

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

Automobilová doprava v ČR a na Ukrajině

Kravtsov Yehor

© 2022 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Yehor Kravtsov

Ekonomika a management
Provoz a ekonomika

Název práce

Automobilová doprava v ČR a na Ukrajině

Název anglicky

Road transport in the Czech Republic and Ukraine

Cíle práce

Práce bude zaměřena na situaci v automobilové dopravě v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020, na její vývoj a porovnání. Budou zváženy kategorie dopravy, výhody a nevýhody, logistika a ekonomické aspekty tématu. Na základě dostupných dat provede jejich statistické zpracování a vyhodnocení. Analýza poskytne informace o současném stavu odvětví, pokusí se formulovat trendy a možný budoucí vývoj.

Metodika

Využije vhodné metody popisné statistiky, časové řady, korelační či regresní metody, pokusí se formulovat doporučení a prognózu.

Doporučený rozsah práce

30-50

Klíčová slova

Automobilová doprava, Česká Republika, doprava, dopravní legislativa, městská hromadná doprava, Ukrajina

Doporučené zdroje informací

- ARLT, J. *Moderní metody modelování ekonomických časových řad*. Praha: Grada, 1999. ISBN 80-7169-539-4.
- BUDÍKOVÁ, Marie, Tomáš LERCH a Štěpán MIKOLÁŠ. *Základní statistické metody*. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005. ISBN 80-210-3886-1.
- DRDLA, Pavel. *Technologie a řízení dopravy – městská hromadná doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. ISBN 80-7194-804-7.
- HEJDUK, Václav a Jan KYNCL. *Mezinárodní vztahy v silniční dopravě*. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1980. Knižnice silniční a městské dopravy.
- KADEŘÁBEK, Jiří. *Statistika*. Liberec: Technická univerzita, 2006. ISBN 80-7372-044-2.
- LEVKIN, Grigorij. *Základy logistiky*. 2014. ISBN 978-5-9729-0070-1.
- MOŠNA, F. *Základní statistické metody*. V Praze: Univerzita Karlova v Praze – Pedagogická fakulta, 2017. ISBN 978-80-7290-972-8.
- SVATOŠOVÁ, L. – KÁBA, B. – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. PROVOZNĚ EKONOMICKÁ FAKULTA, – ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE. KATEDRA STATISTIKY. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.
- VUKAN, R. Vuchik. *Doprava ve městech, která jsou pohodlná pro život*. 2011. ISBN 978-5-91129-058-0.
- ZAPLETAL, Josef. *Úvod do analýzy ekonomických časových řad*. Brno: PC-DIR Real, 2000. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-1719-6.

Předběžný termín obhajoby

2021/22 LS – PEF

Vedoucí práce

RNDr. František Mošna, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 22. 2. 2022

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 3. 3. 2022

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 14. 03. 2022

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Automobilová doprava v ČR a na Ukrajině" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 14.03.2022

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu bakalářské práce RNDr. Františkovi Mošnovi, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

Automobilová doprava v ČR a na Ukrajině

Abstrakt

Hlavním cílem bakalářské práce je analýza a porovnání silniční dopravy v České republice a na Ukrajině. Výzkumné období trvá od roku 2015 do roku 2020. Vedlejším cílem je uvést definice, které se vztahují k tomuto tématu. V teoretické části jsou uvedeny definice dopravy, kategorie dopravy, dopravní uzel. Dále jsou popsány výhody a nevýhody silniční dopravy, definice logistiky a ekonomiky dopravy. Samostatný blok je věnován definicím, které souvisejí se statistikou, jako je běžná statistická teorie, statistický výzkum, korelační a regresní analýza a analýza časových řad. Praktickou částí je sběr a analýza informací. Praktická část práce nejprve popisuje osobní automobily v České republice a na Ukrajině. Druhá část se zabývá nákladní dopravou a vším, co s ní souvisí. Třetím bodem je zveřejnění tématu městských autobusů v obou zemích. V závěru článku jsou uvedeny výsledky analýzy a srovnání. Výzkum byl proveden pro období od 2015 do 2020 roku. Nejvyšší počet registrovaných automobilů v České republice byl v roce 2017, a to 271 595 automobilů, nejnižší počet byl 202 971 automobilů v roce 2020. Na Ukrajině byl maximální počet automobilů v roce 2019 a zastavil se na čísle 88 437, minimální počet byl 46 546 automobilů hned v prvním roce zkoumaného období.

Co se týče nákladní dopravy v České republice, nejvíce nákladu bylo přepraveno v roce 2019 a hmotnost nákladu činila 603 697 tis. tun. Minimální hmotnost nákladu v roce 2015 činila 375 304 tisíc tun. Na Ukrajině jsou všechny údaje přibližně třikrát nižší než v České republice. Maximální hmotnost nákladu tak v roce 2019 činila 190 041,19 tisíc tun, minimální byla v roce 2015, tehdy to bylo 119 422,41 tisíc tun. Přejezdy městské hromadné dopravy v ČR v roce 2019 vykazaly maximum z hlediska počtu cestujících, bylo jich 314 707, minimum cestujících v městské dopravě bylo 209 113 v roce 2020. Na Ukrajině byl maximální počet cestujících v roce 2019, kdy bylo odbaveno 1 692 200 cestujících. Nejméně jich bylo v roce 2018, a to 1 436 500 osob, které využily městskou autobusovou dopravu.

Klíčová slova: Automobilová doprava, Dopravní úřad, ČR, Ukrajina, Česká Republika, Česko, doprava, statistika, automobil, cesta, MHD, DPP, autobus, dopravce.

Road transport in the Czech Republic and Ukraine

Abstract

The main objective of the bachelor thesis is to analyse and compare road transport in the Czech Republic and Ukraine. The research period lasts from 2015 to 2020. A secondary objective is to give definitions that are related to this topic. In the theoretical part the definitions of transport, transport categories, transport node are given. In addition, the advantages and disadvantages of road transport, the definition of logistics and transport economics are described. A separate section is devoted to definitions related to statistics such as common statistical theory, statistical research, correlation and regression analysis and time series analysis. The practical part is the collection and analysis of information. The practical part of the paper first describes passenger cars in the Czech Republic and Ukraine. The second part deals with freight transport and everything related to it. The third part is the publication of the topic of urban buses in both countries. The paper concludes with the results of the analysis and comparison. The research was conducted for the period from 2015 to 2020. The highest number of registered cars in the Czech Republic was in 2017 at 271 595 cars, the lowest number was 202 971 cars in 2020. In Ukraine, the maximum number of cars was in 2019 and stopped at 88 437, the minimum number was 46 546 cars in the very first year of the study period.

Regarding cargo transport in the Czech Republic, the largest amount of cargo was transported in 2019 with a cargo weight of 603 697 thousand tonnes. The minimum cargo weight was 375 304 thousand tonnes in 2015. In Ukraine all figures are lower than in the Czech Republic by about 3 times. Thus, the maximum cargo weight was 190 041,19 thousand tons in 2019, the minimum was 119 422,41 thousand tons in 2015. Urban passenger crossing in the Czech Republic in 2019 showed a maximum in terms of the number of passengers, they were 314 707, the minimum of urban transport passengers was 209 113 in 2020. In Ukraine, the maximum number of passengers was in 2019, with a passenger count of 1 692 200. The minimum was in 2018, namely 1 436 500 people who used the city bus.

Keywords: Car transport, Traffic office, CR, Ukraine, Czech Republic, Czechia, transport, statistic, car, road, MHD, DPP, bus, carrier.

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Cíl práce a metodika	12
3	Teoretická východiska	13
3.1	Doprava.....	13
3.1.1	Pojmy dopravy	13
3.1.2	Využívání silniční dopravy	14
3.2	Kategorie dopravy.....	14
3.2.1	Automobilová doprava	14
3.2.2	Soukromá vozidla	15
3.2.3	Veřejná silniční doprava	15
3.2.4	Druhy silniční dopravy	15
3.3	Dopravní uzel.....	16
3.4	Výhody a nevýhody	17
3.5	Logistika	17
3.6	Ekonomika silniční dopravy	18
3.7	Statistika	18
3.7.1	Obecná teorie statistiky.....	19
3.7.2	Statistické sledování	19
3.7.3	Průměrná hodnota	19
3.7.4	Absolutní statistické hodnoty	20
3.7.5	Relativní hodnoty.....	20
3.7.6	Korelační a regresní analýza.....	20
3.7.7	Analýza časových řad	21
3.8	Vliv emisí výfukových plynů na přírodní prostředí a člověka	21
4	Vlastní práce	25
4.1	Doprava v České republice	25
4.1.1	Automobilová doprava v České republice	25
4.1.2	Silniční nákladní doprava v České republice	27
4.1.3	Přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice	29
4.2	Doprava na Ukrajině.....	31
4.2.1	Automobilová doprava na Ukrajině	32
4.2.2	Silniční nákladní doprava na Ukrajině.....	34
4.2.3	Přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině	35
4.3	Automobilová doprava v České republice ve srovnání s Ukrajinou	37

4.3.1 Počet registrovaných osobních automobilů v České republice v porovnání s počtem registrovaných automobilů na Ukrajině	37
4.3.2 Objem silniční nákladní dopravy v České republice v porovnání s počtem silniční nákladní dopravy na Ukrajině	40
4.3.3 Přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice v porovnání s přepravou cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině	42
4.4 Statistické ukazatele dynamiky	44
4.4.1 Řetězové ukazatele dynamiky registrovaných automobilů v České republice ...	45
Počet registrovaných automobilů klesal v průměru o 2,5 % ročně.	46
4.4.2 Řetězové ukazatele dynamiky silniční nákladní dopravy v České republice.....	47
4.4.3 Řetězová dynamika veřejné autobusové dopravy v České republice	48
4.4.4 Řetězové ukazatele dynamiky registrovaných automobilů na Ukrajině	50
4.4.5 Řetězové ukazatele dynamiky silniční nákladní dopravy na Ukrajině	51
4.4.6 Řetězová dynamika veřejné autobusové dopravy na Ukrajině	53
4.5 Trendy automobilové dopravy	54
4.5.1 Osobní vozidla	54
4.5.2 Nákladní vozidla	55
4.5.3 Městská hromadná doprava.....	55
5 Závěr	55
6 Seznam použitých zdrojů.....	57
6.1 Knižní zdroje.....	57
6.2 Internetové zdroje	58

Seznam grafů

Graf 1 - Počet registrovaných osobních automobilů v České republice v letech 2015-2020	27
Graf 2 - Silniční nákladní doprava v České republice v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun	29
Graf 3 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v tisících	31
Graf 4 - Počet registrovaných osobních automobilů na Ukrajině v letech 2015-2020	33
Graf 5 - Silniční nákladní doprava na Ukrajině v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun.....	35

Graf 6 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v milionech	37
Graf 7 - Počet registrovaných automobilů v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020	39
Graf 8 - Objem silniční nákladní dopravy v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun	41
Graf 10 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v milionech	43

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Počet registrovaných osobních automobilů v České republice v letech 2015-2020	26
Tabulka 2 - Silniční nákladní doprava - přeprava zboží dle komodit v České republice v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun	28
Tabulka 3 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v tisících	30
Tabulka 4 - Počet registrovaných osobních automobilů na Ukrajině v letech 2015-2020	33
Tabulka 5 - Silniční nákladní doprava - přeprava zboží dle komodit na Ukrajině v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun	34
Tabulka 6 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v milionech	36
Tabulka 7 - Počet registrovaných automobilů v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020	38
Tabulka 8 - Objem silniční nákladní dopravy v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun	40
Tabulka 9 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v milionech	42

1 Úvod

Doprava je nejdůležitější oblastí společenské výroby. Doprava zaujímá zvláštní místo v systému národohospodářského komplexu země. Je jedním z odvětví, která tvoří infostrukturu národního hospodářství. Doprava slouží jako materiální základna dělby práce ve společnosti a zajišťuje mnohostranné spojení mezi výrobou a spotřebou, průmyslem a zemědělstvím, těžebním a zpracovatelským průmyslem a hospodářskými regiony. Doprava má zásadní vliv na rozvoj a umístění společenské výroby a následně odráží rozvoj a umístění výrobních sil v dané zemi.

Společenská výroba se vždy rozvíjí v určité zeměpisné oblasti s určitou kombinací výrobních sil. Stejně jako umístění jednotlivého podniku vyžaduje určitý pozemek, na kterém se nachází, a jeho dílčí části na sebe vzájemně působí, tak i umístění výroby v zemi vyžaduje určitou územní organizaci a vzájemné působení se projevuje pohybem zboží a osob mezi podniky a okresy. K jeho realizaci slouží komplexní meziodvětvový dopravní systém země, který je rozdělen na dva subsystemy: veřejnou a neveřejnou dopravu. Veřejná doprava slouží k přepravě výrobků mezi výrobcí a spotřebiteli v oběhu. Neveřejná doprava přepravuje suroviny, zásoby a další druhy zboží, které ještě nejsou v oběhu, a také výrobních pracovníků ve výrobních podnicích průmyslu, zemědělství, stavebnictví a obchodních a logistických organizacích.

Doprava ovlivňuje celý proces rozšířené reprodukce: délku výrobního cyklu, zásobování surovinami a palivy, skladovací kapacity, ovlivňuje vznik a rozvoj nových stavebních a výrobních komplexů atd. Doprava je pokračováním procesu reprodukce ve sféře oběhu. Sama nevytváří nové hmotné produkty, ale pouze přesouvá produkty vytvořené jinými odvětvími ekonomiky. Tento přesun výrobků z místa výroby do místa spotřeby je však velmi důležitou materiální změnou, která zvyšuje jejich hodnotu. Přeprava připravuje produkty ke spotřebě. Bez této přípravy nelze výrobní proces považovat za dokončený. Doprava je proto důležitým prvkem, bez něhož se výroba v moderních podmínkách neobejde. Produkty dopravy nelze ani hromadit "v zásobě". Vyjadřuje se samotným pohybem zboží a osob, a proto jsou efektivita dopravy a rozvoj dopravní sítě určovány tím, jak je lokalizována výroba a spotřeba a jak se v této souvislosti formují toky zboží a osob.

Tyto rysy zdůrazňují vzájemné působení mezi umístěním výroby a rozvojem dopravní sítě a musí být zohledněny při plánování hospodářství.

2 Cíl práce a metodika

Hlavním cílem bakalářské práce je analyzovat a porovnat druhy dopravy a jejich využití v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Sekundárním cílem práce je analýza definic, které se vztahují k danému tématu.

Teoretická část pojednává o definicích dopravy, způsobech jejího využití, kategoriích dopravy, jako je silniční doprava, osobní automobily a městská doprava. Tato část také obsahuje popis a vysvětlení dopravního uzlu, výhody a nevýhody, logistiku, ekonomiku dopravy a statistiky. Teoretická část byla zpracována na základě spolehlivých literárních pramenů z různých let, a to jak českých, tak zahraničních autorů.

Praktická část bakalářské práce se zabývá konkrétními hodnotami, které souvisejí s tématem práce. Praktická část je rozdělena do tří částí. První část popisuje dopravní systém v České republice, jako je silniční doprava, nákladní doprava a počet osob využívajících městskou autobusovou dopravu. Pro lepší pochopení se používají grafy a tabulky s konkrétními ukazateli. Druhá část praktické části se skládá ze stejných částí jako část první, kde je uvažován dopravní systém, silniční doprava, nákladní doprava a údaje o městské autobusové dopravě, ale již na Ukrajině. Používají se také tabulky a grafy. Třetí část se skládá ze srovnání údajů České republiky a Ukrajiny o počtu registrovaných vozidel, nákladní dopravy a počtu cestujících využívajících městskou hromadnou dopravu, konkrétně autobusy. Z důvodu přehlednosti jsou údaje uvedeny také v grafech a tabulkách. V praktické části jsou údaje čerpány z ověřených internetových zdrojů.

3 Teoretická východiska

3.1 Doprava

Význam dopravy je dán její úlohou v územní dělbě společenské práce: specializace okresů, jejich komplexní rozvoj nejsou možné bez dopravního systému. Faktor dopravy ovlivňuje umístění výroby. Bez jeho zohlednění není možné dosáhnout racionálního rozdělení výrobních sil. Doprava, jakožto obzvláště dynamický systém, byla vždy jedním z prvních uživatelů pokroků a objevů nejrůznějších věd, včetně základních věd. Navíc v mnoha případech působí jako přímý zákazník velké vědy a stimuluje její vlastní rozvoj (Brůhová Foltýnová, 2009).

3.1.1 Pojmy dopravy

Doprava je jedním z nejdůležitějších odvětví hospodářství a slouží jako jakýsi oběhový systém v komplexním organismu země. Nejenže uspokojuje dopravní potřeby hospodářství a obyvatelstva, ale spolu s městy tvoří "rámeček" území, je největší složkou infrastruktury, slouží jako materiálně technická základna pro tvorbu a rozvoj územní dělby práce, má významný vliv na dynamiku a efektivitu socioekonomického rozvoje jednotlivých regionů i země jako celku (Vukan, 2011).

Doprava je souhrn prostředků určených k přepravě osob, zboží, signálů a informací z jednoho místa na druhé. Pojem doprava často označuje souhrn infrastruktury, řízení, dopravních prostředků a dopravních podniků, které tvoří dopravní systém nebo odvětví hospodářství (Drdla, 2005).

Doprava je rozdělena do tří kategorií: veřejná doprava, neveřejná doprava a osobní nebo individuální doprava. Veřejná doprava by neměla být zaměňována s veřejnou dopravou (veřejná doprava je podkategorií veřejné dopravy). Veřejná doprava slouží obchodu (přeprava zboží) a veřejnosti (přeprava osob). Neveřejná doprava je vnitropodniková a vnitroagenturní doprava. Osobní doprava zahrnuje automobily, jízdní kola, jachty a soukromá letadla. Osobní automatická doprava tvoří novou kategorii, protože kombinuje vlastnosti městské hromadné dopravy a soukromých motorových vozidel (Brůhová Foltýnová, 2009).

3.1.2 Využívání silniční dopravy

Silniční doprava se používá především k přepravě malých toků zboží na krátké vzdálenosti. Důvodem jsou relativně vysoké náklady na tento druh dopravy a jeho nízká přepravní kapacita. Mezi výhody silniční dopravy patří vysoká rychlost a možnost doručení nákladu od dveří ke dveřím bez dodatečných nákladů na překládku. Vysoká mobilita a schopnost pohotově reagovat na změny v osobní dopravě činí silniční dopravu "mimo konkurenci" v organizaci místní osobní dopravy. Náklady na přepravu motorovou dopravou jsou však velmi vysoké a v průměru převyšují podobné ukazatele říční a železniční dopravy. Vysoká úroveň nákladové ceny je dána malou nosností a následně produktivitou kolejových vozidel a v této souvislosti značnou specifickou váhou mezd v celkovém součtu provozních nákladů. Rezervy pro snížení nákladů představují především intenzivní faktory - zvýšení koeficientů kilometrového proběhu, nosnosti a obchodní rychlosti vozidla (Frič, 2010).

3.2 Kategorie dopravy

Doprava je rozdělena do tří kategorií: veřejná doprava, neveřejná doprava a osobní nebo individuální doprava. Veřejná doprava by neměla být zaměňována s veřejnou dopravou (veřejná doprava je podkategorií veřejné dopravy). Veřejná doprava slouží obchodu (přeprava zboží) a veřejnosti (přeprava osob). Neveřejná doprava je vnitropodniková a vnitroagenturní doprava. Osobní doprava zahrnuje automobily, jízdní kola, jachty a soukromá letadla. Osobní automatická doprava tvoří novou kategorii, protože kombinuje vlastnosti městské hromadné dopravy a soukromých motorových vozidel (Drdla, 2005).

3.2.1 Automobilová doprava

Automobilová doprava je v současnosti nejrozšířenějším druhem dopravy. Automobilová doprava je mladší než železniční a vodní doprava, první automobily se objevily na konci 19. století. Po druhé světové válce začala silniční doprava konkurovat železnici. Výhodou silniční dopravy je manévrovatelnost, flexibilita a rychlost. Nákladní automobily dnes přepravují téměř všechny druhy nákladu, avšak i na velké vzdálenosti (až 5 000 km a více) silniční vlaky (tahač a návěs nebo návěs) úspěšně konkurují železnici v přepravě cenného zboží, které vyžaduje rychlé dodání, například zboží podléhajícího rychlé zkáze (Zelený, 2017).

Silniční doprava je často označována za dopravu 20. století, protože se po svém vzniku na počátku našeho století stala vedoucím druhem pozemní dopravy. Délka její sítě roste a nyní dosahuje 24 milionů km, přičemž USA, Indie, Rusko, Japonsko a Čína tvoří přibližně polovinu této sítě. V motorizaci vedou USA a řada západoevropských zemí. Silniční doprava je na prvním místě z hlediska objemu osobní dopravy - 80 % celosvětového objemu (Svoboda, 2004).

3.2.2 Soukromá vozidla

Naprostá většina dnes existujících automobilů jsou individuální automobily (osobní automobily). Používají se zpravidla na cesty do dvou set kilometrů (Zelený, 2017).

3.2.3 Veřejná silniční doprava

Rozšířené jsou autobusy (vícemístná vozidla s kapacitou od 10 cestujících). Pro provoz ve městech a na předměstích se nyní používají především nízkopodlažní městské autobusy, zatímco pro meziměstské a mezinárodní cesty a turistickou dopravu meziměstské a turistické linkové autobusy. Ty se od nízkopodlažních městských autobusů liší svým uspořádáním se zvýšenou úrovní podlahy (pro umístění zavazadlového prostoru pod ní), pohodlným prostorem pro cestující pouze se sedadly, dostupností dalšího vybavení (kuchyňka, šatna, toaleta). Díky zvýšenému komfortu turistických autobusů na konci 20. století poměrně úspěšně konkurují železnici v turistické dopravě (Svoboda, 2004).

3.2.4 Druhy silniční dopravy

Podle přijaté klasifikace se motorová vozidla dělí na dopravní, speciální a sportovní. Dopravní vozidla jsou určena k přepravě nákladu a osob, speciální vozidla slouží k různým technickým funkcím (jeřáby, mobilní kompresory, elektrárny, reflektory, dílny, hasiči) a sportovní vozidla slouží především k dosažení rychlostních rekordů (Frič, 2010).

Dopravní prostředky se zase dělí do 3 hlavních kategorií: osobní vozidla, kam patří osobní automobily a autobusy; nákladní vozidla - pro přepravu zboží různých názvů a tahače, které nemají vlastní nákladní kapacitu a jsou určeny pro tažení návěsů a přívěsů. Podle účelu se autobusy dělí na městské, příměstské, meziměstské, místní, turistické a výletní. Městské autobusy jsou určeny pro hromadnou přepravu osob; většina z nich má více karoserií, které

umožňují racionálnější využití rozměrů autobusu. V úzkých ulicích a hustém provozu je vhodné používat autobusy s malou kapacitou, ale s dobrými manévrovacími vlastnostmi. Minibusy se používají jako linkové taxíky s malým počtem cestujících. Charakteristickým rysem autobusů veřejné dopravy je jejich schopnost rychlé akcelerace, která zajišťuje vysokou průměrnou rychlost při častém zastavování. Maximální rychlost je omezena na 70-80 km/h. Příměstské autobusy jezdí na linkách spojujících města s předměstími. Ve srovnání s městskými autobusy jsou určeny k přepravě převážně sedících cestujících a mají vyšší maximální rychlost. Stejný typ autobusu se používá na vnitroměstských expresních linkách. Meziměstské autobusy určené pro dálkovou osobní dopravu by měly zajistit rychlé cestování a větší pohodlí pro cestující. Zavazadla v autobusech jsou uložena ve speciálních schránkách ve spodní části autobusu nebo ve speciálně vybavené části střechy. Na turistických trasách jezdí turistické autobusy.

Konstrukčně se podobají meziměstským autobusům, ale navíc musí mít vybavené sedadlo pro průvodce. Výletní autobusy jsou určeny k přepravě cestujících po městech i mimo ně na krátké vzdálenosti. Mají velkou prosklenou plochu a vysoký komfort pro cestující (Frič, 2010).

3.3 Dopravní uzel

Dopravní uzel je komplex dopravních zařízení na křižovatce několika druhů dopravy, která společně vykonávají operace pro tranzitní, místní a městskou přepravu zboží a osob. Dopravní uzel jako systém je soubor dopravních procesů a zařízení pro jejich realizaci v místě křížení dvou nebo více hlavních druhů dopravy. V dopravním systému plní uzly funkci regulačních ventilů. Porucha jednoho takového ventilu může vést k problémům v celém systému (Bekjašev, 2016).

Hlavními dopravními uzly jsou vždy velká města. Faktem je, že dopravní uzly doslova přitahují obchod (efekt lze pozorovat alespoň na příkladu vlakových nádraží), je vhodné rozvíjet průmysl (nejsou problémy se zásobováním) a samotné dopravní terminály poskytují mnoho pracovních míst. Mnoho měst vzniklo na křižovatce pozemních nebo vodních cest, tedy jako dopravní uzly, a mnoho z nich díky této roli stále existuje (Svoboda, 2006).

3.4 Výhody a nevýhody

Výhody

Silniční doprava vyžaduje dobré silnice. Ve vyspělých zemích dnes existuje síť dálnic - vícepruhových silnic bez křižovatek, které umožňují rychlost přes sto kilometrů za hodinu. I přes své výhody má silniční doprava mnoho nevýhod. Osobní automobily jsou ve srovnání s ostatními druhy dopravy nejztrátovějším dopravním prostředkem, pokud jde o náklady potřebné k přepravě jednoho cestujícího. Hlavní podíl (63 %) ekologických škod na planetě způsobuje automobilová doprava. Ve všech fázích výroby, provozu a likvidace vozidel, pohonných hmot, olejů, pneumatik, výstavby silnic a dalších zařízení automobilové infrastruktury dochází k významnému poškozování životního prostředí a společnosti. Kyselé deště způsobují zejména oxidy dusíku a síry uvolňované do atmosféry při spalování benzínu (Frič, 2010).

Silniční doprava je nejoblíbenějším druhem nákladní přepravy, jejíž výhodnost se projevuje jak v místním či regionálním směru, tak na delší vzdálenosti. Hlavními výhodami silniční dopravy jsou rychlost přepravy nákladu mezi určenými body, nejpružnější systém plánování tras a plná kontrola nákladu po celé jeho trase (Svoboda, 2004).

Nevýhody

Pokud hovoříme o nevýhodách nákladní dopravy, všechny závisí na vzdálenosti tras. Například pokud potřebujete doručit zboží z jednoho konce na druhý, stává se použití kamionové dopravy zcela nerentabilní a v závislosti na formátu a hodnotě zboží, stejně jako na naléhavosti doručení, musíte použít železniční nebo leteckou a někdy i námořní přepravu. Silniční doprava má mimo jiné určitou sezónnost - v zimě je zpravidla geografie tras poněkud zúžena kvůli špatným povětrnostním podmínkám (Zelený, 2017).

3.5 Logistika

Logistika - věda o plánování, kontrole a řízení dopravy, skladování a dalších hmotných i nehmotných operací, ke kterým dochází při dodávkách surovin do průmyslových závodů; vnitropodnikové zpracování surovin, zásob, polotovarů, dodávání hotových výrobků spotřebiteli v souladu s jeho požadavky, jakož i přenos, zpracování a uchovávání příslušných informací (Levkin, 2014).

Logistika - nalezení kanálu pro pohyb zboží, který zajistí minimální čas a minimální náklady na dodání zboží spotřebiteli. Zajišťuje kontinuitu výroby a reprodukce. Hlavním úkolem logistiky je využití materiálu, energie, informací, personálu a výrobních zařízení. Poskytnout spotřebiteli výrobky v daném čase, v dané kvalitě, na daném místě a za určitou cenu. Logistika zásobování - nákup maximálního množství materiálu. Logistika výroby - hledání dalších skladovacích prostor (Svoboda, 2006).

Přesun materiálových toků provádí kvalifikovaný personál pomocí různých technik: vozidel, nakládacích a vykládacích strojů atd. Na logistickém procesu se podílejí různé budovy, průběh procesu významně závisí na stupni přípravy na něj, nejvíce se pohybují nahromaděné zásoby zboží, souhrn výrobních sil, které zajišťují průchod zboží lépe či hůře, je vždy nějak organizován (Bekjašev, 2016).

3.6 Ekonomika silniční dopravy

Ekonomika silniční dopravy je vědní obor, který studuje formy ekonomických zákonů a jejich praktické využití v silniční dopravě. Předmětem studia této vědy jsou zákonitosti fungování a rozvoje silniční výroby, určené k zajištění plynulé přepravy zboží a osob a sloužící výrobě a oběhu hmotných produktů dalších výrobních odvětví národního hospodářství (Brůhová Foltýnová, 2009).

Hlavním úkolem pracovníků v dopravě je včasné, kvalitní a úplné uspokojení dopravních potřeb země a zvýšení ekonomické efektivity každého podniku a odvětví jako celku. Základem práce dopravních podniků by tedy mělo být nejen plnění dostatečného objemu přepravy, ale především včasná a kvalitní obsluha podniků různých odvětví hospodářství a obyvatelstva, snižování přepravních nákladů a tarifů. Tržní ekonomika vede k větší konkurenci pro spotřebitele dopravních služeb, což má pozitivní vliv na zlepšení kvality poskytovaných služeb a rozšíření jejich nabídky (Drdla, 2005).

3.7 Statistika

Význam oboru "statistika" je dán komplexem problémů, které řeší statistická věda a praxe. S jeho pomocí se provádí sběr, vědecké zpracování a analýza statistických údajů, které charakterizují vývoj hospodářství a sociokulturní úroveň obyvatelstva. Cílem oboru

"Statistika" je poskytnout budoucím statistikům teoretické znalosti a praktické dovednosti v oblasti moderní statistiky. Statistika je společenská věda, která zkoumá kvantitativní stránku společenských jevů a procesů v neoddělitelném spojení s jejich kvalitativní stránkou, jakož i kvantitativní vyjádření zákonitostí společenského vývoje. Statistika také zkoumá vliv přírodních a technických faktorů na kvantitativní vztahy společenského života, vliv organizace výroby na přírodní podmínky společnosti. Předmětem statistiky je studium kvantitativní stránky hromadných společenských jevů v neoddělitelné souvislosti s jejich kvalitativní stránkou, resp. jejich obsahem, jakož i kvantitativní vyjádření zákonitostí společenského vývoje v konkrétních podmínkách místa a času (Kadeřábek, 2006).

3.7.1 Obecná teorie statistiky

Obecná teorie statistiky je obor, který se zabývá obecnými otázkami sběru, měření a analýzy hromadných kvantitativních údajů. Sociální a ekonomická statistika je společenská věda, která zkoumá kvantitativní stránku hromadných sociálních a ekonomických jevů a procesů v neoddělitelné souvislosti s jejich kvalitativní stránkou (Budíková, 2005).

3.7.2 Statistické sledování

Statistické pozorování je prvním stupněm statistického výzkumu a představuje hromadné, systematické, vědecky organizované pozorování jevů společenského a hospodářského života, které spočívá v registraci vybraných charakteristik každé jednotky populace. Proces statistického zjišťování zahrnuje tyto fáze: příprava zjišťování; hromadný sběr dat; příprava dat pro automatizované zpracování; kontrola kvality získaných dat; vypracování návrhů na zlepšení statistického zjišťování. Účelem pozorování je získat spolehlivé informace pro zjištění zákonitostí vývoje jevů a procesů. Předmětem pozorování je statistický soubor, v němž probíhají zkoumané socioekonomické jevy a procesy (Budíková, 2005).

3.7.3 Průměrná hodnota

Průměrná hodnota je abstraktní, zobecňující charakteristikou zkoumané populace, ale neukazuje strukturu populace, která je pro její poznání velmi důležitá. Průměr neposkytuje představu o tom, jak jsou jednotlivé hodnoty zkoumaného atributu seskupeny kolem průměru, zda jsou soustředěny v jeho blízkosti nebo se od něj výrazně odchyľují. Průměrná hodnota je zprůměrovaný ukazatel hodnot charakteristik zkoumaného objektu, při jehož výpočtu se vyrovnává vliv řady faktorů na konkrétní hodnoty charakteristik zkoumaného

objektu. protože průměrná hodnota odráží konkrétní charakteristiku zkoumaného objektu, lze hodnoty průměrných hodnot stanovit pouze pro soubor stejnorodých hodnot charakteristik zkoumaného objektu. Při stanovení průměrných hodnot je také nutné zohlednit specifické podmínky času a místa projevu charakteristik studovaného objektu v podobě jejich hodnot, protože nesprávné zohlednění těchto ukazatelů může výrazně ovlivnit výsledky studie. Při použití průměrných hodnot je třeba vzít v úvahu, že jejich výpočet zahrnuje vyrovnání faktorů, které mohou mít významný vliv na hodnoty charakteristik zkoumaného objektu, a které proto mohou být mimo pozornost výzkumníka (Budíková, 2005).

3.7.4 Absolutní statistické hodnoty

Absolutní statistické veličiny mají velký teoretický i praktický význam. Mohou být individuální a souhrnné. Jako souhrnné ukazatele se vždy používají absolutní hodnoty, což mohou být ukazatele počtu obyvatel (počet podniků, počet pracovníků, počet studentů) a ukazatele objemu atributů (mzdy pracovníků, objem produkce zboží a služeb atd.) (Kadeřábek, 2006).

3.7.5 Relativní hodnoty

Relativní hodnoty (ukazatele) charakterizují kvantitativní poměr porovnávaných absolutních hodnot. Získávají se porovnáním dvou ukazatelů. Čísel poměru je porovnávaná hodnota a nazývá se aktuální nebo vykazovaná hodnota; jmenovatel poměru se nazývá srovnávací základna nebo srovnávací základna. Pokud je základem 1, relativní hodnota udává, kolikrát je aktuální hodnota větší než referenční hodnota nebo kolikrát je větší než referenční hodnota, a je vyjádřena v poměrech (Kadeřábek, 2006).

3.7.6 Korelační a regresní analýza

Statistické vztahy se zkoumají pomocí řady metod: metoda paralelních řad, analytické seskupení, analýza rozptylu atd. Nejběžnější a nejdokonalejší metodou zkoumání korelačních vztahů je korelační a regresní analýza. Korelační a regresní analýza se skládá z několika fází: předběžné teoretické (kvalitativní) analýzy, konstrukce korelačního modelu, jeho vyhodnocení a analýzy; výpočet ukazatelů blízkosti vztahů. Parametry regresní rovnice se určují metodou nejmenších čtverců. Podstata metody spočívá v nalezení takových parametrů rovnice, u nichž je součet čtverců odchylek skutečných hodnot výsledného znaku

od teoretických hodnot získaných ze zvolené regresní rovnice minimální. Dává soustavu normálních rovnic, jejichž řešením se určí parametry regresní rovnice (Budíková, 2005).

3.7.7 Analýza časových řad

Analýza časových řad je soubor statistických metod pro identifikaci složek časové řady a její predikci. Časová řada nebo řada dynamiky je posloupnost statistických údajů shromážděných v různých časových okamžicích o hodnotách jakýchkoli parametrů zkoumaného procesu. Každá hodnota časové řady se nazývá úroveň časové řady. V časové řadě by měla být každá úroveň uvedena časem měření nebo počtem měření v pořadí. Metody analýzy časových řad se výrazně liší od metod analýzy prostých výběrových dat. Při analýze časové řady se výzkumník nezajímá pouze o statistické charakteristiky časové řady, ale bere v úvahu také vztah měření k času. Časové řady zpravidla vznikají jako výsledek měření nějakého ukazatele. Mohou to být jak charakteristiky technických systémů, tak ukazatele přírodních, socioekonomických jevů a procesů (Zapletal, 2000).

3.8 Vliv emisí výfukových plynů na přírodní prostředí a člověka

Doprava poháněná fosilními palivy je nejen velmi škodlivá pro přírodu, ale také pro lidské zdraví. Škodlivé emise, které produkuje, zhoršují problém globálního oteplování a u lidí vedou k různým onemocněním, včetně onemocnění dýchacího a nervového systému. Tato část bakalářské práce se zabývá škodlivými látkami ve výfukových plynech a jejich účinky.

Oxid uhličitý

Jeho množství v ovzduší není regulováno. Rostliny ho absorbují a přeměňují během fotosyntézy. Jeho zvýšená koncentrace je nebezpečná, protože přispívá ke skleníkovému efektu, který vede k přehřívání zemského povrchu. Pokud je palivo zcela spáleno, je ve výfukových plynech přítomen oxid uhličitý (Neubergová, 2005).

Oxid uhelnatý

Jeho další název je oxid uhelnatý. Je to jedovatý plyn bez zápachu a barvy. Vzniká, když palivo zcela neshoří (při nedostatku kyslíku). V atmosféře zůstává přibližně 3-4 měsíce. Reaguje s hemoglobinem v krvi, což vede k nedostatku kyslíku a poškození mozku, bolestem

hlavy, nevolnosti, bezvědomí a dokonce i smrti. Oxid uhelnatý působí na vlhkost vzduchu a vytváří sekundární znečišťující látky, známé jako kyselé deště (Zaporozhets, 2017).

Oxidy dusíku

Jsou nejnebezpečnější, asi desetkrát nebezpečnější než oxid uhelnatý. Na člověka nepůsobí primárně oxidy dusíku, ale kyseliny dusičná a dusíkatá, které vznikají v dýchacích cestách v kombinaci s vodou. Tyto kyseliny napadají alveolární tkáň a způsobují plicní edém. Oxid dusnatý přeměňuje krevní hemoglobin na nitrohemoglobin, což vede k nedostatku kyslíku a působí na centrální nervový systém. Oxid dusičitý je žlutohnědý plyn, který snižuje viditelnost a hřdne vzduch; má nepříznivý vliv na průdušky. Je škodlivý zejména pro děti a osoby s chronickými respiračními chorobami. Kyseliny na bázi dusíku mají také negativní vliv na vegetaci a ničí stavební materiály a kovy. Podílejí se na tvorbě smogu (Pavlova, 2000).

Uhlovodíky

Vznikají, když palivo není zcela spáleno. Výfukové plyny obsahují uhlovodíky různých homologických řad (celkem asi 160 složek). Nespálené uhlovodíky jsou jednou z příčin bílého nebo modrého kouře. Toxický, ovlivňuje kardiovaskulární systém člověka, poškozují centrální nervový systém, způsobují ospalost, záchvaty. Karcinogeny. Některé třídy mohou způsobovat mutace. Uhlovodíky reagují s oxidy dusíku pod vlivem ultrafialového slunečního záření, což vede ke vzniku fotooxidantů - základu "smogu". Fotooxidanty jsou škodlivé pro živé organismy, vedou k nárůstu plicních a bronchiálních onemocnění, ničí pryžové výrobky, urychlují korozi kovů a zhoršují viditelnost (Neubergová, 2005).

Benzpyren-3,4

Aromatický uhlovodík. Má karcinogenní a mutagenní účinky. Pro člověka je škodlivý i v nízkých koncentracích, protože se hromadí v těle. Může dlouhodobě migrovat z jednoho těla do druhého. Benzpyren se v životním prostředí hromadí především v půdě, méně ve vodě. Z půdy se dostává do rostlinných tkání a pokračuje v pohybu dále v trofickém řetězci, přičemž na každém stupni se obsah benzpyrenu v přírodních objektech řádově zvyšuje (Zaporozhets, 2017).

Aldehydy

Podíl organických sloučenin na toxicitě je poměrně malý: 4-5 % celkové toxicity výfukových plynů. Formaldehyd je bezbarvý plyn štiplavého zápachu, snadno rozpustný ve vodě, těžší než vzduch. Je celkově toxický, dráždivý, ovlivňuje centrální nervový systém, zrak, játra a ledviny. Je alergenní a může způsobovat mutace a rakovinu. Akrolein je bezbarvý plyn, který je jedovatý a napadá sliznice. Aldehyd kyseliny octové je toxický plyn a má štiplavý zápach. Největší množství aldehydu vzniká při volnoběhu motoru a při nízké teplotě v motoru (Neubergová, 2005).

Saze a jiné dispergované částice

Uhlíková čern je pevná uhlíková částice černé barvy. Vzniká, pokud palivo není zcela spáleno a tepelně rozloženo. Není přímo nebezpečný pro lidské zdraví, ale dráždí dýchací cesty. Zhoršuje viditelnost na silnicích. Většina sazí je škodlivá tím, že na svém povrchu adsorbuje benzpyren, který má na lidský organismus větší nepříznivé účinky než v čisté formě. Po usazení na zelené části rostlin saze zhoršují dýchací podmínky a brzdí růst a vývoj rostlin. Všechny druhy prachu znečišťují vodní plochy, saze vytvářejí na povrchu vrstvu, která brání výměně vzduchu (Pavlova, 2000).

Sloučeniny síry (anhydrid síry, sirovodík)

Vznikají, pokud má palivo vysoký obsah síry. Mají štiplavý zápach, jsou těžší než vzduch a rozpustné ve vodě. Dráždí sliznice krku, nosu a očí a mohou vést k narušení metabolismu sacharidů a bílkovin a inhibici oxidačních procesů. Kyselina sírová, která vzniká interakcí plynné síry s vodou, je škodlivá pro rostliny, způsobuje korozi nátěrů, urychluje zkázu textilních materiálů a ničí papír a kůži (Zaporozhets, 2017).

Olovo a jeho sloučeniny

Olovo je přítomno při použití olovnatého benzínu obsahujícího aditivum. Přibližně 50 % emisí olova ve formě velmi jemných částic létá několik hodin v ovzduší a poté pokrývá půdu v blízkosti silnic, čímž se půda stává nevhodnou pro zemědělství. Olovo je škodlivé zejména pro děti, které jsou na jeho účinky nejcitlivější, což vede k omezení duševního vývoje. Aerosoly halogenidů olova se podílejí na tvorbě smogu (Neubergová, 2005).

Způsoby řešení problému

Ekologickým problémům silniční dopravy se v dnešním světě nelze vyhnout. Přesto je lze řešit komplexním a globálním jednáním. Hlavní způsoby řešení problémů spojených s provozem automobilů:

- pro snížení emisí výfukových plynů, které mají negativní dopad na životní prostředí, je nutné používat vysoce kvalitní rafinované palivo,
- vývoj zcela nových typů motorů a využití alternativních zdrojů energie,
- dodržování provozní předpisy vozidla. Důležité je včas odstranit problémy, zajistit stálou a komplexní údržbu a nepřekračovat přípustné zatížení,
- vývoj a použití čisticí a filtrační zařízení ve vozidlech, které sníží množství škodlivých látek vypouštěných silniční dopravou,
- generální opravy motorů vozidel za účelem zvýšení účinnosti a snížení spotřeby paliva,
- racionální používání motorových vozidel.

4 Vlastní práce

Praktická část bakalářské práce obsahuje analýzu a srovnání silniční dopravy v České republice a na Ukrajině za výzkumné období od 2015 do 2020. Údaje z průzkumu jsou uvedeny v tabulkách a v grafech.

4.1 Doprava v České republice

V České republice existuje silniční, železniční, letecká, vodní (říční) a potrubní doprava; v sídlech a v meziměstské dopravě funguje veřejná osobní doprava. Země má rozlohu 78 867 km². Země má kompaktní, mírně protáhlý širkový tvar s maximální vzdáleností 270 km od severu k jihu a 470 km od východu k západu. Zeměpisná poloha České republiky umožňuje kontrolovat pozemní a letecké dopravní trasy mezi zeměmi střední a východní Evropy.

Celková délka zpevněných silnic v České republice činí 130 661 km, z toho 730 km tvoří dálnice. Celková délka železničních tratí v zemi v roce 2014 činila 9622 km, z toho 9519,5 km se standardním rozchodem 1435 mm (3240,5 km elektrifikovaných) a 102 km s úzkým rozchodem 760 mm. V České republice je 128 letišť, z toho 41 zpevněných a 87 nezpevněných. Obchodní loďstvo země tvořilo 1 námořní plavidlo s tonáží nad 1 000 rejstříkových tun (BRT). Celková délka splavných úseků řek a vodních cest přístupných lodím s nosností nad 500 tun činila 664 km. Hlavními vodními tepnami země jsou Labe, Vltava, Odra a řada umělých kanálů. Celková délka plynovodů v České republice činila 7 160 km, ropovodů 536 km a produktovodů 94 km.

4.1.1 Automobilová doprava v České republice

Tabulka č. 1 a graf č. 1 ukazují počet registrovaných osobních automobilů v České republice v letech 2015 až 2020. Na začátku zkoumaného období v roce 2015 činil počet zaregistrovaných automobilů 230 857. V roce 2016 se jejich počet zvýšil o 28 836 a činil 259 693. Je také patrné, že až do roku 2017 včetně počet automobilů rostl, ale od roku 2018 začal počet automobilů klesat. V roce 2017 tak byl jejich počet nejvyšší za celé sledované období a činil 271 595 osobních automobilů, což je o 11 902 více než v předchozím roce.

V roce 2018 začaly počty registrovaných osobních automobilů v České republice oproti roku 2017 klesat. Z hlediska počtu vozů je rok 2018 na druhém místě s hodnotou 261

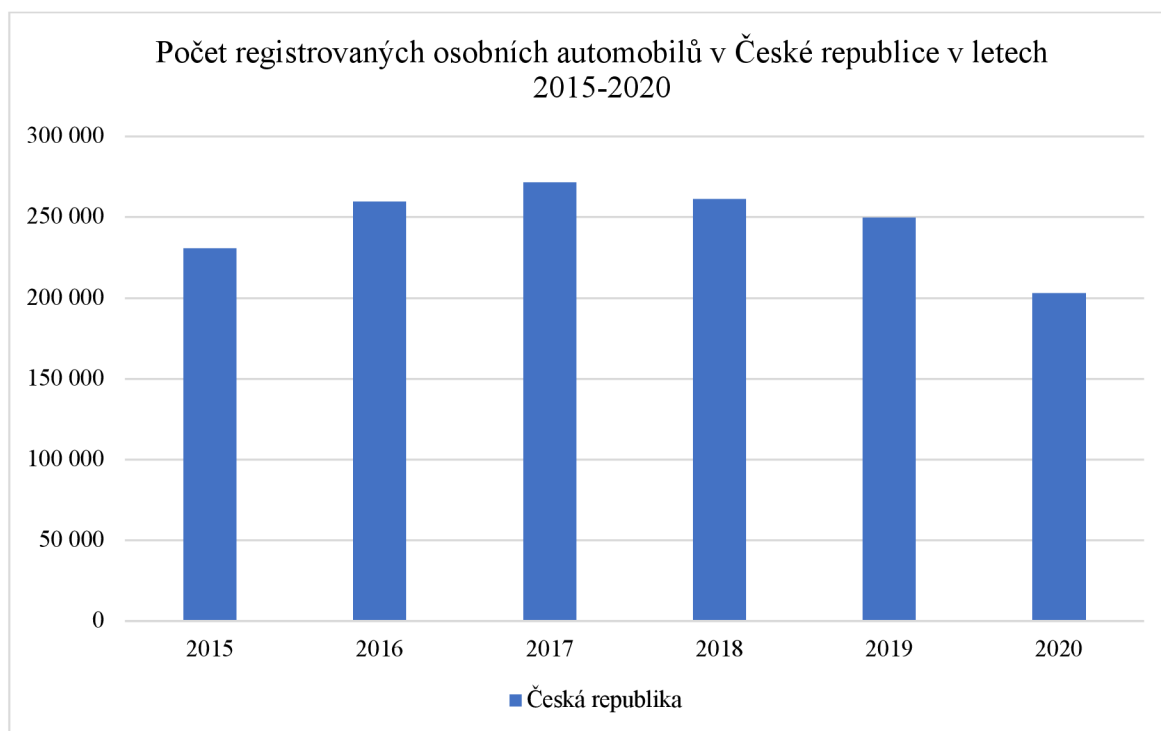
437 vozů. Rozdíl mezi roky 2017 a 2018 činil pouze 10 158, což je nejmenší rozdíl ve sledovaném období. V roce 2019 došlo také k poklesu počtu registrovaných automobilů a jejich počet činil téměř čtvrt milionu a rovnal se 249 915 vozů. Toto číslo je nižší než 11 522 vozů v roce 2018. V roce 2020 došlo k prudkému poklesu a hodnota registrovaných automobilů v ČR byla nejnižší za sledované roky. Těchto automobilů bylo 202 971, což je o 46 944 méně než v roce 2019 a o 68 624 méně registrovaných osobních automobilů než maximum v roce 2017. Za celé šestileté období bylo v České republice registrováno 1 476 468 osobních automobilů.

Tabulka 1 - Počet registrovaných osobních automobilů v České republice v letech 2015-2020

2015	230 857
2016	259 693
2017	271 595
2018	261 437
2019	249 915
2020	202 971
Celkem	1 476 468

Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021

Graf 1 - Počet registrovaných osobních automobilů v České republice v letech 2015-2020



Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021

4.1.2 Silniční nákladní doprava v České republice

Druhou skupinou posuzovaných témat je nákladní doprava v České republice v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tabulce č. 2 a v grafu č. 2. Z tabulky číslo 2 vyplývá, že nejnižší hodnota nákladní dopravy byla v roce 2015, zatímco nejvyšší hodnota nákladní dopravy v zemi byla v roce 2019.

Od roku 2015 dochází k nárůstu nákladní dopravy v celé zemi. V tomto roce to bylo 375 304 tisíc tun. V roce 2016 došlo oproti roku 2015 k mírnému nárůstu o 6 706 tisíc tun na 382 010 tisíc tun. Z tabulky je patrné, že až do roku 2019 včetně pokračoval růst nákladní dopravy, takže v roce 2017 činila nákladní doprava v České republice 417 972 tis. vozů, což je o 35 962 tis. vozů více než v předchozím roce.

V roce 2018 se růst nákladní dopravy nezastavil a dosáhl 445 325 tisíc tun. Tato hodnota převýšila hodnotu z předchozího roku o 27 353 tis. Nejvyšší hodnota nákladní dopravy v ČR za celé období byla v roce 2019 a činila 603 697 tis. tun, což je již o 158 372 tis. tun více než v roce 2018. Při porovnání minimální a maximální hodnoty činí rozdíl 228 393 tisíc tun. V roce 2020 došlo k poměrně prudkému poklesu nákladní dopravy, která v tomto roce dosáhla pouze 414 831 tisíc tun, což je o 188 866 tisíc tun méně než maximální

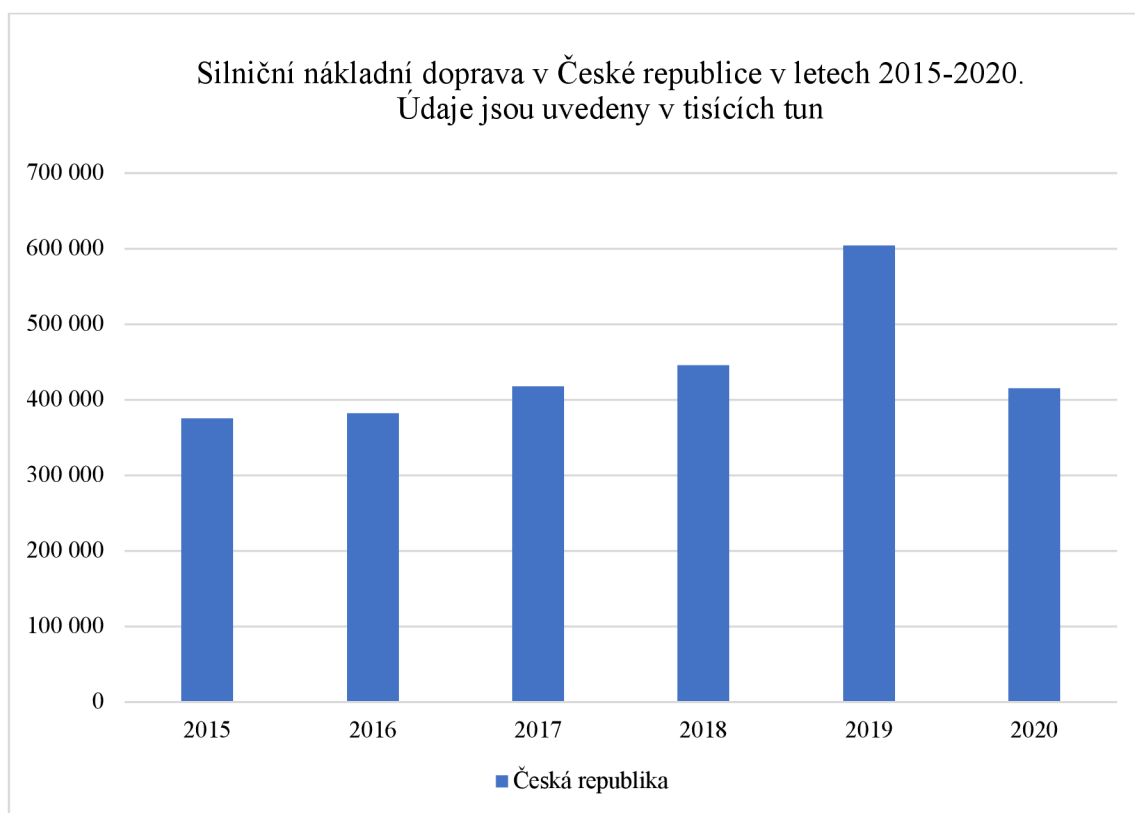
hodnota v roce 2019. Celková hmotnost nákladní dopravy v České republice za celé sledované období činila 2 639 139 tis. tun.

Tabulka 2 - Silniční nákladní doprava - přeprava zboží dle komodit v České republice v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun

2015	375 304
2016	382 010
2017	417 972
2018	445 325
2019	603 697
2020	414 831
Celkem	2 639 139

Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021

Graf 2 - Silniční nákladní doprava v České republice v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun



Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021

4.1.3 Přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice

Tato část bakalářské práce se zabývá vnitrostátní přepravou cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice pro období 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tabulce č. 3 a v grafu č. 3. Přeprava cestujících je uvedena v tisících.

Z tabulky č. 3 je patrné, že s výjimkou roku 2020 se vnitrostátní přeprava cestujících pohybuje přibližně na stejné úrovni a nedochází k žádným dramatickým nárůstům ani poklesům. Maximální počet osob, které cestovaly autobusem v České republice, byl v roce 2019 a minimální počet v roce 2020. Za všech 6 let bylo přepraveno celkem 1 728 056 tisíc cestujících.

V roce 2015 využilo autobusovou dopravu 306 299 tisíc cestujících, což je druhý nejvyšší počet cestujících ve sledovaném období. V roce 2016 došlo k mírnému poklesu o 5 322 tis. a v roce 2016 činil jejich počet 300 977 tis. V roce 2017 se počet cestujících opět

snížil, rozdíl oproti předchozímu roku činil 6 312 tisíc a samotný počet cestujících byl 294 665 tisíc.

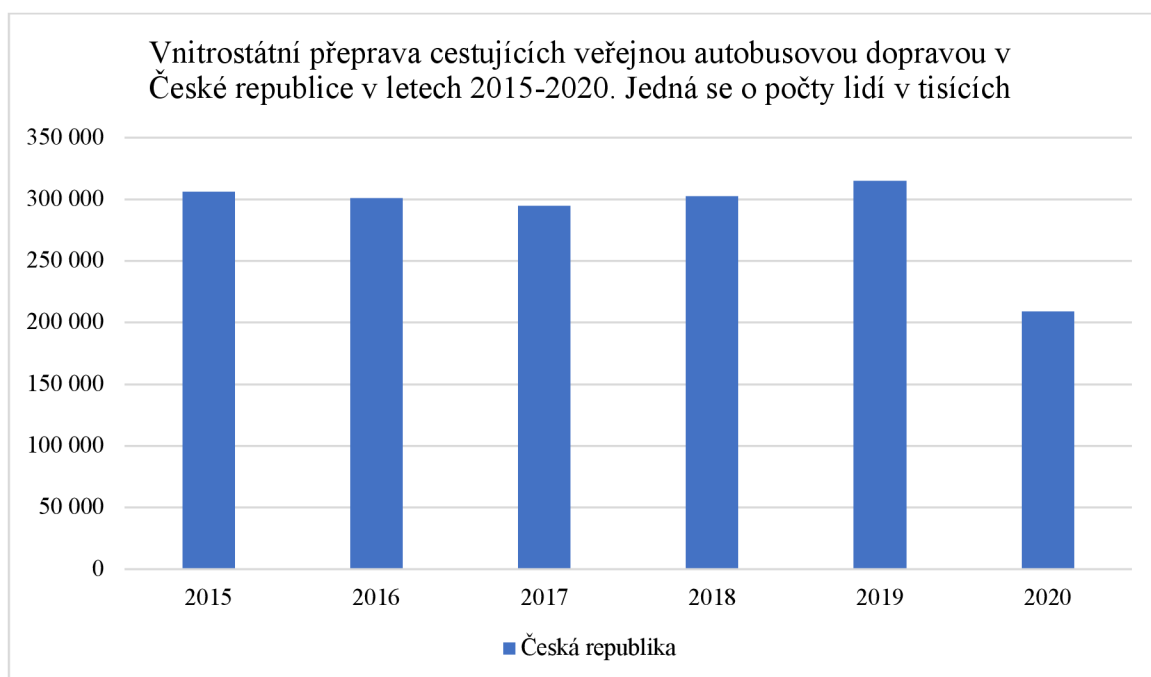
V letech 2018 a 2019 se začal zvyšovat počet osob využívajících veřejnou autobusovou dopravu. V roce 2018 tak jejich počet činil 302 295 tisíc, což bylo o 7 630 tisíc více než v roce 2017. V roce 2019 činily 314 707 tis. To je nejvyšší hodnota za celé období. Rozdíl mezi rokem 2018 činil 12 412 tisíc osob a rozdíl mezi minimální hodnotou 105 594 tisíc osob. V roce 2019 byl počet cestujících minimální a činil pouze 209 113 tisíc osob. Rozdíl mezi minimem a maximem, tedy mezi roky 2020 a 2019, činil 105 594 tisíc osob využívajících autobusovou dopravu.

Tabulka 3 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v tisících

2015	306 299
2016	300 977
2017	294 665
2018	302 295
2019	314 707
2020	209 113
Celkem	1 728 056

Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021

Graf 3 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v tisících



Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021

4.2 Doprava na Ukrajině

Ukrajina má silniční, železniční, leteckou, vodní (moře, řeky a jezera) a potrubní dopravu a veřejnou osobní dopravu v sídlech a v meziměstské dopravě. Zvláště dobře je rozvinutá infrastruktura železniční a vodní dopravy. Hlavním druhem osobní a nákladní dopravy je silniční doprava. Rozloha země je 603 550 km². Tvar země je složitý, protáhlý ve směru zeměpisné šířky; maximální vzdálenost z východu na západ je 1 316 km, ze severu na jih 893 km. Zeměpisná poloha Ukrajiny jí umožňuje kontrolovat pozemní a letecké dopravní trasy mezi zeměmi východní a střední Evropy; námořní dopravní trasy ve vodách Černého a Azovského moře; dopravní koridory po vnitrozemských vodních cestách mezi vodami Baltského a Černého moře; potrubní dopravu uhlovodíků do evropských zemí z východu.

Celková délka silnic na Ukrajině je 169 694 km, z toho 166 095 km je zpevněných (17 km dálnic) a 3 599 km nezpevněných. Hlavní síť linek je rozprostřena po celé zemi a spojuje všechna hlavní ukrajinská města a poskytuje přeshraniční trasy do sousedních zemí.

Rozvoj veřejných silnic zaostává za tempem motorizace v zemi. Jejich délka se v letech 1990-2010 prakticky nezměnila. Hustota silnic na Ukrajině je 6,6 krát nižší než ve Francii. Délka vysokorychlostních silnic na Ukrajině je 0,28 tis. km, v Německu 12,5 tis. km a ve Francii 7,1 tis. km, přičemž úroveň financování na kilometr silnice je na Ukrajině odpovídajícím způsobem 5,5 až 6krát nižší než ve výše uvedených zemích. To lze vysvětlit řadou objektivních příčin, zejména tím, že zátěž na údržbu dopravní sítě v přepočtu na jednoho obyvatele je ve srovnání s evropskými zeměmi vyšší, a to z důvodu relativně nízké hustoty obyvatelstva, nízké kupní síly občanů, relativně malého vozového parku a velkého území země. Dopravní a provozní stav silnic je nevyhovující, 51,1 % silnic má nevyhovující kvalitu a 39,2 % silnic má nevyhovující životnost. Průměrná rychlost na ukrajinských silnicích je 2 až 3krát nižší než v západoevropských zemích.

Hlavními druhy městské hromadné dopravy jsou tramvaje, trolejbusy, autobusy a metro. Tramvaje obsluhují cestující ve 24 městech. Délka tramvajových tratí je více než 2000 km. Ročně se v zemi přepraví tramvajemi přibližně 3 miliardy cestujících.

4.2.1 Automobilová doprava na Ukrajině

Tabulka č. 4 a graf č. 4 ukazují počet registrovaných osobních automobilů na Ukrajině v letech 2015 až 2020. V roce 2015 byl počet registrovaných osobních automobilů 46 546, což je výrazně nízký počet. Z tabulky vyplývá, že se jedná o nejnižší hodnotu za sledovaných 6 let. V roce 2016 došlo k nárůstu, počet osobních automobilů se zvýšil o 19 016 na 65 562. S téměř stejným rozdílem, v roce 2017 to bylo 82 248 vozů a rozdíl oproti roku 2016 činil 16 686 vozů. Od roku 2017 nebyl rozdíl mezi jednotlivými roky příliš velký.

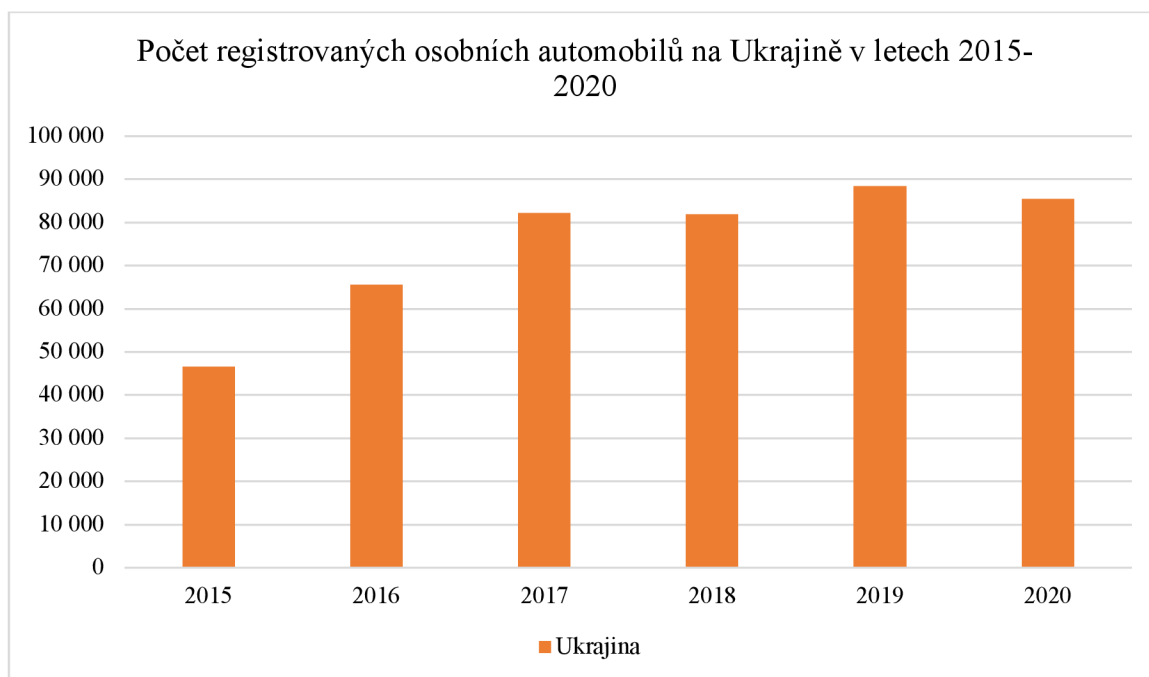
V roce 2018 tedy došlo k velmi mírnému poklesu o pouhých 311 vozů a jejich počet činil 81 937 vozů. V roce 2019 došlo opět k nárůstu o 6 500 automobilů a počet registrovaných osobních automobilů činil téměř 90 000, tj. 88 437, což je nejvyšší hodnota za celé sledované období. V posledním průzkumu v roce 2020 počet vozů opět klesl na 85 450, rozdíl oproti roku 2019 činil 2 987 vozů. Za celé období bylo na Ukrajině registrováno 450 180 automobilů, což je hodnota, která se blíží půlmilionové hranici. Rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou, tedy mezi roky 2015 a 2019, činil 41 891 registrovaných osobních automobilů.

Tabulka 4 - Počet registrovaných osobních automobilů na Ukrajině v letech 2015-2020

2015	46 546
2016	65 562
2017	82 248
2018	81 937
2019	88 437
2020	85 450
Celkem	450 180

Zdroje: UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

Graf 4 - Počet registrovaných osobních automobilů na Ukrajině v letech 2015-2020



Zdroje: UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

4.2.2 Silniční nákladní doprava na Ukrajině

Tato část bakalářské práce se zabývá tématem nákladní dopravy na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tabulce č. 5 a v grafu č. 5. Podle údajů z tabulky došlo od roku 2015 do roku 2019 včetně k nárůstu nákladní dopravy, ale od roku 2020 začaly hodnoty nákladní dopravy klesat. V roce 2015 činil počet přepravených nákladů 119 422,41 tisíc tun. Na základě těchto údajů lze konstatovat, že tato hodnota byla nejnižší za celé sledované období. V roce 2016 se nákladní doprava zvýšila o 3 773,69 tisíc tun a její hodnota činila 123 196,10 tisíc tun. Rozdíl mezi roky 2016 a 2017 činil 3 275,86 tisíc tun. Počet přepravených nákladů na Ukrajině v roce 2017 činil 126 471,96 tisíc tun.

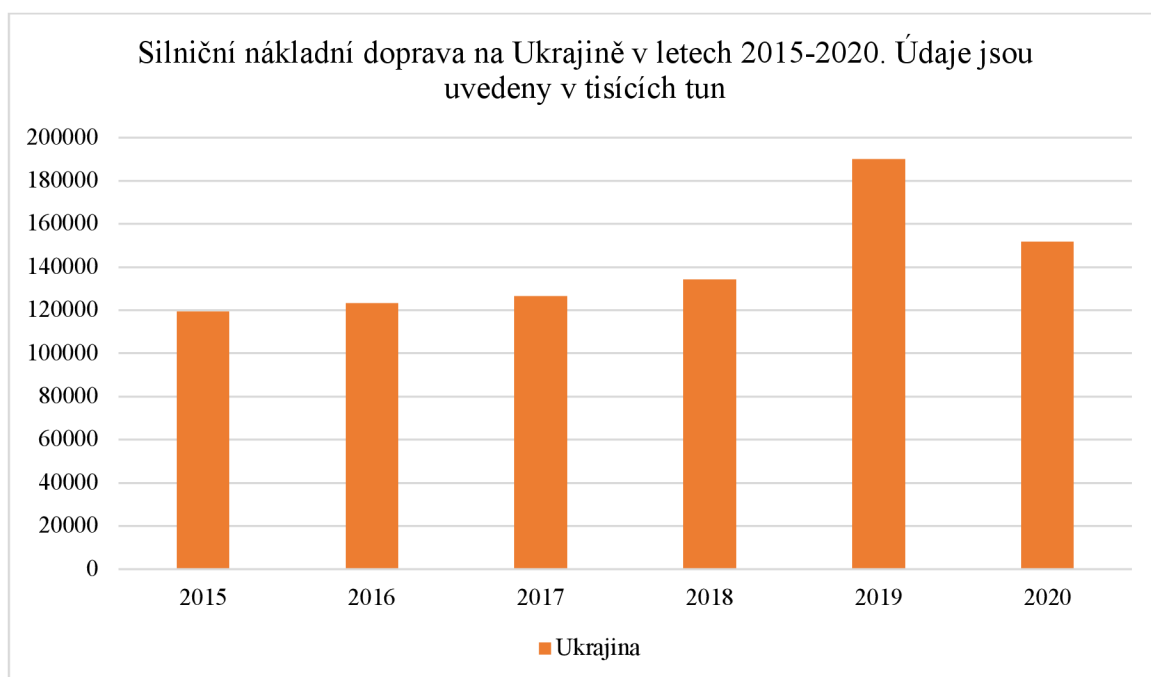
V roce 2018 došlo k mírnému nárůstu o 7 926,26 tisíc tun. Největší nárůst nastal v roce 2019, kdy rozdíl oproti předchozímu roku činil 55 642,97 tisíc tun a počet přeprav dosáhl 190 041,19 tisíc tun. V roce 2020 došlo k poklesu nákladní dopravy, celkem 151 920,35 tisíc tun, což představuje pokles o 38 120,35 tisíc tun. Rozdíl mezi minimem a maximem, tedy mezi lety 2015 a 2019, činil 70 618,78 tisíc tun. Celková hmotnost přepraveného nákladu za celé sledované období činila 845 450,23 tisíce tun.

Tabulka 5 - Silniční nákladní doprava – přeprava zboží dle komodit na Ukrajině v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun

2015	119 422,41
2016	123 196,10
2017	126 471,96
2018	134 398,22
2019	190 041,19
2020	151 920,35
Celkem	845 450,23

Zdroje: UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

Graf 5 - Silniční nákladní doprava na Ukrajině v letech 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun



Zdroje: UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

4.2.3 Přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině

Tato část se zabývá vnitrostátní přepravou cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tabulce č. 6 a v grafu č. 6. Přeprava cestujících je uvedena v milionech.

V roce 2015 využívalo na Ukrajině veřejnou dopravu, konkrétně autobusy, 1 666,5 milionu lidí. Podle těchto údajů byl tento počet nejvyšší za celé šestileté výzkumné období. Také z údajů v tabulce lze říci, že nejprve klesají a pak opět stoupají, a to po celé období. V roce 2016 bylo přepraveno 1 494,2 milionu cestujících. Rozdíl oproti předchozímu roku činil 172,3 mil. V roce 2017 došlo k mírnému nárůstu o 7,4 milionu cestujících a jejich počet dosáhl 1 401,6 milionu.

Na Ukrajině využilo v roce 2018 autobusovou dopravu 1 436,5 milionu osob, což je rozdíl 65,1 milionu oproti předchozímu roku, což naznačuje, že rok 2018 byl rokem poklesu a minimálního počtu cestujících. V roce 2019 došlo k poměrně velkému nárůstu a počet dosáhl 1 692,2 milionu osob, což je o 255,7 milionu více než v roce 2018. V posledním výzkumném roce 2020 počet opět klesl na 1 487,1 milionu cestujících v autobusové dopravě, což je o 205,1 milionu méně než v roce 2019. Rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou

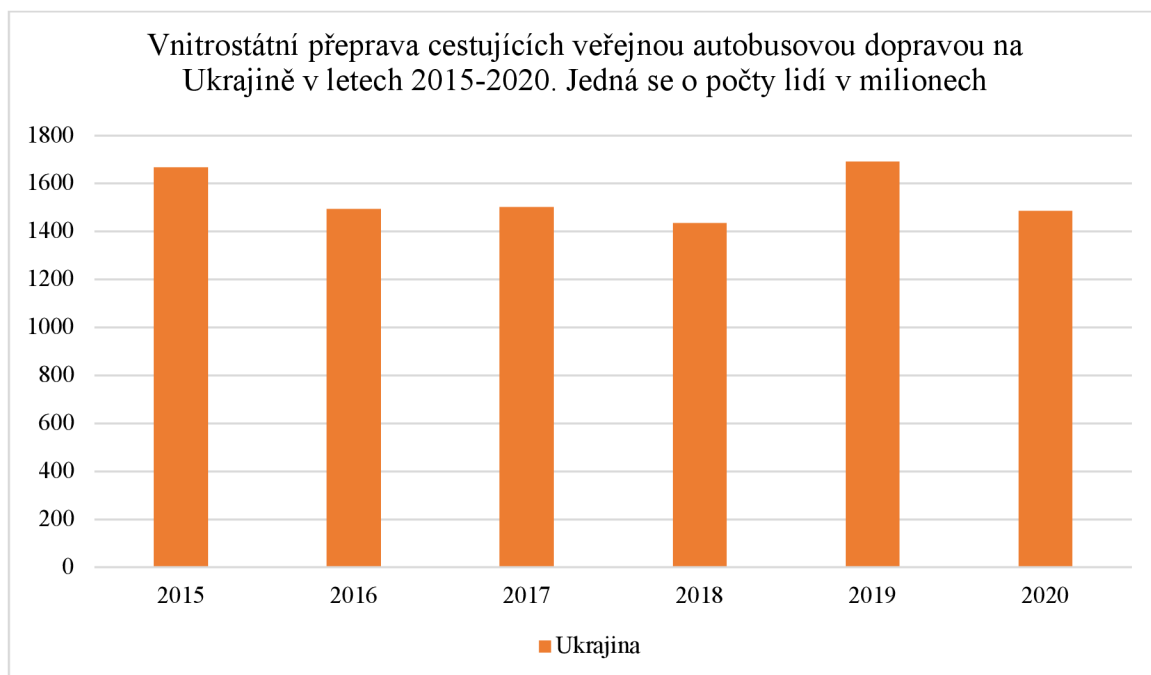
činil přesně 230 milionů cestujících. Za všech 6 let dosáhl počet osob, které využily autobusovou dopravu, 9 278,1 milionu.

Tabulka 6 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v milionech

2015	1 666,5
2016	1 494,2
2017	1 501,6
2018	1 436,5
2019	1 692,2
2020	1 487,1
Celkem	9 278,1

Zdroje: UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

Graf 6 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině v letech 2015-2020. Jedná se o počty lidí v milionech



Zdroje: UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

4.3 Automobilová doprava v České republice ve srovnání s Ukrajinou

Tato část práce je analýzou a srovnáním dopravy v České republice a na Ukrajině pro výzkumné období 2015 až 2020. Údaje v této části jsou převzaty z oficiálních zdrojů. Pro lepší analýzu je práce rozdělena na osobní automobily, nákladní dopravu a městskou dopravu. Údaje jsou uvedeny v tabulkách a grafech.

4.3.1 Počet registrovaných osobních automobilů v České republice v porovnání s počtem registrovaných automobilů na Ukrajině

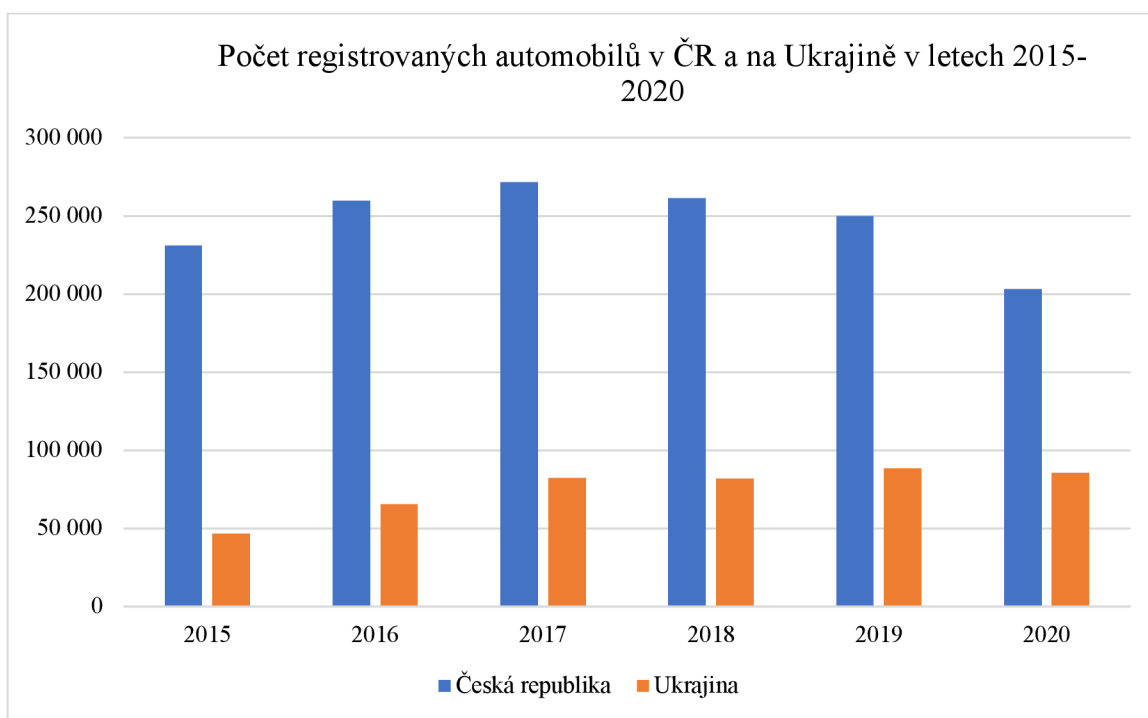
Tabulka č. 7 a graf č. 7 ukazují počet registrovaných automobilů v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020.

Tabulka 7 - Počet registrovaných automobilů v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020

	Česká republika	Ukrajina
2015	230 857	46 546
2016	259 693	65 562
2017	271 595	82 248
2018	261 437	81 937
2019	249 915	88 437
2020	202 971	85 450
Celkem	1 476 468	450 180

Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021; UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

Graf 7 - Počet registrovaných automobilů v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020



Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021; UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

V roce 2015 bylo v České republice registrováno 230 857 automobilů, což je o 184 311 více než na Ukrajině, kde to bylo pouze 46 546 automobilů. V následujícím roce 2016 se počet registrovaných automobilů v obou zemích zvýšil. V České republice bylo registrováno 259 693 osobních automobilů, což je o 194 131 více než na Ukrajině, protože na Ukrajině bylo registrováno 65 562 osobních automobilů. Tento rozdíl byl nejvyšší za celé sledované období. V roce 2017 činil rozdíl v počtu registrovaných automobilů mezi zeměmi 189 347, v České republice to bylo 271 595 automobilů, zatímco na Ukrajině pouze 82 248 automobilů.

V roce 2018 se počet automobilů v obou zemích mírně snížil, ale rozdíl mezi nimi byl stále poměrně velký. V České republice to bylo 261 437 a na Ukrajině 81 837 vozů, rozdíl mezi těmito čísly činil 179 500 registrovaných vozů. V roce 2019 se počet automobilů v České republice snížil, ale na Ukrajině se počet automobilů zvýšil. V tomto pořadí se jednalo o 249 915 a 88 437 vozů, rozdíl činil 161 478 vozů. V loňském roce 2020 bylo v České republice registrováno minimálně 202 971 osobních automobilů, na Ukrajině to bylo 85 450

vozů. V roce 2020 činil rozdíl 117 521, což byl nejmenší rozdíl za celé období. Za celé sledované období bylo v České republice registrováno celkem 1 476 468 automobilů, na Ukrajině za stejné období pouze 450 180 automobilů. Rozdíl mezi těmito údaji činil 1 026 288 vozů.

4.3.2 Objem silniční nákladní dopravy v České republice v porovnání s počtem silniční nákladní dopravy na Ukrajině

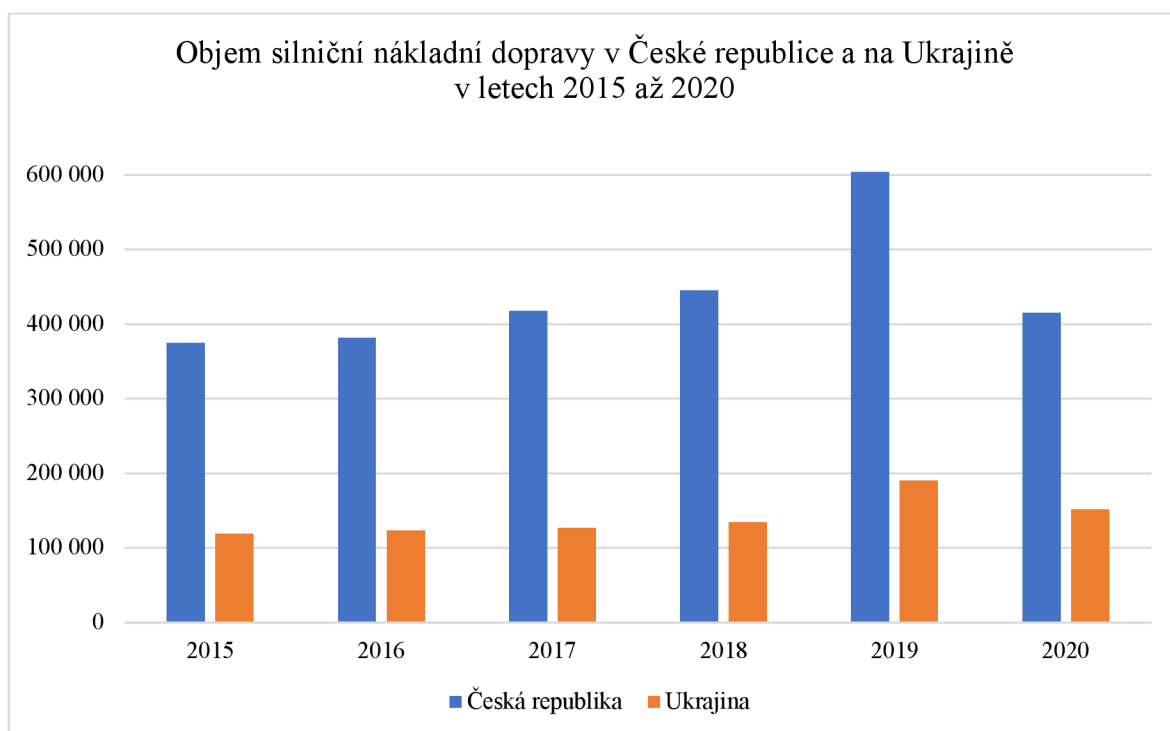
Tato část bakalářské práce představuje údaje o nákladní dopravě v České republice a na Ukrajině v období 2015-2020. Údaje jsou uvedeny v tabulce č. 8 a v grafu č. 8.

Tabulka 8 - Objem silniční nákladní dopravy v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun

	Česká republika	Ukrajina
2015	375 304	119 422,41
2016	382 010	123 196,10
2017	417 972	126 472,96
2018	445 325	134 398,22
2019	603 697	190 041,19
2020	414 831	151 920,35
Celkem	2 639 139	845 450,23

Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021; UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

Graf 8 - Objem silniční nákladní dopravy v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v tisících tun



Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021; UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

Na základě údajů uvedených v tabulce lze konstatovat, že počet tun přepravených v České republice byl po celé sledované období vždy vyšší než na Ukrajině. V roce 2015 činil v České republice tento údaj 375 304 tis. tun, což je o 255 881,59 tis. tun více než na Ukrajině, protože na Ukrajině se množství nákladu odhaduje na 119 422,41 tis. tun. Tento rozdíl byl nejnižší za celé období. V roce 2016 se množství nákladu v obou zemích mírně zvýšilo, přičemž Česká republika vážila 382 010 tis. tun a Ukrajina pouze 123 196,10 tis. tun. Rozdíl mezi těmito údaji činil 258 813,9 tis. tun, což je téměř stejný rozdíl jako v roce 2015. V roce 2017 přesáhl počet přeprav v České republice 400 000 tis. tun a činil 417 972 tis. tun s rozdílem o 291 500,04 tis. tun více než na Ukrajině, neboť tam činil 126 471,96 tis. tun.

V následujícím roce 2018 zaznamenala Česká republika poměrně velký nárůst nákladní dopravy, a to o 445 325 tisíc tun, zatímco na Ukrajině to bylo ve stejném roce 134 398,22 tisíc tun. Rozdíl mezi těmito údaji činil 310 926,78 tisíce tun. Každý rok se rozdíl mezi hodnotami zvyšoval. V České republice bylo v roce 2019 přepraveno 603 697 tis. tun

nákladu, což je o 413 655,81 tis. tun více než na Ukrajině, kde bylo přepraveno 190 041,19 tis. tun nákladu. V roce 2019 tento rozdíl překonal rekord a ukázal se jako největší za všech 6 let. Mezi roky 2018 a 2019 činil rozdíl mezi těmito údaji více než 100 000 tisíc tun. V roce 2020 se počet zásilek v České republice i na Ukrajině snížil. V České republice to bylo 414 831 tis. tun, na Ukrajině 151 920,35 tis. tun a rozdíl mezi nimi činil 262 910,65 tis. tun. Za celých šest let bylo v České republice přepraveno 2 639 139 tis. tun nákladu a na Ukrajině 845 450,23 tis. tun s rozdílem 1 793 688,77 tis. tun.

4.3.3 Přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice v porovnání s přepravou cestujících veřejnou autobusovou dopravou na Ukrajině

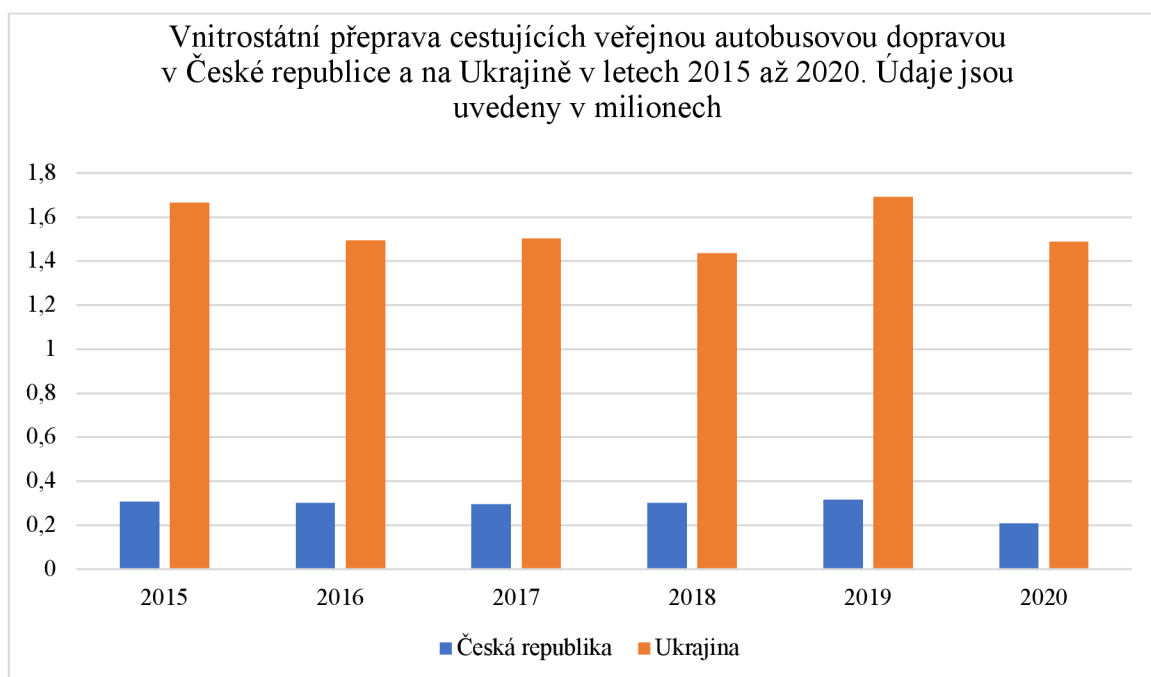
Poslední kategorií je přeprava cestujících autobusovou dopravou v České republice a na Ukrajině v letech 2015-2020. Údaje se týkají vnitrostátní autobusové dopravy a jsou uvedeny v tabulce č. 9 a v grafu č. 9.

Tabulka 9 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v milionech

	Česká republika	Ukrajina
2015	0,306 299	1 666,5
2016	0,300 977	1 494,2
2017	0,294 665	1 501,6
2018	0,302 295	1 436,5
2019	0,314 707	1 692,2
2020	0,209 113	1 487,1
Celkem	0,1 728 056	9 278,1

Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021; UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

Graf 9 - Vnitrostátní přeprava cestujících veřejnou autobusovou dopravou v České republice a na Ukrajině v letech 2015 až 2020. Údaje jsou uvedeny v milionech



Zdroje: MDCR.CZ; 21.12.2021a,b; SYDOS.CZ, 21.12.2021; UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a,b

V roce 2015 využilo autobusovou dopravu v České republice 306 399 osob, což je o 1 360 201 osob méně než na Ukrajině ve stejném období, neboť na Ukrajině byl počet těchto osob 1 666 500. V roce 2016 došlo v obou zemích k poklesu počtu cestujících v autobusové dopravě, takže v České republice jich bylo 300 977, na Ukrajině to bylo 1 494 200 osob, což je o 1 193 223 více než v České republice. Ve třetím roce sledovaného období došlo v České republice k poklesu, v roce 2017 v České republice využilo městský autobus 294 665 osob, na Ukrajině to bylo 1 501 600 osob, přičemž na Ukrajině je toto číslo 5krát vyšší než v České republice.

V České republice došlo v roce 2018 k nárůstu, na Ukrajině naopak opět k poklesu a počet uživatelů městských autobusů činil 1 436 500, což je o 1 134 205 více než v České republice, neboť právě v této zemi byl počet osob pouze 302 295. V předposledním roce sledovaného období lze říct, že v obou zemích se počet osob zvýšil, v České republice byl počet osob 314 707, což je o 1 377 493 méně než na Ukrajině. Na Ukrajině to bylo 1 692 200 osob. V roce 2020 naopak došlo v obou zemích k poměrně velkému poklesu počtu uživatelů autobusů oproti roku 2019, a to v České republice pouze 209 113 a na Ukrajině 1

487 100. Lze konstatovat, že maximální počet osob využívajících městský autobus v České republice byl v roce 2019, minimální počet v roce 2020. Na Ukrajině byl maximální počet lidí v roce 2015 a minimální v roce 2018.

4.4 Statistické ukazatele dynamiky

Pro výpočet ukazatelů trendu na základě proměnné se každá následující úroveň v řadě porovnává s předchozí úrovní. Takto vypočtené ukazatele trendu se nazývají řetězové ukazatele. Nejdůležitějším statistickým ukazatelem dynamiky je absolutní růst, který se zjišťuje při rozdílovém porovnání dvou úrovní dynamické řady v jednotkách původní informace.

Absolutní nárůst

Přírůstek řetězce: $\Delta y = y_i - y_{i-1}$

Tempo růstu

Tempo růstu popisuje absolutní růst v relativním vyjádření. Tempo růstu vypočtené v procentech udává, o kolik se srovnávaná úroveň změnila oproti úrovni přijaté jako základ pro srovnání.

Tempo růstu řetězce: $t_i = \Delta y_i / y_{i-1}$

Míra růstu

Běžným statistickým ukazatelem dynamiky je míra růstu. Charakterizuje poměr dvou úrovní řady a může být vyjádřen jako koeficient nebo v procentech.

Míra růstu řetězce: $t_i = y_i / y_{i-1}$

Absolutní hodnota 1% nárůstu

Řetězec: $1\%_i = y_{i-1} / 100\%$

Míra nárůstu

Důležitým statistickým ukazatelem dynamiky socioekonomických procesů je míra nárůstu, která v intenzifikující se ekonomice měří nárůst ekonomického potenciálu v čase.

$T = \Delta y_i / y_1$

4.4.1 Řetězové ukazatele dynamiky registrovaných automobilů v České republice

Období	Počet automobilů, ks	Absolutní nárůst	Tempo růstu, %	Míra růstu, %	Absolutní obsah 1% nárůstu	Míra nárůstu, %
2015	230 857	-	-	100	-	0
2016	259 693	28 836	12,49	112,49	2 308,57	12,49
2017	271 595	11 902	4,58	104,58	2 596,93	5,16
2018	261 437	-10 158	-3,74	96,26	2 715,95	-4,4
2019	249 915	-11 522	-4,41	95,59	2 614,37	-4,99
2020	202 971	-46 944	-18,78	81,22	2 499,15	-20,33
Celkem	1 476 468					

V roce 2020 ve srovnání s rokem 2019 se počet automobilů snížil o 46 944 ks, tj. o 18,8 %. Maximální nárůst byl zaznamenán v roce 2016 (28 836 ks). Minimální nárůst je zaznamenán v roce 2020 (-46 944 ks). Míra růstu ukazuje, že trend řady klesá, což naznačuje zpomalení růstu počtu automobilů.

Výpočet průměrných řadových charakteristik

Průměrná úroveň intervalové řady

Průměrná úroveň řad za rok charakterizuje typickou hodnotu absolutních úrovní. Průměrná úroveň intervalové řady se vypočítá podle vzorce:

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{1\,476\,468}{6} = 246\,078$$

Průměrný počet automobilů v letech 2015 až 2020 byl 246 078.

Průměrná míra růstu

$$\bar{T}_1 = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[5]{\frac{202\,971}{230\,857}} = 0,9746$$

Průměrný nárůst za celé období činil 0,9746.

Průměrné tempo růstu

$$\bar{T}_2 = \bar{T}_1 - 1 = 0,9746 - 1 = -0,0254$$

Počet registrovaných automobilů klesal v průměru o 2,5 % ročně.

Průměrný absolutní nárůst

Průměrný absolutní přírůstek je souhrnem jednotlivých absolutních přírůstků řady dynamik.

$$\overline{dy} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{202\,971 - 230\,857}{5} = -5\,577,2$$

Každý rok se počet registrovaných automobilů snížil v průměru o 5 577,2 kusů.

Prognóza o 1 krok vpřed pomocí absolutní míry přírůstku

$$y(7) = y_n - \overline{dy} = 202\,971 - 5\,577,2 = 197\,393,8$$

4.4.2 Řetězové ukazatele dynamiky silniční nákladní dopravy v České republice

Období	Přepravený náklad, tisíce tun	Absolutní nárůst	Tempo růstu, %	Míra růstu, %	Absolutní obsah 1% nárůstu	Míra nárůstu, %
2015	375 304	-	-	100	-	0
2016	382 010	6 706	1,79	101,79	3 753,04	1,79
2017	417 972	35 962	9,41	109,41	3 820,1	9,58
2018	445 325	27 353	6,54	106,54	4 179,72	7,29
2019	603 697	158 372	35,56	135,56	4 453,25	42,2
2020	414 831	-188 866	-31,28	68,72	6 036,97	-50,32
Celkem	2 639 139					

V roce 2020 se v porovnání s rokem 2019 objem přepraveného nákladu snížil o 188 866 tisíc tun, tj. o 31,3 %. Maximální nárůst je zaznamenán v roce 2019 (158 372 tis. tun). Minimální nárůst je zaznamenán v roce 2020 (-188 866 tis. tun). Míra růstu ukazuje, že trend řady je rostoucí, což naznačuje zrychlení přepravy nákladu.

Výpočet průměrných řadových charakteristik

Průměrná úroveň intervalové řady

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{2\,639\,139}{6} = 439\,856,5$$

Průměrný objem přepraveného nákladu v letech 2015 až 2020 činil 439 856,5 tisíce tun.

Průměrná míra růstu

$$\bar{T}_1 = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[5]{\frac{414\,831}{375\,304}} = 1,0202$$

Průměrný nárůst za celé období činil 1,0202.

Průměrné tempo růstu

$$\overline{T}_2 = \overline{T}_1 - 1 = 1,0202 - 1 = 0,0202$$

V průměru se přepravované zboží v každém období zvýšilo o 2 %.

Průměrný absolutní nárůst

$$\overline{dy} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{414\,831 - 375\,304}{5} = 7\,905,4$$

Prognóza o 1 krok vpřed pomocí absolutní míry přírůstku

$$y(7) = y_n + \overline{dy} = 414\,831 + 7\,905,4 = 422\,736,4$$

4.4.3 Řetězová dynamika veřejné autobusové dopravy v České republice

Období	Počet osob v tisících	Absolutní nárůst	Tempo růstu, %	Míra růstu, %	Absolutní obsah 1% nárůstu	Míra nárůstu, %
2015	306 299	-	-	100	-	0
2016	300 977	-5 322	-1,74	98,26	3 062,99	-1,74
2017	294 665	-6 312	-2,1	97,9	3 009,77	-2,06
2018	302 295	7 630	2,59	102,59	2 946,65	2,49
2019	314 707	12 412	4,11	104,11	3 022,95	4,05
2020	209 113	-105 594	-33,55	66,45	3 147,07	-34,47
Celkem	1 728 056					

V roce 2020 se počet cestujících oproti roku 2019 snížil o 105 594 v tisících, tj. o 33,6 %. Maximální nárůst je zaznamenán v roce 2019 (12 412 tis.). Minimální nárůst je v roce 2020 (-105 594 tis.). Tempo růstu má klesající tendenci, což znamená, že počet cestujících se zpomaluje.

Výpočet průměrných řadových charakteristik

Průměrná úroveň intervalové řady

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{1\,728\,056}{6} = 288\,009,33$$

Průměrný počet cestujících od roku 2015 do roku 2020 činil 288 009,33 tisíc.

Průměrná míra růstu

$$\bar{T}_1 = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[5]{\frac{209\,113}{306\,299}} = 0,9265$$

Průměrný nárůst za celé období činil 0,9265.

Průměrné tempo růstu

$$\bar{T}_2 = \bar{T}_1 - 1 = 0,9265 - 1 = -0,0735$$

V průměru se počet cestujících v každém období snížil o 7,4 %.

Průměrný absolutní nárůst

$$\bar{dy} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{209\,113 - 306\,299}{5} = -19\,437,2$$

V každém období se počet cestujících snížil v průměru o 19 437,2 tis.

Prognóza o 1 krok vpřed pomocí absolutní míry přírůstku

$$y(7) = y_n + \bar{dy} = 209\,113 - 19\,437,2 = 189\,675,8$$

4.4.4 Řetězové ukazatele dynamiky registrovaných automobilů na Ukrajině

Období	Počet automobilů, ks	Absolutní nárůst	Tempo růstu, %	Míra růstu, %	Absolutní obsah 1% nárůstu	Míra nárůstu, %
2015	46 546	-	-	100	-	0
2016	65 562	19 016	40,85	140,85	465,46	40,85
2017	82 248	16 686	25,45	125,45	655,62	35,85
2018	81 937	-311	-0,38	99,62	822,48	-0,67
2019	88 437	6 500	7,93	107,93	819,37	13,96
2020	85 450	-2 987	-3,38	96,62	884,37	-6,42
Celkem	450 180					

V roce 2020 ve srovnání s rokem 2019 se počet automobilů snížil o 2 987, tj. o 3,4 %. Maximální nárůst byl zaznamenán v roce 2016 (19 016 jednotek). Minimální nárůst je zaznamenán v roce 2020 (-2 987 jednotek). Tempo růstu ukazuje, že trend řady je klesající, což naznačuje zpomalení počtu automobilů.

Výpočet průměrných řadových charakteristik

Průměrná úroveň intervalové řady

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{450\,180}{6} = 75\,030$$

Průměrný počet registrovaných automobilů v letech 2015 až 2020 byl 75030.

Průměrná míra růstu

$$\bar{T}_1 = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[5]{\frac{85\,450}{46\,546}} = 1,1292$$

Průměrný nárůst za celé období činil 1,1292.

Průměrné tempo růstu

$$\overline{T}_2 = \overline{T}_1 - 1 = 1,1292 - 1 = 0,129$$

V průměru se počet automobilů v každém období zvýšil o 12,9 %.

Průměrný absolutní nárůst

$$\overline{dy} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{85\,450 - 46\,546}{5} = 7\,780,8$$

V každém období se počet registrovaných automobilů zvýšil v průměru o 7 780,8 kusů.

Prognóza o 1 krok vpřed pomocí absolutní míry přírůstku

$$y(7) = y_n + \overline{dy} = 85\,450 + 7\,780,8 = 93\,230,8$$

4.4.5 Řetězové ukazatele dynamiky silniční nákladní dopravy na Ukrajině

Období	Přepravený náklad, tisíce tun	Absolutní nárůst	Tempo růstu, %	Míra růstu, %	Absolutní obsah 1% nárůstu	Míra nárůstu, %
2015	119 422,41	-	-	100	-	0
2016	123 196,1	3 773,69	3,16	103,16	1 194,2241	3,16
2017	126 471,96	3 275,86	2,66	102,66	1 231,961	2,74
2018	134 398,22	7 926,26	6,27	106,27	1 264,7196	6,64
2019	190 041,19	55 642,97	41,4	141,4	1 343,9822	46,59
2020	151 920,35	-38 120,84	-20,06	79,94	1 900,4119	-31,92
Celkem	845 450,23					

V roce 2020 se nákladní doprava oproti roku 2019 snížila o 38 120,84 tis. tun, tj. o 20,1 %. Maximální nárůst je zaznamenán v roce 2019 (55 642,97 tis. tun). Minimální nárůst je

zaznamenán v roce 2020 (-38 120,84 tis. tun). Míra růstu ukazuje, že trend řady je rostoucí, což naznačuje zrychlení nákladní dopravy.

Výpočet průměrných řadových charakteristik

Průměrná úroveň intervalové řady

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{845\,450,23}{6} = 140\,908,37$$

Průměrná nákladní doprava v letech 2015 až 2020 činila 140 908,37 tis. tun.

Průměrná míra růstu

$$\bar{T}_1 = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[5]{\frac{151\,920,35}{119\,422,41}} = 1,0493$$

Průměrný nárůst za celé období činil 1,0493.

Průměrné tempo růstu

$$\bar{T}_2 = \bar{T}_1 - 1 = 1,0493 - 1 = 0,0493$$

V průměru se nákladní doprava v každém období zvýšila o 4,9 %.

Průměrný absolutní nárůst

$$\bar{dy} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{151\,920,35 - 119\,422,41}{5} = 6499,59$$

V každém období se nákladní doprava zvýšila v průměru o 6 499,59 tisíce tun.

Prognóza o 1 krok vpřed pomocí absolutní míry přírůstku

$$y(7) = y_n + \bar{dy} = 151\,920,35 + 6499,59 = 158\,419,94$$

4.4.6 Řetězová dynamika veřejné autobusové dopravy na Ukrajině

Období	Počet osob v milionech	Absolutní nárůst	Tempo růstu, %	Míra růstu, %	Absolutní obsah 1% nárůstu	Míra nárůstu, %
2015	1 666,5	-	-	100	-	0
2016	1 494,2	-172,3	-10,34	89,66	16,665	-10,34
2017	1 501,6	7,39	0,5	100,5	14,942	0,44
2018	1 436,5	-65,1	-4,34	95,66	15,016	-3,91
2019	1 692,2	255,7	17,8	117,8	14,365	15,34
2020	1 487,1	-205,1	-12,12	87,88	16,922	-12,31
Celkem	9 278,1					

V roce 2020 se počet cestujících oproti roku 2019 snížil o 205,1 milionu, tj. o 12,1 %. Maximální nárůst je zaznamenán v roce 2019 (255,7 milionu). Minimální nárůst je zaznamenán v roce 2020 (-205,1 milionu). Tempo růstu vykazuje v této řadě klesající tendenci, což naznačuje zpomalení růstu počtu cestujících.

Výpočet průměrných řadových charakteristik

Průměrná úroveň intervalové řady

$$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n} = \frac{9\,278,1}{6} = 1\,546,35$$

Průměrný počet cestujících v letech 2015 až 2020 byl 1 546,35 milionu.

Průměrná míra růstu

$$\bar{T}_1 = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} = \sqrt[5]{\frac{1\,487,1}{1\,666,5}} = 0,9775$$

Průměrný nárůst za celé období činil 0,9775.

Průměrné tempo růstu

$$\overline{T}_2 = \overline{T}_1 - 1 = 0,9775 - 1 = -0,0225$$

V průměru se počet cestujících v každém období snížil o 2,3 %.

Průměrný absolutní nárůst

$$\overline{dy} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} = \frac{1\,487,1 - 1\,666,5}{5} = -35,88$$

V každém období se počet cestujících snížil v průměru o 35,88 milionu.

Prognóza o 1 krok vpřed pomocí absolutní míry přírůstku

$$y(7) = y_n + \overline{dy} = 1\,487,1 - 35,88 = 1\,451,22$$

4.5 Trendy automobilové dopravy

4.5.1 Osobní vozidla

Autonomní parkování. Díky této možnosti parkování mohou uživatelé vozidla nechat vůz na místě, kde není volné parkovací místo, a vůz pak sám vyhledá volné parkovací místo v dosahu a zaparkuje na něm. Tato funkce by mohla vyřešit jeden z problémů použitelnosti vozidel, například v centrech měst, kde obvykle není kde zaparkovat a kde není čas na hledání. Při autonomním vyhledávání parkovacích míst je vůz bez posádky, takže jeho rychlost je poměrně nízká, což přispívá k jeho bezpečnosti.

Autonomní řízení na dálnicích zahrnuje automatizaci řízení na dlouhé vzdálenosti na dálnicích, kde je vyžadována větší pozornost a soustředění řidiče. Dálnice je pro automatizaci vhodná kvůli jednoduché dopravní situaci, kdy na dálnici probíhá provoz v jednom směru bez křižovatek, s dobrým značením jízdních pruhů a bez chodců a cyklistů. Na konci dálnice řidič převezme kontrolu nad vozidlem ručně a také v případě potřeby zvláštních parkovacích pruhů na výjezdech z dálnice.

Autonomní řízení v dopravních zácpách. Funkce autonomního řízení jsou již součástí některých vozidel. Tato verze je vhodná pro automatizaci, protože její funkce jsou jednoduché – nízká rychlost, pevný jízdní pruh, sledování vozidla před vámi.

4.5.2 Nákladní vozidla

Pro nákladní dopravu je automatizace vhodná zejména při dlouhých jízdách vozidel po dálnicích. Běžné provozní rychlosti v nákladní dopravě jsou nižší než u soukromých vozidel. Jednou z výhod takového provozu je, že malá vzdálenost mezi nákladním a osobním vozidlem nevytváří psychickou zátěž pro náklad, zatímco pro lidi taková zátěž existuje.

Použití režimu autonomní jízdy ve spojení s ručním řízením. Při tomto způsobu jízdy je možné zvýšit efektivitu využití vozidla. Během dlouhých cest mohou řidiči spát nebo se věnovat administrativním úkonům souvisejícím s dopravou, což šetří čas strávený parkováním vozidla během povinných přestávek.

4.5.3 Městská hromadná doprava

Používání veřejné dopravy má svá specifika. Jedním z nich je vymezení tras MHD a jejich zastávek, a protože MHD jezdí převážně ve městě, rychlost vozidel je nižší než 50 km/h. Tyto podmínky jsou vhodné pro využití automatizace pro města s menším počtem cestujících a tento způsob dopravy zatím není realizovatelný, lze využít minibus, který bude jezdit nepřetržitě po vymezené trase, bude mít zastávky a pojedě bezpečnou rychlostí kolem 40 km/h. Řidičům tak odpadají náklady, například na přestávky a možnost využívat technologii pro jízdu po předem nahrané trase. Problémem je však nástup a výstup cestujících a určení okamžiku, kdy je bezpečné ukončit nástup a výstup cestujících a zahájit jízdu.

5 Závěr

Veřejná městská osobní doprava dnes zaujímá klíčové místo ve společenském životě. Je zařazena do systému odvětví sociální infrastruktury, tj. odvětví souvisejících s životem obyvatelstva a reprodukcí pracovní síly, spolu se vzděláváním, zdravotnictvím, bydlením a veřejnými službami, maloobchodem a rekreací. Logistika v osobní dopravě představuje soubor technických prostředků, konstrukčních řešení, metod řízení a organizace, které zajišťují určitou úroveň služeb pro cestující a spolehlivou a bezpečnou kontinuální dodávku s minimálními náklady od dveří ke dveřím v určitém čase. Logistický systém rovněž zajišťuje hromadnou korespondenci pro cestující, kteří sledují jeden účel cesty.

Specifické podmínky nákladní dopravy a zdokonalování výrobních technologií v průmyslu kladou stále větší nároky na kvalitu přepravního procesu a bezpečnost dopravy. Proto je jednou z hlavních činností podniků silniční dopravy vytvořit pro obsluhované podniky takový systém podpory dopravy, který by umožnil nejen plně uspokojit přepravní potřeby, ale také zaručit její kvalitu a zejména bezpečnost nákladu.

Pro zvýšení objemu přepravy a bezpečnosti byla zvolena silniční doprava, protože je levnější než železniční a je také mobilnější. V praxi řízení dopravy se stále málo využívá výpočetní technika a ne všechny silniční dopravní společnosti mají automatizované řídicí systémy. Neexistuje žádný systém pro vzdělávání a rekvalifikaci manažerů silničních dopravních podniků v základech řízení s využitím ekonomických a matematických metod a s využitím počítačů. Využití silniční dopravy zlepšuje ekonomickou situaci společnosti, sníží náklady na ztráty nákladu a ušetří čas díky eliminaci dalších překládek a železniční dopravy, posílí koordinaci mezi silničními dopravci a odesílateli, sníží náklady na dopravu, zefektivní využití silniční dopravy a přiláká další zákazníky ke spolupráci se silniční dopravní společností.

Český a ukrajinský trh s automobily je poměrně nasycený a neustále roste. V nabídce jsou jak domácí, tak dovážené automobily, které uspokojí všechny potřeby obyvatelstva. Silniční doprava je dnes považována za jeden z nejdůležitějších dopravních prostředků a zaujímá zvláštní místo v logistickém komplexu země.

6 Seznam použitých zdrojů

6.1 Knižní zdroje

BEKJAŠEV, Kamil. Logistika. Praktikum. 2016. ISBN 978-504-057-688-3.

BRŮHOVÁ FOLTÝNOVÁ, Hana. Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy. Praha: Karolinum, 2009. ISBN 97-880-2461-610-0.

BUDÍKOVÁ, Marie, Tomáš LERCH a Štěpán MIKOLÁŠ. Základní statistické metody. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2005. ISBN 80-210-3886-1.

DRDLA, Pavel. Technologie a řízení dopravy - městská hromadná doprava. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2005. ISBN 80-7194-804-7.

FRIČ, Jindřich. Silniční doprava. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010. ISBN 978-8-07204728-4.

HEJDUK, Václav a Jan KYNCL. Mezinárodní vztahy v silniční dopravě. Praha: Nakladatelství dopravy a spojů, 1980. Knižnice silniční a městské dopravy.

KADERÁBEK, Jiří. Statistika. Liberec: Technická univerzita, 2006. ISBN 80-7372-044-2.

LEVKIN, Grigorij. Základy logistiky. 2014. ISBN 978-5-9729-0070-1.

NEUBERGOVÁ, Kristýna. Ekologické aspekty dopravy. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005. ISBN 80-01-03131-4.

PAVLOVA, Elena. Ekologie dopravy. Rusko: 2000. ISBN 5-277-02181-7.

SVOBODA, Jiří. Teorie dopravních prostředků: vozidla silniční a terénní. Vyd. 4. přeprac. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004. ISBN 80-01-03005-9.

SVOBODA, Vladimír. Doprava jako součást logistických systémů. Praha: Radix, 2006. ISBN 808603-168-3.

VONKA, Jaroslav. Osobní doprava. Vyd. 2., zkrác. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2004. ISBN 80-7194-630-3.

VUKAN, R. Vuchik. Doprava ve městech, která jsou pohodlná pro život. 2011. ISBN 978-5-91129-058-0.

ZAPLETAL, Josef. Úvod do analýzy ekonomických časových řad. Brno: PC-DIR Real, 2000. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-214-1719-6.

ZAPOROZHETS, Aleksandr. Dopravní ekologie. Kyiv: 2017. ISBN 978-617-673-537-3.

ZELENÝ, Lubomír. Osobní doprava. V Praze: C.H. Beck, 2017. ISBN 978-8-07400-681-4.

6.2 Internetové zdroje

MDCR.CZ, 21.12.2021a. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Statistiky>

MDCR.CZ, 21.12.2021b. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Centralni-registr-vozidel>

SYDOS.CZ, 21.12.2021. Dostupné z: <https://www.sydos.cz/cs/ctvletpr.htm>

UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021a. Dostupné z:

http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2019/zb/08/zb_tr2018pdf.pdf

UKRSTAT.GOV.UA, 21.12.2021b. Dostupné z: <http://www.ukrstat.gov.ua>