

# **Ekonomické aspekty zavedení autonomního systému křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel IZS na území statutárního města Zlína**

Bc. Adam Kopečný

---

Diplomová práce  
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav regionálního rozvoje, veřejné správy a práva  
Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Bc. Adam Kopečný  
Osobní číslo: M19513  
Studijní program: N6202 Hospodářská politika a správa  
Studijní obor: Veřejná správa a regionální rozvoj  
Forma studia: Kombinovaná  
Téma práce: Ekonomické aspekty zavedení autonomního systému křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel IZS na území statutárního města Zlína

### Zásady pro vypracování

#### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Přiblížte základní pojmy v oblasti dopravy a roli veřejné správy v této tematické oblasti.
- Představte integrovaný záchranný systém a jeho základní parametry.

#### II. Praktická část

- Charakterizujte statutární město Zlín a jeho dosavadní systém řízení křižovatek.
- Analyzujte dopravní nehodovost vozidel integrovaného záchranného systému se zaměřením na území statutárního města Zlína.
- Představte návrh zavedení autonomního systému křižovatek včetně zhodnocení jeho ekonomických aspektů.

#### Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran  
Forma zpracování diplomové práce: Tiskovaná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

- PASTOR, Otto a Antonín TUZAR. *Teorie dopravních systémů*. 1. vyd. Praha: ASPI, 2007, 307 s. ISBN 978-80-7357-285-3.  
SADÍLEK, Zdeněk, Barbora PÁLKOVÁ a Štěpán KALAMÁR. *Krizové řízení a Integrovaný záchranný systém*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 2019, 71 s. ISBN 978-80-7408-192-7.  
STANTON, Neville A., Steven LANDRY, Giuseppe Di BUCCHIANICO a Andrea VALLICELLI. *Advances in Human Aspects of Transportation*. 1st ed. Cham: Springer International Publishing, 2017, 1178 s. ISBN 978-3-319-41681-6.  
ŠIROKÝ, Jaromír a kol. *Technologie dopravy*. 2. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014, 281 s. ISBN 978-80-7395-852-7.  
VAN WEE, Bert, Jan ANNE ANNEMA a David BANIST. *The Transport system and Transport Policy: An Introduction*. 1st ed. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2013, 399 s. ISBN 978-1-78195-204-7.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Pavel Grebeníček, Ph.D.  
Ústav regionálního rozvoje, veřejné správy a práva

Datum zadání diplomové práce: 15. ledna 2021  
Termín odevzdání diplomové práce: 20. dubna 2021

L.S.

---

doc. Ing. David Tuček, Ph.D.  
děkan

---

RNDr. Pavel Bednář, Ph.D.  
ředitel ústavu

Ve Zlíně dne 15. ledna 2021

## **PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE**

### **Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### **Prohlašuji,**

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: .....

.....

podpis diplomanta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá analýzou dopravní nehodovosti v rámci statutárního města Zlín, a to vozidel Integrovaného záchranného systému (dále jen IZS). Cílem této diplomové práce je navrhnout opatření ke snížení dopravní nehodovosti vozidel IZS v rámci statutárního města Zlína, které budou podloženy analýzou a průzkumným šetřením mezi řidiči motorových vozidel složek IZS. Teoretická část práce je zaměřena na základní pojmy v oblasti dopravy včetně veřejné správy a IZS se zaměřením na vozový park. Praktická část nejprve obsahuje analýzu statutárního města Zlín se zaměřením na dopravní infrastrukturu a její systém řízení. Následně je provedena analýza dopravní nehodovosti vozidel IZS v rámci statutárního města Zlín a je popsán výcvikový kurz těchto řidičů. Dále bylo provedeno průzkumné šetření formou dotazníku, který slouží ke zjištění problému při jízdě vozidel IZS s užitím zvláštního výstražného světla modré nebo modré a červené barvy doplněného o zvláštní zvukové výstražné znamení.

**Klíčová slova:** dopravní špička, dopravní nehodovost, infrastruktura, Integrovaný záchranný systém, křižovatka, silniční provoz, Zlín

## **ABSTRACT**

The diploma thesis deals with the analysis of traffic accidents in the statutory city of Zlín, namely the vehicles of the Integrated Rescue System (hereinafter IRS). The aim of this diploma thesis is to propose measures to reduce traffic accidents of IRS vehicles within the statutory city of Zlín, which will be supported by analysis and exploratory survey among drivers of motor vehicles of IRS units. The theoretical part of this work is focused on basic concepts in the field of transport, including public administration and IRS with a focus on the vehicle fleet. The practical part first contains an analysis of the statutory city of Zlín, focusing on transport infrastructure and its management system. Subsequently, an analysis of traffic accidents of IRS vehicles within the statutory city of Zlín is made and a training course for these drivers is described. Furthermore, an exploratory survey was conducted in the form of a questionnaire, which is used to identify the problem when driving IRS vehicles and using a blue or blue and red warning light, supplemented by a special audible warning sign.

**Keywords:** rush hour, traffic accident, infrastructure, Integrated Rescue System, crossroads, road traffic, Zlín

Touto cestou bych chtěl poděkovat mému vedoucímu panu Ing. Pavlu Grebeníčkoví, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, cenné rady a připomínky, které mi poskytoval při zpracování práce.

Velké poděkování patří hlavně mé manželce, která mě po celou dobu mého studia na vysoké škole morálně podporovala a pomáhala mi při zpracování mé diplomové práce. Dále bych chtěl poděkovat rodině za jejich trpělivost a pomoc při mém studiu na vysoké škole.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍLE PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>11</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ POJMY DOPRAVY</b> .....	<b>12</b>
1.1 DOPRAVA .....	12
1.2 DRUHY DOPRAVY .....	13
1.3 DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA V ČESKÉ REPUBLICE .....	14
1.4 ŘÍZENÍ KŘÍŽOVATEK.....	15
1.5 INTELIGENTNÍ DOPRAVNÍ SYSTÉMY .....	19
1.6 SBĚR DAT V SILNIČNÍ DOPRAVĚ.....	20
<b>2 VEŘEJNÁ SPRÁVA A DOPRAVA</b> .....	<b>23</b>
2.1 DOPRAVNÍ POLITIKA.....	24
2.2 FINANCOVÁNÍ DOPRAVY .....	25
2.3 DOPRAVA A EVROPSKÁ UNIE.....	26
<b>3 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM</b> .....	<b>28</b>
3.1 VOZIDLA POUŽÍVANÉ SLOŽKAMI IZS .....	29
3.1.1 Policie České republiky.....	29
3.1.2 Hasičský záchranný sbor.....	31
3.1.3 Zdravotnická záchranná služba .....	33
<b>4 ZÁKON O SILNIČNÍM PROVOZU</b> .....	<b>35</b>
4.1 PRAVIDLA PRO ŘIDIČE VOZIDEL IZS PŘI VÝJEZDU .....	36
4.2 PRÁVO PŘEDNOSTI JÍZDY VOZIDEL S MAJÁKY .....	36
4.3 UHÝBÁNÍ NA SVĚTELNÝCH KŘÍŽOVATKÁCH.....	38
4.4 UHÝBÁNÍ V JÍZDNÍCH PRUZÍCH V ČR.....	40
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>42</b>
<b>5 ANALÝZA STATUTÁRNÍHO MĚSTA ZLÍN SE ZAMĚŘENÍM NA SILNIČNÍ DOPRAVU</b> .....	<b>43</b>
5.1 PŘEDSTAVENÍ MĚSTA ZLÍN.....	43
5.2 CHARAKTERISTIKA SILNIČNÍ DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURY.....	44
5.3 SYSTÉM ŘÍZENÍ KŘÍŽOVATEK V MĚSTĚ ZLÍN.....	46
<b>6 STATISTIKA NEHOD VOZIDEL IZS V RÁMCI MĚSTA ZLÍNA</b> .....	<b>49</b>
6.1 NEHODY POLICIE ČR .....	49
6.1.1 Statistika dopravních nehod za sledované období .....	49
6.1.2 Statistika dopravních nehod podle příčiny .....	50
6.1.3 Statistika dopravních nehod podle újmy na zdraví .....	50

6.1.4	Statistika dopravních nehod podle hmotné škody.....	51
6.2	NEHODY HASIČSKÉHO ZÁCHRANNÉHO SBORU ČR .....	51
6.2.1	Statistika dopravních nehod za sledované období .....	52
6.2.2	Statistika dopravních nehod podle příčiny .....	53
6.2.3	Statistika dopravních nehod podle újmy na zdraví .....	53
6.2.4	Statistika dopravních nehod podle hmotné škody.....	54
6.3	NEHODY ZDRAVOTNICKÉ ZÁCHRANNÉ SLUŽBY .....	54
6.3.1	Statistika dopravních nehod za sledované období .....	55
6.3.2	Statistika dopravních nehod podle příčiny .....	55
6.3.3	Statistika dopravních nehod podle újmy na zdraví .....	55
6.3.4	Statistika dopravních nehod podle hmotné škody.....	56
6.4	CELKOVÝ SOUHRN DOPRAVNÍCH NEHOD VOZIDEL IZS NA ÚZEMÍ MĚSTA ZLÍN ...	57
<b>7</b>	<b>PŘÍPRAVA ŘIDIČŮ SLOŽEK IZS.....</b>	<b>58</b>
7.1	ŠKOLA SMYKU – VYSOKÉ MÝTO.....	58
7.2	DOTAZNÍK ZAMĚŘENÝ NA ŘIDIČE VOZIDEL IZS.....	59
7.3	VÝSLEDKY DOTAZNÍKOVÉHO ŠETŘENÍ U ŘIDIČŮ VOZIDEL IZS .....	60
<b>8</b>	<b>VÝSLEDKY ANALYTICKÉ ČÁSTI .....</b>	<b>69</b>
<b>9</b>	<b>NÁVRHOVÁ ČÁST.....</b>	<b>70</b>
9.1	ZAVEDENÍ AUTONOMNÍHO SYSTÉMU KŘIŽOVATEK S PREFERENČNÍM PRŮJEZDEM VOZIDEL IZS JEDOUČÍCH NA VRZ.....	70
9.2	PROJEKT NA ZAVEDENÍ AUTONOMNÍHO SYSTÉMU ŘÍZENÍ KŘIŽOVATEK S PREFERENČNÍM PRŮJEZDEM VOZIDEL IZS JEDOUČÍCH NA VRZ .....	71
9.3	DOTACE .....	75
9.4	POSTUP REALIZACE PROJEKTU.....	75
9.5	NÁVRATNOST PŘI ZAVEDENÍ AUTONOMNÍHO SYSTÉMU DO PRAXE .....	76
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>79</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>81</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>84</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>86</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>88</b>



## ÚVOD

Téma „Ekonomické aspekty zavedení autonomního systému křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel IZS na území statutárního města Zlína“ jsem si zvolil z důvodu, že sloužím u Policie České republiky, na Dopravním Inspektorátu ve Zlíně, jako policista zpracovávající dopravní nehody v rámci okresu Zlín.

Za poslední roky dochází v rámci celého okresu Zlín k nárůstu dopravních nehod vozidel integrovaného záchranného systému (dále jen IZS), což jsou vozidla Policie ČR, Hasičského záchranného sboru ČR a Zdravotnické záchranné služby. Někdo by mohl říct, že to je zapříčiněno vzrůstající tendencí silniční dopravy a omezenou kapacitou dopravní infrastruktury. Je to možné, ale já vidím hlavní problém v tom, že nejvíce těchto nehod, se stane právě v rámci území města Zlín, a to v souvislosti s průjezdem vozidel IZS jedoucích se zapnutým zvláštním světelným a zvukovým zařízením. Jízda se zvláštním světelným a zvukovým zařízením znamená, že vozidlo IZS má přednostní právo jízdy, ale při pohledu na silniční dopravu, to tak spíše není. Čím dál tím častěji, vyjíždíme k dopravním nehodám těchto vozidel, z důvodu nerespektování jejich přednostní jízdy. Sám ze své vlastní zkušenosti můžu říct, že dochází k úplné ignoraci jedoucích vozidel IZS se zapnutým zvláštním světelným a zvukovým zařízením od některých řidičů osobních vozidel ať to na rovném úseku nebo v místě křižovatky. Přitom tyto jedoucí vozidla IZS mají prioritu dojet na místo události v co nejkratším časem, a to hlavně kvůli zajištění života a zdraví.

Při používání zvláštního světelného a zvukového zařízení není zaručeno, že posádka vozidla IZS má zaručenou plynulou, a hlavně bezpečnou jízdu v rámci silničního provozu. Bezproblémovou a plynou průjezdnost zasahujících vozidel IZS komplikují dopravní špičky, přeplněné křižovatky a samotní řidiči ostatních vozidel. A toto je hlavním důvodem napsání mé diplomové práce abych pomohl nejen řidičům vozidel IZS jedoucím se zapnutým zvláštním světelným a zvukovým zařízením ale i těm, ke kterým tyhle vozidla vyjíždějí. Není jen potřeba aby zasahující vozidla dojeli na místo co nejdříve ale hlavní je, aby tam tyto zasahující vozidla hlavně dojeli!

Ke zlepšení bezpečnosti a průjezdnosti vozidel IZS jedoucích se zapnutým zvláštním světelným a zvukovým zařízením se navrhnul autonomní systém řízení křižovatek, který jim umožní právě bezpečný a plynulý průjezd křižovatkami v rámci území města Zlín.

## CÍLE PRÁCE A METODY ZPRACOVÁNÍ PRÁCE

Hlavním cílem práce je prostřednictvím návrhu zavedení autonomního systému křižovatek, zlepšit průjezdnost vozidel IZS v rámci území statutárního města Zlín. Dalším cílem mé diplomové práce je přiblížit základní pojmy v oblasti dopravy a roli veřejné správy v této tematické oblasti s následným přiblížením integrovaného záchranného sboru. Dále provedu charakteristiku statutárního města Zlín se zaměřením na problematiku dopravy a analyzuji dopravní nehodovost vozidel integrovaného záchranného systému se zaměřením na území města Zlína, kdy následně představím návrh zavedení autonomního systému křižovatek včetně jeho zhodnocení ekonomických aspektů.

Pro dosažení uvedeného cíle budou využity následující metody:

- literární rešerše, která bude sloužit pro zpracování teoretické části díky dostupným literárním pramenům a internetovým zdrojům
- analýza statutárního města Zlín se zaměřením na problematiku dopravy a dopravní nehodovost vozidel integrovaného záchranného systému na území města Zlína, která bude součástí praktické části, díky níž dojde k zanalyzování rizik souvisejících s jízdou vozidel integrovaného záchranného systému
- průzkumné šetření formou dotazníku, které bude sloužit ke zjištění problému řidičů jedoucích s vozidlem integrovaného záchranného systému při užití zvláštního výstražného světla modré nebo modré a červené barvy, případně doplněného o zvláštní zvukové výstražné znamení

Na základě literární rešerše a za pomoci syntézy zjištěných informací z provedené analýzy a průzkumného šetření bude předloženo návrhové řešení na zlepšení průjezdu vozidel integrovaného záchranného systému městem Zlín se zaměřením na ekonomické aspekty.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 ZÁKLADNÍ POJMY DOPRAVY

Doprava je nyní nejvíce rozvíjejícím se oborem lidské činnosti, který v poslední době silněji ovlivňuje také běžný život obyvatel. S narůstající dopravou narůstá i její problematika, která je intenzivně sledována, jak ze strany státních a veřejných orgánů, tak i ze strany veřejnosti.

Sektor dopravy má v naší ekonomice nezanedbatelné místo a svou činností se výrazně podílí na tvorbě hrubého domácího produktu České republiky. Migrace pracovní síly, možnosti přepravit suroviny a zboží na žádané místo je přímo závislá na dopravě. Doprava přímo ovlivňuje nejen ekonomiku, ale také především životní prostředí, sociální vztahy a způsob využití území.

## 1.1 Doprava

Definice pojmu doprava může být různorodá. Sami se zkuste zamyslet nad slovem doprava. Co se Vám při pomýšlení nad tímto slovem vybaví a jaké pocity to ve Vás vzbuzuje. Velké množství lidí má se slovem doprava spojenou cestu do práce a z práce, a to buď vlastním osobním vozidlem nebo veřejnou hromadnou dopravou. Většinou lidí se pod slovem doprava vybaví kolony vozidel a s tím spojená nervozita řidičů a ztráta času, bez ohledu na to, jestli v těch místech zrovna probíhá oprava komunikace nebo se zde stala dopravní nehoda.

*„Doprava jest souhrn úkonů, jimiž uskutečňuje se pohyb osob, věcí a zpráv z jednoho místa na druhé. Technika dopravy záleží v daném stavu a různém využití tří základních živlů dopravních: cesty, vozidla a nosidla a síly hybné, ...“ (Pastor, O., Tuzar, A., 2007, s. 11)*

*„Doprava je cílevědomá změna místa osob anebo nákladů uskutečňovaná pomocí dopravního prostředku po dopravní cestě“ (Pastor, O., Tuzar, A., 2007, s. 12)*

Dopravu lze jednodušeji definovat jako uvědomělou činnost spočívající v přemísťování osob a věcí za použití dopravních prostředků, dopravních cest, pracovní síly a energie, kdy je tvořena soustavou vzájemně propojených dopravních cest a uzlů, které s dopravními prostředky na určitém vymezeném území tvoří dopravní systém.

Z ekonomického pohledu představuje doprava tzv. odvozenou poptávku, jelikož lidé obvykle poptávají dopravu ne samu o sobě, ale proto, aby byla naplněna jejich jiná potřeba (rekreace, potkávání se s někým, nakupování, výlet apod.). (Brůhová Foltýnová, 2009, s. 14)

## 1.2 Druhy dopravy

Dopravu lze rozdělit dle Sixta a Mačáta (2005, s. 160):

Dle typu dopravní cesty:

- Silniční
- Železniční
- Letecká
- Vodní (říční, námořní)
- Ostatní (lanová, pásová, potrubní apod.)

Podle přemísťovaného předmětu:

- Osobní
- Nákladní

Podle vztahu mezi dopravcem a přepravcem:

- Veřejnou
- Neveřejnou
- Individuální

Podle teritoriálního hlediska:

- Vnitrostátní
- Mezinárodní

Podle pravidelnosti:

- Pravidelná (linková)
- Nepravidelná

Výše uvedené dělení dopravy je obecné a nejčastěji využívané. Dopravu ale lze dále rozdělit dle různých kritérií např. dle ekonomického hlediska, a to na dopravu osobní a nákladní, kdy úkolem osobní dopravy je přeprava cestujících z bodu A do bodu B. Cestující jsou v tuto dobu okamžití spotřebitelé dopravní produkce.

### 1.3 Dopravní infrastruktura v České republice

Komunikace v České republice tvoří jednu část z dopravní infrastruktury, která je jednou ze základních podmínek k provozování dopravy. Rozvoj dopravní infrastruktury zajišťuje veřejný sektor a je garantovaný prostřednictvím zákona. V rámci dopravní infrastruktury je zapotřebí zajistit nejen její rozvoj, ale i údržbu a obnovu, aby nedocházelo ke znehodnocení. V rámci rozvoje dopravní infrastruktury je potřeba zohledňovat dopad na životní prostředí a veřejné zdraví po dobu výstavby i provozu. Z tohoto důvodu se při návrhu nové dopravní sítě zpracovává posouzení vlivů koncepcí na životní prostředí (proces SEA), který je v České republice upraven zákonem č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, ve znění pozdějších předpisů.

Dopravní infrastruktura je jeden z významnějších faktorů v oblasti regionálního rozvoje, jelikož zabezpečuje spojení mezi obyvatelstvem a hospodářskými subjekty v prostoru, čímž dochází k územní dělbě práce, a tím pádem přispívá k socioekonomickému rozvoji. V rámci strategických dokumentů je řešena dopravní problematika, kdy tato je zpracovávána jak na makroregionální, regionální i mikroregionální úrovni. (Dopravní infrastruktura spolufinancována ze SF/FS a národních zdrojů, 2011, s.3)

Hlavním cílem rozvoje dopravní infrastruktury je vytvoření konkurenceschopnosti České republiky a vyrovnání meziregionálních disparit. Toto má na starost v rámci republiky Ministerstvo dopravy, které předkládá Vládě ČR návrhy a tyto jsou poté zahrnuty do plánu rozvoje dopravní infrastruktury ČR.

V rámci diplomové práce se budu zabývat silniční dopravou a tím pádem i pozemními komunikacemi. Přesná definice pozemní komunikace je uvedena v zákoně č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích (dále jen zákon o pozemních komunikacích) v § 2 odst. 1, kde je uvedeno: „Pozemní komunikace je dopravní cesta určena k užití silničními a jinými vozidly a chodci, včetně pevných zařízení nutných pro zajištění tohoto užití a jeho bezpečnosti.“

V zákoně o pozemních komunikacích v § 2 odst. 2 jsou pozemní komunikace rozděleny do kategorií na:

- Dálnice
  - I. třídy
  - II. třídy

- Silnice
  - I. třídy
  - II. třídy
  - III. třídy
- Místní komunikace
  - I. třídy
  - II. třídy
  - III. třídy
  - IV. třídy
- Účelové komunikace

O zařazování pozemních komunikací do jednotlivých výše uvedených kategorií a tříd rozhoduje příslušný silniční správní úřad na základě dopravního významu a stavebně technického vybavení. V případě, že by došlo ke změně dopravního významu nebo určení pozemní komunikace, musí příslušný silniční správní úřad rozhodnout o změně kategorie nebo třídy.

Dálniční a silniční síť v České republice je k 31.12.2019 o celkové délce 55 768 km a z toho dálnice tvoří pouze 1 210 km. Bez silničních sítí a infrastruktury by doprava nemohla existovat, jelikož je nutností pro přepravu osob a věcí. (ČSU, 2020)

Jedním negativem silničních sítí je jejich rozloha, kdy ve srovnání s ostatními druhy dopravy zabírají silnice největší plochy. V České republice se rozprostírají na ploše přes 1 300 km<sup>2</sup>, což tvoří zhruba  $\frac{3}{4}$  záboru všech dopravních ploch dopravou jako celku. (Mirvald, 2000, s. 36)

## 1.4 Řízení křižovatek

Křižovatka je místo, kde se protínají nebo spojují pozemní komunikace. O křižovatku se nejedná v případě vyústění lesních a polních cest, sjezdů k nemovitostem a napojení obslužných dopravních zařízení. Naopak křížení je místo, kde se protínají pozemní komunikace, aniž by byly vzájemně propojeny, a to např. mimoúrovňové křížení dálnice, místní komunikace nebo polní cesty.

Křižovatky dle Širokého a kolektivu (2018) se dělí do několika skupin. Můžou se dělit například:

Podle počtu ramen:

- Stykové – tříramenná křižovatka ve tvaru písmene T
- Průsečné – čtyřramenná křižovatka ve tvaru písmene X
- Odsazené – čtyřramenná křižovatka s dvěma stykovými křižovatkami umístěné v určité vzdálenosti od sebe
- Vidlicové – tříramenná křižovatka ve tvaru písmene Y
- Hvězdicové – pěti a víceramenná křižovatka
- Okružní – tři a více ramenná se středním ostrovem kruhového tvaru

Podle počtu úrovní:

- Úrovňové – komunikace se protínají v jedné úrovni
- Mimoúrovňové – komunikace se protínají ve dvou a více úrovních (neobsahují křížné kolizní body)
- Kombinované – komunikace se protínají ve dvou a více úrovních (mohou obsahovat křížné kolizní body)

Podle typu řízení:

- Neřízené
- Řízené (Široký, 2018, s. 135)

Rozvojem informatiky a telekomunikačních systémů dochází k jejich využití v rámci dopravních systémů (tzv. telematika). V silniční dopravě je tato oblast upravena i na úrovni Evropské unie, a to Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2101/40/EU ze dne 7. července 2010 o rámci pro zavedení inteligentních dopravních systémů v oblasti silniční dopravy a pro rozhraní s jinými druhy dopravy. (Kleprlík, 2011, s. 90)

V rámci inteligentního řízení křižovatek je potřeba znát základní ukazatele provozu, aby mohlo být inteligentní řízení aplikováno do praxe. Pokud se po stejné trase přemísťují osoby a předměty dopravními prostředky, tak se vytváří tzv. dopravní proudy.

Dopravní proudy se charakterizují:



- a) Hustotou (počet vozidel/čas)
- b) Intenzitou (počet vozidel/délka)
- c) Rychlostí (km/h)

Intenzita dopravy je velice důležitým ukazatelem při návrhu před výstavbou nových komunikací včetně křižovatek, ale také pro organizaci dopravy v reálném čase buďto dispečerem nebo systémem inteligentního řízení. Intenzita dopravy je dána tím, že ve sledovaném časovém období projede určitou trasou specifické množství vozidel. Intenzita dopravy není stálou veličinou, jelikož se mění v průběhu roku, týdne i dne. Typickým vyvrcholením intenzity dopravy jsou dopravní špičky, které nastávají v průběhu dne v určitých hodinách, a to především při cestě do práce a z práce. Ve větších městech jsou dopravní špičky sledovány v pracovní dny v časovém rozmezí od 7. hodin do 9. hodin dopoledne a v odpolední době od 14. hodin do 18. hodin. Ve Zlíně se pohybuje dopravní špička dopoledne od 7:15 hodin do 8:50 hodin a v odpoledních hodinách od 13:55 hodin do 16:25 hodin. Intenzita dopravy jde ruku v ruce s plynulostí jízdy vozidel po pozemních komunikacích, kdy při zvýšení intenzity dopravy dochází ke zhoršení plynulosti jízdy vozidel v dopravním proudu. Při nemožnosti předjíždění a poklesu rychlosti jízdy vozidel a zkrácení vzdálenosti mezi vozidly na nejmenší dochází k tzv. nasycení. K nasycení dochází ve větších městech přes den stále častěji, kdy toto je zapříčiněno rychlým rozvojem automobilismu a nedostatečnou rekonstrukcí a úpravou stávajících pozemních komunikací či výstavbou nových komunikací a obchvatů. Kapacita dopravních cest je počítána při návrhu výstavby nové pozemní komunikace. Kapacita se počítá na maximální průjezd vozidel stanovenou trasou za daný časový úsek, kdy je potřeba rozlišovat mezi kapacitou teoretickou (návrhovou), možnou a praktickou.

Návrhová kapacita je vypočítána za ideálních podmínek, kdy se vozidla pohybují stejnou rychlostí, dodržují stejnou vzdálenost mezi vozidly, jsou stejné dynamické vlastnosti vozidel a řídí je stejně kvalitní řidiči.

Možná kapacita je vypočítána na maximální počet vozidel, které mohou projet daným profilem komunikace za časový úsek při skutečných podmínkách.

Praktická kapacita vychází z možné kapacity, kdy je k tomu ještě přidán požadavek a to, že rychlejší vozidla mohou předjíždět vozidla pomalejší. K tomuto se počítá s využitím různých koeficientů jako třeba zjištěných empirických koeficientů.

Lze tedy vycházet z toho, že kapacita silnic je přímo závislá na rychlosti projíždějících vozidel, kdy se vzrůstající rychlostí vozidel je nutnost dodržet bezpečnou vzdálenost, která se s vyšší rychlostí zvětšuje. Dále je kapacita závislá na počtu a šířce jízdních pruhů, výhledových poměrech a dalších faktorech.

Je zřejmé, že kapacita dopravních cest je překročena a čím častěji je intenzita dopravy rovna kapacitě dopravní silnice, tím jsou vozidla v dopravě pomalejší, není plynulá doprava, dochází k častým dopravním zácpám a s tím jsou úzce spojené provozní náklady, které vzrůstají. Proto je nutné se těmito otázkami zabývat velice důkladně, jak při výstavbě nových komunikací, tak při rekonstrukci těch stávajících.

Kapacita je obvykle definována takto: “Maximální hodinová sazba, při které lze rozumně očekávat, že lidé nebo vozidla projdou bodem nebo jednotným úsekem jízdního pruhu nebo vozovky během daného časového období (obvykle 15 minut) za převládajících kontrolních podmínek na vozovce a v dopravě“. (Van Wee, Anne Annema a Banister, 2013, s. 139)

Ke zvládnutí dopravních komplikací a přesycení dopravních tras nám pomáhá inteligentní dopravní systém, který je schopen si sám vyhodnocovat vzniklé problémy a reagovat na ně. Popřípadě důmyslně propracovaný systém inteligentního řízení, který zahrnuje i technologicky vybavenou komunikaci a její zařízení, je schopen předejít přesycení dopravních cest upravením trasy a navedením řidičů na objížděnou trasou. K inteligentnímu řízení se využívají dopravní uzly a úseky. Uzel je místo, kde dochází alespoň k jedné z možností jako např.: získání vstupních či výstupních dat systému, shromažďování dat, zařazení do dopravního proudu (výjezd vozidel ze zastávky MHD). Úsek je předem definovaná spojnice mezi dvěma uzly, která neobsahuje další uzel. Propojení určité množiny uzlů a úseků, které jsou mezi sebou propojené, tvoří dopravní síť.

V dopravní síti tvoří křižovatka dopravní uzel, ve kterém může dojít ke kolizi, kdy kolize znamená směřování dvou procesů na stejné místo ve stejný čas a toto může mít za následek vznik dopravní nehody, kterému chceme předejít. Kolizím můžeme předcházet využíváním operativního řízení dopravního systému.

Dle Otto Pastora a Antonína Tuzara (2007, s.217) se dělí operativní řízení dopravního systému na čtyři základní typy:

1. Řízení probíhá podle předem stanoveného programu a to např.: automatické přepínání signalizace na křižovatce s nastavenými intervaly, které jsou pevně stanoveny pro jednotlivé vstupy proudů.

2. Možnost výběru z několika předem nastavených pevných programů podle okamžité situace.
3. Řízení dle pevného programu s možnou modifikací podle okamžité situace.
4. Řízení podle okamžité situace bez předem zvoleného programu řízení. Řízení se přizpůsobuje náhodným vstupům – “ruční“ ovládání světelné signalizace policistou na křižovatce nebo vzdálené ovládání křižovatky dle preferencí a potřeb operátora.

## 1.5 Inteligentní dopravní systémy

Při narůstajícím počtu dopravních prostředků vznikají různé problémy v silniční dopravě, ať už to jsou kolony vozidel v místě nějaké události nebo opakující se dopravní špičky. Inteligentní dopravní systémy (dále jen ITS) nám pomáhají tyto situace v dopravě vyřešit, minimalizovat jejich výskyt a předcházet těmto komplikacím. Česká republika aktivně podporuje rozvoj ITS, kdy v rámci rozvoje byla vypracována strategie rozvoje inteligentních dopravních systémů 2021–2027 s výhledem do roku 2050.

Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích definuje inteligentní dopravní systémy v § 39a *“Inteligentní dopravní systém je souborem elektronických prostředků, technických zařízení, programového vybavení a jiných nástrojů, které umožňují vyhledávání, shromažďování, používání a jiné zpracování údajů o pozemních komunikacích, silničním provozu, cestování, logistice a dopravním spojením, a jehož účelem je zvýšení bezpečného a koordinovaného užívání pozemních komunikací a snížení negativních dopadů silničního provozu na životní prostředí.“* (Česko, 1997)

Rozvoj ITS se řadí mezi nejmodernější trendy v dopravě, jelikož umožňuje lépe plánovat, organizovat a řídit tak, aby byla doprava udržitelná, přístupná, bezpečná a ekonomická. V rámci ITS je zahrnuta inteligentní infrastruktura, inteligentní dopravní prostředky a dopravní služby ve vzájemné interakci, při které dochází k předávání určitých informací v reálném čase. Jádrem celého ITS je využití informačních a komunikačních technologií, ke kterým se postupně přidávají další technologie jako digitalizace a automatizace, která mohou dopomoci ke snížení lidské chybovosti v systému.

Základní proces ITS je organizovat přemísťování osob a věcí, snížení nákladů na provoz a údržbu dopravní infrastruktury, zajištění plynulé jízdy vozidel a optimalizace dopravních proudů. Ke správnému fungování ITS je zapotřebí zapojení technických subsystémů, jako

jsou dopravní senzory, video detekční systémy, světelná návěstidla, proměnné dopravní značky a informační tabule.

Silniční systém sám využívá počítačem řízené dopravní signály. Některé ovladače jsou spojeny s pouličními senzory, které spouští zelená světla pro vedlejší ulici, pouze pokud je v místě přítomno vozidlo. Nouzová vozidla mohou komunikovat se systémem semaforu prostřednictvím zařízení, jako je např. Opticon, který změní na semaforu zelenou ve směru jízdy nouzového vozidla, aby během operací kódu 3 nedošlo k nehodám na křižovatce. Inteligentní dopravní systémy (ITS) používají k monitorování provozu dopravní senzory zabudované ve vozovkách a tyto informace se používají k hlášení o stavu provozu na vozovce jednotkám GPS umístěných v automobilech a k ručním zařízením, která informují dojíždějící o nejlepší trase do cíle. Rovněž se data analyzují v centru řízení dopravy, aby se zjistilo, zda je při nehodě nutná nouzová reakce. (Edwards a Goodrich, 2013, s. 133)

Technologie ITS definujeme jako všechny technologie, které lze použít v jakékoli kapacitě k podpoře činností, služeb a informací souvisejících s dopravou. (A. Stanton, 2017, s. 444)

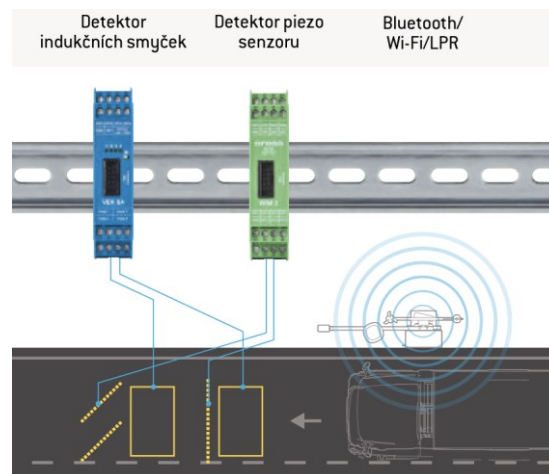
V České republice se ITS zabývá řada dodavatelských společností, které poskytují kompletní dodávku ITS od hardwaru až po software včetně zaškolení, vzdálené správy a údržby. Tyto dodavatelské společnosti jsou zároveň členy Sdružení dopravní telematiky. Ve sdružení telematiky se nachází i celosvětově známá společnost CROSS Zlín, a.s. zabývající se ITS a jak již z názvu vychází, její sídlo je ve Zlíně v místní části Louky.

## 1.6 Sběr dat v silniční dopravě

Ke správnému a možnému fungování inteligentních křižovatek je zapotřebí sběr dat v dopravě a jejich následné vyhodnocení. Ke sběru dat v dopravě v místě uzlů či úseků se nejčastěji využívají detektory indukčních smyček, magnetické detektory, piezoelektrické detektory a systémy video detekce.

Detektor indukčních smyček je nejběžnější a nejvíce používaný typ dopravního detektoru. Jednotlivé smyčky tvoří indukční součást oscilátoru, kdy při průjezdu vozidla nad smyčkou dojde ke snížení její indukce a tím dojde ke zvýšení frekvence oscilátoru. Detektor indukční smyčky poskytuje data jako: intenzita dopravy, obsazeno, měření rychlosti či klasifikace vozidel dle druhu.

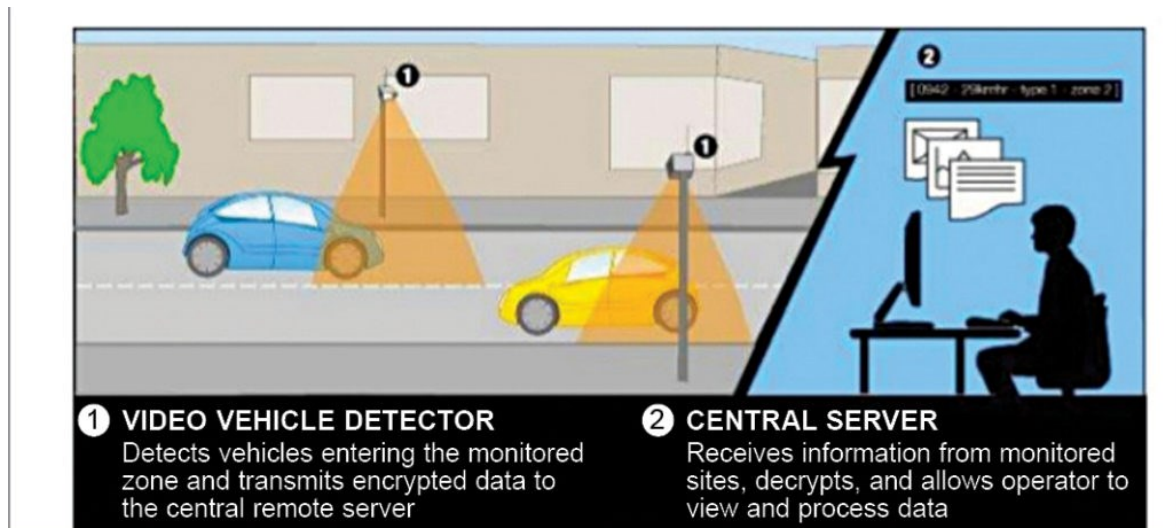
Piezoelektrický detektor je méně používaný typ dopravního detektoru, jelikož ho nelze použít v pomalé dopravě pod 15 km/h (nedošlo by k žádné detekci). Detektor pracuje na bázi stlačení a dle síly stlačení (váhy vozidla), která na něj působí, dochází k vyhodnocení dat. Piezoelektrický detektor je schopen poskytnout data jako: intenzita dopravy, obsazenost, rychlost a směr vozidla, klasifikace vozidla, váha vozidla a počet náprav.



Obrázek 1 – Detektor indukční smyčky a piezo detektor (Zdroj: CROSS)

Magnetický detektor je levné odolné zařízení, které při aplikaci do komunikace nepotřebuje velký zásah. Magnetický detektor funguje na principu magnetického pole země a to tak, že při průjezdu vozidla (kovové konstrukce) v blízkosti detektoru dochází ke zdeformování siločar magnetického pole a tím k vyhodnocení dat. Magnetický detektor je schopen poskytnout data jako: intenzity dopravy, obsazenost, počítání vozidel, měření rychlosti a zjišťování přítomnosti vozidla v místě.

Systém video detekce dopravy je založen na sledování dopravy v reálném čase, kdy pomocí video analyzační technologie je systém schopen rozpoznat různé situace v dopravě. Tento systém je schopen krom základního sledování dopravy jako počítání vozidel, obsazenost, průměrná rychlost a klasifikace vozidle také vyhodnocovat vzniklé situace a upozorňovat přítomného operátora. Mezi základní dopravní situace patří: zastavení vozidla v dopravním provozu, jízda v protisměru, ztráta viditelnosti, vznik dopravní nehody nebo pevný předmět na vozovce (spadlý náklad). Systém video detekce je nejoblíbenějším systémem sledování dopravy, jelikož jsou kamery namontovány na sloupech nebo konstrukcích nad vozovkou nebo vedle ní, kdy není potřeba žádná instalace komponentů přímo do povrchu komunikace. Jedná se o nenápadnou metodu detekce a sledování provozu na komunikacích.



Obrázek 2 – Video detekční systémy (Zdroj: How Intelligent Traffic Management Systems Enable Smarter Use of Transport Networks, © 2021)

Shromažďováním dat z více dopravních detektorů, jako například z indukčních detektorů smyček, video detektorů, radarových detektorů a akustické detektorů. Napomáhá v případě potřeby krizového řízení a k rozvoji motoristických informací. K systému sběru dat jsou také připojeny weby, které poskytují aktuální informace o dopravě včetně počasí. (Gordon, 2016, s. 162)

K řízení silniční dopravy napomáhají shromážděná data z dopravních detektorů. Tyto data jsou zaslány do softwaru, který je vyhodnotí a zašle zpět do místa aktuální potřeby, většinou do přeplněné křižovatky, kde dojde k potřebné úpravě dopravních signálů. Zasláný příkaz v místě křižovatky zpracovává řídicí zařízení, které se nazývá řadič. Tyto řadiče bývají vždy umístěny v blízkosti křižovatky, a to ve skříni, aby byly zabezpečeny proti vandalizmu, neoprávněné manipulaci a povětrnostním vlivům. V blízkosti řadiče bývají obvykle i sloupky, které v sobě ukrývají ovladač sloužící k manuálnímu řízení dané křižovatky. Manuální řízení dříve využívala Policie ČR k usměrnění dopravních proudů. Nyní jsou řadiče dálkově připojeny k centrálnímu pultu řízení a tato potřeba manuálního řízení v místě křižovatky odpadá. Při dálkovém řízení z centrálního pultu je nutná zpětná vazba, kdy ke zpětné vazbě se využívají kamerové systémy.

## 2 VEŘEJNÁ SPRÁVA A DOPRAVA

Jak již bylo výše uvedeno, dopravu lze obecně definovat jako záměrné a organizované přemísťování věcí a osob, které je uskutečňované po dopravních cestách. Od počátku existence lidstva je doprava nedílnou součástí činnosti člověka a s postupujícím vývojem společnosti začala zaujímat stále významnější roli.

V průběhu let se doprava vyvíjela. V počátcích se jednalo pouze o chůzi a nošení nákladu, postupně se k tomu přidávalo využívání zvířat k jízdě, nošení nebo k tahání nákladu. Již od dávných dob se užívá plavidel k dopravě po vodě. Moderní doba sebou přinesla velký rozmach dopravy, začaly se využívat vozidla (zejména silniční a kolejová) a také letadla.

Aktuálně je poptávka po přepravě osob i předmětů vysoká, uživatelem dopravy může být v různé míře každá fyzická i právnická osoba. Všichni tito uživatelé přitom očekávají určitou úroveň a kvalitu přepravy. Výslednou kvalitu dopravního procesu ovlivňuje technický stav, technické parametry, propustnost dopravní infrastruktury a klimatické podmínky. Výkonnost a rychlost dopravy, její spotřeba energie a vliv na životní prostředí bezprostředně působí na rozvoj společnosti a na udržitelný rozvoj území.

Území České republiky pokrývá hustá síť železnic a silnic, která však ne vždy splňuje požadované nároky na kvalitu a úroveň. Veřejná správa se snaží vytvořit takové ekonomické i právní podmínky, jež umožní poskytování kvalitních veřejných služeb v dopravě a v souvislosti s tím zajistí také dopravní infrastrukturu odpovídající růstu přepravních potřeb. Jednotlivé úrovně tohoto procesu jsou vzájemně provázány při uplatňování principu subsidiarity. Samotný dopravní proces se skládá z několika prvků, kterými jsou dopravní infrastruktura, dopravní prostředky a zajištění financování a rozvoje oblasti dopravy.

Veřejná správa je poskytovatelem veřejných služeb, kdy na místní i centrální úrovni řídí veřejné záležitosti a zajišťuje záležitosti ve veřejném zájmu. Do veřejného zájmu patří činnosti péče o rozvoj a provoz dopravního systému, který je klíčovým sektorem ekonomiky. Zajištění plynulé, bezpečné, a především udržitelné mobility osob a věcí patří mezi hlavní cíle veřejné správy, která musí zohledňovat potřeby a zájmy všech členů společnosti. V zájmu veřejného sektoru je proto nutný rozvoj ITS k dosažení požadovaných cílů. (Strategie rozvoje inteligentních dopravních systémů 2021-2027 s výhledem do roku 2050, © 2021)

## 2.1 Dopravní politika

Pojmem dopravní politika je možné označit postoj orgánů veřejné správy ve vztahu k podmínkám a vývojovým tendencím dopravního sektoru, její řídicí a regulační zásahy do sféry dopravy. Z ekonomického hlediska je cílem dopravní politiky zajistit fungování a rozvoj dopravy jako ekonomicky efektivního systému, pokud možno s minimálními škodami a ztrátami pro společnost. (Pernica, 2001, s. 27)

V současné době představuje doprava jednu z významných oblastí ekonomiky. Sektor dopravy působí na národní hospodářství nejen zprostředkovaně, ale přímo stimuluje zaměstnanost a tvorbu HDP. V průměru se sektor dopravy podílí na tvorbě HDP ve výši 4%. Především oblast silniční dopravy má vzrůstající tendenci, díky zvyšující se poptávce po přepravě vzrůstá také tlak na rozvoj příslušné infrastruktury. Zároveň roste počet podnikatelských subjektů registrovaných v oblasti dopravy, a to zejména v nákladní dopravě.

Ministerstvo dopravy České republiky je ústředním orgánem státní správy ve věcech dopravy, který odpovídá za tvorbu státní politiky v oblasti dopravy a v rozsahu své působnosti za její uskutečňování.

Na oblast dopravy mají vliv následující infrastrukturní investorské organizace:

- Ředitelství silnic a dálnic ČR. Jedná se o státní příspěvkovou organizaci zřízenou Ministerstvem dopravy ČR. Základním předmětem činnosti této organizace je výkon vlastnických práv státu k nemovitostem tvořícím dálnice a silnice I. třídy, zabezpečení správy, údržby a oprav dálnic a silnic I. třídy a zabezpečení výstavby a modernizace dálnice a silnice I. třídy.
- Správa železnic, státní organizace. Tato organizace zajišťuje ve smyslu zákona o drahách provozování dráhy celostátní a drah regionálních ve vlastnictví státu, má na starosti jejich provozuschopnost a modernizaci a rozvoj v rozsahu nezbytném pro zajištění dopravních potřeb státu a dopravní obslužnosti. Hospodaří s majetkem, který tvoří železniční dopravní cestu.
- Ředitelství vodních cest České republiky. Jedná se o organizační složku státu, kterou zřídilo Ministerstvo dopravy ČR. Jeho cílem je zabezpečení přípravy a realizace výstavby a modernizace dopravně významných vodních cest a dalších staveb nutných pro provoz na vodních cestách.



Kromě toho zde působí správní úřady, inspekce a další instituce, které mají na jednotlivé oblasti dopravy vliv. Jedná se o:

- Drážní úřad
- Úřad pro civilní letectví
- Státní plavební správa
- Námořní úřad
- Drážní inspekce
- Ústav pro odborně technické zjišťování příčin leteckých nehod
- Centrum dopravního výzkumu v.v.i.
- Řízení letového provozu České republiky, státní podnik
- Letiště Praha, a.s.
- České dráhy, a.s.
- Odbor kosmických technologií a družicových systémů Ministerstva dopravy ČR

## 2.2 Financování dopravy

Jedním z nejnáročnějších na investiční prostředky, ale i na provozní prostředky je sektor dopravy. Z pohledu financování jsou nejnáročnější právě tyto oblasti:

- dopravní infrastruktura (údržba, provoz a rozvoj),
- závazky veřejné služby v dopravě,
- obnova dopravních prostředků,
- výzkum a vývoj. (Široký, 2014, s. 31)

Při financování dopravní infrastruktury se řeší, které potřeby rozvoje budou financovány a jaké zdroje k tomu budou využity. V případě dopravní infrastruktury bývají projekty spojeny s potřebou velkého objemu finančních prostředků. Návrh investic bývá až za delší časové období a také výstavba bývá dlouhotrvající.

V České republice se k financování využívají prostředky z různých zdrojů. Zdrojem financování mohou být:

- Národní veřejné zdroje. Prostředky jsou poskytovány prostřednictvím státního rozpočtu a Státního fondu dopravní infrastruktury (SFDI). Státní fond dopravní infrastruktury v roce 2019 uvolnil z národních zdrojů částku ve výši 76 730 357 tis. Kč na údržbu, opravu a investici do dopravní infrastruktury České republiky.
- Prostředky fondů Evropské unie. Jedná se zejména o strukturální fondy EU a Fond soudržnosti. Z evropských fondů byla v roce 2019 investována částka ve výši 18 415 617 tis. Kč na rozvoj dopravní infrastruktury České republiky.
- Úvěry od zahraničních i domácích bankovních institucí. U mezinárodních finančních institucí má dominantní úlohu ve vztahu k České republice Evropská investiční banka (EIB).
- Public Private Partnership (PPP). Tyto projekty zajišťují veřejné služby cestou úzké spolupráce se soukromým sektorem. Podstatou je vztah, kdy soukromý sektor přebírá odpovědnost za financování, investování a provozování veřejné služby.

Státní fond dopravní infrastruktury (dále jen SFDI) má speciální postavení ve financování dopravní infrastruktury v České republice. Jedná se o právnickou osobu (služební úřad) podřízenou Ministerstvu dopravy České republiky a zřízenou zákonem 1. července 2000. Účel SFDI je financovat výstavbu, modernizaci, opravu a údržbu silnic a dálnic, celostátních a regionálních drah a dopravně významné vnitrozemské vodní cesty. Prostřednictvím SFDI jsou také poskytovány příspěvky na akce pro zvýšení bezpečnosti obyvatel měst a obcí, např. příspěvky na cyklostezky, chodníky, zvyšování bezpečnosti na silnicích II. a III. třídy, křížení komunikací a vybavení letišť.

Co se týče financování správy jednotlivých oblastí dopravy, tak v případě drážní dopravy má správu majetku na starosti Správa železnic, státní organizace. V silniční dopravě je situace komplikovanější. U dálnic a silnic I. třídy se jedná o Ředitelství silnic a dálnic ČR, silnice II. a III. třídy jsou ve vlastnictví krajů, na jejichž území se příslušné silnice nacházejí, vlastníkem místních komunikací je obec. O stav vodní infrastruktury se stará Ředitelství vodních cest ČR a o leteckou dopravu státní podnik Řízení letového provozu ČR.

### 2.3 Doprava a Evropská unie

Česká republika má strategickou polohu ve střední Evropě a tato poloha jí umožňuje využívat výhody spojené s dobrou dopravní dostupností. Předpokladem je však zajištění kvalitní dopravní infrastruktury, která splňuje požadavky rostoucí poptávky a podmínky

udržitelného rozvoje. Na dopravu má vliv nejen národní dopravní politika, ale je ovlivněna také evropskou dopravní politikou. V tomto smyslu je potřeba dlouhodobá koncepce dopravy, včetně napojení infrastruktury na sousední země.

Již přes 30 let je společná dopravní politika jednou z oblastí společné politiky EU. Vedle otevření dopravních trhů konkurenci a vytvoření transevropských sítí je důležité i téma udržitelné mobility, zejména v souvislosti s neustálým nárůstem emisí skleníkových plynů, které toto odvětví vytváří a které by mohly ohrožovat klimatické cíle Evropské unie.

V případě dopravní politiky EU je jejím cílem zajistit hladký, efektivní, bezpečný a volný pohyb lidí a zboží po celé EU prostřednictvím integrovaných sítí, které využívají všechny způsoby dopravy (tj. dopravu silniční, železniční, vodní i leteckou). Zároveň se politika EU zabývá problematikou, jako je změna klimatu, práva cestujících, čistá paliva a odstranění byrokracie v přístavech.

Při plnění cílů EU v oblasti energetiky a boje proti změnám klimatu má důležitou roli využívání takových dopravních prostředků, které jsou inovativní a jejich provoz je trvale udržitelný. S tím, jak se zvyšuje mobilita obyvatel, se politika EU zabývá řešením aktuálních problémů spojených s dopravními systémy. Jedná se o následující oblasti:

- Dopravní zatížení: týká se silniční i letecké dopravy.
- Udržitelnost: většina dopravy je stále závislá na využívání ropných produktů, což není udržitelné z hlediska životního prostředí i hospodářství jako takového.
- Kvalita ovzduší: EU musí do roku 2050 v dopravě dosáhnout 60% snížení emisí oproti hodnotám z roku 1990 a také i nadále pokračovat v omezování znečištění ovzduší.
- Infrastruktura: kvalita dopravní infrastruktury se liší v jednotlivých zemích EU.
- Hospodářská soutěž: odvětví dopravy v Evropě čelí rostoucí konkurenci rychle se rozvíjejících trhů v jiných regionech světa. (Bezpečná, trvale udržitelná a propojená doprava, ©1995–2021)

### 3 INTEGROVANÝ ZÁCHRANNÝ SYSTÉM

V historii byl systém pro záchranu osob, který vznikl po druhé světové válce. V této době se státy začaly zajímat o ochranu svých obyvatel a tvořily systémy/ složky/ organizace, které se na tomto systému budou podílet. V pozdější době tvořili základ tohoto systému dobrovolnické organizace, které se začaly postupně profesionalizovat. Trendem 2. poloviny 20. století byla snaha o sjednocení záchranářských organizací pod jednotný systém ve všech evropských státech. (Sadílek, Pálková a Kalamár, 2019, s. 29)

Integrovaný záchranný systém (dále jen IZS) vznikl v roce 1993 a je upraven zákonem č. 239/2000 Sb., zákon o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (dále jen zákon IZS). Pro potřeby spolupráce hasičů, policistů, zdravotníků a ostatních složek byl založen Integrovaný záchranný systém, který napomáhá k likvidaci různých mimořádných událostí (požáry, dopravní nehody, technologické havárie ve firmách).

Základní složky IZS dle zákona IZS (Zákon, 2000) jsou:

- Hasičský záchranný sbor České republiky
- Jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje
- Poskytovatelé zdravotnické záchranné služby
- Policie ČR

Ostatní složky IZS jsou:

- Vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil
- Ostatní ozbrojené bezpečnostní složky (Obecní policie)
- Ostatní záchranné sbory
- Orgány ochrany veřejného zdraví
- Havarijní, pohotovostní, odborné a jiné služby
- Zařízení civilní obrany
- Neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím

Ostatní složky integrovaného záchranného systému poskytují při záchranných a likvidačních pracích plánovanou pomoc na vyžádání. (Zákon, 2000)

Jednotným zkoordinováním výše uvedených složek se docílí snadnější spolupráce, která má za výsledek účinnější a rychlejší odstranění mimořádné situace. Před jednotnou úpravou a vybudováním IZS existovala i dříve spolupráce výše uvedených složek, ale pravomoci a pracovní postupy jednotlivých složek byly odlišné a tím pádem nekoordinované. Proto bylo nutností vytvořit určité koordinované postupy při řešení mimořádných událostí.

Při vzniklé mimořádné události je většinou velícím důstojníkem na místě velitel Hasičského záchranného sboru České republiky, který na místě organizuje místo zásahu a dle potřeb si přivolává množství sil a prostředků na místo k potřebné likvidaci mimořádné události. Jednotlivé složky IZS jsou přivolávány na místo prostřednictvím svých operačních středisek, které si koordinují své vlastní síly a prostředky v daných lokalitách a vědí kolik jsou schopny vyslat síly a prostředků nebo a v případě potřeby kolik jsou schopni obstarat další síly a prostředků.

### **3.1 Vozidla používané složkami IZS**

Každá složka IZS má své specifická vozidla, ať už osobní či nákladní, které jím každodenně pomáhají a slouží v jejich nelehké službě.

#### **3.1.1 Policie České republiky**

V rámci Policie České republiky se využívají k plnění úkolů především osobní motorové vozidla různých značek. Dříve se ve vozovém parku Policie České republiky nacházely jen vozidla tovární značky Škoda a pár jiných vozidel od tovární značky Volkswagen. Nyní je policejní vozový park pestřejší, je rozšířen i o jiné tovární značky, jako Hyundai, Audi, Volkswagen, Toyota. Policejní vozidla jsou dodávána buďto v civilním provedení nebo v barevném provedení policie. Vozidla v barvách policie jsou stříbrné barvy s polepy policie, kdy tyto polepy jsou z retroreflexního materiálu, aby byli policisté při své činnosti co nejvíce vidět hlavně v případě snížené viditelnosti. Viditelnost vozidel a policistů je důležitá, z důvodu jejich bezpečnosti při práci především na komunikacích. O bezpečnost policistů při jízdě ve vozidlech se stará jak aktivní, tak pasivní bezpečnost vozidel, která se dodává ve standartní sériové výbavě.

Interiér policejních vozidel je předem uzpůsobený pro požadavky jednotlivé policejní práce. Vozidla jsou mírně odlišná podle toho, ke kterým policistům putují, jelikož dopravní policisté mají jiný výkon služby než policisté pořádkové služby nebo cizinecké policie. Dále jsou policejní vozidla vybavena moderní technologií se systémem GPS, který zaznamenává

nejen pohyb daného vozidla, ale i aktivitu zařízení výstražného a rozhlasového zařízení (dále jen VRZ). Ve vozidlech nesmí chybět kamery na předním a zadním skle, počítač, různá elektronická zařízení a rádiový terminál umožňující propojení policistů mezi sebou a operačním střediskem.

Zaměříme se na vozidla působící v rámci Zlína a na jejich základní parametry.

Tabulka 1 – Technické parametry vozidel Policie ČR

Typ vozidla	Motorizace	Nejvyšší rychlost	Hmotnost (Kg)
Škoda Superb	2,0 TSI / 206 kW	250 km/h	2 230
Škoda Octavia combi	2,0 TSI / 140 kW	226 km/h	2 058
Volkswagen Transporter	2,0 TDI / 150 kW	199 km/h	3 200
Volkswagen Amarok	2,0 TDI / 132 kW	183 km/h	3 040



Obrázek 3 – Škoda Superb



Obrázek 4 – Škoda Octavia combi



Obrázek 6 – Volkswagen Transporter



Obrázek 5 – Volkswagen Amarok

### 3.1.2 Hasičský záchranný sbor

V rámci Hasičského záchranného sboru jsou používána především (hlavně) vozidla nákladní různých značek, ale ve vozovém parku se najdou i osobní vozidla. Vozový park Hasičského záchranného sboru je různorodý, kdy obsahuje nákladní vozidla různých továrních značek jako Tatra, Scania, Mercedes, Volvo a osobní vozidla tovární značky Škoda. Vozidla jsou dodávaná v barvách Hasičského záchranného sboru, kdy základní barva vozidla je červená, která je doplněna o označení hasičského vozu a pruhy z retroreflexního materiálu, aby byla zajištěna bezpečnost hasičů při snížené viditelnosti. O bezpečnost hasičů jedoucích ve vozidle se stará aktivní a pasivní bezpečnost přizpůsobena požadavkům Hasičského záchranného sboru. Interiér i exteriér vozidla je předem ze strany Hasičského záchranného sboru definován pro jejich specifickou práci, kdy vozidla se mírně liší podle zaměření hasičů na dané stanici. Hasičské vozidla jsou vybaveny stejně jak policejní vozy systémem GPS s hlídáním aktivity, využívají systému VRZ a rádiový terminál umožňující komunikaci hasičů mezi sebou a operačním střediskem.

Zaměříme se na vozidla působící v rámci Zlína a na jejich základní parametry.

Tabulka 2 - Technické parametry vozidel Hasičského záchranného sboru ČR

Typ vozidla	Délka (mm)	Šířka (mm)	Výška (mm)	Max. výkon	Hmotnost (Kg)
Mercedes – AZ 37 - MIZ	9 140	2 550	3 420	210 kW při 2200 ot/min	17 000
Man – CAS 20 - 4000	8 050	2 550	3 200	325 kW při 1800 ot/min	19 000
Volvo AP 42 – S1V	11 720	2 4700	3 700	235 kW při 1800 ot/min	25 000
Scania G480 EHZ	9 800	2 500	3 300	353 kW při 1900 ot/min	44 000
Ford VEA -L2V	4 865	1 990	2 580	92 kW při 2200 ot/min	3 110
Tatra T815 - 2	9 330	2 550	2 850	325 kW při 1800 ot/min	19 000
Defender TA L2	5 320	1 840	2 200	105 kW při 3200 ot/min	3 190
Iveco BUS S1Z	12 000	2 550	3 450	280 kW při 1800 ot/min	13 500



Obrázek 7 - AZ 37-M1Z  
(Zdroj: HZS ZLK)



Obrázek 8 - CAS 20-4000-300-S2Z  
(Zdroj: HZS ZLK)



Obrázek 9 - AP 42-S1V  
(Zdroj: vlastní)



Obrázek 10 - Scania G480 EHZ  
(Zdroj: vlastní)



Obrázek 12 - Tatra T815-2 231R55  
(Zdroj: vlastní)



Obrázek 11 - VEA-L2V (PZL 125)  
(Zdroj: HZS ZLK)



Obrázek 13 - TA-L2 (PZL 126)  
(Zdroj: HZS ZLK)



Obrázek 14 - BUS-S1Z (PZL 128)  
(Zdroj: HZS ZLK)



Parametry vozidel jsou zde uvedeny a popsány hlavně z důvodu toho, že každé vozidlo má svůj specifický rozměr, hmotnost a výkon. Každý řidič Hasičského záchranného sboru si musí při jízdě uvědomit jaké vozidlo v tu chvíli řídí a k tomuto přizpůsobit styl jízdy. Specifický druh vozidla má při jízdě velký vliv v případě krizového brždění nebo úhybného manévru, jelikož jinak se bude chovat cisternová stříkačka plná vody, automobil s plošinou a žebříkem či těžký automobilový jeřáb. Proto je důležité znát parametry vozidla a s těmito vozidly pravidelně cvičit a zdokonalovat se v manévrech a krizových situacích, aby se zvýšila praxe v řízení vozidel a zamezilo se vzniku dopravních nehod.

### 3.1.3 Zdravotnická záchranná služba

V rámci Zdravotnické záchranné služby jsou používána vozidla jak nákladního typu, tak osobního typu. Vozový park Zdravotnické záchranné služby (dále jen ZZS) je různorodý, kdy obsahuje převážně nákladní vozidla, které jsou využity na převoz pacientů – sanitní vozidla továrních značek jako Mercedes a Volkswagen. Osobní vozidla jsou využívána ve vozovém parku ZZS k rychlému převozu lékaře z místa na místo a k tomuto jsou využívány převážně vozidla továrních značek Škoda, Mercedes a tyto jsou místy doplněny o Nissan a Land Rover. Vozidla jsou dodávané v barvách ZZS, kdy základní barva je žlutá, která je doplněna o označení sanitního vozu a pruhy s retroreflexního materiálu. Pruhy s tohoto materiálu jsou umístěny na vozidle z důvodu zvýšení bezpečnosti vozidel a její osádky při práci na místě za snížené viditelnosti. O bezpečnost osádky jedoucí ve vozidle se stará aktivní a pasivní bezpečnost vozidla dle parametrů výrobců vozidel. Dále je hlavní prioritou bezpečnost přepravovaného pacienta, která je zabezpečena bezpečnostními prvky v zadní části vozidla. Vozidla ZZS jsou vybavena stejně jak policejní a hasičská vozidla systémem GPS s hlídáním aktivity, využívají systému VRZ, ve výbavě mají také radiový terminál ke komunikaci zdravotníku mezi sebou a operačním střediskem, kdy terminál je schopen přenosu zdravotnických dat ze zdravotnických přístrojů vozidel do zdravotnických zařízení v rámci daného území nebo k přímé komunikaci s vrtulníkem Letecké záchranné služby.

Zaměříme se na vozidla působící v rámci Zlína a na jejich základní parametry.

Tabulka 3 - Technické parametry vozidel Zdravotnické záchranné služby

<i>Typ vozidla</i>	<b>Motorizace</b>	<b>Nejvyšší rychlost</b>	<b>Hmotnost (Kg)</b>
<i>Wolkswagen Amarak</i>	3,0	184 km/h	3 400
<i>Volkswagen Transporter</i>	2,0	199 km/h	3 200



Obrázek 16 – Volkswagen Amarok  
(Zdroj: vlastní)



Obrázek 15 – Volkswagen Transporter  
(Zdroj: ZZS ZLK)

Sanitní vozidla jsou vybavena nejmodernější zdravotnickou technikou pro zajištění kvalitní péče o nemocné a zraněné i v nejkritičtějších stavech. Sanitní vozy jsou plně klimatizované včetně ambulantního prostoru.

Dále jsou ve vozovém parku Zdravotnické záchranné služby osobní vozidla, tzv. zásahová vozidla, která jsou vybavena stejně jako velké sanitní vozy. Můžou vykonávat bez problému kompletní ošetření pacientů, ale bez možnosti jeho převozu. Největší výhodou těchto vozů je rychlost dojezdu na místo zásahu. Lékař se ihned po příjezdu na místo zásahu může plně věnovat pacientovi a stabilizovat jeho zdravotní stav dříve, než dorazí velký sanitní vůz k jeho převozu. Vozidla v rámci Zdravotnické záchranné služby nejsou nijak rozměrově odlišná od běžně používaných vozidel v provozu, ale rychlost v případě jízdy na místo zásahu bývá někdy dosti vysoká a z tohoto důvodu je potřeba perfektně ovládat vozidla v případě manévru a krizových situací k zamezení vzniku dopravních nehod.

Zaměříme se na vozidla působící v rámci Zlína a na jejich základní parametry.

Tabulka 4 - Technické parametry vozidel Zdravotnické záchranné služby

Typ vozidla	Motorizace	Nejvyšší rychlost	Hmotnost (Kg)
Škoda Yeti	2,0	176 km/h	2 100
Škoda Kodiaq	2,0	200 km/h	2 300



Obrázek 18 – Škoda Kodiaq  
(Zdroj: ZZS ZLK)



Obrázek 17 – Škoda Yeti  
(Zdroj: ZZS ZLK)

## 4 ZÁKON O SILNIČNÍM PROVOZU

Zákon o silničním provozu upravuje v § 41 odst. 1 jízdu vozidel, kdy řidič vozidla při plnění úkolů souvisejících s výkonem zvláštních povinností může užít zvláštního výstražného světla modré nebo modré a červené barvy, případně doplněného o zvláštní zvukové výstražné znamení (tzv. VRZ). (Zákon, 2000)

Vozidla, která mohou být vybaveny VRZ dle § 41 odst. 2 zákona o silničním provozu jsou vozidla:

- Ministerstva vnitra používaná policií a označená podle zvláštního právního předpisu,
- Vězeňské služby,
- vojenské policie označená podle zvláštního právního předpisu,
- obecní policie, která určí obec,
- používaná Hasičským záchranným sborem České republiky nebo jednotkami požární ochrany, které nejsou součástí Hasičského záchranného sboru České republiky,
- důlní záchranné služby,
- poruchové služby plynárenských zařízení,
- poskytovatele zdravotnické záchranné služby, poskytovatele zdravotnické dopravní služby a poskytovatele přepravy pacientů neodkladné péče,
- ozbrojených sil používaná u vojenských záchranných útvarů pro plnění humanitárních úkolů civilní ochrany.
- celní správy označená podle zvláštního právního předpisu,
- Generální inspekce bezpečnostních sborů označená podle zvláštního právního předpisu,
- zpravodajských služeb při přepravě nosičů utajovaných informací nebo osob, kterým poskytují ochranu,
- vozidla poskytovatele zdravotnické záchranné služby. (Zákon, 2000)

#### 4.1 Pravidla pro řidiče vozidel IZS při výjezdu

Pro potřeby této diplomové práce se budu zabývat vozidly s právem předností jízdy Policie ČR, Hasičského záchranného sboru a Zdravotnické záchranné služby, kdy tyto složky jsou základními složky IZS.

Řidič jedoucí pod VRZ je povinen dbát zvýšené opatrnosti, aby neohrozil bezpečnost provozu na pozemních komunikacích, avšak není povinen dodržovat vyjmenované paragrafy zákona při jízdě, na které se podíváme níže. Dalo by se jednoduše říct ať řidič jede tak, aby nedošlo k dopravní nehodě a zbytečnému omezení ostatních účastníků provozu. Řekne se to lehce, ale realita je mnohdy složitější, jelikož práce policistů, hasičů i zdravotníků je vyčerpávající, stresující a náročná. Každá jízda vozidla pod VRZ je jiná ať už zvolenou trasou, okolními účastníky provozu, tak i vzniklou situací, kvůli které se musí na majáky jet. Na VRZ se nejezdí jen tak, i když to tak někdy vypadá, ale každá složka má své interní pravidla, kdy lze užít VRZ. O použití VRZ v daném vozidle rozhoduje vždy velitel zásahu či hlídky nebo operační důstojník na základě všech zjištěných informací. V případě, že dojde k dopravní nehodě při jízdě pod VRZ, je nutností zjistit, za jakých okolností bylo VRZ užito, odkud nebo kam se jelo, kdo o použití rozhodl a zda byla jízda oprávněná. Tato skutečnost je důležitým podkladem v případě řešení dopravní nehody a zhodnocení trestní odpovědnosti řidiče při způsobení dopravní nehody.

#### 4.2 Právo přednosti jízdy vozidel s majáky

Řidič vozidla užívající VRZ může být pouze osoba starší 21 let, která musí splňovat podmínky stanovené zákonem o silničním provozu pro řidiče vozidel dle řidičského oprávnění. Řidič jedoucí s vozidlem pod VRZ nesmí za jízdy jíst, pít ani kouřit.

Výjimky pro řidiče vozidel jedoucí pod VRZ jsou uvedeny v § 41 odst. 1 zákona o silničním provozu:

- Nemusí se řídit světelnými, případně i doprovodnými akustickými signály, dopravními značkami, dopravním zařízením a zařízením pro provozní informace.
- Nemusí se podrobit vyšetření ke zjištění, zda není ovlivněn alkoholickými nápoji či jinými omamnými látkami.
- Nemusí snížit rychlost jízdy nebo zastavit vozidlo v místě před přechodem pro chodce.

- Může ohrozit i omezit chodce přecházejícího pozemní komunikaci po přechodě pro chodce i mimo něj.
- Může obtěžovat ostatní účastníky provozu nadměrným hlukem, znečišťováním ovzduší, rozstříkáváním kaluží či bláta a ponecháním zbytečně chodu motoru u stojícího vozidla.
- Může jezdit i vlevo a najíždět na krajnice.
- Může jet v libovolném jízdním pruhu a tyto pruhy měnit dle potřeby, využít k jízdě vyhrazené jízdní pruhy.
- Může vjet na tramvajový pás a jet podél nástupního ostrůvku.
- Může předjíždět vozidla zprava.
- Může náhle snížit rychlost jízdy nebo zastavit, aniž by to vyžadovala bezpečnost provozu.
- Může překračovat maximální dovolenou rychlost jízdy v obci i mimo ni.
- Může vjet do křižovatky i vyjet z místa ležícího mimo pozemní komunikaci, aniž by dal přednost v jízdě vozidlům jedoucím po pozemní komunikaci.
- Může se otáčet i couvat v nepřehledných úsecích bez poučené osoby.
- Může zastavit a stát s vozidlem kdekoliv, aniž by jej musel označit přenosným výstražným trojúhelníkem.
- Nemusí snižovat rychlost jízdy v případě přejezdu přes železniční přejezd.
- Může vjet do obytné zóny a nedodržovat maximální dovolenou rychlost.

Všichni účastníci provozu jsou povinni vozidlům jedoucím na VRZ a jimi doprovázenými vozidly umožnit plynulý a bezpečný průjezd. V případě, že je nutnost zastavit vozidlo, na takovém místě, aby jim nepřekáželo. Pokud jede více vozidel na VRZ a tvoří skupinu, nesmí se do této skupiny zařazovat žádné jiné vozidlo. Proto je důležité v takovýchto případech nezmatkovat a odpuštit si prudké brzdění či zastavení vozidla v zatáčce nebo na horizontu v nepřehledném místě. Toto může naopak způsobit daleko větší škody než užitek, a proto je zapotřebí se vždy zamyslet nad místem a situací. Nejdůležitější je zachovat klid a být co nejvíce předvídatelný řidič, kdy své úmysly, jako zajetí ke krajnici, budete signalizovat blinkrem. Až se vozidlo jedoucí na VRZ dostane na Vaši úroveň, není nutné prudce brzdit

ale stačí, když uberte na plynu, aby Vás řidiče mohl rychle předjet a zařadit se před Vás do jízdního pruhu.

Může také nastat situace, kdy je hustý obousměrný provoz a za mým vozidlem se objeví vozidlo jedoucí na VRZ. Pokud komunikace v daném místě není dostatečně široká pro bezpečné vyhnutí se mého vozidla, vozidla jedoucím na VRZ a vozidla jedoucím v protisměrné části komunikace, tak je v tomto případě rozumnější zrychlit (aby nedošlo ke zpomalení vozidla jedoucího na VRZ) i za cenu mírného překročení maximální dovolené rychlosti a v místě širší komunikace nebo na bezpečném místě umožnit bezpečný průjezd vozidlu jedoucímu na VRZ za mnou. V případě, že by došlo k prudkému brzdění či zastavení vozidla jedoucího před vozidlem na VRZ a v protisměrné části by stály vozidla v koloně bez možnosti posunu, tak může dojít k vytvoření tzv. špuntu, kdy vozidlo jedoucí na VRZ musí taktéž zastavit nebo razantně zpomalit, aby mohlo bezpečně projet a při této situaci musí vozidlo jedoucí na VRZ zpomalit a dojde tak k razantnímu zpoždění při jízdě na místo události.

### 4.3 Uhýbání na světelných křižovatkách

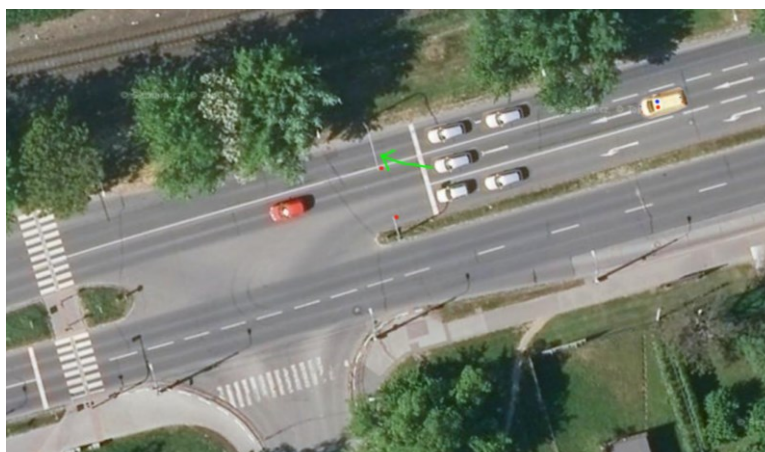
Dle názoru autora téhle práce, chybí v zákoně definice, jak mají řidiči postupovat v případě, že stojí na křižovatce na červený světelný signál tříbarevné soustavy a za nimi přijíždí vozidlo integrovaného záchranného systému na VRZ.

A jak teda můžu řidiči uhnout vozidlu jedoucímu za mnou na VRZ, když stojím na křižovatce na červený světelný signál, nemohu přece vjet do křižovatky na červenou. Tohle je uvažování větší části řidičů v situaci na křižovatkách, kdy místo najetí opatrně do křižovatky budou stát a blokovat vozidlo jedoucí na VRZ, což je samozřejmě špatně! Zákon sice nespécifikuje, jak se má řidič v téhle situaci chovat, pouze stanoví, že se má umožnit plynulý a bezpečný průjezd vozidlu jedoucímu na VRZ.

Většina řidičů se bojí, že když najedou do křižovatky nebo jí projedou na červený světelný signál, aby umožnili průjezd vozidlu jedoucímu na VRZ, tak budou za toto jednání sankciováni. Ale opak je pravdou. K sankciování řidiče dojde spíše, když bude řidič úmyslně blokovat a znemožňovat průjezd vozidla jedoucího na VRZ než ono bezpečné projetí či vjetí do křižovatky na červený světelný signál. Z pohledu zákona je umožnění průjezdu vozidla jedoucího na VRZ i za cenu bezpečného průjezdu či vjetí vozidla na červený světelný signál, společensky méně škodlivé než opačné blokování a neumožnění průjezdu vozidla jedoucího na VRZ. Řidiči si musí uvědomit, že každé zpomalení a blokování vozidla jedoucího na

VRZ znamená pozdější příjezd na místo události, a to může mít za následek větší škody na majetku nebo, co je důležitější, tak může dojít k závažnějším následkům v případě záchrany zdraví a života osob.

Správně by to mělo být tak, že řidič, pro kterého je situace nejsnazší a nejbezpečnější, by měl uvolnit prostor pro průjezd vozidla jedoucího na VRZ (Obrázek 19). Vždycky je pro řidiče bezpečnější, když s vozidlem uhýbají k pravému okraji komunikace, místo toho, aby najížděli ke středové čáře nebo do protisměru. Po průjezdu vozidla jedoucího na VRZ křižovatkou dochází k tomu, že řidič vozidla, který umožnil průjezd je v místě před světelnou signalizací, a tudíž na ní nemůže vidět (Obrázek 20). Vozidlo, které stojí na křižovatce jako první za vozidlem a které umožnilo průjezd vozidlu jedoucímu na VRZ, musí informovat (upozornit) řidiče předním o tom, že již na světelné signalizaci svítí zelený signál a tím pádem může bezpečně projet křižovatkou. K informování řidiče se může použít buďto světelná signalizace (prokliknutí dálkových světel), akustická signalizace (mírné zatroubení) nebo v případě prostoru se pomalu rozjet za stojícím vozidlem.



Obrázek 19 – Příjezd vozidla jedoucího na VRZ ke křižovatce s červeným světelným signálem (Zdroj: vlastní)

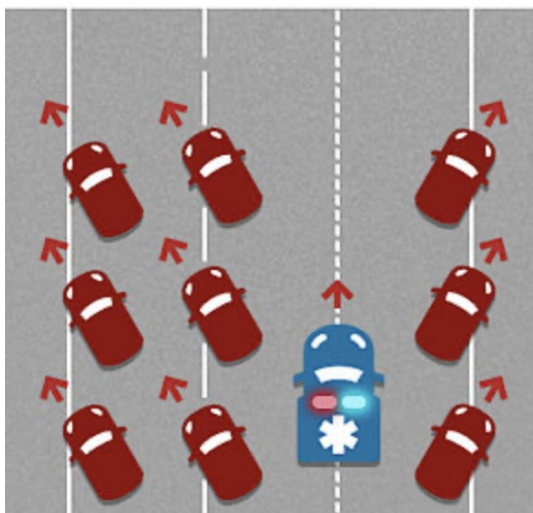


Obrázek 20 – Průjezd vozidla jedoucího na VRZ křižovatkou na červený světelný signál (Zdroj: vlastní)

#### 4.4 Uhýbání v jízdnicích pruzích v ČR

Teď si říkáte to je jasné, však to v televizi a internetových reklamách opakují stále dokola, jak musí uhýbat vozidla na stranu, aby vznikla tzv. záchranářská ulička. Jelikož působím na pozici dopravního policisty v okrese Zlín, tak z vlastní zkušenosti vím, že i přes neustálé opakování v médiích je plno řidičů, kteří nevědí, jak se má postavit vozidlo v koloně, popřípadě na jakou stranu mají s vozidlem uhýbat.

Povinnost vytvářet volný jízdnicí pruh, tzv. záchranou uličku, vznikl v roce 2006 novelizací zákona o silničním provozu, kdy v § 41 přibila tato povinnost pro řidiče vozidel na dálnici nebo rychlostní silnici o dvou jízdnicích pruzích v jednom směru jízdy. Záchraná ulička se tvořila tak, že na komunikaci o třech a více jízdnicích pruzích v jednom směru jízdy jsou povinni snížit vzájemný boční odstup řidiči vozidel v levém a středním jízdnicím pruhu nebo řidiči vozidel jedoucích ve středních jízdnicích pruzích.

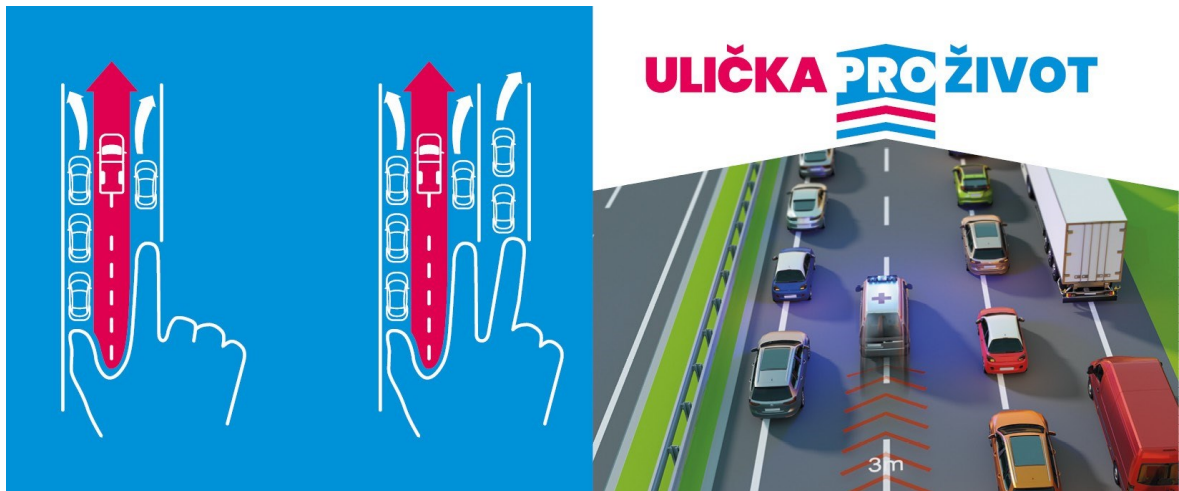


Obrázek 21 – Záchraná ulička v roce 2006 v ČR (Zdroj: Řidiči v Česku se budou učit tzv. uličku IZS)

Po novelizacích zákona o silničním provozu je záchraná ulička definována v § 41 odst. 8 takto: *“Není-li dálnice nebo silnice pro motorová vozidla s nejméně dvěma jízdnicími pruhy volně průjezdná z důvodu kolony stojících nebo pomalu jedoucích vozidel, jsou řidiči vozidel povinni vytvořit mezi jízdnicími pruhy prostor pro průjezd vozidel s právem přednostní jízdy; při tom smějí vjet na krajnici nebo na střední dělicí pás. Jsou-li v jednom směru jízdy více než dva jízdnicí pruhy, vytváří se tento prostor mezi jízdnicím pruhem, který je nejvíce vlevo, a k němu přiléhajícím jízdnicím pruhem. Do tohoto prostoru smějí vjet pouze vozidla s právem přednostní jízdy, vozidla správce pozemní komunikace a vozidla sloužící k odstranění*



*následků dopravní nehody nebo překážky provozu na pozemních komunikacích.*“ (Česko, 2000)



Obrázek 22 – Záchranná ulička platná od 1.10.2018 do teď v ČR  
(Zdroj: Policie, záchranka a hasiči mají mít lepší průjezd v kolonách, © 2021)

Novelizací zákona o silničním provozu a změnou záchranné uličky (Obrázek 22) se tento volný prostor pro záchranné složky sjednotil v rámci Evropské unie. Tím pádem by již nemělo docházet ke zmatečnému přejíždění z jednoho jízdního pruhu do druhého, tak jak k tomu docházelo u předchozí varianty, a to v případě, že se v koloně ocitli cizinci, kteří tvořili záchrannou uličku, tak jak jsou zvyklí z domácího prostředí a neseznámili se s předpisy České republiky.

Je potřeba připomenout to nejdůležitější a to, že je potřeba záchrannou uličku tvořit hned po příjezdu do kolony stojících vozidel a nikoli až ve chvíli, kdy řidiči spatří ve zpětném zrcátku jedoucí vozidlo na VRZ. V tomto případě je na tvorbu uličky už docela pozdě a stává se, že vozidla stojící v koloně bývají většinou tak blízko u sebe, že není možné utvořit záchrannou uličku jízdou vpřed ani vzad.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 ANALÝZA STATUTÁRNÍHO MĚSTA ZLÍN SE ZAMĚŘENÍM NA SILNIČNÍ DOPRAVU

V této kapitole Vám představím město Zlín z pohledu základních geografických a demografických údajů. Dále Vám přiblížím rozdělení komunikací nacházejících se ve městě Zlíně a systém řízení světelných křižovatek.

### 5.1 Představení města Zlín

Město Zlín je krajské město rozléhající se v údolí podél řeky Dřevnice v oblasti jihovýchodní Moravy na rozhraní Valašska, Hané a Moravského Slovácka. Město Zlín se celkově rozléhá na 103 km<sup>2</sup>, kde žije okolo 75 tisíc obyvatel, kdy toto území je rozděleno do 15 příměstských částí a vnitřní části města. Město Zlín je dle § 4 zákona č. 128/2000 Sb., o obcích vedeno jako statutární město. Město Zlín je veřejnoprávní korporace vykonávající v rámci přenesené působnosti státní správu pro obce a města mající ve svém správním obvodu.

Historie města Zlín sahá až do středověku, kde se pojí první zmínka k roku 1322, kdy byl budoucí Zlín střediskem řemeslnicko-cechovním. Nejdůležitějším milníkem města Zlín byl rok 1864, ve kterém byla založena obuvnická firma rodiny Baťových. Prosperita a výjimečný růst obuvnické firmy Baťových napomohl k rozvoji města a jeho zařazení se mezi přirozené metropole, kdy začalo být město vnímáno jako průmyslově – podnikatelské centrum regionu střední Moravy. Tomáš Baťa byl též starostou a v době meziválečného období se stal Zlín moderním městským centrem. Po roce 1989 došlo ve městě ke znovu obnovení a prudkému nárůstu podnikatelsky-obchodních aktivit, které do dnešní doby daleko převyšují republikový průměr. Město Zlín a jeho funkcionalistická architektura nemá nikde jinde v republice ani ve světě obdoby. Velká část města Zlína je od továrního areálu přes centrum města až po obytné čtvrti památkovou zónou Baťovské doby. (Historie města Zlína, © 2021)

Město Zlín je významným průmyslovým, obchodním i kulturním centrem Zlínského kraje, ve kterém je soustředěno větší množství středních škol a vysoká škola založena v roce 2001 pod názvem Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. V rámci krajského postavení města je zde kromě okresního soudu také pobočka krajského brněnského soudu. Ve městě se nachází krajská nemocnice, která byla otevřena v roce 1927 pod záštitou Baťových závodů a funguje dodnes. Město Zlín je dále proslaveno nádhernou a každoročně se rozrůstající ZOO Zlín

a muzeem jihovýchodní Moravy. Dále se ve městě nachází divadlo, kongresové centrum, kino, dvě knihovny, koupaliště, lyžařský svah v centru města, fotbalový, zimní a atletický stadion. Od roku 1961 se v rámci Zlína pořádá Film festival Zlín, který je významnou mezinárodní filmovou událostí, podporovanou nejen městem, ale i Ministerstvem kultury ČR, Státním fondem pro ČR pro podporu a rozvoj české kinematografie, fondem EU a významnými spolupořadateli. Další světově proslulou událostí v městě Zlín je motoristický závod Barum Czech Rally Zlín, který se opakovaně jede od roku 1971, kdy je závod zařazen do českého mistrovství a mistrovství Evropy.

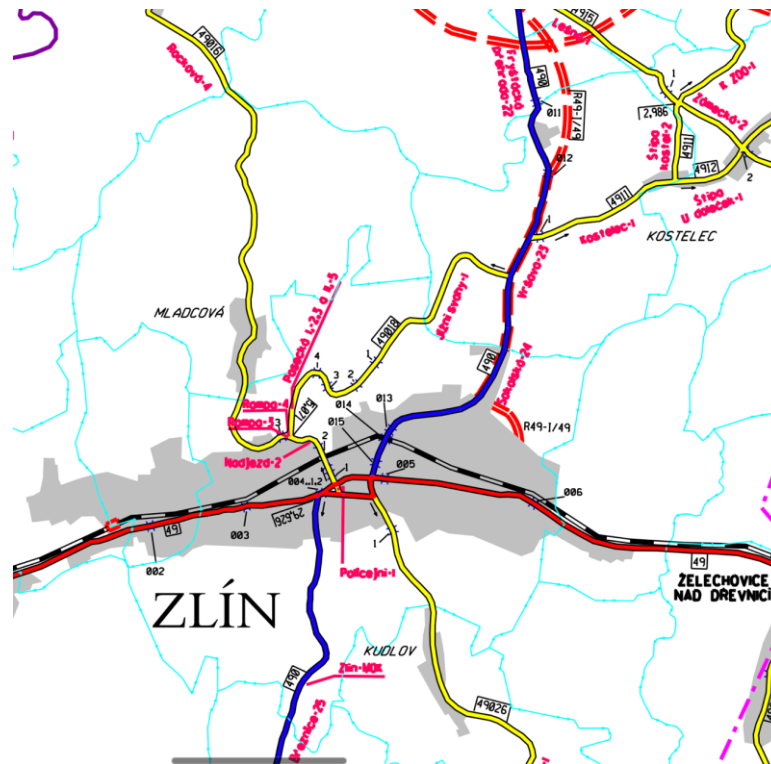
Město Zlín je spádovou metropolí, kam lidé dojíždějí za zaměstnáním, vzděláním, zdravotními službami, nákupy, sportem, kulturou a zábavou. Okolí města Zlína i centrum je lákavou lokalitou, kam dojíždějí nejen místní, ale i lidé ze sousedních měst či okresů, kdy ve městě tráví svůj volný čas a najdou zde využití pro své koníčky a zájmy.

## 5.2 Charakteristika silniční dopravní infrastruktury

Silniční dopravní infrastruktura města Zlín je tvořena sítí různých typů komunikací. V městě Zlín se nachází silnice I., II., III. třídy, místní a účelové komunikace. Centrem města prochází hlavní a nejdůležitější dopravní tepna, kterou je silnice I. třídy č. 49, vedoucí centrem města a spojují území od východu na západ.

Ve vlastnictví státu je v rámci města Zlína pouze silnice I. třídy č. 49, kdy majetkovou správu a údržbu komunikace stát provádí prostřednictvím instituce Ředitelství silnic a dálnic ČR, respektive její krajskou správou ve Zlíně. Silnice II. a III. třídy jsou ve vlastnictví Zlínského kraje a jejich majetkovou správu a údržbu provádí za Zlínský kraj instituce Ředitelství silnic Zlínského kraje. Místní a účelové komunikace jsou ve vlastnictví města Zlína. V rámci města Zlína se nachází jedna silnice I. třídy, jedna silnice II. třídy, tři silnice III. třídy a velké množství místních a účelových komunikací.

Nejzatíženější zlínskou komunikací je hlavní dopravní tepna, silnice I. třídy č. 49, kdy toto bylo zjištěno intenzitou zatížení komunikace, která udává, že v určitém čase na dané komunikaci projede celkový počet určitých druhů dopravních prostředků. Silnicí I. třídy č. 49 projede v obou směrech za 24 hodin 40 tisíc automobilů.

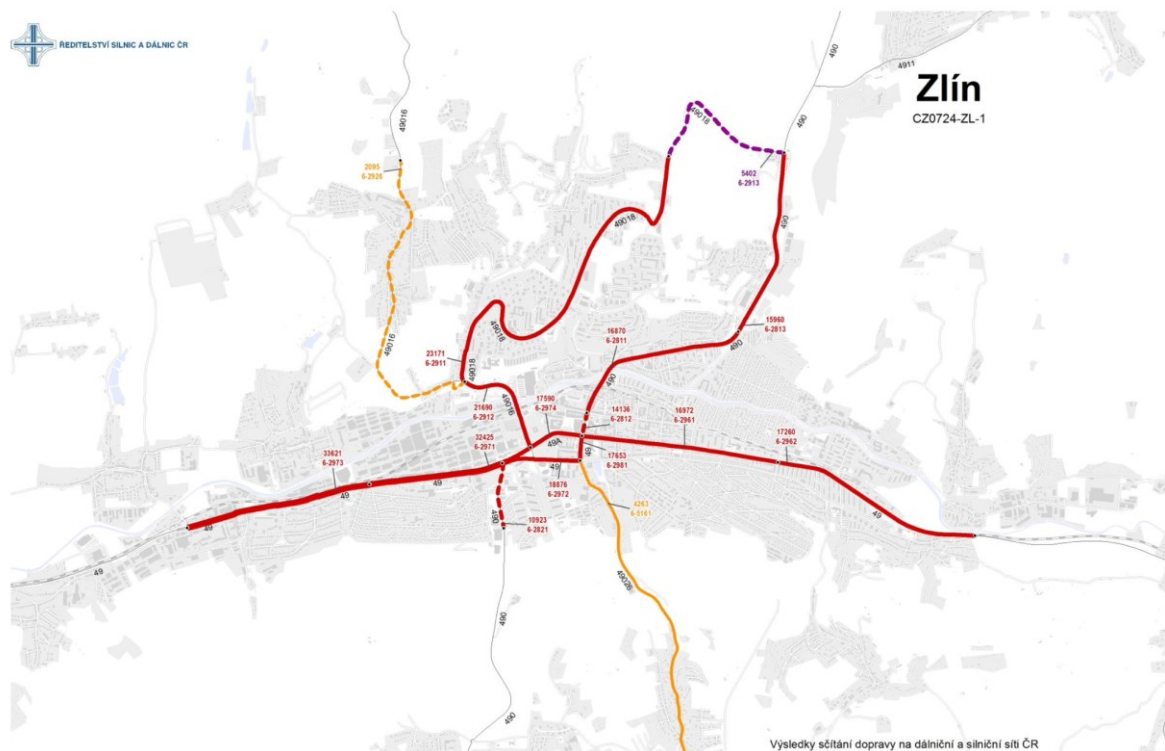


Obrázek 23 – Silniční síť dopravní infrastruktury města Zlín (Zdroj: Přehled silnic v okrese Zlín, 2018)

V roce 2016 bylo provedeno celostátní sčítání dopravy, které se uskutečnilo i ve městě Zlín (Obrázek 7). V rámci města Zlína, byly úseky s nejvyšší intenzitou dopravy rozděleny jako úseky:

- s intenzitou v rozmezí 1 001 – 3 000 vozidel během 24 hodin, tj. 2 vozidla za min. – v mapě jsou tyto komunikace vyznačeny přerušovaně oranžovou čarou
- s intenzitou v rozmezí 3 001 – 5 000 vozidel během 24 hodin, tj. 3 vozidla za min. – v mapě jsou tyto komunikace vyznačeny plnou oranžovou čarou
- s intenzitou v rozmezí 5 001 – 7 000 vozidel během 24 hodin, tj. 4 vozidla za min. – v mapě jsou tyto komunikace vyznačeny přerušovaně fialovou čarou
- s intenzitou v rozmezí 7 001 – 10 000 vozidel během 24 hodin, tj. 6 vozidel za min. – v mapě jsou tyto komunikace vyznačeny plnou fialovou čarou
- s intenzitou v rozmezí 10 001 – 15 000 vozidel během 24 hodin, tj. 10 vozidel za min. – v mapě jsou tyto komunikace vyznačeny přerušovaně červenou čarou
- s intenzitou v rozmezí 15 001 – 25 000 vozidel za 24 hodin, tj. 17 vozidel za min. – v mapě jsou tyto komunikace vyznačeny plnou červenou čarou

- s intenzitou v rozmezí 25 001 – 40 000 vozidel za 24 hodin, tj. 27 vozidel za min.  
– v mapě jsou tyto komunikace vyznačeny tučnou plnou červenou čarou



Obrázek 24 – Intenzita dopavy v městě Zlín v roce 2016

(Zdroj: (Celostátní sčítání dopavy 2016, © 2021)

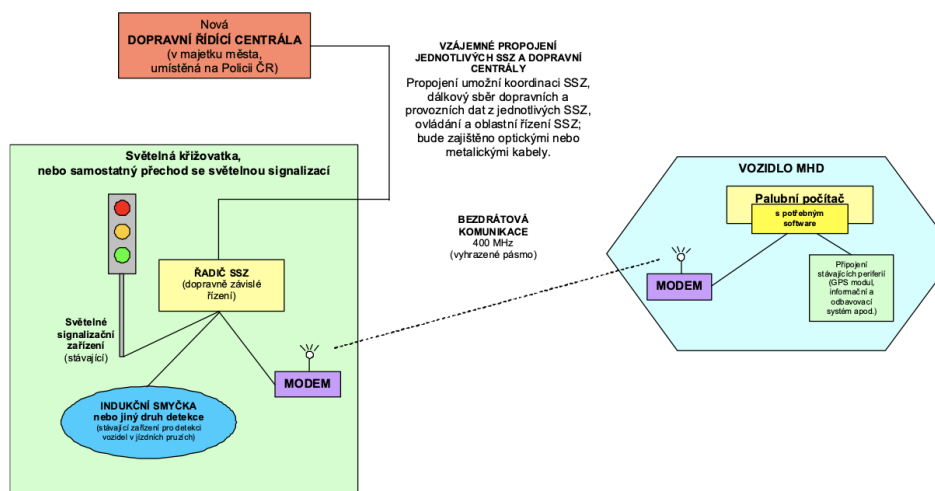
### 5.3 Systém řízení křižovatek v městě Zlín

V rámci města Zlína je správa, řízení a rozvoj dopravních toků silniční dopavy zastřešován nadnárodní společností CROSS Zlín, a.s. a společnost Incinity s.r.o., která vzešla ze společnosti CROSS Zlín, a.s. se společným sídlem v obci Zlín - Louky na ulici Hasičská č.p. 397. Společnost CROSS Zlín, a.s. má 25 letou zkušenost na trhu, kdy zaměstnává více jak 200 zaměstnanců a má roční obrat přes 500 milionů Kč.

V rámci města Zlín se používá platforma InVipo od společnosti Incinity s.r.o., kdy tato zvládá shromažďovat, vyhodnocovat a předávat data dál v souvislosti s informacemi o MHD, aktuální pozice vozidla, zpoždění vozidla a jeho přibližný příjezd do zastávky dle aktuálního provozu. Tato platforma zajišťuje plynulý průjezd vozidle městské hromadné dopavy městem Zlína, kdy v případě zpoždění vozidla umožňuje řidiči jeho zpoždění zmenšit. V rámci města Zlína ale není zaveden preferenční průjezd vozidel městské hromadné dopavy přes světelné křižovatky, tak jak je to ve většině velkých měst, jelikož by došlo ve Zlíně k dekoordinaci silničního provozu v rámci systému. Při dekoordinaci

silničního provozu by docházelo ke zpomalení celkového silničního provozu, k častějším kolonám a mohlo by dojít až ke zkolabování provozu v rámci Zlína. Systém tedy podporuje vozidla městské hromadné dopravy tak, že je monitoruje dle systému GPS a porovnává jejich dojezdové časy do zastávek dle jízdního řádu. Když trolejbus zastaví v zastávce, tak integrovaný systém ve vozidlem městské hromadné dopravy upozorní řidiče, kdy musí ze zastávky nejpozději vyjet, aby stihl bez problému projet nadcházející křižovatkou na zelený světelný signál a tím dojel v čas na další zastávku dle jízdního řádu. Systém signalizuje řidiči i kdy může vyjet ze zastávky a zařadit se do dopravního proudu vozidel. V případě, že systém vyhodnotí zpoždění vozidla městské hromadné dopravy, tak informuje řidiče o vyjetí ze zastávky a je schopen mu pozdržet zelenou na křižovatce, aby mohl řidič snížit ztrátu v dojezdovém čase, ale neumožní mu preferenční přepnutí zelené na křižovatce. Tento systém je zaveden pouze ve 3 městech v rámci České republiky, a to ve Zlín, Jihlavě a Ostravě.

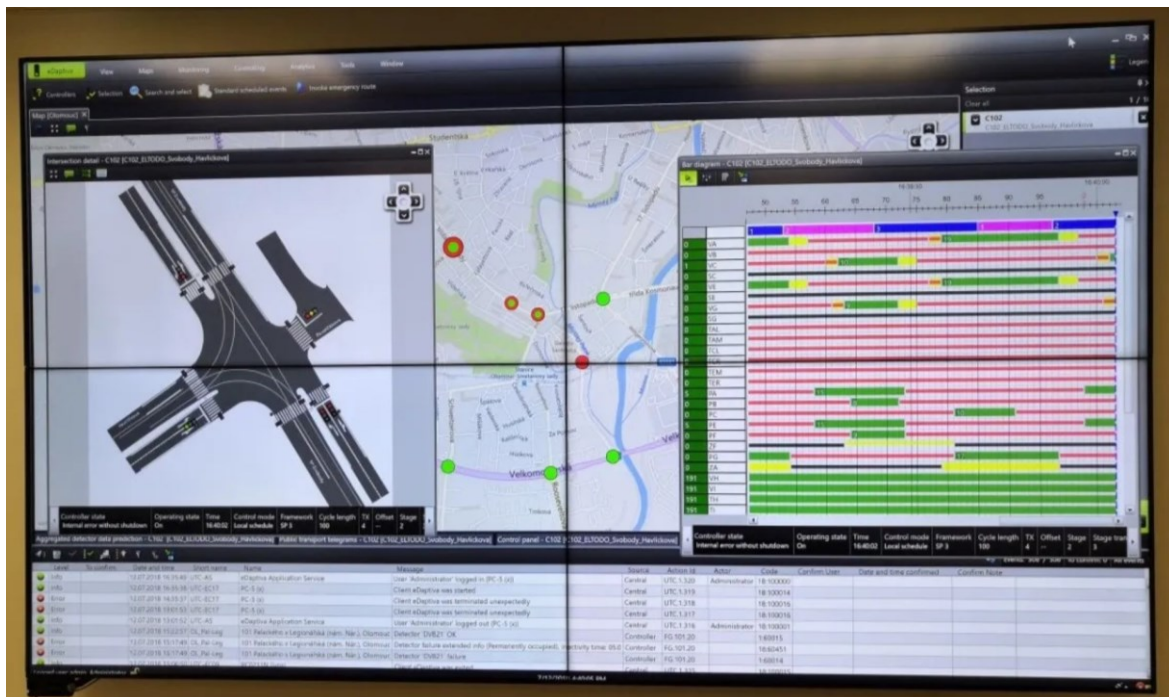
Preference a plošná koordinace MHD ve Zlíně



Obrázek 25 – Schéma systému preference a plošné koordinace MHD (Zdroj: Generel dopravy pro město Zlín)

Dále se data předávají do systému eDaptiva od společnosti CROSS Zlín, a.s., kdy tento systém je přímo zaměřen na monitoring a přímé řízení dopravy ve městě Zlín dle získaných aktuálních dat. Tyto data si systém sbírá ze zlínské dopravy pomocí zabudovaných indukčních smyček ve vozovce, které jsou umístěny v místě křižovatek, vjezdů a výjezdů ze Zlína a se sběrem dat částečně pomáhá i video detekce vozidel. Tento systém byl spuštěn v roce 2013 a se spuštěním systému byla vybudována i nová řídicí centrála umístěná na operačním středisku Policie ČR, které zajišťuje dohled a monitoring všech připojený

křižovatek se světelným signalizačním zařízením. Z řídicí centrály je možné provést mimořádný vstup, do obsluhy řízení všech připojených křižovatek, kdy každý vstup do systému či jeho změna je zaznamenána a může jej provést pouze oprávněná osoba.



Obrázek 26 - Systém eDaptiva od společnosti CROSS Zlín, a.s. (Zdroj CROSS Zlín, a.s.)

Začátkem roku 2017, bylo v rámci města Zlín nainstalováno 8 informačních tabulí pro řidiče vozidel, kdy tyto tabule jsou taktéž napojeny do systému eDaptiva a platformy InVipo. Pomocí aktuálního sběru dat a komunikačních kanálů jsou na informační tabule přenášeny data o dojezdových časech do různých částí města s doporučenými alternativními trasy napříč městem Zlín, které se v rámci dne mění dle aktuální dopravní situace.

Všechny tyto systémy mají jednu společnou věc, a to jsou dopravní detektory a řadiče umístěné na křižovatkách. Dopravní detektory byly popsány v teoretické části, kdy v rámci města Zlína se nejčastěji využívají indukční smyčky zabudované v komunikaci, a to zpravidla dvě indukční smyčky v přesně stanovené délce od sebe. Dále se v rámci města Zlína využívá dopravní video detekce ke sbírání dat.



## 6 STATISTIKA NEHOD VOZIDEL IZS V RÁMCI MĚSTA ZLÍNA

Statistiky o nehodovosti vozidel IZS v rámci města Zlína jsem získal postupně od jednotlivých složek po telefonické a písemné žádosti. V rámci diplomové práce jsem se zaměřil na dopravní nehody v rámci města Zlína od roku 2015 do roku 2020. Dopravní nehody jsou zde uvedeny s přesnou hmotnou škodou vyčíslenou od pojišťoven.

### 6.1 Nehody Policie ČR

U služebních vozidel Policie ČR je většina případů zaviněných dopravních nehod v rámci města Zlína způsobena vysokou rychlostí při průjezdu městskými zástavbami, které nejsou na vysoké rychlosti vozidel přizpůsobeny, a to z pohledu rozhledových podmínek. Dále dochází k zaviněným nehodám v důsledku střetu či havárie v nepřehledných zatačkách anebo při nepřizpůsobení rychlosti jízdy vozidla při změně povrchu vozovky. Jelikož se u Policie ČR používají především osobní vozidla, tak si řidiči v rámci Policie ČR dovolují projíždět užšími prostory a jezdit větší rychlostí oproti ostatním složkám IZS. Řidiči u Policie ČR občas zapomínají, že služební vozidlo má jiné rozložení váhy vozidla, jelikož je navíc naloženo policejním vybavením, a proto si vždy musí uvědomit s jakým typem vozidla jedou, znát jeho parametry a umět s ním manévrovat v krizových situacích při vyšších rychlostech.

#### 6.1.1 Statistika dopravních nehod za sledované období

Z následující tabulky můžeme vidět, že za posledních 5 let dochází spíše k poklesu počtu dopravních nehod u Policie ČR na území města Zlín, kdy zavinění dopravní nehody nemá pravidelný nárůst.

Tabulka 5 – Počet dopravních nehod vozidel Policie ČR na území města Zlín v průběhu let

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Celkem	9	13	7	9	9	8
Z toho zaviněných	6	9	4	6	7	6
Z toho nezaviněných	3	4	3	3	2	2

Při srovnání všech pěti sledovaných roků se nejvíce dopravních nehod stalo v roce 2016, kdy v tomto roce jich bylo i nejvíce zaviněných ze strany policistů. Druhým nejhorším rokem pro policisty je rok 2019, kde došlo k 7 zaviněným dopravním nehodám.

### 6.1.2 Statistika dopravních nehod podle příčiny

Z následující tabulky můžeme vidět, že nejčastější příčinou dopravních nehod u Policie ČR je již ona zmiňovaná rychlost a dále potom nedání přednosti v jízdě v místě křižovatky na červený světelný signál tříbarevné soustavy. Další příčinou dopravních nehod je nevěnování se řízení a nebezpečné otáčení a couvání s vozidlem.

Tabulka 6 – Počet dopravních nehod vozidel Policie ČR v průběhu let na území města Zlín – rozdělení podle příčiny

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nepřiměřená rychlost	3	4	1	3	2	2
Nevěnování se řízení	2	2	0	1	3	1
Přednost v jízdě na křižovatce	1	3	2	2	1	1
Nebezpečné otáčení a couvání	0	0	1	0	1	2

### 6.1.3 Statistika dopravních nehod podle újmy na zdraví

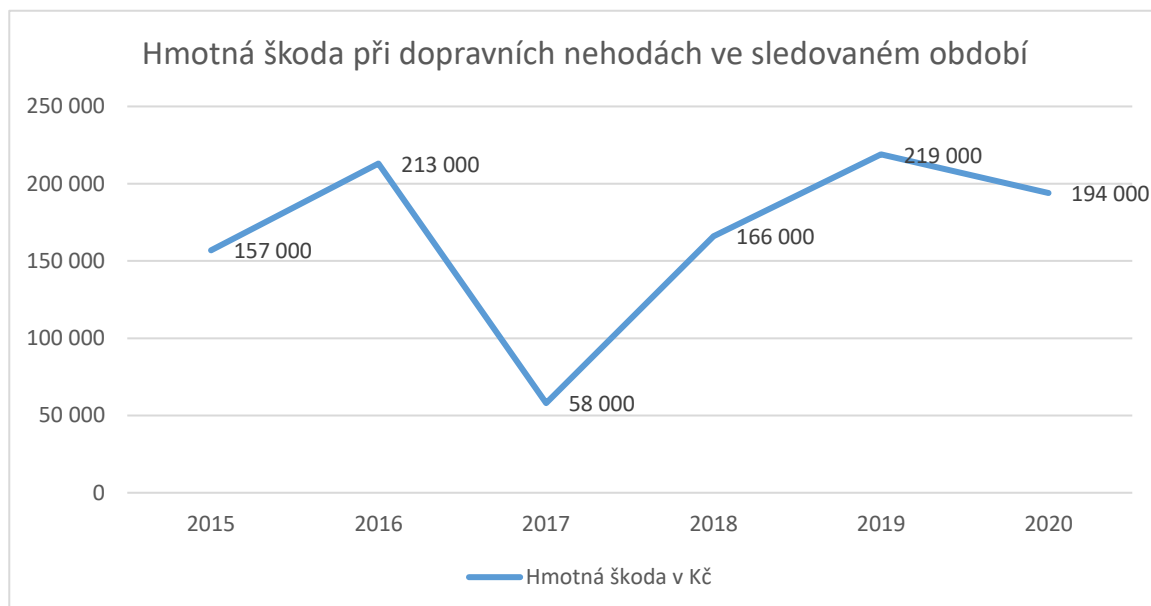
Ve sledovaném období došlo při dopravních nehodách Policie ČR na území města Zlín, také k újmě na zdraví, a to k lehkému, těžkému a smrtelnému zranění. Z následující tabulky můžeme vidět, že nejhorší rok pro policisty byl rok 2019, kde došlo k jednomu smrtelnému zranění a druhý nejhorší rok je rok 2018, kde došlo ke dvěma lehkým zraněním. Za sledované období nedošlo ani k jednomu těžkému zranění při dopravní nehodě Policie ČR v rámci území města Zlín.

Tabulka 7 – Počet dopravních nehod vozidel Policie ČR na území města Zlín s újmou na zdraví v průběhu let

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Lehká újma	1	1	0	2	0	0
Těžká újma	0	0	0	0	0	0
Smrtelné zranění	0	0	0	0	1	0

#### 6.1.4 Statistika dopravních nehod podle hmotné škody

V následujícím grafu jsou uvedeny celkové hmotné škody vzniklé při dopravních nehodách vozidel Policie ČR na území města Zlín v daném roce. Je patrné, že hmotná škoda kopíruje počet dopravních nehod v daném roce a má vzrůstající tendenci.



Graf 1 – Hmotná škoda při dopravních nehodách vozidel Policie ČR na území města Zlín  
Při srovnání všech pěti sledovaných roků došlo k největší hmotné škodě v roce 2019, a to ke škodě ve výši 219 000 Kč, kdy v tomto roce nedošlo k nejvíce dopravním nehodám. Za 5leté sledované období došlo k celkové hmotné škodě ve výši 1 007 000 Kč.

#### 6.2 Nehody Hasičského záchranného sboru ČR

U vozidel Hasičského záchranného sboru ČR je většina zaviněných dopravních nehod v rámci města Zlína způsobena nedáním přednosti v jízdě na křižovatce při vjíždění hasičského vozidla na červený světelný signál. I přesto, že hasičská vozidla jsou velkých rozměrů, výrazné červené barvy a řekl bych i hlasitější než ostatní vozidla IZS, dochází k dopravním nehodám na křižovatkách. Druhou nejčastější příčinou je nesprávné vyhýbání. K nesprávnému vyhýbání dochází při průjezdu hasičského vozidla kolonou vozidel, která je úzká a dojde k nárazu do některého ze stojících vozidel.

K dopravním nehodám na křižovatce můžu z vlastní zkušenosti uvést, že jsem šetřil dopravní nehodu, kdy hasičský jeřáb vjížděl do křižovatky na červený světelný signál volným jízdním pruhem ve svém směru jízdy a řidič osobního vozidla jedoucí z vedlejší pozemní komunikace uvedl, že on měl na semaforu zelenou, a proto vjel do křižovatky, aniž

by se rozhlížel. Na dotaz policisty, zda viděl hasičský jeřáb jedoucí na VRZ uvedl, že jej uviděl až v místě vjíždění do křižovatky. Na další dotaz policisty, proč nezačal brzdit uvedl řidič osobního vozidla, že neví, že mu to nedošlo. Řidič hasičského jeřábu v krizové situaci zúročil službou nabitě zkušenosti při řízení hasičského jeřábu a s tímto rozměrným a těžkým vozidlem zvládnul zpomalit. Po zpomalení jeřábu provedl úhybný manévr vlevo (osobní vozidlo jelo z pohledu řidiče hasičského jeřábu zleva doprava), při kterém dokázal odvrátit přímý náraz do osobního vozidla. Hasičský jeřáb narazil do pátých dveří osobního vozidla "POUZE" centimetrem železných pravých předních schůdků, na kterých došlo k odloupení laku. Osobní vozidlo bylo vlivem nárazu otočeno o 90 stupňů a došlo na něm ke hmotné škodě ve výši 15 000 Kč. Při dopravní nehodě nebyl nikdo zraněn. Kdyby byl tento úhybný manévr proveden špatně, došlo by buďto k převrácení hasičského jeřábu anebo k velkému nárazu do osobního vozidla a ke zranění osob ve vozidle.

Řidiči hasičských vozidel musí předvídat daleko dopředu a být obezřetní vůči každému vozidlu, jelikož následky střetu s hasičskými vozidly jsou obrovské. Proto jsou řidiči hasičských vozidel za poslední dobu vysílání na školení, aby byli schopni ovládat vozidla v krizových situacích a uměli s tak rozměrnými vozidly rychle manévrovat v silničním provozu.

### 6.2.1 Statistika dopravních nehod za sledované období

Z následující tabulky a grafu můžeme vidět, že nejhorší byly u Hasičského záchranného sboru ČR roky 2018 a 2019, kde došlo k nejvíce zaviněným dopravním nehodám na území města Zlín. V roce 2019 došlo celkově k nejvíce dopravním nehodám Hasičského záchranného sboru ČR. Od roku 2015 do roku 2019 došlo k nárůstu dopravních nehod ale naopak v roce 2020 došlo pouze k jedné dopravní nehodě Hasičského záchranného sboru ČR.

Tabulka 8 – Počet dopravních nehod vozidel Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín v průběhu let

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Celkem	0	2	1	2	3	1
Z toho zaviněných	0	1	1	2	2	1
Z toho nezaviněných	0	1	0	0	1	0

### 6.2.2 Statistika dopravních nehod podle příčiny

Z následující tabulky a grafu můžeme vidět, že nejčastější příčinou dopravních nehod u vozidel Hasičského záchranného sboru ČR je již výše zmiňované nedání přednosti v jízdě na křižovatce, ke kterému došlo v roce 2017, 2018 a 2019. Druhou nejčastější příčinou je nesprávné vyhýbání, ke kterému došlo v posledních dvou letech sledovaného období a nedodržení bezpečné vzdálenosti za jiným vozidlem.

Tabulka 9 – Počet dopravních nehod vozidel Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín v průběhu let – rozdělení podle příčiny

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nedání přednosti v jízdě na křižovatce	0	0	1	1	1	0
Nesprávné vyhýbání	0	0	0	0	1	1
Nedodržení bezpečné vzdálenosti	0	1	0	1	0	0
Nebezpečné otáčení a couvání	0	1	0	0	0	0
Vyšší moc (spadlý strom před vozidlo)	0	0	0	0	1	0

### 6.2.3 Statistika dopravních nehod podle újmy na zdraví

Ve sledovaném období nedošlo ani při jedné dopravní nehodě Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín ke zranění jakéhokoliv účastníka dopravní nehody. K tomuto můžu jen dodat, po vyhodnocení všech dat složek IZS, že řidiči hasičských vozidel mají svůj obdiv.

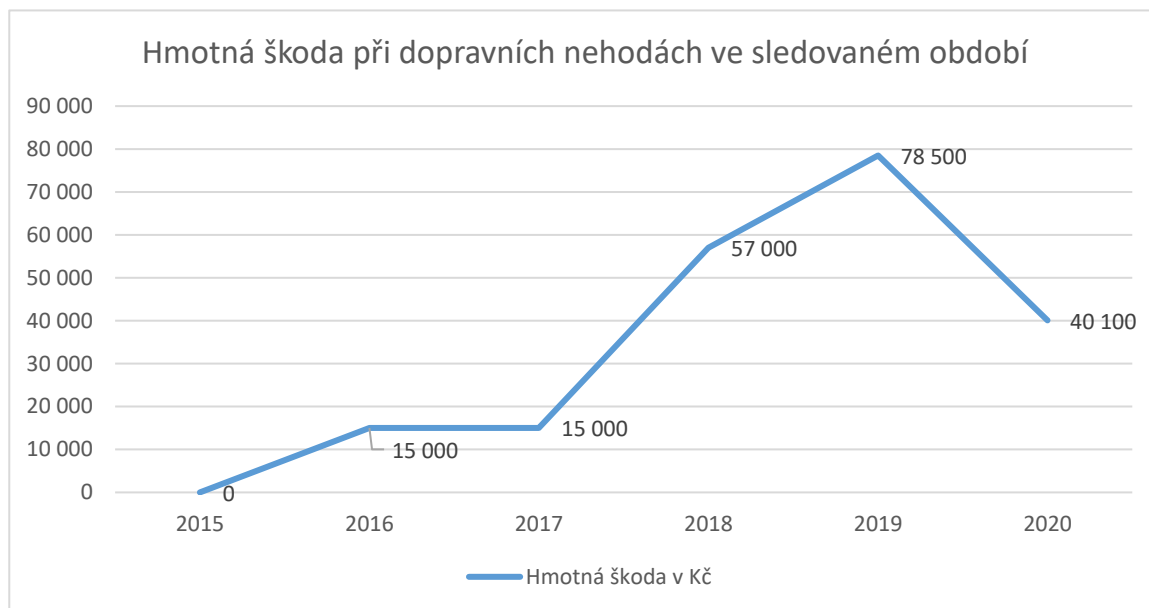
Tabulka 10 – Počet dopravních nehod vozidel Hasičského záchranného sboru ČR v průběhu let na území města Zlín s újmou na zdraví

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Lehká újma	0	0	0	0	0	0
Těžká újma	0	0	0	0	0	0
Smrtelné zranění	0	0	0	0	0	0

Jelikož nedošlo k žádnému zranění účastníka dopravní nehody, nebyl vypracován graf, jelikož by v něm nebyly žádné data.

#### 6.2.4 Statistika dopravních nehod podle hmotné škody

V následujícím grafu jsou uvedeny celkové hmotné škody vzniklé při dopravních nehodách Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín v daném roce. Je patrné, že hmotná škoda kopíruje počet dopravních nehod v daném roce. K největší hmotné škodě došlo v roce 2019 a to ve výši 78 500 Kč. Za 5leté sledované období došlo k celkové hmotné škodě ve výši 205 600 Kč.



Graf 2 - Hmotná škoda při dopravních nehodách vozidel Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín

### 6.3 Nehody Zdravotnické záchranné služby

U vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje je většina zaviněných dopravních nehod v rámci města Zlín způsobena nedání přednosti v jízdě na křižovatce při vjíždění záchrannářského vozidla na červený světelný signál. Zdravotnická záchranná služba Zlínského kraje má jak sanitní vozidla, tak vozidla osobní, kdy na území města Zlín došlo k dopravním nehodám pouze sanitních vozidel. I přesto, že se řidiči záchrannářských vozidel snaží jezdit opatrně a jejich vozidla nejsou úplně nejmenší, dochází k dopravním nehodám na křižovatkách. V případě záchrannářských vozidel bývají následky nehod v místě křižovatky s největší hmotnou škodou a u většiny dochází ke zranění osob. Druhou nejčastější příčinou je nesprávné vyhýbání. K nesprávnému vyhýbání dochází při průjezdu zdravotnického vozidla kolonou vozidel, která je úzká a dojde k nárazu do některého ze stojících vozidel.

### 6.3.1 Statistika dopravních nehod za sledované období

Z následující tabulky můžeme vidět, že za posledních 5 let došlo k nárůstu dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje na území města Zlín v roce 2020, kdy k nejvíce zaviněným dopravním nehodám došlo v roce 2018 a v roce 2020.

Tabulka 11 - Počet dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje v průběhu let na území města Zlín

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Celkem	0	2	1	2	1	3
Z toho zaviněných	0	1	1	2	1	2
Z toho nezaviněných	0	1	0	0	0	1

### 6.3.2 Statistika dopravních nehod podle příčiny

Z následující tabulky můžeme vidět, že nejčastější příčinou dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje na území města Zlín je již ona zmiňovaná přednost v jízdě a dále potom způsob jízdy, a to nedodržení bezpečné vzdálenosti za vozidlem. Další příčina dopravních nehod je nevěnování se řízení.

Tabulka 12 – Počet dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraj na území města Zlín v průběhu let– rozdělení podle příčiny

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Přednost v jízdě	0	1	1	1	0	1
Nevěnování se řízení	0	0	0	1	0	0
Nedodržení bezpečné vzdálenosti	0	0	0	0	1	1

### 6.3.3 Statistika dopravních nehod podle újmy na zdraví

Ve sledovaném období došlo při dopravních nehodách vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje na území města Zlín, také k závažnosti následků dopravní nehody, a to pouze k lehkému zranění. Pozitivní informace je, že nedošlo k těžkému ani smrtelnému zranění. V rámci sledovaného období se nachází pouze deset lehkých zranění. Z následující tabulky můžeme vidět, že nejhorší rok pro záchranáře byl rok 2020, ve kterém došlo k pěti lehkým zranění. Naštěstí ve sledovaném období nedošlo k žádnému smrtelnému zranění.

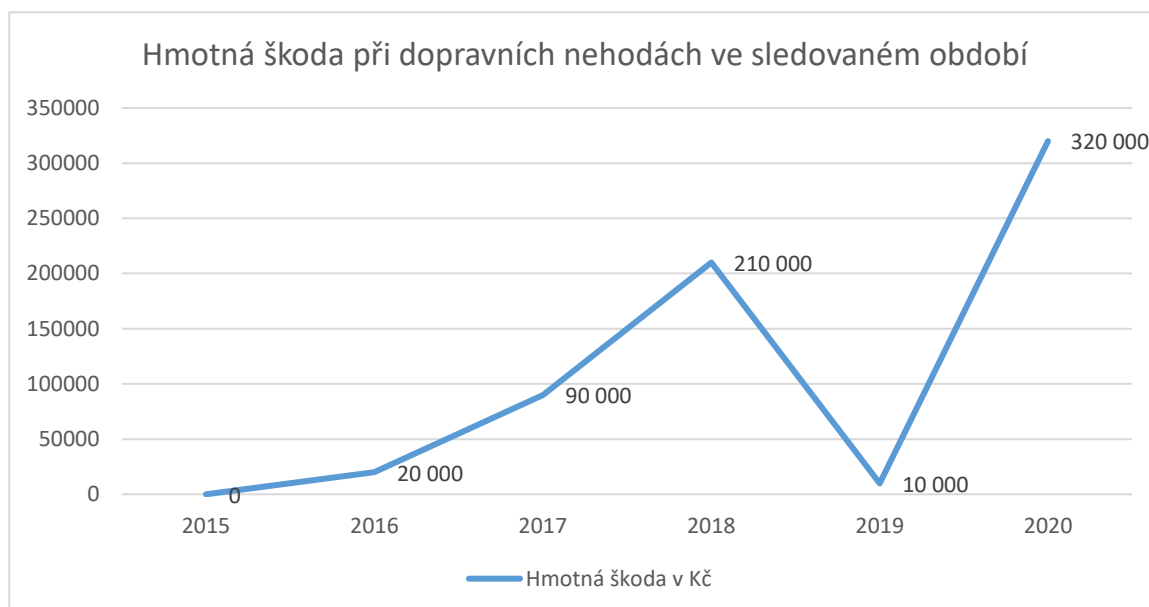
Tabulka 13 – Počet dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje v průběhu let na území města Zlín s újmou na zdraví

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Lehká újma	0	1	3	1	0	5
Těžká újma	0	0	0	0	0	0
Smrtelné zranění	0	0	0	0	0	0

#### 6.3.4 Statistika dopravních nehod podle hmotné škody

V následující tabulce jsou uvedeny celkové hmotné škody vzniklé při dopravních nehodách vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje na území města Zlín v daném roce. Je patrné, že hmotná škoda kopíruje počet dopravních nehod v daném roce a má vzrůstající tendenci.

Při srovnání všech pěti sledovaných roků došlo k největší hmotné škodě v roce 2020, a to ke škodě ve výši 320 000 Kč, kdy v tomto roce došlo k nejvíce dopravním nehodám i nejvíce zranění při dopravní nehodě. Za 5leté sledované období došlo k celkové hmotné škodě ve výši 650 000 Kč.



Graf 3 - Hmotná škoda při dopravních nehodách vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje na území města Zlín



## 6.4 Celkový souhrn dopravních nehod vozidel IZS na území města Zlín

Za sledované období od roku 2015 do roku 2020 došlo v rámci IZS:

- K 18 dopravním nehodám na území města Zlín.
- Z toho bylo 14 dopravních nehod zaviněno vozidlem IZS.
- 7 dopravních nehod vozidel IZS bylo způsobeno nedáním přednosti v místě křižovatky při vjíždění vozidla IZS do křižovatky na červený světelný signál.
- Celková hmotná škoda složek IZS při dopravních nehodách na území města Zlín je ve výši 1 862 600 Kč.

Dále při dopravních nehodách došlo k újmě na zdraví a to k 10 lehkým zraněním, ke 2 těžkým zraněním a k jednomu usmrcení. Dle výpočtu Centra dopravního výzkumu, který vyhodnocoval celkové ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti za rok 2019 vyplývá, že jedno lehké zranění osoby vychází na 809 000 Kč, jedno těžké zranění osoby vychází na 5 567 000 Kč a jeden lidský život vychází na 25 041 000 Kč. (Celkové ztráty z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v roce 2019 opět překročily 80 mld. Kč, 2020)

Tabulka 14 – Ekonomické ztráty v souvislosti s újmou na zdraví při dopravních nehodách složek IZS na území města Zlín

Zranění	Počet	Výpočet ekonomické ztráty
Lehké zranění	10	8 090 000 Kč
Těžké zranění	2	11 134 000 Kč
Usmrcení	1	25 041 000 Kč

Z tabulky vychází, že při dopravních nehodách vozidel IZS na území statutárního města Zlín se celková ekonomická ztráta v souvislosti s újmou na zdraví vyšplhala na hranici ve výši 44 265 000 Kč.

## 7 PŘÍPRAVA ŘIDIČŮ SLOŽEK IZS

V následující kapitole je přiblíženo jedno školící středisko, které se zabývá školením řidičů složek IZS na speciálním polygonu. Celodenní školení bude popisováno s mého pohledu, jelikož jsem jej před dvěma lety absolvoval na úrovni středně pokročilého řidiče a získal certifikát. Kurzy školení řidičů složek IZS probíhají na specializovaných polygonech bezpečné jízdy, kdy na kurzy se můžou přihlásit i civilní řidiči se svými vozidly. Kurzy začínají vždy teoretickou částí, kde je probírána bezpečná jízda a poté následuje praktická jízda na výcvikových polygonech.

### 7.1 Škola smyku – Vysoké Mýto

Škola smyku ve Vysokém Mýtě připomíná závodní okruh s administrativní budovou, zázemím a startovní částí. Jedná se o vyčleněnou a ohraničenou plochu s asfaltovým povrchem, který umožňuje se speciálními technologiemi simulovat krizové situace pro všechny kategorie vozidel a tím dostat vozidla na hranice fyzikálních a adhezních podmínek. Centra jsou vybavena moderními technologiemi jako skrápění ploch speciálními tryskami, smykovou plochou kruhového tvaru, aquaplaningovou vanou, příčnými vodními bariérami apod. Centrum ve Vysokém Mýtě je vhodné nejen pro řidiče složek IZS, ale i pro jakéhokoliv řidiče, ať už pro řidiče osobních nebo nákladních vozidel, řidiče autobusů nebo instruktory autoškoly.

Kurzy pro Policii ČR jsou specializované na bezpečnou jízdu v silničním provozu a na zdokonalování řidičských dovedností při výkonu služby při dohledu nad silničním provozem. K výcviku na polygonu se používají policejní vozidla, které byly přeřazeny do výcvikového kurzu, aby se policisté mohli zdokonalovat přímo v policejních vozidlech. Obdobně vypadají i kurzy pro hasiče a záchranáře, kteří taktéž vykonávají školení ve svých vozidlech, se kterými jezdí v práci každodenně.

#### Příklad celodenního školení řidičů složek IZS v Centru bezpečné jízdy Vysoké Mýto:

Teoretická část (2 hodiny) probíhá v instruktážní místnosti, kde jsou pomocí dataprojektoru a připravených pomůcek prezentovány informace k bezpečné jízdě:

- Základní znalosti o fyzikálních zákonitostech pohybu vozidla
- Teorie techniky bezpečné jízdy
- Teorie techniky a reakce při náhlé změně směru vozidla

- Technický stav vozidla
- Psychická a fyzická kondice řidiče

Praktická část (4 hodiny) má za úkol získané vědomosti z teoretické výuky ověřit při ovládání vozidla, prohloubit je reálnou situací a naučit se správným návykům:

- Couvání v koloně vozidel a mezi vozidly.
- Parkování podélné a kolmé.
- Rychlé, ale přesto bezpečné rozjíždění s vozidlem na zledovatělém povrchu na rovině, v kopci i z kopce.
- Plynulá a poté rychlá jízda zatáčkou za snížených adhezních podmínek, vyhýbací manévr při projíždění zatáčkou při rozdílných podmínkách povrchu, přetáčení a nedotáčení vozidla.
- Průjezd aquaplaningovou vanou – technika bezpečného průjezdu, rozdílná rychlost průjezdu.
- Smyková dráha – reakce řidiče na vzniklý smyk, úhybné manévry na kluzné ploše, reakční doba řidiče na vzniklou situaci.
- Smykový simulátor (deska) – jízda s vozidlem přes smykovou desku a reakce řidiče na vzniklý smyk, technika vyrovnání smyku vozidla.
- Pro řidiče Policie ČR je zařazena disciplína ve formě pronásledování pachatele na různých površích adheze, kdy policisté mají pronásledované vozidlo dojet a zvládnout se za vozidlem udržet.

Po celou dobu výcviku praktické části jsou řidiči sledováni profesionálním instruktorem, který vždy disciplínu provede a vysvětlí. Po celou dobu jízdy instruktor k řidičům promlouvá přes vysílačku a dává jim pokyny. Na konci výcviku instruktor vyhodnocuje nejlepšího řidiče z dané skupiny.

## 7.2 Dotazník zaměřený na řidiče vozidel IZS

Průzkumné šetření, bylo provedeno mezi řidiči vozidel IZS v rámci města Zlína, při kterém jsem se zaměřil na jejich jízdu s vozidly pod VRZ a s tím spojeným průběhem jízdy a jeho komplikacemi. Zvolil jsem metodu kvantitativního výzkumu pomocí nestandardizovaného dotazníku (Příloha PI). Pro metodu průzkumného šetření jsem se rozhodl především proto,

že oslovím pouze řidiče vozidel IZS v rámci města Zlína přímo na jejich stanicích. Tímto dosáhnou toho, že mi na dotazník budou odpovídat pouze řidiči jezdící především v rámci města Zlín. Dotazník jsem zpracoval v elektronické verzi přes webovou stránku survio.com.

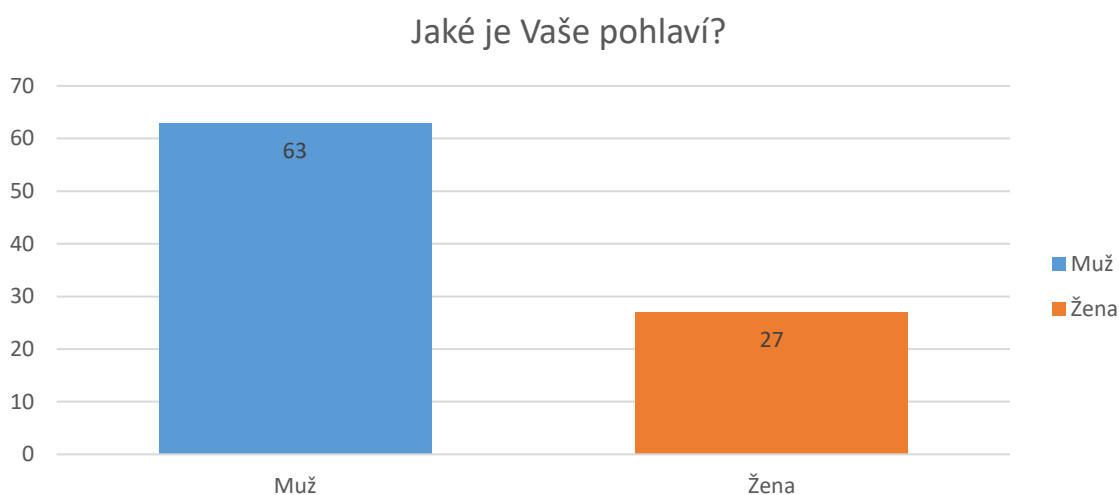
### 7.3 Výsledky dotazníkového šetření u řidičů vozidel IZS

Dotazník obsahoval 12 otázek, kdy otázky byly pouze s možností jedné odpovědi. Dotazník byl sestaven s cílem zjistit, jak vnímají řidiči jízdu s vozidlem na VRZ v rámci města Zlín a kde dochází při této jízdě ke komplikacím.

#### Otázka č. 1 – Jaké je Vaše pohlaví?

- a) Muž
- b) Žena

Otázka č. 1 byla do dotazníku zařazena ke zjištění poměru mužských a ženských respondentů, kdy při sběru odpovědí bylo více mužů než žen. Poměr mužů a žen je znázorněn v grafu č. 4.

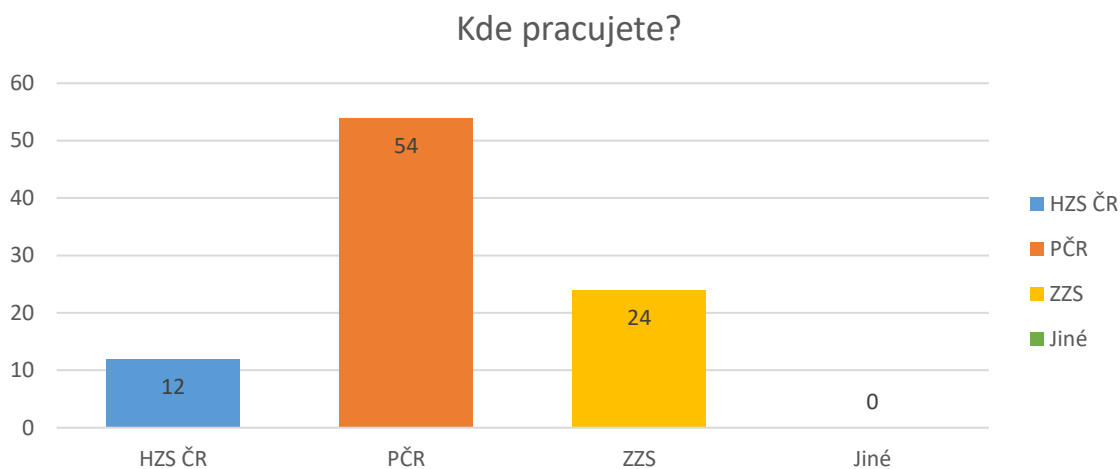


Graf 4 - Poměr pohlaví respondentů (Zdroj: vlastní)

#### Otázka č. 2 – Kde pracujete?

- a) HZS ČR
- b) PČR
- c) ZZS
- d) Jiné

Otázka č. 2 byla do dotazníku zařazena ke zjištění rozdělení respondentů dle jejich zaměstnání. Poměr respondentů dle zaměstnání je znázorněn v grafu č. 5.

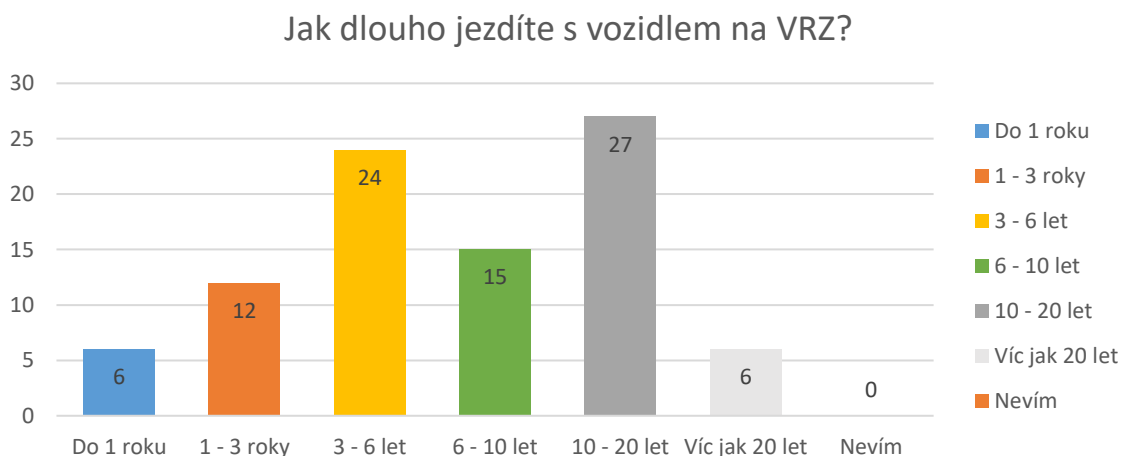


Graf 5 - Poměr respondentů dle zaměstnání (Zdroj: vlastní)

### Otázka č. 3 – Jak dlouho jezdíte s vozidlem na VRZ?

- a) Do 1 roku
- b) 1 – 3 roky
- c) 3 – 6 let
- d) 6 – 10 let
- e) 10 – 20 let
- f) Více jak 20 let
- g) Vůbec

Otázka č. 3 byla do dotazníku zaměřena abych zjistil od respondentů, jak dlouho už jezdí



Graf 6 - Rozdělení respondentů dle roků řízení vozidel na VRZ (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 4 – Co považujete při řízení vozidla za nejdůležitější?**

- a) Zkušenosti a schopnosti
- b) Rychlost a dojezdový čas
- c) Bezpečnost posádky vozidla a ostatních účastníků silničního provozu
- d) Nevím

Otázka č. 4 byla do dotazníku zaměřena abych zjistil co je pro respondenty důležitější při řízení vozidla. Poměr respondentů je znázorněn v grafu č. 7.

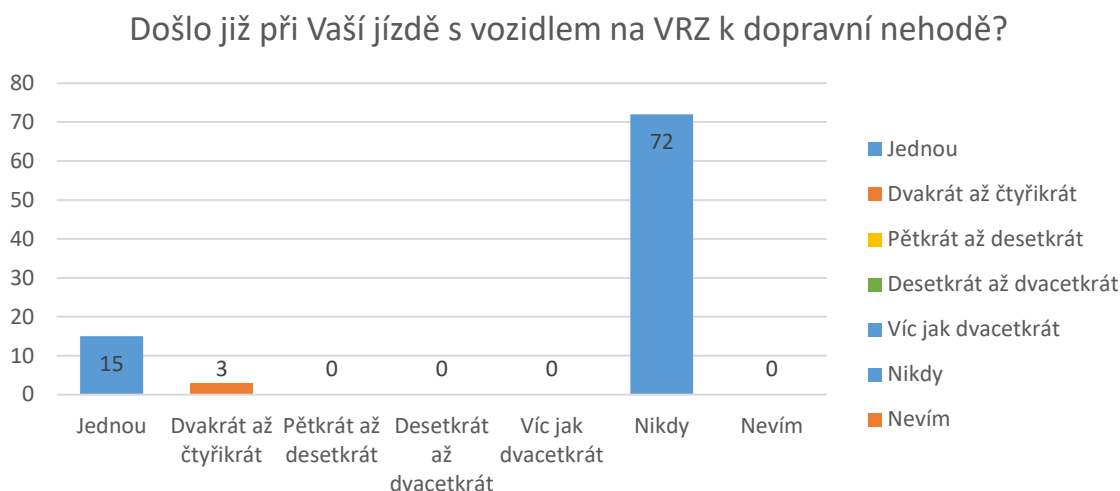


Graf 7 - Rozdělení respondentů dle důležitosti při řízení vozidla (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 5 – Došlo již při Vaší jízdě s vozidlem na VRZ k dopravní nehodě?**

- a) Jednou
- b) Dvakrát až čtyřikrát
- c) Pětkrát až desetkrát
- d) Desetkrát až dvacetkrát
- e) Víc jak dvacetkrát
- f) Nikdy
- g) Nevím

Otázka č. 5 byla do dotazníku zařazena abych zjistil kolik respondentů již mělo dopravní nehodu s vozidlem při jízdě na VRZ a zhruba kolik. Poměr je zobrazen v grafu č. 8.

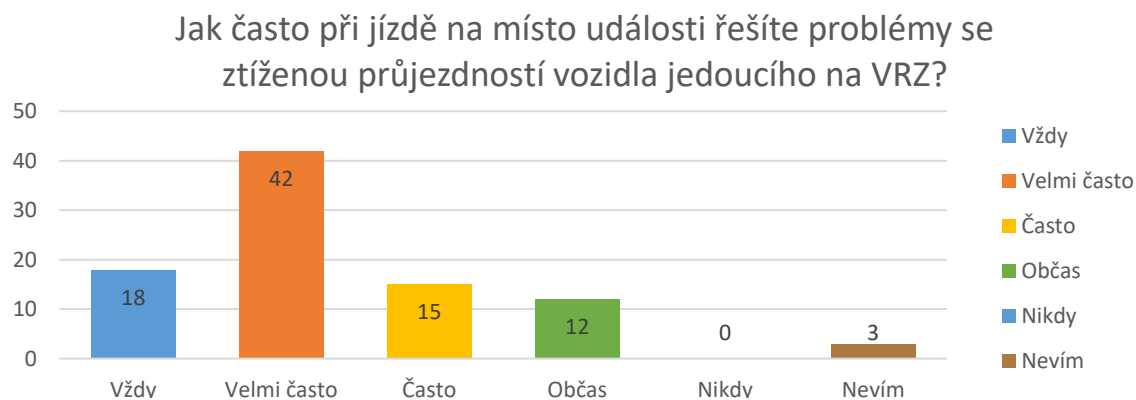


Graf 8 - Rozdělení respondentů dle počtu dopravních nehod (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 6 – Jak často při jízdě na místo události řešíte problémy se ztíženou průjezdností vozidla jedoucího na VRZ?**

- Vždy
- Velmi často
- Často
- Občas
- Nikdy
- Nevím

Otázka č. 6 již u respondentů zjišťovala, jak často dochází ke komplikacím při jízdě s vozidlem na VRZ. Poměr je zobrazen v grafu č. 9.



Graf 9 - Rozdělení respondentů dle problému při jízdě na místo události s vozidlem na VRZ (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 7 – Průjezdnost vozidla je komplikovanější v místě?**

- a) Obce
- b) Mimo obec
- c) Na dálnici
- d) Nikdy
- e) Nevím

Otázka č. 7 byla do dotazníku zařazena abych zjistil obecně, kde dochází k problémům při jízdě s vozidlem na VRZ. Poměr je vyobrazen v grafu č. 10.



Graf 10 - Zjišťování obecného místa problémů (Zdroj: vlastní)

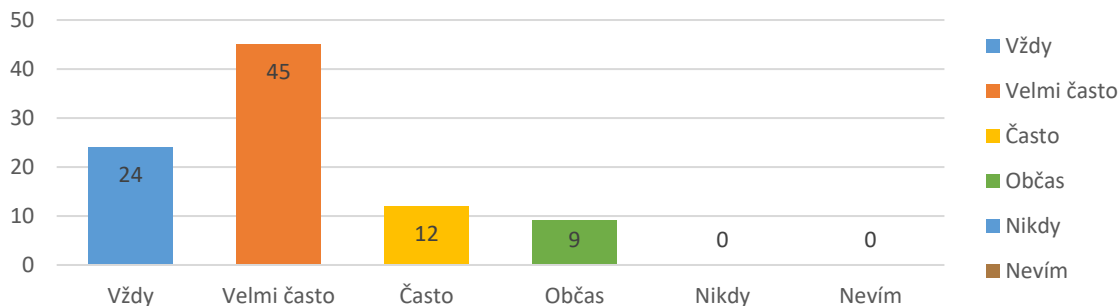
**Otázka č. 8 – Jak často je průjezdnost vozidla ztížena dopravní špičkou, kdy ostatní řidiči nemohou z tohoto důvodu uvlonit prostor pro plynulý průjezd?**

- a) Vždy
- b) Velmi často
- c) Často
- d) Občas
- e) Nikdy
- f) Nevím

Otázka č. 8 byla do dotazníku zařazena, aby zjistil zda průjezd vozidel na VRZ ovlivňuje dopravní špička v městě. Poměr je vyobrazen na grafu č. 11.



Jak často je průjezdnost vozidla ztížena dopravní špičkou, kdy ostatní řidiči nemohou z tohoto důvodu uvolnit prostor pro plynulý průjezd?



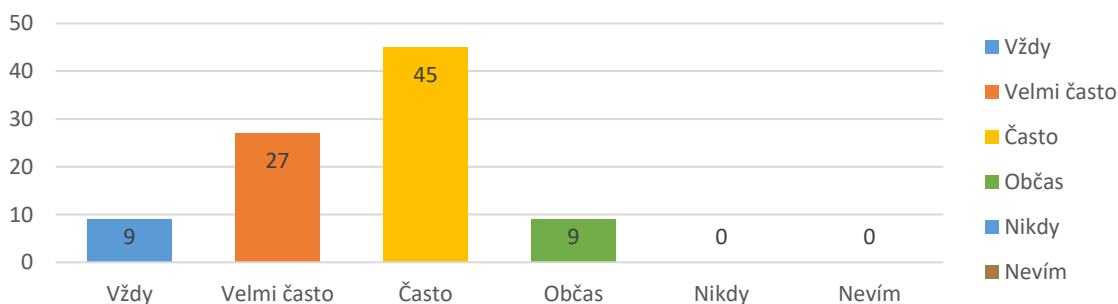
Graf 11 – Statistika četnosti omezení průjezdu vozidla při dopravní špičce (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 9 – Stává se, že řidiči nevědí, jak mají se svým vozidlem uvolnit průjezd a tím dochází ke ztížení průjezdu vozidla jedoucího na VRZ?**

- Vždy
- Velmi často
- Často
- Občas
- Nikdy
- Nevím

Otázka č. 9 byla zařazena do dotazníku ke zjištění, zda ostatní řidiči umí se svým vozidlem uvolnit průjezd pro vozidlo jedoucí na VRZ. Poměr je vyobrazen v grafu č. 12.

Stává se, že řidiči nevědí, jak mají se svým vozidlem uvolnit průjezd a tím dochází ke ztížení průjezdu vozidla jedoucího na VRZ?

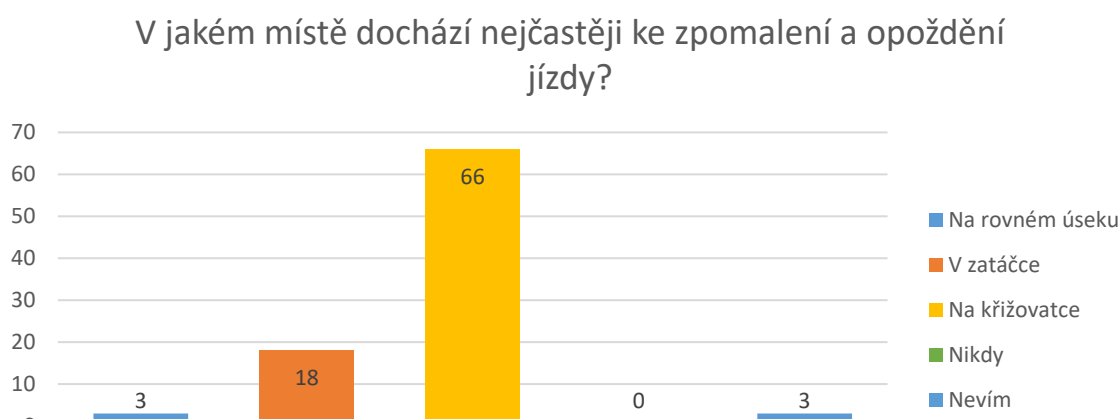


Graf 12 - Statistika četnosti neuvolnění průjezdu vozidla jedoucího na VRZ (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 10–V jakém místě dochází nejčastěji ke zpomalení a opoždění jízdy?**

- a) Na rovném úseku
- b) V zatáčce
- c) Na křižovatce
- d) Nikdy
- e) Nevím

Otázka č. 10 byla zařazena do dotazníku ke zjištění určitého místa, kde dochází ke zpomalení a opoždění jízdy s vozidlem jedoucím na VRZ. Poměr je uveden v grafu č. 13.

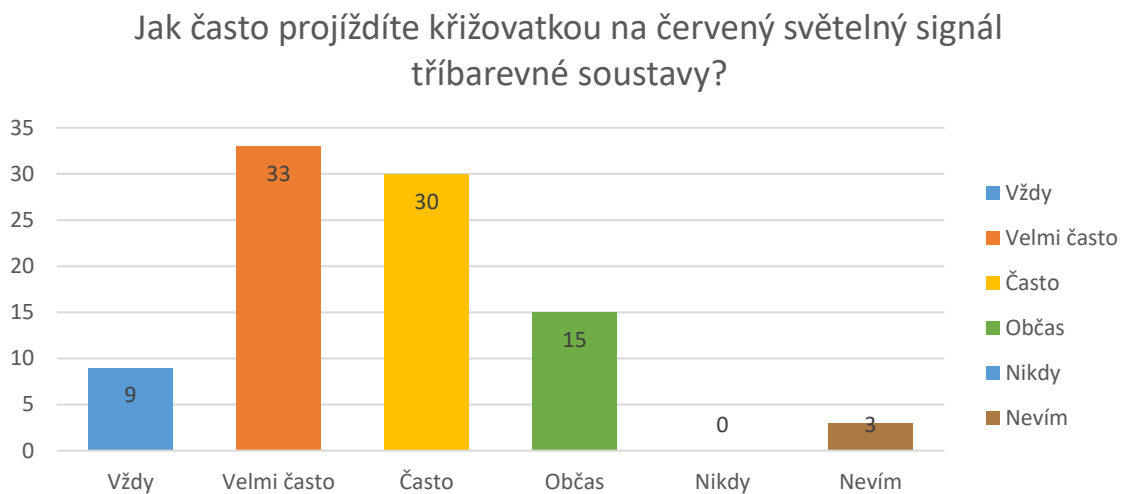


Graf 13 – Identifikování určitého místa, kde dochází ke zpomalení a opoždění jízdy vozidla jedoucího na VRZ (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 11 – Jak často projíždíte křižovatkou na červený světelný signál tříbarevné soustavy?**

- a) Vždy
- b) Velmi často
- c) Často
- d) Občas
- e) Nikdy
- f) Nevím

Otázka č. 11 se zaměřovala na průjezd vozidla jedoucího na VRZ přes křižovatku na červený světelný signál tříbarevné soustavy. Poměr je uveden v grafu č. 14.

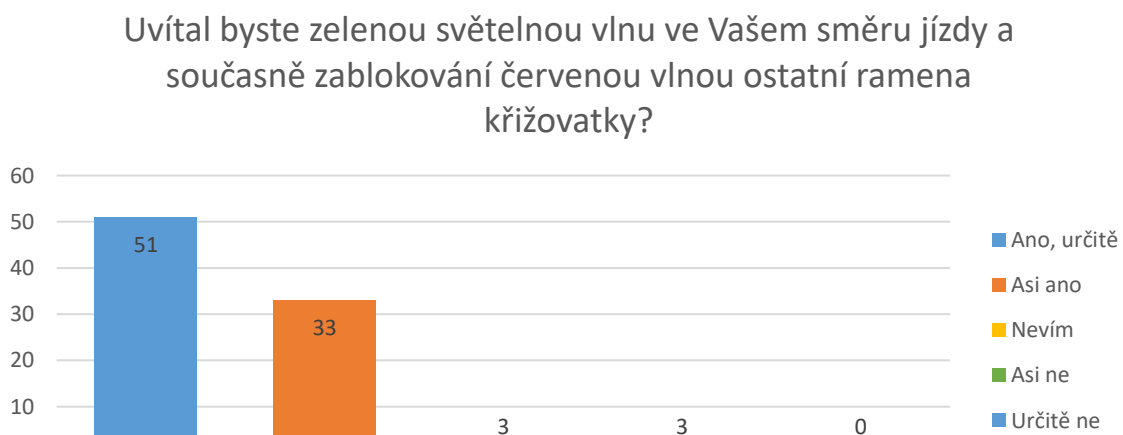


Graf 14 – Statistika četnosti průjezdu vozidla jedoucího na VRZ křižovatkou na červený světelný signál (Zdroj: vlastní)

**Otázka č. 12 – Uvítal byste zelenou světelnou vlnu ve Vašem směru jízdy a současně zablokování červenou vlnou ostatní ramena křižovatky?**

- a) Ano, určitě
- b) Asi ano
- c) Nevím
- d) Asi ne
- e) Určitě ne

Otázka č. 12 zjišťuje od respondentů zájem o navrhovaný systém zelené světelné vlny v jejich směru jízdy, při jízdě s vozidlem na VRZ. Poměr uveden v grafu č. 15.



Graf 15 – Zájem respondentů o navrhovaný systém zelené vlny (Zdroj: vlastní)

V rámci dotazníkového průzkumu se nejvíce zapojilo mužů ale také i pár žen, které jsou ale v rámci všech tří složek IZS v porovnání s muži, v menšině. Nejvíce byli aktivní při vyplňování dotazníku policisté, následovali záchranáři a nejmenší zastoupení tvořili hasiči. Důvodem menšího zastoupení hasičů je, že není v Hasičských záchranných sborech není tolik řidičů – každý z členů sboru má předem daný svůj úkol. Z dotazníku je zřejmé, že si všichni řidiči uvědomují zodpovědnost při řízení služebních vozidel při jízdě na VRZ a jsou pro ně důležité zkušenosti i schopnosti ale nejdůležitější je bezpečnost přepravované posádky ve vozidle a ostatních účastníků silničního provozu. Většina řidičů ještě neměla dopravní nehodu při jízdě s vozidlem na VRZ, kdy 15 řidičů mělo jednu dopravní nehodu 3 řidiči měli dopravní nehodu dvakrát až čtyřikrát.

Respondenti uvedli, že velmi často řeší problém s průjezdností vozidla jedoucího na VRZ, jak normálně, tak i v dopravní špičce. Nejkomplikovanější místem byla zvolena křižovatka v obci, kde dochází nejčastěji ke zpomalení vozidla a ke ztrátě v dojezdovém čase a tím dojde k opožděnému dojezdu na místo události.

V předposlední otázce jsem zjišťoval, jak často řidiči při jízdě s vozidlem na VRZ musí projet křižovatkou na červený světelný signál, odpovědi jsou dle očekávání a to, že musí projíždět křižovatkou dost často až pravidelně na červený světelný signál. V poslední dotazníkové otázce jsem se dotazoval respondentů na zavedení světelné vlny v jejich směru jízdy, kdy při tom by došlo k zablokování červenou ostatní ramena křižovatky. Většina respondentů by zavedení světelné vlny uvítalo, kde jeden respondent byl proti a jeden respondent nevěděl na kterou stranu se přiklonit.

Dotazník celkově vyplnilo 90 respondentů, kteří se svými vozidly jezdí na VRZ v rámci města Zlína.

## 8 VÝSLEDKY ANALYTICKÉ ČÁSTI

Z analýzy řízení křižovatek ve městě Zlín vyplynulo následující:

- Platforma InVipo v rámci Zlína shromažďuje a řídí městskou hromadnou dopravu
- Software eDaptiva zpracovává získaná data aktuálního provozu a řídí dopravní provoz křižovatek v rámci města Zlín.
- V rámci města Zlín jsou na křižovatkách umístěny nejnovější radiče podporující komunikaci V2X (Vehicle-to-everything).

Z analýzy nehodovosti vyplynulo následující:

- Došlo k 18 dopravním nehodám vozidel IZS na území města Zlín, kdy z toho bylo 14 nehod zaviněno ze strany řidičů vozidel IZS.
- Nejčastější příčinou dopravních nehod vozidel IZS je nedání přednosti v jízdě na křižovatce při průjezdu vozidla IZS na červený světelný signál.
- Celkem došlo k 10 lehkým zraněním, 2 těžkým zraněním a 1 smrtelnému zranění.
- Celková hmotná škoda z dopravních nehod vznikla ve výši 1 862 600 Kč.

Z dotazníkového šetření vyplynulo následující:

- Dotazník celkově vyplnilo 90 řidičů (respondentů) vozidel IZS.
- Řidiči si jsou vědomi odpovědnosti při řízení služebních vozidel při jízdě na zvláštního výstražného světla modré nebo modré a červené barvy, případně doplněného o zvláštní zvukové výstražné znamení.
- Nejdůležitější pro řidiče je bezpečnost přepravované posádky ve vozidle a ostatních účastníků silničního provozu.
- Nejčastějším problémem je ztížený průjezd vozidel IZS jedoucích na VRZ.
- Místo dopravních komplikací je hlavně v obci v místě křižovatek při projíždění na červený světelný signál tříbarevné soustavy.
- Zavedení zelené vlny ve směru jízdy vozidel IZS a zablokování ostatních ramen by kromě dvou respondentů uvítali všichni řidiči vozidel IZS.

## 9 NÁVRHOVÁ ČÁST

Tato kapitola má za úkol zpracovat návrhové řešení ke snížení dopravních nehod vozidel IZS na křižovatkách v rámci města Zlína s ohledem na ekonomické aspekty. Návrhové řešení je vypracováno na základě zjištěných dat v analytické části diplomové práce.

### 9.1 Zavedení autonomního systému křižovatek s preferenčním průjezdem vozidel IZS jedoucích na VRZ

Cílem návrhu je minimalizovat počet dopravních nehod vozidel IZS na křižovatkách v městě Zlín. Tento systém bude pracovat na základě komunikace V2X, kdy tato komunikace umožňuje přímou komunikaci vozidla IZS jedoucího na majáky s řadičem křižovatky, ke které se toto vozidlo přibližuje.

Řízení vozidla IZS se zapnutým VRZ je samo o sobě velice náročné, jelikož řidič musí dojet na místo události v co nejkratším časovém úseku, a přitom sledovat silniční provoz ve všech směrech. Musí být připravený na každou dopravní situaci, ať už prudké sešlápnutí brzdového pedálu vozidla jedoucího před ním nebo přehlédnutí vozidla IZS jiným vozidlem, např. při souběžné jízdě a následném předjíždění. Sám z vlastní zkušenosti můžu říct, že tyto situace se dají ještě při jízdě na VRZ zvládnout, ale co taková čtyřramenná křižovatka s přechody pro chodce v hlavní dopravní špičku. Vjíždět do takové křižovatky na červený světelný signál "STŮJ" je občas riskantní manévr, jelikož některé křižovatky v centru města Zlína nejsou moc přehledné a jejich rozhledové podmínky jsou ztíženy zástavbou. K tomu ještě přidejte vyšší rychlost vozidla IZS nebo řidiče jiného vozidla, který chce za každou cenu stihnout zelený světelný signál "VOLNO" na křižovatce i za cenu překročení rychlosti a možné kolize.

V případě, že dojde k dopravní nehodě jakéhokoliv vozidla IZS, je řidič a posádka tohoto vozidla povinna setrvat na místě dopravní nehody do jejího vyšetření. Tím pádem vozidlo IZS nemůže pokračovat v cestě, i kdyby bylo schopné jízdy. Na místo události, kde je vozidlo IZS před nehodou, musí vyjet jiné vozidlo a další vozidlo IZS musí vyjet na místo dopravní nehody. Tímto dochází k omezení prostředků a sil v rámci jednotlivých složek IZS, jelikož musí být zaúkolovaná další vozidla, která jedou na místo dopravní nehody.

Systém autonomního řízení křižovatek s preferencí vozidel IZS jedoucích na VRZ bude zajišťovat to, aby nemohlo dojít k této kolizní situaci. Vozidlo jedoucí po komunikaci kolmo ve směru ke křižovatce vyše automaticky datovou zprávu do řadiče na křižovatce, který jí

příjme a vyhodnotí. Datová zpráva by obsahovala údaje jako je směr příjezdu vozidla dle GPS, specifikace vozidla, označení vozidla dle složky IZS, aktuální rychlost a při zapnutí směrovky vlevo, tak směr pokračování vlevo. Datová zpráva by teda vypadala následovně: jedu ve směru od severu, HZS ČR, nákladní vozidlo – cisterna, 24 tun, 69 km/h, směr vlevo. Na základě této datové zprávy řadič změní světelnou signalizaci a to tak, že přepne zelený světelný signál od severu (předem definované světové strany) a na všech ostatních ramenech křižovatky přepne červený světelný signál včetně přechodů pro chodce. Tím, že má celé rameno křižovatky zelenou, umožňuje to řidičům stojícím na daném rameni křižovatky projet křižovatkou nebo vytvořit záchranou ulička a tím umožnit plynulý a bezpečný průjezd vozidlu IZS jedoucímu na VRZ. Po projetí vozidla IZS na VRZ křižovatkou se tato vrátí zpět do aktuálního světelného signalizačního plánu a synchronizuje se s ostatními křižovatkami.

V případě, že se budou ke křižovatce blížit dvě vozidla IZS např. Zdravotnická záchranná služba jedoucí na VRZ ve směru od severu a od východu pojedou ke křižovatce druhé vozidlo IZS jedoucí na VRZ, např. vozidlo Hasičské záchranné služby ČR, a obě vozidla vyšlou svou datovou zprávu do řadiče křižovatky k preferenčnímu průjezdu. Řadič vyhodnotí vzdálenosti a data od příjezdějících vozidel a v případě kolizní situace nastaví preferenční průjezd pro vozidlo dle předem nastavené priority. Priority budou nastaveny dle obtížnosti průjezdu vozidla křižovatkou a vzhledem k rozměrům a váze budou priority následovně:

- 1) Hasičský záchranný sbor ČR
- 2) Zdravotnická záchranná služba
- 3) Policie ČR

Při nastavení priority pro příjezdějící vozidlo Hasičského záchranného sboru ČR dojde v jeho směru jízdy na semaforu k přepnutí na zelený světelný signál “VOLNO“ a ve směru jízdy Zdravotnické záchranné služby bude na semaforu blikat červený světelný signál “STŮJ“, který upozorní řidiče Zdravotnické záchranné služby o jízdě druhého vozidla IZS jedoucího na VRZ stejnou křižovatkou.

## **9.2 Projekt na zavedení autonomního systému řízení křižovatek s preferenčním průjezdem vozidel IZS jedoucích na VRZ**

Níže je uvedený projektový rámec k realizaci autonomního systému řízení křižovatek s preferenčním průjezdem vozidla IZS jedoucích na VRZ v rámci města Zlín. Projekt bude

zaměřen na úpravu křižovatek v rámci města Zlín a úpravu vozidel IZS pohybujících se v rámci města Zlína.

<b>PROJEKTOVÝ RÁMEC</b>
<b>A. NÁZEV PROJEKTU</b>
<b>1. Název</b> Zavedení autonomního systému řízení křižovatek s preferenčním průjezdem vozidel IZS jedoucích na VRZ
<b>2. Místo realizace</b> Křižovatky v rámci města Zlín řízené světelným signalizačním zařízením.
<b>B. PŘEDKLADATEL</b>
<b>1. Plný název a úřední adresa předkladatele projektu:</b> Statutární město Zlín Náměstí míru 12 760 01 Zlín IČO: 00283924
<b>2. Právní statut:</b> Územně samosprávný celek
<b>3. Kontaktní osoba:</b> Adam Kopečný
<b>4. Přehled partnerů participujících na projektu:</b> Statutární město Zlín Zlínský kraj Policie ČR CROSS Zlín, a.s. Incinity s.r.o Herman systems, s.r.o.
<b>C. POPIS PROJEKTU</b>
<b>1. Zdůvodnění projektu:</b> V rámci města Zlín došlo od roku 2015 do roku 2020 k 18 dopravním nehodám vozidel IZS jedoucích na VRZ, kdy z toho bylo 14 dopravních nehod zaviněno ze strany vozidel IZS. Projekt je zaměřen na dopravní nehody, které se staly v místě křižovatky, kdy ve sledovaném období bylo těchto dopravních nehod 7. Tyto dopravní nehody se staly v místě křižovatky při průjezdu vozidla IZS na červený světelný signál tříbarevné soustavy "STŮJ". Při těchto dopravních nehodách dochází vždy ke zranění nějakého účastníka



dopravní nehody a ke hmotné škodě přesahující částku 100 000 Kč. V případě zavedení autonomního systému řízení křižovatek s preferenčním průjezdem vozidla IZS jedoucího na VRZ by došlo ke zvýšení bezpečnosti posádky vozidla IZS a ostatních účastníků dopravní nehody. Dále by došlo ke snížení dopravních nehod včetně jejich komplikací a zkrácení dojezdových časů na místo dopravní nehody. Při snížení počtu dopravních nehod by došlo ke snížení socioekonomických nákladů společnosti.

**2. Stručná charakteristika projektu:**

Projekt je zaměřen na úpravu dosavadních křižovatek a vozidel IZS k možnosti zavedení autonomního systému řízení křižovatek s preferenčním průjezdem vozidel IZS s ohledem na ekonomické aspekty a možnosti financování z operačních programů. Systém autonomního řízení křižovatek s preferencí vozidel IZS jedoucích na VRZ bude zajišťovat to, aby nemohlo dojít k této kolizní situaci. Vozidlo jedoucí po komunikaci kolmo ve směru ke křižovatce vyšle automaticky datovou zprávu do řadiče na křižovatce, který jí přijme a vyhodnotí. Datová zpráva by obsahovala údaje jako je směr příjezdu vozidla dle GPS, specifikace vozidla, označení vozidla dle složky IZS, aktuální rychlost a při zapnutí směrovky vlevo, tak směr pokračování vlevo. Datová zpráva by teda vypadala následovně: jedu ve směru od severu, HZS ČR, nákladní vozidlo – cisterna, 24 tun, 69 km/h, směr vlevo. Na základě této datové zprávy řadič změní světelnou signalizaci a to tak, že přepne zelený světelný signál od severu (předem definované světové strany) a na všech ostatních ramenech křižovatky přepne červený světelný signál včetně přechodů pro chodce. Tím, že má celé rameno křižovatky zelenou, umožňuje to řidičům stojícím na daném rameni křižovatky projet křižovatkou nebo vytvořit záchranou uličku a tím umožnit plynulý průjezd vozidlu IZS jedoucímu na VRZ. Po projetí vozidla IZS na VRZ křižovatkou se tato vrátí zpět do aktuálního světelného signalizačního plánu a synchronizuje se s ostatními křižovatkami.

**3. Cílové skupiny projektu**

Cílovou skupinou projektu jsou všichni aktéři dopravy, tedy řidiči všech vozidel, chodci a ostatní účastníci silničního provozu včetně vlastníků dopravní infrastruktury.

**Řidiči**

Projekt zvyšuje bezpečnost všech řidičů, kteří projedou jakoukoliv světelnou křižovatkou v rámci města Zlín.

**Chodci**

Projekt zvyšuje bezpečnost chodců při přecházení přechodů pro chodce umístěných na světelných křižovatkách v rámci města Zlín.

**Ostatní účastníci silničního provozu**

Do této kategorie patří spolujedoucí ve vozidle, jezdci na zvířeti a vozka, kdy projekt zvyšuje jejich bezpečnost v rámci světelných křižovatek ve městě Zlín.

**Vlastník dopravní infrastruktury**

V případě snížení počtu dopravních nehod dojde i ke snížení hmotných škod vůči vlastníkům dopravní komunikace, poškození nebo zničení součástí a příslušenství pozemní komunikace.

**4. Aktivity projektu**

- Analýza dopravní nehodovosti vozidel IZS v rámci města Zlín při průjezdu křižovatkou na červený světelný signál "STÚJ" tříbarevné soustavy
- Vypracování realizačního projektu a Zpracování finančního záměru
- Schválení zastupitelstvem Statutárního města Zlín
- Schválení Policií ČR, Dopravním inspektorátem ve Zlíně
- Výběrové řízení na realizátora projektu
- Realizace a uvedení do provozu

**D. DOBA TRVÁNÍ PROJEKTU****1. Předpokládané ukončení realizace projektu**

18 měsíců

Předpokládané ukončení 12/2022

**E. PŘIPRAVENOST PROJEKTU K REALIZACI**

Schváleno zastupitelstvem Statutárního města Zlín

Vydáno rozhodnutí o úpravě světelných křižovatek v rámci města Zlín

Rozhodnutí o schválení Policií ČR, Dopravním inspektorátem ve Zlíně

<b>F. ZDROJE FINANCOVÁNÍ PROJEKTU</b>		
<b>Zdroj financování</b>	<b>Částka v Kč</b>	<b>%</b>
Dotace IROP	13 860 000	70
Výše spolufinancování žadatele:	5 940 000	30
<b>Zdroje celkem</b>	<b>19 800 000</b>	<b>100</b>

### 9.3 Dotace

V rámci projektu lze požádat o prostředky (dotaci) z Integrovaného regionálního operačního programu Evropského unie, a to do maximální míry spolufinancování 70 % z celkových způsobilých výdajů. Lze využít při schválení projektu vždy pouze jeden zdroj financování z fondů Evropské unie. Vždy je potřeba důkladně zvážit celkovou podporu, jak z veřejných zdrojů, tak míru podpory z prostředků Evropské unie.

### 9.4 Postup realizace projektu

Na základě vypracované analýzy dopravní nehodovosti vozidel IZS v rámci města Zlín při průjezdu křižovatkou na červený světelný signál "STÚJ" třibarevné světelné soustavy bylo zjištěno, že v rámci realizace projektu dojde k úpravě 13 křižovatek.

V rámci projektu bude sestavena pracovní skupina, která bude mít na starost vypracování realizačního projektu včetně odhadu finanční náročnosti projektu, který bude po vypracování předložen zastupitelstvu Statutárního města Zlín. Pracovní skupina bude spolupracovat s oddělením koordinace Magistrátu města Zlín. Vypracovaný realizační projekt bude předložen Policii ČR na Dopravní inspektorát ve Zlíně, který se bude ve věci úpravy křižovatek a změny signalizačních plánů vyjadřovat. Po schválení Policií ČR a dopracováním bude projektový návrh přednesen zastupitelstvu, který bude realizaci projektu schvalovat. Po schválení projektu bude vyhlášeno výběrové řízení na dodání softwarového a hardwarového vybavení včetně montáže a uvedení do provozu dle zákona.

Předpokládaná cena projektu je 19,8 mil. Kč. Je tedy nutné zadat veřejnou zakázku v rámci nadlimitního řízení s tím, že pro tento projekt bude využito otevřené řízení. Nejprve bude vytvořena výzva k podání nabídek spolu se zadávací dokumentací. Od zveřejnění výzvy

bude stanovena lhůta ve výši 30 dní. Po výběru dodavatele a dojednání podmínek bude uzavřena smlouva a budou předány dodavateli potřebné dokumenty k realizaci projektu.

V další fázi proběhne postupná realizace projektu s tím, že bude nejprve provedena úprava 13 křižovatek a následně dojde k namontování jednotek do vozidel IZS působících v rámci města Zlína. V této fázi proběhne i nastavení celého systému a jeho otestování v provozu.

Posledním krokem je zaškolení správce systému a uvedení celého systému do ostrého provozu. Realizace celého projektu bude trvat asi rok a půl, kdy postupná návaznost v rámci projektu je uvedena v tabulce níže.

Tabulka 15 – Časový harmonogram projektu

<b>Přípravná fáze</b>	<b>Datum</b>
Analýza nehodovosti a sestavení pracovní skupiny	1.7.2021
Vypracování projektové dokumentace	1.9.2021
Schválení zastupitelstvem města Zlín	1.10.2021
Příprava zadávací dokumentace	1.11.2021
Zahájení zadávacího řízení	1.12.2021
Podpis smlouvy s dodavatelem	1.2.2022
Předání potřebné dokumentace dodavateli	5.2.2022
<b>Realizační fáze</b>	
Úprava 13 křižovatek v rámci města Zlín	1.4.2022
Montáž jednotek do vozidel IZS	1.8.2022
Nastavení a testování systému	1.10.2022
Zaškolení a spuštění ostrého provozu	1.12.2022

## 9.5 Návratnost při zavedení autonomního systému do praxe

V praktické části diplomové práce jsem provedenou analýzou dopravní nehodovosti zjistil, že od roku 2015 do roku 2020 došlo k 18 dopravním nehodám na území statutárního města Zlín, při kterých vznikla hmotná škoda ve výši 1 862 600 Kč.

Dále bylo zjištěno na základě koeficientu výpočtu Centra dopravního výzkumu, v.v.i., kterým vyhodnocovali za rok 2019 ekonomické ztráty z dopravní nehodovosti v souvislosti s újmou na zdraví. V rámci našeho sledovaného období došlo k 10 lehkým zraněním, 2 těžkým zraněním a 1 smrtelnému zranění. Koeficientem výpočtu od Centra dopravního

výzkumu, v.v.i. z roku 2019 došlo k vyčíslení celkové ekonomické ztráty v souvislosti s újmou na zdraví při dopravních nehodách vozidel IZS jedoucích na VRZ v rámci území statutárního města Zlín od roku 2015 do roku 2020, která se vyšplhala na hranici ve výši 44 265 000 Kč.

### **1. Návratnost dle vzniklé hmotné škody při dopravních nehodách vozidel IZS jedoucích na VRZ v rámci území statutárního města Zlín**

Finanční náročnost zavedení autonomního systému řízení křižovatek k průjezdu vozidel IZS v rámci statutárního města Zlín. / Vzniklá hmotná škoda při dopravních nehodách vozidel IZS od roku 2015 do roku 2020 v rámci území statutárního města Zlín.

**Návratnost: 19 800 000 Kč / 1 862 600 Kč = 10,63 x 5 let (sledované období) = 53 let**

Při této rovnici návratnosti by to znamenalo, že autonomní systém bude mít návratnost až 53 rok od zprovoznění systému. Když přihlédnou ke zvyšování se životní úrovně a zdražování věcí v rámci let, tak se může návratnost zkrátit kolem 45 let.

I v případě optimálního výhledu do budoucna, není tato varianta vhodná k zavedení autonomního systému řízení křižovatek, jelikož žádný systém nevydrží fungovat 45 let bez poruchy či opravy. Porucha systému nebo oprava znamená investici do systému a oddálení návratnosti v nedohledno.

### **2. Návratnost dle celkové ekonomické ztráty v souvislosti s újmou na zdraví při dopravních nehodách vozidel IZS jedoucích na VRZ v rámci území statutárního města Zlín**

Finanční náročnost zavedení autonomního systému řízení křižovatek k průjezdu vozidel IZS v rámci statutárního města Zlín. / Celková ekonomická ztráta v souvislosti s újmou na zdraví při dopravních nehodách vozidel IZS od roku 2015 do roku 2020 v rámci statutárního města Zlín.

**Návratnost: 19 800 000 Kč / 44 265 000 Kč = 0,45 x 5 let (sledované období) = 2 rok a 3 měsíce**

V případě této rovnice návratnosti, by mělo zavedení autonomního systému řízení křižovatek návratnost za 2 roky a 3 měsíců. V tomto případě není pochyb o přínosu zavedení autonomního systému řízení křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel IZS v rámci území statutárního města Zlín. Návratnost ale z pohledu statutárního města Zlín není vůbec výhodná, jelikož při této rovnici dochází k návratnosti státu a k prospěchu společnosti.

### **3. Návratnost dle celkové ekonomické ztráty v souvislosti s újmou na zdraví a vzniklé hmotné škodě při dopravních nehodách vozidel IZS jedoucích na VRZ v rámci území statutárního města Zlín.**

Finanční náročnost zavedení autonomního systému řízení křižovatek k průjezdu vozidel IZS v rámci statutárního města Zlín. / Celková ekonomická ztráta v souvislosti s újmou na zdraví a vzniklé hmotné škodě při dopravních nehodách vozidel IZS jedoucích na VRZ v rámci území statutárního města Zlín.

**Návratnost:  $19\,800\,000\text{ Kč} / (44\,265\,000\text{ Kč} + 1\,862\,600\text{ Kč}) = 0,43 \times 5\text{ let (sledované období)} = 1\text{ rok a }6\text{ měsíců}$**

V případě této rovnice návratnosti, by mělo zavedení autonomního systému řízení křižovatek návratnost za 1 rok a 6 měsíců. Tato rovnice návratnosti je nejvýhodnější k zavedení autonomního řízení křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel IZS v rámci území statutárního města Zlín. Tato návratnost je pro statutární město Zlín stejně výhodná jak první rovnice návratnosti. Z pohledu státu a společnosti je tato rovnice návratnosti nejvýhodnější k zavedení autonomního systému řízení křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel IZS v rámci území statutárního města Zlín.

## ZÁVĚR

Ve své diplomové práci na téma „Ekonomické aspekty zavedení autonomního systému křižovatek k průjezdu vozidel IZS na území statutárního města Zlín“ se zaměřuji na průjezd vozidel integrovaného záchranného systému (dále IZS) světelnými křižovatkami na území města Zlín.

V teoretické části diplomové práce jsem přiblížil základní pojmy v oblasti dopravy a poté jsem popsal veřejnou správu v rámci dopravy. Dále jsem v teoretické části představil, co je to integrovaný záchranný systém a specifikoval jsem u jednotlivých základních složek IZS jejich zásahová vozidla pohybující se na území statutárního města Zlín s uvedením základních parametrů.

Prvním cílem praktické části diplomové práce bylo provést analýzu statutárního města Zlín se zaměřením na silniční dopravu. A poté následně provést analýzu dopravní nehodovosti vozidel IZS v rámci území statutárního města Zlín. Analýza byla provedena od roku 2015 do roku 2020, kdy bylo zjištěno, že na území statutárního města Zlín došlo k 18 dopravním nehodám a z toho bylo 14 dopravních nehod zaviněno ze strany řidiče vozidla IZS.

Po provedení analýze nehodovosti bylo popsáno specifické školení řidičů vozidel IZS na polygonu Vysoké Mýto, kde bylo celodenní školení bezpečné jízdy. V rámci zaměstnání jsem byl vyslán na celodenní školení ve Vysokém Mýtě, které probíhalo na cvičebním polygonu. Při celodenním cvičení došlo ke zdokonalení mých zkušeností a prohloubení znalostí.

Dále jsem provedl dotazníkové šetření mezi řidiči vozidel IZS působících na území statutárního města Zlín, kdy dotazník vyplnilo 90 řidičů. Dotazníkovým průzkumem jsem zjistil, že řidiči jsou při jízdě se služebním vozidlem jedoucím na VRZ odpovědní a dbají na bezpečnost posádky vozidla a ostatní účastníky provozu. Vyhodnocením dotazníku jsem zjistil, že při jízdě s vozidlem IZS na VRZ dochází k nejčastějším dopravním nehodám v rámci obce, a to především v místě křižovatky, kde dochází i k dopravním nehodám.

Na základě vyhodnocení dat v praktické části diplomové práce jsem navrhnul zavedení autonomního systému řízení křižovatek s preferenčním průjezdem vozidel IZS jedoucích na VRZ. V návrhové části jsem vypracoval projektový rámec k autonomnímu systému řízení křižovatek včetně finančního odhadu náročnosti projektu a jeho časového rámce začínajícího analýzou problémových míst křižovatek až po zavedení systému do ostrého provozu.

Na základě provedeného výpočtu návratnosti, jsem zjistil, že při zavedení autonomního systému řízení křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel v rámci území statutárního města Zlín a započítáním pouze vzniklé hmotné škody při dopravních nehodách od roku 2015 do roku 2020 je návratnost pro město Zlín v délce 53 let. Tato návratnost není pro město Zlín výhodná. Ale v případě započítání celkové ekonomické ztráty v souvislosti s újmou na zdraví při dopravních nehodách vozidel IZS dle koeficientu výpočtu Centra dopravního výzkumu, v.i.i. je návratnost 1 rok a 6 měsíců. V tomto případě je návratnost pro stát, společnost a město Zlín výhodná.

Problematikou dopravní nehodovosti vozidel IZS se zabývají i dopravní experti, kteří se snaží minimalizovat počet dopravních nehod, a to například zesílením rozhlasového zařízení vozidla nebo zviditelněním vozidla prostřednictvím majáků s technologií led světla.



## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Literatura:

Bezpečná, trvale udržitelná a propojená doprava, ©1995–2021. *Evropská unie* [online]. Brusel: Evropská unie [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: [https://europa.eu/european-union/topics/transport\\_cs](https://europa.eu/european-union/topics/transport_cs)

BRŮHOVÁ FOLTÝNOVÁ, Hana, 2009. *Doprava a společnost: ekonomické aspekty udržitelné dopravy*. Praha: Karolinum. ISBN 978-80-246-1610-0.

Celostátní sčítání dopravy 2016, © 2021. *Ředitelství silnic a dálnic ČR* [online]. Praha [cit. 2021-5-19]. Dostupné z:

<http://scitani2016.rsd.cz/pages/results/list/default.aspx?l=Zl%C3%ADnský%20kraj>

GORDON, Robert, 2016. *Intelligent Transportation Systems: Functional Design for Effective Traffic Management* [online]. 2rd. ed. Switzerland: Springer International Publishing, 286 s. [cit. 2021-5-25]. ISBN 978-3-319-14768-0. Dostupné z: <https://ilib.cz/book/2617163/0bdd7e>

How Intelligent Traffic Management Systems Enable Smarter Use of Transport Networks, © 2021. *Electronicsforu* [online]. New Delhi: EFY Enterprises Pvt [cit. 2021-5-22]. Dostupné z: <https://www.electronicsforu.com/market-verticals/automotive/intelligent-traffic-management-systems>

KLEPRLÍK, Jaroslav, 2011. *Silniční doprava*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7395-451-2.

MIRVALD, Stanislav, 2000. *Geografie dopravy II: silniční a železniční doprava*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 56 s. ISBN 8070826738.

PASTOR, Otto a Antonín TUZAR. *Teorie dopravních systémů*. 1 vyd. Praha: ASPI, 2007, 307 s. ISBN 978-80-7357-285-3.

PERNICA, Petr, 2001. *Doprava a zasílatelství*. Praha: ASPI Publishing. ISBN 80-86395-13-8.

STANTON, Neville A., Steven LANDRY, Giuseppe Di BUCCHIANICO a Andrea VALLICELLI. *Advances in Human Aspects of Transportation*. 1 st ed. Cham: Springer International Publishing, 2017, 1178 s. ISBN 978-3-319-41681-6.

SADÍLEK, Zdeněk, Barbora PÁLKOVÁ a Štěpán KALAMÁR. *Krizové řízení a integrovaný záchranný systém*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola finanční a správní, 71 s. ISBN 978-80-7408-192-7.

ŠIROKÝ, Jaromír, 2018. *Technologie dopravy*. Čtvrté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice, 284 s. ISBN 9788075601599.

ŠIROKÝ, Jaromír a kol. *Technologie dopravy*. 2. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2014, 281 s. ISBN 978-80-7395-852-7.

VAN WEE, Bert, Jan ANNE ANNEMA a David BANISTER. *The Transport System and Transport Policy: An Introduction*. 1 st ed. Cheltenham: Edward Elgar Publishing, 2013, 399 s. ISBN 978-08-5793-690-5.

### **Internetové zdroje:**

Celkové ztráty z dopravní nehodovosti na pozemních komunikacích v roce 2019 opět překročily 80 mld. Kč, 2020. *Centrum dopravního výzkumu* [online]. Brno: Centrum dopravního výzkumu [cit. 2021-5-30]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/file/tz-celkove-ztraty-z-dopravni-nehodovosti-na-pozemnich-komunikacich-v-roce-2019-opet-prekrocily-80-mld-kc/>

Dopravní infrastruktura spolufinancována ze SF/FS a národních zdrojů, 2011. *Dotace EU* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj [cit. 2021-5-4]. Dostupné z: [http://www.dotaceeu.cz/getmedia/1d6967c5-279b-4917-904e-1ae665d9e67c/MMZ\\_2011\\_02\\_doprava\\_v2\\_1d6967c5-279b-4917-904e-1ae665d9e67c.pdf?ext=.pdf](http://www.dotaceeu.cz/getmedia/1d6967c5-279b-4917-904e-1ae665d9e67c/MMZ_2011_02_doprava_v2_1d6967c5-279b-4917-904e-1ae665d9e67c.pdf?ext=.pdf)

Generel dopravy pro město Zlín – Dopravní průzkumy, analytická část, 2015. *Zlín* [online]. Ostrava: Statutární město Zlín [cit. 2021-5-31]. Dostupné z: <https://www.zlin.eu/clanky/dokumenty/6515/gdz-analyticka-cast.pdf>

Historie města Zlína, © 2021. *Zlín* [online]. Zlín: Magistrát města Zlína [cit. 2021-5-30]. Dostupné z: <https://www.zlin.eu/zakladni-informace-cl-1.html>

Policie, záchranka a hasiči mají mít lepší průjezd v kolonách, © 2021. *Ministerstvo dopravy* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: <https://www.mdcz.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Policie,-zachranka-a-hasici-maji-mit-lepsi-prujezd>

Přehled silnic v okrese Zlín, 2018. *Ředitelství silnic Zlínského kraje* [online]. Zlín: Ředitelství silnic Zlínského kraje [cit. 2021-5-19]. Dostupné z: <https://www.rszk.cz/vozovky/silnicezl.php>

Řidiči v Česku se budou učit tzv. uličku IZS, © 2017-2019. *Evropská asociace bezpečnosti silnic* [online]. Praha [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: <https://bezpecnejsilnice.cz/ridici-v-cesku-se-budou-ucit-tzv-ulicku-izs/>

Strategie rozvoje inteligentních dopravních systémů 2021-2027 s výhledem do roku 2050, © 2021. *ITS Knihovna* [online]. Praha: Ministerstvo dopravy ČR [cit. 2021-5-24]. Dostupné z: [https://www.its-knihovna.cz/CDV/media/ITS-Knihovna/Strategie%20ČR/Strategie%20rozvoje%20ITS/Strategie-rozvoje-ITS-2021-vFin\\_4-1-2021-\(3\).pdf](https://www.its-knihovna.cz/CDV/media/ITS-Knihovna/Strategie%20ČR/Strategie%20rozvoje%20ITS/Strategie-rozvoje-ITS-2021-vFin_4-1-2021-(3).pdf)

#### **Zákon:**

ČESKO, 2000. Zákon č. 361 ze dne 14. září 2000 o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu). In: *Sbírka Zákonů České republiky*. částka 98. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

ČESKO, 2000. Zákon č. 239/2000 ze dne 9. srpna 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In: *Sbírka Zákonů České republiky*. částka 73. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/...239>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CDV	Centrum dopravního výzkumu.
ČR	Česká republika.
DN	Dopravní nehoda.
HZS ČR	Hasičský záchranný sbor.
IZS	Integrovaný záchranný systém.
Kč	Korun českých.
PČR	Policie České republiky.
SEA	Posouzení vlivů koncepcí na životní prostředí.
VRZ	Zvukové výstražné znamení.
ZZS	Zdravotnická záchranná služba.

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 – Detektor indukční smyčky a piezo detektor (Zdroj: CROSS).....	21
Obrázek 2 – Video detekční systémy (Zdroj: How Intelligent Traffic Management Systems Enable Smarter Use of Transport Networks, © 2021).....	22
Obrázek 3 – Škoda Superb.....	30
Obrázek 4 – Škoda Octavia combi .....	30
Obrázek 5 – Volkswagen Amarok.....	30
Obrázek 6 – Volkswagen Transporter .....	30
Obrázek 7 - AZ 37-M1Z.....	32
Obrázek 8 - CAS 20-4000-300-S2Z (Zdroj: HZS ZLK) .....	32
Obrázek 9 - AP 42-S1V .....	32
Obrázek 10 - Scania G480 EHZ .....	32
Obrázek 11 - VEA-L2V (PZL 125) (Zdroj: HZS ZLK).....	32
Obrázek 12 - Tatra T815-2 231R55 (Zdroj: vlastní) .....	32
Obrázek 13 - TA-L2 (PZL 126).....	32
Obrázek 14 - BUS-S1Z (PZL 128).....	32
Obrázek 15 – Volkswagen Transporter (Zdroj: ZZS ZLK).....	34
Obrázek 16 – Volkswagen Amarok (Zdroj: vlastní) .....	34
Obrázek 18 – Škoda Yeti (Zdroj: ZZS ZLK) .....	34
Obrázek 17 – Škoda Kodiaq .....	34
Obrázek 19 – Příjezd vozidla jedoucího na VRZ ke křižovatce s červeným světelným signálem (Zdroj: vlastní).....	39
Obrázek 20 – Průjezd vozidla jedoucího na VRZ křižovatkou na červený světelný signál (Zdroj: vlastní).....	39
Obrázek 21 – Záchranná ulička v roce 2006 v ČR (Zdroj: Řidiči v Česku se budou učit tzv. uličku IZS).....	40
Obrázek 22 – Záchranná ulička platná od 1.10.2018 do teď v ČR (Zdroj: Policie, záchranka a hasiči mají mít lepší průjezd v kolonách, © 2021).....	41
Obrázek 23 – Silniční síť dopravní infrastruktury města Zlín (Zdroj: Přehled silnic v okrese Zlín, 2018) .....	45
Obrázek 24 – Intenzita dopravy v městě Zlín v roce 2016.....	46
Obrázek 25 – Schéma systému preference a plošné koordinace MHD (Zdroj: Generel dopravy pro město Zlín) .....	47
Obrázek 26 - Systém eDaptiva od společnosti CROSS Zlín, a.s. (Zdroj CROSS Zlín, a.s.) .....	48

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 – Technické parametry vozidel Policie ČR .....	30
Tabulka 2 - Technické parametry vozidel Hasičského záchranného sboru ČR .....	31
Tabulka 3 - Technické parametry vozidel Zdravotnické záchranné služby .....	33
Tabulka 4 - Technické parametry vozidel Zdravotnické záchranné služby .....	34
Tabulka 5 – Počet dopravních nehod vozidel Policie ČR na území města Zlín v průběhu let .....	49
Tabulka 6 – Počet dopravních nehod vozidel Policie ČR v průběhu let na území města Zlín – rozdělení podle příčiny .....	50
Tabulka 7 – Počet dopravních nehod vozidel Policie ČR na území města Zlín s újmou na zdraví v průběhu let.....	50
Tabulka 8 – Počet dopravních nehod vozidel Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín v průběhu let.....	52
Tabulka 9 – Počet dopravních nehod vozidel Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín v průběhu let – rozdělení podle příčiny .....	53
Tabulka 10 – Počet dopravních nehod vozidel Hasičského záchranného sboru ČR v průběhu let na území města Zlín s újmou na zdraví .....	53
Tabulka 11 - Počet dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje v průběhu let na území města Zlín.....	55
Tabulka 12 – Počet dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje na území města Zlín v průběhu let– rozdělení podle příčiny .....	55
Tabulka 13 – Počet dopravních nehod vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje v průběhu let na území města Zlín s újmou na zdraví .....	56
Tabulka 14 – Ekonomické ztráty v souvislosti s újmou na zdraví při dopravních nehodách složek IZS na území města Zlín.....	57
Tabulka 15 – Časový harmonogram projektu.....	76

**SEZNAM GRAFŮ**

Graf 1 – Hmotná škoda při dopravních nehodách vozidel Policie ČR na území města Zlín .....	51
Graf 2 - Hmotná škoda při dopravních nehodách vozidel Hasičského záchranného sboru ČR na území města Zlín.....	54
Graf 3 - Hmotná škoda při dopravních nehodách vozidel Zdravotnické záchranné služby Zlínského kraje na území města Zlín .....	56
Graf 4 - Poměr pohlaví respondentů (Zdroj: vlastní) .....	60
Graf 5 - Poměr respondentů dle zaměstnání (Zdroj: vlastní).....	61
Graf 6 - Rozdělení respondentů dle roků řízení vozidel na VRZ (Zdroj: vlastní).....	61
Graf 7 - Rozdělení respondentů dle důležitosti při řízení vozidla (Zdroj: vlastní).....	62
Graf 8 - Rozdělení respondentů dle počtu dopravních nehod (Zdroj: vlastní) .....	63
Graf 9 - Rozdělení respondentů dle problému při jízdě na místo události s vozidlem na VRZ (Zdroj: vlastní) .....	63
Graf 10 - Zjišťování obecného místa problémů (Zdroj: vlastní) .....	64
Graf 11 – Statistika četnosti omezení průjezdu vozidla při dopravní špičce (Zdroj: vlastní) .....	65
Graf 12 - Statistika četnosti neuvolnění průjezdu vozidla jedoucího na VRZ .....	65
Graf 13 – Identifikování určitého místa, kde dochází ke zpomalení a opoždění jízdy vozidla jedoucího na VRZ (Zdroj: vlastní).....	66
Graf 14 – Statistika četnosti průjezdu vozidla jedoucího na VRZ křižovatkou na červený světelný signál (Zdroj: vlastní) .....	67
Graf 15 – Zájem respondentů o navrhovaný systém zelené vlny (Zdroj: vlastní).....	67

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: DOTAZNÍK



## PŘÍLOHA P I: DOTAZNÍK

### Dotazník pro řidiče vozidel Integrovaného záchranného systému v rámci území města Zlín

Zdravím Vás kolegové,

pracuji u Policie ČR na oddělení Dopravního inspektorátu ve Zlíně a současně jsem studentem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. Pro svou diplomovou práci na téma: Ekonomické aspekty zavedení autonomního systému křižovatek k průjezdu preferovaných vozidel IZS na území statutárního města Zlína, bych Vás chtěl požádat o vyplnění elektronického dotazníku, který je zaměřen na řízení vozidla jedoucího při užití zvláštního výstražného světla modré nebo modré a červené barvy doplněné o zvláštní zvukové výstražné znamení (tzv. VRZ). Všechny odpovědi v dotazníku jsou anonymní, a budou zpracovány pouze pro účel výzkumu diplomové práce.

Předem Vám všem děkuji za Váš čas a ochotu

1. Kde pracujete?
  - a. HZS ČR
  - b. PČR
  - c. ZZS
  - d. Jiné
  
2. Jak dlouho jezdíte s vozidlem na VRZ
  - a. Do 1 roku
  - b. 1 – 3 roky
  - c. 3 – 6 let
  - d. 6 – 10 let
  - e. 10 – 20 let
  - f. Více jak 20 let
  - g. Vůbec
  
3. Jízda s vozidlem v rámci plnění úkolů IZS je?
  - a. Běžnou a každodenní záležitostí
  - b. Každá jízda je speciální a je potřeba se připravit
  - c. Důležitá jen při jízdě pod VRZ
  - d. Nudnou záležitostí
  - e. Nevím

4. Co považujete při řízení vozidla za nejdůležitější?
  - a. Zkušenosti a schopnosti
  - b. Rychlost a dojezdový čas
  - c. Bezpečnost posádky vozidla a ostatních účastníků silničního provozu
  - d. Nevím
  
5. Došlo již při Vaší jízdě s vozidlem na VRZ k dopravní nehodě?
  - a. Jednou
  - b. Dvakrát až čtyřikrát
  - c. Víc jak pětkrát ale méně jak desetkrát
  - d. Víc jak desetkrát ale méně jak dvacetkrát
  - e. Víc jak dvacetkrát
  - f. Nikdy
  - g. Nevím
  
6. Jak často při jízdě na místo události řešíte problémy se ztíženou průjezdností vozidla jedoucího na VRZ?
  - a. Vždy
  - b. Velmi často
  - c. Často
  - d. Občas
  - e. Nikdy
  - f. Nevím
  
7. Průjezd vozidla je komplikovanější v místě?
  - a. Obce
  - b. Mimo obec
  - c. Na dálnici
  - d. Nikdy
  - e. Nevím
  
8. Jak často je průjezdnost vozidla ztížena dopravní špičkou, kdy ostatní řidiči nemohou z tohoto důvodu uvolnit prostor pro plynulý průjezd?

- a. Vždy
- b. Velmi často
- c. Často
- d. Občas
- e. Nikdy
- f. Nevím

9. Stává se, že řidiči nevědí, jak mají se svým vozidlem uvolnit průjezd a tím dochází ke ztížení průjezdnosti vozidla jedoucího na VRZ?

- a. Vždy
- b. Velmi často
- c. Často
- d. Občas
- e. Nikdy
- f. Nevím

10. V jakém místě nejčastěji dochází ke zpomalení a opoždění jízdy?

- a. Na rovném úseku
- b. V zatáčce
- c. Na křižovatce
- d. Nikdy
- e. Nevím

11. Jak často projíždíte křižovatkou na červený světelný signál tříbarevné soustavy?

- a. Vždy
- b. Velmi často
- c. Často
- d. Občas
- e. Nikdy
- f. Nevím

12. Uvítal byste zelenou světelnou vlnu ve Vašem směru jízdy a současně zablokování červenou vlnou ostatní ramena křižovatky?

- a. Ano, určitě

- b. Asi ano
- c. Nevím
- d. Asi ne
- e. Určitě ne