopravě obecně	8
2.1. Spotřeba energie v silniční dopravě v České republice	9
2.2. Spotřeba energie v železniční dopravě v České republice	11
2.3. Spotřeba energie v silniční dopravě v porovnání se sousedními státy	13
2.3. Vozový park osobních automobilů v České republice	14
2.4. Věková struktura osobních automobilů registrovaných v České republice	19
2.5. Obměna vozového parku osobních automobilů	21
2.6. Suburbanizace a potřeba přemístění	25
3. Teoretická část - Popis použitých metod	30
4. Dotazníkové šetření, sběr dat	42
5. Vyhodnocení dat	49
6. Závěr	68

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

AC/DC	Zkratka termínu „alternating current/direct current“, tj. střídavý/stejnoseměrný proud
AutoSAP	Sdružení automobilového průmyslu
ČR	Česká republika
DPP	Dopravní podnik hlavního města Prahy
EU	Evropská unie
HDP	Hrubý domácí produkt
LPG	Zkratka termínu Liquefied Petroleum Gas, jinak také propan – butan, alternativní pohon automobilů se zážehovými motory
OSN	Organizace spojených národů
OSVČ	Osoba samostatně výdělečně činná
PPS	Standard kupní síly
SDA	Svaz dovozců automobilů
SŽDC	Správa železniční dopravní cesty
UNFCCC	Zkratka termínu United Nations Framework Convention on Climate Change, tj. Rámcová úmluva OSN o změně klimatu

1. Úvod

Doprava je odvětví hospodářství, které se velmi dynamicky rozvíjí, ale zároveň je velmi náročné na spotřebu energie. Tato práce se věnuje problematice spotřeby energie v osobní dopravě. Jejím cílem je posouzení spotřeby energie v osobní dopravě v hustě osídlené oblasti metropolitního typu a v oblasti v zázemí metropole s nízkou hustotou osídlení. Cílem je zároveň ověřit hypotézu, že v hustě osídlených oblastech metropolitního typu je spotřeba energie v osobní dopravě na osobu nižší, než v oblastech v zázemí metropole s nízkou hustotou osídlení.

Mimo uvedené hypotézy pracuje tato práce s následujícími předpoklady. Autor předpokládá, že v oblastech s menší hustotou obyvatel na km² dochází ve zvýšené míře k používání osobního automobilu k uspokojování přepravních potřeb. Dalším předpokladem je, že spotřeba energie v lokalitě s menší hustotou osídlení bude přibližně dvojnásobná oproti lokalitě s výrazně vyšší hodnotou hustoty osídlení. Toto očekávání autor zakládá na předpokladu, že průměrná vzdálenost jednotlivých cílů cest bude v lokalitě s menší hustotou osídlení přibližně 2x větší, než v lokalitě s vyšší hustotou zalidnění, protože respondenti z této oblasti budou uspokojovat své potřeby především v jádrovém městě. Autor zároveň předpokládá, že vyšší míra používání osobních automobilů k uspokojování přepravních potřeb v lokalitě s nižší hustotou osídlení bude znamenat vyšší hodnotu spotřebované energie v této oblasti. Autor tak usuzuje na základě předpokladu, že spotřeba energie osobního automobilu na 1 km je nejvyšší ze všech druhů dopravních prostředků.

Druhá kapitola této práce se zabývá obecnou problematikou spotřeby energie v dopravě. Na základě dat z Ročenek dopravy ČR, tzv. Národních sdělení v rámci Rámcové úmluvy Organizace spojených národů o změně klimatu, dat Sdružení automobilového průmyslu (AutoSAP), Svazu dovozců automobilů (SDA) a Českého statistického úřadu sleduje a popisuje vývoj spotřeby energie v silniční a v železniční dopravě od 90. let minulého století do současnosti s důrazem na spotřebu jednotlivých druhů pohonných hmot

Kapitola se věnuje i srovnání vývoje spotřeby energie v silniční dopravě v České republice a okolních státech.

Spotřebu energie v dopravě také do jisté míry ovlivňuje stáří automobilů, resp. obnova vozového parku, proto se kapitola bude věnovat i tématům, jako je věková struktura osobních automobilů v ČR, průměrnému stáří a podílu obměny vozového parku osobních automobilů v podmínkách České republiky a ve srovnání s ostatními evropskými státy.

Závěr kapitoly je věnován problematice suburbanizace a faktorům, které ovlivňují pasažéry při volbě dopravního prostředku.

Třetí kapitola je zaměřena na popis metod použitých k získání dat a metod použitých k vyhodnocení a analýze získaných dat. Pro zajištění vstupních dat, která budou dále podrobena analýze a vyhodnocení, bude použita metoda dotazníkového šetření. Zjištěná data budou následně převedena do aplikace MS Excel a zpracována pomocí standardních nástrojů této aplikace.

V této kapitole jsou uvedeny především matematické vztahy, které budou použity pro zpracování dat získaných z dotazníkového šetření. Jedním z hlavních cílů této kapitoly je především výpočet měrných spotřeby energie jednotlivých dopravních prostředků, které budou následně využity ke kvantifikaci spotřeby energie na dopravu ve zkoumaných lokalitách. K výpočtu měrných spotřeb energie budou využity údaje z Ročenek dopravy ČR, data Dopravního podniku hlavního města Prahy (DPP), a data z Výroční zprávy SŽDC.

Z dat získaných prostřednictvím dotazníkového šetření bude zjištěna věková struktura respondentů, struktura respondentů dle čistého měsíčního příjmu a společenského statusu, podíly jednotlivých účelů cest na celkové mobilitě, průměrné vzdálenosti jednotlivých účelů cest, preference využívání jednotlivých dopravních prostředků pro jednotlivé účely cest a průměrná spotřeba energie v dopravě na osobu pro obě posuzované lokality.

Čtvrtá kapitola se zabývá obecnou problematikou tvorby dotazníků, způsobu dotazování, definování cílové skupiny respondentů a stanovení typů otázek. Účelem dotazníku bude získat data o účelu cest, jejich frekvenci, volbě způsobu přepravy z místa bydliště do cílové destinace, tj. volbě dopravního prostředku včetně chůze a vzdáleností cílových destinací od bydliště respondentů, na základě kterých dojde k výpočtu spotřeby energie v osobní dopravě v jednotlivých oblastech a bude možno potvrdit nebo vyvrátit stanovenou hypotézu.

Pátá kapitola je zaměřena na vlastní vyhodnocení zjištěných a vypočtených výsledků a přehledné uvedení výsledků v podobě tabulek a grafů. Část kapitoly je také věnována popisu obou zkoumaných lokalit

V závěru práce budou zhodnoceny zjištěné výsledky práce. Dále bude zhodnoceno, zda očekávání a předpoklady autora byly potvrzeny a do jaké míry. Bude také posouzeno, zda stanovená hypotéza byla potvrzena či nikoliv.

2. Problematika spotřeby energie v dopravě obecně

Doprava je odvětví, které se velmi dynamicky rozvíjí a zároveň je velmi náročné na spotřebu energie. Na celkové spotřebě energie v České republice se podílí přibližně 23 % a po průmyslu je tak druhým největším spotřebitelem energie.[1]

Upřednostňovaným druhem dopravy v České republice je doprava silniční, která je však velmi energeticky náročná. Poměrně významným faktorem v silniční dopravě je i vliv energetických ztrát, které plynou z pohybu vozidel – odpor vznikající třením kola o vozovku, aerodynamický odpor, účinnost přeměny paliva na mechanickou energii. Silniční doprava ale není jen velmi energeticky náročná, ale podstatným způsobem zatěžuje a ovlivňuje životní prostředí - hlukem, vibracemi a exhalacemi.

Za účelem snahy o snižování emisí a ochranu klimatu byla založena tzv. Rámcová úmluva Organizace spojených národů o změně klimatu (UNFCCC). Jde o mnohostrannou úmluvu o ochraně klimatického systému planety Země. Tato Úmluva je mateřskou smlouvou tzv. Kjótského protokolu (1997). Konečným cílem obou těchto smluv je stabilizace koncentrace skleníkových plynů v atmosféře na úrovni, která brání nebezpečným lidským zásahům do klimatického systému.

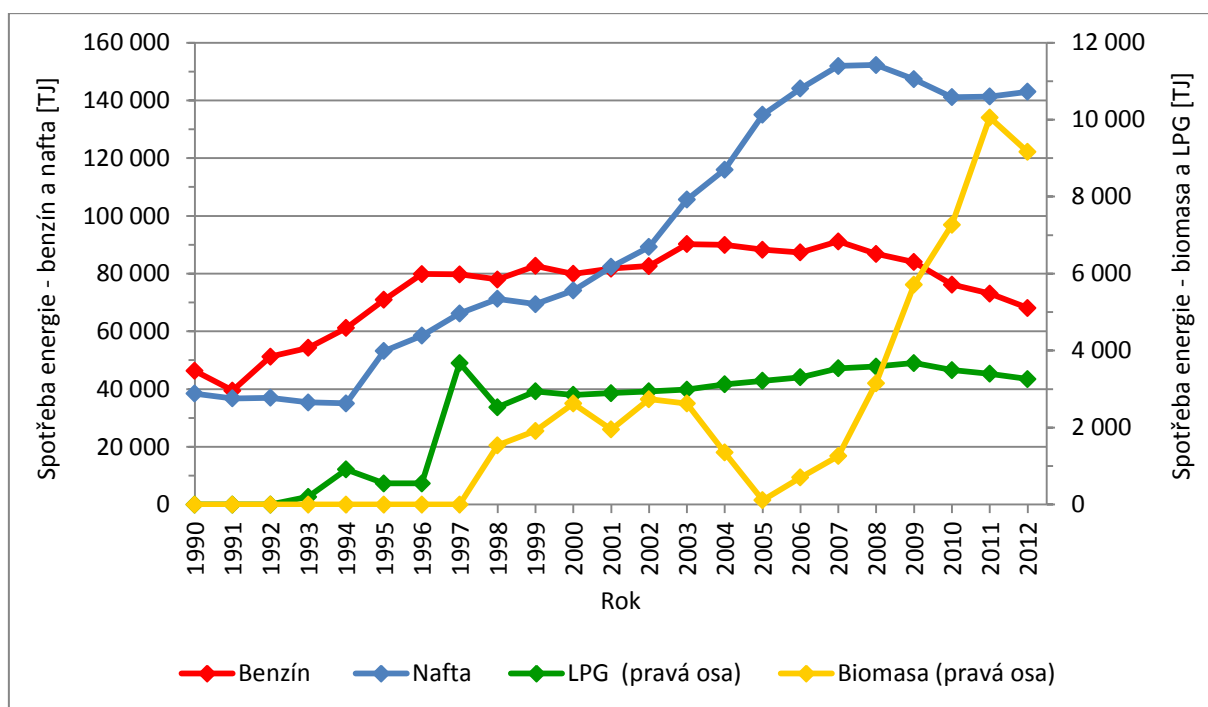
Státy, které ratifikovali tuto úmluvu, mj. všechny členské státy OSN a EU, musí zpracovávat pravidelné zprávy o stavu a charakteru implementace opatření ke snížení koncentrace skleníkových plynů v atmosféře. Tyto zprávy, nazývané „Národní sdělení“, jsou pravidelně předkládány Sekretariátu Úmluvy.

Tyto národní reporty obsahují tabulky pro všechna odvětví a sektory hospodářství a trendové tabulky pro emise a množství všech skleníkových plynů a jejich odstraňování, dále obsahují národní inventury celkových bilancí skleníkových plynů (CO₂, CH₄, N₂O, částečně a zcela fluorovaných uhlovodíků a fluoridu sírového), projekci vývoje těchto emisí v časových horizontech a přehled nejnaléhavějších přístupů a opatření, která je potřeba v České republice v zájmu postupného snižování celkového emisního množství realizovat.[2]

2.1. Spotřeba energie v silniční dopravě v České republice

Z následujícího grafu (Obrázek 1.), který obsahuje data z výše zmíněných Národních reportů a znázorňuje vývoj spotřeby energie v silniční dopravě v České republice od roku 1990 do roku 2012 podle jednotlivých pohonných hmot, lze vyčíst následující údaje.

V případě nafty můžeme pozorovat stabilní a velmi významný rostoucí trend spotřeby energie od roku 1994 do roku 2008 – v roce 2008 byla spotřeba energie o 334% vyšší než v roce 1994, v absolutní hodnotě je to nárůst z 35 067 TJ na 152 268,36 TJ. Následně došlo k poklesu do roku 2010 o cca 7%. Od roku 2011 spotřeba energie opět roste, ovšem už velmi mírným tempem - ve srovnání s rokem 2010 vzrostla v roce 2012 pouze o 1,3%. Tempo růstu spotřeby energie se v případě nafty v posledních letech velmi výrazně zpomalilo.



Obrázek 1. Vývoj spotřeby energie v silniční dopravě v České republice podle jednotlivých pohonných hmot v letech 1990 – 2012 [2]

Dle názoru autora práce je výrazně vyšší spotřeba energie dána růstem nákladní silniční dopravy a stabilně rostoucím podílem automobilů s dieselovým pohonem, registrovaných v České republice (rozebráno dále v práci). Dieselové automobily jsou také většinou pořizovány do firem a u řidičů v České republice jsou velmi oblíbené.

U benzínu je situace odlišná. Na počátku můžeme pozorovat přibližně stejné tempo růstu a to až do roku 2001, kdy spotřeba energie byla v porovnání s naftou téměř totožná –

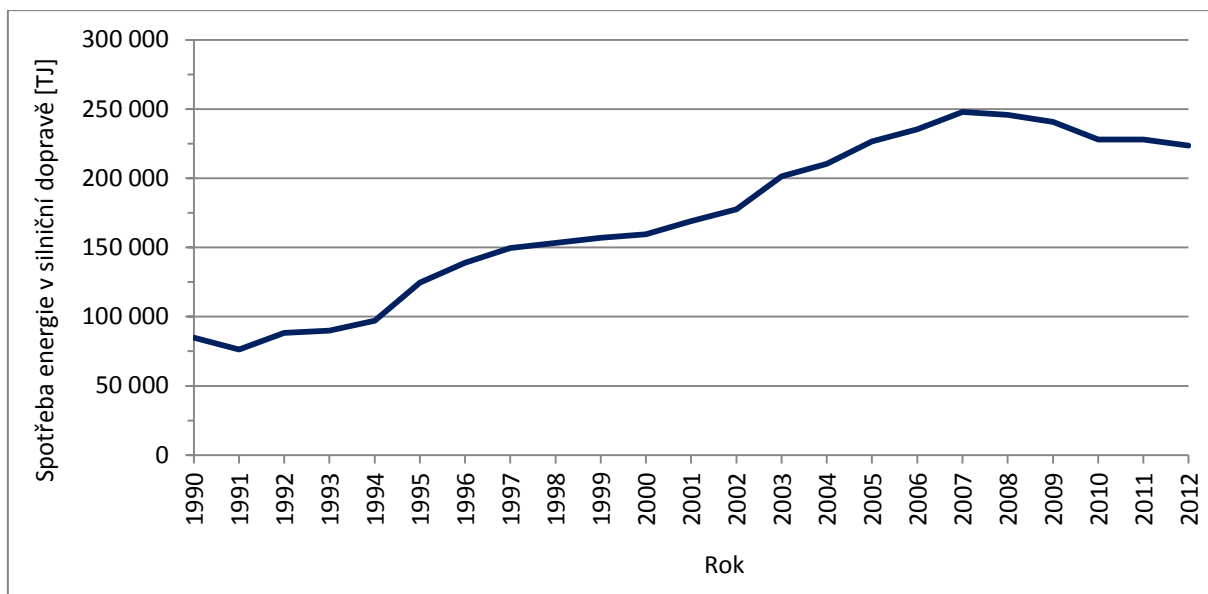
cca 82 000 TJ. Tempo růstu spotřeby energie je pomalejší než v případě nafty – v roce 2007 byla spotřeba energie o 96,7 % vyšší oproti roku 1990, od roku 2007 potom nastává stabilní klesající trend, kdy v roce 2012 byla spotřeba energie o 25,3 % nižší než v roce 2007 a spotřebovaná energie v roce 2012 klesla na hodnotu přibližně roku 1995.

V případě alternativních paliv – biomasy a LPG je vývoj spotřeby energie poměrně zajímavý. Poprvé se biomasa začíná objevovat v roce 1998 a spotřeba energie roste až do roku 2002, s propadem v roce 2001. Zajímavým okamžikem je potom prudký pokles energie spotřebované prostřednictvím biomasy mezi roky 2003 a 2005 skoro, až na hodnotu cca 100 TJ – v roce 2005 byla spotřeba energie o 95,8 % nižší než v roce 2003. Od roku 2006 opět začíná poměrně významně růst z množství cca 100 TJ (rok 2005) až na cca 10 000 TJ, tedy stokrát více (rok 2011).

LPG se poprvé začíná objevovat už v roce 1993, kdy se jedná o nepříliš významné množství spotřebované energie, cca 200 TJ. Následně, mezi lety 1994 až 1996 se množství energie pohybuje okolo hodnoty 600 TJ a v roce 1997 dojde k nárůstu o 567 %, lépe vyjádřeno absolutními hodnotami z 551 TJ na 3 676 TJ. V roce 1998 potom spotřeba poklesne o 31,3 % oproti předchozímu roku. Tento pokles je následován stabilně rostoucím trendem až do roku 2009. Spotřeba energie v roce 2009 postupně vzrostla o přibližně 45,5 % oproti roku 1998 (v absolutní hodnotě je to o 1 000 TJ), od roku 2009 potom spotřeba energie začala mírně klesat až do roku 2012 – meziroční rozdíl je přibližně 400 TJ.

Z výše uvedených informací vyplývá, že v případě benzínu, nafty a LPG nastal okolo roku 2008 pokles spotřeby energie, na rozdíl od biomasy, kde zaznamenáváme výrazný a stabilní růst. I když se podíl spotřebované energie v případě LPG a bionafty zvýšil, mají tato alternativní paliva stále ve spotřebě energie pouze okrajový význam.

Následující graf (Obrázek 2.) zobrazuje vývoj celkového množství spotřebované energie v silniční dopravě v České republice v letech 1990 - 2012.



Obrázek 2. Vývoj celkového množství spotřebované energie v silniční dopravě v České republice v letech 1990 – 2012 [2]

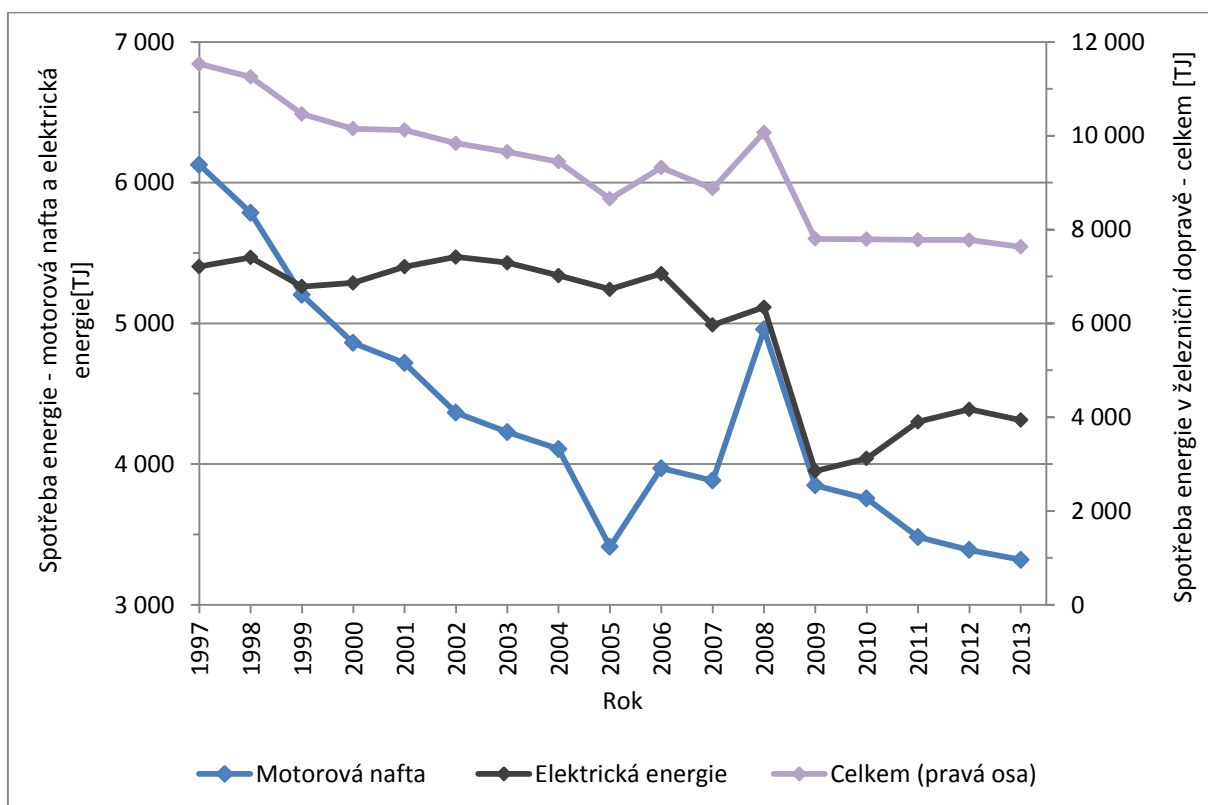
Pokud budeme posuzovat spotřebu energie v silniční dopravě za všechny výše zmíněné pohonné hmoty, tak její spotřeba stabilně stoupala až do roku 2007, kdy zaznamenáváme 192,5 % nárůst oproti roku 1990. Je to skoro dvojnásobný nárůst oproti množství energie, které silniční doprava spotřebovala v roce 1990. Od roku 2008 potom spotřeba energie začala mít klesající trend. Do roku 2012 poklesla přibližně o 9,8 % oproti roku 2007.

2.2. Spotřeba energie v železniční dopravě v České republice

Česká republika se řadí mezi země s nejhustší železniční sítí na světě. Železniční síť České republiky je tvořena 9 459 km tratí, z toho je přibližně třetina tratí elektrizovaných. V železniční síti ČR existují dva napájecí trakční systémy – stejnosměrný 3 kV a střídavý 25 kV/50 Hz, je tedy nezbytné, aby na tratích, kde se nacházejí oba systémy, dopravci používali dvousystémová hnací vozidla AC/DC. [3]

Data v Národních reportů České republiky, které ČR pravidelně předkládá Sekretariátu Rámcové úmluvy OSN o změně klimatu pro sektor železniční dopravy, obsahují pouze data energie spotřebované prostřednictvím motorové nafty. Jelikož je v ČR elektrizována přibližně třetina tratí je potřeba zohlednit i spotřebu elektrické energie. Data pro spotřebu energie v železniční dopravě, jak pro motorovou naftu, tak pro elektrickou energii byla tedy čerpána z Ročenek dopravy České republiky.

Jak ukazuje následující graf (Obrázek 3.), situace v železniční dopravě je odlišná než v silniční (Obrázek 2.). Od roku 1997 můžeme zaznamenat stabilní klesající trend spotřebované energie motorové nafty až do roku 2005, v tomto roce byla spotřeba o 44,3 % nižší než v roce 1997. Od roku 2006 začíná spotřeba energie opět růst až do roku 2008 – v roce 2008 je spotřeba energie o 45,3 % vyšší než hodnota v roce 2005. Tento růst je vystředěn poklesem v roce 2009, který trvá až do roku 2013. Mezi roky 2008 a 2009 poklesla spotřeba o 22,3 %, od roku 2009 do roku 2013 je pokles mírnějšího charakteru – o 13,8 %. Zajímavý okamžik nastává v letech 1999, 2008 a 2009, kdy je spotřeba energie u motorové nafty a elektrické energie téměř totožná.



Obrázek 3. Vývoj spotřeby energie v železniční dopravě v České republice podle jednotlivých zdrojů v letech 1997 – 2013 [4,5,6,7]

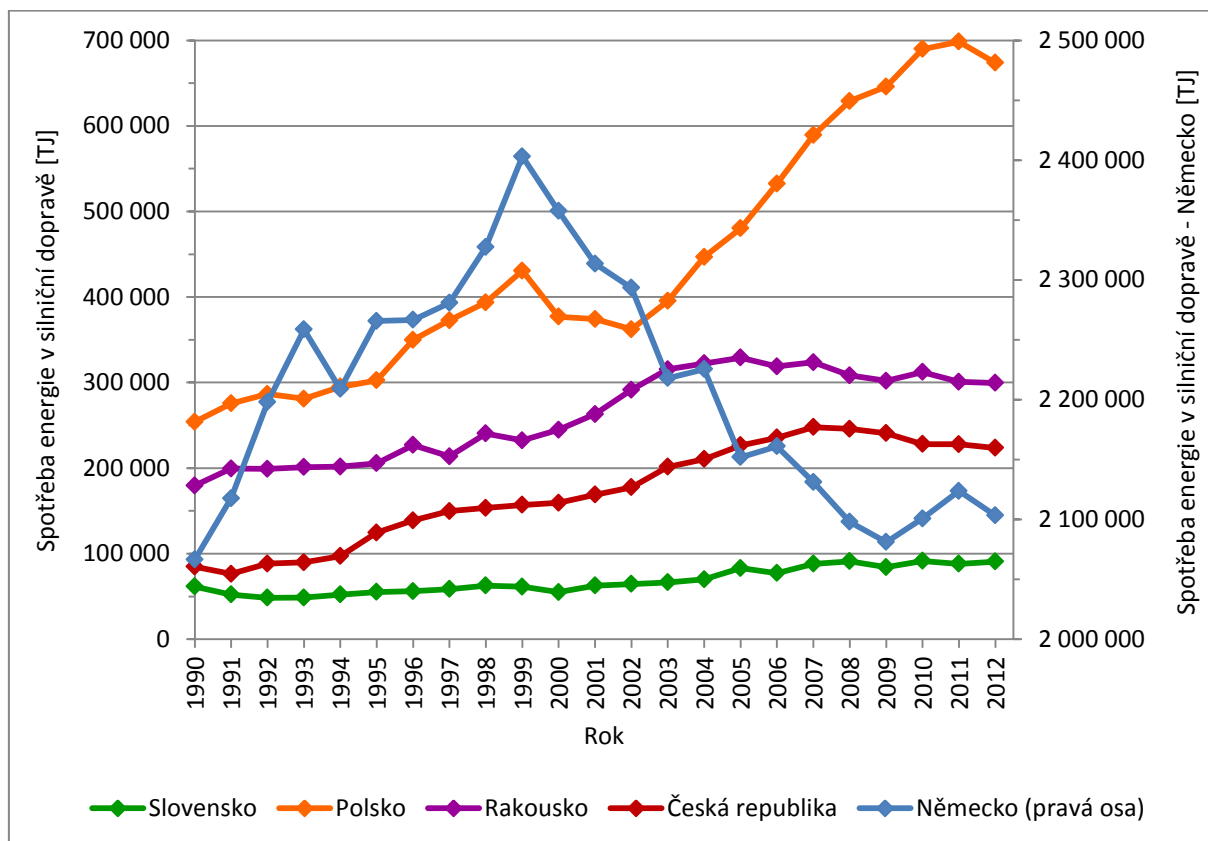
V případě motorové nafty měla spotřeba od roku 1997 stabilně klesající trend, mimo výkyvů v roce 2005 a 2008. Pokles mezi lety 1997 a 2013 je přibližně 46 %, spotřeba energie tedy poklesla skoro o polovinu.

Na rozdíl od motorové nafty, spotřeba elektrické energie v letech 1997 až 2006 oscilovala okolo hodnoty 5 300 TWh. Po roce 2006 však začala spotřeba klesat. Pokles v podstatě kopíroval pokles spotřeby energie motorovou naftou. V roce 2009 klesla spotřeba energie o 22,8 % oproti roku 2008 a na rozdíl od motorové nafty začala spotřeba v roce 2010 stoupat – od roku 2009 do roku 2012 o 11 %. Celková spotřeba energie v železniční dopravě má

klesající trend. Od roku 1997 do roku 2013 poklesla spotřeba energie o 33,8 % oproti roku 1997, tedy přibližně o třetinu.

2.3. Spotřeba energie v silniční dopravě v porovnání se sousedními státy

Následující graf (Obrázek 4.) znázorňuje porovnání vývoje spotřeby energie v silniční dopravě v České republice se sousedními zeměmi v období 1990 - 2012.



Obrázek 4. Srovnání vývoje spotřeby energie v silniční dopravě v ČR se sousedními zeměmi v letech 1990 – 2012 [2]

Na Slovensku vzrostla energie spotřebovaná v silniční dopravě od roku 1990 do roku 2012 o 47,6 %, čili skoro o polovinu, trend je tedy stabilně rostoucí od roku 1990.

V České republice také zaznamenáváme rostoucí trend - do roku 2007 skoro o 200 % oproti roku 1990. Od roku 2007 potom spotřeba začala mít mírně klesající trend. Do roku 2012 spotřeba energie v silniční dopravě poklesla přibližně o 10 % oproti roku 2007.

V Rakousku můžeme pozorovat rostoucí trend až do roku 2005 – nárůst o 83,3 % spotřebované energie oproti roku 1990. Od roku 2006 potom začala mít spotřeba energie

klesající trend, obdobně jako tomu bylo v České republice - v roce 2012 spotřeba energie poklesla o 9 % oproti roku 2005.

V Polsku je obdobná situace, jako u výše zmíněných zemí – spotřeba energie v silniční dopravě má rostoucí trend. Oproti množství energie v roce 1990 zaznamenáváme v roce 2012 až 165 % nárůst, v absolutní hodnotě je to nárůst z 253 983,00 TJ na 673 734,00 TJ.

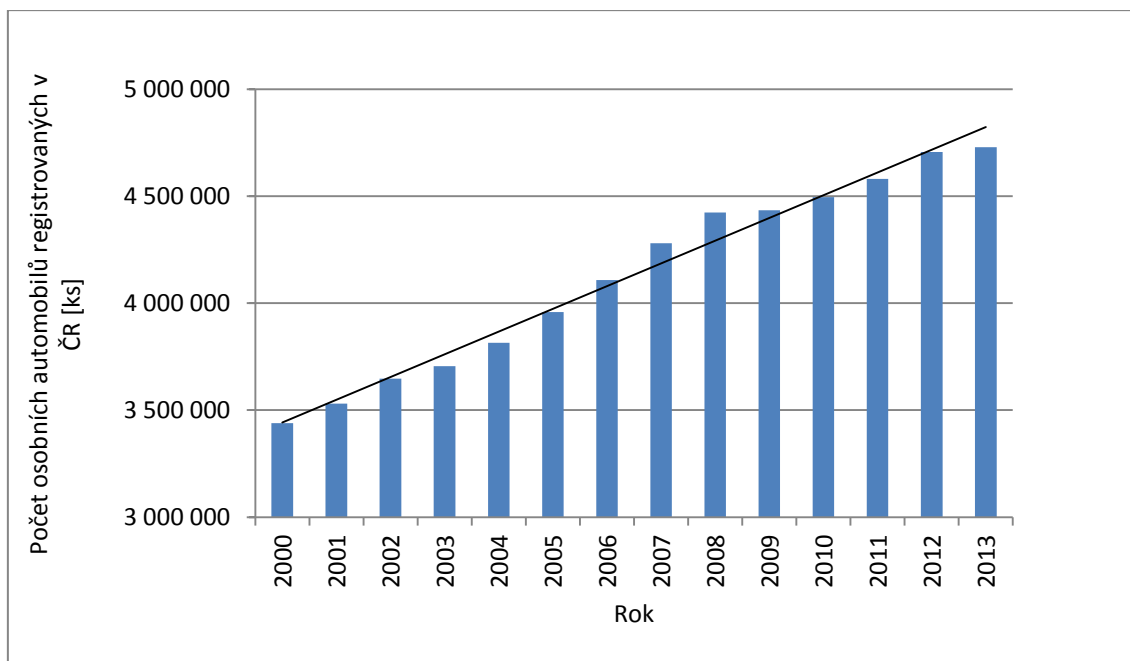
V případě Německa je však situace naprosto odlišná. Spotřeba energie od roku 1990 do roku 1999 narostla o 16,3 %, potom začala spotřeba klesat až do roku 2009, kdy to bylo o 13,4 % méně, než v roce 1999. Ovšem podstatné je, že rozdíl ve spotřebě energie mezi rokem 1990 a 2012 jsou pouze necelá 2 %.

Spotřebu energie v dopravě dle názoru autora práce ovlivňuje mnoho faktorů. Od efektivity využití pohonných hmot, pořizování úspornějších vozidel, tlak na snižování emisí už ve výrobě až po stáří vozového parku.

2.3. Vozový park osobních automobilů v České republice

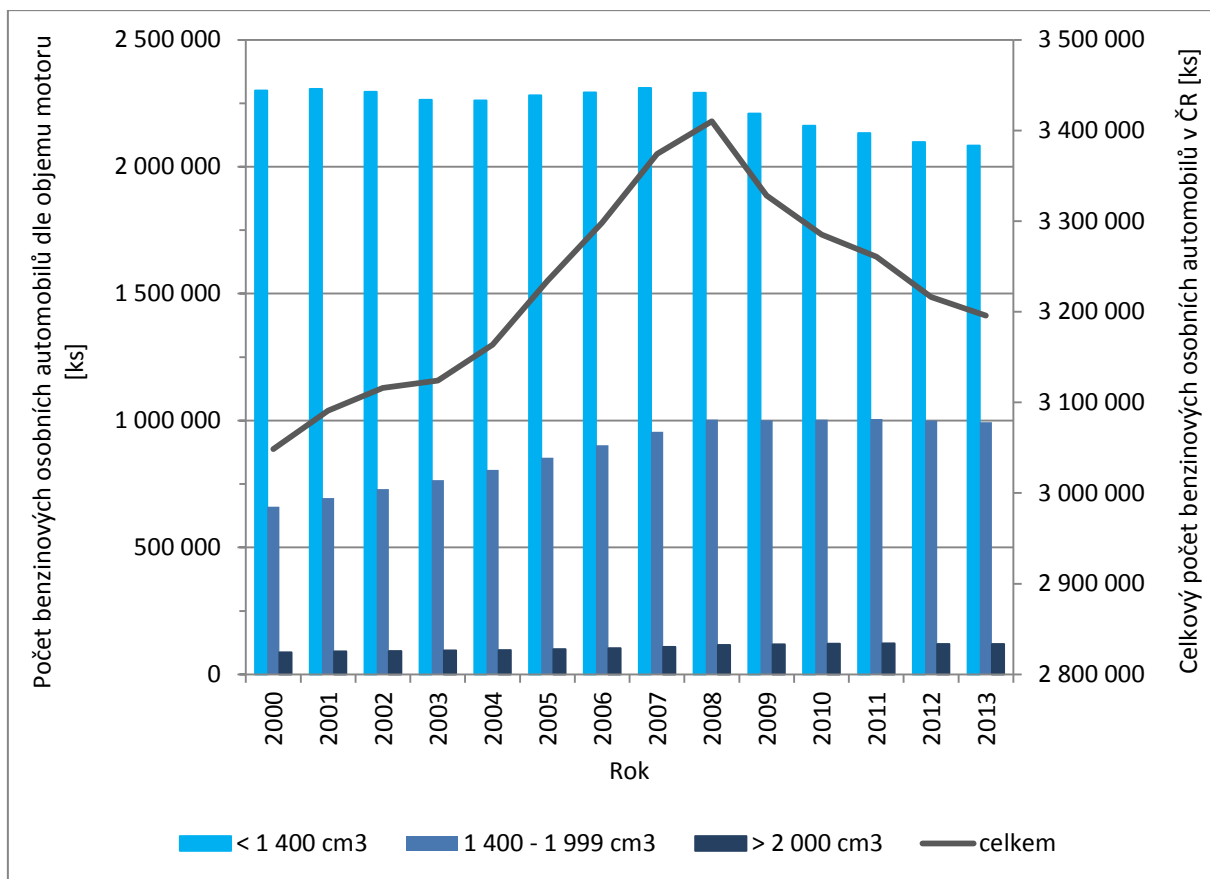
Podle dat z Ročenek dopravy České republiky bylo v ČR ke konci roku 2013 registrováno 4 729 185 osobních automobilů. [8]

Jak je patrné z následujícího grafu (Obrázek 5.), který znázorňuje vývoj počtu osobních automobilů registrovaných v České republice od roku 2000 do roku 2013, trend je od roku 2000 stabilně rostoucí. Počet automobilů v roce 2013 byl o 37,5 % vyšší oproti roku 2000, v absolutních hodnotách se jedná o nárůst z 3 438 870 na 4 729 185 vozidel.

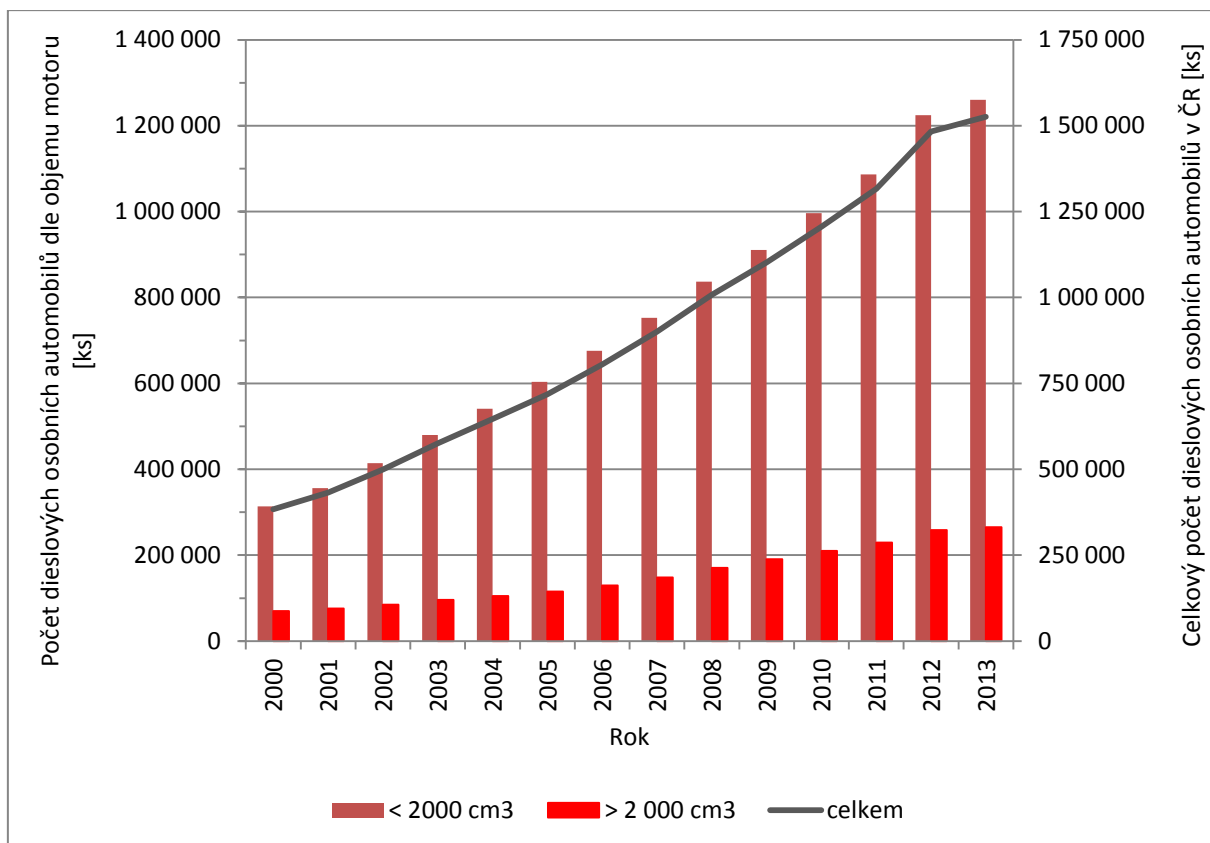


Obrázek 5. Vývoj počtu osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 2000 – 2013 [8, 9, 10]

Z následujících dvou grafů, které znázorňují vývoj počtu benzinových osobních automobilů (Obrázek 6.) a dieselových osobních automobilů registrovaných v České republice podle objemu motoru (Obrázek 7.) v letech 2000 - 2013, lze zjistit následující skutečnosti. Z celkového počtu registrovaných osobních automobilů je registrováno nejvíce těch s benzinovým pohonem a objemem motoru pod 1 400 cm³. Na druhém místě jsou to automobily s dieselovým pohonem s objemem motoru pod 2 000 cm³ a na třetím místě jsou to potom osobní automobily s benzinovým pohonem o objemu motoru od 1 400 do 2 000 cm³. Nejméně je potom benzinových a dieselových osobních automobilů o objemu motoru nad 2 000 cm³.



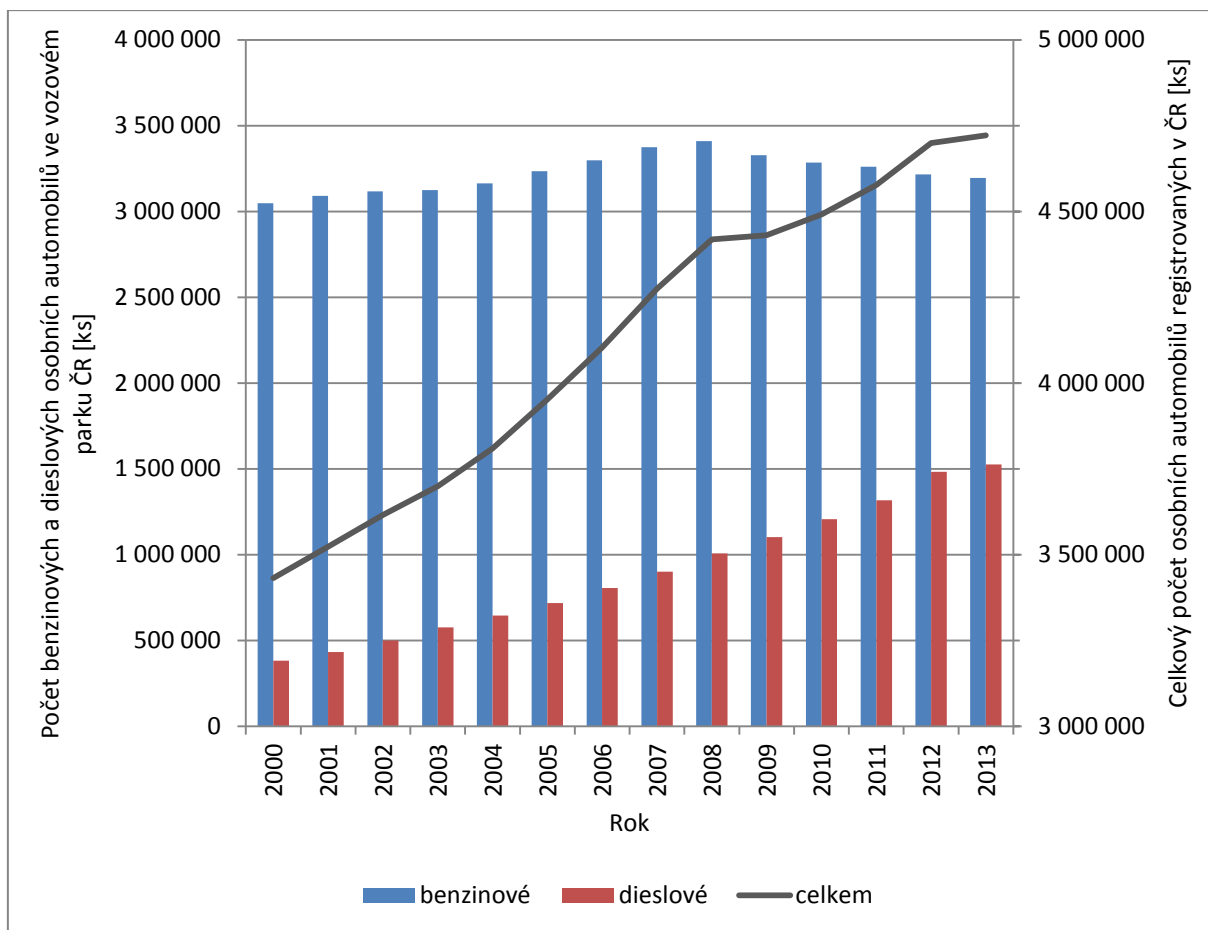
Obrázek 6. Vývoj počtu benzinových osobních automobilů registrovaných v České republice podle objemu motoru v letech 2000 – 2013 [9, 10,11]



Obrázek 7. Vývoj počtu dieselových osobních automobilů registrovaných v České republice podle objemu motoru v letech 2000 – 2013 [9, 10,11]

Při pohledu na předchozí grafy (Obrázek 6. a Obrázek 7.), které ukazují strukturu vozového parku dle pohonu motoru v České republice, je patrné, že Češi výrazně preferují benzinové automobily s menším objemem motoru.

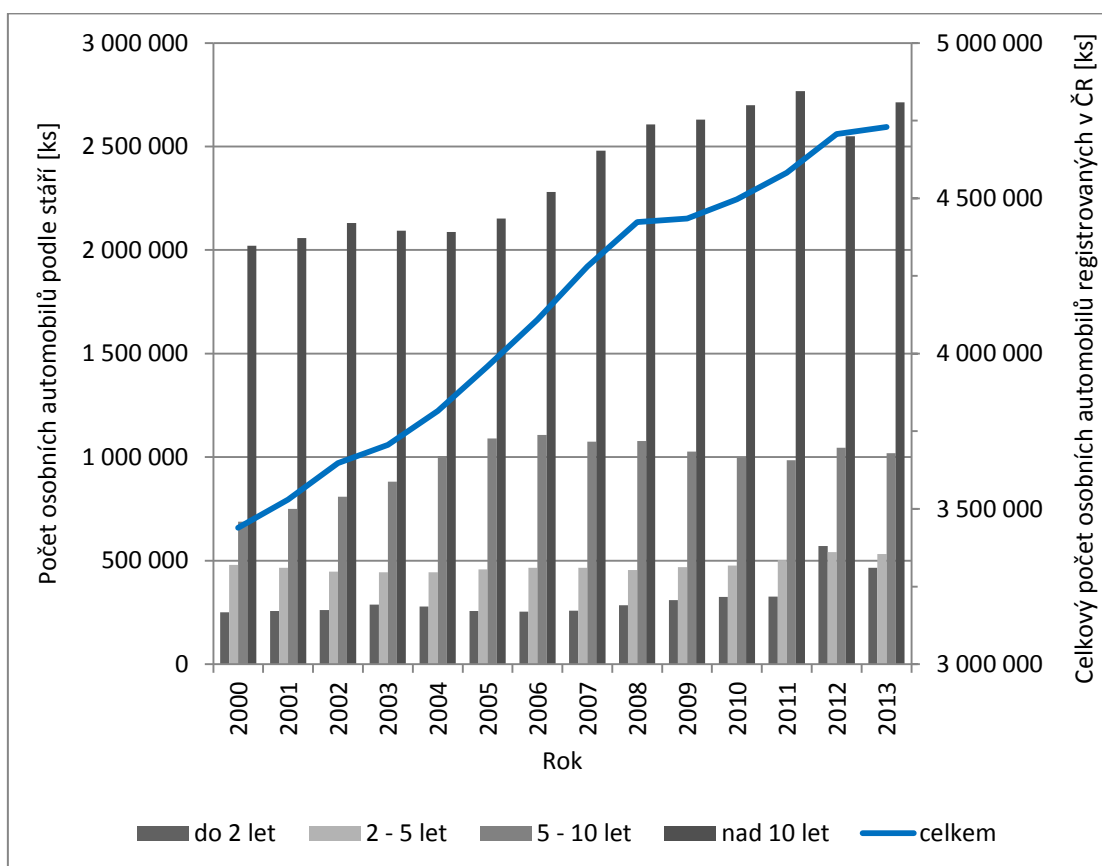
Nicméně, jak lze vidět na grafu následujícím (Obrázek 8.), podíl osobních automobilů s dieselovým motorem se v celkovém počtu registrovaných osobních automobilů stabilně zvyšuje, na rozdíl od automobilů s benzinovým druhem pohonu, jejichž počet postupně od roku 2008 do roku 2013 stabilně mírně klesal (o 6,3 % oproti roku 2008). U dieselových osobních automobilů naopak v roce 2013 zaznamenáváme 300 % nárůst oproti roku 2000. Zatímco v roce 2000 představovaly osobní automobily s dieselovým pohonem přibližně desetinu (383 179 z celkových 3 438 870), v roce 2013 už to bylo 32,3 %, tedy asi třetina (1 525 514 vozidel z 4 729 185) z celkového počtu registrovaných osobních automobilů. Nárůst počtu dieselových vozidel se však od roku 2012 postupně zpomaluje.



Obrázek 8. Srovnání vývoje počtu benzinových a dieslových osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 2000 – 2013 [9, 10,11]

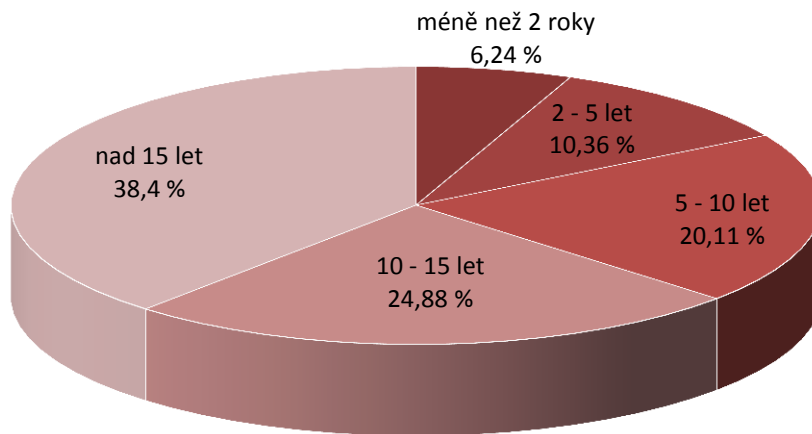
2.4. Věková struktura osobních automobilů registrovaných v České republice

Jak je patrné z následujícího grafu (Obrázek 9.), celkový počet osobních automobilů registrovaných v České republice stabilně roste. Nejméně zastoupeny jsou automobily se stářím do 2 let, následují automobily se stářím 2 – 5 let, 5 – 10 let a nejvíce jsou zastoupeny automobily se stářím nad 10 let.



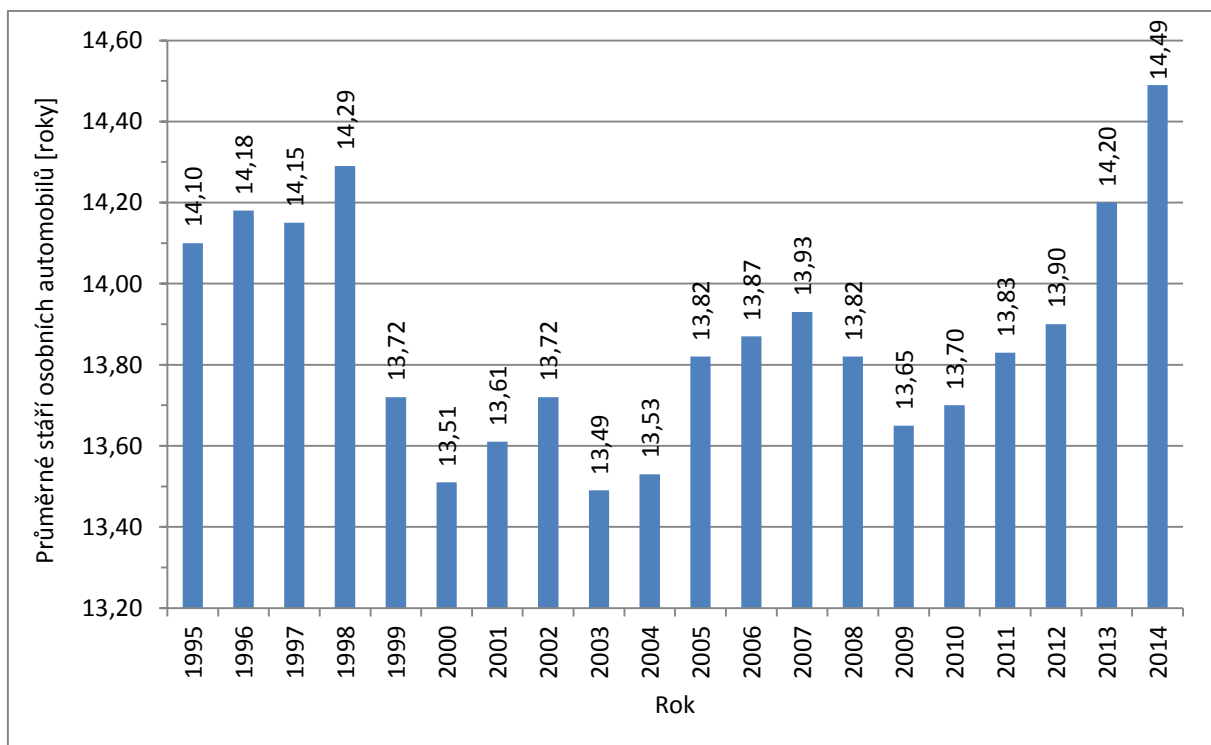
Obrázek 9. Vývoj počtu osobních automobilů registrovaných v České republice podle věkové struktury v letech 2000 – 2013 [9, 10,11]

Ve struktuře registrovaných osobních automobilů dle věku převažovala na konci roku 2014 kategorie nad 15 let s podílem 38,4 % osobních automobilů (Obrázek 10.), následuje kategorie 10 – 15 let s 24,55 % zastoupením, potom kategorie 5 – 10 let, která zaujímá 20,11 % z registrovaných osobních automobilů v ČR, na kategorii 2 – 5 let připadá 10,36 %. Nejmladší kategorie automobilů se stářím do 2 let má podíl 6,24 %.



Obrázek 10. Věková struktura osobních automobilů registrovaných v České republice k roku 2014 [12]

Následující graf znázorňuje vývoj průměrného věku osobních automobilů v České republice mezi lety 1995 až 2014 (Obrázek 11.). Průměrný věk automobilů se pohybuje mezi 13,5 a 14,5 lety, takže se průměrné stáří automobilů za posledních 20 let nijak zásadně nezměnilo. Místo očekávaného snižování průměrného stáří automobilů se od roku 2010 průměrné stáří zvyšuje, přičemž v roce 2014 průměrné stáří osobních automobilů registrovaných v ČR dosáhlo 14,49 let, což je nejvíce za posledních 20 let.



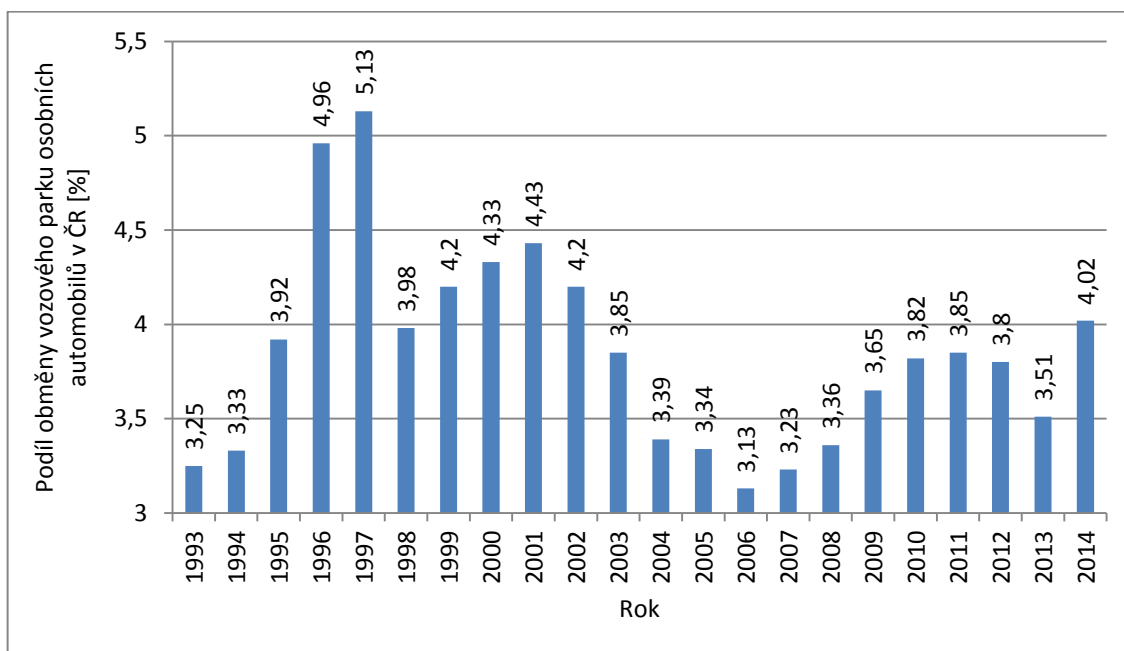
Obrázek 11. Vývoj průměrného stáří osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 1995 – 2014 [13]

Zásadní vliv na snížení průměrného stáří automobilů má zejména trvalé vyřazování starších aut z provozu. Vysoký podíl osobních automobilů ve věku nad 10 let vypovídá o nedostatečné obměně vozového parku. [14]

2.5. Obměna vozového parku osobních automobilů

Následující graf (Obrázek 12.) znázorňuje obměnu vozového parku osobních automobilů v ČR, která je dána podílem počtu prvních registrací nových osobních automobilů za rok a celkového počtu registrovaných osobních automobilů v předchozím roce.

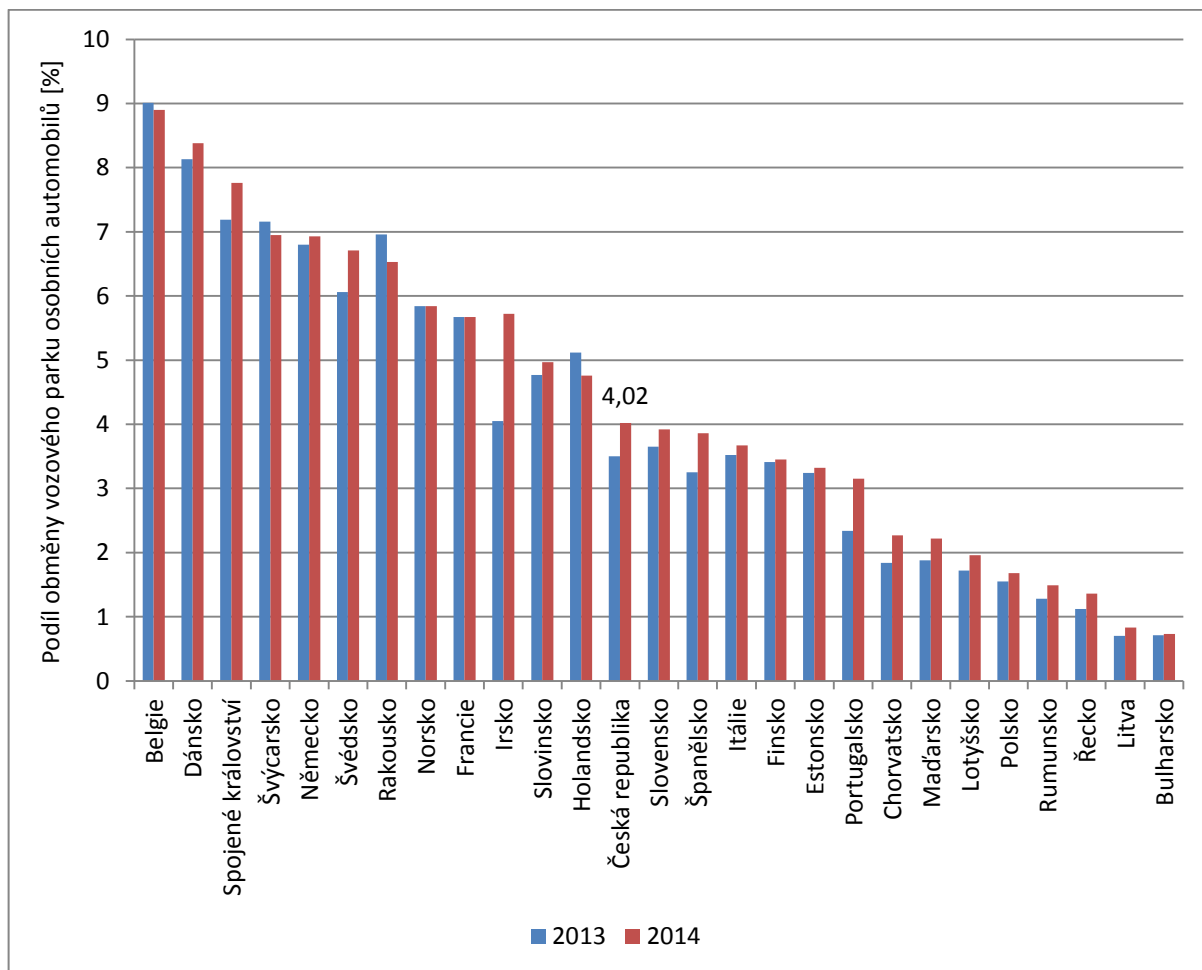
Z grafu lze vyčíst, že podíl obměny vozového parku osobních automobilů v roce 2014 dosáhl 4,02 %, což je hluboko pod optimální hodnotou. Optimální hodnota je pro nové vozy uváděna mezi 8 až 10 %. Podíl obměny nikdy za období od roku 1993 až do roku 2014 nedosáhl ani minimální hranice optimální hodnoty.



Obrázek 12. Vývoj podílu obměny vozového parku osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 1993 – 2014 [15]

Dle dostupných statistik se v České republice od roku 1995 prodalo více, než 3 mil. nových osobních automobilů a vozový park zaznamenal nárůst o více než 1,92 mil. ks. Na vině vysokého průměrného stáří osobních automobilů v ČR je mimo stále nedostatečné množství vozidel vyřazených z provozu také vliv dovozu ojetých vozidel v nevyhovující věkové struktuře, kdy za období 1995 – 2014 bylo do ČR dovezeno téměř 2,64 mil. vozidel. [16]

Ve srovnání s ostatními evropskými zeměmi si v problematice obměny vozového parku osobních automobilů Česká republika stojí následovně (Obrázek 13.).



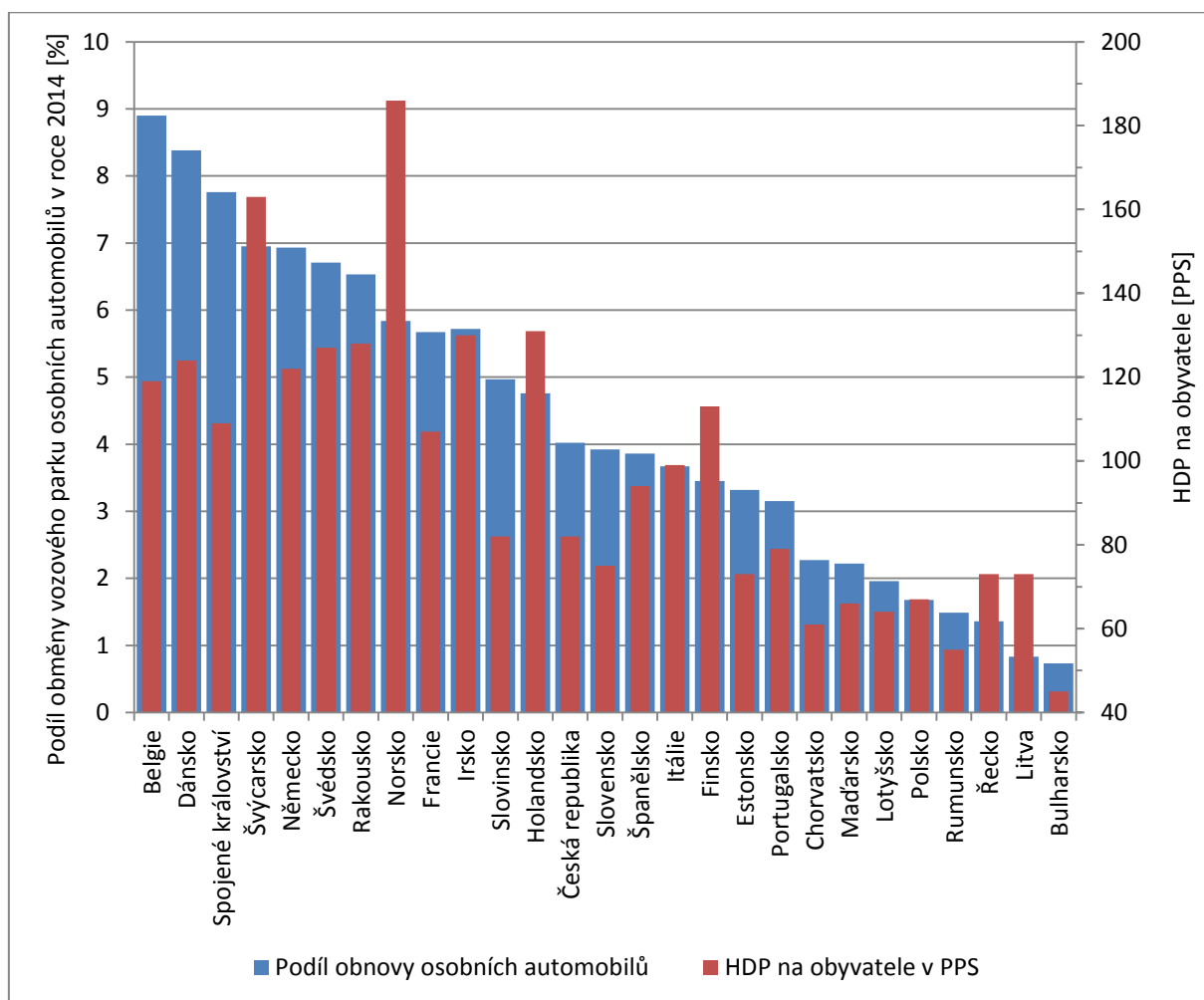
Obrázek 13. Srovnání podílu obměny osobních automobilů registrovaných v České republice s ostatními evropskými zeměmi v letech 2013 a 2014 [17]

Na prvních místech v obnově vozového parku se umístila Belgie, Dánsko a Spojené království, kde je podíl obměny vozového parku mezi 8 – 9 %, tedy v optimální uváděné hodnotě. Na opačném konci žebříčku se umístily státy jako Bulharsko, Litva, Řecko, Rumunsko a Polsko, které nedosahují podílu obměny vozového parku ani 1 %, resp. 1 % mírně překračují. Země sousedící s Českou Německo a Rakousko okolo 6,5 %, resp. 7 %,

Slovensko je na tom srovnatelně s Českou republikou, Polsko potom dosahuje přibližně 1,5 %.

Dle názoru autora práce má velikost podílu obměny vozového parku do jisté míry souvislost s výší hrubého domácího produktu, resp. s HDP na obyvatele vyjádřeným ve standardu kupní síly (Obrázek 14.).

Tzv. standard kupní síly (PPS) vyjadřuje relaci k 28 členským státům Evropské unie. Průměr standardu kupní síly za členské státy EU je roven 100. Pokud je tento index pro určitý stát vyšší než 100, znamená to, že HDP na obyvatele této země je vyšší, než je průměr za 28 členských států EU a naopak. Díky tomu tento index stírá rozdíly v cenových hladinách a umožňuje srovnání v HDP mezi jednotlivými zeměmi. [18]



Obrázek 14. Závislost podílu obměny osobních automobilů na HDP na obyvatele vyjádřeném ve standardu kupní síly v evropských státech [17,18]

Od stáří vozového parku se odvíjí i množství emisí znečišťujících látek, které automobilová doprava produkuje. Z tohoto důvodu je důležité sledovat spíše tzv. dynamickou skladbu vozového parku. Mezi statickou skladbou vozového parku, tedy údaji z Centrálního registru vozidel, a dynamickou skladbou, tj. podíly různých kategorií vozidel v reálném provozu přímo na silnicích je poměrně významný rozdíl. Statická skladba vozového parku vypovídá o celkovém počtu registrovaných vozidel, oproti tomu dynamická skladba dává představu u podílu využití jednotlivých věkových kategorií vozidel přímo na silnicích. [18]

Na základě studie z roku 2010, kterou nechává každých 5 let zpracovat Ředitelství silnic a dálnic byla zjištěna následující fakta. Stáří dynamického vozového parku osobních automobilů v roce 2010 v České republice bylo 8,5 roku, přičemž tato hodnota je srovnatelná se státy západní Evropy. Nejvíce zastoupeny v provozu byly automobily vyrobené v letech 2003 – 2009, tedy 1 – 7 let staré, automobily mladší 5 let byly ve vozovém parku zastoupeny z 37,5 %. Vozidla starší 25 let, tedy vozidla vyrobená do r. 1985 měla celkové zastoupení 0,9 %. Na základě této studie bylo zjištěno, že proběh nových automobilů je dvojnásobný oproti automobilům starým 10 let a starší automobily jsou obvykle využívány mnohem méně, než novější vozidla. Značné množství vozidel s rokem výroby 1985 a dříve je sice zapsáno v registru vozidel, nicméně buď nejezdí vůbec, nebo pouze minimálně. Centrálním registru vozidel tvoří takové automobily asi 10 %, v dynamické skladbě vozového parku však jen asi 1 %. Dále bylo zjištěno, že složení vozového parku osobních automobilů v České republice se podobá složení vozového parku v Rakousku, Německu či ve Švýcarsku, ačkoliv poměr obměny vozovému parku tomu příliš nenasvědčuje. V průzkumech provedených v roce 2001 a 2005 ale Česká republika za těmito zeměmi ještě docela výrazně zaostávala. [18]

Závěrem lze říci, že k modernizaci vozového parku osobních automobilů dochází, což se projevuje zejména v dynamické skladbě vozového parku, ale tempo vyřazování starých vozidel z Centrálního registru vozidel je zcela nedostatečné. V registru se navíc hromadí stará vozidla i díky jejich dovozu ze zahraničí. Z tohoto důvodu je vozový park v České republice velmi starý a jeho průměrný věk dále narůstá.

2.6. Suburbanizace a potřeba přemístění

Spotřebu energie v dopravě může ovlivnit nejen stáří automobilů, resp. obnova vozového parku a pořizování úspornějších vozidel, ale také hustota osídlení území a umístění cílů uspokojení potřeb obyvatel (zaměstnání, lékař, nákupy...).

Potřeba přemístění osob je v osobní dopravě vyvolána především jejich zapojením do pracovního, resp. vzdělávacího procesu. Zbytek tvoří především přemístění za kulturními, sportovními a jinými volnočasovými aktivitami, které spadají do tzv. neekonomických potřeb. Pro tyto přepravy je typické, že jedinec do místa svého zaměstnání, vzdělávacího zařízení atd. přepravuje z místa svého bydliště. Příčina změny místa osob tkví v uspokojování jejich potřeb. Vzdálenost mezi bydlištěm a místem uspokojení potřeb může být překonána chůzí, pomocí jízdního kola nebo použitím některého dopravního prostředku. Jeho volba je odvislá od délky cesty a jejího účelu, celkové doby trvání přemístění a dalších charakteristikách. Přeprava v extravilánu může být uskutečněna prostřednictvím železniční, autobusové nebo individuální automobilové dopravy. Ve velkých městech je přeprava zajišťována dopravními podniky MHD nebo autobusovými dopravci. [19]

Od veřejné dopravy cestující požaduje [19]:

- Nabídku velkého počtu spojů všechny dny v týdnu
- Zajištění dostatečně rychlé přepravy
- Bezpečnost, spolehlivost a přiměřenou kvalitu
- Nízkou cenu

Majitel osobního automobilu požaduje:

- Kvalitní silniční infrastrukturu
- Provoz bez kongescí
- Dostatečný prostor pro parkování
- Bezpečnost provozu

Tato práce se má zabývat ověřením hypotézy, že v hustě osídlených oblastech lidé více používají chůzi, jízdní kolo a městskou hromadnou dopravu k dosažení cílů svých cest, na rozdíl od suburbánních oblastí s řidší hustotou osídlení a s vazbou k jádrovému městu, kdy je způsob tohoto bydlení svázán s nutností vlastnit automobil.

Faktory, které ovlivňují dělbu práce v osobní dopravě, dělíme na ekonomické a neekonomické, resp. kvantifikovatelné a nekvantifikovatelné. Mezi ekonomické faktory řadíme zaměstnanost, stav populace a její strukturu, životní standard, množství studentů a žáků, ceny pohonných hmot, ceny jízdného, vývoj individuální automobilové dopravy. Neekonomickými faktory jsou využití volného času, životní styl, umístění cílů cest, kvalita dopravy. [20]

Osobní doprava poskytuje za cenu vyšších nákladů mnohem vyšší míru parametrů kvality, jako je rychlost, dostupnost, pohodlí atd., než veřejná doprava. Preferenci využívání osobních automobilů lze vysvětlit tím, že jsou ochotni za vyšší kvalitu zaplatit vyšší cenu.

Procesem suburbanizace se rozumí přesouvání obyvatel a jejich aktivit z jádrového města do jeho okolí. Suburbanizace je proces územního rozšiřování města a je běžný ve vyspělých zemích, z příměstských obcí se postupně stávají nové geografické části města. Tento termín je odvozen z anglického „suburb“, neboli předměstí. Anglický termín je složeninou z latinského slova „urbs“, neboli město a předpony „sub“, která vyjadřuje umístění vedle, za či pod městem. Díky suburbanizaci vznikají zóny nové výstavby označovány jako tzv. satelitní městečka, která mají především rezidenční, neboli obytnou funkci. Tato rezidenční suburbanizace má mnoho forem, které se liší podle rozsahu nové výstavby, charakteru bydlení, lokalizace zástavby, architektury i ceny domů. [21]

Velmi často jsou také kolonie rodinných domů v suburbiích nebo tzv. satelitních městečkách zakládány bez jakékoliv návaznosti na občanskou vybavenost – obchody, služby, lékaře, školy, školky... Zároveň nabídka veřejné dopravy bývá v tomto případě velmi omezená a tudíž neefektivní. Tyto skutečnosti mají za následek právě velkou preferenci obyvatel ve využívání osobních automobilů k uspokojení cílů svých cest a lze říci, že tito obyvatelé jsou na osobní dopravě přímo závislí.

Ekonomické studie ukazují, že klíčovými faktory, které ovlivňují zákazníky při výběru je cena a kvalita přepravy. [20]

Cestující v České republice v extravilánu může v podstatě volit mezi přepravou železniční nebo autobusovou dopravou, a pokud je vlastníkem osobního automobilu, tak i individuální dopravou. V některých oblastech cestující možnost této volby nemá, protože přeprava je zajištěna pouze železniční nebo autobusovou dopravou. Individuální motorismus na dopravě v extravilánu participuje rozhodujícím podílem, především z důvodu kvalitativních faktorů – pohotovosti, míry pohodlí, rychlosti, úspore času, dopravy „od dveří ke dveřím“. Dokáže také zajistit přepravy, které nemohou být realizovány autobusovou nebo železniční dopravou. Pokud má cestující možnost volby mezi více druhy dopravy, zvolí způsob dopravy zcela

podle individuálních kritérií, nikoliv podle ceny nebo ekonomické výhodnosti. Nejdůležitějším kritériem je důležitost, resp. naléhavost cestu uskutečnit. V tomto případě nepřihlíží k dalším faktorům, a pokud vlastní osobní automobil, obvykle jej v tomto případě použije. Dalším kritériem je účel cesty – u nutných a pravidelných přeprav uvažuje cestující především o ceně. Na rozdíl od cestujících s vyššími příjmy, u kterých rozhoduje kvalita, sociálně slabší cestující volí lacinější způsob přepravy, bez ohledu na kvalitu a pohodlí. [22]

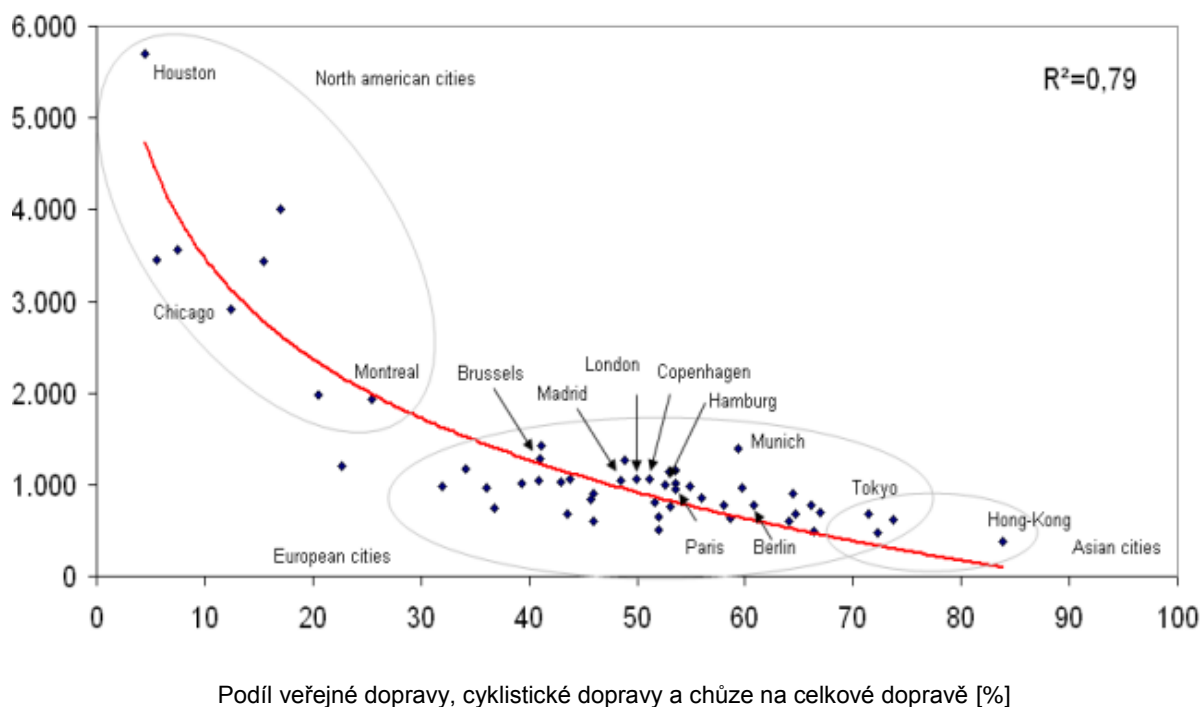
Cena, jako rozhodovací kritérium je důležitá hlavně u jízd, které se opakují pravidelně, tj. doprava do zaměstnání, škol..u jednotlivých jízd je rozhodujícím kritériem kvalita, cena naopak tolik podstatná není.

Při přepravě na větší vzdálenost volí cestující dopravu, která poskytuje určitou míru pohodlí a dostatečnou rychlost přepravy. Pokud vlastní automobil, tak s ohledem na rychlost a kvalitativní faktory přepravy volí často přepravu právě osobním automobilem.

S rostoucím životním standardem obyvatelstva dochází ke změnám jejich životního stylu a s tím korespondují zvýšené požadavky na parametry přepravy. Má to za následek požadavek na minimalizaci námahy při dosahování dopravní nabídky, minimalizaci ztráty času stráveného na cestě a požadavek na vysokou kvalitu, tj. rychlou, bezpečnou, spolehlivou a pohodlnou přepravu. Zvyšují se požadavky na četnost spojů, dostupnost a pohotovost. To vede nevyhnutelně k dominanci silniční dopravy, speciálně individuálního motorismu. Úsporu námahy a času cestující potom akceptuje ve vyšších nákladech na provoz automobilu, resp. ve vyšším tarifu za veřejnou dopravu.

Zvýšená míra využívání osobních automobilů znamená zvýšenou spotřebu energie a dopad na životní prostředí – emise skleníkových plynů, oxidů uhlíku a dusíku, znečištění ovzduší a hluk. Následující graf (Obrázek 15.) znázorňuje závislost množství emisí CO₂ (kg) na osobu a rok na procentuálním podílu veřejné dopravy, cyklistické dopravy a chůze na celkové dopravě v daném městě.

Emise CO₂ [kg/osoba.rok]

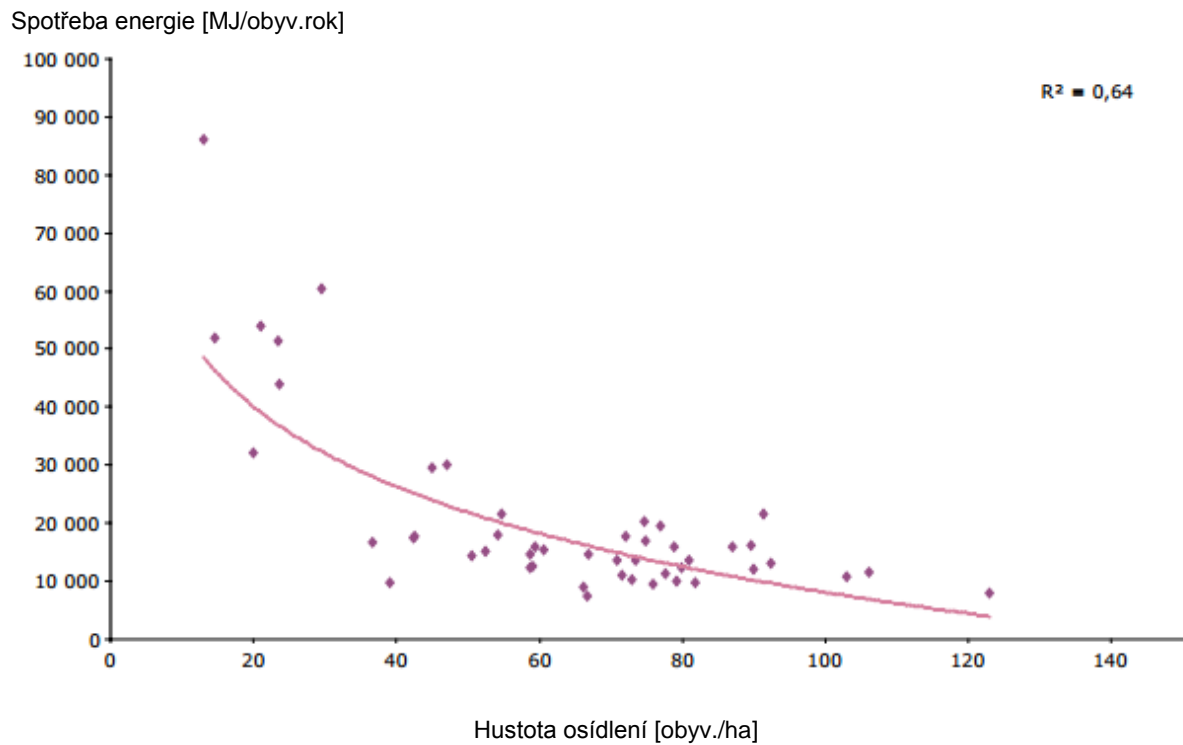


Obrázek 15. Závislost množství emisí CO₂ na procentuálním podílu veřejné dopravy, cyklistické dopravy a chůze na celkové dopravě v daném městě [23]

Z grafu je patrné, že se zvětšujícím se podílem veřejné dopravy, cyklistiky a chůze na dělbě přepravní práce klesají emise CO₂. A naopak, se zvyšujícím se podílem dopravy osobními automobily se zvyšuje množství vyprodukovaných emisí CO₂.

Díky zvýšené míře využívání automobilů v satelitních oblastech, kde je menší hustota osídlení a obyvatelé vykonávají pravidelnou dojížděku do jádrového města, které je cílem uspokojení jejich potřeb lze předpokládat, že spotřeba energie takového satelitu bude vyšší, než spotřeba jádrového města s hustší zástavbou a vyšší mírou veřejné dopravy, cyklistiky a chůze na procesu přemísťování osob.

Následující graf (Obrázek 16.) názorně ukazuje závislost roční spotřeby energie na obyvatele (MJ/obyv.) ve zdrojovém území na hustotě osídlení daného území (obyv./ha).



Obrázek 16. Závislost spotřeby energie v daném území na hustotě jeho osídlení [24]

Z grafu je jasně patrné, že se zvětšující se hustotou osídlení dochází ke snižování spotřebované energie na dopravu na jednoho obyvatele. Cílem této práce bude tuto hypotézu potvrdit či vyvrátit.

3. Teoretická část - Popis použitých metod

Tato kapitola se věnuje popisu metod použitých jednak při získávání dat a metod použitých k jejich následnému zpracování a vyhodnocení.

Výchozím bodem pro získání dat bylo provedení dotazníkového šetření. Dotazníkové šetření pro účely této práce probíhalo ve dvou lokalitách. Jako lokalita satelitního, resp. příměstského charakteru s malou hustotou osídlení byla zvolena městská část Praha – Kolovraty a v menší míře i některé přilehlé obce – Lipany, Benice, Pitkovice. Jako lokalita městského charakteru s velkou hustotou osídlení byla zvolena městská část Praha 10, konkrétně část Strašnice a Vršovice.

Dotazníky byly distribuovány prostřednictvím online dotazníku umístěného na webových stránkách <http://www.survio.com/>, osobním dotazováním za účasti tazatele a písemnou formou, kdy respondenti vyplňovali dotazník bez účasti tazatele.

Při přípravě a vlastním provedení dotazníkového šetření je třeba promyslet a definovat následující oblasti - řádně definovat cíl výzkumu a zkoumaný problém, formulovat hypotézy, definovat cílovou skupinu respondentů, určit způsob výběru reprezentativního vzorku respondentů, stanovit vhodné typy otázek. Podrobné informace o přípravě a vlastním provedení dotazníkového šetření jsou uvedeny v následující kapitole (4. Dotazníkové šetření, sběr dat) a tato kapitola se bude věnovat především popisu způsobů následného zpracování získaných dat.

I přesto, že online nástroje pro tvorbu dotazníků umožňují i automatické zpracování získaných odpovědí, analýzu výsledků a odpovědi lze také automaticky převést do podoby tabulek a grafů, byla všechna data získaná prostřednictvím dotazníkového šetření převedena do aplikace MS Excel, která je vhodná pro matematické zpracování dat.

Z takto připravených dat k dalšímu zpracování bude následně vyhodnocena věková struktura respondentů, struktura respondentů dle čistého měsíčního příjmu, struktura respondentů dle společenského statusu, podíly jednotlivých účelů cest, průměrná vzdálenost jednotlivých účelů cest a celková spotřeba energie na osobu pro obě lokality.

Věková struktura respondentů – metodika výpočtu

Podíly jednotlivých věkových kategorií respondentů v každé z lokalit zvlášť budou vypočteny podle následujícího vztahu:

$$m_{k_{20-24}} [\%] = \frac{m_{k_{20-24}}}{m} * 100 \quad [3.1]$$

kde:

m – celkový počet respondentů (v jedné lokalitě);

$$m = m_{k_{20-24}} + m_{k_{25-34}} + m_{k_{35-49}} \quad [3.2]$$

$m_{k_{20-24}}$; $m_{k_{25-34}}$; $m_{k_{35-49}}$ – četnosti respondentů v jednotlivých věkových kategoriích (20 – 24 let, 25 – 34 let a 35 – 49 let)

Výpočet bude proveden obdobným způsobem pro každou věkovou kategorii.

Obdobným způsobem budou vypočteny podíly respondentů dle rozpětí měsíčního čistého příjmu a struktura respondentů dle společenského statusu.

Struktura respondentů dle čistého měsíčního příjmu – metodika výpočtu

Podíly jednotlivých příjmových skupin respondentů v každé z lokalit zvlášť budou vypočteny podle následujícího vztahu:

$$m_{k_{do\ 8}} [\%] = \frac{m_{k_{do\ 8}}}{m} * 100 \quad [3.3]$$

kde:

m – celkový počet respondentů (v jedné lokalitě);

$$m = m_{k_{do\ 8}} + m_{k_{8-12}} + m_{k_{13-16}} + m_{k_{17-21}} + m_{k_{22-29}} + m_{k_{30-39}} + m_{k_{nad\ 40}} + m_{k_{nez}} \quad [3.4]$$

$m_{k_{do\ 8}}$; $m_{k_{8-12}}$; $m_{k_{13-16}}$; $m_{k_{17-21}}$; $m_{k_{22-29}}$; $m_{k_{30-39}}$; $m_{k_{nad\ 40}}$; $m_{k_{nez}}$ – četnosti respondentů podle jednotlivých příjmových skupin (do 8 tis. Kč, 8 – 12 999 Kč, 13 – 16 999 Kč, 17 – 21 999 Kč, 22 – 29 999 Kč, 30 – 39 999 Kč, nad 40 tis. Kč a nezjištěno)

Výpočet bude proveden obdobným způsobem pro všechny další příjmové skupiny.

Struktura respondentů dle společenského statusu – metodika výpočtu

Podíly jednotlivých skupin respondentů podle společenského statusu v každé z lokalit zvlášť budou vypočteny podle následujícího vztahu:

$$m_{k_{OSVČ}}[\%] = \frac{m_{k_{OSVČ}}}{m} * 100 \quad [3.5]$$

kde:

m – celkový počet respondentů (v jedné lokalitě);

$$m = m_{k_Z} + m_{k_{OSVČ}} + m_{k_{PS}} + m_{k_{MD}} + m_{k_S} + m_{k_N} \quad [3.6]$$

m_{k_Z} ; $m_{k_{OSVČ}}$; $m_{k_{PS}}$; $m_{k_{MD}}$; m_{k_S} ; m_{k_N} – četnosti respondentů podle jednotlivých společenských skupin (zaměstnanec, OSVČ, pracující student, mateřská dovolená, student, nezaměstnaný)

Výpočet bude proveden obdobným způsobem pro všechny další společenské skupiny.

Podíly jednotlivých účelů cest – metodika výpočtu

Podíly jednotlivých účelů cest z celkového počtu cest v každé z lokalit zvlášť budou vypočteny následovně.

V dotazníku měli respondenti možnost v otázce na frekvenci jednotlivých účelů cest volit mezi následujícími variantami odpovědi - nikdy, 1x, 2x, 3x, 4x, 5x, 6x, 7x týdně, více a nepravidelně. Pro potřeby výpočtů byla varianta odpovědi „nikdy“ ohodnocena číselnou hodnotou 0, varianta „nepravidelně“ ohodnocena hodnotou 0,5 (odpovídá frekvenci 2x měsíčně) a varianta „více“ (tzn. více než 7x týdně) byla ohodnocena hodnotou 10.

Nejprve je třeba provést součet frekvencí cest pro každý účel zvlášť za všechny respondenty, kteří tuto cestu konají, pro dojíždku za prací tedy:

$$m_Z = \sum_{i=1}^n f_{Zr_i} \quad [3.7]$$

kde:

m_Z ; $m_{šk}$; m_{Na} ; m_L ; m_{Zab} ; m_S ; m_R ; m_U – sumy počtu cest za daným účelem (zaměstnání, škola/školka, nákupy, lékař, zábava, sportovní aktivity, restaurace a úřady) za všechny respondenty z jedné lokality

n – celkový počet respondentů (v jedné lokalitě), kteří tuto cestu konají

f_{Zr_i} – počet cest do zaměstnání za týden respondenta i

Následně lze provést konečný výpočet podílů jednotlivých účelů cest z celkového počtu cest dle následujícího vztahu:

$$m_Z[\%] = \frac{m_Z}{m} * 100 \quad [3.8]$$

kde:

m – suma všech cest za všemi účely v dané lokalitě

$$m = m_Z + m_{\text{šk}} + m_{Na} + m_L + m_{Zab} + m_S + m_R + m_U \quad [3.9]$$

m_Z ; $m_{\text{šk}}$; m_{Na} ; m_L ; m_{Zab} ; m_S ; m_R ; m_U – sumy cest za daným účelem (zaměstnání, škola/školka, nákupy, lékař, zábava, sportovní aktivity, restaurace a úřady) za všechny respondenty z jedné lokality

Výpočet bude proveden obdobným způsobem pro všechny další společenské skupiny.

Průměrná vzdálenost jednotlivých účelů cest – metodika výpočtu

Další ukazatel, který lze zjistit ze získaných dat je průměrná vzdálenost jednotlivých účelů, resp. cílů cest. Průměrné vzdálenosti budou vypočteny následujícím způsobem.

Nejprve je třeba provést součet vzdáleností pro každý z účelů cest (jednotlivě pro každý účel cest zvlášť) za všechny respondenty, kteří tuto cestu konají, např. pro dojížděku za prací tedy platí:

$$d_Z = \sum_{i=1}^n d_{Zr_i} \quad [3.10]$$

kde:

d_Z ; $d_{\text{šk}}$; d_{Na} ; d_L ; d_{Zab} ; d_S ; d_R ; d_U [km] – sumy vzdáleností za daným účelem cesty (zaměstnání, škola/školka, nákupy, lékař, zábava, sportovní aktivity, restaurace a úřady) za všechny respondenty z jedné lokality

n – celkový počet respondentů, kteří konají příslušnou cestu (v jedné lokalitě)

d_{Zr_i} [km] – vzdálenost cíle cesty (např. místa zaměstnání..) od místa bydliště respondenta i

Následně lze provést konečný výpočet průměrných vzdáleností jednotlivých účelů cest dle následujícího vztahu:

$$D_Z = \frac{d_Z}{n} * 100 \quad [3.11]$$

kde:

D_Z [km] – průměrná vzdálenost dojížděky do zaměstnání

n – celkový počet respondentů, kteří konají danou cestu (v jedné lokalitě)

$d_Z; d_{šk}; d_{Na}; d_L; d_{Zab}; d_S; d_R; d_U$ [km] – suma vzdáleností za daným účelem cesty (zaměstnání, škola/školka, nákupy, lékař, zábava, sportovní aktivity, restaurace a úřady) za všechny respondenty z jedné lokality, kteří tuto cestu konají

Výpočet bude proveden obdobným způsobem, jako je tomu pro zaměstnání, pro všechny další účely cest.

Spotřeba energie – metodika výpočtu

Celková spotřeba energie v jednotlivých lokalitách bude kvantifikována dle následující metodiky.

Jak již bylo uvedeno u výpočtu podílů jednotlivých účelů cest, tak v dotazníku měli respondenti možnost v otázce na frekvenci jednotlivých účelů cest volit mezi následujícími variantami odpovědi - nikdy, 1x, 2x, 3x, 4x, 5x, 6x, 7x týdně, více a nepravidelně. Pro následné zpracování získaných dat byla varianta odpovědi „nikdy“ ohodnocena číselnou hodnotou 0, varianta „nepravidelně“ ohodnocena hodnotou 0,5 (odpovídá frekvenci 2x měsíčně) a varianta „více“ (tzn. více než 7x týdně) byla ohodnocena hodnotou 10.

V dotazníku měli respondenti odpovědět na otázku, jaký dopravní prostředek převážně volí při dosahování jednotlivých cílů svých cest. Jako způsob dopravy měli respondenti na výběr z následujících variant: pěšky, kolo, motorka, auto, metro, autobus, tramvaj, vlak, taxi, a možnosti „cestu nekonám“. V případě, že k jednomu účelu cesty využívají kombinaci více způsobů dopravy nebo pokud způsoby dopravy u některého z účelů cest pravidelně střídají, měli respondenti možnost zvolit více variant odpovědí. Pokud respondenti většinu cesty překonali prostřednictvím MHD, docházku pěšky na zastávku neměli uvažovat.

Celková spotřeba energie v dané lokalitě

U každého z respondentů bude frekvence každého z účelů cest násobena příslušnou jednosměrnou vzdáleností tohoto účelu cesty od místa bydliště a měrnou spotřebou energie použitého dopravního prostředku k příslušnému účelu cesty, následně budou a proveden součet přes všechny respondenty a všechny.

Tento výsledek bude vynásoben dvěma, aby byla zohledněna i cesta zpět a následně vydělen počtem všech respondentů v dané lokalitě, přičemž bude dosaženo výsledku průměrné spotřeby energie na osobu a týden. Následně bude možné porovnat průměrné spotřeby na osobu v obou posuzovaných lokalitách.

Průměrná spotřeba energie bude vypočtena dle následujícího vztahu:

$$E = \frac{2}{N} \sum_i \sum_j f_{U_j R_i} \cdot d_{U_j R_i} \cdot e_{m_{U_j R_i}} \quad [3.12]$$

kde:

E – průměrná spotřeba energie na osobu [MJ/os.týden]

$f_{U_j R_i}$ – frekvence vyjížděky z místa bydliště za účelem cesty U_j u respondenta R_i [cest/týden]

$d_{U_j R_i}$ – jednosměrná vzdálenost účelu cesty U_j z místa bydliště respondenta R_i [km]

$e_{m_{U_j R_i}}$ - měrná spotřeba energie dopravního prostředku využitého při přemístění respondenta R_i za účelem cesty U_j [MJ.km^{-1}]

j – jednotlivé účely cest, které konají respondenti v posuzované lokalitě

j nabývá hodnot: $j = \{Z, \text{Šk}, N, L, \text{Zab}, S, R, U\}$, kde:

Z – cesta do zaměstnání

Šk – cesta do vzdělávacích zařízení; odvoz nebo doprovod potomků do školy/školky

Na – cesta na nákupy

L – cesta k lékaři

Zab – cesta za zábavou (volnočasové activity, kroužky, kino, divadlo..)

S – cesta do místa vykonávání sportovních aktivit

R – cesta do restauračních zařízení

U – cesta za účelem návštěvy státních institucí a jiných úřadů (pošta, banka..)

i – počet respondentů v jedné lokalitě

i nabývá hodnot: $i = \{1, 2, \dots, N\} \rightarrow N$ – celkový počet respondentů v lokalitě

V případech, kdy u jednoho účelu cesty dochází ke kombinaci nebo pravidelnému střídání jednotlivých dopravních prostředků bude měrná spotřeba energie vypočítána podle vztahu [3.13]. Měrná energie bude tedy součtem měrných energií jednotlivých použitých dopravních prostředků vyděleným počtem použitých dopravních prostředků.

$$e_{m_{U_j R_i}} = \frac{1}{n} (e_{m_{p1}} + e_{m_{p2}} + e_{m_{p3}} + \dots + e_{m_{pn}}) = \frac{1}{n} \sum_{x=1}^n e_{m_{px}} \quad [3.13]$$

kde:

$e_{m_{px}}$ – měrná spotřeba energie e_m dopravního prostředku p_x

n – počet všech dopravních prostředků použitých na jeden účel cesty

Měrná spotřeba energie dopravních prostředků

Dále je nutné provést výpočet měrné spotřeby energie pro jednotlivé druhy použitých dopravních prostředků.

Respondenti mohli v dotazníku volit mezi následujícími způsoby dopravy: pěšky, kolo, motorka, auto, metro, autobus, tramvaj, vlak, taxi, přičemž způsob dopravy prostřednictvím motocyklu ne zvolil žádný z respondentů a z tohoto důvodu se práce výpočtem měrné spotřeby motocyklu nebude zabývat. Měrná spotřeba taxi bude ohodnocena stejně, jako měrná spotřeba osobního automobilu.

Určení měrných spotřeb jednotlivých dopravních prostředků je hodnota, která závisí na mnoha faktorech. Měrnou spotřebu ovlivňuje např. rychlost dopravního prostředku, způsob jízdy, profil trati, účinnost motoru, resp. elektrické přenosové soustavy, obsazenost, u vlaků je to třeba jízda v tunelu nebo na širé trati apod.

Pro účely a rozsah této práce byl zvolen zjednodušený způsob určení měrné spotřeby na základě dopravního výkonu a spotřebované energie, tedy v jednotkách MJ/km. Zároveň byly vypočteny měrné spotřeby jednotlivých druhů dopravy na základě ročního dopravního výkonu, počtu přepravených osob a spotřebované energie za stejné období, tedy v jednotkách MJ/oskm. Tyto hodnoty však nelze použít pro výpočet konečné bilance spotřebované energie.

Osobní automobil (Taxi)

Pro výpočet měrné spotřeby energie osobního automobilu byl jako referenční vozidlo zvolen osobní automobil s dieselovým pohonem a průměrnou spotřebou paliva 7,5 l/100 km. Hodnota měrné spotřeby energie určena z energetického obsahu motorové nafty.

Základním východiskem pro výpočet měrné spotřeby energie na 1 km je výhřevnost 1 kg motorové nafty, která činí 42,61 MJ. [25]

Hustota nafty při 15 °C je 0,84 g.cm⁻³. Obsah energie v 1 litru motorové nafty lze určit následujícím způsobem:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho} \quad [3.14]$$

kde:

ρ – hustota [g.cm⁻³]

m – hmotnost [kg]

V – objem [cm³]

$$\rho_{nafta} = 0,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} = 0,84 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$m = 1 \text{ kg}$$

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{1}{0,84 \cdot 10^{-3}} = 1\,190,47619 \text{ cm}^3 = 1,19 \text{ dm}^3 \approx 1,2 \text{ l}$$

1,2 litru motorové nafty tedy obsahuje 42,61 MJ energie. Obsah energie v 1 litru motorové nafty lze snadno určit následujícím způsobem:

$$1,2 \text{ l} \dots \dots \dots 42,61 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ l} \dots \dots \dots x \text{ MJ}$$

$$\rightarrow x = \frac{42,61}{1,2} = 35,50833333 \text{ MJ} \cdot \text{l}^{-1} \approx \mathbf{35,5 \text{ MJ} \cdot \text{l}^{-1}}$$

Obsah energie v 1 litru motorové nafty je **35,5 MJ.l⁻¹**

Následně lze určit měrnou spotřebu energie osobního automobilu na 1 km. Tu určíme pomocí součinu obsahu energie v 1 litru motorové nafty a průměrné spotřeby nafty na 1 km jízdy:

Průměrná spotřeba osobního automobilu = 7,5 l/100 km → průměrná spotřeba na 1km = 7,5.10⁻² l

$$35,5 \text{ MJ} \cdot \text{l}^{-1} \cdot 7,5 \cdot 10^{-2} \text{ l} \cdot \text{km}^{-1} = 2,6625 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1} \approx \mathbf{2,66 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}}$$

Měrná spotřeba osobního automobilu: $e_m = 2,66 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Tramvajová doprava

Pro výpočet měrné spotřeby energie byly využity údaje o spotřebě elektrické trakční energie, dopravního výkonu a počtu přepravených osob za rok 2012 z Územní energetické koncepce hlavního města Prahy pro roky 2013 – 2033. [26]

Měrná spotřeba elektrické energie je potom podílem celkové spotřeby elektrické trakční energie za rok a dopravního výkonu za rok. Spotřebu elektrické energie vyjádřenou v MWh je třeba převést pomocí známého vztahu 1kWh = 3 600 000 J = 3,6 · 10⁶ J = 3,6 MJ, potom:

$$\text{Spotřeba el. trakční energie} = 131\,129 \text{ MWh/rok} = 4,720644 \cdot 10^8 \text{ MJ/rok}$$

$$\text{Dopravní výkon} = 4,6545 \cdot 10^7 \text{ vozokm/rok}$$

$$\text{Počet přepravených osob} = 324\,347 \cdot 10^3 \text{ osob/rok}$$

$$\frac{\text{celk. spotřeba el. trakční energie}}{\text{dopravní výkon}} = \frac{4,72\,064\,4 \cdot 10^8}{4,6\,545 \cdot 10^7} \approx \mathbf{10,14\, MJ \cdot km^{-1}}$$

$$\frac{\text{celk. spotřeba el. trakční energie}}{\text{dopravní výkon} \cdot \text{počet přepravených osob}} = \frac{4,72\,064\,4 \cdot 10^8}{4,6\,545 \cdot 10^7 \cdot 324\,347 \cdot 10^3} \\ = \mathbf{3,1 \cdot 10^{-8}\, MJ \cdot oskm^{-1}}$$

Měrná spotřeba tramvaje: $e_m = 10,14\, MJ \cdot km^{-1}$

Metro

Pro výpočet měrné spotřeby energie byly využity údaje o spotřebě elektrické trakční energie, dopravního výkonu a počtu přepravených osob za rok 2012 z Územní energetické koncepce hlavního města Prahy pro roky 2013 – 2033. [26]

Měrná spotřeba elektrické energie je vypočtena stejným způsobem, jako u tramvaje, tedy podílem roční spotřeby elektrické energie a dopravního výkonu za stejné období. Spotřebu elektrické energie vyjádřenou v MWh je třeba také převést pomocí známého vztahu $1\text{kWh} = 3\,600\,000\text{ J} = 3,6 \cdot 10^6\text{ J} = 3,6\text{ MJ}$.

Zde je třeba poznamenat, že metro má vysokou hodnotu spotřeby netrakční elektrické energie, tj. energie spotřebované na provoz dep, osvětlení, provoz eskalátorů, ventilátorů a vytápění stanic. Netrakční energie tvoří zhruba polovinu z celkového množství spotřebované energie, druhou polovinu tvoří spotřeba trakční energie. Z tohoto důvodu bude vypočtena měrná spotřeba metra jak z hodnoty pro celkové množství spotřebované elektrické energie, tak z hodnoty pro množství elektrické energie pro trakční spotřebu.

Celková spotřeba el. energie = 215,8 GWh/rok = $7,7688 \cdot 10^8\text{ MJ/rok}$

z toho: trakční = 101,8 GWh/rok = $3,6648 \cdot 10^8\text{ MJ/rok}$

netrakční = 114 GWh/rok = $4,104 \cdot 10^8\text{ MJ/rok}$

Dopravní výkon = $5,4285 \cdot 10^7\text{ vozokm/rok}$

Počet přepravených osob = $589\,165 \cdot 10^3\text{ osob/rok}$

$$\frac{\text{celk. spotřeba el. energie}}{\text{dopravní výkon}} = \frac{7,7688 \cdot 10^8}{5,4285 \cdot 10^7} \approx \mathbf{14,31\, MJ \cdot km^{-1}}$$

$$\frac{\text{spotřeba el. trakční energie}}{\text{dopravní výkon}} = \frac{3,6648 \cdot 10^8}{5,4285 \cdot 10^7} \approx \mathbf{6,75\, MJ \cdot km^{-1}}$$

$$\frac{\text{celk. spotřeba el. energie}}{\text{dopravní výkon. počet přepravených osob}} = \frac{7,7688 \cdot 10^8}{5,4285 \cdot 10^7 \cdot 589\,165 \cdot 10^3} \\ \approx 2,4 \cdot 10^{-8} \text{ MJ.oskm}^{-1}$$

$$\frac{\text{spotřeba el. trakční energie}}{\text{dopravní výkon. počet přepravených osob}} = \frac{3,6648 \cdot 10^8}{5,4285 \cdot 10^7 \cdot 589\,165 \cdot 10^3} \\ \approx 1,1 \cdot 10^{-8} \text{ MJ.oskm}^{-1}$$

Měrná spotřeba metra: $e_m = 14,31 \text{ MJ.km}^{-1}$

Měrná spotřeba metra (trakční): $e_m = 6,75 \text{ MJ.km}^{-1}$

Autobusová doprava

Pro výpočet měrné spotřeby energie byly využity údaje o celkové roční spotřebě nafty u autobusů Pražské integrované dopravy (PID) za rok 2012 z Územní energetické koncepce hlavního města Prahy pro roky 2013 – 2033 [26] a údaj o dopravním výkonu autobusů a počtu přepravených osob za rok 2012 uvedený v provozně – technických ukazatelích Dopravního podniku hl. m. Prahy. [27]

Měrná spotřeba elektrické energie je vypočtena jako podíl obsahu energie v ročním množství spotřebované motorové nafty a dopravního výkonu za stejné období. Pro potřeby tohoto výpočtu bude použit údaj o obsahu energie v 1 litru motorové nafty zjištěný při výpočtu měrné spotřeby energie osobního automobilu. Energetický obsah ročního množství spotřebované nafty je potom dán součinem obsahu energie v 1 litru nafty a celkového ročního množství spotřebované nafty.

Celková spotřeba nafty = $3,1 \cdot 10^7$ l/rok

Dopravní výkon = $5,9\,812 \cdot 10^7$ vozokm/rok

Obsah energie v 1 litru motorové nafty = $35,5 \text{ MJ.l}^{-1}$

Počet přepravených osob = $315\,039 \cdot 10^3$ osob/rok

Celk. energ. obsah spotřebované nafty =

celk. spotřeba motorové nafty . energie v litru nafty = $3,1 \cdot 10^7 \cdot 35,5 = 110,05 \cdot 10^7 \text{ MJ/rok}$

$$\frac{\text{celk. energetický obsah spotřeb. nafty}}{\text{dopravní výkon}} = \frac{110,05 \cdot 10^7}{5,9812 \cdot 10^7} \approx 18,40 \text{ MJ.km}^{-1}$$

$$\frac{\text{celk. energetický obsah spotřeb. nafty}}{\text{dopravní výkon. počet přepravených osob}} = \frac{110,05 \cdot 10^7}{5,9812 \cdot 10^7 \cdot 315\,039 \cdot 10^3} \\ \approx 5,8 \cdot 10^{-8} \text{ MJ.oskm}^{-1}$$

Měrná spotřeba autobusu: $e_m = 18,40 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Železniční doprava

Pro výpočet měrné spotřeby energie byly využity údaje o celkové spotřebě energie a přepravním výkonu v železniční dopravě za rok 2012 uvedené v Ročence dopravy 2013 [4] a údaje o dopravním výkonu uvedené ve Výroční zprávě SŽDC za stejné období. [28]

Autor práce připouští, že výsledná hodnota měrné spotřeby energie může být zkreslená z následujícího důvodu. Údaj o roční spotřebě energie pouze v osobní meziměstské železniční dopravě není k dispozici v žádném z dostupných zdrojů. Tento údaj je vždy udáván v celkovém ročním součtu se spotřebou energie nákladní železniční dopravou. Z tohoto důvodu byl pro účely výpočtu využit údaj o celkové spotřebě energie.

Předchozímu zjištění byla následně přizpůsobena i hodnota dopravního výkonu, kdy byl použit součet výkonu osobní a nákladní dopravy.

Výkon osobní dopravy v roce 2012 byl 124 985 933 vlkm, v nákladní dopravě to potom bylo 36 440 641 vlkm za stejné období, celkem tedy 161 426 574 vlkm/rok.

Měrná spotřeba elektrické energie je potom vypočtena jako podíl celkové roční spotřeby elektrické energie v roce 2012 a dopravního výkonu za stejné období.

Celková spotřeba energie = $9,5048 \cdot 10^3 \text{ TJ/rok} = 9,5048 \cdot 10^9 \text{ MJ/rok}$

Dopravní výkon = 161 426 574 vlkm/rok

Přepravní výkon = $7,2647 \cdot 10^9 \text{ oskm/rok}$

$$\frac{\text{celk. spotřeba el. energie}}{\text{dopravní výkon}} = \frac{9,5048 \cdot 10^9}{161\,426\,574} = \mathbf{58,88 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}}$$

$$\frac{\text{celková spotřeba energie}}{\text{přepravní výkon}} = \frac{9,5048 \cdot 10^9}{7,2647 \cdot 10^9} \approx \mathbf{1,31 \text{ MJ} \cdot \text{oskm}^{-1}}$$

Měrná spotřeba vlaku: $e_m = 58,88 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Pěší a cyklistická doprava

Doprava je odvětví velmi náročné na spotřebu primárních zdrojů. V této práci nás

zajímají především formy dopravy, při kterých se spotřebovávají primární zdroje energie, jako např. ropa a uhlí, následně přetvořené v motorovou naftu a elektrickou energii.

Předpokládá se, že pěší a cyklistická doprava žádnou energii ve formě nafty nebo elektrické energie nespotřebovávají.

Člověk jako jedinec samozřejmě svou chůzí nebo jízdou na kole nějakou energii spotřebovává, nicméně pro účely této práce bude z výše uvedeného důvodu měrná spotřeba energie pro pěší, resp. cyklistickou dopravu rovna 0.

Měrná spotřeba chůze/jízdy na kole: $e_m = 0 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Z důvodu kontroly předešlých výpočtů měrné spotřeby energie u jednotlivých dopravních prostředků byly výsledky ověřeny srovnáním s měrnými spotřebami energie (resp. motorové nafty) na km uvedenými v Energetické koncepci hl. Města Prahy. [26] U železniční dopravy se tento údaj nepodařilo zajistit. Výsledky jsou následující:

Tramvaj: Měrná spotřeba el. energie = $2,81 \cdot 10^{-3} \text{ MWh} \cdot \text{vozkm}^{-1} = 10,12 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Metro: Měrná celková spotřeba elektřiny = $3,723 \text{ kWh} \cdot \text{vozokm}^{-1} = 13,4 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Měrná trakční spotřeba = $1,971 \text{ kWh} \cdot \text{vozokm}^{-1} = 7,1 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Autobus: Měrná spotřeba nafty = $0,46 \text{ l} \cdot \text{vozkm}^{-1} \rightarrow$ toto množství obsahuje $0,46 \cdot 35,5 = 16,33 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$

Tyto výsledky (Tabulka 1, poslední sloupec) s malými odchylkami odpovídají výše uvedeným hodnotám jednotlivých měrných spotřeb vypočtených z celkové roční spotřeby energie a počtu ujetých kilometrů za stejné období (Tabulka 1, střední sloupec).

Tabulka 1 – Měrné spotřeby energie na km a oskm dle dopravních prostředků

	spotřeba nafty na 1km * výhřevnost nafty	spotřeba energie za rok/ujetý počet km za rok	spotřeba energie za rok/ujetý počet km za rok*počet osob přepravených za rok	Ověření
Osobní automobil	$2,66 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$	-	$2,66 \text{ MJ} \cdot \text{oskm}^{-1}$	-
Tramvaj	-	$10,14 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$	$3,1 \cdot 10^{-8} \text{ MJ} \cdot \text{oskm}^{-1}$	10,12 MJ.km-1
Metro - celková	-	$14,31 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$	$2,4 \cdot 10^{-8} \text{ MJ} \cdot \text{oskm}^{-1}$	13,4 MJ.km-1
- trakční	-	$6,75 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$	$1,1 \cdot 10^{-8} \text{ MJ} \cdot \text{oskm}^{-1}$	7,1 MJ.km-1
Autobus	-	$18,40 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$	$5,8 \cdot 10^{-8} \text{ MJ} \cdot \text{oskm}^{-1}$	16,33 MJ.km-1
Vlak	-	$58,88 \text{ MJ} \cdot \text{km}^{-1}$	$1,31 \text{ MJ} \cdot \text{oskm}^{-1}$	-

4. Dotazníkové šetření, sběr dat

Na samotném počátku výzkumu je třeba nejprve formulovat cíle výzkumu, s nimi související výběr reprezentativního vzorku respondentů a formu, jakou bude probíhat vlastní sběr dat.

Na počátku je nutné řádně promyslet a uvážit níže uvedené oblasti. Pokud v této přípravné fázi budou učiněna špatná rozhodnutí v následujících oblastech, vzniká riziko, že dojde ke zkreslení výzkumu, získané informace budou nerelevantní a data tak nebudou mít skutečnou vypovídající hodnotu.

- Definování cíle výzkumu a problému, který chceme zkoumat. Co přesně má být tímto výzkumem zjištěno?
- Formulace hypotéz, kdy smyslem je jejich potvrzení/vyvrácení.
- Výběr metody zkoumání.
- Definování cílové skupiny respondentů a způsob výběru reprezentativního vzorku respondentů.
- Stanovení typů otázek.
- Analýza získaných dat a jejich zpracování.

Cíl výzkumu

Cílem provedeného dotazníkového šetření bylo na reprezentativním vzorku respondentů získat data o účelu cest, jejich frekvenci, volbě způsobu přepravy z místa bydliště do cílové destinace, tj. volbě dopravního prostředku včetně chůze a vzdáleností cílových destinací od bydliště respondentů, na základě kterých dojde k výpočtu spotřeby energie v osobní dopravě v jednotlivých oblastech a bude možno potvrdit nebo vyvrátit následující hypotézu. Jako referenční oblasti pro tento výzkum byly zvoleny čtvrti oblast Prahy 10 – Strašnice a Vršovice a území Praha – Kolovraty a přilehlých obcí v zázemí hlavního města.

Formulace hypotézy

Cílem této práce je ověřit hypotézu, že spotřeba energie v osobní dopravě je vyšší v obcích v zázemí velkých měst, které mají menší hustotu osídlení, oproti spotřebě energie v městských částech velkých měst, které se vyznačují vysokou hustotou osídlení.

Hypotéza pracuje s předpokladem, že život v „satelitních“ oblastech se neodmyslitelně pojí s vlastnictvím a využíváním osobního automobilu jako prostředku pro dosahování naprosté většiny cílů cest obyvatel těchto oblastí.

Lze tedy předpokládat, že spotřeba energie na osobní dopravu takového satelitu bude vyšší, než spotřeba části města s hustší zástavbou a vyšší mírou veřejné dopravy, cyklistiky a chůze na procesu přemísťování osob.

Výběr metody zkoumání

Výzkumy podle jednotlivých typů můžeme rozdělit na kvalitativní a kvantitativní. Základní rozdíly mezi oběma jsou následující. Typické pro kvantitativní sběr dat je větší vzorek respondentů než u kvalitativního sběru dat. Kvalitativní sběr dat se provádí pomocí osobních rozhovorů tazatele

s respondenty, kdy není respondentovi redukován a omezován výběr variant odpovědí, tím pádem je i více časově náročný a problém zkoumá více do hloubky než je tomu u kvantitativního sběru dat. Data zjištěná kvalitativním výzkumem nelze, na rozdíl od dat z kvantitativního výzkumu, snadno zpracovat pomocí statistických metod.

Kvantitativní využívá při interpretaci výsledků metodu dedukce, která spočívá v tom, že z velkého množství dat zjištěných od velkého množství respondentů, tedy z obecných informací, dospěje k jednotlivému závěru. Cílem kvantitativního výzkumu je testování předem stanovených hypotéz. U kvalitativního výzkumu je k interpretaci výsledků využívána metoda indukce, kdy na základě malého počtu dat zjištěných na malém vzorku respondentů, tedy z jednotlivých informací, vyvodí obecný závěr.

Typy dotazníkového šetření a způsoby dotazování

Dotazování může být realizováno několika různými způsoby. Telefonicky, dále písemně, kdy je dotazník distribuovaný poštou nebo je umístěn na webových stránkách a respondent dotazník vyplňuje sám nebo osobním dotazováním, kdy jsou dotazníky vyplňované zprostředkovaně za pomoci tazatele, který respondentovi předčítá otázky a následně zaznamená jeho odpovědi.

Vlastní výběr způsobu dotazování potom závisí na dalších okolnostech, jako např. na cílové skupině respondentů, charakteru otázek v dotazníku a rozsahu informací, které mají být zjišťovány.

Pro účely této práce byla data z dotazníkového šetření získána pomocí online dotazníku umístěného na webových stránkách <http://www.surveymonkey.com/>, osobním dotazováním za účasti tazatele a písemnou formou, kdy respondenti vyplňovali dotazník bez účasti tazatele.

Výhodou online dotazníků je jejich poměrně snadné vytvoření a snadná distribuce mezi respondenty. Online nástroje pro tvorbu dotazníků navíc umožňují i automatické zpracování odpovědí a analýzu výsledků, odpovědi lze také automaticky převést do podoby tabulek a grafů.

Nevýhodou online dotazníků je bezesporu to, že jejich distribuce probíhá prostřednictvím prostředí internetu – především e-mailu a v dnešní době i sociálních sítí a tazatel nemá kontrolu nad tím, zda byl dotazník vyplněn tou konkrétní osobou, která byla o vyplnění požádána. Další velkou nevýhodou online dotazníků je absence tazatele, který by vypomohl respondentovi s orientací v dotazníku, především v případě složitějších otázek. Příliš komplexní otázky mohou působit nepřehledně a složitě, respondent může mít nechuť na otázky odpovědět a dotazník nemusí dokončit.

Online dotazník byl distribuován respondentům především prostřednictvím e-mailu a sociálních sítí. To se týkalo skupiny známých respondentů s bydlištěm v Praze Strašnicích nebo Vršovicích.

Respondenti z lokality Praha - Kolovraty, byli dotazováni osobně za účasti tazatele. U těchto respondentů, byla forma osobního dotazování zvolena z důvodu obtížného kontaktování a distribuce online dotazníku mezi tyto respondenty. Odpovědi pocházející z osobního dotazování byly přímo v okamžiku dotazování tazatelem vyplňovány prostřednictvím tabletu s internetovým připojením do online dotazníku na webových stránkách.

Další a poslední forma dotazování respondentů z lokality Praha - Kolovraty byla realizována písemně – vytištěné dotazníky byly umístěny do stomatologického centra v Praze - kolovratech, přičemž

recepční, vždy při příchodu pacienta do čekárny požádala o vyplnění dotazníku a tento dotazník osobně pacientovi předložila. Pacient následně vyplnil dotazník během doby čekání na ošetření.

Definování cílové skupiny respondentů a reprezentativního vzorku

Prvním krokem při stanovení cílové skupiny respondentů je zpravidla stanovení základního souboru. Základní soubor definujeme a omezujeme na základě stanovených hypotéz. Jedná se o všechny prvky, které patří do souboru, který je podroben zkoumání.

Základními omezujícími podmínkami pro základní soubor bylo místo bydliště a věk. Věkové rozpětí dotazovaných bylo omezeno na 20 – 49 let včetně a jako cílová skupina respondentů byli zvoleni občané s bydlištěm - 1. skupina v Praze Strašnicích a Vršovicích, 2. skupina potom s bydlištěm v Praze – Kolovratech a v menší míře v okolních obcích Lipany, Pitkovice a Benice.

Výzkum lze provádět na celém základním souboru. Vzhledem k tomu, že základní soubor může být velmi rozsáhlý, nemusí být známy všechny jeho prvky a získání takového počtu dat by bylo náročné a to nejen časově, zpravidla se tedy přistupuje k dalšímu kroku a to stanovení tzv. výběrového souboru neboli vzorku respondentů. Výběrový soubor je podmnožina prvků základního souboru, jsou to respondenti, kteří budou reálně podrobena vlastnímu dotazování.

Základním předpokladem je, že výběrový soubor respondentů musí reprezentovat základní soubor a výsledky výzkumu lze potom zobecnit na celý základní soubor.


Stanovení typů otázek

Volba správných otázek v dotazníku hraje velmi důležitou roli v tom, aby byla zajištěna dostatečná návratnost dotazníků a získaná data byla vypovídající o daném tématu. Typy otázek ovlivňují i jejich následné zpracování.

Otázky v dotazníku byly zvoleny na základě stanovené hypotézy. Obecně dělíme otázky dle možných variant odpovědí na uzavřené, otevřené a polouzavřené otázky.

Uzavřené otázky – uzavřené otázky jsou takové, které nabízejí více předem daných variant odpovědí, z nichž si respondent vybere jednu nebo více odpovědí. Tyto otázky dělíme dále na dichotomické, trichotomické a polytomické otázky.

Dichotomické otázky jsou takové, které připouštějí pouze dvě možné odpovědi na otázku (např. muž/žena; ano/ ne apod.). Tyto otázky často slouží k třídění vzorku respondentů a nespornou výhodou je jejich snadné zpracování. V dotazníku byl tento typ otázky využit hned při druhé otázce, která zjišťovala pohlaví respondenta (Obrázek 17.).



The image shows a survey question titled "Pohlaví:" (Gender:). Below the title, there are two radio button options: "muž" (male) and "žena" (female). The radio buttons are currently unselected. The background of the form is light gray with a faint image of a person's face.

Obrázek 17. Otázka č. 2 - Pohlaví

Trichotomické otázky jsou takové, které umožňují tři varianty odpovědí. Tyto otázky vycházejí z dichotomických otázek, přičemž jsou takové otázky rozšířeny o jednu „únikovou“ možnost odpovědi, typicky „nevím“.

Polytomické otázky jsou takové otázky, které mají více, než 3 možné odpovědi. Pokud si respondent může vybrat pouze jednu odpověď, jedná se o tzv. výběrové otázky. V případě, že je respondentovi umožněno, aby zvolil 1 až n odpovědí na otázku, jedná se o tzv. výčtové otázky. V dotazníku byl tento typ otázky využit při otázce, která zjišťovala věk respondentů (Obrázek 18.) a jejich společenský status (Obrázek 19.).



Věk:

- do 19 let
- 20 - 24 let
- 25 - 34 let
- 35 - 49 let
- 50 - 64 let
- nad 65 let

Obrázek 18. Otázka č. 2 - Věk



Váš statut je:

- student
- zaměstnanec
- OSVČ
- nezaměstnaný
- důchodce
- pracující důchodce
- pracující student
- mateřská dovolená

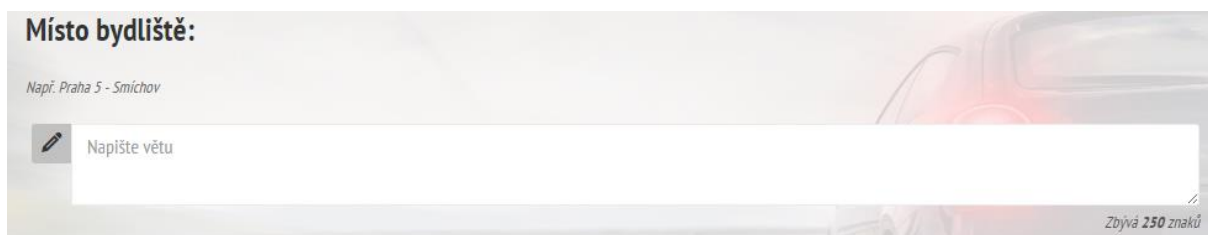
Obrázek 19. Otázka č. 4 – Společenský status

Nespornou výhodou uzavřených otázek je jejich rychlé a poměrně snadné vyplnění a následně jednoduchost jejich zpracování a vyhodnocení. Nevýhodou pro tazatele, resp. tvůrce dotazníku potom může být náročnost formulace takových otázek. Hrozí reálné riziko, že tazatel, pokud není dostatečně obeznámen se zkoumaným tématem, nepostihne všechny možné varianty odpovědí. Díky tomu se může stát, že respondenti jsou nuceni zvolit některou z nabízených variant odpovědí, přičemž ani jedna nepostihuje jejich názor a tak dochází ke zkreslení výsledků výzkumu.

Otevřené otázky

Princip otevřených otázek spočívá v tom, že respondent vyjadřuje odpověď na otázku vlastními slovy a nevybírá odpověď z předem připraveného výběru variant možných odpovědí.

Výhodou otevřených otázek je, že se dají použít v případech, kdy je obtížné definovat všechny varianty možných odpovědí a lépe tak dokáží zachytit stanovisko respondenta. Nevýhodou může být následné obtížné zpracování odpovědí statistickými metodami a jejich interpretace. Vypovídající hodnota odpovědi může být také ovlivněna vyjadřovací schopností respondenta. Příkladem otevřené otázky je hned první otázka v dotazníku, která se týká zjištění bydliště respondenta (Obrázek 20.).



Obrázek 20. Otázka č. 1 – Místo bydliště

Polouzavřené otázky

Polouzavřená otázka vzniká typicky po přidání odpovědi „jiné“ do uzavřené otázky. Díky tomu má respondent možnost, pokud varianty možných odpovědí dostatečně nevystihují jeho postoj, zvolit možnost, kdy odpoví na otázku vlastními slovy. Příkladem polouzavřené otázky v dotazníku, která zjišťuje zařazení respondenta do skupin podle výše měsíčního příjmu (Obrázek 21.).



Obrázek 21. Otázka č. 5 – Výše měsíčního příjmu

Matice otázek

Speciálním typem otázek, který je hojně využíván i v dotazníku je matice otázek. Jedná se vlastně o sdružení více otázek do jednoho bloku, kdy na každém řádku jsou uvedeny podotázky hlavní otázku

nad samotnou maticí těchto otázek a ve sloupcích jsou pro tyto podotázky připraveny stejné varianty odpovědí.

Výhodou matice otázek je to, že odpovědi jsou sjednoceny do podoby matice, resp. tabulky - tím dojde nejen k úspoře místa v dotazníku, ale i k jistému zpřehlednění. Díky takovému uspořádání je vyplnění dotazníku pro respondenta snazší a urychlí jeho odpovídání.

V případě sjednocení příliš velkého počtu otázek může naopak matice působit nepřehledně, složitě a respondent může mít nechuť na otázky odpovědět.

Matice otázek mohou mít různou podobu, mohou být buď výběrové – u těchto matic může respondent vybrat pouze jednu odpověď v každém řádku, výčtové - respondentovi je umožněno, aby v každém řádku zvolil 1 až n odpovědí na otázku, nebo s textovými vstupy – tento typ matic umožňuje respondentovi, aby do polí pro odpovědi vložil vlastní text.

Příkladem výběrové maticové otázky v dotazníku je otázka, která zjišťuje četnost cest respondenta z jeho bydliště za různými cíli (Obrázek 22.).

Kolikrát týdně (průměrně) vyrážíte z místa svého bydliště do:

	nikdy	1x	2x	3x	4x	5x	6x	7x	více	nepravidelně
Zaměstnání	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Škola (školka - doprovod dětí)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Nákupy	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lékař	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zábava - kino, divadlo, zájmové kroužky apod.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Sportovní aktivity	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Restaurace, bar, hospoda apod.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Úřady, pošta apod.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Obrázek 22. Otázka č. 6 – Průměrný počet cest za týden

Příkladem výčtové maticové otázky v dotazníku je otázka, která zjišťuje, jaký dopravní prostředek volí respondent pro různé účely svých cest (Obrázek 23.).

Jaký typ dopravy převážně volíte při cestách do:

Můžete zvolit více možností. Docházku pěšky na zastávku MHD neuvážíte; uvažujte pouze způsob dopravy, kterým vykonáte podstatnou část cesty; dva/tři způsoby dopravy uveďte pouze v případě, pokud každým z nich urazíte přibližně stejnou vzdálenost své cesty nebo pokud je při svých cestách střídáte.

	pěšky	kolo	moto	auto	metro	bus	tram	vlak	taxi	cestu nekonám
Zaměstnání	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Škola (školka)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nákupy	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lékař	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zábava - kino, divadlo, zájmové kroužky apod.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sportovní aktivity	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Restaurace, bar, hospoda apod.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Úřady, pošta apod.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Obrázek 23. Otázka č. 8 – Volba typu dopravního prostředku

Příkladem maticové otázky s textovými vstupy je v dotazníku otázka, která zjišťuje vzdálenost cílů cest respondentů od jejich bydliště a průměrný čas, za který tuto vzdálenost urazí (Obrázek 24.).

Odhadněte a запиšte vzdálenost (v km), průměrný čas cesty (v min.) z místa bydliště do cílového místa (kde se nachází Vaše zaměstnání apod.), napište i cílovou destinaci (město-městská část), kde se nachází cíl cesty:

Pro snazší odhad vzdálenosti lze využít mapový portál mapy.cz. Pokud některé cesty nekonáte, vyplňte hodnotu 0 do všech kolonek v příslušném řádku.

	vzdálenost [km]	čas [min]	cílová destinace (město-městská část)
Zaměstnání	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Škola (školka)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nákup	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Lékař	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Zábava - kino, divadlo, zájmové kroužky apod.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sportovní aktivity	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Restaurace, bar, hospoda apod.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Úřady, pošta apod.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Obrázek 24. Otázka č. 9 – Vzdálenost a průměrný čas dosažení jednotlivých cílů cest z místa bydliště

Vlastní dotazník byl koncipován tak, že byť se ve všech doporučeních ohledně konstrukce dotazníku a řazení otázek doporučuje, aby citlivé a osobní otázky (osobní údaje, výše příjmu, sociální status apod.) byly řazeny až na konec dotazníku, byly tyto otázky zařazeny na začátek dotazníku.

Autor se rozhodl zařadit osobní otázky, jako je místo bydliště, pohlaví, výše měsíčního příjmu, sociální status na začátek dotazníku z důvodu jejich jednoduchosti. Otázky jsou tedy v dotazníku řazeny od jednoduchých po ty složitější, které se soustřeďují na získání dat samotného výzkumu a tyto jsou uspořádány za sebou v logickém sledu. Nejnáročnější otázka dotazníku je tedy zařazena na jeho konec.

Pilotní testování dotazníku

Před vlastním spuštěním dotazníkového šetření prošel dotazník pilotním testováním. Nejprve bylo toto testování provedeno samotným autorem, následně malou skupinou testovacích respondentů. Pilotní testování bylo provedeno z důvodu zjištění případných nedostatků, které by vedly k získání chybných nebo nepřesných dat a které nemusí být tvůrci dotazníku z počátku zřejmé. Toto testování slouží k získání zpětné vazby v době, kdy je ještě možnost dotazník upravit a doladit.

Testovací respondenti měli poskytnout zpětnou vazbu především, pokud identifikovali chybějící varianty odpovědí u uzavřených otázek, pokud by byly některé z otázek příliš složité, nesrozumitelné či nejasně formulované. Měli zhodnotit i to, zda délka dotazníku je vyhovující.

Následně bylo provedeno zhodnocení, zda výsledky pilotního testování dotazníku jsou relevantní a poskytují data potřebná k dalšímu zpracování.

5. Vyhodnocení dat

Dotazníkové šetření pro účely této práce probíhalo ve dvou lokalitách. Jako lokalita satelitního, resp. příměstského charakteru v zázemí metropole s malou hustotou osídlení byla zvolena městská část Praha – Kolovraty a v menší míře i některé přilehlé obce – Lipany, Benice, Pitkovice.

Jako lokalita městského charakteru s velkou hustotou osídlení byla zvolena městská část Praha 10, konkrétně část Strašnice a Vršovice.

Lokalita Praha-Kolovraty

Městská část Praha – Kolovraty spadá do katastrálního území hlavního města Prahy a nachází se na jeho jihovýchodní části. Katastrální území této městské části je tvořeno katastrálním územím obcí Kolovraty a Lipany. Tato městská část spadá do městského obvodu Prahy 10 a správního obvodu Prahy 22. Rozloha městské části Praha – Kolovraty je 6,52 km², hustota zalidnění je 414 obyv./km² a počet obyvatel této městské části je 3 468. [29]



Obrázek 25. Katastrální území hl. města Prahy [30]

Věková struktura

Průměrný věk je 36,1 let, což je nejméně, ze všech městských částí. [31]

Na základě dat z veřejné databáze věkového složení obyvatelstva v Praze dle územního srovnání Českého statistického úřadu [32] bylo zjištěno, že k 31.12.2013 byla věková struktura obyvatel následující:

Do 14 let – 830 obyvatel (23,93 %)

15 – 24 let - 364 obyvatel (10,50 %) - z toho kategorie 20 – 24 let 147 obyvatel (4,24 %)

25 – 34 let – 420 obyvatel (12,11 %)

35 – 49 let – 983 obyvatel (28,34 %)

50 – 64 let – 519 obyvatel (14,97 %)

nad 65 let – 400 obyvatel (11,53 %)

Praha a její funkčně propojené okolí se výrazně proměňuje. Většina těchto proměn jde na vrub migrace z Prahy do jejího zázemí a dalších oblastí Středočeského kraje. Praha 22 patří mezi městské části s menším počtem obyvatel, ale je jednou z největších podle rozlohy. Od roku 2001 zaznamenává vysoký nárůst obyvatel, který souvisí s masivní bytovou výstavbou v této městské části. [33]

Nová výstavba zde byla tvořena především typizovanými rodinnými domy na malých pozemcích, které obývají lidé v mladším a středním věku z vyšší střední vrstvy obyvatelstva. Pro rozvoj příměstských oblastí je charakteristická nízká hustota zástavby a vysoká prostorová segregace jednotlivých aktivit. Obyvatelé těchto oblastí sice získali možnost žít v kvalitnějším prostředí, ale jde to ruku v ruce se zvýšením jejich mobility - musí dojíždět za prací, nákupy i službami. Intenzitu využívání hromadné dopravy ovlivňuje především frekvence a návaznost spojů a kvalita. V současnosti se navíc způsob dopravy stává jakýmsi ukazatelem prestiže a sociálního statusu. Kolovraty mají relativně dobrou dopravní dostupnost a vazbu na hlavní město. [34]

Doprava

Obcí prochází železniční trať linky S9 trasy Praha Hl. n. – Benešov se zastávkou Praha – Kolovraty na území obce. V ranní špičce se na tomto spoji střídá interval každých 10 a 20 minut. Během dne je potom interval 30 minut a v odpoledních hodinách až do večerních hodin každých 15 minut. Cesta z Kolovrat na Hlavní nádraží trvá přibližně 25 minut.

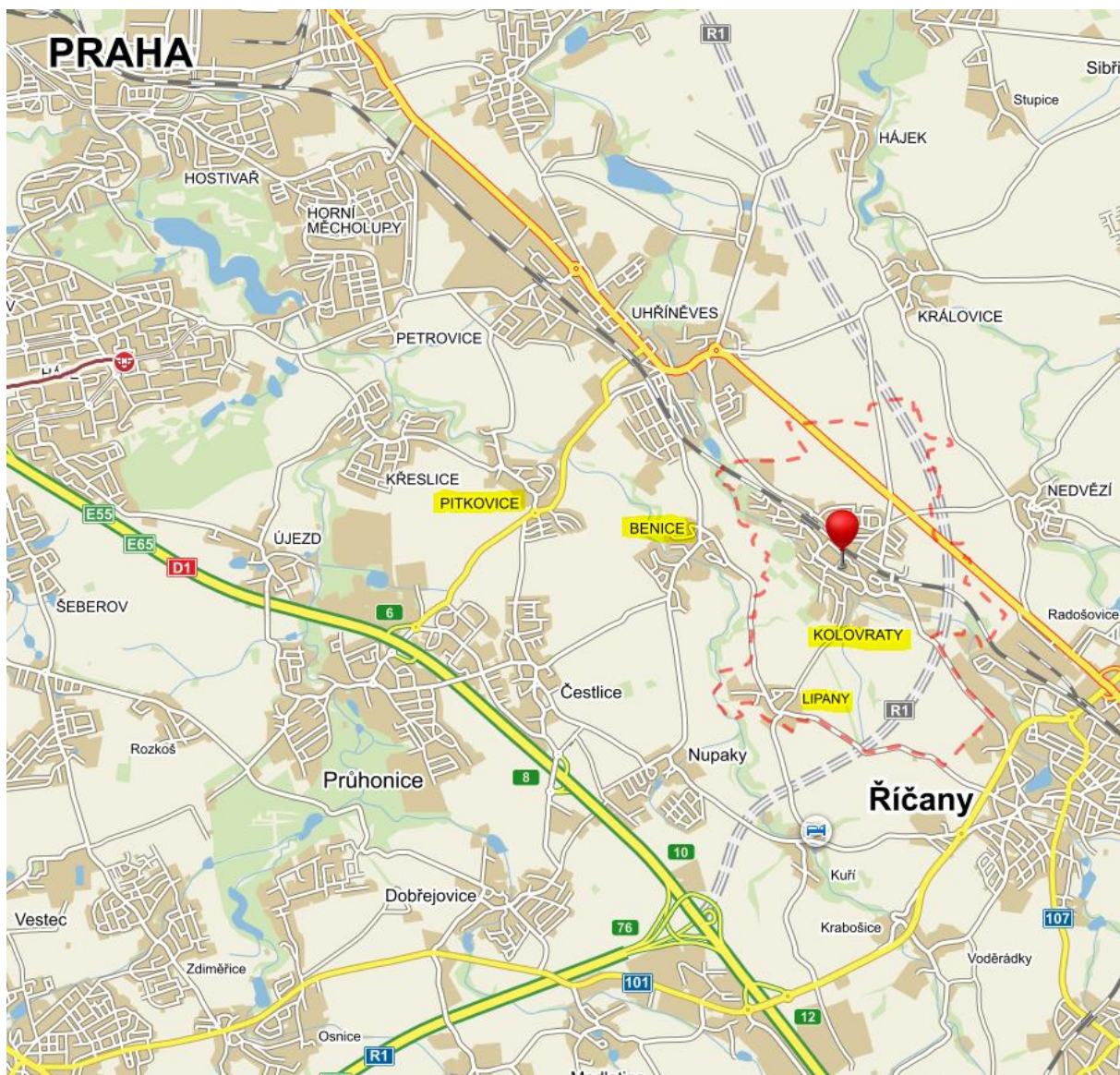
Obcí dále prochází trasa autobusové linky č. 267 trasy Nedvězí - Háje (metro C). V ranní špičce je interval střídavě 20 a 10 minut, během dne a v odpolední špičce potom 30 minut a ve večerních hodinách potom jede jeden spoj za hodinu. Cesta Kolovraty – Háje trvá přibližně 20 minut.

Další autobusovou linkou je linka č. 265 trasy Kolovraty – Lipany – Nádraží Uhřetěves. Tato linka obsluhuje i přilehlé obce Lipany a Benice, které nemají přímé napojení na železniční dopravu. Většina spojů této linky začíná v Lipanech, v Kolovratech začíná přibližně každý druhý spoj. V ranní špičce je interval z Kolovrat každou hodinu, během dne pak každé 2 hodiny. Interval v ranní špičce z Lipan je 12 minut, po 8. hodině potom 60 minut, po 15. hodině 30 minut a večer potom opět 60 minut.

Autobusová linka č. 325 trasy Nádraží Uhřetěves - Čestlice, Kika – Aquapalace obsluhuje obec Benice a interval této linky je 60 minut po celý den do cca 19 hodin.

Jediná linka, která obsluhuje obec Pitkovice je autobusová linka č. 232 trasy Nádraží Uhřetěves – Háje (metro C). Cesta Pitkovice – Háje (metro C) trvá cca 10 minut. V ranní špičce je interval spojů 15 minut, od 8 do 15 hodin 30 minut, od 15 do 20 hodin 15 minut a po osmé hodině večer potom opět 30 minut.

Zmíněné obce se nacházejí mezi dvěma významnými pozemními komunikacemi (Obrázek 26.) – silnicí I. třídy č. I/2 vedoucí z Prahy přes Uhřetěves, Říčany, Kostelec nad Černými Lesy, Kutnou Horu až do Pardubic a dálnicí D1. Významné je i napojení na Pražský okruh (R1) u Modletic na 10. km dálnice.



Obrázek 26. Poloha obcí z lokality s malou hustotou osídlení v zázemí hlavního města Prahy [35]

Praha 10

Území městské části Praha 10 tvoří několik čtvrtí – Vršovice, Strašnice, Malešice, dále je to část území Vinohrad, Záběhlic a Michle. Rozloha této městské části je 18,6 km². [36]

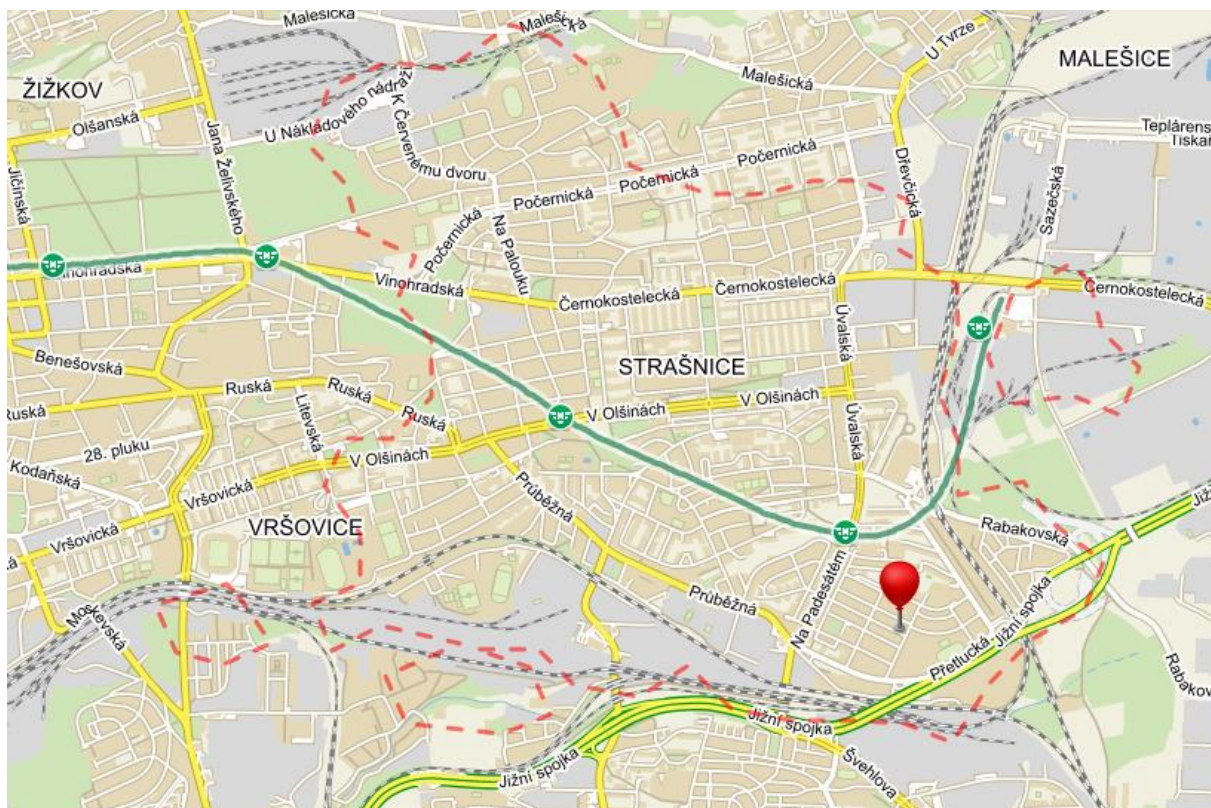
Hustota zalidnění je 5 832 obyv./km² a počet obyvatel této městské části je 108 477. [37]

Průměrný věk v Praze 10 je 44,7 let, což je po Praze 4 nejvíce, ze všech městských částí.

Strašnice

Strašnice (Obrázek 27.) jsou součástí městské části Praha 10. Rozloha této pražské čtvrti je 6,18 km². [38]

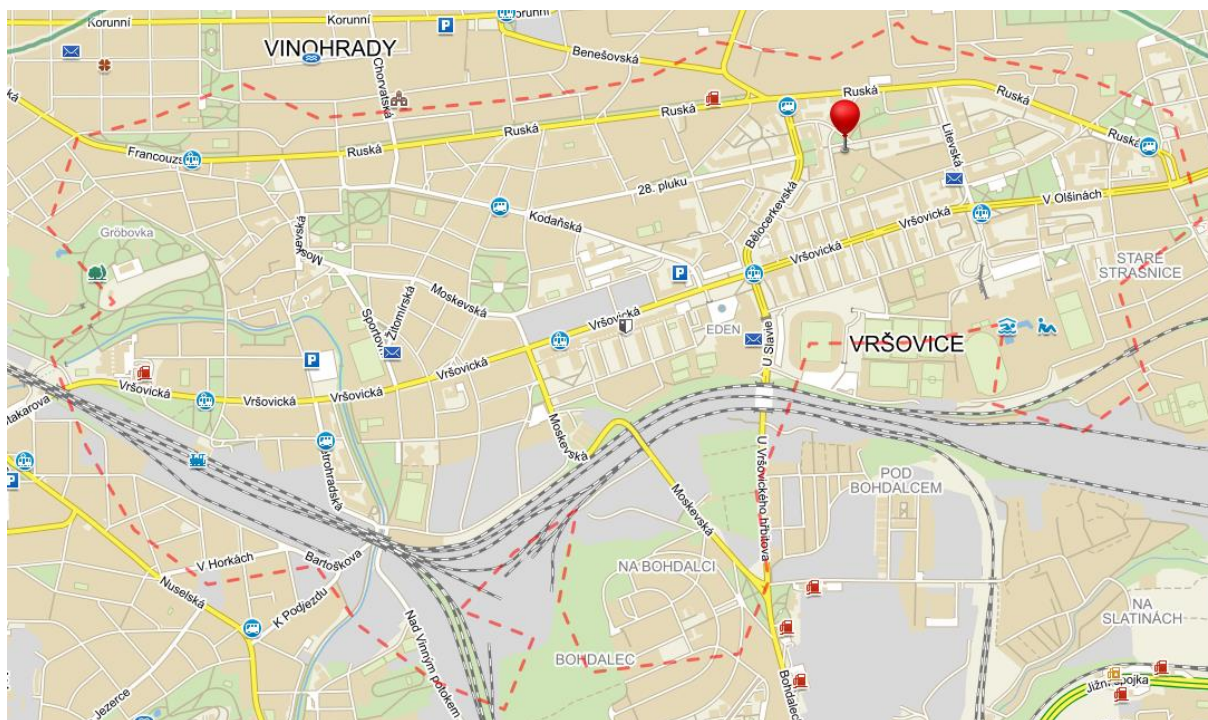
Strašnice sousedí s Vršovicemi, Vinohrady, Žižkovem, Malešicemi, Hostivaří, Záběhlicemi a Michlí. Počet obyvatel je 34 828 (k 31.12.2013) a hustota zalidnění je 5 636 obyv./km².



Obrázek 27. Katastr čtvrti Strašnice [35]

Vršovice

Vršovice (Obrázek 28.) jsou součástí městské části Praha 10. Rozloha této čtvrti je 2,93 km² Vršovice se nachází mezi Vinohrady, Strašnicemi, Nuslemi a Michlí, počet obyvatel je 35 907 (k 31.12.2013) a hustota zalidnění je 12 255 obyv./km² (<http://cs.wikipedia.org/wiki/Vr%C5%A1ovice>)



Obrázek 28. Katastr čtvrti Vršovice [35]

Na základě dat z veřejné databáze věkového složení obyvatelstva v Praze dle územního srovnání Českého statistického úřadu bylo zjištěno, že k 31.12.2013 byla věková struktura obyvatel následující:

Věková struktura

Do 14 let – 13 565 obyvatel (12,50 %)

15 – 24 let – 8 773 obyvatel (8,09 %) - z toho 20 – 24 let - 5 249 obyvatel (4,84 %)

25 – 34 let – 16 451 obyvatel (15,17 %)

35 – 49 let – 25 188 obyvatel (23,22 %)

50 – 64 let – 19 455 obyvatel (17,93 %)

nad 65 let – 25 045 obyvatel (23,09 %)

Doprava

Na území Strašnic se nacházejí 3 stanice metra – Depo Hostivař, Skalka a Strašnická, jedna železniční stanice Praha-Strašnice – zastávka, kde zastavují vlaky linky S9. Územím této čtvrti jsou vedeny 4 tramvajové linky – č.5, 7, 22, 26 a i mnoho autobusových linek, které spojují Strašnice s ostatními pražskými částmi.

Na území Vršovic se nachází železniční stanice Praha – Vršovice, kde zastavují vlaky linky S9. Dále jsou územím vedeny 3 tramvajové linky – č. 6, 7, 22 a několik autobusových linek.

Nejvýznamnějšími komunikacemi je Černokostelecká, která ve Štěřboholích potom přechází v ulici Kutnohorskou a jedná se o nejvýznamnější komunikaci vedoucí jihovýchodním směrem, v opačném směru přechází v ulici Vinohradskou a spojuje Strašnice s čtvrtí Vinohrady.

Ulice Průběžná potom spojuje Strašnice se Zahradním městem a Jižní spojkou.

Severojižním směrem je potom vedena ulice Úvalská, která přechází v ulici Na Padesátém a vede okolo stanice metra Skalka

Další významnou komunikací je ulice V Olšinách, která vede okolo stanice metra Strašnická, je rovnoběžná s Černokosteleckou, spojuje Strašnice s Vršovicemi a na hranici s Vršovicemi přechází v ulici Vršovickou vedoucí do Nuslí.

Ulice Ruská se na rozhraní Strašnic a Malešic odděluje z ulice V Olšinách a spojuje tyto dvě pražské čtvrti s Vinohrady.

Další významnou ulicí na území Vršovic je potom ulice Moskevská, která stejně jako ulice U Slávie spojuje Vršovice s Bohdalcem.

Výsledky výzkumu:

V lokalitě Strašnice/Vršovice bylo prostřednictvím zaslání odkazu na online dotazník rozesláno 80 ks dotazníků. Vyplněno bylo 55 dotazníků (návratnost = 68,8 %). Při následné kontrole byly 3 dotazníky vyřazeny z důvodu uvedení zavádějících informací a velmi nepřesného odhadu vzdáleností. Do výzkumu bylo tedy zařazeno 52 respondentů z lokality Strašnice/Vršovice.

V lokalitě Praha – Kolovraty bylo do stomatologického centra předáno 50 dotazníků, vyplněno bylo 44 dotazníků (návratnost = 88 %). Při následné kontrole bylo vyřazeno 8 dotazníků z důvodu jejich nekompletního vyplnění. Následně bylo provedeno osobní dotazování v lokalitě na 18 respondentech. Do výzkumu bylo tedy zařazeno 54 respondentů z lokality Praha – Kolovraty a okolí.

Věková struktura respondentů

Kolovraty

Pro zajištění co nejvíce reprezentativního vzorku by podíly jednotlivých věkových skupin dotázaných měly co nejvíce odpovídat podílům jednotlivých věkových skupin zastoupených v populaci.

Na základě dat z veřejné databáze věkového složení obyvatelstva v Praze dle územního srovnání Českého statistického úřadu bylo zjištěno, že k 31.12.2013 byla věková struktura obyvatel Kolovrat následující:

Součet počtu obyvatel ve věku 20 – 49 let je 1 550, z toho je 147 ve věkové skupině 20 – 24 let (odpovídá to 9,5 %), 420 obyvatel ve věku 25 – 34 let (odpovídá to 27,1 %) a 983 obyvatel ve věku 35 – 49 let (odpovídá to 63,4 %).

Podíly věkových skupin respondentů byly vypočteny pomocí vztahů [3.1] a [3.2] uvedených v kapitole 3.

Následující tabulka (Tabulka 2) a graf (Obrázek 29.) zobrazují podíly jednotlivých skupin respondentů z lokality Praha – Kolovraty dle věku a pohlaví. V Praze – Kolovratech a jejich okolí odpovídalo celkem 54 respondentů, z čehož bylo 31 žen a 23 mužů.

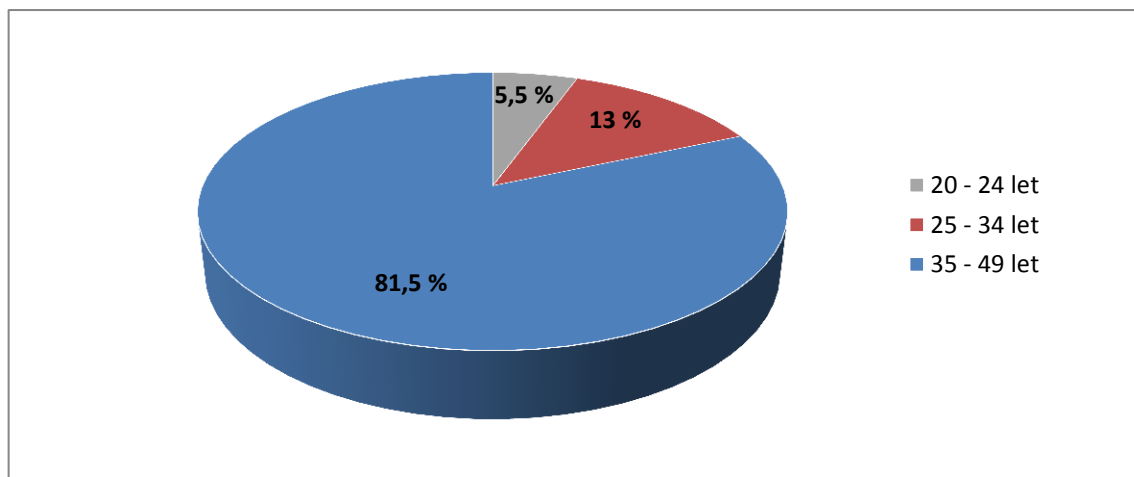
Ve věkové kategorii 20 – 24 let odpovídali celkem 3 respondenti, z čehož byl 1 muž a 2 ženy, tento počet odpovídá 5,5 %. Ve věkové kategorii 25 – 34 let odpovídalo 7 respondentů, což odpovídá 13 % procentům ze všech dotázaných. Ze 7 respondentů byly 4 ženy a 3 muži. Ve věkové kategorii 35 – 49 potom odpovídalo 25 žen a 19 mužů, celkem tedy 44 respondentů, kteří odpovídají 81,5 % všech dotázaných.

Ve věkové kategorii 25 – 34 let se nepodařilo zajistit dostatečné množství respondentů a to ani osobním dotazováním.

Praha – Kolovraty a okolí

Tabulka 2 – Věková struktura respondentů – Praha-Kolovraty

věk	ženy - četnost	muži - četnost	celkem - četnost	podíl
20 - 24 let	2	1	3	5,5 %
25 - 34 let	4	3	7	13,0 %
35 - 49 let	25	19	44	81,5 %
celkem	31	23	54	100,0 %



Obrázek 29. Věková struktura respondentů – Praha-Kolovraty

Praha Strašnice a Vršovice

Na základě dat z veřejné databáze věkového složení obyvatelstva v Praze dle územního srovnání Českého statistického úřadu bylo zjištěno, že k 31.12.2013 byla věková struktura obyvatel Kolovrat následující:

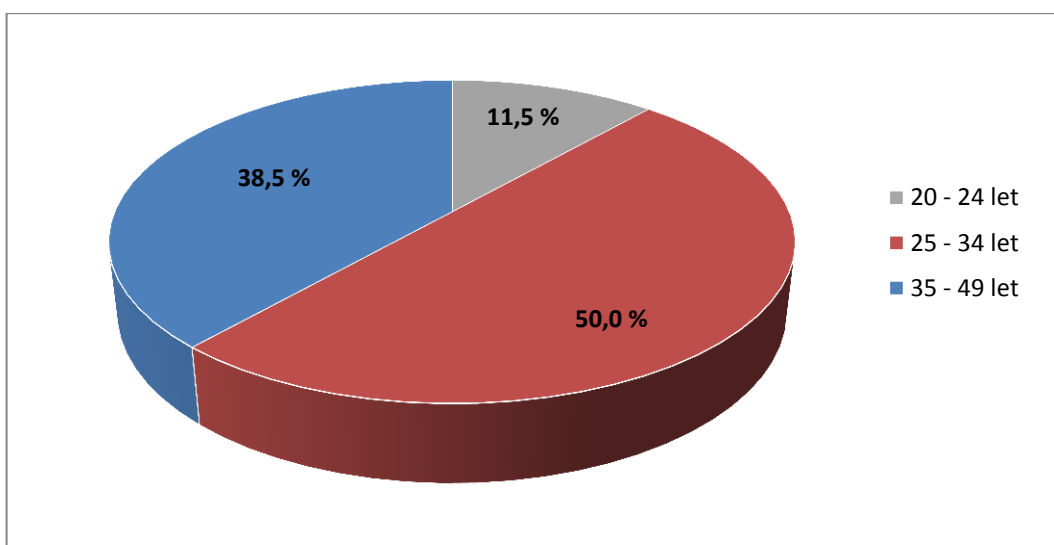
Součet počtu obyvatel ve věku 20 – 49 let je celkem 46 888, z toho je 5 249 obyvatel ve věkové skupině 20 – 24 let (odpovídá to 11,2 %), 16 451 obyvatel ve věkové skupině 25 – 34 let (odpovídá to 35,1 %) a 25 188 obyvatel ve věkové skupině 35 – 49 let (odpovídá to 53,7 %).

Následující tabulka (Tabulka 3) a graf (Obrázek 30.) zobrazuje podíly jednotlivých skupin respondentů z lokality Strašnice a Vršovice dle věku a pohlaví. V této lokalitě odpovídalo celkem 52 respondentů, z toho 26 žen a 26 mužů.

Ve věkové kategorii 20 – 24 let odpovídalo celkem 6 respondentů, z čehož byli 2 muži a 4 ženy, tento počet odpovídá 11,5 %. Ve věkové kategorii 25 – 34 let odpovídalo 26 respondentů, což odpovídá 50 % procentům ze všech dotázaných. Z toho bylo 12 žen a 14 mužů. Ve věkové kategorii 35 – 49 potom odpovídalo 10 žen a 10 mužů, celkem tedy 20 respondentů, což odpovídá 38,5 % ze všech dotázaných.

Tabulka 3 - Věková struktura respondentů – Praha-Strašnice/Vršovice

věk	ženy - četnost	muži - četnost	celkem - četnost	podíl
20 - 24 let	4	2	6	11,5 %
25 - 34 let	12	14	26	50,0 %
35 - 49 let	10	10	20	38,5 %
celkem	26	26	52	100,0 %



Obrázek 30. Věková struktura respondentů – Praha-Strašnice/Vršovice

Respondenti podle výše čistého měsíčního příjmu

Podíly skupin respondentů dle výše čistého měsíčního příjmu byly vypočteny pomocí vztahů [3.3] a [3.4] uvedených v kapitole 3.

Praha – Kolovraty a okolí

Následující tabulka (Tabulka 4) zobrazuje podíly jednotlivých příjmových skupin respondentů z lokality Praha - Kolovraty. Nejvíce zastoupenou skupinou respondentů (18,5 %) jsou respondenti s měsíčním čistým příjmem nad 40 000 Kč a respondenti s příjmem 17 000 – 21 999 Kč, následuje skupina 9 respondentů s příjmem 30 000 – 39 999 Kč/měsíc, což odpovídá 16,7 % dotazovaných. Další skupinou v řadě je skupina s čistým měsíčním příjmem 8 000 – 12 999 Kč a 22 000 – 29 999 Kč, shodně po 6 respondentech, následuje skupina s příjmem do 8 000 Kč, která je zastoupena 5 respondenty (9,3 %) a skupina s příjmem 13 000 – 16 999 Kč/měsíc, zastoupena 4 respondenty (7,4 %). 4 respondenti odmítli uvést, do jaké platové skupiny spadají.

Mimo výše uvedených dat lze z následující tabulky zjistit (Tabulka 4), že mezi respondenty převládají muži s vyššími příjmy (nad 30 000 Kč/měsíc) a ženy se středním (17 000 – 21 999 Kč/měsíc) a nízkým příjmem (do 8 000 Kč/měsíc).

Tabulka 4 – Respondenti podle výše měsíčního příjmu – Praha-Kolovraty

čistý příjem [Kč/měsíc]	ženy - četnost	muži - četnost	celkem - četnost	podíl
do 8 000	5	0	5	9,3 %
8 000 - 12 999	3	3	6	11,1 %
13 000 - 16 999	4	0	4	7,4 %
17 000 - 21 999	9	1	10	18,5 %
22 000 - 29 999	2	4	6	11,1 %
30 000 - 39 999	2	7	9	16,7 %
nad 40 000	3	7	10	18,5 %
nezjištěno	3	1	4	7,4 %
celkem	31	23	54	100,0 %

Praha Strašnice a Vršovice

Následující tabulka (Tabulka 5) zobrazuje podíly jednotlivých příjmových skupin respondentů z lokality Strašnice a Vršovice. Nejvíce zastoupenou skupinou respondentů (21,2 %) jsou respondenti s měsíčním čistým příjmem 22 000 – 29 999 Kč. Následují respondenti s příjmem v kategorii 17 000 – 21 999 Kč (17,2%) a s měsíčním příjmem do 8 000 Kč (15,4 %). Další v pořadí jsou tři shodně zastoupené skupiny a to skupina respondentů s příjmem 13 000 – 16 999 Kč, 30 000 – 39 999 Kč a nad 40 000 Kč/měsíc, shodně zastoupeny po 7 respondentech. Poslední skupinou jsou respondenti s příjmem 8 000 – 12 999 Kč/měsíc (3,8 %). Jeden respondent odmítl uvést, do jaké platové skupiny spadá.

Tabulka 5 - Respondenti podle výše měsíčního příjmu – Praha-Strašnice/Vršovice

čistý příjem [Kč/měsíc]	ženy - četnost	muži - četnost	celkem - četnost	podíl
do 8 000	6	2	8	15,4 %
8 000 - 12 999	2	0	2	3,8 %
13 000 - 16 999	3	4	7	13,5 %
17 000 - 21 999	6	3	9	17,2 %
22 000 - 29 999	6	5	11	21,2 %
30 000 - 39 999	3	4	7	13,5 %
nad 40 000	0	7	7	13,5 %
nezjištěno	0	1	1	1,9 %
celkem	26	26	52	100,0 %

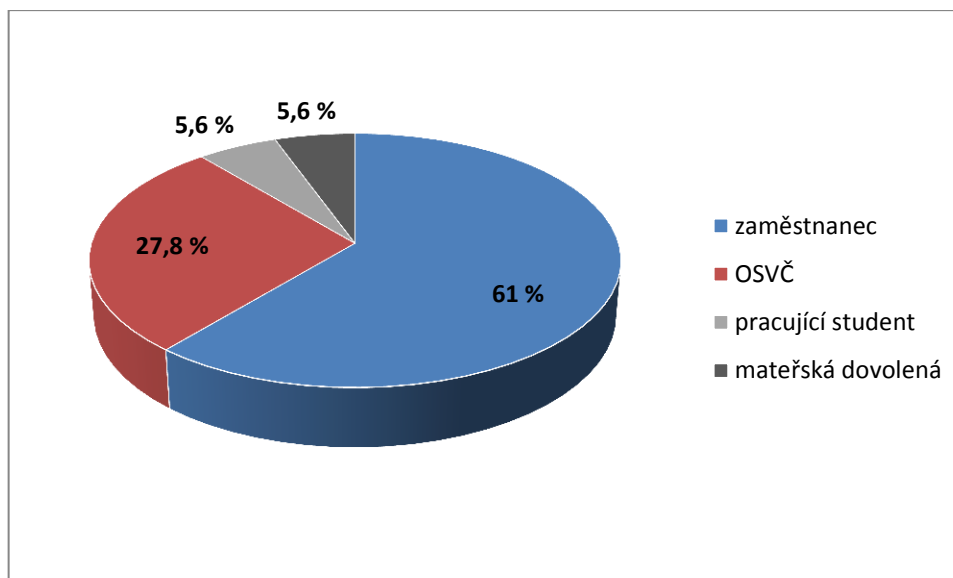
Respondenti podle společenského statusu

Podíly skupin respondentů dle společenského statusu byly vypočteny pomocí vztahů [3.5] a [3.6] uvedených v kapitole 3.

Následující tabulka (Tabulka 6) a graf (Obrázek 31.) zobrazují zastoupení respondentů ve výzkumu dle jednotlivých společenských statusů v lokalitě Praha – Kolovraty a okolí. Nejvíce zastoupenou skupinou, jak mezi muži, tak mezi ženami jsou zaměstnanci s celkovým 61 % podílem. Následují OSVČ s podílem 15 % ze všech dotazovaných respondentů. Pracující studenti a ženy na mateřské dovolené jsou zastoupeni stejnou měrou a to 5,6 % ze všech dotazovaných respondentů.

Praha – Kolovraty a okolí**Tabulka 6 - Respondenti podle společenského statusu – Praha-Kolovraty**

status	ženy - četnost	muži - četnost	celkem - četnost	podíl
zaměstnanec	19	14	33	61,0 %
OSVČ	8	7	15	27,8 %
pracující student	1	2	3	5,6 %
mateřská dovolená	3	0	3	5,6 %
student	0	0	0	0 %
nezaměstnaný	0	0	0	0 %
celkem	31	23	54	100,0 %



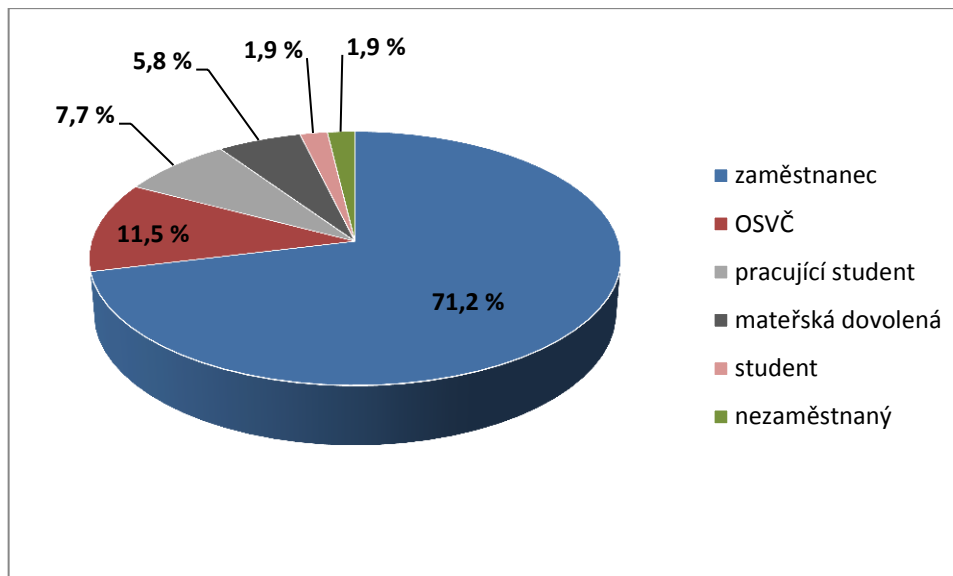
Obrázek 31. Respondenti podle společenského statusu – Praha-Kolovraty

Praha Strašnice a Vršovice

Následující tabulka (Tabulka 7) a graf (Obrázek 32.) zobrazuje zastoupení respondentů ve výzkumu dle jednotlivých společenských statusů v lokalitě Strašnice a Vršovice. Nejvíce zastoupenou skupinou, jak mezi muži, tak mezi ženami jsou zaměstnanci s celkovým podílem 71,2 %. Následují OSVČ s podílem 11,5 %, pracující studenti s podílem 7,7 % a ženy na mateřské dovolené s podílem 5,8 % ze všech dotazovaných respondentů. Studenti a nezaměstnaná jsou zastoupeni stejnou měrou a to 1,9 % ze všech dotazovaných respondentů.

Tabulka 7 - Respondenti podle společenského statusu – Praha-Strašnice/Vršovice

status	ženy - četnost	muži - četnost	celkem - četnost	podíl
zaměstnanec	16	21	37	71,2 %
OSVČ	3	3	6	11,5 %
pracující student	3	1	4	7,7 %
mateřská dovolená	3	0	3	5,8 %
student	1	0	1	1,9 %
nezaměstnaný	0	1	1	1,9 %
celkem	26	26	52	100,0 %



Obrázek 32. Respondenti podle společenského statusu – Praha-Strašnice/Vršovice

Procentuální podíl jednotlivých účelů cest

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že respondenti z lokality Praha – Kolovraty vykonají celkem 735,5 cest za týden.

Podíly jednotlivých účelů cest byly vypočteny pomocí vztahů [3.7], [3.8] a [3.9] uvedených v kapitole 3.

Následující tabulka (Tabulka 8) a graf (Obrázek 33.) zobrazuje absolutní a procentuální zastoupení jednotlivých účelů cest, které respondenti z lokality Praha – Kolovraty vykonají za jeden týden. Ve výzkumu nebylo uvažováno spojování více účelů cest a spolujízda osobním automobilem.

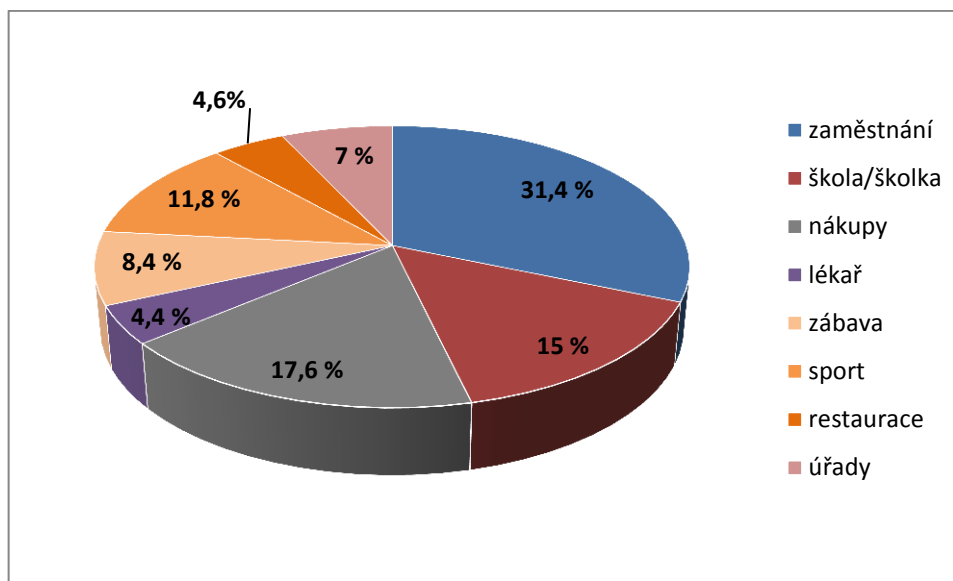
V dotazníku měli respondenti možnost v otázce na frekvenci jednotlivých účelů cest volit mezi následujícími variantami odpovědí - nikdy, 1x, 2x, 3x, 4x, 5x, 6x, 7x týdně, více a nepravidelně. Pro účely výpočtů byla varianta odpovědi „nikdy“ ohodnocena číselnou hodnotou 0, varianta „nepravidelně“ ohodnocena hodnotou 0,5 (odpovídá frekvenci 2x měsíčně) a varianta „více“ (tzn. více než 7x týdně) byla ohodnocena hodnotou 10.

Nejčastějším důvodem konání cesty je cesta do zaměstnání, která reprezentuje 31,4 % všech cest, následuje cesta za nákupy se 17,6 % a přibližně stejně (15 %) si stojí cesta za vzděláním, resp. odvoz dětí do vzdělávacích zařízení. Dále následuje cestování za sportovními aktivitami se skoro 12 % podílem a cestování za zábavou s 8,4 %. Nejméně časté jsou potom cesty na úřady se 7 % zastoupením, cesty do restauračních zařízení (4,6 %) a cestování z důvodu návštěvy lékaře (4,4 %).

Praha – Kolovraty a okolí

Tabulka 8 – Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Kolovraty

Praha - Kolovraty	účel cest								suma
	zaměstnání	škola/školka	nákupy	lékař	zábava	sport	restaurace	úřady	
cest celkem [cest/týden]	231	110	129,5	32	61,5	86,5	33,5	51,5	735,5
podíl [%]	31,4	15,0	17,6	4,4	8,4	11,8	4,6	7,0	100



Obrázek 33. Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Kolovraty

Praha Strašnice a Vršovice

Dotazníkovým šetřením bylo zjištěno, že respondenti z lokality Strašnic a Vršovic vykonají celkem 558 cest za týden. To je o 177,5 cest méně než vykonají respondenti z druhé zkoumané lokality.

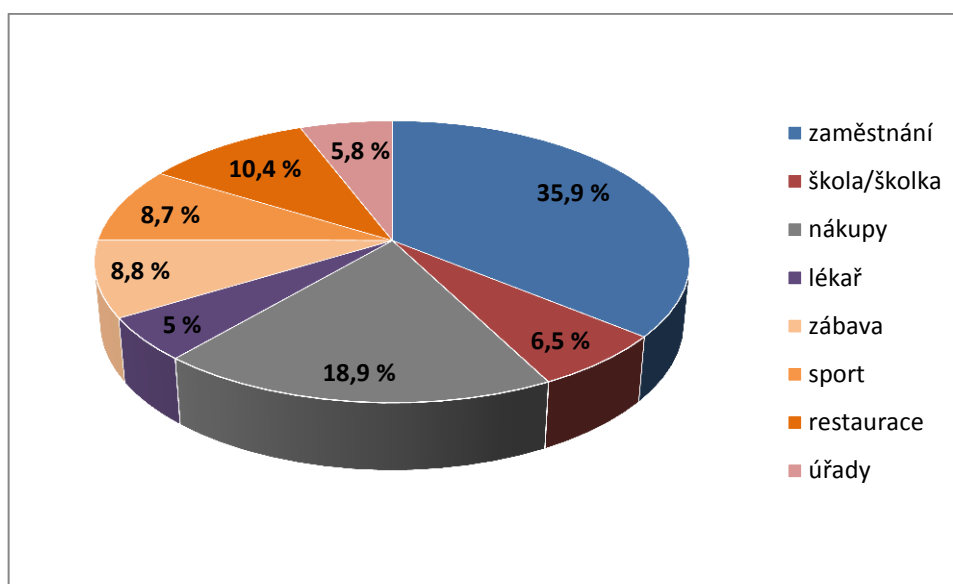
Následující tabulka (Tabulka 9) a graf (Obrázek 34.) zobrazuje absolutní a procentuální zastoupení jednotlivých účelů cest, které respondenti z lokality Strašnic a Vršovic vykonají za jeden týden.

Stejně, jako je tomu v Kolovratech, je nejčastějším důvodem konání cesty cesta do zaměstnání, která reprezentuje 35,9 % všech cest, což je přibližně stejně jako v Kolovratech. Obdobně je tomu i u cestování za nákupy, které je s podílem 18,9 % druhým nejčastějším důvodem cest, stejně jako v Kolovratech a s téměř totožným podílem. Na třetím místě se na rozdíl od Kolovrat umístilo cestování do restauračních zařízení (10,4 %). Dále cestování za zábavou a sportovními aktivitami téměř shodně s 8,8 %, resp. 8,7 %. Cestování za zábavou je tedy srovnatelné v obou sledovaných lokalitách. Za sportem cestují více obyvatelé Kolovrat.

Následuje cestování do vzdělávacích zařízení s 6,5 % podílem - ukazuje se, že respondenti z Kolovrat cestují více než dvojnásobně (15 %) oproti respondentům ze zkoumaných pražských čtvrtí. Nejméně potom obyvatelé Strašnic a Vršovic cestují na úřady (5,8 %) a k lékaři (5 %).

Tabulka 9 – Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Strašnice/Vršovice

Strašnice/Vršovice	účel cest								
	zaměstnání	škola/školka	nákupy	lékař	zábava	sport	restaurace	úřady	suma
cest celkem [cest/týden]	200,5	36	105,5	28	49	48,5	58	32,5	558
podíl [%]	35,9	6,5	18,9	5	8,8	8,7	10,4	5,8	100



Obrázek 34. Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Strašnice/Vršovice

Průměrná vzdálenost jednotlivých cílů cest

Dalším ukazatelem, který je z provedeného výzkumu možno zjistit, je průměrná vzdálenost jednotlivých účelů cest, tj. jak průměrně daleko dojíždějí respondenti do zaměstnání, k lékaři apod.

Respondenti měli v dotazníku uvést buď vlastním odhadem, nebo změřením vzdáleností na některém z mapových portálů na webu přibližnou vzdálenost jednotlivých cílů svých cest (tj. zaměstnání, lékaře..) od místa jejich bydliště, v případě, že tyto cesty konají. Na základě těchto informací byl proveden výpočet dle následující metodiky.

Průměrné vzdálenosti jednotlivých účelů cest byly vypočteny pomocí vztahů [3.10] a [3.11] uvedených v kapitole 3.

Nejprve byl proveden prostý součet všech vzdáleností všech respondentů pro jednotlivé účely cest, tyto součty byly následně vyděleny vždy příslušným počtem osob, které danou cestu konají, čímž byla zjištěna průměrná vzdálenost jednotlivých účelů cest.

Na základě provedených výpočtů bylo zjištěno, že průměrná vzdálenost dojížděky do zaměstnání je přibližně 16 km a to je skoro dvojnásobek vzdálenosti, kterou překonávají při cestě do zaměstnání respondenti ze Strašnic/Vršovic (8,9 km). Druhou nejdelší vzdálenost urazí respondenti z Kolovrat při

cestě za zábavou a to skoro celých 15 km. Ve srovnání s respondenty ze Strašnic/Vršovic (4,5 km) je tento rozdíl opravdu markantní – v případě Kolovrat se jedná o téměř trojnásobek vzdálenosti. Průměrná vzdálenost, kterou respondenti z Kolovrat překonávají při cestě k lékaři je 11 km. Respondenti ze Strašnic/Vršovic cestují za lékařem průměrně 7,4 km. Ve srovnání s Kolovraty je to méně, ale je to druhá nejdelší cesta hned po průměrné vzdálenosti dojížděky do zaměstnání. Za sportovními aktivitami dojíždějí respondenti z Kolovrat průměrně 10,7 km daleko, u respondentů z Strašnic/Vršovic je průměrná vzdálenost opět přibližně poloviční (4,7 km). Do restauračního zařízení urazí respondenti z Kolovrat vzdálenost průměrně 8,7, což je opět více než dvojnásobná vzdálenost ve srovnání se Strašnicemi/Vršovicemi. Srovnatelnou průměrnou vzdálenost urazí respondenti z obou lokalit při dojížděce do vzdělávacích zařízení. Za účelem nákupů dojíždí respondenti z lokality Kolovraty průměrně 5 km a to je opět přibližně dvojnásobná vzdálenost oproti lokalitě Strašnice/Vršovice, kde tato vzdálenost činí pouze 2,4 km. Nejmenší průměrnou vzdálenost v obou lokalitách představuje cestování na úřady. V lokalitě Kolovraty překonávají respondenti průměrnou vzdálenost 3,7 km, v lokalitě dvou pražských čtvrtí je opět tato vzdálenost poloviční a činí 1,8 km.

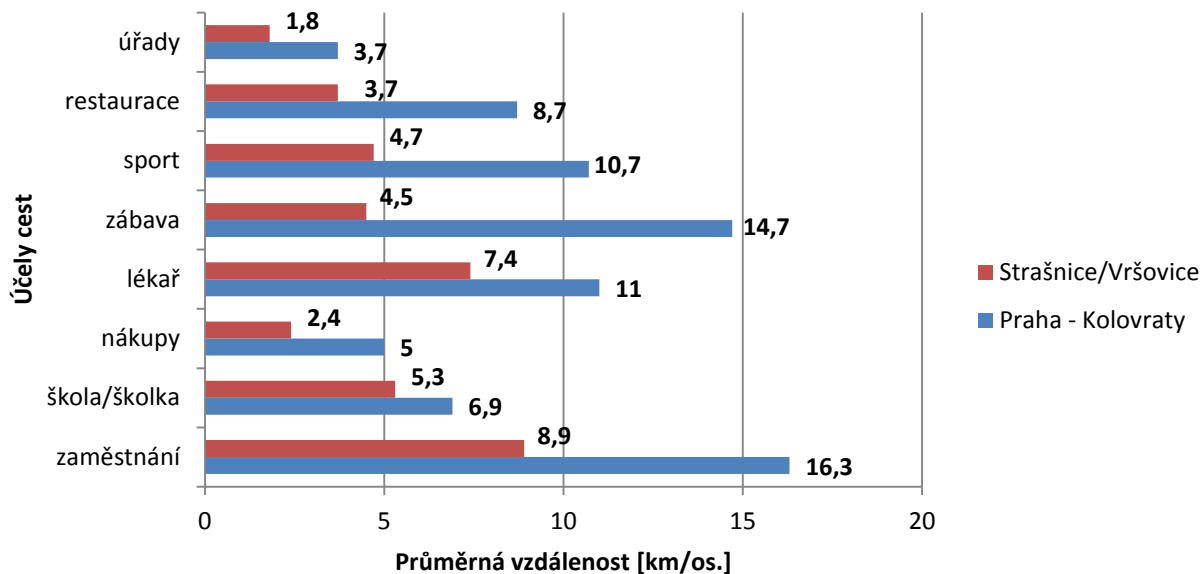
Jednotlivé průměrné vzdálenosti jsou uvedeny v Tabulce 10 a Tabulce 11 a srovnání obou lokalit je znázorněno v následujícím grafu (Obrázek 35)

Tabulka 10 – Průměrná vzdálenost účelů cest – Praha-Kolovraty

Praha - Kolovraty	účel cest								suma
	zaměstnání	škola/školka	nákupy	lékař	zábava	sport	restaurace	úřady	
celková vzdálenost [km]	850	200,5	263,5	593,5	704,7	461,6	366,8	194,5	3635,1
počet osob	52	29	53	54	48	43	42	52	54
Ø vzdálenost [km/os.]	16,3	6,9	5	11	14,7	10,7	8,7	3,7	-

Tabulka 11 – Průměrná vzdálenost účelů cest – Praha-Strašnice/Vršovice

Strašnice/Vršovice	účel cest								suma
	zaměstnání	škola/školka	nákupy	lékař	zábava	sport	restaurace	úřady	
celková vzdálenost [km]	409,9	68,3	124,9	357,5	211,7	198,5	175,6	88	1634,4
počet osob	46	13	51	48	47	42	48	49	52
Ø vzdálenost [km/os.]	8,9	5,3	2,4	7,4	4,5	4,7	3,7	1,8	-



Obrázek 35. Průměrná vzdálenost účelů cest – srovnání Praha-Kolovraty/Praha-Strašnice a Vršovice

Využívání dopravních prostředků

Velmi podstatným ukazatel je to, jaké dopravní prostředky preferují respondenti z jednotlivých lokalit při svých cestách. Získané výsledky by měly odpovědět na otázku, zda a jaké druhy dopravy respondenti pravidelně střídají, resp. kombinují nebo zda využívají pouze jeden druh dopravního prostředku.

V dotazníku měli respondenti odpovědět na otázku, jaký dopravní prostředek převážně volí při dosahování jednotlivých cílů svých cest. Jako způsob dopravy měli respondenti na výběr z následujících variant: pěšky, kolo, motorka, auto, metro, autobus, tramvaj, vlak, taxi, a možnosti „cestu nekonám“. Pokud respondenti většinu cesty překonali prostřednictvím MHD, docházku pěšky na zastávku neměli uvažovat. V dotazníku byla umožněna volba více variant odpovědí pro případy, kdy respondenti využívají více způsobů dopravy k dosažení jednoho z cílů své cesty nebo pokud jednotlivé způsoby dopravy pravidelně střídají.

Ze získaných výsledků bylo pro snazší vyjádření toho, jaké dopravní prostředky pro jaké cesty preferují, použití taxi hodnoceno stejně, jako použití osobního automobilu, použití jednoho nebo více prostředků hromadné dopravy (metro, autobus, tramvaj, vlak) pro jednu cestu bylo souhrnně hodnoceno jako použití MHD a použití buď pěší nebo cyklistické dopravy nebo jejich kombinace bylo souhrnně hodnoceno jako „pěšky/kolo“.

Ve výzkumu nebylo uvažováno spojování více účelů cest najednou a spolujízda osobním automobilem.

Výsledky jsou následující (Tabulka 12). V lokalitě Praha – Kolovraty lze pozorovat, že ve všech účelech cest jednoznačně dominuje používání osobního automobilu. Na druhém místě se po dopravě osobním automobilem umístila doprava pěší, resp. cyklistická, kterou respondenti z lokality Praha – Kolovraty využívají hojněji pro cesty do restauračních zařízení, za sportovními aktivitami, na úřady a k lékaři. Cestování hromadnou dopravou je významnější pouze u cest za zábavou a na úřady. Kombinaci, resp. pravidelné střídání dopravy osobním automobilem a hromadnou dopravou využívají respondenti nejvýrazněji při cestě za zábavou a do restauračních zařízení. Kombinace, resp. pravidelné střídání hromadné a pěší/cyklistické dopravy nebo kombinace, resp. pravidelné střídání hromadné, pěší/cyklistické a individuální automobilové dopravy je v této lokalitě minimální.

Tabulka 12 – Využívání jednotlivých způsobů dopravy k jednotlivým účelům cest – Praha-Kolovraty

Praha - Kolovraty	počet případů využití jednotlivých způsobů dopravy								
	zaměstnání	škola/školka	nákupy	lékař	zábava	sport	restaurace	úřady	suma
auto	41	22	50	40	31	29	15	37	265
MHD	4	3	1	2	8	1	4	5	28
auto + MHD	3	0	1	1	6	1	6	1	19
auto + pěšky/kolo	2	3	1	4	1	4	6	2	23
pěšky/kolo	1	1	1	6	1	8	10	7	35
MHD + pěšky/kolo	1	0	0	0	1	0	1	0	3
auto + MHD + pěšky	0	0	0	1	0	0	0	0	1

Opačná situace je v lokalitě Strašnice/Vršovice (Tabulka 13). Zde výrazně dominuje hromadná doprava a doprava pěší/cyklistická. Osobní automobil, pokud je využíván, je nejčastěji využíván při cestách na nákup. Pro dojížděku do zaměstnání využívají respondenti z těchto čtvrtí především MHD nebo ji v menší míře kombinují/střídají s použitím osobního automobilu. Pro cesty na nákup využívají respondenti nejčastěji chůzi nebo kolo, které také často kombinují/střídají s osobním automobilem. Pro cestu k lékaři využívají respondenti opět nejčastěji hromadnou dopravu a chůzi, resp. cyklistickou dopravu. Stejnou měrou je potom zastoupeno využívání hromadné a pěší/cyklistické dopravy pro cestování za sportovními aktivitami. Do restaurací, barů a hospod chodí respondenti nejčastěji pěšky, resp. jezdí na kole, druhou nejčastější možností je kombinování/pravidelné střídání MHD a chůze/jízdy na kole a třetí nejvíce zastoupenou možností je cestování pouze hromadnou dopravou. Při cestování na různé státní instituce je nejčastěji zastoupena doprava pěší/cyklistická, dále stejnou měrou její kombinace/střídání s MHD nebo s osobním automobilem a nebo cestování pouze hromadnou dopravou.

Oproti lokalitě Praha – Kolovraty, kde individuální automobilová doprava velmi výrazně dominuje nad všemi ostatními způsoby dopravy, nejsou v lokalitě Strašnice/Vršovice rozdíly mezi využíváním jednotlivých způsobů dopravy tak markantní.

**Tabulka 13 – Využívání jednotlivých způsobů dopravy k jednotlivým účelům cest – Praha-
Strašnice/Vršovice**

Strašnice/Vršovice	počet případů využití jednotlivých způsobů dopravy								
	zaměstnání	škola/školka	nákupy	lékař	zábava	sport	restaurace	úřady	suma
auto	5	2	11	5	3	6	3	2	37
MHD	21	2	6	17	25	14	10	7	102
auto + MHD	7	0	3	4	2	2	5	0	23
auto + pěšky/kolo	3	1	8	2	3	1	1	7	26
pěšky/kolo	3	4	17	10	5	14	15	22	90
MHD + pěšky/kolo	5	0	6	6	6	2	12	8	45
auto + MHD + pěšky	2	0	0	4	3	3	5	3	20

Vyhodnocení spotřeby energie

Celková spotřeba energie za jeden týden v každé ze zkoumaných lokalit byla vypočtena podle vztahů [3.12] a [3.13] a hodnot měrné spotřeby energie uvedených v prostředním sloupci v Tabulce 1 v kapitole 3.

Výsledky jsou uvedeny v následující tabulce (Tabulka 14):

Tabulka 14 – Srovnání hodnot průměrné spotřeby energie v obou lokalitách

Spotřeba energie	Kolovraty	Strašnice/Vršovice
Celková spotřeba [MJ/týden]	91 747,02	76 943,57
Průměrná spotřeba energie [MJ/os.týden]	1 699,02	1 479,68
Průměrná spotřeba energie [MJ/os.den]	242,72	211,38
Průměrná spotřeba energie [MJ/os.rok]	88 349,04	76 943,36

Průměrná spotřeba energie na osobu za týden činila v lokalitě Praha – Kolovraty 1 699,02 MJ/os.týden, tomu odpovídá hodnota 242,72 MJ/os.den a 88 349,04 MJ/os.rok. V lokalitě Praha – Strašnice/Vršovice byla hodnota průměrně týdenní spotřeby energie na osobu vypočtena na 1 479,68 MJ/os.týden. Denní průměrná spotřeba energie je potom 211,38 MJ/os.den a roční 76 943,36 MJ/os.rok. Průměrná spotřeba na osobu v lokalitě s nižší hustotou osídlení je vyšší než v lokalitě metropolitního typu s vyšší hustotou osídlení, nelze však potvrdit, že velikost rozdílu mezi oběma lokalitami (31,34 MJ/os.den) je zásadního charakteru.

6. Závěr

Tato práce se zabývá problematikou spotřeby energie v osobní dopravě. Cílem práce bylo posoudit spotřebu energie v osobní dopravě v hustě osídlené oblasti metropolitního typu a v oblasti v zázemí metropole s nízkou hustotou osídlení. Cílem bylo zároveň ověřit hypotézu, že v hustě osídlených oblastech metropolitního typu je spotřeba energie v osobní dopravě na osobu nižší než v oblastech v zázemí metropole s nízkou hustotou osídlení.

Doprava je odvětví hospodářství, které se velmi dynamicky rozvíjí, ale zároveň je velmi náročné na spotřebu energie. Druhá kapitola tedy byla věnována obecné problematice spotřeby energie v dopravě.

Na základě údajů z tzv. Národních reportů Rámcové úmluvy Organizace spojených národů o změně klimatu a údajů z Ročenek dopravy České republiky byl sledován vývoj spotřeby energie v silniční a železniční dopravě.

Celkové množství energie v silniční dopravě v České republice narostlo přibližně dvojnásobně oproti spotřebě v 90. letech minulého století. Tento růst byl v posledních letech po globálním krizovém roce 2008 vystřídán mírným poklesem a zpomalením růstového trendu ve spotřebě.

Z jednotlivých pohonných hmot má výraznou spotřebu motorová nafta. Energie spotřebovaná v podobě motorové nafty zaznamenala od roku 1994 do krizového roku 2008 přibližně 330 % nárůst. Dle autora práce je to dáno především nárůstem objemů nákladní dopravy v silniční dopravě a nárůstem přepravních výkonů hromadné dopravy osob.

V posledních letech můžeme pozorovat i poměrně výrazný nárůst spotřeby alternativních paliv, jako je LPG nebo biomasa.

V oblasti železniční dopravy naopak zaznamenáváme stabilně klesající trend, spotřeba energie za posledních 15 let poklesla přibližně o třetinu svého původního množství. To je dáno především poklesem energie v podobě motorové nafty, která shodně vykazuje stabilně klesající trend. Spotřeba elektrické energie je naopak po celou více méně konstantní a výraznější pokles spotřeby energie nastal, obdobně jako v případě silniční dopravy, pro krizovém roce 2008.

Spotřebu energie v dopravě také do jisté míry ovlivňuje stáří automobilů, resp. obnova vozového parku. Vozový park osobních automobilů v České republice vykazuje za posledních 15 let stabilně rostoucí trend, co se týká počtu registrovaných vozidel. V ČR je v současné době registrováno téměř 4,73 mil. osobních automobilů, přičemž výrazně převažují automobily s benzinovým pohonem a objemem motoru do 1 400 cm³, následují potom automobily s dieselovým motorem o objemu do 2 000 cm³. Po roce 2008 opět nastala změna, kdy se počet registrovaných osobních automobilů s benzinovým pohonem snižuje, u vozidel s naftovým pohonem naopak k poklesu nedošlo a od roku 2000 zaznamenává počet

registrovaných osobních automobilů s naftovým pohonem stabilní rostoucí trend bez výkyvů nebo poklesů.

Co se týká stáří osobních automobilů registrovaných v ČR, tak průměrný věk v roce 2014 byl stanoven na 14,49 let. Od roku 1995, tedy za posledních 20 let, nedošlo k výraznější změně této hodnoty. Nejvíce osobních automobilů, a to celých 40 %, je ve věku na 15 let. Do kategorie stáří 10 – 15 let potom spadá přibližně čtvrtina registrovaných osobních automobilů. Problém vysokého průměrného stáří osobních automobilů souvisí s nedostatečnou obměnou vozového parku. V roce 2014 byla hodnota podílu obměny vozového parku 4,02 %, což je hluboko, pod optimální hodnotou, která činí 8 – 10 %. Porovnáním podílů obměny vozového parku a hrubého domácího produktu ve standardu kupní síly jednotlivých evropských států bylo zjištěno, že velikost podílu obměny vozového parku do jisté míry souvisí s výší HDP.

Od stáří vozového parku se odvíjí i množství znečišťujících látek. Důležité je tedy sledovat spíše tzv. dynamickou skladbu vozového parku, která udává podíly jednotlivých věkových kategorií vozidel přímo v reálném provozu, na rozdíl od statické skladby vozového parku, která udává počty podle údajů v Centrálním registru vozidel. Díky sledování dynamické skladby vozového parku bylo zjištěno, že průměrné stáří osobních automobilů v ČR je 8,5 roku, což je hodnota, srovnatelná se státy západní Evropy. Nicméně, tempo vyřazování starých vozidel z Centrálního registru vozidel je zcela nedostatečné, v registru se navíc hromadí stará vozidla i díky jejich dovozu ze zahraničí a z tohoto důvodu je vozový park v České republice velmi starý a jeho průměrný věk dále narůstá.

Spotřebu energie v dopravě může ovlivnit nejen stáří automobilů, resp. obnova vozového parku a pořízování nových úspornějších vozidel, ale také hustota osídlení území a umístění cílů uspokojení potřeb obyvatel (zaměstnání, lékař, nákupy...).

Příčina změny místa obyvatelstva tkví především v uspokojování jejich denních potřeb. Vzdálenost mezi bydlištěm a místem, kde obyvatelé uspokojí své potřeby, může být překonána pěšky, pomocí jízdního kola nebo použitím některého dopravního prostředku. Volba dopravního prostředku závisí na délce cesty, jejím účelu, celkové době trvání přemístění a dalších, především kvalitativních charakteristikách.

Pro hodnocení spotřeby energie v dopravě a vlastní ověření stanovené hypotézy byly určeny dvě referenční lokality. Jako oblast metropolitního typu s vysokou hustotou zalidnění byly zvoleny čtvrti z katastru Prahy 10 – Strašnice a Vršovice. Jako oblast v zázemí metropole s nízkou hustotou zalidnění byla zvolena obec Kolovraty a přilehlé obce Lipany, Pitkovice a Benice.

Pro zajištění vstupních dat, která budou dále podrobena analýze a vyhodnocení, byla zvolena metoda dotazníkového šetření. Zjištěná data byla následně převedena do aplikace MS Excel a zpracována pomocí standardních nástrojů této aplikace. Ze získaných dat byla

zjištěna věková struktura respondentů, struktura respondentů dle čistého měsíčního příjmu a společenského statusu, podíly jednotlivých účelů cest, průměrné vzdálenosti jednotlivých účelů cest, preference využívání jednotlivých dopravních prostředků pro jednotlivé účely cest a průměrná spotřeba energie v dopravě na osobu pro obě posuzované lokality.

V suburbánních oblastech v zázemí velkých měst jsou velmi často kolonie rodinných domů zakládány bez jakékoliv návaznosti na občanskou vybavenost – obchody, služby, lékaře, školy, školky a zároveň nabídka veřejné dopravy bývá v tomto případě velmi omezená. Z tohoto důvodu se předpokládá, že obyvatelé takových oblastí budou ve velké míře k dosažení cílů svých cest využívat dopravu osobním automobilem.

Individuální motorismus na dopravě v extravilánu participuje rozhodujícím podílem, především z důvodu kvalitativních faktorů – pohotovosti, míry pohodlí, rychlosti, úspore času, dopravy „od dveří ke dveřím“. Dokáže také zajistit přepravy, které nemohou být realizovány autobusovou nebo železniční dopravou.

Pro takové typy suburbánních oblastí je typické, že je obývají obyvatelé vyšší střední třídy. S rostoucím životním standardem obyvatelstva dochází ke změnám jejich životního stylu a s tím korespondují zvýšené požadavky na parametry přepravy. Má to za následek požadavek na minimalizaci námahy při dosahování dopravní nabídky, minimalizaci ztráty času stráveného na cestě a požadavek na vysokou kvalitu, tj. rychlou, bezpečnou, spolehlivou a pohodlnou přepravu. To vede nevyhnutelně k dominanci individuální automobilové dopravy.

Autor práce pracoval s předpokladem, že v oblastech s menší hustotou obyvatel na km² dochází ve zvýšené míře k používání osobního automobilu k uspokojování přepravních potřeb. Což je, mimo výše uvedeného, dáno tím, že mnoho obyvatel je zaměstnaných v jádrové oblasti města a současně nižší občanskou vybaveností místa jejich bydliště. Na základě výsledků preference dopravních prostředků v obou posuzovaných lokalitách je zřejmé, že respondenti z oblastí s nižší hustotou osídlení výrazně preferují používání osobního automobilu k uspokojování cílů svých cest. Naopak respondenti z oblastí s vyšší hustotou osídlení preferují k uspokojování svých přepravních požadavků používání městské hromadné dopravy a pěší nebo cyklistické dopravy. Předpoklad autora byl tedy potvrzen.

Autor práce dále očekával, že spotřeba energie v lokalitě s menší hustotou osídlení bude přibližně dvojnásobná oproti lokalitě s výrazně vyšší hodnotou hustoty osídlení. Toto očekávání zakládal na následujících předpokladech.

Autor předpokládal, že průměrná vzdálenost jednotlivých cílů cest bude v lokalitě s menší hustotou osídlení přibližně 2x větší, než v jádrové oblasti, resp. v lokalitě s vyšší hustotou zalidnění, protože respondenti z této oblasti budou uspokojovat své potřeby především v jádrovém městě. Na základě výsledků průměrné vzdálenosti jednotlivých cílů cest lze prohlásit, že průměrné vzdálenosti jednotlivých účelů cest v lokalitě s menší hustotou

osídlení byly přibližně dvojnásobné oproti vzdálenostem účelů cest pro lokalitu s vysokou hustotou osídlení. Tento předpoklad byl tedy splněn.

Autor zároveň předpokládal, že vyšší míra používání osobních automobilů k uspokojování přepravních potřeb v lokalitě s nižší hustotou osídlení bude znamenat vyšší hodnotu spotřebované energie v této oblasti. Autor se tak domníval na základě předpokladu, že spotřeba energie osobního automobilu na 1 km je nejvyšší, resp. jedna z nejvyšších ze všech druhů dopravních prostředků. Podle vypočtených měrných spotřeb energie na 1 km jednotlivých dopravních prostředků se však tento předpoklad nepotvrdil. Zároveň bylo vypočteno, že množství spotřebované energie na dopravu v oblasti s vyšší hustotou osídlení je nižší než spotřeba energie v oblasti s nižší hustotou osídlení, nikoliv tak výrazně, jak bylo očekáváno. Autor se domnívá, že výsledek byl výrazně ovlivněn použitím hodnot měrné spotřeby energie jednotlivých dopravních prostředků.

Měrná spotřeba energie pro jednotlivé dopravní prostředky je hodnota, která závisí na mnoha faktorech. Měrnou spotřebu ovlivňuje např. rychlost dopravního prostředku, způsob jízdy, profil trati, účinnost motoru, resp. elektrické přenosové soustavy, obsazenost, u vlaků je to třeba jízda v tunelu nebo na širé trati apod.

Pro účely a rozsah této práce byl zvolen způsob určení měrné spotřeby na základě dopravního výkonu a spotřebované energie, tedy v jednotkách MJ/km. Zároveň byly, pro účely srovnání, vypočteny měrné spotřeby jednotlivých druhů dopravy na základě ročního dopravního výkonu, počtu přepravených osob a spotřebované energie za stejné období, tedy v jednotkách MJ/oskm. Autor práce očekával, že nejvyšší hodnotu měrné energie na km bude mít osobní automobil.

Nejvyšší měrná spotřeba energie na 1 km byla vypočtena pro vlak (58,88 MJ), následoval autobus se spotřebou $18,40 \text{ MJ.km}^{-1}$, dále metro s celkovou, tj. trakční + netrakční spotřebou energie $14,31 \text{ MJ.km}^{-1}$, tramvaj se spotřebou $10,14 \text{ MJ.km}^{-1}$ a nakonec osobní automobil se spotřebou $2,66 \text{ MJ.km}^{-1}$.

Pokud porovnáme hodnoty měrné spotřeby energie na 1 km s hodnotami měrné spotřeby energie na oskm, dostaneme následující výsledek: Nejvyšší měrnou spotřebu energie na oskm má osobní automobil s $2,66 \text{ MJ.oskm}^{-1}$, následuje vlak se spotřebou $1,31 \text{ MJ.oskm}^{-1}$. Měrné spotřeby ostatních dopravních prostředků jsou řádově menší. Jako třetí v pořadí následuje autobus s měrnou spotřebou $5,8 \cdot 10^{-8} \text{ MJ.oskm}^{-1}$, tramvaj se spotřebou $3,1 \cdot 10^{-8} \text{ MJ.oskm}^{-1}$ a jako poslední následuje metro s celkovou spotřebou, tedy součtem trakční i netrakční energie $2,4 \cdot 10^{-8} \text{ MJ.oskm}^{-1}$.

Hodnoty měrné spotřeby energie na oskm se tedy jeví, jako vhodnější oproti hodnotám měrné spotřeby energie na 1 km. Podle předpokladů autora má v tomto případě nevyšší měrnou spotřebu energie osobní automobil. Použití těchto hodnot však bylo vyloučeno vlastní konstrukcí výpočtu celkové spotřeby energie v lokalitě. V případě, že by celková

spotřeba energie dané lokality za týden, tedy součet přes všechny cesty všech respondentů v jednotkách MJ/os.týden, byla vydělena počtem zúčastněných respondentů pro zjištění průměrné spotřeby energie na jednoho respondenta za týden, došlo k tomu, že spotřeba energie by měla jednotku MJ/os².týden, což by bylo nepřípustné. Z tohoto důvodu byly použity hodnoty měrné energie v jednotkách MJ/km.

Na základě zjištěných hodnot průměrné týdenní spotřeby energie na osobu v dopravě lze říci, že dle předpokladu autora je průměrná spotřeba na osobu v lokalitě s nižší hustotou osídlení vyšší než v lokalitě metropolitního typu s vyšší hustotou osídlení. Už však nelze potvrdit, že velikost rozdílu mezi oběma lokalitami (31,34 MJ/os.den) je zásadního charakteru. Z výzkumu tedy jednoznačně nevyplývá potvrzení hypotézy.

Na základě zkušeností se zpracováním a výsledky této práce autor navrhuje, že pro získání přesnějších výsledků by bylo vhodnější použít formu dotazníkového šetření, kde by respondenti po několik dnů zaznamenávali přesně schéma svých denních cest včetně případné a v současnosti hojně využívané spolujízdy osobním automobilem členů jedné domácnosti, nebo včetně případného spojování různých účelů cest v rámci jedné cesty. Tyto formy přemístění nebyly v této práci uvažovány a každá z cest byla ohodnocena zvlášť, jako plnohodnotná cesta.

Pro další zvýšení přesnosti by bylo vhodné výpočet vlastní spotřeby energie v lokalitě konstruovat tak, aby bylo možné využít hodnoty měrné energie v MJ/oskm, které jsou dle názoru autora práce více vypovídající o skutečné měrné spotřebě jednotlivých dopravních prostředků.

Další zpřesnění by bylo možné zajistit využitím měrné spotřeby energie jednotlivých dopravních prostředků kalkulované pro přesné trasy a jejich profil.

Seznam obrázků

- Obrázek 1. Vývoj spotřeby energie v silniční dopravě v České republice podle jednotlivých pohonných hmot v letech 1990 - 2012
- Obrázek 2. Vývoj celkového množství spotřebované energie v silniční dopravě v České republice v letech 1990 - 2012
- Obrázek 3. Vývoj spotřeby energie v železniční dopravě v České republice podle jednotlivých zdrojů v letech 1997 - 2013
- Obrázek 4. Srovnání vývoje spotřeby energie v silniční dopravě v ČR se sousedními zeměmi v letech 1990 - 2012
- Obrázek 5. Vývoj počtu osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 2000 - 2013
- Obrázek 6. Vývoj počtu benzinových osobních automobilů registrovaných v České republice podle objemu motoru v letech 2000 - 2013
- Obrázek 7. Vývoj počtu dieselových osobních automobilů registrovaných v České republice podle objemu motoru v letech 2000 - 2013
- Obrázek 8. Srovnání vývoje počtu benzinových a dieselových osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 2000 - 2013
- Obrázek 9. Vývoj počtu osobních automobilů registrovaných v České republice podle věkové struktury v letech 2000 - 2013
- Obrázek 10. Věková struktura osobních automobilů registrovaných v České republice k roku 2014
- Obrázek 11. Vývoj průměrného stáří osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 1995 - 2014
- Obrázek 12. Vývoj podílu obměny vozového parku osobních automobilů registrovaných v České republice v letech 1993 - 2014
- Obrázek 13. Srovnání podílu obměny osobních automobilů registrovaných v České republice s ostatními evropskými zeměmi v letech 2013 a 2014
- Obrázek 14. Závislost podílu obměny osobních automobilů na HDP na obyvatele vyjádřeném ve standardu kupní síly v evropských státech
- Obrázek 15. Závislost množství emisí CO₂ na procentuálním podílu veřejné dopravy, cyklistické dopravy a chůze na celkové dopravě v daném městě
- Obrázek 16. Závislost spotřeby energie v daném území na hustotě jeho osídlení
- Obrázek 17. Otázka č. 2 - Pohlaví
- Obrázek 18. Otázka č. 3 - Věk
- Obrázek 19. Otázka č. 4 – Společenský status

- Obrázek 20. Otázka č. 1 – Místo bydliště
- Obrázek 21. Otázka č. 5 – Výše měsíčního příjmu
- Obrázek 22. Otázka č. 6 – Průměrný počet cest za týden
- Obrázek 23. Otázka č. 8 – Volba typu dopravního prostředku
- Obrázek 24. Otázka č. 9 – Vzdálenost a průměrný čas dosažení jednotlivých cílů cest z místa bydliště
- Obrázek 25. Katastrální území hl. města Prahy
- Obrázek 26. Poloha obcí z lokality s malou hustotou osídlení v zázemí hlavního města Prahy
- Obrázek 27. Katastr čtvrti Strašnice
- Obrázek 28. Katastr čtvrti Vršovice
- Obrázek 29. Věková struktura respondentů – Praha-Kolovraty
- Obrázek 30. Věková struktura respondentů – Praha-Strašnice/Vršovice
- Obrázek 31. Respondenti podle společenského statusu – Praha-Kolovraty
- Obrázek 32. Respondenti podle společenského statusu – Praha-Strašnice/Vršovice
- Obrázek 33. Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Kolovraty
- Obrázek 34. Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Strašnice/Vršovice
- Obrázek 35. Průměrná vzdálenost účelů cest – srovnání Praha-Kolovraty/Praha-Strašnice a Vršovice

Seznam tabulek

Tabulka 1	Měrné spotřeby energie na km a oskm dle dopravních prostředků
Tabulka 2	Věková struktura respondentů – Praha-Kolovraty
Tabulka 3	Věková struktura respondentů – Praha-Strašnice/Vršovice
Tabulka 4	Respondenti podle výše měsíčního příjmu – Praha-Kolovraty
Tabulka 5	Respondenti podle výše měsíčního příjmu – Praha-Strašnice/Vršovice
Tabulka 6	Respondenti podle společenského statusu – Praha-Kolovraty
Tabulka 7	Respondenti podle společenského statusu – Praha-Strašnice/Vršovice
Tabulka 8	Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Kolovraty
Tabulka 9	Podíly jednotlivých účelů cest – Praha-Strašnice/Vršovice
Tabulka 10	Průměrná vzdálenost účelů cest – Praha-Kolovraty
Tabulka 11	Průměrná vzdálenost účelů cest – Praha-Strašnice/Vršovice
Tabulka 12	Využívání jednotlivých způsobů dopravy k jednotlivým účelům cest – Praha-Kolovraty
Tabulka 13	Využívání jednotlivých způsobů dopravy k jednotlivým účelům cest – Praha-Strašnice/Vršovice
Tabulka 14	Srovnání hodnot průměrné spotřeby energie v obou lokalitách