

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Bakalářská práce

Dopravní nehodovost v ČR

Jiří Hůlka

© 2021 ČZU v Praze

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jiří Hůlka

Veřejná správa a regionální rozvoj – k.s. Jičín

Název práce

Dopravní nehodovost v ČR

Název anglicky

Traffic accidents in the Czech Republic

Cíle práce

Hlavním cílem bakalářské práce je výčet a zhodnocení statistických údajů a hodnot o dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v podmínkách České republiky. V kontextu těchto hodnot a s přihlédnutím k aktuálnímu provozu popsat, analyzovat a zhodnotit hlavní příčiny, které vedou ke vzniku dopravních nehod. Pro obsahově tematickou ucelenost je práce v jednotlivých kapitolách doplněna o důležité informace, které v širších souvislostech dokreslují problematiku nehodovosti.

Metodika

Výchozím datovým podkladem pro analýzu vývoje na pozemních komunikacích je statistika nehodovosti Policie ČR, statistické zdroje Českého statistického úřadu, související informace na internetu a odborná literatura zaměřená na dopravní nehodovost. Získané údaje budou analyzovány vhodnými matematicko-statistickými metodami, především analýzou časových řad.

Doporučený rozsah práce

cca 40 stran

Klíčová slova

Dopravní nehoda, doprava, bezpečnostní systémy, zranění, příčiny, statistiky

Doporučené zdroje informací

ADAMEC, Vladimír. Doprava, zdraví a životní prostředí. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-802-4721-569.

HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-80-86946-43-6.

CHMELÍK, Jan. Dopravní nehody. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. ISBN 978-807-3802-110.

KOVANDA, Jan a kolektiv autorů. Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků, 1. vydání, vydavatelství

MATOUŠKOVÁ, Ingrid, MORAVČÍK, Ľubomír, RAK, Roman a kol. Ecall- inteligentný dopravný systém, 1. vydání, vydavatelství Magnet press Slovakia s. r. o., Bratislava, 2015. ISBN: 978-80-89169-31-3

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.

Předběžný termín obhajoby

2020/21 LS – PEF

Vedoucí práce

RNDr. Jan Grosz

Garantující pracoviště

Katedra statistiky

Elektronicky schváleno dne 24. 2. 2021

prof. Ing. Libuše Svatošová, CSc.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 24. 2. 2021

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 12. 03. 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Dopravní nehodovost v ČR" 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 zpracováním a vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 15. 03. 2021

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval panu RNDr. Janu Groszovi, vedoucímu bakalářské práce za spolupráci, ochotu, odborné vedení a cenné připomínky, které mi byly poskytnuty při zpracování bakalářské práce.

Dopravní nehodovost v ČR

Abstrakt

Hlavním cílem a zaměřením bakalářské práce je zachycení vývoje dopravní nehodovosti v České republice v odvětví silniční dopravy. Sledované období, které je touto prací zohledněno začíná rokem 2011 a končí rokem 2020. Pro určení vývoje dopravní nehodovosti a jejím změnám je v práci využita statistická metoda analýzy časových řad. Bakalářská práce je rozdělná na část teoretickou a praktickou.

V teoretické části jsou detailně definovány důležité pojmy a výrazy, které souvisí s problematikou dopravy, dopravních nehod, jejich výskytu a rozsahu. S ohledem na mé současné působení u Hasičského záchranného sboru podniku Škoda Auto, bych rád při tvorbě bakalářské práce využil získané praktické zkušenosti a poznatky z dopravních nehod. Cenné zkušenosti mapují ucelený pohled na významné faktory ovlivňující vznik a rozsah dopravních nehod. V práci je představen projekt firmy Škoda Auto s názvem Výzkum dopravní bezpečnosti, který významnou měrou přispívá k vývoji bezpečnostních prvků vozidel.

Praktická část bakalářské práce je tvořena analýzou vývoje nehodovosti na území ČR za využití statistických dat. Využitá data k jednotlivým statistickým pozorováním budou pro přehlednost prezentována do tabulek a názorných grafů. Na základě trendových funkcí časových řad bude provedena predikce budoucího vývoje hlavních ukazatelů oblasti dopravní nehodovosti.

Pro úplnost celé práce je provedeno dotazníkové šetření, které odráží současné povědomí obyvatel o dopravních nehodách, znalosti bezpečnostních prvků vozu a jejich efektivní využití.

Závěr práce je doplněn o navrhovaná opatření, která by mohla potenciálně snížit počet dopravních nehod a zlepšit stávající stav dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích.

Klíčová slova: doprava, dopravní nehoda, bezpečnostní systémy, zranění, usmrcení, časová řada.

Traffic accident frequency in the Czech republic

Abstract

Main aim of this bachelor thesis is to depict the development of traffic accident frequency in the Czech republic within the road traffic. Respective period followed by this thesis starts in 2011 and finishes around 2020. Time series statistical method was used to determine the development and changes of traffic accident frequency. The thesis is divided into theoretical and practical parts.

The theoretical part defines important terms and expressions connected with road traffic field, traffic accidents, their occurrence and extent. I would like to make use of my practical experience and findings from my current assignment at Škoda Auto Fire Brigade when writing this thesis. My experience provides overall view of significant factors influencing occurrence and extent of traffic accidents. The thesis introduces a Škoda Auto project called 'Research of traffic safety', which significantly contributes to development of car's safety features.

The practical part of this thesis consists of traffic accident development analysis within the Czech republic on grounds of statistical data. The data of individual observations will be sorted into sheets and charts. Based on the trend functions of time series there will be created a prediction of future development of main traffic accident frequency indicators .

A survey has been carried out to complement the thesis in order to find out about the public awareness of traffic accidents, knowledge of car's safety features and their efficient utilisation.

The conclusion of the thesis contains suggested measures, which could decrease the number of traffic accidents on roads.

Keywords: traffic, traffic accident, safety systems, injury, killing, time series.

Obsah

Obsah	9
1 Úvod	11
2 Cíl a metodika práce	13
2.1 Cíl práce.....	13
2.2 Metodika práce	13
2.2.1 Analýza časových řad.....	14
2.2.2 Dotazníkové šetření	15
3 Teoretická část	16
3.1 Doprava.....	16
3.2 Druhy a specifika dopravy.....	17
3.2.1 Silniční doprava.....	18
3.2.2 Železniční doprava	19
3.2.3 Letecká doprava.....	20
3.2.4 Vodní doprava	20
3.2.5 Multimodální doprava	21
3.3 Doprava a vliv na životní prostředí.....	22
3.4 Komplexní přehled a vyhodnocení dopravy.....	23
3.5 Dopravní nehody v obecném pojetí.....	24
3.5.1 Silniční dopravní nehody.....	24
3.5.2 Rozdělení silničních dopravních nehod.....	26
3.5.3 Příčiny vzniku silničních dopravních nehod	28
3.5.4 Ekonomické dopady dopravních nehod	30
3.6 Inteligentní bezpečnostní systémy při dopravních nehodách	33
3.6.1 Systémy aktivní bezpečnosti-autonomní.....	33
3.6.2 Systémy aktivní bezpečnosti komunikují při dopravních nehodách .	34
3.6.3 Systémy aktivující se po nárazu – autonomní	34
3.6.4 Systémy aktivující se po nárazu – spolupracující.....	35
3.6.5 Pasivní prvky bezpečnosti vozů	35
3.6.6 Materiály a jejich role v pasivní bezpečnosti a v konstrukci vozu....	39
3.7 Snížení následků dopravních nehod	44
3.7.1 E CALL – automatické volání stavu nouze z havarovaného vozidla	44
3.7.2 Inteligentní dopravní systémy	46
3.7.3 Bodový systém	48
3.7.4 Zásahy jednotek IZS při mimořádných událostech	49
3.8 Preventivní programy a projekty pro řidiče.....	50
3.8.1 Bezpečné cesty	50

3.8.2	Učme se přežít	50
3.8.3	Startdriving	51
3.8.4	Jedu s dobou	52
4	Praktická část.....	53
4.1	Analýza nehodovosti v roce 2020	54
4.1.1	Dopravních nehody dle nejčastějších příčiny vzniku	56
4.1.2	Dopravní nehody dle jednotlivých dnů v týdnu za rok 2020.....	56
4.1.3	Dopravních nehody a jejich následky dle měsíců za rok 2020.....	57
4.1.4	Dopravní nehody a jejich následky v krajích v roce 2020.....	58
4.1.5	Analýza dopravní nehodovosti v období let 2011-2020.....	61
4.1.6	Predikce vývoje dopravních nehod a jejich následků 2021-2023	65
4.2	Dotazníkové šetření.....	69
4.2.1	Výsledky dotazníkového šetření.....	69
5	Závěr	81
6	Bibliografie	84
7	Seznam obrázků.....	87
8	Seznam grafů.....	87
9	Seznam tabulek	88
10	Seznam zkratk	89
11	Příloha – Dotazníkové šetření o dopravní nehodovosti.....	90
12	Příloha – Systémy trvale podporující činnost řidiče	93
13	Příloha – Výzkum dopravní bezpečnosti – Škoda Auto.....	97
14	Příloha – Složky Integrovaného záchranného systému ČR.....	98

1 Úvod

Pohyb osob, zboží a materiálu je velmi důležitý pro různorodé uspokojení a chťiče, které nám život sám nabízí a přináší. Postupný vývoj doby začlenil do našich životů mnoho různorodých dopravních prostředků. Samotná volba a vhodnost využití jednotlivých druhů dopravy je závislá na celé řadě specifik a omezení. Silniční, železniční, letecká a lodní doprava tvoří širokou základnu variací a možností pro vhodný výběr cestování a dopravy. Pokrok udával směr vývoje od pohonu strojů pomocí tažné síly zvířat, sestrojením parních strojů, využití benzinových a naftových motorů až k současné produkci hybridních vozů a plně elektrických dopravních prostředků pohaněné energií z trakčních baterií či pohonu vozidel na vodíkové palivo.

Každé období dějin klade také omezení pro zastaralé systémy a podporuje efektivní vývoj věcí nových. Nešetrné počínání a nevratný zásah do životního prostředí předurčuje priority změn, kterými se svět začíná zabývat a ctí jejich zásadní dodržování. Osobní silniční doprava, tak i nákladní započala s rozvojem a produkcí plně elektrických vozů. Vozidla městské hromadné dopravy jsou již několik let spolehlivě poháněna zemním plynem, výstavba nových trakčních vedení na železnici podporuje environmentální politiku států. Doprava se stala plnohodnotnou součástí našich dnů a důraz obyvatel je postupně kladen na co nešetrnější provoz vzhledem k životnímu prostředí, pohodlí a ochranu před vnějšími vlivy.

Rozvíjející se lidská společnost dosahuje díky svým zvyšujícím se příjmům na stále větší blahobyt. Vydělané peníze lidé rádi investují do nákupu nových dopravních prostředků. Prodeje a četnost zakoupených dopravních prostředků strmě vzrůstá. Současná podoba infrastruktury dopravní sítě je prozatím na hranici své únosnosti. Bez zásahů a modernizace není schopna nadále odolávat neustále pokračujícímu růstu počtu vozidel.

Události posledních měsíců zaznamenali stagnující vývoj v produkci a přepravě materiálu, výrobků a přepravě cestujících. Vlivem pandemie SARS-CoV-2, způsobující onemocnění COVID-19 došlo prozatím ke zpomalení hospodářského růstu celého světa a omezení dopravních služeb u všech typů dopravy. Omezení je možno spatřit v úbytku pracovních příležitostí, nezaměstnanosti, zvyšujícímu se zadlužení ekonomik a růstu inflace.

Se současným vývojem doby o co nejpřesnější, nejbezpečnější a nejdokonalejší dopravní prostředky a dopravní systémy, obyvatelstvo naráží na nejslabší místo celého systému.

Tak jako snaha člověka o pohyb a rychlost je i ten stejný člověk příčinou a hlavním viníkem při selhání u dopravních nehod. Současný stav dopravní nehodovosti je velmi znepokojivý. Finanční náklady, ekologické dopady, a hlavně poranění a usmrcení osob při dopravních nehodách patří k nejdiskutovanějším tématům vyspělých zemí světa.

České republika dlouhodobě zaujímá nelichotivé hodnocení v silničních dopravních nehodách v rámci všech zemí evropské unie. Tato skutečnost mě přivedla k zamyšlení se nad tímto tématem a studiem celé problematiky silniční dopravní nehodovosti.

2 Cíl a metodika práce

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem bakalářské práce je provést porovnání a analýzu vývoje dopravní nehodovosti na území České republiky v letech 2011 až 2020. Na základě těchto údajů vyhodnotit, zda v posledních letech došlo ke zlepšení situace v počtu a závažnosti dopravních nehod a počtu zraněných a usmrcených osob.

Za pomoci analýzy časových řad bude znázorněn vývoj dané dekády s predikcí budoucího vývoje. Cílem rovněž je za pomoci jednotlivých ukazatelů přehledně přiblížit nejzávažnější příčiny vzniku dopravních nehod a předložit návrhy a opatření, kterými lze tyto skutečnosti významně ovlivnit, nebo ještě více snížit.

Práce rovněž vyzdvihuje současný směr ve vývoji, konstrukci a vybavení vozidel bezpečnostními prvky, které v dnešní době vytváří významnou část bezpečnostních aspektu vozu pro posádku, ale i ostatní účastníky dopravních nehod.

2.2 Metodika práce

Pro bakalářskou práci je využito několik vybraných metod pro dosažení obsahově tematické ucelenosti vytýčených cílů.

V teoretické části jsou detailně prostudovány informace z odborné literatury, vědeckých publikací, právních předpisů, odborných článků a internetových zdrojů, které jsou přeneseny jako základ pro tvorbu literární rešerše.

Pro praktickou část je využito studia teoretických informací, které následně dotváří za pomoci statistických údajů a dat podstatu současného vývoje dopravní nehodovosti. Jako základní prostředek vývoje daného období bude sloužit statistická analýza časových řad a její následná predikce budoucího vývoje. Většina dat využita v praktické části, jsou převzata ze statistického sledování Policie ČR (PČR), Česká kancelář pojistitelů (ČKP).

Další praktická část je prováděna za pomoci dotazníkového šetření, které zohledňuje současné povědomí lidí o dopravní nehodovosti. Okruh otázek je nejprve zaměřen na identifikaci dotazované osoby (pohlaví, věk, vzdělání, bydliště). Následně šetření bude zjišťovat znalosti osob v oblastech prevence dopravy, znalostech a využití bezpečnostních systému vozu a otázek, které jsou k zamyšlení pro zlepšení dopravní situace v ČR.

Soubor výsledků z praktické části bude pro přehlednost vyjádřen za pomoci tabulek a grafů programem MS Excel.

2.2.1 Analýza časových řad

Časovou řadou rozumíme posloupnost věcného a prostorového pozorování, která je řazena z časového hlediska od minulosti do současnosti. Jedná se o základní prostředek statistické analýzy dynamiky hromadných jevů. Pojem analýza časové řady je vysvětlitelný, jako soubor metod, které jsou popisné pro časové údaje, ale i pro využití předpovědi budoucího vývoje. Důležitým předpokladem využití analýzy časových řad je zajistit srovnatelnost údajů a dat z hlediska věcného, prostorového a časového. S využitelností časových řad se lze setkat v mnoha oblastech lidského žití, využitelnost dané metody lze zaznamenat v široké škále vědních oborů. Stále většího významu se dostává analýze a prognóze vývoje v oblasti ekonomie.

Členění ekonomických ukazatelů u časových řad ovlivňují různost v obsahovém vymezení.¹

Podle rozhodného časového hlediska se časové řady člení na intervalové a okamžikové.

- a) Intervalové časové řady vystihují počet událostí a jevů, které vznikly, nebo zanikly za určitý časový interval.
- b) Okamžikové časové řady nám zachycují hodnoty naměřené k určitému časovému okamžiku.

Podle periodicity jsou údaje sledovány v dlouhodobém a krátkodobém období.

- a) Dlouhodobé období jsou sledovány minimálně 1 rok.
- b) Krátkodobé období jsou sledovány v období čtvrtletních, měsíčních, týdenních a v kratších periodách.

Podle druhu sledovaných indikátoru, lze členit na časové řady prvotních charakteristik a na časové řady odvozených charakteristik.

Podle možnosti formulace dat na naturální ukazatele a peněžní ukazatele.

K určení rychlosti změn hodnot ukazatele v závislosti na čase budou využity výpočty absolutních charakteristik.

¹ HINDLS, Richard. *Statistika pro ekonomy*.

Absolutní charakteristiky vzájemně porovnávají změny hodnot jednotlivých členů časových řad. K nejběžnějším charakteristikám je užitá první diference.

Zaznamenává a sleduje absolutní přírůstky časové řady. Jedná se o rozdíly hodnot opakovaných měření, nebo pozorování v určitém období a bezprostředně předcházejícím. Pro další výpočty bude v práci využita rovněž relativní charakteristika růstu (poklesu). Pro přehlednost je vyjádření provedeno v procentech.²

Predikce – odhad vývoje počtu dopravních nehod do budoucna, lze vypracovat vyrovnáním časové řady trendovou funkcí. Z výsledných hodnot zvolíme funkci s nejvyšším koeficientem determinace, který však ne vždy musí být ten nejhodnější.

Uvedené výpočty odhadů jsou v bakalářské práci provedeny za pomoci statistického programu IBM SPSS Statistics verze 27.

2.2.2 Dotazníkové šetření

Dotazníkové průzkumy patří k významným statistickým metodám, u kterých účelně vyhodnocujeme osobité názory, postoje a rozhodování dotazovaných osob. Lze velmi efektivně analyzovat skutečnosti, které není možno běžně zjišťovat a kvantifikovat. Pro využitelnost celého šetření je důležité vhodně činit přípravu, zpracování, šetření, rozhodování a vyhodnocení závěru. Před samotným šetřením je nejprve nutno vhodně vytýčit programové otázky. Co má být cílem výzkumu? Co hodláme zkoumat? A proč? Následně vhodně zvolíme stanovení rozsahu výběru, aby uvedený vzorek byl reprezentativní. Vhodnými typy otázek provádíme šetření. Otázky musí být srozumitelné, pochopitelné, jasné, aby daný respondent svou odpověď mohl lehce určit a označit. Při sestavování otázek je vhodné nepokládat otázky, které mají osobní charakter, anebo jsou dosti zkreslené. Pro dotazníkové šetření budou v bakalářské práci zvoleny převážně uzavřené typy otázek s předem přednastavenými odpověďmi.

Odpovědi z uzavřeného typu otázek jsou snadnější k následnému vyhodnocení a zpracování. Pro sběr informací a dat bude využito sociálních sítí. Celé dotazníkové průzkum bude mít anonymní charakter. Pro lepší přehlednost a hodnocení výsledku bude šetření zobrazeno do tabulek a grafů.³

² SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA. *Statistické metody II.*

³ SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA. *Statistické metody II.*

3 Teoretická část

3.1 Doprava

Důležitým pojmem v dnešní uspěchané době je doprava a dopravní systémy. S využitím dopravy se lidem otevřel široký obzor možností, jak volně přemísťovat suroviny, zboží, osoby, či informace do vzdálených míst celého světa. Samotný druh dopravy je závislý na prostředí, ve kterém je uskutečňován, způsobu jeho realizace a jeho možného využití. Z ekonomického hlediska patří doprava k významným a důležitým odvětvím hospodářství. Významné hledisko je rovněž v možnosti sociálních interakcí, kdy dochází k setkávání osob a jejich vzájemné komunikaci.⁴

Pro celou lidskou společnost doprava zaujímá důležitou funkci v jejím efektivním rozvoji. Musíme však namítnout, že ne vždy se jedná o rozvoj kladný. Za přímo ohrožující lze uvést ty případy, kdy dochází vlivem dopravních nehod k poškození zdraví člověka, smrti, nebo poškození hodnot vytvořené lidskou prací. K nepřímo ohrožujícím faktorům patří negativní vliv na životní prostředí. Doprava svým provozem převážnou měrou znečišťuje ovzduší, vody, vytváří neúměrnou hlučnost, prašnost, a ovlivňuje životní prostředí dalšími negativy.⁵

Rozhodující parametry a ukazatele, podle kterých je druh a typ dopravy vybírán jsou komfort přepravy, rychlost, cena, dostupnost, využitelnost a v dnešní době hlavně bezpečnost celé dopravy. Nutno si položit otázku, jak vhodně nastavit a vyvážit systém dopravy. Využít maximální efektivitu ve prospěch moderní civilizace, avšak s ohledem na lidském zdraví a emise znečišťující životní prostředí.⁶

V kapitole 3.2 se zaměřím na výčet a specifikaci druhů dopravy, které jsou relevantní v geografických podmínkách na území České republiky. Jednotlivé druhy dopravy budou popsány a u každého z nich budou vyhodnoceny z různých hledisek výhody a nevýhody. V Kapitole 3.4 jsou souhrnně vymezena pozitiva a negativa ve využití jednotlivých druhů dopravy.

⁴ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

⁵ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*.

⁶ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

3.2 Druhy a specifika dopravy

Klasifikaci druhu a specifika dopravy a její podrobné rozdělení lze vymezit několika dílčími charakteristikami. Do základní charakteristiky rozdělení patří prostředí, ve kterém je doprava provozována.

- *Pozemní doprava*
- *Podzemní doprava*
- *Vzdušná doprava*
- *Vodní doprava*

K dalším možným způsobům dělení lze dopravu dělit dle způsobu využití na dopravní cestě.

Jedná se zejména o:

- *Silniční dopravu*
- *Železniční dopravu*
- *Leteckou dopravu*
- *Plavební dopravu*

Rovněž i profilem vzdáleností, kterou doprava vykonává, lze rozdělit na:

- *Dálkovou dopravu*
- *Místní dopravu*
- *Speciální dopravu*

Do kategorie dle specifikace přepravy je rozdělena doprava na⁷:

- *Osobní dopravu*
- *Nákladní dopravu*

Dalším rozlišovacím specifikám dopravy je rozdělení dle počtu přepravovaných osob na:

- *Individuální dopravu*
- *Hromadnou dopravu*

Dle frekvence využití dopravy na pravidelnou a nepravidelnou. Rovněž lze dopravu rozdělit do kategorie dle geografického umístění na⁸:

- *Meziměstskou dopravu*
- *Kontinentální dopravu*
- *Mezikontinentální dopravu*

⁷ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*.

⁸ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

3.2.1 Silniční doprava

Silniční doprava zaujímá největší část přepravního trhu na celém světě. K výhodám a využitím této dopravy patří operativnost a finanční dostupnost jejího využití.

Využitelnost přepravy je zejména na krátké a středně dlouhé vzdálenosti. Odvrácenou stranou silniční dopravy je zejména její bezpečnost provozu a výrazně negativní vliv k životnímu prostředí. Ve vyspělých zemích světa je vybudována rozsáhlá dopravní infrastruktura, která umožňuje plnohodnotné využití silniční dopravy. Silniční síť v České republice je převážně tvořena z dálnic, rychlostních komunikací, pozemními a účelových komunikací. Výstavba a kapacita dopravních sítí nevyhovuje neustálému navyšování počtu vozidel.

Výroba dopravních prostředků neúměrně roste a silniční síť nebudou schopny v blízké budoucnosti kapacitně vyhovovat. Z těchto důvodů dochází v současné době k častým kongescím (dopravním zácpám) a zvyšování emisních zátěží ze silniční dopravy.⁹

Graf 1- Vývoj počtu přihlášených vozidel na území ČR



Zdroj: ckp.cz/statistiky, vlastní zpracování

⁹ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

3.2.2 Železniční doprava

Železniční dopravu je možno též nazývat i pojmem drážní doprava, spadá do specifické oblasti dopravy. Funkčnost a možnost jejího využití je tvořena výstavbou kolejnic vybudovaných v dopravních cestách.

Výhody železniční dopravy jsou především v její relativní bezpečnosti. Železniční dopravu lze provozovat na dopravní cestě pozemní, ale i podzemní. Drážní dopravu zahrnují vlakové, tramvajové a trolejbusové spoje, ale i soupravy metra. Rozhodující hledisko pro výstavbu železnic je charakter krajiny a výškový profil území. Při velkém převýšení terénu (topografickém) dochází k vynakládání vyšších finančních prostředků a prodražení celé výstavby až několikanásobně.

K výhodám a přednostem drážní dopravy patří především rychlost přepravy a množství přepravovaného zboží, materiálu, lidí a jiných komodit. Způsoby, které jsou využity k pohonu drážních souprav jsou ovlivněny ekonomickou vyspělostí a rozvojem jednotlivých států. Většina evropských států je zastáncem a propagátorem environmentální politiky v důsledku toho je využito k pohonu elektrické energie z trakčních vedeních. Soustavy trakčních vedení jsou rozmístěny a budovány převážně v dálkových tranzitních železničních koridorech a v městských železničních trasách. Na lokálních železnicích je k pohonu lokomotiv využito prozatím primárně spalovacích motorů.

Do nevýhod možno zařadit spotřebu vyrobené energie pro trakční vedení, nemožnost železniční dopravy až ke koncovému uživateli, hlučnost a vibrace přepravy.

Vývoj doby již několik let předpovídá opětovné oživení železniční dopravy s napojením na multimodální dopravní systémy. Pro zapojení železniční dopravy do multimodálního systému budou vyžadovanými kritérii přesnost a rychlost dopravy. Současný stav železniční sítě je odrazem dlouhodobě podhodnocených investic a nepravidelná údržba. Česká republika společně s Belgií patří do zemí s nejrozšířenější železniční sítí v rámci celé Evropy. Evropská unie usiluje o větší využitelnost mezinárodní železniční dopravy. V platných programech evropská unie koordinuje výstavbu a rekonstrukci vysokorychlostních železničních koridorů a propojení systému s multimodální dopravou.¹⁰

¹⁰ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

3.2.3 Letecká doprava

Letecká doprava je z hlediska doby využití považována za nejmladší formu přepravy. Využití letecké dopravy a její významný rozvoj byl zaznamenán v období po druhé světové válce.

Letecká doprava je v současné době velmi vyhledávána a upřednostňována pro svou schopnost rychlosti přemístění a přepravy osob na velké vzdálenosti. Další výhody jsou spatřovány především v bezpečnosti cestování a ve schopnosti dálkových mezikontinentálních letů. Letecká doprava není závislá na liniových cestách, ale pro své přistání a vzlety je závislá na rozmístění a četnosti letišť. Samotné lety jsou uskutečňovány v takzvaných leteckých cestách a leteckých koridorech v hladině stratosféry.

K nevýhodám letecké přepravy patří vysoká hlučnost provozu letadel, a v případě leteckých nehod i v jeden okamžik velmi vysoké počty zraněných nebo usmrcených cestujících. Letecká přeprava zažívá obrovský zájem a poptávka po přepravě strmě vzrůstá. Současný stav vytíženosti Českých letišť je na hraně své únosnosti, a vytížení kapacit vzdušných koridorů.

V poslední době došlo i k několika omezením v letecké dopravě. První omezení bylo zaznamenáno po 11. 09. 2001 při teroristických útocích na budovy World Trade Center (WTC) v USA. Omezení v letecké dopravě a její útlum byl zřetelný i v roce 2010, kdy došlo k erupci sopky na Islandu a sopečný popel, který vystoupal do prostoru stratosféry, zcela ochromil veškerá evropská letiště a leteckou dopravu. Poslední nejzávažnější omezení letecké dopravy je od března roku 2020, kdy z důvodu propuknutí pandemie SARS-CoV-2 (COVID-19) došlo k razantnímu omezení letecké přepravy.¹¹

3.2.4 Vodní doprava

Vodní doprava tvoří ojedinělý dopravní systém, které lidstvo využívá od dávných dob. Vodní doprava se řadí k jedněm z nejstarších způsobů přepravy osob, zboží a materiálu. Soustavy řek, jezer a vodních ploch patří ve vnitrozemí k důležitým dopravním tepnám. Mezinárodní vodní přeprava je provozována na světových mořích a oceánech.

Výhody využití jsou spatřovány při přepravě komodit, jako je uhlí, ropa, obilí, železná ruda a další. Osobní přeprava na vodních tocích plní pouze doplňkovou funkci a její využití je především v běžné přepravě a v cestovním ruchu.

¹¹ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

Přístavy jsou využívány pro nakládku, vykládku a k dalšímu transportu zboží po vnitrozemských cestách. Pro efektivní využití vodní dopravy a četnost vodních cest je uměle upraveno a vybudováno mnoho vodních děl. Fungování vodní přepravy závisí na četnosti vodních staveb, jako jsou zdymadla, průplavy, zpevněných břehů. V České republice je využita k přepravě pouze řeka Labe a dolní tok řeky Vltavy.

Možnost využití dopravní cesty na českých řekách je závislé na aktuálních podmínkách splutí a na výšce hladiny řek. Z hlediska velké finanční náročnosti vodních děl a dlouhodobému nedostatku vody v řekách, nedochází k výstavbě a rozšiřování o nové říční koridory.¹²

3.2.5 Multimodální doprava

Multimodální doprava vystihuje moderní environmentální postoj a názor populace k problému přepravy nákladu. Smyslem a účelem je využití minimálně dvou nejvhodnějších typu přeprav, z hlediska ochrany zdraví obyvatel a šetrnosti k životnímu prostředí.

Důležitým milníkem při rozvoji systému, bylo zavedení a použití standardizovaných rozměru přepravních kontejnerů z důvodu jednotnosti a použitelnosti pro různé typy dopravních prostředků. V současné době je provoz a logistika přepravních společností směřována, k využití intermodálního přepravního systému Ro-La (Rollende-Landstrasse – nízko podlažní železniční vozy). Jedná se o specializovanou přepravu nákladních vozů po železnici.

Nevýhoda systému pro současné využití, poukazuje na neuvážené převedení překládacích terminálů do soukromého vlastnictví firem. Finanční efektivnost je díky záměru maximálního výtěžku firem téměř nulová. Tato situace odrazuje soukromé dopravce k využití daného typu dopravy a k neochotě podpořit environmentální politiku státu.¹³

¹² KOČÁRKOVÁ, Dagmar, Josef KOCOUREK a Martin JACURA. *Základy dopravního inženýrství*.

¹³ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

3.3 Doprava a vliv na životní prostředí

Lidstvo během svého vývoje nevratně poškodilo a poškozuje životní prostředí a ekosystém planety. Negativní vlivy lze spatřit v mnoha směrech lidské činnosti. Jedno z významných odvětví, které negativně působí na životní prostředí je doprava. Pod vidinou zvyšujícího se rozvoje průmyslu a materiálního bohatství je příroda značně ovlivňována a poškozována.¹⁴

Negativní dopady dopravy na životní prostředí jsou:

- *Exhalace*
- *Hluk a vibrace*
- *Dopravní nehody a střety se zvěří*
- *Znečištění vod*
- *Znečištění a zábor půdy*
- *Rozmanitost biodiverzity*
- *Spotřeba velkého množství energie*
- *Změna krajinného rázu přírody*
- *Odpady vyprodukované z dopravy*

Vlivem dopravy se dostává do přírody mnoho znečišťujících látek, které svým obsahem významně narušují životní prostředí. Chemické látky často mají mutagenní a karcinogenní účinky, které nevratně poškozují lidské zdraví.¹⁵ Zdvihnutý prst nad současným stavem životního prostředí je výzva pro každého z nás.

¹⁴ PAVLÍČEK, Kamil a Zdeněk KOPECKÝ. *Dopravně bezpečnostní činnost.*

¹⁵ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí.*

3.4 Komplexní přehled a vyhodnocení dopravy

Tabulka 1- Přehled a vyhodnocení dopravy

Druh dopravy	Výhody	Nevýhody	Faktory nehodovosti dle počtu nehod a úmrtí osob počtu zraněných v roce 2019
Železniční	zajišťuje hromadnou přepravu na dlouhé vzdálenosti, ohleduplnější k ŽP	nemůže vždy zajistit přepravu zboží od odesílatele k příjemci (překládka na silniční vozidla – vhodné zejména při použití kontejneru), hluk a vibrace	počet nehod: 92
			úmrtí osob: 30
			těžce zraněné osoby: 50
Silniční	nejhustší síť – v plném rozsahu zajišťuje spojení mezi odesílatelem a příjemcem, vhodná na kratší vzdálenosti a pro menší objemy přepravy	nevhodná pro přepravu většího množství zboží, energetická náročnost, vliv na ŽP (např. 90 % CO ₂ , z celkového množství produkované dopravou, hlavní producent oxidu uhelnatého CO ₂ , hluk)	počet nehod: 107572
			úmrtí osob: 547
			těžce zraněné osoby: 2110
Vodní	hospodárná z hlediska nákladů na dopravu i z hlediska energetického, význam pro nákladní dopravu velkého objemu přepravy, zejména sypké materiály (uhlí, písek) a jiné hromadné substráty (ropa), kontejnerová přeprava, ekologický způsob dopravy	u nás omezené podmínky pro využití (krátká délka splavných toků, nízká hustota vodních cest, malá rychlost)	počet nehod: 12
			úmrtí osob: 0
			těžce zraněné osoby: 0
Letecká	přeprava osob na dlouhé vzdálenosti, mezinárodní význam, vysoká rychlost, pohodlí a bezpečnosti	vysoká energetická náročnost, vliv na ŽP (při spalování vzniká CO ₂ , vodní pára, CO, NO _x , SO ₂), hluk	počet nehod: 118
			úmrtí osob: 12
			těžce zraněné osoby: 10

Zdroj: mdcr.cz/statistiky, vlastní zpracování

3.5 Dopravní nehody v obecném pojetí

Současná kapitola nás provede teoretickými poznatky z dopravních nehod. Seznámí nás se zákonnými ustanoveními, rozdělením, příčinami a ekonomické aspekty u dopravních nehod. Pro svou práci jsem zvolil kategorii silniční dopravní nehodovosti. V České republice a celosvětově zaujímá nelichotivé prvenství v počtu usmrčených a zraněných osob.

Dopravní nehody patří mezi zásadní negativa v dopravě a dopravních systémech. Lidé tento negativní faktor velmi hluboce zasahuje a nutí k zamyšlením nad jeho změnou. Při vzniku dopravních nehod dochází ke škodám, které významně ovlivňují lidskou populaci. Nejcitelnější zásah je možno pozorovat v oblasti sociální. Zranění osob, trvalé následky, závažnosti poranění, nebo smrt osob při haváriích zanechávají nedozírné sociální škody a negativně omezuje sociální funkci rodin.¹⁶

V oblasti ekonomických škod jsou ročně vykazovány navyšující se částky v přímých i nepřímých souvislostech s dopravními nehodami. Jedná se o ekonomické ztráty vykazující ztrátu pracovní produkce, zvýšení nákladů na léčbu a regeneraci, příspěvky nemocenského pojištění, pozůstalostní důchody, ale i náklady policie, soudů, záchranných služeb, hasičů, správních úřadů a jiných. Ekologické škody, které vznikají vlivem nehodovosti, nedozírně poškozují životní prostředí a kvalitu života obyvatel.¹⁷

Rozdělení dopravy dle způsobu jejího uskutečnění, je určující pro jednotlivé dopravní nehody. V České republice jsou nejvíce využívány dopravy letecké, silniční, železniční a vodní. Statistiky dlouhodobě vykazují vzrůstající stav dopravních nehod v silniční dopravě.¹⁸

Vývojem, příčinou a zmírněním následků silničních dopravních nehod se tato práce bude detailně zabírat v následných kapitolách.

3.5.1 Silniční dopravní nehody

Silniční dopravní nehoda je pojmem, který pro širokou veřejnost není pojmem neznámým. Ať již jako, řidič, spolujezdec, posádka vozidla, anebo jen účastník silničního provozu, tuto nelibou a stresující událost alespoň jednou zažila, nebo zná z vyprávění od svých blízkých. Bohužel není doposud možno jejich výskyt zcela předvídat či dokonce

¹⁶ ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*.

¹⁷ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*.

¹⁸ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Ľubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém*.

určovat. Přesto že, člověk využívající racionální uvažování, nezadává možné příčiny a důvody vzniku. Výskyt těchto situací je dnes a denně viditelný kolem nás.¹⁹

Nejdůležitější zákonné ustanovení v České republice, které vymezuje chování účastníku dopravy na pozemních komunikacích je zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.

Daný zákon ukládá, nařizuje, informuje, vysvětluje a sankcionuje účastníky dopravy, dle vymezených paragrafů.²⁰

Další právní předpisy stanovující a upřesňující rozsah povinnosti provozovatelů vozidel na pozemních komunikacích jsou:

- *Zákon č. 56/2001 Sb., o technických podmínkách provozu na pozemních komunikacích, v platném znění.*
- *Zákon č. 200/ 1190 Sb., o přestupcích, jak vyplývá z pozdějších změn*
- *Zákon č. 12/1997 Sb., o bezpečnosti a plynulosti silničního provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů*
- *Vyhláška č. 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů*
- *Vyhláška č. 243/ 2001 Sb., o registraci vozidel, ve znění pozdějších předpisů*
- *Vyhláška č. 30/ 2001 Sb., prováděcí pravidla silničního provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů*

Pod paragrafem §47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., je vymezena dopravní nehoda takto:

„Dopravní nehoda je událost v provozu na pozemních komunikacích, například srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby, nebo škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu (§47 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změně některých zákonů – zákon o silničním provozu).“²¹

Pojem dopravní nehoda lze vysvětlit jako nepředvídaný jev, u kterého dochází ve většině případu ke zranění či úmrtí osob, psychickým újmám s dlouhodobými stavy a k hmotným škodám na majetku.²²

¹⁹ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda.*

²⁰ BERAN, Tomáš. *Právní rádce pro řidiče.*

²¹ Zákon č. 361/2000 Sb. *Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů*

²² PAVLÍČEK, Kamil a Zdeněk KOPECKÝ. *Dopravně bezpečnostní činnost.*

3.5.2 Rozdělení silničních dopravních nehod

Základní členění silničních dopravních nehod poskytuje přesnou terminologii vztahující se k dopravním nehodám. Výčet konkrétních pojmů a situací jim zapříčiněných a vzniklých je charakterizováno a vysvětleno v následujících odstavcích.

Rozdělení dle vzniku nehody

Havárie – za havárii lze považovat situaci, kdy nedošlo ke vzájemnému střetnutí účastníku silničního provozu mezi sebou, ani s jinou překážkou. Za havárii lze považovat například převrácené vozidlo na komunikaci.

Srážka – je událost, kdy dochází ke střetu účastníku silniční dopravy. Za srážku lze považovat střet s chodci, motorovými i nemotorovými vozy, pevnou překážkou, zvířetem, zvěří, tramvají a mnoha dalšími překážkami.

Jiné nehody – do této skupiny patří ostatní možné způsoby vzniku dopravních nehod, které se nehodí do předešlých zařazení. Kategorii zahrnuje nehody typu naskakování do vozidel, pád z vozidel, pád z ložné plochy vozidla a podobné situace.²³

Rozdělení dopravních nehod dle způsobu šetření Policií ČR

Menší nehoda – zachycuje situaci, při které vlivem dopravní nehody nedošlo k poranění osob, ale pouze k hmotným škodám na majetku. Příslušníci Policie ČR řeší danou situaci sankcí v blokovém nebo správním řízení. Odebrání řídičského oprávnění nelze učinit a body z bodového systému se neukládají.

Středně závažná nehoda – lehké zranění – pro stanovení středně závažné nehody je určující, zda došlo vlivem nehody k lehkému poranění osob. V případě lehkého poranění, Policie sankcionuje viníka pokutou ve správním řízení, body se viníkovi nepřičítají. Rovněž lze uložit viníkovi zákaz řízení a odebrání řídičského oprávnění až na dva roky.

Středně závažná nehoda – ublížení na zdraví – o závažnosti nehody vypovídá rozsah zranění poškozených. Kategorii zohledňují středně vážné poranění, Orgány činné v trestním řízení mohou uložit několika milionovou pokutu ve správním řízení, uložit trest k odnětí svobody až na tři roky. Body z bodového systému se u středně závažné nehody nenavyšují.

²³ PAVLÍČEK, Kamil a Zdeněk KOPECKÝ. *Dopravně bezpečnostní činnost*.






Těžká nehoda – těžká újma na zdraví, nebo usmrcení – charakter dané nehody je převážně v rozsahu a četnosti závažných poranění, nebo v úmrtí osob při dopravních nehodách. Jedná se o devastující poranění, poškozením smyslových orgánů, amputace, polytraumata a jiné. Sankce hrozící viníkům nehod jsou několikamilionové pokuty ve správním řízení, odebrání řidičského oprávnění až na deset let a zákaz řízení. Spácháním těžkých nehod s následkem smrti se viník dopouští trestných činů se sankcí v odnětí svobody až na dobu deseti let.²⁴

Rozdělení silničních nehod dle typu střetu vozidla

Charakteristika rozdělení dopravních nehod dle typu vzájemného střetu vozidla je možno rozlišovat do následujících vzájemných skupin.²⁵ Pro přehlednost je zaznamenáno v Obrázku 1. Procentuální četnost vzájemných kolizí a střetů je vyznačená v Grafu 2.

Obrázek 1- Zobrazení typu střetu

- čelní/ čelní – A
- čelní/ boční – B
- čelní/ zezadu – C
- boční/ čelní – D
- zezadu/ čelní – E

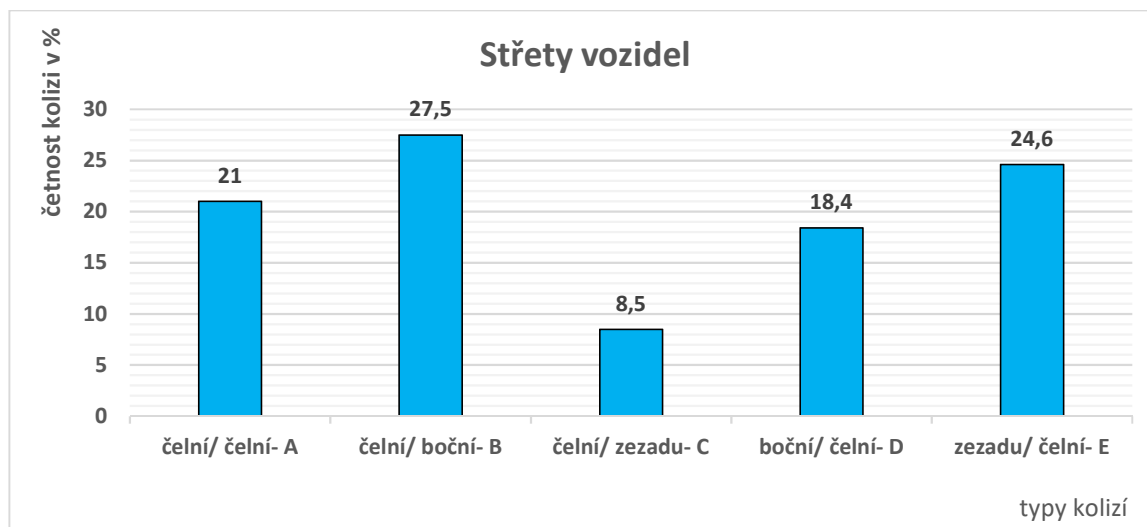
OA / NA - typ střetu	Zobrazení typu střetu
čelní / čelní - A	
čelní / boční - B	
čelní / zezadu - C	
boční / čelní - D	
zezadu / čelní - E	

Zdroj: KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*

²⁴ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*.

²⁵ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*.

Graf 2- Četnost typu střetů osobních automobilů



Zdroj: KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků, vlastní zpracování*

3.5.3 Příčiny vzniku silničních dopravních nehod

Výskyt silničních dopravních nehod je ovlivněn třemi základními vlivy. Tyto vlivy jsou zastoupeny člověkem, vozidlem a aktuálními podmínkami dopravy. Člověk jako jeden z nejdůležitějších článků dopravy zaviní ročně přibližně 90 % všech dopravních nehod. Technické závady na vozidlech se podílí na nehodovosti 1 % a závady na komunikacích se vykytují v 0,5% podílu na dopravní nehodovosti.²⁶

Selhání člověka jako subjektivní příčina dopravních nehod – Mezi nejčastější uváděné příčiny selhání člověka při silničních dopravních nehodách patří porušení pravidel a podmínek silniční dopravy. Za viníky dopravních nehod jsou nejvíce označováni samotní řidiči dopravních prostředků. Jejich fatální následky dopadají na bezpečnost ostatních účastníků dopravy.²⁷ Do výčtu příčin vzniku dopravních nehod jsou dle dlouhodobých statistik zařazeny tyto aspekty.²⁸

- *Porušení povinnosti řidiče (nevěnování se řízení vozidla)*
- *Nepřiměřená rychlost jízdy*
- *Nepřizpůsobení rychlosti jízdy stavu a povaze vozovky*
- *Nesprávné otáčení, couvání, odbočování*
- *Nedodržení předepsané vzdálenosti mezi vozidly*

²⁶ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody.*

²⁷ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody.*

²⁸ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

- *Nesprávný způsob jízdy*
- *Nesprávná jízda křižovatkou*
- *Nedání přednosti v jízdě*
- *a mnoho dalších*

Technický stav vozidla jako objektivní příčina dopravní nehody – technický stav vozidla vypovídá o možném nebezpečí v silniční dopravě. U vozidel, která neprochází pravidelnou údržbou a servisem, dochází často při provozu ke vzniku vážných závad a defektů. Majitelé odkládají nutné opravy, servisní úkony do chvíle, než jsou povinni provést pravidelnou kontrolu ve stanici technické kontroly. Jízdní vlastnosti vozidel jsou často ve špatném technickém stavu. Omezenost funkcí brzdového systému, ojeté pneumatiky, koroze vozidla, staří vozidla patří do skupiny nejčastějších příčin vzniku dopravních nehod. Současný trend výroby vozidel vybavuje vozidla elektronickými systémy, které nepřetržitě kontrolují stav všech bezpečnostních systému vozu. Pro případ nevyhovujících a nebezpečných stavů na vozidle, systém vizuálně a akusticky vyše upozornění řidiči o nutnosti neodkladné opravy a doporučí návštěvu nejbližšího servisního centra.²⁹

Dopravní prostředí jako objektivní příčina dopravních nehod – dopravní prostředí významnou měrou ovlivňuje dopravní nehodovost v silniční dopravě. Stav vozovek, nepravidelná údržba, neoznačení překážek na pozemních komunikacích, hustota provozu, aktuální povětrnostní situace, funkce dopravních značení, možné střety vozidel se zvěří to vše výrazně zvyšuje možná rizika vzniku dopravních nehod. Poutače a billboardy instalované u dálnic a silnic odvádí pozornost řidičů a ohrožuje tím bezpečnost silničního provozu. V české republice dochází k postupné likvidaci nebezpečných billboardů z blízkosti komunikací. Nejen, že dochází k odvrácení pozornosti, ale jejich neodborná instalace v blízkosti komunikací, může zapříčinit tragický střet s fatálními následky pro posádku. Současný trend v instalaci a přehlednosti dopravních značení je viditelný při osazování dopravního značení na nájezdech u dálnic a silnic pro motorová vozidla. Značení zamezuje řidičům možnost jízdy vozidlem do protisměru na dálnicích a silnicích a zamezuje vzniku dopravních nehod.³⁰

²⁹ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*.

³⁰ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*.

Ostatní subjektivní příčiny dopravních nehod – Základní požadavek při řízení vozidla či jiného dopravního prostředku je v dobré soustředěnosti řidiče na příjem informací a podnětů z dopravy. Pro kontrolu nad vozidlem řidič využívá správného rozhodování, adekvátní reakce a schopnost dostatečné kontroly nad provozem vozidla. Situace nastalé při řízení vozidla mohou být ovlivněny mnoha rizikovými faktory.³¹ U rizikových faktorů je patrna značná provázanost mezi sebou. Souvislosti je možno vidět při dopravní nehodě vozidla jedoucího vysokou rychlostí, nerespektováním světelných zařízení, nepoužití bezpečnostních pásů a požití alkoholu či drog posádkou vozu. Do výčtu rizikových faktorů ovlivňující dopravní nehody je možno zařadit následující.³²

- *Nepřiměřená a nedovolená rychlost*
- *Řízení pod vlivem alkoholu a jiných drog*
- *Nepoužití bezpečnostních pásů a dětských zádržných systémů*
- *Jízda na červenou a nerespektování přednosti v jízdě*
- *Rozptýlení a nepozornost řidiče*
- *Únava řidiče*
- *Agresivní jízda*
- *Stres, úzkost a zlost*
- *Řízení pro pracovní účely*

3.5.4 Ekonomické dopady dopravních nehod

Na ekonomické dopady u dopravních nehod lze nahlížet z několika odlišných úrovní. Základní aspekt je vzniklý náklad při poškození dopravního prostředku, nebo dopravního zařízení a komunikace: Jedná se o přímo vyčíslitelné náklady a škody. Nepřímo vyčíslitelné škody a náklady jsou spojeny s poraněním osob.

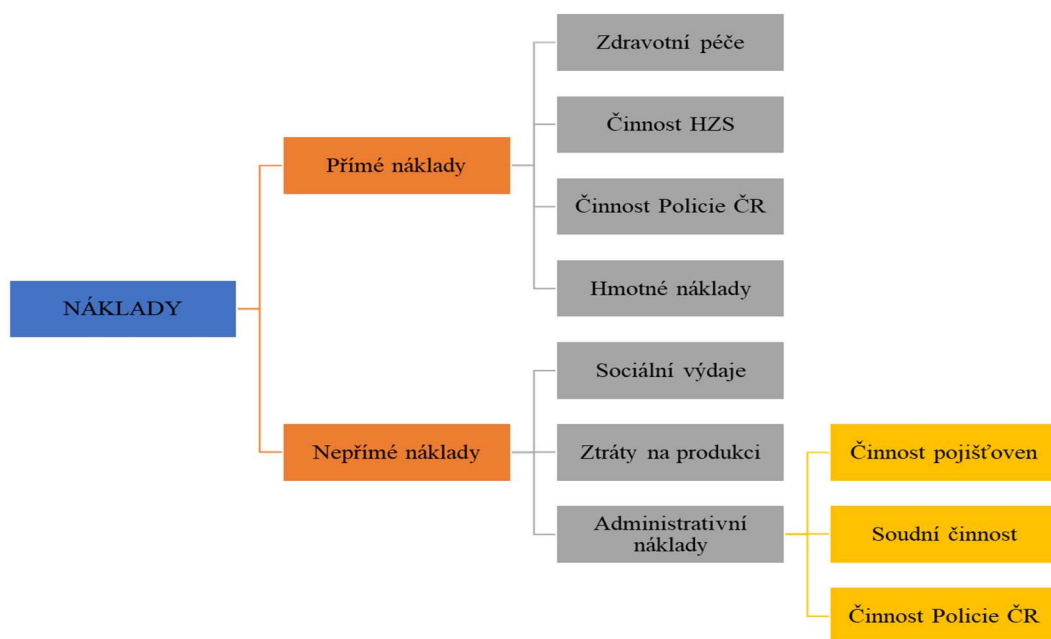
- *Lehká poranění*
- *Střední poranění*
- *Těžká poranění*

Obrázek 2 poskytuje názorné rozčlenění přímých a nepřímých nákladu z dopravních nehod.

³¹ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*.

³² ŠUCHA, Matúš. *Proč se v dopravě chováme tak, jak se chováme?*.

Obrázek 2- Členění nákladů z dopravní nehodovosti



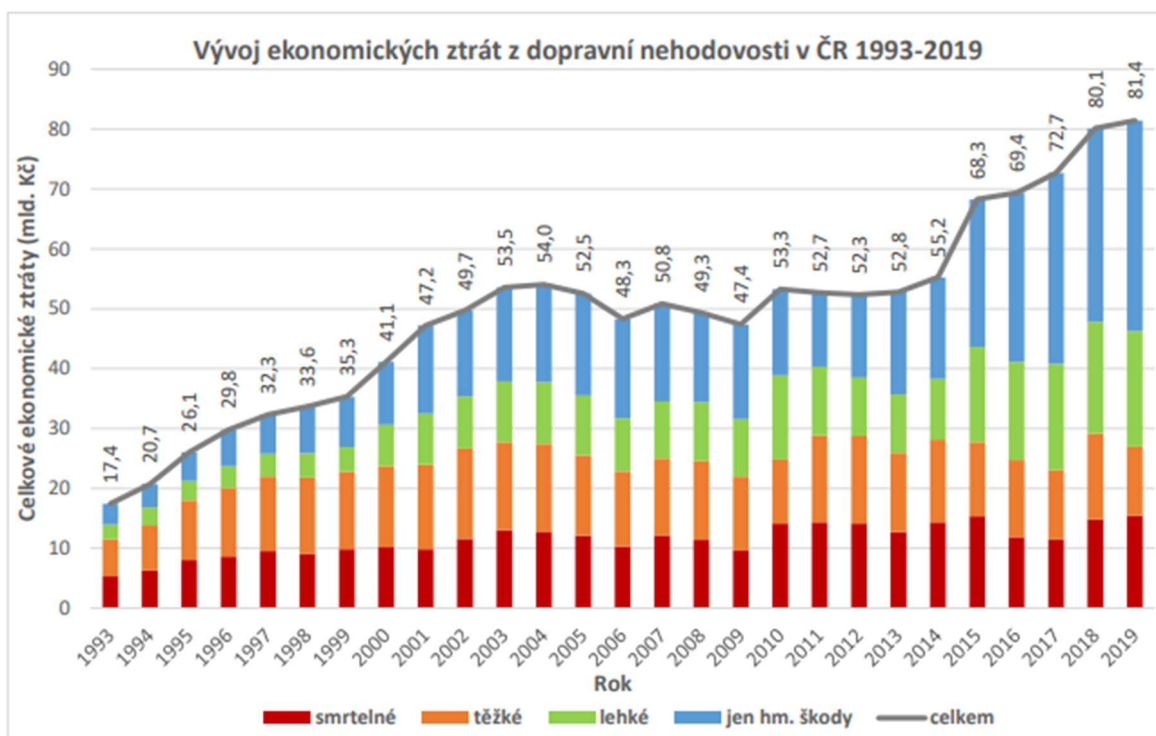
Zdroj: KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků, vlastní zpracování*

Každé poranění vykazuje odlišnou hodnotu finančních nákladů pro celou společnost a stát. Vypočet vzniklých nákladů lze rozdělit na přímé a nepřímé.

Do kategorií přímých jsou zahrnuty hmotné škody. Náklady na činnost složek HZS ČR, Policie ČR, náklady na zdravotní péči. Nepřímé škody a náklady zahrnují sociální výdaje, ztráty produkce, administrativní náklady a další.

Grafické znázornění výše ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti v období let 1993–2019 je zaznamenán v Grafu 3.

Graf 3- Vývoj ekonomický ztrát z dopravní nehodovosti v ČR



Zdroj: CDV.cz, údaje jsou uvedeny v mld. Kč.

3.6 Inteligentní bezpečnostní systémy při dopravních nehodách

Inteligentní bezpečnostní systémy vozů jsou efektivně vyvíjeny k maximálnímu využití a pomoci pro vzájemnou komunikaci mezi bezpečnostním systémem vozů a inteligentními dopravními systémy. V této kapitole budou detailně představeny prvky pasivní a aktivní bezpečnosti silničních dopravních prostředků. Výčet všech bezpečnostních systému vozu by byl nad rámec této práce, proto v této kapitole představím jen jejich omezený rozsah. Inteligentní bezpečnostní systémy lze členit dle následujících podkapitol.³³

3.6.1 Systémy aktivní bezpečnosti-autonomní

Systém aktivní bezpečnosti zahrnuje technická opatření výrobců vozů, které zamezují a předchází samotnému vzniku dopravních nehod. Pro rozlišení lze členit systém aktivní bezpečnosti podle možnosti časového použití na trvalé a okamžikové. Systém aktivní bezpečnosti, který vytváří trvalou podporu řidiči je nazýván asistenční systém řidiče – ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)³⁴

TRVALÉ = Systémy trvale podporující činnost řidiče

Jedná se o samočinné prvky, které na základě stálého sledování jízdních parametrů a vyhodnocování bezpečného stavu vozidla vůči okolí (vozovka, okolní překážky, vozidla apod.). autonomně řidiči zasahují do způsobu jízdy.

Jedná se především o systém označované pod zkratkami ABS, ASR, BAS, BLIS, ITS, SBR, LA, LDWS a další, které jsou blíže popsány v Příloze 12.

OKAMŽIKOVÉ = Systémy aktivních prvků v okamžiku předpokládaného nárazu

Do prvků aktivní bezpečnosti vozu, v případě aktivace v okamžiku dopravní nehody patří zejména systémy:

- *Mechanické, vibrační a akustické systémy* – vydávají okamžité upozornění o neodkladné srážce vozidla s překážkou.
- *Proces aktivace brzdného systému do pohotovostního stavu*
- *Aktivace předpínačů bezpečnostních pásů* – pro bezpečnost a včasné zachycení posádky vozu.
- *Aktivace brzdného systému a zpětné ustavení sedačky posádky do bezpečnostní polohy* – z důvodu minimalizace nebezpečí poranění a škod.

³³ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

³⁴ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

3.6.2 Systémy aktivní bezpečnosti komunikují při dopravních nehodách

Vhodnost a efektivnost systému je v možnosti využití bezdrátové komunikace mezi vozidly navzájem a mezi vozidlem a dopravními systémy.

Systémy komunikující s ostatními vozidly

Pro vzájemnou komunikaci mezi vozidly je užitá dopravní síť AD HOC, jedná se o systém vzájemné komunikace vozidel s názvem Car2Car. Dopravní informační síť a systém Car2Car napomáhá řidičům vozidel k určení polohy, rychlosti a směru vozidla. Vysílá informace o situaci na dopravní cestě a včasné varování vozidel o výskytu překážky, nebo nebezpečí.

Systémy komunikující s dopravními systémy a dopravní infrastrukturou

Pro plné využití dopravních systému byl spuštěn program s názvem Car2Infrastruktur. Systém se využívá k plné informovanosti řidiče od stacionárních dopravních systémů. Systémy přenáší aktuální dění a situace ze silnic. Řidič využívá okamžité informace z dopravních cest. Zařízení dokáže detekovat a použít pro svoji schopnost přenášení informací od provizorního dopravního značen a výstražných upozornění informačních zařízení.

Systémy aktivní v okamžiku havárie

Mezi nejvíce zastoupené aktivní systémy v okamžiku dopravní nehody patří Pasivní bezpečnostní prvky vozu. Daná kategorie pasivní bezpečnosti je nejvíce zastoupena systémem airbagu a jejich rozmístěním v kabině vozu. Pro bližší specifikaci a rozmístění systému airbagu provedu popisné umístění a možné využití pro bezpečnost posádky vozu. K dalším pasivním prvkům patří aktivní opěrky hlavy a aktivní přední kapota vozu, která plní funkci ochrany a snížení rizik poranění chodců při střetu s osobními vozidly.

3.6.3 Systémy aktivující se po nárazu – autonomní

S nárazem vozidla se samočinně aktivují bezpečnostní prvky. Hlavním úkolem je preventivní odstavení systému, který by mohl zapříčinit vzniku nežádoucích situací spojených s dopravní nehodou. Systém autonomně odstavuje za pomoci řídicí jednotky

system napájení vozidla od napětí, provedení odemknutí vozidla, spuštění varovného osvětlení a odpojení vozidla od přívodu paliva.

3.6.4 Systémy aktivující se po nárazu – spolupracující

Výrobci automobilů v rámci technického vývoje dospěli k rozhodnutí o vytvoření bezpečnostního systému, který by poskytoval informace o stavu vozidla při dopravní nehodě. Systém zaznamenával a vysílal důležité informace o síle nárazu, počtu přepravovaných osob, aktivaci airbagů, zapnutí bezpečnostních pásů, trase a směru jízdy vozidla a poloze havarovaného vozu. Výrobci začali uvádět v prodej vozidla s bezpečnostním systémem do provozu. Sběr dat při dopravních nehodách byl odesílán do značkových servisních center jednotlivých značek. Ku pomoci jednotlivcům zasažených dopravní nehodou byl systém zasílání do servisních center neúčinný. Výrobci vozů se rozhodli přenechat volací systém pro využití složek IZS (Integrovaného záchranného systému). Důležitost okamžitých informací o výskytu dopravní nehody vedou k záchraně lidských životů a včasnosti provedení celého zásahu. Pro systém byl uveden název e Call.

3.6.5 Pasivní prvky bezpečnosti vozů

Za pasivní bezpečnostní prvky jsou považovány ochranné prvky, které při vzniku dopravní nehody zamezí rozsahu poškození nebo zmírní následek dopravní nehody. V bakalářské práci není možno vzhledem k obsáhlému výčtu popsat každý pasivní bezpečnostní prvek do detailu. Výčet nejvýznamnějších pasivních bezpečnostních prvků je zaznamenán v následném textu této kapitoly.

Hlavové opěrky – nastavení hlavové opěrky v sedadle vozu patří k hlavním preventivním opatřením prováděným proti poranění krční páteře při vzniku dopravní nehody. Při nevhodném nastavení hlavové opěrky dochází vlivem nárazu k rychlému předklonění a zaklonění hlavy (kmitu), které způsobí mikrotrhliny v krční pateri a prodloužení míchy. Toto zdravotní omezení se nazývá dle odborníku, opěrkový syndrom tzv. (whiplash trauma). Tento syndrom se vyskytuje v 50 až 60 procentech všech autonehod. Díky tomuto syndromu, který je zapříčiněn v nevhodném nastavení hlavové opěrky, dochází k celoživotním nevratným zdravotním následkům. Důležité nastavení opěrky spočívá v pravidlu, že horní část hlavové opěrky a hlava (temeno) cestujícího by

měly spolu svírat přímku (být v jedné rovině). Druhý zásadní parametr nastavení spočívá, že hlava cestujícího by měla být vzdálena maximálně do 5 centimetrů od hlavové opěrky.³⁵

Bezpečnostní pásy, předpínače bezpečnostních pásů – jeden z nejdůležitějších fenoménů pasivní bezpečnosti vozu jsou bezpečnostní pásy cestujících. Tento zádržný systém posádky vozu dopomáhá od svého vzniku k významné záchraně lidských životů, zmírnění počtu a závažnosti poraněných osob při dopravních nehodách.

Primární funkce bezpečnostních pásů je zamezit poranění osob o pevné části vozu a zamezit nežádoucímu pohybu osoby ze sedačky vozu. Dlouhodobé statistiky poukazují na šestinásobné riziko smrti a vážných poranění u osob nepřipoutaných při dopravních nehodách.

Zádržné systémy bezpečnostních pásů jsou vyvíjeny a vyráběny od dvoubodových až po sedmibodové systémy. Současně vybavení vozidel je dle platné legislativy povinně vybaveny systémem třibodových bezpečnostních pásů a jejich použití je pro cestující povinné. Na poloze a umístění bezpečnostního pásu při poutání osob ve vozidle velmi záleží.

Správné umístění bezpečnostních pásů je v oblasti hrudníku a pánve cestujících. Tam jsou nejpevnější místa na těle pro zatížení při nehodě bezpečnostními pásy. U dopravních nehod je lidské tělo vystaveno velké síle a nárazové rychlosti.³⁶

Pro rovnoměrné rozložení síly působící při dopravní nehodě na tělo, dochází k aktivaci předpínače bezpečnostních pásů. Předpínač zajišťuje bezpečné dotažení pásu k připoutané osobě bezpečnostním pásem. Toto opatření zamezuje vypadnutí cestujících ze sedačky při neočekávaném vychýlení vozu nebo střetu či nárazu.³⁷

Omezovač dopnutí bezpečnostního pásu zamezuje možnému přepjetí setrvačné síly na tělo, kde by mohlo dojít k poranění připoutané osoby. Vývoj a trend výrobců bezpečnostních pásů je směřován pro systém bezpečnostních pásů s airbagem.³⁸

Airbagy – jsou řazeny mezi dva nejdůležitější pasivní prvky v prostoru kabiny vozu. Společně s bezpečnostními pásy vytváří bezpečnostní systém, který při nárazu nebo dopravní nehodě zamezí řidiči a spolujezdcům k nekontrolovatelnému pohybu a možnému poranění ve vozidle. Místa instalace jsou ve vozidle zvolena tak, aby se minimalizovalo možnost poranění osob při dopravních nehodách. Samotná funkce airbagu bez využití

³⁵ BUDSKÝ, Roman. Whiplash syndrom a jeho prevence.

³⁶ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*.

³⁷ KUBĚNA, František, Pavel FINDEIS, Miloš NĚMEC a Vladislav ČERMÁK. *Dopravní nehody*.

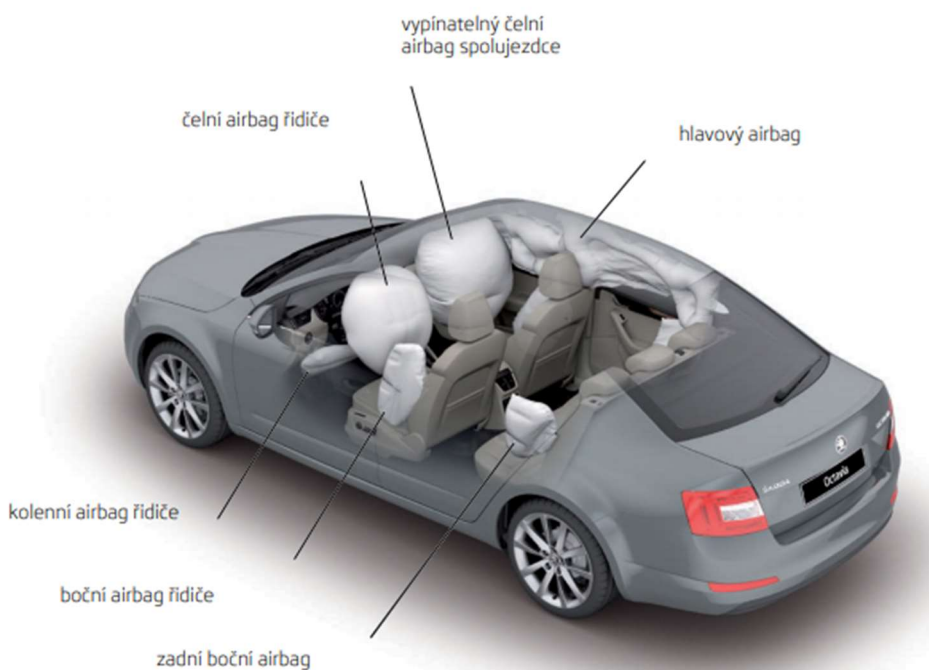
³⁸ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*.

bezpečnostních pásů je zcela neúčinná. Systém airbagů slouží k zabezpečení a minimalizaci poranění posádky vozu při dopravní nehodě. U dopravních nehod nejčastěji dochází k poranění hrudníku, páteře a hlavy.³⁹

Řídící jednotka airbagu rozhoduje za pomoci senzoru umístěných v deformačních zónách karoserie o aktivaci příslušného typu airbagu. Řídící jednotka rovněž aktivuje systém předpínačů bezpečnostních pásů, nouzové odemknutí auta, uzavření přívodu paliva a spuštění výstražného osvětlení vozu. Naplnění vaku je prováděno plynovým generátorem, který v krátkém časovém úseku dokáže zcela naplnit aktivovaný airbag.⁴⁰

Pro správnou funkci jsou na zadní části vaku umístěny výdechové otvory zajišťující odvod plnicího tlaku.⁴¹

Obrázek 3- Rozmístění airbagů ve vozidlech



Zdroj: skoda-auto.cz/prirucka-pro-zachranare

³⁹ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků.*

⁴⁰ *Příručka pro záchranáře.*

⁴¹ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků.*

Čelní airbagy – patří k nejdůležitějším a nejvíce využívaným druhům zabezpečení a ochrany posádky vozidla. Systém se aktivuje při dopravních nehodách, kdy dochází k čelnímu střetu. Rozmístění ve vozidle zajišťuje ochranu, jak pro řidiče, tak i spolujezdce. Řidičův airbag je umístěn v prostoru volantové výplně a spolujezdcův airbag je začleněn do prostoru přístrojové desky. Současný trend výrobců vozu je systém čelních airbagu jako standart ve výbavách všech vozů. Systém napomáhá k ochraně hlavy a krční páteře a zmírňuje zátěž a energii na zasaženou část těla. ⁴²

Boční airbag – pro jeho postupný vývoj a následnou výrobu se zasloužila Švédská automobilová firma Volvo. Vážné poranění osob bylo zaznamenáno při bočních nárazech z důvodu přímého styku osob s pronikajícím tělesem (vozidlem, stromem, ale i úderem hlavy spolujezdce a jiných) do oblasti hlavy, hrudníku a pánve. Firma prosadila a započala s montáží bočních airbagu do sériových vozů. Bezpečnost posádky vozu se vlivem bočních airbagu maximalizovala a snížila se závažnost poranění a úmrtnost osob při dopravních nehodách. Nejeftektivnější umístění bočních airbagu je v zadní opěrce sedadla, dveřích nebo B-sloupku vozu (sloupek umístěn mezi předními a zadními dveřmi vozu) ⁴³

Hlavový airbag a okenní vaky – pro dodatečné zabezpečení a ochranu posádky vozu v případě bočního nárazu, byl zkonstruován i hlavový airbag. Aktivace probíhá součinně s bočními airbagy. Použití tohoto druhu airbagu zajišťuje primární ochranu hlavy a krční páteře v momentu bočního nárazu. Umístění bezpečnostní prvku je v čalouněném střešním rámu vozu. Po aktivaci se airbag rozprostírá od předních po zadní sedadla vozu. Airbag při aktivaci setrvává nafouklý po nezbytnou dobu. Zamezuje možné poranění osoby při nekontrolovatelném převrácení vozu při dopravní nehodě. ⁴⁴

Kolenní airbag – jako důležitá ochrana dolních končetin při čelní dopravní nehodě je ve vozidle zajišťována za pomoci kolenních airbagů. Systém chrání řidiče vozidla proti možnému nárazu dolních končetin do přístrojové desky a jejího vybavení. Aktivace je provedena současně s hlavovým airbagem. Rozdíl lze spatřit při aktivaci vaku kolenního airbagu. Nedochozí k postupnému uvolňování plynu z vaku, jeho tvar je stále nafouklý. ⁴⁵

Deformační vlastnosti karoserie – karoserie vozu je považována za stěžejní prvek pasivní bezpečnosti vozu. Musí být schopna odolat a pojmout adekvátní sílu nárazu a

⁴² KUBĚNA, František, Pavel FINDEIS, Miloš NĚMEC a Vladislav ČERMÁK. *Dopravní nehody.*

⁴³ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků.*

⁴⁴ KUBĚNA, František, Pavel FINDEIS, Miloš NĚMEC a Vladislav ČERMÁK. *Dopravní nehody.*

⁴⁵ *Příručka pro záchranáře.*

poskytnout přiměřenou ochranu pro posádku vozu. V případě nárazu musí destrukční zóna zachytit, omezit a zpomalit velké množství energie, které by mělo negativní vliv na lidské tělo. Pro plnou bezpečnost cestujících je nutno zabezpečit při střetu s překážkou, nemožnost proniknutí poškozených součástí karoserie do prostoru vozu. Deformační zóna musí poskytnout posádce vozu dostatek místa po přežití a bezpečí. K pohlcení energie dopomáhá řízená deformace materiálu konstrukčních prvků. Vhodné navržení jednotlivých dílů a jejich specifická konstrukce značně dopomáhá k vhodnému směru destrukce, aby nedošlo k poranění posádky vozu.⁴⁶

Tabulka 2- Nárazová rychlost při pádu z různé výšky

v (km/h)	v (m/s)	h (m)	pro názornost
50	13,89	9,83	pád ze 3. patra
60	16,67	14,16	
80	22,22	25,17	
90	25	31,86	
100	27,78	39,33	Nuselský most 42,5 m.
130	36,11	66,46	
160	44,44	100,68	

Zdroj: HIRT, Miroslav. Dopravní nehody v soudním lékařství a inženýrství, vlastní zpracování

Do výčtu dalších pasivních bezpečnostních prvků je nutno zmínit systém aktivní kapoty, která významně podporuje bezpečnost a ochranu chodců v případě čelní srážky s automobilem. Do kategorie další lze zařadit sloupky karoserie, střechu vozu, dveře vozu, zasklení vozu, řídicí ústrojí vozu, sedadla a pohonné ústrojí. Všechny tyto prvky vytváří komplexní ochranu pasivní bezpečnosti vozu. Rozmístění několika pasivních prvků na vozidle je zaznamenáno v Obrázku 4

3.6.6 Materiály a jejich role v pasivní bezpečnosti a v konstrukci vozu

Zvolením vhodného druhu materiálu při výrobě vozu je zajištěna optimální bezpečnost vozu při dopravní nehodě. Rozmístění jednotlivých druhů, vlastností a pevnosti materiálu, musí zcela vyhovovat požadavkům kladených na deformační zóny karoserie. Deformační zóny zajišťují řízené pohlcení energie při nárazu vozu do překážky. Rozdílné vlastnosti využitých materiálů na vozidle lze pozorovat při čelním náraze.

⁴⁶ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků.*

Při nárazu přední část karoserie vozu řízeně pohlcuje energii do motorového prostoru. Vlivem odlišnosti použitých materiálů a jejich vlastností a pevností nedojde k deformaci střední části karoserie vozu, kde je zachován bezpečný prostor pro posádku. Pro konstrukci vozidel je v současné době využito mnoha materiálů. Ocelové plechy, slitiny hliníku, slitiny hořčíku, plasty a kompozitní materiály patří k nejvyužívanějším materiálům při výrobě nových vozidel. Charakteristiky materiálů jsou významně ovlivněny technologií jejich zpracování. Vhodnost materiálu musí být taktéž ovlivněna možnostmi technologického zpracování.⁴⁷

Vlastnosti zvolených materiálu jsou nutně hodnoceny podle jejich pevnosti, pružnosti, hustoty a životnosti. Technologickým zpracováním ocele dochází k významné přeměně užitečných vlastností tohoto kovu. Možnost opracování ocelových plechů je zajištěna pomocí stříhání, lisování a ohýbání. Úprava lisováním může být vytvořena za tepla, ale i za studena. Pro spojení ocelových výlisků je používáno bodové, laserové a plazmové svařování. Spojení materiálu je možno docílit za pomoci systému lepených spojů. Požadavky často kladené na různé druhy ocele v automobilovém průmyslu jsou dosti rozdílné. Z důvodu těchto odlišností dochází při zpracování k využití mnoha odlišných metod pro vytvoření a úpravu ocelových prvků. Určující pevnost jednotlivých ocelových prvků je uvedena pro přehlednost v pevnosti kluzu a pevnosti tahu. Rozmezí hodnot pevnosti je na ocelových konstrukčních prvcích od 200–1200 MPa.

Jednotlivé pevnostní třídy ocelí lze dělit:

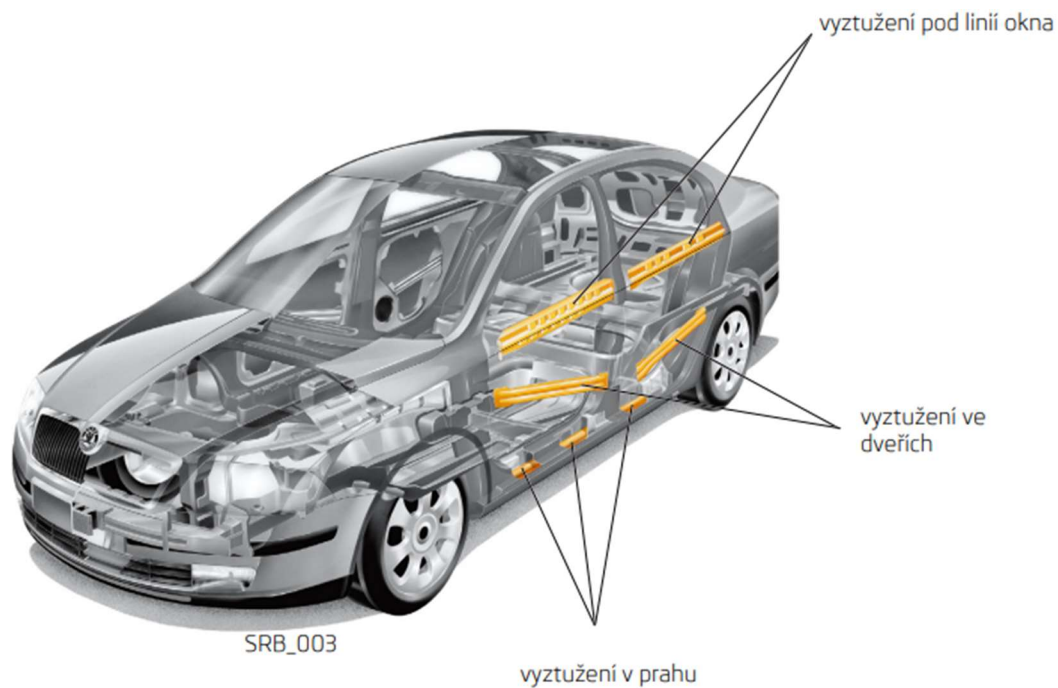
- *Měkké ocele*
- *Středněpevné ocele*
- *Vysokopevné ocele*

Kategorií vysokopevnostní oceli tvoří základní bezpečnostní element při konstrukci a stavbě karoserie vozidel. Uvedená kategorie vyniká díky vysoké pevnosti a nárazové odolnosti při dopravních nehodách. Tento typ materiálu je využit k výrobě výztuh nárazníků, výztuh sloupku A, B a C a pro výztuhy dveří. Rozmezí hodnot pevnosti je od 1000–1200 MPa. Vysokopevnostní ocel vytváří významné úspory automobilovým výrobcům. Úspory jsou prokazatelné v oblasti snižování provozních nákladů, snižování spotřeby a snižování

⁴⁷ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*.

emisí, které jsou závislé na hmotnosti vozu.⁴⁸ Vývoj ve využití vysokopevnostních ocelí u vozidel je pro porovnání zaznamenán v Obrázku 5, Obrázku 6 a v Obrázku 7

Obrázek 4- Prvky pasivní bezpečnosti – výztuhy karosérie







SRB_003

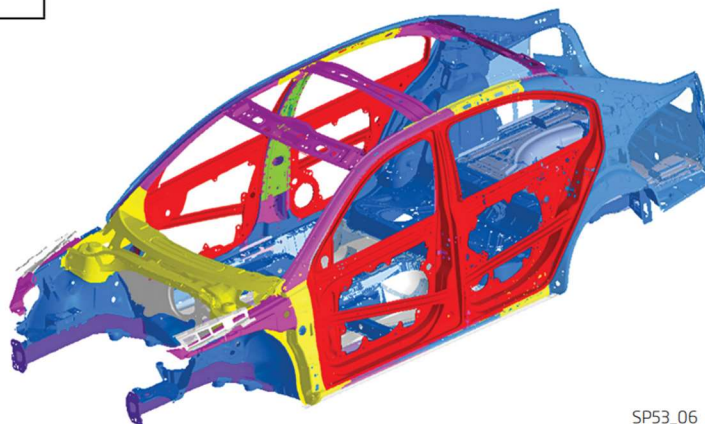
Zdroj: skoda-auto.cz/prirucka-pro-zachranare

⁴⁸ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků.*

Octavia II (2004–2012)

Obrázek 5- Vysokopevnostní oceli u vozidla Octavia II

	< 220 MPa
	220 - 300 MPa
	300 - 550 MPa
	> 550 MPa







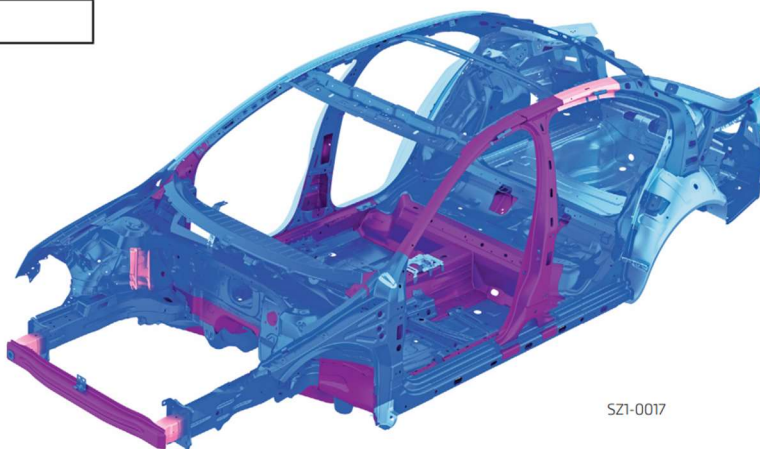
SP53_06

Zdroj: skoda-auto.cz/ prirucka pro zachranare

Octavia III (2013–2020)

Obrázek 6- Vysokopevnostní oceli u vozidla Octavia III

	< 200 MPa
	220 - 420 MPa
	700 - 850 MPa
	1000 - 1200 MPa







SZ1-0017

Zdroj: skoda-auto.cz/ prirucka pro zachranare

Octavia IV (2020 – 202X)

Obrázek 7- Vysokopevnostní oceli u vozidla Octavia IV

	< 200 MPa
	220 - 420 MPa
	700 - 850 MPa
	> 1200 MPa



Zdroj: skoda-auto.cz/prirucka-pro-zachranare

3.7 Snížení následků dopravních nehod

Rozsah a vznik dopravních nehod nás hluboce ovlivňuje a negativně zasahuje do našich životů. Následná kapitola nás seznámí s několika aspekty, které významně snižují samotný vznik nehod, následky nehod, autonomní přivolání okamžité pomoci a efektivně ovlivňují koordinovaný postup jednotek IZS.

V rámci automobilového průmyslu zřizují jednotliví výrobci v rámci svých organizačních struktur tzv. „výzkumné skupiny.“ Tito odborní pracovníci se specializují na neustálý sběr dat a informací z reálných dopravních nehod a podmínek, za kterých k nim dochází. S detailní precizností vyhodnocují a reportují své analýzy oblastem konstrukčního designu a R&D oddělením.

Působnost jednoho z konkrétních oddělení v rámci společnosti Škoda Auto a.s. je blíže popsána v Příloze 13

3.7.1 E CALL – automatické volání stavu nouze z havarovaného vozidla

Systém e Call (Emergency Call) je vyvinut jako základní a stěžejní prvek pasivní bezpečnosti vozu. K jeho vzniku dopomohla snaha výrobců v automobilovém průmyslu o vytvoření efektivního komunikačního systému propojujícího komunikaci automobilu se servisními a bezpečnostními centry.

Roku 2001 Evropská unie při zasedání členů evropské komise vydala strategický dokument „Bíle knihy“ (White paper). Tento dokument stanovil cíle a strategie, které by dopomohly ke zlepšení nelichotivého stavu dopravy a počtu dopravních nehod pro budoucí období. Evropská komise vyzvala ke spolupráci na pilotním projektu jednotlivé státy evropské unie, výrobce automobilů a výrobce komunikačních a informačních technologií. V následujících několika letech byl projekt společně vyvíjen a testován. Do pilotních verzí s názvy HeERo1 a HeERO2 byly zapojeny členské státy evropské unie včetně České republiky. Pilotní programy probíhaly v zemích evropské unie období let 2011 až 2015.⁴⁹

Výsledný systém e Call nabízí několik možností využití. Hlavní využití je aktivováno v případě vážné dopravní nehody. Systém začne autonomně komunikovat s tísňovou linkou 112. Předávané informace dopomáhají zasahujícím složkám IZS k rychlému a účinnému zásahu u dopravních nehod. Systém vyhodnocuje a detekuje za pomoci senzoriky vozu rozsah poškození, počet cestujících a geografickou polohu vozu. Vozidlová jednotka e Call

⁴⁹ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

po vyhodnocení vážné dopravní nehody přeposílá datový soubor informací na tísňovou linku 112. Soubor obsahuje identifikaci vozu VIN (Vehicle Identification Number), který plně informuje o výbavě vozu, bezpečnostních systémech vozu, druhu paliva a základních údajích o daném typu. Jednotka e Call zároveň zajišťuje hlasovou komunikaci mezi posádkou vozu a operátorem na tísňové lince. Hovor dopomáhá k zjištění a upřesnění informací o místě nehody a zjištění rozsahu poranění osob v havarovaném voze. Předpoklad využití systému e Call je ve snížení dojezdového času záchranných složek na místo zásahu a včasnost poskytnutí neodkladné zdravotní péče raněným osobám. Neboť každá minuta rozhoduje. Vozidlo je schopno samo zajistit přivolání pomoci i v případě, že posádka toho není sama schopna. Systém je zcela propojen pro spolupráci mezi hranicemi jednotlivých států a garantuje poskytnutí včasného zásahu složek IZS.⁵⁰

Vedlejší možnosti využití systému jsou zohledněny v komunikaci s inteligentními dopravními systémy. Při vážné dopravní nehodě systém začne vysílat informace nejen s tísňovou linkou 112, ale i s národním dopravním a informačním systémem. Poskytnuté informace dokážou usnadnit výběr vhodné trasy pro řidiče, kteří ušetří čas a peníze vynakládané při stání v kolonách. Informace o dopravních situacích jsou předávány prostřednictvím dopravních zpravodajství. Národní dopravní informační systém dokáže plně využít dynamické světelné návěsti ke sdílení dopravních informací pro účastníky silničního provozu. Nesporná výhoda systému e Call je vybavení vozidla tlačítkem nouze SOS pro případ nenadálé pomoci. Tlačítko zajistí spojení s tísňovou linkou, aniž by došlo k aktivaci od systému e Call. Možno využít pro identifikaci místa nehody jiného vozu, akutních zdravotních problémech nebo výskytu jiných nebezpečí a škod. Další možný způsob využití pro systém e Call je přínos v oblasti odhalování odcizených vozidel. Jelikož e Call je využíván v nadnárodním měřítku, není žádný problém v poskytování informací a údajů o vozidlech při odhalování trestné činnosti.⁵¹

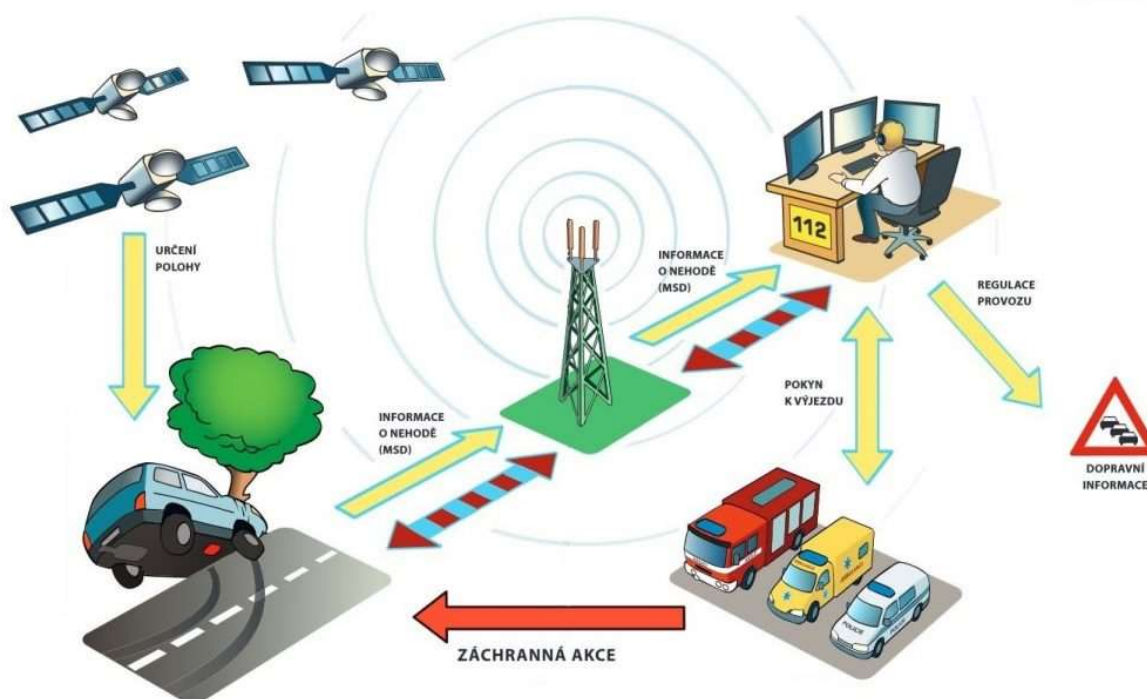
V současné době probíhá vývoj a prověřovací testy pro kategorii motocyklů. Osazení motocyklů, jejichž testovací výbavou je prototyp systému nouzového varování E CALL, prověřují příslušníci HZS ČR a operátoři tísňové linky 112.

⁵⁰ KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků.*

⁵¹ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

Doufejme, že v blízké době začlení všichni světový výrobci motocyklů povinně tento systém nouzového volání E CALL do vyrobených motocyklů.⁵²

Obrázek 8- Princip fungování systému e Call



Zdroj: autorevue.cz/system-ecall

3.7.2 Inteligentní dopravní systémy

Obrovský pokrok a využití komunikačních a informačních technologií se osvědčuje i v odvětví dopravy a inteligentních dopravních systémech – ITS (Intelligent Transportation System). Inteligentní dopravní systémy vytváří a zaštitují podporu pro nadčasové technologie a systémy, které by měly zjednodušit a zefektivnit proces dopravy a kvality běžného života pro cestující. Inovace jsou nastaveny pro efektivní zlepšení situace v oblasti bezpečnosti silniční dopravy, zlepšení životního prostředí, systematizace dopravních procesů, snižování času přepravy zboží a osob, předcházení vzniku dopravních kolon a mnoha jiných.

⁵² V Česku se začal testovat eCall v motocyklech, první testy proběhly u pražských hasičů. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/v-cesku-se-zacal-testovat-ecall-v-motocyklech-prvni-testy-probehly-u-prazskych-hasicu.aspx>.

Směr vývoje a dílčí kroky v rozšiřování a zapojování dalších systémů do reálného prostředí napomáhající ke zlepšování funkce a využití inteligentních dopravních systémů v praxi. Prioritní cíle k rozšíření a zkvalitnění systémů budou směřovány na zlepšení a využití nejnovějších systémů komunikací a informací v komunikačním prostředí. Zároveň budou předcházet a řídit nastalé krizové situace. Systémy zefektivní ekonomická hlediska dopravních procesů, napomohou k vytvoření architektury systému inteligentní dopravy a společné rozhraní s možností využití chytrých technologií pro jednotlivé systémy.

Hlavním důvodem k zavedení tohoto systému do běžného použití je snaha docílit co nejlepší informační agendu a jednotný systém pro kategorie cestujících, dopravců, řidičů, obsluhy a údržby silnic a dálnic, veřejnou správu, ale i pro složky integrovaného záchranného systému. V evropských zemích je systém uváděn pod názvem dopravní telematika. O jednotném systému, který je schopen propojit požadavky a nároky dopravy, lze hovořit jako o systémech kompletních a inteligentních. Smyslem telematiky dopravy je vytvářet ucelené inteligentní služby. Nabídka sužeb je členěna na jednotlivé podskupiny.⁵³

Služby pro řidiče a cestující – informace z dopravních cest, informace z informačních systému dálnic a silnic, informace o dopravních spojích, informace od mobilních operátorů, služby poskytnuté do infotainmentu vozu nebo z navigace vozu.

Služby pro správce a údržbu vozovky a správce dopravních terminálů – jedná se o přehled informací k zajištění údržby vozovky, sledování stavu dopravy na vozovce, řízení mimořádných události na vozovce a poskytnutí ekonomických údajů z dopravních cest.

Služby pro dopravce – informace o vhodnosti a volbě dopravních cest. Pro současnou společnost je nepochybně důležité využívat větší možnosti mobility, ale postoj k jejímu neustálému růstu je naopak velmi nechtěný. Do infrastruktury jsou vynakládány vysoké investice, které však trh zneužívá v navyšující se nabídce vyrobených vozů.⁵⁴

⁵³ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém*.

⁵⁴ *SYSTÉMY C-ITS* [online]. Dostupné z: <https://c-roads.cz>.

3.7.3 Bodový systém

V silniční dopravě dochází k mnoha zaviněným situacím, které nebezpečně zasahují do morálních zásad a pravidel vytvořené lidskou společností. Daná porušení, za která hrozí řidičům sankce se nazývají dopravní přestupky.

Dopravní přestupek musí splnit základní podmínky. Přestupek musí být k určité osobě, musí být prokazatelně zavinění a vytvářet příčinné souvislosti a následky. Uložení sankcí za vzniklé dopravní přestupky upravuje zákon 200/1990 sb. o přestupcích. Výčet sankcí, které lze řidiči uložit definuje zákon v §11.

- *Napomenutí*
- *Pokuta*
- *Zákaz činnosti*
- *Propadnutí věci*
- *Zákaz pobytu*

V případě spáchání přestupku je možno udělit viníkovi až více sankcí v jednom správním řízení. Sankce jsou viníkovi ukládaný dle několika hledisek. Rozhodující vliv na uložení sankce závisí na míře zavinění, závažnosti přestupku a okolnosti spáchání dopravního přestupku.⁵⁵

V České republice je s účinností od 1. 7. 2006 zaveden bodový systém zákonem č. 411/2005 Sb. Bodový systém zamezuje k opakovanému porušování pravidel silničního provozu. Řidič při spáchání závažného dopravního přestupku obdrží trestné body, které jsou do registru řidičů přičítány. Hranice pro odebrání řidičského oprávnění je stanovena zákonem na 12 trestných bodů. Vzniklé přestupky jsou dle míry závažnosti a nebezpečí hodnoceny stupnicemi bodů od 2 do 7 trestných bodů.

V případě, že řidič dosáhne hranice 12 trestných bodů, je povinen odevzdat řidičské oprávnění a po lhůtě 1 roku od odebrání, smí požádat o jeho navrácení. Pro opětovné navrácení řidičského oprávnění je žadatel povinen doložit psychologické vyšetření řidiče a přezkoušení z odborné způsobilosti k řízení vozidla. Body jsou z registru řidiče odečítány dle několika pravidel.⁵⁶

⁵⁵ BERAN, Tomáš. *Právní rádce pro řidiče*.

⁵⁶ Bodový systém. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/bezpecna-jizda-v-aute/pravidla-silnicniho-provozu/bodovy-system>.

3.7.4 Zásahy jednotek IZS při mimořádných událostech

Pro potřeby záchrany osob a likvidace škod při mimořádných událostech byl v České republice zřízen Integrovaný záchranný systém (IZS). Výkon složek upravuje zákon č.239/2000Sb. o integrovaném záchranném systému, ve znění pozdějších předpisů. Za významné lze považovat, že IZS představuje a vytváří koordinaci postupu záchranných složek, tzn., že nedochází k zásahu do jejich postavení či působnosti. Jedná se pouze o vymezení pravidel pro společné zásahy těchto složek, které po ukončení záchranných a likvidačních prací nadále vykonávají svoji základní činnost, pro kterou byly zřízeny. Rozdělení složek IZS je členěno na složky základní a ostatní.⁵⁷

Základní složky – kategorie základních složek IZS jsou zastoupeny Hasičským záchranným sborem České republiky (HZS ČR), Zdravotní záchrannou službou (ZZS) a složkami Policie České republiky (PČR). Zřízené složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro případ mimořádných událostí. Plošné pokrytí jednotek HZS a ZZS je rozmístěno tak, aby požádaná pomoc byla dostupná do stanovených dojezdových časů v rámci celé České republiky.⁵⁸

Ostatní složky – do kategorie jsou vyčleněny síly a prostředky ozbrojených sil ČR, ostatní ozbrojené sbory, složky civilní obrany, obecní policie, orgány ochrany veřejného zdraví, ostatní záchranné sbory, pohotovostní služby, sdružení občanů a mnoho dalších organizací, které lze využít pro záchranné a likvidační práce při vzniku mimořádných událostí. Svou pomoc dané organizace zajišťují na vyžádání.⁵⁹

Při velkém rozsahu mimořádných událostí jsou záchranné práce koordinovány na strategické úrovni. Tým odborníků je rozšířen o zástupce krajů, měst, nebo ministerstev dle dané působnosti.⁶⁰

Charakteristika a oblast působnosti jednotlivých složek IZS (HZS ČR, PČR, ZZS) je blíže popsána v Příloze 14.

⁵⁷ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*.

⁵⁸ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*.

⁵⁹ Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranný-system.aspx>.

⁶⁰ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*.

3.8 Preventivní programy a projekty pro řidiče

Represivní složka předešlých kapitol nás seznamovala s dopravní nehodovostí, příčinami nehod, inteligentními dopravními systémy a aspekty snižující následky dopravních nehod. Nesporně významnější úlohu, díky které jsme schopni předejít dopravním nehodám, představují preventivní programy pro samotné řidiče. S několika zásadními preventivními programy, které napomáhají ke zdokonalování řidičských znalostí, schopností a dovedností, se pokusím vás seznámit v následující kapitolách.

3.8.1 Bezpečné cesty

Interaktivní edukační portál Bezpečné cesty si klade za cíl nabídnout široké veřejnosti ucelené informace k dopravě a dopravní výchově. Počátek projektu se datuje od roku 2012. Generální partner projektu se stala firma Škoda Auto a Policie ČR.

Portál nabízí praktické informace o silniční bezpečnosti, informace k dopravní výchově obyvatel, rady a tipy z oblasti dopravy. Představuje zajímavé projekty a poskytuje důležité informace k bezpečnostním prvkům vozu. Záznamy simulací tzv. „crashových zkoušek“ (destruktivních zkoušek simulujících skutečnou dopravní nehodu) vyhodnocují efektivnost zádržných systémů a prvků aktivní a pasivní bezpečnosti. Časový sled detailně zaznamenává aktivaci jednotlivých bezpečnostních prvků, rozložení energie při nárazu do deformačních zón karoserie a rychlost aktivace airbagů.

Pro dopravní výchovu dětí portál nabízí interaktivní simulace z dopravy. Pro zdokonalování svých znalostí mohou návštěvníci stránky využít 3 D dopravní situace, 2D animace, křižovatky, teorii a zkušební testy. Portál nabízí možnosti stažení aplikace projektu Bezpečné cesty do chytrých telefonů. Děti mohou prověřit osobní znalosti a zkušenosti při modelových situacích z testování znalostí ze silničního provozu.⁶¹

3.8.2 Učme se přežít

Projekt Učme se přežít je využit jako edukační pomůcka pro řidiče motocyklů k rozpoznávání rizik a nebezpečných situací při silniční dopravě. Současné nelichotivé statistiky hovoří o řidičích motocyklů jako o nejohroženější skupině účastníku silničního provozu. Způsobené dopravní nehody řidiči motocyklů vypovídají o přecenění schopností a

⁶¹ *Bezpečné cesty* [online]. Dostupné z: www.bezpecnecesty.cz.

dovednosti v ovládnání motocyklu. Základní myšlenkou k provozování kurzu je využití autodromů a polygonů pro praktické zdokonalování schopností řidičů motocyklů.

Tento významný projekt je zabezpečován již od roku 2010. Hlavním partnerem projektu se stal BESIP (Bezpečnost silničního provozu), který je oddělením ministerstvem dopravy a koordinuje činnost v oblasti bezpečnosti na pozemních komunikacích. Řidič motocyklu, který se stane účastníkem kurzu, dostává cenné rady, připomínky a prochází řadou školení. Získané informace využívá při následném praktickém výcviku na motocyklu.

Cílem kurzu je poskytnutí informací o neodkladné předlékařské péči, o dopravní psychologii, o příčinách dopravních nehod u motocyklistů a o technice jízdy. Praktický výcvik umožňuje řidičům vyzkoušet následující simulace:

- *Nestabilní režim motocyklu*
- *Neočekávané vyhybací manévry*
- *Brzdící manévry*
- *Brždění v náklonu*
- *Zatáčení v náklonu*

Stránky projektu dopomáhají budoucím řidičům motocyklu využít i interaktivní pomůcky, jako další formu studijních materiálů.⁶²

3.8.3 Startdriving

Projekt Startdriving nabízí navýšení teoretických znalostí a dovedností pro skupinu začínajících řidičů do 24 let věku. Obdobný projekt je poskytován a realizován u našich rakouských řidičů, kde se těší velkému ohlasu a vysoké prestiži. Skupina mladistvých řidičů zaznamenává mnoho dopravních přestupků a nehod. Projekt nabízí rozšířenou formu praktických dovedností, které využijí při provozu na pozemních komunikacích. S potřebou vytvoření tohoto projektu je spojena Asociace autoškol ČR a Asociací center bezpečných jízd ČR, která nad celým projektem vede záštitu.

Projekt pro svůj provoz získává finanční prostředky z Fondu zábrany škod. Zvýšení teoretických kvalifikací je docíleno nabídkou obsahu kurzu. Jednodenní prohlubovací kurz je nabízen napříč Českou republikou v Centrech bezpečné jízdy a je plně hrazen z Fondu zábrany škod.

⁶² *Učte se s námi předvídat nebezpečí na cestách* [online]. Dostupné z: www.ucmeseprezit.cz.

Kurz nabízí zájemcům následující vzdělávací a prohlubovací aktivity: ⁶³

- *Dopravně psychologické školení*
- *Praktické jízdy v silničním provozu*
- *Simulace neočekávaných stavů, brzdění, úhybný manévr, aquaplaning a další*

3.8.4 Jedu s dobou

Tento novodobý preventivní program je zaštiťován a financován z České kanceláře pojistitelů. Jedná se o výukové kurzy bezpečné jízdy pro osoby od věku 65 let a starší. Obsahem a náplní výukového kurzu jsou informace a novinky v dopravních předpisech, a novinky z dopravy.

Řidič v programu Jedu s dobou vyzkouší praktické ukázky z poskytování neodkladné předlékařské pomoci a praktický výcvik s automobilem. V praktické jízdě jsou řidiči simulovány nečekané situace a řidič se se svojí reakcí pokouší zvládnout jednotlivé nástrahy. Situace, které řidič vyzkouší při praktické jízdě jsou

- *krizového brzdění*
- *smyk vozidla*
- *aquaplaning*

Po celou dobu výuky jsou ve vozidle přítomni instruktoři bezpečné jízdy, kteří svými znalostmi a zkušenostmi napomáhají řidiči ve zvládnutí celé cvičné jízdy. Poskytované kurzy a školení jsou nabízeny pro širokou veřejnost, kde se za cenu kurzu nic neplatí. ⁶⁴

⁶³ *Start driving* [online]. Dostupné z: www.startdriving.cz.

⁶⁴ *Jedu s dobou* [online]. Dostupné z: www.jedusdobou.cz.

4 Praktická část

Jedna z nejvýznamnějších statistických úloh je sledování změny jevů ve zvoleném čase. Získaná data z jednotlivých pozorování, která se zhodnocují, jsou řazena do tzv. časových řad.

Časová řada vytváří posloupnost věcně a prostorově srovnatelných hodnot a dat, které jsou časově uspořádaný od minulosti do současnosti.

Hlavním cílem analýzy časové řady je taková konstrukce modelu, která dokáže co nejlépe vystihnout a popsat chování časové řady a její možnou predikci do budoucna.

K elementárním charakteristikám řadíme difference různého řádu a tempa, průměrná tempa růstu a průměry hodnot časové řady. Vyjádřit lze tyto charakteristiky jak v absolutním, tak i relativní vyjádření.

Absolutní charakteristika – **první difference** charakterizuje přírůstek hodnoty časové řady v daném období, který je porovnáván oproti období předcházejícímu. Hodnota prvních absolutních diferencí je $n-1$

$$dy_t = y_t - y_{t-1} \quad t = 2, 3, \dots, n$$

$y_t \dots$ hodnoty časové řady

Relativní charakteristika – **koeficient růstu (poklesu)** udává o kolik procent vzrostla (snížila) hodnota časové řady v určitém okamžiku oproti období přecházejícímu. Hodnota růstu je vyjádřena v procentech.

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}$$

Koeficient determinace (R^2) – vyjadřuje z kolika procent jsou změny závisle proměnné vyvolané změnami nezávisle proměnné, nebo z kolika procent je daná funkce vhodná pro vyjádření a popis časové řady. Čím více se koeficient blíží číslu jedna, tím více je zvolená funkce vhodnější.

Predikci zjišťující vývoj nehodovosti, počtu zraněných a usmrcených osob v následujících letech bude proveden pomocí statistického programu SPSS Statistics verze_27.

4.1 Analýza nehodovosti v roce 2020

Dopravní nehodovost v roce 2020 vykazuje v porovnávaných hodnotách prokazatelné zlepšení oproti hodnotám předcházejícího roku 2019.

Policie ČR šetřila v průměru každý den 259 dopravních nehod, což je možno vyjádřit jako jednu nehodu za 5,56 minuty.

V denním průměru bylo usmrceno dopravní nehodou 1,26 osoby, což vyjadřuje vyhasnutí lidského života za každých 19,1 hodiny.

Lehce zraněno při dopravní nehodě bylo v průměru 61,99 osob, což odpovídá zranění každých 23,23 minut.

Denní průměr hmotných škod z dopravních nehod je vyčíslen částkou 16 437 413 Kč., což je možno vyjádřit škodou 684 892 Kč za každou hodinu.

V roce 2020 zaznamenala Policie ČR celkem 122 dnů bez usmrcení osoby při dopravní nehodě. Pokles je zaznamenán i v dílčích hodnotách zastoupených například v poklesu počtu usmrcených chodců, poklesu usmrcených řidičů motocyklů a poklesu počtu usmrcených dětí.

Hlavní ukazatele jsou zastoupeny jednotlivými kategoriemi pozorování. Kategorie pozorování jsou členěny dle počtu dopravních nehod, usmrcených osob, počtu osob těžce a lehce zraněných, ale i hodnotami majetkových škod.

V roce 2020 složky Policie ČR šetřily celkem 94 794 dopravních nehod, což je oproti roku 2019 pokles o 11,9 %. Podobný počet dopravních nehod bylo šetřeno Policií ČR naposledy roce 2015.

Dalším důležitým ekonomickým ukazatelem u dopravních nehod je hodnota věcných škod. I tato hodnota vykazuje snížení za rok 2020 o 12 % na hodnotu 6016,1 mld. Kč. Jedná se o roční pokles o 822,5 mld. Kč. Vypočítané hodnoty z elementárních charakteristik jsou zaznamenány v Tabulce 3.

Tabulka 3- Počet dopravních nehod a věcných škod v roce 2020

Rok	Počet dopravních nehod			Věcná škoda v mld.Kč.		
	Počet nehod	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)	Celková škoda	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)
2019	107 572	2 808	2,68	6 839	291	4,444
2020	94 794	-12 778	-11,879	6 016	-823	-12,034

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Počet usmrcených osob při dopravních nehodách vykazuje pokles o 87 osob oproti roku 2019. Počet usmrcených za rok 2020 je 460 osob, což je vyjádřeno ročním snížením hodnot o 15,9 %. Jedná se o nejmenší počet usmrcených osob v historii statistiky Policie ČR od roku 1961. Nejvíce usmrcených osob dle statistiky bylo v roce 1969 s počtem 1 758 usmrcených osob.

Mezi další ukazatele dopravní nehodovosti, které vypovídají o zlepšení situace v roce 2020 je počet těžce zraněných osob při dopravních nehodách. V roce 2020 došlo ke snížení počtu o 303 osob, což je meziroční snížení o 14,4 %. Nejhorší statistické údaje jsou zaznamenány v roce 1969, kde došlo k 9 258 těžce zraněným osobám.

Obdobné hodnoty poklesu vykazují i osoby lehce zraněné. Při dopravních nehodách v roce 2020 došlo ke snížení počtu lehce zraněných o 2 955 osob, což je v relativní snížení o 12,3 % na hodnotu 20 880 osob lehce poraněných. Jedná se o nejnižší hodnotu od roku 1990. Nejvyšší počet lehce zraněných byl dosažen v roce 1966 s počtem 31 296 lehce zraněných. Ukazatele těchto hodnot jsou zaznamenány v Tabulce 4.

Tabulka 4- Počty osob usmrcených, těžce a lehce zraněných v roce 2020

Rok	Usmrcených osob			Těžce zraněných			Lehce zraněných		
	Počet osob	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)	Počet osob	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)	Počet osob	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)
2019	547	-18	-3,186	2 110	-355	-14,402	23 835	-1380	-5,473
2020	460	-87	-15,905	1 807	-303	-14,36	20 880	-2955	-12,398

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Nutno zmínit, že uvedené hodnoty významně ovlivnila celosvětová pandemie nemoci SARS-CoV-2 (COVID 19), který značně zasáhl i Českou republiku a vývoj i dění v ní. V období od 13. března do 6. května a od 5. října do 31. prosince 2020 bylo na území ČR vyhlášen vládou ČR nouzový stav, který značně omezil životní standard a aktivity obyvatel.

4.1.1 Dopravních nehody dle nejčastějších příčiny vzniku

Nejčastější příčiny dopravních nehod v roce 2020 jsou zastoupeny následujícími příčinami. Za nejčastější příčinu dopravní nehody lze uvést, že řidiči se plně nevěnují řízení s procentuálním zastoupením 20,4 %, další nejčastější příčina je nesprávné otáčení nebo couvání s hodnotou 10,5 % a třetí nejvyšší zastoupení s hodnotou 10,4 % je v kategorii jiný druh nesprávné jízdy. Výčet nejčastějších příčin je uveden v Grafu 4.

Graf 4- Nejčastější příčiny vzniku dopravních nehod za rok 2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

4.1.2 Dopravní nehody dle jednotlivých dnů v týdnu za rok 2020

Hodnoty vypovídající o počtu nehod zastoupených v jednotlivých dnech vykazují za rok 2020 celkový pokles oproti roku 2019 viz Tabulka 5. Nejvíce dopravních nehod se událo v pátek s počtem 15 395 nehod, což je pokles oproti roku 2019 o 1 979 případů. Nejnižší hodnoty jsou zaznamenány v neděli s počtem 9 545 nehod, což je pokles oproti roku 2019 o 1 842 případů. Shodné vyjádření lze učinit i v počtu usmrcených osob za jednotlivé dny. Nejvyšší hodnota 78 osob je zaznamenána v pátek, naopak nejnižší počet a to 56 osob je v neděli.

Dle vyjádření denních statistik Policie ČR, připadá nejvyšší počet dopravních nehod na pátek 25. září 2020 s hodnotou 463 dopravních nehod. Nejnižší hodnota pro rok 2020 je zaznamenána v neděli 22. března 2020 s pouhými 76 dopravními nehodami.

Tabulka 5- Komparace nehod a usmrcených osob ve dnech pro rok 2019–2020

Den v týdnu	počet nehod	rozdíl nehod oproti roku 2019	počet usmrcených	rozdíl usmrcených oproti roku 2019
Pondělí	14 835	-1 909	75	-15
Úterý	14 162	-2 001	58	-9
Středa	14 971	-1 132	59	-8
Čtvrtek	14 685	-1 908	70	-17
Pátek	15 395	-1 979	78	1
Sobota	11 201	-2 007	64	-21
Neděle	9 545	-1 842	56	-18

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

4.1.3 Dopravních nehody a jejich následky dle měsíců za rok 2020

V měsíčním vyjádření statistik roku 2020 vykazuje měsíc srpen nejhorší hodnoty dosažené v průběhu celého roku. Je označován, jako nejtragičtější měsíc roku 2020.

Celkové nejnižší hodnoty v komparaci statistik daných měsíců zaujímá březen. Detailní výčet je zaznamenán v Tabulce 6.

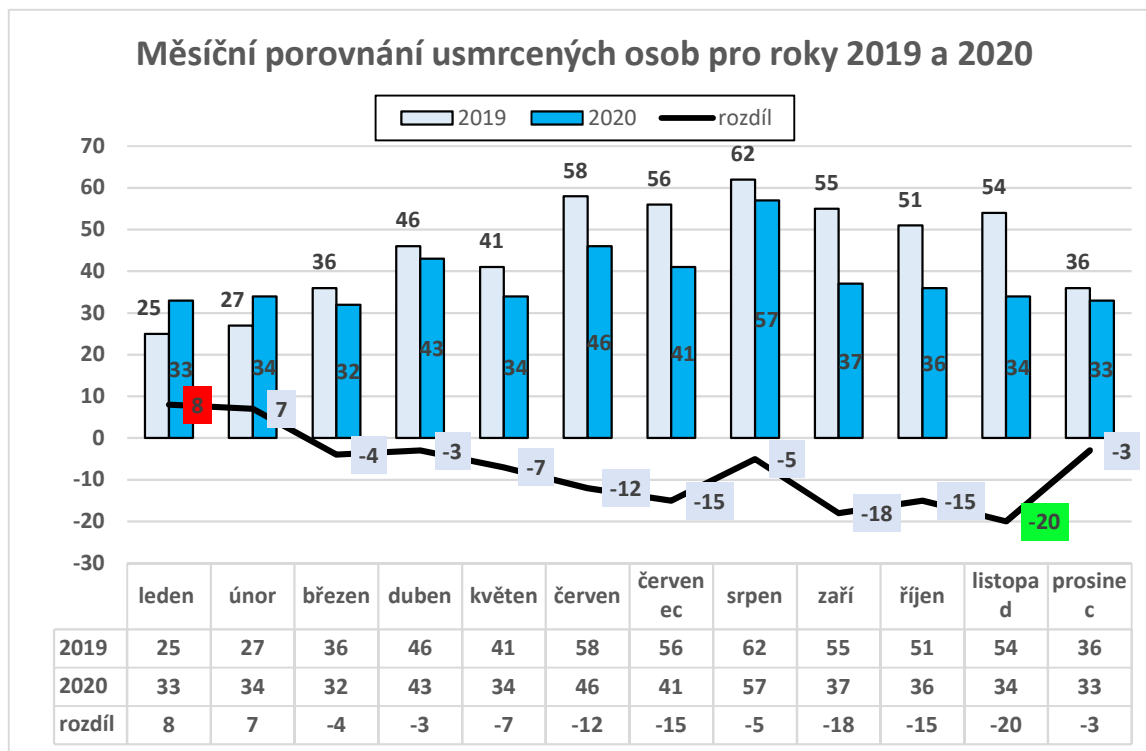
Tabulka 6- Počet dopravních nehod a následků, dle měsíců v roce 2020

Nehody a následky po měsících	počet nehod	usmrceno	těžce zraněno	lehce zraněno	hmotná škoda v Kč.
leden	8 121	33	126	1 566	500 082 700
únor	7 407	34	109	1 371	474 053 200
březen	6 269	32	80	1 064	408 063 700
duben	6 756	43	180	1 491	399 110 900
květen	8 021	34	162	1 816	488 043 200
červen	8 829	46	192	2 387	590 411 400
červenec	8 857	41	208	2 302	556 615 200
srpen	9 139	57	206	2 466	574 117 900
září	8 991	37	218	2 376	582 537 500
říjen	7 950	36	139	1 546	509 024 900
listopad	7 167	34	99	1 176	443 406 900
prosinec	7 287	33	88	1 319	490 625 700
Celkem	94 794	460	1 807	20 880	6 016 093 200

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

V komparaci hodnot statistik uvedených v Grafu 5 je počet usmrcených osob v měsíčním porovnání nejlépe zastoupen měsícem listopadem. Hodnoty listopadového šetření vykazují snížení o 20 usmrcených osob oproti roku 2019. Naopak vzrůstající hodnoty roku 2020 jsou zaznamenány v měsíci lednu o 8 osob.

Graf 5- Komparace usmrcených osob v měsíčním porovnání v roce 2019-2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

4.1.4 Dopravní nehody a jejich následky v krajích v roce 2020

Na začátku celého popisu vývoje jednotlivých ukazatelů v krajích je nutno brát v úvahu, jakým podílem osob a velikosti území, jsou jednotlivé kraje zastoupeny v České republice.

V počtu dopravních nehod zastoupenými jednotlivými kraji se nejhůře umístilo Hlavní město Praha s počtem 16 925 nehod. Naopak s nejnižší hodnotou 2 228 dopravních nehod se umístil Karlovarský kraj.

I v ukazateli hmotných škod se Hlavní město Praha dostalo na nejvyšší škody v porovnání oproti jiným krajům. Škody jsou vyčísleny na hodnotu 1 208 407 tis. Kč. Nejnižší škoda je vyčíslena v Karlovarském kraji s hodnotou 115 538 tis. Kč.

Zbylé tři charakteristiky v počtu usmrcených osob, těžce a lehce zraněných osob jsou zastoupeny s nejvyššími hodnotami v kraji Středočeském, a naopak nejnižšími hodnotami

v kraji Karlovarském. Středočeský kraj vykazuje počet usmrcených osob 79, těžce zraněných 239 a lehce zraněných 2721. Karlovarský kraj vykazuje počet usmrcených osob v počtu 11, těžce zraněných 65 a lehce zraněných 661. Bližší statistické data jsou zpracována v Tabulce 7.

Tabulka 7- Počet dopravních nehod a následků dle jednotlivých krajů v roce 2020

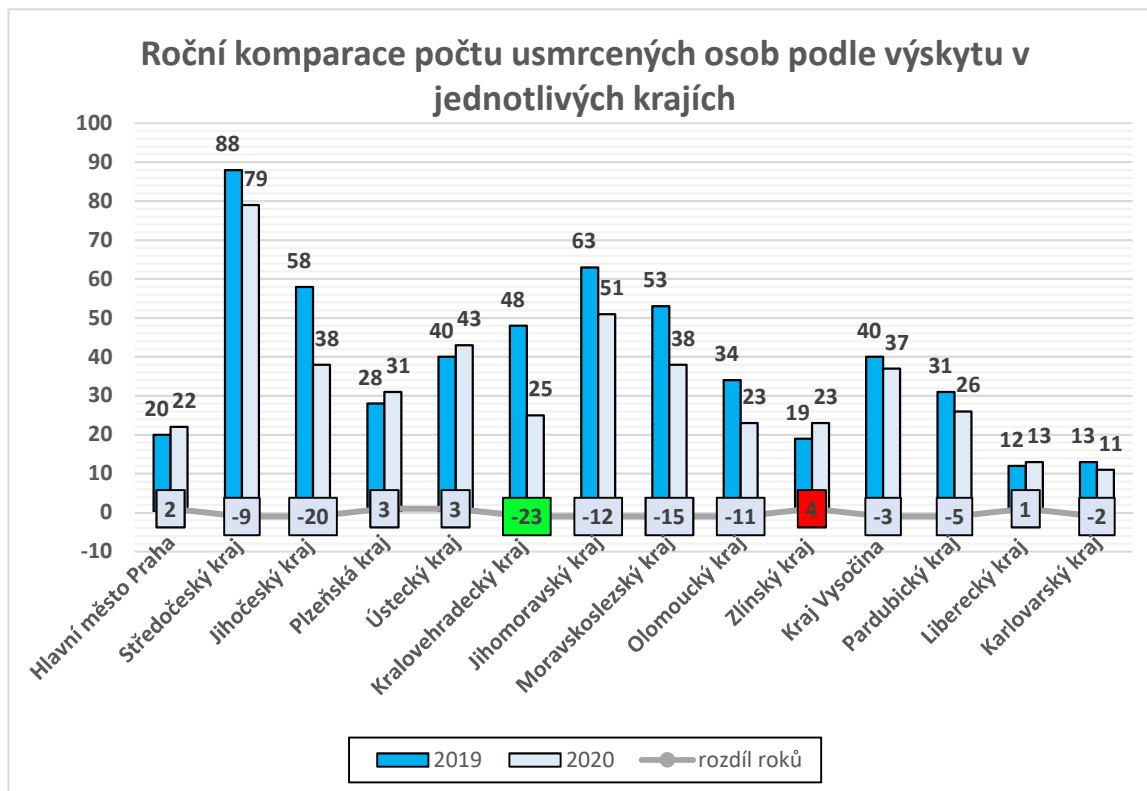
Nehody a následky v krajích, rok 2020	počet nehod	usmrceno osob	těžce zraněno	lehce zraněno	hmotná škoda v
Hlavní město Praha	16 925	22	131	1 604	1 208 407
Středočeský kraj	13 942	79	239	2 721	1 022 689
Jihočeský kraj	4 286	38	215	1 800	315 950
Plzeňský kraj	3 731	31	94	1 478	254 052
Ústecký kraj	10 283	43	155	1 586	527 683
Královohradecký kraj	4 839	25	109	1 142	329 850
Jihomoravský kraj	7 039	51	201	2 333	427 238
Moravskoslezský kraj	9 197	38	154	1 849	501 612
Olomoucký kraj	5 083	23	73	1 155	298 509
Zlínský kraj	4 166	23	89	1 170	222 157
Kraj Vysočina	4 497	37	111	1 095	326 958
Pardubický kraj	4 061	26	92	1 218	253 130
Liberecký kraj	4 517	13	79	1 068	212 315
Karlovarský kraj	2 228	11	65	661	115 538
Česká republika	94 794	460	1807	20 880	6 016 093

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

V komparaci hodnot statistik v počtu usmrcených osob v jednotlivých krajích v porovnání roku 2019 a 2020 vychází Královohradecký kraj nejlépe.

Hodnoty Královohradeckého kraje vykazují snížení o 23 usmrcených osob oproti roku 2019. Naopak vzrůstající hodnoty roku 2020 jsou zaznamenány v kraji Zlínském o 4 osoby. Zjištěna data v počtu usmrcených osob za dané období jsou uvedeny v Grafu 6.

Graf 6- Komparace počtu usmrcených osob v krajích v období 2019-2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

4.1.5 Analýza dopravní nehodovosti v období let 2011-2020

Pro možnou komparaci ve vývoji dopravní nehodovosti, hodnotě věcných škod, usmrcení a zranění osob je použito výpočtu elementárních charakteristik zastoupených výpočtem prvních absolutních diferencí a tempa růstu (poklesu). Hodnoty, které časová osa zohledňuje, začínají rokem 2011 a končí rokem 2020. Následující Tabulka 8 zaznamenává vývoj jednotlivých ukazatelů v časové řadě za danou dekádu let 2011-2020.

Tabulka 8- Počty osob usmrcených a zraněných v období 2011-2020

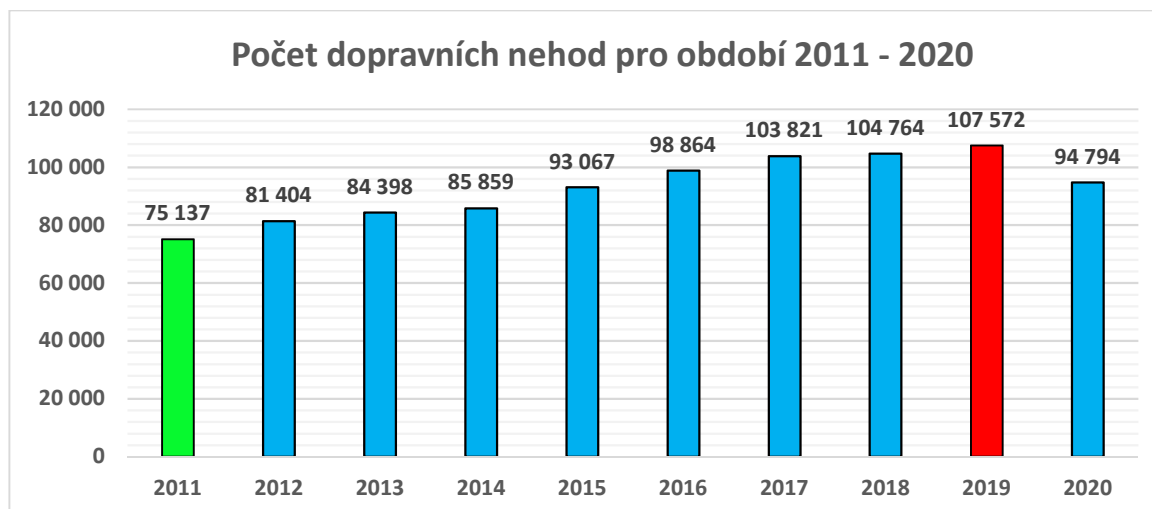
Rok	Počet dopravních nehod			Věcná škoda v mlđ.Kč.		
	Počet nehod	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)	Celková škoda	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)
2011	75 137	-	-	4 628	-	-
2012	81 404	6 267	8,341	4 875	247	5,337
2013	84 398	2 994	3,678	4 938	63	1,292
2014	85 859	1 461	1,731	4 933	-5	-0,101
2015	93 067	7 208	8,395	5 439	506	10,257
2016	98 864	5 797	6,229	5 804	365	6,711
2017	103 821	4 957	5,014	6 313	509	8,77
2018	104 764	943	0,908	6 548	235	3,722
2019	107 572	2 808	2,68	6 839	291	4,444
2020	94 794	-12 778	-11,879	6 016	-823	-12,034

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Časová řada v počtu dopravních nehod uvedená v Grafu 7 vykazuje nepřetržitý pozvolný nárůst až do konce roku 2019. Nejvyšší nárůst počtu nehod byl dosažen v roce 2015. Růst dosáhl 8,395 %, což představuje navýšení o 7 208 dopravních nehod, hodnoty vyjádřené v Tabulce 8.

K ojedinělému poklesu došlo v roce 2020. Tento pokles byl zřejmě dosažen z důvodu celosvětové pandemie nemoci SARS-CoV-2 (COVID 19). Z uvedených výsledku je patrné, že došlo k poklesu dopravních nehod o 11,9 procenta, což je snížení o 12 778 dopravních nehod oproti roku 2019.

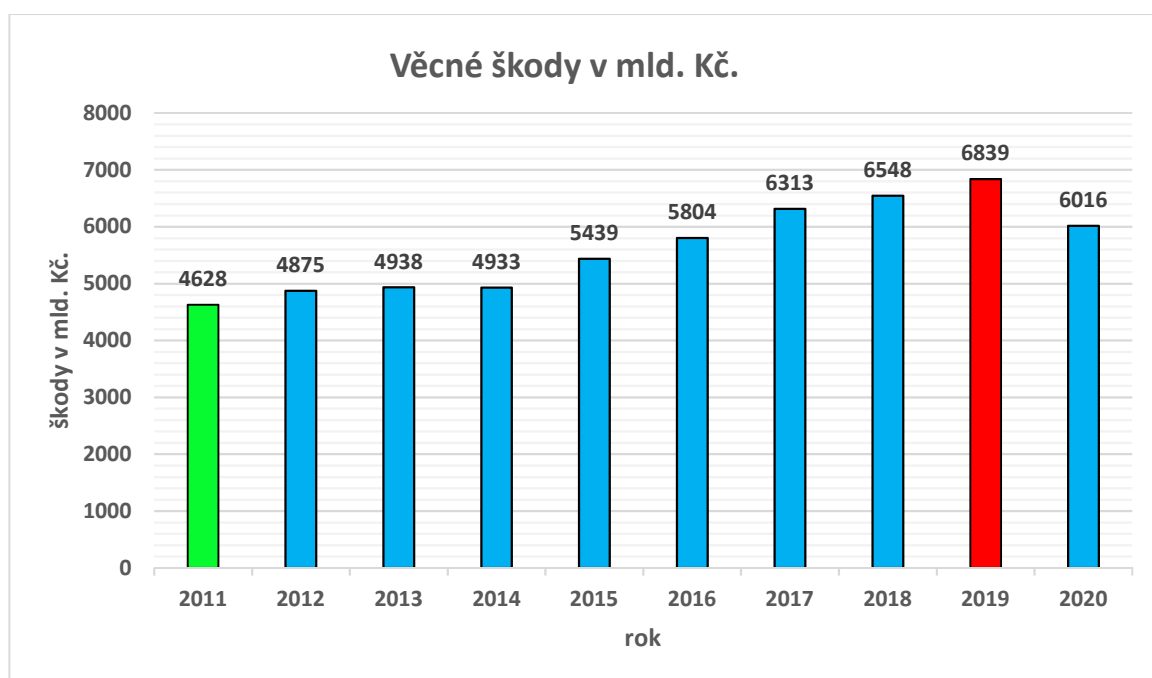
Graf 7- Vývoj počtu dopravních nehod v období 2011-2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Hodnoty věcných škod způsobených dopravními nehodami vykazují zvyšující se tempo růstu, až do roku 2020 viz Graf 8. Ojedinelý pokles hodnoty o 5 miliard korun byl v časové řadě zaznamenán v roce 2014. Rok 2020 zaznamenal veliký pokles oproti předešlým letům. Důvody snížení o 12,034 % bylo ovlivněno pandemií nemoci SARS-CoV-2 (COVID 19). Rok 2020 zaznamenal snížení věcných škod o 823 miliard korun českých. Pro dané hodnoty roku 2020 je možno konstatovat přání, aby tímto vývojem ve snížení dopravních nehod i uvedených škod bylo nadále pokračováno.

Graf 8- Vývoj hodnot věcných škod v období 2011-2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Následné elementární charakteristiky hodnot z Tabulky 9 prokazují jaké negativní vlivy na zdraví osob a počtu usmrcených osob jsou za jednotlivé roky vykazovány u dopravních nehod.

Tabulka 9- Počet usmrcených a zraněných osob v období 2011-2020

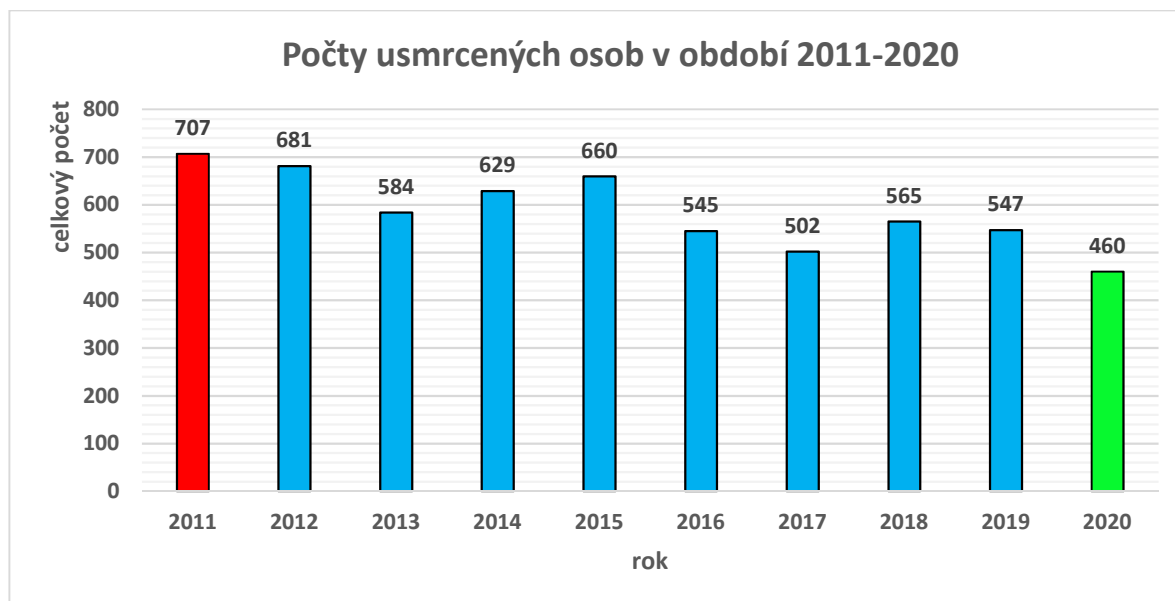
Rok	Usmrcených osob			Těžce zraněných			Lehce zraněných		
	Počet osob	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)	Počet osob	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)	Počet osob	1. Dif.	Tempo růstu (poklesu)
2011	707	-	-	3 092	-	-	22 519	-	-
2012	681	-26	-3,678	2 985	-107	-3,461	22 590	71	0,315
2013	584	-97	-14,244	2 782	-203	-6,801	22 577	-13	-0,058
2014	629	45	7,705	2 762	-20	-0,719	23 655	1078	4,775
2015	660	31	4,928	2 540	-222	-8,038	24 426	771	3,259
2016	545	-115	-17,424	2 580	40	1,575	24 501	75	0,307
2017	502	-43	-7,89	2 339	-241	-9,341	24 740	239	0,975
2018	565	63	12,55	2 465	126	5,387	25 215	475	1,92
2019	547	-18	-3,186	2 110	-355	-14,402	23 835	-1380	-5,473
2020	460	-87	-15,905	1 807	-303	-14,36	20 880	-2955	-12,398

Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

V počtu usmrcených osob dochází v rámci celé dekády časové řady k pozvolnému snižování hodnot. K razantnímu poklesu počtu usmrcených osob došlo za posledních deset let v roce 2016. Pokles o 17,4 %, což je o 115 usmrcených osob méně oproti roku 2015. Poslední měřený rok 2020 vykazuje také uspokojivé hodnoty.

Pokles usmrcených osob dosáhl významné snížení o 15,9 % oproti roku 2019, což je o 87 usmrcených osob méně. Nutno vyslovit přání, aby trend vývoje této časové řady i nadále pokračoval ve svém poklesu. Dekáda zaznamenala navýšení počtu usmrcených osob, a to celkem třikrát. Nejvyšší hodnoty růstu jsou patrné v roce 2018, kde je nárůst o 12,5 %, což je o 63 usmrcených osob více oproti výsledkům roku 2017. Hodnoty jednotlivých ukazatelů jsou zaznamenány a ilustrovány v Tabulce 9 a Grafu 9.

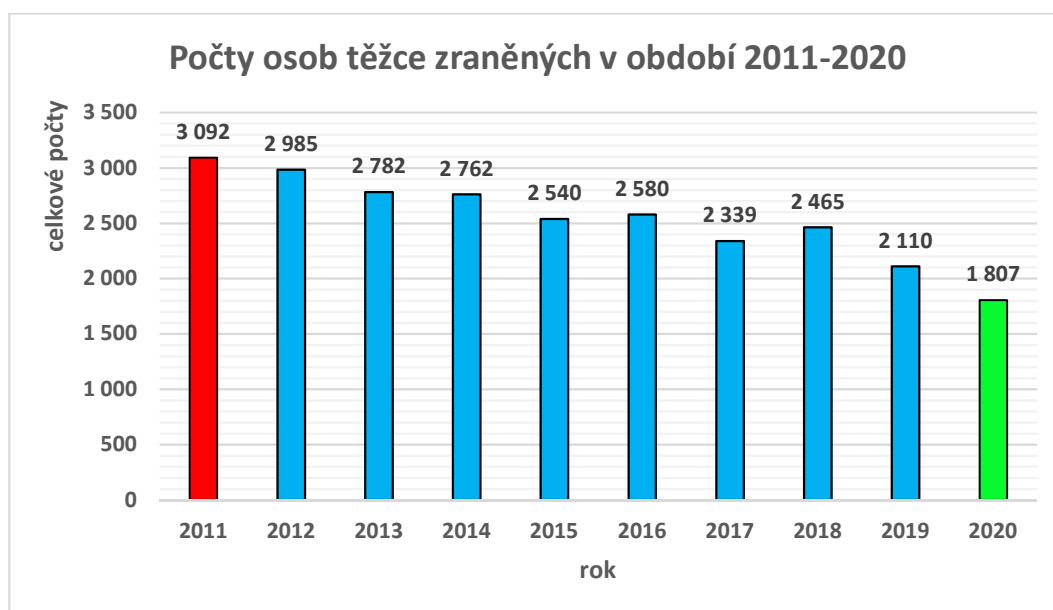
Graf 9- Vývoj počtu usmrcených osob v období 2011-2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Zjištěné hodnoty časové řady u těžce zraněných osob mají obdobný klesající trend jako u počtu usmrcených osob. Hodnoty vykazují nejvyšší nárůst a o to v roce 2018 s hodnotou 5,4 %, což je o 126 osob těžce zraněných více oproti roku 2017. Naopak v roce 2019 ale i v roce 2020 je zřetelné snížení a pokles počtu raněných o 14,4 % v každém z těchto roků. Hodnoty jednotlivých ukazatelů jsou zaznamenány a ilustrovány v Tabulce 9 a Grafu 10.

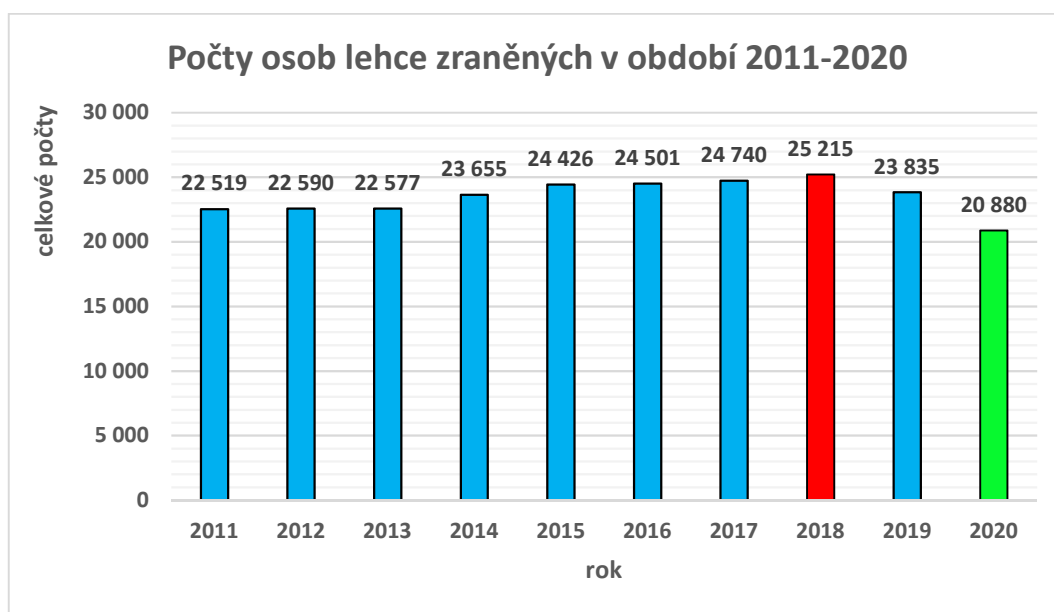
Graf 10- Vývoj počtu těžce zraněných v období 2011-2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

Časová řada hodnot lehce zraněných osob při dopravních nehodách, vykazuje trend postupného zvyšování od roku 2014 až do roku 2018. Od roku 2019 dochází k poklesu počtu lehce zraněných. V roce 2019 je pokles zastoupen klesající hodnotou o 5,5 %, což odpovídá poklesu o 1380 osob oproti roku 2018. Pokles ještě větší je zaznamenán v roce 2020 s hodnotou o 12,4 % nižší než rok 2019, což je o 2955 osob těžce zraněných méně. Hodnoty jednotlivých ukazatelů jsou zaznamenány a ilustrovány v Tabulce 9 a Grafu 11.

Graf 11- Vývoj počtu lehce zraněných osob v období 2011-2020



Zdroj: Policie ČR, vlastní zpracování

4.1.6 Predikce vývoje dopravních nehod a jejich následků 2021-2023

K výpočtu predikce bylo v bakalářské práci využito statistického programu IBM SPSS Statistics verze 27.

V dosazených hodnotách jednotlivých ukazatelů je provedena predikce pro roky 2021, 2022 a 2023 v dosazených hodnotách $t_{2021}=11$, $t_{2022} = 12$ a $t_{2023} = 13$. V kontextu naměřených hodnot je zcela patrné, že jednotlivé ukazatele za rok 2020 jsou značně ovlivněné celosvětovou pandemií nemoci SARS-CoV-2 (COVID 19). Pro rok 2021 lze již nyní odhadnout z důvodů současných vládních omezení a pokračujícímu nouzovému stavu, že by mohlo dojít k opakovanému snížení hodnot jednotlivých ukazatelů.

Predikce dopravních nehod 2021-2023

Hodnota trendová funkce v počtu **dopravních nehod** je:

$$y_t = 63982,267 + 9097,088 t - 554,500 t^2$$

Nejvhodnější funkce pro budoucí odhad je zastoupena kvadratickou funkcí s koeficientem determinace $R^2 = 0,836$ tzn. z 83,6 % je vhodným modelem k předpovědi budoucích hodnot. Z výpočtu trendové funkce je na rok 2021 odhadován růst o 2 161 dopravních nehod oproti roku 2020. Predikce roku 2022 vykazuje pokles hodnot o 3 656 dopravních nehod. V roce 2022 dle statistického výpočtu by měla hodnota dosáhnout 93 299 dopravních nehod. Predikce pro další rok 2023 odhaduje opětovný pokles hodnot dopravních nehod. Jednotlivé hodnoty predikce jsou zaznamenány v Tabulce 10.

Tabulka 10- Predikce počtu dopravních nehod do roku 2023

Rok	Odhad vývoje do roku 2023	
	Počet dopravních nehod	Zjištěná hodnota / predikce
2020	94 794	zjištěná hodnota
2021	96 955,74	predikce
2022	93 299,32	predikce
2023	88 533,91	predikce

Zdroj: vlastní zpracování

Predikce počtu usmrcených osob 2021-2023

Trendová funkce počtu **usmrcených osob** je:

$$y_t = 721,067 - 26,739 t + 0,364 t^2$$

Nejvhodnější funkce pro odhad je zastoupena kvadratickou funkcí s koeficientem determinace $R^2 = 0,743$ tzn. z 74,3 % je vhodným modelem k předpovědi budoucích hodnot. Z výpočtu trendové funkce je za rok 2021 odhadnutý nárůst o 10 usmrcených osob oproti roku 2020. Predikce následného roku 2022 vykazuje pokles o 18 osob na hodnotu 452 osob. Predikce vykazuje pro rok 2023 opětovný pokles hodnot usmrcených osob. Jednotlivé hodnoty predikce jsou zaznamenány v Tabulce 11.

Tabulka 11- Predikce počtu usmrcených osob do roku 2023

Rok	Odhad vývoje do roku 2023	
	Počet usmrcených osob	Zjištěná hodnota / predikce
2020	460	zjištěná hodnota
2021	470,982	predikce
2022	452,615	predikce
2023	434,976	predikce

Zdroj: vlastní zpracování

Predikce počtu těžce zraněných osob 2021-2023

Trendová funkce počtu **těžce zraněných** osob je:

$$y_t = 3109,167 - 64,017 t - 5,477 t^2$$

Nejvhodnější funkce pro odhad je zastoupena kvadratickou funkcí s koeficientem determinace $R^2 = 0,935$ tzn. z 93,5 % je vhodným modelem k předpovědi budoucích hodnot. Z výpočtu trendové funkce je za rok 2021 zřetelný pokles oproti roku 2020 o 65 osob těžce zraněných. Predikce následujícího roku 2022 opětovně vykazuje další pokles o 190 osob na hodnotu 1552 osob těžce zraněných. Predikce vykazuje pro rok 2023 opětovný pokles o 201 těžce zraněných osob. Jednotlivé hodnoty predikce jsou zaznamenány v Tabulce 12

Tabulka 12- Predikce počtu těžce zraněných osob do roku 2023

Rok	Odhad vývoje do roku 2023	
	Počet osob těžce zraněných	Zjištěná hodnota / predikce
2020	1 807	zjištěná hodnota
2021	1 742	predikce
2022	1 552,28	predikce
2023	1 351,33	predikce

Zdroj: vlastní zpracování

Predikce počtu lehce zraněných osob 2021-2023

Trendová funkce počtu lehce zraněných osob je:

$$y_t = 23743,133 - 1610,378 t + 548,872 t^2 - 41,401 t^3$$

Nejvhodnější funkce pro odhad je zastoupena polynomickou funkcí třetího řádu s koeficientem determinace $R^2 = 0,948$ tzn. ze 94,8 % je vhodným modelem k předpovědi budoucích hodnot. Z výpočtu trendové funkce je za rok 2021 zřetelný pokles oproti roku 2020 o 3 543 lehce zraněných osob. Predikce následujícího roku 2022 opětovně vykazuje další pokles o 1 004 osob na hodnotu 16 333 osob. Predikce vykazuje pro měřené roky značné poklesy hodnot lehce zraněných osob. Jednotlivé hodnoty predikce jsou zaznamenány v Tabulce 13.

Tabulka 13- Predikce počtu lehce zraněných osob do roku 2023

Rok	Odhad vývoje do roku 2023	
	Počet osob lehce zraněných	Zjištěná hodnota / predikce
2020	20 880	zjištěná hodnota
2021	17 337,76	predikce
2022	16 333,83	predikce

Zdroj: vlastní zpracování

4.2 Dotazníkové šetření

Sestavení a formulace dotazníku byla vytvořena na internetové stránce www.surveio.com, na které bylo zajištěno rozesílání a oslovení anonymních respondentů z celé České republiky. Dotazník (viz [Příloha 11](#)) byl určen pro osoby starší 18 let s podmínkou, že jsou držiteli řidičského oprávnění skupiny B. Dotazníkového šetření se zúčastnilo celkem 112 respondentů.

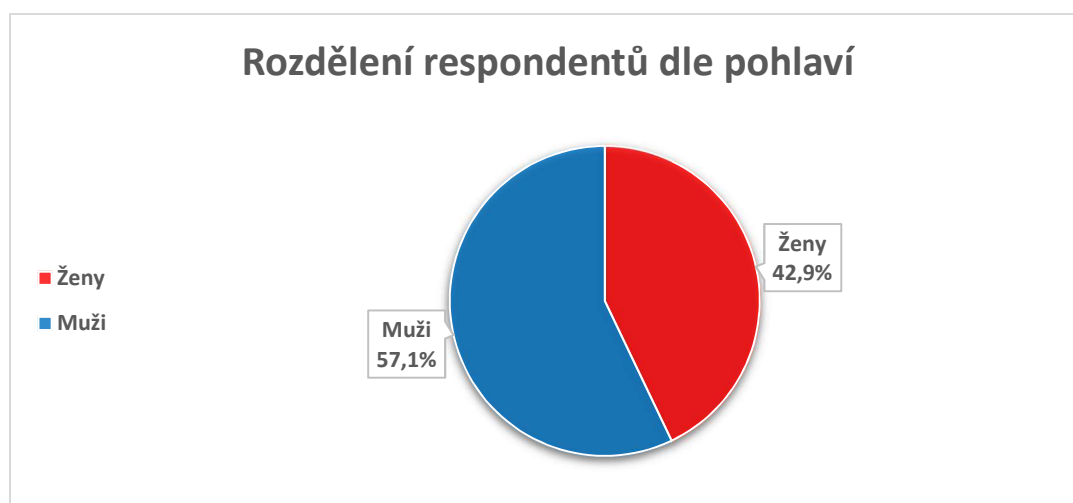
Na začátku dotazníkového šetření bylo provedeno rozčlenění respondentů dle pohlaví, věku, místa bydliště a doby po kterou jsou aktivními účastníky silničního provozu.

Následná část dotazníku se zaměřuje na subjektivní pohled respondentů k bezpečnosti na pozemních komunikacích, efektivnímu využití bezpečnostních prvků vozu a jak jsou samotnými respondenty dodržovány a jaké opatření by mohly napomoci ke snížení následku u dopravních nehod.

4.2.1 Výsledky dotazníkového šetření

V této části, jsou představeny výsledky šetření, které jsou zpravovány a vyhodnoceny pomocí programu MS EXCEL a MS WORD. Výběrový soubor je zastoupen muži i ženami z různých krajů ČR. Následující [Graf 12](#) zobrazuje rozdělení respondentů dle pohlaví. Dotazníkového šetření se zúčastnilo 64 mužů a 48 žen.

Graf 12- Rozdělení respondentů podle pohlaví

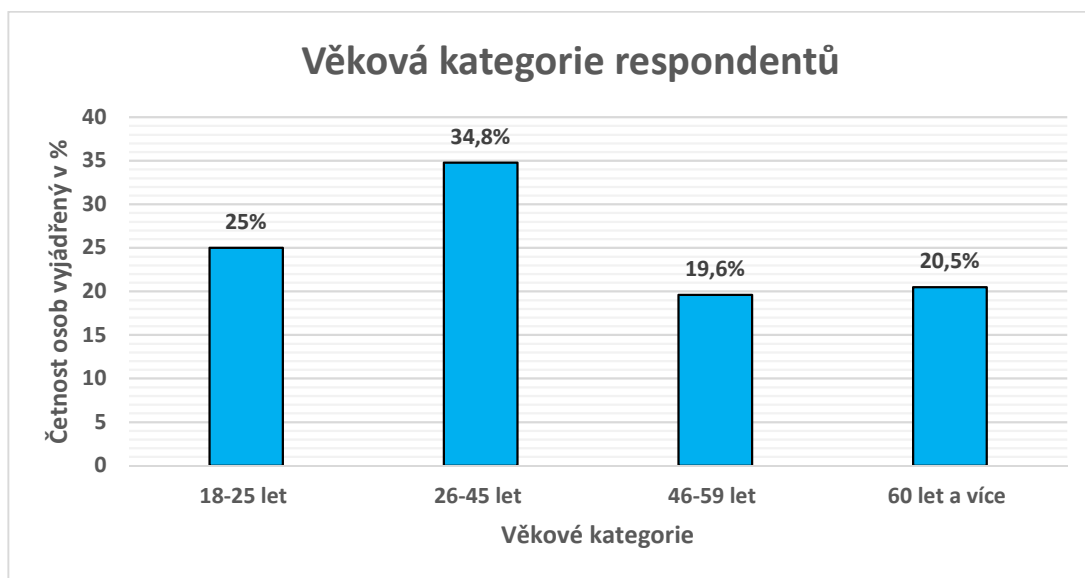


Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

Věková hranice dotázaných je členěna do čtyř kategorií. Nejčastější odpovědi na dotazník jsou v kategorii 26–45 let kde hlasovalo 34,8 % dotázaných. Druhý nejčastější věk

respondentů byl v kategorii 18-25 let zastoupený hodnotou 25 % dotázaných. Nejméně zastoupených odpovědí jsou ve věkových kategoriích 46–59 let s 20,5 % respondentů a 60 let a více, kde zodpovědělo 19,6 % respondentů. Veškeré zjištěné údaje jsou znázorněny v Grafu 13.

Graf 13- Věková kategorie respondentů

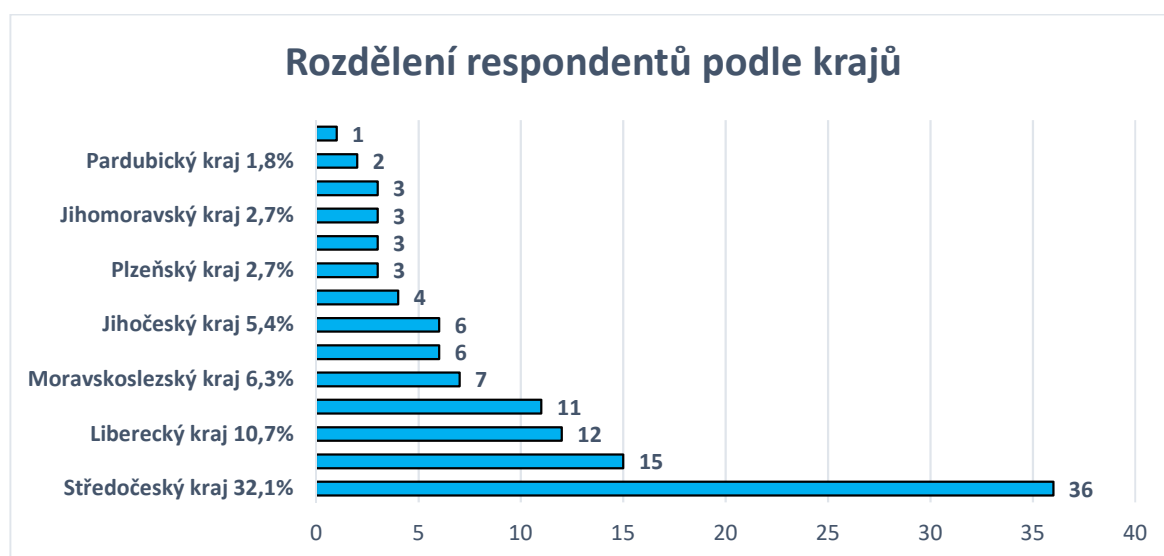


Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

V kategorii rozdělení respondentu dle bydliště je vypovídající, že účast na dotazníkovém šetření proběhla napříč celou Českou republikou.

Nejvíce dotazovaných osob dle Grafu 14 je vykázáno ve Středočeském kraji s počtem 36 osob a nejméně naopak v kraji Zlínském pouze jednou osobou.

Graf 14- Rozdělení respondentů dle bydliště



Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

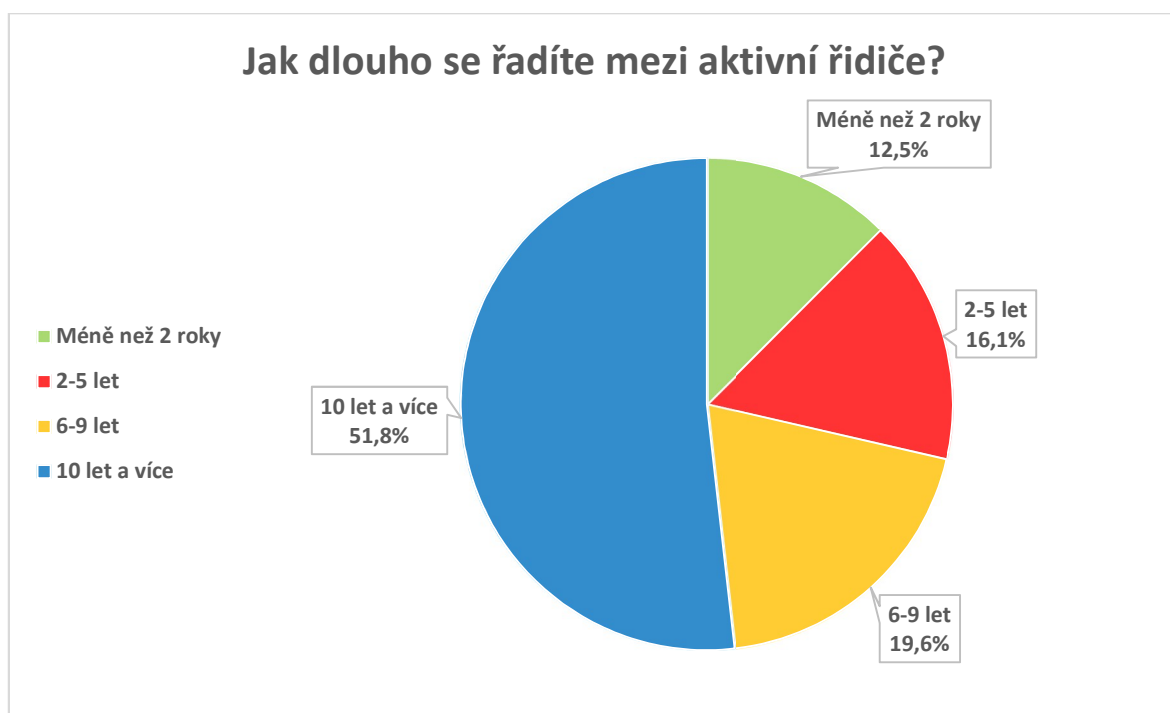
Šetření se zaměřuje na zjištění, jak dlouho se respondenti řadí mezi aktivní řidiče v silničním provozu. I tento ukazatel v Grafu 15 významně koriguje s aktuálními názory dotázaných k bezpečnosti silničního provozu.

Délka praxe osvědčí nezaujatý úsudek jednotlivců a vyjádří jasné resumé k dotčeným otázkám.

Nejvíce dotazovaných odpovědi s hodnotou 58 responzí jsou aktivními řidiči s dobou delší než 10 let. Na druhém místě se s hodnotou 22 odpovědi zařadili řidiči s praxí od 6 do 9 let. Třetí místo je obsazeno 18 řidiči s praxí 2 až 5 let.

Pouhých 14 řidičů jsou aktivními účastníky silničního provozu méně než dva roky.

Graf 15- Členění dle délky aktivního řízení vozidla



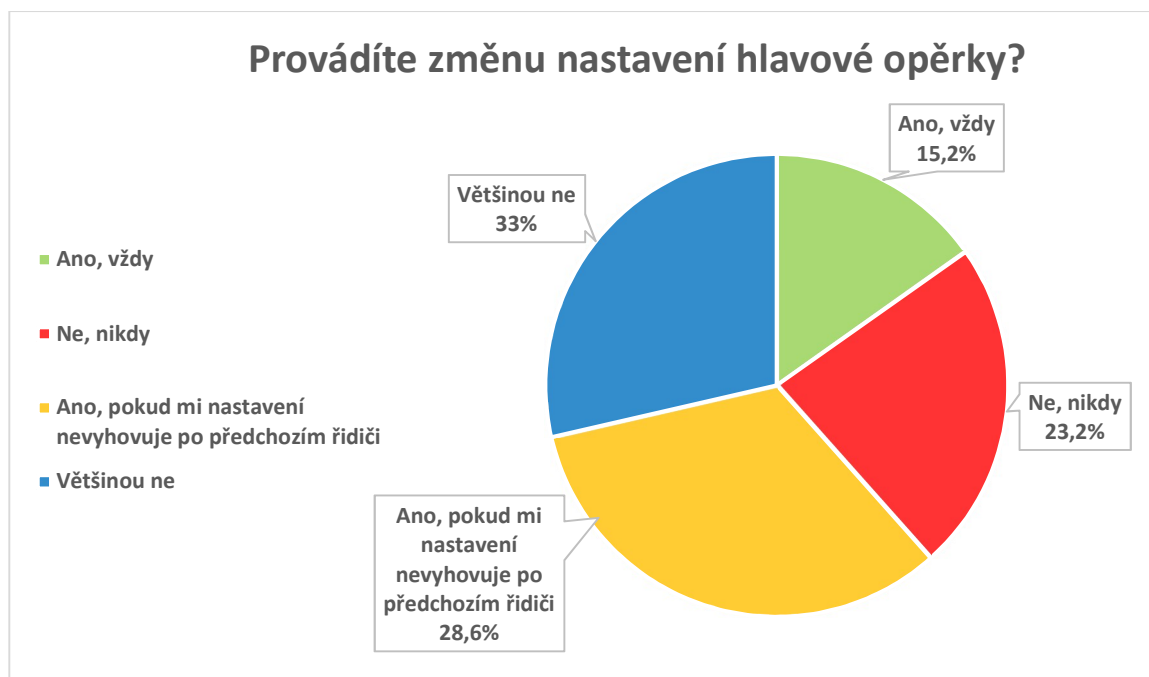
Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

Další šetření vyobrazené v Grafu 16 je zaměřeno na bezpečnostní prvek výbavy vozu. Vhodné nastavení hlavové opěrky a její významná role pro posádku vozu jsou detailně rozpracovány v Kapitole 3.6.5.

Vhodné nastavení a seřízení opěrky zásadně ovlivňuje možný rozsah a četnost poranění posádky při dopravní nehodě.

Výsledky šetření prokazují neuspokojivé hodnoty. Respondenti se vyjádřily hodnotou 56,5 % která vypovídá, že osoby neprovádí přenastavení hlavové opěrky, při užití, usednutí na sedačku vozidla po jiném člověku. Pouhých 15,2 % dotázaných důsledně dodržuje doporučené přenastavení hlavové opěrky při užití vozidla po někom cizím.

Graf 16- Změna hlavové opěrky

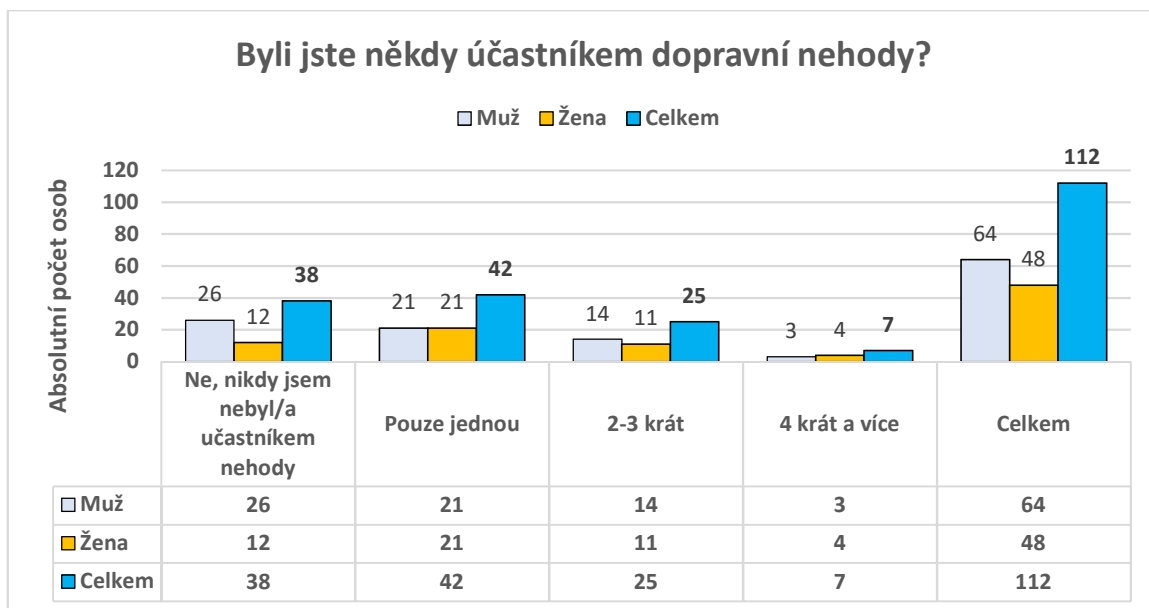


V otázce, která zjišťovala u respondentů, kolika dopravních nehod byli účastníky, se vyjádřili respondenti následovně. Nejvyšší podíl dotazovaných je prokázán u alespoň jedné dopravní nehody s výslednou hodnotou 37,5 %.

Nejnižší podíl a to 6,3 % jsou respondenti, kteří byli účastníky ve více než 4 a více dopravních nehodách.

Z výsledku je patrné, že ze všech dotázaných respondentů bylo 66,1 % osob již účastníky alespoň jedné dopravní nehody. Osob, které doposud nebyly poznamenány následky dopravní nehody, bylo 33,9 %. Procentuální podíl je zobrazen v [Grafu 17](#).

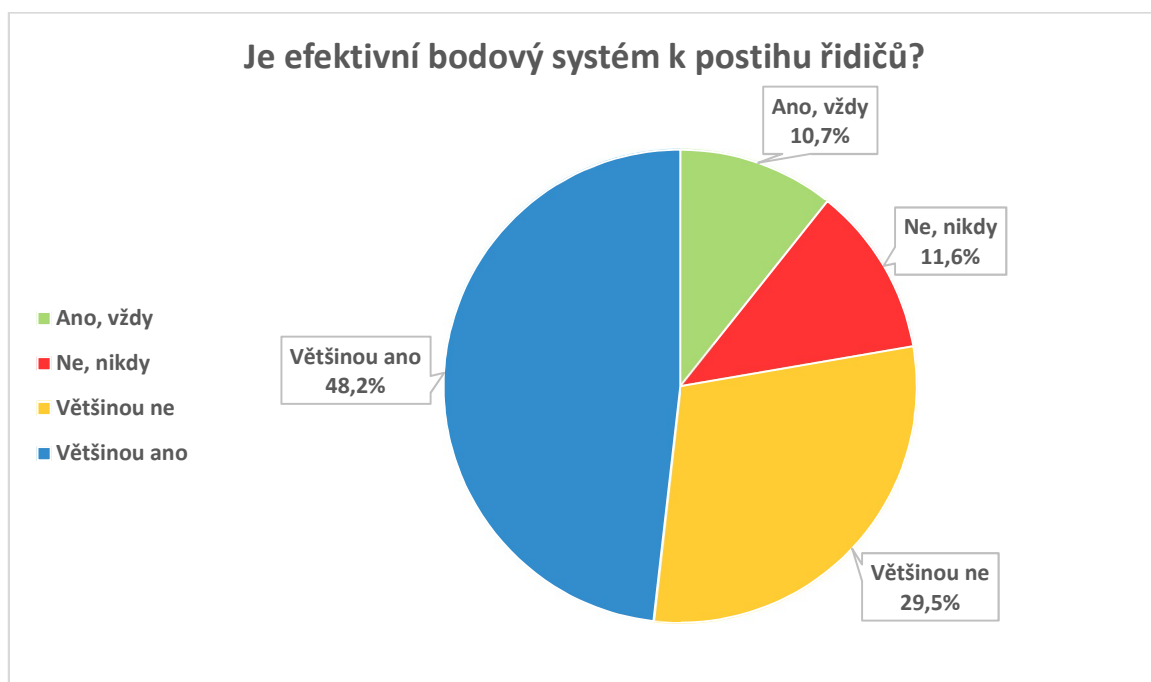
Graf 17- Účast na dopravní nehodě



Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

O názor oslovených respondentů je opřena další z otázek dotazníkového šetření. Dotazovaní vyjadřují svůj názor v Grafu 18 na otázku, zdali je současný systém bodového hodnocení přestupků dostatečně efektivní. Výsledná hodnota 58,9 % dotázaných souhlasí s efektivním nastavením současného bodového systému. Zbylých 41,1 % není přesvědčeno o jeho efektivitě.

Graf 18- Efektivnost bodového systému

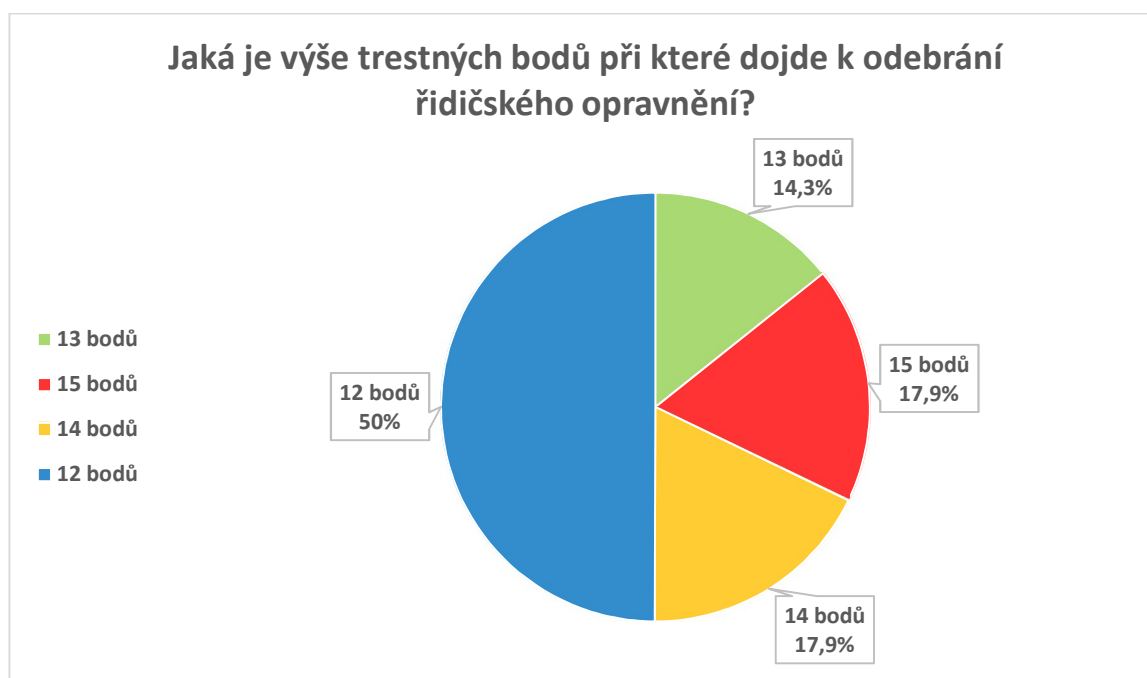


Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

Vědomostní otázka určující hodnotu trestných bodů, při které dojde k odebrání řidičského oprávnění je zaznamenána v Grafu 19.

Šetření prokázáno, že pouhá polovina dotazovaných zná správnou hodnotu výše trestných bodů. Nesprávné možnosti 13, 14 a 15 bodů označila druhá polovina dotazovaných.

Graf 19- Výše trestných bodů k odebrání řidičského oprávnění



Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

V otázce na povinné nošení přilby na kolo každý dotazovaný vyjadřoval svůj postoj, zda v dnešním provozu by ochranná přilba měla tvořit povinnou součást vybavení cyklisty.

Doposud je povinnost nosit ochranou cyklistickou přilbu stanovena pouze pro děti a mladistvé do 15 let věku. Více než 74,1 % dotázaných vyjádřili souhlas s povinností nosit ochrannou přilbu bez ohledu věku cyklisty. Odpovědi respondentů na danou otázku jsou zaznamenány v Grafu 20.

Statistiky za rok 2020 uvádí, že 72,5 % cyklistů usmrčených při dopravních nehodách nemělo na hlavě ochranou přilbu.

Graf 20- Povinnost užití přilby pro cyklisty



Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

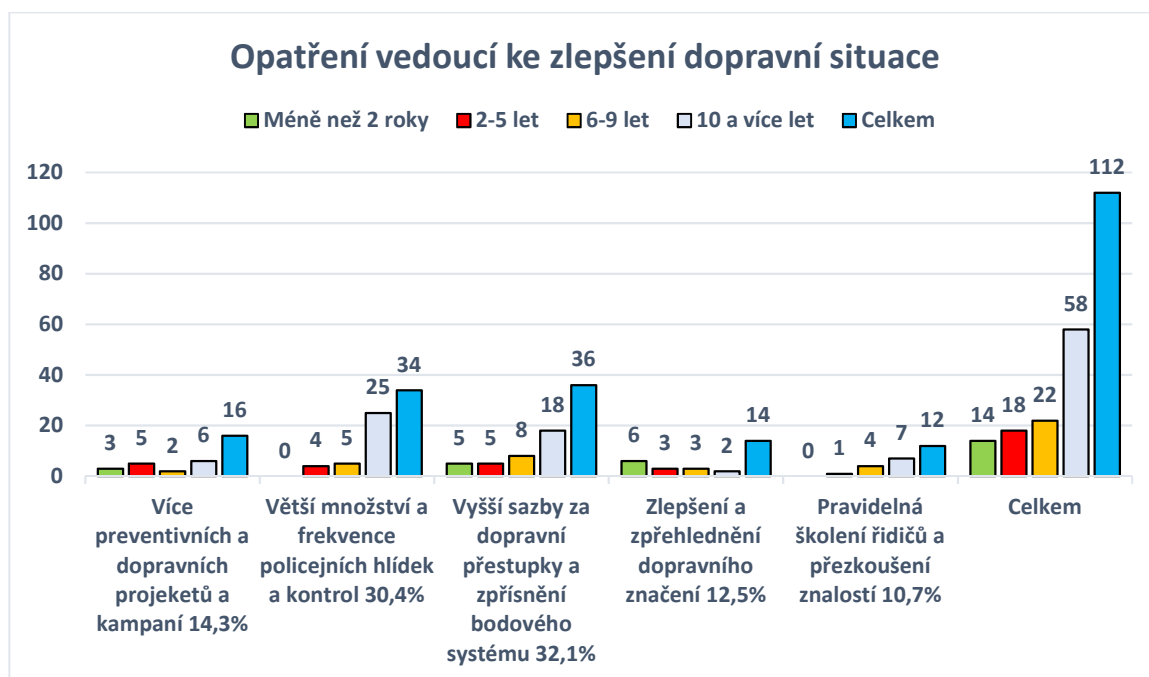
Dotazníkem byla šetřena rovněž otázka, jaké opatření by mohly zlepšit dopravní situaci v ČR. Šetření vykazalo následné hodnocení.

Nejvyšší četnost odpovědí a to 32,1 % respondentů uvádí, že vyšší sazby za dopravní přestupky a zpřísnění bodového systému mohou zlepšit dopravní situaci.

Druhá nejčetnější hodnota s výsledkem 30,4 % je odpověď, že větší frekvence policejních hlídek a kontrol může dopomoci ke zlepšení dopravní situace.

Zbylé tři odpovědi jsou zastoupeny hodnocením od 10 do 15 % odpovědí respondentů. Relativní i absolutní četnost názoru je zachycena v Grafu 21.

Graf 21- Opatření ke zlepšení situace v dopravě



Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

Z předešlého vyhodnocení ke zlepšení dopravní situace je sestavena i otázka v dotazníku na názor respondentu v kolika případech za poslední rok byli zastaveni hlídkou Policie ČR, Celní správou, nebo Městskou policií. Výsledky zaznamenaly dle Grafu 22, že 66,1 % dotázaných nebylo zastaveno, nebo kontrolováno za poslední rok dopravní hlídkou Policie ČR a jinými bezpečnostními složkami.

Graf 22- Počet silničních kontrol prováděných Policií ČR



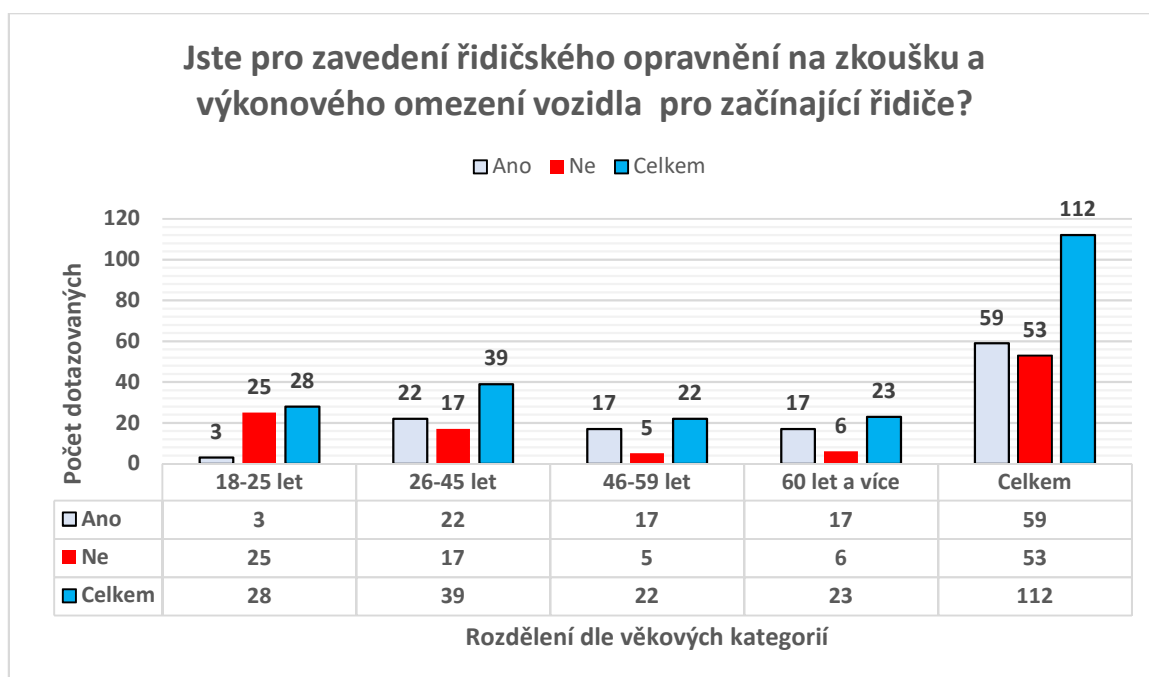
Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

U otázky, zda dotazovaní jsou pro zavedení řidičského oprávnění na zkoušku nebo výkonové omezení dopravního prostředku se respondenti vyjádřili takto. Pro omezení začínajících řidičů se vyjádřilo 52,7 % dotazovaných a proti 47,3 % dotazovaných.

Graf 23 zachycuje jednotlivé odpovědi dle věku respondentů. Mladší respondenti vyjádřili negativní názor na toto omezení. 25 osob z 28 hlasujících je proti zavedení tohoto omezení a 3 osoby z 28 hlasujících jsou pro zavedení daného omezení. Opak je viditelný v kategoriích 46-59 let a 60 let a více, kde výsledky mají zcela opačné hodnoty.

Pro zavedení omezujících opatření je 34 osob ze 45 dotazovaných a proti zavedení je 11 osob ze 45 dotázaných osob.

Graf 23- Řidičské oprávnění na zkoušku

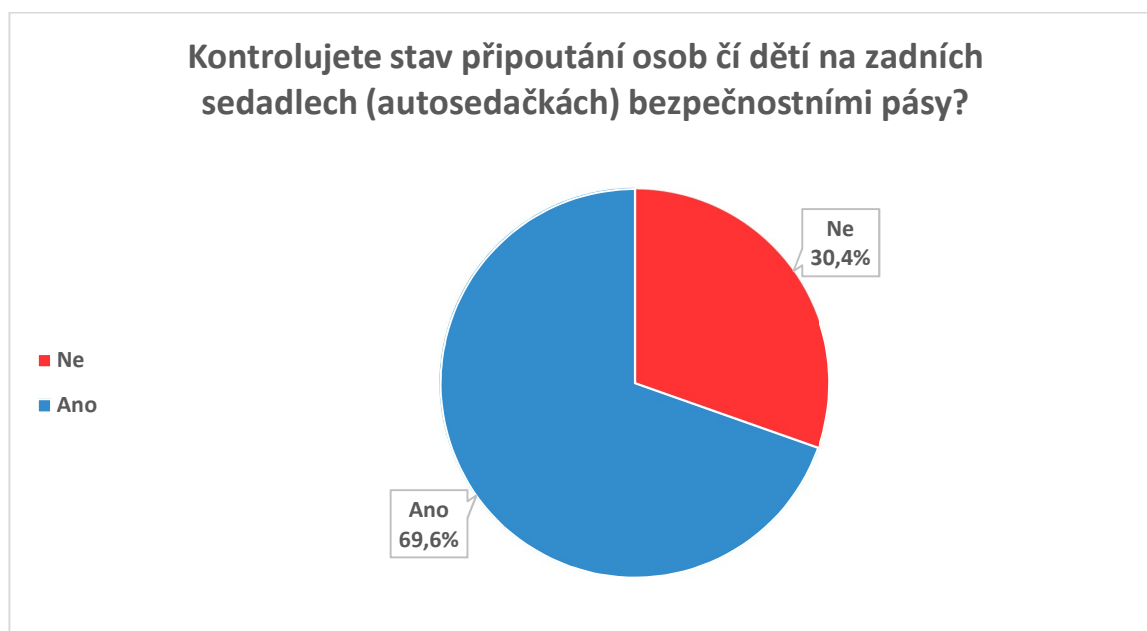


Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

Další otázka v dotazníkovém šetření měla za úkol zjistit, zda řidiči provádí kontrolu stavu připoutání osob a dětí v zádržných systémech na zadních sedadlech v automobilu.

Hodnoty výsledků jsou zastoupeny poměrem 69,6 % dotazovaných kontrolují stav připoutání osob na zadních sedadlech a 30,4 % dotázaných neprovádí kontrolu připoutání osob a dětí přepravujících se na zadních sedadlech vozu. Relativní i absolutní četnost názoru je zachycena v Grafu 21. Vizualně znázorněno Grafem 24.

Graf 24- Kontrola stavu připoutání osob na zadních sedadlech automobilu



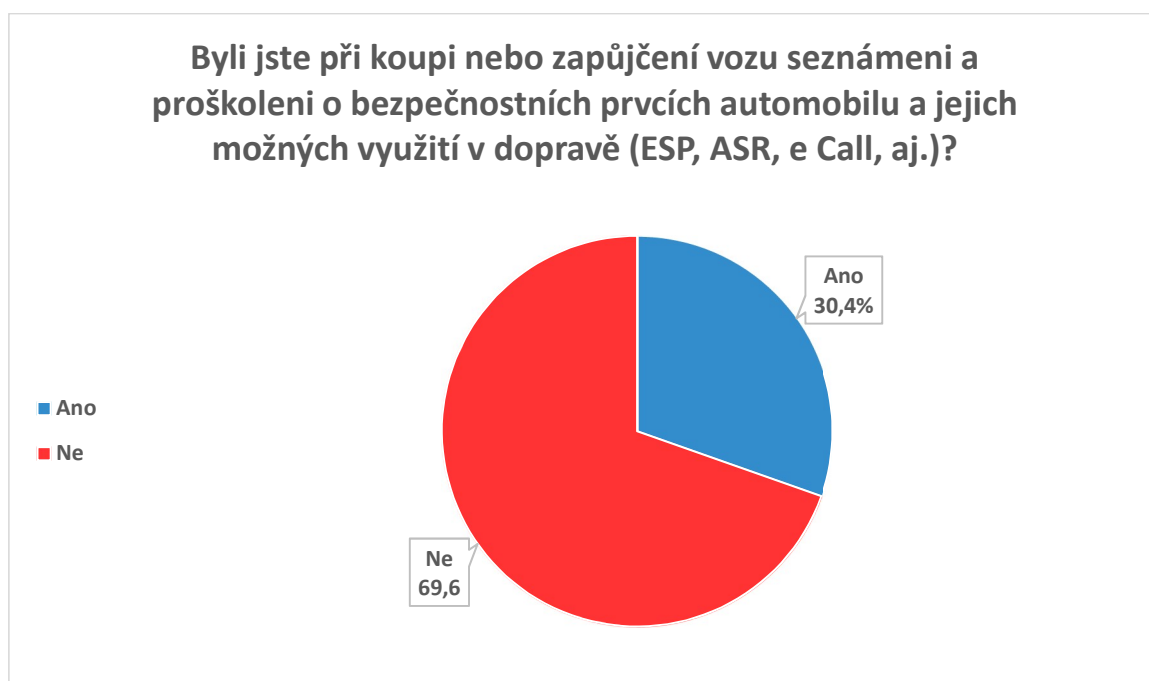
Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

Pro praktické využití a znalost bezpečnostních prvků vozu byla do dotazníku začleněna otázka, zda dochází ze stran prodejců vozu k seznámení a proškolení o důležitých bezpečnostních prvcích a systémech vozu.

Hodnoty odpovědí viditelné v Grafu 25 prokázali, že z 69,6 % nedochází k obeznámení a proškolení s bezpečnostními prvky vozu.

Zbýlých 30,4 % již s tímto důležitým aspektem při koupi vozu od prodejců vozů seznámeno bylo.

Graf 25- Seznámení se a proškolení se s bezpečnostními prvky vozu



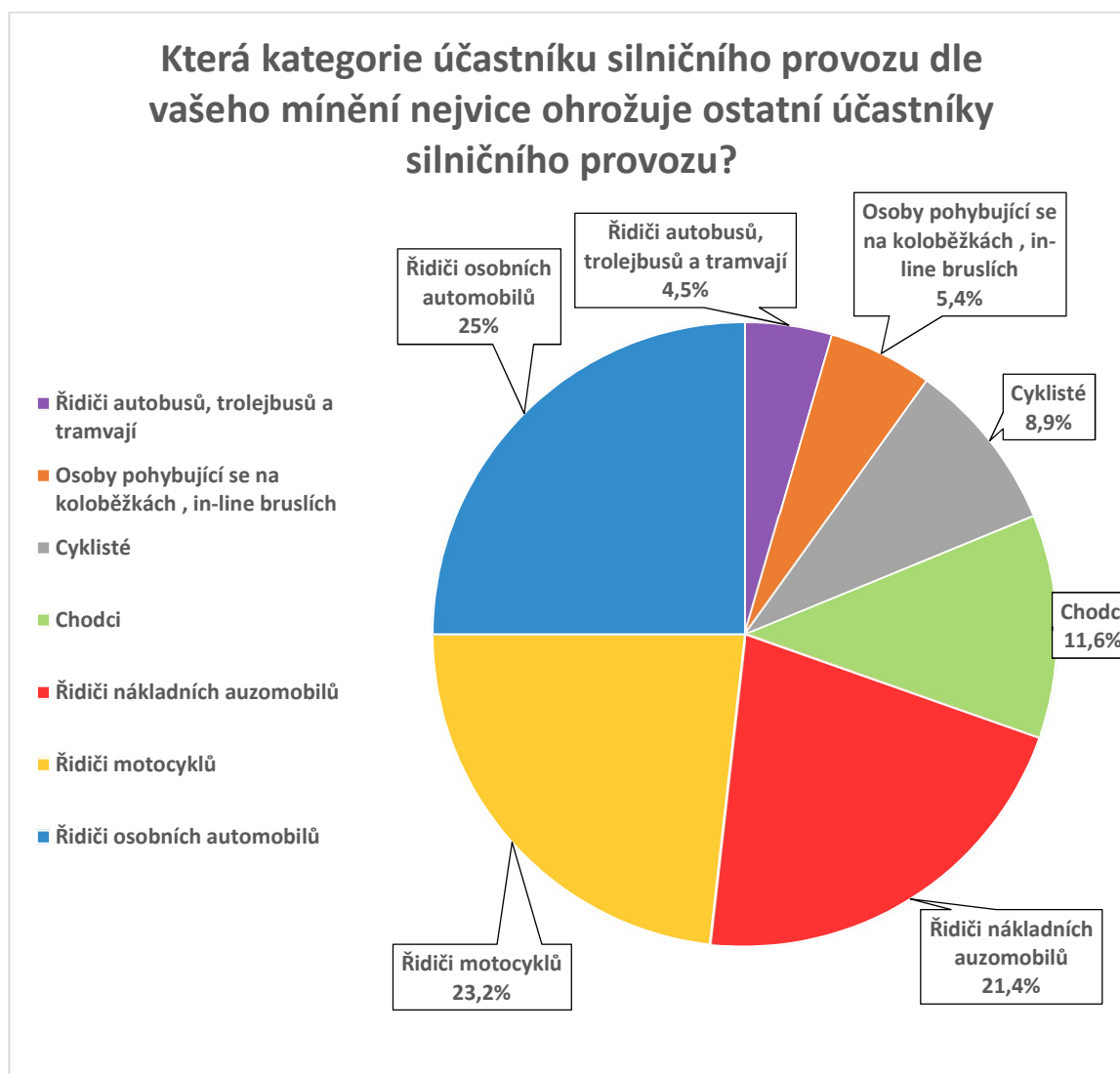
Zdroj: vlastní dotazníkové šetření

Konečná otázka v Grafu 26 je zaměřena na subjektivní názor dotazovaných, která kategorie účastníků dopravy nás nejvíce ohrožuje.

Největší podíl v zastoupení mají řidiči osobních automobilů 25 % následují řidiči motocyklů 23,2 % a nákladních automobilů 21,4 %.

Nejnižší zastoupení je shledáno u řidičů autobusů a osob pohybujících se na vozovce pomocí podpůrných dopravních prostředků a u kategorie cyklistů.

Graf 26- Kategorie řidičů ohrožujících bezpečnost silničního provozu



5 Závěr

Bakalářská práce s názvem „Dopravní nehodovost v ČR“ se zabývala dlouhodobým vývojem a výskytem dopravní nehodovosti na území České republiky. Hlavním cílem bylo stanovení výčtu a zhodnocení statistických údajů a hodnot o dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích.

V teoretické části byly vymezeny základní poznatky, odborné pojmy a základní přehled legislativy související s problematikou dopravní nehodovosti. Pro obsahově tematickou ucelenost byla práce v jednotlivých kapitolách doplněna o důležité informace, které v širších souvislostech dokreslují problematiku nehodovosti, dopravní bezpečnosti a bezpečnostních systémů vozidel v silničním provozu.

Pro svou práci jsem zvolil kategorii silniční dopravní nehodovosti, protože celosvětově i v České republice zaujímá nelichotivé prvenství v počtu usmrcených a zraněných osob.

Závěr teoretické části obsahuje významné preventivní projekty současné doby. Projekty si v dnešní společnosti a pojetí kladou za cíl osvojení si odborných a teoretických znalostí s následným praktickým výcvikem pro široké spektrum řidičů.

Potřebná vstupní data pro zpracování analytické části byla získána ze statistik dopravní nehodovosti zpracovávané Policií České republiky. Ze získaných statistik byly vytvořeny datové soubory, které byly analyzovány a komparovány ve statistickém programu IBM SPSS Statistics na základě vhodné metodiky.

Na základě analyzovaných ukazatelů v roce 2020 došlo k celkovému snížení zaznamenaných hodnot v kategorii silniční dopravní nehodovosti oproti rokům předcházejícím. Výsledné hodnoty roku 2020 byly do jisté míry ovlivněny celosvětovou pandemií nemoci SARS-CoV-2 (tzv. COVID-19). Vzhledem k vyhlášení nouzového stavu pro občany vládou ČR ve dvou etapách roku 2020 (v měsících 03-05/2020 a následně pak 10-12/2020), došlo k významnému omezení dopravy, cestování a volného pohybu osob. Následky těchto omezení jsou možnou příčinou poklesu hodnot ukazatelů v oblasti dopravní nehodovosti.

Jako výchozí ukazatele v problematice dopravní nehodovosti lze uvést počet vzniklých dopravních nehod a výše věcných škod. Tento ukazatel v dané dekádě let vykazuje dlouhodobý trend v nárůstu hodnot, vyjma roku 2020. Rok 2020 tvoří výjimku v poklesu o 11,9 % oproti roku 2019, tzn. pokles o 12 778 dopravních nehod méně. Predikce

předpokládá pro budoucí vývoj následujících let trvalý pokles hodnot. Obdobný trend dlouhodobého nárůstu je zřetelný i ve věcných škodách. Za danou dekádu docházelo k nárůstu až do roku 2019. Poslední rok eviduje snížení škod o 12 % tzn. snížení o 823 mld. Kč oproti roku 2019. Procentuální zastoupení ukazatelů nehodovosti a věcných škod dokládá vzájemnou závislost mezi těmito hodnotami.

Mezi další významné ukazatele závažnosti dopravních nehod patří počty usmrcených a zraněných osob. Desetileté období sledované časové řady vykazuje dlouhodobý příznivý trend v poklesu počtu usmrcených osob a těžce zraněných osob. Vývoj hodnoty počtu usmrcených osob pro rok 2020 vykazuje pokles usmrcení na hodnotu 460 osob. Jedná se o nejmenší počet usmrcených osob v historii statistik Policie ČR měřených od roku 1961. Indikátory těžce zraněných osob zaznamenávají v rámci analyzované dekády snížení počtu osob. Poslední roky 2019 a 2020 vykazují roční poklesy o 14 %. Hodnoty těžce zraněných osob vykazují pokles od měřeného roku 2011 z hodnoty 3092 na současnou hodnotu 1807 osob. Osoby lehce zraněné zaznamenávají pro danou dekádu let pozvolný růst až do konce roku 2018. Počínaje rokem 2019 a 2020 vykazují pokles hodnot. Poslední měřený rok 2020 dosahuje pokles o 12,3 % na hodnotu 20 880 lehce zraněných osob oproti roku předešlému. Jedná se o nejmenší počet osob od roku 1990. Predikce v počtu usmrcených a zraněných osob vykazují pro následující období pozvolný pokles hodnot.

Díličí indikátory vykazují příznivý vývoj i například v tom, že bylo zaznamenáno celkem 122 dnů bez usmrcení osoby při dopravní nehodě (znovu je nutné přihlížet k mimořádnému roku 2020 – pokles mobility související s COVID-19). Pokles je zaznamenán i v dílčích hodnotách zastoupených například v poklesu počtu usmrcených chodců, poklesu usmrcených řidičů motocyklů a poklesu počtu usmrcených dětí.

Při bližší analýze příčin dopravních nehod jsou již několik let za sebou uvedeny nejčastější faktory vzniku, a to nevěnování se řízení a nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky. V těchto případech je vždy viníkem a iniciátorem dopravní nehody samotný řidič.

Dotazníkové šetření poskytlo a odhalilo mnoho významných skutečností a faktů v chování a myšlení respondentů. Hodnocení respondentů prokázalo, že nadpoloviční většina tj. 56,2 % osob neprovádí změnu nastavení hlavové opěrky při usednutí do vozidla po jiném řidiči. Necelých 31 % řidičů neprovádí kontrolu připoutání pasažérů a dětí na zadních sedadlech a zádržných systémech. S bezpečnostními systémy a prvky vozidla (e CALL, ESP, ASR a dalších) nebylo prodávajícím seznámeno 69 % dotázaných. Povinné

nošení ochranné přilby pro cyklisty by zavedlo více než 74 % respondentů. Hodnoty výsledků vykazují, že větší počet a frekvence policejních kontrol a hlídek (30,4 %) a vyšší sazby za přestupky a zpřísnění bodového systému (32,1 %) mohou dopomoci k příznivému vývoji v dopravní situaci na pozemních komunikacích. Přesná polovina z dotázaných osob však nedokázala určit správnou hodnotu trestných bodů k odebrání řidičského oprávnění. V počtu zastavení osob hlídkou Policie ČR dotazník zaznamenal, že za loňský rok nebylo zastaveno a kontrolováno 66,1 % respondentů.

V širší kontextu vnímání dotazníkového šetření lze dospět k názoru, že existuje značný prostor ke zlepšení v oblasti informovanosti řidičů a to obecně. Tato problematika však vyžaduje hlubší analýzy pro nastavení vhodného směru a prostředků pro zvýšení povědomí aktivních řidičů v oblastech, které zásadním způsobem ovlivňují jejich chování a přímo souvisí se vznikem, příčinami a následky dopravních nehod. Hlubší analýzy s ohledem na možný rozsah práce nebylo možné dále provádět.

V tomto závěru celé analýzy dopravní nehodovosti a jejího vývoje lze konstatovat, že u většiny sledovaných ukazatelů byla zaznamenána pozitivně klesající tendence hodnot.

Současný trend výrobců automobilů je nastaven k efektivnímu vývoji a zdokonalování aktivních a pasivních bezpečnostních systémů vozů. Není však v silách výrobců nabídnout vozidlo, které je schopno odolat a překonat základní fyzikální zákony a být maximálně bezpečné pro posádku vozu a jeho okolí.

Na úplný závěr usuzuji, že pro komplexnější vyhodnocení dopravní nehodovosti a potenciálů ke zlepšení by bylo vhodné zaměřit budoucí analýzy do oblastí účinnějšího nastavení procesů kontinuálního informování a vzdělávání řidičů, efektivnějšího nastavení sankčního postihu při dopravních přestupcích. Dalšími oblastmi pro detailnější zkoumání jsou míra aktivního zapojení PČR a její výraznější fyzická přítomnost na pozemních komunikacích. Všechny tyto zmiňované oblasti mohou být dalšími možnými tématy budoucích prací.

6 Bibliografie

ABS a ASR: Protiblokovací brzdový systém – ABS. *Bezpecnecesty.cz* [online]. Tábor: Simopt s.r.o., 2021 [cit. 2021-02-03]. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/bezpecnost-automobilu/aktivni-prvky-bezpecnosti/abs-a-asr>

ACC – Adaptivní tempomat. *Smucler.cz* [online]. Plzeň: Beneš a Michl s.r.o., 2017 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.smucler.cz/blog/acc-adaptivni-tempomat/>
ADAMEC, Vladimír. *Doprava, zdraví a životní prostředí*. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-802-4721-569.

BERAN, Tomáš. *Právní rádce pro řidiče*. Brno: CPress, 2014. ISBN 978-802-6402-602.

Bezpečné cesty [online]. Tábor: Simopt s.r.o, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: www.bezpecnecesty.cz

Bezpečnost: Význam prevence. *Iveco.com* [online]. Vysoké Mýto: IVECO Czech Republic, a.s., 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.iveco.com/czech/produkty/pages/bezpecnost-nove-eurocargo.aspx>

Bodový systém: Navrhované změny bodového systému (rok 2020). *Bezpecnecesty.cz* [online]. Tábor: Simopt s.r.o, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/bezpecna-jizda-v-aute/pravidla-silnicniho-provozu/bodovy-system>

BUDSKÝ, Roman. Whiplash syndrom a jeho prevence. *Platformavize0.cz* [online]. Tábor: Simopt s.r.o, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://www.platformavize0.cz/cz/pro-media/105-whiplash-syndrom-a-jeho-prevence>

City Safety™. *Volvocars.com* [online]. Praha: Volvo Car Česká Republika, 2020 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.volvocars.com/cz/support/manuals/v90/2019w17/podpora-ridice/city-safety/city-safety-tm>

DETEKCE ÚNAVY ŘIDIČE. *Adas.upol.cz* [online]. Olomouc: KATEDRA PSYCHOLOGIE FF UP, 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <http://www.adas.upol.cz/system-unava.html>

Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. [cit. 2020-09-27]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/integrovaný-zachranný-system.aspx>

Head-up displej. *Volvocars.com* [online]. Praha: Volvo Car Česká Republika, 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.volvocars.com/cz/support/manuals/xc60/2018w17/displeje-a-ovladani-hlasem/head-up-displej/head-up-displej>

HINDLS, Richard. *Statistika pro ekonomy*. 8. vyd. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN 978-808-6946-436.

CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2009. ISBN 978-807-3802-110.

Inovativní světelná technologie pro maximální bezpečnost: ŠKODA sází na LED světlomety: 03. prosince 2019. *Skoda-storyboard.com* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto a.s., 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-zpravy-archiv/inovativni-svetelna-technologie-pro-maximalni-bezpecnost-skoda-sazi-na-led-svetlomety/>

Jedu s dobou: Otestujte svůj potenciál v centrech bezpečné jízdy [online]. Praha: Asociace center pro zdokonalovací výcvik řidičů AČR, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: www.jedusdobou.cz

KOČÁRKOVÁ, Dagmar, Josef KOCOUREK a Martin JACURA. *Základy dopravního inženýrství*. V Praze: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-800-1042-335.

KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*. Praha: Prospektrum, 1998. Právo do kapsy. ISBN 80-717-5068-9.

KOVANDA, Jan. *Bezpečnostní aspekty návrhu dopravních prostředků*. Praha: ČVUT v Praze, Fakulta dopravní, 2016. ISBN 978-800-1058-930.

KUBĚNA, František, Pavel FINDEIS, Miloš NĚMEC a Vladislav ČERMÁK. *Dopravní nehody: Konstrukce vozidel*. První. MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR: Tiskárna MV, p. o., Bartůňkova 1159/4, 149 01 Praha 4, 2018. ISBN 80-86640-74-4.

MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Ľubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém: (aspekty právne, technické, informačné a psychologické)*. Bratislava: Magnet Press Slovakia s.r.o, 2015. ISBN 978-808-9169-313.

MULAČ, Karel. VÝZKUM DOPRAVNÍ BEZPEČNOSTI: SOUČÁST TECHNICKÉHO VÝVOJE ŠKODA AUTO. *Asociaceautoskol.cz* [online]. Praha: Asociace autoškol ČR, z.s, 2020 [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: http://www.asociaceautoskol.cz/admin/files/2020/AACR_noviny_A4_032020_male-email.pdf

NOVOTNÝ, Pavel. *Bodový systém a pravidla silničního provozu: úplné znění silničního zákona č. 361/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů : [aktualizováno k 1.8.2006]*. Brno: Computer Press, 2006. Právní předpisy v platném znění (Computer Press). ISBN 80-722-6736-1.

PAVLÍČEK, Kamil a Zdeněk KOPECKÝ. *Dopravně bezpečnostní činnost*. Praha: Police history, 2005-2006. ISBN 80-864-7732-0.

Příručka pro záchranáře: Zachraňování a vyprošťování z havarovaných vozidel Škoda. První. MV-generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2017, 74 s.

Start driving: Prohloubení znalostí, odpovědnosti a řidičských dovedností začínajících řidičů [online]. Praha: Asociace autoškol, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: www.startdriving.cz

SVATOŠOVÁ, Libuše a Bohumil KÁBA. *Statistické metody II*. V Praze: Česká zemědělská univerzita, Provozně ekonomická fakulta, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.

Systém sledování rychlostních limitů: ISA - Speed Alert Systems. *Ibesip.cz* [online]. Ministerstvo dopravy: Praha, 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Tematicke-stranky/Cestujeme-autem/Asistencni-systemy-v-autech/Aktivni-bezpecnost/System-sledovani-rychlostnich-limitu>

SYSTÉM VAROVÁNÍ PŘED ČELNÍ SRÁŽKOU (FCW). *Adas.upol.cz* [online]. Olomouc: KATEDRA PSYCHOLOGIE FF UP, 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <http://www.adas.upol.cz/system-fcw.html>

SYSTÉMY C-ITS [online]. Praha: Ministerstvo dopravy, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://c-roads.cz>

ŠKODA OCTAVIA: LANE ASSIST. *Skoda-auto.cz* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto a.s., 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/modely/octavia/octavia/octavia-bezpecnostni-asistenty>

ŠUCHA, Matúš. *Proč se v dopravě chováme tak, jak se chováme?: a co s tím můžeme dělat*. Praha: NLN, 2019. ISBN 978-807-4227-264.

Učte se s námi předvídat nebezpečí na cestách [online]. Praha: Autoklub České republiky, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: www.ucmeseprezit.cz

V Česku se začal testovat eCall v motocyklech, první testy proběhly u pražských hasičů. *Www.hzscr.cz: Zpravodajství* [online]. Praha: Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR, 2021 [cit. 2021-02-02]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/v-cesku-se-zacal-testovat-ecall-v-motocyklech-prvni-testy-probehly-u-prazskych-hasicu.aspx>

VÝZKUM DOPRAVNÍ BEZPEČNOSTI: Cíle výzkumu dopravní bezpečnosti. *Skoda-auto.cz* [online]. Mladá Boleslav: Škoda Auto a.s., 2021 [cit. 2021-02-08]. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-nas/vyzkum-dopravni-bezpecnosti>

Zákon č. 361/2000 Sb.: Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. In: . Praha, 2000.

Zdravotnická záchranná služba: Když se řekne „záchranka“.... *Zdravotni.praha.eu* [online]. Praha: Magistrát hlavního města Prahy, 2008 [cit. 2021-02-22]. Dostupné z: https://zdravotni.praha.eu/jnp/cz/zdravotnicka_zachranna_sluzba/index.html

ZELINKA, Jiří. Hlídaní mrtvého úhlu aneb Blind Spot Assist – jak funguje?. *Autohled.cz* [online]. Praha: Autohled Group s.r.o., 2021 [cit. 2021-02-07]. Dostupné z: <https://www.autohled.cz/magazin/hlidani-mrtveho-uhlu-aneb-blind-spot-assist-ndash-jak-funguje/1235>

7 Seznam obrázků

Obrázek 1- Zobrazení typu střetu	27
Obrázek 2- Členění nákladů z dopravní nehodovosti.....	31
Obrázek 3- Rozmístění airbagů ve vozidlech	37
Obrázek 4- Prvky pasivní bezpečnosti – výztuhy karosérie	41
Obrázek 5- Vysokopevnostní oceli u vozidla Octavia II.....	42
Obrázek 6- Vysokopevnostní oceli u vozidla Octavia III.....	42
Obrázek 7- Vysokopevnostní oceli u vozidla Octavia IV	43
Obrázek 8- Princip fungování systému e Call	46
Obrázek 9 - Školení příslušníků HZS ČR z konstrukce vozidel.....	99

8 Seznam grafů

Graf 1- Vývoj počtu přihlášených vozidel na území ČR.....	18
Graf 2- Četnost typu střetů osobních automobilů.....	28
Graf 3- Vývoj ekonomický ztrát z dopravní nehodovosti v ČR.....	32
Graf 4- Nejčastější příčiny vzniku dopravních nehod za rok 2020	56
Graf 5- Komparace usmrcených osob v měsíčním porovnání v roce 2019-2020	58
Graf 6- Komparace počtu usmrcených osob v krajích v období 2019-2020	60
Graf 7- Vývoj počtu dopravních nehod v období 2011-2020.....	62
Graf 8- Vývoj hodnot věcných škod v období 2011-2020	62
Graf 9- Vývoj počtu usmrcených osob v období 2011-2020.....	64
Graf 10- Vývoj počtu těžce zraněných v období 2011-2020.....	64
Graf 11- Vývoj počtu lehce zraněných osob v období 2011-2020.....	65
Graf 12- Rozdělení respondentů podle pohlaví	69
Graf 13- Věková kategorie respondentů	70
Graf 14- Rozdělení respondentů dle bydliště	70
Graf 15- Členění dle délky aktivního řízení vozidla.....	71
Graf 16- Změna hlavové opěrky	72
Graf 17- Účast na dopravní nehodě	73
Graf 18- Efektivnost bodového systému	73
Graf 19- Výše trestných bodů k odebrání řidičského oprávnění	74
Graf 20- Povinnost užití přilby pro cyklisty	75
Graf 21- Opatření ke zlepšení situace v dopravě.....	76
Graf 22- Počet silničních kontrol prováděných Policií ČR	76
Graf 23- Řidičské oprávnění na zkoušku.....	77
Graf 24- Kontrola stavu připoutání osob na zadních sedadlech automobilu.....	78
Graf 25- Seznámení se a proškolení se s bezpečnostními prvky vozu	79
Graf 26- Kategorie řidičů ohrožujících bezpečnost silničního provozu	80

9 Seznam tabulek

Tabulka 1- Přehled a vyhodnocení dopravy	23
Tabulka 2- Nárazová rychlost při pádu z různé výšky.....	39
Tabulka 3- Počet dopravních nehod a věcných škod v roce 2020	54
Tabulka 4- Počty osob usmrcených, těžce a lehce zraněných v roce 2020	55
Tabulka 5- Komparace nehod a usmrcených osob ve dnech pro rok 2019–2020	57
Tabulka 6- Počet dopravních nehod a následků, dle měsíců v roce 2020	57
Tabulka 7- Počet dopravních nehod a následků dle jednotlivých krajů v roce 2020.....	59
Tabulka 8- Počty osob usmrcených a zraněných v období 2011-2020.....	61
Tabulka 9- Počet usmrcených a zraněných osob v období 2011-2020.....	63
Tabulka 10- Predikce počtu dopravních nehod do roku 2023	66
Tabulka 11- Predikce počtu usmrcených osob do roku 2023	67
Tabulka 12- Predikce počtu těžce zraněných osob do roku 2023.....	67
Tabulka 13- Predikce počtu lehce zraněných osob do roku 2023.....	68

10 Seznam zkratek

ABS – Anti Blocking Systém – protiblokovací brzdny systém
ACC – Adaptive Cruise Control – adaptivní tempomat
AD HOC – latinský obrat s významem „, k tomuto“
ADAS – Advanced Driver Assistance Systems-sytém aktivní bezpečnosti
AEBS – Advanced Emergency Braking Systém – systém automatického nouzového brždění
AHL – Adaptive Headlights – adaptivní světlomety
AI – Alcohol In-terlocks – blokace jízdy řidiči po požití alkoholu
ASR – Anti Slip Regulation – protiskluzový systém
BAS – Brake Assiistant Systém – brzdny asistent
BLIS – Blind Spot Monitoring – monitoring mrtvého úhlu
Car 2 Car – Communication Consortium – komunikace mezi vozidly
CAS – Collision Avoidance Systém – systém varování před kolizí
CO – Oxid uhelnatý
CO₂-Oxid uhličitý
COVID 19- coronavirus disease 2019- koronavirové onemocnění 2019
ČKP – Česká kancelář pojišťoven
ČR – Česká republika
DMS, DAC – Driver Monitoring Systém, Driver Alert Control – systém monitorování únavy
E Call – Emergency Call – systém nouzového volání vozu o pomoc
ESP – Elektronik Stability Program – elektronická kontrola stability
EU – Evropská unie
HeERO1 – Harmonised eCall European Pilot – harmonizovaný evropský pilot 1 pro e Call
HeERO2 – Harmonised eCall European Pilot – harmonizovaný evropský pilot 2 pro e Call
HUD – Heads-Up Display – vizuální informační systém vozu
HZS ČR – Hasičský záchranný sbor České republiky
ISA – Intelligent Speed Adaptation – systém inteligentního omezení rychlosti
ITS – Intelligent Transportation Systém – inteligentní dopravní systémy
ITS – Intelligent Tyre Systém – monitoring tlaku v pneumatikách
IZS – Integrovaný záchranný systém
LA – Lane Assistnace – systém vybočení z jízdních pruhů
MD – Ministerstvo dopravy
MPa – Megapascal – jednotka tlaku
MS Excel-Microsoft Excel
NO_x – Oxid dusíku
PČR – Policie České republiky
RGNS – Route Guidance and Navigation Systems – navigační systém
Ro-La – Rollende Landstraße – překlad z němčiny znamená pohybující se silnice – kamiony jedou na vagónech po železnici
Sb.- Sbírký zákonů
SBR – Seat Belt Reminder – monitoring nezapnutých bezpečnostních pásů
SE, SA – Speed Alert, Speed Eye – systém upozornění maximální povolené rychlosti
SO₂ – Oxid siřičitý
VEC – Vision Enhan-Cement – systém zlepšení viditelnosti v noci
VIN – Vehicle Identification Number – identifikační číslo vozidla
ZZS – Zdravotní záchranná služba
ŽP – Životní prostředí

11 Příloha – Dotazníkové šetření o dopravní nehodovosti

Dotazníkové šetření o dopravní nehodovosti a bezpečnosti v silniční dopravě

Tento průzkum je zaměřen na respondenty, kteří jsou starší 18 let a jsou držiteli řidičského oprávnění. Cílem dotazníkového šetření je získání informací a dat o povědomí populace k bezpečnosti silničního provozu. Dotazníkové šetření je plně anonymní a výsledky šetření budou použity pro zpracování bakalářské práce.

Předem děkuji za ochotu a vyjádření Vašeho názoru.

1. Jaké je Vaše pohlaví?
 - a) Muž
 - b) Žena

2. Jaký je Váš věk?
 - a) 18–25 let
 - b) 26–45 let
 - c) 46–59 let
 - d) 60 a více let

3. Vyberte kraj, ve kterém žijete:
 - a) Hlavní město Praha
 - b) Jihočeský kraj
 - c) Jihomoravský kraj
 - d) Karlovarský kraj
 - e) Kraj Vysočina
 - f) Královéhradecký kraj
 - g) Liberecký kraj
 - h) Moravskoslezský kraj
 - i) Olomoucký kraj
 - j) Pardubický kraj
 - k) Plzeňský kraj
 - l) Středočeský kraj
 - m) Ústecký kraj
 - n) Zlínský kraj

4. Jak dlouho se řadíte mezi aktivní řidiče:
 - a) Méně než 2 roky
 - b) 2-5 let
 - c) 6-9 let
 - d) 10 let a více

5. Provádíte před řízením vozidla změnu nastavení hlavové opěrky, úhel nastavení sedadla a výšku nastavení bezpečnostního pásu?
 - a) Ano, vždy
 - b) Ano, pokud mi nastavení nevyhovuje po předchozím řidiči
 - c) Většinou ne
 - d) Ne, nikdy

6. Byli jste někdy účastníkem nehody?
 - a) Ne, nikdy jsem nebyl/a účastníkem nehody
 - b) Pouze jednou
 - c) 2 - 3krát
 - d) 4krát a více

7. Máte dojem, že současný bodový systém je efektivní k postihu řidičů?
 - a) Ano, vždy
 - b) Většinou ano
 - c) Většinou ne
 - d) Ne, nikdy

8. Jaká je výše trestných bodů v registru řidičů, za který dojde k odebrání řidičského oprávnění?
 - a) 12
 - b) 13
 - c) 14
 - d) 15

9. Jste pro zavedení povinnosti nosit za jízdy na kole bez ohledu věku cyklistickou přilbu?
 - a) Určitě ano
 - b) Spíše ano
 - c) Spíše ne
 - d) Určitě ne

10. Jaká opatření by zlepšila současnou dopravní situaci na českých silnicích a dálnicích?
 - a) Více preventivních dopravních projektů a kampaní
 - b) Větší množství a frekvence policejních hlídek a kontrol
 - c) Vyšší sazby za dopravní přestupky a zpřísnění bodového systému
 - d) Zlepšení a zpřehlednění dopravního značení
 - e) Pravidelná školení řidičů a přezkoušení znalostí

11. Jakou četností jste v posledním roce svého řízení dopravních prostředků byl zastaven hlídkou Policie ČR?
 - a) Nebyl jsem zastaven
 - b) Zastaven jednou
 - c) Zastaven více než jednou

12. Jste pro zavedení řidičského oprávnění na zkoušku a pro výkonového omezení vozidla pro začínající řidiče?
 - a) Ano
 - b) Ne

13. Kontrolujete stav a způsob připoutání osob bezpečnostními pásy a děti v zádržných systémech (autosedačkách) na zadním sedadle vozu?
- a) Ano
 - b) Ne
14. Byli jste seznámeni prodejcem při koupi nového vozu s rozsahem a využitím prvků aktivní bezpečnosti, kterými je vaše vozidlo vybaveno? (ABS, ASR, ESP, e Call).
- a) Ano
 - b) Ne
15. Která kategorie účastníků silničního provozu dle vašeho názoru nejvíce ohrožuje ostatní účastníky silničního provozu?
- a) Chodci
 - b) Cyklisté
 - c) Osoby pohybující se na koloběžkách, inline bruslích a obdobných prostředcích
 - d) Řidiči osobních automobilů
 - e) Řidiči motocyklů
 - f) Řidiči nákladních automobilů
 - g) Řidiči hromadné dopravy (tramvaj, autobus, trolejbus)

12 Příloha – Systémy trvale podporující činnost řidiče

Protiblokovací brzdňý systém – ABS (Anti – lock Braking Systém neboli Anti Blocking System) - jedná se o bezpečnostní systém na brzdové soustavě vozu. Zařízení zamezuje blokaci kol při neočekávaném zpomalení vozu. Systém vytváří dostatečnou kontrolu nad vozidlem a vytváří stabilitu při jízdě. Funkci systému lze vystihnout na mokré vozovce, kde vozidlo začne zpomalovat a zároveň zatáček. Nedochází k blokování kol a k nežádoucímu smyku na vozovce. ⁶⁵

Protiskluzový systém – ASR (Anti Slip Regulation) nebo také systém trakční kontroly TCR (Traction Control System) - systém účinně zamezuje prokluzování kol na kluzkém povrchu a udržuje plánovaný směr vozu při náhlém zrychlení. Vývojem systému ASR došlo k následnému využití u diferencovaného přenášení krouticího momentu mezi koly na suchém a kluzkém povrchu. ⁶⁶

Elektronická kontrola stability – ESP (Elektronic Stability Program) nebo ESC (Elektronic Stability Control) - zpřesňuje možnost funkce řízení a stabilizace vozidla při nenadálých stavech a situacích. Systém aktivně zaznamenává a vyhodnocuje nebezpečné situace, které by mohly s ohledem na svůj charakter vychýlit vozidlo ze směru jízdy. Jednotka ESP využívá a přebírá naměřené hodnoty ze systému ABS a ASR a údaje využívá pro stabilizaci vozu. Systém k detekování nebezpečí využívá údaje ze senzorů vozidla. Pro bezpečnost posádky při nenadálém smyku přebírá automaticky ovládání nad výkonem motoru a brzdou soustavu vozu. Pro ucelenost informací k systému ESP je nutno zmínit, že podstata systému má své hranice a nelze jít přes fyzikálními zákony. ⁶⁷

Brzdový asistent – BAS (Brake Assistant Systém) je aktivován při prudkém brždění vozidla, kdy systém ABS využívá svůj účinek a reguluje tlak brzd, tím dochází k přenášení vibrací na brzdový pedál. Tato situace bývá většinou nesprávně vyhodnocena ze strany řidiče a řidič začne s uvolňováním sešlápnutého brzdového pedálu. Systém okamžitě zaznamená a vyhodnotí rychlost a intenzitu sešlápnutého pedálu a vysílá signál brzdové soustavě k navýšení tlaku. Brzdná dráha vozu vykazuje při použití systému aktivní bezpečnosti BAS snížení brzdné dráhy až o dva metry. ⁶⁸

Monitoring mrtvého úhlu – BLIS (Blind Spot Assist, nebo Blind Spot Detection) Bezpečnostní systém vozidla sleduje a detekuje takové místo na vozidle, kde není možnost zahlédnout vozidla, které nás začíná předjíždět, anebo situaci, kdy se vozidlo po předjetí vrací zpět do svého pruhu. Tomuto dotčenému místu se laicky říká mrtvý úhel. Za pomoci aktivní bezpečnostního systému BLIS je dáno zvukové znamení o výskytu auta v tomto prostoru. A řidič nezačne provádět úkon, který by ohrozil jeho bezpečnost. Současný vývoj výrobců vozidel rozšířil detekci mrtvého úhlu o systém kontroly, které nás informuje o vozidlu, které nás dojíždí velkou rychlostí a nejsme schopni účinně a rychle zareagovat. ⁶⁹

⁶⁵ ABS a ASR. Dostupné z: <https://www.bezpecnecesty.cz/cz/bezpecnost-automobilu/aktivni-prvky-bezpecnosti/abs-a-asr>.

⁶⁶ CHMELÍK, Jan. *Dopravní nehody*.

⁶⁷ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém*.

⁶⁸ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém*.

⁶⁹ ZELINKA, Jiří. Hlídní mrtvého úhlu aneb Blind Spot Assist – jak funguje?.

System monitoringu tlaku v pneumatikách – ITS (Intelligent Tyre System) - Systém detekuje náhlé úniky tlaku vzduchu z pneumatik. Jednotlivá kola jsou vybaveny senzory, které přenáší aktuální stav nahuštění a teploty daného kola systémové jednotky vozu. Naměřené údaje slouží pro vhodnou funkci vozu a bezpečný jízdní komfort vozu. ⁷⁰

Signalizace nezapnutých bezpečnostních pásů – SBR (Seat Belt Reminder) - Při opomenutí posádky vozu provést připoutání bezpečnostními pásy dojde ke zvukovému a světelnému znamení. Tento způsob upozornění se ukázal jako velice účinný z důvodu nutnosti a bezpečnosti posádky vozu před zahájením jízdy vozidla. ⁷¹

System varování před vyjetím, nebo vybočením vozu z jízdního pruhu – LDWS (Lane Departure Warning System, nebo Lane Assist) - Svou důležitou roli systém plní při neočekávaném přejetí, vybočení z jízdního pruhu, aniž by bylo dáno znamení o změně směru jízdy. Systém přenáší upozornění formou zvukovou, světelnou, vibrační a další. Důležité hledisko pro funkčnost systému je jízda ve vyznačených pruzích na vozovce. ⁷²

System upozornění maximální povolené rychlosti – SE, SA (Speed Alert System, Speed Eye) - funkčnost celého systému zajišťuje rychlostní kamera sledující dopravní značení, které omezuje rychlost provozu na daném silničním úseku. Dochází k vizuálnímu přenosu značky na displej vozu. ⁷³

Inteligentní omezení rychlosti – ISA (Intelligent Speed Adaptation) - Aktivní bezpečnostní systém ISA vytváří kontrolu nad povolenou rychlostí vozidla. Způsob, jakým systém upozorní řidiče o překročení rychlosti, je členěn do třech kategorií. Neinvazivní forma pro řidiče je zvukový a vizuální signál o překročení rychlosti. Další možnost upozornění na překročenou rychlost souvisí s vytvořením protitlaku na plynovém pedálu. Za okamžik dojde k uvolnění sešlápnutého pedálu do fáze až k nastolení požadované rychlosti. Poslední systém omezení rychlosti je prováděno snížením rychlosti vozidla řídicí jednotkou vozu. ⁷⁴

Adaptivní tempomat – ACC (Adaptive Cruise Control) - Využití adaptivního tempomatu je především v udržování nastavené rychlosti vozu bez nutnosti sešlápnutého plynu. V dalším rozvoji systému, bylo přiřazeno možnost vizuální kontroly jedoucích vozidel před námi. Systém vyhodnocuje rychlost jízdy a přiblížení se k vozidlu jedoucímu před námi. Systém využívá pro svůj monitoring funkce radaru, ultrazvuku a infračerveného spektra. Pokud dojde k přiblížení se k vozidlu před námi je vyslána akustická nebo vizuální informace o nebezpečném přiblížení vozu. Vozidla vybavena automatickou převodovkou dokáží samovolně rychlost jízdy zpomalit a dokonce i zastavit vozidlo. ⁷⁵

⁷⁰ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Ľubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

⁷¹ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Ľubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

⁷² ŠKODA OCTAVIA. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/modely/octavia/octavia/octavia-bezpecnostni-asistenty>.

⁷³ Systém sledování rychlostních limitů. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Tematicke-stranky/Cestujeme-autem/Asistencni-systemy-v-autech/Aktivni-bezpecnost/System-sledovani-rychlostnich-limitu>.

⁷⁴ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Ľubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

⁷⁵ ACC – Adaptivní tempomat. Dostupné z: <https://www.smucler.cz/blog/acc-adaptivni-tempomat/>.

Systém automatického nouzového brždění – AEBS (Advanced Emergency Braking Systém) Schopnost aktivního bezpečnostního systému AEBS spočívá ve zpozorování překážky na komunikaci a následném vyslání akustického nebo vizuálního signálu. Vozidlo vysílá upozornění k řidiči. Pokud řidič je dlouho nečinný, vozidlo je schopno samovolně začít zpomalovat a zabrzdit. ⁷⁶

Systém varování před možnou kolizí – CAS (Collision Avoidance Systém) Systém varování umožňuje včasné upozornění řidiče o nebezpečí dopravní nehody. Pro využití detekce nehody je ke snímání prostoru využit bezpečnostní radar. S vývojem technologií došlo k rozšíření zabezpečení o snímání prostoru nejen před vozidlem ale i za vozidlem. V návaznosti na detekci možné srážky vozidel dochází ke spuštění výstražných světel. S rychlejší frekvencí a četností upozornění dochází k aktivování předpínače bezpečnostních pásů. Ke zvýšení bezpečnostních opatření je pro vozidlo stojící provedeno nouzové zabrzdění bezpečnostním systémem. Nedochází k nekontrolovatelnému mechanickému pohybu vozidla v případě dopravní nehody. ⁷⁷

Vizuální informační systém – HUD (Hheads-Up Display) – Informuje řidiče o aktuálním stavu vozidla a dopravy. Dané údaje jsou z důvodu bezpečnosti řidiče promítány na zorné pole řidiče, čelní sklo vozidla. Systém usnadňuje a ponechává plné vědomí a soustředěnost řidiče na řízení vozu a sledování dopravní situace na vozovce. ⁷⁸

Adaptivní světlomety – AHL (Adaptive Headlights) Funkce světlometů a jejich zvýšená účinnost je tvořena pomocí systému natáčení světlometů. Využití je patrné převážně v prudkých a nepřehledných zatáčkách a úsecích a křižovatkách tvořící ostré úhly. ⁷⁹

Systém monitorování únavy řidiče – DMS, DAC (Driver Monitoring Systém, nebo Driver Alert Control) - Předností aktivního systému je ve sledování reakce a následné odezvy na řidiče vozidla. Provádí detekci a vyhodnocení na jednotlivé situace za jednotku času. Pomocné identifikátory stavu jsou pohyby očí, prudkosti pohybu, vychýlení směru jízdy a jeho průběhu jízdy. V řízení vozidla každý jednotlivec vykonává činnosti, které systém detekuje, zaznamenává a vyhodnocuje. ⁸⁰

Navigační systémy – RGNS (Route Guidance and Navigation Systems) Systémy napomáhají řidiči vozidla bez znalosti a orientace místa dojet do místa určení za pomoci směrových a hlasových ukazatelů. Mapové podklady jsou promítány digitálně na infotainmentu vozu a hlasový záznam detailně informuje řidiče o aktuální poloze vozu. Jednotka komunikuje za pomoci GPS (Global Positioning System) s družicí a směřuje vůz do plánovaného místa určení. ⁸¹

⁷⁶ Bezpečnost. Dostupné z: <https://www.iveco.com/czech/produkty/pages/bezpecnost-nove-eurocargo.aspx>.

⁷⁷ SYSTÉM VAROVÁNÍ PŘED ČELNÍ SRÁŽKOU (FCW). Dostupné z: <http://www.adas.upol.cz/system-fcw.html>.

⁷⁸ Head-up displej. Dostupné z: <https://www.volvocars.com/cz/support/manuals/xc60/2018w17/displeje-a-ovladani-hlasem/head-up-displej/head-up-displej>.

⁷⁹ Inovativní světelná technologie pro maximální bezpečnost: ŠKODA sází na LED světlomety. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-zpravy-archiv/inovativni-svetelna-technologie-pro-maximalni-bezpecnost-skoda-sazi-na-led-svetlomety/>.

⁸⁰ DETEKCE ÚNAVY ŘIDIČE. Dostupné z: <http://www.adas.upol.cz/system-unava.html>.

⁸¹ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Ľubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém*.

Systemy pro zlepšení viditelnosti v noci – VEC (Vision Enhance-Cement) - bezpečnostní systém vozu včasně detekuje a vizuálně mapuje a snímá za pomoci infračerveného světla překážky na cestě. Systém dokáže napomoci k lepšímu vizuálnímu efektu a identifikaci cesty v přenaščeném záznamu se cesta jeví jako osvětlená a velmi zřetelně čitelná scenerie. Lidské oko infračervené světlo nevnímá, a tudíž nedochází k nepříjemnému osvětlení jako za použití dálkových světel. ⁸²

Blokování jízdy z důvodu alkoholu – AI (Alcohol Interlocks) - Tento preventivní systém napomáhá k detekci alkoholu před jízdou. Řidiči nedovolí nastartování vozu v případě, že dech řidiče jeví známky požití alkoholu. Systém vykazuje lepší účinnost než následné sankce a pokuty odebrání řidičského oprávnění v dodatečném správním řízení. ⁸³

City Safety – K využití bezpečnostních opatření dochází při pomalé jízdě většinou v kolonách a obcích s maximální rychlostí do 30 kilometrů v hodině. Z důvodu nedostatečné reakce řidiče a možnosti střetu vozidel dojde ke zpomalení nebo zastavení před dojížděným vozidlem. ⁸⁴

Signalizace nedovřených dveří – zajišťuje plnou kontrolu pro řidiče vozidla před nesprávným nedovřením dveří, kufru nebo kapoty. Při nedovření začne systém akusticky nebo vizuálně upozorňovat na nedostatečné uzavření dveří, kufru nebo kapoty vozu. Pro deformační zóny vozu jsou velmi důležité mít zabezpečeny a uzavřeny otevíratelné otvory vozu, jako jsou dveře, kufr a kapota vozu. V případě dopravní nehody uzavření dveří plní důležité bezpečnostní opatření pro minimalizaci škod posádky vozu. ⁸⁵

⁸² MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

⁸³ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

⁸⁴ City Safety™. Dostupné z: <https://www.volvocars.com/cz/support/manuals/v90/2019w17/podpora-ridice/city-safety/city-safety-tm>.

⁸⁵ MATOUŠKOVÁ, Ingrid, Lubomír MORAVČÍK a Roman RAK. *ECall - inteligentný dopravný systém.*

13 Příloha – Výzkum dopravní bezpečnosti – Škoda Auto

Automobilová společnost Škoda Auto a.s. začala v roce 2008 významný projekt s názvem Výzkum dopravní bezpečnosti. Cílem projektu je dlouhodobé zdokonalování bezpečnostních systému vozů a snižování následku při dopravních nehodách.

Úkolem tohoto týmu je zjišťování potřebných dat pro zpracování podrobné analýzy příčin, okolností a průběhu dopravních nehod. Vyhodnocené informace a poznatky dopomáhají k inovaci a vývoji bezpečnostních prvků ve vozidlech Škoda. Historie podobných projektu je datována již od 70. let švédskou automobilkou Volvo. Následovaly i další velké automobilky jako například Volkswagen a Audi. Důležité poznatky celého týmu tvoří základní znalosti nárazových testů a ale také právě reálné poznatky z dopravních nehod. Tým Výzkumu dopravní bezpečnosti při sestavení analýzy vychází ze třech základních směrů. Sběry dat při dopravní nehodě jsou složeny z technické, medicínské a psychologické analýzy. Jednotlivé směry utváří detailní pohled a maximální rozsah informací o dopravní nehodě. Vývoj bezpečných vozů a bezpečnostních prvků přichází s řadou inovací. Nové systémy prochází před použitím v reálném prostředí celou řadou procesů zkoušení, prověřování, kontrol a testů. Bezpečnostní systémy nejsou schopny zamezit nezodpovědnému chování řidiče, ale dokážou omezit a zmírnit pochybení řidiče na únosnou mez.

Výzkum rovněž poskytuje důležitá data o elektronických systémech vozu při dopravních nehodách. Soubor informací poskytuje významná data pro budoucnost inteligentních systémů v oblasti aktivní bezpečnosti a dopomohou k rozvoji a četnosti inteligentních systémů vozu. Tyto systémy významně ovlivní jednání a chování vozidla při jízdě. Prvky aktivní bezpečnosti převzou řídicí a kontrolní činnost nad chováním vozu. Odlišný pohled vývoje je na systém pasivní bezpečnosti vozu. Již dnes je vývoj na svém vrcholu a neočekávají se větší změny k jeho dalšímu rozvoji. Vize k eliminování dopravních nehod je do budoucna směřován na inteligentní systémy pro rozpoznání a předpověď krizových situací při samém zárodku. Tým složený z odborníků technického vývoje zaznamenávají takové informace jako správné nastavení opěrky hlavy, ergonomie nastavení sedadel, správné připevnění materiálu ve vozidle a další. Služba je zajišťována nepřetržitě a výjezd techniků začíná na vyzvání Policii České republiky. Daný výzkum je prováděn pouze na vozidlech značky Škoda, jejíž staří nepřesáhlo tří let od data výroby.⁸⁶

Odborníci z Výzkumu dopravní bezpečnosti napomáhají pro své zkušenosti a znalosti z oblasti technického vývoje při dopravní výchově dětí, odborných školení veřejnosti, nabízí spolupráci studentům a vysokým školám.

Poznatky a informace získaných při dopravních nehodách jsou odborníky z technického vývoje předávány jednotkám hasičského záchranného sboru České republiky. Odborné semináře významně napomáhají příslušníkům HZS k provedení rychlejšího bezproblémového vyproštění zaklíněných osob z havarovaných vozů. Možnosti spolupráce jednotek HZS se společností Škoda Auto a.s. dospělo k pořádní praktických cvičení a ukázek na vyřazených a zkouškových vozidlech značky Škoda. Praktický výcvik napomáhá příslušníkům HZS k získání cenných vědomostí o pasivních a aktivních prvcích bezpečnosti vozu.⁸⁷

⁸⁶ VÝZKUM DOPRAVNÍ BEZPEČNOSTI. Dostupné z: <https://www.skoda-auto.cz/o-nas/vyzkum-dopravni-bezpecnosti>.

⁸⁷ MULAČ, Karel. VÝZKUM DOPRAVNÍ BEZPEČNOSTI.

14 Příloha – Složky Integrovaného záchranného systému ČR



Hasičský záchranný sbor České republiky a jednotky požární ochrany

Hlavní poslání Hasičského záchranného sboru ČR (HZS ČR) je chránit životy, zdraví obyvatel a majetek před požáry, mimořádnými událostmi a poskytovat účinnou a včasnou pomoc. HZS ČR je zřízen ze zákona č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů, jako organizační složka státu.

Význam jednotek HZS je zřejmý, při zásazích u mimořádných událostí, kde jednotky požární ochrany svou činností zaujímají pozici hlavního koordinátora a jsou páteří celého systému IZS. HZS slučuje všechny základní i ostatní složky IZS při vzniku mimořádných událostí a zabezpečuje koordinované postupy při provádění záchranných a likvidačních prací. Technická vybavenost jednotek požární ochrany a nepřetržitá možnost pomoci ukládá krajskému operačnímu a informačnímu středisku HZS ČR vykonávat a koordinovat složky IZS. Informace o vzniku dopravní nehody jsou ihned po nahlášení předávány všem základním složkám IZS. Koordinaci složek IZS při dopravní nehodě zajišťuje velitel zásahu požární ochrany dle předurčenosti k velení při zásahu. Spolupráce mezi složkami vede k provedení efektivního zásahu, vhodného zvolení postupu činností a priorit při zásahu. Hasičský záchranný sbor plně využívá spolupráce s ostatními složkami IZS, správními úřady, jinými státními orgány, samosprávnými celky, s právníky a fyzickými osobami, neziskovými organizacemi a mnoha dalšími.⁸⁸

Hlavní činnosti prováděné po příjezdu na místo zásahu jednotkami HZS u dopravní nehody jsou:

- *Zajištění místa a okolí nehody*
- *Poskytnutí první pomoci zraněným*
- *Provedení protipožárních opatření*
- *Vyproštění zraněných a ohrožených osob nebo zvířat*
- *Zajištění a vyproštění převáženého nákladu nebo předmětů*
- *Zamezení úniku nebezpečných látek a látek ohrožující okolí*
- *Poskytnutí nezbytné humanitární pomoci postiženým osobám*

Vyproštění osob z havarovaných vozů je závislé na:

- *Druhu, typu, technickém stavu a konstrukci vozidla*
- *Rozsahu a způsobu poškození havarovaného vozidla*
- *Poloze a stabilitě havarovaného vozu*
- *Počtu zachraňovaných osob, závažnosti poranění*
- *Technickém vybavením jednotek HZS a technických parametrech vyprošťovacího zařízení*
- *Zbylých okolnostech dopravních nehod a překážek v silniční dopravě*

⁸⁸ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*.

Z důvodů zlepšení a zefektivnění zásahu u dopravních nehod se uskutečnilo jednání mezi Hasičským záchranným sborem České republiky a tuzemským výrobcem automobilů firmou Škoda Auto a.s. Mladá Boleslav. Rozhodnutí o vzájemné spolupráci vzniklo v roce 2008. Od tohoto období dochází k pořádání pravidelných instrukčně metodických školicích kurzů.

Kurzy si kladou za cíl poskytnout a dopomoci k získání důležitých odborných a praktických dovedností při vyprošťování osob z havarovaných vozů. Firma Škoda Auto a.s. zprostředkovala v Mladé Boleslavi výukové prostory a poskytla zkoušková vozidla určená k následné likvidaci. Ročně tímto odborným výcvikem projde necelých 500 příslušníků jednotek HZS ČR. Získané odborné a praktické dovednosti mohou příslušníci využít při své každodenní praxi a předávat znalosti a zkušenosti svým kolegům v rámci jednotek HZS ČR. Záštitu nad touto odbornou částí je poskytnuta odborníky z projektu „Výzkum dopravní bezpečnosti“ viz. Příloha 13.

Praktický výcvik seznamuje příslušníky HZS ČR s vhodností nasazení a využití hydraulických vyprošťovacích zařízení na vozidle. Provádí seznámení s pravidly bezpečné práce u dopravní nehody a poskytuje informace o rozmístění bezpečnostních výztuh v karoseriích vozů. V běžné praxi není možno dosáhnout vzhledem k finanční náročnosti k výcviku na zánovních vozidlech. Každé instrukčně metodické školení prohlubuje znalosti příslušníků HZS o pevnostním nastavení a bezpečnostních systémech nových vozů.

Obrázek 43 - Školení příslušníků HZS ČR z konstrukce vozidel



Zdroj: vlastní zpracování, školení příslušníku HZS ČR



Zdravotnická záchranná služba

Zdravotnická záchranná služba (ZZS) se řadí mezi základní složky integrovaného záchranného systému. ZZS se řídí zákonem č.374/2011 Sb., zákon o zdravotnické záchranné službě. Hlavní náplní ZZS je v zajištění odborné přednemocniční neodkladné péče u stavů ohrožujících život obyvatel České republiky. ZZS zajišťuje přednemocniční neodkladnou péči v místě vzniku akutního ohrožení zdraví obyvatel, ale i během převozu nemocného nebo raněného do zdravotnického zařízení.⁸⁹

⁸⁹ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*.

ZZS zajišťuje poskytnutí pomoci při:

- *Stavech bezprostředního ohrožení života postiženého*
- *Stavech, které mohou vést k prohlubování chorobných změn náhlé smrti*
- *Stavech, které působí bez rychlého poskytnutí odborné přednemocniční pomoci na trvale chorobné změny*
- *Stavech působící náhlé utrpení a náhlou bolest*
- *Stavech způsobující změny chování a jednání postiženého, ohrožují jeho nebo jeho okolí*

Dělení výjezdových skupin ZZS dle rozsahu poranění a stavu ohrožení života:

Rychlá lékařská pomoc (RLP)- posádka je složena z lékaře, zdravotního záchranáře

Letecká záchranná služba (LZS)- posádka je složena z lékaře, zdravotního záchranáře a pilota

Rychlá zdravotnická pomoc (RZP)- posádka tvořena z kvalifikovaného zdravotního záchranáře, nebo specializované zdravotní sestry a řidiče záchranáře ⁹⁰



Policie České republiky

Policie České republiky (PČR) je řazena mezi základní složky IZS. Polici se řídí zákony č. 273/2008 Sb., o Policii české republiky a zákonem č. 274/2008 Sb., kterými se mění některé zákony v souvislosti s přijetím zákona o Policii České republiky. Policie ČR je podřízena ministerstvu vnitra. (zákon 273,274/ 2008)

Hlavní náplní složek Policie ČR při dopravních nehodách je spolupráce a součinnost s ostatními složkami IZS při záchranných a likvidačních činnostech. ⁹¹

Policie ČR na místě dopravní nehody vykonává:

- *Poskytnutí předlékařské neodkladné první pomoci*
- *Uzavření prostoru a odklon dopravy mimo dopravní nehody*
- *Řízení dopravy na místě zásahu, vyžadují-li to okolnosti*
- *Vykonávají úkony k pátrání po účastníkovi nehody, který ujel, nebo utekl z místa dopravní nehody*
- *Zjišťují totožnost účastníků a svědků dopravní nehody*
- *Provádí mapování prostoru a dokumentaci celé nehody*

⁹⁰Zdravotnická záchranná služba. Dostupné z: https://zdravotni.praha.eu/jnp/cz/zdravotnicka_zachranna_sluzba/index.html.

⁹¹ KOPECKÝ, Zdeněk. *Občan a dopravní nehoda*.