

# **Mendelova univerzita v Brně**

Fakulta regionálního rozvoje a mezinárodních studií

**Dopady silniční dopravy na stav životního prostředí ve městě Brně a možnosti jejich řešení**

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce:

Mgr. Petr Klusáček, Ph.D.

Autor bakalářské práce:

Roberto Zanetti

Brno 2015

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci nazvanou *Dopady silniční dopravy na stav životního prostředí ve městě Brně a možnosti jejich řešení* vypracoval samostatně a pouze na základě literatury uvedené v závěrečném seznamu.

V Brně, dne:

Podpis: .....

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval Mgr. Petru Klusáčkovi, Ph.D. za jeho kreativní i odborné rady a současně i za jeho trpělivost při konzultacích.

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývá dopady silničního provozu na životní prostředí ve městě Brně a současně se snaží nalézt jak jeho příčiny, tak jeho důsledky. Cílem této práce je zmapování hustoty silniční dopravy. Dále se pokusit o nastínění řešení, které by mělo vést ke zlepšení této situace. Práce je tedy zaměřena na konkrétní problémové oblasti a dále obsahuje terénní výzkum. Daný problém je v práci rozebrán pomocí kvalitativního šetření s odborníky a kvantitativního šetření prostřednictvím dotazníků. Data jsou zpracována na základě statistických vzorců v programu MS Excel a jejich vyhodnocení je znázorněno pomocí grafů. Tato práce by mohla být přínosná zejména proto, že je zde zmapována současná situace v silniční dopravě na území města Brna. Dále je v práci uvedeno vyhodnocení nejvíce zátěžových míst a zhodnocena kvalita ovzduší za uplynulé roky. Na základě zjištěných údajů je možné provést kroky ke zlepšení dopravní situace, na jejichž základě by v oblasti města Brna mohlo dojít ke zlepšení životního prostředí.

## **Abstrakt**

This bachelor thesis deals with impacts of road traffic on environment in Brno and tries to find its causes and consequences. The objective of the thesis is to map density of road traffic, attitude of population towards current traffic situation and environment including possible solutions. I focused on particular problematic areas and did a field research. Researched problem was processed through qualitative survey with experts and quantitative survey using questionnaires. I processed data via statistical formulas in Excel program and I put the evaluation in graphs. Benefit of the thesis is mapping current traffic situation in Brno including its risky areas and evaluation of the most stressed areas and evaluation of air quality over the past years. Based on the survey data there is a possibility to improve current traffic situation and improve environment in Brno itself.

## **Klíčová slova**

životní prostředí, silniční doprava, škodlivé látky, Brno

1. Úvod.....	6
2. Cíl práce a metodika práce .....	7
3. Literární rešerše.....	8
3. 1. Zhodnocení zahraniční a domácí odborné literatury .....	8
3. 2. Vliv spalovacích motorů na ovzduší .....	11
3. 3. Evropské normy .....	12
3. 4. Emisní zóny.....	13
3. 5. Vliv dopravy na životní prostředí.....	14
4. Situace v Brně .....	15
5. Vývoj dopravy.....	19
5. 1. Vývoj osobní dopravy na přepravních výkonech v letech 1993 – 2006 .....	19
5. 2. Vývoj počtu vozidel 1965 – 2006 .....	20
5. 3. Vývoj počtu automobilů v letech 2007 - 2014.....	21
6. Znečištění ovzduší na území Brna .....	22
6. 1. Ovzduší v Brně v letech 2006 – 2009 .....	22
6. 2. Ovzduší v Brně v letech 2010 – 2013 .....	23
7. Intenzita dopravy.....	24
8. Praktická část.....	26
8. 1. Rada.....	26
8. 2. Dotazníkové šetření.....	28
9. Doporučení.....	48
10. Závěr .....	49
11. Zdroje.....	50

## 1. Úvod

Téma této práce bylo zvoleno především z důvodu aktuálnosti daného problému, jemuž je zejména v posledních letech věnována velká pozornost. Základním předpokladem dobré kvality života obyvatelstva je čisté ovzduší. V době globalizace je však zabezpečení čistého ovzduší velmi obtížné. Automobily a jiné dopravní prostředky jsou běžnou součástí života. Dopravní prostředky nicméně nepřinášejí pouze pozitiva spojená s přepravou osob či zboží, ale vlivem spalovacích motorů těchto prostředků, které prozatím tvoří jejich nezbytnou součást, dochází k silnému znečištění ovzduší. Tato práce se tedy zabývá vlivem silničního provozu na životní prostředí v Brně a způsoby řešení daného problému. Je to poměrně obtížné, jelikož nelze přijít s radikálním řešením úplného zákazu motorových vozidel. V otázce této problematiky hraje roli mnoho faktorů, kterými se tato práce bude zabývat. Toto diskutabilní téma se stalo velmi aktuální ve velkoměstech jako je např. Londýn, Řím, Mnichov a v mnohých dalších. Vzhledem k narůstající koncentraci automobilů v centrech měst dochází mimo jiné, ke zvyšování množství emisí CO<sub>2</sub>, proto je zcela na místě hledat řešení, jenž nejen ulehčí život obyvatel měst, ale současně bude šetřit ovzduší v jednotlivých městech. Kupříkladu funkcionalisté podporovali rozložení města na oblasti s konkrétní funkcí: práce - bydlení - odpočinek. Toto rozložení města našlo své uplatnění např. i na území Itálie (velká kompatibilita měst s Brnem – Brescia) a na ní navazujících států (Francie, Švýcarsko, Rakousko, Slovinsko), ve kterých jsou již zavedeny průmyslové oblasti. Tyto oblasti jsou spojeny dopravní sítí, která se však stala „Achillovou patou“ a příčinou mnoha problémů a nepokojů na území daných měst. Silniční infrastruktura má velký vliv na životní prostředí a devastuje jej v několika formách (stavba silnic, exhalace škodlivin z automobilů atd.).

Pro správné pochopení ochrany životního prostředí je třeba porozumět hlavním příčinám znečištění. Dané téma je velmi kontroverzní, jelikož občané měst protestují a požadují zlepšení situace na ochranu životního prostředí. Jedná se ze společenského hlediska o velmi významné téma, kterému je třeba věnovat značnou pozornost, neboť znečištění se negativně odráží na zdraví obyvatelstva, což má demografické i ekonomické následky.

Tato práce reflektuje názory obyvatel města Brna v otázce znečištění životního prostředí vlivem silniční dopravy. Aplikuje možná řešení na snížení znečištění životního prostředí a sleduje názory a připomínky obyvatel města Brna.

## 2. Cíl práce a metodika práce

Cílem této práce je poskytnout čtenáři komplexní přehled o tom, jak vlivem silniční dopravy dochází ke znečištění životního prostředí. Dále pak poskytnout možná řešení ke zlepšení této situace ve městě Brně. Součástí práce je i analýza silniční situace v Brně z období uplynulých let a zhodnocení názorů obyvatel na danou problematiku.

K vypracování práce budou použity mé vlastní zkušenosti z tohoto oboru, které jsem měl možnost v posledních letech v rámci mých mimoškolních zájmů a aktivit nastudovat, ale současně budou použita i statistická data z měrné stanice v Brně. Zároveň při tvorbě této práce využiji i odbornou literaturu, která objasní, jakým způsobem ke znečištění dochází. Nejdříve bude uvedeno několik základních faktů souvisejících s původem samotného znečištění ovzduší, jenž pochází z automobilů a jiných dopravních prostředků. K tomuto upřesnění bude využita odborná literatura, pomocí které bude ve stručnosti popsáno fungování a jednotlivé rozdíly mezi typy spalovacích motorů. Součástí odborné literatury budou i zahraniční zdroje převážně ze zemí Evropské unie. Jednou z dílčích částí práce bude i návštěva odborníků z řad města Brna a následné zhodnocení jejich názorů a možných řešení v otázce silniční dopravy a jejího dopadu na životní prostředí. Praktická část bude tvořena kvalitativním šetřením prostřednictvím rozhovorů s odborníky z *Rady města Brna*, a dále pak kvantitativním šetřením za využití dotazníků, které bude provedeno ze vzorku 200 respondentů, jimiž budou obyvatelé města Brna. Dotazník bude zaměřen na občany starší 18 let. Oslovena bude i část respondentů ženského pohlaví, což umožní kvalitnější genderové porovnání názorů na danou problematiku. Pro vypracování praktické části budou uplatněny nabyté znalosti a vědomosti ze statistiky a výpočetní techniky. Pomocí těchto znalostí pak budou vytvořeny statistické hodnoty a přehledné grafy. Nedílnou součástí práce bude terénní šetření, jehož cílem bude prokázat pravdivost mapových podkladů v souvislosti s dopravními kolapsy.

### 3. Literární rešerše

#### 3. 1. Zhodnocení zahraniční a domácí odborné literatury

V 80. a 90. letech dochází k rozvoji úvah na téma životní prostředí. Průmyslová zóna byla v tomto období na vzestupu a bylo zapotřebí začít si uvědomovat dopady vlivu globalizace na životní prostředí. Nejvíce ovlivnitelným faktorem stavu životního prostředí byly emise způsobené silniční dopravou. Touto tematikou se v roce 1985 zabýval Ing. Josef Soukup, který prostřednictvím Výzkumného ústavu výstavby a architektury vydal odbornou publikaci nazvanou *Exhalace a jiné negativní účinky silniční dopravy na životní prostředí*. Tato odborná práce byla v těchto letech velkým přínosem, jelikož se jednalo o první publikaci, která přinesla konkrétní výsledky výzkumných prací z oblasti vlivu dopravy na životní prostředí. V této práci byly využity výsledky výzkumu ze zahraničí, zejména výzkum tvorby smogu v USA. Publikace popisuje vznik exhalací ze spalovacích motorů. Většina těchto publikací se zaměřuje na popis vlivu škodlivin na člověka, včetně popisu jednotlivých škodlivých látek a jejich vlivu na organismus. Pomocí grafu je zde vyjádřeno, v jakých hodinách se v ovzduší vyskytuje největší koncentrace emisí. Výzkumem bylo zjištěno, že v letech 1974 až 1975 se nejvyšší koncentrace emisí vyskytovala v rozmezí od 6 do 9 hodin ráno, což je vysvětleno přesunem obyvatel do práce prostřednictvím motorového vozidla. Dále bylo zjištěno, že se situace od 9. hodiny ranní zklidňuje, eskaluje poté kolem 15. hodiny a pokračuje až do 20. hodiny večer, kdy lidé končí v práci a pohybují se tak v rámci svého volného času. Dále se v publikaci vyskytuje graf ukazující průběh množství emisí v rámci jednotlivých měsíců. Emise nejvíce rostou v letních měsících, kdy den trvá déle, a lidé tak mohou trávit čas venku. Volný čas je často spojován s dopravním prostředkem, jelikož k přemístění lidí se jedná o nejvíce zastoupenou možnost. (Soukup, 1985)

Další českou publikací je *Vliv automobilové dopravy na životní prostředí ve městech - snahy o snižování hladiny dopravního hluku*. Tato kniha byla vydána roku 1987 a jejím autorem je Ing. Jiří Laurent. V této práci je uvedeno, že jedním z negativních vlivů na životní prostředí je právě hluk, který způsobuje silniční doprava. Oproti práci Ing. Josefa Soukupa se jedná o kontrast konkrétního vlivu na životní prostředí, kdy jeden autor upřednostňuje jakožto nejvíce škodlivý efekt exhalace - emise, naopak Laurent popisuje právě hluk jako objekt s negativním dopadem vlivu silniční dopravy na životní prostředí. Práce se zaměřuje na způsoby jeho redukce a zajištění programového snižování úrovně hluku v zastavěných oblastech a frekventovaných komunikacích. Závěr práce se zabývá bojem proti hluku ve vybraných městech. Jedním



z návrhů pro snížení hlukového dopadu silniční dopravy je omezení rychlosti na komunikacích a zavedení protihlukových stěn. (Laurent, 1987)

I když obě tyto publikace jsou staršího data a současná situace je mnohem složitější, některé základní prvky, jež byly použity Ing. Josefem Soukupem a Ing. Jiřím Laurentem, je možné aplikovat i na současnou situaci, kdy je z pohledu Ing. Laurenta hladina hluku stále velkou překážkou pro obyvatele sídlící u hlavních silničních tahů a frekventovaných ulic. Moderní doba umožňuje stavbu vylepšených protihlukových stěn, které značně snižují hluk. Doc. Ing. Rudolf Hela působící na *Vysokém učení technickém v Brně* uvádí pro časopis *Stavebnictví* argument, že tyto moderní stěny dokáží snížit hladiny propouštěného hluku až o 10 dB. Tyto protihlukové stěny jsou rozčleněny do čtyř kategorií dle propustnosti hluku, od nejvíce propustné po nejméně (A0, A1, A2, A3), přičemž nejvíce efektivní je stěna, která spadá pod kategorii A3. Stěny jsou používány zejména ve městech a oblastech, které jsou v přímém kontaktu s městem. U dálničních tras jsou voleny stěny typu A0 až A1. Díky moderní technice je také detailněji zjišťována závažnost škodlivin, které jsou vypouštěny z výfukových potrubí automobilů. Z důvodů zastaralých technologií měření, nebylo možné tyto informace v minulých letech zjistit. V současné době je však známo, že složení výfukových plynů vycházející z automobilů jsou rakovinotvorné a že jejich častá inhalace může způsobit rakovinu plic a dýchacího ústrojí (Hela, 2010).

Podle italského deníku *Agenzia regionale per la protezione ambiente della Toscana*, který se zabývá ochranou přírody na území Toskánska, byla provedena analýza všech větších měst na území Itálie, konkrétně tedy v 73 městech napříč různými regiony. Z dané analýzy vyplývá, že většina emisí je zapříčiněna rostoucím množstvím dopravních prostředků a zvyšujícími se teplotami v důsledku globálního oteplování. Ve 41 městech ze 73 je právě silniční doprava největším producentem emisí. Ve zbylých 32 městech je v produkci emisí na prvním místě průmyslové odvětví. V rozmezí let 2000 až 2012 byl zaznamenán pokles emisí způsobených silniční dopravou o 50 % a emise způsobené průmyslovým odvětvím dokonce klesly o 63 %. To je pozitivní výsledek v boji proti znečištění ovzduší. Zavádění emisních limitů a hranic v produkci emisí v automobilovém průmyslu, které zavádí Evropská unie se jeví jako velmi uvážlivý a správný krok. Dále je analýza zaměřena na města, která vykazují největší koncentrací škodlivých látek způsobených silniční dopravou. V Itálii mezi městy s největší koncentrací patří Řím, Milano a Turín. (Talluri, 2015)

Ve Španělsku například vynaložila vláda v letech 2008 až 2012 800 miliónů eur na nákup povolenek k emisím, jelikož se jedná o první kontrolní bod v rámci úmluvy OSN o životním

prostředí zabudovaném v Kjótském protokolu. Protože španělská vláda nedodržela povolené množství, musely být tyto peníze vynaloženy na odkup emisních limitů ze zahraničních států. Aby zabránila sankcím a kritice OSN, musela proto odkoupit limity ze zahraničí. Ve Španělsku místo snížení emisí od záchytného roku 1990, kdy udávané emise činily dle Kjótského protokolu -5,2 %, emise dokonce vzrostly a to o 22,8 %. (G. SEVILLANO, 2013)

V knize zabývající se kvalitou ovzduší vydanou Claudio Lenem a Luciou Pirolo, je popsán způsob, jak snížit koncentraci emisí na území italských měst. Byly zde zřízeny restriktivní opatření zabráňující nárůstu dopravních komplikací. Proces spočívá v zákazu vjezdu do určitých zón v rámci daného města. Jedná se o zóny se sníženou průjezdností, kdy automobily, které splňují staré požadavky Euro normem na emisní limity, mají vjezd do těchto oblastí zakázán. Pouze vozidla mladšího data výroby dostanou povolení k vjezdu do této limitované oblasti. Tento zákaz je aplikován jak v rámci dní, tak v rámci časového úseku. V neděli jsou některé zóny zakázány celodenně. Tyto neděle Italové nazývají „ekologickými nedělemi“, v průběhu kterých je do center měst zakázán průjezd všem automobilům. V jiné dny jsou průjezdy platné pouze pro automobily splňující Euro normy (IV a výše). Dále jsou dny, kdy platí jistá omezení v rámci hodin, např. vjezd automobilů do určitých zón je možný pouze v dopoledních hodinách. V odpoledních hodinách je pak vjezd automobilů omezen nebo zakázán s ohledem na danou oblast. Tento restriktivní proces umožní lidem se po práci volně pohybovat ve městech, kde ovzduší není tak zatíženo silniční dopravou. Podle analýz se výskyt škodlivých látek vzniklých původem ze silniční dopravy razantně snížil a průzkum ukazuje značný nárůst spokojených obyvatel ve vztahu k otázce kvality životního prostředí. Podobný koncept byl poprvé aplikován v Londýně, kde je automobilům umožněn vjezd do zón se sníženou koncentrací automobilů za poplatek 8,5 liber (v přepočtu 323 korun). Po uhrazení tohoto denního poplatku je umožněn vjezd konkrétnímu automobilu po dobu od 7 do 18.30 hodin. Tyto zóny mají většinou rozlohu kolem 20 km<sup>2</sup>. Toto opatření je kontrolováno kamerovým systémem, tudíž pro kontrolu uhrazení poplatku není zapotřebí policejní hlídka. Systém na základě registrační značky okamžitě zjistí, zda byl poplatek uhrazen a pokud ne, je příkaz pro uhrazení poplatku za dané období odeslán poštou. Tento systém byl později zaveden ve Stockholmu a následně i v Miláně. Německo je například státem s největším počtem měst, která plánují zákon na zavedení těchto nízko emisních zón. V Londýně je také zavedeno, že pokud se autobus nebo jiné těžké vozidlo dostane do města bez splnění těchto emisních požadavků, policie mu udělí pokutu ve výši 200 liber (v přepočtu 7600 Kč) za den.

Jako další způsob pro omezení silniční dopravy je uváděn tzv. systém „Bollino blu“, jež v překladu znamená modrá známka. Tuto známku dostanou na čelní sklo svého automobilu řidiči, kteří bydlí v dané oblasti. Tato známka pak řidičům umožní pohybovat se v rámci svého bydliště automobilem, přičemž ostatní řidiči, kteří tuto známku nevlastní, mají do těchto oblastí zakázáno vjet. Jedná se o oblasti v centrech měst, kde je výskyt automobilů značně omezen na základě rostoucího smogu a zhoršování životního prostředí.

Dalším krokem pro snížení znečištění životního prostředí vlivem silniční dopravy je systém vyhrazeného parkování. Tento systém parkovacích míst je založen na možnosti parkování automobilů v centrech měst, ale pouze pokud se jedná o automobily plnící emisní limity pro danou oblast. Pokud se například jedná o samotné centrum, platí zde nejpřísnější norma Euro VI. Pokud tedy jde o nový automobil, který tuto emisní normu plní, má právo v centru zaparkovat po uhrazení parkovného, ale jestliže se jedná o starší automobil, který emisní limit pro danou oblast nesplní, nemůže majitel tohoto automobilu ve městě zaparkovat ani po uhrazení parkovného. Tímto systémem se chce vláda zbavit starších automobilů v centrech měst, jelikož jsou podle veřejného mínění a provedených výzkumů největšími zdroji znečištění ovzduší. (Lena, Pirollo, 2010)

### 3. 2. Vliv spalovacích motorů na ovzduší

V dnešní době je většina vozidel vybavena spalovacím motorem, který umožňuje jejich bezproblémový chod. Tyto motory se dělí na motory spalující naftu a na motory spalující benzín. Princip spalování je v obou případech založen na zapálení směsi benzínu nebo nafty. Hlavní pilíře funkce a vzniku emisí popisuje motoristický server *tipcars.cz*, který uvádí, že jak nafta, tak benzinová směs jsou uhlovodíková paliva. Pro zapálení směsi je zapotřebí kyslík, který je odebírán z atmosféry a je naváděn přímo do motoru. Při dokonalém spalování by z výfuku odcházel pouze kysličník uhličitý, vodní pára a dusík. Jelikož však motory nedokáží dokonale spalovat palivo, v důsledku čehož se začne ve výfukovém potrubí tvořit kysličník uhelnatý a nespálené uhlovodíky včetně sazí. Všechny tyto plyny jsou nebezpečné a jejich vdechnutí je zdraví škodlivé. Saze jsou také karcinogenní a způsobují vyšší procento možnosti výskytu rakovinných buněk. Emise jsou souborem těchto škodlivých látek a jejich jednotkou je g/km. Tato měrná jednotka je přímo úměrná spotřebě paliva. Tímto lze vyvodit, že čím větší má vozidlo spotřebu, tím větší emise v gramu na kilometr vozidlo vykazuje. Pro porovnání je možné uvést vozidlo malé velikosti např. Škoda Fabia 1.2 TSI, která vytváří pouze 82 g/km, naopak velké vozidlo jako je např. Range Rover vyprodukuje 376 g/km. Rozdíl v produkci emisí však není závislý pouze na velikosti vozidla, ale závisí také na použitém palivu.

Ve stejném obsahu motoru má naftový motor nižší emise než benzinový, jelikož platí rovnice, která říká, že čím větší je spotřeba, tím jsou emise větší. Protože má naftový motor menší spotřebu, tak i emise jsou tím pádem ve stejné kategorii menší. (Tipcars, 2010)

### 3. 3. Evropské normy

Evropská unie přikazuje rok od roku výrobcům automobilů v oblasti emisí pro nové automobily nižší hranici tolerance vypouštěných emisí. Kdyby nebylo těchto omezení, tak by samotní výrobci pravděpodobně neregulovali škodlivé látky vypouštěné do ovzduší, jelikož jsou tyto procesy spojené se snižováním emisí velmi nákladné. Právě to je důvodem, proč se automobilové závody při každém novém emisním limitu EURO (označení pro toleranci výfukových plynů) začnou přit o zvýšení limitů. Tyto normy jsou s výrobcem konzultovány a ustanovení konečného limitu předchází značné diskuze. (Auto tip, 2012)

V roce 1997 byl v rámci OSN přijat tzv. Kjótský protokol. Tento protokol pojednává o snižování emisí ve všech členských státech z důvodu zlepšení kvality životního prostředí. Také se věnuje tématům zabránění změnám klimatu v důsledku nadměrných emisí a skleníkových plynů. Hlavním mezníkem pro porovnání množství těchto škodlivých látek se stal rok 1990. Prvním kontrolním bodem pro zjištění úspěšnosti zemí v redukci těchto plynů se stalo období let 2008 až 2012. Množství emisí a skleníkových plynů mělo být pod úrovní záznamu z roku 1990 a to o 5,2 %. Dalšími roky pro kontrolu byly schváleny roky 2013 až 2020, kdy se členské země zavázaly ke snížení až o 18 % oproti roku 1990. Některé země se v rámci boje proti změně klimatu zavázaly, že sníží tyto plyny dokonce o 20 % oproti roku 1990, což vede ke značné motivaci ostatních států OSN. Tento protokol však neplatí pro rozvojové země a země s rozvíjející se ekonomikou. U rozvojových zemí dochází k větší toleranci, jelikož právě průmyslová výroba a dopravní infrastruktura je zásadním klíčem k úspěchu jejich rozvoje. Avšak pro státy s rozvíjející se ekonomikou (do nichž patří např. i Čína), je tato emisní otázka značně diskutabilní, jelikož Čína je stát, který je jedním z největších producentů emisí, a má tak značný vliv na změnu klimatu a znečištění životního prostředí. Česká republika tento protokol přijala již v roce 1998, čímž se též zavázala ke snižování emisí a skleníkových plynů. Tento protokol také umožňuje odkupování práv na emise, kdy jeden stát vyprodukuje méně emisí, než je mu dovoleno a zbylé „nevypuštěné emise“ umožní za určitý poplatek vyprodukovat jinému státu. Tato transakce se nazývá Emission Trading (v překladu obchodování s emisemi). (Ministerstvo životního prostředí, 2011)

Negativní stránkou tohoto protokolu jsou jeho dodatky o možnostech udělení výjimek v emisních limitech a nákup povolenek. Na základě těchto výjimek a povolenek se z celého procesu stává ekonomický boj o nákup povolenek ostatních států, které je nevyužijí na 100 %. Tímto tedy nízké emisní státy dávají volnou ruku státům, které nemají takový zájem o snižování emisních plynů, a pokračují tak ve vypouštění nadměrného množství emisí a skleníkových plynů. Pokud tyto země budou mít možnost si tyto výjimky koupit, pak nebudou motivovány bojovat proti znečišťování životního prostředí. Dále se zde strhává boj o ceny těchto výjimek, jelikož každý stát je prodává za jiné ceny a je zde tedy velká pravděpodobnost výskytu korupčního jednání.

### 3. 4. Emisní zóny

Další možnou regulací množství škodlivých látek pocházejících z motoru je zavedení tzv. emisních zón ve městech. Tyto zóny jsou navrženy tak, aby se do samotného centra města dostaly pouze automobily splňující nejnovější emisní normy EURO. Město je rozčleněno na emisní zóny na základě vzdálenosti, v jaké se zóna nachází od centra města. Čím dále se vozidlo pohybuje od centra, tím větší emisní limity může plnit (starší EURO normy), blíže k centru města už ale platí přísnější limity, které jsou schopny splnit pouze automobily vyrobené v nejbližších letech. První emisní normy Euro začaly platit v roce 1993, kdy se jednalo o normy týkající se hlučnosti vozidla. Tyto normy se zaměřovaly na výfukové potrubí a automobilové závody se tak musely soustředit na hlučnost svých automobilů. Následující norma Euro II vznikla roku 1996 a norma Euro III vydaná v roce 2000 se nikterak neodlišovaly od původní normy, avšak hlasitost automobilů byla značně potlačena. Až roku 2005 byla vydána norma Euro IV, jež obsahovala vyhlášku omezující i výfukové zplodiny. Právě s platností této vyhlášky se automobilové závody musely začít starat o chod motoru a vstřikování paliva, jelikož se tím mohla snížit spotřeba a tím i výfukové zplodiny (emise). Na základě norem Euro V - VI z let 2009 a 2014 dochází ke značnému snižování emisí vznikajících z automobilů. Jedná se o normy, které musí splňovat každý výrobce automobilů před zahájením prodeje nové generace vozů. Pokud vozidlo tuto normu nesplní, není homologováno a schváleno pro pozemní komunikace. Radikálním řešením, jak zabránit znečištění prostředí vlivem motoru, byla aplikace filtru pevných částí na naftové motory. Tento filtr pohlcuje většinu pevných částic vznikajících spalováním nafty. Filtr rakovinotvorné částice pohltní a nepropustí do ovzduší. Onen proces slouží k redukci škodlivin ve městech s velkou hustotou dopravy. Automobily si mohou tyto škodlivé částice uchovat v tomto speciálním filtru a později, jakmile je auto uvedeno do provozu na dálnicích, je filtr pevných částic automaticky vypuštěn a všechny

škodlivé částice tak uniknou do ovzduší. Systém nezabraňuje snížení emisí u automobilů, ale snižuje emise vypouštěné ve městech, jelikož jsou emise vypouštěny v okrajových částech měst. Filtr pevných částic umožní ulevit životnímu prostředí a snižování smogu ve městech. Problém však tímto vyřešen není a je pouze přesunut na jinou oblast s menším výskytem obyvatel. (Dinex, 2014)

### 3. 5. Vliv dopravy na životní prostředí

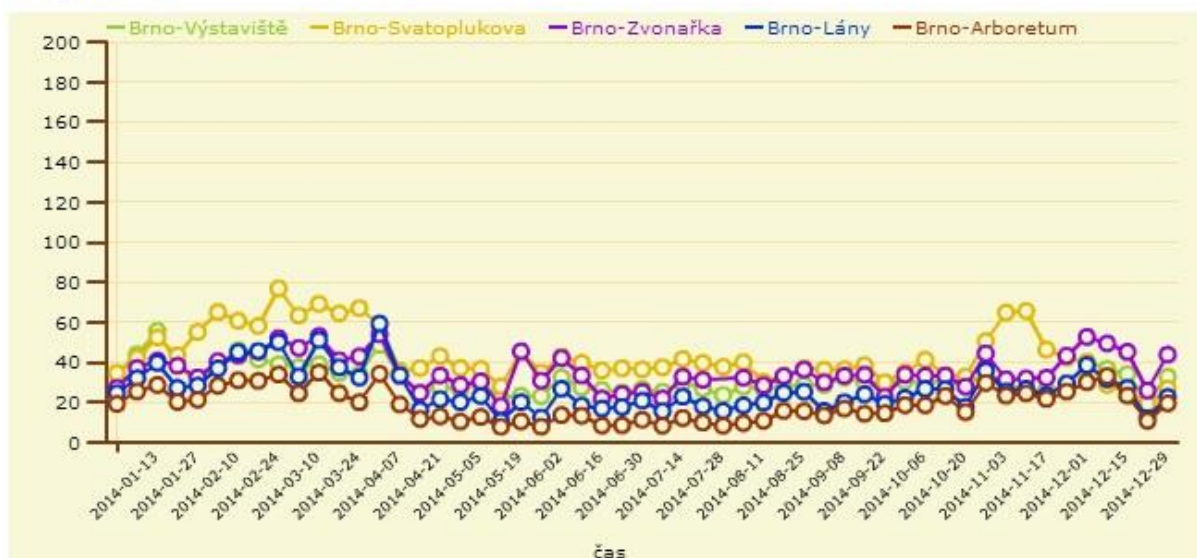
Silniční doprava má zásadní dopad na životní prostředí. Již samotná výstavba silnic, která umožňuje cirkulaci dopravy městem, způsobuje velké zábery půdy. Zábor půdy je proces, kdy je určitá plocha půdy nenávratně ztracena stavbou silnic či domů. Tato půda je často velmi úrodná a místo využití jejího potenciálu v zemědělství je určena k budování silniční sítě. Její produkční význam je tím pádem zcela nepotřebný. Česká republika patří k jedním ze států střední Evropy, kde má zemědělská půda rok od roku menší podíl na celkové rozloze státu. V letech 2001 až 2011 se rozloha zemědělské půdy na celkovou rozlohu státu snížila o 2,6 %. Tento úbytek zemědělské půdy je způsoben zejména zástavbou nových domů a center a je velmi masivní s ohledem na hustotu obyvatel a rozlohu státu. Jedná se o úbytek 24 ha za den. Doprava má také velký vliv na krajinu z hlediska její funkce, protože půda po zástavbě ztrácí svou funkci zadržovat vodu, a poskytovat tak vhodné podmínky biotopům. Dalším důležitým jevem, který ovlivňuje stav životního prostředí, je změna klimatu a vytváření smogu. V hlavních velkoměst jako je např. Peking, Tokio apod. je množství smogu někdy natolik eskalující, že způsobuje kyselé deště a špatné vizuální podmínky. (Cenia, 2013)

Mezi další negativní stránkou silniční dopravy na životní prostředí jsou vytvářené vibrace, které způsobují ničení silniční infrastruktury, kterou je pak třeba znovu opravovat a vynakládat finanční prostředky pro její obnovu. Dále pak automobily k pohybu spotřebovávají pohonné hmoty, které vznikají z fosilních paliv. Tyto paliva spadají pod neobnovitelné zdroje a jejich čerpání do míry nahrazování zdroji obnovitelnými, patří do zásadních principů udržitelného rozvoje (TUR). Mezi další příčiny znečištění mohou spadat i dopravní nehody. Jedná se tedy pak o znečištění spodních vod a půdy, kdy po dopravní nehodě jsou z automobilů uvolňovány škodlivé látky (oleje, pohonné hmoty), které se dostanou do styku s půdou a trvale ji poškodí. (Švandová, 2010)

## 4. Situace v Brně

Brno je druhým největším městem České republiky, a proto je důležité i tady se stavem emisí zabývat velmi aktivně. Podle měření imisních stanic v Brně (Imisní monitoring), lze vyvodit hustotu dopravy, přičemž platí, že čím větší je hustota dopravy, tím více je ovzduší znečištěné. Imisní stanice jsou rozděleny rovnoměrně, aby vykazované hodnoty zahrnuly větší část Brna, a nesly tak celistvou analýzu i výsledek o stavu ovzduší v Brně. Stanice se nacházejí na brněnském výstavišti, na ulici Svatoplukova, na Zvonařce, dále pak v Lánech a v Arboretu. Data těchto stanic jsou většinou na stejných úrovních, avšak například stanice, která leží na ulici Svatoplukova, vykazuje od 8 do 16 hodin vyšší hodnoty než ostatní stanice, poté se však její průměr vrací do normálu. Hlavní silniční tepny bývají v Brně ve špičkách hojně využívány, a to zejména ve všedních dnech v kritických hodinách v rozmezí od 5 až 9 hodin ráno a později mezi 13. a 16. hodinou odpolední. V pátek se odpolední zvýšená hustota dopravy protahuje až do 17. hodiny, o víkendech tato zvýšená odpolední hustota dopravy nenastává, avšak o to větší je intenzita hustoty dopravy v podvečerních hodinách v časovém rozmezí od 17 do 21 hodin. V neděli pak následuje velká hustota provozu zejména v odpoledních hodinách, kdy se obyvatelé vrací zpět do města z výletů nebo chat. Taktéž vysoké množství vyskytujících se automobilů lze zachytit v okolí velkých nákupních center jako je např. NC Olympia, NC Královo pole apod., a to zejména v sobotu v odpoledních hodinách a v celou neděli (vlastní terénní šetření). Dopravní zácpy jsou ve finálním výsledku exhalace škodlivin více škodlivé než samotný plynulý průjezd městem, protože automobil tak spaluje palivo, ale nevyužije jeho potenciál. Z toho důvodu je zde do automobilů často zaváděn systém Start-Stop, který automobil při zastavení (na křižovatkách nebo v zácpě) vypne a tím se ušetří spálené palivo a sníží se emise CO<sub>2</sub>.

NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]



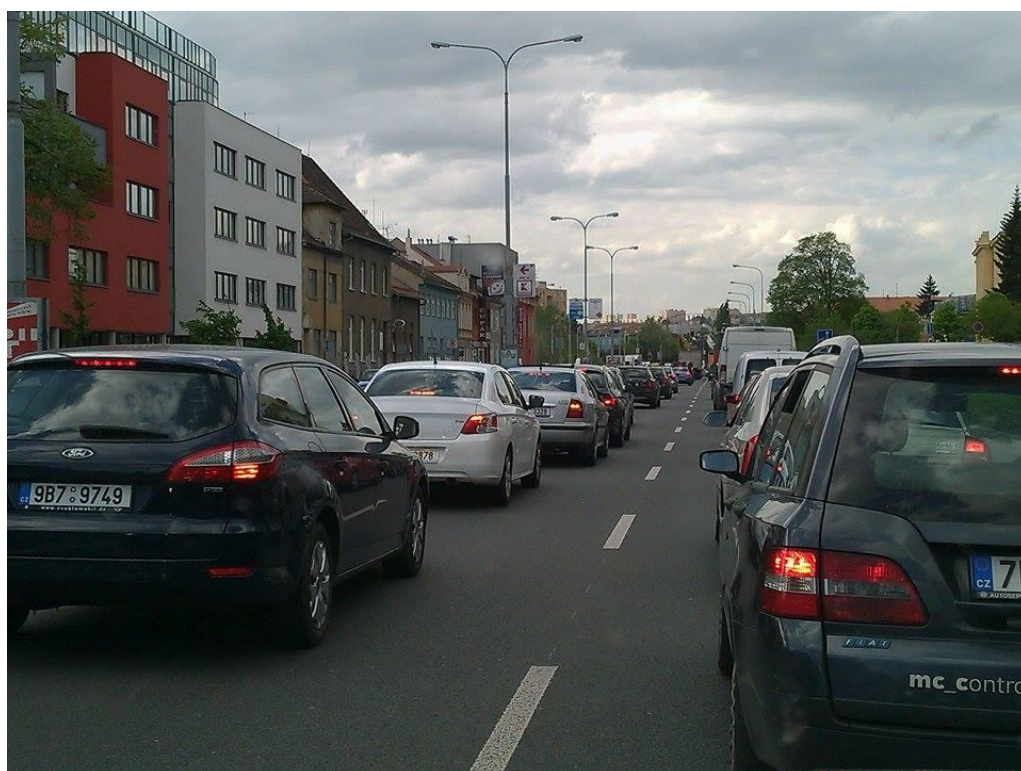
Obrázek č. 1: Imisní monitoring v roce 2014.

Data použitá z imisního monitoringu také ukazují hustotu silniční dopravy v rámci celého roku. V grafu jsou znázorněná data z roku 2014. Na tomto ročním přehledu lze vidět, že v období zimy je hustota dopravy nadměrná z důvodu častějšího používání silničních prostředků v rámci přesunu obyvatel. V letních dnech jsou naměřené hodnoty nižší. Jedná se o období prázdnin, kdy mnoho rodin cestuje mimo republiku, nebo dopravní prostředky nejsou vzhledem k vyšším teplotám tolik využívány. V letních měsících je sluneční světlo na obzoru déle, a to může vyvolávat menší hustotu silniční dopravy, jelikož lidé volí často namísto automobilu chůzi.

Podle dat obsažených v *Atlasu krajiny České republiky* vykazuje intenzita dopravy na dálnicích a silnicích 1. třídy v roce 2005 velkou koncentraci automobilové dopravy zejména na jihu města Brna. Tento výzkum poukazuje na celoroční průměr počtu motorových vozidel v časovém rozmezí 24 hodin. Jižní část Brna má intenzitu dopravy na dálnicích a silnicích 1. třídy v rozhraní 34 000 vozidel až 52 000 vozidel, Černovice, Slatina, Tuřany a Chrlice jsou pak v rozhraní 34 000 až 38 000 vozidel v časovém rozmezí 24 hodin. Bosonohy, Starý Lískovec, Nový Lískovec a Bohunice vykazují rozptýl 46 000 až 52 000 vozidel. Samotný střed města Brna je zatěžován intenzitou dopravy 60 000 vozidel za časový úsek 24 hodin. Severozápadní části Brna jako jsou Kníničky, Bystrc, Žebětín, Kohoutovice a Jundrov vykazují intenzitu od 26 000 vozidel do 30 000 vozidel. Nadměrná intenzita silniční dopravy je v oblasti městské části Brno-Žabovřesky, kterou je veden jeden z hlavních tahů spojující Bystrc s okolními oblastmi a středem města. Tato oblast vykazuje intenzitu dopravy až 46 000 vozidel. Tuřany mají intenzitu 38 000 vozidel a Slatina 34 000 vozidel. Líšeň společně s Vinohrady má



podprůměrnou intenzitu dopravy, a to 26 000 vozidel. Židenice a Černovice vykazují hodnoty od 28 000 do 30 000 vozidel v časovém rozmezí 24 hodin. Královo pole, jakožto součást hlavní tepny vedoucí na Svitavy, vykazuje hodnotu 36 000 vozidel. Ivanovice ležící na okraji města Brna směrem na město Svitavy vykazují dokonce 44 000 vozidel. Řečkovice jsou zatěžovány 28 000 vozidly. Medlánky s hodnotou intenzity dopravy 14 000 vozidly patří do části s nejmenší intenzitou dopravy. Maloměřice společně se městskou částí Brno-Sever, kam patří Lesná, Černá pole a Soběšice, se pohybují v rozmezí 38 000 – 40 000 vozidel. (Atlas krajiny České republiky, 2009)



Obrázek č. 2: Dopravní zácpa na ulici Gajdošova směrem do Židenic. Vlastní fotodokumentace.

V následující části práce je použita metoda řízeného osobního dotazování. Zvoleni byli řidiči dodávek brněnské přepravní služby *Transport Láníček* – dispečer a řidič Martin Kohlmünzer, profesionální řidiči kamionů a dodávek Vladimír Kocourek, David Kohlmünzer, Michal Svoboda a Adam Láníček. Daný průzkum se týkal současné situace v Brně v souvislosti s dopravními zácpami. Téma dotazování bylo následující: „Jaká jsou podle vás nejvíce zatěžovaná místa v dopravní síti v Brně?“ Výše jmenovaní řidiči dodávek jsou denně v provozu a znají Brno dokonale. Po krátkém rozhovoru byla zjištěna tato místa v Brně, ve kterých dochází k největší koncentraci automobilů v krátkém úseku. Nejčastější dopravní zácpy se tvoří na ulicích Zvonařka, Koliště, Provazníkova, Svatoplukova a Gajdošova. Situace je dále velmi kritická i na silnici ulice Žabovřeská, kde je na vyústění Královopolského tunelu napojena

silnice vedoucí z Komína a Bystrce a společně je tah veden k výstavišti. Silnice se zde zužuje ze čtyř pruhů do jednoho a vznikají tu velmi zdlouhavé kolony. Dále se jedná i o ulice Křenová, Hviezdoslavova a Řípská, tedy o ulice vedoucí směrem na brněnské letiště.

Tyto výpovědi byly potvrzeny daty z GPS lokalizátorů umístěných ve vozidlech řidičů, které ukazují úseky, na kterých se vozidlo pohybovalo a jakou rychlostí. Označená místa jsou dle lokalizátorů nejčastějšími oblastmi, kde se vozidla pohybují rychlostí chůze (v průměru 2 - 3 km/h). Dle těchto údajů je možné potvrdit, že se v těchto místech často vyskytují dopravní kolony, které znemožňují plynulejší průjezd vozidel. Na těchto ulicích se tedy, dle zkušených řidičů, tvoří největší kolony aut a tato situace se zde opakuje každý den. Zatím však neexistuje efektivnější alternativa nežli využití těchto silnic.

## 5. Vývoj dopravy

### 5. 1. Vývoj osobní dopravy na přepravních výkonech v letech 1993 – 2006

rok	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
automobily (tis.)	49	51,7	54,5	57,9	59	60,8	62,3
městská hromadná doprava (tis.)	19,9	19,3	18,7	17,6	17,1	16,7	17,3
autobusy (mimo MHD) (tis.)	9,1	8,2	7,7	6,3	5,9	6	5,9

rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
automobily (tis.)	63,9	63,5	65,3	67,4	67,6	68,6	69,8
městská hromadná doprava (tis.)	22,5	24,3	23,2	23,1	23,9	24,1	26,4
autobusy (mimo MHD) (tis.)	9,4	10,6	9,7	9,5	8,5	7,7	9,3

Zdroj dat: *Atlas krajiny České republiky, 2009. Vlastní zpracování.*

Tabulka zobrazuje vývoj počtu vozidel městské hromadné dopravy, automobilové přepravy (např. taxi) a autobusové dopravy. Vývoj počtu automobilů přizpůsobených pro smluvní převoz osob vzrostl ročně přibližně o 2000 automobilů, výjimkou jsou roky 2000 a 2001, kdy se jejich počet snížil.

Městská hromadná doprava naopak od roku 1993 snižovala počet svých vozidel až do roku 1998, kdy se jejich počet na přelomu století naopak rapidně zvýšil skoro o 6000 vozidel a tento trend roste i nadále. V průběhu 10 let (1996 - 2006) vzrostl počet vozidel o téměř 9000.

Autobusová doprava užívaná mimo městské části naopak udržuje své hodnoty od roku 1993 do roku 2006 v rozmezí 7 000 až 9 000 vozidel. Výjimkou je však také období přelomu století, kdy došlo k nárůstu o 3500 vozidel.

## 5. 2. Vývoj počtu vozidel 1965 – 2006

rok	nákladní	osobní	motocykly	celkem
1965	100 694	370 615	757 723	1 229 032
1970	135 499	685 426	719 013	1 539 938
1975	165 333	1 198 613	574 492	1 938 438
1980	217 000	1 779 425	542 256	2 538 681
1985	244 118	2 041 809	476 355	2 759 282
1990	293 224	2 365 172	450 048	3 108 444
1995	320 790	3 035 576	440 721	3 797 087
2000	316 545	3 438 870	317 619	4 073 034
2001	339 619	3 829 791	317 456	4 186 866
2002	370 835	3 647 067	316 411	4 334 313
2003	393 400	3 706 012	313 276	4 412 688
2004	424 779	3 815 547	317 688	4 558 014
2005	468 248	3 958 708	333 962	4 760 918
2006	510 679	4 098 114	342 674	4 951 467

Zdroj dat: *Atlas krajiny České republiky, 2009. Vlastní zpracování.*

Z tabulky je patrné, že se u všech uvedených kategoriích jedná o nárůst počtu vozidel. Velkou vlnu nákupu vozidel vyvolal pád komunistického režimu v roce 1989, kdy obyvatelům České republiky bylo bez omezení umožněno nakupovat automobily zahraniční výroby.

Nejpočetnější kategorií v počtu vozidel jsou automobily. Podle *Sdružení automobilového průmyslu* tvoří automobily starší 10 let (mají nejvyšší dopad na životní prostředí) více než 63 % z celkového počtu vozidel. Průměrný věk vozidel (14 let) se také stále zvyšuje, což poukazuje na situaci, že lidé se při nákupu vozidel stále více vracejí ke starším vozidlům, nebo vozidla stále méně obměňují a ponechávají si jedno vozidlo po celou dobu jeho životnosti. (AutoSap, 2014)

### 5. 3. Vývoj počtu automobilů v letech 2007 - 2014

Rok	Automobily
2007	4 280 081
2008	4 423 370
2009	4 435 052
2010	4 496 232
2011	4 582 903
2012	4 698 800
2013	4 787 849
2014	4 893 562

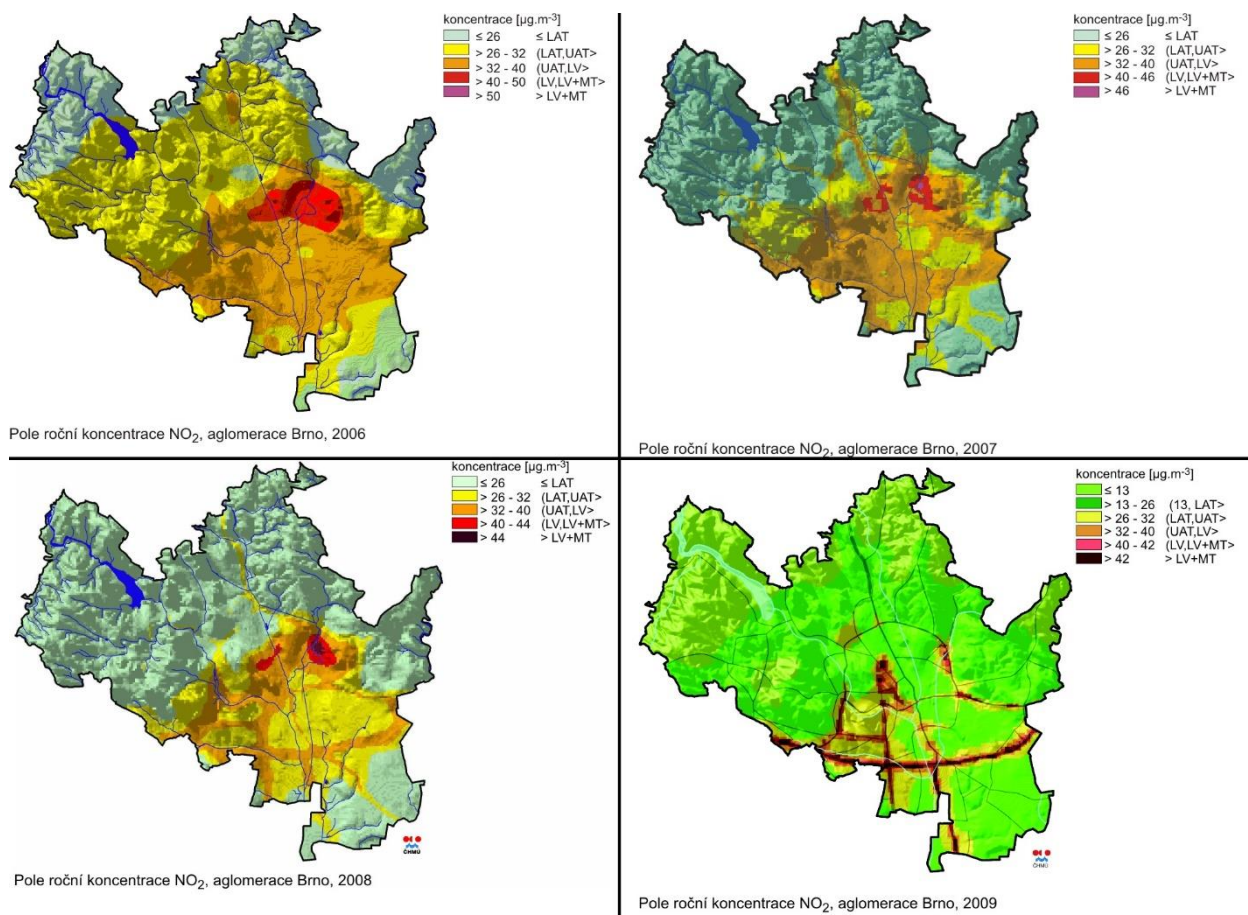
Zdroj dat: *Sdružení automobilového průmyslu, 2014. Vlastní zpracování.*

Dle dat poskytnutých *Sdružením automobilového průmyslu* lze vidět nárůst vozidel v průměru o více než 100 000 vozidel ročně. Odhady během letošního roku hovoří o dosažení hranice 5 000 000 kusů. Automobilová křivka v počtu registrovaných vozidel má velkou tendenci růst také s ohledem na zvyšování platů. Dalším důvodem je také obměna vozidel po dosažení věkové hranice 12 – 15 let, ve které si lidé koupí další automobil a stávající vozidlo si ponechají pro další užívání.

## 6. Znečištění ovzduší na území Brna

Český hydrometeorologický ústav provádí měření kvality ovzduší po celé České republice. Zaměřuje se mimo jiné na aglomerace jako je např. Praha a Brno. V Brně jsou tato měření prováděna celoplošně, a proto je možné ze získaných dat vytvořit mapu, která vykazuje hodnoty znečištění na celém území města Brna.

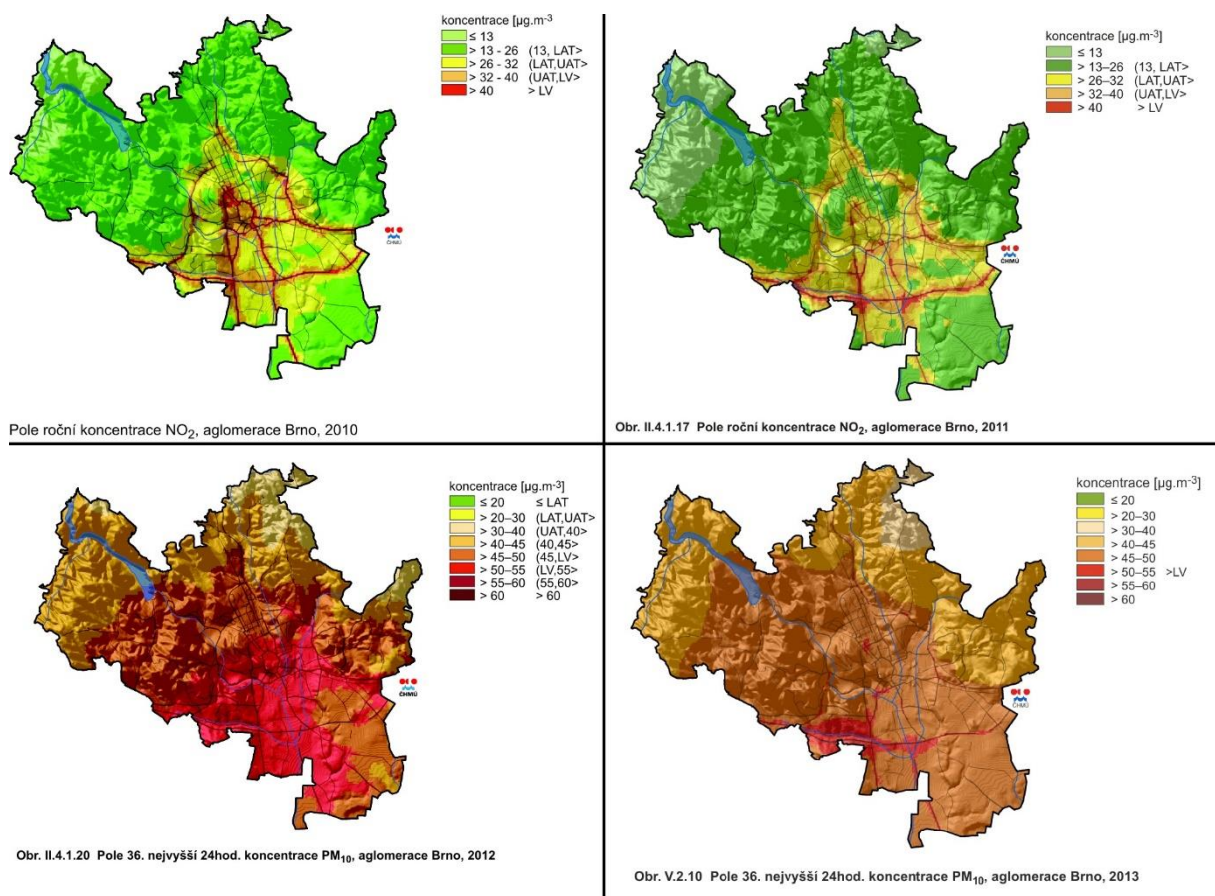
### 6. 1. Ovzduší v Brně v letech 2006 – 2009



Obrázek č. 3: Koncentrace NO<sub>2</sub> v letech 2006 – 2009. Zdroje: Mapy – Český hydrometeorologický ústav. Vlastní zpracování.

Na obrázku skládajícího se ze čtyř období měřených cyklů (roky: 2006, 2007, 2008, 2009) lze pozorovat množství koncentrace NO<sub>2</sub>, které vykazuje množství škodlivých látek původem z motorových vozidel (spalovacích motorů). Z obrázku je dále patrné, že je koncentrace nadměrná stále ve stejných oblastech, a to zejména v jižní části Brna na hlavních tazích směrem na Prahu a Olomouc včetně výpadových silnic na Vídeň. Také je zde zaznamenána nadprůměrně znečištěná oblast centra Brna a část Židenic, kde se tvoří četné dopravní zácpy především v okolí bývalých vojenských kasáren na ulici Svatoplukova.

## 6. 2. Ovzduší v Brně v letech 2010 – 2013

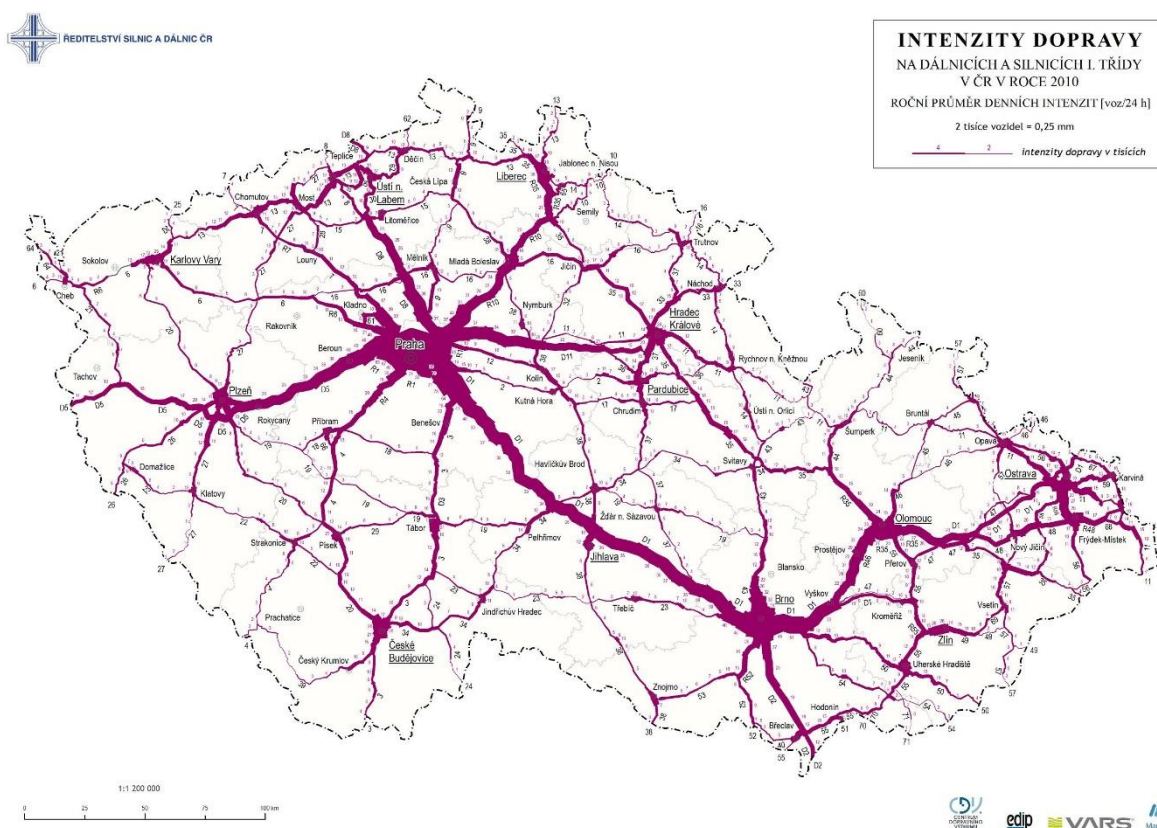


Obrázek č. 4: Koncentrace NO<sub>2</sub> v letech 2010 – 2013. Zdroje: Mapy – Český hydrometeorologický ústav. Vlastní zpracování.

V následujících letech 2010 až 2013 je patrné, že oblasti s nejvíce znečištěným ovzduším (NO<sub>2</sub>) z měřených cyklů zůstávají podobné s roky 2006 až 2009, avšak intenzita výskytu NO<sub>2</sub> narostla. Lze také vyzorovat, že odstíny zelené barvy indikují intenzitu pod 20 NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]. V letech 2012 a 2013 zcela vymizela. Tyto oblasti jsou již zastoupeny barvou odpovídající hodnotám kolem 40 - 50 NO<sub>2</sub> [µg/m<sup>3</sup>]. Je zřejmé, že od roku 2006 se situace ve všech směrech výrazně zhoršila.

## 7. Intenzita dopravy

Ředitelství silnic a dálnic provedlo na území České republiky v letech 2000, 2005 a 2010 (tedy vždy v intervalu 5 let) sčítání dopravy. Tento výzkum byl proveden na silnicích I., II. a III. třídy včetně dálnic. Výzkum započal roku 1959 a příští celostátní sčítání dopravy je naplánováno na rok 2015. Mezi hlavní cíle řadí *Ředitelství silnic a dálnic* například zjištění intenzity dopravy nejvíce zatěžkávaných úseků České republiky a prozkoumání vlivu provozu na pozemních komunikacích na životní prostředí. Cílem výzkumu je získávání podkladů pro pozdější řešení problémů a současně získávání informací pro aktualizaci prognózy vývoje intenzity dopravy. Průzkum byl prováděn na průjezdu vozidel v rámci celoročního měření pomocí detektorových kamer, a na silnicích II. a III. třídy pak za pomoci ručního měření v intervalech 4 hodin. (ŘSD, 2010)



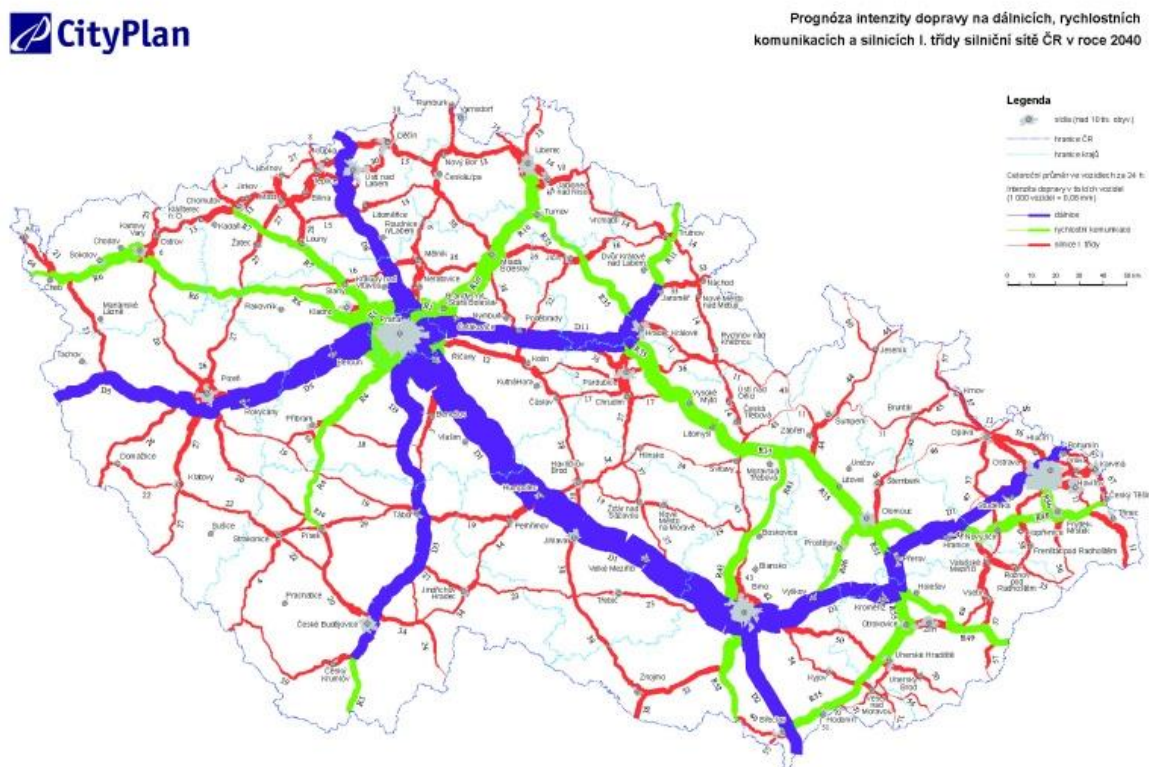
Obrázek č. 5: Intenzita dopravy v roce 2010. Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic, 2010

Na této mapě jsou znázorněny hlavní dopravní tahy, jež jsou v rámci celé republiky pod největším náparem hustoty automobilů. Nejvyšší koncentraci silniční dopravy je možné zaznamenat na tahu Brno – Praha po rychlostní komunikaci D1, dále také na dálnici D5 spojující města Prahu a Plzeň. Další silnice s nadměrnou intenzitou dopravy lze nalézt mezi



Prahou a Hradcem Králové, Prahou a Libercem. Obdobně je na tom i silnice mezi Brnem a Olomoucí, která až do Ostravy vykazuje nadměrnou intenzitu silničního provozu.

Společnost *Sudop Praha* se rozhodla provést analýzu vývoje silniční dopravy v rámci intenzity průjezdů dálnic a silnic I., II. a III. třídy. Zpracování má pomoci ke zlepšení analýzy stavu intenzity, silniční dopravy, dále zlepšit vývoj budoucích staveb a současně zajistit lepší průjezdnost a tím pádem zajistit s ním spojené snížení škodlivých látek vlivem častých dopravních zácp, které se vytváří na frekventovaných tepnách. (Sudop Praha, 2011)



Obrázek č. 6: Prognóza intenzity dopravy v roce 2040. Zdroj: Sudop Praha, 2011.

Na prognóze intenzity dopravy je zobrazen nárůst hustoty vozidel na tazích Brno – Praha, Brno – Olomouc, Brno – Ostrava, dále pak Praha – Plzeň, Praha – Liberec, Praha - Hradec Králové. Tato prognóza má sloužit jako podklad pro případné určování oblastí s nutností rozšíření silničních tratí. Tyto tahy, zejména pak dálnice D1, jsou značně poddimenzované rostoucím provozu a již nedokáží absorbovat neustálý růst intenzity silničního provozu. Obdobná situace je také v Brně, kde jednoproudové silnice často nemohou pohltnout veškerou silniční dopravu, a důsledkem toho se na místech tvoří více než stometrové kolony aut.

## 8. Praktická část

### 8. 1. Rada

*Rada městské části Brno-sever* je tvořena různými komisemi. Jedním z představitelů *Komise pro dopravu a bezpečnost Brna-sever* je Mgr. Ing. Josef Nekvapil, se kterým se uskutečnila schůzka. Týkala se aktuálního stavu dopravní situace s možným výhledem do budoucna v kontextu vlivu silniční dopravy na životní prostředí. Podle Ing. Nekvapila je dopravní situace v Brně silně podhodnocena. V mediálním prostředí se hovoří o velice dobré situaci a často je chválena práce Městské policie Brno. Na mediální hodnocení reaguje Ing. Nekvapil silnou kritikou Městské policie Brno, která dle jeho slov řádně neplní své povinnosti, jelikož se pouze snaží vybírat řadové pokuty za odtahy vozidel a za překračování rychlosti. Dle jeho slov má Brno silně poddimenzovaná parkovací místa. V městě Brně údajně chybí až 100 000 parkovacích míst, což Městskou policii Brno, která této situaci využívá, značně zvyhodňuje. Ing. Josef Nekvapil tedy navrhuje nárůst parkovacích míst a odstranění zákazu stání v ulicích, kde obyvatelé bydlící v panelových domech často nemohou nalézt parkovací místo. Odmítá také rozšíření funkcí Městské policie Brno a požaduje striktní dodržování pokynů a úkolů, které městské policii náleží. Dále upozorňuje na automobily, které nesplňují technické podmínky pro provoz na pozemních komunikacích, a způsobují tak zamořování ovzduší mnohonásobně většími emisemi než mají moderní motory. V neposlední řadě Ing. Nekvapil, zdůrazňuje důležitost dostavby obchvatu města Brna a dokončení dálnice směrem na Vídeň.

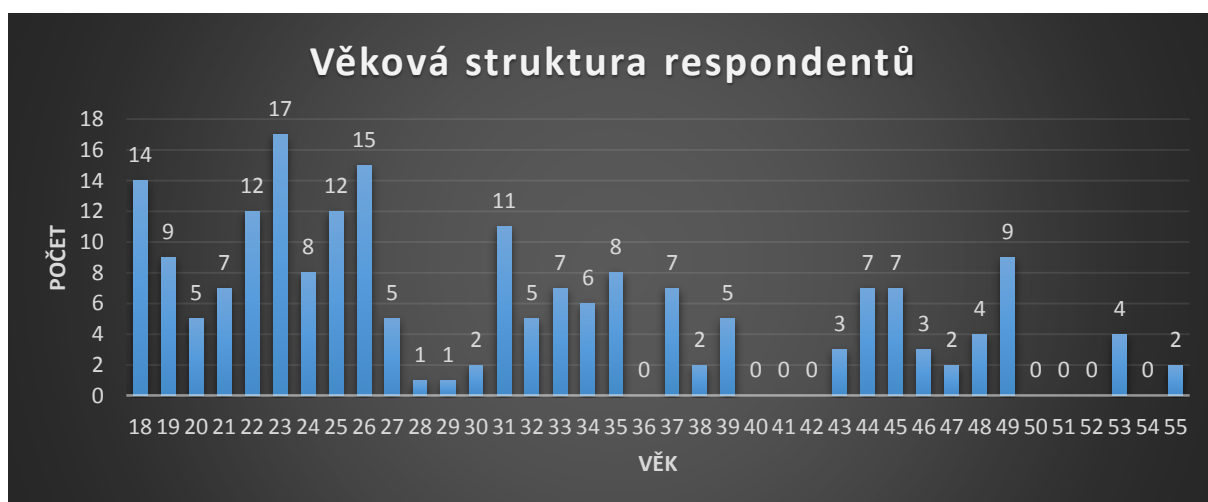
Další rady pro zlepšení situace v městě Brně poskytl člen *Komise pro životní prostředí* Ing. Pavel Boleslav, který se touto otázkou aktivně zabývá. Největší znečištění v Brně má podle něho na svědomí průmysl (nikoliv automobily). V otázce silniční dopravy dodává, že v Brně existuje mnoho ulic, které jsou špatně odvětrávané, což je důsledkem husté zástavby, která brání proudění vzduchu, a zapříčiňuje tak větší znečišťování. Jedná se o proces vyplachování vzduchu, který je v tomto případě vysokými stavbami zcela znemožněn. Také silně kritizuje chybějící části městského okruhu a zdůrazňuje bezvýhodnou situaci zúžených silničních pruhů za Královopolským tunelem směrem na brněnské výstaviště. Toto místo se už ukázalo jako velice problematické. Zastupitelstvo města Brna podniklo kroky pro jeho nápravu ve formě rozšíření jízdních pruhů. Práce již byly započaty. Velké zlepšení situace nastalo po vybudování Husovického tunelu. Dříve cesta vedla přes ulici Provazníkova, přičemž ulice byla tak zamořena automobily, že její přechod byl v dopravní špičce prakticky nemožný. V souvislosti s Husovickým tunelem Ing. Boleslav také poukazuje na velké zlepšení životního prostředí, které

po jeho výstavbě nastalo. V otázce zlepšení životního prostředí vidí velký potenciál, především pak v městských okruzích. Podporuje tedy aktivně dostavbu okruhu, ale dokončení procesu je stále v nedohlednu. Další problém vidí v chybějících parkovacích místech. Obyvatelé mají často problém najít pro svůj vůz parkovací místo, čímž vznikají nadbytečné exhalace z automobilu. Ty jsou způsobeny zbytečnými cestami řidičů doufajících, že naleznou volné parkovací místo. Podle Ing. Pavla Boleslava je asi 80 % parkovacích míst v rozporu s vyhláškou. Město se tuto otázku snaží řešit především tím, že zlegalizuje parkovací místa v kritických oblastech. Velkou budoucnost pak vidí v parkovacích domech, kde je efektivita parkování obrovská a napomůže ke zlepšení životního prostředí a volnějšímu pohybu aut ve městě. Tyto projekty jsou finančně velmi náročné a městu na ně chybí peníze. Například na ulici Merhautova byl vypracován projekt pro velké podzemní garáže. Projekt již dva roky hledá investora a budoucnost je stále nejistá. V otázce podzemních garáží Ing. Boleslav ještě dodává, že tyto projekty jsou nenávratné, a proto je těžké najít investora, který by byl ochotný projekt podpořit. Dalším příkladem může být městská část Brno-Lesná, kde jsou plánovány parkovací domy. Problém však spočívá v odkupu pozemků na místě stávajících garáží, které zabírají mnoho místa, a jejich efektivita je téměř nulová. Dále dodává, že k největším problémům patří neochota lidí vyměnit automobil za pěší chůzi. Z toho důvodu město také čím dál více podporuje výstavbu například cyklostezek. V některých místech je však výstavba pruhů pro cyklisty velice obtížná a zdlouhavá, důvodem jsou úzké silnice. Pro umožnění výstavby cyklostezek je nutné jejich rozšíření. Současně dodává, že rodiny mají stále více automobilů a z toho minimálně jeden automobil není rodinou plně využíván. Zdůrazňuje například, že v Anglii jsou ceny povinného ručení tak vysoké, že odrazují rodiny od koupě dalších zbytečně nevyužívaných automobilů, a tím se situace životního prostředí zlepšuje. Ing. Pavel Boleslav navrhuje zavedení emisních limitů v centrech. Dále se zabývá efektivitou pohonných hmot, přičemž velkým problémem je stávající situace v oblasti řepky, která je pro automobily velmi škodlivá a na rozdíl od Norska, kde se přimíchává pouze 5 % řepky do pohonných hmot, se v České republice jedná až o 20 %. To vede ke zničení automobilu a následně koupi nového, což má za následek zvýšení ekologické stopy automobilových továren. Silně znepokojujícím tématem pro Ing. Boleslava je otázka elektromobilů, které sice nemají ve finále žádné aktuální emise, ale naopak je jejich výroba velice nákladná a do životního prostředí zasahují mnohem více než výroba obyčejného automobilu spalujícího naftu nebo benzín. Důvodem jsou především baterie, jejichž likvidace je později velmi obtížná. Pro budoucí provoz automobilů podporuje výzkum užití vodíku nikoliv elektřiny. Město Brno současně nakupuje autobusy, které jezdí na CNG, což je velkým krokem ke zlepšení znečištění životního prostředí.

Důležitým faktorem, který je třeba brát v potaz je hluk. Hlučnost způsobená silniční dopravou je faktorem, který v současné době způsobuje ve městě velké problémy. Pro omezení hlučnosti přijalo Brno několik opatření, od experimentálního druhu asfaltu, který snižuje hluk (např. ulice Pionýrská), až po omezení rychlosti ze 100 km/h na 80 km/h (např. silnice z Králova pole ke Glóbusu je jedním směrem omezena na 80 km/h a druhým na 100 km/h), což způsobuje snížení hluku automobilů. Při rekonstrukci tramvajových kolejí, jsou již používány anti hlukové pásy, které jsou položeny mezi kolejemi a asfaltem, a tím při projetí automobilu tlumí hluk.

## 8. 2. Dotazníkové šetření

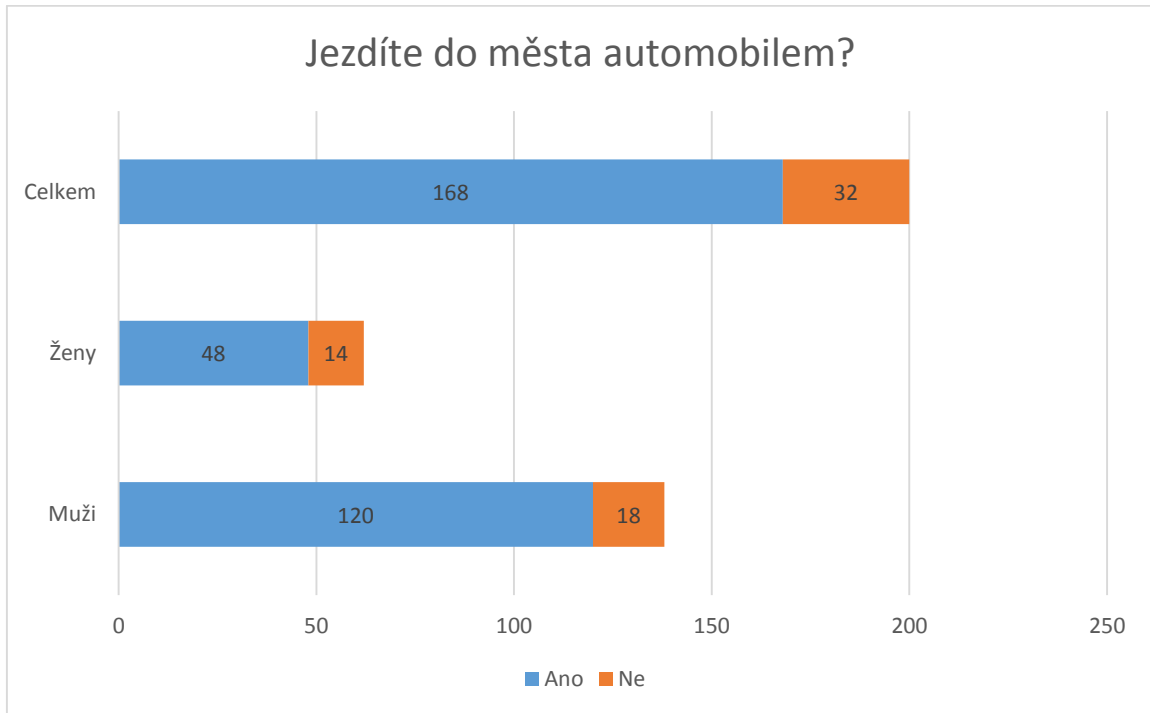
Další část této bakalářské práce je věnována dotazníku realizovaném na vzorku obyvatel města Brna, konkrétně se jedná o 200 respondentů. Pro vyplnění dotazníku bylo osloveno 138 mužů a 62 žen. Dotazník byl určen všem obyvatelům nad 18 let, jelikož právě ti mohou vlastnit řidičský průkaz (nebylo podmínkou pro vyplnění). Otázky byly voleny v poměrně širokém spektru od úvodních, které měly za úkol zjistit základní informace o respondentovi (např. pohlaví, věk), po konkrétní, kde respondenti dostali možnost ke stručnému vyjádření svého subjektivního názoru. Otázky se také týkaly samotného cestování automobilem. V závěru dotazníku jsou pokládány otázky zaměřující se na alternativy a možnosti snížení znečištění s cílem zjistit, jaký postoj k nim občané města Brna mají. Výstup dat z dotazníku je zpracován formou výsečového grafu (sloupcového), který je nejpřehlednější a pro tento druh znázornění nejvhodnější. Mnoho otázek je voleno formou odpovědi ano - ne, z důvodu jasně identifikovatelných a vyhraněných názorů obyvatel. Věková struktura respondentů je znázorněna v grafu, ze kterého je patrné, že většina respondentů tvoří věk mezi 18 až 35let.



Obrázek 7 Věková struktura respondentů. Vlastní zpracování

## Jezdíte do města automobilem?

Tato otázka je zaměřená na rozpoznání, zda dotyčný jezdí do města automobilem nebo nikoliv. Z výpovědí je možné zjistit, jak velké procento lidí užívá automobil k přesunu v rámci města.

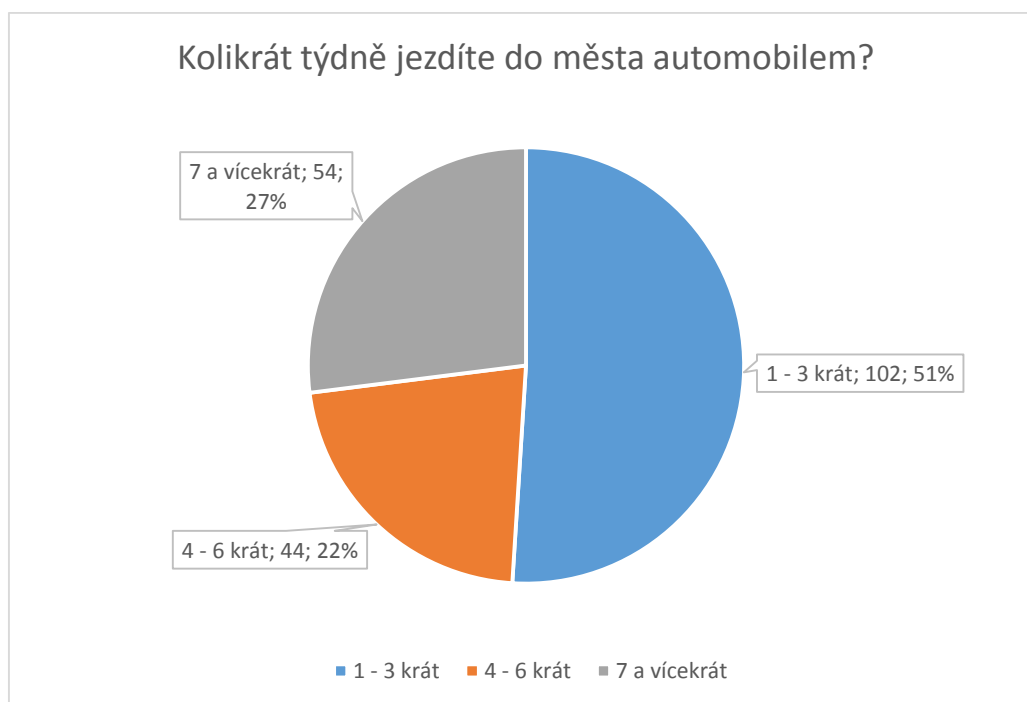


Obrázek 8 Jezdíte do města automobilem?. Vlastní zpracování.

Z průzkumu provedeného v dotazníku vyplývá, že z 200 oslovených respondentů jich právě 84 % (168 dotázaných) jezdí do města automobilem. Z uvedených dat tedy jasně vyplývá, že obyvatelé Brna pro pohyb ve městě volí raději automobilovou dopravu. Pro přehlednější orientaci byl vytvořen graf znázorňující rozložení výsledků mezi ženami a muži. Z výsledků vyplývá, že většina dotázaných mužů užívá pro svůj pohyb automobil.

## Kolikrát týdně jezdíte do města automobilem?

Následující otázka se týká pouze občanů, kteří v rámci města Brna používají automobil k vlastní přepravě. Otázka je zaměřena na množství cest do města vykonaných prostřednictvím automobilu. Z dat je možné vyčíst, zda lidé používají automobil pouze pro delší přemístění, nebo jej volí i pro kratší vzdálenosti po městě na místa, kam dosahuje městská hromadná doprava.

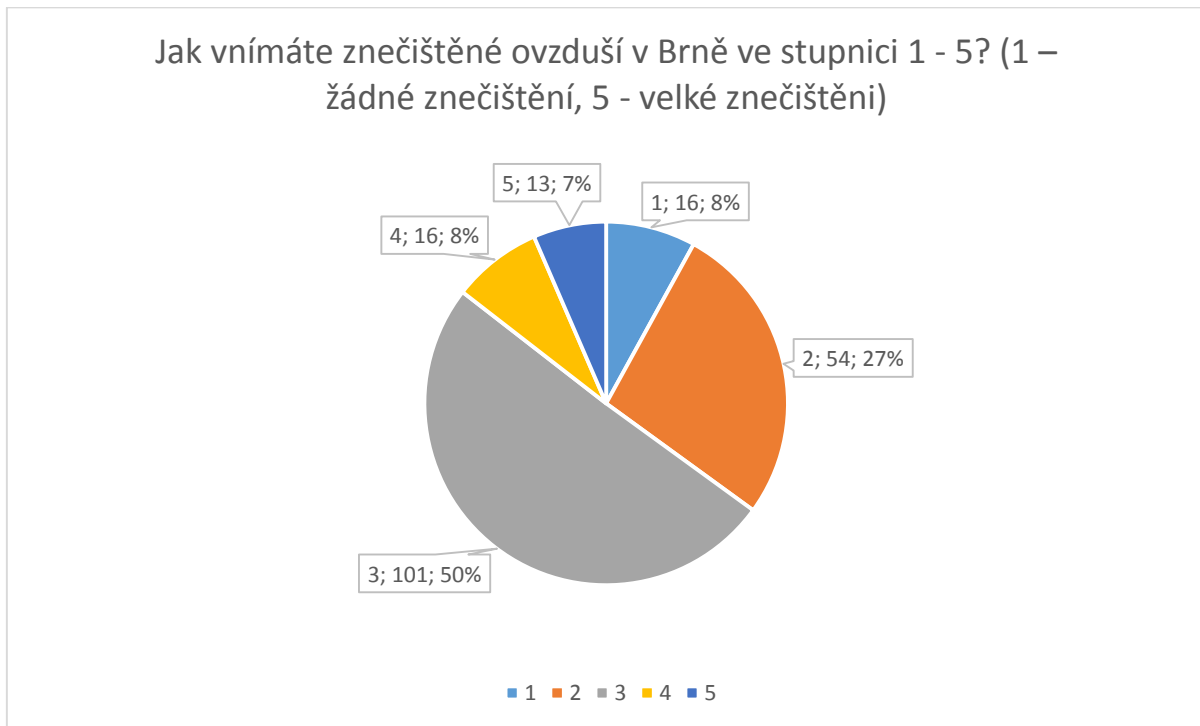


Obrázek 9 Kolikrát týdně jezdíte do města automobilem. Vlastní zpracování.

Z vyhodnocení odpovědí je patrné, že 51 % respondentů (102 dotázaných) užívá automobil 1 - 3 krát týdně. Druhá nejvíce zastoupená odpověď je naopak časté užívání automobilu v centru města Brna, a to 7 a více cest vykonaných za jeden týden. Z toho vyplývá, že obyvatelé buď jezdí automobilem méně do města, nebo naopak velice často. Skupina, která jezdí do města středně často, tedy 4 – 6 krát, je zastoupena pouze v počtu 44 respondentů (22 % dotázaných) z celkových 200 respondentů.

## Jak vnímáte znečištěné ovzduší v Brně na stupnici 1 - 5? (1 – žádné znečištění, 5 - velké znečištění)

Tento druh otázky se zaměřuje na subjektivní pocit dotázaného, který má pomocí stupnice 1 – 5 zvolit, jak silné je podle něj v Brně znečištění. Stupnice bývá hojně užívaná na základních školách a je tedy vhodná pro tento druh otázky.

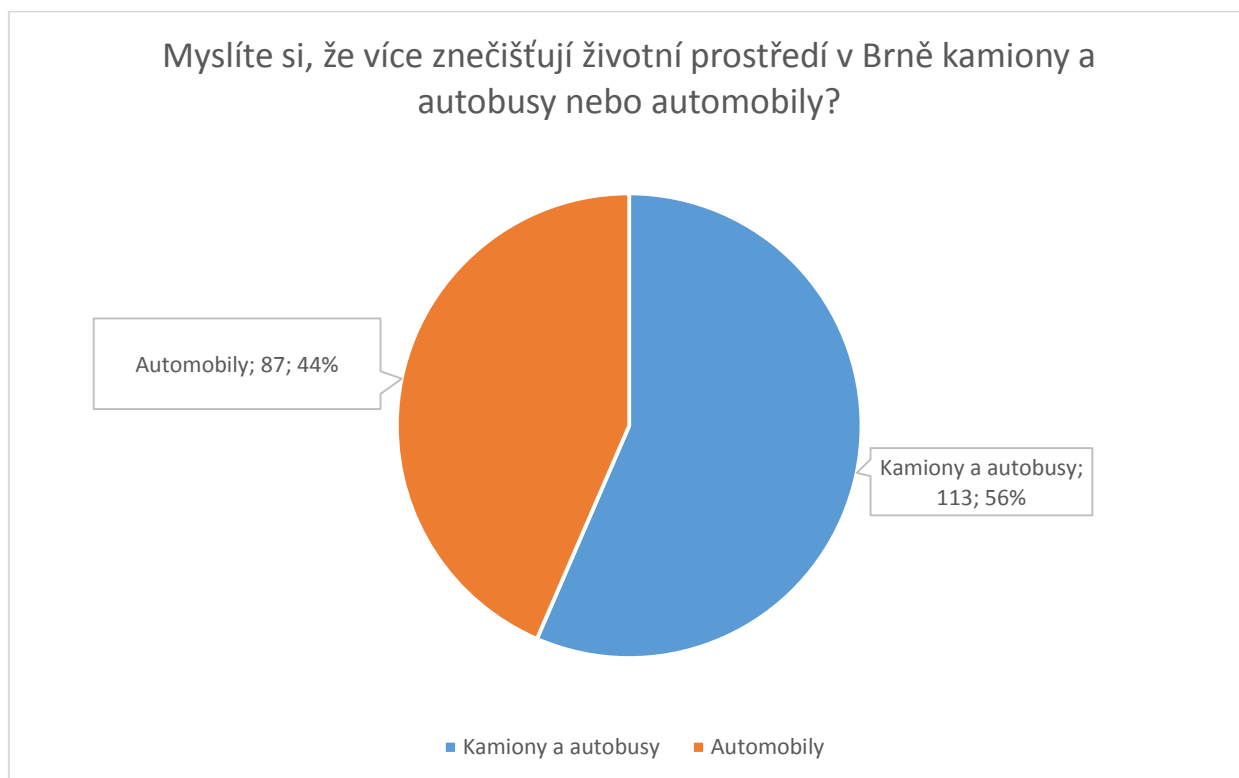


Obrázek 10 Jak vnímáte znečištěné ovzduší v Brně ve stupnici 1 - 5?. Vlastní zpracování.

Lehká nadpolovina dotázaných, tedy 101 respondentů, zvolila stupeň 3, který vykazuje průměrný pocit ze znečištění ve městě Brně. Druhou nejvíce zastoupenou volbou je stupeň 2, který lze slovy přirovnat k malému pocitu znečištění. Ve sdružení hodnot 1 a 2, což lze přirovnat k žádnému nebo velmi malému pocitu znečištění, data ukazují, že 35 % dotázaných (70 respondentů) je s ovzduším v Brně spokojeno. Nespokojeni jsou respondenti, kteří volili stupeň 4 nebo 5. Občané s pocitem, že je v Brně ovzduší velmi znečištěné, jsou zastoupeni v počtu 15 % (29 respondentů). Závěrem lze říci, že větší část dotázaných je spokojena s aktuálním stavem ovzduší.

## Myslíte si, že více znečišťují ovzduší v Brně kamiony a autobusy nebo běžné automobily?

Tato otázka je věnována původci znečištění ovzduší v Brně. Po zjištění nejvíce znečišťujících faktorů životního prostředí v odborné literatuře byla možnost volby snížena na automobily a nadměrné prostředky, jako jsou autobusy hromadné dopravy a kamiony. Z výsledků šetření je možné zjistit, co dle občanů více znečišťuje životní prostředí v Brně.



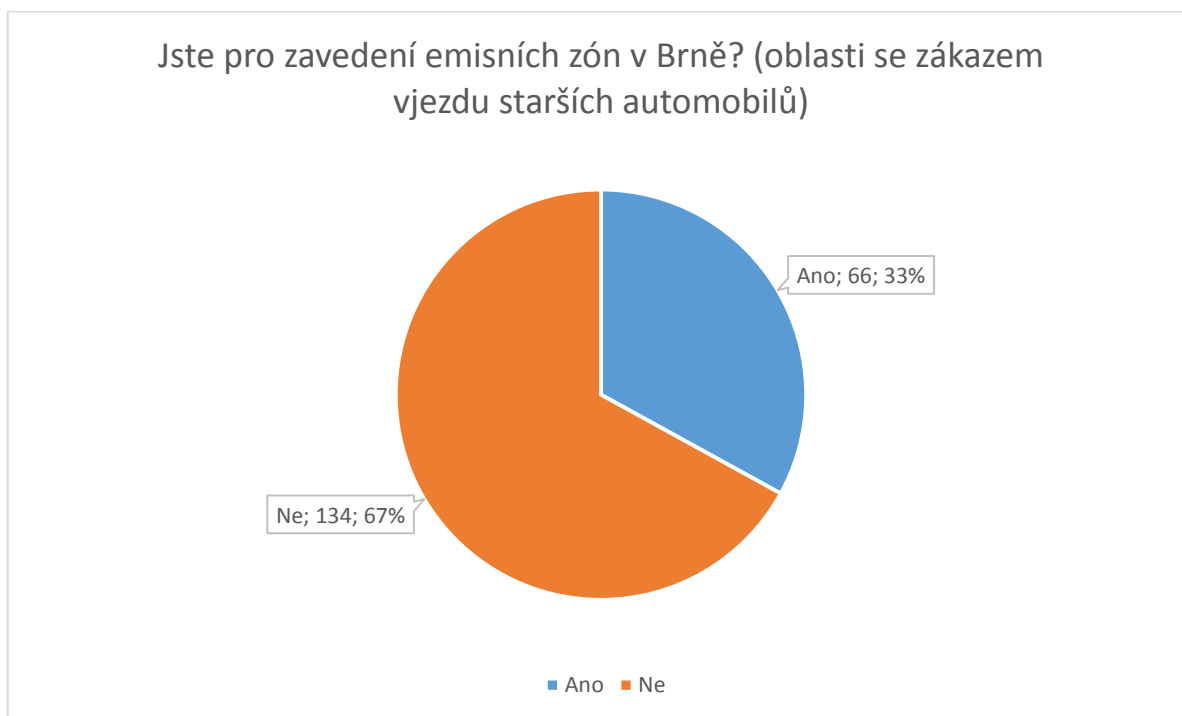
Obrázek 11 Myslíte si, že více znečišťují životní prostředí v Brně kamiony a autobusy nebo automobily? Vlastní zpracování.

Nadpoloviční většina, tedy 56 % (113 respondentů) se domnívá, že autobusy a kamiony více znečišťují ovzduší v Brně než automobilová doprava. Důvodem je užívání starých autobusů ve vlastnictví DMPB. Tyto autobusy jsou často zastaralé a jejich naftové motory po nadměrném najetí kilometrů (často přes milion kilometrů) produkují nadměrné množství emisí, které vede ke znečištění životního prostředí ve městě.



## Jste pro zavedení emisních zón v Brně? (oblasti se zákazem vjezdu starších automobilů)

Prostřednictvím této otázky je možné zjistit, zda obyvatelé souhlasí se zavedením tzv. emisních zón, jež jsou již zavedeny v zahraničí (viz kapitola 3.4. Emisní zóny). Zavedením těchto emisních zón by bylo možné snížit znečištění ovzduší na úkor zákazu vjezdu větší části automobilů do centra (průměr stáří automobilů je dle *AutoSap* 14let).

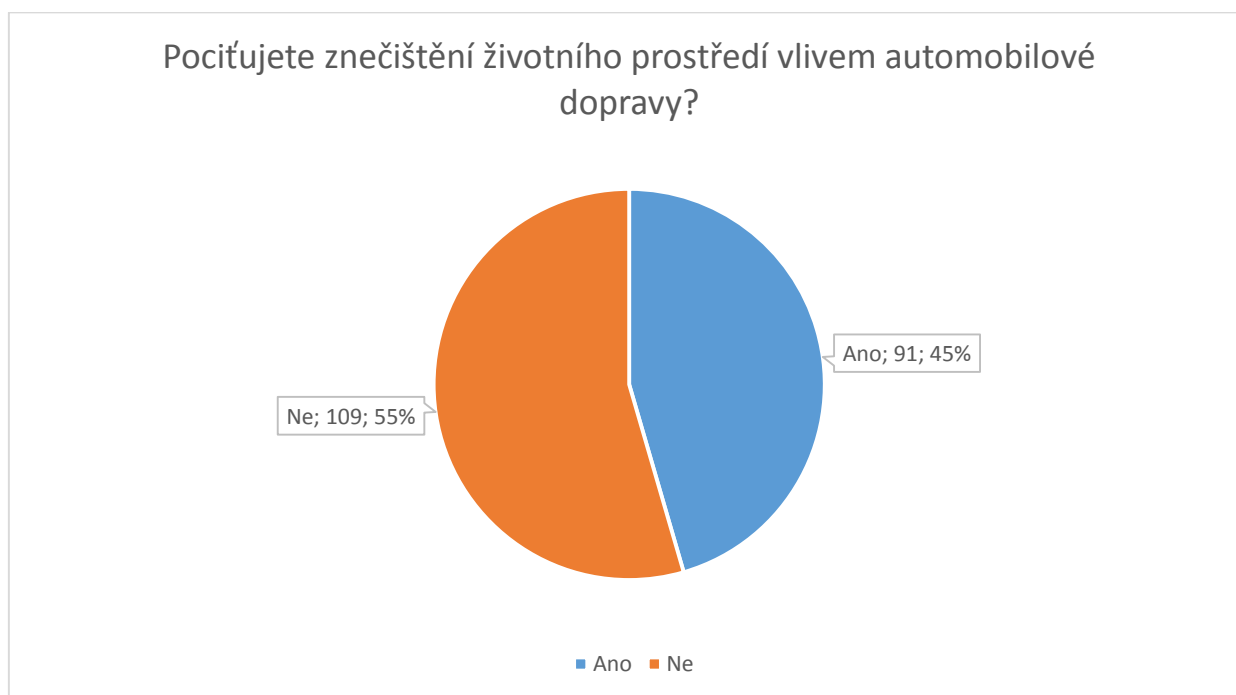


Obrázek 12 Jste pro zavedení emisních zón v Brně? (oblasti se zákazem vjezdu starších automobilů). Vlastní zpracování.

Z výsledků odpovědí dotázaných jasně vyplývá, že emisní zóny nejsou občany města Brna zcela podporovány. Většina obyvatel - 67 % (134 dotázaných) se vyjádřila k této otázce negativně. Důvodem může být vlastnictví takového automobilu, který by se po zavedení emisních limitů nemohl nadále pohybovat po městě, a majitelé by tak museli provést jeho nákladnou výměnu za novější typ vozu. Pro lepší pochopení otázky, byla provedena i analýza týkající se věkového průměru automobilů v Brně (viz str. 35).

## Pocítujete znečištění životního prostředí vlivem automobilové dopravy?

Tato otázka se týkala subjektivního pocitu každého dotázaného respondenta, jestli a do jaké míry vnímá znečištění životního prostředí vlivem automobilové dopravy. Zda je tedy znečištěné životní prostředí v Brně způsobeno hlavně automobilovou dopravou.

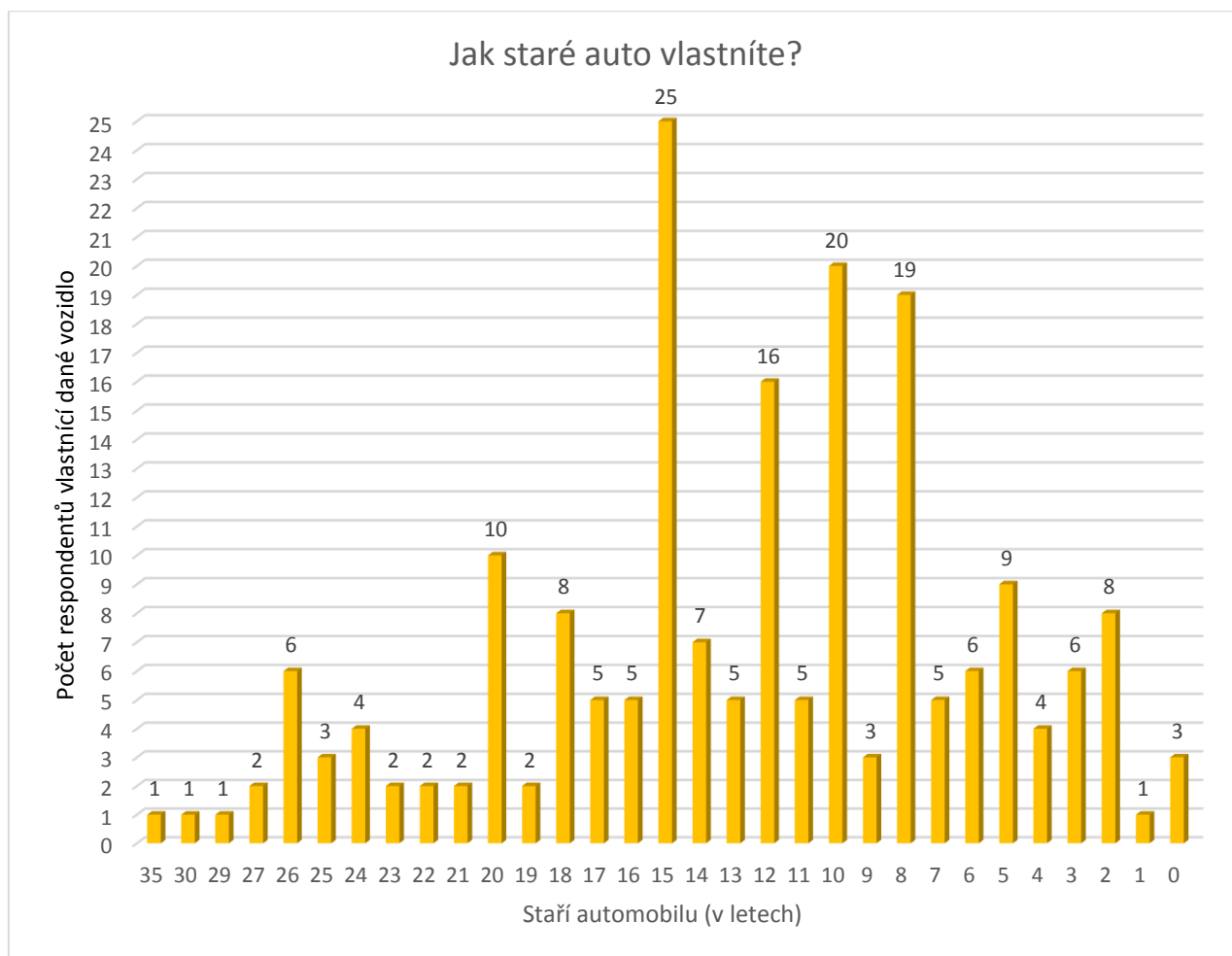


Obrázek 13 Pocítujete znečištění životního prostředí vlivem automobilové dopravy?. Vlastní zpracování.

Z výsledků šetření vyplývá, že zhruba polovina dotázaných 55 % respondentů (109 dotázaných) nepocítuje, že by znečištění životního prostředí v Brně bylo způsobeno vlivem automobilové dopravy. S tím pravděpodobně souvisí i velké procento respondentů přiklánějících se ke kladné odpovědi u předchozí otázky: Myslíte si, že více znečišťují ovzduší v Brně kamiony a autobusy nebo běžné automobily? Je patrné, že občané nevnímají automobilovou dopravu jako hlavní důvod znečištění životního prostředí. I když se jedná o nadpoloviční většinu, tak nemá tato skupina tak značnou převahu. Jedná se o velmi těsný výsledek šetření. Nelze tedy paušalizovat tento výsledek na obecnou rovinu, je třeba brát v úvahu, že se jedná pouze o nadpoloviční většinu respondentů. Pokud by automobilová doprava opravdu nepřispívala ke znečištění životního prostředí, lidé by volili jednomyslně odpověď: ne. K tomu však nedošlo a občané Brna jsou v této otázce rozděleny na 2 téměř rovnoměrné části.

## Jak staré auto vlastníte?

Tato otázka týkající se majitelů vozů byla směřována na stáří vlastněných vozidel. Z této otázky je posléze možné vypočítat průměrný věk automobilů dotázaných respondentů a zjistit tak, jak moc se výsledný průměr shoduje se státním průměrem, kde je stáří vozidla 14 let. V několika případech však respondenti odpovídali špatně a to tak, že vyjmenovávali značku svých vozidel a nedoplňovali je o stáří. V jiných případech respondenti nevlastní vozidlo nebo jejich stáří neznají. Z toho důvodů se finální číslo odpovědi neseťkává s původním počtem dotázaných. Proto bylo vyřazeno několik nevhodných a nesprávných odpovědí. Pro vyhodnocení této otázky bylo nutné použít jiný graf než graf výsečový, který zobrazoval odpovědi na předchozí otázku. Jelikož se jedná o otázku s mnohačetnými odpověďmi, pro přehlednost údajů byl zvolen graf sloupcový, který dokáže lépe pojmout a prezentovat informace vyplývající z výzkumných dat.

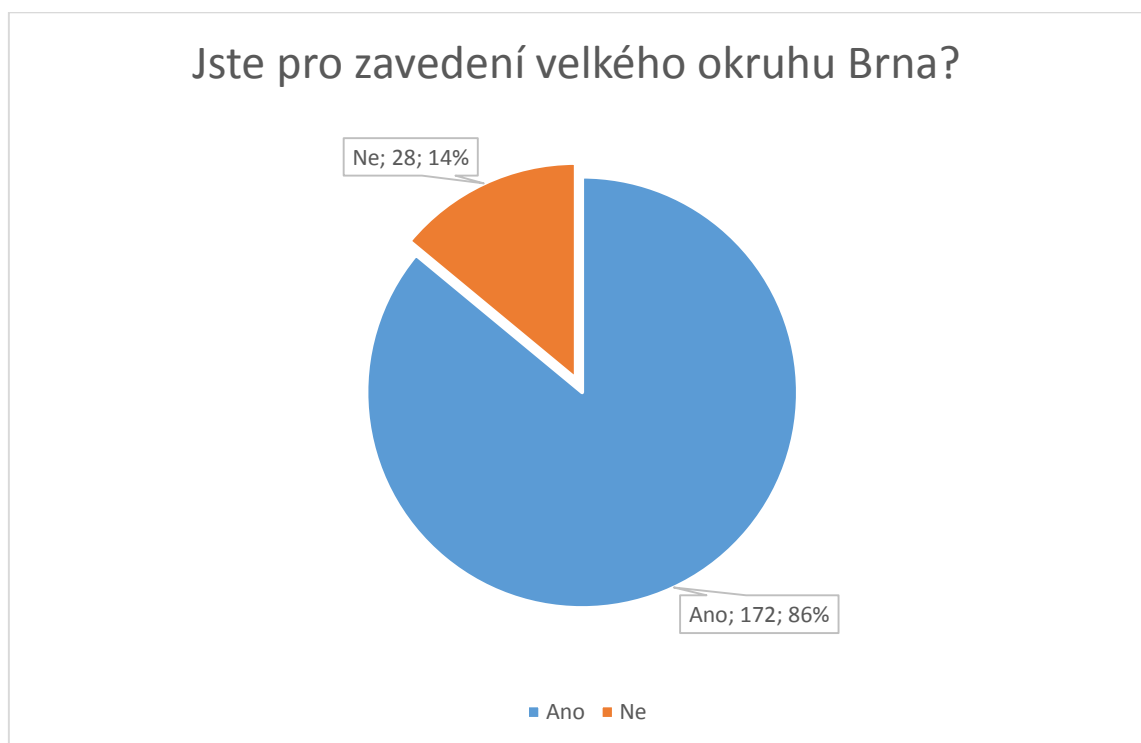


Obrázek 14 Jak staré auto vlastníte. Vlastní zpracování.

Podle průzkumu vedeného na 196 respondentech byl vytvořen graf reflektující počet obyvatel s danou věkovou kategorií stáří vozu. Dle statistických metod bylo možné vypočítat průměrnou hodnotu stáří vozu. Jak již bylo zmíněno, dle *AutoSapu* tvoří celostátní průměr 14 let. Na základě provedené analýzy byl zjištěn průměrný věk vozu 12,7 let. V porovnání s celostátními výsledky je tedy stáří vozidel v Brně nižší. Tento výsledek svědčí o častějším obměňování vozového parku. Největší podíl, konkrétně 13 % respondentů (25,48 dotázaných) určilo hodnotu stáří svého vozu na 15 let. Nejvíce obsaženým intervalem jsou automobily se stářím od 0 do 20 let. Při analýze výsledků jeden z dotázaných dokonce uvedl, že jeho vůz funguje na elektrické bázi (Nissan Leaf), což poukazuje na pozitivní přístup k životnímu prostředí ze strany dotázaného. Přesto se však jedná o jednoho respondenta ze 196 dotázaných, což je výsledek poměrně smutný.

## Jste pro zavedení velkého okruhu Brna?

Tato otázka se týkala možného řešení problému s dopravou na území Brna. Návrh řešení spočívá v zavedení určitého okruhu kolem vnější strany Brna pro lepší a plynulejší provoz automobilů pohybujících se v rámci okrajových čtvrtí. Jedná se zejména o severní oblast, jež je zcela bez rychlostního okruhu a je nutné se pohybovat středem města.

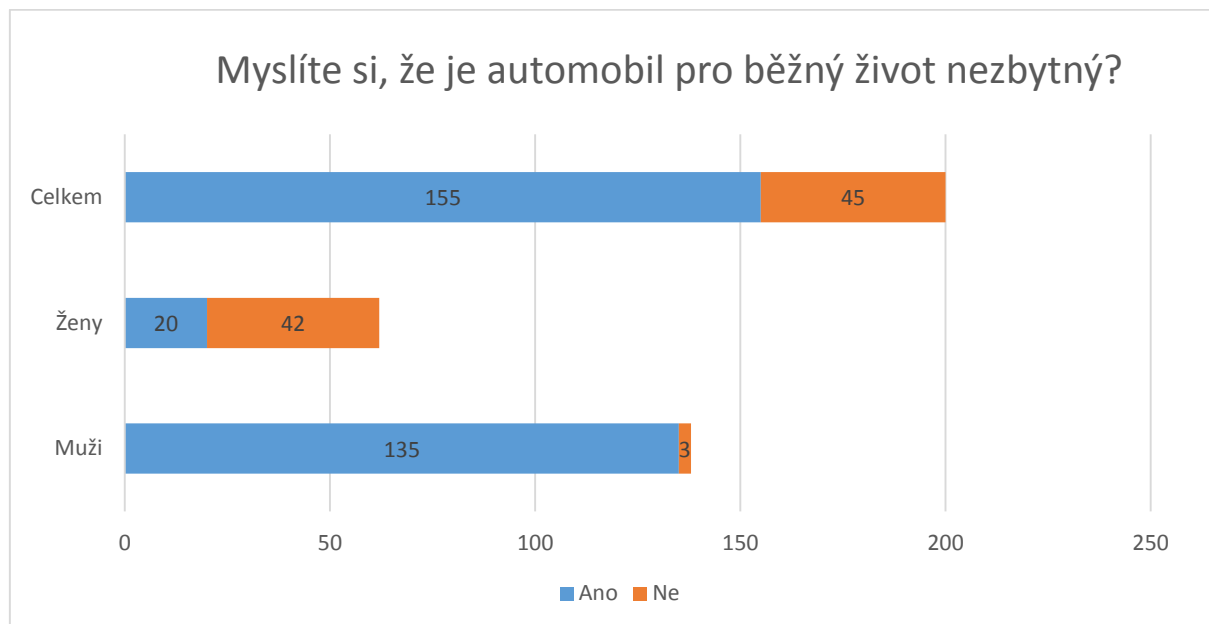


Obrázek 15 Jste pro zavedení velkého okruhu Brna? Vlastní zpracování.

Z provedeného šetření vyplývá, že 86 % respondentů (172 dotázaných) souhlasí s návrhem vybudovat velký okruh Brna za účelem lepší plynulosti silniční dopravy. Jedná se o téměř většinu dotázaných. Výjimkou je 14 % respondentů (28 dotázaných), kteří tento okruh nepodporují. Důvodem může být trvalé bydliště v oblasti, kde by okruh vedl. Tento návrh stavby byl již v minulosti navrhnout *Ředitelstvím silnic a dálnic* (ŘSD, 2012), avšak výstavba okruhu spočívala pouze ve výstavbě Královopolského tunelu. Dále nebyla přijata žádná opatření, i když původně měl být součástí výstavby celý okruh spojující okrajové části Brna.

## Myslíte si, že je automobil pro běžný život nezbytný?

Otázka týkající se využití automobilu pro běžný život je zaměřena na vnímání dopravního prostředku jako jeden z pilířů spokojeného života. Z otázky může vyplynout, kolik procent dotázaných si myslí, že je automobil nedílnou součástí jejich života.



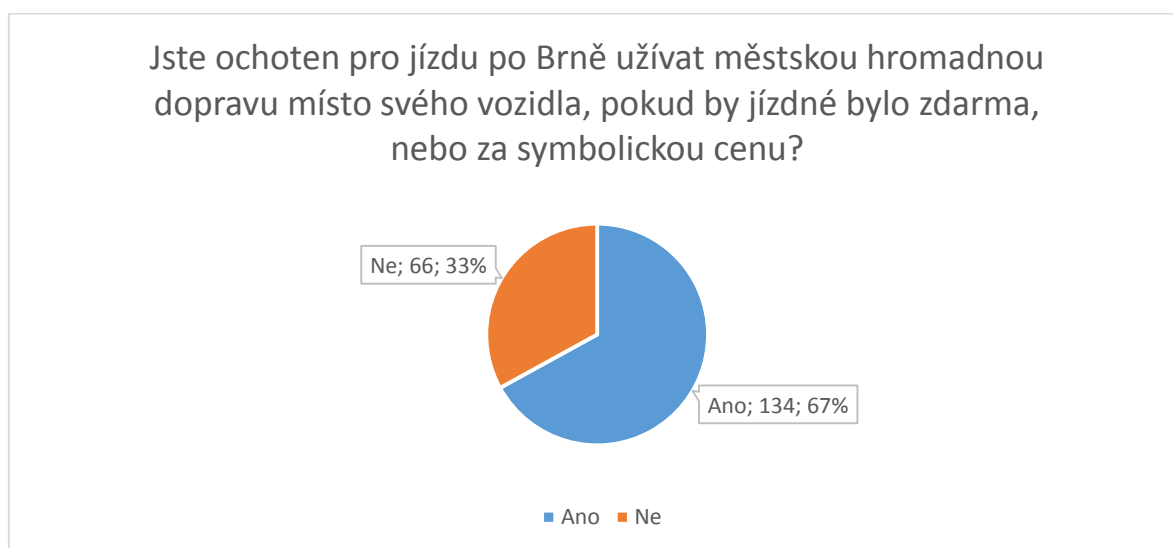
Obrázek 16 Myslíte si, že je automobil pro běžný život nezbytný? Vlastní zpracování.

Na tuto otázku odpovědělo kladně 77,5 % respondentů (155 dotázaných). Z vyhodnoceného grafu je možné vyzorovat velkou závislost dotázaných na automobilu. Automobil urychlí přesun a dotyčný uživatel je časově neomezen. Ovšem dnešní hromadná doprava v centru města je na vysoké úrovni a části Brna jsou téměř dokonale propojené. To znamená, že přes den je pohyb po Brně i bez automobilu zcela bezproblémový. Po nastudování jednotlivých linek autobusů a jejich propojení je možné dojít k závěru, že je přeprava prostřednictvím městské hromadné dopravy v několika případech dokonce rychlejší, než cesta automobilem (tvořící se kolony automobilů). Horší situace nastává ve večerních hodinách, kdy se občané přepravují prostřednictvím rozjezdů. Rozjezdy jsou dobře naplánované, ale cesta trvá déle nežli v denních hodinách a to z toho důvodu, že autobusová linka objíždí mnohonásobně větší část města než za denního provozu. Problém s přesunem u obyvatel nastává tehdy, když má dotyčný rodinu (dítě) a potřebuje se přesouvat městem zcela neomezeně a operativně. Často rodiny vlastní automobil a současně využívají městskou hromadnou dopravu. Automobil berou jako způsob přesunu a jako pomocníka v nouzi. Naopak čím dál častěji jsou automobily používány i pro krátké přesuny mezi ulicemi, kdy můžeme být svědky rostoucí pohodlnosti občanů, jež odmítají jít pěšky a raději použijí vůz.

Dle výsledků odpovědí rozdělených dle pohlaví na muže a ženy je patrné, že většina dotázaných žen hodnotí život bez automobilu jako zcela přijatelný, kdežto téměř každý dotázaný muž tvrdí, že si nedokáže život bez automobilu představit.

## Jste ochoten pro jízdu po Brně užívat městskou hromadnou dopravu místo svého vozidla, pokud by jízdné bylo zdarma, nebo za symbolickou cenu?

Tato otázka se zabývá volbou respondenta mezi automobilem a městskou hromadnou dopravou. Za současných okolností vyplývá, že občané raději volí automobil než MHD. Otázka je však položena v teoretické rovině, zda by dotazovaní byli ochotni vyměnit svůj automobil (nechali jej doma) za cestování městskou hromadou dopravu, kdyby byla zdarma či za symbolickou cenu. Z otázky je poté možno vydedukovat, zda se vyplatí snižování cen jízdného za předpokladu snížení silniční dopravy ve městě.

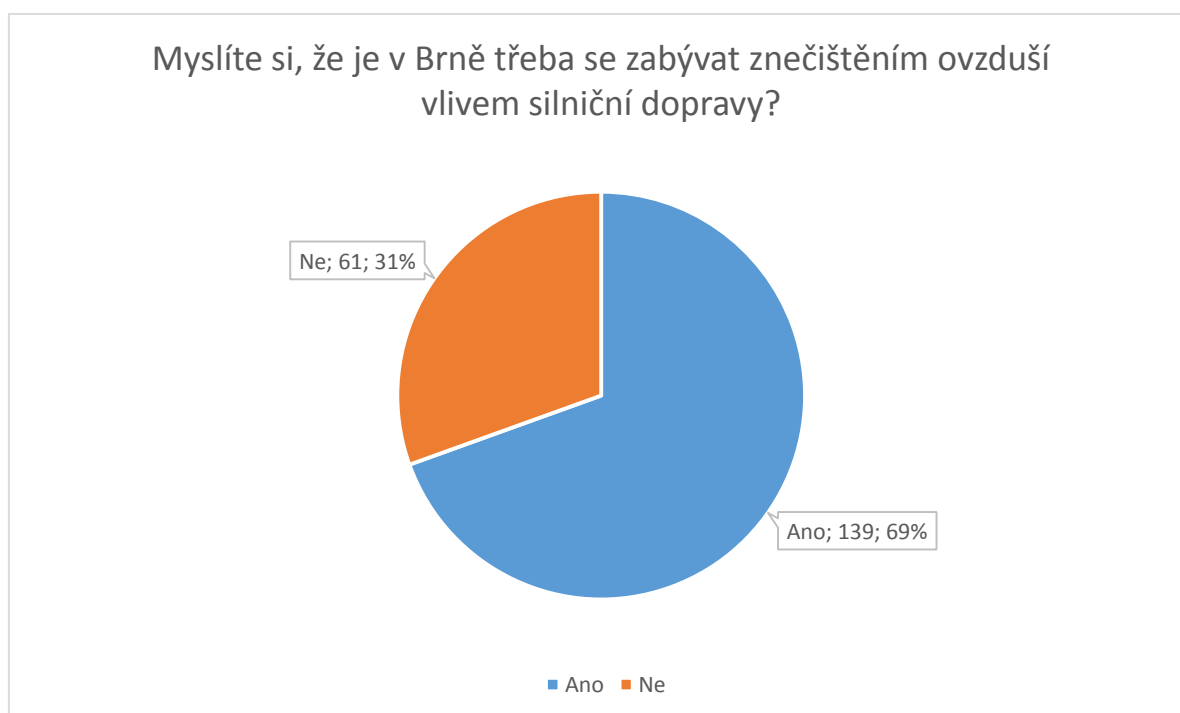


Obrázek 17 Jste ochoten pro jízdu po Brně užívat městskou hromadnou dopravu místo svého vozidla, pokud by jízdné bylo zdarma, nebo za symbolickou cenu? Vlastní zpracování.

Z výsledků je zřejmé, že většina, tedy 67 % respondentů (dotázaných 134), by byla ochotna užívat městskou hromadnou dopravu místo svého vozidla. 33 % respondentů (66 dotázaných) by naopak svůj vůz za městskou hromadnou dopravu nevyměnilo. Cesta MHD je zajisté méně pohodlná než vlastním automobilem, jak z hlediska časového intervalu pro přesun, tak z hlediska autonomie. S ohledem k pozitivnímu přístupu k životnímu prostředí je však vhodnější užívání městské hromadné dopravy. Tato volba méně zatěžuje životní prostředí a osvobozuje město od nadměrného hluku a znečištění, jež vznikají právě vlivem automobilové dopravy.

## Myslíte si, že je v Brně třeba se zabývat znečištěním ovzduší vlivem silniční dopravy?

Tato otázka byla míněna tak, zda by se město mělo touto otázkou znečištění životního prostředí vlivem silniční dopravy začít zabývat. Jestli je situace už natolik neúnosná, že je třeba zpracovat hlubší analýzu a detailněji se zaměřit na daný problém. Jedná se o otázku zaměřenou na pocitové vnímání dotázaného. Z výsledků lze vyvodit, kolik procent dotázaných cítí nutnost se tímto problémem zabývat a kdo je naopak zcela spokojen a myslí si, že není třeba tento problém nadále řešit.

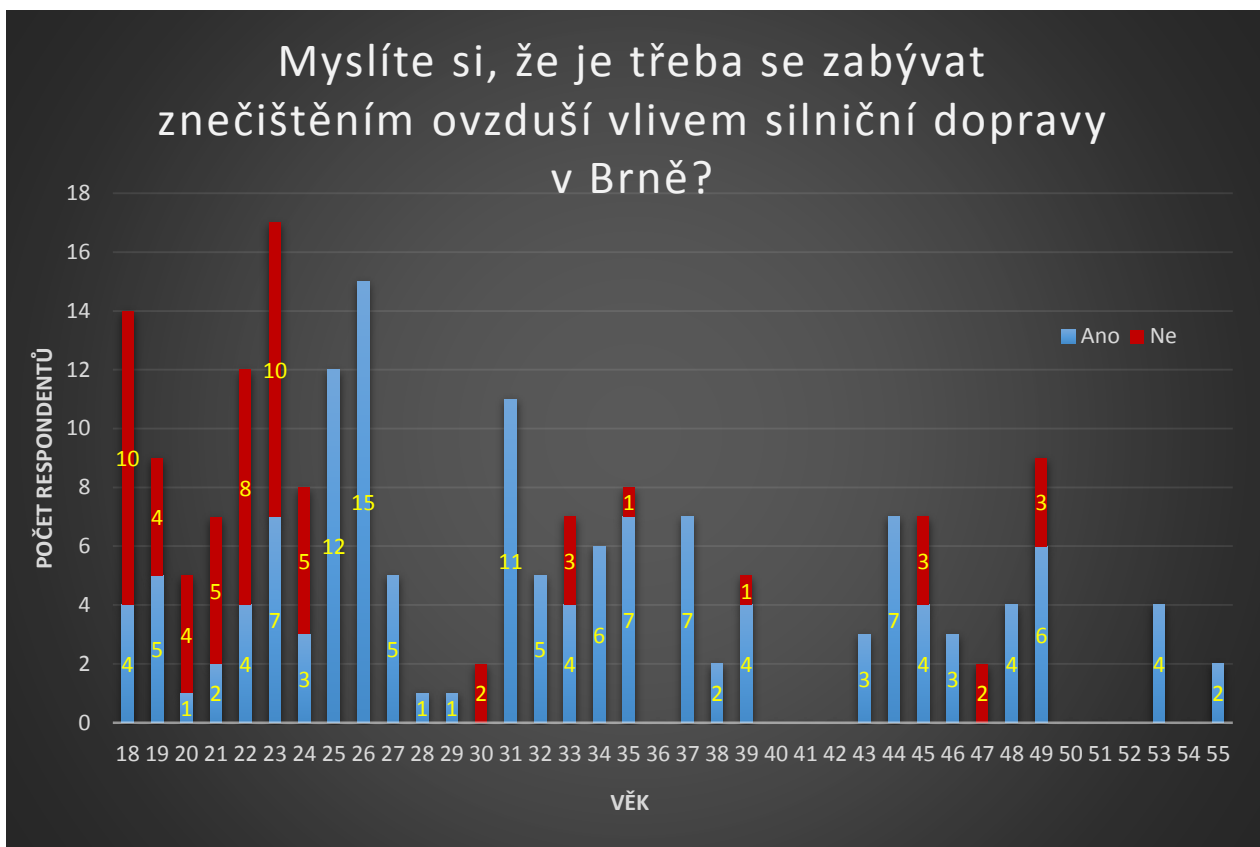


Obrázek 18 Myslíte si, že je v Brně třeba se zabývat znečištěním ovzduší vlivem silniční dopravy? Vlastní zpracování.

Nejvíce jsou zastoupeni respondenti, kteří se domnívají, že je třeba se znečištěním životního prostředí v Brně zabývat. K této myšlence se hlásí téměř 70 % respondentů (139 dotázaných). Jednoznačně lze z výsledků průzkumu vyvodit, že občané města Brna jsou s problematikou seznámeni a požadují, aby byla problematika prošetřena. Tím pádem nejsou spokojeni s kvalitou životního prostředí. Důvodem může být i možná obava ze zhoršení současné situace, což ostatně již ukázala otázka: Jak vnímáte znečištěné ovzduší v Brně na stupnici 1 - 5? (1 – žádné znečištění, 5 - velké znečištění) na straně 31, ale obávají se zhoršení této situace a souhlasí se zabýváním se touto problematikou.



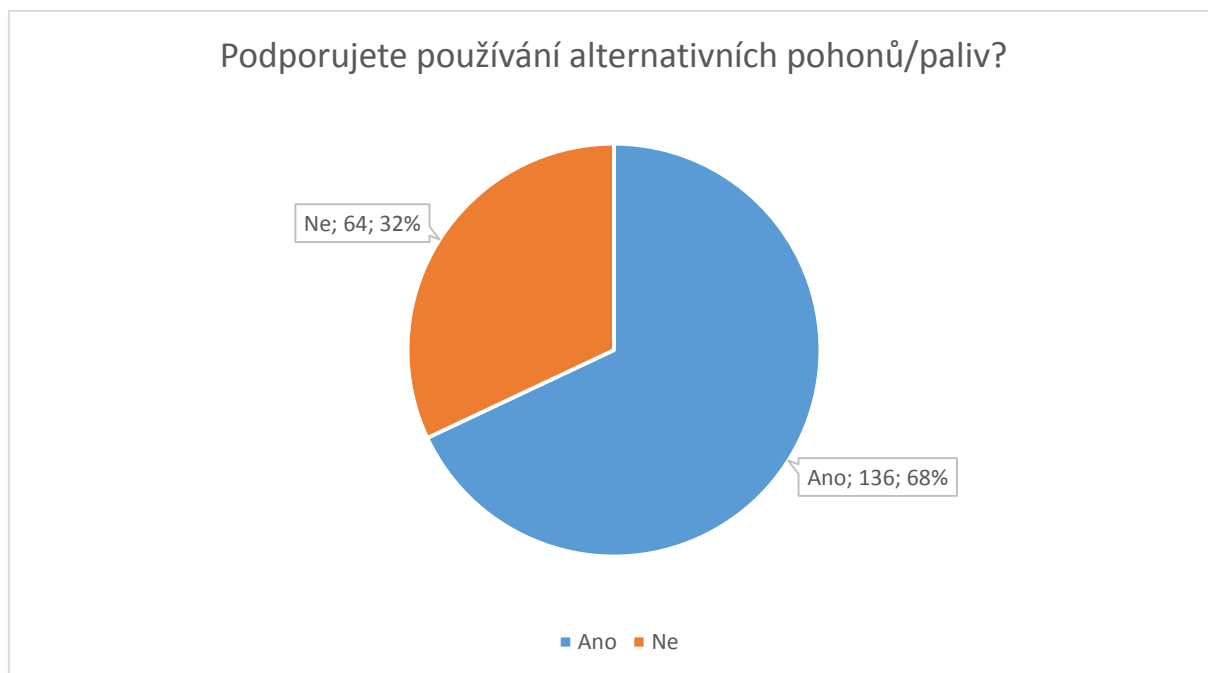
Z následujícího grafu je možné pozorovat, jaké množství určité věkové skupiny odpovídalo na položenou otázku. Z těchto odpovědí je patrné, že většina mladých respondentů se vyjádřila k otázce negativně. To znamená, že by se nemělo zabývat znečištěním ovzduší vlivem silniční dopravy v Brně. Tuto tendenci je možné pozorovat výskytem červených částí, které vyjadřují odpovědi "ne". Většina mladých respondentů (18-24let) se vyjádřila negativně. Důvodem může být neznalost tématu, který by měl vliv na budoucí vývoj kvality života v Brně.



Obrázek 19 Myslíte si, že je třeba se zabývat znečištěním ovzduší vlivem silniční dopravy v Brně? Vlastní zpracování.

## Podporujete používání alternativních pohonů/paliv?

Otázka týkající se alternativních pohonů a paliv je otázka zabývající se spíše budoucností. Dnešní zásoby ropy se ztenčují a lidstvo přemýšlí, jak jej nahradit. Není to otázka zcela aktuální, jelikož stále lze čerpat palivo na benzinových stanicích, ale je to otázka odpovědnosti a připravenosti do budoucna. Z této otázky je tak možné reflektovat, jak jsou občané Brna připraveni přijmout opatření, a zda tuto myšlenku podporují.

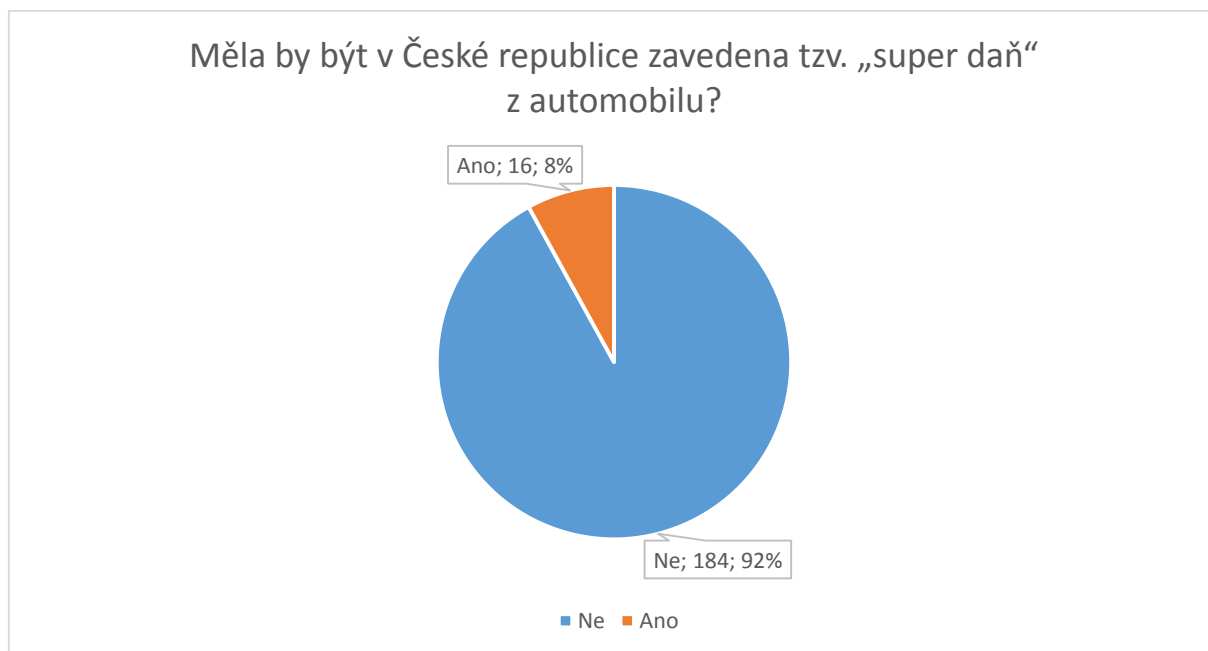


Obrázek 20 Podporujete používání alternativních pohonů/paliv? Vlastní zpracování.

Ze získaných odpovědí lze vyvodit, že majoritní většina souhlasí a podporuje používání alternativních zdrojů a paliv. Jedná se zejména o elektrické motory, LPG systémy vstřikování plynu nebo hybridní vozy. Pokud chce lidstvo zachovat vysokou kvalitu životního prostředí a trvale udržitelný rozvoj, jsou alternativní pohony jedinou možnou cestou. Překvapivě 32 % respondentů (64 dotázaných) tuto cestu nepodporuje.

## Měla by být v České republice zavedena tzv. „super daň“ z automobilu?

Jedná se o otázku, která se týká zdanění automobilů. Tato technika je aplikována například v Itálii, kde jsou automobily dle výkonnosti a emisních exhalací řazeny do tabulkových hodnot, a také dle těchto tabulek zdaněny. Majitel malého ekologického automobilu zaplatí mnohonásobně menší daň než majitel velkého automobilu. Tato daňová politika vede majitele k prodeji velkého automobilu za účelem koupě menšího, jelikož menší automobil není zavalen velkou daní. Tato daň v Itálii přináší výsledky, protože ode dne zavedení této daně se začali lidé zbavovat velkých automobilů a pořizovat automobily menší, aby se vyhnuli velkému zdanění. Z otázky může vyplynout, jaký názor mají občané města Brna na toto téma, a zda by s takovým opatřením souhlasili.

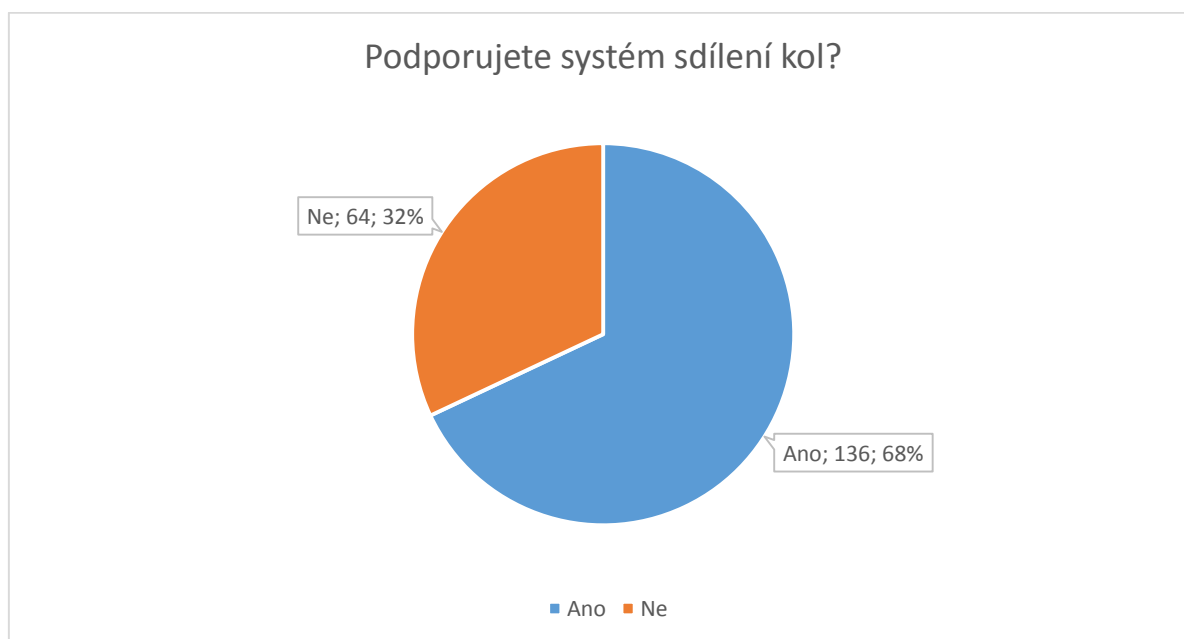


Obrázek 21 Měla by být v České republice zavedena tzv. „super daň“ z automobilu? Vlastní zpracování.

V této otázce má 92 % respondentů (184 dotázaných) jasno. Daň z automobilu tedy nepodporuje většina dotázaných. Ve prospěch odpovídala většina respondentů nevlastníci automobil, kteří si dokážou život bez automobilu představit. Občané se vyjadřují ve prospěch návrhů, které jsou spíše otázkami budoucnosti a netýkají se tak jich osobně. Jakmile jsou návrhy více konkrétní, jako například zavedení daně z automobilu, jsou lidé více skeptičtí a zaujímají negativní postoje. V závěrečné otázce dotazníku je pak vyčleněno místo pro případné návrhy dotázaných, ve kterém bude možno prozkoumat toto téma více do hloubky.

## Podporujete systém sdílení kol?

Otázka je zaměřená na systém sdílení kol (bike sharing). Tento systém už funguje ve více zemích Evropy. Je založen na rozmístění distribučních stanic v celém rozsahu města, kde je možné si jízdní kolo vypůjčit a jet na jinou stanici, na které se následně vrátí. Tento návrh snižuje množství automobilové dopravy a napomáhá ke snížení emisí v aglomeracích. Z otázky je možné zjistit, zda občané souhlasí se zavedením takového systému včetně financování jeho výstavby v rámci městského rozpočtu.

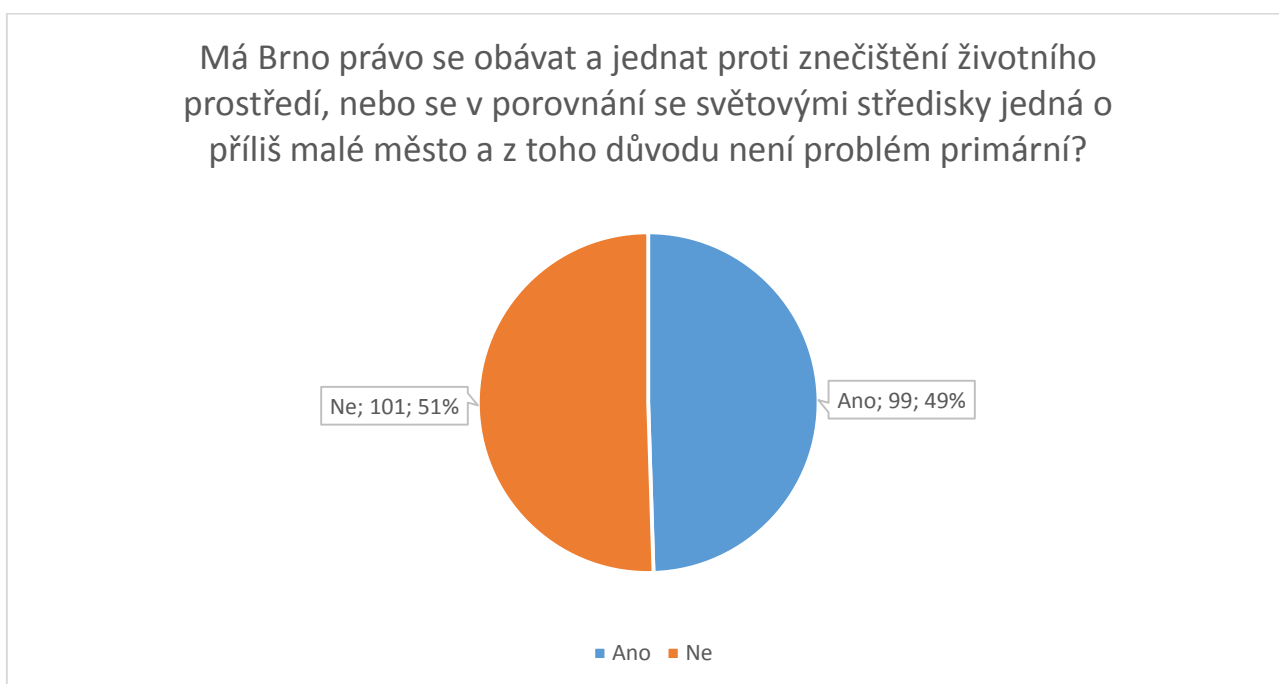


Obrázek 22 Podporujete systém sdílení kol? Vlastní zpracování.

Z provedené analýzy výsledků dotazníkového šetření je patrné, že téměř  $\frac{3}{4}$  dotázaných souhlasí se zavedením tohoto opatření vedoucího ke zlepšení životního prostředí. Tento systém by však našel uplatnění především v teplých měsících, v zimě by nebyl plnohodnotně využíván. 32 % respondentů (64 dotázaných) je však proti zavedení tohoto systému. Z častých dodatečných odpovědí byl jejich nesouhlas spojen zejména s drahou výstavbou, neperspektivnost z důvodu vzrůstající kriminality a nutnost nejdříve vybudovat cyklistické pruhy na silničních komunikacích v rámci většiny částí města Brna (některé hlavní silnice jsou již tímto pruhem vybaveny). Tento systém byl již navrhnout a dne 31. 3. 2015 byl schválen *Radou města Brna*. (Brněnská drbna, 2015)

## Má Brno právo se obávat a jednat proti znečištění životního prostředí, nebo se v porovnání se světovými středisky jedná o příliš malé město a z toho důvodu není problém primární?

Tato otázka se týká názorů občanů na komplexní situaci v Brně. Otázka se tedy zabývá tím, zda je vůbec nutné řešit znečištění životního prostředí jako jednoho z primárních úkonů, nebo je na tom Brno lépe než jiná města a prozatím není třeba se touto tematikou zabývat. Z odpovědí je možné zjistit, jaký názor mají občané na současnou situaci a její kritičnost.



Obrázek 23 Má Brno právo se obávat a jednat proti znečištění životního prostředí, nebo se v porovnání se světovými středisky jedná o příliš malé město a z toho důvodu není problém primární? Vlastní zpracování.

Výsledky odpovědí na tyto otázky jsou velice rovnoměrné. 51 % respondentů (101 dotázaných) je toho názoru, že se Brno v současné době nemusí starat o znečištění životního prostředí, jelikož je na tom lépe než ostatní velkoměsta v Evropě a nejedná se tak o primární problém, který by vyžadoval nutná protipatření a řešení. Naopak 49 % respondentů (99 dotázaných) pociťuje nutnost se tímto problémem zabývat a hledat jeho řešení. Tato skupina často argumentovala prevencí, kdy je lepší podniknout protipatření za současných okolností, než v pozdější době vynakládat mnohonásobně větší finance pro regulování znečištění životního prostředí.

## Jak byste snížili koncentraci dopravy v Brně, nebo jinak zlepšili dopravní situaci?

V samotném závěru dotazníku byla položena otevřená otázka, jež umožňovala respondentům navrhnout možná řešení snížení koncentrace automobilů a dopravní situace, která by automaticky vedla ke zlepšení stavu životního prostředí. Odpovědi jsou seřazeny do okruhů dle navržených řešení.

Dotázaní respondenti se v této otázce často shodovali v několika možných řešeních. Častým návrhem byla podpora sdílení kol (bike sharing), které napomáhá snížení dopravní koncentrace na území měst. Tento způsob řešení již zvolila velkoměsta jako je Londýn, Řím, Mnichov a další. K tématu půjčování kol zaznělo několik návrhů na rozšíření cyklostezek, které by umožňovaly masivnější a bezpečnější provoz jízdy na kole ve městě.

Velké kritice se nevyhnula kamionová doprava, na základě které navrhuje mnoho dotázaných úplný nebo částečný zákaz vjezdu kamionů na území Brna. Podle respondentů se jedná společně s továrnami o jednoho z největších tvůrců znečištění ovzduší. Ve spojitosti s tímto tématem zaznělo i několik návrhů na zavedení alternativních paliv do autobusů jako jsou např. zemní plyn (CNG) nebo elektromotory. Autobusová doprava má dle respondentů nadpoloviční zásluhu na znečištění životního prostředí v Brně. Několik odpovědí bylo směřováno k rozšíření trolejbusových spojů na úkor autobusů.

Často diskutovaným tématem byl okruh města Brna. Lidé by navrhovali dostavět jej v rozsahu celého obvodu Brna, a lépe tak spojit severní a jižní část města. Ke zlepšení by dále bylo vhodné například zrušit dálniční známky v okolí Brna, jelikož právě ony, jsou častým důvodem, proč se lidé pocházející z jihu Brna musí dostat do okrajových částí přes centrum města. Zrušením dálničních známek v okolí Brna by se tedy částečně uvolnila doprava v centru města. Mnohdy také obyvatelé žijící na severu Moravy musí cestou na jižní Moravu často projíždět městem z důvodu chybějícího obchvatu (Lesná, Soběšice, Řečkovice, Židenice, Černá Pole...). Často jsou také navrhována řešení zaměřující se na Pisárecký a Královopolský tunel, jelikož u jejich vyústění často vznikají kolony. Navrhovaná řešení pro lepší průjezdnost a plynulost provozu spočívají v rozšíření silničních pruhů. Průjezdnost se v odpovědích netýkala pouze těchto dvou míst, ale všech míst, kde se často tvoří silniční kolony.

V neposlední řadě byla navržena opatření týkající se zákazu vjezdu starších automobilů do center (emisní zóny). Rovněž jako řešení problému se jeví zdanění automobilů jezdících na naftu, které na rozdíl od benzínových automobilů mnohonásobně zvyšují znečištění životního prostředí. K tomuto tématu se objevil i názor související s dotacemi na koupi nových automobilů pro obyvatele, jež nemají dostatek financí na pořízení modernějšího vozu. Musí totiž i nadále používat starý, k životnímu prostředí nešetrný vůz. Další a také jedna z nejefektivnějších možností řešení této tematiky je celoplošné zavedení alternativních paliv a pohonů (hybridy, elektropohony, CNG atd.). Dle mnoha respondentů mohou za špatnou dopravní situaci samotní řidiči, kteří nevědí, jak se v silničních kolonách chovat. Mnohdy jsou na vině řidiči neznající funkci „zipování“ a svojí neznalostí tak blokují provoz. Pro řešení tohoto problému jsou navrhována řešení zejména zlepšení efektivnosti autoškol a tvrdší přístup k těmto přestupkům ze strany policie.

Jako časté řešení problému jsou navrhovány společné jízdy a častější využívání „jízdomatu“ (server umožňující spolujízdu dle zadaných kritérií). Spolujízda je vhodným řešením, jak využít nezaplněný automobil. V případě nezaplněného automobilu se hojně přemísťuje pouze jedna osoba, přičemž taková jízda je pak zcela neefektivní a i z finančního hlediska velmi nevýhodná. Dalším řešením tohoto problému je i lepší propagace společných jízd, jelikož obyvatelé často nejsou ani o existenci těchto programů vůbec informováni.

Nejčastější možností řešení daného tématu se stala městská hromadná doprava, protože její zlevnění nebo úplné zrušení finančních sazeb by situaci v Brně prokazatelně zlepšilo. Opakovaně jsou uváděny příklady, kdy je cesta městskou hromadnou dopravou i finančně nevýhodná. Jedná se zejména o cesty trvající několik zastávek. Snížení cen by tedy v tomto případě vedlo k větší motivaci cestujících ponechat automobil doma či na okraji města, jak to již funguje v mnoha severních státech. Také se v odpovědích objevily návrhy řešení na zlepšení spojitostí okrajových obcí s Brnem. Obyvatelé okolních obcí často nemají jinou možnost (z důvodu špatného spojení vlaků a autobusů v časných ranních hodinách) než do práce cestovat vlastním autem.

## 9. Doporučení

Z provedeného výzkumu formou dotazníku a analýzy dílčích odpovědí je možné sestavit návrhy pro zmírnění dopadů silniční dopravy na životní prostředí ve městě Brně. Jak vyplynulo z průzkumů, jedním z největších problémů je dostavba kompletního okruhu města Brna a to ve spojení sever-jih, kde stále chybí snaha začít budovat okruh. Nejkritičtější situace (jak ukázaly mapové podklady) se nachází v oblasti Židenic, kde chybí jakákoli rychlostní silnice. Tímto okruhem by se snížila tranzitní doprava městem a současně by došlo i ke snížení koncentrace výfukových plynů, jež mají negativní dopad na životní prostředí. Z tohoto důvodu je dále zapotřebí rozšíření již stávajícího okruhu, který by navazoval na tunely Královopolský a Pisárecký, čímž by došlo k omezení vzniku tvořících se kolon na základě zúžených pruhů, které se nacházejí na exitech zmíněných tunelů. Vybudování tunelů se jeví jako pozitivní řešení, jelikož je jejich přítomnost (jak se ukázalo po vzniku Husovického tunelu) z hlediska ochrany životního prostředí velmi efektivní. Taktéž možnost odklonu tranzitní dopravy z měst vede k velkému zlepšení životního prostředí. Radikálnějším (a jak ukázalo dotazníkové šetření o to více nepopulárním) řešením je zavedení emisních zón, které by efektivitu šetrného chování k životnímu prostředí mnohonásobně zvýšily. Vhodnou pomocí pro zlepšení aktuální situace by bylo zavedení alternativních paliv pro městské autobusy. K tomuto opatření by měly být uvolněny peníze z dotací Evropské unie, na základě kvalitně vypracovaných studií a projektů. Dále by byla potřebná podpora pro sdílení kol, která funguje již v mnoha zemích. Problém města Brna nespočívá v absenci návrhů na zlepšení silniční situace, ale především v realizaci těchto návrhů a programů.

Z provedeného výzkumu lze pozorovat značný nezájem především mladší skupiny obyvatel v otázce znečištění životního prostředí. Pro zlepšení vnímání životního prostředí mladé generace je důležité provádět větší osvětu za účelem šíření informací mezi širokou veřejností týkající se znečištění ovzduší. Takové kampaně mohou zasáhnout zejména mladou generaci obyvatel prostřednictvím Facebook, či jiných sociálních medií, které jsou často primárním zdrojem informací pro mladší vrstvu lidí v dnešní době. Kampaň by se měla zaměřit na seznámení obyvatel města Brna s důsledky znečištění životního prostředí vlivem silniční dopravy a jak tomu předcházet. Měla by doporučit využívání alternativních prostředků pro přesun po městě a taková řešení podporovat.



## 10. Závěr

Při zpracovávání této práce byly zjištěny velké nedostatky v silniční infrastruktuře a značná absence rychlostních silnic v okolí města Brna. Zlepšení silniční infrastruktury a zvýšení počtu rychlostních silnic v okolí města Brna by vedlo ke snížení dopravní koncentrace v centru města. Kvalita životního prostředí se vlivem silniční dopravy rok od roku zhoršuje. Důvodem je především fakt, že jsou v brněnské dopravě namáhána a zatěžována stále stejná místa. Chybí také prostředky, které by prokazatelně přispěly ke snížení znečištění životního prostředí vlivem silniční dopravy (obchvat, tunely ...). *Magistrát města Brna* řeší tento problém formou kontrolních programů (emisní zóny, bike sharing), avšak dokončit započatý projekt se dosud nezdařilo. Po projednání daného tématu s odborníky z *Rady města Brna* bylo zjištěno, že v mnohých záležitostech již město poskytlo řešení a snaží se problematiku vyřešit jak aktivními, tak pasivními prostředky (tunely, nízko hlukový asfalt atd.).

Pomocí provedeného průzkumu byl zjištěn pozitivní pohled respondentů na obecné zavádění těchto opatření. Ovšem při jednotlivých návrzích na snížení koncentrace silniční dopravy byli respondenti více skeptičtí a málo aktivní. Jinými slovy lze říci, že občané města Brna zlepšení životního prostředí vlivem snížení silniční koncentrace podporují a zmíněná opatření by uvítali. To ale za předpokladu, že se jich tyto změny související s opatřeními přímo nedotknou. Taktéž byl zjištěn negativní vliv naftových motorů na stav životního prostředí a zastaralost vozidel městské autobusové dopravy. Velkým přínosem této práce bylo zpracování aktuálního průměrného stáří vozidel v Brně a porovnání s celostátními výsledky. Jako obrovské pozitivum lze brát zjištění, z kterého vyplývá, do jaké míry jsou občany Brna podporovány různé návrhy pro snížení koncentrace dopravy a zlepšení životního prostředí. Výsledky nadměrné koncentrace silniční dopravy byly potvrzeny terénním šetřením s vlastní fotodokumentací.

Výsledky provedených šetření byly předány *Zastupitelstvu města Brna* jako možný podklad k vyhodnocení znečištění životního prostředí vlivem silniční dopravy. Při provedené rešerši byla zjištěna kompatibilita velikosti města Brna s mnohými podobně koncipovanými městy v Evropě (např. Itálie – Brescia), od kterých je možné převzít a aplikovat opatření v boji proti znečišťování ovzduší vlivem silniční dopravy. Důležitým zjištěním je ovšem také nezájem mladé skupiny obyvatel, tuto otázku řešit. Navrhnutá byla také opatření pro zlepšení informovanosti obyvatel prostřednictvím sociálních medií, která by zlepšila pohled mladší skupiny obyvatel na životní prostředí. Životní prostředí je nejdůležitější pro zajištění trvale udržitelného rozvoje, proto je třeba se touto tematikou zabývat do hloubky. Ocení to nejen naše budoucí generace ale i příroda sama.

## 11. Zdroje

- [1] *Atlas krajiny České republiky: Landscape atlas of the Czech Republic*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky, 2009, 1 atlas (331 s.). ISBN 978-80-85116-59-5.
- [2] *Auto tip: čtrnáctideník o motorismu*. Praha: Auto Bild, 2012, č. 1. ISSN 12101087.
- [3] BRNĚNSKÁ DRBNA. *Brno se zabývá systémem bike sharing* [online]. Brno, 2015 [cit. 2015-04-01]. Dostupné z: <http://www.brnskadrba.cz/zpravy/spolecnost/brno-se-zabyva-systemem-bike-sharing.html>
- [4] CENIA. *Zábory půdy* [online]. Praha: česká informační agentura životního prostředí, 2013 [cit. 2015-03-15].  
Dostupné z: [http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=zabory\\_pudy&site=puda](http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=zabory_pudy&site=puda)
- [5] ČESKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV. *Historická data: Ovzduší* [online]. Brno: Resort životního prostředí, 2015 [cit. 2015-03-17].  
Dostupné z: [http://www.chmi.cz/portal/dt?portal\\_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1\\_0\\_Home](http://www.chmi.cz/portal/dt?portal_lang=cs&menu=JSPTabContainer/P1_0_Home)
- [6] DINEX. *Norme sulla classe di EURO* [online]. Giulianova, 2014 [cit. 2015-03-13].  
Dostupné z: <http://www.aem.dinex.dk/it-it/retrofit/euro%20norms>
- [7] G. SEVILLANO, ELENA. EL PAÍS SOCIEDAD. *España, entre los países que más pagan por cumplir Kioto* [online]. Madrid: EDICIONES EL PAÍS S.L., 2013 [cit. 2015-03-09].  
Dostupné z: [http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/11/03/actualidad/1383513464\\_110043.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/11/03/actualidad/1383513464_110043.html)
- [8] HELA, Rudolf. *Casopis Stavebnictví. Silniční a dálniční stavby: Přehled vlastností pohltivých protihlukových stěn na českém trhu* [online]. 2010 [cit. 2015-03-07].  
Dostupné z: [http://www.casopisstavebnictvi.cz/prehled-vlastnosti-pohltivych-protihlukovych-sten-na-ceskem-trhu\\_N3475](http://www.casopisstavebnictvi.cz/prehled-vlastnosti-pohltivych-protihlukovych-sten-na-ceskem-trhu_N3475)
- [9] LAURENT, J.: Vliv automobilové dopravy na životní prostředí ve městech – snahy o snižování hladiny dopravního hluku. Praha, ÚVTEI/UTEIN, SIVO 2205, 1987, 56 s., 14 tab., lit. 36
- [10] LENA, Claudio a Lucia PIROLLO. *Qualità dell'aria e politiche ambientali nella provincia di Frosinone. Strategie e metodi di intervento*. Milano: FrancoAngeli, 2010. ISBN 9788856824483.

- [11] Magazín: Je ekologičtější diesel nebo benzínový motor?. STÝBLO, Slavomír. TIPCARs. *TipCars* [online]. 26.01.2010 [cit. 2015-03-02].  
Dostupné z: <http://www.tipcars.com/magazin-je-ekologictejsi-diesel-nebo-benzinovy-motor-4432.html>
- [12] MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ. *Mezinárodní smlouvy v oblasti životního prostředí: Kjótský protokol k Rámcové úmluvě OSN o změně klimatu* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2011 [cit. 2015-03-09].  
Dostupné z: [http://www.mzp.cz/cz/kjotsky\\_protokol](http://www.mzp.cz/cz/kjotsky_protokol)
- [13] ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC ČR. *Intenzita dopravy: Celostátní sčítání dopravy 2010* [online]. Praha, 2012 [cit. 2015-03-18].  
Dostupné z: <http://www.rsd.cz/Silnicni-a-dalnicni-sit/Intenzita-dopravy>
- [14] ŘSD. *Velký městský okruh Brno* [online]. Brno, 2012, 2013 [cit. 2015-03-27].  
Dostupné z: <http://www.mestsky-okruh-brno.cz/>
- [15] SDRUŽENÍ AUTOMOBILOVÉHO PRŮMYSLU. *Složení vozového parku v ČR: Počty registrovaných jednostopých vozidel* [online]. Praha: AutoSAP, 2014 [cit. 2015-03-16]. Dostupné z: <http://www.autosap.cz/sfiles/a1-9.htm#1115>
- [16] SOUKUP, Josef. VÝZKUMNÝ ÚSTAV VÝSTAVBY A ARCHITEKTURY. *Exhalace a jiné negativní účinky silniční dopravy na životní prostředí*. Praha, 1985. ISBN 59-178-85.
- [17] Spilková, J., Šefrna, L. Uncoordinated new retail development and its impact on land use and soils: A pilot study on the urban fringe of Prague, Czech Republic. 2010. *Landscape and Urban Planning* 94 (2010) 141–148.
- [18] Sudop Praha. *Nová Kategorizace dálnic a silnic I. třídy do roku 2040* [online]. CITYPLAN spol. s r. o., 2011 [cit. 2015-03-18]. Dostupné z: <http://www.silnice-zeleznice.cz/clanek/nova-kategorizace-dalnic-a-silnic-i-tridy-do-roku-2040/>
- [19] STATUTÁRNÍ MĚSTO BRNO. *Imisní monitoring* [online]. Brno, 2015 [cit. 2015-03-17]. Dostupné z: <http://ovzdusi.brno.cz/>
- [20] ŠVANDOVÁ, Kateřina. *DOPRAVA A ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ* [online]. 2010 [cit. 2015-05-22].  
Dostupné z: [http://autaveskole.jaknahmyz.cz/doprava\\_a\\_prostredi](http://autaveskole.jaknahmyz.cz/doprava_a_prostredi)
- [21] TALLURI, Marco. ARPAT. *Emissioni in atmosfera: indicatori di qualità delle città italiane* [online]. Firenze, 2015 [cit. 2015-03-08].  
Dostupné z: <http://www.arpat.toscana.it/notizie/arpatnews/2015/023-15/023-15-emissioni-in-atmosfera-indicatori-di-qualita-delle-citta-italiane>

[22] TECHNICKÉ SLUŽBY OCHRANY OVZDUŠÍ BRNO. *AUTORIZOVANÉ MĚŘENÍ  
EMISÍ* [online]. Brno, 2015 [cit. 2015-04-25].

Dostupné z: <http://www.tesobrna.cz/index.html>