

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Ekonomická fakulta

Studijní program: Ekonomika a management

Studijní obor: Ekonomika a management

Katedra: Katedra aplikované matematiky a informatiky

Vedoucí katedry: doc. RNDr. Jana Klicnarová, Ph.D.

Bakalářská práce

Kvantitativní analýza v oblasti bezpečnosti dopravy

Vedoucí práce: Mgr. Michal Houda, Ph.D.

Autor práce: Pavel Němeček

České Budějovice 2023

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Ekonomická fakulta

Akademický rok: 2020/2021

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Pavel NĚMEČEK
Osobní číslo: E19671
Studijní program: B0413A050023 Ekonomika a management
Studijní obor:
Téma práce: Kvantitativní analýza v oblasti bezpečnosti dopravy
Zadávací katedra: Katedra aplikované matematiky a informatiky

Zásady pro vypracování

Cílem práce je pomocí modelů kvantitativní analýzy (matematické statistiky, operační analýzy či ekonometrie) provést na základě dostupných dat analýzu probíhajících procesů a politiky v oblasti bezpečnosti dopravy. Na základě studia dostupné literatury využije student poznatky k aplikaci vybraných metod ve zvolené oblasti.

Metodický postup:

1. Vyhledání literárních pramenů související se studovanou problematikou, studium metod kvantitativní analýzy, sběr dat.
2. Konstrukce matematických modelů a odhad jejich parametrů.
3. Ekonomická interpretace získaných výsledků.
4. Závěr.

Rozsah pracovní zprávy: 40 – 50 stran
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam doporučené literatury:

1. CIPRA, T. (2013). *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress.
 2. HILLIER, F. S., & LIEBERMAN, G. J. (2015). *Introduction to operations research*. New York: McGraw-Hill.
 3. WOOLDRIDGE, J. M. (2016). *Introductory econometrics: a modern approach*. Boston: Cengage Learning.
- Další odborná časopisecká a knižní literatura dle zaměření práce.

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Michal Houda, Ph.D.
Katedra aplikované matematiky a informatiky

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci na téma Kvantitativní analýza v oblasti bezpečnosti dopravy jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47bb zákona č. 111/1998 Sb. V platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě, elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích

.....

Pavel Němeček

Anotace

Tato bakalářská práce vysvětluje základní termíny a analyzuje problematiku pozorovaných předpisů v oblasti silniční dopravy. Důležitá pravidla, která jsou dodržována řidiči a orgánů, které na ně dohlíží. Cílem této práce je ukázat a navrhnout několik změn, které by mohly snížit množství přestupků a dopravních nehod.

Tato práce shrnuje a analyzuje zákony a pravidla spojená se silniční dopravou. Navíc prochází různými rizikovými faktory, jakou jsou fyzický a psychický stav řidiče a další dopady na bezpečnost v silniční dopravě.

Návrhy na změny jsou podpořeny kvantitativní analýzou se zaměřením na nehody na silnicích po České republice. Porovnává výsledky s ostatními státy Evropské unie a probírá průzkum se zaměřením na spojení věku a pravděpodobnosti mít nehodu na silnici.

Klíčová slova: silniční doprava, rizikové faktory, regulace v dopravě, zdravotní podmínky řidiče, bezpečnost v dopravě, dopravní nehody, Česká republika

Abstract

This bachelor thesis explains the basic terminology and analyses problematics of observance regulations in the road transport, key regulations that are followed by drivers and supervisory authorities. The aim of the thesis is to propose some changes, which reduce the number of violations and accidents.

This work summarize and analyse laws and rules connected with road transportation. Moreover the thesis goes through various risk factors, such as physical and mental health conditions of the driver and other impacts on road safety.

The propositions are supported by quantitative analysis with a focus on road accidents across the Czech Republic. It compares the results with other states in European Union and this work unfold a research about the connection between age and probability to have a car accident.

Keywords: road transportation, transportation risk factors, transport regulation, driver health conditions, safety of transportation, road accidents, Czech Republic

Poděkování

Chtěl bych poděkovat vedoucímu práce panu Mgr. Michal Houda, Ph.D. za práci, kterou se mnou měl a za nabídku pomoci, kdykoli jsem potřeboval.

Obsah

1	Úvod	3
2	Literární přehled řešené problematiky	4
2.1	Doprava	4
2.1.1	Dopravní politika	4
2.1.2	Silniční doprava	4
2.2	Rozdělení v silniční dopravě	5
2.2.1	Silnice	5
2.2.2	Dálnice	6
2.3	Vnitrostátní a mezinárodní silniční doprava	6
2.4	Bezpečnost dopravy	6
2.5	Bílá kniha – evropský postoj k budoucnosti v dopravě	7
2.6	Nařízení státu a povinnosti řidiče	7
2.7	Účastníci provozu	7
2.7.1	Chodci	7
2.7.2	Cyklisté	8
2.7.3	Řidiči automobilů	8
2.7.4	Motocyklisté	8
2.7.5	Električtí koloběžkáři	8
2.7.6	Další účastníci provozu	9
2.8	Rizikové faktory	9
2.8.1	Zdravotní způsobilost řidiče	9
2.8.2	Vnější vlivy při jízdě	10
2.9	Externalita v dopravě	10
2.9.1	Pozitivní externalita	10
2.9.2	Negativní externalita v dopravě	10
2.9.3	Emise	11
2.9.4	Vibrace	12
2.9.5	Hluk	12
2.9.6	Vlivy dopravní infrastruktury na přírodu	13
2.10	Důležité milníky vývoje silničního provozu	14
2.11	Prevenční opatření k dopravním nehodám	15
2.11.1	Aktivní bezpečnost	15
2.11.2	Pasivní bezpečnost	16

2.11.3	Crash testy = nárazové testy	16
2.11.4	Bezpečnostní opatření a zařízení na komunikacích	17
2.11.5	Vzdělání v dopravních situacích.....	17
2.11.6	BESIP.....	17
2.12	Dopravní nehody	18
2.12.1	Historie řešení dopravních nehod od roku 1900 do současnosti.....	18
2.12.2	Nehody se zvířeti	19
2.12.3	Příčiny.....	19
2.12.4	Trestné činy.....	20
2.13	Nehodové lokality	21
2.13.1	Typologie nehod.....	21
2.13.2	Kolizní diagram.....	22
3	Praktická část.....	23
3.1	Cíl práce a pracovní hypotézy	23
3.2	Metodika	23
3.3	Výsledky	24
3.3.1	Česká republika	24
3.3.2	Porovnávání České republiky s ostatními zeměmi EU	29
3.4	Návrhy na zlepšení.....	33
4	Diskuse	35
5	Závěr.....	36

1 Úvod

Když se koukneme na evropské statistiky v oblasti silniční dopravy, tak zjišťujeme fakt, že na českých silnicích dochází k velkému počtu nehod a patříme k těm s největším počtem nehod. Proto jsem si vybral téma Kvantitativní analýza v oblasti bezpečnosti dopravy. Chci ukázat v této práci, jakým způsobem se řeší, aby se zajistila bezpečnost v dopravě. Jaká se situace na našich silnicích a jaká je historie řešení problému s bezpečností v dopravě.

Proč jsem si toto téma vybral je hned několik. Zajímám se o statistické zpracovávání dat. Také jsem se chtěl blíže seznámit s tím, co všechno je spojeno s bezpečností a zjistit důvod proč je jsme na tom tak špatně v porovnání s ostatními státy Evropské unie. Bydlím na vesnici vedle E55 a hluk, prach a občasné zvuky nehod jsou mi doslova velmi blízko.

Hlavním cílem této práce je poukázat na aktuální situaci na pozemních komunikacích z pohledu bezpečnosti a ukázat pár nápadů jakým způsobem tuto situaci zlepšit.

V první části této práce, bych rád předložil literární přehled s vysvětlením základních pojmů a přiblížení všech vlivů na řidiče. Ať vnějších tak vnitřních. Dále se soustředím na prevenci před nehodami a snahy jakým způsobem předejít dopravním nehodám. Pak bych chtěl ukázat statistiky spojené s nehodovostí po České republice.

V druhé části této práce, bych chtěl navrhnout pár změn a typů pro zlepšení situace na silnicích a utvořit pár náhledů na bezpečnost na pozemní komunikaci ve srovnání s okolními státy Evropské unie a uvnitř státu.

2 Literární přehled řešené problematiky

2.1 Doprava

Dopravu můžeme definovat jak uvádí ve své práci Ing. Radek Toušek, Ph.D. „Doprava je na obecné úrovni definována jako činnost spojená s cílevědomým přemisťováním různého množství osob a hmotných statků v časových a prostorových souvislostech při využití různých dopravních cest.“ (Toušek, 2009) Úzce řečeno jedná se o pohyb dopravních prostředků po dopravní cestě.

2.1.1 Dopravní politika

Dopravní politika je důležitým faktorem, který řídí směr a fungování dopravního sektoru. „Dopravní politikou obecně označujeme postoj vlády ve vztahu k podmínkám a vývojovým tendencím dopravního sektoru a její řídicí a regulační zásahy do sféry dopravy.“ (Toušek, 2009) Cílem dopravní politiky je zajištění rozvoje a funkčnosti dopravy se zaměřením na ekonomickou efektivitu a minimální škody a ztráty. (Toušek, 2009)

Dopravní politikou se snaží státní zřízení omezovat a směřovat rozvoj dopravy směrem, kterým se státní zástupci domluvili. Nejedná se tedy pouze o to kudy nové cesty povedou, ale také jak budeme řešit externality v dopravě, jakým způsobem budeme řešit přítomnost divoké zvěře podél silnic a mnoho dalších aspektů, které se řeší.

2.1.2 Silniční doprava

Silniční doprava je individuální druh dopravy, který probíhá za použitím dopravních prostředků zpravidla po silnicích či zpevněných cestách. Využívá se k přepravě osob, ale i nákladů. (Wikipedie, 2023)

„Růst silniční dopravy přináší významnou ekologickou zátěž pro životní prostředí a značnou rizikovost provozu. Uživatelé silniční dopravy neplatí za její úplné náklady a poptávka a nároky na silniční dopravu se stále zvyšují.“ (Toušek, 2009) S tím přichází i ekonomická otázka, odkud budeme tyto kapacity financovat.

„Uživatele dopravy tvoří přepravci, cestující, kteří uspokojují své potřeby nákupem přepravních služeb. Uživatelé mohou své potřeby zajišťovat i alternativně vlastními dopravními prostředky.“ (Toušek, 2009)

K silniční dopravě, která se vykonává na moderních obchodních cestách se dnes zpravidla využívají kolová vozidla, zde pak zejména osobní auta, autobusy, motocykly, trolejbusy a nákladní automobily. Z hlediska energetické a finanční náročnosti se jedná o relativně nákladný způsob dopravy. Oproti jiným druhům jsou silniční motorová vozidla velmi flexibilní a dostanou se na mnoho míst, kam například nevede železnice, a proto je tato doprava velmi žádaná. Značně znečišťuje životní prostředí, což vede ke snahám ji omezit. Je dostupná, rychlá na krátké vzdálenosti, ale je hlučná, produkuje velké množství emisí. Údržba veřejných pozemních komunikací v zimě navíc způsobuje i zasolování půdy a podzemních vod. (Wikipedie, 2023)

2.2 Rozdělení v silniční dopravě

Nařízení Komise 2598/70EEC, které definuje dopravní infrastrukturu, rozděluje silniční pozemní komunikace na:

- silnice;
- dálnice;
- místní komunikace.

2.2.1 Silnice

„Silnice jsou pozemní komunikace se upevněným jízdním pásem, který umožňuje trvalou bezpečnou a plynulou dopravu za každého počasí. Proto je vozovka doplňována řadou dalších zařízení a v provozuschopném stavu je zajišťována stálou letní i zimní údržbou.“ (Toušek, 2009)

Silnice je možné členit z mnoha hledisek:

Podle dopravního významu:

- silnice I. třídy;
- silnice II. třídy;
- silnice III. třídy.

Podle způsobu používání:

- silnice veřejné;
- silnice neveřejné. (Zelený & Peřina, 2000)

2.2.2 Dálnice

Dálnice je pozemní komunikace na vysoké technické úrovni, která je určena pro rychlý přesun osob a nákladu. Spojuje významná logistická centra jak vnitrostátní tak zahraniční. Dálnice na rozdíl od silnice vyžaduje minimální rychlost (v ČR 50 km/h). Protože po dálnicích se jezdí rychleji než na silnicích, tak se vyžaduje vyšší míra bezpečnosti podél těchto silnic. Dalším specifikem dálnic je povinnost nejméně dvou pruhů v obou směrech a existence středového dělicího pásu, který znemožňuje přejíždění z jednoho směru do druhého. „*Trasa dálnice je zásadně vedena mimo obydlená místa*“ (Toušek, 2009)

2.3 Vnitrostátní a mezinárodní silniční doprava

Vnitrostátní silniční doprava je doprava, kdy výchozí místo, cílové místo a celá dopravní cesta je na území jednoho státu. Za vnitrostátní silniční dopravu se rovněž považuje doprava, kdy výchozí místo a cílové místo leží na území jednoho členského státu Evropské unie nebo jiného smluvního státu Dohody o Evropském hospodářském prostoru nebo Švýcarské konfederace (dále jen „členský stát“), ale část jízdy se uskuteční na území jiného členského státu, pokud na území jiného členského státu není umístěna zastávka pro nástup a výstup cestujících nebo nedojde k nakládce nebo vykládce zvířat nebo věcí. (Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě)

Mezinárodní silniční doprava je doprava, při které je výchozí místo a místo cílové na území dvou různých států, nebo doprava, při níž místo výchozí a cílové sice leží na území téhož státu, ale část jízdy se uskutečnil na území jiného státu, nejde-li o vnitrostátní silniční dopravu. (Zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě)

2.4 Bezpečnost dopravy

Mezi další aspekty, které se řeší v dopravě, patří bezpečnost. „*Bezpečnost dopravy je charakterizována jako optimální fungování dopravního systému bez konfliktních situací a narušení plynulosti a organizace dopravního provozu. Za konfliktní situace jsou považovány především dopravní nehody.*“ (Toušek, 2009) Ale nejde jen o dopravní nehody. Na bezpečnost dopravy má vliv také zdravotní stav řidiče a rušivé elementy okolo něj, které zvyšují možnost selhání lidského faktoru. Dále pak stav pozemní komunikace a stav řízeného vozidla. Řidič má být pozorný a být připraven reagovat na jakékoli nepředvídatelné události. Jako jsou například zvěř nebo počasí, při kterém dochází

k polomům. Je to taky důvod, proč stále nejsou zcela rozšířená automatizovaná vozidla, kdy za člověka řídí umělá inteligence.

2.5 Bílá kniha – evropský postoj k budoucnosti v dopravě

Bílá kniha je dokument popisující plán jednotného evropského dopravního prostoru. (Ministerstvo dopravy ČR, 2023) Jedná se o dokument, který se snaží řešit společnou budoucnost všech států Evropské unie v oblasti dopravy. Obsahuje mnoho akcí a opatření, které bez čtených iniciativ na všech úrovních nemohou být dány do praxe a zůstanou pouhým plánem. Obsahuje také identifikaci stávajících problémů a ukazuje na potřeby lidí žijících v Evropské unii. Ukazuje možné postupy rozvoje v oblasti dopravy. Uvědomuje si, jak je moderní dopravní infrastruktura důležitá z pohledu fungování a rozvoje ekonomik. (Toušek, 2009) Nekouká se ale jen na systém z pohledu ekonomického, ale také z pohledu sociálního a ekologického.

Mimo jiné poukazuje na bezpečnost v dopravě. Snaha o implementaci nových technologií pro zlepšení situace na pozemních komunikacích. Snaha o harmonizaci penalizací pro řidiče a podpora nových moderních prvků používaných ve vozidle.

2.6 Nařízení státu a povinnosti řidiče

Vyhláška č. 294/2015 Sb. – popisuje dopravní značky

Vyhláška č. 31/2001 Sb. – popisuje vše o řidičských průkazech a registrech řidičů

Vyhláška č. 32/2001 Sb. – popisuje evidenci dopravních nehod

Vyhláška č. 277/2004 Sb. – popisuje zdravotní způsobilost k řízení motorových vozidel

Vyhláška č. 3/2007 Sb. o celostátním dopravním informačním systému

Vyhláška č.82/2012 Sb. o technických silničních kontrolách

Vyhláška č.209/2018 Sb. o hmotnostech, rozměrech a spojitelnosti vozidel

2.7 Účastníci provozu

2.7.1 Chodci

Chodec je osoba, která se pohybuje běžnou chůzí po silniční komunikaci. Mezi chodce se také řadí osoby, které za sebou táhnou sánky, dětský kočárek, vozík pro invalidy nebo ruční vozík, pohybuje se na lyžích nebo kolečkových bruslích anebo pomocí ručního nebo motorového vozíku pro invalidy, vede jízdní kolo, motocykl o objemu

válců do 50 cm³, psa apod. (Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích)

Tato skupina je velmi ohroženou skupinou nejen proto, že při nehodě není chráněna, ale také protože se tato skupina často stává bezohlednou skupinou nebo jedincem, který zapomíná dodržovat zákonná pravidla silničního provozu a neuvědomuje si závažnost situace, a tím se vystavují nebezpečí, kterým správným dodržováním by se dalo předejít. Bohužel následky nehod ovlivní nejen chodce, ale také druhou stranu účastníka nehody. Není většího neštěstí, než vzít někomu život jen kvůli tomu, že jedna strana v dopravní nehodě s chodcem nedodržela pravidla.

2.7.2 Cyklisté

Cyklistika je v dnešní době považována hlavně jako sport, zábava a prostředek k udržování fyzické i psychické kondice. S popularitou tohoto sportu se rozšiřují cyklostezky, vytvářejí se cyklistické pruhy ve městech a jsou vytvořeny i speciální cyklistické přejezdy přes vozovku. Bohužel stále ještě jsou mezi cyklisty takoví lidé, kteří tyto nové možnosti nevyužívají a radši volí tu nebezpečnější cestu mezi auty.

Při jízdě na kole by měla být povinnost bez výjimky nosit cyklistickou helmu. Cyklistická helma zabrání 85 % úrazů hlavy a 88 % úrazů mozku. Při střetu s cyklistou dochází nejčastěji k úrazu hlavy nárazem o vozovku, kapotu vozidla nebo jinou překážku. Úrazy hlavy patří k nejnebezpečnějším úrazům na lidském těle. Po úrazu hlavy hrozí poruchy soustředění, bolesti hlavy, problémy s rovnováhou nebo i vážnému poškození mozku vedoucí ke smrti.

2.7.3 Řidiči automobilů

Řidič je osoba, která má řidičské oprávnění k řízení osobních nebo nákladních vozidel a vykonává tuto činnost. (Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích)

2.7.4 Motocyklisté

Motocyklisté tvoří neúměrně vysoké procento vážných nebo smrtelných nehod. Bohužel při těchto nehodách většinou se jedná o lidský faktor ze strany motocyklisty.

2.7.5 Električtí koloběžkáři

Nová skupina lidí, kteří nevědí jak se mají chovat mezi ostatními účastníky provozu. Co je nejsmutnější realitou těchto účastníků provozu je, že stále není právní úpra-

va zcela jasná a proto dochází k různým interpretacím. A tak se stále k elektrickým koloběžkám přistupuje jako k jízdnímu kolu nebo elektrokolu, anebo jako k motorovému vozidlu. Záleží pouze na výkonu a maximální rychlosti koloběžky.

2.7.6 Další účastníci provozu

Mezi další účastníky provozu bychom mohli zařadit veřejnou hromadnou dopravu a nákladní dopravu a další menší skupinky, kterými se budeme zabírat jen okrajově.

2.8 Rizikové faktory

2.8.1 Zdravotní způsobilost řidiče

Na bezpečnost v dopravě má velký vliv nejen pravidla silničního provozu, ale také a z mého pohledu stejně důležitý vliv na celkové bezpečí na silnici zdravotní stav řidiče. Zdravotní stav řidiče je důležitý jak z hlediska bezpečnosti řidiče samotného, tak ostatních účastníků provozu. Nároky na smyslové schopnosti řidiče se s neustálým zvyšováním provozu zvyšuje a stává se stále důležitějším faktorem. (Bud'a, 2003) Zrak, sluch a bezchybná činnost mozku je základním kamenem proto, aby řidič dokázal rychle a pohotově reagovat na vnější podněty z okolí. Proto je důležitá správná životospráva a péče o své tělo. Tyto požadavky je obtížnější dodržovat u řidičů dálkové dopravy. Ať už se jedná o vnitrostátní nebo mezinárodní. Začíná to u malých nedostatků, které s časem přerostou v závažné obtíže pro řidiče. Avšak není vše jen na řidiči. Zaměstnavatel má povinnost nepřipustit, aby zaměstnanec vykonával práce, jejichž výkon by neodpovídal jeho schopnostem a zdravotní způsobilosti. §133 odst. 1 písm. a) zákoníku práce). A také je povinen zajistit, aby se zaměstnanec podrobil zdravotní prohlídce ještě před uzavřením pracovní smlouvy (§28 zákoníku práce). (Bud'a, 2003)

Zdravotní prohlídce se podrobuje každý uchazeč o řidičské oprávnění. Osoby, které mají jako výkon práce řidiče, se vztahují pravidelné prohlídky upravené v §87 zákona č. 361/2000 Sb. V tomto zákoně je kladen důraz na kontrolu řidičů, kteří mají jako výkon práce řidiče. Tito lidé mají povinnost chodit na kontroly každé dva roky před dovršením 50 let věku. Poté na zdravotní prohlídky chodí každoročně. Pro ostatní držitele řidičského průkazu se týkají pravidelné lékařské prohlídky až šest měsíců před dovršením 60 let věku. Další prohlídka se dělá před dovršením věku 65 a 68. Poté jsou prohlídky každé dva roky. Během těchto prohlídek by se mělo také zaměřit na poruchy soustředění jako je například ADHD a zjišťovat míru rizika. Protože tito lidé mají větší náklonost k roztržitosti a stát se tak nebezpečným řidičem na vozovce.

Únava u profesionálních řidičů je kontrolována dobou strávenou za volantem a je kontrolován tachometrem zabudovaným v každém vozidle. O tom pojednává nařízení vlády č. 168/2002 Sb. (Bud'a, 2003)

2.8.2 Vnější vlivy při jízdě

Nejen zdravotní situace ovlivňuje chování řidiče na vozovce. Podněty přicházejí i z okolí. Jako například hudba, hluk a spolupasažéři. Bezpečnost jízdy je také ovlivněna zkušeností řidiče, monotónním charakterem cesty nebo stále se opakující cestou, kterou řidič jezdí mnohokrát za krátký časový úsek. Právě známost cesty je rizikovým faktorem, protože lidský mozek přestává být ostražitý a proto jede podle zkušenosti a ne podle situace, a proto pomalejší reakce na jakoukoli změnu na cestě.

2.9 Externality v dopravě

„Externalita je situace, kdy nejsou v cenách produktů nakupovaných a prodávaných na trzích zohledněny všechny náklady a užitky vznikající při výrobě nebo spotřebě daných produktů.“ (Jurečka, 2018) Jsou to nějaké procesy a situace, které vznikají během výroby nebo spotřeby a není s tím počítáno do nákladů. Externality dělíme na pozitivní a negativní.

Externality mají různý dosah působnosti. Jsou buď lokální, kdy ovlivňují jednoho člověka nebo skupinu lidí žijící v jedné oblasti. Nebo jsou národní, které ovlivňují větší územní celek nebo ještě nadnárodní jako jsou například emise CO₂. (Celjak, 2015)

2.9.1 Pozitivní externality

Pozitivní externalita se vyznačuje prospěchem pro své okolí. Mezi pozitivní externalitu patří i situace při pozorování pěkné ulice. Tato skutečnost je pozitivní externalita spojená se zlepšením psychické pohody pozorovatelů. (Jurečka, 2018) Jako příklad můžeme zmínit les, který byl vysázen za účelem těžby dřeva, ale do té doby než stromy vyrostou, tak ho sousedé využijí ke sbírání hub a lesních plodů, v okolí jsou včely, které sbírají nektar pro med, les zachytává vlhkost a tak přináší užitek do okolí.

2.9.2 Negativní externality v dopravě

„Negativní externalita nastává v situaci, kdy některé ekonomické subjekty přenášejí bez odpovídající kompenzace část nákladů své činnosti na subjekty, které se na této aktivitě nepodílejí.“ (Jurečka, 2018) Znamená to, že tyto jevy ekonomický subjekt, který je vytvořil neřeší a přenáší tyto jevy na ostatní.

2.9.3 Emise

Stále máme většinu vozidel na spalovací pohon. Během jízdy po pozemních komunikacích, vypouští vozidla částice, které nazýváme výfukové plyny. Na začátku průmyslové revoluce se tímto tématem nikdo nezaobíral. Bylo to z důvodu toho, že nikdo neviděl žádné následky a ani tolik vozidel ve světě nebylo. S přibývajícím počtem aut se začalo přicházet na to, že to co z auta odchází má vliv na lidské zdraví. Nejvíce ohroženými skupinami jsou lidé s dýchacími a srdečními problémy.

CO₂ je oxid uhličitý a nejvíce probíraný emisní prvek v dopravě. Je to zejména z důvodu toho, že se podílí na skleníkovém efektu a také podle statistik Evropské unie. „V roce 2019 byla doprava odpovědná za zhruba čtvrtinu všech emisí oxidu uhličitého v EU. Ta silniční se na tomto množství podle Evropské agentury pro životní prostředí podílela ze 71,7 procent.“ (Europarlament, 2023) Skleníkový efekt je efekt, při kterém se nedochází k opuštění plynů atmosférou a zůstávají v atmosféře. Tím se tu hromadí toxické a pro zdraví neprospěšné látky, které pak ovlivňují zdravotní stav lidí. O dalších skleníkových prvcích a jejich dopadu si můžete přečíst na stránkách Evropského parlamentu (Europarlament, 2023).

V rámci snižování emisí CO₂ Evropská unie vytvořila plán Zelená dohoda pro Evropu, podle které bychom měli dosáhnout klimatické neutrality do poloviny století. (Europarlament, 2023) Podle posledních průzkumů z roku 2021 je doprava jediným odvětvím, kde došlo ke zvýšení emisí skleníkových plynů za posledních 30 let (Europarlament, 2023).

Silniční doprava je odpovědná za pětinu všech emisí produkovaných v Evropské unii. Ze statistik Evropské unie vyplývá, že jedním autem průměrně cestovalo v roce 2018 1,6 pasažéra (Europarlament, 2023). Což si já vysvětluji pohodlím Evropanů a zvýšenou individualizací. O tom ale tato práce se nezaobírá. Ve výsledku to znamená, že bychom snížili emise tak bychom místo auta měli používat veřejnou dopravu nebo kolo.

Při snižování emisí v dopravě se vybírají dvě cesty. Zůstat u spalovacích pohonů a stále je vylepšovat nebo přejít k novým alternativám, které pohánějí vozidla z obnovitelných zdrojů. Můžeme vidět na silnicích, jak za posledních pár let se velké oblíbenosti dostalo elektromobilům. Uvidíme jak na tento vývoj dopadne.

2.9.4 Vibrace

Vibrace vyvolané vzduchovými vlnami vytvořené při jízdě po pozemní komunikaci mají dopad jak na vozovku tak i na okolí okolo sebe. Dlouhodobým působením vibrací dochází k narušování statiky pozemní komunikace, okolních budov a také má vliv na živočichy žijící v okolí.

Vládní nařízení č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací vymezuje hranice přijatelnosti působení vibrací na okolí.

Opatření proti vibracím kolem dopravních tras spočívá převážně pomocí snižování dosahu vibračních vln. Hlavními protipatřeními je vyhnutí se stavby dopravních tras u obytných ploch, výstavba stromořadí nebo budování protihlukových stěn jako je to u omezování hluku.

2.9.5 Hluk

Hluk je v dnešní době všude okolo nás a naše schopnost ho snášet má své limity. V nadměrné míře je pro nás škodlivý a buď to vnímáme objektivně nebo subjektivně. Subjektivně to vnímá každý z nás. Snižuje to naši psychickou pohodu a soustředění. Objektivně je hluk měřen pomocí decibelů (dB).

Jedním z velkých zdrojů hluku je doprava. Během jízdy pomocí tření pneumatik, zvuku motoru nebo rozrážení vzduchu, ale také brždění vozidla. Jako zdroje hluku v dopravě můžeme zařadit i jakékoli defekty, které jsou jak na vozovce tak na vozidle. Dalším zdrojem hluku jsou při přepravě nákladu charakter vezeného nákladu, typ přepravního prostředku nebo styl, jakým se řidič rozhodl náklad připoutat, aby zůstal na místě. Je obecně známo, že při nízkých rychlostech je dominantní rušivý element motor a při vyšších rychlostech největší hluk dělá proudění vzduchu.

Pokud chceme zjistit, jaké jsou objektivní data ke hluku tak 55 dB je práh obtěžování a 65 dB je práh nepřijatelnosti. (Ládyš, 2013) I jen špatná kvalita vozovky může způsobit tyto rozdíly.

Nadměrný hluk nás krátkodobě bolí jen v uších, ale dlouhodobým vystavováním nadměrného hluku vyvolává obranné reakce našeho organismu. Například:

- zvýšený krevní tlak;
- nespavost;
- psychické problémy (deprese);

- nervozitu;
- zhoršování nebo poškození sluchu. (Ládyš, 2013)

I proti těmto jevům, má Ministerstvo dopravy své akční plány. Strategické hlu-
kové mapy a na ně navazující příslušné akční plány jsou pořizovány a zpracovávány na
základě požadavků Směrnice č. 49/2002 ES o řízení a snižování hluku v životním pro-
středí. (Ministerstvo dopravy, 2023).

Akčním plánem se rozumí plán obsahující opatření, jejichž účelem je ochrana
před škodlivými a obtěžujícími účinky hluku, včetně snížení hluku (Ministerstvo dopra-
vy, 2023).

2.9.6 Vlivy dopravní infrastruktury na přírodu

Lidé se chtějí po pozemních komunikacích co nejrychleji dostat z bodu A do bo-
du B a tak se staví co možná nejrychlejší a co možná nejvíce přímočaré silnice a dální-
ce. Přitom ale musíme při stavbě pozemních komunikacích také pamatovat na to, jakým
způsobem dopravní infrastruktura ovlivňuje přírodu okolo.

Je pět základních vlivů dopravní infrastruktury na přírodu:

- ztráta přírodních stanovišť
- fragmentace stanovišť
- mortalita živočichů v dopravě
- rušení a znečištění
- vytváření nových stanovišť podél okrajů dopravních staveb

(Hlaváč a spol., 2019)

Po vybudování nové pozemní komunikace dochází k mnoha změnám ve struktu-
ře přírody okolo ní. Čím rychlejší silnice vytváříme, tím se zvyšuje pravděpodobnost
většího zásahu do přírody. Vysokorychlostní silnice vyžadují tupější zatáčky, menší
převýšení a na delší vzdálenosti. S tím vším se stavitelé musí zaobírat při stavbě po-
zemních komunikací. Ve větším měřítku se jedná jen o malé procento krajiny, které
dopravní infrastruktura zabírá, ale může se stát velmi závažným problémem na lokální
úrovni. (Hlaváč a spol., 2019)

Rozdělení jednoho celku na více menších pomocí výstavby nových dopravních tras
je jednou z největších nebezpečí pro zachování přírodní populace. Dochází
k takzvanému bariérovému efektu. „*Kombinace různých faktorů (technické struktury a*

jejich parametry, rušení, mortalita živočichů), které společně snižují pravděpodobnost a úspěšnost překonávání liniové dopravní infrastruktury volně žijícími živočichy.“ (Hlaváč a spol., 2019)

Dochází k budování plotů podél dopravních tratí, které je odvádí od dopravní infrastruktury. To zmenšuje jejich pohyb krajinou a ohrožuje přežití jednotlivých druhů. Pro zvyšování této pravděpodobnosti vytvářejí stavitelé přírodní koridory, které slouží k propojování rozdělených částí opět do jednoho celku.

Množství uhynulé zvěře v dopravě je způsobeno také tím, jak měníme živočichům jejich prostor pro život. Jsou nuceni opouštět svá místa výskytu nebo si začínat zvykat na změny ve svém okolí. K ohroženým druhům patří:

- vzácné druhy, které se pohybují na velké vzdálenosti, při kterých jsou jedinci nuceni překonávat dopravní infrastrukturu
- druhy typické denními nebo sezónními migračními přesuny mezi lokálními stanovišti
- ptáci, především dravci a sovy, které láká lov v okolí silnic
- některé druhy netopýrů, kteří loví hmyz, které přilákalo osvětlení podél silnic

(Hlaváč a spol., 2019)

Riziko srážky s živočichem závisí na mnoha faktorech. Teplota, srážky, denní doba, doba v roce (rozmnožování, migrace...), odkud bere svou obživu, stáří a další. (Hlaváč a spol., 2019) Proto nemůžeme přistupovat k otázce ochrany přírody jen zabráněním vstupu na pozemní komunikaci, ale musíme se pustit do komplexnějšího řešení, které bude fungovat.

Vytvářením nových dopravních tras vznikají také nové přírodní stanoviště podél silnic. Budují se jako ochranný faktor proti sněhu, hluku a světelnému znečištění. (Hlaváč a spol., 2019) Tyto místa mohou napomáhat k zachování různorodosti živočichů, které přivolávají většinou drobný hmyz.

2.10 Důležité milníky vývoje silničního provozu

1969 – Nástup pasivní bezpečnosti.

1970 – Vznik směrnic ke konstrukci vozidel, zejména pro bezpečnostní pásy a jejich ukotvení.

1972 – První crash test v tehdejším Československu.

1973 – První airbag v sériové výrobě.

1974 – Brzdová světla musejí mít v Československu červenou barvu a na zádi auta musejí být nejméně dvě brzdová světla. Na levé straně musí mít automobil levé vnější zpětné zrcátko.

1980 – Airbagy jsou uznány jako bezpečnostní prvek, který doplňuje bezpečnostní pásy.

1990 – Nutnost používání bezpečnostních pásů po České republice i v obcích.

1997 – Snížení rychlosti v obci z 60 km/h na 50 km/h a na dálnicích mimo obec zvýšena z 110 km/h na 130 km/h.

2006 – Zavedení celodenního svícení vozidel jedoucích po České republice.

2013 – Zavedení povinné dětské dopravní výchovy

2014 – Všechny nové osobní automobily musejí mít monitorování tlaku pneumatik.

2016 – Zavedení povinnosti nošení reflexních prvků za snížené viditelnosti mimo obec.

(Ministerstvo dopravy ČR, 2023)

2.11 Prevenční opatření k dopravním nehodám

2.11.1 Aktivní bezpečnost

Aktivní bezpečnostní prvky slouží řidiči k předejití nebo úplnému zabránění vzniku dopravní nehody. (Observatoř bezpečnosti silničního provozu, 2023) Jedná se zejména o kvalitní brzdy a další elektronické systémy, které napomáhají řidiči ke správné kontrole auta.

Například je vytvořen systém, který pozoruje chování automobilu a pomocí snímačů vyhodnocuje, zda nachází na stylu jízdy efekt snížené pozornosti nebo ne. Finální rozhodnutí je stále na řidiči, tento systém pouze poukazuje na chování, které je vyhodnoceno jako snížená pozornost.

Mezi více rozšířené systémy patří protiblokovací systém brzd (Observatoř bezpečnosti silničního provozu, 2023), který v situacích, kdy řidič potřebuje rychle zabrzdit, vyhodnocuje riziko zablokování kol a tím ztrátu kontroly nad vozidlem. „*Technicky se skládá s řídicí elektronické jednotky, elektronického čerpadla, elektrickohydraulického regulátoru, snímačů otáček na jednotlivých kolech, které měří až dvacetkrát za sekundu počet otáček a dávají signály řídicí jednotce.*“ (Ministerstvo vnitra, 2023)

Další systém podporující aktivní bezpečnost vozu je protiprokluzový systém a stabilizační systém. (Observatoř bezpečnosti silničního provozu, 2023) Tyto systémy podporují řidiče v kritických situacích, aby neztratil kontrolu nad vozidlem.

Čím novější auto máte, tím více bezpečnostních prvků máte. Na co se zapomíná při používání brzd je to, když se sjíždíte dlouhý kopec dolů a brzdíte souvisle delší dobu, například pět minut. Správné brždění při táhlých sjezdech je přerušované. Pokud budete držet brzdu delší dobu, může se vám stát, že dojde k selhání brzd vlivem přehřátí brzdných desek. Je důležité říct, že tyto zkušenosti jsou většinou platné u starších aut, ale je někdy lepší nespoléhat na nové auto, ale spoléhat na schopnosti řidiče.

2.11.2 Pasivní bezpečnost

Prvky pasivní bezpečnosti slouží až při dopravní nehodě. (Observatoř bezpečnosti silničního provozu, 2023) Tyto prvky se snaží minimalizovat škody. Mezi pasivní prvky můžeme zahrnout bezpečnostní pásy, dětské sedačky, air bagy.

Bezpečnostní pásy jsou nejčastěji zastoupeny trojbodovým nebo dvojbodovým ukotvením. Vybavení osobního auta pásy je zákonem nařízeno a jeho nepoužitím ohrožuje nejen sebe, ale také všechny ostatní ve voze. Bezpečnostní pásy slouží při nehodě k udržení člověka na místě a v krajních mezích pomocí air bagu ochránit pasažéra před zraněním. Dětské sedačky používáme u dětí, kteří podle § 6 zákona č. 361/2000 Sb. o silničním provozu jsou lehčí než 36 kg nebo jsou menší než 150 cm včetně. Stačí tedy překročit jednu z těchto limitů a už ve vozidle nemusíte sedět v dětské sedačce. Mnoho lidí říká, že je také hranice pro sezení vzadu věkový limit 12 let. O takovém limitu, ale v zákoně není vůbec řeč. Dětské sedačky se dělí podle velikosti a hmotnosti dítěte, proto nepodceňujte výběr a dejte si s ním záležet.

2.11.3 Crash testy = nárazové testy

Značnou měrou pro bezpečnost ve vozidle přispěly nárazové testy. Jedná se o kontrolovanou simulaci nárazu zkoumaného vozidla do překážky. „*První zdokumentovaný crash test se uskutečnil v květnu 1972 v Praze na letišti Ruzyně.*“ (Policie ČR, 2023) Tyto testy pomohly zdokonalit pasivní bezpečnost vozidla a přesně ukázaly, kde se nacházejí nedostatky vozidla v oblasti pasivní bezpečnosti. V dnešní době je povinnost před uvedením nového typu auta projít bezpečnostními kontrolami, kdy jsou nárazové testy jeho součástí.

2.11.4 Bezpečnostní opatření a zařízení na komunikacích

Součástí každé pozemní komunikace jsou doplňky, které slouží mimo jiné i k ochraně a bezpečnosti dopravy. Jedná se především o svodidla, odrazníky, sněhové plochy, odvodnění, příkopy, žlábkové apod. (Toušek, 2009)

2.11.5 Vzdělání v dopravních situacích

Vzdělávání od útlého věku si vzalo na starosti organizace BESIP. V dnešní době, kdy počítač se stává čím dál dříve součástí našeho života a čím dál více času trávíme u něj, tak vzdělávání trochu jinou formou dělají YouTube kanály. Například Liberecká perla nebo Plzeňská jehlárenská. Tyto kanály většinou ukazují jen špatné situace z dopravního provozu, ale vždy jednou za čas ukáží nové zákony a osvětlí předpisy, jak se máme zachovat ve specifických situacích.

2.11.6 BESIP

BESIP je samostatné oddělení Ministerstva dopravy, které má na starosti bezpečnost silničního provozu ČR. Soustřeďuje se na lidský faktor. Pořádá kampaně po celé republice a zasluhuje se za dopravní výchovu na základních školách. Vybudovali více než 150 dopravních hřišť, na kterých se děti učí základním dopravním předpisům jako chodec nebo jako cyklista. Mezi nejznámější kampaně patří Nemyslíš, zaplatíš., který je mířený na to, jak je důležité být při jízdě v motorovém vozidle vždy soustředěný a nenechat se vyvést z míry.

Tým BESIP si klade za cíl, přilákat nové lidi a motivovat cílovou skupinu, aby se více zapojovala do problematiky bezpečnosti silničního provozu.

Mezi aktuální Strategie BESIP 2021-2030 je snížení počtu obětí a těžkých zranění v důsledku dopravních nehod na polovinu. (Besip, 2023) „*Prioritami Strategie pro nejbližší dvouleté období jsou mladí řidiči, nepřiměřená rychlost, odstraňování nehodových lokalit, pokročilé technologie a účinný policejní dohled spolu s efektivními sankcemi za porušování pravidel silničního provozu.*“ (Besip, 2023) Další zacílení je na přejezdy přes železniční tratě, budování svodidel podél silnic, aby chránily řidiče před nárazem do stromu a kladen důraz ve městech na nejzranitelnější skupinu účastníků provozu. Tím jsou cyklisté a chodci.

Historie BESIP sahá do roku 1963 kdy byla vytvořena v souvislosti se zvýšeným množstvím aut v oběhu a během narůstajícího počtu tragických nehod.

2.12 Dopravní nehody

Dopravní nehodu ve vztahu k silniční dopravě definuje ustanovení § 47 odst.1 zákona č. 361/2000 Sb., o silničním provozu těmito slovy. „*Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo ke zranění nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu.*“ A tak dopravní nehodou je i srážka se zvěří, srážka lyžaře či jezdce na koni. V této práci se soustředíme jen na matematickou stránku těchto problémů, ale déle trvajících a často daleko horší dopad na člověka má psychologická stránka těchto nehod než samostatná nehoda. A proto je důležité, pokud jste součástí dopravní nehody, dojit si zkontrolovat nejen svůj fyzický zdravotní stav, ale také psychologické rozpoložení člověka.

Zákon č. 361/2000 Sb. popisuje jakým způsobem se má každý účastník provozu chovat, ale bohužel lidé tyto pravidla ne vždy dodržují a dochází k nehodám.

Dopravní nehody dokážeme dělit například podle druhu nehody:

- srážka s jedoucím nekolejovým vozidlem;
- srážka se zaparkovaným vozidlem;
- srážka s pevnou překážkou;
- srážka s chodcem;
- srážka s lesní zvěří;
- srážka s domácím zvířetem;
- srážka s vlakem;
- havárie;
- a další jiné druhy.

(Lukašík, 2023, *Bodování řidiči 2022*)

2.12.1 Historie řešení dopravních nehod od roku 1900 do současnosti

Na začátku dvacátého století se lidé zabývající touto tematikou ptali, co se stalo a pomocí základních statistických metod zaznamenávali tyto skutečnosti. S přibývajícím množstvím nehod se měnil i pohled na nehody a začalo se řešit kdo to udělal. A tak se začínali objevovat názory, že jen malé množství řidičů mohou za většinu způsobených dopravních nehod a začínali se vytvářet studie, které popisovali tuto malou skupinku řidičů. (Hagenzieker a spol., 2014) Mezi prvními, který se pokusil tuto skupinu popsat byl pan T.W. Forbes. V té době se snažili zlepšit bezpečnost pomocí změn v zákonech a

předpisech. Pomocí pokut a trestů. Účinnou formou ke zlepšení situace na pozemních komunikacích bylo jak obecné tak specifické vzdělávání v chápání pravidel v dopravě. V polovině 20. století se lidé zaměřují na příčiny těchto nehod a snaží se předcházet nehodám v dopravě. Hledal se viník, zda to byla chyba jezdce, vozovky nebo vozidla. Postupně se dospělo k názoru, že k nehodě nemusí dojít pouze z jednoho důvodu, ale kombinací. Tyto kombinace se snažil popsat William Haddon Jr. A v dnešní době se na první místo dostává člověk, jako příčina nehod a měly by se upravovat nařízení a zákony nastavené na míru lidským limitům a možnostem. K zlepšování situace se vytvářejí behaviorální teorie, které jsou pojaty takovým způsobem, že je zatím nedokážeme převést do praxe. A tak se opět vracíme ke zlepšování postupů ve stavbě pozemních komunikací, výzkumu lidské psychologie a designu aut.

2.12.2 Nehody se zvířít

Automobilová nehodovost ukazuje jeden z vážných problémů. Není to jen podílem usmrcených, těžce i lehce zraněných lidí, ale také velkého množství materiálních škod. Nejde pouze o střety účastníků provozu, ale také střety s divokou i domácí zvířít. Domnívám se, že ať se dostaneme k jakýmkoli číslům tak velké množství střetů se zvířít se do statistik nedostanou. K takovým střetům dochází na vesnicích, ve městě i na mimoměstské pozemní komunikaci. Jedná se o střety, které nijak nechce zúčastněná strana řešit. Jedná se o střety se zvířít menšího vzrůstu nebo jakákoli situace, kdy po srážce se zvířít nedochází k žádné škodě nebo pro účastníka nehody jsou tyto škody zanedbatelné a dále je neřeší. Během těchto střetů nedochází pouze k poškození majetku, ale v některých případech ke zranění člověka a v krajní mezi i k jeho smrti. Proto si myslím a přikláním se k názoru, že je nutné k těmto střetům přistupovat individuálně a analyzovat je podrobněji. (Makovický & Matlach, 2015) „*Analýza každého střetu by měla zahrnovat genezi nehody s definicí kritických bodů, které se primárně podepsaly pod její vznik, včetně analýzy důsledků.*“ (Makovický & Matlach, 2015) Dále by tyto informace měly být předány do rukou specialistů, které by s těmito informacemi mohli dále pracovat.

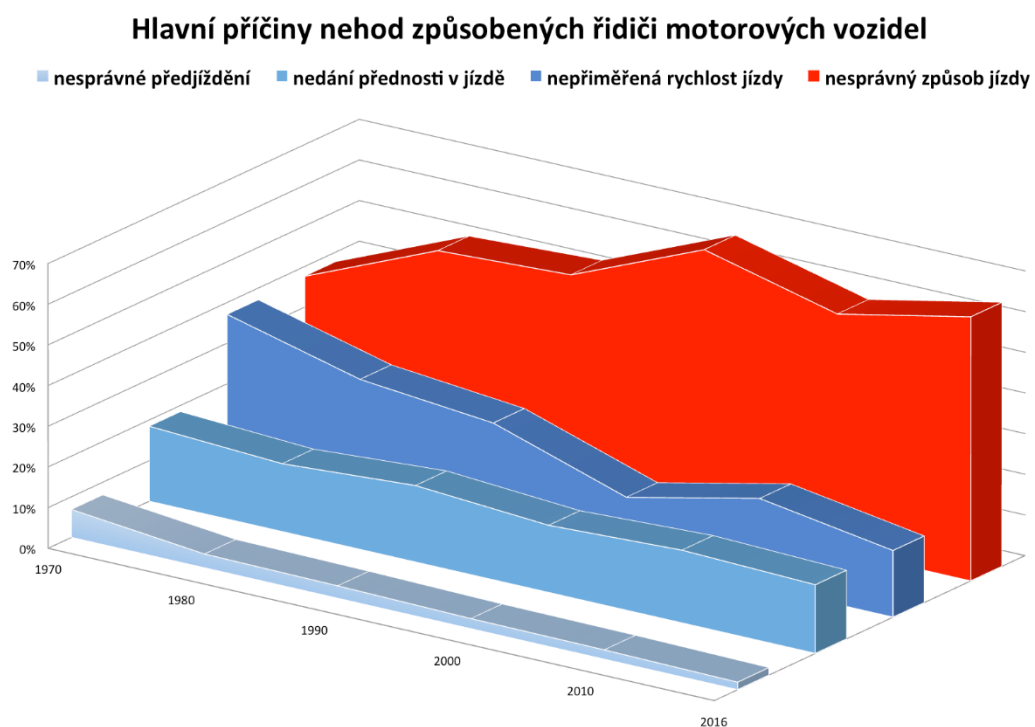
2.12.3 Příčiny

Mezi hlavní příčiny dopravních nehod patří nesprávný způsob jízdy, jak už je tomu i historicky. To můžeme vidět v grafu 2. V roce 2022 nejtragičtější příčinou do-

pravních nehod je označena nepřiměřená rychlost, která se podílela na celkovém počtu usmrcených lidí v dopravních nehodách z 43,8 %. (Dopravní nehody ČR, 2023)

Pokud se zaměříme na hlavní příčiny dopravních nehod zaviněných řidiči motorových vozidel, tak se jedná o plném nevěnování řízení vozidla. Poté je nesprávné otáčení nebo couvání. Mezi další velmi časté příčiny dopravních nehod jsou nepřizpůsobení rychlosti stavu vozovky, nezvládnutí řízení vozidla, nedodržení bezpečné vzdálenosti, vyhýbání se bez dostatečného bočního odstupu, nedání přednosti v jízdě a přejetí do protisměru. (Dopravní nehody ČR, 2023)

Graf 1: Hlavní příčiny nehod - historicky



Zdroj: Český statistický úřad

2.12.4 Trestné činy

Každý přestupek pravidel by měl být adekvátně potrestán. V České republice máme od 1. července 2006 svůj bodový systém, který podrobně popisuje zákon č. 411/2005 Sb. a č.226/2006 Sb. (Lukašík, 2023, *Přestupky a trestné činy 2022*) Pokud nasbírá 12 bodů, přichází o řidičské oprávnění. V roce 2022 bylo evidováno 379 403 přestupků a trestných činů v dopravě. Největší změnu, jak se hodnotí přestupky a trestné činy, udělal zákon č. 133/2011 Sb., který zcela pozměnil za co a kolik bodů dostaneš. Mezi hlavní tři přestupky patří z necelých 30% překročení maximální rychlosti v obci

do 20 km/h. Deset procent postihnutých řidičů překročilo maximální rychlost v obci o více jak 20 km/h. Z 16 % bylo potrestáno za držení mobilního telefonu při jízdě a z necelých 15 procent řidič nedbal na svou osobní bezpečnost a nepřipoutal se nebo si nevzal helmu na motorku. (Lukašík, 2023, *Přestupky a trestné činy 2022*)

Česká republika patří mezi největší konzumenty piva na osobu mezi všemi evropskými státy a ze statistik (Lukašík, 2023, *Přestupky a trestné činy 2022*) zjišťujeme, že necelých 6 procent ze všech přestupků a trestných činů bylo spácháno pod vlivem alkoholu nebo dalších návykových látek.

Pomocí těchto průzkumů, se zvyšují pokuty za přestupky závažnější a naopak se snižují pokuty za banální přestupky, jako jsou například zapomenuté doklady, nerozsvícená světla nebo za špatné parkování. Snaha Ministerstva dopravy je se soustředit na závažné a životu nebezpečné přestupky a trestné činy. Mezi které patří již dříve zmíněná jízda pod vlivem alkoholu nebo jiné návykové látky, překročení rychlosti nebo snížení pozornosti a pohotovosti reflexů při držení telefonu během jízdy.

2.13 Nehodové lokality

„Základním principem této problematiky je poznání faktu, že dopravní nehodovost se velmi často koncentruje na určitá omezená místa a úseky silniční sítě.“ (POKORNÝ, SKLÁDANÝ, 2007). Samotné budování dopravní infrastruktury má vliv na nehodovost. *„Na základě výzkumů je možné konstatovat, že 30 – 40 % všech nehod se odehrává na 3 % délky komunikací.“* (POKORNÝ, SKLÁDANÝ, 2007). Taková místa, když splňují stanovená kritéria nazýváme nehodovou lokalitou. (POKORNÝ, SKLÁDANÝ, 2007). Hledáním takovýchto míst se zabývá *„tzv. lokální výzkum dopravní nehodovosti.“* (POKORNÝ, SKLÁDANÝ, 2007).

Proto při hledání a zlepšování bezpečnosti dopravy státu jsou tyto místa důležitá.

2.13.1 Typologie nehod

Podle typologie třídíme jednotlivé nehody do skupin podle určitých vlastností. *„Podstatou je členění nehod podle druhu pohybu a situace, která nehodě bezprostředně předcházela“* (POKORNÝ, SKLÁDANÝ, 2007).

Ukazatele dopravní nehodovosti:

Ukazatel relativní nehodovosti R – ukazuje bezpečnost nebo nebezpečnost určité komunikace

Ukazatel hustoty nehod H – je vyjádřena počtem nehod na délku úseku

Celospolečenské náklady nehod – ekonomicky vyjádřené ztráty z nehodovosti na jednom místě nehody se vztáhnou na období jednoho roku

Integrální ukazatele – vystihují závažnost nehod

Střední závažnost nehod – zjišťuje se jako podíl závažnosti nehod a celkového počtu nehod

Relativní stupeň nebezpečnosti – ukazuje poměr čísla závažnosti a intenzity dopravy

(POKORNÝ, SKLÁDANÝ,2007).

2.13.2 Kolizní diagram

Jedná se o komplexní schéma, které pomocí šipek a dalších znaků popíše a ukáže kompletní představu o nehodovosti na vybraném místě. (POKORNÝ, SKLÁDANÝ,2007).

3 Praktická část

Následuje praktická část mojí bakalářské práce. Úvodem bych rád popsal podrobně, jakým způsobem jsem se dostal k číslům, ke kterým jsem se dostal a ukázal aktuální situaci České republiky v oblasti dopravní bezpečnosti na pozemních komunikacích, ve srovnání s ostatními zeměmi Evropské unie. Na závěr mojí práce bych rád navrhl pár změn ke zlepšení situace na silnicích.

3.1 Cíl práce a pracovní hypotézy

Cílem mé bakalářské práce je poukázat na aktuální situaci v bezpečnosti dopravy v České republice. Ukázat čeho všeho se bezpečnost v dopravě dotýká a porovnat statistická data napříč Evropskou unií.

Hypotézy:

V průběhu posledních deseti let dochází ke snižování smrtelných nehod po České republice?

Patříme dlouhodobě k nejhorším státům Evropské unie z pohledu bezpečnosti v silniční dopravě?

Má vliv na pravděpodobnost nehody věk?

3.2 Metodika

Princip porovnávání členských států Evropské unie provedu následovně. Vezmu si data z OECD, z databáze Policie ČR a z databáze Ministerstva dopravy.

Pomocí těchto dat, můžeme pozorovat, zda v dopravní bezpečnosti zaostáváme před ostatními z členských států nebo naopak jestli jsme nadprůměrní a dále probírat situaci, odehrávající se na území České republiky.

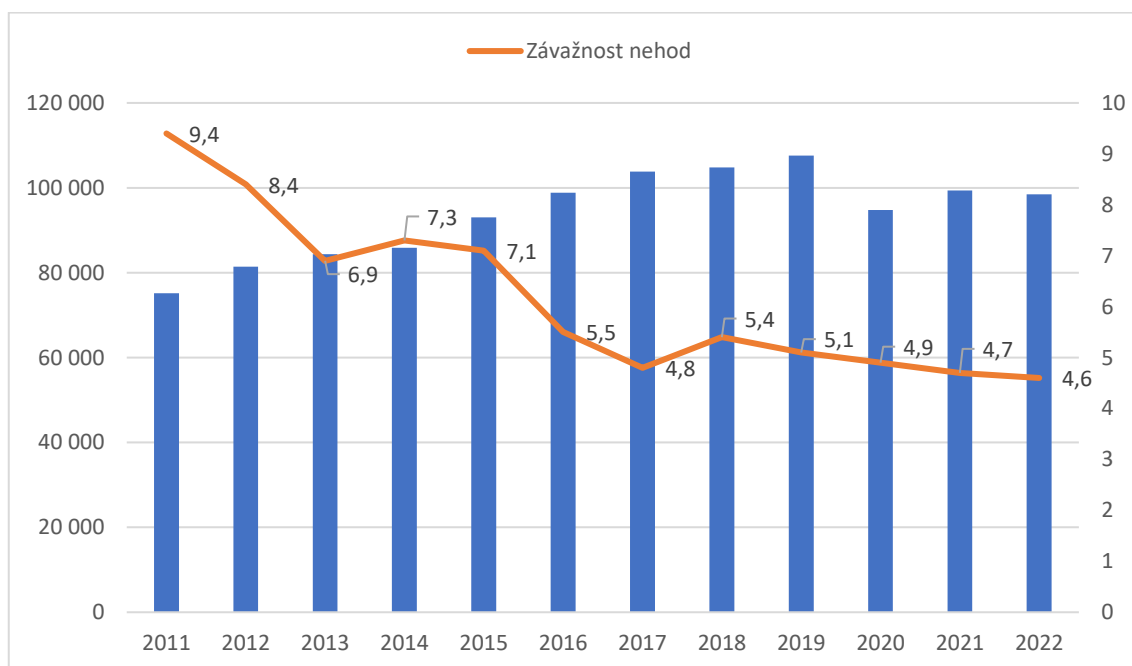
Data, pomocí kterých vytvářím grafy popisující skutečnosti na území České republiky pochází z webových stránek Ministerstva dopravy ČR, Policie ČR a Českého statistického úřadu.

3.3 Výsledky

3.3.1 Česká republika

Ze statistik Českého statistického úřadu můžeme pozorovat (graf 2) vývoj počtu nehod na území České republiky. Závažnost nehod v grafu 2 je vyjádřena jako počet usmrcených osob na 1000 nehod. Zde můžeme pozorovat jak počet usmrcených osob přepočtených na 1000 nehod klesá. Stále ovšem neklesá počet nehod na pozemních komunikacích. Můžeme pozorovat od roku 2011 pomalý meziroční nárůst až do roku 2019. Kdy za rok 2019 došlo k 107 572 nehodám. Poté sledujeme největší pokles za pozorovaný časový úsek, kdy hodnoty spadli pod 100 000 nehod. Nejaktuálnější data ukazují, že za rok 2021 došlo k 98 460 nehod.

Graf 2: Vývoj počtu nehod a jejich závažnosti

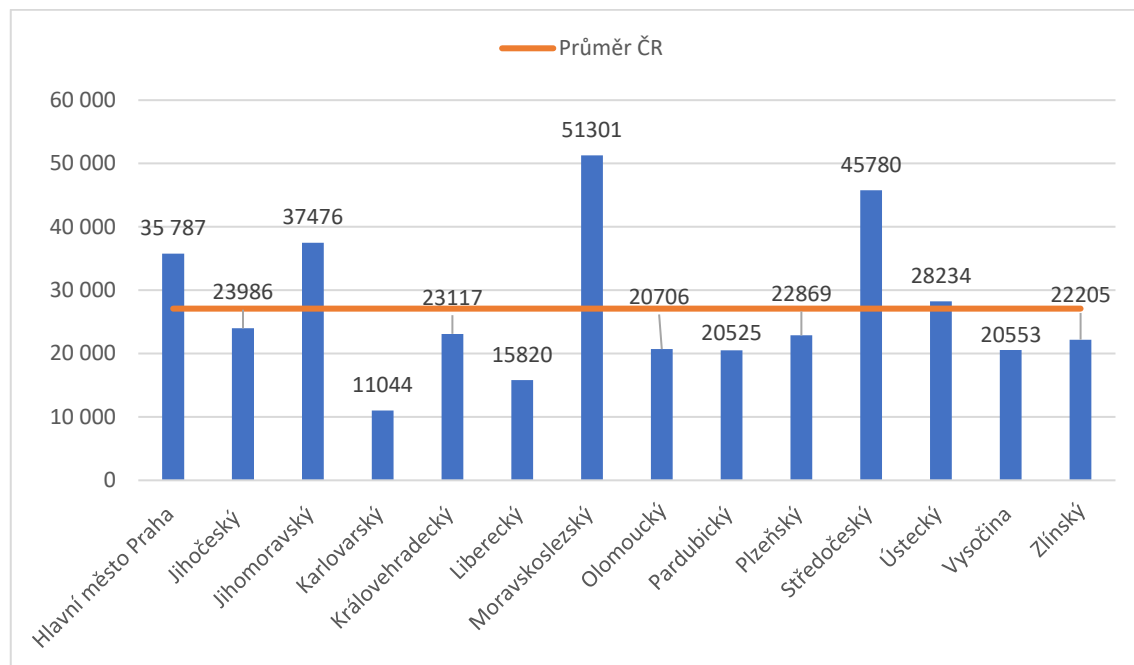


Zdroj: (Dopravní nehody, 2023)

Na grafu 3 můžeme pozorovat počet přestupků a trestných činů v dopravě rozdělených podle jednotlivých krajů za rok 2022. U grafu 3 není zcela poznat spojení počtu přestupků a trestných činů s počtem obyvatel v daném územním celku. Proto jsem přidal graf 4, který tuto skutečnost zohledňuje a ukazuje na podíl přestupků a trestných činů a počet řidičů v daném kraji. V obou grafech dominuje Moravskoslezský kraj. Kdy za rok 2022 došlo k 51 301 přestupkům nebo trestným činům a na každých 100 řidičů v Moravskoslezském kraji připadá více jak 7 přestupků nebo trestných činů. Naopak

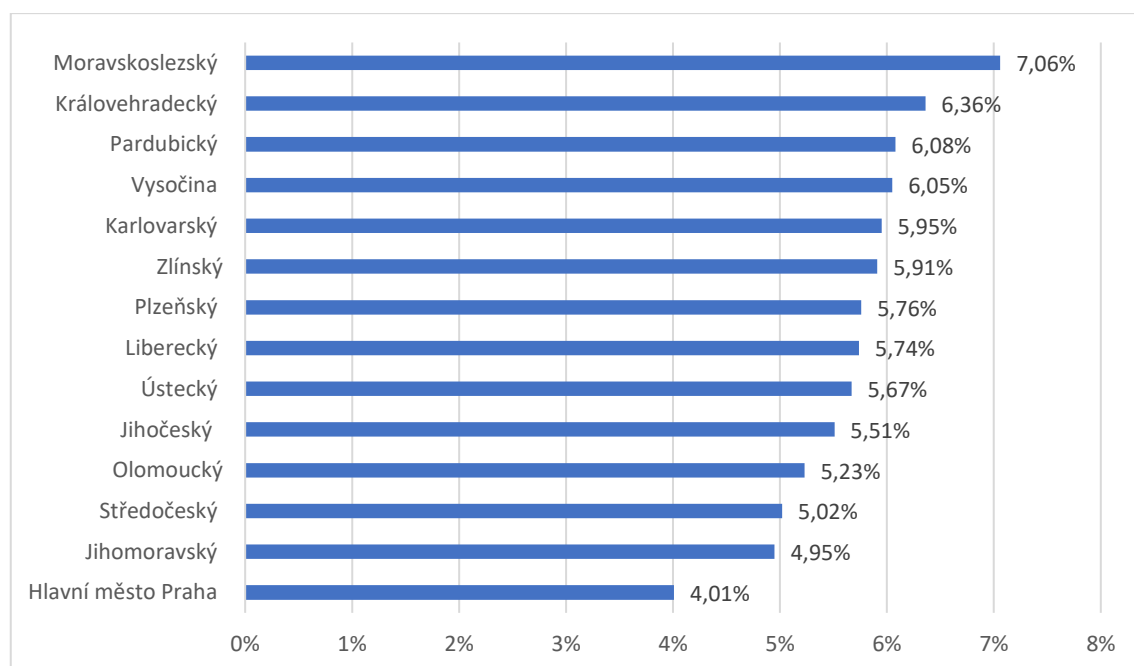
nejmenší počet přestupků nebo trestných činů se událo v Karlovarském kraji a nejméně přestupků nebo trestných činů na 100 řidičů je v Hlavním městě Praha a to 4.

Graf 3: Počet přestupků a trestných činů podle jednotlivých krajů za rok 2022



Zdroj: (Lukašík, 2023. *Přestupky a trestné činy 2022*)

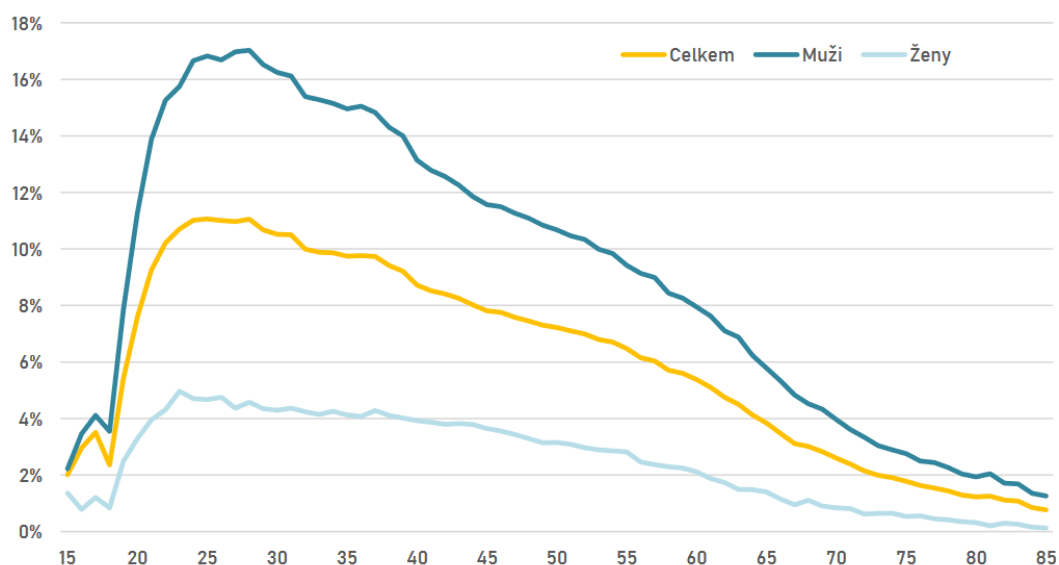
Graf 4: Podíl přestupků a trestných činů s přihlédnutím na počet řidičů v daném kraji za rok 2022



Zdroj: (Lukašík, 2023. *Přestupky a trestné činy 2022*)

Důležitý pohled na nehody udává graf č. 5. Ukazuje, že je zde zřetelná závislost věku a možnosti být bodově potrestán za nedodržení pravidel silničního provozu. Můžeme zde vidět, že největší zastoupení mají muži ve věku 28 let a u žen je nejvíce zastoupený věk 23 let. A tady se ukazuje, že nejdůležitější je se věnovat mladým řidičům, kteří jsou tou nejnebezpečnější skupinou. (Trepáčová a spol., 2017)

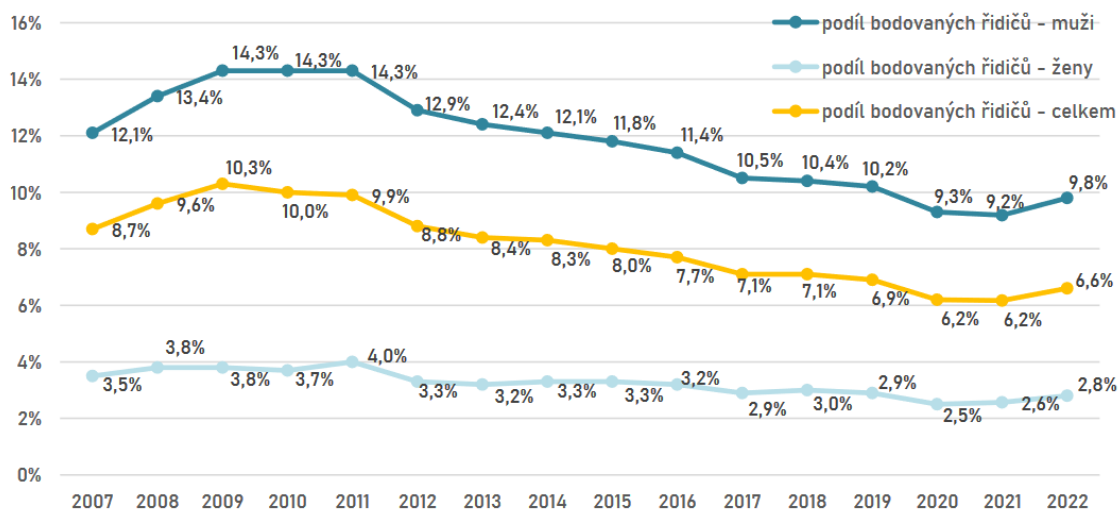
Graf 5 – Počet bodovaných řidičů přepočtených na počty řidičů v daném věku za rok 2022



Zdroj: (Lukašik, 2023. *Bodování řidiči 2022*)

Na grafu 6 pozorujeme postupné zlepšování situace bodovaných řidičů, kdy od roku 2011 máme stále nižší podíl obodovaných řidičů. Bohužel v roce 2022 se nám to nepovedlo a zaznamenali jsme nárůst o 0,4 bodové jednotky. Z grafu 6 se také dozvídáme, že podíl bodovaných řidičů mužského pohlaví je více jak dvojnásobný oproti zastoupení ženského pohlaví na celkových číslech. A tato bilance platí po celou dobu pozorovaného období.

Graf 6 – Vývoj podílu bodovaných řidičů (2007-2022)



Zdroj: (Lukašík, 2023. *Bodování řidiči 2022*)

Z tabulky 1 můžeme vyčíst nejčastější prohřešky, za které řidič dostane body na území ČR. Jedná se o 10 nejčastějších obodovaných jednání. Podle mě je zcela pochopitelné, že na prvním místě bude zvýšená rychlost v obci o méně než 20 km/h. Jen podle vlastních zkušeností, během jízdy po Čechách. Co mě velmi zarazí je velký poměr porušení povinnosti být za jízdy připoután pomocí bezpečnostního pásu nebo užití ochranné přilby. Tak jednoduché použít a je to tvůj první ochránce při nehodě a tolik lidí tuto povinnost zapomíná.

Tabulka 1 – Nejčastěji bodované jednání zařazené do bodového systému

Jednání	Body	Podíl
při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou v obci o méně než 20 km/h (ale více než 5 km/h)	2	29,54 %
při řízení vozidla drží v ruce nebo jiným způsobem telefonní přístroj nebo jiné hovorové nebo záznamové zařízení	2	16,38 %
porušení povinnosti být za jízdy připoután bezpečnostním pásem nebo užití ochrannou přilbu	3	14,84%

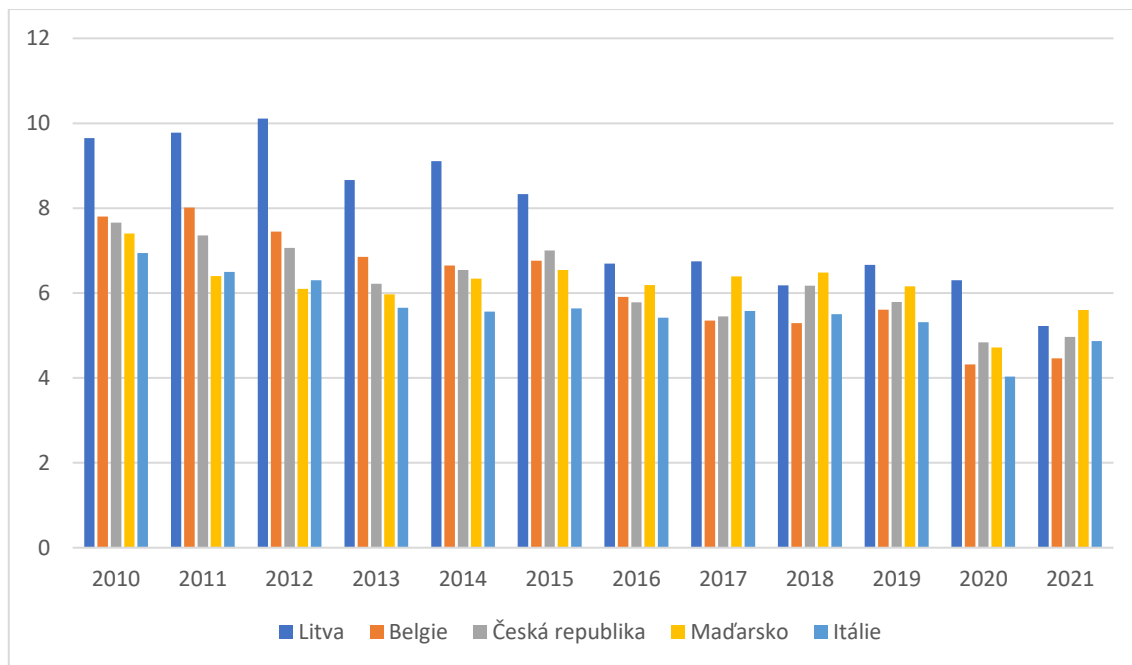
při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou v obci o 20 km/h a více	3	9,30%
při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou mimo obec o méně než 30 km/h (ale více než 10 km/h)	2	7,45 %
při řízení vozidla nedá přednost v jízdě v případech, ve kterých je povinen dát přednost v jízdě	4	3,47%
při řízení vozidla překročí nejvyšší dovolenou rychlost stanovenou zvláštním právním předpisem nebo dopravní značkou mimo obec o 30 km/h a více	3	2,24%
při řízení vozidla neoprávněně stojí s vozidlem na parkovišti vyhrazeném pro vozidlo označené parkovacím průkazem pro osoby se zdravotním postižením nebo neoprávněně použije parkovací průkaz pro osoby se zdravotním postižením při stání nebo při jízdě	2	2,18%
při řízení vozidla nezastaví vozidlo na signál, který mu přikazuje zastavit vozidlo podle zvláštního právního předpisu nebo na pokyn Stůj daný při řízení provozu na pozemních komunikacích anebo při dohledu na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích osobou k tomu oprávněnou	5	2,16%
Ohrožení pod vlivem návykové látky - výkon zaměstnání nebo jiné činnosti, při kterých by mohl ohrozit život nebo zdraví lidí nebo způsobit značnou škodu na majetku, ve stavu vylučujícím způsobilost, který si pachatel přivodil vlivem návykové látky	7	1,98%
Ostatní		10,46%

Zdroj: (Lukašík, 2023. *Bodování řidiči 2022*)

3.3.2 Porovnávání České republiky s ostatními zeměmi EU

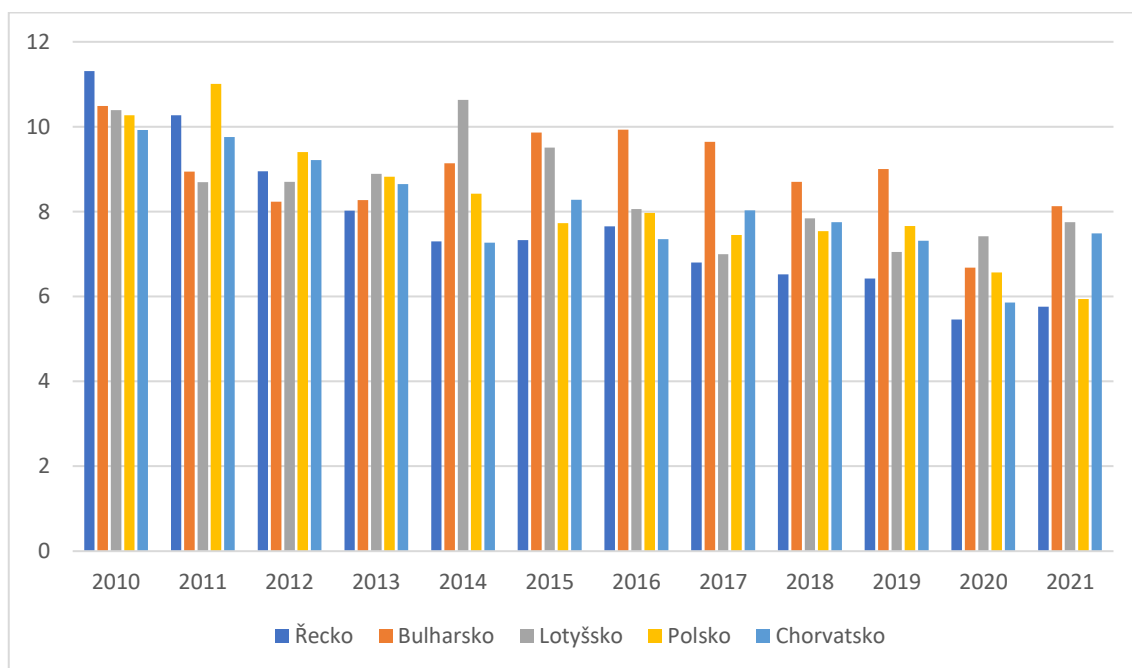
V této podkapitole na následujících čtyřech grafech vidíme počet nehod s fatálními následky – smrtí účastníka nehody.

Graf 7a – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu



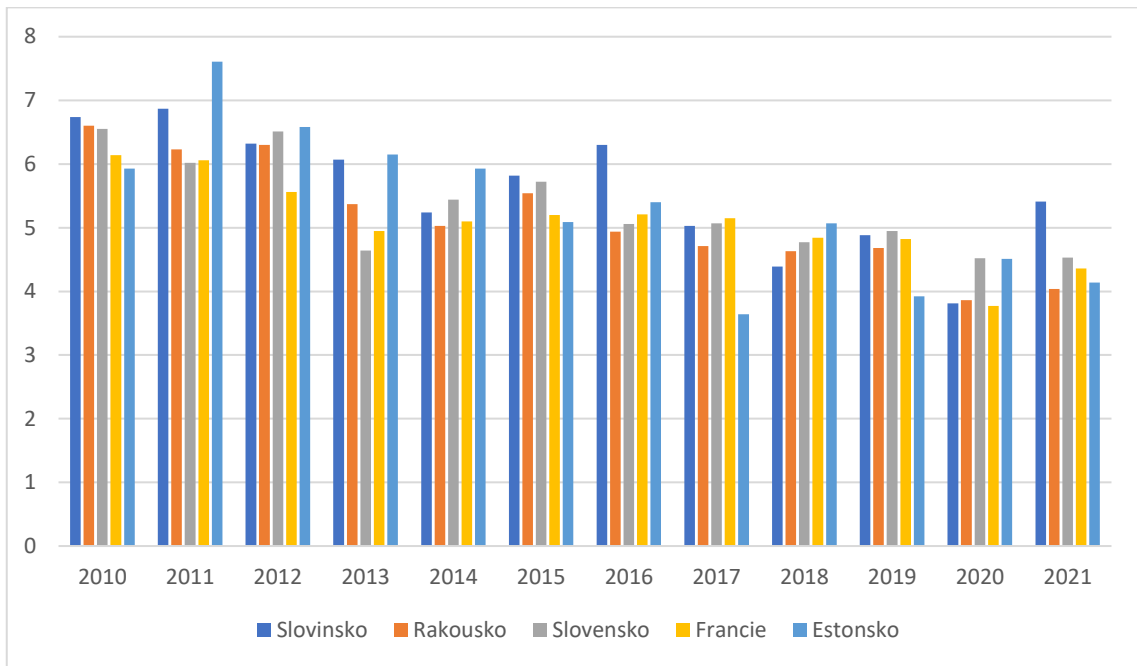
Zdroj: Vlastní vypracování grafu

Graf 7b – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu



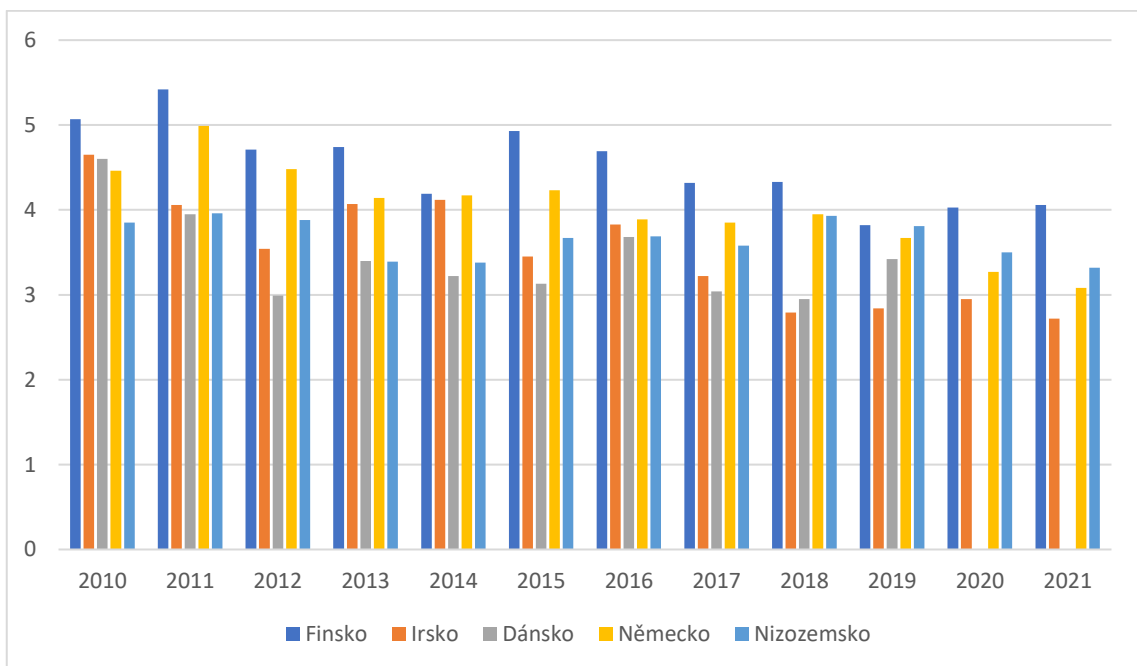
Zdroj: Vlastní vypracování grafu

Graf 7c – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu



Zdroj: Vlastní vypracování grafu

Graf 7d – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu

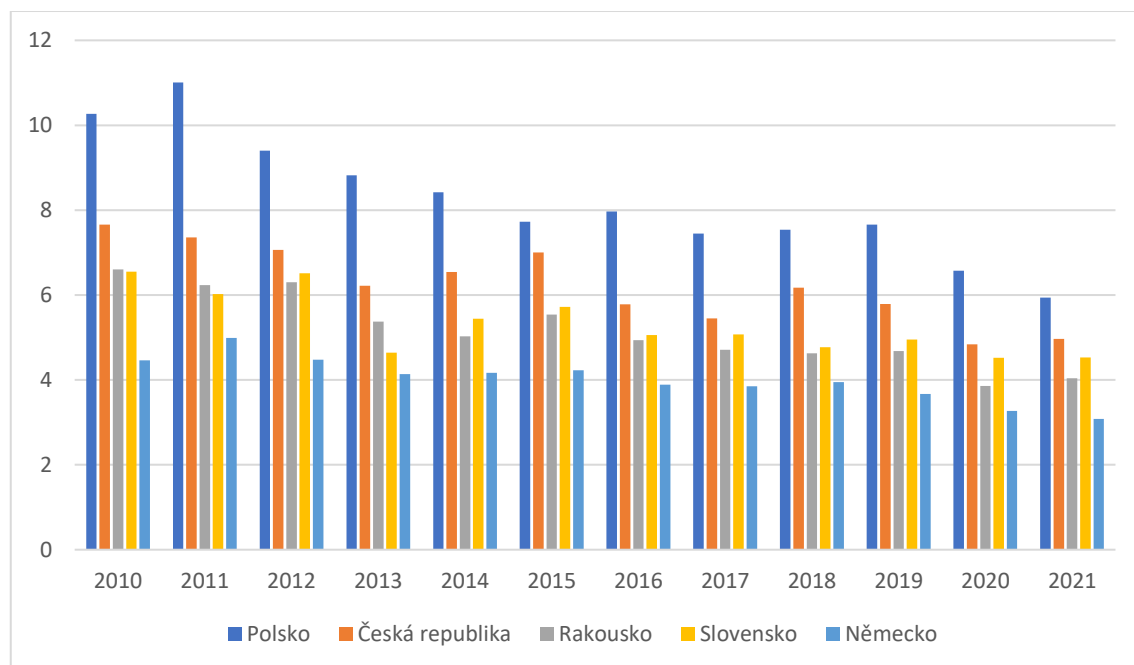


Zdroj: Vlastní vypracování grafu

V období 2010 – 2015 měli nejnebezpečnější cesty Litva, Lotyšsko, Polsko a Řecko. Kdy se pohybovaly čísla okolo 10 smrtelných nehod za rok na jeden milion obyvatel. Za poslední tři roky patří mezi nejnebezpečnější státy v dopravě je Bulharsko

pohybující se v průměru na 8 smrtelných nehodách za rok. České republice se podařilo za 12 let snížit hodnotu z 7,6 smrtelných nehod na milion obyvatel na 4,9.

Graf 8 – Srovnání počtu smrtelných nehod na milion obyvatel mezi Českou republikou a sousedními státy.

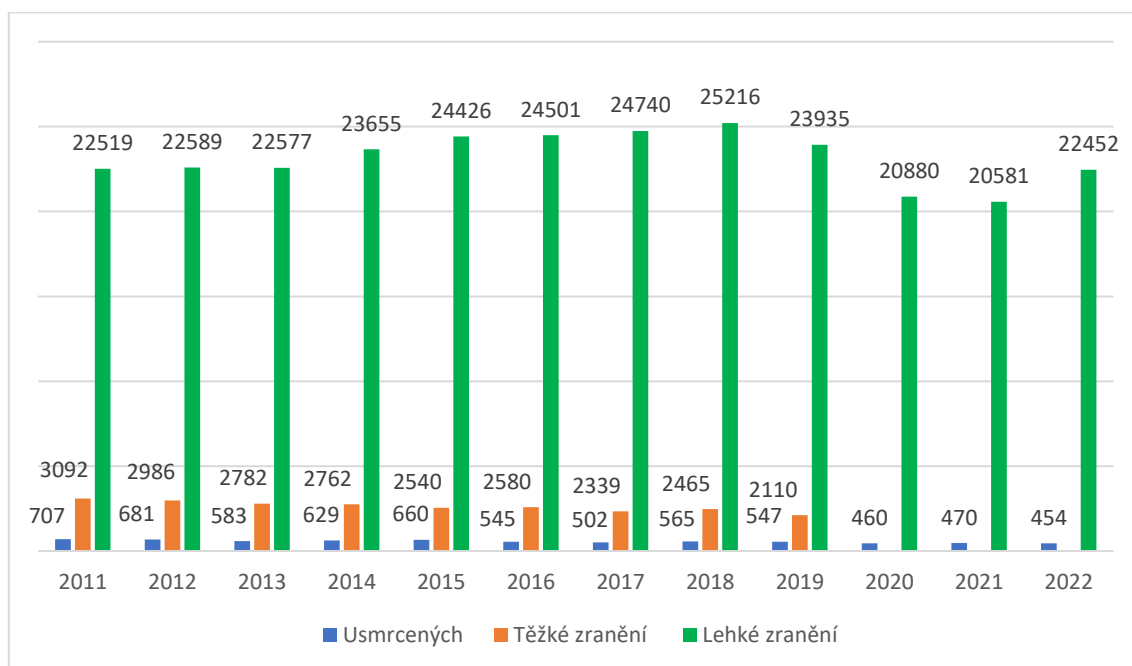


Zdroj: Vlastní vypracování grafu

Pokud se srovnáváme státy ve střední Evropě, tak si všimneme, že naše nebezpečnost dopravy je hned druhá nejvyšší po Polsku. A to znamená, že náš meziroční lineární trend má klesající tendenci, ale stále nekonkurujeme vyspělým zemím Evropy.

Graf 9 nám ukazuje, že ukazatel počtu nehod se zraněním nebo úmrtím je z největší části složen z lehkých zranění a tím se snižuje jeho výpovědní hodnota. Takový nepoměr složek vede k tomu, že se informace o nedominantní složce ztrácejí.

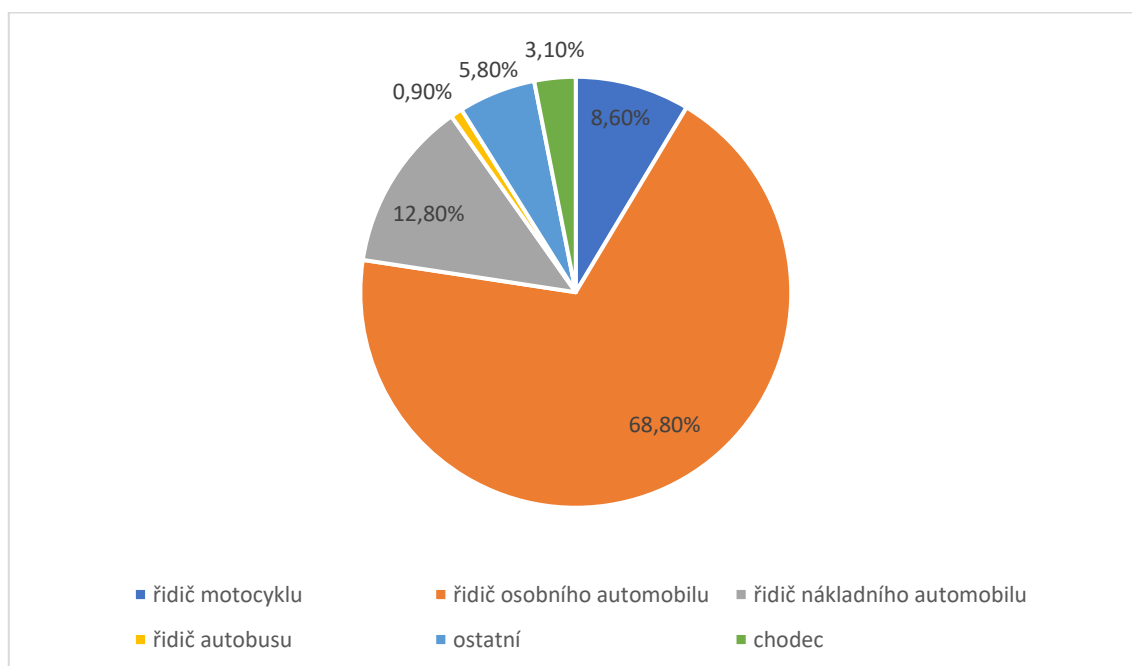
Graf 9 – Rozdělení počtu nehod se zraněním nebo úmrtím na jednotlivé složky



Zdroj: Vlastní vypracování grafu

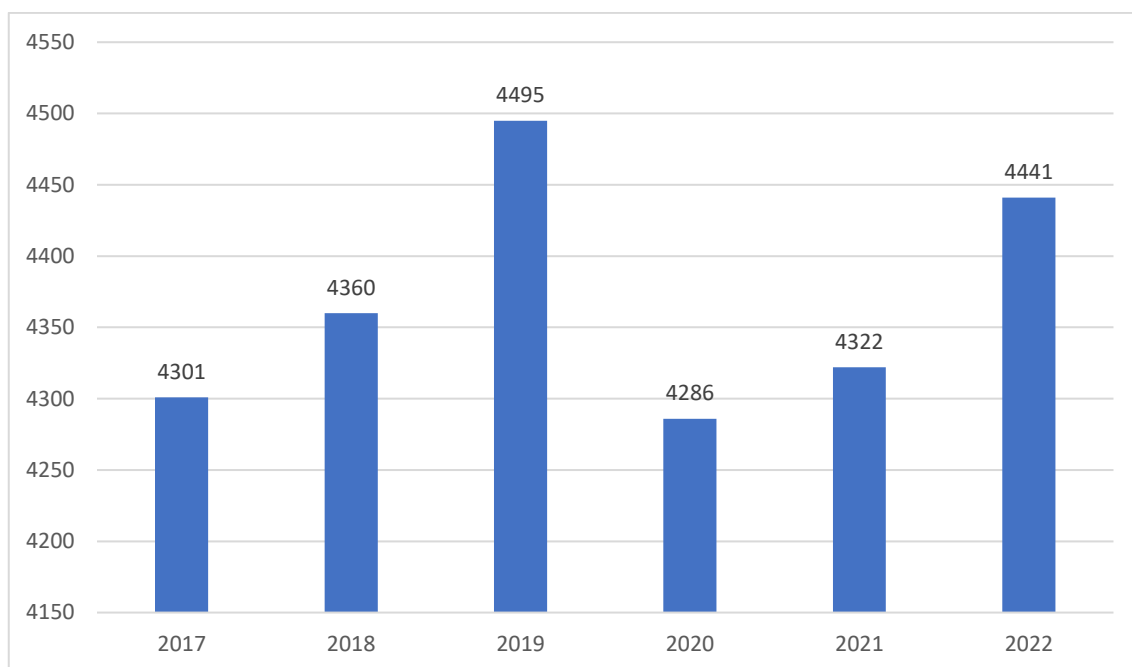
Dále jsem analyzoval, kdo je viníkem u nehod, které si vyžádala smrt. Necelých 70 % je viníkem osobní auto. Proto bližší studie o bezpečnosti se zabývají řidiči osobních aut. Dalším velkým podílem jsou zastoupeni řidiči nákladních aut a motocyklů.

Graf 10 – Kategorizace viníka nehody u usmrcené osoby



Zdroj: Vlastní vypracování grafu

Graf 11 – Počet nehod v Jihočeském kraji



Zdroj: Vlastní vypracování grafu

Mezi hlavní příčiny dopravních nehod v Jihočeském kraji je nepřiměřená rychlost, nedání přednosti v jízdě a nesprávný způsob jízdy. Stále to samé a podobné. (Policie ČR, 2023)

3.4 Návrhy na zlepšení

Začal bych u dopravních nehod se zvěří. Přístup k divoké zvěři a domácí zvěři je a má být zcela odlišný. Jsou zcela neporovnatelný a nemůžeme se k nim chovat stejně. Divokou zvěř se snažíme ochraňovat a držet od silnic pomocí vůní plnou hormonů a držíme je od silnic, aby se k nim vůbec nepřiblížili. To ale nemůžeme udělat ve městech a vesnicích. A tak hned nejvíce zastoupeným domácím mazlíčkem je pes. Bohužel nikdo se jim nevěnuje a veškerou odpovědnost za zvíře má majitel. Mým návrhem je povinnost základního výcviku zvěře. Psi jsou často neviditelní a bohužel nikoho neposlouchají a když se vymknou kontrole stává se z nich nepředvídatelný element, který se chová v moderním světě jako zvíře a svůj strach projevuje roztržitým chováním. Proto si myslím, že pokud majitel dokáže ve vypjatých situacích své zvíře zklidnit, tak to velmi pomůže snížit počet dopravních nehod způsobených srážkou se zvěří.

Pokud prošlo nařízením, že lidé mají být osvětleni při pohybu mimo obec, tak si myslím, že by toto nařízení mohlo být rozšířeno i pro psy a ostatní domácí zvěř. Pomocí

reflexních prvků zvyšují viditelnost sebe sama a tím prodlužují dobu na reakci motorových vozidel jedoucích po pozemní komunikaci.

Zvýšení četnosti kontrol schopnosti vlastnit řidičské oprávnění. První kontrola okolo 60 let je podle mého pozdě.

4 Diskuse

Při hledání příčin nehod v dopravě zjišťujeme, že je kombinace mnoha aspektů. Jednou z příčin je také lidský faktor. Vina jde za řidičem. Nedává přednost, jede moc rychle, nechá si odvést pozornost ze silnice a mnoho dalších příkladů. Zda řidič jede bezpečně, závisí na mnoha charakteristikách. Chování během řízení se skládá ze dvou prvků, řidičských dovedností a stylu řízení. (Trepáčová a spol., 2017) „*Styl řízení představuje způsob, jakým se rozhodne člověk řídit, nebo odkazuje k jeho obvyklému způsobu jízdy. K tomu se řadí takové prvky jako je rychlost, vzdálenost od ostatních vozidel během jízdy, obvyklá úroveň pozornosti, schopnost pracovat s vlastními emocemi a způsob projevení těchto emocí při řízení*“ (Trepáčová a spol., 2017) Tyto studie rozebírají typologicky mladé řidiče podle prvků, které jsem zmínil. Ukazuje se, že mezi mladými řidiči je stále více zastoupená skupina s nebezpečným stylem řízení. (Trepáčová a spol., 2017) Proto tato skupina potřebuje změnu. Evropská unie napomáhá státům s těmito problémy a tak můžeme zmínit například řidičský průkaz na zkoušku nebo doprovázené řízení. (Trepáčová a spol., 2017) Myslím si, že vstupní psychologické šetření by měl podstoupit každý, kdo chce být vlastníkem řidičského průkazu. Myslím si, že podstupování psychologického šetření jen po zákazu činnosti jak je psáno v zákonu č.361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích.

Myslím si, že poměrným přispíváním na opatření proti externalitám je dobrý nápad. V tiskové zprávě na Ministerstvu dopravy ČR chtějí donutit řidiče kamionů, aby přispívali více peněz na protihlukové opatření.

Dalším problémem, který není zcela pod kontrolou, je osobní úprava vozidla po kontrole STK. Mnoho řidičů si na kontrole STK dočasně namontují povinné doplňky, které se během kontroly STK kontrolují a po úspěšném splnění všech požadavků STK si opět změni stav vozidla do nevyhovujícího stavu, ale protože nikdo to nekontroluje tak opět funguje do té doby až je znovu donucen pozměnit stav vozidla pro další kontrolu STK.

5 Závěr

V průběhu posledních let má množství smrtelných nehod po České republice lineárně klesající tendenci. Ve srovnání s rokem 2010 se nám v roce 2021 podařilo snížit míru smrtelných nehod přepočtených na milion obyvatel o 2,7 jednotek. V Evropské unii jako celku dochází ke snižování smrtelných nehod. Mezi státy, které mají nejvyšší počet smrtelných nehod s přepočtem na obyvatelstvo patří Bulharsko. Když porovnááme z pohledu smrtelných nehod státy Evropské unie, dozvídáme se, že Česká republika se nachází v horší polovině. Nepatříme mezi nejhorší, ale mezi státy střední Evropy jsme hned druhí za Polskem.

Při analýze menšího územního celku (Jihočeský kraj) se neukázali skoro žádné rozdíly v porovnání s celým státem. Snížení počtu nehod mezi lety 2019 a 2020 a poté slabý nárůst.

Při analýze bodovaných řidičů, jsme došel k datům, které říkají, že největší zastoupení bodovaných řidičů je v raném věku okolo 25 let. Proto snaha jakýmkoli prostředky vzdělávat tuto skupinu řidičů má cenu. V dnešní době streamů se objevují i YouTube kanály, které vzdělávají a ukazují chyby ostatních při jízdě po pozemních komunikacích. V každém věku je obodovaných řidičů mužského pohlaví více jak dvakrát více než ženského pohlaví. Může to být důvodem, že řidiči mužského pohlaví najezdí za rok více než ženy nebo to má psychologický důvod.

Dále jsem poukázal na to, že pokud používáme data, která jsou vyjádřena jako počet nehod se zraněním nebo usmrcením, tak takového data jsou složena z velké míry lehkými zraněními a proto ztrácí tato informace o počtu nehod výpovědní hodnotu.

Pokud se ptáme kdo zavinil nehodu v ČR, která odnesla lidský život, tak z necelých 70 % za to může řidič osobního automobilu. Proto behaviorální a psychologické studie řidičů aut mají smysl a mohou ukázat jakým způsobem pracovat a vytvářet z dopravy bezpečnější místo.

Myslím si, že psychologické vyšetření je momentálně v nedostačující míře. Proč jsou povinné psychologické testování pouze po odebrání, zakázání vlastnění řidičského oprávnění. Tyto testy by měl podstupovat každý žadatel řidičského oprávnění a měl by být v zákonu omezený počet na splnění závěrečných zkoušek. Kontrola schopností mít řidičské oprávnění je podle zákona až 6 měsíců před dovršením 60 let života. Tyto kontroly by měli být dříve a tím zamezit přístupu nežádoucích typů řidičů do dopravy.

Mezi hlavní příčiny dopravních nehod patří nesprávný styl jízdy a nepřiměřená rychlost. Když jsem procházel daty ohledně

I. Summary and keywords

This bachelor thesis goes through every angle from which you can view the problematic of safety of transportation. It explains basic terminology connected with the topic of safety of transportation. It searches for causes of accidents in traffic and point out measures, how you can prevent yourself or others from a car accident.

In practical part of the thesis, it compares European union's countries with emphasis on safety of transportation. There is a analysis, which shows us numer of deaths in car accidents per one milion inhabitants. On top of it, more specific analysis is conducted related to Czech republic. At the end I propose some propositions and tips, how to improve safety in Czech republic.

Keywords: road transportation, transportation risk factors, transport regulation, driver health conditions, safety of transportation, road accidents, Czech Republic

II. Seznam použité literatury

1. Buďa, J. (2003). *Bezpečnost práce v silniční dopravě: bezpečnostní rizika spojená s řízením motorového vozidla a s přepravou nákladů*. Praha: BertelsmannSpringer CZ.
2. Ministerstvo dopravy ČR [online]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/>
3. Lukašik, T. (2023). *Přestupky a trestné činy 2022, Ministerstvo dopravy ČR*. [online]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/getattachment/Statistiky/Silnicni-doprava/Statistiky-k-bodovemu-hodnoceni/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu-za-rok-2-\(7\)/Bodovane-prestupky-a-trestne-ciny.pdf.aspx](https://www.mdcr.cz/getattachment/Statistiky/Silnicni-doprava/Statistiky-k-bodovemu-hodnoceni/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu-za-rok-2-(7)/Bodovane-prestupky-a-trestne-ciny.pdf.aspx)
4. Lukašik, T. (2023). *Bodování řidiči 2022, Ministerstvo dopravy ČR*. [online]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/getattachment/Statistiky/Silnicni-doprava/Statistiky-k-bodovemu-hodnoceni/Statistiky-bodovanych-ridicu/Statistiky-bodovanych-ridicu-za-rok-2022/Bodovani-ridici.pdf.aspx>
5. Jurečka, V. (2018). *Mikroekonomie*. 3., aktualizované a rozšířené vydání. Praha: Grada Publishing, Expert. ISBN 978-80-271-0146-7.
6. Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích
7. Zákon č.111/1994 Sb., o silniční dopravě
8. Hagenzieker, Marjan, P., Jacques, J.F., Commandeur, Frits, D., Bijleveld. (2014) *The history of road safety research: A quantitative approach. Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour* [online]. 25(Part B), 150-162 [cit. 2023-02-06]. ISSN 13698478. Dostupné z: doi:10.1016/j.trf.2013.10.004
9. Besip [online]. Dostupné z: <https://besip.cz/Pro-odborniky/>
10. Wikipedie [online]. Dostupné z :
https://cs.wikipedia.org/wiki/Silni%C4%8Dn%C3%AD_doprava
11. Celjak, I. (2015). *Problematika externalit silniční dopravy v obcích*, Komunální technika, Profi Press, s. 14-18
12. Dopravní nehody ČR [online]. Dostupné z : <https://nehody.cdv.cz/>
13. Makovický, P., Matlach, R. (2015) *Spoluúčast zvířat na automobilových nehodách: je možné uvažovat o preventivních opatřeních?*. Occupational Medicine / Pracovní Lékařství [online]. 67(3/4), 127 – 133 [cit. 2023-02-05]. ISSN 00326291

14. Toušek, R. (2009). *Management dopravy*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Ekonomická fakulta, ISBN 978-80-739-172-7.
15. Zelený, L., Peřina, L. (2000). *Doprava. Dopravní infrastruktura*. 1. vydání. Praha : VŠE, 106 s. ISBN 80-245-0110-4.
16. Trepáčová, M., Linkov, V., Řezáč, P., Zaoral, A., Zámečník, P., (2017) *ŘIDIČSKÉ STYLY: KLASIFIKACE, METODY VÝZKUMU A SPECIFIKA MLADÝCH ŘIDIČŮ*. Psychologie Pro Praxi [online]. 25-35 [cit. 2023-02-05]. ISSN 18038670. Dostupné z: doi:10.14712/23366486.2017.9
17. Ládyš, L., (2013). *Problematika hluku ze silniční dopravy. Sdružení pro výstavbu silnic*. [online]. Dostupné na: [https://www.sdruzeni-silnice.cz/STEPS 9](https://www.sdruzeni-silnice.cz/STEPS_9)
18. Hlaváč, V., Anděl, O., Matoušková, J., Dostál, I., Strnad, M., Immerová, B., Kadlečík, J., Meyer, H., Mot, R., Pavelko, A., Hahn, E., Georgiadis, L. (2019): *Doprava a ochrana fauny v Karpatech*. Příručka k omezování vlivu rozvoje dopravy na přírodu v karpatských zemích. DTP1-187-3.1 TRANSGREEN. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 240 s.
19. Evropský parlament [online]. Dostupné z: <https://www.europarl.europa.eu/news/cs>
20. Observatoř bezpečnosti silničního provozu [vid. 2023-03-25]. Dostupné z: <https://www.czrso.cz/kategorie/bezpecnost-dopravy/>
21. Ministerstvo vnitra ČR [online]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/clanek/prvky-aktivni-bezpecnosti-motorovych-vozidel-a-kriminalisticke-stopy.aspx>
22. ŠKODA klasik [vid. 2023-03-30]. <https://www.skodaklasik.cz/50-let-crash-testu-v-cesku/>
23. Policie ČR [online]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>
24. Pokorný, P., Skládáný, P. (2007) *Nehodové lokality*. In: Observatoř bezpečnosti silničního provozu [online]. [2023-02-25]. Dostupné z: <http://www.czrso.cz/clanky/nehodove-lokality/>.

III. Grafy a tabulky

Graf 1 : Příčiny nehod

Graf 2 : Vývoj počtu nehod a jejich závažnosti

Graf 3 : Počet přestupků a trestných činů podle jednotlivých krajů za rok 2022

Graf 4 : Podíl přestupků a trestných činů s přihlédnutím na počet řidičů v daném kraji za rok 2022

Graf 5 : Počet bodovaných řidičů přepočtených na počty řidičů v daném věku za rok 2022

Graf 6 : Vývoj podílu bodovaných řidičů (2007-2022)

Graf 7a – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu

Graf 7b – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu

Graf 7c – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu

Graf 7d – Počet smrtelných nehod v dopravě na jeden milion občanů státu

Graf 8 – Srovnání počtu smrtelných nehod na milion obyvatel mezi Českou republikou a sousedními státy.

Graf 9 – Rozdělení počtu nehod se zraněním nebo úmrtím na jednotlivé složky

Graf 10 – Kategorizace viníka nehody u usmrcené osoby

Graf 11 – Počet nehod v Jihočeském kraji

Tabulka 1 : Přehled nejčastěji evidovaných jednání zařazených do bodového systému