

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. Pavla Prokopcová  
Dětská dopravní hřiště

Diplomová práce

**2020**

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
Fakulta dopravní  
děkan  
Konviktská 20, 110 00 Praha 1



**K617** ..... **Ústav logistiky a managementu dopravy**

**ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Pavla Prokopová**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – LA – Logistika a řízení dopravních procesů**

Název tématu (česky): **Dětská dopravní hřiště**

Název tématu (anglicky): Children's traffic playgrounds

**Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte následujícími pokyny:

- Síť dětských dopravních hřišť v ČR (jejich historie, rozmístění, počet, vybavení)
- Výuka na DDH (obsah, rozsah a forma výuky)
- Nehodovost v silničním provozu spojená s cyklistikou (počty, škody, následky)
- Zřízení nového DDH (lokace, organizace, využití)
- Ekonomika nového DDH (investice, provoz, výuka)



Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucí diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)


Seznam odborné literatury: KORYTÁROVÁ, J., FRIDRICH, J., PUCHÝŘ, B.:  
Ekonomika investic, Akademické nakladatelství CERM,  
s. r. o., Brno, 2001  
ŘÍHA, Z.: Ekonomika a řízení podniku, ISBN 978-80-01-  
04434-6, Nakladatelství ČVUT, Praha, 2009


Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petra Skolilová, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **29. června 2019**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **1. prosince 2020**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu logistiky a managementu dopravy

  
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty



Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

  
Bc. Pavla Prokopcová  
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....18. srpna 2020

### **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji oběma vedoucím mé diplomové práce, a to Ing. Petře Skolilové Ph.D. a Ing. Janu Tichému Ph.D., za odborné vedení a konzultování mé práce a za rady, které mi poskytovali. Dále bych chtěla poděkovat Jiřímu Polomisovi, BcA. Michalovi Kosteckému, Ing. Pavlovi Vrtalovi a Bc. Darii Antonové za rady a pomoc při psaní diplomové práce. Ráda bych poděkovala svým milujícím rodičům za silnou morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

### **Prohlášení**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 1. prosince 2020

podpis.....



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

Fakulta dopravní

Ústav logistiky a managementu dopravy

## Dětská dopravní hřiště

Diplomová práce

Prosinec 2020

Bc. Pavla Prokopcová

### **Abstrakt**

Předmětem diplomové práce „Dětská dopravní hřiště“ je přiblížení problematiky nehodovosti dětí na území ČR. V práci jsou promítnuté nápady, které by měly sloužit ke snížení nehodovosti.

Teoretická část se zabývá sítí dětských dopravních hřišť, nehodovostí chodců, cyklistů a nehodovostí dětí v roli chodce či cyklisty.

V praktické části jsou uvedeny výpočty možnosti návštěv dětských dopravních hřišť třídami v jednotlivých krajích, model návrhu dětského dopravního hřiště a návrhy efektivnějšího začlenění dopravní výchovy do výuky škol. Výstupem praktické části je i ekonomické hodnocení ztrát v rámci dopravních nehod. V práci je také uveden odhad ekonomických nákladů na výstavbu navrženého dětského dopravního hřiště a jeho ekonomické návratnosti.

**Klíčová slova:** dětská dopravní hřiště, nehodovost, dopravní výchova, cyklisté, ekonomické ztráty.

## **Children's Traffic Playgrounds**

Diploma Thesis

December 2020

Pavla Prokopcová

### **Abstract**

A thesis "Children's traffic playground" will be looking at the study of the traffic incidents of children in the state of Czech Republic. The thesis will further suggest solutions to this problematic and the way to decrease the number of traffic incidents.

The theoretical part of the thesis will cover the net of children's traffic playgrounds, accidents of adult pedestrians, cyclists and children in the role of a pedestrian or cyclist.

The practical part of the thesis will showcase the calculations of the likelihood of the visit of the children's traffic playgrounds sorted by the class in the particular regions of the country, a suggested plan of a children's playground and proposed plan for effective inclusion of traffic education into the educational system. The output of the practical part of the thesis will also consist of the economic data showcasing the economic loss regarding the traffic incidents. Following this part there will also be stated an estimated investment needed for the building of the suggested plan of the children's traffic playground and return of such investment.

**Key words:** Children's traffic playgrounds, accidents, traffic education, cyclist, economic loss.

## Obsah

Seznam použitých zkratek .....	7
Úvod .....	8
1. Síť dětských dopravních hřišť v ČR.....	9
1.1 Historie .....	9
1.2 Dětská dopravní hřiště.....	11
1.2.1 Rozmístění.....	11
1.2.2 Mobilní DDH .....	12
1.2.3 Stacionární DDH.....	13
2 Výuka na DDH.....	13
2.1 Začlenění dopravní výchovy do výukových osnov škol .....	14
2.1.1 Rámcový vzdělávací program.....	14
2.1.2 Rada vlády České republiky pro bezpečnost silničního provozu .....	15
2.1.4 BESIP .....	15
2.2 Metodika dopravní výchovy .....	16
2.3 Česká školní inspekce.....	18
3 Nehodovost v silničním provozu spojená s cyklistikou .....	21
3.1 Nehodovost chodců a cyklistů .....	21
3.1.1 Vyhodnocení grafů nehodovosti chodců a cyklistů .....	24
3.1.2 Statistika nehodovosti v ČR ve srovnání s vybranými zeměmi v Evropě .....	25
3.2 Nehodovost dětí .....	28
3.2.1 Děti vnímaná doprava .....	28
3.2.2 Statistika nehodovosti dětí dle věkové kategorie .....	29
3.2.2.1 Věková kategorie 0 – 5 let .....	30
3.2.2.2 Věková kategorie 6 – 10 let .....	32
3.2.2.3 Věková kategorie 11 – 14 let .....	34
3.2.2.4 Vyhodnocení grafů nehodovosti dětí .....	35
3.2.3 Děti, jako viníci dopravní nehody .....	39
3.2.4 Statistika nehodovosti dětí v ČR ve srovnání s vybranými zeměmi v Evropě .....	40

3.3 Ekonomické ztráty související s nehodovostí.....	41
4 Zřízení nového DDH .....	44
4.1 Analýza rozmístěných DDH.....	44
4.3 Návrh DDH.....	47
4.4 Postup modelování.....	52
4.4.1 Model DDH .....	52
4.4.2 Aplikování materiálů a mapování .....	54
4.4.3 Renderování modelu.....	59
4. 4 Organizace DDH a výuka DV .....	60
5 Ekonomika nového DDH.....	62
5.2 Výpočet ekonomické ztráty z nehodovosti .....	63
5.3 Výpočet lidského života metodou lidského kapitálu .....	66
Závěr .....	68
Seznam použitých zdrojů.....	71
Seznam použitých obrázků.....	73
Seznam použitých grafů .....	74
Seznam použitých tabulek .....	75



## Seznam použitých zkratk

DDH	dětské dopravní hřiště
ČR	Česká republika
ZŠ	Základní škola
MŠ	Mateřská škola
ČŠI	Česká školní inspekce
RVP	Rámcový vzdělávací program
NSBSP	Národní strategie bezpečnosti silničního provozu
Km	Kilometry
Min.	Minuty
ARČS	Autoklub republiky Československé
Kč	Koruna česká
EU	Evropská unie
č.	Číslo
Sb.	Sbírky
ČSÚ	Český statistický úřad
DV	Dopravní výchova
ETSC	European Transport Safety Council
CDV	Centrum dopravní výchovy
Jed.	Jednotlivé

## Úvod

Cyklistika v dnešní době nabývá na čím dále větší popularitě, což přirozeně vede k tomu, že se stává využívanější ať už rekreační, či sportovní aktivitou. Její rozvoj je navíc podporován, takže se staví nové cyklostezky a ve městech mají cyklisté vyhrazené pruhy v rámci silničního provozu. Stejným způsobem je podporována také chůze, kdy např. v roce 2009 došlo k přebudování prostoru nejznámějšího new yorského náměstí Times Square na pěší zónu. V mnoha městech nalezneme tzv. *bikesharingy*, což jsou systémy sdílených prostředků bezmotorové dopravy, které prostřednictvím aplikací umožňují zapůjčení jízdního kola, bohužel však bez potřebných ochranných pomůcek. Cyklistika spolu s chůzí je velice podporována také proto, že představuje ekologický přesun osob z jednoho místa na druhé. Avšak cyklistika a chůze s sebou bohužel nese i řadu nehod, jejichž přímým účastníkem se stává právě cyklista či chodec. Cyklisté spolu s chodci patří mezi nejohroženější účastníky silničního provozu a často dochází při dopravních nehodách k jejich těžkému zranění či úmrtí.

Hlavním cílem diplomové práce je přiblížení problematiky nehodovosti cyklistů, chodců a dětí v roli cyklisty a chodce na území ČR. V práci byly vypočteny možnosti návštěv dětských dopravních hřišť (dále jen DDH) žáků základních škol (dále jen ZŠ) v jednotlivých krajích, navržen potenciální model DDH, návrhy pro efektivnější výuku dopravní výchovy (dále jen DV), ekonomická kalkulace navrženého DDH a zhodnocená návratnost DDH v porovnání s ekonomickými ztrátami v rámci nehodovosti.

Na DDH probíhá DV dětí mateřských a základních škol (dále jen MŠ), která je zaměřená na cyklisty a chodce. Otázkou je, zdali je jich dostatek na území ČR a zdali se vyplatí stavět další DDH. Některá DDH jsou již ve špatném stavu a bylo by potřeba provést rekonstrukci, a proto byl vytvořený návrh modelu DDH, který by mohl sloužit tomuto účelu. U modelu je vytvořená i předběžná kalkulace nákladů na výstavbu, s čímž se pojí otázka, zdali je možné ekonomicky vyčíslit jeho návratnost.

Děti jsou nejohroženějšími účastníky dopravního systému a dle Zákona č. 361/2000 Sb. *o provozu na pozemních komunikacích* mohou děti od 10 let jezdit na jízdním kole samy bez doprovodu. Dle statistiky za posledních 14 let byl nejvyšší zaznamenaný počet těžce zraněných a usmrcených cyklistů ve věku 11 až 14 let, což vyvolává otázku, zdali není věková hranice 10 let pro jízdu na kole bez dohledu příliš nízká. [4], [5]

S nehodovostí jsou spjaty i ekonomické ztráty, které zahrnují například náklady na zdravotní péči, Integrovaný záchranný systém (dále IZS), hmotné škody, sociální výdaje, ale i ztráty na produkci. Centrum dopravního výzkumu (dále CDV) vydalo tiskovou zprávu, kde uveřejnilo, že v roce 2019 činily průměrné ekonomické ztráty na usmrcenou osobu 25 041 000 Kč, na osobu s těžkým zraněním 5 567 000 Kč a na osobu s lehkým zraněním 809 000 Kč. [3]

Z etického hlediska není možné vyčíslit hodnotu lidského života a smrt blízkých, zejména malých dětí. Každopádně z ekonomického hlediska je možné vyčíslit hodnotu lidského života na základě ekonomické produkce, kterou daná osoba je schopná vyprodukovat do doby, nežli půjde do důchodu, což je v práci také vypočteno.

## 1. Síť dětských dopravních hřišť v ČR

DDH představují zmenšenou verzi skutečného silničního provozu včetně mnoha dopravních prvků, které reálný silniční provoz obsahuje. Jedná se zpravidla o světelné signalizace pro chodce či dopravu, okružní křižovatky nebo simulace železničního přejezdu.

Primárním cílem je, aby děti získaly podvědomí o silničním provozu, uvědomily si, jak se mají chovat a naučily se nabyté vědomosti aplikovat ve skutečném životě. Je zde velká snaha, aby došlo již od útlého dětství dítěte ke sžití se s jízdou na kole s primárním cílem snížení dopravních nehod. Jízda na kole představuje nejekologičtější přepravu osob, a navíc poměrně rychlou. Kromě toho zlepšuje fyzickou kondici dětí, což je také velmi důležité.

### 1.1 Historie

Myšlenka přepravy osob či věcí sahá daleko do minulosti. Ve starověku, v dobách římské říše, docházelo ke stavbě prvních silnic, které byly složeny ze štěrku s pískem a vápnem a rozdrčených cihel s primárním cílem obchodování. Znamená to tedy, že prvotně byla potřeba přeprava věcí, a to kvůli obchodu. [7]

V 19. století došlo již k výrobě prvních kol, jako dopravního prostředku. V této době Karl Drais vynalezl kolo, které fungovalo na principu odrážedla. Významným průkopníkem byl pak Pierre Michaux, který zavedl na kole pedály, takže kolo již nefungovalo na principu odrážení, ale šlapání. [8]

Rychlý rozvoj automobilového průmyslu přinesl velmi brzy první oběť dopravní nehody. V roce 1896 došlo k historicky první automobilové nehodě, a to v Anglii, kdy došlo ke srážce automobilu s chodkyní. Auto jelo přibližně rychlostí 6,5 km/h a žena na následky zranění zemřela. [9]

Postupem času docházelo k více dopravním nehodám, což bylo pro společnost nepřijatelné. Statistika z roku 1931 v Praze uvádí, že 3263 osob utrpělo lehké zranění, 1122 osob utrpělo těžké zranění a 48 zemřelo v důsledku dopravní nehody. V této době se v Praze vyskytovalo přibližně 26 000 vozidel. Díky této události se lidé začali aktivně zaměřovat na snížení nehodovosti, o což nejvíce usiloval Dopravní úřad policejního ředitelství v Praze, Autoklub republiky Československé (ARČS) a Elektrické dráhy a autobusy hlavního města Prahy. Na pořadu dne bylo řešení otázek, které jsou aktuální i dnes. Jednalo se především o řízení

pod vlivem alkoholu, nehodovost dětí a jejich výchovu v dopravě, nedostatečnou DV řidičů dopravních vozidel, nedostatečnou požadovanou úroveň řidičských zkoušek a duševní způsobilost řidiče. Reakcí na rok 1931 bylo uspořádání akce v roce 1932, jež nesla označení *bezpečnostní týden spojený s ochranou před úrazem a požárem* a jejímž organizátorem byl Národní komitét pro vědeckou organizaci v Praze. Bylo to poprvé, kdy byla veřejnost obeznámena s dopravní výchovou.

V roce 1934 byla do učebních osnov škol v Praze zakomponována první DV, která se soustředila na bezpečnost mládeže v rámci dopravního prostředí a byla zpracována komisí reformního sboru pražských učitelů. Výuka byla součástí předmětů jako je prvouka, vlastivěda či občanská nauka. Nejednalo se tedy o samostatný předmět.

[10]

Ve světě docházelo k budování prvních dopravních hřišť již ve 30. letech minulého století. Příkladem je fotografie, kterou otiskly noviny *Daily Herald* 27. října 1938 a která pochází ze čtvrti Tottenham v Londýně. Na Obrázku č. 1 jsou zachyceny děti, které sedí v dětských šlapacích autíčkách a čekají na světelné křižovatce na zelenou, aby jí mohly projet. Již v této době byly DDH velmi nadčasové. V Česku a na Slovensku začal provoz DDH později, a to až na počátku 80. let minulého století spolu s řádnou dopravní výchovou, která mezitím prošla značnou modernizací. V dnešní době většina hřišť obsahuje světelné signalizace, simulace železničního přejezdu, kruhový objezd apod. [11]



*Obrázek č. 1: DDH v londýnské čtvrti Tottenham z roku 1938 [11]*

V dnešní době autonehoda představuje nejčastěji se vyskytující mimořádnou událost v ČR. Na světě dochází k úmrtí miliónů lidí ročně. Velmi často také dochází ke srážce automobilu s cyklistou či chodcem, což vedlo k myšlence poskytnout lidem již v útlém dětství dopravní výhodu s cílem snížení nehodovosti chodců a cyklistů.

## 1.2 Dětská dopravní hřiště

Díky dětským dopravním hřištím se děti mohou učit silničnímu provozu za použití jízdního kola, koloběžky či jiných pedálově poháněných prostředků. V ČR je od roku 2013 zavedená povinná DV, jejíž součástí je i praktická výchova prováděná na DDH.

DDH jsou budována téměř po celém světě. Nejrozšířenější jsou v Asii, Severní Americe a Evropě. Zatímco v Evropě a v Asii je primární záměr naučit děti bezpečnému pohybu na silniční síti, v Americe a v Kanadě je kladen větší důraz na bezpečnost v případě požáru. [28]

### 1.2.1 Rozmístění

Aktuálně se na Českém území nachází 219 DDH, kdy výuka probíhá na 168 z nich. Rozmístění DDH v ČR v rámci jednotlivých krajů, které uvádí BESIP na svých webových stránkách za rok 2018, naleznete v Tabulce č. 1. Největší počet DDH je v Jihočeském kraji, kde se nachází celkem 32 DDH a v Moravskoslezském kraji, kde se nachází 28 DDH. Nejméně DDH je v Karlovarském kraji, kde se nachází celkem 9 DDH. [12]

Tabulka č. 1: Počet DDH v jednotlivých krajích [12]

Počet DDH v rámci jednotlivých krajů		
Praha hl. město	mobilní	1
	stacionární	12
Jihočeský kraj	mobilní	4
	stacionární	28
Plzeňský kraj	mobilní	3
	stacionární	9
Karlovarský kraj	mobilní	1
	stacionární	8
Ústecký kraj	mobilní	0
	stacionární	10
Liberecký kraj	mobilní	1
	stacionární	10
Olomoucký kraj	mobilní	0
	stacionární	16
Moravskoslezský kraj	mobilní	0
	stacionární	28

Královehradecký	mobilní	1
	stacionární	11
Pardubický kraj	mobilní	1
	stacionární	14
Středočeský kraj	mobilní	1
	stacionární	18
Kraj Vysočina	mobilní	0
	stacionární	16
Jihomoravský kraj	mobilní	4
	stacionární	12
Zlínský kraj	mobilní	1
	stacionární	9
Celkem		219

### 1.2.2 Mobilní DDH

Mobilní dopravní hřiště jsou přenosná hřiště, která jsou rozložitelná kdekoliv. Je možné je používat jak uvnitř budov, tak i venku na rovném povrchu. Dopravní značení je přenosné a lehce skladovatelné, neboť nezabírá velký prostor. Tato hřiště jsou využívána zejména v místech, kde stacionární DDH chybí, nebo je k němu složitá dostupnost či dlouhá dojezdová vzdálenost. Výhodou je možnost vytvářet různé varianty simulace silniční sítě. Ukázka dopravních značek pro mobilní DDH jsou uvedené na Obrázku č. 2.



Obrázek č. 2: Dopravní značky mobilního DDH [26]

### 1.2.3 Stacionární DDH

Stacionární DDH jsou nepřenositelná a nacházejí se venku. Obsahují svislé a vodorovné dopravní značení. Hřiště jsou koncipována tak, aby děti připravily na reálný silniční provoz. Hřiště mohou obsahovat světelné křižovatky, okružní křižovatky, simulaci železničního přejezdu apod. Provozovatelem těchto dopravních hřišť je obvykle ZŠ či MŠ, kde se hřiště nachází. Některá hřiště jsou i přístupná pro veřejnost, a to zejména v odpoledních hodinách po výuce a slouží tedy rekreačně. Na Obrázku č. 3 je možné vidět DDH, které se nachází v Odrách.



Obrázek č. 3: Stacionární DDH v Odrách [27]

## 2 Výuka na DDH

Je potřeba, aby děti již v raném mládí získaly povědomí o správném chování v rámci silničního provozu. Tímto postupem by se mohla minimalizovat rizika, která by mohla nastat při nesprávném jednání. Předpokládá se, že se děti dožijí dospělého věku, kdy budou mít větší vliv na společnost a budou ji moct svým jednáním utvářet. Proto je zde předpoklad, že díky poskytování dopravní výchovy dětem by mělo dojít ke snížení nehodovosti, externích nákladů a ekologických dopadů.

## 2.1 Začlenění dopravní výchovy do výukových osnov škol

Ze strany vlády a Evropské unie je zde snaha, aby dětem byla poskytnutá kvalitní DV s efektivními výsledky. Hlavním pilířem v rámci pravidel bezpečného provozu cyklistů na komunikaci je Zákon č. 361/2000 Sb. *o provozu na pozemních komunikacích*, který byl zpracován v rámci všech příslušných předpisů Evropské unie. V paragrafu 2 jsou vymezené základní pojmy, kde je uvedeno, že za účastníka provozu na pozemní komunikaci je označován každý, kdo se přímo podílí na účasti provozu na pozemní komunikaci. Řidičem je dále označen účastník provozu, který řídí motorové, nemotorové vozidlo či tramvaj na pozemní komunikaci. Nemotorovým vozidlem je označováno přípojné vozidlo anebo vozidlo, které se pohybuje díky lidské nebo zvířecí síle, a je zde zařazeno i jízdní kolo. V paragrafu je dále vymezen pojem chodec, jímž je mimo jiné označena i osoba, která se pohybuje na kolečkových bruslích či jiném podobném sportovním zařízení, nebo pouze vede jízdní kolo.

V paragrafu 58 je uvedeno, že dítě mladší 10 let smí jezdit na jízdním kole na silnici za podmínky, že na něj bude dohlížet osoba starší 15 let. Nicméně v obytných zónách, pěších zónách, cyklistických stezkách či na chodníku smí dítě mladší 10 let jezdit na jízdním kole samotné. Znamená to tedy, že děti starší 10 let mohou už jezdit na pozemních komunikacích samy bez dohledu jiné osoby. Stávají se tedy účastníky silničního provozu, kteří jsou zodpovědní za své konání při jízdě na kole po silnici. Věku 10 let dosahuje většina žáků již ve 4. třídě ZŠ, a proto je třeba dětem již v raném věku poskytnout dopravní vzdělání. [5]

### 2.1.1 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program (dále jen RVP) je dokument, ve kterém jsou obsaženy rámce, které jsou závazné pro jednotlivé etapy vzdělávání a je zaměřen na předškolní, základní a středoškolské vzdělání dětí. Příslušné ministerstvo díky vědeckým odborníkům, praxi, pedagogice a psychologii zajišťuje tvorbu obsahu tohoto dokumentu a poté jeho vydání po konzultaci s příslušnými ministerstvy. V roce 2013 došlo k začlenění dopravní výchovy do rámcového vzdělávacího programu ZŠ. DV je primárně zařazena do vzdělávací oblasti v rámci 1. stupně základního vzdělání *Člověk a jeho svět*, díky němuž by se žákům mělo dostat znalostí a dovedností, které se týkají bezpečného chování v silničním provozu a první pomoci. Děti se například učí předcházet rizikovým situacím, které mohou v dopravě a dopravních prostředcích nastat. Také se učí bezpečnostním prvkům či dopravnímu značení. Děti se také vzdělávají v poskytování první pomoci v případě drobných poranění, číslech na tísňové linky, aby byly schopny přivolat pomoc, když je v ohrožení zdraví člověka apod.

V případě 2. stupně základního vzdělání je téma dopravní výchovy začleněno především ve vzdělávací oblasti, která se nazývá *Člověk a zdraví*. Zde je dopravní výuka podrobnější a žáci prohlubují své znalosti. Výuka se soustředí na bezpečnost v dopravě, na rizika, která se



mohou v silniční a železniční dopravě vyskytovat, dává podněty k tomu, jak postupovat v případě dopravní nehody, jak zvládat agresivitu či znalost vztahů mezi účastníky silničního provozu atd.

RVP zahrnuje v rámci 1. a 2. stupně základního vzdělání témata spjatá s bezpečností v dopravě také při vyučování *Tělesné výchovy*, a to např. ve výuce turistiky a pobytu v přírodě, kde mohou děti v praxi uplatňovat pravidla bezpečnosti silničního provozu jako chodec či cyklista. DV může být vyučována také v rámci vzdělávacího oboru *Výchova k občanství*, a to na 2. stupni základní školy. Žáci jsou učeni vhodnému způsobu chování a komunikace v rámci několika zásadních životních událostí či z právního hlediska dané problematiky.

[13]

### **2.1.2 Rada vlády České republiky pro bezpečnost silničního provozu**

Díky usnesení vlády č. 833 ze dne 1. 9. 2004 byla zřízená Rada vlády České republiky pro bezpečnost silničního provozu. Jedná se o stálý poradní orgán vlády a vrcholný koordinační orgán, který působí v rámci bezpečnosti silničního provozu. Ministr dopravy představuje předsedu Rady a místopředsedou je 1. náměstek ministra vnitra. Rada vlády České republiky má zájem na zvýšení účinnosti dopravní výchovy, a proto jsou vyhlášeny celostátní programy. Jedním takovým programem je program systematického výcviku cyklistů na DDH. Jedná se tedy o dopravní výchovu cyklistů, kdy součástí je teoretická a praktická část výuky. Znamená to tedy, že žákům jsou poskytnuty teoretické informace, které si v praktické části výuky osvojí. Výuka je zaměřená pro 1. i 2. stupni ZŠ, ale primárně je zaměřená na děti 3. a 4. třídy. [14]

### **2.1.4 BESIP**

BESIP představuje expertní orgán v rámci oblasti působení na lidského činitele a hlavní koordinační subjekt bezpečnosti silničního provozu v ČR. Jedná se o samostatné oddělení Ministerstva dopravy ČR. Hlavní strategií BESIPu je garantování realizace a plnění Národní strategie bezpečnosti silničního provozu (dále jen NSBSP) pro období mezi lety 2011 až 2020. NSBSP představuje samostatný materiál Ministerstva dopravy, který se zaměřuje na snížení nehodovosti v rámci silničního provozu v ČR díky vytyčeným cílům, které nesou základní principy a návrhy určitých opatření. NSBSP požaduje, aby došlo ke snížení počtu usmrčených osob v rámci silničního provozu, a to do roku 2020 na průměrnou úroveň států Evropské unie. BESIP se skládá ze 14 krajských koordinátorů, a to pro každý jeden kraj ČR. Pořádají besedy, semináře, různé akce pro veřejnost či řidiče silničního provozu. V rámci dopravní výchovy budují hodnotový systém, kde poskytují dopravní výchovu na základních školách, a to metodickou i didaktickou. Podporují stavby nových DDH a pořádají dopravní soutěže mladých cyklistů. Dále také spravují webovou stránku [www.ibesip.cz](http://www.ibesip.cz). [15]

## 2.2 Metodika dopravní výchovy

Výuka je soustředěná na děti, které navštěvují první a druhý stupeň základní školy. Děti si osvojují teoretické znalosti, které poté aplikují v praxi na mobilních nebo stacionárních DDH. Dopravní výuka je pro děti velmi důležitá, aby si osvojily pravidla, která jsou spjatá se silničním provozem a aby dokázaly dopravu chápat z komplexního hlediska. Velkým problémem u dětí je, že se dokážou soustředit především na jednotlivé objekty nežli na komplexní obraz. Tento fakt platí i v dopravě. Děti se soustředí na hluk, jedoucí auto či na semafor, ale neumí tyto prvky vnímat současně jako jeden velký celek, díky čemuž může dojít ke tragédii s fatálními následky. Hlavní prioritou v dopravní výuce je naučit děti, aby se bezpečně pohybovaly v rámci silničního provozu, čímž by se snížila rizika, která s sebou doprava nese.

Samotná dopravní výuka začíná již u dětí předškolního věku a je prezentována primárně formou hry, aby děti bavila a udržela jejich pozornost. Mateřské školy jsou vybaveny simulačními prvky, jako je chodník či molitanová autíčka, které si děti oblečou a poté představují jedoucí auto. Některé děti pak představují chodce, kteří přecházejí po přechodu a jiné jedoucí auto. Jedná se o zábavnou formu, která děti baví a zároveň jim do podvědomí vštěpuje základní prvky chování v rámci silničního provozu.

BESIP na svých webových stránkách publikuje mnoho materiálů, které jsou aktivně využívány v rámci teoretické úrovně vzdělávání dopravní výchovy. Jedná se o učebnice, žákovské portfolio, pracovní listy, podpůrné výukové materiály či interaktivní testovací otázky v rámci aplikace. Díky těmto materiálům se děti učí dopravní značení, a především různé situace, které mohou v reálném silničním provozu nastat.

V 1., 2. a 3. třídě se děti učí především chování chodců v rámci silničního provozu. Dětem se dostává teoretických znalostí díky učebnicovým materiálům, které poté aplikují v praxi v rámci procházek se třídou po okolí. Ve 4. třídě děti představují začínající cyklisty a učí se správnému postupu jízdě na kole v rámci silničního provozu. Dětem je okolo 9 až 10 let a jelikož *zákon č. 361/2000 Sb. Zákon o provozu na pozemních komunikacích* stanovuje, že dítě již ve věku 10 let může jezdit na jízdním kole na pozemních komunikacích samotné, začíná se s výukou již ve 4. třídě. Dítě se tedy v tomto věku stává přímým účastníkem dopravního provozu a je třeba, aby již mělo základní znalosti o postupu při jízdě na kole. Zde již děti aktivně navštěvují DDH v průběhu školního roku povinně, aby si osvojily praktickou stránku chování v rámci silničního provozu a proložily jí teoretickou stránkou dopravní výchovy, kterou se naučily v předchozích letech.

Centrum dopravního výzkumu (dále jen CDV) vydal metodiku jednotné výuky na dopravních hřištích. Dle této zmíněné metodiky by se žáci I. třídy měli naučit cestovat ve vozidlech městské hromadné dopravy, ovládat základní pravidla chování bezpečného pohybu chodce v silničním

provozu. Jedná se o bezpečnou chůze po chodníku, umět si vybrat místo, kde si bude hrát z hlediska bezpečnosti a odůvodnit jej. Děti si osvojí chování v autě, jak mají vystupovat a nastupovat do vozidla. Používat bezpečnostní sedačku a pásy, znalost cestování dopravními prostředky.

Ve 2. třídě si děti osvojují pravidla chování chodců v provozu na pozemních komunikacích, což představuje znalosti účastníků silničního provozu, kteří se mohou pohybovat na chodníku, vědět, co znamená krajnice a pravidla bezpečného pohybu po ní, znalost bezpečnostních ochranných prvků člověka jedoucího na kolečkových bruslích a rizikového chování při jízdě v automobilu a nebezpečí, která s nimi souvisí. Dětem jsou přednášena rizika a nebezpečí, která v silničním provozu mohou nastat. Také se učí chování na světelné signalizaci a její fungování.

3. třídu děti ukončují se znalostmi již vybraných dopravních značek, zásadami bezpečného chování na chodníku, značení vozovky, pravidel, jak se chovat na stezce pro chodce a cyklisty, chování v obytné zóně a její značení, vysvětlení, jak se správně cestuje v rámci dopravních prostředků od samotného příchodu na zastávku až po opuštění dopravního prostředku, a hlavně se již ve svém každodenním životě těmito nabytými zkušenostmi řídí a aplikují je. Děti se také učí pojmu snížená viditelnost, její rizika a jaké reflexní prvky používat.

Po absolvování 4. třídy děti získají znalosti o výbavě cyklistů a jízdního kola, které jsou potřebné k bezpečné jízdě, používání reflexních bezpečnostních prvků a jejich umístění, učí se o dalších dopravních značkách, rozhodnutích o přednosti na křižovatkách v daných dopravních situacích, postupu vjíždění do silnice, zastavování u krajnice a odbočování a rozpoznání těchto rizik a osvojují si schopnost jejich předcházení. Výuka ve 4. třídě je zaměřená primárně na cyklistiku a připravuje žáky pro získání *Průkazu cyklisty*.

Po ukončení 5. třídy se dětem dostává celkového shrnutí dovedností a znalostí, které se v předchozích letech naučily. Jedná se tedy o znalosti základních pravidel, jak se chovat při pohybu na chodníku, jak chodec může přecházet silnici a jaká při tom musí dodržovat pravidla. Uvedení pravidel, jak si má vybrat bezpečné místo na hraní a jeho obhájení, proč je místo bezpečné. Pravidla při jízdě po cyklostezce a její značení. Základní pravidla bezpečné jízdy na jízdním kole po vozovce. Znalost povinné výbavy jízdního kola a cyklisty. Znalost významu dopravních značek, které se naučil. Dle výběru dopravních situací by dítě mělo být schopno určit správné pořadí průjezdu účastníků křižovatky. Znalost správného postupu při dopravní nehodě, kdy jsou děti učeny o bezpečném chování v krizových situacích a jejich předvídání. Také se učí, jak mají volat na krizovou linku a poskytnout první předlékařskou pomoc.

[16]

Zavedení dopravní výuky na ZŠ není pouze předpokladem snížení nehodovosti dětí, ale také dospělých. Primární očekávaný efekt je takový, že si děti nabyté zkušenosti ponесou do dospělosti a budou se jimi i tehdy řídit. Dalším očekávaným efektem je fakt, že samotné děti by mohly poučovat své rodiče v případě, že by se zachovali v rozporu s pravidly v rámci silničního provozu. Rodiče by mohli být tímto způsobem vedeni k tomu, aby šli nejlepším příkladem svým vlastním dětem.

### 2.3 Česká školní inspekce

ČŠI představuje správní úřad s celostátní působností, jedná se o organizační složku státu a účetní jednotku. ČŠI vykonává inspekční činnost, která je nezávislá. Ke zřízení ČŠI došlo 1. ledna 2005, a to zákonem č. 561/2004 Sb., *o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělání (školský zákon)*, v návaznosti na § 7 odst. 3 zákona č. 2/1969 Sb., *o zřízení ministerstev a jiných úředních orgánů státní správy ČR*. ČŠI je členěná organizačně, a to na ústřední se sídlem v Praze a 14 inspektorátů, které jsou v souladu s krajským uspořádáním ČR. Ústřední školní inspektor stojí v čele ČŠI a jeho výběr, jmenování a odvolání je podmíněno zákonem o státní službě.

Hlavní činností ČŠI je zpracovávání koncepčních záměrů inspekční činnosti a systémů, které hodnotí vzdělávací soustavy. Právě díky ČŠI se v oblasti vzdělání a školních služeb zajišťuje hodnocení vzdělávací soustavy v ČR. Získají se informace o vzdělání v mateřských, základních, středních a vyšších odborných školách, které ČŠI analyzuje. ČŠI se v rámci dopravní výchovy soustředí na hodnocení formy, rozsahu, kvality a výsledků prezentovaného vzdělání žákům.

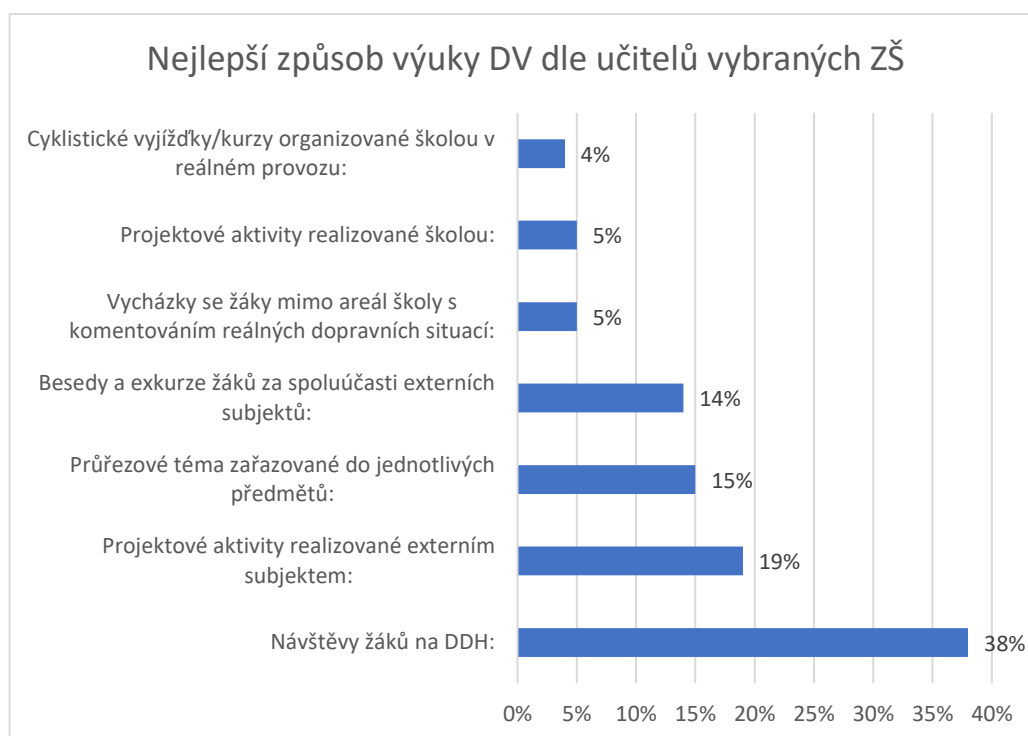
ČŠI provádí hodnocení formy, rozsahu, kvality a výsledku výuky dopravní výchovy na základních školách. Ve školním roce 2018/2019 hodnotila výuku dopravní výchovy na 401 školách, kdy zjistila, že přibližně na 68 % školách byla realizovaná DV pouze nebo převážně na 1. stupni ZŠ. U 32 % škol byla DV realizovaná rovnoměrně pro 1. a 2. stupeň. A v případě realizace dopravní výchovy probíhající pouze nebo převládající na 2. stupni ZŠ se jednalo o 1 %. ČŠI také zjistila, že majorita škol zařazovala dopravní výchovu do souvisejících témat do obsahu výuk různých předmětů a pouze ojediněle se jednalo o samostatný předmět.

DDH bylo ve školním roce 2018/2019 využíváno k praktické výuce u více nežli 4/5 šetřených škol. Bohužel dle záznamů ČŠI se tento podíl téměř nezměnil s ohledem na šetření ze školního roku 2015/2016. Nejčastější příčinou nevyužití DDH ze strany škol byl důvod vzdálenosti nejbližšího dopravního hřiště. Nejvíce ve školním roce 2018/2019 využívali DDH žáci 1. stupně ZŠ, kdy se jednalo o 87 %. Pouze 18 % žáků 2. stupně ZŠ využilo DDH v daném školním roce.

Dopravní výchovu je možné také provádět ve formě projektových dní či vícedenních projektů, čehož 40 % škol nevyužilo. Více než polovina ředitelů škol uvedla, že dopravní výchovu nerealizovali formou projektových aktivit, neboť nemají dostatečný časový prostor ve výuce škol. 40 % ředitelů uvedlo organizační potíže související se zajištěním této aktivity. Až 30 % ředitelů vysvětlilo nerealizaci dopravní výchovy ve formě projektových aktivit tím, že mají obavy ohledně bezpečnosti z projektových aktivit uskutečňujících se v reálném provozu.

Učitelé šetřených škol byli dotazováni na nejlepší formu výuky dopravní výchovy a jejich odpovědi jsou promítnuté v následujícím Grafu č. 1. Pouze 38 % učitelů si myslí, že návštěva dopravního hřiště představuje nejefektivnější způsob dopravní výchovy.

[13]



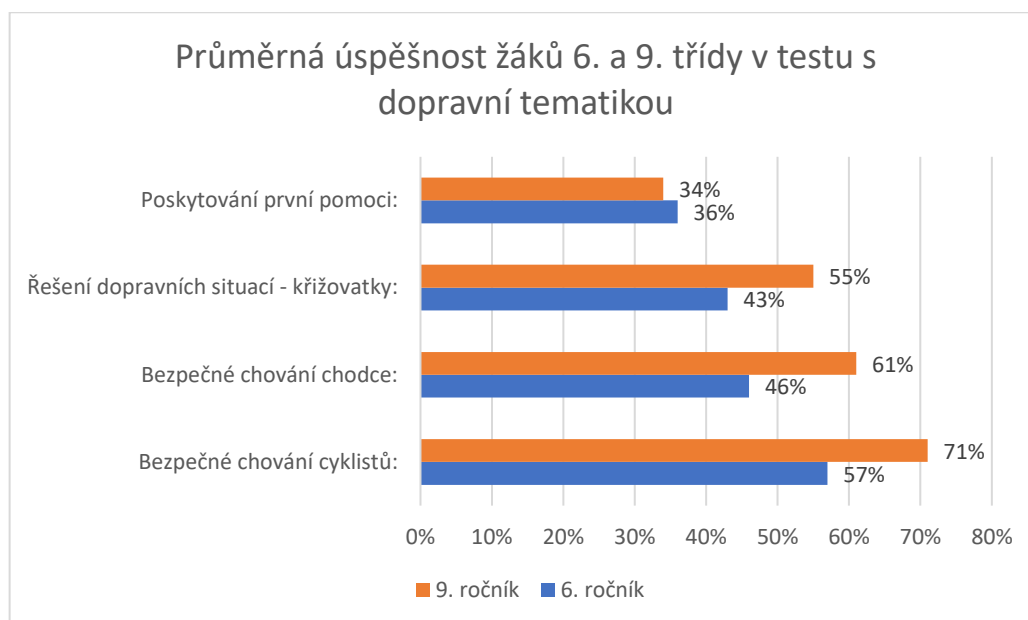
Graf č. 1: Názory učitelů ZŠ na nejlepší způsob výuky dopravní výchovy [13]

ČŠI testovala znalosti žáků v odvětví dopravní výchovy. Celkem bylo testováno 5 454 žáků 6. ročníku a 4 296 žáků 9. ročníku. V případě průměrné úspěšnosti žáků 6. třídy v testu nebylo dosaženo očekávané 60% úspěšnosti, ale pouze 49% průměrné úspěšnosti. Žáci 9. ročníku ZŠ dosáhli 61% průměrné úspěšnosti, takže překonali o 1 % předpokládanou průměrnou úspěšnost.

Na následujícím Grafu č. 2 je možné vidět průměrnou úspěšnost žáků 6. a 9. třídy v testovacích otázkách s dopravní tematikou. Až na téma poskytování první pomoci byli ve zbylých kategoriích žáci 9. třídy úspěšnější nežli žáci 6. třídy. Největší průměrná úspěšnost

odpovědí byla v odvětví bezpečného chování cyklistů, kdy žáci 9. třídy dosáhli 71% průměrné úspěšnosti a žáci 6. třídy dosáhli 57% úspěšnosti. V případě bezpečného chování chodce byla průměrná úspěšnost žáků 9. třídy 61 % a žáků 6. třídy 46 %.

[13]



Graf č. 2: Průměrná úspěšnost žáků 6. a 9. třídy v testu s dopravní tematikou [13]

ČŠI také zjišťovala spokojenost učitelů a ředitelů s realizací dopravní výchovy a také náměty k jejímu zlepšení. ¾ škol uvedlo, že jsou s rozsahem a formou realizace dopravní výchovy zcela spokojeni a ¼ škol uvedla, že jsou spokojeni částečně nebo vůbec. Školy, které byly zcela spokojené s formou realizace dopravní výchovy využily mnohem více dopravní hřiště a projektové aktivity k výuce dopravní výchovy. Dále hodnotily spolupráci s externími subjekty při realizaci dopravní výchovy za dostatečnou a kvalitní. Tyto školy také používaly více pomůcek a materiálů pro výuku.

K dotazům ohledně zlepšení dopravní výchovy odpovědělo 48 % ředitelů, že by ocenilo lepší metodickou podporu ve formě didaktického návodu a metodiky projektů. 35 % ředitelů by uvítalo lepší výukové materiály ve formě učebnic a pracovních listů. 34 % ředitelů by uvítalo lepší dovednosti žáků, které by získali mimo školu. 21 % ředitelů také uvedlo, že by přivítali větší časový prostor ve výuce pro dopravní výchovu. A 19 % ředitelů uvedlo, že by ocenili kvalitnější externí partnery.

Výsledky testů žáků dokazují, že žáci mají v dopravní výchově významné rezervy. V případě žáků 6. tříd je možné tento fakt odůvodnit nedostatečnou pozorností oproti žákům 9. tříd. Dalším důvodem může být také to, že ne všechny šetřené školy využily k výuce dopravní

výchovy DDH (důvody tohoto kroku byly uvedeny výše). Další překážkou jsou nedostatečné časové možnosti na realizaci dopravní výchovy jako samostatného předmětu. DV je realizovaná v omezeném množství i kvůli náročnosti organizace a problému zajištění bezpečnosti žáků.

Významnou roli pro kvalitní dopravní výchovu má také rodina dítěte. Žáci, kteří uvedli, že na kole téměř nejezdí či vůbec, měli nižší úspěšnost v testech. Rodiče by se mohli tedy také podílet na dopravní výchově tím, kdyby s dítětem realizovali cyklistické výlety. Také mohou dítě učit dopravní výchově na procházkách či v autě.

[13]

### **3 Nehodovost v silničním provozu spojená s cyklistikou**

Chodci a cyklisté představují nejzranitelnější účastníky silničního provozu a denně dochází na celém světě k dopravním nehodám s účastí právě těchto dvou skupin.

#### **3.1 Nehodovost chodců a cyklistů**

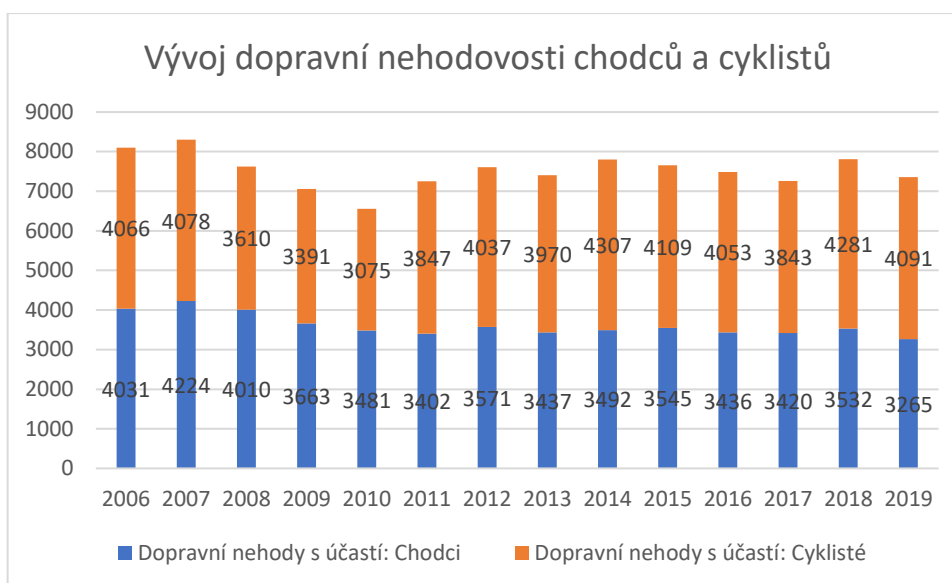
Nehodovost chodců a cyklistů vykazuje poměrně velká čísla v rámci území ČR a dle NSBSP je vyvíjena snaha, aby došlo k jejich snížení.

Jak je možné vidět na Grafu č. 3, nehodovost chodců a cyklistů má spíše kolísavý průběh. Nejvíce nehod bylo zaznamenáno v roce 2007, kdy došlo celkem k 8 302 dopravních nehod s přímou účastí chodce či cyklisty. V dalších letech již nebyl zaznamenán celkový počet, který by překračoval hodnotu 8 000 dopravních nehod chodců a cyklistů. Nejnižší zaznamenaný celkový počet dopravních nehod s přímou účastí cyklisty či chodce činil 6 556, a to v roce 2010, což znamená, že za posledních 9 let se nepodařilo dopravní nehodovost chodců a cyklistů snížit pod tuto hodnotu.

V letech 2006–2008 překračovala nehodovost chodců 4 000, kdy nejvyšší byla v roce 2007, a to 4 224 chodců. Nejnižší dopravní nehodovost chodců byla 3 265 a byla zaznamenaná v předchozím roce 2019. Mezi rokem 2008 a 2009 je největší procentuální změna, kdy nehodovost chodců poklesla o 9 %. Druhá největší procentuální změna byla zaznamenaná v letech 2018–2019, a to poklesem o 8 %. Největší procentuální nárůst byl zaznamenan v letech 2006–2007 a 2011–2012, kdy se nehodovost zvýšila o 5 % v obou případech.

Nejvyšší nehodovost cyklistů byla zaregistrována v roce 2014, kdy se stalo 4 307 cyklistů účastníky dopravní nehody. Nejnižší počet cyklistů jako účastníků dopravní nehody byl v roce 2010, a to 3 075. Největší procentuální změna byla zaznamenaná mezi lety 2010 a 2011, kdy se počet dopravních nehod s účastí cyklistů zvětšil o 25 %. Naopak největší pokles byl zaznamenan mezi roky 2008–2009, kdy nehodovost cyklistů poklesla o 11%.

[1], [17]



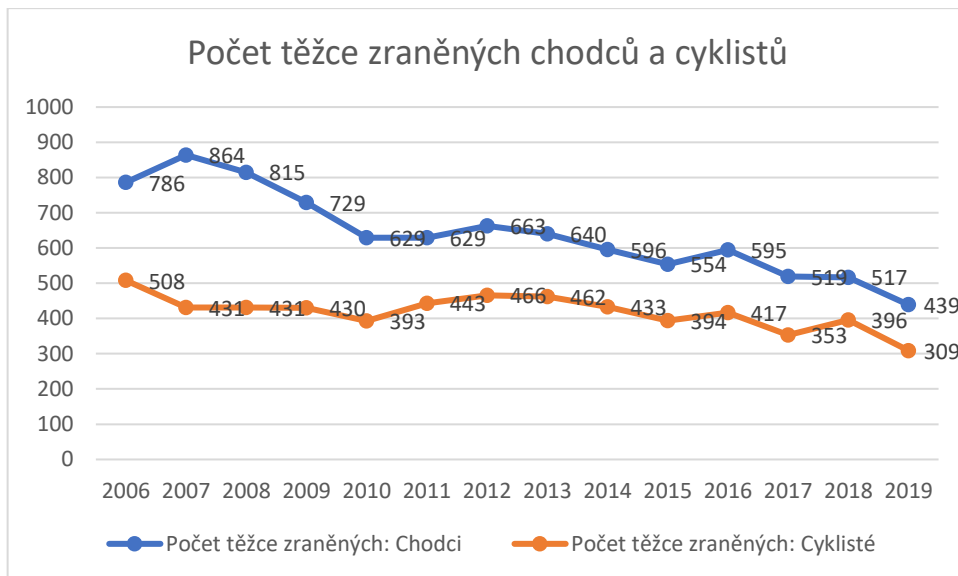
Graf č. 3: Vývoj dopravní nehodovosti chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17]

Následující Graf č. 4 prezentuje počet těžce zraněných chodců a cyklistů v uplynulých 14 letech. Z grafu je možné vyvodit, že počet těžce zraněných chodců má klesající tendenci, kdy svého maxima dosáhl v roce 2007 – 864 těžce zraněných chodců – a svého minima dosáhl v roce 2019 – 439 těžce zraněných chodců.

V případě těžce zraněných cyklistů jsou čísla nižší nežli u těžce zraněných chodců. Největší počet byl zaznamenán v roce 2006, kdy došlo k těžkému zranění u 508 cyklistů. Naopak nejnižší počet těžce zraněných cyklistů (309) byl i v tomto případě zaznamenán v předchozím roce 2019.

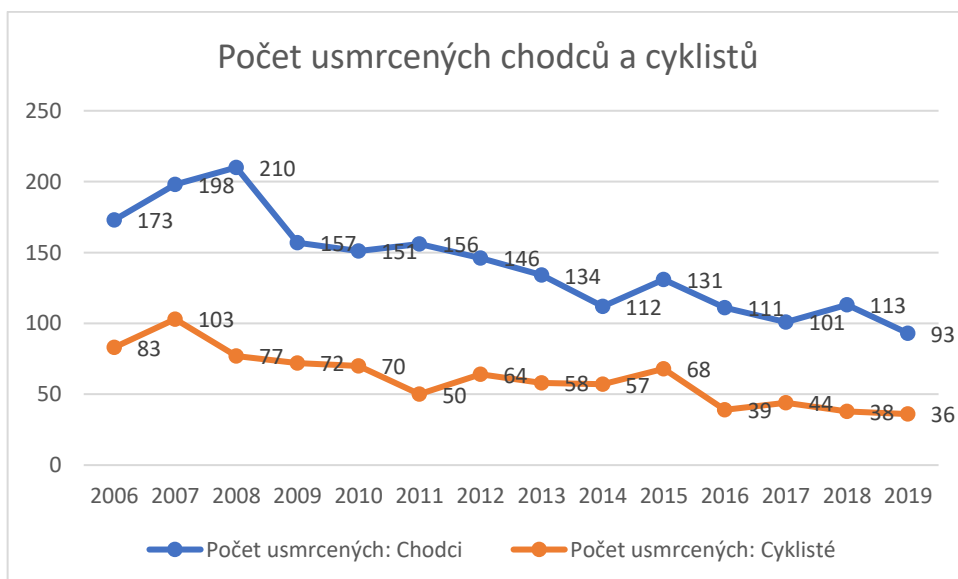
[1], [17]





Graf č. 4: Počet těžce zraněných chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17]

Jak je možné vidět na Grafu č. 5, nejmenší počet usmrcených chodců a cyklistů byl v roce 2019, kdy došlo k usmrcení 93 chodců a 36 cyklistů. Největší počet 210 usmrcených chodců byl zaznamenán v roce 2008 a největší počet 103 usmrcených cyklistů byl zaznamenán o rok dříve, tzn. 2007. [1], [17]



Graf č. 5: Počet usmrcených chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17]

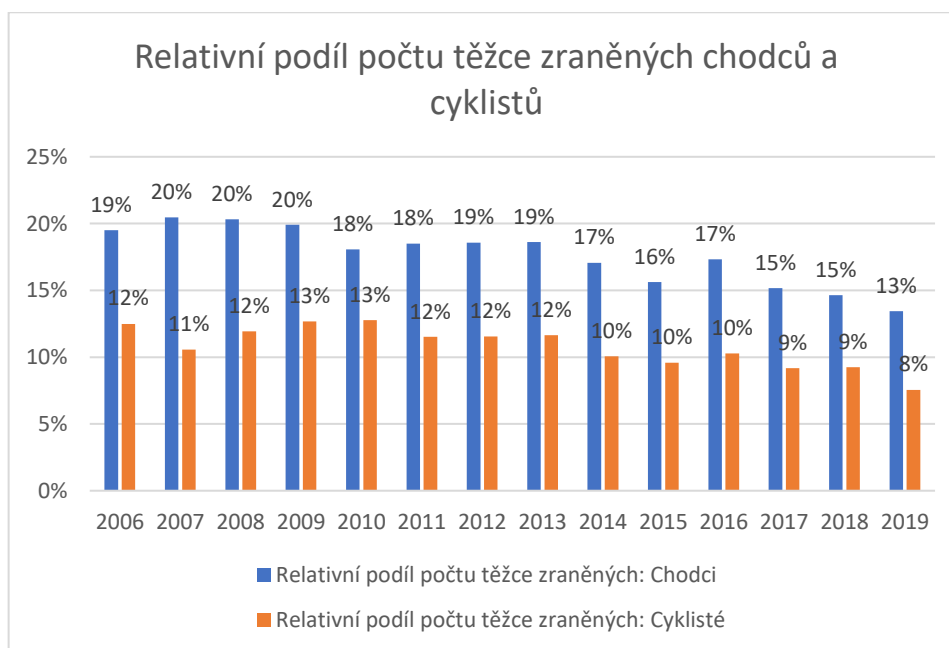
### 3.1.1 Vyhodnocení grafů nehodovosti chodců a cyklistů

Z předchozích Grafů č. 3, 4 a 5 bylo možné vypočítat relativní počty těžce zraněných a usmrčených chodců a cyklistů. Absolutní hodnoty dopravního vývoje chodců a cyklistů byly porovnány s počtem těžce zraněných chodců a cyklistů, na jejichž základě vznikl procentuální podíl těžce zraněných chodců a cyklistů. Výpočet relativního podílu počtu usmrčených chodců a cyklistů byl proveden obdobně.

Jak je možné na Grafu č. 6 vidět, tak maximálně 20 % chodců vyvázlo z dopravní nehody s těžkým zraněním v letech 2007, 2008 a 2009. V následujících letech byl procentuální podíl vždy nižší, kdy svého minima dosáhl v minulém roce 2019, kdy 13 % chodců jako účastníků dopravní nehody vyvázlo s těžkými zraněními.

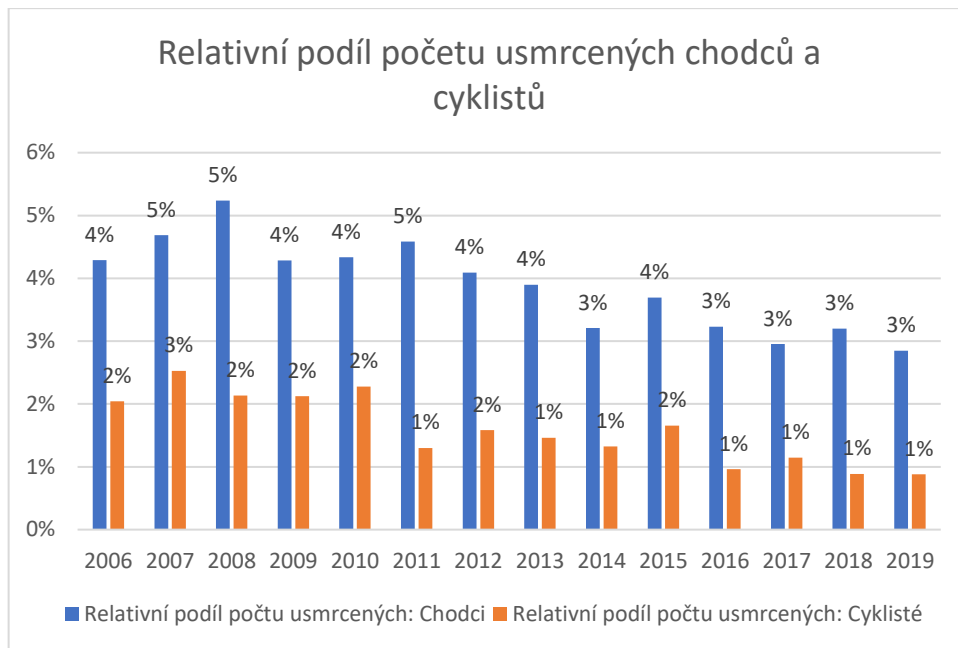
V letech 2009 a 2010 byl procentuální podíl 13 % těžce zraněných cyklistů. A v roce 2019 bylo opět dosaženo minima, které bylo 8 %.

[1], [17]



Graf č. 6: Relativní podíl počtu těžce zraněných chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17]. Zdroj: vlastní zpracování

Relativní počet podílu usmrčených chodců dosáhl maxima 5 % v letech 2007, 2008 a 2011. Nejnižší relativní podíl 3 % byl zaznamenán v letech 2014, 2016, 2017, 2018 a 2019. V případě chodců byl relativní podíl počtu usmrčených cyklistů ve většině případech 1 % - 2 %. Pouze v roce 2007 byl relativní podíl počtu usmrčených cyklistů 3 %, jak je možné vidět na Grafu č. 7. [1], [17]



*Graf č. 7: Relativní podíl počtu usmrcených chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17]. Zdroj: vlastní zpracování*

Z grafů je očividné, že dopravní nehoda s účastí chodce je častějším jevem, nežli tomu je u cyklistů. Čísla dále vykazují, že relativní procentuální podíl těžce zraněných a usmrcených cyklistů je nižší, nežli je tomu u chodců, což je možné přisuzovat ochranným pomůckám pro cyklisty.

Do jisté míry je možné pokles počtu usmrcených chodců a cyklistů jako účastníků dopravní nehody přisuzovat zlepšené medicínské péči.

[1], [17]

### **3.1.2 Statistika nehodovosti v ČR ve srovnání s vybranými zeměmi v Evropě**

Tisková zpráva z 30. ledna 2020 Evropské rady bezpečnosti dopravy (ETSC) uvádí, že mezi lety 2010–2018 bylo usmrceno nejméně 51 300 chodců a 19 450 cyklistů na silnicích EU. Bylo zjištěno, že počet usmrcených osob v motorových vozidlech klesl průměrně o 3,1 % ročně. V porovnání s tím počet usmrcených cyklistů klesl průměrně ročně pouze o 0,4 %. Z toho vyplývá, že počet usmrcených cyklistů od roku 2010 klesá osmkrát pomaleji než počet usmrcených osob v motorových vozidlech. V roce 2018 představoval počet usmrcení chodců a cyklistů 29% podíl na všech usmrcených osobách v rámci silnic EU. Kvůli nárazu motorového vozidla bylo usmrceno 99 % chodců a 83 % cyklistů z celkového počtu usmrcených chodců a cyklistů na silnicích nacházejících se ve státech EU. [2]

Například Nizozemsko, Dánsko či Finsko vykazují poměrně nižší počty usmrčených chodců nežli ČR, viz Tabulka č. 2. Důvodem je zřejmě fakt, že v těchto zemích se zavedla opatření, jako je nižší rychlost v centrech či oddělení prostoru pro chodce a cyklisty od motorové dopravy. 10 zemí vykazovalo za posledních 10 let nižší počet usmrčených chodců než ČR, a to konkrétně: Rakousko, Belgie, Dánsko, Finsko, Irsko, Litva, Lucembursko, Nizozemsko, Slovinsko a Švédsko. Například z hlediska počtu obyvatel je Nizozemsko větší země, a i přesto je v ČR úmrtnost chodců větší o 867 osob, což je 2,5krát větší úmrtnost. Nejvíce chodců zemřelo za posledních 10 let v Polsku - 10 070, Itálii - 5 941 a Německu - 5 065. ČR je 11. zemí s největším počtem usmrčených chodců. Zajímavým faktem je, že počet obyvatel v Německu je dvakrát větší nežli v Polsku, a přesto je v Polsku dvakrát tak větší úmrtnost chodců nežli v Německu. Celkem v rámci těchto 20 zemí zemřelo za posledních 10 let 45 207 chodců. [1], [17]

*Tabulka č. 2: Počet usmrčených chodců ve vybraných státech Evropy za posledních 10 let [17]*

Země	Usmrcení chodci										Celkem
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Rakousko	98	87	81	83	71	84	73	74	47	51	749
Belgie	108	115	116	109	107	94	81	95	74	65	964
<b>Česká republika</b>	<b>168</b>	<b>176</b>	<b>163</b>	<b>162</b>	<b>130</b>	<b>150</b>	<b>130</b>	<b>129</b>	<b>142</b>	<b>110</b>	<b>1460</b>
Dánsko	44	33	31	34	22	27	36	20	30	32	309
Finsko	35	41	29	34	36	32	29	27	22	20	305
Francie	485	519	489	465	499	468	559	484	471	484	4923
Německo	476	614	520	557	523	537	490	483	458	407	5065
Řecko	179	223	170	151	125	128	149	118	121	120	1484
Maďarsko	192	124	156	147	152	149	152	170	163	187	1592
Irsko	44	47	29	31	42	33	35	30	34	35	360
Itálie	621	589	576	551	578	602	570	600	612	642	5941
Litva	108	110	108	98	109	81	73	68	50	32	837
Lucembursko	1	6	6	5	3	7	8	4	3	2	45
Nizozemsko	63	65	64	51	50	60	44	64	63	69	593
Polsko	1236	1408	1157	1140	1116	915	868	873	728	629	10070
Portugalsko	195	199	159	144	145	146	123	130	130	134	1505
Slovinsko	26	21	19	20	14	16	22	10	14	14	176
Španělsko	471	380	376	378	336	367	389	351	386	419	3853
Švédsko	31	53	50	42	52	28	42	37	34	26	395
Spojené království	415	466	429	405	464	427	463	485	501	526	4581
<b>Celkem</b>	<b>4996</b>	<b>5276</b>	<b>4728</b>	<b>4607</b>	<b>4574</b>	<b>4351</b>	<b>4336</b>	<b>4252</b>	<b>4083</b>	<b>4004</b>	

V rámci ČR není jízda na kole tak velkým trendem, jako je tomu v jiných zemích, a proto jsou počty usmrcených cyklistů výrazně nižší nežli úmrtnost chodců na území ČR. Dle Tabulky č. 3 je největší rozdíl mezi počtem usmrcených chodců a cyklistů je v Polsku, kdy počet usmrcených chodců je 4krát větší než cyklistů. Díky tomu, že v Belgii, Dánsku a Finsku je větší koncentrace cyklistů, není zde procentuální rozdíl mezi počtem usmrcených chodců a cyklistů tak velký. V Belgii zemřelo za posledních 10 let o 15 % méně cyklistů než chodců, v Dánsku o 9 % méně a ve Finsku o 26 %. Zajímavý procentuální podíl vykazuje Nizozemsko, neboť pouze v této zemi je větší počet usmrcených cyklistů než chodců, a to o 125 %. [1], [17]

*Tabulka č. 3: Počet usmrcených cyklistů ve vybraných státech Evropy za posledních 10 let [1]*

Země	Usmrcení cyklisti										Celkem
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
Rakousko	32	42	52	51	45	39	48	32	41	29	411
Belgie	73	74	84	83	82	90	81	75	88	87	817
Česká republika	80	63	78	74	68	85	53	57	56	53	667
Dánsko	26	30	22	33	30	26	31	27	28	29	282
Finsko	26	19	19	20	27	31	26	23	14	22	227
Francie	147	141	164	147	159	149	162	173	175	175	1592
Německo	381	399	406	354	396	383	393	382	445	446	3985
Řecko	23	13	21	15	19	11	18	11	12	11	154
Maďarsko	92	85	84	68	98	83	73	81	69	73	806
Irsko	5	9	8	5	13	9	10	15	14	15	103
Itálie	265	282	292	251	273	251	275	254	219	213	2575
Litva	23	26	32	18	19	22	17	13	14	12	196
Lucembursko	1	2	0	0	0	0	1	0	3	4	11
Nizozemsko	119	144	145	129	133	125	132	139	135	135	1336
Polsko	280	314	300	306	286	300	271	220	190	142	2609
Portugalsko	31	44	30	29	35	25	33	24	26	24	301
Slovinsko	16	14	12	16	13	14	13	11	12	12	133
Španělsko	67	49	72	69	75	58	67	78	58	69	662
Švédsko	21	21	28	14	33	17	22	26	23	24	229
Spojené království	111	109	120	113	116	100	105	103	95	88	1060
<b>Celkem</b>	<b>1819</b>	<b>1880</b>	<b>1969</b>	<b>1795</b>	<b>1920</b>	<b>1818</b>	<b>1831</b>	<b>1744</b>	<b>1717</b>	<b>1663</b>	

Cyklistika je v mnoha státech na vzestupu, což může odůvodňovat pomalý pokles počtu usmrcených cyklistů. Pro EU je nicméně důležité, aby se počty usmrcených a těžce zraněných chodců a cyklistů snížily. Proto tisková zpráva obsahuje i náměty na zlepšení strategických plánů města, které by upřednostňovaly chůzi, cyklistiku a veřejnou dopravu před častým používáním soukromých automobilů. Doporučuje se snížit provoz motorových vozidel,

zavedení bezpečných přechodů pro chodce, křižovatek a chodníků a oddělených cyklostezek, které by nezasahovaly do silničního provozu. Dále se doporučují Zóny 30, kde by byl limit rychlosti stanoven na 30 km/h podpořený infrastrukturou zklidňující provoz, a hlavně jejich zavedení v oblastech, kde je vysoká koncentrace chodců a cyklistů. Také se doporučuje, aby EU přidělila finanční prostředky na zlepšení bezpečnosti dopravní infrastruktury.

[1], [17]

### **3.2 Nehodovost dětí**

Od roku 2013 došlo k povinnému zahrnutí dopravní výchovy do RVP, tzn. že DV je povinnou součástí výuky pro děti, a to především na 1. a 2. stupni ZŠ. Z toho důvodu je rok 2013 brán jako přelomový a očekává se, že dojde ke snížení nehodovosti dětských cyklistů a chodců.

#### **3.2.1 Děti vnímaná doprava**

Dle Zákona č. 218/2003 Sb., *o odpovědnosti mládeže za protiprávní činy a o soudnictví ve věcech mládeže a o změně některých zákonů (zákon o soudnictví ve věcech mládeže)* se za dítě považují osoby od narození do 15 let, dále se jedná o mladistvé, a to v rozmezí od 15. až do 18. roku života. Děti představují nejohroženější účastníky silničního provozu, a to především tím, že nejsou dostatečně emočně a mentálně vyvinuté, aby dokázaly plně vnímat rizika, která s sebou nese silniční provoz. Vývoj dítěte a jeho vnímání silničního provozu je možné popsat dle věkových skupin, ve kterých se aktuálně dítě nachází.

V případě dětí do 3 let nedochází k samovolnému pohybu, ale jsou doprovázeny další osobou, a tato osoba nese zodpovědnost za bezpečnost dítěte. Děti v tomto věku nejsou schopné předvídat vývoj situace či důsledky toho, jak se chovají, neboť nemají téměř žádné zkušenosti s dopravou. Navíc se nedokážou pořádně soustředit, takže snadno dochází k rozptýlení jejich pozornosti, což se primárně odvíjí od jejich charakteru.

Věková hranice od 4 do 6 let u dítěte je již jiná, neboť dítě získává základní povědomí o tom, jak se bezpečně chovat v případě přechodu silnice a celkově v rámci silničního provozu. Stále ale platí, že dítě není zcela schopné chápat důsledky svého chování a jeho pozornost je stále rozptýlená.

Děti ve věku 7 až 11 let již navštěvují povinnou základní školní docházku, tzn. je zde potřeba dětí se přemístit z místa bydliště do školy a zpět. Dítě se tedy stává více než předtím aktivním účastníkem dopravy a je zde potenciál, že není pokaždé doprovázeno další osobou a již se vyskytuje samostatně. Děti v tomto věku by tedy měly mít řádnou představu o bezpečném chování v rámci silničního provozu, a to jak v roli cyklisty, tak chodce. Nicméně stále dochází k rozptýlení jejich pozornosti a stále nemají dostatek zkušeností, aby představovaly zcela bezpečného účastníka silničního provozu. V dnešní době nedochází k rozptýlení jejich

pozornosti pouze důsledkem konverzace s kamarády, ale i technologií, jako jsou mobilní telefony, a to především hraní her či poslouchání hudby pomocí sluchátek. Navíc dle Zákona č. 361/2000 Sb. *o provozu na pozemních komunikacích* mohou děti od 10 let jezdit na jízdním kole, a to již v doprovodu osoby, která dovršila 15 rok života.

Od 12 let děti již navštěvují druhý stupeň základní školy a dle Rámcového programu již došlo k povinné dopravní výchově, takže díky nabytým zkušenostem jsou již schopny mnohem lépe vyhodnocovat situaci na komunikaci a různé další reakce na ni. Jako chodci i cyklisté jsou plně vybaveni a znají správné a bezpečné chování v rámci silničního provozu. Jejich pozornost je již více soustředěná, ale stále může docházet k jejímu rozptýlení či zanedbání.

Až 71 % případů nehod je způsobeno selháním úrovně detekce vnímání dítěte, tzn. že nedokážou zcela vnímat jiného účastníka jako hrozbu. Nejčastěji dochází k tomu, že dítě není schopné kontrolovat situaci, což je způsobeno primárně jeho nezralostí a nedokončeným mentálním a biologickým vývojem. S tím souvisí fakt, že dítě není zaměřeno na situaci komplexně, ale pouze na určité prvky, což představuje riziko, neboť se soustředí na určitý prvek v dopravě, který ale v danou situaci nemusí být vůbec důležitý. Samozřejmě není možné přejít bez opomenutí výšku dítěte, což může představovat problém, neboť dítě má omezený výhled na danou dopravní situaci.

Ve 14% případů představuje selhání dítěte díky nedostatečnému předvídání, s čímž souvisí fakt, že dítě nenabýlo dostatečné praktické úrovně v dopravě a ve většině případech dochází stále ke stejným vzorům chování dítěte. Nejtypičtější případem nehody dítěte je nedostatečné zkontrolování dané situace a následné vběhnutí či vstoupení do vozovky.

Když pomineme věk dítěte, je potřeba zmínit, že u nich také velkou roli v rámci silničního provozu hrají aktuální emoce, jako je hněv, strach či radost, které mohou negativně ovlivnit jeho reakci na silniční provoz a mít fatální důsledky.

[4]

### **3.2.2 Statistika nehodovosti dětí dle věkové kategorie**

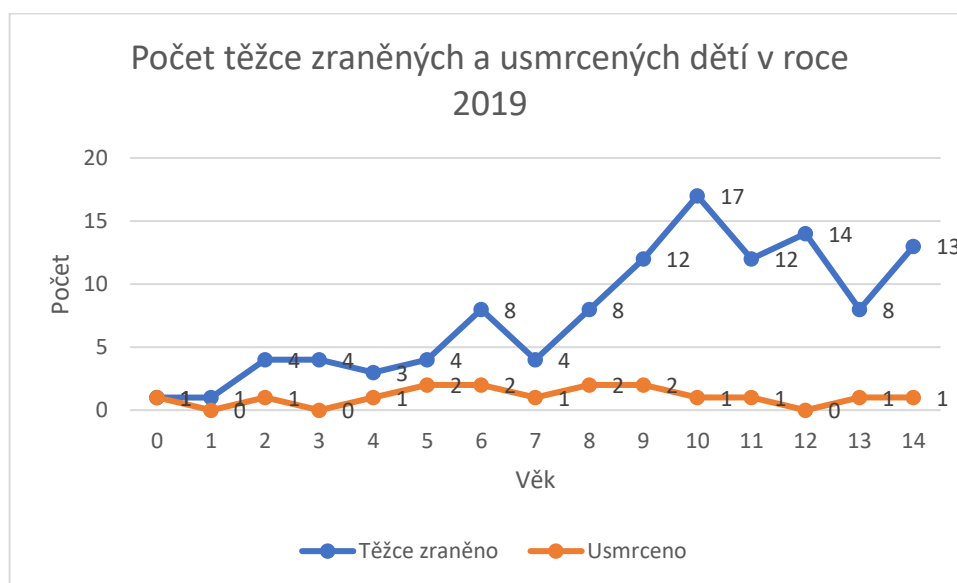
V Grafu č. 8 jsou zaznamenány počty usmrčených a těžce zraněných dětí v roce 2019, a to dle věku dítěte.

V případě těžce zraněných dětí z něj lze vyčíst, že nejvíce postiženou věkovou skupinou jsou děti ve věku 10 let, kdy došlo k těžkému zranění u 17 dětí. Nejnižší počet je zaznamenán u dětí ve věku 0–5 let. V kapitole 3.2.1 Děti vnímaná doprava je uvedeno, že de facto nejrizikovější skupinou jsou děti ve věku od 7 do 11 let, což potvrdila i statistika z minulého roku. Zároveň je v dané kapitole také uvedeno, že děti předškolního věku se ve většině případů nepohybují

samotné, takže zde existuje „dohled“ druhé osoby nad bezpečným chováním v rámci silničního provozu.

Počty usmrcených dětí za minulý rok jsou nižší nežli počty těžce zraněných dětí. Zde nedochází téměř k výkyvu v počtu usmrcených dle věku dítěte. Nejvíce zaznamenaných úmrtí dětí bylo ve věku 5, 6, 8 a 9 let, a to 2. Naopak v minulém roce nedošlo k žádnému úmrtí dítěte ve věku 12 let.

[4]



Graf č. 8: Počet těžce zraněných a usmrcených dětí dle věku v roce 2019 [4]

### 3.2.2.1 Věková kategorie 0 – 5 let

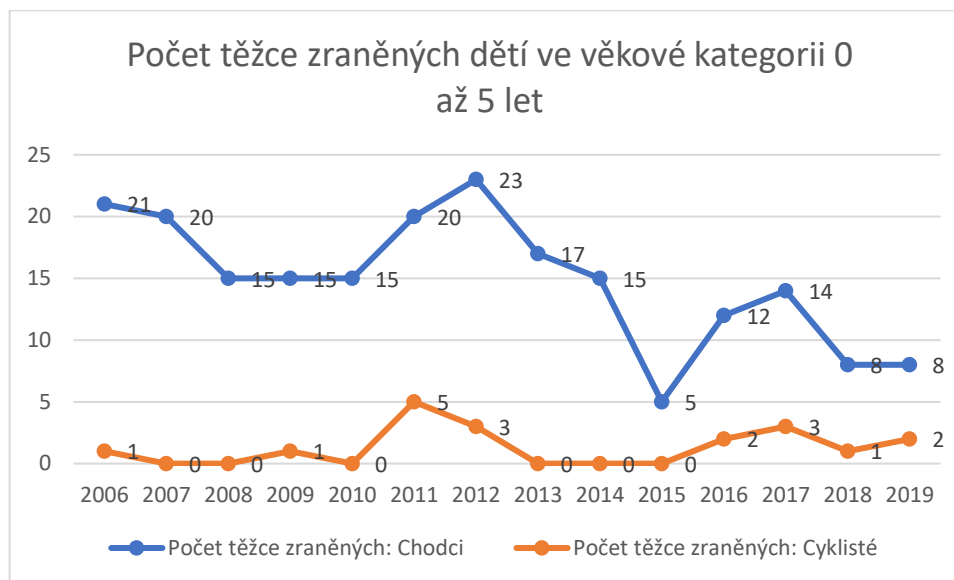
V následujících několika kapitolách je věk dětí rozdělen do několika věkových kategorií, a to 0–5 let, 6–10 let a 11–14 let, a dále do kategorií dle jejich účasti na silničním provozu (chodci a cyklisté). Sledování těchto kategorií je nutné z hlediska těžce zraněných a usmrcených dětí.

V této kapitole je sledován vývoj počtu těžce zraněných a usmrcených dětí ve věkovém rozmezí 0 až 5 let a v kategorii dle účasti v rámci silničního provozu jako chodec a cyklista. Modrá křivka Grafu č. 9 zaznamenává počet těžce zraněných chodců, který v roce 2012 dosáhl maxima 23 dětí. V roce 2015 bylo naopak těžce zraněno nejméně chodců, a to 5. Díky oranžové křivce je možné sledovat počet těžce zraněných cyklistů v rámci silničního provozu, která vykazuje nižší čísla než modrá křivka s počtem těžce zraněných chodců. V několika letech je počet těžce zraněných cyklistů nulový a maxima dosáhl v roce 2011, kdy došlo k 5 těžce zraněným případům dětí jako cyklistů. Hlavním důvodem nízkého počtu těžce zraněných cyklistů ve věkovém rozmezí 0–5 let je nízké využití tohoto dopravního prostředku.



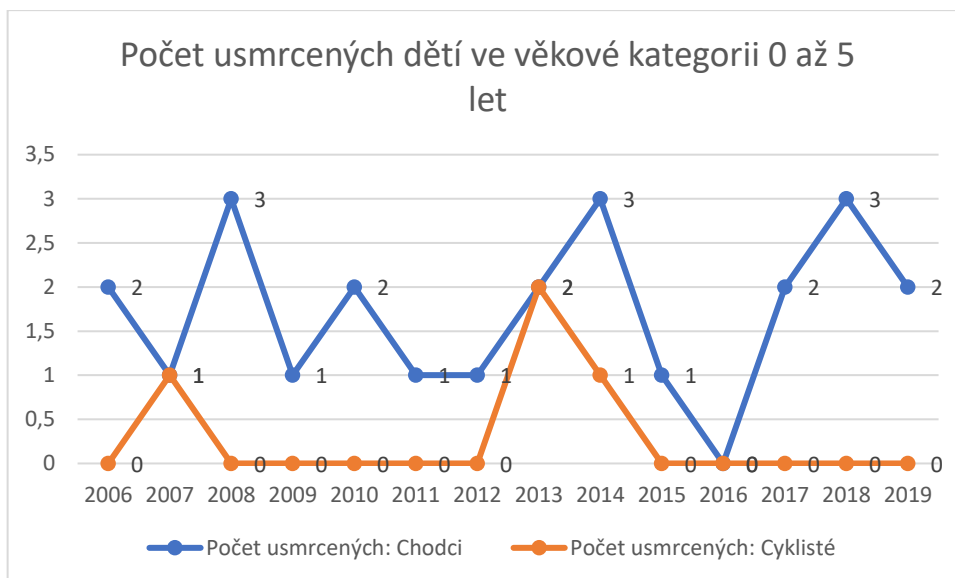
Vyšší počet těžce zraněných chodců v této věkové kategorii je způsoben mentální nevědomostí dítěte a neuvědoměním si nebezpečí a případných následků, které silniční provoz přináší.

[4]



Graf č. 9: Počet těžce zraněných dětí ve věku 0–5 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

V následujícím Grafu č. 10 jsou promítnuté dvě křivky. Modrá křivka se vztahuje k počtu usmrcených chodců a oranžová křivka se vztahuje k počtu usmrcených cyklistů ve věkové kategorii 0–5 let. Následující čísla jsou nižší než v případě těžce zraněných chodců a cyklistů ve věkové kategorii 0–5 let. Maximální počet usmrcených chodců byl zaznamenán za posledních 14 let v roce 2008, 2014 a 2018, a to 3. V roce 2016 nedošlo k usmrcení žádného chodce ve věkové kategorii 0–5 let. Počet usmrcených cyklistů za posledních 14 let je velice nízký, kdy celkem v 10 letech nebyl zaznamenán žádný případ usmrcení cyklisty. Maximální počet usmrcených cyklistů byl zaznamenán v roce 2013, kdy došlo k usmrcení 2 dětí. [4]



Graf č. 10: Počet usmrcených dětí ve věku 0–5 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

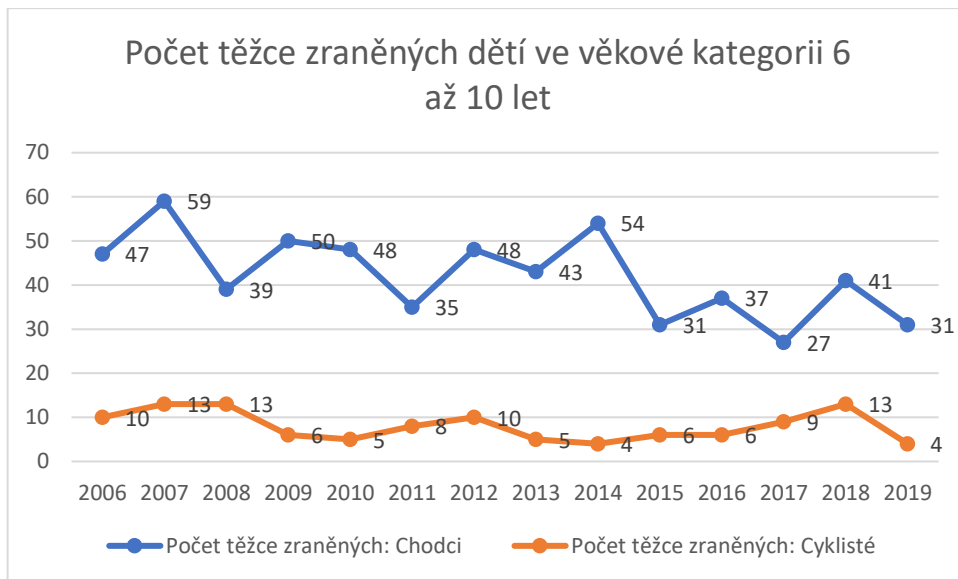
### 3.2.2.2 Věková kategorie 6 – 10 let

Následující dvojice Grafů č. 11 a 12 vyobrazuje počet těžce zraněných dětí a počet usmrcených dětí ve věkové kategorii 6–10 let.

Modrá křivka Grafu č. 11 zaznamenává počet těžce zraněných chodců a oranžová křivka zaznamenává počet těžce zraněných cyklistů v uvedené věkové kategorii 6–10 let. V případě počtu těžce zraněných chodců jsou celková čísla vyšší než počet těžce zraněných cyklistů. Nejvyšší nárůst těžce zraněných chodců byl zaznamenán v roce 2007, kdy došlo v důsledku dopravní nehody k těžkému zranění 59 chodců v příslušné věkové kategorii. Nejnižší počet těžce zraněných chodců byl zaznamenán v roce 2017, a to 27 dětí.

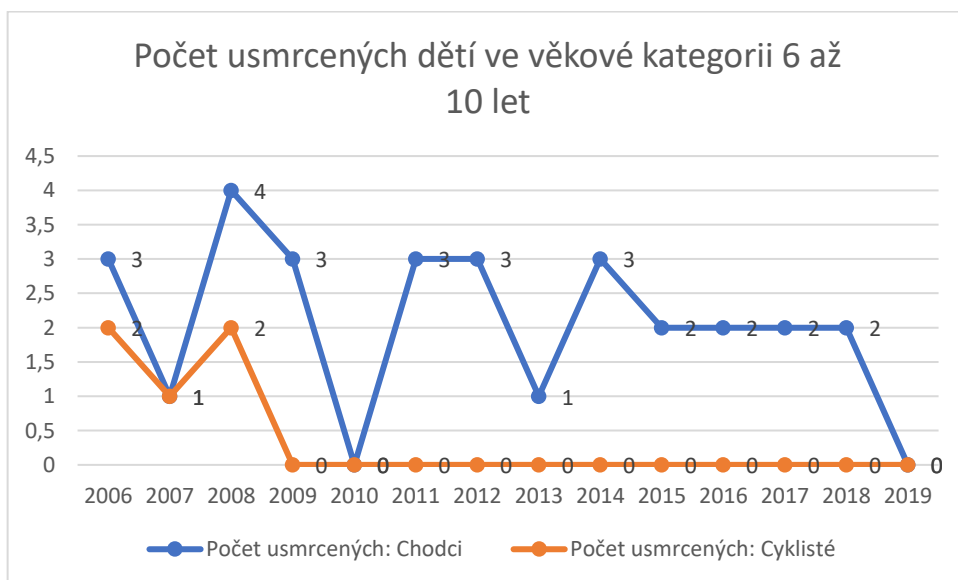
Celkem k 13. těžce zraněným cyklistům došlo v roce 2008 a 2018 a jedná se o nejvyšší počet, za posledních 14 let. Nejnižší počet byl zaznamenán v minulém roce, kdy došlo ke 4 případům.

[4]



Graf č. 11: Počet těžce zraněných dětí ve věku 6–10 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

Na Grafu č. 12 jsou promítnuty počty usmrcených dětí ve věkové kategorii 6–10 let. Z grafu lze vyčíst, že za posledních 10 let nedošlo k žádnému usmrcení dítěte jako cyklisty, což je velice pozitivní zpráva. V případě usmrcení dětí, které spadají do kategorie chodci, nedošlo k žádnému usmrcení v roce 2010 a 2019. Celkově se čísla pohybují velmi nízko, ale stále ne dostatečně nízko. [4]

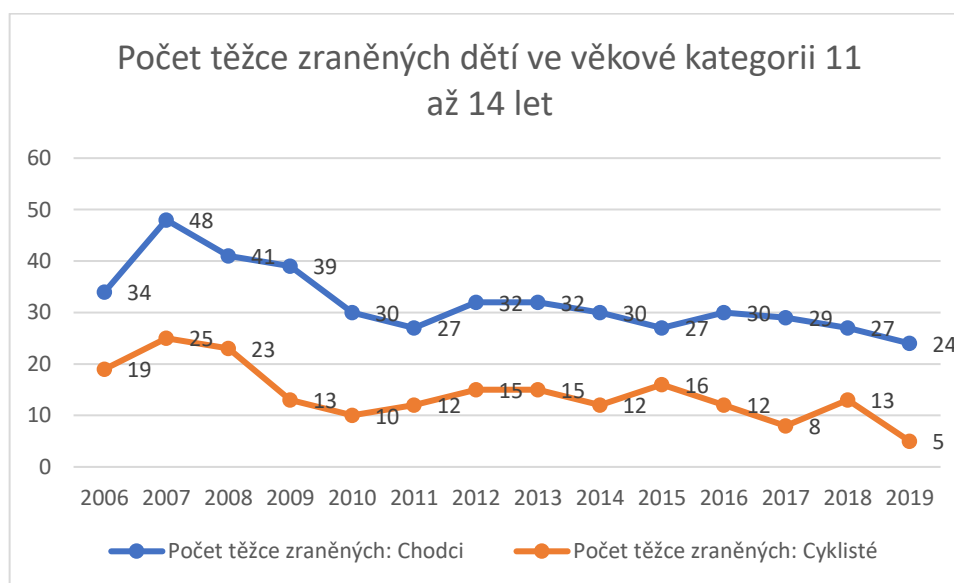


Graf č. 12: Počet usmrcených dětí ve věku 6–10 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

### 3.2.2.3 Věková kategorie 11 – 14 let

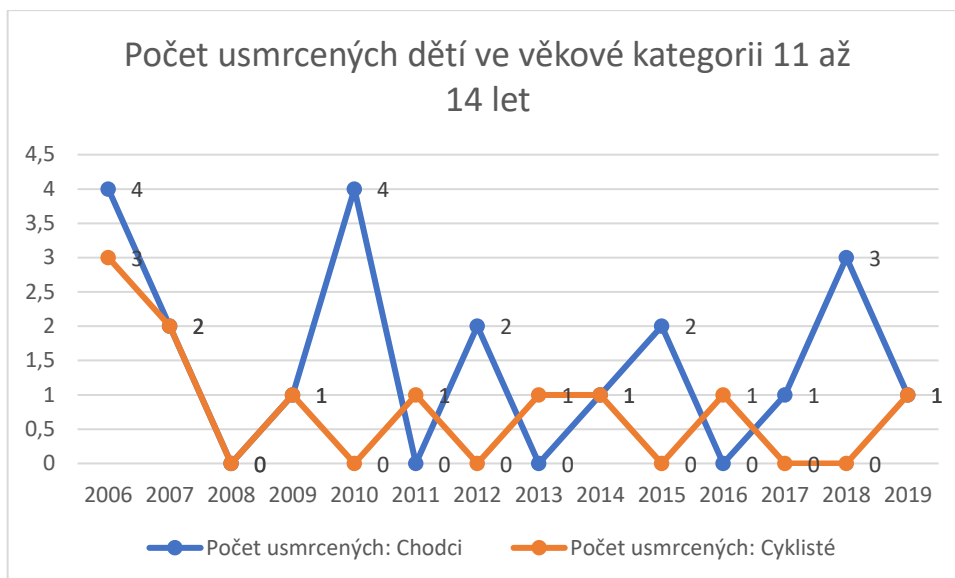
V této kapitole je promítnutá dvojice Grafů č. 13 a 14. Graf č. 13 prezentuje počet těžce zraněných dětí ve věkové kategorii 11 až 14 let jako chodců a cyklistů. Graf č. 14, jako tomu bylo v předchozích případech, vykazuje počet usmrcených dětí ve věkové kategorii 11 až 14 let.

Graf č. 13 zaznamenává vyšší hodnoty, nežli je tomu u Grafu č. 14. Lze vyčíst, že za posledních 14 let vždy došlo na území ČR k těžkému zranění dětí ve věku 11 až 14 let. Tato čísla jsou i vyšší, než je tomu v předchozích případech. V předchozí kapitole bylo uvedeno, že děti v tomto věku již nejsou pod neustálým dohledem rodičů a velmi často se venku pohybují samotné. Děti využívají řadu věcí, které rozptylují jejich pozornost, a tak může lehce dojít k tragédii. V případě modré křivky je možné říct, že má spíše klesající tendenci. U oranžové křivky je směr nahodilý. [4]



Graf č. 13: Počet těžce zraněných dětí ve věku 11–14 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

Graf č. 14 prezentuje počet usmrcených dětí ve věkové kategorii 11 až 14 let. Modrá křivka dosahuje svého maxima v roce 2006 a 2010, kdy došlo k usmrcení 4 dětí v této věkové kategorii chodců. Svého minima naopak dosáhla v roce 2011, 2013 a 2016. Oranžová křivka prezentuje počet usmrcených cyklistů v dané věkové kategorii, která svého maxima dosáhla v prvním roce šetření, a to 2006, kdy došlo k usmrcení 3 cyklistů. Za posledních 14 let dosáhla nulových hodnot celkem 6krát, což představuje 43 %. [4]



Graf č. 14: Počet usmrcených dětí ve věku 11–14 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

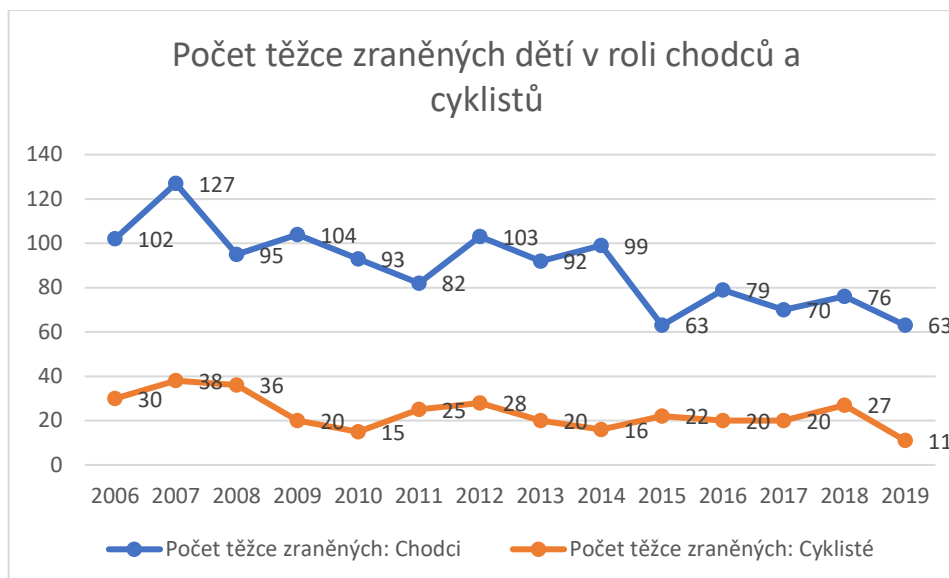
#### 3.2.2.4 Vyhodnocení grafů nehodovosti dětí

Z předchozích Grafů č. 9, 11 a 13 je možné získat celkový počet těžce zraněných dětí jako chodců a cyklistů za posledních 14 let, což je promítnuté v Grafu č. 15. Z grafu lze vyčíst, že za posledních 14 let došlo celkem k 1 248 těžkým zraněním u dětí v roli chodce a celkem k 328 těžkým zraněním dětí v roli cyklisty. Od roku 2013, kdy došlo k povinné výuce dopravní výchovy, nemají již grafy tak silnou rostoucí tendenci. Nejvyšší počet těžce zraněných dětí/chodců byl zaznamenán v roce 2007–127. Nejvyšší počet těžce zraněných dětí/chodců po roce 2013, kdy byla zavedená povinnost dopravní výchovy na školách, byl zaznamenán v roce 2014, a to 99, což představuje 22 % pokles oproti roku 2007. Nejnižší záznam celkového počtu 63 těžce zraněných dětí v roli chodců byl zaznamenán v letech 2015 a 2019. Zde se jedná o pokles počtu těžce zraněných dětí jako chodců přibližně o polovinu oproti roku 2007.

Skutečnost snižování počtu těžce zraněných dětí v roli chodců po roce 2013 oproti předchozím rokům je možné přisuzovat povinné dopravní výuce, která na školách probíhá a díky které děti získávají zkušenosti se silničním provozem a jeho fungováním.

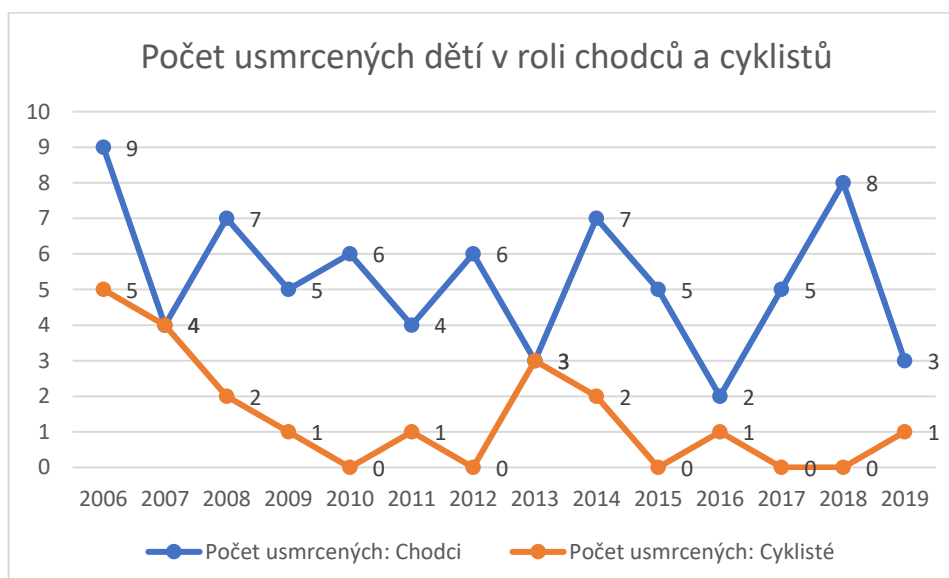
V případě počtu těžce zraněných dětí v roli cyklistů byl zaznamenán větší procentuální pokles. V roce 2007 bylo celkem usmrceno 38 dětí/cyklistů a nejnižší počet 11 usmrcených dětí/cyklistů po roce 2013 byl zaznamenán v roce 2019, což představuje 72% pokles.

[4]



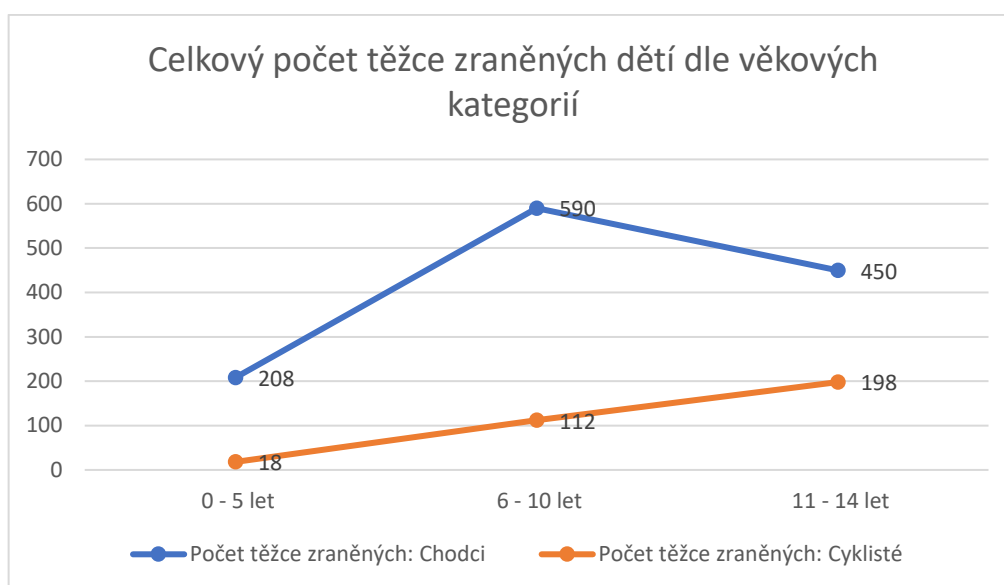
Graf č. 15: Počet těžce zraněných dětí v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

Z předchozích Grafů 10, 12 a 14 byl získán celkový počet usmrcených dětí jako chodců a cyklistů v průběhu posledních 14 let, který je znázorněn v Grafu č. 16. Nejvyšší počet 9 usmrcených dětí/chodců byl zaznamenán v roce 2006 a nejnižší počet 2 usmrcených dětí/chodců v letech 2016, což představuje pokles zhruba o 78 %. V případě dětí v roli cyklistů byl nejvyšší počet 5 usmrcených zaznamenán v roce 2006 a v letech 2010, 2012, 2015, 2017, 2018 byl zaznamenán nulový počet usmrcených dětí, což představuje 100% pokles a tato čísla jsou tedy uspokojivá. [4]



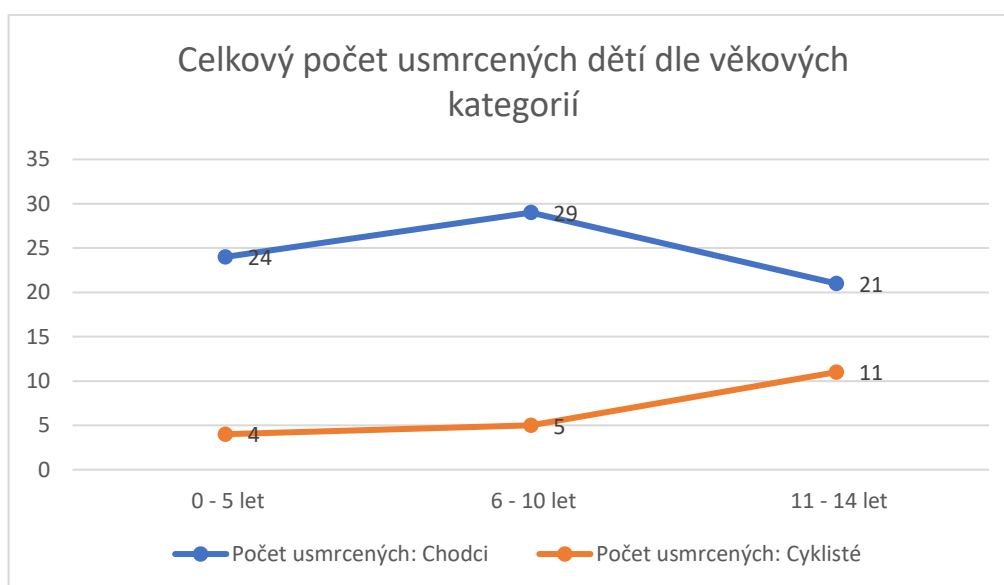
Graf č. 16: Počet usmrcených dětí v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]

Graf č. 17 představuje celkový počet těžce zraněných dětí ve vybraných věkových rozmezích, a to 0–5, 6–10 a 11–14 let. Jedná se o součet hodnot, které vykazovaly předchozí grafy č. 9, 11 a 13. . Za posledních 14 let došlo celkem k 208 zraněných dětí v roli chodců ve věku 0–5 let, 590 dětí ve věku 6–10 let a 450 dětí ve věku 11–14 let. Vývoj grafu u těžce zraněných dětí představující cyklisty je lineární se stoupající tendencí. Zde bylo 18 těžce zraněných dětí ve věku 0–5 let, 112 dětí 6–10 let a 198 dětí 11–14 let. Možným vysvětlením, proč byl zaznamenán větší počet těžce zraněných dětí mezi lety 11 – 14 let oproti lety 6 -10 let může být fakt, že dítě od 10 let se smí pohybovat na jízdním kole sám. Pro dítě v tomto věku může být stále velmi obtížné orientovat se v celkovém provozu dopravní situace. Jelikož se může pohybovat po komunikacích, je vystavováno více rizikům než chodec, který by do těchto prostor měl vcházet pouze v případě, že je přechází. Na základě vykazovaných čísel je možné usoudit, že věková hranice 10 let (možnost samovolné jízdy na kole) je příliš nízká. [4]



Graf č. 17: Počet těžce zraněných dětí ve vybraných věkových kategoriích v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]. Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 18 představuje celkový počet usmrcených dětí ve vybraných věkových rozmezích, a to 0–5, 6–10 a 11–14 let. I v tomto případě se jedná o součet hodnot, jež vykazují předchozí grafy, a to Graf č. 10, 12 a 14. Zde jsou vykázána čísla již nižší, nežli tomu bylo v případě celkového počtu těžce zraněných dětí ve vybraných věkových kategoriích grafu č. 17. I v tomto případě jsou čísla vyšší u usmrcených dětí, jako chodců nežli v případě usmrcených dětí jako cyklistů. Tendence přímek je obdobná jako u předchozího grafu č. 17. Od roku 2006 až do roku 2019 došlo celkem k 24 usmrcení dětí představující chodce ve věku 0 – 5 let, 29 dětí ve věku 6 -10 let a 21 dětí ve věku 11 – 14 let. Mezi lety 0 – 10 má graf stoupající tendenci a mezi lety 11 -14 klesající. Vývoj grafu u usmrcených dětí jako cyklistů je i v tomto případě lineární se stoupající tendencí. Zde byly 4 děti usmrceny ve věku 0 – 5 let, 5 dětí 6 -10 let a 11 dětí 11 – 14 let. I zde je možné interpretovat vykazovaná čísla stejně jako tomu bylo u grafu č. 17. [4]



*Graf č. 18: Počet usmrcených dětí ve vybraných věkových kategoriích v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]. Zdroj: vlastní zpracování*

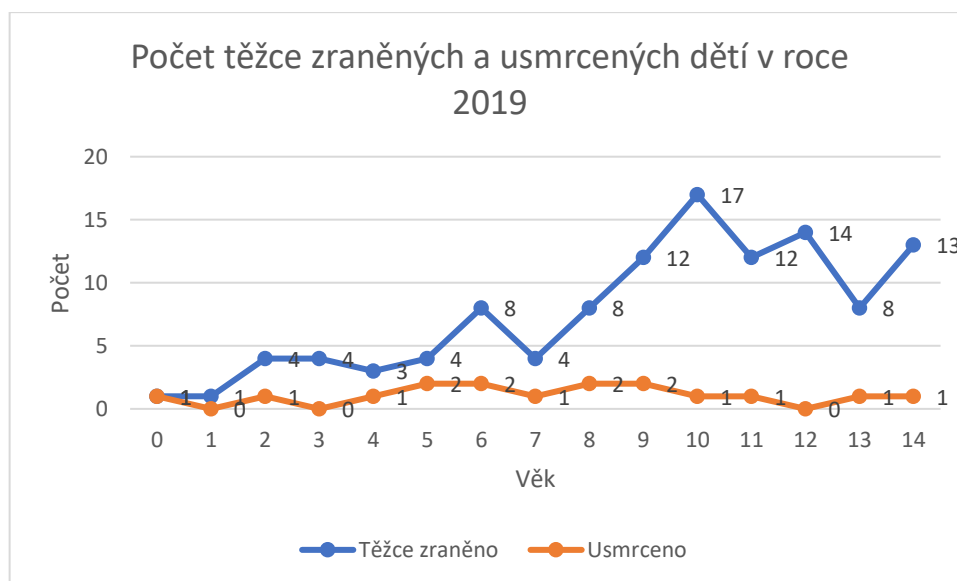
Je potřeba si uvědomit, že dopravní nehoda je specifická v tom, že ve většině případů způsobuje fyzický i psychický otřes či bolest, a proto je náročnější se přes tuto zkušenost dostat. Z psychologického hlediska je nejjednodušší překonat dopravní nehodu pro děti mladší 6 let, neboť v této životní fázi si plně neuvědomují následky událostí (např. že mohly zemřít, nebo být vážněji zraněny) a pokud bude mít dítě kolem sebe rodinou vytvořené velmi kladné prostředí, tak dané trauma překoná rychle, a nakonec si nemusí žádnou újmu z této nehody odnášet do budoucího života.



Starší děti si již plně uvědomují důsledky svých činů, a proto dopravní nehodu prožívají hůře a je potřeba se jim více věnovat při léčbě. Silným předpokladem dlouhé léčby jsou děti v pubertě, které utrpí velmi viditelné zranění ve formě jizev či ztráty končetin aj. Děti v tomto věku života jsou velmi zaměřené na vlastní tělo díky množství změn, kterým prochází, a proto se trauma z dopravní nehody pro ně umocňuje, když utrpí i viditelná fyzická zranění. Opět a zase je pro efektivní léčbu potřeba, aby dítě kolem sebe mělo pozitivní prostředí vytvořené především rodinou, ale v tomto případě i přáteli, aby toto trauma mohly co nejdříve překonat.

### 3.2.3 Děti, jako viníci dopravní nehody

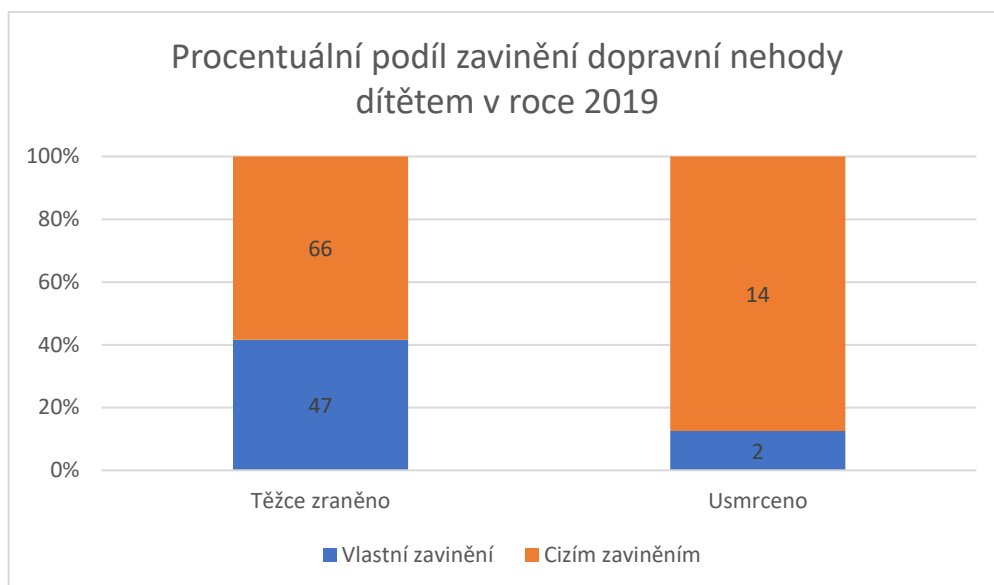
Následující Graf č. 19 představuje počet těžce zraněných a usmrcených dětí v rámci silničního provozu za předchozí rok 2019. Nejvíce postiženou věkovou skupinou byly děti ve věku 10 let, kdy 17 dětí bylo těžce zraněno a 1 dítě bylo usmrceno. Do věku 5 let je počet usmrcených a těžce zraněných poměrně menší ku zbylým věkovým kategoriím, kdy důvodem je fakt, že se jedná o děti předškolního věku a ve většině případů se venku vyskytují v doprovodu jiné osoby. Celkový počet těžce zraněných dětí v roce 2019 byl 113 a usmrcených 16. [4]



Graf č. 19: Počet těžce zraněných a usmrcených dětí v roce 2019 [4]

Graf č. 20 představuje procentuální podíl viny dítěte v rámci dopravní nehody v roce 2019. Z celkových 113 těžce zraněných dětí bylo 47 z nich zraněno vlastní vinou a 66 dětí bylo těžce zraněno jiným účastníkem silničního provozu, což představuje 42% podíl zavinění vlastní vinou dítěte. Ze 47 těžce zraněných dětí bylo vlastním zaviněním zraněno 32 chodců a 11 cyklistů.

V případě usmrčených dětí bylo v předchozím roce usmrceno celkem 16 dětí. Z toho 2 děti zemřely vlastním zaviněním a 14 dětí zemřelo vinou jiného účastníka silničního provozu. Celkem tedy zemřelo 13 % dětí vlastním zaviněním, kdy se jednalo o jednoho chodce a jednoho cyklistu. [4]



Graf č. 20: Procentuální podíl zavinění dopravní nehody dítětem v roce 2019 [4]

### 3.2.4 Statistika nehodovosti dětí v ČR ve srovnání s vybranými zeměmi v Evropě

Z grafu č. 16 bylo vypočteno, že od roku 2010–2018 bylo v rámci silničního provozu usmrceno celkem 53 dětí v roli chodce a cyklisty. Z celkového počtu usmrčených dětí při dopravní nehodě za 9 let bylo usmrceno 135 dětí, jak je možné vidět v Tabulce č. 4. Znamená to tedy, že 39 % dětí, které představovaly chodce nebo cyklistu, bylo usmrceno při dopravní nehodě.

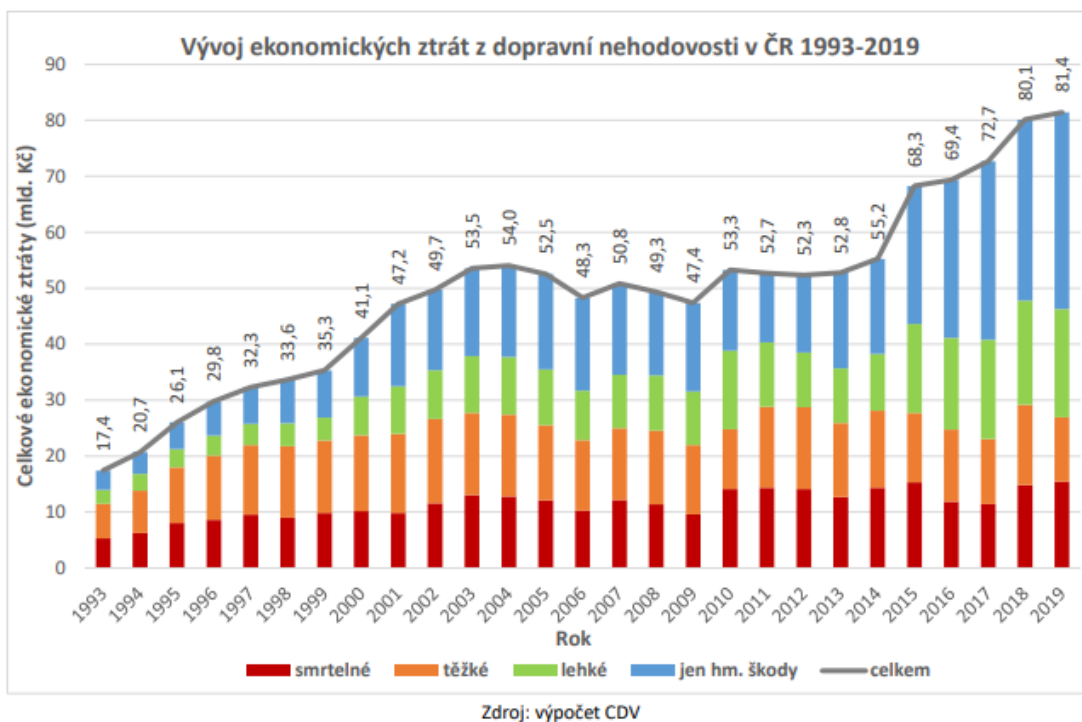
Z Tabulky č. 4 je také možné vyčíst, že nejvíce usmrčených dětí od roku 2010 do roku 2018 bylo ve Francii, kde číslo dosáhlo hodnoty 981, v Polsku 712 (které také dominovalo v celkovém počtu usmrčených chodců) a v Německu 682. V porovnání s Francií má Česko 7krát menší úmrtnost. Nejmenší úmrtnost dětí při dopravní nehodě má Lucembursko, a to 8 dětí, kdy v porovnání s tím má Česko téměř 17krát větší úmrtnost. ČR má 11. nejvyšší úmrtnost dětí při dopravní nehodě z celkových 20. uvedených zemí. [4]

Tabulka č. 4: Počet usmrcených dětí ve vybraných státech Evropy od roku 2010 do roku 2018 let [4]

Země	Usmrcené děti									Celkem
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	
Rakousko	10	13	8	10	8	11	7	8	3	78
Belgie	28	41	23	21	17	21	16	14	14	195
Česká republika	17	12	15	11	14	18	14	12	22	135
Dánsko	9	9	7	13	6	6	6	3	6	65
Finsko	7	8	7	6	10	14	10	8	5	75
Francie	130	128	115	97	112	101	108	104	86	981
Německo	104	86	73	58	71	84	66	61	79	682
Řecko	30	22	21	17	10	6	19	12	18	155
Maďarsko	20	12	20	7	11	11	11	8	7	107
Irsko	6	7	3	6	13	3	9	4	7	58
Itálie	70	61	52	55	62	39	49	43	39	470
Litva	5	13	11	7	15	5	4	6	6	72
Lucembursko	0	1	1	2	1	0	2	0	1	8
Nizozemsko	16	18	24	8	19	20	12	15	15	147
Polsko	112	102	89	90	80	62	72	56	49	712
Portugalsko	18	19	13	11	8	13	7	3	3	95
Slovinsko	2	6	3	3	2	3	3	3	3	28
Španělsko	79	42	52	46	37	25	28	35	25	369
Švédsko	10	10	7	4	7	7	6	8	7	66
Spojené království	42	52	56	41	50	52	64	45	55	457
<b>Celkem</b>	<b>715</b>	<b>662</b>	<b>600</b>	<b>513</b>	<b>553</b>	<b>501</b>	<b>513</b>	<b>448</b>	<b>450</b>	

### 3.3 Ekonomické ztráty související s nehodovostí

Dopravní nehoda s sebou nese mnoho ekonomických ztrát, které se hradí z veřejných financí, tj. daní, poplatků atd. Na Grafu č. 21 je vyobrazen graf vývoje ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti v ČR v letech 1993–2019. V roce 2019 bylo vynaloženo 81,4 mld. Kč na dopravní nehody, což představuje 1,4 % hrubého domácího produktu. Nejmenší celkové ekonomické ztráty byly v roce 1993 a nejvyšší byly v předchozím roce. Vzhledem k neustále rostoucímu počtu dopravních prostředků na občana je pochopitelné, že celková čísla mají stoupající tendenci. Od roku 1993 do roku 2004 byla pouze stoupající tendence. Mezi lety 2005–2012 byly téměř střídavě klesající a rostoucí tendence. Od roku 2013 celkové ekonomické ztráty pouze rostly. Největší skokový rozdíl byl mezi lety 2014–2015, kdy se celkové ekonomické ztráty zvýšily o 13,1 mld. Kč. Aktuálně je vize, že by celkové ztráty (finanční, lidské i počet autonehod) z dopravních nehod mohly za celý rok 2020 poklesnout vzhledem k aktuální pandemii. [3]



Graf č. 21: Vývoj ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti v ČR 1993-2019 [3]

Existuje certifikovaná metodika Centra dopravního výzkumu, která slouží k výpočtu těchto ztrát z dopravní nehodovosti, která se vypočítává z přímých a nepřímých nákladů. Přímé náklady jsou takové náklady, které vzniknou bezprostředně po dopravní nehodě. Nepřímými náklady jsou náklady, které vzniknou až s časovým odstupem po dopravní nehodě. Tyto nepřímé náklady se tedy ne vždy promítají do roku, kdy dopravní nehoda vznikla, a proto se pak tyto náklady přesouvají do následujících let. Jedná se o položky, které ztratí na produkci, kterou by daná osoba způsobila, kdyby nebyla usmrcena či těžce zraněná.

Rozdělení přímých a nepřímých nákladů je následující:

- **Přímé náklady** – náklady na zdravotní péči, náklady na HZS a PČR, hmotné škody včetně nákladů pojišťoven, soudy správní orgány,
- **Nepřímé náklady** – ztráty na produkci, sociální výdaje, náhrady škod a nemajetkové újmy stanovené soudy.

Centrum dopravního výzkumu také uvedlo celkové ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019 pro jednotlivé nákladové položky, pro které byly vyčíslené jednotkové ztráty na usmrcenou či zraněnou osobu v rámci dopravní nehody a na nehody jen s hmotnou škodou, což je znázorněno v Tabulce č. 5. V tabulce jsou také uvedeny celkové počty usmrcených a zraněných osob a počet nehod, kdy došlo pouze k hmotné škodě. V roce 2019 tedy zemřelo 617 osob a ztráta na osobu byla 25 041 000 Kč. 2 061 lidí bylo těžce zraněno a ztráta na osobu

zde činila 5 567 000 Kč. Lehké zranění prodělalo celkem 23 914 osob, což představovalo ztrátu na osobu 809 000 Kč. Celkem došlo k 86 766 hmotných škod a zde byla ztráta na osobu vyčíslená na 405 000 Kč. Celkem byly tedy ztráty v roce 2019 vyčísleny na 81 410 000 Kč v důsledku dopravní nehody.

I přesto, že v roce 2019 došlo ke snížení počtu usmrcených a zraněných osob, oproti roku 2018 byly celkové náklady zvýšené. To vyplývá z nárůstu jednotkových nákladů, a to vlivem inflace.

[3]

*Tabulka č. 5: Celkové ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019 [3]*

<b>Celkové ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019</b>			
<b>Výše ztrát</b>	<b>Počet osob (nehod)</b>	<b>Ztráta na osobu (nehodu) v Kč</b>	<b>Celkové ztráty v Kč</b>
<b>Na lidských životech (zemřelí do 30 dnů po nehodě)</b>	617	25 041 000	15 450 000 000
<b>V důsledku těžkých zranění</b>	2 061	5 567 000	11 474 000 000
<b>V důsledku lehkých zranění</b>	23 914	809 000	19 346 000 000
<b>Z nehod jen s hmotnou škodou</b>	86 766	405 000	35 140 000 000
<b>Celkové ztráty v tis. Kč</b>			<b>81 400 000 000</b>

V následující Tabulce č. 6 jsou uvedeny ekonomické ztráty plynoucí z dopravních nehod za rok 2019 v jednotlivých krajích. Ztráty jsou uvedeny na 1 obyvatele, 1 km, 1 motorové vozidlo a v Kč. Největší finanční ztráty byly zaznamenány v Hl. m. Praha a Středočeském kraji, které převyšují 10 mil. Kč. Nejnižší finanční ztráty pak byly zaznamenány v Karlovarském (2,1 mil. Kč) a Libereckém kraji (3,2 mil Kč). V přepočtu na 1 obyvatele byly ztráty největší v Ústeckém kraji (9 342 Kč) a Středočeském kraji (8 898 Kč). Naopak v Moravskoslezském (6 164 Kč) a Jihomoravském kraji (6 359 Kč) byly zaznamenány nejnižší ztráty na 1 obyvatele. Ztráty na 1 km představují přepočet ztrát na délku silniční sítě, kdy největší byly v Moravskoslezském kraji (2 126 Kč) a v Ústeckém kraji (1 814). Opozitem je zde Plzeňský kraj (732 Kč) a kraj Vysočina (835 Kč). V tomto případě Hl. m. Praha nebyla brána v potaz, neboť je zde nesrovnatelná délka silniční sítě. Ztráty na 1 motorové vozidlo jsou nejvyšší

v Ústeckém kraji (13 492 Kč) a Středočeském kraji (11 712 Kč). Nejnižší ztráty na 1 motorové vozidlo byly zaznamenány v Plzeňském kraji (7 948 Kč) a Jihomoravském kraji (9 083 Kč). Z následující tabulky také vyplývá, že jedny z největších ztrát ve všech třech kategoriích byly zaznamenány v Ústeckém kraji, který vykazuje i větší čísla oproti minulému roku. [3]

Tabulka č. 6: Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019 v jednotlivých krajích [3]

Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019 v jednotlivých krajích				
Kraj	Ztráty (tis. Kč)	Ztráty/1 obyv. (Kč)	Ztráty/1 km (Kč)	Ztráty/ 1 mot.voz. (Kč)
Hl. m. Praha	10 800 000	8 122	*	9 105
Středočeský	12 300 000	8 898	1 280	11 712
Jihočeský	5 600 000	8 645	905	10 866
Plzeňský	3 800 000	6 359	732	7 946
Karlovarský	2 100 000	7 001	1 002	10 200
Ústecký	7 700 000	9 342	1 814	13 492
Liberecký	3 200 000	7 276	1 336	10 330
Královehradecký	4 600 000	8 429	1 243	11 017
Pardubický	4 000 000	7 572	1 102	10 150
Vysočina	4 200 000	8 306	835	11 107
Jihomoravský	7 600 000	6 359	1 705	9 083
Olomoucký	4 400 000	6 923	1 216	10 449
Zlínský	3 800 000	6 440	1 756	9 757
Moravskoslezský	7 700 000	6 164	2 126	10 125

## 4 Zřízení nového DDH

Jak již bylo zmíněno, aktuálně se na území ČR vyskytuje 219 DDH, kdy se celkem jedná o 18 mobilních DDH a 201 stálých. DDH jsou nedílnou součástí dopravní výchovy, ale dle výsledků šetření ČŠI ne každá škola má možnost realizovat jejich návštěvu z hlediska vzdálenosti a organizační náročnosti.

### 4.1 Analýza rozmístěných DDH

Předpokladem je provozní doba DDH po dobu 6 měsíců (od března do října), což představuje 183 dní. Na základě předpokladu, že každý měsíc má 22 pracovních dní jsou DDH přístupná pro výuku 132 dní po dobu 6 měsíců. Předpokládáme, že výuka na DDH pro školy probíhá od 8:00–14:00 hod., což představuje 47 520 minut v rámci 132denního provozu hřiště. Jedna výuka na DDH probíhá buď 60 minut nebo 90 minut, což představuje 792 dopravních výuk po 60 minutách a 528 dopravních výuk po 90 minutách. Vydělením počtu dopravních výuk počtem tříd v jednotlivých krajích je výsledkem možnost kolikrát jedna třída bude moct navštívit DDH za provozní období 132 dní. Následující výsledky dle jednotlivých krajů je možné vidět v Tabulce č. 7

DV je velmi důležitá a je potřeba ji dětem poskytnout v co nejvyšší míře. Děti by se měly na dopravních hřištích vyskytovat v celém průběhu základního vzdělání, ale dle Tabulky č. 7 je evidentní, že aktuální kapacita DDH není dostačující. Nejmenší možnosti k návštěvě DDH mají děti studující v Hl. městě Praha, Ústeckém kraji, Středočeskému kraji a v Jihomoravském kraji.

Z Tabulky č. 7 je evidentní, že pokud by každá třída ZŠ chtěla navštěvovat DDH každý třetí týden bylo by to téměř realizovatelné pouze v Jihočeském kraji, kde se nachází nevyšší počet DDH. Vzhledem této skutečnosti a různorodosti nehodovosti v jednotlivých krajích by bylo přínosné, aby ve všech krajích se zvětšil počet DDH. [12], [18]

*Tabulka č. 7: Výpočet možnosti návštěv DDH všemi třídami v jednotlivých krajích při 60 a 90 minutové výuce s využitím dat z [12], [18]. Zdroj: vlastní zpracování*

Počet DDH v rámci jednotlivých krajů			DDH v jed. krajích	Počet tříd ZŠ	Počet tříd ZŠ na jedno DDH	Výuka 60 min.	Výuka 90 min.
Praha hl. město	mobilní	1	13	4739	365	2,2	1,4
	stacionární	12					
Jihočeský kraj	mobilní	4	32	2778	87	9,1	6,1
	stacionární	28					
Plzeňský kraj	mobilní	3	12	2402	200	4,0	2,6
	stacionární	9					
Karlovarský kraj	mobilní	1	9	1223	136	5,8	3,9
	stacionární	8					
Ústecký kraj	mobilní	0	10	3590	359	2,2	1,5
	stacionární	10					
Liberecký kraj	mobilní	1	11	1958	178	4,4	3,0
	stacionární	10					
Olomoucký kraj	mobilní	0	16	2686	168	4,7	3,1
	stacionární	16					
Moravskoslezský kraj	mobilní	0	28	5066	181	4,4	2,9
	stacionární	28					
Královehradecký	mobilní	1	12	2409	201	3,9	2,6
	stacionární	11					
Pardubický kraj	mobilní	1	15	2263	151	5,2	3,5
	stacionární	14					
Středočeský kraj	mobilní	1	19	6177	325	2,4	1,6
	stacionární	18					
Kraj Vysočina	mobilní	0	16	2263	141	5,6	3,7
	stacionární	16					
Jihomoravský kraj	mobilní	4	16	5064	317	2,5	1,7
	stacionární	12					
Zlínský kraj	mobilní	1	10	2583	258	3,1	2,0
	stacionární	9					
Celkem		219					

Následující Tabulka č. 8 je zaměřená na počet tříd 3. a 4. ročníku ZŠ. Je znám počet tříd na 1. stupni ZŠ v jednotlivých krajích. Na 1. stupni ZŠ je celkem 5 ročníků, což představuje 20 % jednoho ročníku z celkového počtu tříd na 1. stupni ZŠ. Děti navštěvují DDH primárně ve 3. a 4. ročníku ZŠ, což představuje celkem 40 % z celkového počtu tříd na 1. stupni ZŠ. Dále byla opět vypočtená možnost kolikrát jedna třída může DDH navštívit při výuce po 60 minutách a 90 minutách při provozu DDH po dobu 132 dní.

Nejnižší možný počet návštěv je zaznamenán u Hl. města Prahy, kde jedna třída může za provozní období DDH navštívit 8,7 krát při výuce 60 minut a 5,8 krát při výuce po 90 minutách. Provozní období 132 dní představuje zhruba 26 týdnů, což znamená, že jedna třída může DDH průměrně navštívit každý 3. týden při výuce po 60 minutách. V případě výuky po 90 minutách se jedná o návštěvu jedné třídy přibližně každého 4,5 týdne. Velmi obdobná možnost návštěvnosti byla zaznamenána také u Ústeckého a Středočeského kraje.

Nejvyšší průměrná možnost návštěvnosti DDH byla zaznamenána v Jihočeském kraji, kde se nachází 32 DDH. Každá třída může DDH navštívit při dopravní výuce po dobu 60 minut 38,2 krát a při výuce 90 minut 25,4 krát. DDH by tedy mohli navštěvovat téměř dvakrát do týdne v případě délky výuky 60 minut. Při výuce po 90 minutách by jej mohli navštívit téměř každý týden jeho provozu.

[12], [18]

*Tabulka č. 8: Výpočet možnosti návštěv DDH 3. a 4. třídami v jednotlivých krajích při 60 a 90 minutové výuce s využitím dat z [12], [18]. Zdroj: vlastní zpracování.*

Počet DDH v rámci jednotlivých krajů			DDH v jed. krajích	Počet tříd 1. stupeň ZŠ	Počet tříd 3. a 4. ročníku	Počet tříd 3. a 4. ročníku na 1 DDH	Výuka 60 min.	Výuka 90 min.
Praha hl. město	mobilní	1	13	2942	1177	91	8,7	5,8
	stacionární	12						
Jihočeský kraj	mobilní	4	32	1660	664	21	38,2	25,4
	stacionární	28						
Plzeňský kraj	mobilní	3	12	1441	576	48	16,5	11,0
	stacionární	9						
Karlovarský kraj	mobilní	1	9	729	292	32	24,4	16,3
	stacionární	8						
Ústecký kraj	mobilní	0	10	2090	836	84	9,5	6,3
	stacionární	10						
Liberecký kraj	mobilní	1	11	1175	470	43	18,5	12,4
	stacionární	10						
Olomoucký kraj	mobilní	0	16	1624	650	41	19,5	13,0
	stacionární	16						



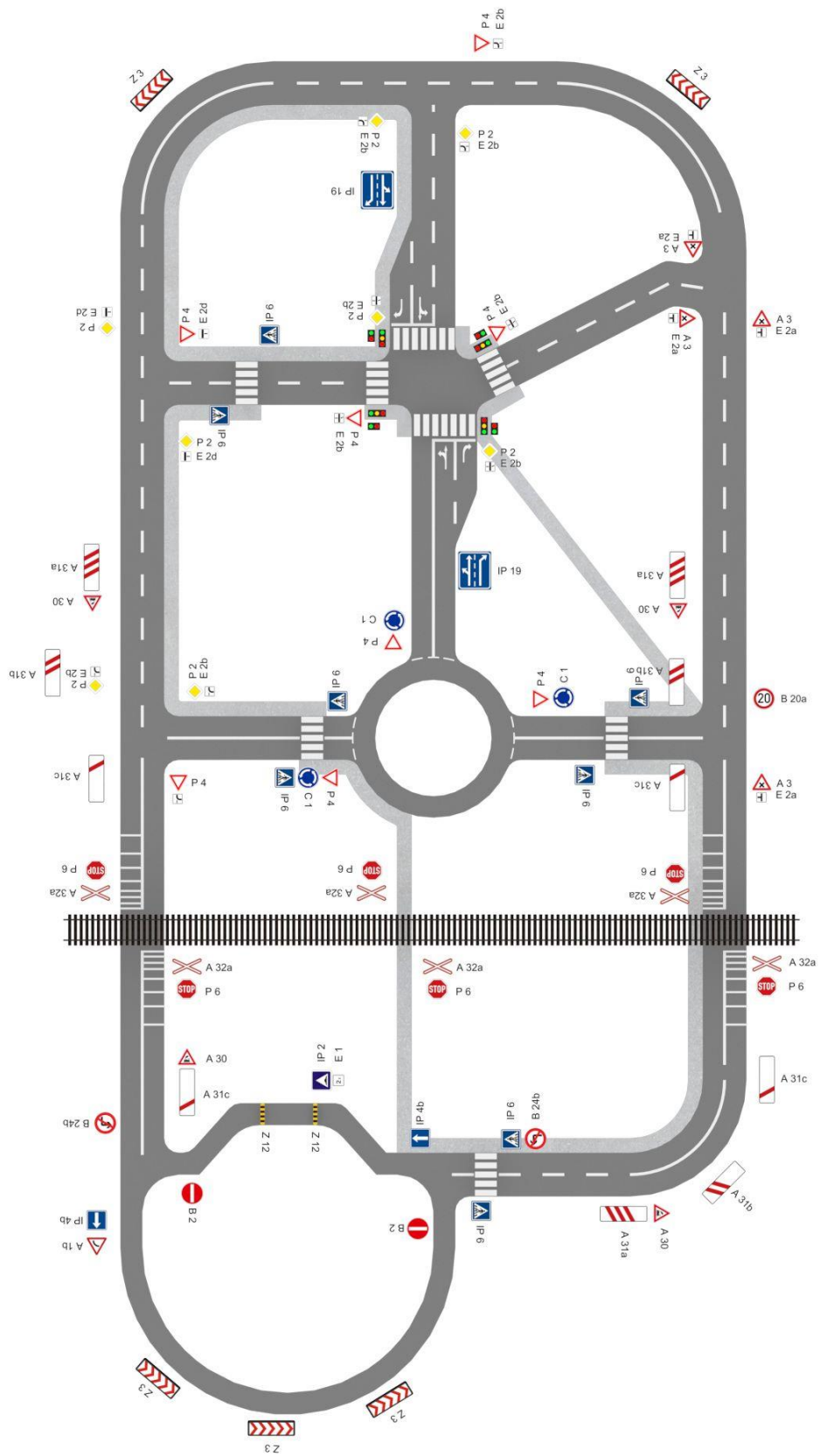
Moravskoslezský kraj	mobilní	0	28	3016	1206	43	18,4	12,3
	stacionární	28						
Královehradecký kraj	mobilní	1	12	1447	579	48	16,4	10,9
	stacionární	11						
Pardubický kraj	mobilní	1	15	1371	548	37	21,7	14,4
	stacionární	14						
Středočeský kraj	mobilní	1	19	3839	1536	81	9,8	6,5
	stacionární	18						
Kraj Vysočina	mobilní	0	16	1339	536	33	23,7	15,8
	stacionární	16						
Jihomoravský kraj	mobilní	4	16	3146	1258	79	10,1	6,7
	stacionární	12						
Zlínský kraj	mobilní	1	10	1558	623	62	12,7	8,5
	stacionární	9						
Celkem		219						

### 4.3 Návrh DDH

Model DDH o rozměrech 93 x 43 m je možné vidět na Obrázku č. 4. DDH je navrženo tak, aby obsahovalo hlavní prvky ze silničního provozu, se kterými dětmi přijdou nejčastěji do styku. Je možné se naučit, jaká jsou pravidla v případě, že se účastník nachází na hlavní nebo vedlejší komunikaci s dodatkovými tabulemi, které vyobrazují tvar křižovatky. Jedna z křižovatek nemá upravenou přednost v jízdě dopravním značením, takže dítě musí využít tzv. pravidlo pravé ruky a tím se seznamuje se značkou, která upozorňuje, že na křižovatce není upravená přednost dopravními značkami – jedná se o dopravní značku s označením A 3. Na světelné křižovatce se nachází vodorovné značení, a to odbočovací pruhy, které jsou doprovázeny svislými dopravními značkami IP 19, kdy je potřeba se zařadit do správného pruhu dle jízdy účastníka silničního provozu. U okružní křižovatky je zvolená jednodušší varianta, jedná se pouze o jednopruhovou (jednoprudovou) komunikaci s předností pro účastníky silničního provozu, kteří se již na okružní křižovatce nacházejí. Velmi důležitým prvkem je železniční přejezd, který je bez závor a před ním se nachází vodorovné značení, tzv. optická psychologická brzda, která nutí účastníka silničního provozu ke snížení rychlosti a upozorňuje tím na blížící se železniční přejezd. V rámci návrhu je i zakomponovaná jednosměrná křižovatka, kde se dítě setká se značkami zákaz vjezdu a zákazem odbočení vlevo. V návrhu je také použit krátký příčný práh, kterým se vytváří umělá nerovnost na vozovce a donutí řidiče ke snížení dopravní rychlosti. S ním je spjatá dopravní značka č. IP 2 „Zpomalovací práh“. Ostrá zatáčka vlevo je doprovázená jednosměrným provozem, dopravní značkou „Zatáčka vlevo“ a vodícími tabulemi Z 3, které upozorňují na nebezpečí. Podél komunikace se nachází chodník, který slouží pro učitele a rodiče. Díky chodníku a přechodu pro chodce je možné děti učít tomu, aby dávaly přednost chodcům a vnímaly je jako účastníky silničního provozu

i přesto, že nevyužívají žádný dopravní prostředek. Vodorovné značení je upraveno dle celého návrhu, tzn. že v případě oblouků, železničního přejezdu a okružní křižovatky není možné přejíždět do vedlejšího pruhu. Na rovných úsecích je přejíždění do vedlejšího pruhu povoleno, což je doprovázeno vodorovným dopravním značením V 2b podélnou přerušovanou čarou.

Kolem DDH budou také lavičky, kde si mohou děti i rodiče odpočinout. Na hřišti se také budou nacházet koše a stojany na kola.



Obrázek č. 4: Návrh DDH s využitím 3D programu Rhinoceros 6 pro Windows. Zdroj: vlastní zpracování.

V následující Tabulce č. 9 je promítnuté značení dopravních značek, které byly použity v modelu DDH.

*Tabulka č. 9: Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích [19]*

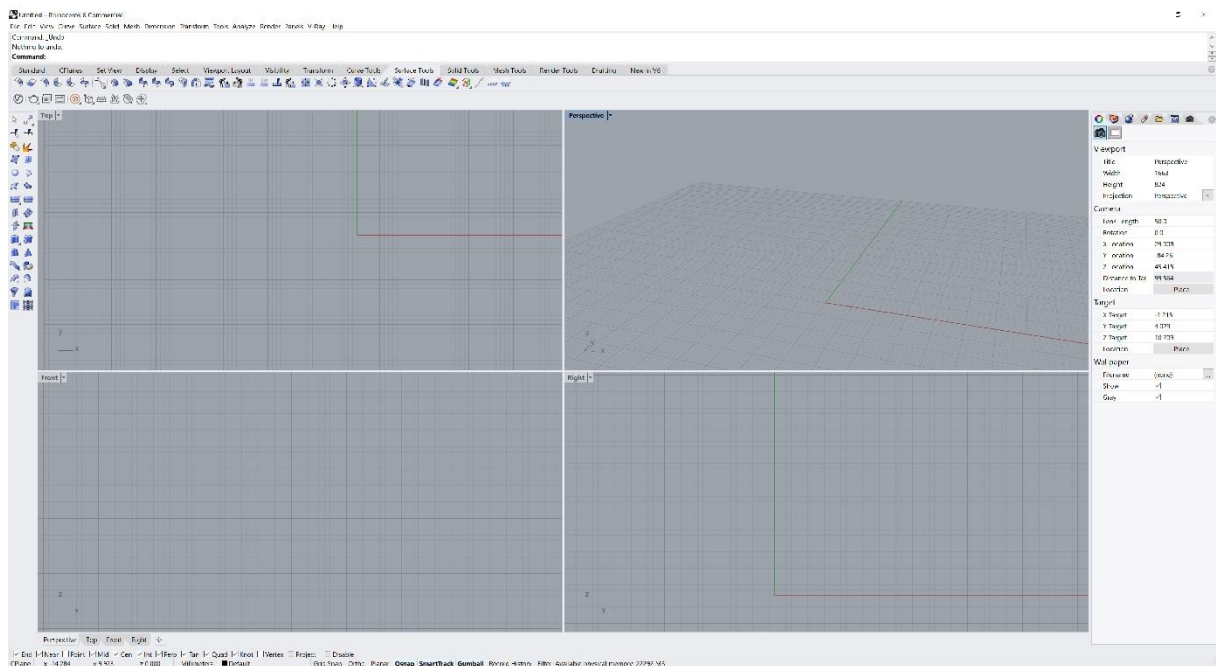
Kategorie	Pojmenování dopravní značky	Popis	Značení
Výstražné značky	Zatáčka vlevo	Užívá k upozornění na směrový oblouk vpravo, jehož bezpečné projetí vyžaduje výraznější snížení rychlosti jízdy s přihlédnutím k dopravně technickému stavu pozemní komunikace.	A 1b
	Křižovatka	Upozornění na křižovatku pozemních komunikací, na které není přednost v jízdě upravena značkami.	A 3
	Železniční přejezd bez závor	Upozornění na železniční přejezd bez závor.	A 30
	Návěstní deska 80 m	Návěstní deska označující železniční přejezd.	A 31a
	Návěstní deska 160 m	Návěstní deska označující železniční přejezd.	A 31b
	Návěstní deska 240 m	Návěstní deska označující železniční přejezd.	A 31c
	Výstražný kříž pro železniční přejezd jednokolejný	Označuje každý jednokolejný železniční přejezd, tj. se závorami i bez závor, s přejezdovým zabezpečovacím zařízením nebo bez něho.	A 32a
Zákazové značky	Zákaz vjezdu všech vozidel	Stanovení zákazu vjezdu pro všechny druhy vozidel z opačné strany jednosměrné pozemní komunikace.	B 2
	Nejvyšší dovolená rychlost	Stanovuje hranici nejvyšší dovolené rychlosti na daném úseku dopravní komunikace	B 20a
	Zákaz odbočování vlevo	Užívá se ke stanovení zákazu odbočování vlevo na nejbližší křižovatce.	B 24b
Příkazové značky	Kruhový objezd	Stanovení příkázaného směru jízdy na křižovatce s kruhovým objezdem.	C 1
Značky upravující přednost	Hlavní pozemní komunikace	Značka upravující přednost na křižovatce.	P 2
	Dej přednost v jízdě	Značka upravující přednost na křižovatce.	P 4
	Stůj, dej přednost v jízdě	Značka upravující přednost na křižovatce.	P 6
Informativní značky	Zpomalovací práh	Označuje místo umělé nerovnosti na vozovce.	IP 2
	Jednosměrný provoz	Označuje úsek dopravní komunikace, kde je povolena jízda pouze v jednom směru	IP 4b

	Přechod pro chodce	Označuje přechod pro chodce vyznačený vodorovnou značkou č. V 7 především na místech, kde by jej řidič jinak neočekával.	IP 6
	Řadící pruhy	Vyznačuje způsob řazení do jízdnic pruhů a stanovený směr jízdy před křižovatkou nebo před jiným místem odbočení.	IP 19
Dodatkové tabulky	Počet	E 1 je možno mj. užít např. ve spojení se značkou č. IP 2 „Zpomalovací práh“ v případě umístění více těchto prahů za sebou.	E 1
	Tvar křižovatky	Upozornění na tvar křižovatky: schematickým vyjádřením geometrického tvaru křižovatky, přičemž šířka čar znázorňujících jednotlivé pozemní komunikace křižovatky je stejná.	E 2a
	Tvar křižovatky	Upozornění na tvar křižovatky: Tvar křižovatky a hlavní a vedlejší pozemní komunikace.	E 2b
Skupina Z	Vodící tabule	Upozorňuje na nebezpečí.	Z 3
	Krátký příčný práh	Krátkým příčným prahem č. Z 12 se zejména vytváří umělá nerovnost na vozovce.	Z 12
Vodorovné značení	Podélná čára přerušovaná	„Dělicí čarou“ se rozumí společné označení pro podélné čáry oddělující jízdnic pruhů.	V 2b
	Příčná čára souvislá	Vyznačuje především hranice křižovatky. Dále se užívá uvnitř křižovatky k vyznačení místa, kde je nutno zastavit vozidlo za účelem dát přednost v jízdě, před přechodem pro chodce a případně i před železničním přejezdem.	V 5
	Přechod pro chodce	Vyznačuje místo, které je určeno pro přecházení chodců přes pozemní komunikaci.	V 7
	Směrové šipky	Vyznačuje způsob řazení do jízdnic pruhů před křižovatkou nebo místem odbočení a stanovený směr jízdy.	V 9a
	Optická psychologická brzda	Užívá se v případě, kdy je nutno s přihlédnutím k místním podmínkám s využitím optických nebo případně akustických prvků přimět řidiče ke snížení rychlosti jízdy.	V 18

## 4.4 Postup modelování

Model byl vymodelován ve 3D programu Rhinoceros 6 pro Windows, který je určen pro 3D modelování a koncepční design. Samotné renderování bylo provedeno v V-Ray next for Rhinoceros.

Modelovací program nabízí 4 pohledy, jak je možné vidět na Obrázku č. 5 na modelovacím prostředí. Nahoře vpravo se jedná o perspektivní pohled, díky kterému vidíme modelovaný model ze všech úhlů dle našeho natočení. Nahoře vlevo je možné model pozorovat z pohledu shora, ze kterého byl vytvořen technický výkres a samotný model renderování. V pravém dolním okně se vyobrazuje model zprava a v levém dolním okně zepředu.

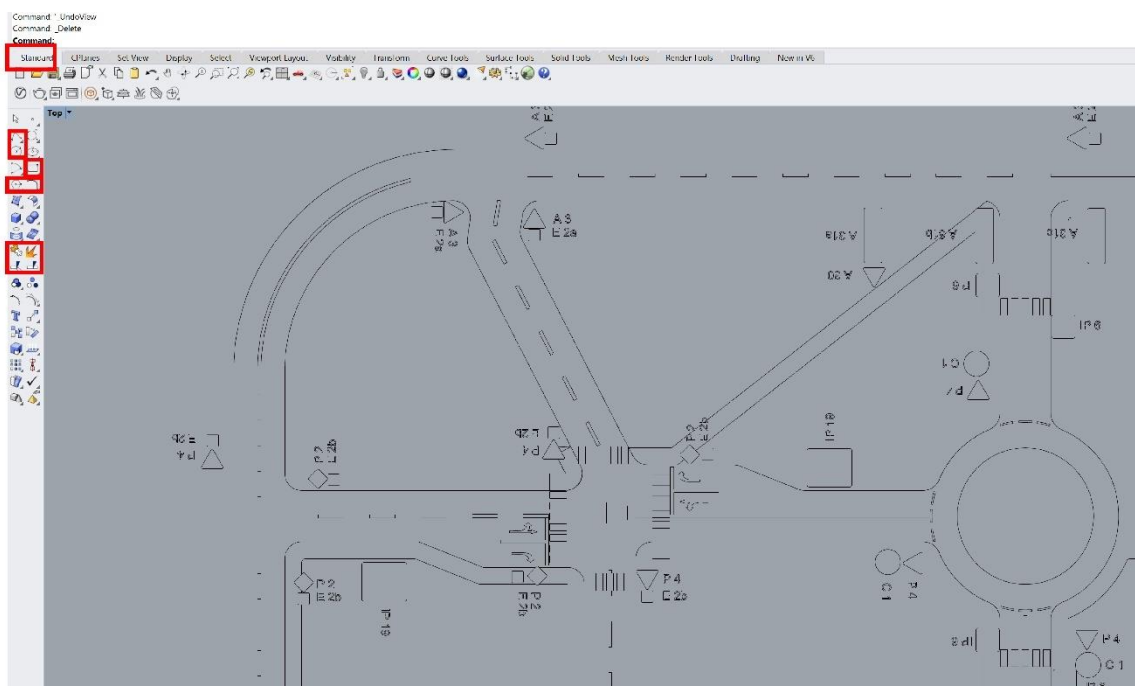


Obrázek č. 5: Modelovací prostředí 3D programu Rhinoceros 6 pro Windows

### 4.4.1 Model DDH

V rámci modelovací lišty standard tools, která je zachycená na Obrázku č. 6 byly použité nástroje pro křivky, a to přímka, kruh, obdélník, n-úhelník a zaoblení. Dále bylo použito funkcí spojit, rozpojit, stříhat, rozdělit. Díky uvedeným nástrojům došlo k rozvržení a návržení základního tvaru DDH. Přímka představuje vnitřní a vnější ohraničení DDH. Kruh byl použit v rámci okružní křižovatky. Díky obdélníkům byly vymodelovány přechody pro chodce. N-úhelník byl použit při modelování značky STOP. Zaoblení hran vnějšího a vnitřního ohraničení DDH bylo vymodelováno prostřednictvím nástroje zaoblení. Po vytvoření hrubého návrhu hřiště bylo potřeba použít nástroj stříhat, neboť obsahoval několik úseček, které nežádoucně zasahovaly do modelu a bylo tedy třeba je odstranit, což bylo provedeno

díky zmíněnému nástroji. Jelikož se model skládal z úseček a křivek, bylo třeba je spojit do uzavřených rovinných křivek, což bylo provedeno vždy pomocí nástroje spojit. V případě potřeby opětovné práce s přímkami, a ne s uzavřenými rovinnými křivkami, byl použit nástroj rozdělit, který uzavřené rovinné křivky rozdělil zpět na přímky a křivky původního stavu. Rozdělit se liší od rozpojit tím, že u rozdělení je možné si navolit, jak uzavřené rovinné křivky rozdělit na přímky a křivky, ze kterých se skládá. Znamená to tedy, že nástroj rozdělit a rozpojit má stejnou funkci, a tedy rozložení uzavřených rovinných křivek na přímky a křivky, ale liší se způsobem, jak k tomuto separování dojde.



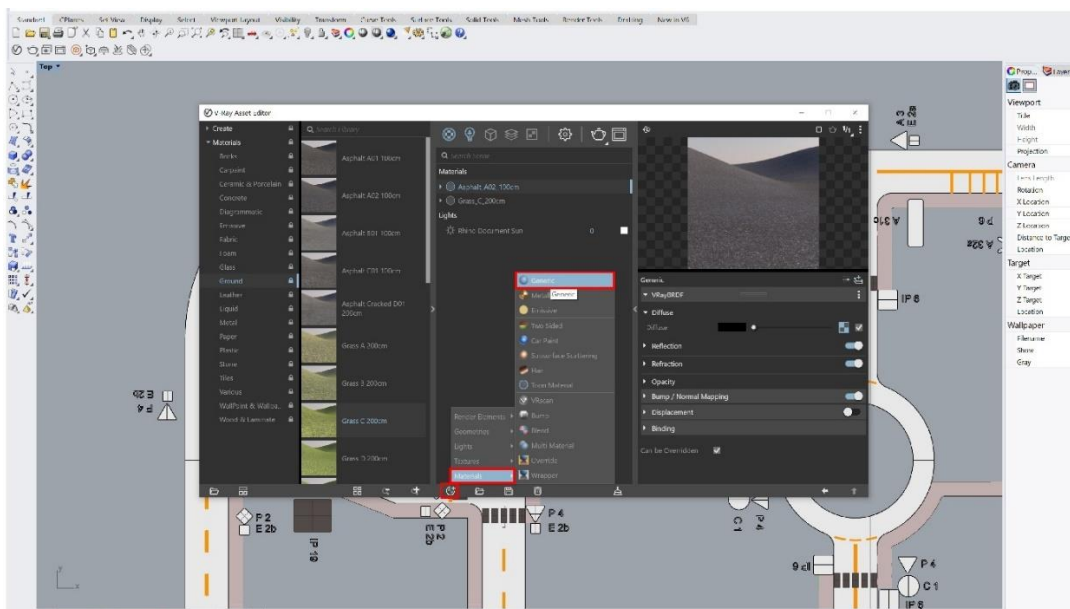
Obrázek č. 6: Modelování DDH pomocí nástrojů lišty standard tools. Zdroj: vlastní zpracování

Přepnutím do lišty surface tools se zobrazil nástroj plocha z rovinných křivek. Díky němu bylo možné vytvořit plochy ze všech rovinných křivek, což je znázorněno na Obrázku č. 7. Provedení je velmi jednoduché, stačilo označit uzavřenou rovinnou křivku a poté kliknout na tlačítko plocha. Tímto postupem byly vytvořeny všechny plochy v modelu.



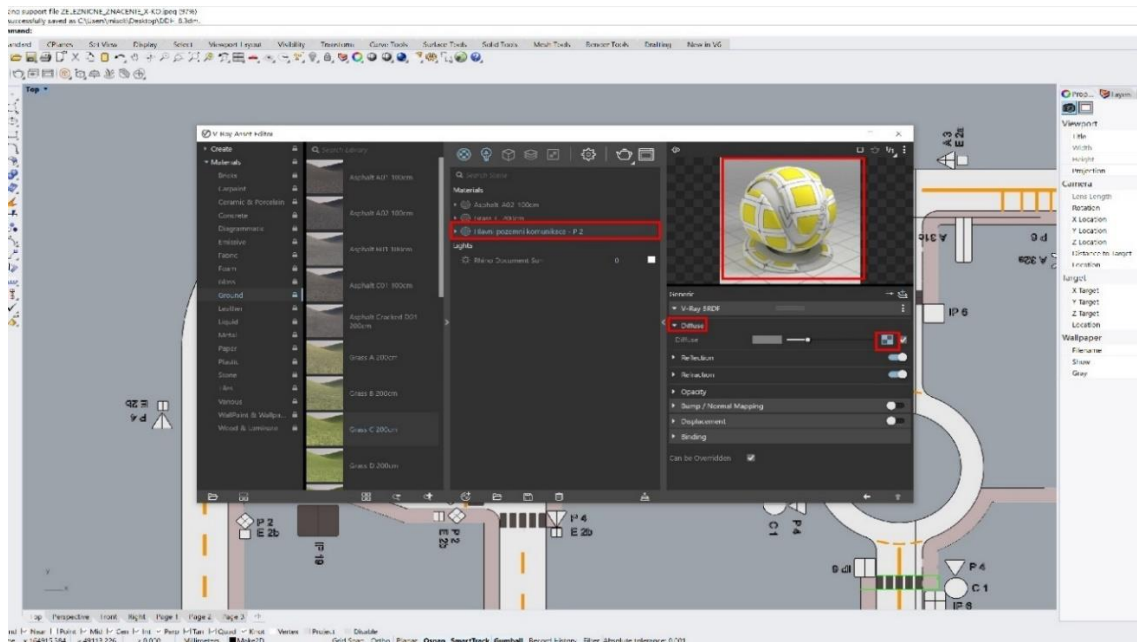


U všech dopravních značek bylo potřeba vytvořit nové materiály, neboť se nenacházely v předdefinovaných materiálech programu a tento postup je promítnut u Obrázku č. 9. Zařazení a vytvoření nového materiálu proběhlo v rámci V-ray asset editoru, a to díky ikonky create asset – materials – generic, díky čemuž se materiál zařadil do seznamu materiálů a bylo možno s ním dále pracovat.



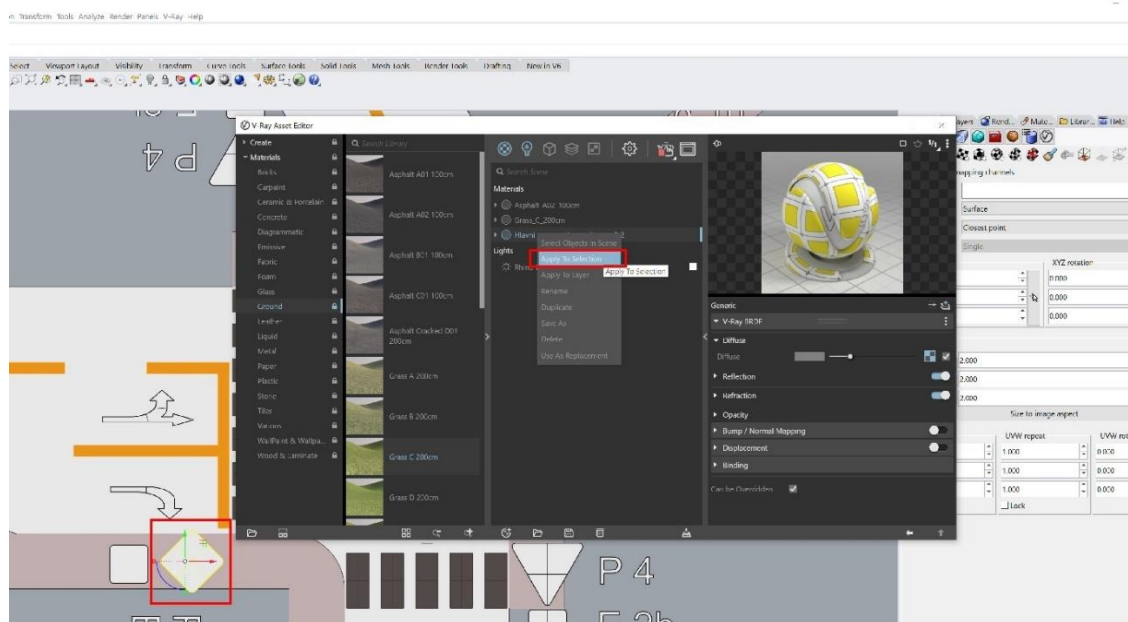
Obrázek č. 9: Postup tvoření nových materiálů pro dopravní značení 1. Zdroj: vlastní zpracování

Příklad si uvedeme na vytvoření materiálu pro značku představující Hlavní pozemní komunikaci u Obrázku č. 10. Po vytvoření nového materiálu došlo k jeho přejmenování na Hlavní pozemní komunikace a k samotnému nahrání textury. Ve složce diffuse materiálu hlavní pozemní komunikace se nachází ikona texture slot, do které se nahrála bitmapová textura hlavní pozemní komunikace, která byla předem uložená na disku počítače.



Obrázek č. 10: Postup tvoření nových materiálů pro dopravní značení 2. Zdroj: vlastní zpracování

Poté bylo potřeba materiál aplikovat, což bylo provedeno přes apply to selection a je to možné vidět na Obrázku č. 11. Tímto způsobem se vytvořily všechny materiály všech objektů modelu. Nutné podotknout, že materiál se vytvořil vždy u jedné značky svého druhu. Pokud nějaká značka byla v modelu použita vícekrát, došlo pouze k jejímu kopírování spolu již s aplikovaným materiálem.



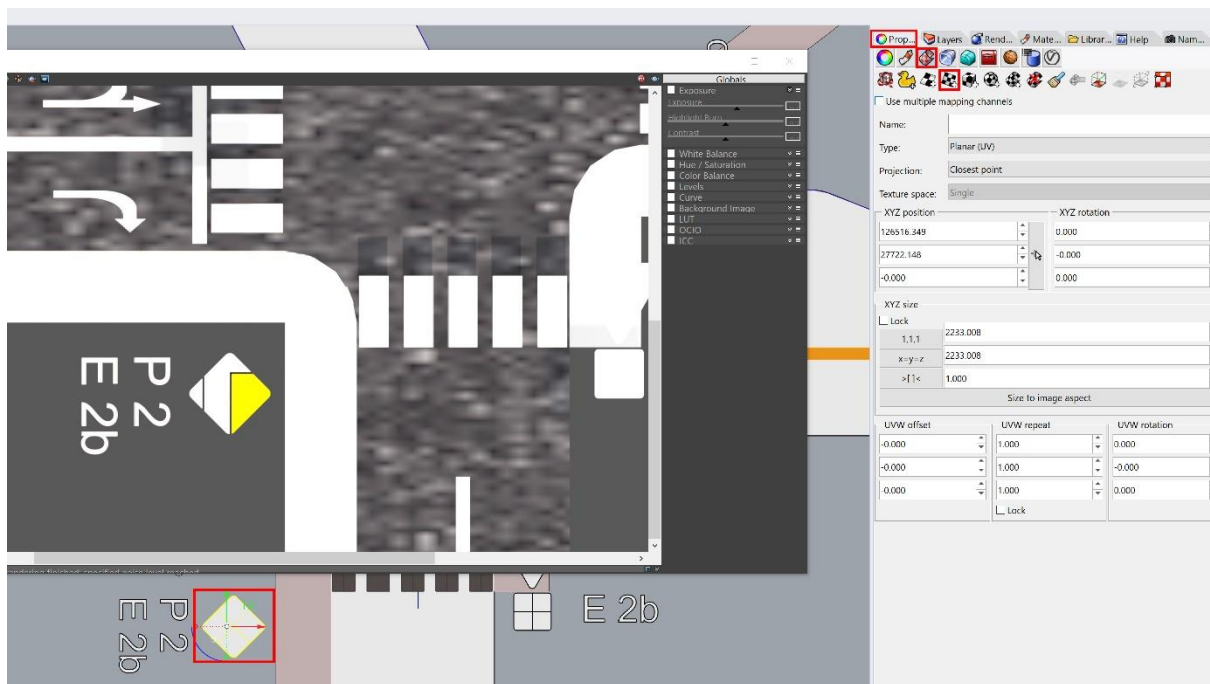
Obrázek č. 11: Aplikování materiálů dopravního značení. Zdroj: vlastní zpracování

Materiál byl aplikován na část modelu, jak je možné vidět na Obrázku č. 11. Po nahrání materiálů na model je potřeba aplikovat plošné mapování, díky kterému se docílí požadovaná pozice a umístění textury materiálu na model. Na Obrázku č. 12 byl aplikován materiál na část modelu, a to na dopravní značku hlavní komunikace a asfalt. Jelikož je materiál nenamapovaný, tak dopravní značka hlavní komunikace neodpovídá realitě.



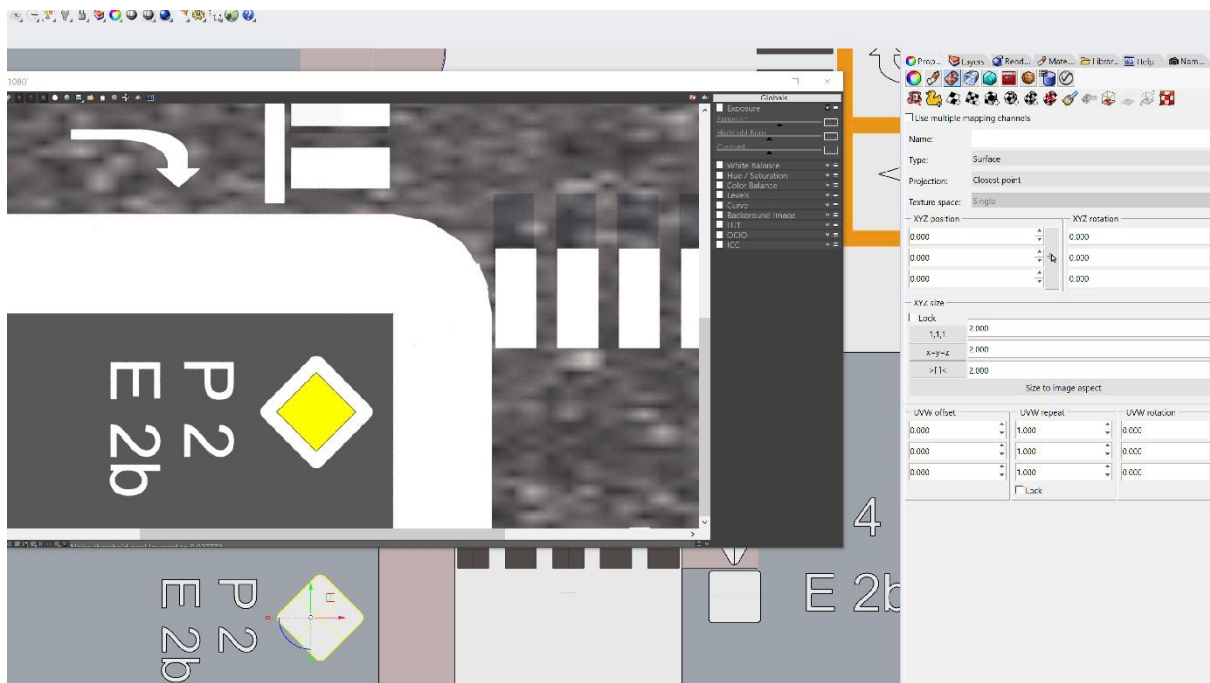
Obrázek č. 12: Aplikovaný materiál na dopravní značce hlavní pozemní komunikace. Zdroj: vlastní zpracování

Postup pro aplikování plošného mapování je znázorněn na Obrázku č. 13. Po označení námi vybrané části modelu je možné aplikovat rovinné mapování textury, které se nachází v liště *Properties – Texture Mapping – Apply Planar Mapping*. Poté proběhlo samotné mapování, kdy je potřeba nejdříve určit velikost textury. V tomto konkrétním případě to představovalo ohraničení dopravní značky, které bylo úměrné její velikosti, díky čemuž se aplikovala velikost a pozice textury na požadovanou velikost částí vybraného modelu, tzn. v tomto případě dopravní značku hlavní pozemní komunikace.



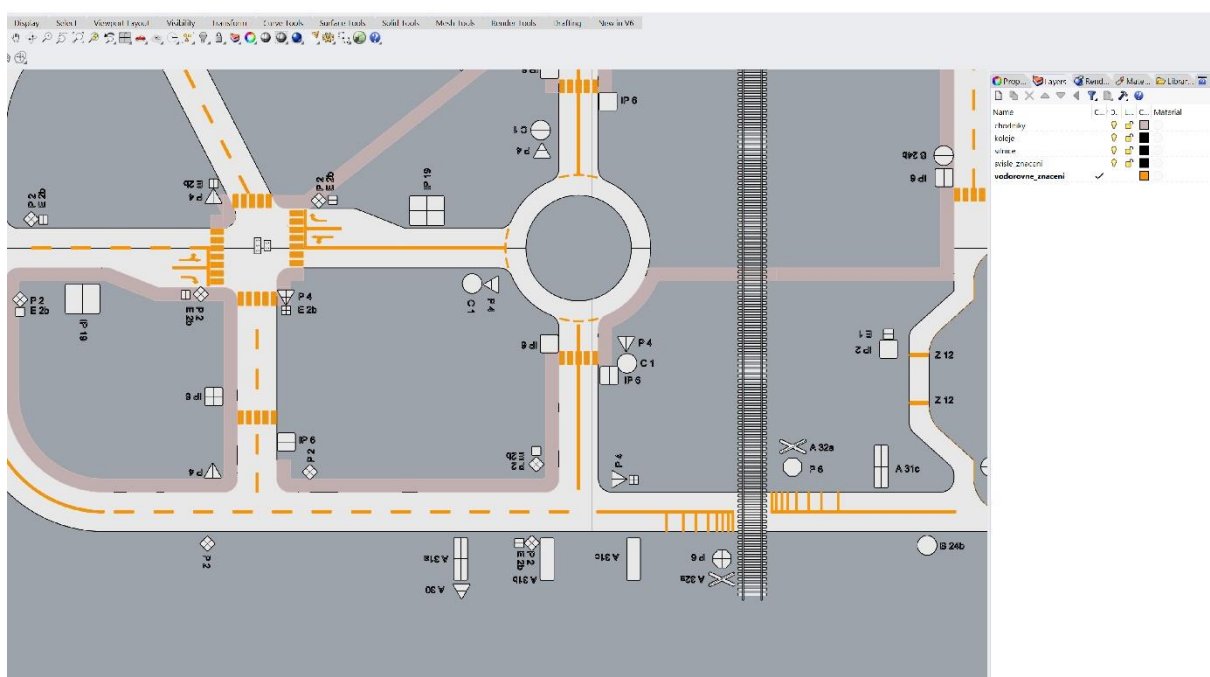
Obrázek č. 13: Postup aplikování plošného mapování na dopravní značení. Zdroj: vlastní zpracování

Samotný výsledek aplikování plošného mapování je vyobrazen na Obrázku č. 14. Tímto způsobem bylo aplikováno veškeré plošné mapování na všech potřebných objektech modelu.



Obrázek č. 14: Výsledek aplikování plošného mapování na dopravní značku hlavní pozemní komunikace. Zdroj: vlastní zpracování

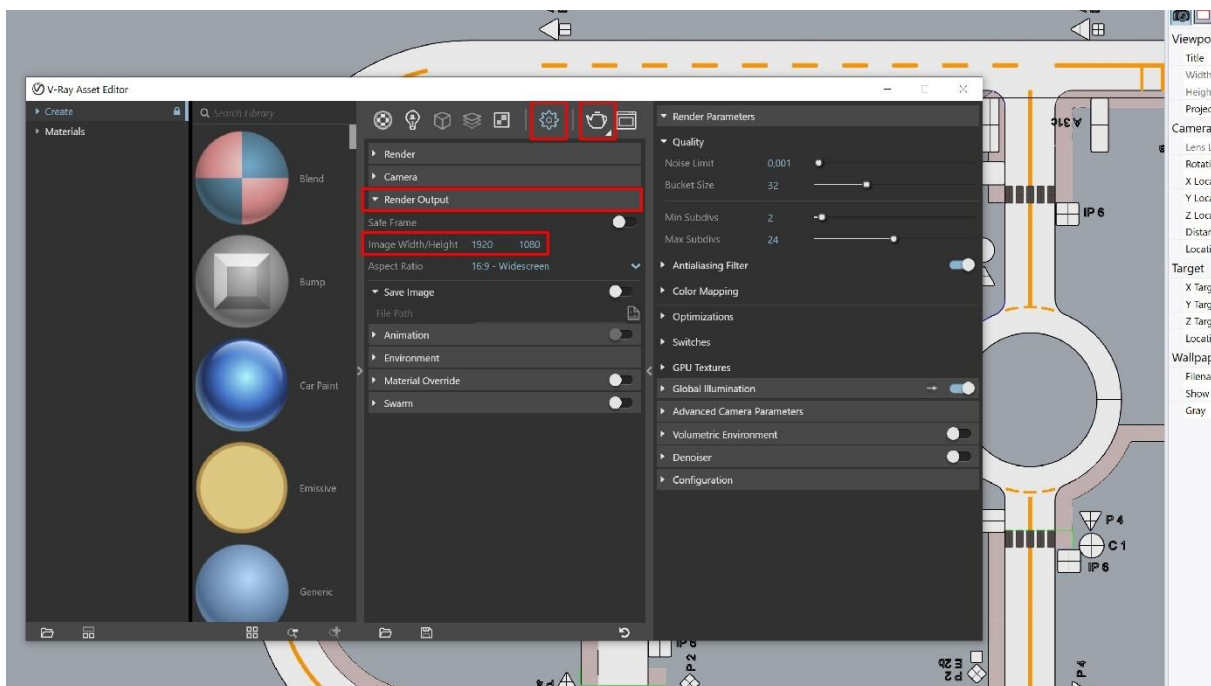
V rámci modelování objektů modelu se používají tzv. vrstvy, které slouží k lepší organizaci scény. Jednotlivé objekty jsou zařazeny do jednotlivých vrstev, jak je možné vidět na Obrázku č. 15, a jejich zvolením je možné si zobrazit vybrané objekty, které daná vrstva obsahuje. V rámci modelu DDH bylo vytvořeno celkem 5 vrstev, a to *svislé značení*, *koleje*, *chodníky*, *silnice* a *vodorovné značení*. Ve vrstvě *svislé značení* se nacházejí veškeré svislé dopravní značky modelu včetně jejich označení a ve vrstvě *vodorovné značení* se zase nacházejí veškeré vodorovné dopravní značení, které byly v rámci modelu použity. Vrstva *koleje* obsahuje koleje modelu, díky kterým je možná simulace vlakového přejezdu. Ve vrstvě *chodníky*, se nacházejí chodníky, které jsou vytvořené podél silnice pro rodiče dětí, kteří se zde mohou procházet, ale i pro samotné děti. Vrstva *silnice* obsahuje plochu silnice.



Obrázek č. 15: Vrstvy, které byly vytvořené při modelování. Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.4.3 Renderování modelu

Renderování bylo provedeno prostřednictvím V-ray asset editoru a je postup je možné zhlédnout na Obrázku č. 16 Po kliknutí na ikonu Setting (ozubené kolečko) se vyobrazilo nastavení renderu. Ve složce Render Output bylo nastaveno rozlišení renderu na 1920 x 1080 pixelů. Poté byl spuštěn samotný proces renderování díky tlačítku Render with V-Ray (čajová konvice).



Obrázek č. 16: Postup renderování modelu. Zdroj: vlastní zpracování

#### 4. 4 Organizace DDH a výuka DV

Hlavním předpokladem navrženého DDH je návštěvnost žáků ZŠ a osvojení si DV z hlediska teoretického i praktického. DDH může také sloužit dětem z MŠ, které zde mohou jezdit na koloběžkách nebo mohou být v roli chodce a získávat tak již v útlém věku vzdělání v DV. Na DDH se mohou konat také různé soutěže, které budou podporovat studium správného chování v rámci silničního provozu. Hřiště může také sloužit veřejnosti, tzn. rodičům s dětmi z okolí v odpoledních hodinách po výuce škol. Dané DDH může být primárně umístěné v krajích, kde se aktuálně nachází nízká možnost návštěvnosti všech tříd v daném kraji, což jak bylo výše zmíněno se zejména jedná o Prahu hl. město, Ústecký kraj a Středočeský kraj.

Kompletní provoz DDH zajišťuje provozovatel DDH, správce DDH, lektor (forma výuky) a provozní řád. Provozovatel zajišťuje organizaci výuky, kterým mohou být ZŠ, MŠ, domy dětí a mládeže, Policie ČR, BESIP atd. Správce se zabývá údržbou a opravami objektu, kontroluje vybavenost DDH a provádí pravidelné prohlídky a úklid. Ve většině případů je správcem ZŠ, MŠ či městská policie. Lektor provádí samotnou výuku, jak teoretickou, tak praktickou část. Lektora buď zajišťuje provozovatel anebo se jedná o zaměstnance dané školy. Výuka na DDH může být zprostředkována zaměstnanci školy nebo externími partnery, kdy nejvyhledávanějšími jsou Policie ČR, BESIP, městská policie, obecní úřad, rodiče a neziskové organizace. Provozní řád obsahuje informace o správném chování na DDH, zásadách užívání DDH a povinnostech, které je třeba dodržovat. Dále je v provozním řádu uvedena provozní doba DDH, zřizovatel, správce a odpovědný pracovník.

Samotná metodika dopravní výchovy, která je stanovená pro jednotlivé ročníky ZŠ, poskytuje žákům potřebné vzdělání, díky kterému by mohlo docházet ke snižování nehodovosti spolu s jejich účastí. Nicméně dle šetření ČŠI by bylo vhodné, aby žáci navštěvovali častěji DDH a aby byly zavedené povinné samostatné předměty, které se plně budou věnovat výhradně dopravní výchově. Ředitelé škol ale uváděli, že hlavní příčinou nenavštěvování DDH je vzdálenost, což by se mělo vyřešit budováním dalších.

Waldorfské školy fungují na principu alternativní výchově vzdělání a vychází z pedagogických zásad, které formuloval rakouský filosof a sociální myslitel Rudolf Steiner. Princip výuky je soustředěný na integrovaný rozvoj dítěte v oblasti intelektuální, praktické či manuální a umělecké. Výuka na Waldorfských školách je vyučována v tzv. epochách, což jsou dvouhodinové bloky, kdy se výuka věnuje tématu jednoho předmětu po dobu 3–4 týdnů. Jedná se o hlavní předměty jako jsou fyzika, chemie, přírodopis, matematika atd. V rámci epoch se děti učí teoretickým poznatkům, vytvářejí si vlastní sešity a výuka je doplňovaná i praktickými pomůckami. Hlavní předmět již není po skončení epochy v daném pololetí vyučován. Po epochách jsou vyučovány jazyky, cvičení z matematiky či češtiny, pracovní výchova apod. Forma této epochové pedagogiky umožňuje dětem se plně soustředit na jedno téma, což představuje hlubší průnik do problematiky. Na škole také probíhá velké množství slavností a besídek, kterých se účastní děti spolu s rodiči, což podporuje rodinné zázemí dítěte a rodiče vede k tomu, aby se dětem více věnovali.

Vyučování DV pomocí waldorfské pedagogiky by mohlo být více efektivnější. Hlavním principem je skutečnost, že děti během dne absolvují menší množství různých předmětů, takže se lépe dokážou na každý předmět soustředit, včetně výuky DV. Další výhodou je podpora rodinné sounáležitosti pomocí besídek, kde si děti mohou více prohloubit znalosti z dopravní výchovy a zároveň je zde předpoklad, že rodiče budou i sami děti k dopravní výchově více vést při rodinných okamžicích. Efektivní důsledek by měl mít i silný důraz waldorfské pedagogiky na propojení teoretických znalostí s praktickými zkušenostmi.

[20]

Dle RVZ, jak bylo výše zmíněno, je povinností ZŠ poskytnout dětem DV. ČŠI na základě šetření ve školním roce 2018/2019 uvedla, že majorita škol zařazovala dopravní výchovu do souvisejících témat do obsahu výuk různých předmětů a pouze ojediněle se jednalo o samostatný předmět. Dále bylo na základě šetření ČŠI uvedeno, že DDH bylo využíváno k praktické výuce u více nežli 4/5 šetřených škol. Na tomto základě by bylo vhodné DV vyučovat v rámci samostatného předmětu a povinnost praktikování DV na DDH.

## 5 Ekonomika nového DDH

Náklady na výstavbu jednoho stálého DDH včetně pozemku se pohybují v rozmezí zhruba od 8 mil. Kč až 18 mil. Kč.

Pro realizaci navrženého DDH je potřeba odstranění staré betonové plochy a srovnání povrchu pozemku. Je potřeba vybudovat průsečnou křižovatku, stykové křižovatky, okružní křižovatku a simulovaný železniční přejezd spolu s vodorovným značením. Dále je potřeba zavedení světelné signalizace, svislých dopravních značek a vláčku.

V Tabulce č. 10 je možné vidět odhad nákladů na výstavbu navrženého DDH. Zemní práce se vztahují k přizpůsobení půdy pro výstavbu DDH. Do Zakládání jsou zahrnuty náklady např. na Zřízení vrstvy z geotextilie, která představuje ochranu proti plevelům. Svislé a kompletní konstrukce představují náklady na výstavbu oplocení. Vodorovnými konstrukcemi jsou myšleny podklady nebo lože pod dlažbu. Ostatní konstrukce a práce představují výstavbu obrubníků, rekultivaci zeleně, poplatky za odvoz sutí, výsadbu stromků, náklady na lavičky, stojany na kola apod. Náklady na konstrukci zámečnickou se vztahují k nákladům na dodávku a montáž ocelových kolejnic. Náklady spojené s elektromontáží se vztahují např. k zapojení světelné signalizace DDH, osvětlení DDH apod. V rámci herních prvků byly započteny náklady na nákup dopravního značení. Odhad nákladů na výstavbu DDH byl proveden na základě expertního odhadu BESIP představující samostatné oddělení Ministerstva dopravy ČR.

*Tabulka č. 10: Kalkulace nákladů na navržené DDH. Zdroj: vlastní zpracování.*

Náklady na výstavbu DDH	Cena [Kč]
<b>Práce a dodávky HSV</b>	<b>3 033 579</b>
Zemní práce	280 391
Zakládání	133 826
Svislé a kompletní konstrukce	22 514
Vodorovné konstrukce	19 930
Komunikace	1 722 917
Ostatní konstrukce a práce	854 001
<b>Přesun hmot</b>	<b>429 457</b>
<b>Práce a dodávky PSV</b>	<b>1 030 200</b>
Konstrukce zámečnická	1 030 200
Elektromontáže	792 200
Herní prvky	250 000
<b>Celkem</b>	<b>5 535 436</b>



DDH je možné poskytovat i k pronájmu školám z okolí, u kterých se nenachází DDH a může jim být také poskytována DV. DDH může být také zpoplatněné pro veřejnost v odpoledních hodinách po výuce.

## 5.2 Výpočet ekonomické ztráty z nehodovosti

Value of a statistical life (VSL) představuje ve volném překladu hodnotu života, kterou je možné vyčíslit.

Při dopravní nehodě může dojít k úmrtí člověka, těžkému či lehkému zranění účastníka dopravní nehody nebo k hmotným škodám, které na sebe vážou řadu nákladů. Náklady je možné rozdělit na přímé a nepřímé. Přímé náklady vzniknou vždy bezprostředně po dopravní nehodě. Nepřímé náklady jsou náklady a ztráty, které vzniknou až s časovým odstupem.

Existuje metodické rozdělení odhadu přímých a nepřímých nákladů, které jsou spojené s nehodovostí:

- **Náklady na lékařskou péči a rehabilitaci:** hlavními přímými náklady jsou náklady na lékařskou pomoc a rehabilitaci plynoucí z nehody. Jedná se ale o náklady, které jsou vynaloženy v nemocnicích. Nejsou zde zařazeny vynaložené náklady na zdravotnickou záchrannou službu, která je součástí IZS.
- **Náklady na soudy, správní orgány a zasahující složky IZS:** do přímých nákladů jsou zahrnuty náklady na hasičský záchranný sbor, policii, zdravotnickou záchrannou službu, soudy a správní orgány.
- **Náklady spjaté s hmotnou škodou:** do přímých nákladů se řadí hmotné škody včetně nákladů pojištěoven. Do nepřímých nákladů jsou zahrnuty náhrady škody a nemajetkové újmy stanovené soudy.
- **Ztráty na produkci a sociální výdaje:** zde jsou zařazeny pouze nepřímé ekonomické náklady představující ztrátu na produkci, což vyjadřuje HDP, který by daná osoba vytvořila, kdyby nebyla usmrcena či těžce zraněna. Hodnota této ztracené produkce bude s rostoucí ekonomikou v průběhu let růst. V případě, že účastník dopravní nehody nakonec zemře či bude těžce zraněn, jedná se již o nepřímé náklady v podobě ztráty na produkci. Jsou zde řazeny také sociální výdaje, které jsou řazeny mezi nepřímé náklady na dopravní nehodu.

Následující Tabulka č. 11, 12 byla vypočtena na základě počtu usmrcených, těžce zraněných, lehce zraněných osob a počtu hmotných škod a ekonomických ztrát, které byly za posledních 10 let vynaloženy v souvislosti s dopravní nehodovostí na usmrcené, těžce zraněné a lehce zraněné osoby a hmotných škodách. V tabulce jsou vyhodnocené ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti na jednu osobu v daných letech. Je evidentní, že za posledních 10 let

dochází ke stálému růstu ekonomické ztráty na usmrcenou osobu i přesto, že počet usmrcených osob se snižoval. Z toho lze vyvodit zvyšující se hodnotu lidského života.

[3], [21]

*Tabulka č. 11: Výpočet ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti na osobu za posledních 10 let [3], [21]. Zdroj: vlastní zpracování.*

Ekonomické ztráty na 1 osobu z dopravní nehodovosti za posledních 10 let v Kč						
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Usmrcení	18 592 297	20 509 194	20 558 003	23 327 616	23 052 464	23 484 848
Těžké zranění	3 896 564	4 689 521	4 939 719	4 457 225	4 960 174	4 822 835
Lehké zranění	647 848	510 680	431 607	442 929	435 426	644 805
Hmotné škody	256 061	223 235	226 601	262 271	257 696	346 824
<b>Celkem</b>	<b>23 392 771</b>	<b>25 932 630</b>	<b>26 155 930</b>	<b>28 490 040</b>	<b>28 705 760</b>	<b>29 299 312</b>

*Tabulka č. 12: Výpočet ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti na osobu za posledních 10 let [3], [21] (pokračování). Zdroj: vlastní zpracování.*

Ekonomické ztráty na 1 osobu z dopravní nehodovosti za posledních 10 let v Kč					
	2016	2017	2018	2019	Celkem
Usmrcení	22 018 349	22 908 367	26 548 673	28 336 380	229 336 191
Těžké zranění	5 038 760	4 916 631	5 679 513	5 450 237	48 851 178
Lehké zranění	673 442	727 567	753 520	814 706	6 082 529
Hmotné škody	360 102	383 972	387 330	430 971	3 135 063
<b>Celkem</b>	<b>28 090 652,44</b>	<b>28 936 536,75</b>	<b>33 369 035,80</b>	<b>35 032 294,33</b>	

Na základě hodnot z Tabulky č. 13 byla vypočtena průměrná ekonomická ztráta na osobu. Jelikož z předchozí statistiky víme, že v minulém roce bylo celkem 16 dětí usmrceno (z toho 2 děti vlastním zaviněním) a 113 dětí těžce zraněno (47 dětí vlastním zaviněním) je možné vypočítat průměrnou ekonomickou ztrátu z dopravních nehod s účastí dětí v roce 2019, což je promítnuté v Tabulce č. 13. [3], [4], [21]

Tabulka č. 13: Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti s účastí dětí v roce 2019 [3], [4], [21]. Zdroj: vlastní zpracování.

Ekonomické ztráty z dopravních nehod s účastí dětí v roce 2019 v Kč	
Usmrceno vlastním zaviněním	56 672 761
Usmrceno cizím zaviněním	396 709 324
Těžce zraněno vlastním zaviněním	256 161 137
Těžce zraněno cizím zaviněním	359 715 640
<b>Celkem</b>	<b>1 069 258 861</b>

Z předchozí statistiky bylo vyvozeno, že celkem 47 dětí bylo těžce zraněno vlastní vinou, kdy 32 dětí byly chodci a 11 dětí byly cyklisti. Dále také vyplynulo, že 2 děti byly v minulém roce usmrceny vlastním zaviněním a jednalo se o jednoho chodce a jednoho cyklistu. Na tomto základě je možné vypočítat ekonomickou ztrátu z dopravní nehodovosti dětí (chodci a cyklisté) způsobené vlastním zaviněním s důsledkem těžkého zranění a usmrcení v roce 2019. Tento výpočet je znázorněn v Tabulce č. 14. [1], [3], [17]

Tabulka č. 14: Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti dětí způsobené vlastním zaviněním v roli chodců a cyklistů za rok 2019 [1], [3], [17]. Zdroj: Vlastní zpracování.

Ekonomické ztráty z dopravních nehod s účastí dětí (chodci a cyklisté) způsobené vlastním zaviněním v roce 2019 v Kč	
Těžce zraněno chodců (dětí)	174 407 583
Těžce zraněno cyklistů (dětí)	59 952 607
Usmrceno chodců (dětí)	28 336 380
Usmrceno cyklistů (dětí)	28 336 380
<b>Celkem</b>	<b>291 032 950</b>

Pokud budeme předpokládat náklady na pozemek ZŠ, kde by se DDH nacházelo, okolo 6 000 000 Kč, pak celková náklady spolu s náklady na výstavbu DDH by byly okolo 12 000 000 Kč.

V Tabulce č. 15 je vypočtena průměrná ekonomická ztráta z dopravní nehodovosti s účastí dětí s následkem usmrcení a těžkého zranění vlastním zaviněním. Jak již bylo zmíněno, tak v minulém roce došlo k usmrcení 2 dětí vlastním zaviněním a k těžkému zranění 47 dětí vlastním zaviněním. Budeme-li předpokládat, že dané DDH zachrání jeden život dítěte při dopravní nehodě a zabrání k těžkému zranění dítěte při dopravní nehodě poté by došlo ke snížení ekonomické ztráty v případě úmrtí o 28 336 380 Kč a v případě těžkého zranění o 5 450 237 Kč. Celkem by tedy ekonomická ztráta byla nižší o 33 786 617 Kč.

Výpočtem hodnot uvedených výše získáme výsledek o tom, že ekonomické ztráty jsou 2,8 krát větší nežli náklady na výstavbu navrženého DDH. Z toho vyplývá, že z ekonomického i humanitárního hlediska se vyplatí výstavba DDH.

Tabulka č. 15: Ekonomická ztráta z dopravní nehodovosti s účastí dětí způsobené vlastním zaviněním v roce 2019 [3], [4]. Zdroj: vlastní zpracování.

Ekonomické ztráty z dopravních nehod s účastí dětí v roce 2019 v Kč	
Usmrceno vlastním zaviněním	56 672 761
Těžce zraněno vlastním zaviněním	256 161 137
Celkem	312 833 898

### 5.3 Výpočet lidského života metodou lidského kapitálu

Lidský kapitál představuje veškeré mentální i manuální dovednosti jedince, které přinášejí určitou ekonomickou hodnotu. Na člověka je pohlíženo jako na produkt, na který je potřeba vynaložit určité množství výdajů v podobě investic v zájmu budoucí spotřeby. Metoda spočívá v oceňování úmrtí, případně vážného zranění člověka podle toho, jaký ekonomický dopad jeho smrt či vážné zranění bude mít. Metoda je založena na potenciálním odhadu příjmů a výdajů člověka, a na tom, s jakou pravděpodobností dojde k jejich dosažení na zvolené diskontní sazbě.

Tato metoda byla podrobena mnoha kritikám. Jedním komentovaným faktem je skutečnost, zdali je možné hodnotu lidského člověka posuzovat pouze na základě mzdy, neboť jeho produktivita může být obsažena i například v dobrovolnických pracích. Komentována byla také zkušenost, že smrt jednoho člověka nemusí nutně představovat absolutní úbytek produkce, neboť bude na jeho pracovní místo zaměstnán jiný člověk, což nepředstavuje tak vysoké finanční náklady. Dalším negativem může být to, že v této metodě je brán v potaz celkový počet obyvatel ČR za rok 2019 bez ohledu na důchodce nebo osoby s postižením, kteří nejsou ekonomicky aktivní, a z toho důvodu byl použit výpočet HDP za rok 2019 na osobu.

$$\text{hodnota život} = \sum_{i=1}^{T-t} \frac{\pi_{t+i} * E_{t+i}}{(1+r)^i} \quad (1)$$

[29]

- $\pi_{t+i}$  ... pravděpodobnost dožití

Vyjadřuje pravděpodobnost, že se daná osoba dožije věku  $t+1$ , takže ve věku  $t$  nezemře. Pro hodnotu pravděpodobnosti dožití věku 64 let byla použita pravděpodobnost 0,83. V případě pravděpodobnosti dožití 40 roku života byla použita hodnota 0,98 a v případě dožití 19 roku života byla použita pravděpodobnost 0,99. Výpočty pravděpodobnosti byly provedeny na základě úmrtnostních tabulek ČSÚ. [22], [23], [29]

- $E_{t+i}$  ... očekávané výdělky

Pro výpočet očekávaného výdělku byl použit HDP na osobu z roku 2019. HDP v roce 2019 byl 5647,2 mld. Kč. V roce 2019 bylo celkem 10 649 800 lidí. HDP za rok 2019 na osobu v roce 2019 byl 530 263. [24], [25], [29]

- $r$  ... společenská diskontní sazba

Diskontování je potřeba, neboť peněžní částky jsou získávány a vydávány v různých časech, a díky tomu jsou navzájem srovnatelné. Z časové preference stávající potřeby před spotřebou budoucí vychází společenská diskontní sazba. Pro výpočet byla použita diskontní sazba 3 %, 4 % a 5 %. [29]

- $T$  ... věk při dožití

Věk při dožití představuje statistickou naději dožití se určitého věku života, kdy byla použita hodnota 65 let. Hodnota vychází ze základního předpokladu, že dovršením 65 roku života se člověk stává důchodcem a přestává být ekonomicky produktivní. [29]

- $t$  ... věk v momentě oceňování

Je aktuální věk, pro který se daná hodnota ekonomické produkce počítá. [29]

Pomocí vzorce (1) byla vypočtená hodnota lidského života. Výsledky jsou promítnuté v Tabulce č. 16. Příkladem interpretace výsledků je, pokud osoba bude žít od 19–65 let, bude schopná vyprodukovat průměrně 14 289 068 Kč při diskontní sazbě 3 %. Pokud by došlo k úmrtí této osoby, snížila by se ekonomická produkce o 14 289 068 Kč při diskontní sazbě 3 %.

Tabulka č. 16: Výpočet hodnoty lidského života [22], [23], [24], [25], [29]. Zdroj: vlastní zpracování.

Hodnota života v daném dožitém věku			
Roky	3%	4%	5%
19 let	14 289 068	11 750 182	9 873 337
40 let	11 333 912	9 815 973	8 590 069
64 let	4 680 638	4 394 866	4 134 283

## Závěr

Hlavním cílem mé diplomové práce bylo přiblížení problematiky nehodovosti dětí na území ČR. DDH není dostatek a je potřeba pokračovat v jejich dalších výstavbách. V rámci práce byl navržen potenciální model DDH, který by byl atraktivní pro děti všech věkových skupin. DDH má větší rozměry a mezi jednotlivými dopravními značkami jsou velké vzdálenosti, což je příznivé i pro děti předškolního věku, které nemají tak rychlou reakční dobu jako starší děti. Zároveň DDH obsahuje množství pestrých prvků, na kterých se děti mohou učit dopravní značení. Díky své rozloze poskytuje dětem mnoho pohybu, který je také důležitý. Hřiště může v dopoledních hodinách sloužit školám pro aplikování DV a v odpoledních hodinách rodičům s dětmi pro volnočasové aktivity. Díky umístění laviček okolo hřiště mají návštěvníci možnost odpočinku.

V úvodních kapitolách bylo přiblíženo aktuální rozmístění DDH v rámci jednotlivých krajů. Dále byla přiblížena jejich historie a vybavenost.

Následující kapitola týkající se výuky na DDH byla zaměřená na DV a na vyhodnocení šetření ČŠI ze školního roku 2018/2019. V této části jsme dostali několik odpovědí na otázky, které byly zmíněné v úvodu. Dle tohoto šetření se zjistilo, že žáci, kteří navštěvovali DDH, dosáhli lepších výsledků ve znalostním testu s dopravní tematikou nežli ti žáci, kteří jej k DV nevyužili. Z toho je možné předpokládat, že díky teoretické a praktické DV je možné zmírnit dopravní nehodovost dětí vzniklou vlastním zaviněním. Šetření ČŠI dále prokázalo, že nejčastějším důvodem, proč škola nenavštěvuje spolu s žáky DDH, je přílišná vzdálenost k nejbližšímu z nich, a proto by se měly stavět další DDH, aby všichni žáci mohli absolvovat DV také na DDH.

Kapitola spjatá s nehodovostí byla rozdělená na dvě části. První část byla zaměřená na nehodovost chodců a cyklistů obecně, a poté bylo provedeno i srovnání s vybranými zeměmi v Evropě. Celkem bylo zkoumáno 20 zemí, kdy ČR je 11. zemí s největším počtem usmrcených chodců a 10. zemí s největším počtem usmrcených cyklistů. Druhá část byla věnována nehodovosti dětí, kde bylo také uvedeno, jak děti vnímají dopravu dle určitého věku života. Bylo objasněno, že děti do věku 6 let si neuvědomují svou smrtelnost a důsledky svého chování, a proto není zcela bezpečné, aby se dítě pohybovalo samo v rámci silničního provozu. Děti ve věku mezi 7–10 lety již mají povědomí o správném chování v rámci silničního provozu a absolvovaly určité formy DV, ale stále dochází k jejich lehkému rozptýlení, které může mít fatální následky. Od 12 let je dítě už poměrně dobře soustředěné a díky dalším DV nepředstavuje již takové riziko v silničním provozu. Na základě mentálního vývoje dítěte, který byl výše uveden, je možné polemizovat nad tím, zdali věková hranice 10 let, od kdy dítě smí jezdit již samotné na jízdním kole, není příliš nízká. V kapitole byly vyhodnoceny také počty

těžce zraněných a usmrčených dětí v roli chodce a cyklisty dle věkové kategorie za posledních 14 let, kdy nejvyšší čísla byla zaznamenána u dětí ve věku 6-10 let, druhé nejvyšší cifry byly zaznamenány u dětí ve věku 11–14 let a nejnižší pak u dětí ve věku 0–5 let. Z toho je možné vyvodit, že děti do věku 5 let se zřídka pohybují samotné, a proto je u nich zaznamenána nejnižší nehodovost. Děti ve věku 6–10 let již navštěvují ZŠ, díky čemuž se mohou v rámci silničního provozu častěji pohybovat samotné, ale jak bylo výše zmíněno, jejich pozornost není plně soustředěná. U dětí ve věku 11–14 let sice dochází k častějšímu samostatnému pohybu v rámci silničního provozu, než je tomu u dětí v kategorii 6–10 let, ale i přesto je v tomto případě nehodovost nižší, což je možné přisuzovat lepším detekčním vlastnostem a soustředěnosti. Z této statistiky lze vyvodit, že věková hranice 10 let pro samostatnou jízdu na kole je opravdu nízká. V kapitole byla také uvedena dopravní nehodovost dětí z minulého roku s jejich podílem viny. V minulém roce 2019 bylo v rámci silničního provozu celkem 113 dětí těžce zraněno a 16 usmrceno. Vlastním zaviněním bylo těžce zraněno 47 dětí, což představuje 42 % a 2 děti byly vlastním zaviněním usmrceny, což je 13 %. Ze 47 dětí, které byly vlastní vinou těžce zraněny, se jednalo o 32 - 68 % chodců a 11 – 24 % cyklistů. V případě 2 usmrčených dětí se jednalo o 1 chodce a cyklistu. Z čísel je evidentní, že je potřeba dětem neustále připomínat rizika, které dopravní systém sebou nese a snažit se je v tomto směru neustále vzdělávat. Zavedením povinné dopravní výchovy v rámci samostatného předmětu pro jednotlivé ročníky ZŠ by mohlo do velké míry nehodovost snížit.

V Kapitole zřízení nového DDH byl proveden výpočet na kapacitní možnosti aktuálně rozmístěných DDH na základě provozní doby DDH, počtu DDH v jednotlivých krajích a počtu tříd ZŠ v jednotlivých krajích. Z těchto výpočtů vyplynulo, že aktuální kapacita DDH není dostačující. Nejmenší možnosti k návštěvě dopravního hřiště mají děti studující v Hl. městě Praha, Ústeckém kraji, Středočeskému kraji a v Jihomoravském kraji. Dále byl také navržen model DDH, který obsahuje zásadní dopravní prvky, se kterými se nejčastěji děti setkají v reálném silničním provozu. DDH bylo vymodelováno ve 3D programu Rhinoceros 6 pro Windows, který je určen pro 3D modelování a koncepční design. Samotné renderování bylo provedeno v V-Ray next for Rhinoceros.

Ve zbylé části diplomové práce jsem se věnovala ekonomickým propočtům. Pomocí vzorce byla vypočtená hodnota života, což představuje ztrátu ekonomické produktivity člověka v případě, že zemře dříve než dovrší 65. roku života, kdy se stává důchodcem a končí jeho ekonomická produktivita. Jedná se de facto o ekonomickou hodnotu člověka, kterou může vytvořit, a v případě jeho úmrtí či těžkému zranění může dojít k jeho neprodukcii, což představuje snížení HDP. Tento vzorec byl podroben několika kritikám, které byly v práci rozebrány. Dále byly vyčísleny celkové ekonomické ztráty za posledních několik let, které vznikly v důsledku dopravních nehod. Posléze byly též vyčísleny průměrné ekonomické ztráty

související s dopravní nehodovostí dětí v roli chodců a cyklistů s vlastním zaviněním z minulého roku. Tento výsledek byl pak podílově porovnán s celkovou nehodovostí chodců a cyklistů z minulého roku. Průměrná ekonomická ztráta související s dopravní nehodovostí dětí v roli chodců a cyklistů s vlastním zaviněním byla také porovnána s přepokládanými náklady na vybudování navrženého DDH. Budeme-li předpokládat, že dané DDH poskytne takovou DV, díky níž nedojde k usmrcení alespoň jednoho dítěte a k těžkému zranění alespoň dítěte, dojde ke snížení ekonomické ztráty v případě úmrtí o 28 33 380 Kč a v případě těžkého zranění o 5 450 237 Kč. Celkově by tedy ekonomická ztráta byla nižší o 33 786 617 Kč, což představuje ekonomickou návratnost výstavby navrženého modelu DDH.

Z etického hlediska není možné posoudit snesitelný počet usmrcených a těžce zraněných dětí v rámci silničního provozu. Děti představují naši budoucnost a aktuální společnost by měla vyvinout co největší úsilí, aby jim poskytla nejlepší formu DV a připravila je na reálný silniční provoz.

Věřím, že poznatky, které byly uvedeny v této diplomové práci, budou inspirací pro mnohé, kteří se zabírají problematikou nehodovostí dětí.



## Seznam použitých zdrojů

- [1] *Cyklisté: Dílčí cíl Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020* [online]. Praha: BESIP – Ministerstvo dopravy / CDV, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-2020/Cykliste/Cykliste.pdf?lang=cs-CZ>
- [2] *Fatální nehody chodců a cyklistů klesají v EU velmi pozvolně: Tisková zpráva* [online]. Praha: Centrum dopravního výzkumu, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/tisk/fatalni-nehody-chodcu-a-cyklistu-klesaji-v-eu-velmi-pozvolne/>
- [3] *Celkové ztráty z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v roce 2019 opět překročily 80 mld. Kč: Tisková zpráva* [online]. Praha: Centrum dopravního výzkumu, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/tz-celkove-ztraty-z-dopravni-nehodovosti-na-pozemnich-komunikacich-v-roce-2019-opet-prekrocily-80-mld-kc/>
- [4] *Děti: Dílčí cíl Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020* [online]. Praha: BESIP – Ministerstvo dopravy / CDV, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-2020/Deti/Deti.pdf?lang=cs-CZ>
- [5] *Zákon č. 361/2000 Sb.: Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů* [online]. Praha: Zákony pro lidi, 2000 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>
- [6] *Vzdělávání v oblasti dopravní výchovy* [online]. Praha: Centrum dopravního výzkumu, 2017 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.czrso.cz/clanek/vzdelavani-v-oblasti-dopravi-vychovy/?id=1697>
- [7] *HISTORICKÝ VÝVOJ DOPRAVY* [online]. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://geography.upol.cz/soubory/lide/hercik/GEDP/Prednasky/historie.pdf>
- [8] *Cyklistika a její historie* [online]. Cestovní agentura jih [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.kolemkola.cz/cyklistika.html>
- [9] *První smrtelná dopravní nehoda se stala před 120 lety. Jak k ní došlo?* [online]. Autorevue, 2018 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.autorevue.cz/prvni-smrtelna-dopravni-nehoda-se-stala-pred-120-lety-jak-k-ni-doslo>
- [10] *Realizace dopravních hřišť v kontextu moderních trendů v silniční dopravě: Diplomová práce* [online]. Praha: Bc. Adéla Dubská, 2016 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z:

<https://dspace.cvut.cz/bitstream/handle/10467/68182/F6-DP-2016-Dubaska-Adela-Realizace%20dopravnich%20hrst.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[11] *Children's traffic playground, 1938*. [online]. Science & Society picture library prints [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.ssplprints.com/image/112177/saidman-reuben-childrens-traffic-playground-1938>

[12] *Dětská dopravní hřiště* [online]. Praha: Besip [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/Tematicke-stranky/Dopravni-vychova-deti/Detska-dopravni-hriste>

[13] *Dopravní výchova na základních školách ve školním roce 2018/2019: Tematická zpráva* [online]. Praha: Česká školní inspekce, 2019 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: [https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF\\_el.\\_publikace/Tematick%c3%a9%20zpr%c3%a1vy/TZ\\_dopravni\\_vychova\\_2018-2019.pdf](https://www.csicr.cz/Csicr/media/Prilohy/PDF_el._publikace/Tematick%c3%a9%20zpr%c3%a1vy/TZ_dopravni_vychova_2018-2019.pdf)

[14] *BEZPEČNOSTNÍ POLITIKA: Bezpečnost silničního provozu* [online]. Praha: Odbor bezpečnostní politiky, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.mvcr.cz/sluzba/docDetail.aspx?docid=21799261&docType=ART&chnum=5>

[15] *O BESIP: Kdo jsme* [online]. Praha: BESIP, 2011 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/O-Besip/BESIP-o-nas>

[16] *METODIKA: Metodika jednotné výuky na dopravním hřišti* [online]. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2017 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: [https://www.ibesip.cz/getattachment/Tematicke-stranky/Dopravni-vychova-deti/Detska-dopravni-hriste/Methodika\\_DV\\_DDH\\_1\\_stupen\\_ZS.pdf](https://www.ibesip.cz/getattachment/Tematicke-stranky/Dopravni-vychova-deti/Detska-dopravni-hriste/Methodika_DV_DDH_1_stupen_ZS.pdf)

[17] *Chodci: Dílčí cíl Národní strategie bezpečnosti silničního provozu 2011-2020* [online]. Praha: BESIP – Ministerstvo dopravy / CDV, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/getattachment/Statistiky/Statistiky-nehodovosti-v-Ceske-republice/Dopravni-nehodovost-2020/Chodci/Chodci.pdf?lang=cs-CZ>

[18] *Statistické ročenky školství výkonové ukazatele* [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <http://toiler.uiv.cz/rocenka/rocenka.asp>

[19] *ZÁSADY PRO DOPRAVNÍ ZNAČENÍ NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH: TECHNICKÉ PODMÍNKY* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy odbor pozemních komunikací, 2013 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: [http://www.pjpk.cz/data/USR\\_001\\_2\\_8\\_TP/TP\\_65.pdf](http://www.pjpk.cz/data/USR_001_2_8_TP/TP_65.pdf)

[20] *Waldorfská ZŠ a MŠ Ostrava* [online]. Ostrava: Waldorfská ZŠ a MŠ Ostrava [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <http://www.zswaldorfostrava.cz/skola/>

- [21] *Počet dopravních nehod na silniční síti* [online]. Praha: IODA, 2019 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: [http://data.ioda.cz/#ds=140s\\_all-all\\_dim1&d=tabulka](http://data.ioda.cz/#ds=140s_all-all_dim1&d=tabulka)
- [22] odkaz na tu BP
- [23] *Počet zemřelých - časové řady* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/obypz\\_cr](https://www.czso.cz/csu/czso/obypz_cr)
- [24] *HDP 2020, vývoj hdp v ČR - 10 let* [online]. KurzyCZ, 2020 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.kurzy.cz/makroekonomika/hdp/?imakroGraphFrom=1.1.2010>
- [25] *Počet obyvatel v obcích - k 1.1.2019* [online]. Praha: Český statistický úřad, 2019 [cit. 2020-11-27]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-za0wri436p>
- [26] *Mobilní dopravní hřiště* [online]. TOBELI [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: <http://www.tobeli.cz/mobilni-dopravni-hriste.html>
- [27] *Dopravní hřiště Odry* [online]. Odry: Heipark Tošovice [cit. 2020-11-28]. Dostupné z: [https://www.heipark.cz/userfiles/clanek\\_img/228.jpg](https://www.heipark.cz/userfiles/clanek_img/228.jpg)
- [28] *Traffic park* [online]. Wikipwdia, 2020 [cit. 2020-11-29]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic\\_park](https://en.wikipedia.org/wiki/Traffic_park)
- [29] *MOŽNOSTI VYJÁDŘENÍ HODNOTY ZACHRÁNĚNÉHO LIDSKÉHO ŽIVOTA* [online]. Brno: BEČÁKOVÁ Marie/ Masarykova univerzita, 2020 [cit. 2020-12-01]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/th/253259/esf\\_b/bakalarska\\_prace.doc](https://is.muni.cz/th/253259/esf_b/bakalarska_prace.doc)

## Seznam použitých obrázků

Obrázek č. 1: DDH v londýnské čtvrti Tottenham z roku 1938 [11].....	10
Obrázek č. 2: Dopravní značky mobilního DDH [26] .....	12
Obrázek č. 3: Stacionární DDH v Odrách [27].....	13
Obrázek č. 4: Návrh DDH s využitím 3D programu Rhinoceros 6 pro Windows. Zdroj: vlastní zpracování.....	49
Obrázek č. 5: Modelovací prostředí 3D programu Rhinoceros 6 pro Windows.....	52
Obrázek č. 6: Modelování DDH pomocí nástrojů lišty standard tools. Zdroj: vlastní zpracování .....	53
Obrázek č. 7: Modelování DDH pomocí nástrojů lišty surface tools. Zdroj: vlastní zpracování .....	54
Obrázek č. 8: Předdefinovaných materiálů v rámci V-ray asset editoru. Zdroj: vlastní zpracování .....	54

Obrázek č. 9: Postup tvoření nových materiálů pro dopravní značení 1. Zdroj: vlastní zpracování.....	55
Obrázek č. 10: Postup tvoření nových materiálů pro dopravní značení 2. Zdroj: vlastní zpracování.....	56
Obrázek č. 11: Aplikování materiálů dopravního značení. Zdroj: vlastní zpracování .....	56
Obrázek č. 12: Aplikovaný materiál na dopravní značce hlavní pozemní komunikace. Zdroj: vlastní zpracování.....	57
Obrázek č. 13: Postup aplikování plošného mapování na dopravní značení. Zdroj: vlastní zpracování.....	58
Obrázek č. 14: Výsledek aplikování plošného mapování na dopravní značku hlavní pozemní komunikace. Zdroj: vlastní zpracování .....	58
Obrázek č. 15: Vrstvy, které byly vytvořené při modelování. Zdroj: vlastní zpracování.....	59
Obrázek č. 16: Postup renderování modelu. Zdroj: vlastní zpracování.....	60

## Seznam použitých grafů

Graf č. 1: Názory učitelů ZŠ na nejlepší způsob výuky dopravní výchovy [13] .....	19
Graf č. 2: Průměrná úspěšnost žáků 6. a 9. třídy v testu s dopravní tematikou [13] .....	20
Graf č. 3: Vývoj dopravní nehodovosti chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17].....	22
Graf č. 4: Počet těžce zraněných chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17] .....	23
Graf č. 5: Počet usmrcených chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17].....	23
Graf č. 6: Relativní podíl počtu těžce zraněných chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17]. Zdroj: vlastní zpracování.....	24
Graf č. 7: Relativní podíl počtu usmrcených chodců a cyklistů za posledních 14 let [1], [17]. Zdroj: vlastní zpracování.....	25
Graf č. 8: Počet těžce zraněných a usmrcených dětí dle věku v roce 2019 [4].....	30
Graf č. 9: Počet těžce zraněných dětí ve věku 0–5 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4].....	31
Graf č. 10: Počet usmrcených dětí ve věku 0–5 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4] .....	32
Graf č. 11: Počet těžce zraněných dětí ve věku 6–10 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4].....	33
Graf č. 12: Počet usmrcených dětí ve věku 6–10 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4].....	33
Graf č. 13: Počet těžce zraněných dětí ve věku 11–14 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4].....	34

Graf č. 14: Počet usmrcených dětí ve věku 11–14 let v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4].....	35
Graf č. 15: Počet těžce zraněných dětí v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4] .....	36
Graf č. 16: Počet usmrcených dětí v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4].....	36
Graf č. 17: Počet těžce zraněných dětí ve vybraných věkových kategoriích v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]. Zdroj: vlastní zpracování.....	37
Graf č. 18: Počet usmrcených dětí ve vybraných věkových kategoriích v roli chodce a cyklisty za posledních 14 let [4]. Zdroj: vlastní zpracování .....	38
Graf č. 19: Počet těžce zraněných a usmrcených dětí v roce 2019 [4] .....	39
Graf č. 20: Procentuální podíl zavinění dopravní nehody dítětem v roce 2019 [4].....	40
Graf č. 21: Vývoj ekonomických ztrát z dopravní nehodovosti v ČR 1993-2019 [3].....	42

## Seznam použitých tabulek

Tabulka č. 1: Počet DDH v jednotlivých krajích [12] .....	11
Tabulka č. 2: Počet usmrcených chodců ve vybraných státech Evropy za posledních 10 let [17] .....	26
Tabulka č. 3: Počet usmrcených cyklistů ve vybraných státech Evropy za posledních 10 let [1] .....	27
Tabulka č. 4: Počet usmrcených dětí ve vybraných státech Evropy od roku 2010 do roku 2018 let [4].....	41
Tabulka č. 5: Celkové ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019 [3].....	43
Tabulka č. 6: Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019 v jednotlivých krajích [3] .....	44
Tabulka č. 7: Výpočet možnosti návštěv DDH všemi třídami v jednotlivých krajích při 60 a 90 minutové výuce s využitím dat z [12], [18]. Zdroj: vlastní zpracování .....	45
Tabulka č. 8: Výpočet možnosti návštěv DDH 3. a 4. třídami v jednotlivých krajích při 60 a 90 minutové výuce s využitím dat z [12], [18]. Zdroj: vlastní zpracování. ....	46
Tabulka č. 9: Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích [19].....	50
Tabulka č. 10: Kalkulace nákladů na navržené DDH. Zdroj: vlastní zpracování. ....	62
Tabulka č. 11: Výpočet ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti na osobu za posledních 10 let [3], [21]. Zdroj: vlastní zpracování. ....	64
Tabulka č. 12: Výpočet ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti na osobu za posledních 10 let [3], [21] (pokračování). Zdroj: vlastní zpracování. ....	64
Tabulka č. 13: Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti s účastí dětí v roce 2019 [3], [4], [21]. Zdroj: vlastní zpracování. ....	65

Tabulka č. 14: Ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti dětí způsobené vlastním zaviněním v roli chodců a cyklistů za rok 2019 [1], [3], [17]. Zdroj: Vlastní zpracování. ....	65
Tabulka č. 15: Ekonomická ztráta z dopravní nehodovosti s účastí dětí způsobené vlastním zaviněním v roce 2019 [3], [4]. Zdroj: vlastní zpracování.....	66
Tabulka č. 16: Výpočet hodnoty lidského života [22], [23], [24], [25], [29]. Zdroj: vlastní zpracování.....	67