



Ekonomická  
fakulta  
Faculty  
of Economics

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Ekonomická fakulta  
Katedra aplikované ekonomie a ekonomiky

Diplomová práce

## **Mobilita obyvatelstva v aspektu cirkulární ekonomiky**

Vypracovala: Bc. Marie Tesařová  
Vedoucí práce: Ing. Jiří Alina Ph.D.  
České Budějovice 2023

# JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta  
Akademický rok: 2022/2023

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Marie TESAŘOVÁ  
Osobní číslo: E22408  
Studijní program: N6208 Ekonomika a management  
Studijní obor: Strukturální politika EU a rozvoj venkova  
Téma práce: Mobilita obyvatelstva v aspektu cirkulární ekonomiky  
Zadávající katedra: Katedra aplikované ekonomie a ekonomiky

### Zásady pro vypracování

#### Cíl práce:

Primárním cílem diplomové práce je vyhodnocení mobility obyvatelstva na úrovni krajů České republiky v aspektu cirkulární ekonomiky na základě provedené analýzy. Sekundárním cílem je návrh opatření na případné zlepšení zjištěné situace.

#### Osnova práce:

1. Úvod
2. Přehled řešené problematiky

#### Teoretická část

- Vymezení terminologických pojmů
- Doprava
- Mobilita
- Cirkulární ekonomika

#### 3. Metodika a cíl

#### 4. Řešení a výsledky

#### Praktická část

- Charakteristika zkoumaného regionu
- Analýza mobility
- Vyhodnocení analýzy
- Dopady

#### 5. Závěr

Rozsah pracovní zprávy: 50-60 stran  
Rozsah grafických prací: 0  
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

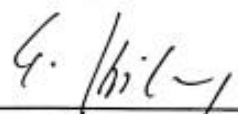
- Brůhová-Foltýnová H. (2009). *Doprava a společnost. Ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Praha: Karolinum.
- Hickman, R., Givoni, M., Bonilla, D., Branister, D. (2015). *Handbook on Transport and Development*. University of Oxford.
- Kislingerová et al. (2021). *Cirkulární ekonomie a ekonomika*. Praha: Grada.
- McCarthy, P. (2001). *Transportation economics. Theory and Practice: A Case Study Approach*. John Wiley and Sons Ltd.
- Stahel, W. R. (2019). *The Circular economy: A User's guide*. New York: Routledge.
- Wokoun, R., Malinovský, J., Damborský, M., Blažek, J. (2008). *Regionální rozvoj: východiska regionálního rozvoje, regionální politika, teorie, strategie a programování*. Praha: Linde Praha a. s.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jiří Alina, Ph.D.  
Katedra aplikované ekonomie a ekonomiky

Datum zadání diplomové práce: 1. září 2022  
Termín odevzdání diplomové práce: 15. dubna 2023

  
doc. Dr. Ing. Dagmar Škodová Parmová  
děkanka

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ECONOMICKÁ FAKULTA  
Studijní 13 26  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Eva Kislingerová, CSc.  
vedoucí katedry

Prohlašuji, že svou diplomovou práci jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě Ekonomickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

.....

Datum

.....

Podpis studenta

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce, panu Ing. Jiřímu Alinovi Ph.D., za cenné rady při tvorbě práce. Dále bych chtěla poděkovat celé své rodině za podporu při mém studiu. Děkuji vám.

Práce byla zpracována v rámci projektu GAJU 121/2020/S Principy cirkulární ekonomiky v regionálním managementu vedoucí ke zvýšení efektivity systémů.

## Obsah

1.	Úvod. Cíl práce .....	7
2.	Literární rešerše .....	9
2.1.	Doprava a mobilita.....	9
2.2.	Negativní dopady dopravy na životní prostředí .....	12
2.3.	Cirkulární ekonomika.....	15
2.4.	Propojení cirkulární ekonomiky a mobility .....	19
2.5.	Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě v jednotlivém kraji.....	23
2.6.	Teorie testování hypotéz .....	24
3.	Metodika .....	26
4.	Řešení a výsledky .....	29
4.1.	Kraje ČR.....	29
4.2.	Městská hromadná doprava v krajských městech.....	34
5.	Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě.....	37
6.	Návrhy opatření a diskuze .....	45
6.1.	Návrhy na zlepšení .....	45
6.1.1.	Primární opatření.....	45
6.1.2.	Sekundární opatření .....	48
6.2.	Diskuze.....	54
7.	Závěr .....	56
I.	Summary .....	58
II.	Seznam použitých zdrojů.....	60
III.	Seznam obrázků, tabulek a grafů .....	69
IV.	Seznam příloh .....	71

## 1. Úvod. Cíl práce

V současné době třetího tisíciletí, kdy člověk žije v síti internetu, dat, elektřiny a Smart technologií, trochu zapomíná žít zároveň i v souladu s přírodou. Ano, říká se, že kdyby člověk nebyl líný, dál žije v jeskyni a chodí pěšky. Za tisíce let už člověk díky své lenosti a vynalézavosti žije ve Smart domácnosti a jezdí všude osobním automobilem. Právě mobilita osob v každodenní dojížděcí do škol a zaměstnání je tématem této práce.

Primárním cílem diplomové práce je vyhodnocení mobility obyvatelstva na úrovni krajů České republiky v aspektu cirkulární ekonomiky na základě provedené analýzy. Sekundárním cílem je návrh opatření na případné zlepšení zjištěné situace.

Jedná se o problematiku na úrovni každodenní periody dojíždění do zaměstnání a škol. Dílčím cílem bude komparace mobility obyvatel v praxi s odborným předpokladem Evropské unie o cirkularitě v mobilitě. Práce bude rozebírat pojem cirkulární ekonomika, udržitelné hospodářství, dopady dopravy na životní prostředí, propojení cirkulární ekonomiky a mobility, a celkově postoj lidské spotřeby k přírodním zdrojům a planetě Zemi v souvislosti s problematikou mobility.

První výzkumná otázka této práce bude znít následovně „Je mobilita obyvatelstva v ČR v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky?“. Z otázky vyplývá hypotéza, která bude předpokládat, že mobilita obyvatel ve vybraných krajích je v souladu s cirkulární ekonomikou. Pokud se tato hypotéza nepotvrdí, bude platit alternativní hypotéza ve znění, že mobilita obyvatelstva v ČR není v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky. Testování hypotézy bude provedeno pomocí statistické metody jednostranného T-testu. Tato metoda patří mezi základní testy, je vhodná pro testování charakteristiky základního souboru dat z homogenní skupiny. Následně pomocí komparace, odchylek a dalších dílčích metod bude provedena analýza tohoto testování. K analýze poslouží ověřená sekundární data z Českého statistického úřadu, Ministerstva dopravy, Českého hydrometeorologického ústavu atd. Při analyzování jednotlivých krajů se práce dotkne i stavu cirkularity v mobilitě ve veřejné dopravě krajských měst a dopadu na životní prostředí.

Pro sekundární cíl se nabízí další výzkumná otázka, kterou lze položit následovně. „Jaká opatření mohou zlepšit situaci v prostředí České republiky a s využitím jakých

možností?“. Na tuto otázku bude v práci také zodpovězeno. Dále práce obsahuje i shrnutí současně dostupných strategií k udržitelné mobilitě.

Přínosem této diplomové práce bude zhodnocení stavu mobility obyvatelstva na úrovni krajů České republiky v každodenní dojížděce do práce a škol. Porovnání s předpoklady Evropské unie o úrovni cirkularity v mobilitě. Dílčím přínosem bude i soubor návrhů opatření na případné zlepšení zjištěného stavu a řešení, jakými kroky se mohou kraje co nejvíce přiblížit cílům stanovených Evropskou unií v souladu s oběhovým hospodářstvím.



## 2. Literární rešerše

V teoretické části diplomové práce je na začátek vymezení terminologických pojmů, náhled do historie, představení analytických metod a představení odborných předpokladů dané problematiky.

### 2.1. Doprava a mobilita

Pojem doprava je každodenně používán, ale jeho definice zní trochu odborněji, než ho lidé používají. Jedná se o pohyb dopravních prostředků po dopravní cestě za určitým účelem a s jistým úmyslem. Slouží k přemísťování osob a věcí, ke kterému se používají dopravní prostředky. Pro kvalitní dopravu je potřeba spolehlivých dopravních prostředků a kvalitních dopravních cest, to vše pod vedením lidského faktoru. Existuje několik typů dopravy. Pro člověka je nejpřirozenější přesouvat se pěšky, ale s vývojem došlo na nejrůznější typy dopravy (Brůhová-Foltýnová & al., 2022), (Česká logistika, 2022).

Typy dopravy (Ministerstvo dopravy, 2022):

- Silniční (automobil, motocykl, autobus, trolejbus, jízdní kolo, ...)
- Kolejová (železnice, metro, tramvaj, ...)
- Vodní / námořní (plavidla pro plavbu na hladině i pod hladinou, ...)
- Letecká (letadlo, vrtulník, ...)
- Bezpilotní letectví (drony, ...)
- Kosmické aktivity (rakety, družice, ...)
- Autonomní mobilita (autonomní vozidla, ...)

### Mobilita

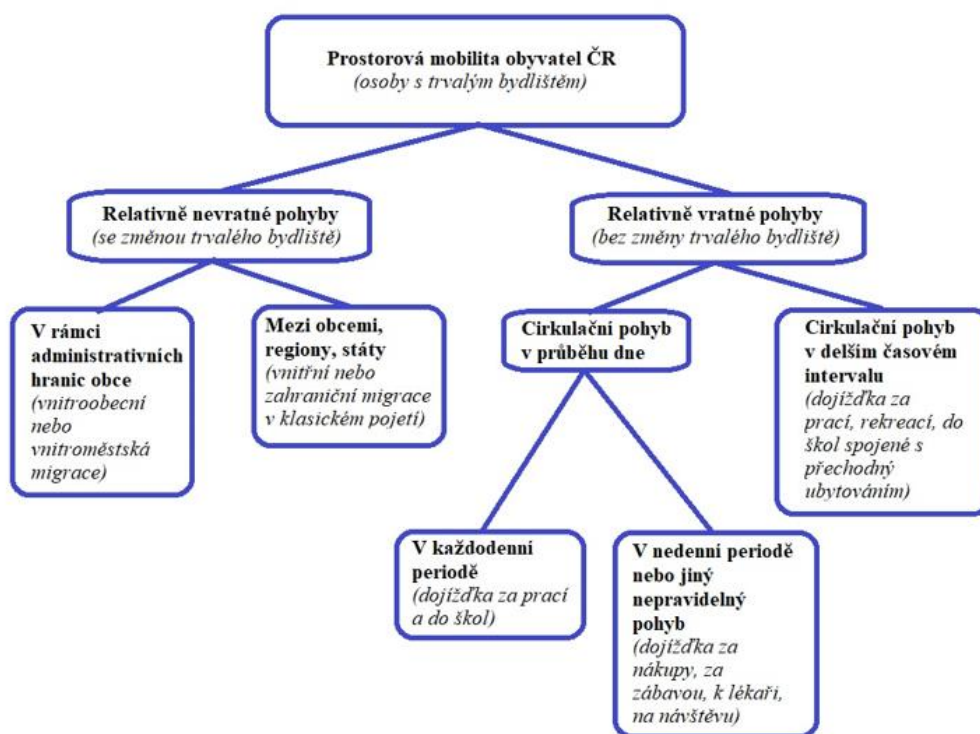
Mobilita, latinsky mobilitas neboli pohyblivost, znamená pohyb obyvatel v prostoru s cílem uspokojení svých potřeb. Dělí se na sociální a prostorovou.

Sociální mobilita zkoumá možnosti obyvatel měnit svůj sociální status uvnitř sociálního systému. Už v roce 1927 Sorokin (1959) rozdělil horizontální mobilitu a vertikální mobilitu. V horizontální mobilitě se obyvatelé přesouvají profesně nebo prostorově beze změny sociálního statusu migrujících. Vertikální mobilita naopak řeší

vzestup nebo sestup v rámci daného prostoru zkoumané společnosti (Lipset & Bendix, 1966).

Prostorová mobilita se zabývá pohybem obyvatel v geografickém prostoru a celým jeho procesem. Zkoumá využívání prostoru, vazby k objektům a způsob dojížděky. Existuje několik typů prostorové mobility (viz Obrázek 1).

**Obrázek 1: Prostorová mobilita obyvatel v ČR**



Zdroj: ČSÚ (2011), vlastní zpracování

Základní dělení prostorové mobility je podle návratnosti (vratné změny, nevratné změny), podle pravidelnosti (denní, týdenní, měsíční, nepravidelné), podle délky trvání (den, delší časový úsek), a také podle frekvence (jednorázová, opakující).

Pro rozbor schématu lze popsat každý bod. První, relativně nevratný pohyb související se změnou bydliště je jednorázová událost. Osoba se přestěhuje buď v rámci obce, anebo v rámci regionu či státu. Je to nejméně častá forma pohybu, ale nejlépe sledovatelná.

Druhý, relativně vratný pohyb se již neváže na změnu bydliště. Jedná se o cirkulační pohyb v delším časovém intervalu. Lidé cestují za účelem rekreace, za

studiem a ubytováním na kolejích, pendlerství atd. Tato forma má stále větší zastoupení, protože se svět globalizuje a potenciální bariéry se stírají. Naopak cirkulační pohyb v průběhu dne může být buď nepravidelný, anebo každodenní. Pod nepravidelným pohybem si lze představit cestu na nákup, za kulturou, za lékařem, na návštěvu atd. Cirkulační pohyb každodenní zahrnuje dojížděku za prací nebo studiem, a právě tato dílčí forma mobility je předmětem zkoumání této diplomové práce. Je to nejčastější typ mobility a souvisí s rozdrobeností sídelní struktury ČR a s dostupnějšími možnostmi (ČSÚ, Dojížděka za prací a do škol na základě SDLB, 2011).

## Historie mobility

Mobilita je s člověkem spojená od pradávna, ale její formy se v čase mění. Z dat (viz Tabulka 1), které sledoval ČSÚ konkrétně mezi lety 1961 až 2001 je patrné, že po druhé světové válce a zavedení industrializace a zemědělské velkovýroby zaznamenali obyvatelé na území České republiky odliv pracovní síly ze zemědělství, rozvoj dopravní sítě a urbanizace. Lidé začali být více mobilní, ale v období 60. až 70. let tento rozvoj stagnoval. V 80. letech se opět tento trend rozmohl především díky cestám za rekreací na chaty a chalupy. Po přelomu tisíciletí počet obyvatel, kteří provozují ať už relativně vratný nebo nevratný pohyb stále přibývá (ČSÚ, Dojížděka za prací a do škol na základě SDLB, 2011).

**Tabulka 1: Dlouhodobý vývoj objemu a intenzity dojížděky za prací v ČR podle prostorového typu**

Rok SLDB	Počet obcí (k 1. lednu)	Počet zaměst- naných <sup>1)</sup>	Počet vyjíždějících mezi obcemi			Počet vyjíždějících mezi okresy <sup>2)</sup>		Podíl vyjíždějících na vyjízdce z obce (v %)	Počet vyjíždějících mezi kraji <sup>3)</sup>	
			celkem	na 1 000 zaměst- naných	na 1 obec	celkem	na 1 000 zaměst- naných		celkem	na 1 000 zaměst- naných
1961	8 723	4 007 215	1 588 606	396	182	591 718	148	37,2	234 462	59
1970	7 513	4 983 000	1 769 100	355	235	581 500	117	32,9	208 000	42
1980	5 246	5 363 945	1 689 659	315	322	565 498	105	33,5	204 463	38
1991	5 768	5 298 288	1 756 501	332	305	529 651	100	30,2	186 755	35
2001	6 258	4 734 758	1 726 877	365	276	635 205	134	36,8	320 827	68

<sup>1)</sup> Za roky 1970 a 1980 ekonomicky aktivní, v roce 1991 ekonomicky aktivní osoby bez hledajících zaměstnání (v ČR 123 tis.) - za tuto skupinu se pracovní dojížděka nejišťovala, v roce 2001 zaměstnané osoby bez pracujících studentů a učňů (v ČR 32 tis.) - za tuto skupinu se pracovní dojížděka nejišťovala.

<sup>2)</sup> Do roku 1991 za 76 okresů, v roce 2001 vč. nově vzniklého okresu Jeseník. Drobné územní změny ve vymezení okresů mají minimální vliv (např. meziokresní přesuny zhruba 40 obcí v průběhu 90. let ovlivnily proudy vyjíždějících v ČR řádově pouze ve stovkách osob).

<sup>3)</sup> Údaje k roku 2001 odpovídají členění ČR na 14 krajů (platných v době SLDB), údaje v letech 1961 – 1991 odpovídají členění na 8 krajů, přitom v letech 1961 – 1980 včetně zahraničí. Při přepočtu hodnoty v roce 2001 na strukturu osmi krajů v roce 1991 klesne počet vyjíždějících z 321 tis. na 283 tisíc. Naopak při přepočtu hodnoty v roce 1991 na územní strukturu roku 2001 (14 krajů) se počet vyjíždějících zvýší ze 187 tis. na 223 tisíc.

Zdroj: ČSÚ (2011)

## 2.2. Negativní dopady dopravy na životní prostředí

Doprava je jedním z nejvýznamnějších zdrojů znečištění životního prostředí. Je původem zhruba čtvrtiny emisí skleníkových plynů v EU. Mezi ty nejvíce nebezpečné je NO<sub>2</sub> a pevné částice, které poškozují mj. i dýchací soustavu člověka. Jedná se o PM<sub>2,5</sub> a PM<sub>10</sub>. Jak vyplývá z mapy (viz Obrázek 2) znečištění pevnými částicemi, způsobeného převážně silniční dopravou, jsou postižena především velká města a jejich přilehlá okolí (Český hydrometeorologický ústav, 2021).

Celkové znečištění ovzduší patří mezi největší riziko v Evropě (Hickman, Givoni, & Bonilla, 2015, str 38-51). Jak říká Alberto González (2019) pro článek Evropské agentury pro životní prostředí, ročně způsobí kolem 400 000 předčasných úmrtí, která jsou spojena s kardiovaskulárními, nádorovými a respiračními onemocněními. Souvisí i se vznikem diabetu 2. typu, či s duševními poruchami a demencí. Obecně má dopad i na biologickou rozmanitost, růst a kvalitu potravin, které člověk konzumuje, a to už se stává začarovaným kruhem.

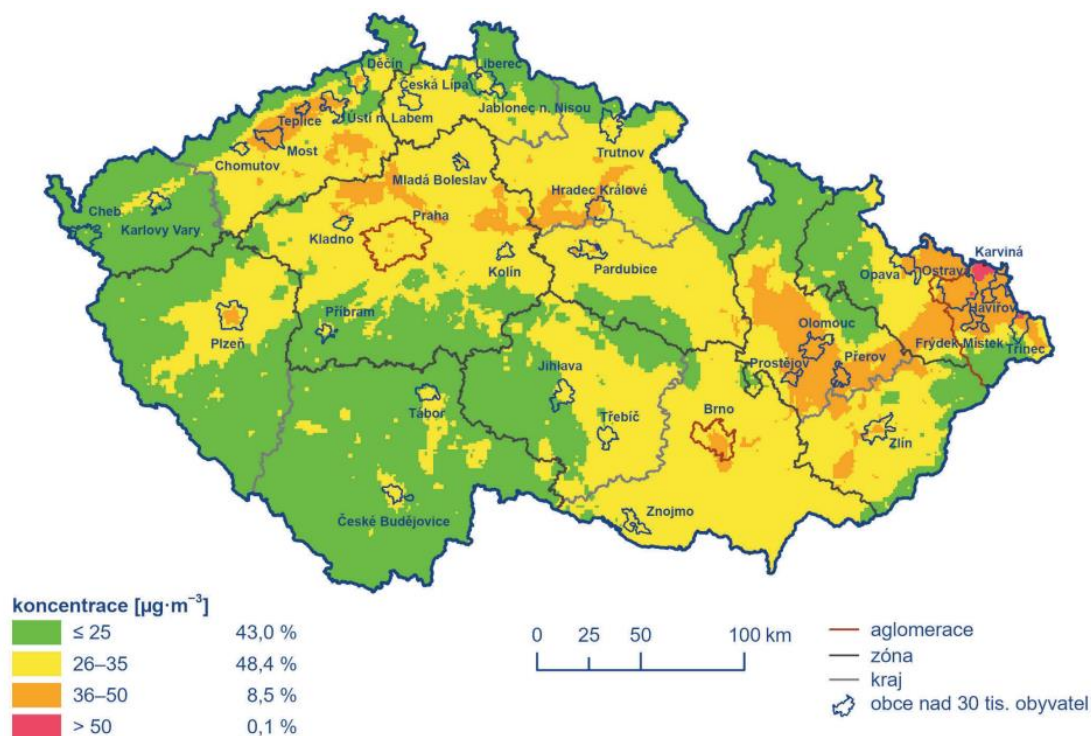
Oxid dusičitý (NO<sub>2</sub>) je dráždivý plyn vznikající při procesu spalování, v dopravě tedy ve spalovacích motorech. Při vdechnutí se dostane až do plic, neboť není zachycen v horních dýchacích cestách. Pokud je lidské tělo dlouhodobě vystaveno oxidu dusičitému, může jeho působení vyvolat až bronchitidu či plicní edém (WHO, 1996).

Prachové částice PM<sub>10</sub> a PM<sub>2,5</sub>, neboli „poléťavý prach“, mají vliv na předčasnou úmrtnost obyvatel až v 7,9 % v závislosti na stupni zatížení daného regionu. Částice se ukládají v dýchacích cestách, což hlavně u dětí a starých lidí snižuje funkci plic a způsobuje srdečněcévní a dýchací potíže (Bellander a další, 2001).

Benzo[a]pyren představuje karcinogenní riziko, které má na svědomí 8 mrtvých na 100 000 obyvatel za rok (SZÚ, 2022).

Obecně lze říci, že vliv výše uvedených škodlivých látek má dopad na dýchací a srdečněcévní soustavu, na chronické obstrukční onemocnění plic a snížení předpokládané délky života (WHO Europe, 2004).

**Obrázek 2: Mapa znečištění pevnými částicemi**



Zdroj: Český statistický úřad (2022)

## Druhy paliv

V dnešní době je jednou ze základních potřeb vlastnit auto a tím získat určitý způsob svobody (Wokoun a kol, 2008). Pokud si člověk zvolí osobní automobil jako svůj dopravní prostředek, jedním ze základních rozhodovacích kritérií je i druh paliva. Automobily na fosilní paliva podle vědeckých studií zatěžují životní prostředí svými emisemi, a naopak automobily na čistá alternativní paliva jsou pro své okolí mnohem méně škodlivá. Evropská unie chce výrazně omezit používání fosilních paliv a v současném roce 2023 jedná o úplném zákazu prodeje automobilů se spalovacími motory od roku 2035 a jejich nahrazením právě alternativními palivy (Huitema, 2023).

Níže jsou uvedeny základní informace o druzích paliv, mezi kterými si v současné době mohou řidiči vybrat.

**Ropa** je jedna ze základních surovin pro světový průmysl. Tato kapalina od světle žluté až po černou barvu a je směsí všech skupenství uhlovodíků. Má mnoho využití, mj. je důležitá pro energetiku a dopravu. V Evropě se používá ropa Brent, tedy směs středomořských lehkých rop. Do České republiky je dovážena ropovodem Družba

a ropovodem IKL. Malé množství produkuje tuzemské Moravské naftové doly, ale tato produkce je spíše používána pro jiná odvětví (ČEZ, 2020).

**Nafta** je směs kapalných uhlovodíků nahnědlé barvy. Motorová nafta je vyráběna destilací a rafinací ropy, bez síry a s povinnou až 7% biosložkou. Pravidelně je kontrolována ČOI. V České republice je 3x vyšší spotřeba nafty než benzínu, což způsobil hlavně kamionový vozový park a část osobního vozového parku. Je nezeměnitelným pohonem v dopravě, která je kontrolována normou Euro 7. Mimo jiné je na ni uvalena spotřební daň, která je v roce 2023 ve výši 9,95 Kč + 21 % DPH za jeden prodaný litr (ČAPPO, 2022).

**Automobilový benzin** je nažloutlá kapalina získávaná frakční destilací ropy. Kvalitu definuje evropská norma ČSN EN 228. Benzin musí být bezolovnatý, bezsirný benzin naopak má povinnou až 10 % biosložku (ČAPPO, 2022).

**Biopaliva** jsou alternativou, která nahrazuje motorová paliva. Jsou vyráběny ze zemědělských plodin, jako jsou brambory, olejnaté a cukrnaté plodiny, nebo i z řas či bioodpadu (ČAPPO, 2022).

**LPG** je zkapalněný ropný plyn, jinak známý jako propan butan, který se používá jako palivo do spalovacích motorů či pro vaření a svícení. Velkou výhodou je zhruba poloviční cena oproti naftě a benzínu (ČAPPO, 2022).

**CNG** je stlačený zemní plyn, který je ekologičtější variantou zkapalněného ropného plynu, tedy LPG (ČAPPO, 2022).

**Elektrické nabíjení** je zajištěné lithium-iontovými bateriemi a synchronními elektromotory s permanentními magnety. Elektromobilita je ve svých začátcích, tudíž se potýká s mnoha problémy, jako třeba vysoká cena baterií, technologické problémy při jejich výrobě, nedostatečná energetická infrastruktura nebo jejich následná ekologická likvidace (ČAPPO, 2022).

**Vodík** je zatím čisté palivo budoucnosti s nulovými emisemi. Chemickou reakcí v palivovém článku vzniká voda, přesněji vodní pára. Elektrická energie je uchována v akumulátoru, kde vydrží déle než elektřina. Další variantou je přítomnost ve spalovacím motoru na podobném principu jako nafta. Problémem je zatím dostupnost čerpacích stanic s možností plnění vodíkem (ČAPPO, 2022).



## 2.3. Cirkulární ekonomika

Cirkulární ekonomika je pojem častěji a častěji skloňovaný. Doposud, a někde ještě stále, lidé využívali lineární model ekonomiky (viz Obrázek 3). Ten spočívá v tom, že z přírody získané suroviny člověk vyrobil produkt, který následně spotřeboval a přesunul do odpadu. Až 80 % veškerého zboží pro lidskou spotřebu se po půl roce požívání stane odpadem. Lineární ekonomika je symbolem našeho konzumního stylu života, kdy v současnosti lidé spotřebovávají tolik zdrojů, že by k tomu potřebovali zhruba 1,75x planetu Zemi, aby uspokojili svou potřebu. Úměrná spotřeba „jedné planety“ byla naposledy v roce 1970. S rostoucí tendencí počtu obyvatel na naší planetě se tento způsob života stává nejen neudržitelným, ale už i hrozbou pro lidstvo (Pešková, 2022). Proto vědci přišli s novým způsobem spotřeby, který je vlastně zcela přirozený a inspirovaný přírodou. Jedná se o cirkulární ekonomiku (viz Obrázek 4). Zatím všechny ekonomické teorie byly založeny na principu „realita tvoří teorii“, ale cirkulární ekonomie je v tomhle jiná. Teorie se snaží upravit realitu tak, aby Země byla dostačující místo pro život i za další dlouhou dobu (Kislingerová et al., 2021).

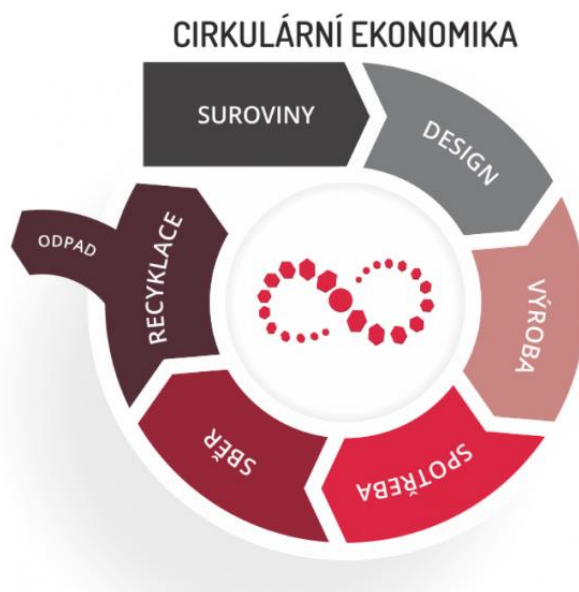
Cirkulární ekonomika neboli oběhové hospodářství, spočívá v kvalitním využívání surovin a materiálu, pro výrobu produktů, s minimálním objemem odpadu. V okamžiku, kdy produkt dospěje do fáze, kdy by se měl vyhodit, se recykluje, repasuje a použije znovu a znovu. Ideální model cirkulární ekonomiky je nekonečný, s nulovým závěrečným odpadem. V praxi to tak ale zatím není možné, proto je důležité začít cirkulárně přemýšlet už při začátku výroby, myslet nad případným opětovným použitím a využívat celý proces efektivně (McKinsey & Company, 2016), (Stahel, 2019).

**Obrázek 3: Model lineární ekonomiky**



Zdroj: Cirkularnidotace.cz (2022)

**Obrázek 4: model cirkulární ekonomiky**



Zdroj: Cirkularnidotace.cz (2022)

V Nizozemsku se myšlenkou cirkulární ekonomiky začali zabývat už v 70. letech minulého století. Dlouholetými zkušenostmi přišli na 10 principů (viz Obrázek 5), které vedou k efektivnímu a cirkulárnímu způsobu spotřeby člověka (Cramer, 2022). Principy cirkulární ekonomiky řeší nejen otázku odpadů a odpadového hospodářství, ale celkově i jejich snížení. Snaží se tak docílit repasováním, recyklací prodloužení životnosti produktu.

**Obrázek 5: Levels of circularity: 10 R's**



Zdroj: Cramer (2022)

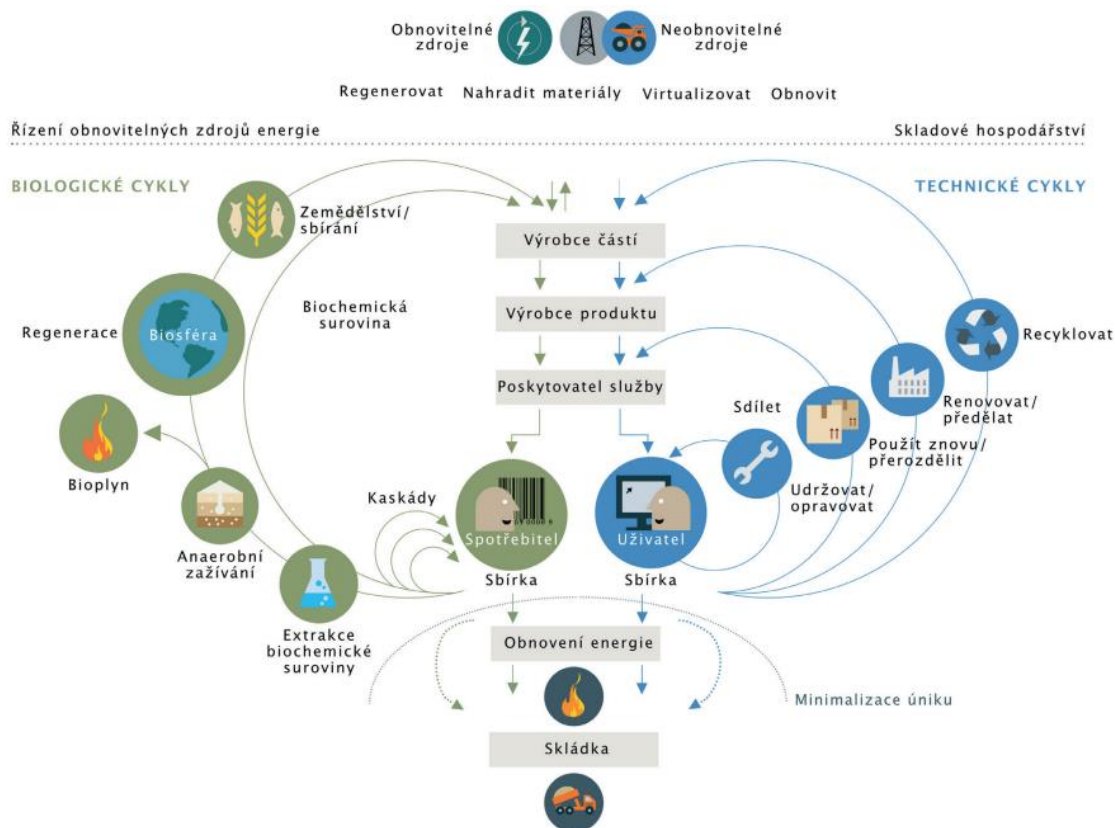


Níže jsou rozvedeny jednotlivé principy 10 R.

- **Refuse** – odmítnutí koupit to, co spotřebitel doopravdy nepotřebuje.
- **Reduce** – snížení materiálu na výrobu a snížení množství produktu, který spotřebitel doopravdy potřebuje koupit.
- **Redesign** – návrh produktu tak, aby byl snadno znovupoužitelný nebo recyklovatelný, např. plastové kelímky od jogurtu s papírovým obalem.
- **Reuse** – znovupoužití výrobků, které by se vyhodily, např. obaly na uzeniny mohou být nahrazeny kuchyňskými boxy.
- **Repair** – mnoho věcí, které se rozbijí, je možné opravit před tím, než je spotřebitel vyhodí a nahradí novými.
- **Refurbish** – renovace představuje způsob, jak oživit např. staré oblečení nebo nábytek svépomocí a za minimální náklady.
- **Remanufacture** – z vyrazených produktů je možné vyrobit nové.
- **Repurpose** – z rozbitých produktů lze vyrobit nové, ale s odlišnou hodnotou než měly původně.
- **Recycle** – způsob, jak z odpadu získat materiál.
- **Recover** – spálením hořlavého odpadu je získáváno teplo, které je využíváno jako energie pro další výrobu (Cramer, 2022), (Weetman, 2017).

Stejný obsah, ale s grafickým ztvárněním je zveřejněn v publikaci Cirkulární Česko společnosti INCIEN. Pro ucelenější představu o principu cirkulární ekonomiky viz Obrázek 6.

**Obrázek 6: Cirkulární ekonomika**



Zdroj: INCIEN (2019)

## Evropská unie a cirkulární ekonomika

Evropská unie má roční produkci odpadu 2,5 miliardy tun, což v přepočtu na jednoho obyvatele znamená 14 tun odpadu. Tímto stylem by planeta Země do roku 2050 spotřebovávala tolik zdrojů jako tři stejné planety. Proto si Evropská unie dala za cíl stát se prvním klimaticky neutrálním kontinentem na světě. V minulosti, a často ještě i v současnosti, je produkt navrhován s omezenou životností, tudíž tak motivuje spotřebitele k opětovné koupi a vyšším ziskům výrobců. Evropský parlament proto vystavil několik opatření a vyzval k jejich plnění (European Parliament, 2022).

- Nejvýznamnějším dokumentem je *Nový akční plán oběhového hospodářství* vydaný v březnu 2020, kde jsou vymezeny hlavní cíle, které by měly vést k ochraně zdrojů a udržitelnému růstu (European Commission, 2022):
- Snižování znečištění.
- Efektivnější využívání vody, půdy.

- Snížení emisí.
- Tvorba nových pracovních míst.

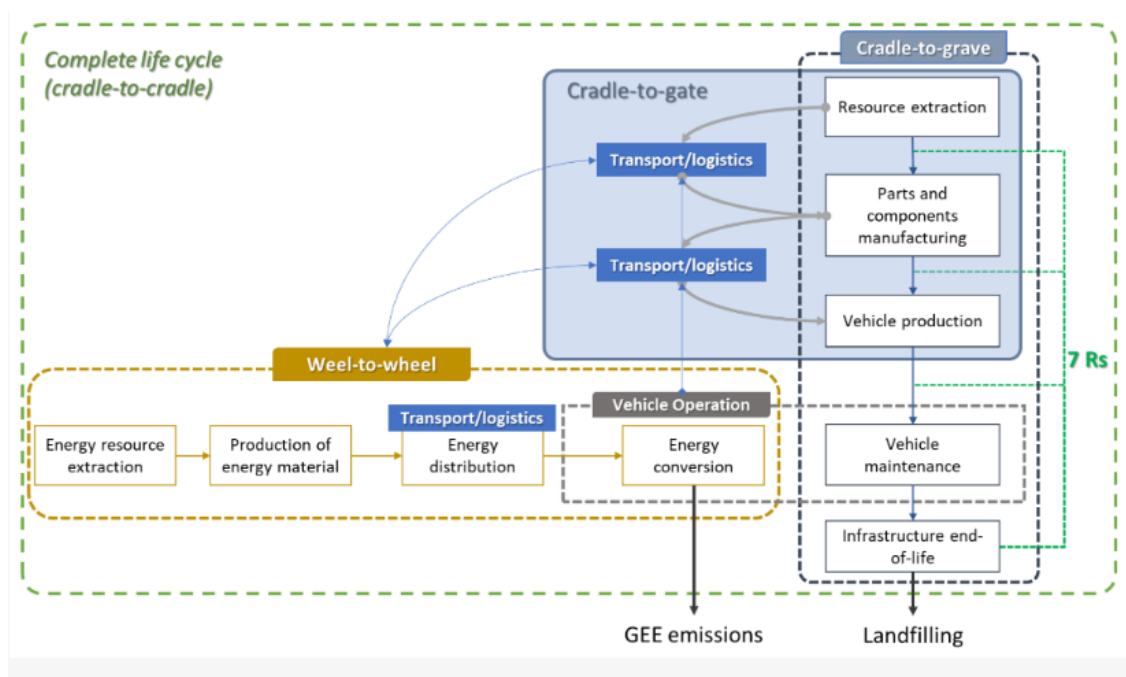
## **2.4. Propojení cirkulární ekonomiky a mobility**

Cirkulární ekonomiku lze nasadit na téměř všechny odvětví a její základní myšlenka je jasně daná. Nicméně její propojení s mobilitou je aktuální a Evropská unie i Česká republika má zpracované množství dokumentů a strategií, které tyto dva termíny propojují. Na toto téma je zpracováno i mnoho vědeckých studií a odborných článků, které se na danou problematiku dívají z mnoha úhlů pohledu.

Na příklad vědci z USA prováděli studii na osobních vozech typu sedan a porovnávali využití obnovitelné a neobnovitelné energie u vozidel s klasickým spalovacím motorem a s elektromotorem. Následně bylo zjištěno, že zkoumaný vzorek vozidel s elektromotory mělo téměř až o polovinu menší spotřebu neobnovitelné energie oproti spalovacím motorům (Esteva et al., 2021). Tato studie jen potvrzuje předpoklady, že s kombinací různých opatření může Evropa i celý svět dospět k udržitelnému hospodářství a cirkularitě v mobilitě.

Na Obrázku 7 je znázorněn životní cyklus vozidla z pohledu cirkulární ekonomiky a principů 7 R. V oranžovém přístupu well-to-wheel je obsažen tok energie od těžby surovin až po používání vozidla v souvislosti se skleníkovými plyny. V modrém přístupu cradle-to-gate je zohledněna energie od těžby až po opuštění výrobní linky vozidlem. Šedý přístup cradle-to-grave zahrnuje tok energie i s údržbou, provozem a likvidací vozidla. Právě zde se nejvíce využívají pravidla 7 R (Bauer et al., 2014). Nabízí se otázka, jaká forma energie je použita ve fázi výroby. Jestli obnovitelná např. v podobě větrných elektráren neobnovitelná např. v podobě uhelných elektráren. To je ale téma na samostatnou práci.

**Obrázek 7: Fáze životního cyklu dopravního systému**



Zdroj: Bauer et al. (2014)

Aplikace principů 7 R v dopravě obecně má za cíl snížit negativní dopady na životní prostředí a ochránit přírodní zdroje před jejich vyčerpáním. Níže uvedené body jsou principy cirkulární ekonomiky používané v životním cyklu (Abreu et al., 2022).

- Samotné suroviny na výrobu vozidel jsou velmi nákladné na energii a rozhodně vyčerpateľné. Důležité je hledat neustále možné alternativy, čím lze nahradit kovy, sklo, kaučuk či speciální vlákna.
- Jednotlivé operace při výrobě co nejvíce digitalizovat a předejít tak zbytečným ztrátám.
- Inovace vývoje vozidel a zvyšování účinnosti při používání.
- Možnost používat nejen nové, ale i repasované díly, které by mohly nejen ušetřit životní prostředí, ale působit i pozitivně na nižší nákupní cenu pro zákazníka.
- Při exportu z výroby k zákazníkovi lze použít čistší formu přepravy, např. upřednostnit vlak před nákladním automobilem.
- Pokud nastane defekt při používání, upřednostnění opravy před likvidací výrazně sníží negativní dopady.
- Vývoj ekologické likvidace vozu, který doslouží, maximalizovat separování dílů a surovin, které lze znovu použít.

- Při výběru způsobu dopravy přemýšlet cirkulárně (rychleji a neekologicky autem, nebo sice pomaleji ale cirkulárně vlakem či na kole)

Níže uvedené cíle Evropské unie, které míří na udržitelnou dopravu, jsou definované v dokumentu *Strategie udržitelné a chytré mobility – uvedení evropské dopravy na cestu budoucnosti* (Evropská komise, 2020). Obsahuje níže uvedené hlavní a dílčí kroky, kterými chce Evropská unie dosáhnout uhlíkové neutrality a udržitelného nakládání s přírodními zdroji.

#### **„Do roku 2030:**

- *na evropských silnicích bude v provozu nejméně 30 milionů vozidel s nulovými emisemi,*
- *100 evropských měst bude klimaticky neutrálních,*
- *vysokorychlostní železniční doprava se zdvojnásobí,*
- *plánované hromadné cestování do 500 km by mělo být v rámci EU uhlíkově neutrální,*
- *automatizovaná mobilita bude nasazena ve velkém měřítku,*
- *plavidla s nulovými emisemi budou připravena pro trh.*

#### **Do roku 2035:**

- *velká letadla s nulovými emisemi budou připravena na trh.*

#### **Do roku 2050:**

- *téměř všechna auta, dodávky, autobusy i nová těžká nákladní vozidla budou mít nulové emise,*
- *železniční nákladní doprava se zdvojnásobí,*
- *vysokorychlostní železniční doprava se ztrojnásobí,*
- *pro komplexní síť bude fungovat multimodální transevropská dopravní síť (TEN-T) vybavená pro udržitelnou a inteligentní dopravu s vysokorychlostním připojením.“*

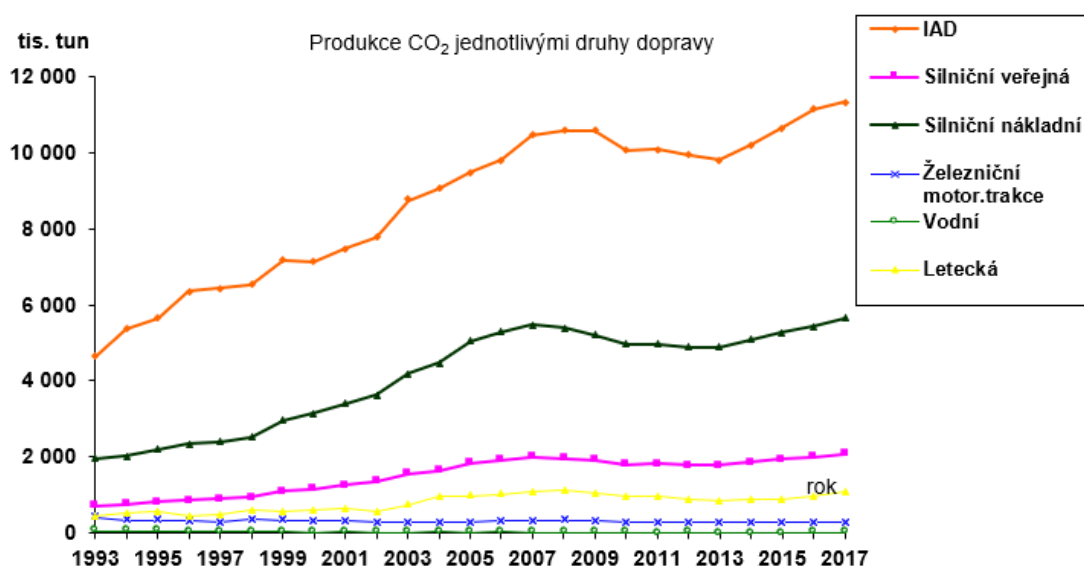
### **Cirkulární ekonomika v ČR**

Česká republika má vypracovaný plán, stejně jako již zmíněný *Akční plán čisté mobility* nebo *Dopravní politika České republiky pro rok 2021–2027 s výhledem do roku 2050*, s názvem **Cirkulární Česko 2040**, kde je podrobně rozpracován koncept EU pro

oběhové hospodářství. Byl schválen vládou v roce 2021 jako vůbec první strategie pro cirkularitu v ČR. Zaměřuje se na deset důležitých oblastí ekonomiky, od vody a bioekonomiky přes průmysl až po výzkum a inovace. Celý tento program má za cíl dosáhnout bodu, kdy bude země konkurenceschopná, environmentálně vyrovnaná a připravená na možné problémy v podobě klimatických změn, pandemií nebo válek. Každé tři roky bude vyhodnocena monitorovací zpráva o průběžném stavu a v roce 2041 proběhne celkové vyhodnocení této strategie (Ministerstvo životního prostředí, 2021), (Ministerstvo životního prostředí, 2022).

V současné době je oblast dopravy v ČR druhým největším zdrojem emisí skleníkových plynů. V dopravě konkrétně je to individuální automobilová doprava, až za ní je doprava silniční nákladní a silniční veřejná (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2020). Za období 1993–2017 lze vidět produkci CO<sub>2</sub> v Grafu 1.

**Graf 1: Produkce CO<sub>2</sub> jednotlivými druhy dopravy**



Zdroj: Ministerstvo průmyslu a obchodu (2020)

Proto z požadavku Evropské unie, konkrétně požadavek směrnice 2014/94/EU, Ministerstvo průmyslu a obchodu společně s Ministerstvem dopravy a Ministerstvem životního prostředí vytvořilo Národní akční plán čisté mobility (NAP CM), který vešel v platnost v roce 2015. Tento dokument popisuje dílčí kroky k dosažení evropských cílů dosažení čisté mobility. V současné době se společnost řídí *Aktualizací národního akčního plánu čisté mobility z roku 2020*. Mezi nové body patří:

- nové emisní cíle CO<sub>2</sub> pro osobní a lehká užitková a nákladní vozidla,
- povinný 14% podíl obnovitelných zdrojů energie v dopravě,
- povinný podíl nízko a bezemisních vozidel v rámci nadlimitních veřejných zakázek,
- otázka dobíjecích a plnicích stanic (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2015), (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2020).

Obecně lze říci, že Národní akční plán pro čistou mobilitu má stanovené tři hlavní cíle, které zahrnují snížení spotřeby energie, emisí oxidu uhličitého a emisí zdraví škodlivých látek. Již při schvalování dokumentu ale bylo bohužel jasné, že Česká republika nedokáže splnit všechny závazky do roku 2035. Bude se ale hodnotit alespoň částečné zlepšení stavu životního prostředí v souvislosti s mobilitou obyvatel (Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2020).

## **2.5. Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě v jednotlivém kraji**

Problematikou analyzování mobility a dopravy v aspektu cirkulární ekonomiky se zabývalo již mnoho vědců a analytiků. Každý měl svůj jiný úhel pohledu, prostor zkoumání a každý si svůj indikátor upravil dle svých potřeb a předmětu výzkumu. Existuje mnoho metod a analýz, podle kterých lze data sbírat, upravovat a hodnotit.

Frank & Pivo (1994) vytvořili model pracující s urbánními a neurbánními prvky mobility. Studii prováděli na přelomu 80. a 90. let ve Washingotnu. Mezi faktory s vnitřní závislostí, které ovlivňují mobilitu obyvatel patří výběr způsobu dopravy, čas strávený na cestě a počet ujetých kilometrů. Dále věk, pohlaví, osobnostní preference či omezený přístup.

Braun Kohlová (2012) ve svém výzkumu jako faktory ovlivňující mobilitu označila vlastnictví automobilu, volbu dopravního prostředku a počet ujetých kilometrů.

Yang M. a kolektiv autorů se ve své studii zabývali strategií oběhového hospodářství v boji proti změnám klimatu a problémům spojených s životním prostředím. Zmiňovali několik oborů, mezi kterými byl i obor dopravy. Právě tam poukázali, že míru cirkularity v mobilitě lze měřit pomocí podílu elektromobilů v běžném používání (Yang, Chen, & Wang, 2022).

V jiné studii zase skupina autorů řeší přístup udržitelné mobility ve čtyřech dimenzích a těmi jsou: globální životní prostředí, ekonomický úspěch, kvalita života a výkon systému mobility. Jejich myšlenkou je fakt, že člověk vždy stojí před volbou, do jaké míry zasáhne do výše zmíněné dimenze. Např.: bude myslet jen na svůj ekonomický úspěch a komfortní žití, na úkor vysokých dopadů na životní prostředí. Nebo se bude snažit fungovat v rozumném kompromisu mezi všemi faktory (Gillis, Semanjski, & Lauwers, 2016).

Pro potřeby této diplomové práce, vycházejí indikátory z výše uvedených studií a jsou aplikovány na konkrétní situaci.

## 2.6. Teorie testování hypotéz

Statistický problém týkající se testování hypotéz je velmi obsáhlý. Hypotéza představuje jakýsi předpoklad zkoumaného znaku. V praxi by bylo velmi náročné a nákladné zkusit, zda daná hypotéza platí, či nikoliv. Proto existuje matematický způsob ověření správnosti nebo naopak nesprávnosti dané hypotézy (Hundls et al., 2006).

Nulová hypotéza  $H_0$  představuje základní předpoklad o charakteristice zkoumaného základního souboru dat. Konkrétně hypotéza zkoumající hodnotu průměru lze zapsat:  $H_0: \mu = \mu_0$ . (1)

Abychom ji mohli potvrdit nebo vyvrátit, musí proti nulové hypotéze stát hypotéza alternativní, tedy  $H_A$ . Ta nejčastěji negací nebo porovnáním operátorů „větší než“, „menší než“ popírá tvrzení nulové hypotézy. Zápis tedy vypadá takto:

**Dvoustranný test:  $H_0: \mu \neq \mu_0$**  (2)

- Příklad: Kraje EU nejsou v souladu s předpokladem EU v otázce cirkulární ekonomiky.

**Pravostranný test:  $H_0: \mu > \mu_0$**  (3)

- Příklad: Kraje EU mají horší hodnoty než předpoklad EU v otázce cirkulární ekonomiky.



**Levostranný test:  $H_0: \mu < \mu_0$**

**(4)**

- Kraje EU mají lepší hodnoty než předpoklad EU v otázce cirkulární ekonomiky.

Při této metodě testování se může stát, že nastane chybný úsudek. Chyba I. druhu nastává, když se nepotvrdí nulová hypotéza, i když je ve skutečnosti pravdivá. Naopak pokud se přijme a ve skutečnosti platí alternativní hypotéza, nastala chyba II. druhu.

Hladina významnosti (nejčastěji  $\alpha = 5\%$ ) vyjadřuje pevnou pravděpodobnost dopuštění se chyby I. druhu. Sílu testu ( $1-\beta$ ) představuje pravděpodobnost nedopuštění se chyby II. Druhu (Hundls et al., 2006). Možné chyby a jejich pravděpodobnosti jsou uvedeny v Tabulce 2.

**Tabulka 2: Chyby I. a II. druhu a jejich pravděpodobnosti**

Skutečnost	H <sub>0</sub> je pravdivá		H <sub>0</sub> je nepravdivá	
		Pravděpodobnost		Pravděpodobnost
Nezamítá se	Správné rozhodnutí	$1-\alpha$	Chyba II. druhu	$P(\text{II.}) = \beta$
Zamítá se	Chyba I. druhu	$P(\text{I.}) = \alpha$	Správné rozhodnutí	$1-\beta$

Zdroj: Hundls et al. (2006), zpracování vlastní

### 3. Metodika

Po prostudování odborné literatury k problematice cirkulární ekonomiky, mobility a dokumentů Evropské unie vyplynula hlavní výzkumná otázka této práce následovně. „Je mobilita obyvatelstva v ČR v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky?“. Z této otázky vyplývá hypotéza  $H_0$ , kterou pomocí testování Studentovým testem autorka buď potvrdí nebo vyvrátí. V druhém případě tak bude platit alternativní hypotéza  $H_A$ , že mobilita obyvatelstva v ČR není v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky.

Stanovené hypotézy pro tuto práci zní:

$H_0$ : mobilita obyvatelstva na úrovni krajů ČR je v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky

$H_A$ : mobilita obyvatelstva na úrovni krajů ČR není v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky

Sekundární data zpracovaná v této práci jsou získána z Českého statistického úřadu, Ročenek Ministerstva dopravy, Českého hydrometeorologického úřadu a dalších odborných studií.

Pro potřeby této diplomové práce je použitý „ideální kraj“ podle cílů EU do roku 2035 pro udržitelnou mobilitu. Rozloha a počet obyvatel je vytvořen z průměru krajů České republiky, neboť práce zkoumá problematiku na tomto území a bere kraj jako jednotku. Co se týká hodnot dopravních prostředků, jsou podle předpokladů a cílů Evropské unie uvedené v dokumentu *Strategie udržitelné a chytré mobility z roku 2020* (Evropská komise, 2020). Nejvýraznější bod je existence 14 % podílů obnovitelných zdrojů energie v dopravě a snížení emisního zatížení pro osobní a lehká užitková vozidla.

Jednotlivé kraje jsou zanalyzovány do „ukazatele stupně cirkularity v mobilitě“. Vychází z předchozích studií této problematiky, kterými si zabývali třeba Frank a Pivo nebo Braun Kohlová. Frank & Pivo (1994) vytvořili model pracující s urbánními a neurbánními prvky mobility. Mezi faktory, které ovlivňují mobilitu obyvatel, patří čas strávený na cestě, počet cest a počet ujetých kilometrů. Dále věk, pohlaví, osobnostní preference či omezený přístup. Braun Kohlová (2012) ve svém výzkumu jako faktory

ovlivňující mobilitu označila vlastnictví automobilu, volbu dopravního prostředku a počet ujetých kilometrů.

Právě z již provedených výzkumů bylo čerpáno. Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě obyvatel byl upraven pro účely této práce rozšířením o prvek nejzásadnějších emisí a finančními náklady na 1 km.

Vzorec pro výpočet ukazatele stupně cirkularity v mobilitě jednotlivého kraje:

**Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě kraje =**

$$= \frac{\sum \pm D\% (P_{\text{prostředek}} \cdot \text{průměrné emise} (PM_{2.5} + PM_{10} + \text{benzo}[a]\text{pyrenu}) \cdot t_{\text{cesty}})}{n \cdot 100} \quad (1)$$

Kde:

- $D\%$ .... vybraný dopravní prostředek,
- $P_{\text{prostředek}}$  .... finanční náklady na 1 km,
- $\text{průměrné emise} (PM_{2.5} + PM_{10} + \text{benzo}[a]\text{pyrenu})$ ....průměrné emise pevných částic,
- $t_{\text{cesty}}$  .... čas strávený na cestě
- $n$  .... počet druhů dopravního prostředku.

Pro každý kraj byl vypočítán tento ukazatel a získal tím určitý počet bodů.

Pro zhodnocení stavu krajů České republiky v porovnání s „ideálním krajem“ byla použita statistická metoda jednostranného T-testu neboli Studentova testu.

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s} \cdot \sqrt{n} \quad (2)$$

I když tato metoda patří mezi základní testy, je vhodná pro testování charakteristiky základního souboru dat z homogenní skupiny. Dále byly výsledné hodnoty ukazatele komparovány a analyzovány pomocí popisných statistik. Závěr analýzy je vyobrazen jak grafem, tak i barevnou stupnicí na mapě ČR.

Dílním cílem byla analýza stavu veřejné dopravy v krajských městech právě v každodenní periodě v souvislosti s předpoklady cirkulární ekonomiky a její dopady na znečištění ovzduší. Práce hodnotí mobilitu na úrovni krajů a mobilita v krajských městech je významným faktorem. Data o způsobu veřejné dopravy byla získána z dopravních

podniků krajských měst a Českého hydrometeorologického ústavu. Následně byla analyzována popisnými statistikami.

Na závěrečné vyhodnocení navazují možná řešení situací v České republice na danou problematiku s časovými a finančními odhady, což je přínosem této práce. Při návrhu řešení bylo vycházeno částečně ze současných opatření ČR, ostatních členských států a částečně z osobního postoje autorky.

## 4. Řešení a výsledky

V další části práce je vypracována praktická analýza stavu mobility České republiky. Následuje její vyhodnocení a návrh na případné zlepšení dané situace. Na začátek je uvedena charakteristika jednotlivých krajů ČR.

### 4.1. Charakteristika krajů ČR

Česká republika vznikla 1. ledna 1993 jako parlamentní republika s celkovou rozlohou 78 866 km<sup>2</sup>. Od roku 1999 je členem NATO a od 1. května 2004 je platným členem Evropské unie. Od roku 2000 je rozdělena na 14 krajů (viz Obrázek 8). Z hlediska územní nomenklatury se jedná o skupinu NUTS III. Níže jsou jednotlivé kraje popsány (Pražský hrad, 2020).

**Obrázek 8: Kraje ČR**



Zdroj: ŘSD (2023)

### Praha

Praha je hlavním městem České republiky a „srdcem Evropy“. Rozkládá se na ploše 496 km<sup>2</sup> a má 1 335 084 obyvatel. Tím si zaručuje nejvyšší hustotu, 2 691 obyvatel na km<sup>2</sup>, v republice. V Praze je registrováno 950 587 automobilů, takže na 100 občanů

má 71 svoje auto. Na území města, které je dopravní křižovatkou, se nachází 237,8 km železnic a 40 km silnic. V důsledku toho je kvalita ovzduší v Praze velmi špatná.

Co se týče ekonomiky, Praha se vyznačuje tvorbou přibližně čtvrtiny hrubého domácího produktu celé republiky, neboť má vysokou koncentraci centrálních orgánů, široký záběr pracovních příležitostí a výhodnou dojezdovou situaci pro okolní kraje. Na trhu práce je největší zastoupení služeb, školství, zdravotnictví kultura a cestovní ruch. Naopak primární a sekundární sektor je zde minimální (ČSÚ, Charakteristika kraje Praha, 2022).

### **Středočeský kraj**

Středočeský kraj se rozkládá na území 10 928 km<sup>2</sup> a 1 397 997 obyvatel. Tím je největší kraj České republiky jak rozlohou, tak počtem obyvatel. Průměrná obec v kraji má 1 222 obyvatel a jejich hustota je 128 osob na km<sup>2</sup>. V kraji je 809 595 registrovaných automobilů, z čehož plyne, že na 100 obyvatel jich 58 vlastní svůj vůz. Má nejdelší, nejhustší a nejpřetíženější silniční síť z krajů, a to v délce 9283 km, a zároveň i nejdelší železniční síť 9283,6 km.

Středočeský kraj má velmi rozvinutou zemědělskou a průmyslovou výrobu. Zemědělství těží z příznivých podmínek polohy kraje a nejvíce se daří pěstování pšenice, ječmene a cukrovky. Podniky ŠKODA AUTO, a.s., v Mladé Boleslavi a TPCA Czech, s. r. o., v Kolíně jsou stěžejní zaměstnavatelé v kraji. Díky blízké dojezdové vzdálenosti do Prahy mají obyvatelé Středočeského kraje velmi dobrou ekonomickou aktivitu a nízkou nezaměstnanost. Jejich průměrné mzdy jsou druhé nejvyšší v republice, hned po Praze (ČSÚ, Charakteristika Středočeského kraje, 2022).

### **Jihočeský kraj**

Jihočeský kraj má rozlohu 10 058 km<sup>2</sup> a 643 551 obyvatel. Je rozlohou druhý největší kraj v České republice, ale naopak má nejnižší hustotu obyvatel, 64 obyvatel na km<sup>2</sup>. V kraji je registrováno 385 938 automobilů, tudíž na 100 obyvatel má 60 svůj vůz. V kraji je velké množství lesů a vodních ploch, naopak nemá téměř žádné nerostné suroviny.

Na trhu práce zabírají největší podíl služby, zdravotnictví, školství, cestovní ruch a zemědělství. Naopak průmysl je zastoupen minimálně. Z energetického hlediska má

Jihočeský kraj nezaměnitelný přínos v podobě jaderné elektrárny Temelín (ČSÚ, Charakteristika Jihočeského kraje, 2021).

### **Plzeňský kraj**

Plzeňský kraj má rozlohu 7 649 km<sup>2</sup> a 591 041 obyvatel. Hustota 77 obyvatel na km<sup>2</sup> je třetí nejnižší v republice, naopak rozloha je třetí největší. V kraji je registrováno 366 869 automobilů, takže ze 100 obyvatel má 62 svoje auto. Po Středočeském kraji má nejdelší síť silnic v délce 5 024 km.

V Plzeňském kraji je výrazné nerostné bohatství v podobě černého uhlí, stavebního kamene, vápence a jílu. Průmysl je situován do Plzně a okolí. Nejznámější je areál bývalých Škodových závodů. Zemědělství a potravinářství je taktéž na vysoké úrovni, nejvýznamnější český exportér piva Plzeňský Prazdroj, a.s., nebo Bohemia sekt, s.r.o., se nachází v Plzni. Právě díky široké sféře podniků patří nezaměstnanost v kraji mezi nejnižší (ČSÚ, Charakteristika Plzeňského kraje, 2022).

### **Karlovarský kraj**

Karlovarský kraj má nejmenší rozlohu v ČR, 3 310 km<sup>2</sup> a 293 311 obyvatel. V kraji je registrováno 163 376 automobilů, takže ze 100 obyvatel má 56 osob svůj vůz. Silniční síť je s délkou silnic 2 025 km nejkratší v republice. Kraj je významný především lázeňstvím, které poskytuje pracovní příležitosti pro místní obyvatele a rekreaci pro návštěvníky. Nezaměstnanost je vyšší než republikový průměr a průměrná mzda je tím pádem naopak nižší (ČSÚ, Charakteristika Karlovarského kraje, 2022).

### **Ústecký kraj**

Ústecký kraj se rozkládá na 5 339 km<sup>2</sup> s 817 004 obyvateli. Tím si drží třetí nejvyšší hustotu obyvatel v republice. V kraji je registrováno 443 813 automobilů, takže ze 100 obyvatel má 54 svůj vůz. Krajem prochází důležité evropské silniční spojení, délka všech silnic je 4 137 km. Nachází se zde velké nerostné bohatství v podobě hnědého uhlí a sklářských písků. Proto velká část obyvatel nalézá pracovní příležitosti v energetice, těžářství a strojírenství. V oblasti Litoměřicka se naopak daří pěstování zeleniny a chmele. Životní prostředí je značně poničené právě těžbou, takže je prostor pro nákladnou a dlouhodobou obnovu.

Nezaměstnanost je zde druhá nejvyšší z republiky a hrubý domácí produkt naopak druhý nejnižší (ČSÚ, Charakteristika Ústeckého kraje, 2022).

### **Liberecký kraj**

Liberecký kraj je nejmenší ze všech, s rozlohou 3 163 km<sup>2</sup> a s 442 476 obyvateli má lehce nadprůměrnou hustotu. V kraji je registrováno 243 047 automobilů, tudíž ze 100 obyvatel má 55 svoje auto. Charakter je spíše průmyslový. Textilní a bižuterní průmysl upadá a zemědělství je minimální. Daří je zde chovu skotu. Nezaměstnanost je vyšší, než činí republikový průměr a průměrná mzda je naopak nižší. Školství i zdravotnictví je zde na dobré úrovni a cestovní ruch má významné postavení (ČSÚ, Charakteristika Libereckého kraje, 2022).

### **Královehradecký kraj**

Královehradecký kraj se rozkládá na ploše 4 759 km<sup>2</sup> a má 550 803 obyvatel. Hustota obyvatel, 116 osob na km<sup>2</sup>, je průměrná. V kraji je registrováno 317 181 automobilů, tudíž ze 100 obyvatel má svůj vůz 57 občanů. Pětinu kraje tvoří chráněná území, což přispívá k vysokému cestovnímu ruchu. Daří se zde zemědělství a průmyslu. Významným zaměstnavatelem je ŠKODA AUTO, a.s., s výrobou v Kvasinách. Průměrná mzda i míra nezaměstnanosti je ve srovnání s republikou průměrná (ČSÚ, Charakteristika Královehradeckého kraje, 2022).

### **Pardubický kraj**

Pardubický kraj má rozlohu 4 519 km<sup>2</sup> a 522 856 obyvatel, tím má průměrnou hustotu. V kraji je registrováno 291 106 automobilů, takže ze 100 obyvatel má 56 svůj vůz. Kraj je mimořádně významný z vodohospodářského hlediska, kdy má velké množství nepoškozené vody. Průmysl je zde spíše chemický a energetický, např. Synthesia, Opatovice nebo Chvaletice. Průměrná hrubá měsíční mzda je lehce pod republikovým průměrem, naopak je zde nejnižší nezaměstnanost (ČSÚ, Charakteristika Pardubického kraje, 2022).

### **Kraj Vysočina**

Kraj Vysočina má rozlohu 6796 km<sup>2</sup> a 508 852 obyvatel, kteří jsou rozmístěni do 704 obcí, což je nejvíce v České republice. Naopak hustota je druhá nejnižší. V kraji je registrováno 284 674 automobilů, tudíž ze 100 obyvatel jich 56 vlastní svůj vůz. Podíl na



hrubém domácím produktu republiky je podprůměrný, stejně jako hrubá mzda. Vysočina vyniká v zemědělství, jak rostlinnou, tak živočišnou výrobou. Daří se zde hlavně bramborám a skotu. Průmysl je zde slabší, hlavní firmou v tomto oboru je firma BOSCH a AGROSTROJ, a.s. (ČSÚ, Charakteristika kraje Vysočina, 2022).

### **Jihomoravský kraj**

Jihomoravský kraj je s rozlohou 7 188 km<sup>2</sup> a 1 195 327 obyvateli největší z moravských krajů. Hustota obyvatel je se 166 osobami na km<sup>2</sup> nad republikovým průměrem. Počet registrovaných vozů v kraji je 636 606, tudíž na 100 obyvatel připadá 54 osob s vlastním automobilem. Jihomoravský kraj je důležitý z hlediska dopravy. Prochází jím tranzitní síť propojující země EU. Životní prostředí je zde vcelku příznivé, zvýšená pozornost se upíná k vodním plochám. V kraji dominuje zpracovatelský průmysl, obchod, služby a zemědělství. To je zaměřeno na obiloviny, vinařství a ovocnářství. Průměrná hrubá mzda je pod republikovým průměrem, naopak nezaměstnanost je vysoká (ČSÚ, Charakteristika Jihomoravského kraje, 2022).

### **Olomoucký kraj**

Olomoucký kraj se rozkládá na 5 272 km<sup>2</sup> a má 630 522 obyvatel. Tím se řadí na republikově průměrnou příčku zalidnění. V kraji je registrováno 319 242 automobilů, takže na 100 obyvatel má „pouze“ 51 svůj vůz. Je to nejméně v České republice. V kraji se daří zemědělství, hlavně ječmeni, pšenici a technické cukrovce. V návaznosti zde funguje mnoho potravinářských podniků. Rozvinutá jsou i další odvětví průmyslu jako strojírenství, optika, zdravotnictví. Nezaměstnanost je vysoká a průměrná mzda je třetí nejnižší. V kraji se nachází významné železniční křižovatky a silniční doprava je zajištěna silnicemi v délce 597 km (ČSÚ, Charakteristika Olomouckého kraje, 2022).

### **Zlínský kraj**

Zlínský kraj je s rozlohou 3 963 km<sup>2</sup> druhý nejmenší kraj v České republice s 580 119 obyvateli, a má tak nadprůměrnou hustotu obyvatel. V regionu je registrováno 294 922 automobilů, takže ze 100 obyvatel vlastní 51 svůj vůz. V kraji je nejkratší délka železnic, 259 km. Silnice tvoří délku 2098 km, což je pod průměrem. V kraji není žádné nerostné bohatství a podmínky pro zemědělství jsou mírně nepříznivé. Průmyslu se daří hlavně dřevozpracujícímu. Míra nezaměstnanosti je zde průměrná, naopak průměrná

hrubá mzda je pod republikovým průměrem (ČSÚ, Charakteristika Zlínského kraje, 2022)

## **Moravskoslezský kraj**

Moravskoslezský kraj je druhý největší z moravských krajů s rozlohou 5 431 km<sup>2</sup> a i počtem obyvatel, 1 192 834, se řadí na druhou příčku. Hustota obyvatel je nejvyšší hned po Praze, na 1 km<sup>2</sup> žije 220 obyvatel. V kraji je registrováno 581 774 automobilů, což je čtvrtý nejvyšší počet v republice. Ze 100 obyvatel má tedy svůj vůz 49 občanů, tedy nejmenší podíl v republice. V kraji je významné nerostné bohatství v podobě černého uhlí, zemního plynu kamene a jílu. Moravskoslezský kraj je znám svým těžebním průmyslem černého uhlí, který silně znečišťuje ovzduší. Proto je zde prostor pro ekologická šetrná opatření. Tento těžký průmysl nabízí mnoho pracovních příležitostí, je v něm zaměstnána třetina obyvatel. Školství a vzdělání jsou na vysoké úrovni. Přesto je zde míra nezaměstnanosti velmi vysoká a průměrná hrubá mzda je nejnižší v republice (ČSÚ, Charakteristika Moravskoslezského kraje, 2022).

### **4.2. Městská hromadná doprava v krajských městech**

Jelikož tato práce analyzuje stav mobility na úrovni krajů, v této souvislosti je v následující podkapitole zanalyzován i stav městské hromadné dopravy v krajských městech České republiky z pohledu cirkularity. Každý kraj má své krajské město, kam velká část obyvatel dojíždí ať už za prací, nebo za vzděláním. Právě v této souvislosti se ještě nabízí otázka, jak se lidé pohybují po krajských městech a zdali je jejich pohyb v souladu s cirkulární mobilitou.

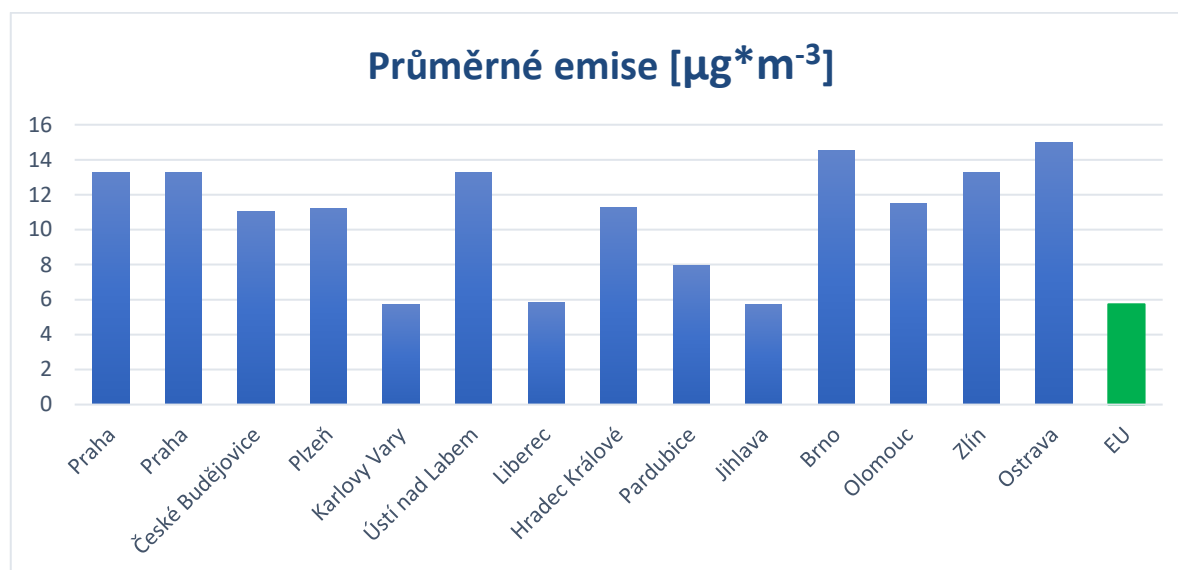
Podle výzkumu provedeného v roce 2006 mají lidé více spokojený život právě v oblastech, kde využívají pro svou mobilitu v každodenní periodě veřejnou dopravu nebo chození pěšky. V evropských zemích se řadí mezi špičku švýcarský Zurich nebo francouzská Paříž. Praha se umístila až na 73. místě (Schmeidler, 2010).

Je to zajímavá myšlenka, která spočívá v tom, že člověku je chůze pěšky nejpřirozenější pohyb a při jakémkoliv pohybu či sportu se do lidského mozku uvolňuje hormon navozující pocit štěstí. Což se při dopravní špičce, kde stojí řidiči desítky minut v kolonách, bohužel nestane.

V každém krajském městě České republiky existuje městská hromadná doprava. V současné době jsou jako prostředky městské hromadné dopravy používány tramvaje (Praha, Plzeň, Liberec, Brno, Olomouc, Ostrava), trolejbusy (České Budějovice, Plzeň, Karlovy Vary, Ústí nad Labem, Hradec Králové, Pardubice, Jihlava, Brno, Zlín, Ostrava) a autobusy (všechna krajská města). Grafy uvedené v Příloze III vykreslují jednotlivé druhy dopravních prostředků zastoupené v jednotlivých krajských městech. Metro je jen v Praze, tudíž pro účely této práce není bráno v potaz, protože by ovlivňovalo výstupní hodnoty. Tramvaje jsou poháněny elektrickou energií, takže mají bezemisní provoz. Ale co se týče autobusů a trolejbusů, je tomu (zatím) jinak. Podíly pohonů vozů dopravních podniků jsou též uvedeny v Příloze III. Lze z nich vyčíst, které používají pohon v souladu s cirkulární ekonomikou a které nikoliv. Jednoznačně nejlepší podíly cirkulárních a necirkulárních dopravních prostředků včetně pohonů mají v Karlových Varech, Vysočině a Ústí nad Labem. Využívají alternativní pohony pro část městských autobusů. Naopak mezi nejhorší situace se řadí ve Zlíně, kde se obyvatelé přepravují buď trolejbusy nebo autobusy, bohužel ale pouze jen na fosilní paliva, což není v souladu s cirkularitou.

V Grafu 2 lze vidět stav emisí způsobených dopravou v jednotlivých krajských městech v  $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Pro jeho hodnoty byla použita data z dopravních podniků krajských měst a Českého hydrometeorologického ústavu. Následoval opět výpočet pomocí popisných statistik (viz příloha IV). Zelený „ideální“ sloupec zobrazuje hodnoty stanovené Evropskou unií, kterých chce dosáhnout, a které jsou v souladu s udržitelnou mobilitou. Tudíž v roce 2035 by krajská města měla mít emise do  $5,7 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ . Pouze krajská města v kraji Karlovarském, Libereckém a na Vysočině se s tímto předpokladem může měřit, zbytek České republiky má bohužel hodnoty mnohem vyšší.

**Graf 2: Průměrné emise způsobené dopravou jednotlivých krajských měst**



Zdroj: vlastní zpracování\*

Výsledky emisí v krajských městech jsou velmi podobné s výsledky ukazatele stupně cirkularity v mobilitě jednotlivých krajů. Velký vliv na tento problém má i stav vozového parku jednotlivých dopravních podniků\*. Města používají v drtivé většině jako pohonné hmoty stále fosilní paliva, nicméně poslední roky začínají své vozy obměňovat. Nejčastější změna je u městských autobusů, které přecházejí na elektrobaterie. Zkouší se jejich technická stránka i komfort pro cestující.

Další alternativou je vodíkový pohon používaný také u autobusů. Největším průkopníkem v tomto směru je město Ústí nad Labem, které podepsalo spolupráci s firmou Spolchemie, která produkuje při výrobě hydroxidu sodného a draselného jako vedlejší produkt vodík. Je to otázka nejbližších let, kdy má spolupráce za cíl snížit prašnost a hluk ve městě (DPMÚL, 2023).

## 5. Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě

Ze studií uvedených v literární rešerši bylo čerpáno pro zkoumání problematiky této práce. Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě byl upraven pro účely práce rozšířením o prvek nejzásadnějších emisí a finančními náklady na 1 km. Výsledná hodnota představuje bodové ohodnocení jednotlivých krajů na škále 0 až 100. Nula představuje absolutní soulad mezi mobilitou a cirkularitou. Žádné dopady na životní prostředí při výrobě dopravního prostředku, při užívání a prakticky i při recyklaci. Takže v současnosti nereálný stav. Hodnota 100 představuje druhý extrém, zničující dopady na životní prostředí, které se neslučují s předpoklady cirkulární ekonomiky a oběhovým hospodářstvím celkově.

### Vzorec pro výpočet ukazatele stupně cirkularity v mobilitě jednotlivého kraje:

Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě kraje =

$$= \frac{\sum \pm D\% (P_{\text{prostředek}} \cdot \text{průměrné emise } (PM_{2.5} + PM_{10} + \text{benzo}[a]\text{pyrenu}) \cdot t_{\text{cesty}})}{n \cdot 100} \quad (5)$$

Kde:

- $D\%$ .... vybraný dopravní prostředek,
- $P_{\text{prostředek}}$  .... finanční náklady na 1 km,
- $\text{průměrné emise } (PM_{2.5} + PM_{10} + \text{benzo}[a]\text{pyrenu})$  .... průměrné emise pevných částic,
- $t_{\text{cesty}}$  .... čas strávený na cestě,
- $n$  .... počet druhů dopravního prostředku.

Vybraný dopravní prostředek představuje volbu obyvatel, jakým způsobem se budou přemísťovat. Výběr je mezi autobusem, vlakem, osobním automobilem, veřejnou dopravou nebo chůzí či kolem. Podle předpokladů Evropské unie jsou v souladu s cirkulární ekonomikou způsoby přemísťování pěšky, na kole, veřejnou dopravou či vlakem. Pak samozřejmě automobilová doprava s čistými pohony, ale té je v ČR zatím jen zlomek. Mají minimální dopady na životní prostředí při používání. Proto jsou ve vzorci uvedeny v kladné hodnotě. Naopak automobil se spalovacím motorem, kterých je v České republice stále naprostá většina, tak autobus, i když v menší míře, jsou uvedeny

v záporně hodnotě, protože mají negativní dopad na životní prostředí při výrobě i používání.

Cena prostředku na 1 km byla převzata z průměrných současných cen pohonných hmot a jízdenek. Např.: cena mobility 1 km při jízdě na kole, která je prakticky nulová se výrazně liší od cestování osobním automobilem.

Průměrný čas přepravy v jednotlivých krajích byl vypočítán na základě dat ČSÚ (2023) a průměrné emise z ČHMÚ (2022). Největší dopad na životní prostředí a lidské zdraví mají právě pevné částice  $PM_{2.5}$ ,  $PM_{10}$  a benzo[a] pyren. Všechna data jsou uvedena v příloze IV.

Zvolené faktory jsou vybrány podle spojitosti mobility s cirkulární ekonomikou. Výběr dopravního prostředku je nejmarkantnější faktor pro cirkularitu. Jednotlivý obyvatel si může svou preferencí vybrat, do jaké míry přispěje k udržitelnému hospodářství či nikoliv. S tím jsou spojené finanční náklady a faktor času. Obyvatel má neustále možnost volby, zda vybere např.: rychlejší, pohodlnější, často i dražší a časově kratší variantu s výraznějším dopadem na životní prostředí nebo si vybere levnější, méně komfortnější a časově delší, která bude více v souladu s cirkulární ekonomikou. Pro přesnější výstupní hodnoty lze zařadit ještě faktor hustoty obyvatel či výměry kraje, nicméně tato teorie pracuje pouze s představou kraje jako dílčí jednotky.

Po zpracování sekundárních dat a výpočtu ukazatele stupně cirkularity v mobilitě za jednotlivé kraje lze dílčí výsledky vidět v Tabulce 3.

**Tabulka 3: Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě**

	BUS	VLAK	AUTO	MHD	OSTATNÍ	UKAZATEL	Abs. Ukazatel
Praha	-12183,77	5474,54	-104906,31	23236,02	2,18	-176,75	17,68
Středočeský	-13955,55	5655,82	-45772,13	7149,68	0,62	-93,84	9,38
Jihočeský	-14929,98	3285,03	-36399,18	8170,67	0,97	-79,75	7,97
Plzeňský	-13627,54	5224,12	-50616,95	5434,94	1,05	-107,17	10,72
Karlovarský	-6732,06	1987,65	-18035,63	3560,85	1,76	-38,43	3,84
Ústecký	-12226,17	6009,48	-47131,62	13504,93	0,81	-79,69	7,97
Liberecký	-8119,52	2238,49	-19880,10	4170,54	1,74	-43,18	4,32
Královehradecký	-15080,85	5321,33	-38869,12	5228,11	1,36	-86,80	8,68
Pardubický	-10502,70	4436,15	-25381,26	3844,15	1,15	-55,21	5,52
Vysočina	-9091,95	1714,30	-15942,29	2419,92	1,68	-41,80	4,18
Jihomoravský	-29010,56	8342,85	-61109,41	10340,63	0,93	-142,87	14,29
Olomoucký	-18101,70	7152,19	-34898,36	6019,75	1,39	-79,65	7,97
Zlínský	-22034,03	5344,20	-37867,32	7973,70	1,19	-93,16	9,32
Moravskoslezský	-23718,52	7874,26	-55707,36	12452,72	1,34	-118,20	11,82
EU ideál	-8309,55	2723,94	-20968,03	3838,72	1,18	-45,43	4,54
minimum	-29010,56	1714,30	-104906,31	2419,92	0,62	-176,75	17,68
maximum	-6732,06	8342,85	-15942,29	23236,02	2,18	-38,43	3,84

\* ukazatel upraven do absolutní hodnoty a vydělen hodnotou 10 pro přehlednější prezentaci výsledků, hodnota nezměněna

Zdroj: Český statistický úřad (2022), Ministerstvo dopravy (2022), vlastní zpracování

V Tabulce 3 lze vidět jednotlivé ukazatele stupně cirkularity v mobilitě v krajích a tučně barevně je vždy zvýrazněno, v jakém kraji je daný prostředek využíván nejméně a naopak nejvíce. Mezi „ostatní“ je řazena chůze pěšky, jízda na kole, koloběžce atd. Záporně hodnoty znamenají, že daný prostředek není v souladu s předpoklady pro cirkulární mobilitu, kladné hodnoty naopak v souladu jsou.

Pro detailnější popis jednotlivých způsobů lze říci, že autobusem jezdí nejméně lidé v Jihomoravském kraji a nejvíce v Karlovarském. To je dáno počtem spojů a hustotou osídlení. Vlák je nejpoužívanější v Jihomoravském kraji a nejméně na Vysočině. Právě Vysočina nemá příznivý krajinný ráz pro železnice, a proto lidé volí raději jiný způsob dopravy. Osobním automobilem jezdí nejvíce lidí v Praze a Jihomoravském kraji, což je nejspíše dáno nadprůměrnou hrubou mzdou, která se pojí s manažerskými pozicemi a tím i vyšším komfortem a požadavky na mobilitu osob pracujícím v managementu. Veřejnou dopravu nejvíce lidé používají v Praze, kde je nejvíc hustá síť MHD a následně v Ústeckém kraji, který má propracovanou veřejnou dopravu i mezi městy. Naopak nejméně lidí využívá veřejnou dopravu na Vysočině. Jiný způsob dopravy se nejvíce vyskytuje v Praze, kde je krátká docházková vzdálenost do zaměstnání a škol. Nejméně pěšky či na kole se lidé přepravují ve Středočeském kraji,

kde je nejčastější místo zaměstnání právě Praha a ta se nenachází v docházkové vzdálenosti pro obyvatele bydlící ve Středočeském kraje.

V Příloze I je uvedena tabulka se zhodnocením jednotlivých krajů v dílčích skupinách ukazatele, která vysvětluje možné příčiny právě takových současných stavů na základě charakteristik krajů.

## Testování hypotéz

Pro zhodnocení stavu krajů České republiky v porovnání s „ideálním krajem“ byla použita statistická metoda jednostranného T-testu neboli Studentova testu. Tato metoda je vhodná pro testování charakteristiky základního souboru dat z homogenní skupiny. Porovnává hodnoty průměru souboru, tedy ukazatele mobility jednotlivých krajů ČR, s referenční konstantou „ideálního kraje“.

V programu *Statistica TIBCO* byla provedena analýza. Pro detailnější rozpracování lze rozdělit do dílčích kroků:

1) Stanovení hypotéz:

$H_0$ : mobilita obyvatelstva na úrovni krajů ČR je v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky

$H_A$ : mobilita obyvatelstva na úrovni krajů ČR není v souladu s předpoklady cirkulární ekonomiky

2) Aritmetický průměr

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = 8,54 \text{ j} \quad (6)$$

3) Směrodatná odchylka (výběrový rozptyl)

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = 3,95 \text{ j} \quad (7)$$

4) Výběrová směrodatná odchylka

$$s = \sqrt{s^2} = 1,99 \text{ j} \quad (8)$$

5) T-test

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s} \cdot \sqrt{n} = 8,38 \text{ j} \quad (9)$$



Testování nulové hypotézy  $H_0: \mu = \mu_0$  (4,54) oproti alternativní hypotéze  $H_0: \mu \neq \mu_0$  lze přecíst takto: Nulová hypotéza říká, že hodnota ukazatele mobility v jednotlivých krajích je stejná jako hodnota v „ideálním kraji EU“, zatímco alternativní hypotéza tvrdí, že je situace mezi realitou a předpokladem rozdílná.

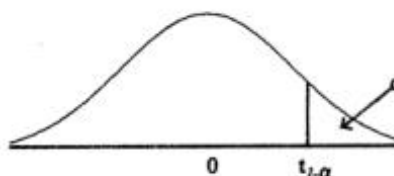
6) Kritický obor (množina, kdy se test zamítá)

$$K = \{|t| > t_{\alpha(n-1)}\} \quad (10)$$

Pokud platí tato nerovnost, lze zamítnout hypotézu  $H_0$ , v opačné situaci lze potvrdit.

Pravá strana, kritická hodnota ve tvaru  $t_{\alpha(n-1)}$ , lze vypočítat pomocí kvantilů, anebo najít v Tabulce kritických hodnot Studentova t rozdělení (viz Tabulka 4), kdy vztah kritické hodnoty pro  $\alpha$  je kvantil  $1 - \frac{\alpha}{2}$  (0,975). Tudíž po odečtení hodnoty z tabulky je hodnota  $t_{\alpha(n-1)}$  2,160.

**Tabulka 4: Tabulka kritických hodnot Studentova t rozdělení**



Stupne vořnosti	$t_{0,75}$	$t_{0,90}$	$t_{0,95}$	$t_{0,975}$	$t_{0,99}$	$t_{0,995}$	$t_{0,9975}$	$t_{0,999}$	$t_{0,9995}$
1	1.000	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	127.320	318.309	636.619
2	0.816	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	14.089	22.327	31.599
3	0.765	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	7.453	10.214	12.924
4	0.741	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0.727	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0.718	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0.711	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0.706	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.832	4.501	5.041
9	0.703	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0.697	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0.695	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318
13	0.694	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.372	3.852	4.221
14	0.692	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.326	3.787	4.140

Zdroj: Chajdiak, Rublíková & Gudába (1997)

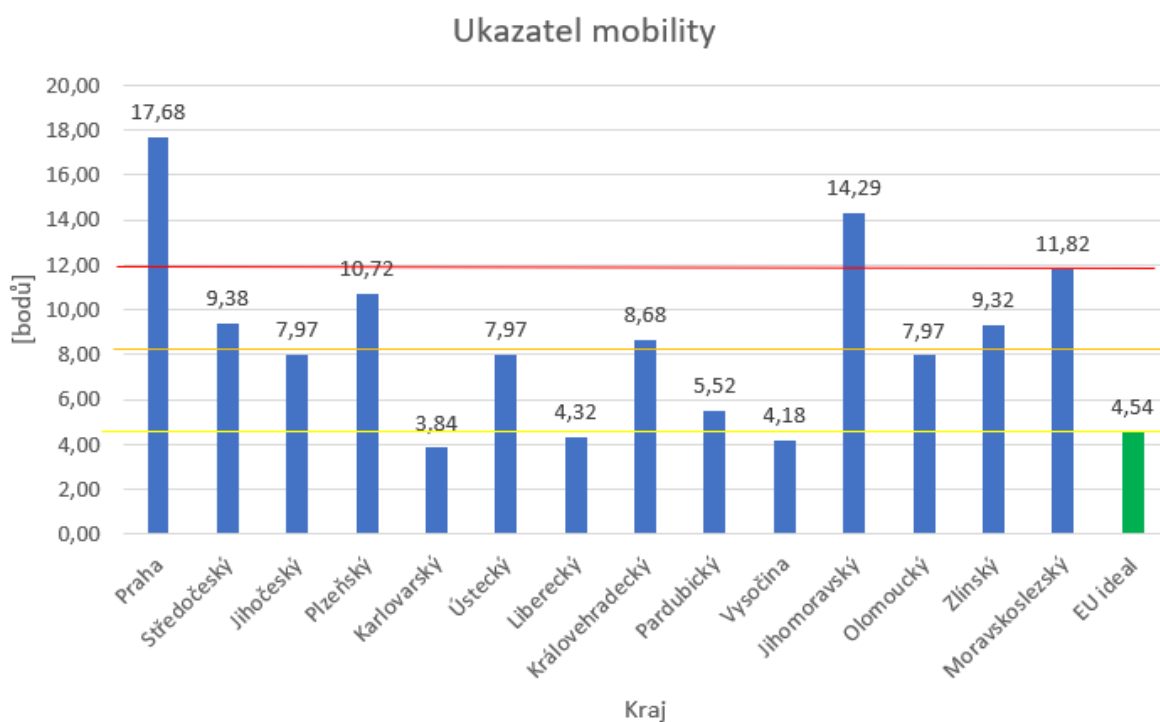
Z porovnání  $|8,38| > 2,160$  na hladině významnosti 5 % lze vyvodit zamítnutí nulové hypotézy ve znění, že ukazatel mobility krajů ČR je v souladu s vizí EU o cirkularitě v dopravě.

**Závěr testování:** mobilita obyvatelstva na úrovni krajů ČR není v souladu s předpoklady EU cirkulární ekonomiky.

## 5.1 Vyhodnocení

Po analýze ukazatele stupně cirkularity v mobilitě a testování hypotéz vyplynulo zjištění, že mobilita obyvatelstva není v souladu s předpoklady EU o cirkulární ekonomice. Jednotlivé hodnoty ukazatele stupně cirkularity v mobilitě krajů ČR lze vidět přehledně v Grafu 3, což je zároveň i odpověď na první výzkumnou otázku. Potvrzuje testování hypotézy a vyplývá z něj, že jednotlivé kraje mají výrazně vyšší hodnotu ukazatele, než je evropský předpoklad. Výjimku tvoří kraj Karlovarský, Liberecký a Vysočina, které mají hodnoty téměř shodné s předpokladem EU. V Grafu 3 jsou vykresleny barevné linie, které znázorňují stupeň závažnosti hodnot krajů. Lépe jsou pak vidět v barevné mapě krajů ČR.

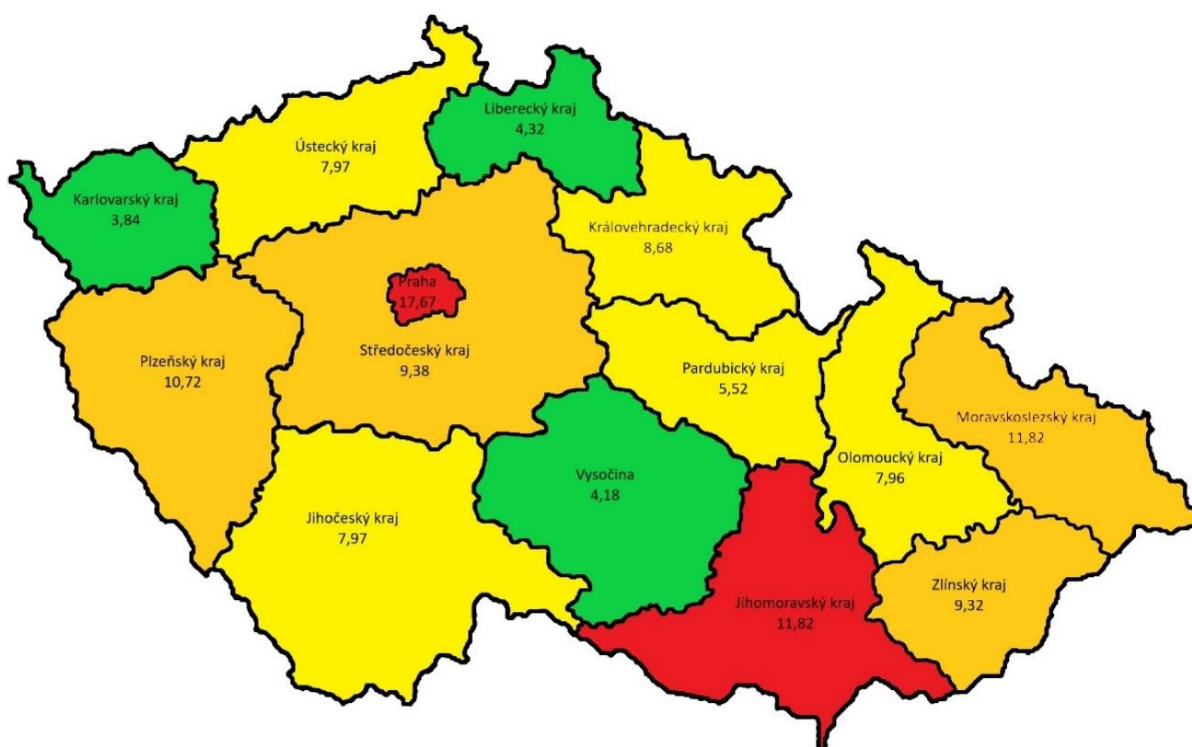
**Graf 3: Ukazatel stavu stupně cirkularity v mobilitě krajů ČR**



Zdroj: vlastní zpracování\*

Pro úplnou představu je v Obrázek 9 barevně odstupňovaná grafická podoba výsledku analýzy. Zeleně jsou zvýrazněny kraje, které jsou svými hodnotami téměř shodné s evropským ideálem. Nejnižší hodnoty má Karlovarský kraj. Následuje žlutá, kde v tomto intervalu jsou kraje, které mají hodnotu do dvojnásobku hodnoty ideálu. Oranžová barva značí interval dvou až tří násobek. Červeně jsou zvýrazněny kraje, s výrazně odlišnými hodnotami, tři násobek a více. Nejvíce se vzdaluje Praha, s 4x vyšší hodnotou než evropský předpoklad, a hned za ní je Jihomoravský kraj, s téměř 3x vyšší hodnou ukazatele mobility.

**Obrázek 9: Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě – mapa ČR**



*Zdroj: vlastní zpracování\*<sup>1</sup>*

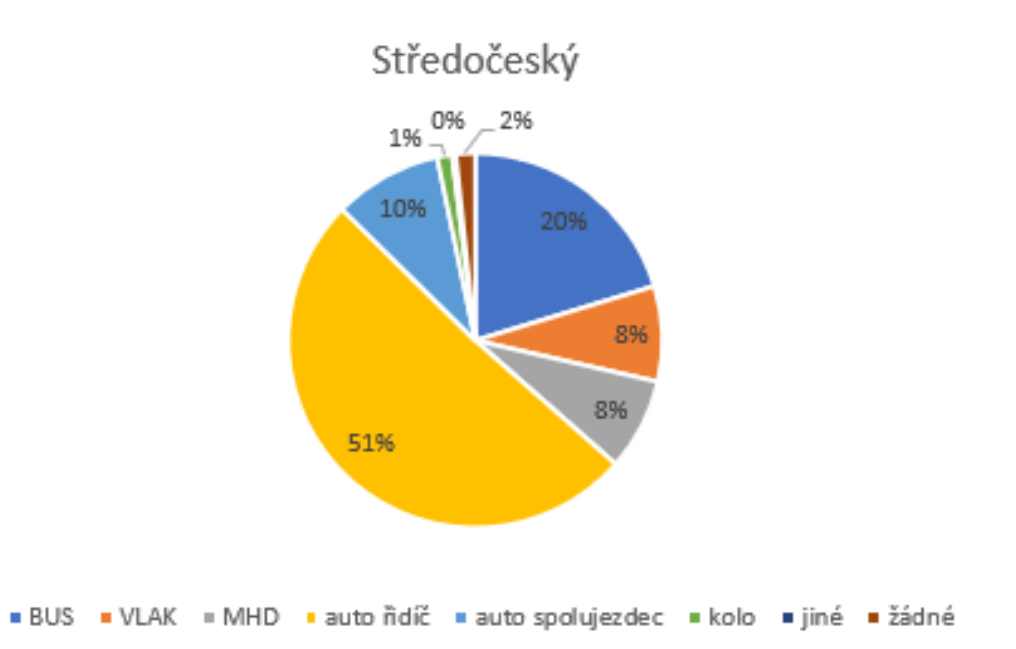
Lze se podívat na Českou republiku jako na celek, kdy hodnota ukazatele stavu stupně cirkularity v mobilitě bude představovat průměr hodnot jednotlivých krajů, tak se jedná o 8,84 bodu. Tudíž vykazuje dvojnásobné hodnoty oproti evropskému předpokladu.

<sup>1</sup> \* zdroje dat pochází z provedené analýzy, použité sekundární zdrojů uvedeny v seznamu literatury

Kdyby se jednalo o závěr na úrovni ČR, příznivé „zelené“ výsledky tvoří pouze 3/14 z celku, tudíž by se celkový stav ČR dal označit jako nedostatečný.

V této práci byly jednotlivé kraje zanalyzovány dle způsobů dopravy, kterými se obyvatelé dopravují v každodenní periodě do škol a zaměstnání. Níže je uveden graf Středočeského kraje (Graf 3) se zastoupením jednotlivých způsobů dopravy. Grafy pro zbytek krajů ČR jsou uvedeny v příloze II. Představují reálný stav, kolik procent obyvatel v daném kraji používá daný dopravní prostředek pro své přemísťování. Lze mezi jednotlivými grafy porovnat, kde se jakého prostředku používá více či méně a lze vyčíst i podíl udržitelných a neudržitelných prostředků.

**Graf 2: Způsoby dopravy ve Středočeském kraji**



*Zdroj: vlastní zpracování*

Tyto grafy jsou následně i využity jako podpůrný prostředek pro návrh opatření.

## 6. Návrhy opatření a diskuze

K dosažení cílů stanovených EU pro cirkulární mobilitu vede dlouhá cesta, kterou musí jít i ta nejmenší jednotka, aby byl celek úspěšný. Je to uzavřený cyklus, od obyvatele, města, kraje až po stát a Evropskou unii. Existuje mnoho možných způsobů opatření, od regulace automobilového provozu, přes hromadnou dopravu až po životní styl (Brůhová-Foltýnová & al, 2022, str. 34).

### 6.1. Návrhy na zlepšení

Z výše provedené analýzy stavu mobility v jednotlivých krajích a v jejich krajských městech vyplynulo, že na zlepšení by se měly podílet hlavně kraje: Praha, Středočeský, Jihočeský, Plzeňský, Ústecký, Královehradecký, Pardubický, Jihomoravský, Olomoucký, Zlínský, Moravskoslezský. Kraje Karlovarský, Liberecký, Vysočina by si měly svou úroveň udržet a nadále zlepšovat.

Níže jsou uvedeny návrhy na zlepšení udržitelné mobility, vycházející ze zjištěné současné situace.

#### Primární opatření

- Poplatky pro automobily se spalovacími motory
- Měsíc na kole a podobné výzvy – motivace od zaměstnavatele

#### Sekundární opatření

- Podpora nových elektrovozů
- Využití solární energie
- Dostupnější hromadná a příměstská doprava
- Dostupnější carsharing
- Home office, online meetingy

##### 6.1.1. Primární opatření

V návaznosti na provedenou analýzu jsou první dva návrhy sestaveny přímo na konkrétní zjištěnou situaci. Největší problém je používání automobilů, a naopak malé využití

alternativních způsobů dopravy. Tyto návrhy by měly zajistit zlepšení situace směrem k cirkulárnější mobilitě.

### **Poplatky pro automobily se spalovacími motory**

V současné době v České republice nejsou dálnice pro elektromobily zpoplatněny, pro spalovací motory ano. Nabízí se tedy myšlenka prohloubit tento koncept, a právě automobily se spalovacími motory více postihovat. Třeba zpoplatnit vjezd do měst a podpořit tak cirkulární mobilitu.

V parametrech českých měst by řidič přijel na záchytné parkoviště typu P+R, po zaparkování by mu automat vystavil doklad, který ho bude opravňovat na 24 hodin parkovat zdarma a zdarma používat městskou dopravu či městská jízdní kola. Jinak by byl pohyb autem po městě zpoplatněn podobně jako mýtný poplatek na dálnici. Výši poplatku nelze paušálně říci. Bude se odvíjet od průměrných emisí, které produkuje daný typ vozu. Mezi hlavní faktory, které je ovlivňují patří objem motoru, zařazení do Euronormy nebo stáří vozu. Právě z těchto poplatku lze částečně pokrýt náklady na MHD pro ty řidiče, kteří využijí záchytné parkoviště. Cirkulárně přijatelné elektromobily by měly vjezd do města bez poplatku, parkování zdarma apod.

Tento způsob se v České republice týká hlavně středně velkých a velkých měst, které se potýkají s problémy znečištění ovzduší způsobené dopravou. Z provedené analýzy to jsou hlavně města Praha, Brno a Ostrava. Znamenal by velký finanční výdaj za jízdenky na MHD, ale zároveň i přínos do městské kasy v podobě poplatků projíždějících vozidel. Co se týče infrastruktury, města by musela investovat do záchytných parkovišť a systému vybírání poplatků. Ministerstvo pro místní rozvoj v IROP nabízí výzvu Doprava, která by pokryla část nákladů na výlohy spojené s realizací a jednotlivá města o ně mohou žádat. Jednalo by se o nižší jednotky let, ale přínosem by byla čistá a klidná města bez hustého smogu a mírnější provoz.

O finanční prostředky na náklady spojené s výstavbou záchytných parkovišť a podobně může vedení kraje požádat Ministerstvo životního prostředí v OP Životní prostředí 2021-2027 nebo Ministerstvo pro místní rozvoj v programu IROP (Dotace EU, 2023).

Na základě provedené analýzy, je toto opatření vhodné pro všechny aglomerace krajských měst, přednostně Prahy, Jihomoravského, Moravskoslezského a Plzeňského kraje, neboť tam je nejvyšší podíl používání osobního automobilu.

## Měsíc na kole a podobné výzvy – motivace od zaměstnavatele

V České republice existuje společnost Automat, která pravidelně od roku 2011 pořádá výzvu „*Do práce na kole, pěšky nebo poklusem*“. Má za cíl přimět lidi ke zdravému pohybu, ulehčit dopravě, a ještě získat zajímavá data pro vedení měst, kde případně vybudovat nové cyklostezky nebo další vylepšení (Do práce na kole, 2023). Část lidí, kteří se zapojí do této nebo podobné výzvy, u takového způsobu mobility zůstane. Čím více se takové akce dostanou do povědomí obyvatel, tím více se ulehčí dopravě a životnímu prostředí. Po vzoru zemí Beneluxu a Francie, kde lidí jezdí na kole velmi často, by nebylo též od věci vybudovat v městech ČR síť cyklostezek, stojanů na kola a dalších bodů pro cyklisty, které by lidem usnadnily pohyb na kole. Je to finanční zátěž v řádu miliard korun, ale za ulevění životního prostředí a dopravní zátěže to určitě stojí.

Tento koncept jde opět ještě prohloubit. Člověk je od přírody líný a bez vidiny odměny se mu nic dělat nechce. Proto se nabízí myšlenka motivovat obyvatele ze strany zaměstnavatele či školy. Většina firem má i problém s kapacitou parkovacích míst, tudíž by opatření vyřešilo i druhotné problémy. Návrh spočívá v tom, že by zaměstnavatel motivoval zaměstnance v „cirkulárním dojíždění“ finančním příplatkem ve výši srovnatelných nákladů, které by vynaložil na cestu automobilem, aby ho to motivovalo. Případně doplnit benefitem v podobě dotovaných vstupů do sportovních a kulturních zařízení atd. Pokud by zaměstnanec prokázal, že jezdí do práce na kole, pěšky, veřejnou dopravou či spolujízdou, byl by odměněn právě ze strany zaměstnavatele. Mnoho zaměstnanců by jistě zvážilo volbu dopravního prostředku. Zaměstnavatel by mohl žádat o příspěvky opět v dotačních programech typu IROP či Zaměstnanost+. Pro školáky je tento koncept také vhodný. Myšleno hlavně starší žáky a studenty, kteří už mají možnost volby způsobu dopravy. Tam by byla odměnou forma dotovaných obědů, školních skříněk či stipendia.

Dojíždění do práce a škol na kole nebo docházení pěšky je opět možné doporučit pro všechny kraje, protože zdravý pohyb člověku jediné prospěje. V tomto směru si nejlépe vede kraj Karlovarský a Vysočina. Jedním z důvodů může být, že z geografického pohledu mají obce blízko u sebe. Naopak vhodná je aplikace v Jihomoravském kraji, protože z analýzy je právě tak situace v mobilitě špatná a zároveň z geografického hlediska leží kraj v nížině, proto cyklisti mohou jezdit bez větší námahy po rovině.

Financování lze čerpat v letech 2021–2027 z IROPu – čistá a aktivní mobilita. Zde je vyčleněna částka 20,4 mld Kč na projekty spojené v tomto případě například s novými cyklostezkami (EU, 2023). Nebo se nabízí další zdroj čerpání, a to z výzvy, též IROPu, s názvem Infrastruktura pro cyklistickou dopravu. Z té mohou kraje i obce čerpat příspěvek celkově ve výši 1,6 mld Kč jak pro výstavbu nových cyklostezek, tak pro jejich úpravu, stavbu odpočívadel, značení atd (IROP, 2023).

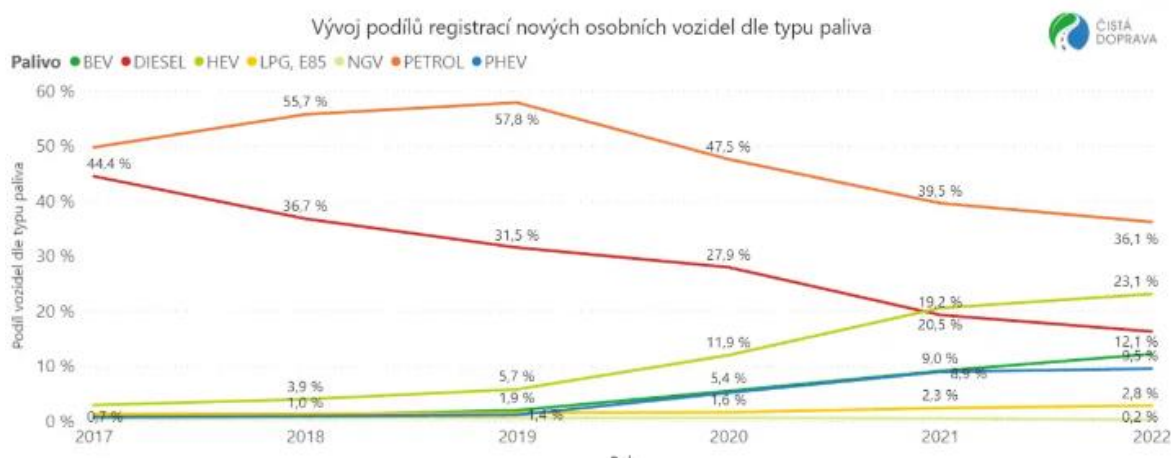
### 6.1.2. Sekundární opatření

Dále jsou uvedeny návrhy, které již existují, nicméně dle provedené analýzy by mohly mít výrazný vliv na zlepšení cirkularity v mobilitě.

#### Podpora nových elektro vozů

K 1. 1. 2023 bylo v ČR registrováno na 13 tisíc osobních elektromobilů (Ministerstvo dopravy, 2023). Za rok 2022 se v EU registrovalo celkem 1,1 milionu elektro vozů, které představují 12 % z celkového počtu nově registrovaných vozů. V ČR to bylo skoro 4 000, tedy 2 % z celkových nových registrací (Kadula, 2023). Na Grafu 5 lze vidět vývoj registrací nových osobních vozidel v EU v letech 2017–2022. Lze z něj vyčíst pokles benzinových a naftových motorů, kdy velký zlom byl během pandemie Covidu-19 mezi lety 2019 až 2021. Naopak je vidět růst automobilů na elektrický a hybridní pohon.

**Graf 3: Podíl registrací nových osobních vozidel 2017–2022**

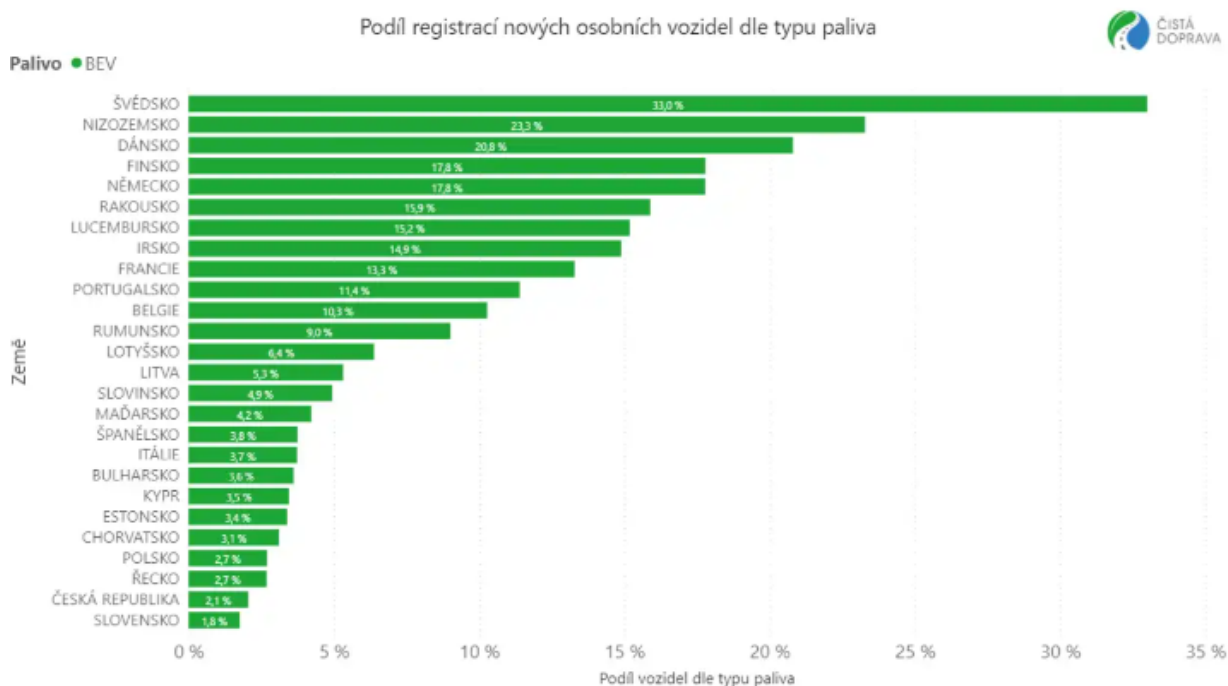


Zdroj: Centrum dopravního výzkumu (2023)



Co se týče zavádění nových bateriových elektro vozů, tak si Česká republika nestojí moc dobře. Jak je vidět na Grafu 6, největšími tahouny elektromobility jsou severské země, v čele se Švédskem. Proto by se ČR mohla inspirovat právě tam.

**Graf 4: Podíl registrací nových bezemisních osobních vozidel za rok 2022**



Zdroj: Centrum dopravního výzkumu (2023)

Například hlavní město Praha má vypracovaný dokument “*Strategie podpory alternativních pohonů v Praze do roku 2030*“, který má za cíl ulevit městu od negativních dopadů dopravy a přiblížit se více cirkulární mobilitě. Na Obrázku 10 je výsledný čtyřlístek jednotlivých témat, kterým se Praha chce v této oblasti věnovat.

- I. Kvadrant: využití veřejné dopravy
- II. Kvadrant: vylepšení mobility jako služby pro obyvatele
- III. Kvadrant: dostatečné zdroje financování
- IV. Kvadrant: dobíjecí infrastruktura

Takový dokument není pro města povinný, nicméně je velmi užitečný (Magistrát hl. m. Prahy, 2020).

*Obrázek 10: Čtyřlístek strategie Prahy*



*Zdroj: Magistrát hl. m. Prahy (2020)*

Základní kámen pro podporu elektromobility v ČR je kvalitní infrastruktura a rychlé dobíjecí stanice, na které Ministerstvo dopravy vyčlenilo v OP Doprava 6 mld. Kč. V současném roce 2023 je vypsáno několik výzev, ze kterých mohou obce čerpat. Např. konkrétní výzva na podporu infrastruktury pro alternativní paliva, přesněji na podporu rozvoje infrastruktury běžných dobíjecích stanic ve městech a obcích (Dotace EU, 2023).

Podpora je poskytnuta také ve formě dotací z OP Životní prostředí při pořizování elektro vozů nebo odpouštění dálničních poplatků (Kadula & Sedoník, Optimalizace veřejné dobíjecí infrastruktury v ČR, 2022).

V oblasti veřejné dopravy je zveřejněna výzva v IROPu – Nízkoemisní a bezemisní vozidla pro veřejnou dopravu. Této výzvy se mohou zúčastnit aglomerace všech krajských měst na obnovení vozového parku. Připravená částka na podporu je téměř 3,2 mld Kč (IROP, 2023).

Časová a finanční náročnost v této otázce, představuje tedy řády miliard Korun a řádově jednotky let. Podpora rozvoje elektromobilů a zpřístupnění této varianty dopravy obyvatelům je vhodná pro všechny kraje, protože elektromobilitě se zatím věnuje největší naděje, jak se přiblížit k cirkulární mobilitě a zároveň se nevzdat svobody a komfortu při dojíždění. Velký průlom v osobních elektromobilech nastane právě tehdy, až bude vybudována kvalitní síť dobíjecích stanic a lidé se přestanou bát něčeho nového a pochopí jejich přínos pro životní prostředí.

### **Solární energie**

V souvislosti s elektromobily se nabízí otázka, jak spojit tento druh dopravy se sluneční energií, která vyrábí elektrickou energii a je v souladu s cirkulární ekonomikou. Tento koncept již z části existuje, ale lze jej prohloubit. Nejvýraznější dopad každodenní mobility tvoří automobily se spalovacími motory, které znečišťují ovzduší a celkově nejsou v souladu s oběhovým hospodářstvím. Automobil je tvořen konstrukčně velkými plochami (střecha, dveře, krycí díl motorové části, ...), na které by šly zakomponovat solární panely, které by zásobovaly energii baterii ve vozu. Přínos této konstrukční úpravy je v ulehčení dobíjení sítě a zkrácení doby nabíjení. Pro ještě větší prohloubení se dále nabízí myšlenka úpravy povrchu vozovek. Parkoviště nebo části vozovek jsou pokryty převážně asfaltem, který by šel nahradit tvrzenými solárními panely. Ty by byly upraveny na vystavovanou zátěž a elektromobily by se bezkontaktně dobíjely i samotným pohybem po takto modifikovaném povrchu.

Sluneční energie jako taková je naprosto v souladu s oběhovým hospodářstvím, netvoří zbytečné emise a neničí životní prostředí ani zdraví člověka. Proto je to příležitost pro člověka, jak v nejbližších letech usnadnit přechod na cirkulární dopravu. Základem musí být kvalitní výzkum a testování v terénu. Negativem je bohužel vysoká finanční náročnost, protože taková úprava vozidel, pokryvů silnic a parkovacích míst je v řádech miliard eur.

### **Dostupnější hromadná a příměstská doprava**

V současné době je trendem používat osobní automobil i na vzdálenosti, které jsou obsluhovány hromadnou dopravou. Otázkou je, zda je to pohodlností člověka nebo právě

dostupností autobusového či jiného spojení. Možná, kdyby byly frekventované trasy a časy pokrývající potřeby všech skupin více vytěžované a jízdenky více dotované státem, lidé by více využívali tento způsob přepravy. Zdrojem financí by mohl být výzva IROP – Doprava, která může poskytnout z celkové částky 2 mld Kč finanční prostředky na zlepšení situace v oblasti hromadné dopravy (IROP, 2023). Na zajištění dostatečné frekvence spojů či adekvátních vozů.

Opatření týkající se frekventovanějších a dostupnějších spojů veřejné dopravy se týká, na základě analýzy, hlavně kraje Jihomoravského a Plzeňského. Z charakteristik krajů se nabízí odpověď, že je to díky odlehlejšími oblastem s řidším osídlení, např.: v příhraničí Šumavy. Naopak Vysočina, s nejhustějším rozmístěním obcí si právě v dojíždění autobusem nebo vlakem stojí velmi dobře.

V tomto bodě se ovšem ale nabízí myšlenka sociálního postavení člověka, který tím, že jezdí ve svém automobilu dává veřejnosti najevo, že je dostatečně movitý, aby si mohl dovolit jezdit autem, místo toho, aby se mačkal a vynakládal větší úsilí při pohybu veřejnou dopravou.

### **Dostupnější carsharing**

Myšlenka carsharingu nebo sdílení automobilů je poměrně mladá. Koncept spočívá v tom, že firmy půjčují auta jednotlivým spotřebitelům za poplatek. V České republice existují takové platformy hlavně v Praze a ostatních krajských městech. Byl zde proveden výzkum odborníky Matowickim, Příbylou a Pecherkovou (2021), který se snažil najít důvody pro používání této služby. Výsledek byl takový, že je služba zatím málo rozšířená, tudíž důvody jsou různé, nikoliv jednoznačné.

Na příklad v americkém New Yorku existuje služba carsharingu podstatně déle a využívá se mimo jiné i v nízkopříjmových čtvrtích. Tento stav analyzoval Kim (2015). Tvrdí, že osobní auto v 90 % dne pouze stojí. Výsledek jeho zkoumání byl, že nízkopříjmoví obyvatelé New Yorku využívali službu carsharingu hlavně z důvodu, že finančně nedosáhli na svůj vlastní vůz a nejčastěji poptávané auto bylo sedan.

Tato myšlenka může pomoci k vyššímu využívání sdílení aut, protože je pro cestující v mnohých případech výhodnější. Pokud si více cestujících bude sdílet jeden automobil, bude jeho využití vyšší a náklady na cestování nižší. Až se carsharing více

rozšíří a lidé si na něj navyknou, určitě uleví dopravě a zrychlí cestování hlavně ve velkých městech, neboť tam je kvůli existenci veřejné dopravy při pohybu po městě a okolí vlastní automobil téměř nepotřebný.

Z analýzy vyplynulo, že carsharing by se vyplatil v oblastech, ve kterých není cirkulárně únosné vlastnit automobil. V Praze jsou problémy s parkováním a s dopravními špičkami, proto se vyšší využívání carsharingu nabízí právě tady. Samozřejmě více cirkulární by bylo používat městskou hromadnou dopravu, ale v případech, kdy to není pro obyvatele efektivní se nabízí právě carsharing. Stejně tak jsou na tom kraje Zlínský a Plzeňský, kde obyvatelé mají větší sklon k mobilitě automobilem. Proto je v zájmu samotných krajů a krajských měst, aby carsharing více propagovaly a činily ho dostupnějším.

### **Home office, online meetings**

Mnoho lidí pracuje v kancelářích, v administrativě, IT a podobně. Ke své práci potřebují prakticky jen počítač a připojení k internetu. Na jejich práci nemá vliv, jestli sedí v kanceláři nebo doma. Proto by výrazně ulevilo dopravě, kdyby právě tyto pracovní pozice měly alespoň z části home office nebo sdílenou kancelář s kolegy. Tento způsob se osvědčil během covidového lockdownu, lidé pracovali z domova a provoz na silnicích nebyl tak hustý. Co se týče meetingu, služebních cest či konferencí, online setkávání by vyřešilo dopravní situaci. V době Průmyslu 4.0 se internet a online svět bude více a více prolínat s off-line životem, což bude mít také příznivý vliv na životní prostředí v souvislosti s dopravou. Z finančního pohledu se nejedná o žádné velké částky, tohle řešení vyžaduje prakticky jen kvalitní internetové připojení domácností a osobní počítač. Obě tato kritéria jsou v dnešní době téměř samozřejmostí. Hlavní rozhodující je v tomto bodě zaměstnavatel, nicméně operační program *Zaměstnanost* + nabízí mnoho výzev na zkvalitnění pracovních podmínek. Z časového pohledu si obyvatelé České republiky vyzkoušeli, že přechod na tento způsob lze provést velmi rychle.

Opatření je vhodné opět pro všechny kraje, protože ve všech se nacházejí pracovní místa s potřebou pouze kanceláře, počítače a kvalitního internetového připojení. Pro bližší specifikaci z charakteristik vyplývá, že vyšší koncentrace zaměstnanců s těmito potřebami je zaměstnaných v odvětví obchodu či vzdělání. Proto se návrh homeoffice a přesunutí pracovních povinností částečně do online světa týká hlavně Prahy

a Středočeského kraje, Jihomoravského a Jihočeského kraje, protože právě tam je vysoký podíl zaměstnanosti právě ve těchto odvětvích.

Výše uvedené návrhy opatření na zlepšení cirkularity v mobilitě vycházejí z provedeného testování, charakteristik krajů a zkoumání dané problematiky. Existuje jistě mnoho dalších, které budou více či méně účinné. Důležité pro splnění evropských cirkulárních předpokladů, životní prostředí a pro člověka není jejich množství, ale samotný přístup k řešení této problematiky a uvědomění a zapojení všech jednotek. Je na uvážení, které by mělo realizovat vedení krajů, a které jsou v rukou samotných obyvatel.

## 6.2. Diskuze

Hlavní směr, kterým se Evropa ubírá v problematice udržitelné dopravy je elektromobilita. Je sice čistou energií, ale je to opravdu dobrá cesta? Při nástupu na používání elektromobilů jsou ohromné počáteční náklady. Jednak změna technologie výroby automobilů a samotná výroba baterií. Na počátku je nutné vytěžit vzácné kovy. V kobaltových a lithiových dolech, které se nacházejí hlavně v Africe, pracují často děti a samotná těžba je velmi zátěžová. Při výrobě akumulátoru se podle studií využívá více neobnovitelné energie než při výrobě spalovacího motoru. Dalším bodem je životnost, která ještě není úplně masově vyzkoušená. Nabíjení vozů při vysokém počtu je také zatím nespécifické, protože elektrická síť není na takový nápor konstruována. Vybudování propracované sítě, na kterou by se mohl připojit každý obyvatel České republiky bez způsobení případného blackoutu je další nutný krok k úspěchu. Otázka následné likvidace baterií také ještě není úplně zodpovězena. Pokud dojde k dopravní nehodě, při které začne elektromobil hořet, nastává další nevyzkoušená situace, jak vůz uhasit. V problematice elektro vozů existuje ještě mnoho nedořešených situací, které stojí v cestě éry elektromobilů.

Dalším, poněkud méně diskutovaným směrem je pohon na vodík. Princip spočívá v chemické reakci vodíku s kyslíkem, při které vzniká elektrický proud a odpadem je čistá voda. Tento způsob je zatím v začátcích a zahájení je taktéž velmi náročné. Výroba vozu je odlišná a složitá. Pro plnění existuje řídká síť plnicích stanic a zbytek je zatím v plánování.

Při zamyšlení se nad souladem mobility s cirkularitou a s životním prostředím na planetě Zemi možná může někoho napadnout, že když je planeta tvořena z 70 % vodou, tak by automobily mohly být poháněny právě jí. Od vodíkového pohonu už to vypadá blízko. Je to otázka alternativního pohonu, na kterou odpoví budoucí generace.

## 7. Závěr

Téma vybrané pro tuto diplomovou práci je aktuální, živé a stále diskutované, ale také velmi obsáhlé. Nechá se zpracovat z mnoha úhlů pohledu a žádný nebude špatný. Autorka si vybrala směr, který zahrnoval obsáhlý sběr sekundárních dat, nastudování mnohé literatury, směrnic a odborných studií. Při tvorbě ukazatele stupně cirkularity v mobilitě bylo čerpáno z mnoha studií a zpětně lze říci, že konkrétní ukazatel lze upravit i o další faktory, které by ho ještě více zpřesnily. Důvod, proč tomu tak v této práci není, je dostupnost jednotlivých dat. Po získání bodového ohodnocení jednotlivých krajů a sestavení předpokladu EU byl proveden T-test a komparace jak jednotlivých krajů, tak stavu veřejné dopravy v krajských městech. Z této analýzy nebyla potvrzena nulová hypotéza, a tedy vyšla odpověď na první výzkumnou otázku. Taková, že úroveň mobility obyvatel na úrovni krajů v každodenní dojížděce do zaměstnání a škol není v souladu s předpokladem Evropské unie o cirkulární ekonomice. Výjimku tvoří pouze kraje Karlovarský, Královéhradecký a Vysočina.

Z tohoto zjištění vyplývá, že výše jmenované tři kraje jdou správnou cestou k cíli, který si určila Evropská unie do roku 2035. Proto by měly pokračovat stávajícími opatřeními a dále se zlepšovat. Co se týče zbylých krajů, tak výsledky jsou neuspokojivé. Odpověď na druhou výzkumnou otázku se nachází v návrzích opatření na zlepšení dané situace. Určitě jich existuje celé množství, v této práci jsou uvedeny, dle autorky, jen ty nejvíce zásadní. Není možné jednoznačně říci, které opatření by zaučinkovalo okamžitě a s největší úspěšností. Samozřejmě kombinací více variant lze dlouhodobě dosáhnout udržitelnosti a být tak souladu s cirkularitou v blízké době.

Dle autorčina názoru by ovšem bylo vhodné, aby se situace a vize týkající se současného žalostného stavu planety Země a cílů světových organizací a Evropské unie dostala do povědomí co nejvíce občanů. Každý z nich by si pak měl uvědomit, co se skutečně děje, a začít s malými změnami, každý sám u sebe. Protože velký úspěch se skládá z jednotlivých malých kroků a úspěchů. Pokud by někdo zůstal na homeoffice, někdo jezdil do práce na kole nebo spolujízdu se sousedem a někdo veřejnou dopravou, určitě by byla změna k lepšímu brzy vidět. Po vzoru severských zemí, které jsou v elektromobilitě jedny z nejlepších, by český automobilový průmysl měl pozvolna přejít na výrobu elektromobilů, místo současných typů vozidel. V této oblasti by mohl, nebo spíš měl zasáhnout stát s možnými dotacemi a podporou pro používání vozů na



alternativní pohon. Nabízí se ještě řešení v podobě využití solární energie či lidstvo vynalezne úplně nový, zatím neznámý cirkulárně přijatelný pohon.

Zpracováním této diplomové práce a studiem dané problematiky se autorka domnívá, že Evropská unie chce zlepšit životní prostředí, zachovat zdroje, podporovat čistou mobilitu a činí k tomu patřičné kroky. Bohužel současný stav v České republice není ideální, ale jsou tendence tento stav změnit. Je to náročný a zdlouhavý úkol, nicméně ukážou budoucí roky a generace, jak se s tímto problémem, jistě úspěšně, lidé popasují.

## I. Summary

**Keywords:** mobility, transport, circular economy, daily commuting to work and school

The topic chosen for this thesis is topical, lively and still discussed, but also very comprehensive. It can be treated from many angles and none will be wrong. The author has chosen a direction that involved extensive secondary data collection, study of much literature, guidelines and professional studies. After adjusting the mobility indicator for the specific situation and making EU assumptions, a T-test was performed and a comparison of both the individual regions and the state of public transport in the regional cities was made. From this analysis, the null hypothesis was not confirmed and therefore the first research question was answered. That the level of mobility of the population in their daily commuting to work and school is not in line with the EU assumption. The only exceptions are the regions of Karlovy Vary, Hradec Kralove and Vysočina.

This finding shows that the three regions mentioned above are on the right track towards the target set by the European Union for 2030. Therefore, they should continue with the existing measures and improve further. As regards the remaining regions, the results are disappointing. The answer to the second research question is to be found in the proposals for measures to improve the situation. It is not possible to say unequivocally which would be effective immediately and with great success. But by combining several options, it is possible to achieve sustainability in the long term and thus be consistent with circularity in the near term.

However, in the author's opinion, it would be advisable to make the situation and the vision concerning the current deplorable state of planet Earth and the objectives of world organisations and the European Union known to as many citizens as possible. Each one of them should then realise what is really happening and start with small changes, each one by himself. If someone stayed on the homeoffice, someone cycled to work or shared a ride with a neighbour, and someone took public transport, change would surely soon be seen. Following the example of the Nordic countries, which are among the best in electromobility, the Czech car industry could slowly switch to the production of electric cars instead of the current types of vehicles. The state could, or rather should, intervene in this area with possible subsidies and support for the use of alternatively powered cars.

By completing this thesis and studying the subject, the author has only confirmed her original idea that the European Union wants to improve the environment, preserve resources, promote clean mobility and is taking the appropriate steps to do so. Unfortunately, the current situation in the Czech Republic is not ideal, but there are tendencies to change this situation. It is a difficult and lengthy task, but the years and generations to come will show how people will tackle this problem, certainly successfully.

## II. Seznam použitých zdrojů

- Abreu, V. H., Costa, M. G., Costa, V. X., Assis, T. F., Santos, A. S., & D'Agosto, M. (2022). *The Role of the Circular Economy in Road Transport to Mitigate Climate Change and Reduce Resource Depletion. Sustainability*. Rio de Janeiro. Získáno 22. 03 2023, z <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/14/8951>
- Bauer, C., Hofer, J., Althaus, H.-J., Duce, A., & Simons, A. (2014). *The environmental performance of current and future passenger vehicles: Life cycle assessment based on a novel scenario analysis framework. Applied Energy*, (stránky 871-883). Duebendorf. Získáno 22. 03 2023, z <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306261915000252>
- Bellander, T., Berglind, N., Gustavsson, P., Jonson, T., Nyberg, F., Pershagen, G., & Järup, L. (06 2001). *Using geographic information systems to assess individual historical exposure to air pollution from traffic and house heating in Stockholm*. Stockholm. Získáno 29. 01 2023, z <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240347/>
- Braun Kohlová, M. (2012). *Cesty městy*. Praha: SLON. Načteno z 978-80-7419-099-5
- Brůhová-Foltýnová, H. (2009). *Doprava a společnost. Ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Praha: Karolinum.
- Brůhová-Foltýnová, H., & al., e. (2022). *Hodnocení plánů a projektů mobility*. Praha: Grada.
- Centrum dopravního výzkumu. (01 2023). *V roce 2022 se bateriové elektromobily v EU podílely na prodeji 12,1 %, jak jsme na tom v ČR?* Získáno 18. 02 2023, z Čistá doprava: <https://www.cistadoprava.cz/tiskove-zpravy/v-roce-2022-se-bateriove-elektromobily-v-eu-podilely-na-prodejich-121-jak-jsme-na-tom-v-cr/>
- Cramer, J. (2022). *Building a cirkular future*. Amsterdam: Amsterdam Economic Board.
- ČAPPO. (2022). *Automobilový benzin*. Získáno 29. 01 2023, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/automobilovy-benzin>
- ČAPPO. (2022). *Biopaliva*. Získáno 29. 01 2023, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/biopaliva>
- ČAPPO. (2022). *CNG a BIO CNG*. Získáno 29. 01 2023, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/cng-a-bio-cng>
- ČAPPO. (2022). *Elektrické nabíjení*. Získáno 29. 01 2023, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/elektricke-nabijeni>
- ČAPPO. (2022). *LPG a BIO LPG*. Získáno 29. 01 2022, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/lpg-a-bio-lpg>
- ČAPPO. (2022). *Motorová nafta*. Získáno 29. 01 2023, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/motorova-nafta>

ČAPPO. (2022). *Ropa jako nenahraditelná surovina*. Získáno 29. 01 2023, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/ropa-jako-nenahraditelna-surovina>

ČAPPO. (2022). *Stav vozového parku v ČR*. Praha. Získáno 05. 12 2022, z <https://www.cappo.cz/cisla-a-fakta/stav-vozoveho-parku-v-cr>

ČAPPO. (2022). *Vodík*. Získáno 29. 01 2023, z Česká asociace petrolejářského průmyslu a obchodu: <https://www.cappo.cz/pohonne-hmoty-a-energie-pro-mobilitu/vodik>

Česká logistika. (2022). *Česká logistika*. Získáno 29. 01 2023, z Doprava: <https://www.ceskalogistika.cz/doprava/>

Český hydrometeorologický ústav. (2021). *Tisková zpráva ČHMÚ - Znečištění ovzduší na území ČR v roce 2020*. Praha. Získáno 14. 01 2023, z [https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove\\_zpravy/2021/TZ\\_Znecistení\\_ovzduši\\_na\\_území\\_Ceske\\_republiky\\_v\\_roce\\_2020.pdf](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/tiskove_zpravy/2021/TZ_Znecistení_ovzduši_na_území_Ceske_republiky_v_roce_2020.pdf)

Český statistický úřad. (01. 12 2022). *Veřejná databáze SLDB 2021*. Získáno 30. 12 2022, z Český statistický úřad: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/index.jsf?page=statistiky#katalog=33475>

Český hydrometeorologický ústav. (2022). *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2021*. Praha. Získáno 14. 01 2023, z [https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/21groc/gr21cz/Obsah\\_CZ.html](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/grafroc/21groc/gr21cz/Obsah_CZ.html)

Český statistický úřad. (2023). *Sčítání lidu, domů a bytů - dojíždka do zaměstnání a škol ČR*. Praha: Český statistický úřad.

ČEZ. (2020). *Ropa*. Získáno 20. 01 2023, z ČEZ: [https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/02/ropa\\_1.html](https://www.cez.cz/edee/content/file/static/encyklopedie/encyklopedie-energetiky/02/ropa_1.html)

ČHMÚ. (2022). *Znečištění ovzduší na území České republiky v roce 2021*. Praha: ČHMÚ.

ČSÚ. (2011). *Dojíždka za prací a do škol na základě SDLB*. Získáno 05. 05 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/czso/13-1127-04-sldb\\_2001-1\\_\\_vyvoj\\_dojizdky\\_jako\\_formy\\_prostorove\\_mobility\\_v\\_cr](https://www.czso.cz/csu/czso/13-1127-04-sldb_2001-1__vyvoj_dojizdky_jako_formy_prostorove_mobility_v_cr)

ČSÚ. (20. 12 2021). *Charakteristika Jihočeského kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xc/charakteristika_kraje)

ČSÚ. (19. 05 2022). *Charakteristika Jihomoravského kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika\\_jihomoravskeho\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xb/charakteristika_jihomoravskeho_kraje)

ČSÚ. (03. 01 2022). *Charakteristika Karlovarského kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [czso.cz/csu/xk/charakteristika\\_karlovarskeho\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xk/charakteristika_karlovarskeho_kraje)

- ČSÚ. (24. 11 2022). *Charakteristika kraje Praha*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/documents/10180/143060171/33012021\\_charCZ.pdf/6dd799a1-2bf1-4391-9717-9b21691122b5?version=1.1](https://www.czso.cz/documents/10180/143060171/33012021_charCZ.pdf/6dd799a1-2bf1-4391-9717-9b21691122b5?version=1.1)
- ČSÚ. (20. 01 2022). *Charakteristika kraje Vysočina*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xj/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xj/charakteristika_kraje)
- ČSÚ. (13. 01 2022). *Charakteristika Královéhradeckého kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xh/strucna\\_charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xh/strucna_charakteristika_kraje)
- ČSÚ. (04. 05 2022). *Charakteristika Libereckého kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xl/charakteristika_kraje)
- ČSÚ. (12. 12 2022). *Charakteristika Moravskoslezského kraje*. Získáno 20. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xt/charakteristika\\_moravskoslezskeho\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xt/charakteristika_moravskoslezskeho_kraje)
- ČSÚ. (12. 01 2022). *Charakteristika Olomouckého kraje*. Načteno z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xm/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xm/charakteristika_kraje)
- ČSÚ. (15. 12 2022). *Charakteristika Pardubického kraje*. Získáno 20. 12 2022, z Český statistický úřad: <https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika-pardubickeho-kraje-udaje-za-rok-2021>
- ČSÚ. (30. 06 2022). *Charakteristika Plzeňského kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: <https://www.czso.cz/csu/czso/7f004c4002>
- ČSÚ. (12. 01 2022). *Charakteristika Středočeského kraje*. Získáno 30. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xs/charakteristika_kraje)
- ČSÚ. (28. 01 2022). *Charakteristika Ústeckého kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xu/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xu/charakteristika_kraje)
- ČSÚ. (12. 01 2022). *Charakteristika Zlínského kraje*. Získáno 05. 12 2022, z Český statistický úřad: [https://www.czso.cz/csu/xz/charakteristika\\_kraje](https://www.czso.cz/csu/xz/charakteristika_kraje)
- DMPLJ. (2022). *MHD Liberec*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podni kěmst Liberce a Jablonce nad Nisou: <https://www.dpmlj.cz/mhd-liberec>
- Do práce na kole. (2023). *Minulé ročníky*. Získáno 18. 02 2023, z Do práce na kole: <https://dopracenakole.cz/o-vyzve/minule-rocniky>
- Dotace EU. (2023). *Integrovaný regionální operační program*. Získáno 04. 04 2023, z Dotace EU: <https://dotaceeu.cz/cs/evropske-fondy-v-cr/kohezni-politika-po-roce-2020/programy/list/integrovaný-regionalni-operacni-program>
- Dotace EU. (2023). *Výzva pro předkládání projektů v rámci opatření 09 - infrastruktura pro alternativní paliva - podpora rozvoje rychlodobíjecí infrastruktury pro osobní vozidla*. Získáno 04. 04 2023, z Dotace

EU: [https://dotaceeu.cz/cs/jak-ziskat-dotaci/vyzvy/obdobi-2021-2027/04-operacni-program-doprava-2021-2027/vyzva-pro-predkladani-projektu-v-ramci-opatren-\(3\)](https://dotaceeu.cz/cs/jak-ziskat-dotaci/vyzvy/obdobi-2021-2027/04-operacni-program-doprava-2021-2027/vyzva-pro-predkladani-projektu-v-ramci-opatren-(3))

DPHK. (2022). *O společnosti*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podnik města Hradec Králové: [https://www.dpmhk.cz/45/O\\_spolecnosti/](https://www.dpmhk.cz/45/O_spolecnosti/)

DPKV. (2022). *O společnosti*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podnik Karlovy Vary: <https://www.dpkv.cz/cms/o-spolecnosti>

DPMB. (2022). *O nás*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podnik města Brno: <https://www.dpmb.cz/o-nas>

DPMCB. (2022). *DMPCB Základní informace*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podnik města České Budějovice: <https://www.dpmcb.cz/o-nas/zakladni-informace.html>

DPMJ. (2022). *O společnosti*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podnik města Jihlava: <https://www.dpmj.cz/o-spolecnosti/ms-1028/p1=51>

DPMO. (2022). *O nás*. Získáno 2022, z Dopravní podniky města Olomouc: <https://www.dpmo.cz/dpmo/o-nas/>

DPMO. (2022). *O nás*. Získáno 2022, z Dopravní podnik města Olomouc: <https://www.dpmo.cz/dpmo/o-nas/>

DPMP. (31. 12 2021). *Statistiky DPP*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podnik hlavního města Prahy: <https://www.dpp.cz/spolecnost/o-spolecnosti/profil-spolecnosti/statistiky-dpp>

DPMP. (2022). *Dopravní podnik města Pardubice*. Získáno 30. 12 2022, z Vozový park: <https://www.dpmp.cz/o-nas/vozovy-park.html>

DPMUL. (2022). *O nás*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní podnik města Ústí nad Labem: <https://www.dpmul.cz/index.php?cat=17>

DPMÚL. (2023). *Vodíková mobilita*. Získáno 03. 03 2023, z Dopravní podnik města Ústí nad Labem: <https://dpmul.cz/vodikova-mobilita>

DSZO. (2022). *Historie MHD*. Získáno 30. 12 2022, z Dopravní společnost Zlín - Otrokovice: <https://www.dszo.cz/zabava/historie-mhd/>

Esteva, L. (., Kasliwal, A. (., Kim, H. C., & Keoleian, G. A. (2021). *Circular economy framework for automobiles: Closing energy and material loops*. *Journal of industrial ecology*, 877-889. Získáno 30. 03 2023, z <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000590605600001>

EU. (2023). *Čistá a aktivní mobilita*. Získáno 04. 04 2023, z Evropský fond pro regionální rozvoj: <https://irop.mmr.cz/cs/irop-2021-2027/temata/cista-a-aktivni-mobilita>

European Commission. (2022). *Circular economy*. Získáno 11. 01 2023, z European Commission - Environment: [https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy\\_en](https://environment.ec.europa.eu/topics/circular-economy_en)

European Parliament. (05. 12 2022). *Cirkular economy: definition, importance and benefits*. Získáno 11. 01 2023, z [European Parliament: https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits](https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits)

Evropská komise. (2020). *COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS Sustainable and Smart Mobility Strategy – putting European transport on track for the future*. Brusel. Získáno 11. 01 2023, z <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0789>

Frank, D. L., & Pivo, G. (1994). *Impacts of Mixed Use and Density on Three Modes of Travel: Single-Occupant Vehicle, Transit, and Walking*. Transportation research record, (stránky 1-9). USA. Získáno 30. 12 2022, z <http://www.reconnectingamerica.org/assets/Uploads/Frank-and-Pivo.pdf>

Gillis, D., Semanjski, I., & Lauwers, D. (30. 10 2016). *How to Monitor Sustainable Mobility in Cities? Literature Review in the Frame of Creating a Set of Sustainable Mobility Indicators*. *Sustainability*, stránky 8-29. Získáno 30. 03 2023, z <https://doi.org/10.3390/su8010029>

González, A. (2019). *Zdraví a životní prostředí – znečištění ovzduší a hlukové znečištění – zaměřeno na činnost EEA*. Získáno 14. 01 2023, z Evropská agentura pro životní prostředí: <https://www.eea.europa.eu/cs/articles/zdravi-a-zivotni-prostredi-vcetne>

Hickman, R., Givoni, D., Bonilla, D., & D., B. (2015). *Handbook on Transport and Development*. University of Oxford.

Huitema, J. (16. 02 2023). *Zákaz prodeje nových benzinových a naftových aut v EU od roku 2035: Co to znamená v praxi?* Získáno 17. 03 2023, z Evropský parlament - Zpravodajství: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs/headlines/economy/20221019STO44572/zakaz-prodeje-novych-benzinovyh-a-naftovyh-aut-od-roku-2035>

Hundls, R., Hronová, S., Seger, J., & Fischer, J. (2006). *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing.

Chajdiak, J., Rublíková, E., & Gudába, M. (1997). *Štatistické metódy v praxi*. Bratislava: Statist.

INCIEN. (2019). *CIRKULÁRNÍ ČESKO 2*. Praha. Získáno 20. 03 2023, z [https://incien.org/wp-content/uploads/2021/06/cirkularni\\_cesko2\\_CZ.pdf](https://incien.org/wp-content/uploads/2021/06/cirkularni_cesko2_CZ.pdf)

IROP. (2023). 39. výzva IROP - *Nízkoemisní abezemisní vozidla pro veřejnou dopravu*. Získáno 04. 04 2023, z Evropský fond pro regionální rozvoj - IROP: <https://irop.mmr.cz/cs/vyzvy-2021-2027/vyzvy/39vyzvairop>

IROP. (2023). 60. výzva IROP - *Doprava*. Získáno 04. 04 2023, z Evropský fond pro regionální rozvoj: <https://irop.mmr.cz/cs/vyzvy-2021-2027/vyzvy/60vyzvairop>



- IROP. (2023). *66. výzva IROP - Infrastruktura pro cyklistickou dopravu*. Získáno 04. 04 2023, z Evropský fond pro regionální rozvoj: <https://irop.mmr.cz/cs/vyzvy-2021-2027/vyzvy/66vyzvairop>
- Kadula, L. (01 2023). *V roce 2022 se bateriové elektromobily v EU podílely na prodejkách 12,1 %, jak jsme na tom v ČR?* Získáno 18. 02 2023, z Čistá doprava: <https://www.cistadoprava.cz/tiskove-zpravy/v-roce-2022-se-bateriove-elektromobily-v-eu-podilely-na-prodejich-121-jak-jsme-na-tom-v-cr/>
- Kadula, L., & Sedoník, L. (2022). *Optimalizace veřejné dobijecí infrastruktury v ČR*. Silniční obzor, stránky 17-21. Načteno z <https://www.cistadoprava.cz/odborne-clanky-konference-rozhovory/optimalizace-verejne-dobijeci-infrastruktury-v-cr/>
- Kim, K. (2015). *Can carsharing meet the mobility needs for the low-income neighborhoods? Lessons from carsharing usage patterns in New York City*. Transport research part a policy and practise, (stránky 249-260). New York. Získáno 21. 03 2023, z <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000356752000017>
- Kislingerová, E., & al., e. (2021). *Cirkulární ekonomie a ekonomika*. Praha: Grada.
- Lipset, S. M., & Bendix, R. (1966). *Social Mobility in Industrial Society*. San Francisco: University of California.
- Magistrát hl. m. Prahy. (2020). *Strategie podpory alternativních pohonů v Praze do roku 2030*. Praha. Získáno 19. 02 2023, z <https://iprpraha.cz/assets/files/files/60a730e716475eb999977c394767eb19.pdf>
- Matowicki, M., Pribyl, O., & Pecherkova, P. (2021). *Carsharing in the Czech Republic: Understanding why users chose this mode of travel for different purposes*. Case studies on transport policy, (stránky 842-850). Praha. Získáno 21. 03 2023, z <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000654643300007>
- McCarthy, P. S. (2001). *Transportation Economics: Theory and Practice: A Case Study Approach*. Wiley-Blackwell.
- McKinsey & Company. (2016). *The circular economy: Moving from theory to practice*. Získáno 01. 01 2023
- Ministerstvo dopravy. (2022). *Ročenka dopravy České republiky 2021*. Praha: Ministerstvo dopravy. Získáno 06. 12 2022, z [https://www.sydos.cz/cs/rocenka\\_pdf/Rocenka\\_dopravy\\_2021.pdf](https://www.sydos.cz/cs/rocenka_pdf/Rocenka_dopravy_2021.pdf)
- Ministerstvo dopravy. (2022). *Užitečné odkazy*. Získáno 04. 04 2022, z Ministerstvo dopravy České republiky: <https://www.mdcr.cz/Uzitecne-odkazy>
- Ministerstvo dopravy. (01 2023). *Ministerstvo dopravy*. Získáno 18. 02 2023, z Statistika II. pol./2022 (k 1.1.2023) Registr vozidel: [https://mdcr.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel/Statistika-II-pol-2022-\(k-1-1-2023\)?returl=/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel](https://mdcr.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel/Statistika-II-pol-2022-(k-1-1-2023)?returl=/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel)
- Ministerstvo průmyslu a obchodu. (10 2015). *Národní akční plán čisté mobility*. Praha. Získáno 12. 01 2023, z <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/54377/62106/640972/priloha001.pdf>

- Ministerstvo průmyslu a obchodu. (12. 01 2020). *Aktualizace Národního akčního plánu čisté mobility*. Praha. Načteno z <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/automobilovy-prumysl/aktualizace-narodniho-akcniho-planu-ciste-mobility--254445/>
- Ministerstvo životního prostředí. (2021). *Strategický rámec cirkulární ekonomiky České republiky 2040*. Praha. Získáno 18. 02 2023, z [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cirkularni\\_cesko/\\$FILE/OODP-Cirkularni\\_Cesko\\_2040\\_web-20220201.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/cirkularni_cesko/$FILE/OODP-Cirkularni_Cesko_2040_web-20220201.pdf)
- Ministerstvo životního prostředí. (2022). *Cirkulární Česko*. Získáno 18. 02 2023, z Ministerstvo životního prostředí: [https://www.mzp.cz/cz/cirkularni\\_cesko](https://www.mzp.cz/cz/cirkularni_cesko)
- Pešková, M. (17. 11 2022). *Co je cirkulární ekonomika?* Získáno 01. 01 2023, z Cirkulární dotace: <https://www.cirkularnidotace.cz/clanky/co-je-cirkularni-ekonomika>
- PMDP. (2022). *Vozový park*. Získáno 31. 12 2022, z Plzeňské městské dopravní podniky: <https://www.pmdp.cz/o-nas/vozovy-park/>
- Pražský hrad. (2020). *O České republice*. Získáno 29. 01 2023, z Pražský hrad: <https://www.hrad.cz/cs/ceska-republika/o-ceske-republice>
- Ředitelství silnic a dálnic. (2023). *Klikací mapa ČR*. Praha. Získáno 13. 02 2023, z <https://kraje.rsd.cz/klikaci-mapa/>
- Schmeidler, K. (2010). *Mobilita, transport adostupnost ve městě*. Praha: Key Publishing.
- Sorokin, P. A. (1959). *Social and Cultural Mobility*. Londýn: The Free Press of Glencoe.
- Stahel, W. R. (2019). *The Circular economy: A User's guide*. New York: Routledge. Načteno z [https://www.researchgate.net/publication/332935101\\_The\\_Circular\\_Economy\\_-\\_a\\_user's\\_guide](https://www.researchgate.net/publication/332935101_The_Circular_Economy_-_a_user's_guide)
- Státní správa. (2000). *Kraje, okresy, obce*. Získáno 29. 01 2023, z Státní správa: [https://www.statnisprava.cz/rstsp/redakce.nsf/i/kraje\\_okresy\\_obce](https://www.statnisprava.cz/rstsp/redakce.nsf/i/kraje_okresy_obce)
- SZÚ. (2022). *Odhad zdravotních rizik ze znečištění ovzduší ČR - rok 2021*. Praha. Získáno 14. 01 2023, z [https://szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty\\_zdravi/rizika\\_CRi\\_2021.pdf](https://szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty_zdravi/rizika_CRi_2021.pdf)
- Weetman, C. (2017). *A Circular Economy Handbook for Business and Supply Chains - Repair, remake, redesign, rethink*. London: Kogan Page Limited.
- WHO. (1996). *Oxid dusičitý, Směrnice pro kvalitu ovzduší v Evropě, MŽP ČR*. Praha: MŽP ČR.
- WHO Europe. (2004). *Health aspects of air pollution*. Denmark: WHO. Získáno 29. 01 2023, z [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0003/74730/E83080.pdf](https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/74730/E83080.pdf)
- Wokoun, R., Malinovský, J., Damborský, M., & Blažek, J. (2008). *Regionální rozvoj: východiska regionálního rozvoje, regionální politika, teorie, strategie a programování*. Praha: Linde Praha.

Yang, M., Chen, L., & Wang, J. (27. 07 2022). *Circular economy strategies for combating climate change and other environmental issues*. Environ Chem Lett 21, stránky 55-80. Načteno z <https://doi.org/10.1007/s10311-022-01499-6>

**\* Zdroje použitých sekundárních dat pro analýzu (viz příloha IV):**

Data pro zpracování – veřejná databáze ČSÚ (Český statistický úřad, 2022)

Data o znečištění a emisích (ČHMÚ, 2022)

Sčítání lidu, domů a bytů 2021 – dojížděka do zaměstnání a škol (Český statistický úřad, 2023)

Stav vozového parku v ČR (ČAPPO, 2022)

Sydos ročenka dopravy 2021 (Ministerstvo dopravy, 2022)

Dopravní podnik Praha (DPMP, 2021)

Dopravní podnik České Budějovice (DPMCB, 2022)

Dopravní podnik Plzeň (PMDP, 2022)

Dopravní podnik Karlovy Vary (DPKV, 2022)

Dopravní podnik Ústí nad Labem (DPMUL, 2022)

Dopravní podnik Liberec (DMPLJ, 2022)

Dopravní podnik Hradec Králové (DPHK, 2022)

Dopravní podnik Pardubice (DPMP, 2022)

Dopravní podnik Jihlava (DPMJ, 2022)

Dopravní podnik Brno (DPMB, 2022)

Dopravní podnik Olomouc (DPMO, 2022)

Dopravní podnik Ostrava (DPMO, 2022)

Dopravní podnik Zlín (DSZO, 2022)

### III. Seznam obrázků, tabulek a grafů

#### Seznam obrázků

Obrázek 1: Prostorová mobilita obyvatel v ČR.....	10
Obrázek 2: Mapa znečištění pevnými částicemi.....	13
Obrázek 3: Model lineární ekonomiky .....	15
Obrázek 4: model cirkulární ekonomiky .....	16
Obrázek 5: Levels of circularity: 10 R's .....	16
Obrázek 6: Cirkulární ekonomika.....	18
Obrázek 7: Fáze životního cyklu dopravního systému.....	20
Obrázek 8: Kraje ČR.....	29
Obrázek 9: Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě – mapa ČR .....	43
Obrázek 10: Čtyřlístek strategie Prahy .....	50

#### Seznam tabulek

Tabulka 1: Dlouhodobý vývoj objemu a intenzity dojížděky za prací v ČR podle prostorového typu .....	11
Tabulka 2: Chyby I. a II. druhu a jejich pravděpodobnosti .....	25
Tabulka 3: Ukazatel stupně cirkularity v mobilitě.....	39
Tabulka 4: Tabulka kritických hodnot Studentova t rozdělení.....	41

#### Seznam grafů

Graf 1: Produkce CO <sub>2</sub> jednotlivými druhy dopravy .....	22
Graf 3: Způsoby dopravy ve Středočeském kraji .....	44
Graf 5: Podíl registrací nových osobních vozidel 2017–2022.....	48
Graf 6: Podíl registrací nových bezemisních osobních vozidel za rok 2022.....	49
Graf 7: Zastoupení druhů dopravy v Praze .....	74
Graf 8: Zastoupení druhů dopravy ve Středočeském kraji .....	74
Graf 9: Zastoupení druhů dopravy v Jihočeském kraji.....	75
Graf 10: Zastoupení druhů dopravy v Plzeňském kraji .....	75
Graf 11: Zastoupení druhů dopravy v Karlovarském kraji.....	76
Graf 12: Zastoupení druhů dopravy v Ústeckém kraji .....	76
Graf 13: Zastoupení druhů dopravy v Libereckém kraji .....	77
Graf 14: Zastoupení druhů dopravy v Královehradeckém kraji .....	77

Graf 15: Zastoupení druhů dopravy v Pardubickém kraji .....	78
Graf 16: Zastoupení druhů dopravy v kraji Vysočina .....	78
Graf 17: Zastoupení druhů dopravy v Jihomoravském kraji .....	79
Graf 18: Zastoupení druhů dopravy v Olomouckém kraji.....	79
Graf 19: Zastoupení druhů dopravy ve Zlínském kraji.....	80
Graf 20: Zastoupení druhů dopravy v Moravskoslezském kraji.....	80
Graf 21: MHD Praha.....	81
Graf 22: Typ pohonu – Praha .....	81
Graf 23: MHD České Budějovice.....	82
Graf 24: Typ pohonu – České Budějovice.....	82
Graf 25: MHD Plzeň.....	83
Graf 26: Typ pohonu – Plzeň.....	83
Graf 27: MHD Karlovy Vary.....	84
Graf 28: Typ pohonu – Karlovy Vary .....	84
Graf 29: MHD Ústí nad Labem .....	85
Graf 30: Typ pohonu – Ústí nad Labem .....	85
Graf 31: MHD Liberec .....	86
Graf 32: Typ pohonu – Liberec .....	86
Graf 33: MHD Hradec Králové .....	87
Graf 34: Typ pohonu Hradec Králové .....	87
Graf 35: MHD Pardubice.....	88
Graf 36: Typ pohonu Pardubice.....	88
Graf 37: MHD Jihlava .....	89
Graf 38: Typ pohonu Jihlava .....	89
Graf 39: MHD Brno.....	90
Graf 40: Typ pohonu Brno.....	90
Graf 41: MHD Olomouc.....	91
Graf 42: Typ pohonu Olomouc.....	91
Graf 43: MHD Zlín.....	92
Graf 44: Typ pohonu Zlín.....	92
Graf 45: MHD Ostrava .....	93
Graf 46: Typ pohonu Ostrava .....	93

## **IV. Seznam příloh**

**Příloha I:** Zhodnocení ukazatele stupně cirkularity v mobilitě v jednotlivých krajích

**Příloha II:** Grafy zastoupení druhu dopravy v jednotlivých krajích ČR

**Příloha III:** Zastoupení typů MHD v jednotlivých krajských městech a způsob paliv

**Příloha IV:** Data pro výpočty

## Příloha I: Zhodnocení ukazatele stupně cirkularity v mobilitě v jednotlivých krajích

	Nejlepší kraj	Důvod	Nejhorší kraj	Důvod
<b>Bus</b>	Karlovarský kraj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malá rozloha</li> <li>• Nejnižší počet obyvatel</li> <li>• Podprůměrná mzda</li> <li>• Vyšší míra nezaměstnanosti</li> <li>• Nejčastěji dojíždka do 15 min</li> <li>• Nejnižší denní frekvence dojíždění</li> </ul>	Jihomoravský kraj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadprůměrná rozloha</li> <li>• Nadprůměrný počet obyvatel</li> <li>• Vysoká hustota obyvatel</li> <li>• Nadprůměrný počet registrovaných automobilů</li> <li>• Vysoká frekvence dojíždění</li> </ul>
<b>Vlak</b>	Jihomoravský kraj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadprůměrná rozloha</li> <li>• Podprůměrná mzda</li> <li>• Vyšší hustota obyvatel</li> <li>• Vyšší nezaměstnanost</li> <li>• Nadprůměr vlakových souprav</li> <li>• Nadprůměr délky železnic</li> </ul>	Kraj Vysočina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Průměrná délka železnic</li> <li>• Nadprůměrná délka silnic</li> <li>• Podprůměrná frekvence každodenní dojíždky</li> <li>• Hornatý ráz krajiny</li> </ul>
<b>Auto</b>	Vysočina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nadprůměrná délka silnic</li> <li>• Vysoký počet obcí, blízko u sebe</li> <li>• Vysoký počet registrovaných autobusů</li> </ul>	Praha, Jihomoravský kraj	<p>Praha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I přes hustou síť MHD nejvíce používaný automobil</li> <li>• Vysoký životní standard</li> <li>• Vysoká průměrná mzda</li> </ul> <p>Jihomoravský kraj</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoká frekvence každodenní dojíždky</li> </ul>

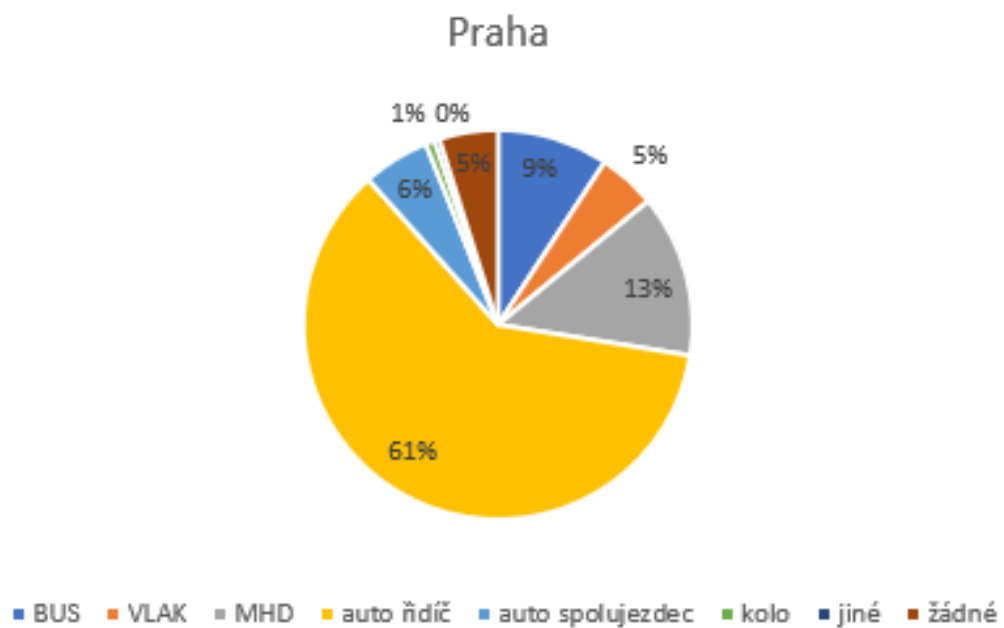


				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoký čas dojížděky</li> <li>• Vysoký počet obcí v kraji</li> </ul>
<b>MHD</b>	Ústecký kraj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoký počet registrovaných MHD vozů</li> <li>• Kvalitní síť MHD (vodík)</li> <li>• Čas dojížděky do 20 min</li> </ul>	Vysočina kraj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Řídká síť MHD</li> <li>• Nejnižší průměr obyvatele na obec</li> <li>• MHD ve větších městech</li> </ul>
<b>Ostatní</b>	Praha, Karlovarský kraj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docházková vzdálenost</li> <li>• Sdílená kola, koloběžky</li> </ul>	Středočeský kraj	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoký počet registrovaných automobilů</li> <li>• Vysoká docházková vzdálenost</li> <li>• Centrum dojížděky Praha</li> </ul>
<b>Celkové</b>	<b>Karlovarský kraj</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malá rozloha</li> <li>• Dobrý poměr zastoupení druhů dopravy</li> <li>• Nejnižší denní frekvence dojížděky</li> </ul>	<b>Praha/Jihomoravský kraj</b>	<p>Praha</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I přes hustou síť MHD nejvíce používaný automobil</li> <li>• Vysoký životní standard</li> <li>• Vysoká průměrná mzda</li> </ul> <p>Jihomoravský kraj</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoká frekvence každodenní dojížděky</li> <li>• Vysoký čas dojížděky</li> <li>• Vysoký počet obcí v kraji</li> </ul>

Zdroj: vlastní zpracování

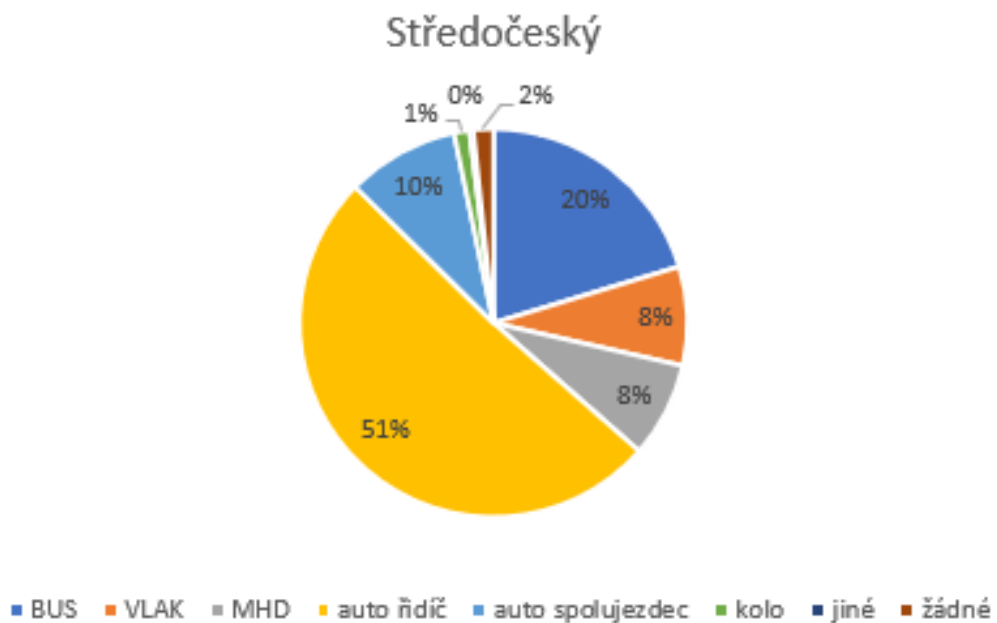
## Příloha II: Grafy zastoupení druhu dopravy v jednotlivých krajů ČR

Graf 5: Zastoupení druhů dopravy v Praze



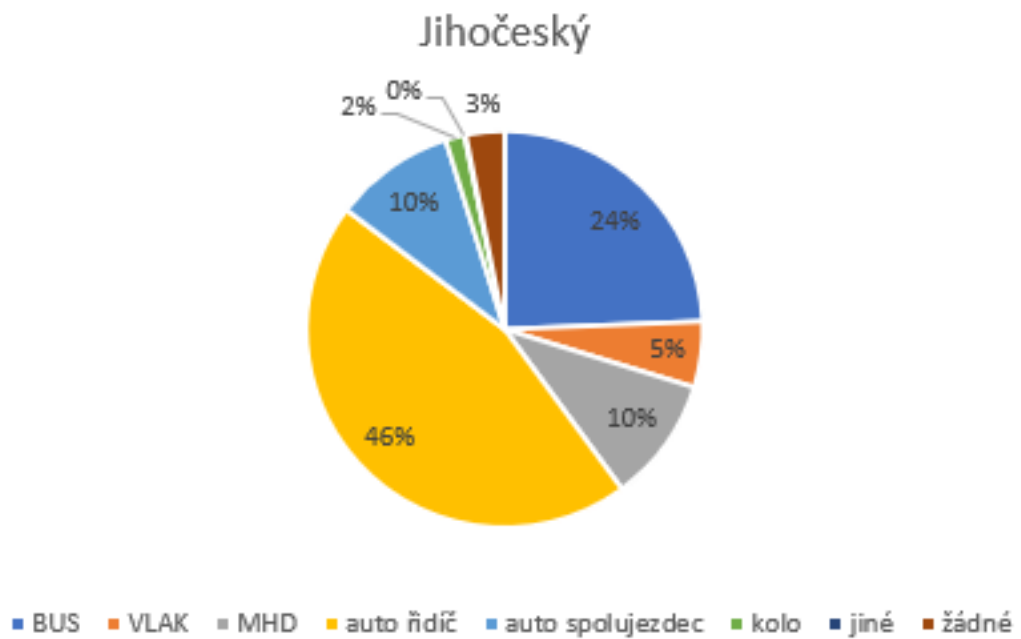
Zdroj. Vlastní zpracování\*

Graf 6: Zastoupení druhů dopravy ve Středočeském kraji



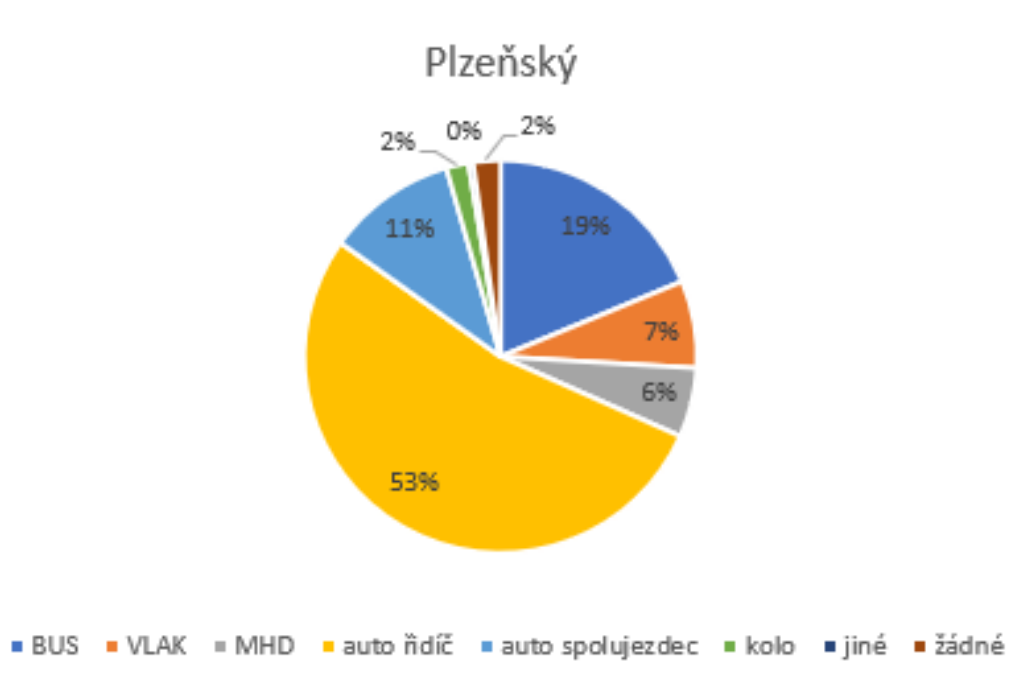
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 7: Zastoupení druhů dopravy v Jihočeském kraji**



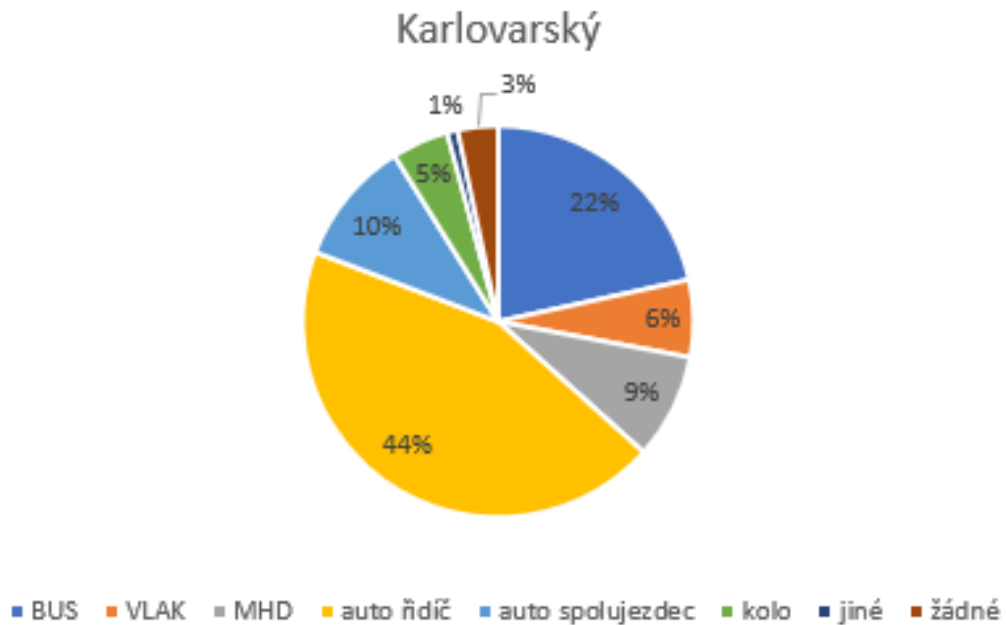
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 8: Zastoupení druhů dopravy v Plzeňském kraji**



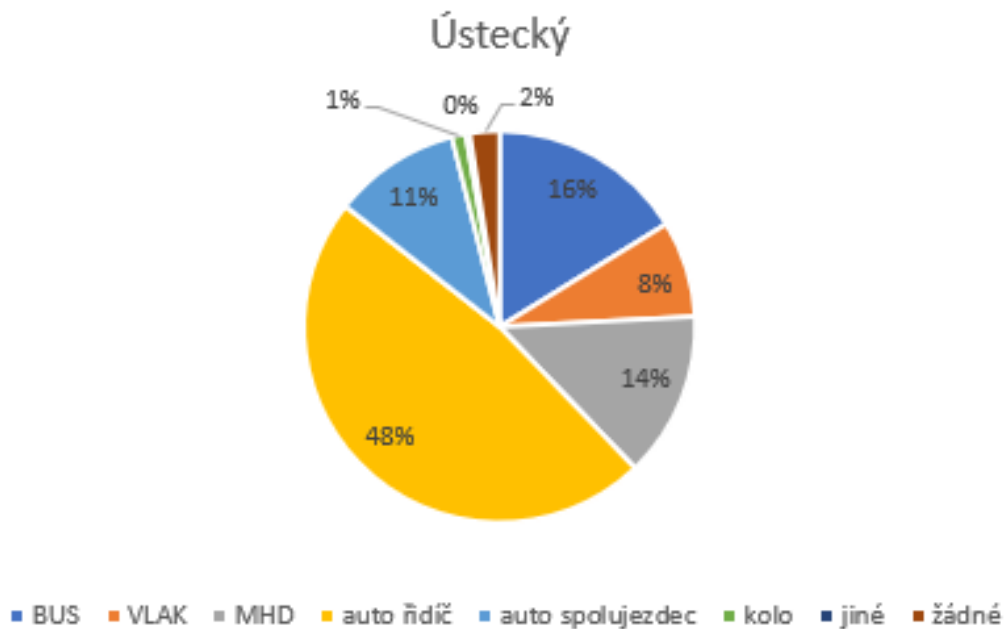
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 9: Zastoupení druhů dopravy v Karlovarském kraji**



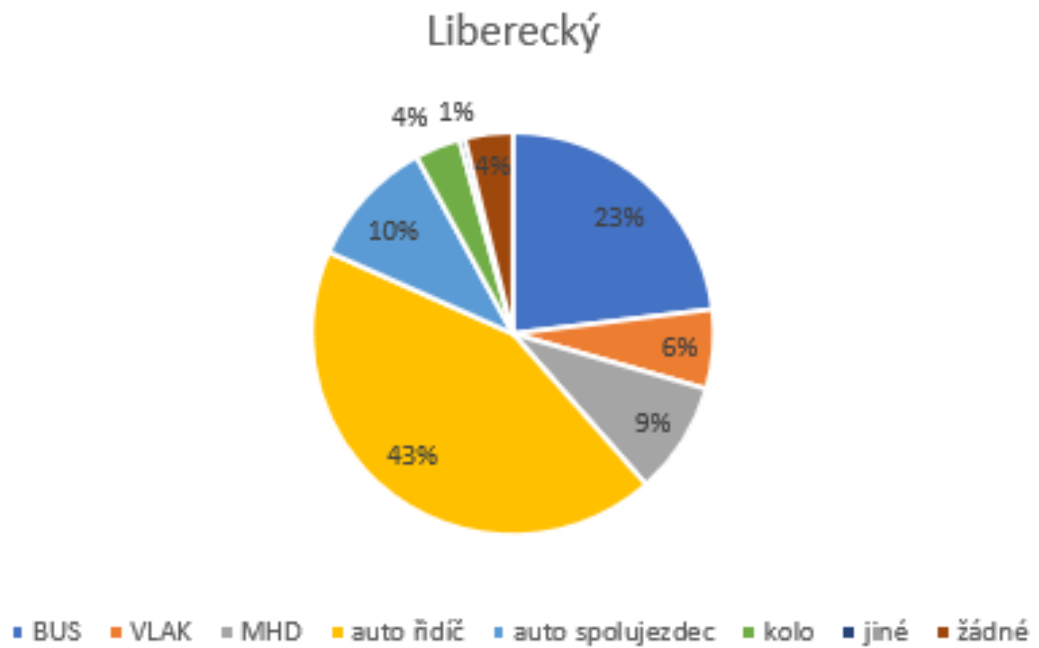
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 10: Zastoupení druhů dopravy v Ústeckém kraji**



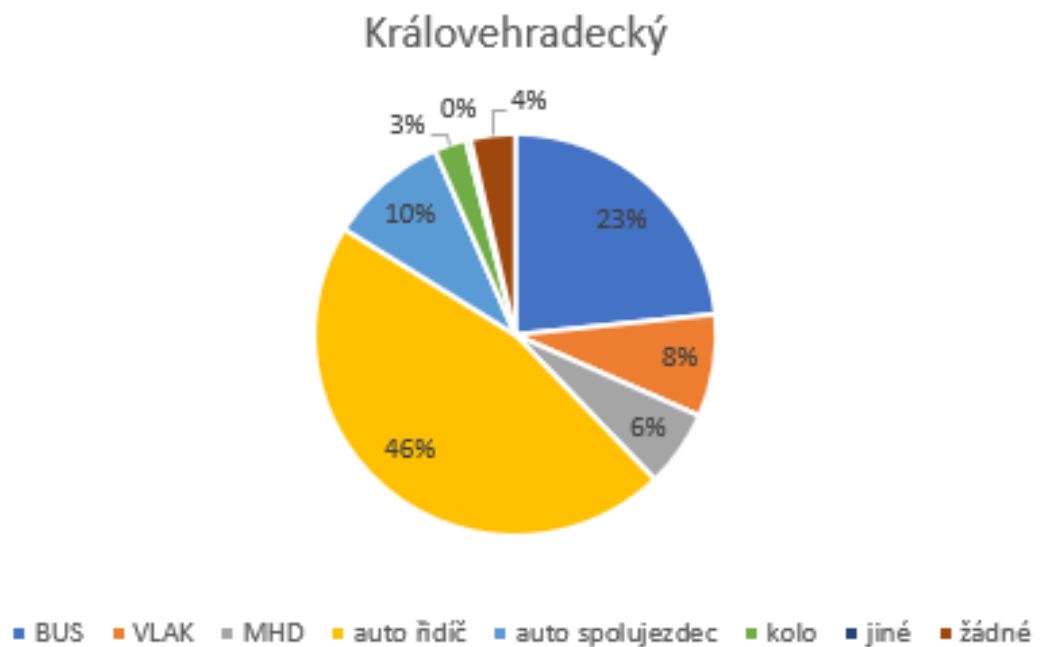
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 11: Zastoupení druhů dopravy v Libereckém kraji**



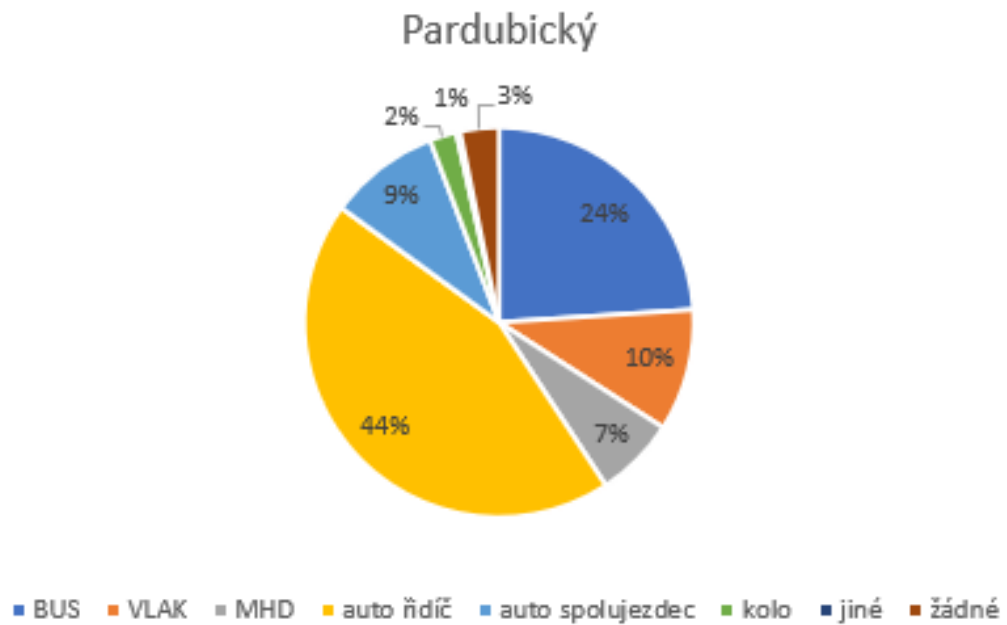
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 12: Zastoupení druhů dopravy v Královehradeckém kraji**



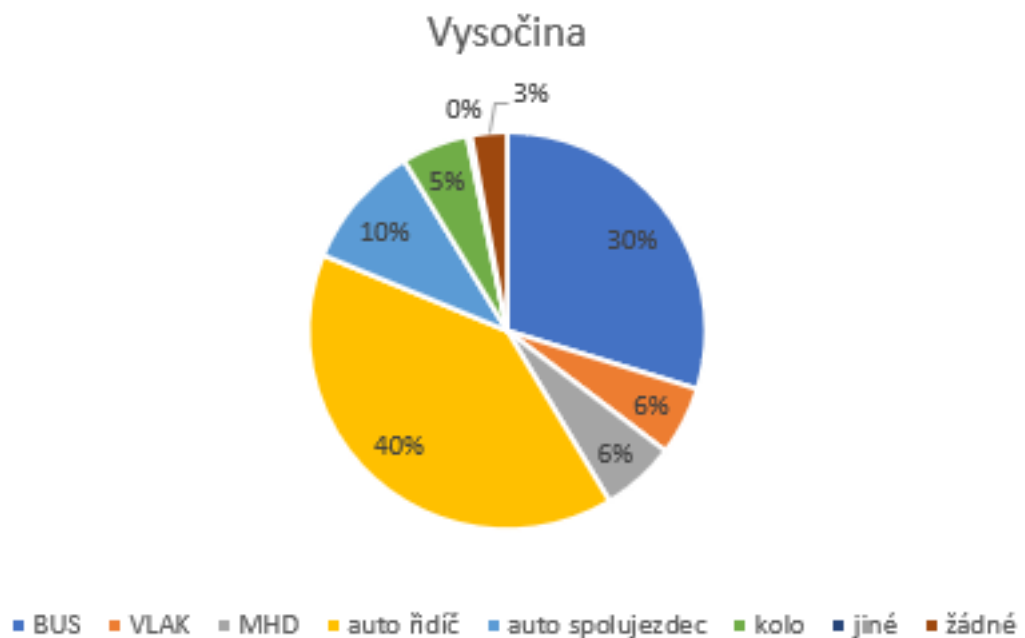
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 13: Zastoupení druhů dopravy v Pardubickém kraji**



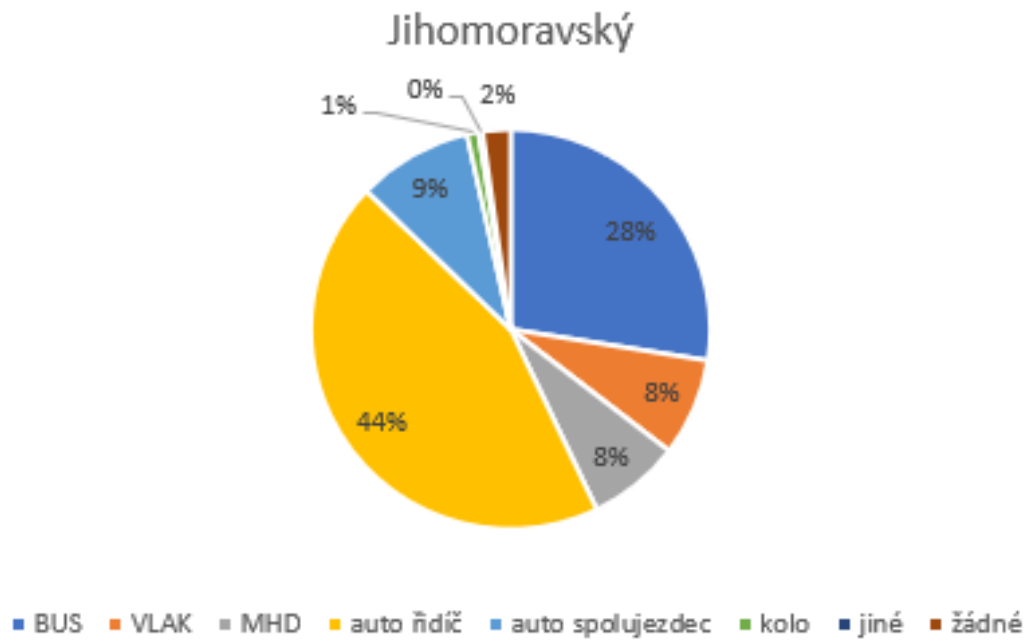
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 14: Zastoupení druhů dopravy v kraji Vysočina**



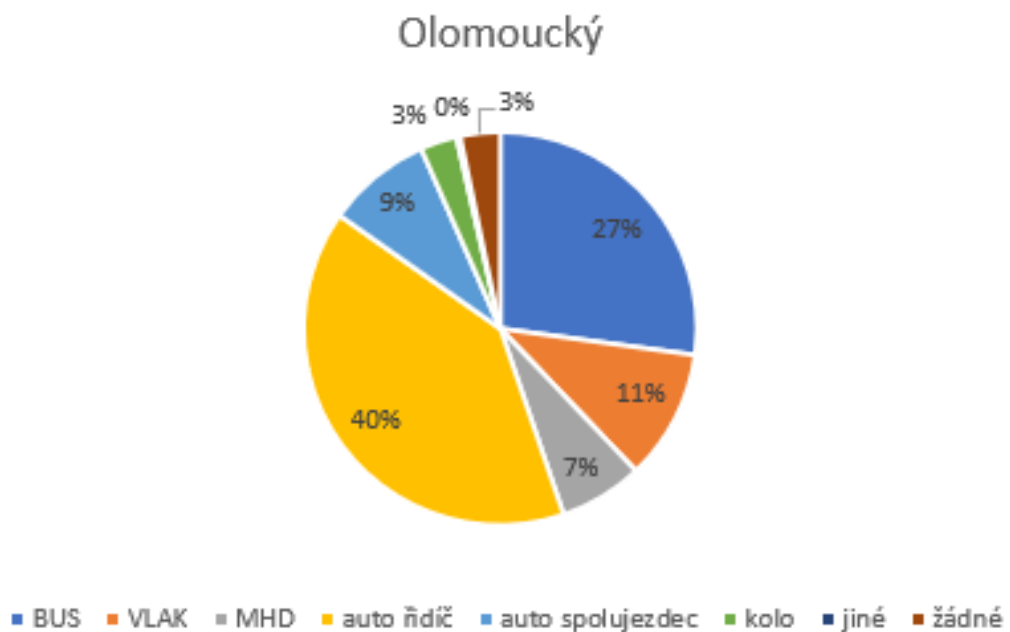
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 15: Zastoupení druhů dopravy v Jihomoravském kraji**



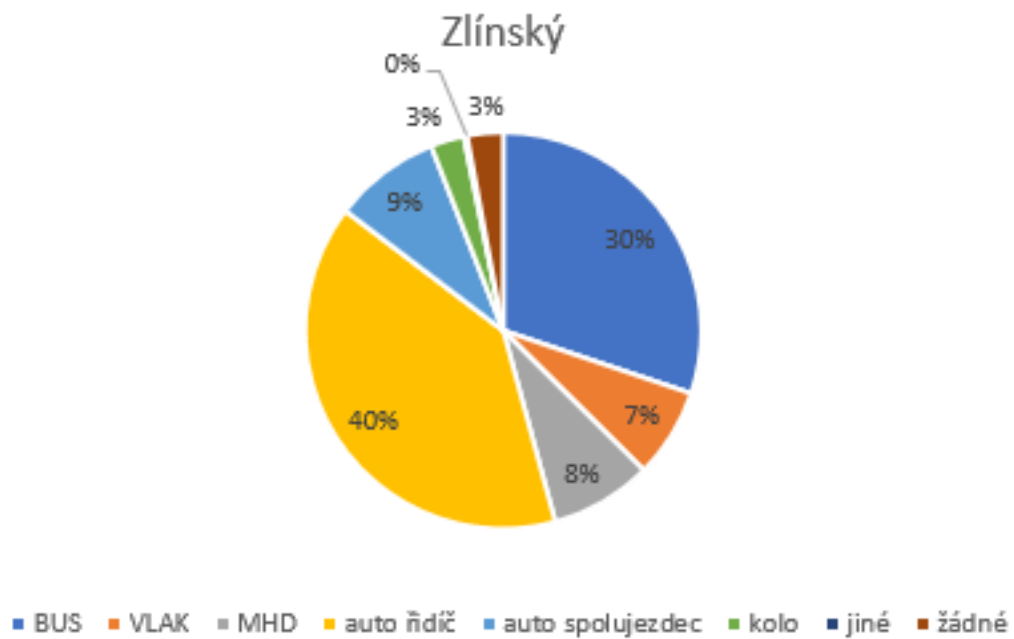
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 16: Zastoupení druhů dopravy v Olomouckém kraji**



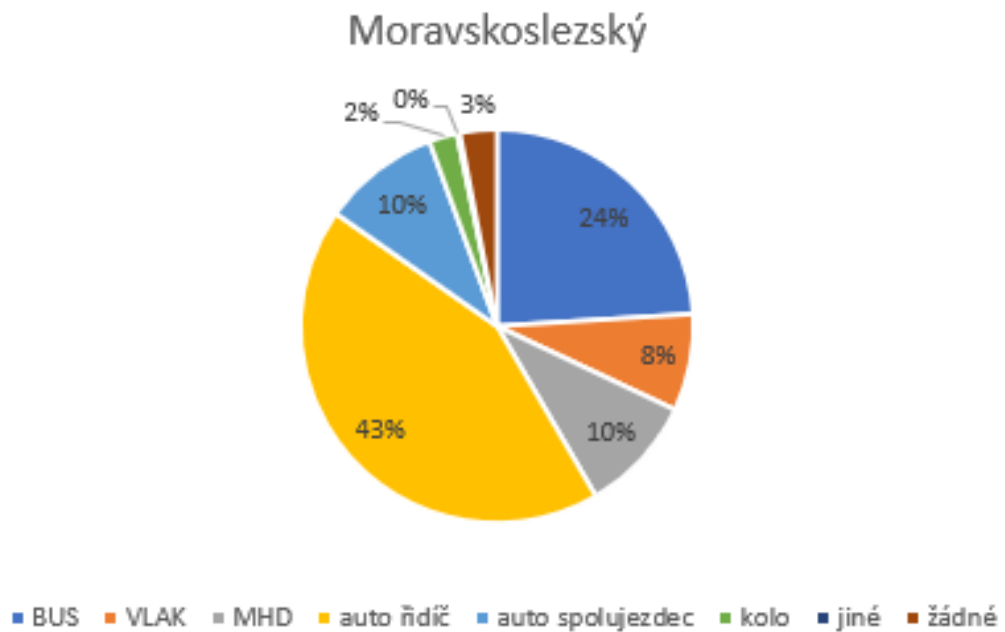
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 17: Zastoupení druhů dopravy ve Zlínském kraji**



Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 18: Zastoupení druhů dopravy v Moravskoslezském kraji**

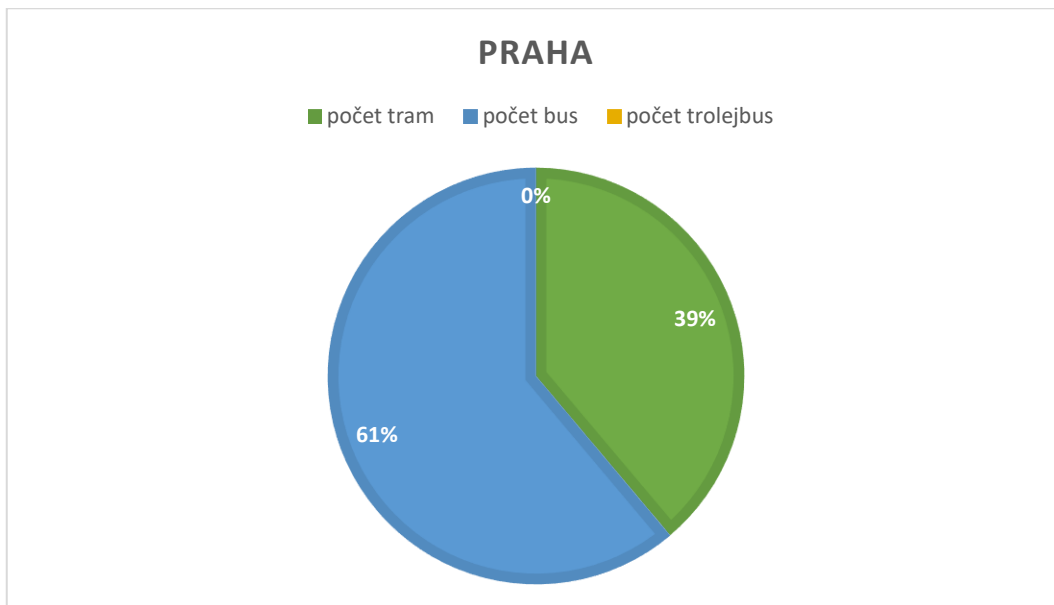


Zdroj. Vlastní zpracování\*



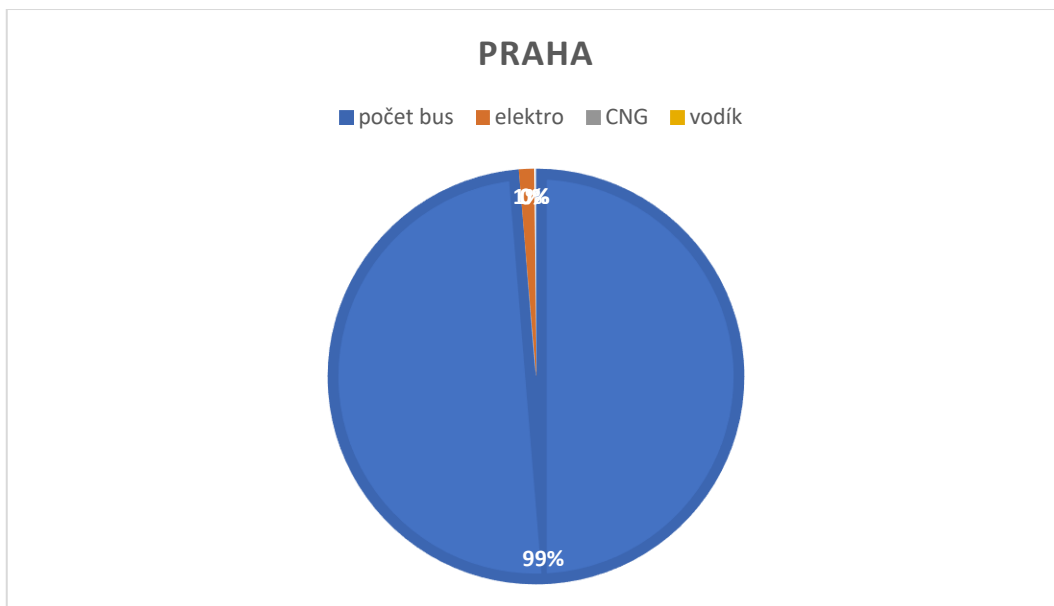
### **Příloha III. Zastoupení typů MHD a způsob paliva v jednotlivých krajských městech**

**Graf 19: MHD Praha**



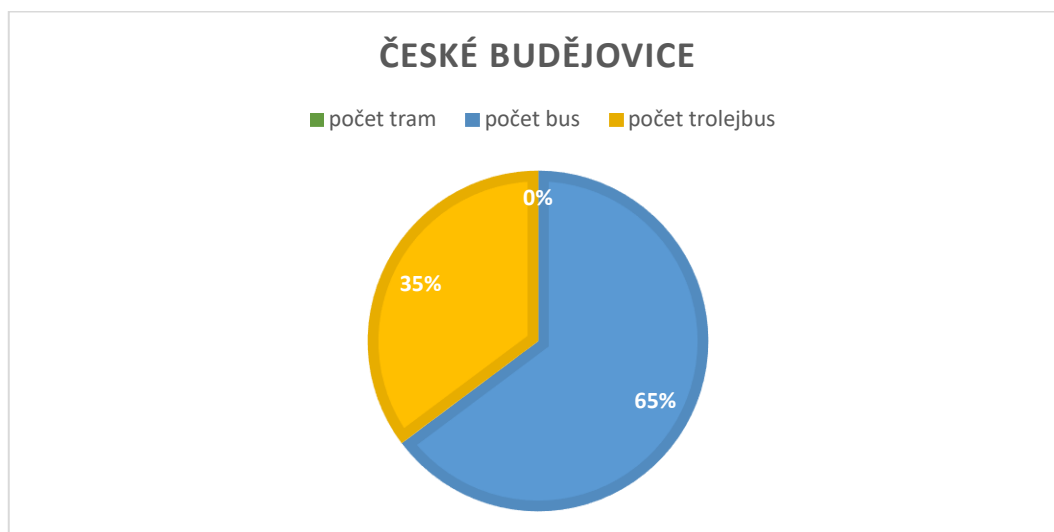
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 20: Typ pohonu – Praha**



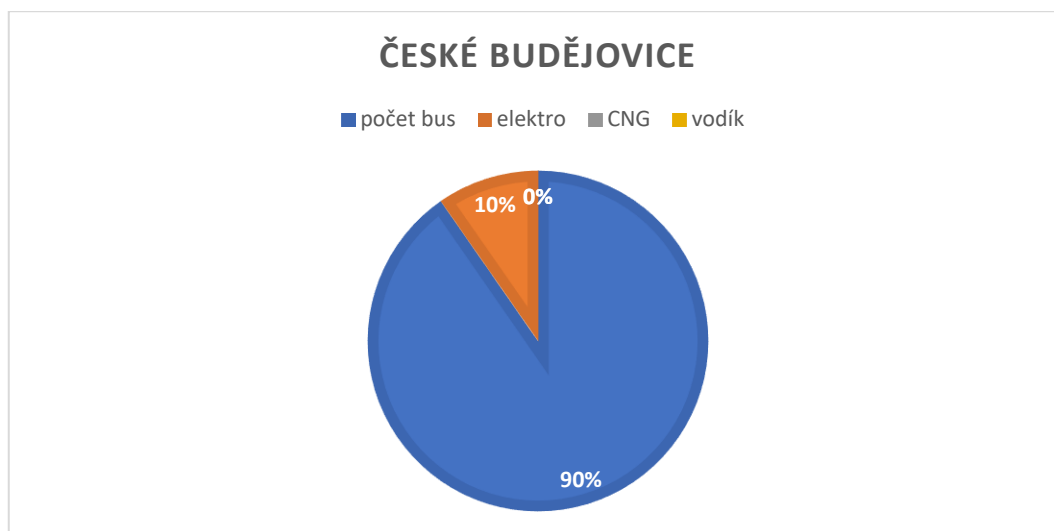
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 21: MHD České Budějovice**



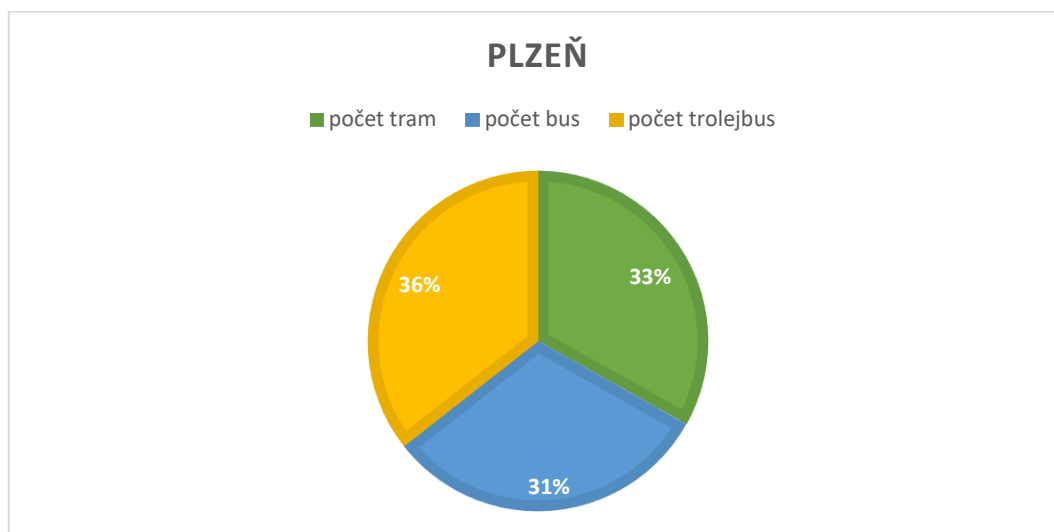
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 22: Typ pohonu – České Budějovice**



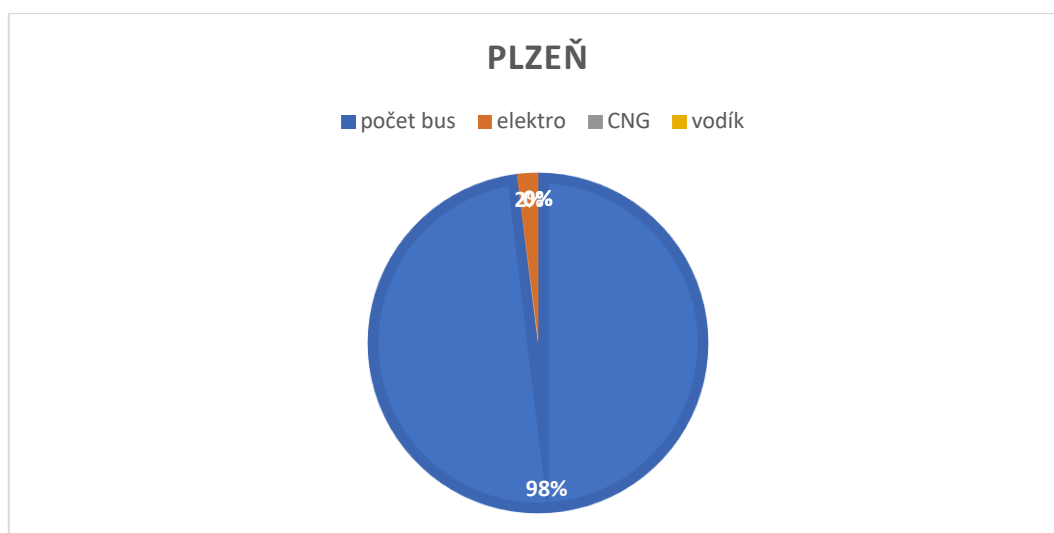
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 23: MHD Plzeň**



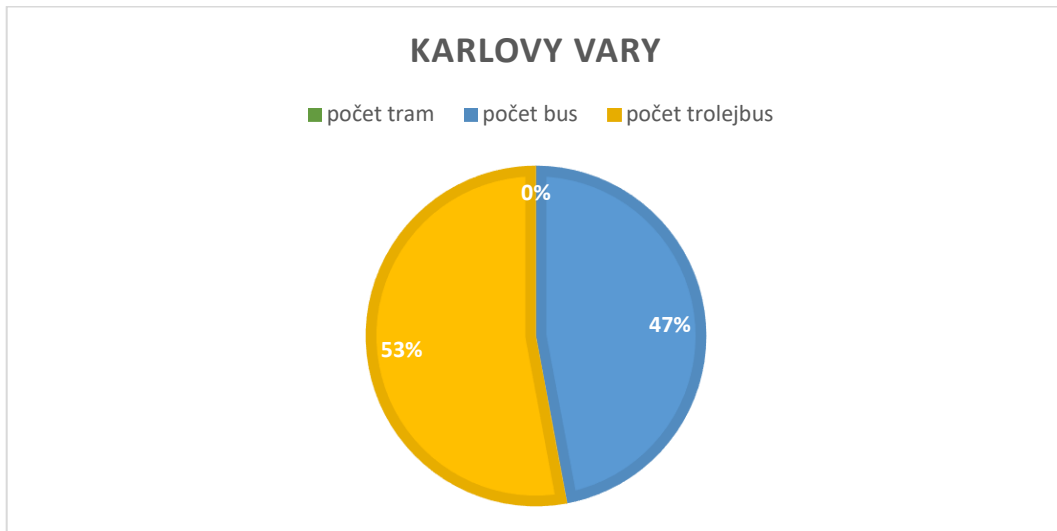
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 24: Typ pohonu – Plzeň**



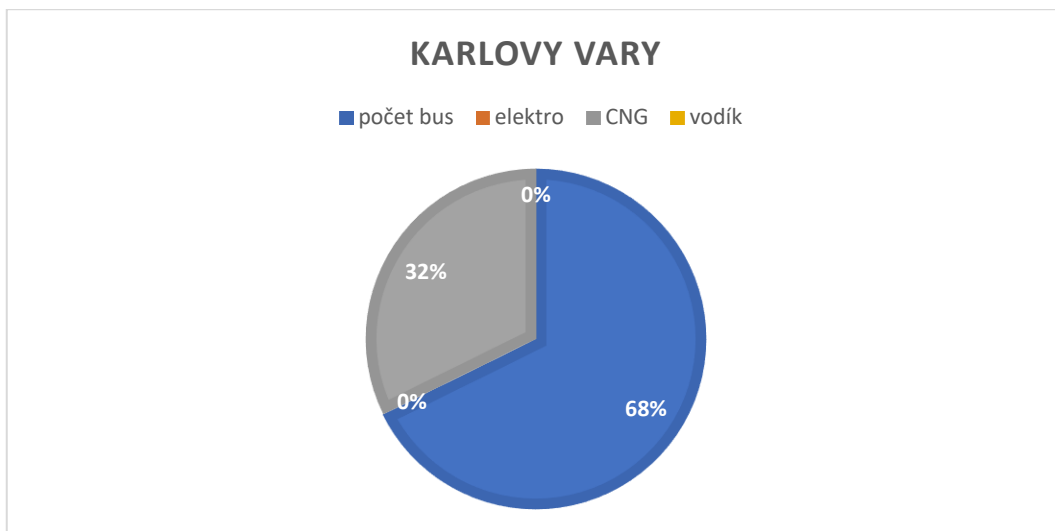
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 25: MHD Karlovy Vary**



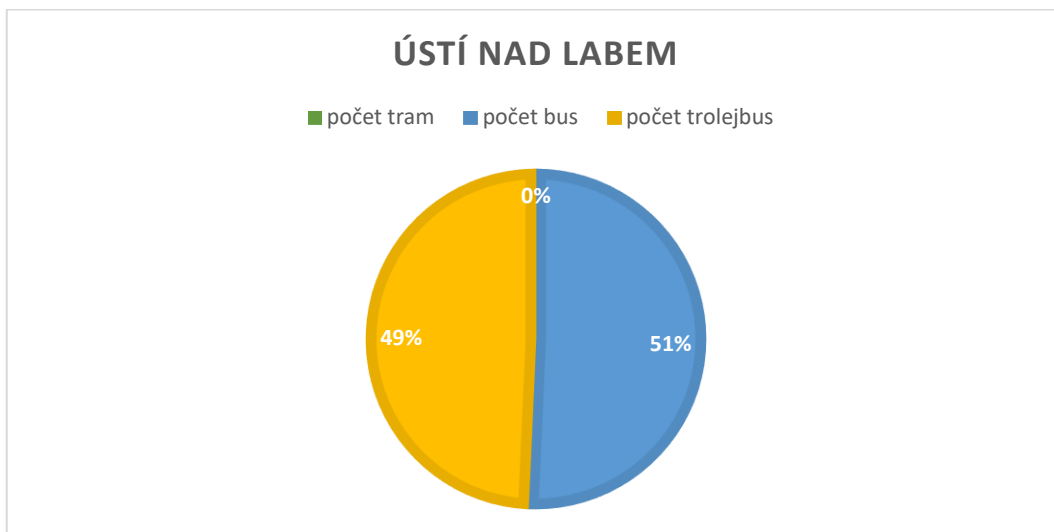
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 26: Typ pohonu – Karlovy Vary**



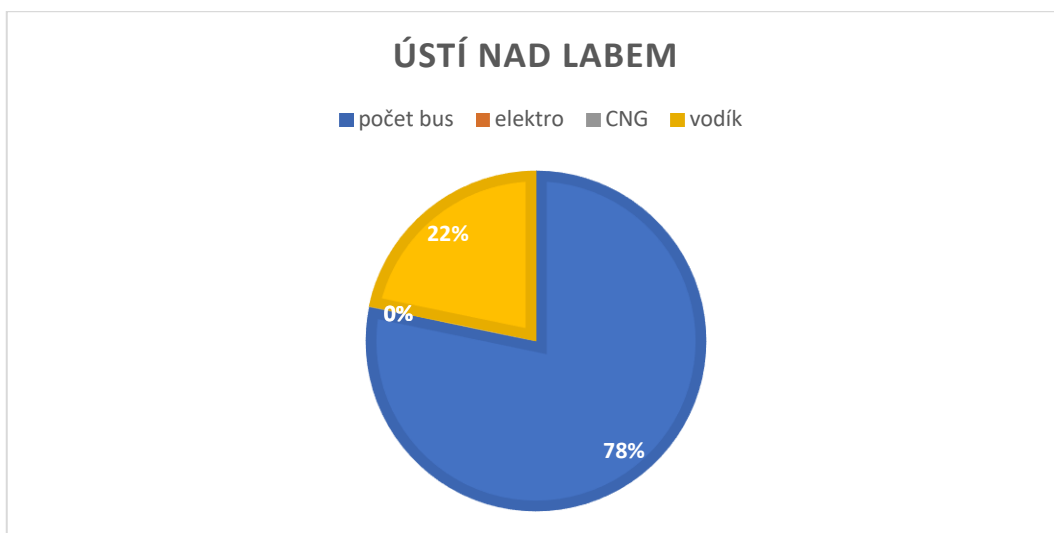
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 27: MHD Ústí nad Labem**



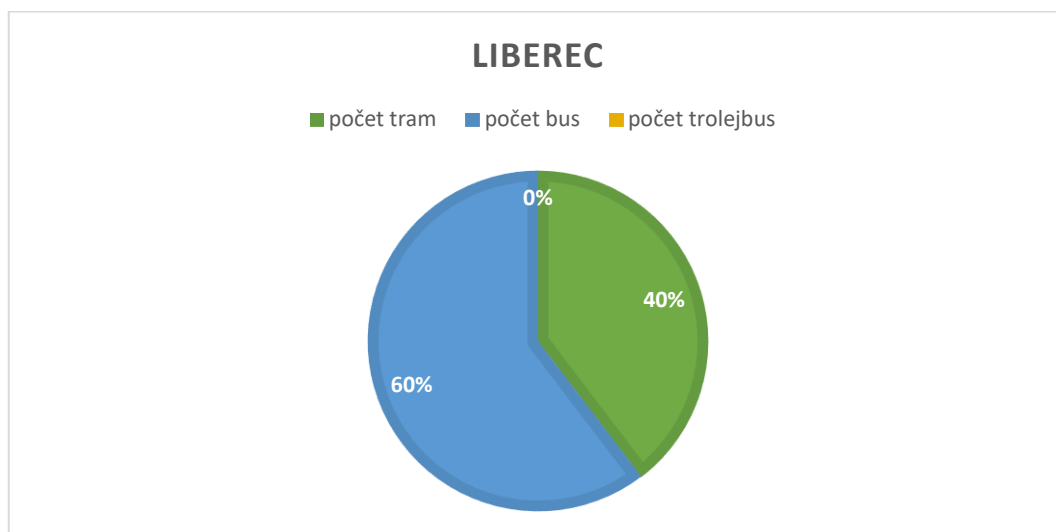
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 28: Typ pohonu – Ústí nad Labem**



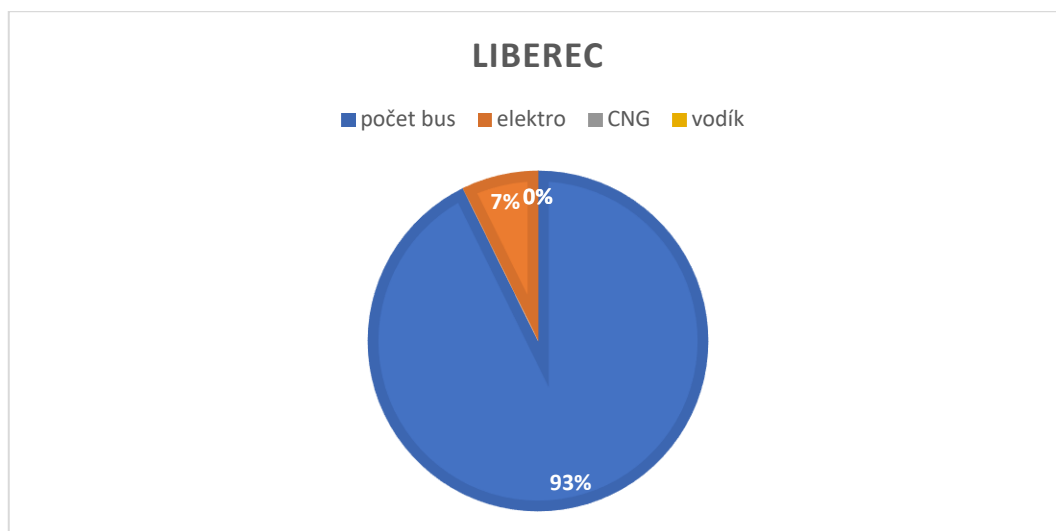
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 29: MHD Liberec**



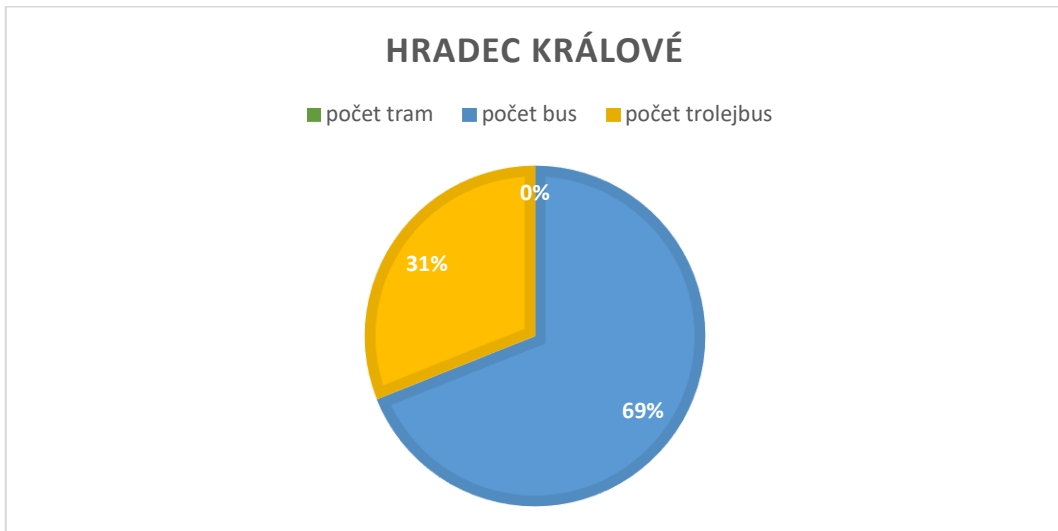
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 30: Typ pohonu – Liberec**



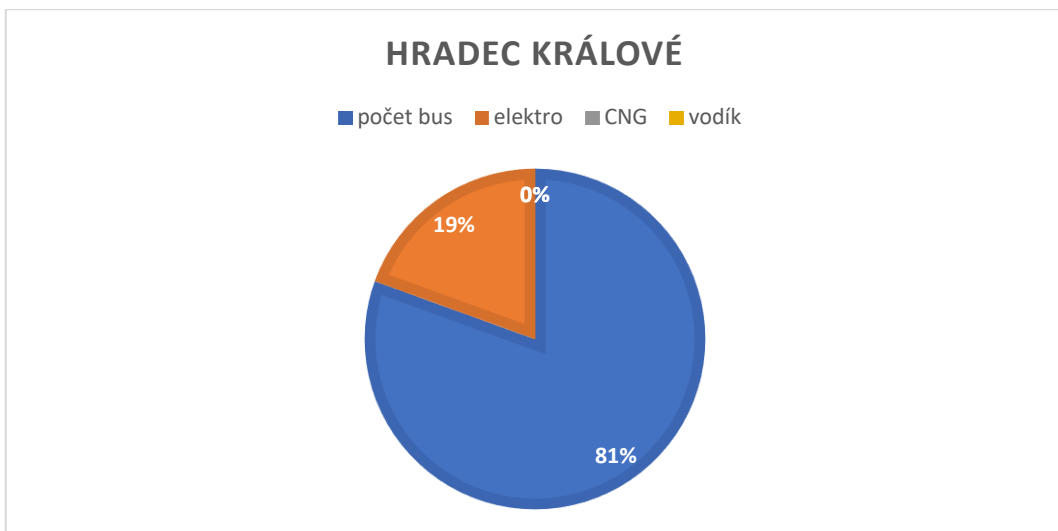
Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 31: MHD Hradec Králové**



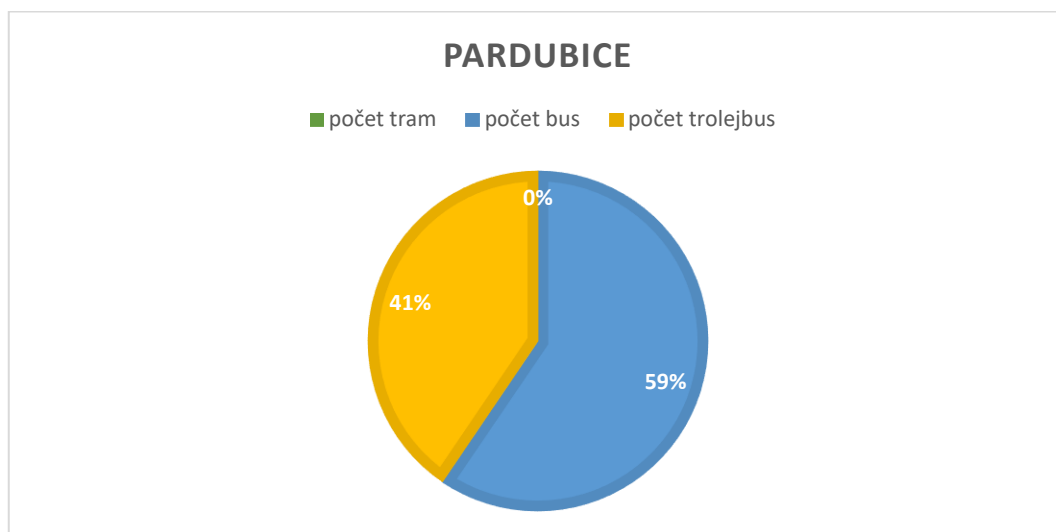
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 32: Typ pohonu Hradec Králové**



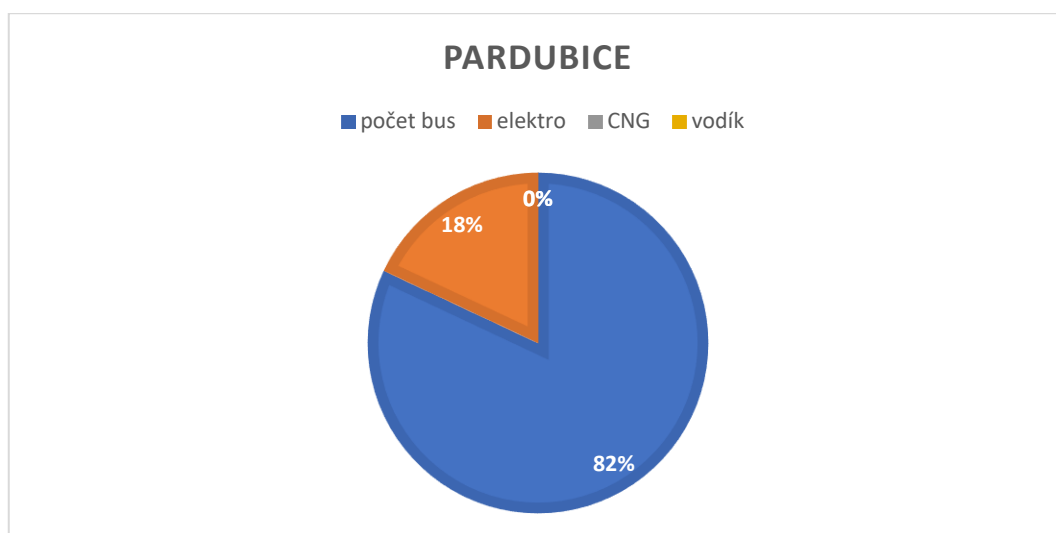
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 33: MHD Pardubice**



*Zdroj. Vlastní zpracování\**

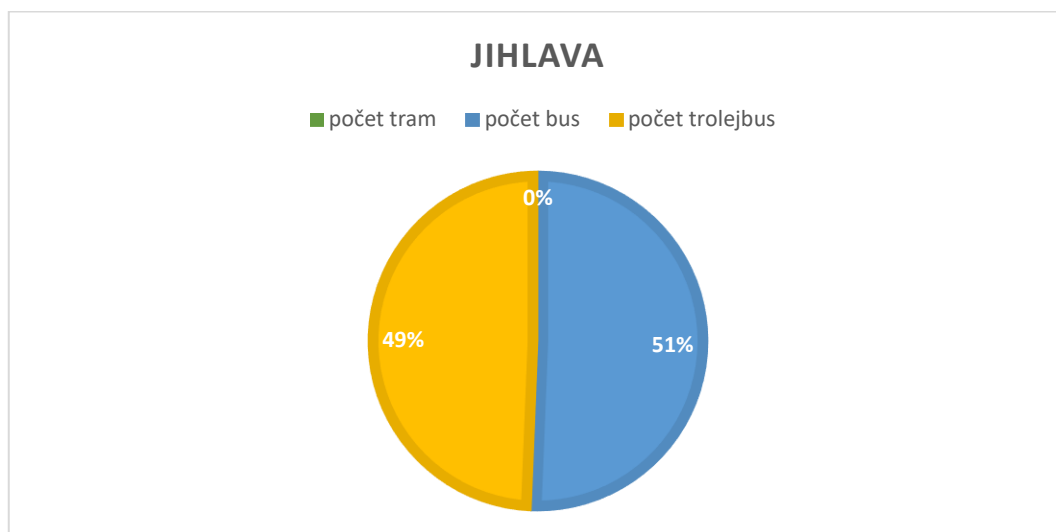
**Graf 34: Typ pohonu Pardubice**



*Zdroj. Vlastní zpracování\**

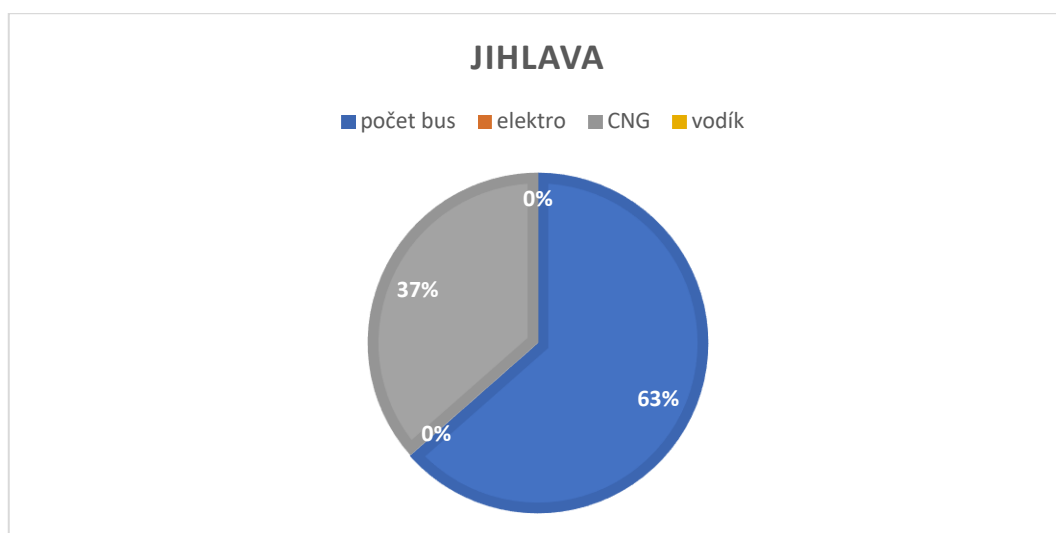


**Graf 35: MHD Jihlava**



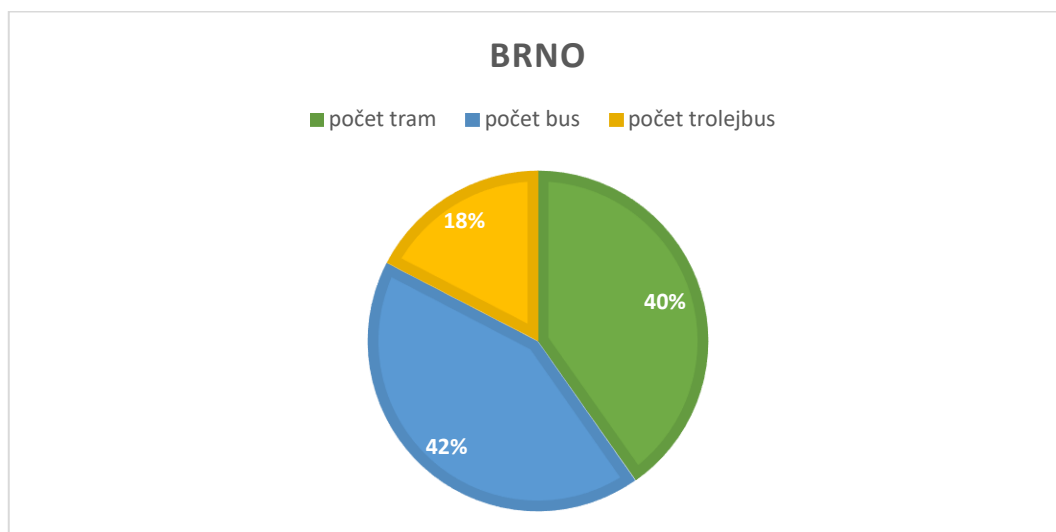
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 36: Typ pohonu Jihlava**



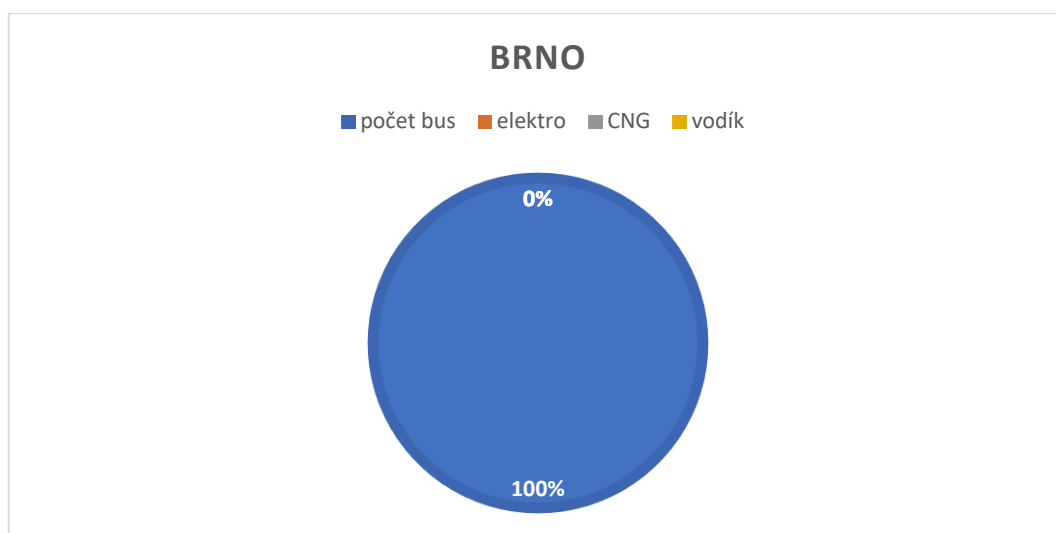
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 37: MHD Brno**



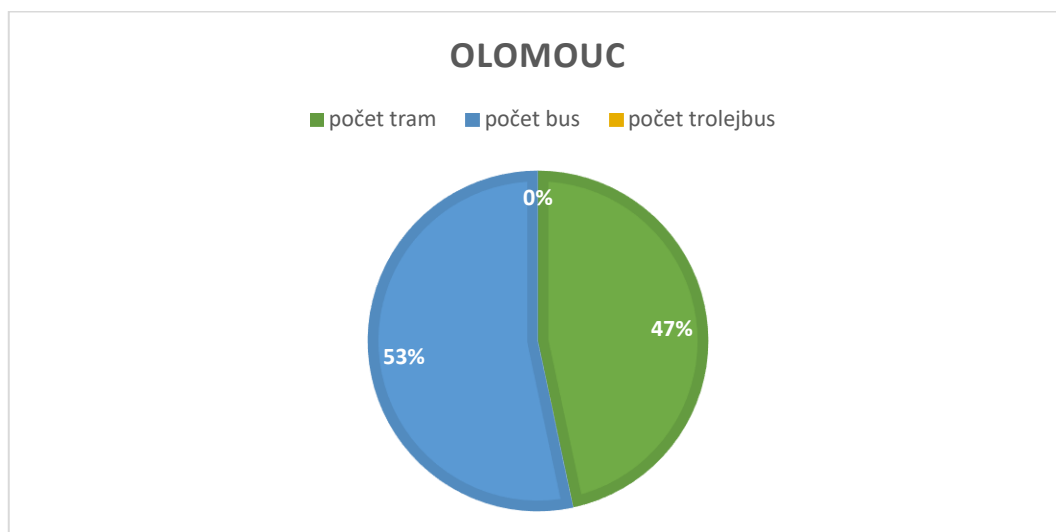
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 38: Typ pohonu Brno**



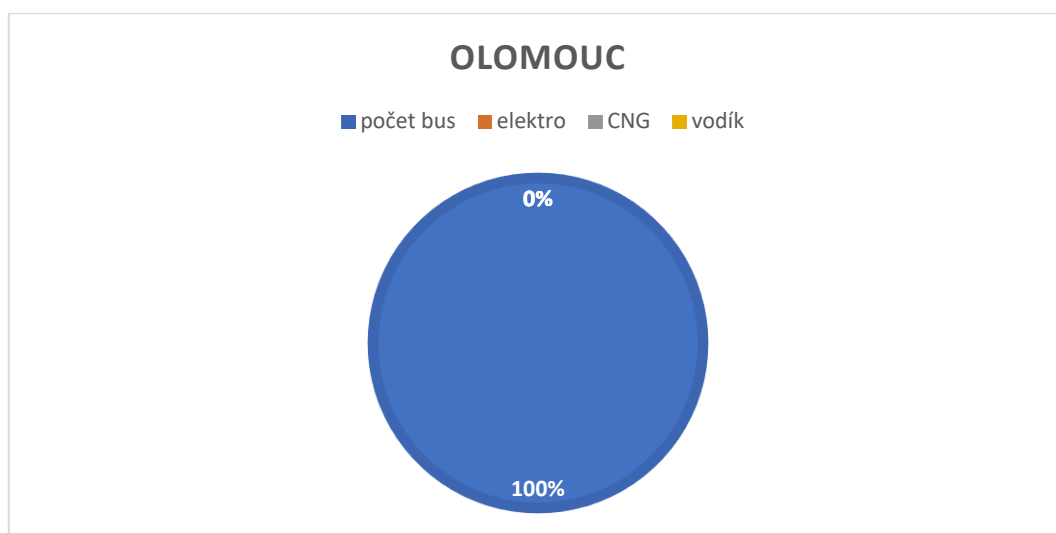
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 39: MHD Olomouc**



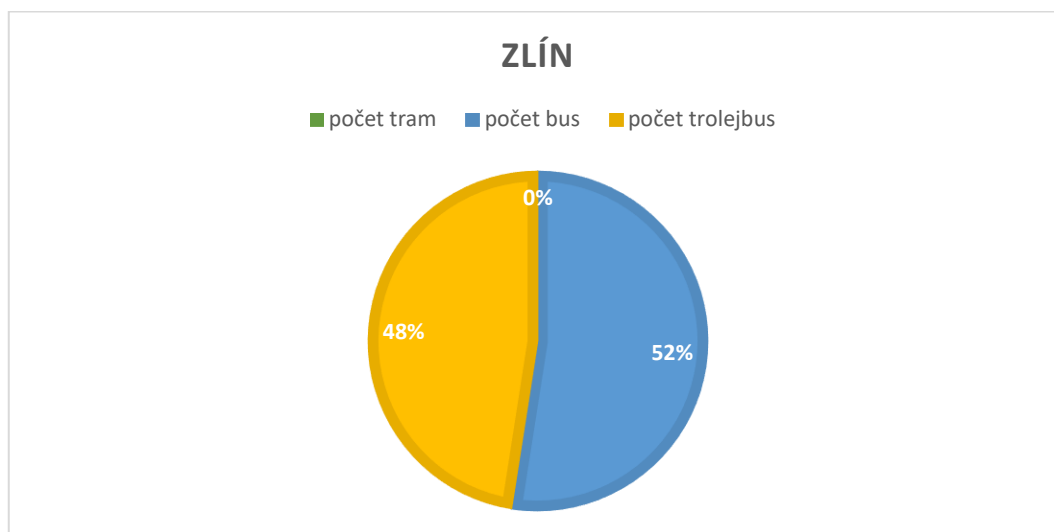
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 40: Typ pohonu Olomouc**



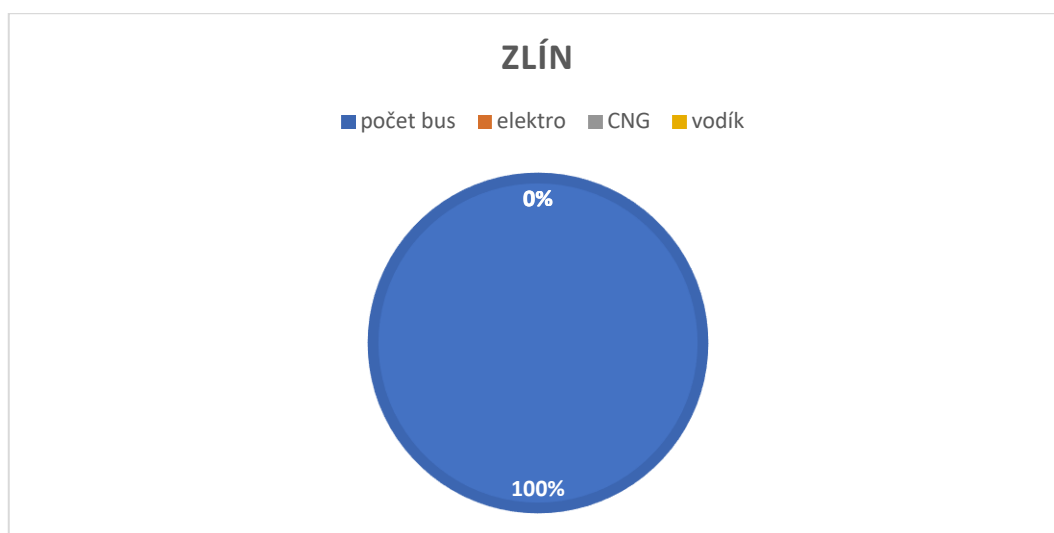
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 41: MHD Zlín**



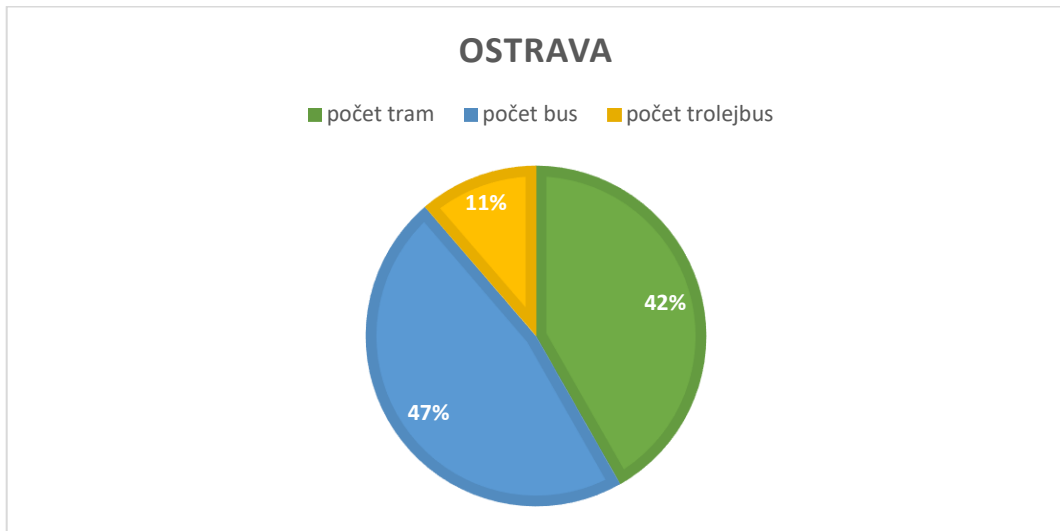
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 42: Typ pohonu Zlín**



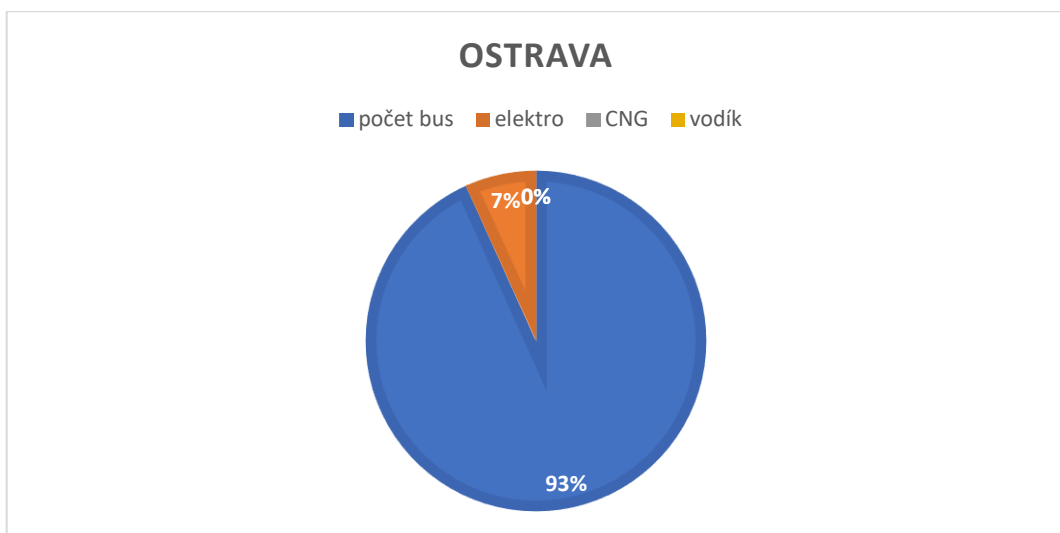
*Zdroj. Vlastní zpracování\**

**Graf 43: MHD Ostrava**



Zdroj. Vlastní zpracování\*

**Graf 44: Typ pohonu Ostrava**



Zdroj. Vlastní zpracování\*



Kraj	Krajské město	emise z dopravy				MHD									
		se PM10 [mikro g * -PM2,5 [mikro g/m3]	emise benzopyrenemise [m]	počet tram %	počet bus %	elektro %	CMG %	vodík %	počet trolejbus %	elektro %	CMG %	vodík %	počet trolejbus %		
Praha	Praha	24 12--17 15 0,7-1	0,85 13,28	770 38,87	1211	61,13	14 1,16	0 0,00	2 0,17	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	<a href="https://elektrickevazy.cz/danky/proha-chysta-nasazeni-prvniho-vodikoveho-autobusu-kde-si-ho-budete-moci-vyzkouset">https://elektrickevazy.cz/danky/proha-chysta-nasazeni-prvniho-vodikoveho-autobusu-kde-si-ho-budete-moci-vyzkouset</a>	
Středočeský	Praha	24 12--17 15 0,7-1	0,85 13,28	770 38,87	1211	61,13	14 1,16	0 0,00	2 0,17	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	<a href="https://www.dpp.cz/spolecnost/o-spolecnosti/profil-spolecnosti">https://www.dpp.cz/spolecnost/o-spolecnosti/profil-spolecnosti</a>	
Jihočeský	České Budějovice	24 5--12 9 <0,4	0,2 11,07	0 0,00	103	64,78	11 10,68	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	56 35,22	0 0,00	<a href="https://www.dpmcb.cz/o-nas/zakladni-informace.html">https://www.dpmcb.cz/o-nas/zakladni-informace.html</a>	
Plzeňský	Plzeň	18 12--17 15 0,5-0,6	0,55 11,18	108 33,13	102	31,29	2 1,96	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	116 35,58	0 0,00	<a href="https://www.pmdpa.cz/o-nas/vazovy-park/">https://www.pmdpa.cz/o-nas/vazovy-park/</a>	
Karlovarský	Karlovy Vary	8 5--12 9 <0,4	0,2 5,733	0 0,00	88	47,06	0 0,00	42 47,73	0 0,00	0 0,00	0 0,00	99 52,94	0 0,00	<a href="https://www.dpkv.cz/cms/o-spolecnosti">https://www.dpkv.cz/cms/o-spolecnosti</a>	
Ústecký	Ústí nad Labem	24 12--17 15 0,7-1,0	0,85 13,28	0 0,00	72	50,70	0 0,00	0 0,00	20 27,78	0 0,00	0 0,00	70 49,30	0 0,00	<a href="https://www.dpmul.cz/download.php?lak=10932">https://www.dpmul.cz/download.php?lak=10932</a>	
Liberecký	Liberec	8 5--12 9 0,5-0,6	0,55 5,85	67 39,64	102	60,36	8 7,84	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	<a href="https://www.dpmj.cz/mhd-liberec">https://www.dpmj.cz/mhd-liberec</a>	
Královéhradecký	Hradec Králové	18 12--17 15 0,7-1,0	0,85 11,28	0 0,00	91	68,94	22 24,18	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	41 31,06	0 0,00	<a href="https://www.dpmhk.cz/AS/O_spolecnosti/">https://www.dpmhk.cz/AS/O_spolecnosti/</a>	
Pardubický	Pardubice	8 12--17 15 0,7-1,0	0,85 7,95	0 0,00	91	59,48	20 21,98	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	62 40,52	0 0,00	<a href="https://www.dpmpe.cz/o-nas/vazovy-park.html">https://www.dpmpe.cz/o-nas/vazovy-park.html</a>	
Vysočina	Jihlava	8 5--12 9 <0,4	0,2 5,733	0 0,00	40	50,63	0 0,00	23 57,50	0 0,00	0 0,00	0 0,00	39 49,37	0 0,00	<a href="https://www.dpmj.cz/vazovy-park/d-1028/p1=1070">https://www.dpmj.cz/vazovy-park/d-1028/p1=1070</a>	
Jihomoravský	Brno	24 17--20 19 0,5-0,6	0,55 14,52	324 40,25	341	42,36	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	140 17,39	0 0,00	<a href="https://www.dpmh.cz/dobri-informace-o-doprave#vazovy-park">https://www.dpmh.cz/dobri-informace-o-doprave#vazovy-park</a>	
Olomoucký	Olomouc	18 12--17 15 1,1-2,0	1,55 11,52	70 46,67	80	53,33	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	<a href="https://www.dpmo.cz/dpmo/o-nas/">https://www.dpmo.cz/dpmo/o-nas/</a>	
Zlínský	Zlín	24 12--17 15 0,7-1,0	0,85 13,28	0 0,00	64	52,46	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	58 47,54	0 0,00	<a href="https://www.dszo.cz/o-spolecnosti">https://www.dszo.cz/o-spolecnosti</a>	
Moravskoslezský	Ostrava	24 17--20 19 <2,0	2 15	259 41,77	291	46,94	21 7,22	0 0,00	0 0,00	0 0,00	0 0,00	70 11,29	0 0,00	<a href="https://www.dpio.cz/o-spolecnosti/vazy.html">https://www.dpio.cz/o-spolecnosti/vazy.html</a>	
EU ideál	EU	8 5--12 9 <0,4	0,2 5,733	169,14266	33,80 277,6429	50,00	38,87 14,00	14,00	14,00	14,00	14,00	53,64285714	10,72		

[https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uaco/iska/grafroc21groc/gr21cz/UKO\\_rocenka\\_2021\\_komplet.pdf](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uaco/iska/grafroc21groc/gr21cz/UKO_rocenka_2021_komplet.pdf)

[https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uaco/iska/grafroc21groc/gr21cz/21\\_04\\_1\\_PM\\_vz.pdf](https://www.chmi.cz/files/portal/docs/uaco/iska/grafroc21groc/gr21cz/21_04_1_PM_vz.pdf)

<https://www.emiweb.cz/114113>

<https://www.cappo.cz/cislo-a-jakta-stav-vazoveho-parku-v-cr>