

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

Teze diplomové práce

Mobilita obyvatelstva v aspektu cirkulární ekonomiky

Vypracoval: Bc. Marie Tesařová

Vedoucí práce: Ing. Jiří Alina Ph.D.

České Budějovice

2023

Klíčová slova: mobilita, doprava, cirkulární ekonomika, každodenní dojíždění do práce a škol

JEL Classification: R11

Anotace:

Cílem diplomové práce je zhodnocení stavu mobility obyvatelstva v každodenní periodě dojíždění do zaměstnání a do škol na úrovni krajů České republiky v aspektu cirkulární ekonomiky. Pro zkoumání byla použita sekundární data hlavně z ročenek MDČR, z ČSÚ, z ČHMÚ atd. Odborný předpoklad cirkulární ekonomiky v problematice dopravy byl čerpán z dokumentů Evropské unie potažmo Ministerstva životního prostředí České republiky. Právě na základě dokumentů EU byl pro potřeby analýzy sestaven „ideální kraj“, který splňuje požadavky EU na cirkularitu v dopravě. Z výše uvedených zdrojů byla data analyzována statistickými metodami a pro účely této práce byl sestaven „ukazatel stupně cirkularity v mobilitě“. Ukazatel popisuje a zhodnocuje úroveň mobility v jednotlivých krajích ČR a jeho výsledek je vyhodnocen. Závěrem na zjištěnou situaci navazují návrhy opatření pro udržení či případné zlepšení stavu mobility v krajích.

Úvod a přehled literatury

V současné době třetího tisíciletí, kdy člověk žije v síti internetu, dat, elektřiny a Smart technologií, se 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 doprava a mobilita osob v každodenní dojížděce do škol a zaměstnání je tématem této práce.

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.

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.

Data zpracovaná v této práci byla získána z Českého statistického úřadu, Ročenek Ministerstva dopravy, Českého hydrometeorologického úřadu a dalších odborných studií.

Pro potřeby této diplomové práce byl sestaven „ideální kraj“ podle cílů EU do roku 2035 pro udržitelnou mobilitu. Rozloha a počet obyvatel byly vytvořeny z aritmetického průměru krajů České republiky, neboť práce zkoumá problematiku na tomto území a bere kraj jako jednotku. Co se týká hodnot dopravních prostředků, byly upraveny podle předpokladů a cílů Evropské unie uvedených 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 byly 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 mobility 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_{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.

Dílčím 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. Při návrhu řešení bylo vycházeno částečně z opatření ostatních členských států a částečně z osobního postoje autorky.

Výsledky

Ze získaných dat, která jsou kompletně v příloze diplomové práce, byl nejprve vypočten ukazatel stupně cirkularity v mobilitě pro jednotlivé kraje. Výsledky jsou uvedeny v Tabulce 1. Každý kraj má dílčí ukazatele pro jednotlivé způsoby dopravy, ale poslední sloupec je výsledná bodová hodnota ukazatele. V zeleném řádku jsou uvedeny hodnoty pro „ideální kraj“.

Tabulka 1: 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 ideal	-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

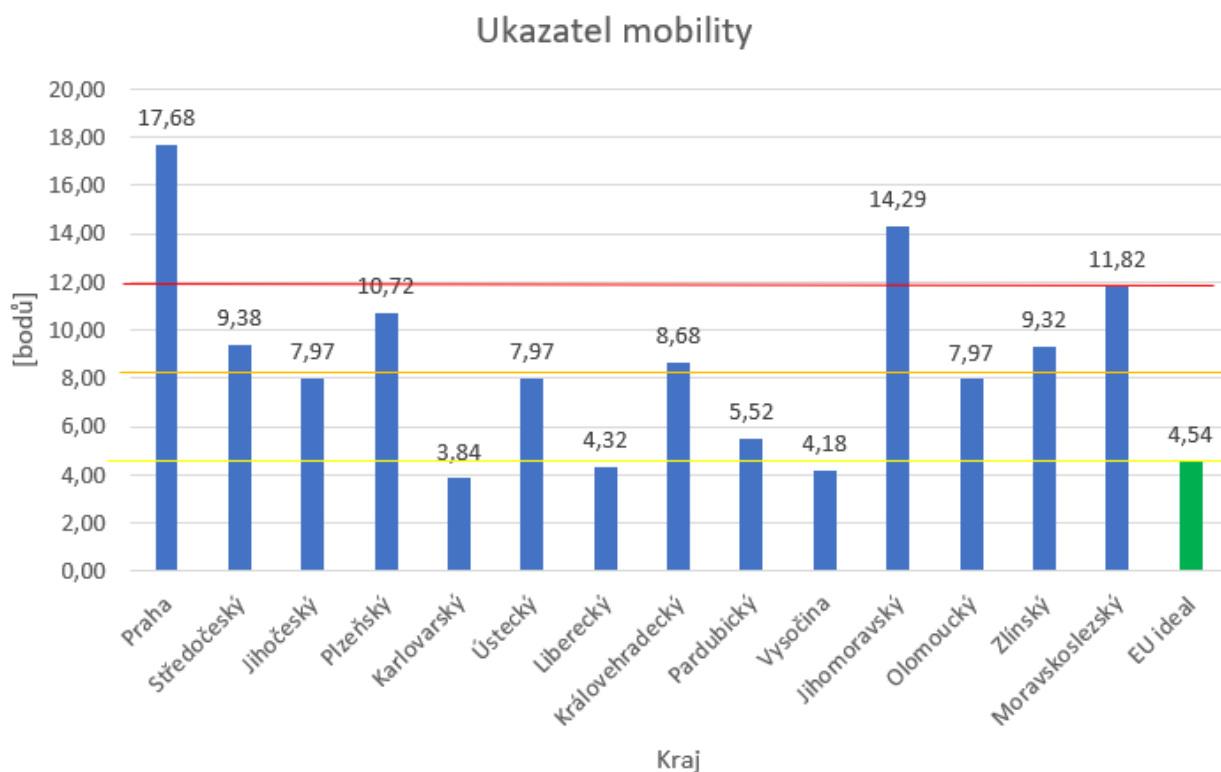
* ukazatel upraven do absolutní hodnoty a vydělen hodnotou 10 pro přehlednější prezentaci výsledků, hodnota nezměněna

Zdroj: vlastní zpracování*

Tyto hodnoty byly analyzovány pomocí Studentova testu, pomocí kterého nebyla potvrzena nulová hypotéza. Závěr tedy zní: Úroveň mobility v krajích ČR **není** v souladu s předpokladem EU o udržitelné mobilitě.

Jednotlivé hodnoty ukazatele stupně cirkularity v mobilitě krajů ČR lze vidět přehledně v Grafu 1, 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 1 jsou vykresleny barevné linie, které znázorňují stupeň závažnosti hodnot krajů. Lépe jsou pak vidět v barevné mapě krajů ČR.

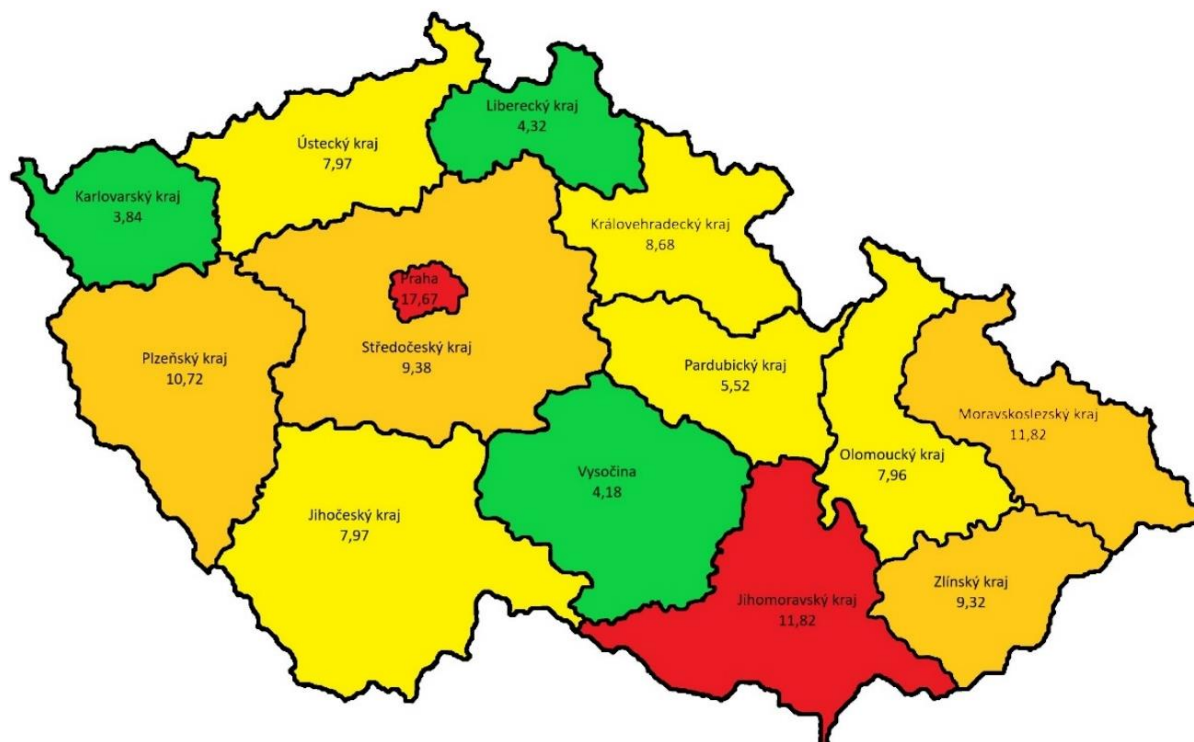
Graf 1: Ukazatel mobility krajů ČR



*Zdroj: vlastní zpracování**

Pro úplnou představu je v Obrázek 1 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, tří 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.

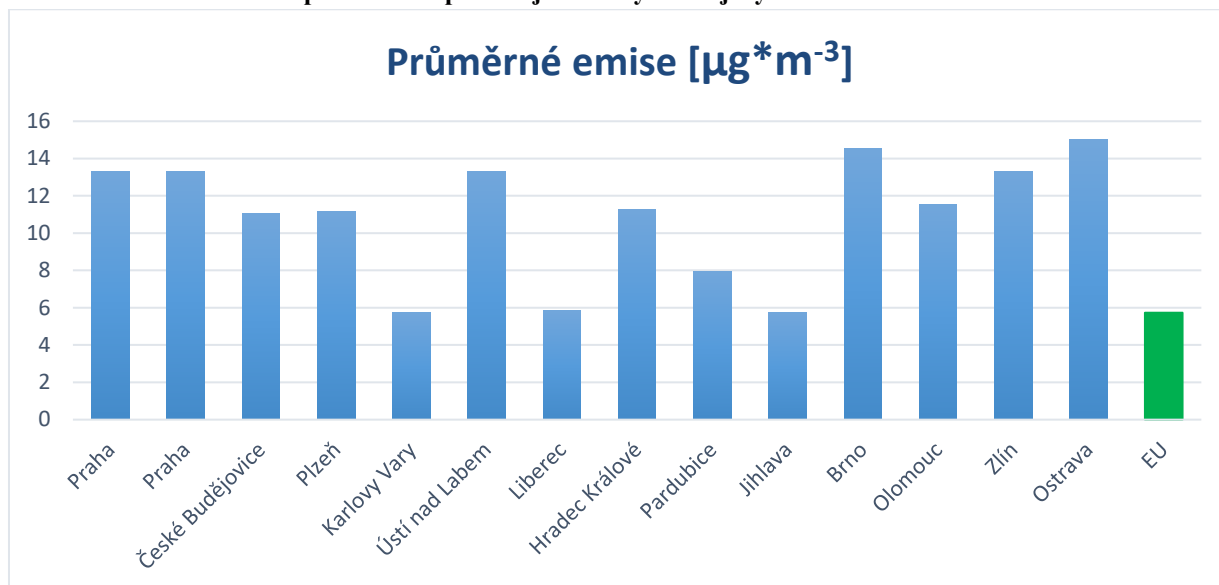
Obrázek 1: Ukazatel mobility – mapa ČR



Zdroj: vlastní zpracování*

V souvislosti s jednotlivými kraji byla i veřejná doprava v krajských městech analyzována na základě dat z jednotlivých dopravních podniků a ČHMÚ. Pomocí popisných statistik byl hodnocen stav průměrných emisí způsobených dopravou v jednotlivých městech. V Grafu 2 lze vidět výstupní hodnoty, které vypovídají o stavu v emisí ve městech. Zelený sloupec opět představuje předpoklad EU, který je v souladu s cirkulární ekonomikou. Bohužel, v České republice se jemu přibližuje pouze Jihlava, Liberec a Karlovy Vary.

Graf 2: Průměrné emise způsobené dopravou jednotlivých krajských měst



*Zdroj: vlastní zpracování**

Díličí hodnoty a grafy pro jednotlivá krajská města a kraje jsou uvedeny v diplomové práci, byla použita při návrhu opatření na zlepšení situace k přiblížení mobility k cirkularitě.

Na zjištěnou situaci navazuje další dílčí cíl práce – návrh možných opatření a řešení na zlepšení zjištěné situace.

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). Podle provedené analýzy by se na zlepšení měly podílet hlavně kraje: Praha, Středočeský, Jihočeský, Plzeňský, Ústecký, Královéhradecký, Pardubický, Jihomoravský, Olomoucký, Zlínský, Moravskoslezský. Kraje Karlovarský, Liberecký, Vysočina by si měly svou úroveň udržet a stále zlepšovat.

Níže jsou uvedeny návrhy na zlepšení udržitelné mobility, vycházející ze zjištěné současné situace. Jejich celé znění je uvedeno v diplomové práci.

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

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 zaúčinkovalo 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 spolujízdou 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.

Zpracováním této diplomové práce a studiem dané problematiky se autorka jen ujistila ve své původní myšlence, 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 zdoluhavý úkol, nicméně ukážou budoucí roky a generace, jak se s tímto problémem, jistě úspěšně, lidé popasují.

Seznam literatury použité v tezích

Knihy

Braun Kohlová, M. (2012). *Cesty městy*. Praha: SLON. ISBN 978-80-7419-099-5

Brůhová-Foltýnová, H., & al., e. (2022). *Hodnocení plánů a projektů mobility*. Praha: Grada.

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>

Článek v časopise:

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>

Plný seznam použité literatury je uveden v textu diplomové práce

** Kompletní zdroje dat uvedeny v diplomové práci*

Další bibliografické údaje

Type of thesis: master

Author: Bc. Marie Tesařová

Academic Year: 2022/2023

Department: Department of Economy, Faculty of Economics, University of South Bohemia in Ceske Budejovice, Czech Republic

Thesis supervisor: Ing. Jiří Alina Ph.D.

Number of pages: 95

Language of thesis: CZ

Title of Thesis: Population mobility in the context of the circular economy

Annotation:

The aim of this thesis is to evaluate the state of mobility of the population in the daily commuting period to work and school at the level of regions of the Czech Republic in the aspect of circular economy. Secondary data mainly from the yearbooks of the Ministry of Regional Development, from the Czech Statistical Office, from the Czech National Statistics Institute and from many other reputable sources were used for the investigation. The expert assumption of circular economy in the transport issue was identified from the documents of the European Union and the Ministry of the Environment of the Czech Republic. It is on the basis of the EU documents that an "ideal region" that meets the EU requirements for circularity in transport was compiled for the purpose of the analysis. The data from the above sources were analysed using statistical methods and a "mobility status indicator" was compiled for the purpose of this thesis. The indicator describes and evaluates the level of mobility in each region of the Czech Republic and its result is evaluated. Possible measures and solutions for maintaining or possibly improving the state of mobility in the regions are linked to the identified situation.

Key words: mobility, transport, circular economy, daily commuting to work and school

Přílohy volně vložené: 0

Přílohy vázané v práci: 4