

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Vít Baran

Kontextuální aspekty automatické identifikace
nedodržení zákona v silničním provozu

Bakalářská práce

2021

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

děkan

Konviktská 20, 110 00 Praha 1



K623 Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Vít Baran

Studijní program (obor/specializace) studenta:

bakalářský – ITS – Inteligentní dopravní systémy

Název tématu (česky): **Kontextuální aspekty automatické identifikace nedodržení zákona v silničním provozu**

Název tématu (anglicky): Contextual aspects of automated detection of road traffic rules violation

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Vymezení trestných činů v silniční dopravě
- Přestupky v silniční dopravě, současný bodový systém, novelizace bodového systému
- Nesjčastěji páchané trestné činy a přestupky v silniční dopravě
- Popis systémů řízení silniční dopravy
- Přístroje používané na identifikaci přestupků v silniční dopravě
- Charakterizujte konkrétní typ nedodržení zákona, způsobu detekce a jejího výstupu a identifikujte potřebné kontextové znalosti situace pro posouzení závažnosti. Popište potenciální způsoby detekce kontextu s cílem jejího zobecnění pro všechny typy vybrané situace.



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Akční plán rozvoje inteligentních dopravních systémů v ČR
Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích
Zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník

Vedoucí bakalářské práce: **JUDr. Milena Macková**
Ing. Václav Jirovský, Ph.D.

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

Datum odevzdání bakalářské práce: **9. srpna 2021**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

L. S.

RNDr. Leo Galamboš, Ph.D.
vedoucí
Ústavu bezpečnostních technologií a inženýrství

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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

Vít Baran
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucím své bakalářské práce JUDr. Mileně Mackové a Ing. Václavu Jirovskému, Ph.D. za pomoc, rady a trpělivost při psaní mé bakalářské práce. Dále bych také rád poděkoval rodině za podporu při náročných studijních i životních situacích, které nastaly za dobu mého studia na vysoké škole.

Prohlášení

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

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

V Praze dne 9. 8. 2021

Podpis:

Kontextuální aspekty automatické identifikace nedodržení zákona v silničním provozu

Bakalářská práce

Září 2021

Vít Baran

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá trestnými činy a přestupky v silniční dopravě. Je představena jejich definice, rozdělení a statistika nejčastějších prohřešků. Následující kapitoly jsou věnovány základním charakteristikám dopravního proudu a způsobům řízení dopravy ve městě a na dálnicích. V práci jsou dále popsány identifikační systémy sledující nedovolené jednání v rámci dopravního provozu. Závěrečné kapitoly jsou věnovány aspektům ovlivňující překročení rychlosti a jízdě na červený signál, kdy řidič dává přednost vozidlům s právem s předností v jízdě.

Klíčová slova

Trestný čin, přestupek, měření rychlosti, jízda na červenou, řízení dopravy, dopravní proud, rizika v dopravním provozu, vozidla s předností v jízdě

Abstract

This bachelor thesis deals with criminal offences in road traffic. Is introduced their definiton, distribution and statistics of the frequent events. Next chapters describes basic characteristics of traffic flow and traffic control and management in cities and highways. In thesis are also describes penalty systems. The final chapters are devoted to aspects influencing speeding and driving on a red signal, where the driver prefers vehices with the right of way.

Keywords

Criminal Offence, Offence, Speed Measurement, Riding on Red Light, Traffic Control and Management, Traffic Flow, Risks in Traffic, Vehicles with Priority in Driving

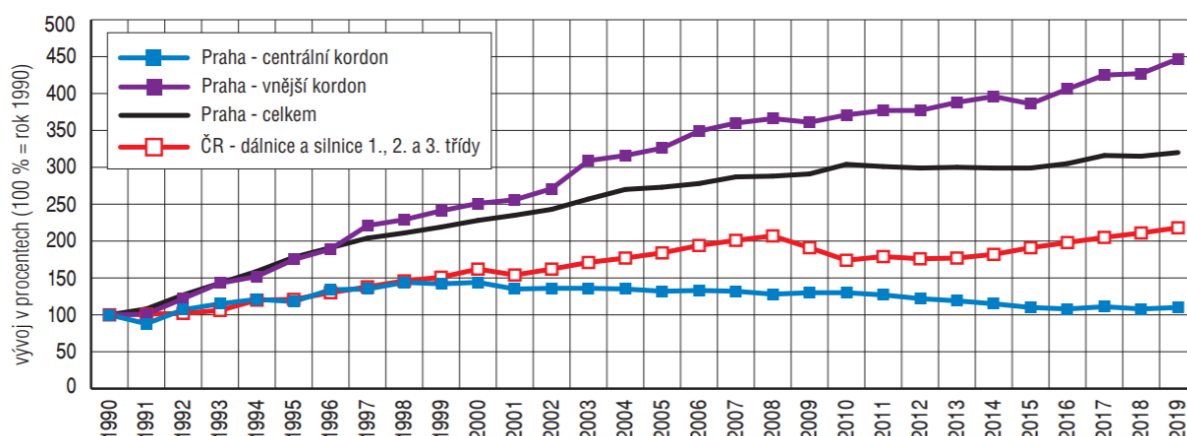
Obsah

1 Úvod	6
2 Protiprávní činy v silniční dopravě	8
2.1 Trestný čin	8
2.1.1 Dělení trestných činů	8
2.1.2. Ohrožení pod vlivem návykové látky	9
2.1.3. Těžké ublížení na zdraví z nedbalosti	10
2.2 Přestupek	10
2.3 Bodový systém	11
2.3.1 Novelizace bodového systému	11
2.4 Analýza dopravních přestupků a trestných činů	11
2.4.1 Nejčastěji bodované přestupky/trestné činy v ČR	12
3 Dopravní proud	14
4 Dopravní telematika v silniční dopravě	15
4.1 Definice a oblasti dopravní telematiky	15
4.2 Rozvoj dopravní telematiky v ČR	15
4.3 Řízení dopravy ve městě	16
4.3.1 Řízení křižovatek pomocí SSZ	17
4.4 Řízení dopravy na dálnicích	18
4.4.1 Liniové řízení dopravy	18
5 Systémy identifikující protiprávní jednání	20
5.1 Měření rychlosti	20
5.1.1 Kalibrace a chyba měření rychloměrů	20
5.1.2 Měření okamžité rychlosti	21
5.1.3 Měření úsekové rychlosti	24
5.2 Identifikace jízdy na červenou	24
5.3 Vysokorychlostní vážení vozidel	25
5.4 Kontrola parkování	26
6 Podmínky ovlivňující měření rychlosti	27
6.1 Reflexe lomu paprsku	27
6.1.1 Jednoduchá reflexe	27
6.1.2 Dvojitá reflexe	28
6.1.3 Reflexe na trojitém zrcadle	28
6.2 Vliv počasí na měření rychlosti	29
7 Překračování rychlosti v reálném provozu	30
7.1 Sankce za překročení rychlosti	30

7.2 Výstupová dokumentace měření rychlosti automatizovaným systémem.....	31
7.3 Kontextuální aspekty posouzení závažnosti překročení rychlosti.....	32
7.3.1 Konstrukce vozidla.....	33
7.3.2 Nerelevantní infrastruktura.....	35
7.3.3 Aktuální okolní doprava.....	36
7.3.4 Stav řidiče nebo jeho spolujezdce.....	37
7.3.5 Matice rizik.....	38
8 Jízda na červenou v reálném provozu.....	40
8.1 Sankce za jízdu na červenou.....	40
8.2 Výstupová dokumentace identifikace jízdy na červenou.....	40
8.3 Kontextuální aspekty posouzení závažnosti jízdy na červenou.....	41
8.3.1 Umožnění průjezdu vozidel s předností v jízdě.....	41
8.3.2 Dopravní průzkum na křižovatce Kolbenova-Kbelská.....	42
9 Závěr.....	46
Seznam literatury.....	47
Seznam obrázků.....	50
Seznam tabulek a grafů.....	50

1 Úvod

Intenzita automobilové dopravy v České republice roste, jak je znázorněno na grafu 1. Téměř každý mladý člověk si chce udělat řidičský průkaz, vlastnit automobil a využívat ho pro soukromé či pracovní účely. Získání řidičského oprávnění je nejen cenově dostupné, ale pro většinu i lehce dosažitelné. Výrobci automobilů nás navíc zásobují, zdá se, až nekonečným množstvím automobilů. Stačí si jen vybrat z nabídky v preferované cenové relaci. Růst automobilové dopravy je pochopitelný. Žádný jiný druh dopravy nás nedostane na přesně požadované místo v jakoukoli požadovanou dobu.



Graf 1: Vývoj intenzity automobilové dopravy v Praze a ČR [1]

S dostupností a velkým využíváním automobilové dopravy se ovšem hlásí o slovo i negativní dopady. Jedním z největších problémů automobilové dopravy jsou časté dopravní nehody. Ta je definována jako „událost v provozu na pozemních komunikacích, například havárie nebo srážka, která se stala nebo byla započata na pozemní komunikaci a při níž dojde k usmrcení nebo zranění osoby nebo ke škodě na majetku v přímé souvislosti s provozem vozidla v pohybu“ (§ 47 odst. 1 [4]). Dalšími negativními dopady jsou špatný vliv na životní prostředí, vytíženost pozemních komunikací a také větší počet řidičů nedodržujících pravidla silničního provozu.

Právě řidiče nedodržující tato pravidla je potřeba v provozu identifikovat a určitým způsobem potrestat. Identifikace se stala s růstem intenzit velmi náročná, protože Policie ČR má pouze omezené lidské zdroje. Proto se implementují automatické identifikační systémy, které monitorují dopravní proud a identifikaci výrazně zjednodušují a zefektivňují.

V této bakalářské práci jsou čtenáři představeny trestné činy a přestupky v silniční dopravě, dále implementace řídicích dopravních systémů a princip automatických identifikačních systémů budovaných jako jedna ze součástí rozvoje dopravní telematiky v ČR. V práci se také zaměřuji na hlavní charakteristiky dopravního proudu a jejich spojitost s plynulostí

a bezpečností dopravy. Závěrečné kapitoly jsou věnovány dvěma nejčastěji monitorovaným přestupkům a sice překročení nejvyšší dovolené rychlosti a jízdě na červený signál.

U přestupku překročení nejvyšší povolené rychlosti je popsána jeho právní charakteristika, sankce a způsob identifikace včetně jejího výstupu. Dále se zabývám aspekty mající vliv na překročení nejvyšší povolené rychlosti, které dále rozepisují. Pomocí dostupných dat o nehodovosti je potom v práci vypracována riziková analýza, která má za cíl identifikovat nejrizikovější aspekty.

U přestupku jízdy na červený signál je také popsána jeho právní charakteristika, sankce a způsob identifikace včetně jejího výstupu. V tomto případě se potom zabývám situací, kdy řidič vjede na červený signál do křižovatky z důvodu umožnění plynulého průjezdu vozidlům IZS. Součástí této kapitoly je také zpracování dat z dopravního průzkumu na křižovatce, kde je instalován systém sledující jízdu na červený signál. V rámci tohoto průzkumu bylo sledováno především chování řidičů při průjezdu vozidel IZS a zaznamenávání průjezdu na červený signál, kdy k tomu neměli důvod z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu.

2 Protiprávní činy v silniční dopravě

Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů, stanovuje práva a povinnosti účastníků silničního provozu a pravidla silničního provozu. Pokud tato pravidla účastník silničního provozu nedodrží, páchá dopravní přestupek nebo trestný čin. Přestupky v silniční dopravě a trestné činy jsou zakotveny v těchto zákonech:

- zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 40/2009 Sb., trestní zákoník, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě, ve znění pozdějších předpisů
- zákon č. 250/2016 Sb., o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich, ve znění pozdějších předpisů

a v řadách podzákoných právních předpisů.

2.1 Trestný čin

Trestnými činy se zabývá trestní zákoník, dle kterého se jedná o „*protiprávní čin, který trestní zákon označuje za trestný a který vykazuje znaky uvedené v takovém zákoně*“ (§ 13 odst. 1 [2]).

V trestním zákoníku není vyčleněna část pro trestné činy v dopravě. Protiprávní jednání způsobená v silničním provozu se ovšem dají přiřadit k jiným trestným činům definovaným ve zvláštní části trestního zákoníku. Trestné činy projednávají soudy a sankciují je odnětím svobody nebo finančním postihem.

2.1.1 Dělení trestných činů

„*Trestné činy se dělí na zločiny a přečiny*“ (§ 14 odst. 1 [2]). Přečiny jsou nedbalostní a úmyslné trestné činy, na něž trestní zákon stanoví trest odnětí svobody s horní hranicí do pěti let. Jedná se např. o ohrožení pod vlivem návykové látky, maření výkonu úředního rozhodnutí a vykázání, nebo neposkytnutí pomoci. Zločiny jsou všechny trestné činy, které nejsou charakterizovány jako přečiny. Zvláště závažnými zločiny jsou ty úmyslné trestné činy s trestní sazbou nejméně deset let (§ 14 [2]).

Dále dle způsobu zavinění se setkáváme s trestnými činy spáchanými úmyslně nebo z nedbalosti. V provozu na silničních komunikacích převládají trestné činy z nedbalosti.

Mezi příklady trestných činů spojených se silniční dopravou lze uvést např.:

- Usmrcení z nedbalosti (§ 143 [2])
- Těžké ublížení na zdraví z nedbalosti (§ 147 [2])
- Ublížení na zdraví (§ 146 [2])
- Obecné ohrožení (§ 272 [2])
- Ohrožení pod vlivem návykové látky (§ 274 [2])
- Maření výkonu úředního rozhodnutí a vykázání (§ 337 [2])
- Neposkytnutí pomoci (§ 150 [2])
- Poškození a ohrožení životního prostředí (§ 293 [2])
- Poškození a ohrožení provozu obecně prospěšného zařízení z nedbalosti (§ 293 [2]).

Vzhledem k tomu, že neexistuje kategorie trestných činů spáchaných v dopravě nebo silničním provozu, jsou všechny skutky prověřované Policií ČR zařazeny do statistických kategorií podle příslušných paragrafů, a dále podle specifických okolností apod. Jako jediné trestné činy v silničním provozu je možné rozlišit v souvislosti s dopravní nehodou, která je sledovanou položkou.

2.1.2. Ohrožení pod vlivem návykové látky

Trestného činu ohrožení pod vlivem návykové látky se dopustí člověk, který „*vykonává ve stavu vylučujícím způsobilost, který si přivodil vlivem návykové látky, zaměstnání nebo jinou činnost, při kterých by mohl ohrozit život nebo zdraví lidí nebo způsobit značnou škodu na majetku*“ (§ 274 odst. 1[2]). Kdo se dopustí tohoto přečinu, bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok, peněžitým trestem, nebo zákazem činnosti.

Pokud řidič zaviní v tomto stavu dopravní, nebo jinou nehodu, bude potrestán odnětím svobody na 6 měsíců až 3 roky, peněžitým trestem, nebo zákazem činnosti (§ 274 odst. 2 [2]).

2.1.2.1 Řidič pod vlivem alkoholu

Pokud je řidič podroben dechové zkoušce při namátkové kontrole nebo vyšetřování dopravní nehody, a výsledek je pozitivní, je pro následné šetření důležitá naměřená hodnota. V případě, že je řidiči naměřena hodnota do 1 promile, dopustí se dle zákona o provozu na pozemních komunikacích přestupku. Je-li řidiči naměřena hodnota vyšší než 1 promile, věc je šetřena dle § 274 [2] jako trestný čin. V případě alkoholu je totiž způsobilost řízení vozidla vyloučena u každého řidiče, který dosáhl 1 promile alkoholu v krvi.

2.1.2.2 Řidič pod vlivem jiné návykové látky

Vzhledem k tomu, že existuje velké množství návykových látek a jejich účinky na lidský organismus jsou různé, nelze stanovit univerzální hranici, od které již není řidič způsobilý řídit vozidlo. V případě pozitivního testu na přítomnost drog je vypracován znalecký posudek, který na základě přítomných látek určí, zda se o stav vylučující způsobilost jedná.

2.1.3. Těžké ublížení na zdraví z nedbalosti

Trestného činu těžké ublížení na zdraví z nedbalosti se dopustí člověk, který „z nedbalosti ublíží na zdraví tím, že poruší důležitou povinnost vyplývající z jeho zaměstnání, povolání, postavení nebo funkce nebo uloženou mu podle zákona“ (§ 148 odst. 1 [2]). Kdo se dopustí tohoto přečinu, bude potrestán odnětím svobody až na jeden rok nebo zákazem činnosti.

„Kdo z nedbalosti způsobí ublížení na zdraví nejméně dvou osob proto, že hrubě porušil zákony o ochraně životního prostředí nebo zákony o bezpečnosti práce nebo dopravy anebo hygienické zákony, bude potrestán odnětím svobody až na tři léta“ (§ 148 odst. 2 [2]).

Tento trest je možné uložit řidiči, který způsobil dopravní nehodu, při které došlo k těžkému ublížení na zdraví. Za těžké ublížení na zdraví se považuje vážná porucha zdraví nebo jiné vážné onemocnění. Jedná se například o zmrzačení, ztrátu pracovní způsobilosti, poškození důležitého orgánu, ochromení končetin apod.

2.2 Přestupek

Přestupek lze charakterizovat jako „společensky škodlivý protiprávní čin, který je v zákoně za přestupek výslovně označen a který vykazuje znaky stanovené zákonem, nejde-li o trestný čin“ (§ 5 [3]).

Oproti trestným činům mají přestupky nižší stupeň závažnosti. Přestupky projednávají a trestají obce a orgány státní správy. Promlčecí doba přestupku je 1 rok, není-li stanovena sazba pokuty, jejíž dolní hranice je 100 000 Kč. V tomto případě je promlčecí doba 3 roky (§ 30 [3]). Pokud nedojde v této době k projednání přestupku, pachatel není žádným způsobem potrestán.

Sankcí za spáchání přestupku může být napomenutí, pokuta, zákaz činnosti, propadnutí věci nebo náhradní hodnoty a zveřejnění rozhodnutí o přestupku (§ 35 [3]).

Mezi příklady přestupků spojených se silniční dopravou lze uvést např.:

- Řízení vozidla bez příslušných dokladů
- Telefonování za jízdy
- Překročení rychlosti
- Jízda na červenou
- Přestupky související se způsobením dopravní nehody
- Přestupky ovlivňující bezpečnost a plynulost dopravního provozu.

2.3 Bodový systém

Bodový systém byl zaveden 1. 7. 2006 jako součást Národní strategie bezpečnosti silničního provozu vydávané ministerstvem dopravy. Bodové hodnocení zajišťuje sledování opakovaného páchání přestupků nebo trestných činů. Dopustí-li se řidič porušení předpisů o provozu na pozemních komunikacích, které jsou definovány v příloze zákona č. 361/2000 Sb., bude mu dle závažnosti prohřešku započítán do centrálního registru řidičů určitý počet trestných bodů (2,3,4,5,7). V případě dosažení 12 bodů obecní úřad s rozšířenou působností kontaktuje řidiče s výzvou k odevzdání řidičského oprávnění nejpozději do pěti pracovních dnů. O návrat řidičského oprávnění lze zažádat nejdříve 1 rok po pozbytí řidičského oprávnění. Podmínkou vrácení řidičského oprávnění je opětovné přezkoušení odborné způsobilosti a prokázání fyzické a psychické způsobilosti. Pokud má řidič započítány body, bude mu po 12 měsících od posledního započtení odečten počet 4 bodů. Stejně tak po dalších 12 měsících. Po 36 měsících od posledního započtení jsou řidiči odečteny všechny body. Řidiči budou také odečteny 3 body, dodá-li potvrzení o ukončeném školení bezpečné jízdy ve středisku bezpečné jízdy (§ 123 [4]).

2.3.1 Novelizace bodového systému

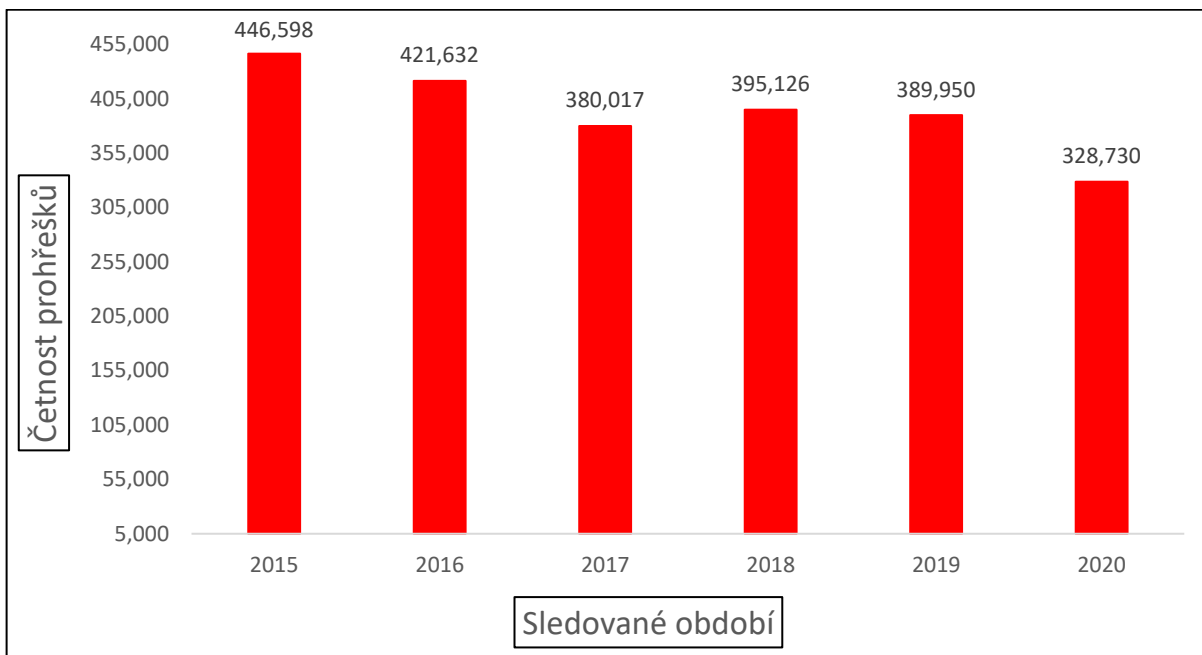
V důsledku se stále se zvyšujícím počtem dopravních nehod a vysokému počtu přestupků je v přípravě legislativní úprava bodového systému. Tato úprava si klade za cíl snížit počet smrtelných dopravních nehod. Návrh počítá s vyšší pokutou v blokovém i správním řízení u závažnějších prohřešků, a naopak se snížením pokuty za ty méně závažné. Bloková pokuta má nově dle návrhu fixní hodnotu. Úprava bodového systému obsahuje tři bodové sazby: 2, 4 a 6 bodů dle závažnosti přestupku. Novela také navrhuje zavést u začínajících řidičů na první dva roky pouze šestibodovou hranici, jelikož řidiči s krátkou praxí jsou častými viníky dopravních nehod. Informace o stavu bodového konta bude možné po podání žádosti zaslat zájemci SMS nebo e-mailem. Novela zákona počítá se svou účinností k 1. lednu 2022 [5].

2.4 Analýza dopravních přestupků a trestných činů

Při zkoumání oficiálních statistik počtu bodovaných trestných činů a přestupků je třeba si uvědomit, že reálný počet je mnohonásobně vyšší. Policejní hlídky a systémy na automatické zaznamenávání přestupků zdaleka nepokrývají celou silniční síť. Je tedy fyzikálně nemožné odhalit všechna protiprávní chování řidičů.

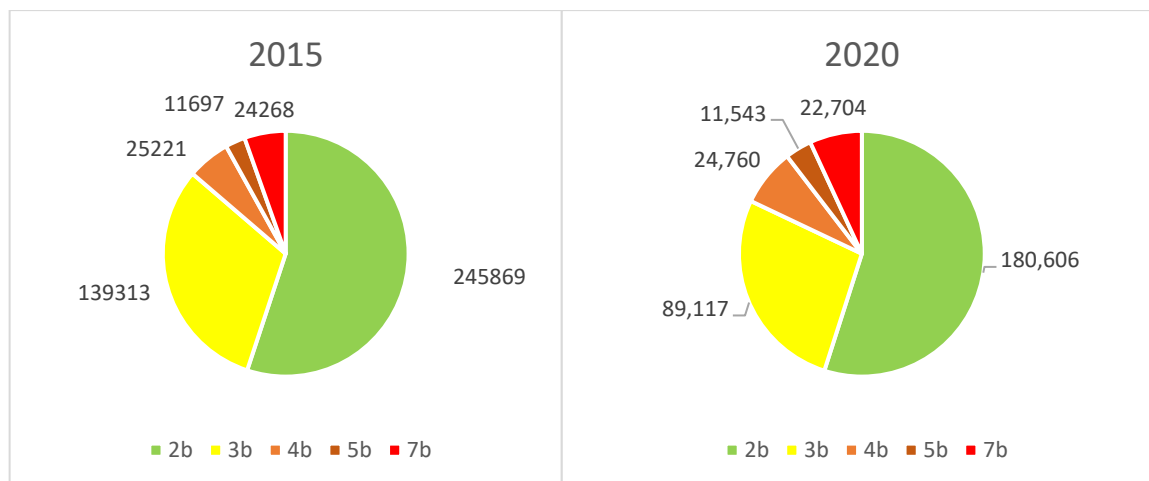
Graf 2 ukazuje celkový počet bodovaných přestupků a trestných činů evidovaných za posledních šest let. I přes mírný pokles v posledních třech letech, oproti roku 2015, se jedná

v průměru o více než tisíc spáchaných prohřešků za den. Poměrně velký pokles můžeme pozorovat v roce 2020, kdy byl obecně menší provoz z důvodu pandemie.



Graf 2: Počet přestupků a trestných činů v ČR za posledních 6 let. Data z [6]

Při porovnání počtu prohřešků dle bodového ohodnocení v grafu 3 je patrný pokles ve všech bodových kategoriích. Je to opět dáno menším provozem na pozemních komunikacích z důvodu pandemie.



Graf 3: Porovnání počtu udělených trestných bodů v roce 2015 a 2019. Data z [6]

2.4.1 Nejčastěji bodované přestupky/trestné činy v ČR

Seznam deseti nejčastějších bodovaných prohřešků za rok 2020 je uveden v tabulce 1. Nejčastějším neduhem českých řidičů je nedodržování nejvyšší povolené rychlosti. Z celkového počtu je téměř polovina právě rychlá jízda. Následuje používání mobilního

telefonu za jízdy a jízda bez zapnutého pásu. Druhé číslo ve sloupci Body označuje nové bodové ohodnocení přestupku dle novelizace bodového systému.

Tabulka 1: Nejčastěji udělované trestné body v roce 2020. Data z [6]

Přestupek/trestný čin	Body	Počet
1. Překročení rychlosti o méně než 20 km/h v obci	2/2	97 679
2. Používání mobilního telefonu za jízdy	2/4	57 012
3. Nepoužití bezpečnostního pásu nebo přilby	3/4	46 822
4. Překročení rychlosti o více než 20 km/h v obci	3/4	33 209
5. Překročení rychlosti o méně než 30 km/h mimo obec	2/2	25 471
6. Nedání přednosti v jízdě	4/4	12 198
7. Překročení rychlosti o více než 30 km/h mimo obec	3/4	8 431
8. Nezastavení na signál, který příkazuje zastavit vozidlo	5/6	7 120
9. Ohrožení pod vlivem návykové látky	7/6	6 278
10. Řízení bez řidičského oprávnění	4/4	6 094

3 Dopravní proud

Dopravní proud tvoří všechny dopravní jednotky (vozidla nebo chodci), pohybující se po komunikaci jedním směrem. Mezi hlavní charakteristiky dopravního proudu patří intenzita, rychlost a hustota. Dalšími parametry dopravního proudu jsou např. odstup vozidel, doba jízdy nebo ujetá vzdálenost [7].

Intenzita q dopravního proudu se sleduje v jednom bodě – profilu komunikace. Je sledován počet vozidel n projíždějících profilem komunikace za časovou jednotku t . Rovnice 2.1 je definiční vztah intenzity q .

$$q = \frac{n}{t} \text{ [voz/h]} \quad (2.1)$$

Hustota dopravního proudu k sleduje počet vozidel n v úseku o délce l . Definiční vztah hustoty dopravního proudu ρ udává rovnice 2.2 [8]

$$k = \frac{n}{l} \text{ [voz/km]} \quad (2.2)$$

Rychlost v je vektorová fyzikální veličina, udává velikost změny, tak i její směr. Rychlost v se rozlišuje na střední (průměrnou) a okamžitou. Definiční vztah průměrné rychlosti v_p udává rovnice 2.3, okamžité rychlosti v_o potom rovnice 2.4 [9].

$$v_p = \frac{s}{t} \text{ [m/s]} \quad (2.3)$$

$$v_o = \frac{ds}{dt} \text{ [m/s]} \quad (2.4)$$

Průměrná rychlost dopravního proudu lze poté jednoduše dopočítat součtem průměrných rychlostí v_p a vydělením počtem vozidel n .

Základní vztahy mezi hlavními vlastnostmi dopravního proudu udává rovnice kontinuity (2.5), a to za předpokladu, že byly získány v určitém prostoru za určitý čas. [8]

$$q(l, t) = v(l, t) \times \rho(l, t) \quad (2.5)$$

$$q = v \times \rho$$

Tyto charakteristiky mají významný vliv na plynulost dopravního provozu. V současnosti jsou na pozemních komunikacích instalovány senzory a video systémy pro jejich monitorování. Získaná data lze použít např. na regulaci rychlosti v oblasti či informování řidiče o aktuální dopravní situaci pomocí telematických systémů.

4 Dopravní telematika v silniční dopravě

Se stále se zvyšujícím počtem vozidel rostou i nároky na silniční infrastrukturu. Kapacita pozemních komunikací v okolí velkých měst je nedostatečná a vznikají kongesce. V roce 2019 strávil řidič v Praze 64 hodin jízdou v koloně [10]. Výstavba nových, nebo rozšíření stávajících pozemních komunikací, jakožto liniových staveb, uvedených v Zákoně č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu, je proces dlouhý a ve městech velmi obtížně realizovatelný. Z tohoto důvodu jsou na silniční infrastrukturu implementovány telematické systémy.

4.1 Definice a oblasti dopravní telematiky

Dopravní telematika integruje informační a telekomunikační technologie s dopravním inženýrstvím takovým způsobem, aby se zvýšily přepravní výkony, bezpečnost provozu, psychická pohoda cestujících, popř. řidičů a komfort přepravy [11]. Dopravní telematiku lze uplatnit v těchto oblastech:

- Zvyšování bezpečnosti provozu
- Řízení provozu
- Sběr dopravních dat
- Zvýšení kapacity na přetížených úsecích
- Zlepšování kvality poskytovaných dopravních služeb
- Snížení vlivu dopravy na životní prostředí
- Snížení časových ztrát z důvodu kongescí [12]

Významem dopravní telematiky je nabízet uživatelům dopravy inteligentní služby, které je nutné sledovat v následujících oblastech:

- Služby pro cestující a řidiče
- Služby pro správce infrastruktury
- Služby pro provozovatele dopravy
- Služby pro státní a veřejnou správu
- Služby pro bezpečnostní a záchranný systém [12]

4.2 Rozvoj dopravní telematiky v ČR

V České republice byly za posledních několik let Ředitelstvím silnic a dálnic budovány, zejména na dálnicích a silnicích I. třídy, tyto systémy dopravní telematiky:

1. Sběr dat o dopravním provozu: na komunikacích jsou instalovány automatické sčítače pro sledování intenzit silničního provozu a zjišťování charakteristik dopravního proudu.
2. Řídicí a informační systémy pro řízení dopravního provozu: vybudování liniového řízení dopravy na pražském okruhu a portálů, na kterých jsou poskytovány aktuální dopravní informace účastníkům silničního provozu.
3. Systémy pro zvýšení bezpečnosti silničního provozu: na dálničních úsecích byly instalovány kamerové systémy, meteorologické stanice a varovné meteorologické systémy.
4. Systém hlásek tísňového volání pro spojení s dispečinkem Policie ČR a hasičským záchranným sborem
5. Systémy pro identifikaci protiprávního jednání: zabudování penalizačních systému jako úsekové měření rychlosti, vážení vozidel za jízdy nebo detekce průjezdu na červenou.

Některými z těchto systémů byly vybaveny silnice významných měst nebo některé komunikace nižších tříd. Správu těchto systémů zajišťuje příslušný kraj nebo obec [13].

Vzhledem k charakteru této práce je dále pracováno především s oblastmi řízení provozu s využitím dopravní telematiky a sběru dopravních dat z penalizačních systémů. Přesto spolu jednotlivé oblasti uplatnění dopravní telematiky souvisí. Oblasti uplatnění jsou ovšem velmi rozsáhlé a mohou být tématem závěrečných prací pro další studenty zabývající se dopravní telematikou.

4.3 Řízení dopravy ve městě

Kritickým bodem ve městech, vyžadující určitý způsob řízení provozu, jsou křižovatky. K řízení křižovatky je možno využít následující způsoby:

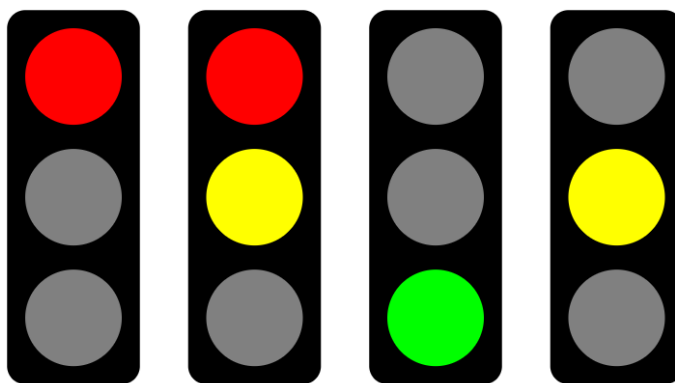
- Pravidlo pravé ruky
- Řízení pomocí dopravních značek
- Světelné signalizační zařízení
- Pokyny policisty

Pravidlo pravé ruky a řízení pomocí dopravních značek je možné použít pro řízení provozu na křižovatkách s malou intenzitou provozu. Na frekventovaných křižovatkách ve větších městech je tento způsob řízení neefektivní. Řízení provozu podle pokynů policisty (vojenského policisty, člena hasičského dopravního sboru) se zase využívá hlavně při neočekávaných událostech. Pokyny policisty jsou nadřazeny všem světelným signálům a dopravním značkám (§ 76 odst. 5 [4]). Nejeefektivnější metodou řízení křižovatek s velkými intenzitami provozu je řízení pomocí

světelného signalizačního zařízení. Světelné signály jsou zase nadřazeny svislému značení upravující přednost (§ 76 odst. 6 [4]). Kromě intenzity provozu jsou dalšími důvody budování SSZ na křižovatkách vysoká nehodovost a špatné rozhledové poměry.

4.3.1 Řízení křižovatek pomocí SSZ

Při řízení provozu na křižovatce se používá trojbarevná soustava světelných plných nebo směrových signálů. Signál s červeným světlem přikazuje řidiči zastavit vozidlo před příčnou souvislou čarou, příp. před světelným signalizačním zařízením. Signál se současně svítícím červeným i žlutým světlem udává řidiči povinnost připravit se k jízdě. Signál s plným kruhovým zeleným světlem znamená pro řidiče možnost pokračovat v jízdě. Signál se žlutým světlem přikazuje řidiči povinnost zastavit vozidlo. Pokud je řidič již však tak blízko, že by nestihl zastavit, smí pokračovat v jízdě (§ 70 [4]). Soustava světelných plných signálů je znázorněna na obrázku 1.



Obrázek 1: Soustava plných světelných signálů [14]

Signál se zelenou směrovou šipkou nebo více šipkami znamená možnost pokračovat ve směru, kterým šipky ukazují. Pokud je signál zelené doplněn o signál žlutého světla ve tvaru chodce nebo cyklisty, znamená to, že daný směr křížuje přechod pro chodce nebo cyklisty. Řidič je povinen dát přednost přecházejícím. Pokud svítí doplňková zelená šipka současně s červeným signálem, může řidič pokračovat ve směru zelené šipky, ale musí dát přednost ostatním vozidlům (§ 70 [4]).

4.3.1.1 Signální plán

Délka a pořadí jednotlivých fází je dána signálním plánem a sestavuje se v souladu s Technickými podmínkami 81 - *NAVRHOVÁNÍ SVĚTELNÝCH SIGNALIZAČNÍCH ZAŘÍZENÍ PRO ŘÍZENÍ PROVOZU NA POZEMNÍCH KOMUNIKACÍCH*. Při sestavování signálního plánu je potřeba brát v potaz vyklizovací čas pro opuštění křižovatky vozidel z předešlé fáze. Je-li stanovena pevná délka světelných signálů a pevný sled fází, jedná se o tzv. pevný

signální plán. Naproti tomu dynamický signální plán reflektuje aktuální dopravní stav a mění délky signálů a sledy fází v závislosti na intenzitě a hustotě provozu [15].

4.4 Řízení dopravy na dálnicích

„Dálnice je pozemní komunikace určená pro rychlou dálkovou a mezistátní dopravu silničními motorovými vozidly, která je budována bez úrovnňových křížení, s oddělenými místy napojení pro vjezd a výjezd a která má směrově oddělené jízdní pásy“ (§ 4 odst. 1 [16]). Je určena pouze pro silniční motorová vozidla, jejichž nejvyšší povolená rychlost není nižší než 80 km/h. (§ 35 odst. 1 [4]). Technické parametry dálnic jsou uvedeny v normě ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic.

Česká republika, vzhledem ke svému umístění uprostřed Evropy, je tranzitní stát. Dálniční síť je tedy kromě vnitrostátních osobních a nákladních vozidel využívána také mezinárodními nákladními vozidly. Tato skutečnost znamená v některých úsecích, jako jsou vjezdy do měst nebo nájezdy, velké nároky na kapacitu. Ke zvýšení kapacity dálnic (resp. obecně liniových pozemních komunikací) je zaváděn telematický systém liniové řízení dopravy. Dalšími způsoby, jak regulovat provoz na dálnici, je využití preference více obsazených vozidel nebo řízení vjezdu na dálnice. V České republice je řízení vjezdu využíváno v silničních tunelech.

4.4.1 Liniové řízení dopravy

Liniové řízení dopravy je telematický systém tvořený portály (obr. 2) s proměnnými příkazovými nebo zákazovými dopravními značkami. Systém je doplněn proměnnými informačními tabulemi, jejichž prostřednictvím lze navíc poskytovat řidičům informace o aktuální situaci na dané komunikaci, dojezdových dobách nebo teplotě vozovky. Nedílnou součástí systému jsou detektory sledující charakteristiky dopravního proudu, tj. intenzitu, rychlost a hustotu. Jednotlivé portály jsou od sebe vzdáleny 1000 až 1500 metrů. Tento systém automaticky podle aktuálního stavu dopravy snižuje postupně rychlost nebo mění organizaci v pružích tak, aby jízda dopravního proudu byla bezpečná a plynulá. Při snížené rychlosti mohou vozidla udržovat menší rozestupy. Výsledkem je tedy větší počet projetých vozidel v daném úseku. Liniové řízení dopravy snižuje možnost tvorby kolon a zvyšuje kapacitu komunikace až o 15 %. Pokud všichni řidiči pojedou předepsanou rychlostí s bezpečnými rozestupy a koncentrovanou jízdou, tak úsek projedou rychleji a plynuleji. Liniové řízení dopravy se buduje v úsecích, kde jsou pravidelně detekovány zvýšené intenzity a časté kolony. Systém je vybudován na silničním okruhu kolem Prahy, na dálnici D1 na příjezdu do Prahy a částečně na D1 v úseku mezi Ostravou a Bohumínem [17].



Obrázek 2: Portál liniového řízení dopravy [17]

5 Systémy identifikující protiprávní jednání

Hlavní úlohou identifikačních systémů je automatická identifikace určitých dopravních přestupků. Jedná se zejména o měření rychlosti, vážení nákladních vozidel za jízdy, detekce průjezdu vozidel na červenou pomocí videodetekce a kontrola parkování. Pomocí těchto systémů mohou být i sledovány parametry dopravního proudu. Hlavními cíli budování systémů jsou zklidnění dopravy v problémových lokalitách, omezení vzniku vážných dopravních nehod a snížení výdajů na obnovu infrastruktury. Počet policejních hlídek je omezený, nespornou výhodou budování penalizačních systémů je tedy plošné využití a celodenní provoz. Základem všech přestupkových systémů je detailová kamera se čtením registračních značek. Takto získaná data jsou předávána chráněnou cestou ke zpracování příslušnému útvaru městské nebo státní police.

5.1 Měření rychlosti

V České republice se měří rychlost okamžitá nebo rychlost úseková. Okamžitá rychlost je zaznamenána v jednom okamžiku. Rychlost úseková je průměrná rychlost vozidla na daném úseku komunikace. Rychlost vozidel smí bez omezení měřit pouze Policie České republiky. Městská policie je také oprávněna měřit rychlost, ale pouze na místech určených Policií ČR [18].

5.1.1 Kalibrace a chyba měření rychloměrů

Všechna zařízení na měření rychlosti (a dalších fyzikálních veličin) používána Policií České republiky, jejichž výsledky se používají ke stanovení sankcí jsou podle § 3 odst. 3 zákona č. 505/1990, o metrologii, ve znění pozdějších předpisů, tzv. stanovenými měřidly a musí být používána s platným ověřením podle ustanovení § 9 téhož zákona. Délka platnosti tohoto ověření je 1 rok dle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů. Schvalování typu měřidel a zkoušky k ověření platnosti provádí Český metrologický ústav. Ten stanovil pro zařízení na měření rychlosti nejvyšší přípustnou chybu měření v toleranci ± 3 km/h při rychlostech do 100 km/h. Při rychlostech vyšších než 100 km/h je nejvyšší přípustná chyba ± 3 % [19]. Tato odchylka není promítnuta do zobrazené rychlosti radaru, zohlednit ji musí policista. Teoreticky může nastat situace, kdy vozidlu jedoucímu přesně 50 km/h je na jednom radaru naměřena rychlost 47 km/h a na jiném 53 km/h. Překročení rychlosti 50 km/h lze považovat tedy za prokazatelné až při naměřené rychlosti 54 km/h. Pokud nebyla tato tolerance policistou dodržena a řidič byl pokutován v blokovém řízení, je možné iniciovat přezkumné řízení [20].

5.1.2 Měření okamžité rychlosti

K měření okamžité rychlosti se využívají mikrovlnné (mobilní či stacionární) nebo laserové radary. Další možností je měření okamžité rychlosti pomocí indukčních smyček. Měření pomocí indukčních smyček je plně automatické, nelze je použít (oproti radarům) k manuálnímu měření rychlosti.

V Praze je k 31. 12. 2019 provozováno měření okamžité rychlosti pomocí automatického systému v 38 lokalitách [1].

5.1.2.1 Mikrovlnné radary

Policie ČR využívá mikrovlnné radary Ramer od společnosti Ramet Kunovice a.s. Většina těchto radarů je mobilních, ať už jsou připevněny na stativu nebo za čelní maskou policejního vozu (obr. 3). Mikrovlnné radary fungují na principu Dopplerova jevu, kdy u odražených vln dochází k referenčnímu posunu v závislosti na rychlosti vozidla. Odražené vlny lze zachytit radarovými detektory, které upozorní řidiče a ten tedy o měření rychlosti ví. V ČR používané radary Ramer pracují v pásmu Ka na frekvencích 34 a 34,3 GHz. Dosah radarů je 60 metrů, policie ovšem měří spíše na menší vzdálenost kolem 35 metrů. Rozsah měření výrobce udává 20-250 km/h [21].



Obrázek 3: Mikrovlnný mobilní radar za maskou vozidla [21]

5.1.2.2 Laserové radary

Laserové měřiče rychlosti využívá k měření rychlosti laserový paprsek v neviditelném infračerveném spektru. Paprsek dopadne na cíl, odrazí se a je zachycen zpět optikou přístroje. Ze zpoždění paprsku se potom vypočte rychlost vozidla a jeho vzdálenost. Laserové radary mají menší chybu měření, udává se $\pm 1,5$ km/h a vzdálenost, na kterou je možno měřit, se pohybuje v několika stovkách metrů [22]. Přípustné je provádět měření v maximální vzdálenosti 400 metrů. U laserového zařízení nedochází k rozptylu odrazem, je tedy téměř nemožné detekovat měření s předstihem. Obranou proti měření může být použití rušičky, která znemožní policistovi změřit rychlost vozidla. Tyto rušičky jsou ovšem v ČR protizákonné. Některé měřiče dokonce zaznamenají rušení paprsku a dají zprávu uživateli zařízení. Radarové detektory jsou v tomto případě neúčinné, protože řidiče informují až v momentě, kdy je měřen. Novější laserové měřiče mohou být vybaveny video režimem, který lze použít k identifikaci jiných dopravních přestupků. Na obr. 4 je zachycen výstup z měření laserovým radarem PROLASER III/PL-DOK II od společnosti Lavet s.r.o.



Obrázek 4: Výstup z měření rychlosti laserovým radarem [22]

5.1.2.3 Měření pomocí indukčních smyček

Pomocí indukčních smyček zabudovaných ve vozovce měří tzv. stacionární radary. Jedná se o plně automatizovaný způsob měření rychlosti. Ve vozovce jsou zabudovány dvě indukční smyčky v krátké vzdálenosti za sebou, díky čemuž je možné při průjezdu vozidla vypočítat jeho rychlost. Stacionární radary jsou vybaveny kamerou zachycující SPZ vozidla, čas průjezdu a snímek řidiče. Možnou obranou proti měření je sledování okolí vozovky, stacionární

radary jsou snadno rozpoznatelné. Různé dopravní aplikace např. Waze informují o těchto radarech řidiče, informace o umístění radarů ovšem nemusí být přesné a nemusí být v aplikaci všechny vybudované radary [23].

5.1.2.4 Pasivní měření rychlosti za jízdy

Policejní vůz je vybaven cejchovaným tachometrem a kamerou. Při měření rychlostí sledují rychlost svého vozidla a na kameru je zaznamenáno, zda se měřené vozidlo přibližuje nebo vzdaluje. Kamerový záznam je velmi kvalitní a lze měřit na vzdálenost několika stovek metrů. Tento způsob měření není řidičem nijak odhalitelný [23].

5.1.2.5 Informační měření rychlosti

Informační radar je aktivní prvek silničního provozu s preventivní funkcí. Funguje na stejném principu jako mikrovlnný radar. Je osazen LED diodami nebo LCD displejem, na které lze zřetelně za jízdy přečíst současnou rychlost. Některé systémy jsou vybaveny kamerou s bleskem či systémem rozpoznávání SPZ, kterou potom lze vidět na informačním panelu (obr. 5). Přesto jsou tyto radary pouze informativní a řidiči nejsou penalizováni [23].

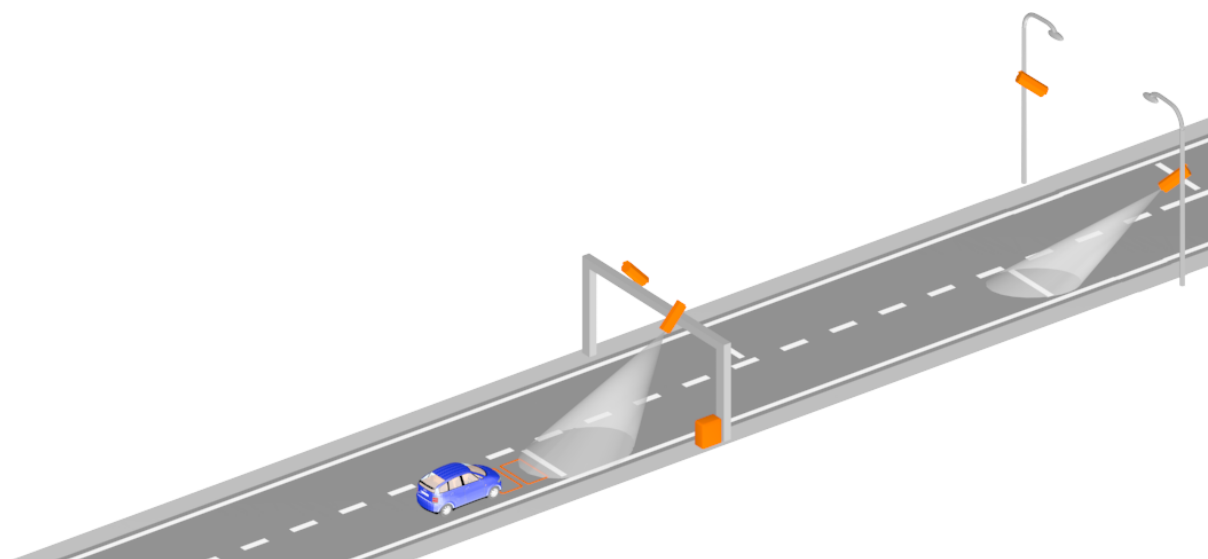


Obrázek 5: Informační radar s kamerou a SPZ měřeného vozidla [24]

5.1.3 Měření úsekové rychlosti

Systém pro měření úsekové rychlosti je složen z dvojice profilů s kamerami, které zaznamenávají snímek vozidla, jak lze vidět na obrázku 6. Na základě identifikace vozidla pomocí SPZ, délky úseku a časových údajů je vypočtena průměrná rychlost vozidla. Změřená rychlost je následně snížena o povolenou odchylku a porovnána s maximální povolenou rychlostí na měřeném úseku. Délka úseku může být až 10 km, běžně se však používá délka v řádu několika stovek metrů. Systém měření úsekové rychlosti je pro řidiče velmi dobře rozpoznatelný pomocí svislé bílé čáry na začátku měřeného úseku a kamerového systému, který se nachází poblíž vozovky [25].

V Praze je k 31. 12. 2019 implementováno měření úsekové rychlosti na 60 úsecích. 10 lokalit je umístěno v pražských tunelech na Městském okruhu, kde přispívají k plynulosti a bezpečnosti provozu. Od počátku nasazení tohoto systému v roce 2006 klesl v osazených lokalitách počet přestupků z rozmezí od 30 do 60 % na rozmezí od 1 do 5 % zaznamenaných vozidel [1].

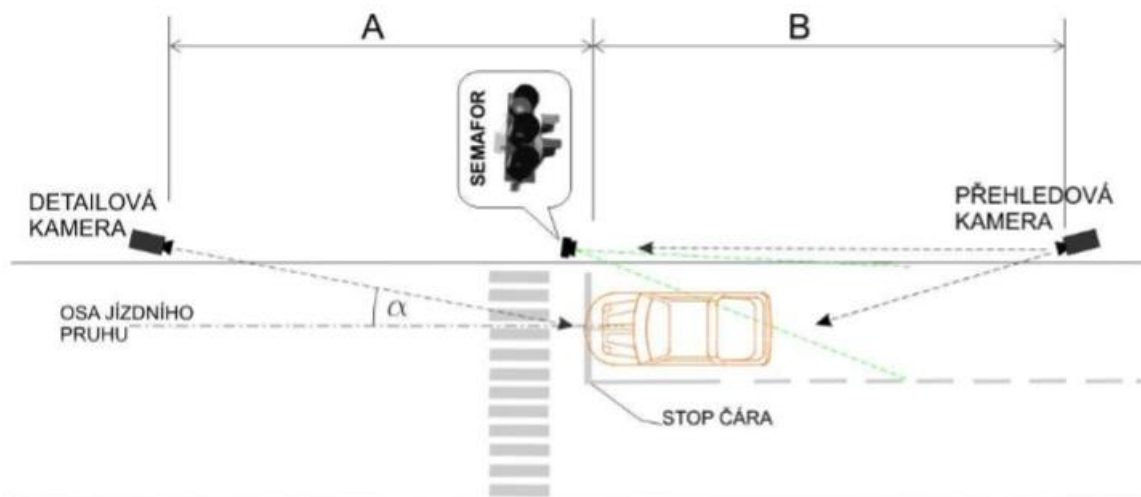


Obrázek 6: Schéma úsekového měření rychlosti [25]

5.2 Identifikace jízdy na červenou

Tyto systémy automaticky pořídí kamerový záznam při jízdě na červenou. Křižovatky jsou monitorovány detailní kamerou a přehledovou kamerou. Detailní kamera se umísťuje na sloup nebo výložník na opačné straně křižovatky pro každý jízdní pruh. Je určena pro zachycení detailního snímku vozidla s jeho SPZ, případně snímku řidiče. Detailní kamery jsou vybaveny infračerveným detektorem pro snadnou detekci vozidla za nepříznivého počasí a v noci. Přehledové kamery se umísťují na sloup nebo výložník tak, aby snímala celkovou situaci na

křižovatce z pohledu řidiče včetně aktuálního signálu na návěstidle. To znamená, že systém nemusí být připojen na řadič křižovatky. Celé schéma je znázorněné na obrázku 7 [26]. V Praze je k 31. 12. 2019 detekce jízdy na červenou implementována na devatenácti křižovatkách [1].



Obrázek 7: Schéma detekce jízdy na červenou [27]

5.3 Vysokorychlostní vážení vozidel

Systém váží a zaznamenává hmotnost na jednotlivých kolech, nápravách a celkovou hmotnost vozidla. Vozidlo projede přes zabudované senzory ve vozovce a v případě překročení hmotnosti je zachyceno kamerovým systémem. Systém je možno využít pro jeden i více jízdních pruhů. Hmotnost vozidla probíhá v běžných rychlostech (rozsah měření systému je 20–100 km/h) a nemá tedy žádný vliv na plynulost dopravního proudu. Z nasbíraných dat lze odhadnout nebezpečí tvorby kolejí na vozovce, je možné tedy i vyhodnotit zatížení komunikace. Pro detekci vozidla jsou využívány indukční smyčky a váhové senzory jsou umístěny napříč směrem jízdy vozidla. Systém vážení vozidel za jízdy může sloužit také např. ke sběru dat o rychlosti vozidel, rozměrech vozidel, pozici v jízdním pruhu nebo teplotě povrchu vozovky [28].

V Praze je v současnosti nainstalováno osm zařízení pro vážení vozidel za jízdy na komunikacích s významným provozem nákladních vozidel. Důležitým statistickým příspěvkem je možnost kategorizací vozidel do tříd a v návaznosti na další systémy vážení za jízdy lze vyhodnotit, zda se jedná o cílovou nebo tranzitní přepravu [1].

5.4 Kontrola parkování

Kontrola parkování probíhá v Praze na místech se zpoplatněným parkováním. Jedná se především o modré zóny a místa, kde je nutné zaplatit pomocí platebního automatu. Těmito místy projíždí speciálně vybavený automobil, který monitoruje situaci. Automobil je vybavený na střeše čtyřmi hlavními kamerami, které rozpoznávají registrační značku vozidla a dvě přehledové kamery, které pořizují snímek vozidla a dokumentují dopravní značky. Kamery mají přidaná světla pro možnost kontrolování v noci. V zavazadlovém prostoru vozidla se nachází dvě počítačové jednotky sloužící k odesílání dat. Všechny zaznamenané registrační značky jsou průběžně odesílány do Centrálního informačního systému, který následně odpoví, zda má dané vozidlo platné parkovací oprávnění. Snímky vozidel, které mají platné oprávnění, jsou okamžitě mazány. Vozidla s neplatným oprávněním jsou zanesena do databáze, ze které si snímky přebírají policejní složky [29].

6 Podmínky ovlivňující měření rychlosti

Radary na měření rychlosti nejsou neomylné. Při měření může docházet k různým zkreslením, která mohou způsobit, že záznam nemůže být použit jako důkaz v přestupkovém řízení. Pokud vyjdeme z fyzikálních principů, mikrovlnné záření se může na velkých kovových plochách odrazet. Může se tedy stát, že za určitých podmínek může dojít k lomového odrazu (reflexi) paprsku. Reflexe se může vyskytnout u všech zařízení měřících rychlost na mikrovlnném principu [30].

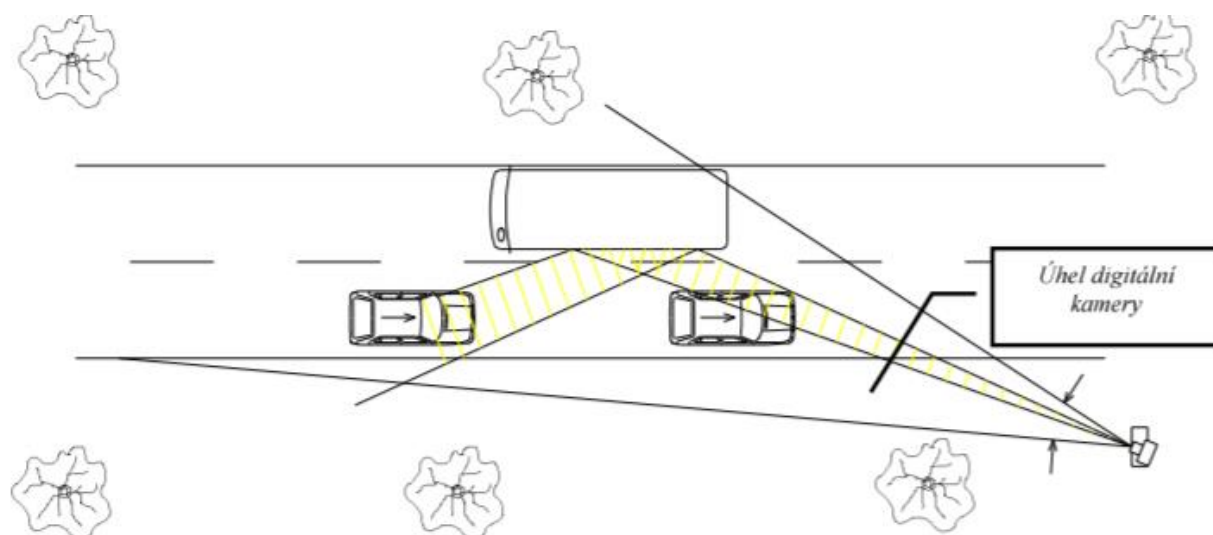
6.1 Reflexe lomu paprsku

Rozlišujeme tyto druhy reflexe lomu paprsku:

- Jednoduchá reflexe
- Dvojitá reflexe
- Vícenásobná reflexe

6.1.1 Jednoduchá reflexe

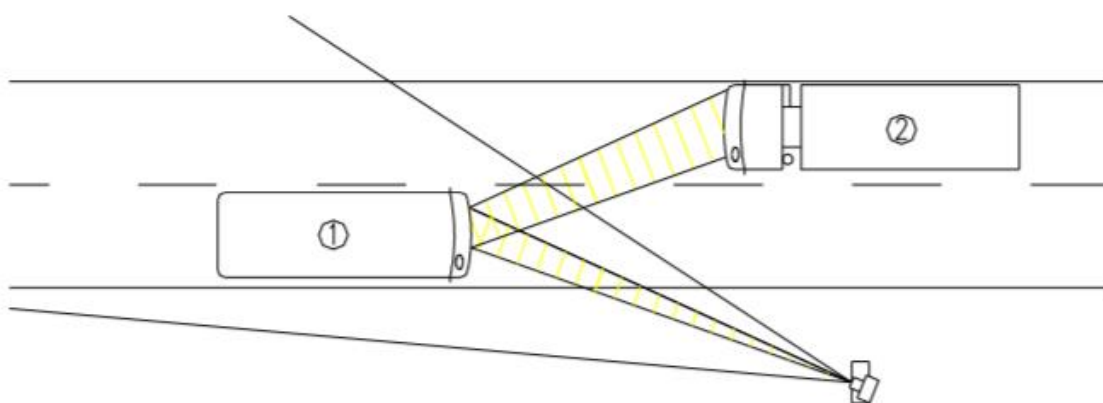
Jednoduchá reflexe vzniká na kovových plochách, které jsou rovnoběžné s jízdní dráhou. Jev může vzniknout od svodidel, stojících automobilů, autobusů nebo tramvají, které stojí v zastávce. Radarový paprsek je v tomto případě odražen a dopadá na jiné vozidlo, zpravidla na vozidlo jedoucí za měřeným vozidlem, jak lze vidět na obrázku 8. Na pořízeném záznamu se potom neobjeví žádné vozidlo, nebo jen část původně měřeného vozidla [30].



Obrázek 8: Jednoduchá reflexe [30]

6.1.2 Dvojitá reflexe

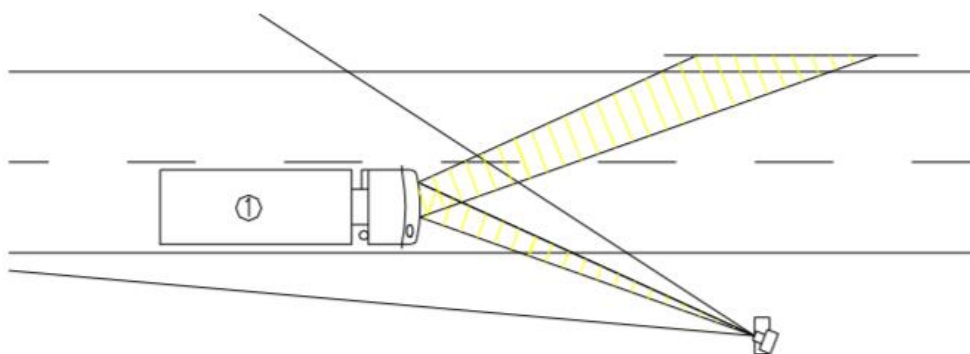
Tento způsob reflexe může nastat v případě, kdy při měření vozidla s velkou čelní plochou se v protisměru přibližuje podobné vozidlo, jak je zachyceno na obrázku 9. Radarový paprsek se nejprve odrazí od měřeného vozidla na vozidlo v protisměru, odkud je paprsek odražen zpět na měřené vozidlo, a nakonec je odražen zpět k radaru. Radar v tomto případě sečte dvojnásobnou rychlost původně měřeného vozidla s rychlostí vozidla v protisměru. Na pořízeném snímku je potom patrná nepřiměřeně vysoká rychlost [30].



Obrázek 9: Dvojitá reflexe [30]

6.1.3 Reflexe na trojitém zrcadle

Poslední možný způsob reflexe může nastat v případě, kdy se paprsek odrazí od čelní plochy měřeného vozidla na nepohyblivou odrazovou plochu, která se v mikrovlnné technice označuje pojmem koutový odražeč (obrázek 10). Tento způsob reflexe se tvoří v prostoru, kde se vyskytují ocelové mostní konstrukce nebo lešení. V tomto případě dochází ke stejnému způsobu odrazu jako v případě dvojité reflexe a vozidlu je naměřena rychlost dvojnásobná [30].



Obrázek 10: Reflexe na trojitém zrcadle [30]

Aby k těmto problémům při měření rychlosti nedocházelo, musí být policisté proškoleni a řídit se návodem měřícího zařízení. Pozornost vyžaduje především výběr měřícího místa. Mělo by se jednat o místo, kde se nenacházejí odrazové plochy, které by mohly k reflexi vést. Nevhodné místo pro měření rychlosti je znázorněno na obrázku 11. Vozidlo bylo změřeno prostřednictvím odrazu. Z důvodu svodidel a železobetonové stěny umístěných v ose svazku není vozidlo na snímku zobrazeno [30].



Obrázek 11: Příklad nevhodně zvoleného místa k měření [30]

6.2 Vliv počasí na měření rychlosti

Mobilní měření rychlosti probíhá v období většinou od jara do podzimu. Počasí v tomto období, včetně prudkého deště, nemá negativní vliv na přesnost měření ani výsledný záznam. Nedostačující ale mohou být záběry pořízené z mobilních i stacionárních radarů, pokud je mlha. Kvalita těchto záběrů je většinou nedostatečná a neumožňuje správnou identifikaci vozidla. Problémem v zimním období mohou také být zbytky sněhu, které se udržují na kamerovém zařízení a snímky tak nemusí pokrývat celou oblast zorného pole. Sluneční paprsky mířící do objektivu kamery mohou způsobit, že výsledný záznam je příliš tmavý, měřící zařízení by tedy mělo být vybaveno režimem osvit.

7 Překračování rychlosti v reálném provozu

Řidič motorového vozidla o maximální hmotnosti do 3,5 t a autobusu smí jet mimo obec maximální rychlostí 90 km/h, na silnici pro motorová vozidla nejvýše 110 km/h a na dálnici nejvýše 130 km/h. Řidiči ostatních motorových vozidel smí jet nejvýše 80 km/h (§ 18 odst. 3 [4]). V obci smí jet řidič nejvýše 50 km/h a pokud vede silnice pro motorová vozidla nebo dálnice městskou zástavbou, smí jet řidič nejvýše 80 km/h (§ 18 odst. 4[4]).

Řidič se dopustí přestupku překročení rychlosti, pokud:

- a) Překročí rychlost v obci o 40 km/h a více nebo mimo obec o 50 km/h a více
- b) Překročí rychlost v obci o 20 km/h a více nebo mimo obec o 30 km/h a více
- c) Překročí rychlost o méně než 20 km/h nebo mimo obec o méně než 30 km/h (§ 125c odst. 1 písm. f [4]).

7.1 Sankce za překročení rychlosti

Výše pokuty se odvíjí od toho, zda je přestupek řešen v blokovém nebo správním řízení. Pokud řidič souhlasí s projednáním v blokovém řízení, bude mu uložena nižší pokuta. Dle závažnosti přestupku budou trestné body řidiči připočteny v případě blokového i správního řízení. Sankce dle závažnosti přestupku v obci jsou přehledně znázorněny v tabulce 2. Dopustí-li se řidič přestupku překročení rychlosti o 20 až 39 km/h (případně o 30 až 49 km/h mimo obec) v rámci dvanácti za sebou jdoucích měsíců dvakrát, hrozí mu zákaz řízení na 1 až 6 měsíců. V tabulce 4 jsou potom znázorněny sankce dle novely bodového systému.

Tabulka 2: Přehled sankcí za překročení rychlosti v obci

Překročení rychlosti	Blokové řízení	Správní řízení	Body
o 1 až 5 km/h	do 1 000 Kč	1 500 – 2 500 Kč	0
o 6 až 19 km/h	do 1 000 Kč	1 500 – 2 500 Kč	2
o 20 až 39 km/h	do 2 500 Kč	2500 – 5 000 Kč	3
o 40 km/h a více	nelze projednat	5 000 – 10 000 Kč + zákaz řízení na 6–12 měsíců	5

Tabulka 3: Přehled sankcí za překročení rychlosti v obci dle novely bodového systému

Překročení rychlosti	Blokové řízení	Správní řízení	Body
o méně než 10 km/h	do 1 500 Kč	2 000 – 5 000 Kč	0
o 10 až 20 km/h	1 500 Kč	2 000 – 5 000 Kč	2
o 20 až 39 km/h	2 500 Kč	4 000 – 10 000 Kč	4
o 40 km/h a více	nelze projednat	7 000 – 25 000 Kč + zákaz řízení na 6-18 měsíců	6

Podobná pravidla platí i pro překročení rychlosti mimo obec. Sankce dle závažnosti přestupku mimo obec jsou přehledně znázorněny v tabulce 4 (v tabulce 5 dle novely bodového systému).

Tabulka 4: Přehled sankcí za překročení rychlosti mimo obec

Překročení rychlosti	Blokové řízení	Správní řízení	Body
o 1 až 10 km/h	do 1 000 Kč	1 500 – 2 500 Kč	0
o 11 až 29 km/h	do 1 000 Kč	1 500 – 2 500 Kč	2
o 30 až 49 km/h	do 2 500 Kč	2500 – 5 000 Kč	3
o 50 km/h a více	nelze projednat	5 000 – 10 000 Kč + zákaz řízení na 6–12 měsíců	5

Tabulka 5: Přehled sankcí za překročení rychlosti mimo obec dle novely bodového systému

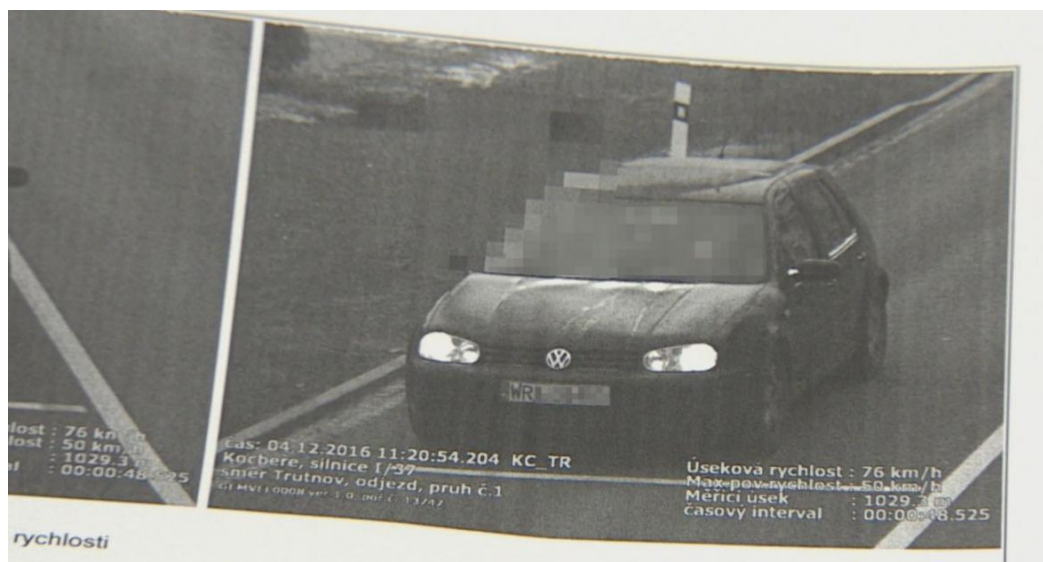
Překročení rychlosti	Blokové řízení	Správní řízení	Body
o 1 až 10 km/h	do 1 500 Kč	2 000 – 5 000 Kč	0
o 11 až 29 km/h	1 500 Kč	2 000 – 5 000 Kč	2
o 30 až 49 km/h	2 500 Kč	4 000 – 10 000 Kč	4
o 50 km/h a více	nelze projednat	7 000 – 25 000 Kč + zákaz řízení na 6-18 měsíců	6

7.2 Výstupová dokumentace měření rychlosti automatizovaným systémem

Výstupem z automatizovaného rychlostního radaru je několik snímků, které pořizují kamery instalované na měřeném úseku. V případě okamžitého měření rychlosti se jedná o snímek celého vozidla s dobře rozpoznatelnou registrační značkou a detailním snímkem řidiče, přičemž ve výzvě je obsažen právě první snímek zachycující celé vozidlo a registrační značku. Snímky obsahují přesný čas a datum měření, místo měření, číslo silničního pruhu, povolenou rychlost a naměřenou rychlost.

Podobné je to i v případě úsekového měření rychlosti, kdy se uchovávají snímky jak na vjezdu do měřeného úseku, tak na výjezdu. V tomto případě je ještě na snímek zanesena délka měřicího úseku a doba, za kterou byl měřicí úsek projet, jak lze vidět na obrázku 12.

Některé systémy jsou také vybaveny kamerou, která zaznamená situaci s odstupem, lze si tedy udělat obrázek o tom, jaký byl například v době měření na komunikaci provoz.

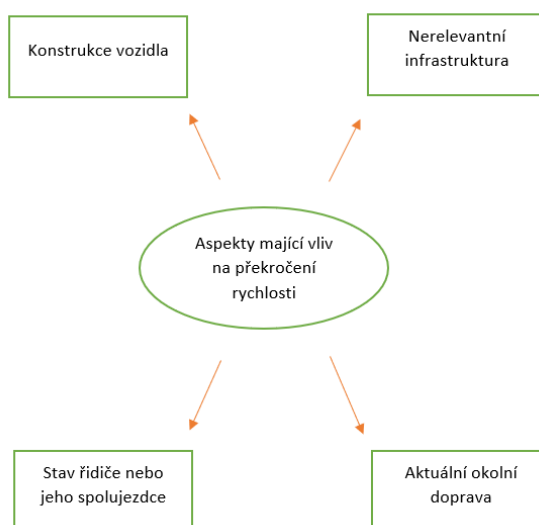


Obrázek 12: Snímek z úsekového měření rychlosti [31]

7.3 Kontextuální aspekty posouzení závažnosti překročení rychlosti

Budeme-li se podrobněji zabývat důvodem, proč řidič tento přestupek spáchal, můžeme narazit na nedostatek informací. Předpokládejme, že automatizovaný systém je správně nastavený a měření je tedy přesné. V tom případě se můžeme spolehnout na to, že řidič na snímku opravdu jel vyšší než povolenou rychlostí. Ze snímku ale už není patrné, jaký k tomu měl důvod.

V reálném provozu mohou nastat situace, kdy řidič vědomě či nevědomě překračuje povolenou rychlost. Na obrázku 13 se nachází síťový diagram, který znázorňuje 4 hlavní aspekty mající vliv na překročení rychlosti.



Obrázek 13: Síťový diagram znázorňující hlavní aspekty mající vliv na překročení rychlosti

V následujících kapitolách jsou tyto aspekty podrobněji popsány a ke každému aspektu jsou přiřazeny 4 situace, kterým je na základě dostupných dat přiřazena pravděpodobnost důsledku a jeho závažnost. Pravděpodobnost je dána hodnotami 1-5 přičemž čím vyšší hodnota, tím pravděpodobnější výskyt. Právě popis důsledků a jejich závažnost je předmětem tabulky 6. Vynásobením hodnoty pravděpodobnosti a závažnosti důsledku bude určena hodnota rizika. Na základě toho bude zkonstruována matice rizik, ze které bude patrné, jakými situacemi je potřeba se nejvíce zabývat a případně najít souvislost s automatickými měřicími systémy.

Tabulka 6: Definované stupně závažnosti a jejich popis

Stupeň závažnosti	Popis důsledku (závažnosti)
1	Řidič odvrátí nechtěnou situaci, ale musí např. prudce brzdit.
2	Došlo k těsnému úniku před škodou na majetku nebo na zdraví
3	Nastal incident, při kterém vznikla škoda na majetku
4	Nastal incident, při kterém došlo ke zranění osob
5	Nastal incident, při kterém došlo k usmrcení osob

7.3.1 Konstrukce vozidla

V současnosti je do vozů implementováno mnoho inteligentních systémů, které mají zvýšit bezpečnost, usnadnit řidiči ovládání vozidla nebo zvýšit komfort během jízdy. Existují systémy, které jsou součástí vozidla povinně již z výroby, pro některé se ale může zákazník rozhodnout dle svých preferencí. Pokud zákazník dosud nepřišel s těmito systémy do kontaktu, je třeba se na ně zadaptovat. Řidič se se systémem seznamuje, zjišťuje jeho limity, kdy je vhodné či nevhodné ho využívat apod. Právě při tomto „seznamování“ se může dojít k situacím, kdy se řidič příliš věnuje novým systémům a dostatečně se nevěnuje řízení.

Určitá míra rizika se ale objevuje i v momentě, kdy je už řidič se systémy ve vozidle plně seznámen a navykl si na ně. Využívání systému totiž může způsobit ztrátu pozornosti, snížení výkonnosti, zhoršení schopnosti předvídat rizikové situace, zvětšení reakční doby či zhoršení řidičských dovedností [32].

Asistenční systém nejvíce související s rychlostí je tempomat, který slouží k udržování nastavené rychlosti vozidla, v případě adaptivního tempomatu i k udržování rozestupu mezi vozidly. Pokud je vozidlo ještě navíc vybaveno např. asistencí jízdy v jízdním pruhu a automatickou převodovkou, nároky na ovládání vozidla se v určitých situacích minimalizují pouze na točení volantem. Z řízení vozidla se tak stává monotónní činnost, při které může dojít ke ztrátě pozornosti nebo únavě. Řidič tak nemusí dostatečně rychle zareagovat na brzdicí

vozidlo, světelný signál na křižovatce, nebo také na prudkou změnu směru, která vyžaduje pro bezpečné projetí snížení rychlosti. Stejně tak si nemusí všimnout např. dopravní značky oznamující začátek obce a vjet do zastavěné oblasti vyšší než povolenou rychlostí. Vzhledem k tomu, že se automatizované radary na měření rychlosti velmi často nacházejí právě na vjezdu do obce, může se řidič, i když velmi ovlivněn asistenčními systémy, dopustit přestupku.

Tempomat je vhodné využít na delší cesty po dálnici nebo delší meziměstské úseky. Aby ale nedošlo k výše zmíněným vlivům, doporučuje udělat si častěji pauzu právě při dlouhých přesunech. Ve městě je téměř nepoužitelný z důvodu častého dávání přednosti v jízdě, světelným křižovatkám, zpomalovacím prahům a obecně hustšímu a nepravidelnějšímu provozu než na dálnicích. Právě ve městech s měřením rychlosti může dojít k situaci, kdy si řidič pečlivě hlídá svou rychlost, aby nebyl změřen radarem. To znamená, že velmi často pozoruje svůj tachometr a nepřekročí rychlost, zároveň se ale plně nevěnuje řízení a svému okolí. Pokud se na to podíváme z druhého pohledu, tak se naopak řidič tolik nevěnuje tachometru a rychlost odhaduje např. podle zvuku motoru. O to víc se ale věnuje ovládání vozidla a svému okolí. Protože svou rychlost nekontroluje tak často, může jet samozřejmě rychleji, než je limit. Je ale spíše připraven reagovat na nenadálé situace. V tomto kontextu tedy mírné překročení rychlosti není závažné.

7.3.1.1 Ohodnocení rizika konstrukce vozidla

V předchozí kapitole je popsáno, že asistenční systémy ve vozidle mohou mít negativní vliv na pozornost a reakce řidiče. Riziko dopravní nehody při návyku na asistenční systémy není zanedbatelné. Bohužel se mi nepodařilo nalézt statistiku, která by zaznamenávala nehody právě v důsledku návyku na asistenční systémy. Vzhledem k těmto událostem budu při ohodnocení rizika volit spíše menší pravděpodobnost výskytu důsledku. Časté pozorování tachometru mimo zorné pole řidiče jako příčina nehody by se dala přiřadit k nehodám, kdy se řidič nevěnoval dostatečně řízení, ale do této kategorie spadá velké množství dalších příčin, proto také nebude ohodnocen vysokou pravděpodobností výskytu důsledku. Zhodnocení rizik je zaznamenáno v tabulce 7.

Tabulka 7: Ohodnocení rizika konstrukce vozidla

	Pravděpodobnost výskytu důsledku (1-5)	Závažnost důsledku (1-5)	Ohodnocení rizika
Návyk na tempomat (1)	2	3	6
Návyk na systém sledování jízdy v pruhu (2)	1	3	3
Návyk na automatickou převodovku (3)	2	3	6
Tachometr mimo zorné pole řidiče (4)	3	3	9

7.3.2 Nerelevantní infrastruktura

Je zřejmé, že typ dopravní komunikace ovlivňuje rychlost, kterou řidič na daném úseku jede. Jinou rychlostí se řidiči pohybují na dálnici, jinou na silnicích nižších tříd, jinou na polních nebo lesních cestách. Vliv má samozřejmě také to, zda se úsek nachází v zastavěné oblasti. Rychlost je dána předpisy, popř. dopravními značkami. Některé úseky ovšem mohou působit, že je na nich rychlostní limit nízký. Může se jednat např. o rovné a přehledné úseky, úseky vícepruhových komunikací apod. V tomto případě může být obtížné rychlostní limit dodržet, navíc pokud i ostatní účastníci jezdí vyšší než povolenou rychlostí. Dále také velmi záleží na směrovém vedení komunikace. Ta je samozřejmě ovlivněna především okolním terénem.

7.3.2.1 Ohodnocení rizika z hlediska infrastruktury

V roce 2019 se stalo v obci 71 714 nehod, při kterých zemřelo 150 osob. Mimo obec se stalo 35 858 nehod, ale zemřelo při nich 397 osob [33]. V obci jsou tedy nehody častější, ale mimo obec, i vzhledem k vyššímu rychlostnímu limitu, závažnější. Městskému úseku tedy bude přiřazena vyšší pravděpodobnost výskytu důsledku, ale menší závažnost.

V přímém úseku komunikace se v roce 2019 stalo 72 359 dopravních nehod při kterých zemřelo 255 osob. V zatáčkách nebo v úseku za zatáčkou se stalo 17 498 nehod, při kterých zemřelo 200 osob [33]. V počtu na jednu nehodu tedy jsou závažnější nehody ve směrově členitém úseku, proto ji, bude přiřazena menší pravděpodobnost, ale větší závažnost. Zhodnocení rizika vzhledem k infrastruktuře je zaznamenám v tabulce 8.

Tabulka 8: Ohodnocení rizika z hlediska infrastruktury

	Pravděpodobnost výskytu důsledku (1-5)	Závažnost důsledku (1-5)	Ohodnocení rizika
Přímý úsek (5)	4	3	12
Směrově členitý úsek (6)	3	4	12
Meziměstský úsek (7)	3	5	15
Městský úsek (8)	4	3	12

7.3.3 Aktuální okolní doprava

Právě okolní doprava velmi ovlivňuje rychlost vozidel. Pokud vyjdeme z kapitoly 7.3.2 a přijmeme jako fakt, že existují úseky, na kterých se dopravní proud pohybuje vyšší než povolenou rychlostí (právě proto, že se jedná o rovný a přehledný úsek), je z hlediska bezpečnosti a plynulosti dopravního proudu lepší přizpůsobit rychlost ostatním vozidlům. Lze tak předejít např. nebezpečným předjížděcím manévřům.

Dalším příkladem může být nedodržování bezpečného rozestupu mezi vozidly. V současnosti za nedodržování rozestupu hrozí bloková pokuta do 2 000 Kč, resp. až 2 500 Kč ve správním řízení. Tento postih lze uplatnit ale jen v případě, že dojde ke srážce. Bezpečný odstup je stanoven na 2 sekundy a až 30 % řidičů ho ve městě dle Policie ČR nedodržuje. Může nastat případ, kdy vozidlo jedoucí v obci jede předepsanou rychlostí, ale vozidlo za ním jede rychleji a nedodržuje bezpečný rozestup. V případě, že první vozidlo bude muset prudce zpomalit (chodec, cyklista, zvíře...), nemusí zadní vozidlo tak rychle zareagovat a může dojít ke srážce. Riziko nebezpečí se stupňuje, pokud nejde o osobní, ale nákladní vozidlo, které má mnohem delší brzdnou dráhu. Škoda by potom mohla být fatální. V tomto případě vyvstává otázka, zda by nebylo lepší, kdyby první vozidlo zrychlilo a tím si utvořilo bezpečný rozestup. Pokud se tento manévr odehraje v měřeném úseku, může se stát, že průměrná (okamžitá v případě bodového měření) rychlost bude vyšší než dovolená.

7.3.3.1 Ohodnocení rizika dle intenzity provozu

Při posouzení rizika vzhledem k intenzitě provozu vyjde z počtu nehod podle účasti vozidel v jedné nehodě. Počet nehod za rok 2019, jejichž součástí bylo pouze jedno vozidlo, je 46 403. 56 166 nehod se pak týkala dvou vozidel, 4 133 nehod potom tří vozidel. Necelých 1000 nehod se týká čtyř a více vozidel [33]. Při posuzování rizikovosti z hlediska intenzity nejsou ovšem tato data dostatečná, protože nelze předpokládat, že při nehodách jednoho vozidla byla nízká nebo nulová intenzita. Stejně tak nemusí být pravidlo, že při střetu dvou a více vozidel byla intenzita vysoká. Vycházím tedy také z toho, že při nulové a nízké intenzitě si řidič dovolí

povolit z pozornosti, nebo překročit povolenou rychlost. Naopak při vyšších intenzitách řidič sleduje provoz pozorněji a snaží se být připraven, aby mohl zareagovat. Nemusí, a není, to tak ale být vždy. Nízká intenzita automaticky neznamená snížení pozornosti, stejně tak vysoká intenzita automaticky neznamená zvýšení pozornosti. U zhodnocení závažnosti potom vyházím z toho, že vážné i hmotné nehody mohou nastat jak při vysokých, tak nízkých intenzitách. Zhodnocení rizika dle intenzity je zaznamenáno v tabulce 9.

Tabulka 9: Ohodnocení rizika dle intenzity provozu

	Pravděpodobnost výskytu důsledku (1-5)	Závažnost důsledku (1-5)	Ohodnocení rizika
Nulová intenzita (9)	2	3	6
Nízká intenzita (10)	3	3	9
Průměrná intenzita (11)	3	3	9
Vysoká intenzita (12)	4	3	12

7.3.4 Stav řidiče nebo jeho spolujezdce

Důvodů, kvůli kterým řidič jezdí větší než povolenou rychlostí, může být celá řada. Mezi časté z nich patří např:

- Časová tíseň (spěch do zaměstnání, na schůzku, vyzvednout děti apod.)
- Řidič přizpůsobuje svou rychlost vlastnímu vnímání rizika
- Je pod vlivem návykové látky a rychlost nekontroluje
- Nevěnuje se plně řízení (např. telefonuje) a rychlost nekontroluje

Všechny tyto uvedené důvody jsou samozřejmě neakceptovatelné a musí být hlídány. Primárně kvůli těmto řidičům by měli být instalovány automatické systémy, protože ohrožují bezpečnost nejen svou, ale hlavně svého okolí.

Naproti tomu jsou i důvody k rychlé jízdě, které se setkají s pochopením. Jedná se například o transport raněné osoby či rodící ženy do nemocnice. I při této skutečnosti by ale řidič měl dbát bezpečí posádky vozidla i okolí. V žádném případě by neměl jet tak, aby napáchal větší škodu. Policisté při těchto případech jsou chápaví a vědí, že může jít i o život. Automatizovaný systém tuto informaci ovšem nemá, jak zjistit, a pokud řidič odmítá zaplatit pokutu, právě proto, že mohlo jít i o život, záleží potom na výsledcích správného řízení. Pomoci by mohlo např. potvrzení o hospitalizaci.

Tyto uvedené příklady by mohli řidiči přitížit, popřípadě pomoci ve zmírnění trestu. Toto jsou ale kontextové situace, které automatizovaný systém nezná a ani s nimi ze své podstaty nemůže nijak pracovat, protože je nemůže nijak zjistit.

7.3.4.1 Ohodnocení rizika dle stavu řidiče

Řidič v časové tísně se často uchýlí k rychlejší jízdě. Právě nepřiměřená rychlost byla příčinou v roce 2019 u 13 377 nehod, při nichž zahynulo 195 osob. V důsledku Požití návykové látky bylo v roce 2019 způsobeno 4 896 dopravních nehod, při nichž zahynulo 62 osob. Dále se za rok 2019 událo 12 189 nehod, kdy jako hlavní příčina bylo nevěnování se řízení vozidlo. V tomto důsledku zemřelo 61 osob [33]. Na jednu nehodu tedy zemře podobný počet osob, kdy je jako příčina nepřiměřená rychlost a návyková látka. Naopak méně osob umírá při nehodách, kdy je příčinou nevěnování se řízení. Přizpůsobení rychlosti vlastnímu vnímání rizika je potom velmi nebezpečné, pokud řidič přeceníl své schopnosti sledovat provoz, ovládat vozidlo a rychle zareagovat na nečekanou událost. Tuto vlastnost je nutno posuzovat individuálně u každého řidiče. Zhodnocení rizik dle stavu řidiče je znázorněno v tabulce 10.

Tabulka 10: Ohodnocení rizika dle stavu řidiče

	Pravděpodobnost výskytu důsledku (1-5)	Závažnost důsledku (1-5)	Ohodnocení rizika
Časová tíseň (13)	4	5	20
Přizpůsobení rychlosti vlastnímu vnímání rizika (14)	2	2	4
Návyková látka (15)	4	5	20
Nevěnování se řízení (16)	4	4	16

7.3.5 Matice rizik

Po vynesení ohodnocených rizik do matice rizik (tab. 11) lze přehledně určit nejrizikovější aspekty mající vliv na závažnost události při překročení rychlosti. Nejrizikovějšími situacemi jsou jízda po užití návykové látky a časová tíseň, při které velmi často dochází k nepřiměřené rychlosti jízdy. Další rizikovou situací je nevěnování se řízení a neopatrná jízda v meziměstském úseku, kdy se vozidla pohybují větší rychlostí než ve městech a riziko vážného následku nebo smrti je vyšší. Řidiči by ovšem měli dbát zvýšené pozornosti pokaždé, když sednout za volant, protože určitá míra rizika je přítomná vždy. To, že je řidič v pořádku, dbá pravidel silničního provozu a dostatečně sleduje provoz neznamena, že riziko je nulové.

Viníkem nehody totiž může být jiný řidič, u kterého nastala nějaká riziková situace. Důležité je také upozornit na to, že při kombinaci jednotlivých rizikových situací riziko stoupá. Pokud tedy řidič pod vlivem návykové látky používá mobilní telefon, tedy se plně nevěnuje řízení vozidla, je riziko vyšší. Stejně tak návyk na asistenční systémy. Lze říci, že na čím více asistenčních systému si řidič zvykne, tím narůstá riziko jeho ztráty pozornosti, a tedy větší možnost, že nastane nechtěná situace.

Tabulka 11: Matice rizik

Pravděpodobnost	5				
	4			5;8;12	16
	3			4;10;11	6
	2		14	1;3;9	
	1			2	
		1	2	3	4
		Důsledek			

1 - Návyk na tempomat

9 – Nulová intenzita

2 - Návyk na systém sledování jízdy v pruhu

10 – Nízká intenzita

3 - Návyk na automatickou převodovku

11 – Střední intenzita

4 – Tachometr mimo zorné pole řidiče

12 – Vysoká intenzita

5 – Přímý úsek

13 – Časová tíseň

6 – Směrově členitý úsek

14 – Přizpůsobení rychlosti vlastnímu vnímání rizika

7 – Meziměstský úsek

15 – Návyková látka

8 – Městský úsek

16 – Nevěnování se řízení

8 Jízda na červenou v reálném provozu

Pokud řidič nedodrží příkaz daný červeným signálem definovaný v kapitole 4.3.1, dopustí se následujícího přestupku: „v rozporu s § 4 písm. b) a c) nezastaví vozidlo na signál, který jí přikazuje zastavit vozidlo nebo na pokyn „Stůj“ daný při řízení nebo usměrňování provozu na pozemních komunikacích anebo při dohledu na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích osobou k tomu oprávněnou“ (§ 125c odst. 1 písm. f [4]). K řízení provozu světelnými signály neslouží pouze klasický semafor na křižovatce, ale např. také návěstidlo S 13 umístované u výjezdů vozidel IZS. Provoz také mohou řídit osoby k tomu oprávněné viz. kapitola 4.3. Neuposlechnutí výzvy „Stůj“ od pověřené osoby lze trestat stejně jako průjezd na červenou. Světelnými signály „Stůj“ jsou také vybaveny železniční přejezdy. Ustanovení ohledně chování na železničním přejezdu jsou nicméně součástí jiného paragrafu a za jejich porušení se udělují vyšší sankce.

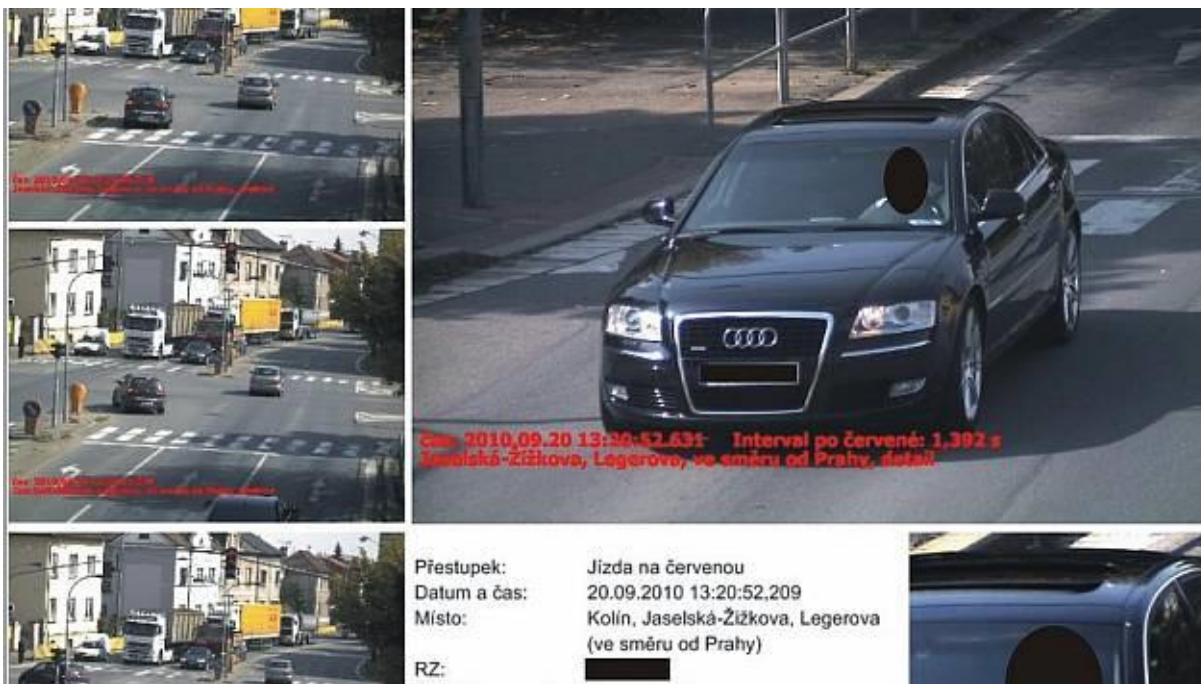
8.1 Sankce za jízdu na červenou

Jízda na červenou patří do kategorie závažnějších přestupků. V případě spáchání tohoto přestupku může být řidiči udělena pokuta v blokovém řízení až 2 500 Kč, v případě správního řízení 2 500 – 5 000 Kč. Spáchá-li řidič tento přestupek dvakrát za dvanáct po sobě jdoucích měsíců, je výše pokuty ve správním řízení v rozmezí 4 000 – 7 500 Kč. V tomto případě je také řidiči zakázána činnost na 1 až 6 měsíců. Řidiči v blokovém i správním řízení je zaznamenáno 5 trestných bodů.

Dle novely bodového systému bude nově za tento přestupek řidiči udělena bloková pokuta 5 000 Kč, v případě správního řízení 7 000 – 25 000 Kč. Činnost může být řidič zakázána na 4 až 6 měsíců. Nově bude řidiči započteno 6 trestných bodů.

8.2 Výstupová dokumentace identifikace jízdy na červenou

Systémy pro identifikaci jízdy vozidel na červenou jsou vybaveny přehledovou a detailní kamerou (obr. 7). Přehledová kamera zaznamenává světelný signál a situaci na křižovatce v době přestupku. Detailní kamera potom zaznamenává registrační značku vozidla a detailní snímek řidiče vozidla. Snímky obsahují přesný čas, datum měření, místo měření a časový interval od začátku červené (obr. 14). Tyto snímky, včetně videa se archivují pro případné další využití např. ve správním řízení nebo při řešení dopravních nehod.



Obrázek 14: Výstupová dokumentace ze systému zaznamenávající jízdu na červenou [34]

8.3 Kontextuální aspekty posouzení závažnosti jízdy na červenou

Pokud jízdu vyšší, než povolenou rychlostí bereme jako relativně běžnou součást silničního provozu, tak u jízdy na červenou je situace odlišná. Přestupek je to méně častý, ale mnohem nebezpečnější než překročení rychlosti o několik kilometrů. Právě strach ze způsobení dopravní nehody nebo obdržení výzvy může vést i k situacím, kdy např. řidič na červené neumožní průjezd vozidlu s předností v jízdě.

8.3.1 Umožnění průjezdu vozidel s předností v jízdě

„Řidiči ostatních vozidel musí vozidlům s právem přednostní jízdy a vozidlům jimi doprovázeným umožnit bezpečný a plynulý průjezd, a jestliže je to nutné, i zastavit vozidla na takovém místě, aby jim nepřekážela. Do skupiny tvořené vozidly s právem přednostní jízdy a vozidly jimi doprovázenými se řidiči ostatních vozidel nesmějí zařazovat“ (§ 41 odst. 7 [4]).

Problém může nastat na frekventovaných světelných křižovatkách. Zákon bohužel nedefinuje, jak se má řidič zachovat v případě, že stojí na křižovatce a zahlédne za sebou přibližující se vozidlo s předností v jízdě. Pokud stojíte na červené a blokujete sanitku, konáte tak v rozporu se zákonem, protože jí neumožníte plynulý průjezd. Na mnoha křižovatkách, jak průjezd umožnit, je jedinou možností vjet do křižovatky na červenou, tedy také spáchat přestupek. V tomto případě se ovšem jedná o krajní nouzi a řidiči je dovoleno vjet do křižovatky i na červenou, nesmí ovšem při tomto manévru způsobit větší škodu. Právě vidina způsobení větší škody může řidiče přesvědčit v tom, že počkají na zelený signál. Dalším důvodem, proč by

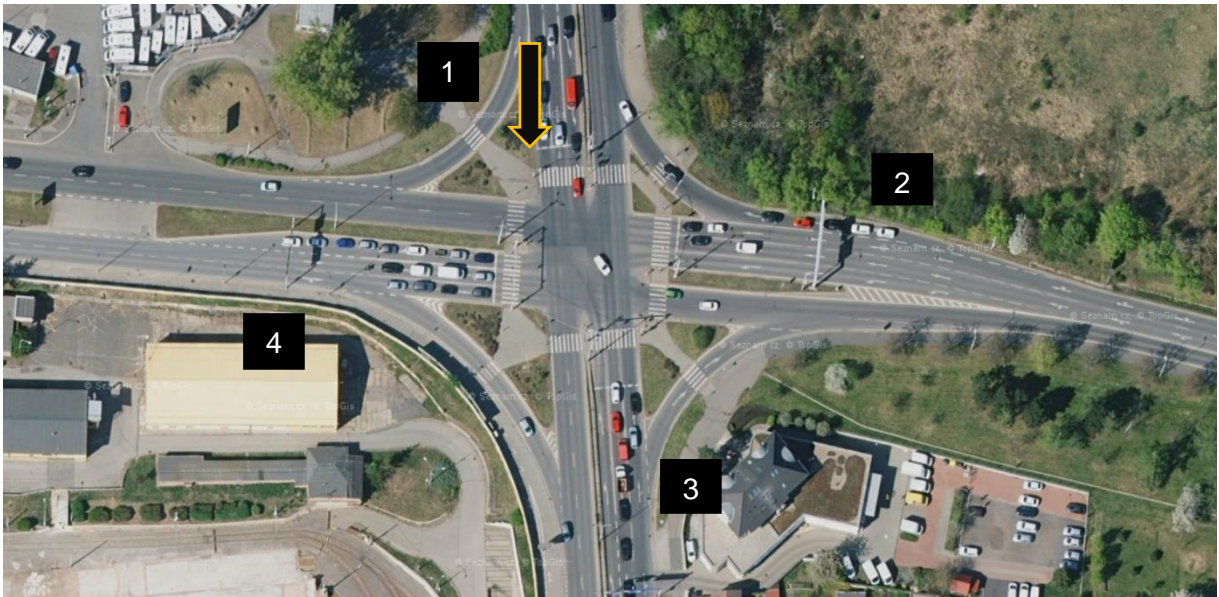
řidič nevjel do křižovatky na červenou, je strach z výzvy, pokud je křižovatka monitorována kamerovým systémem. Jelikož pacient může být ve velmi vážném stavu, kdy jde o vteřiny, je nejlepším řešením opatrně vjet do křižovatky a umožnit průjezd. Samozřejmě je nutné také sledovat provoz na křižovatce, zda ostatní směry o sanitce vědí a přizpůsobili se situaci. Potom, co sanitka projede křižovatkou, může se řidič pokusit vrátit na svou pozici, nebo počkat na zelenou, neblokuje-li nějakým způsobem křižovatkou. Jízda křižovatkou ihned za sanitkou může být velmi riskantní, protože se mohou rozjet také vozidla, jejichž směr měl původně zelený signál.

Pokud je křižovatka vybavena identifikací jízdy na červenou, nelze zcela vyloučit, že výzva řidiči nepřijde. Pokud řidič přejeede stopčáru, uvolní průjezd vozidlu a nepokračuje dále do křižovatky, systém vyhodnotí tuto informaci jako chybnou detekci [35]. Navíc, jak je patrné z obrázku 14, přehledová kamera zabírá celou křižovatkou, takže z výstupního snímku je patrné, že jste uhýbali vozidlu IZS. Těžší situace na posouzení je případ, kdy je řidič donucen křižovatkou projet. Zde záleží již na posouzení pracovníka, který výstup vyhodnocuje.

Ne vždy je ovšem jediná a nejlepší možnost, jak se v tomto případě zachovat, vjet na červenou. Samozřejmě záleží na typu a umístění křižovatky. Často také na okolní dopravě, postavení a chování ostatních řidičů. Jednou z možností, jak může řidič ulehčit průjezd, je předvídat a zastavit na kraji jízdního pruhu. Na velkých křižovatkách vznikne dostatečný prostor pro průjezd vozidel. Další výhodou velkých křižovatek je dobrá viditelnost, takže vozidla ze všech směrů mají přehled a vědí o přítomnosti vozidla IZS. V případě, že vozidlo IZS nemůže projet, nemusí řidič projíždět křižovatkou celou, stačí popojet dopředu, čímž se uvolní místo.

8.3.2 Dopravní průzkum na křižovatce Kolbenova-Kbelská

V rámci dopravního průzkumu, který proběhl 31. května od 9-11 hod. a od 16-18 hod. byl sledován provoz na křižovatce Kolbenova-Kbelská v pražském Hloubětíně, kdy byla zaznamenávána celková intenzita ze směru 1, a to pro vozidla, která pokračovala rovně, tak pro vozidla zatáčející vlevo, průjezdy vozidel na červený signál, a hlavně chování řidičů při průjezdu vozidel IZS, které bylo sledováno ze všech směrů. Na obrázku x je zachycen satelitní snímek křižovatky, včetně očíslovaných ramen křižovatky pro zlepšení identifikace při dalším popisu nastalých událostí. Získané údaje pocházejí z ramene č. 1 pro pruhy vedoucí do křižovatky.



Obrázek 15: Satelitní snímek křižovatky Kolbenova – Kbelská s popsanými směry [36]

Získaná data pro jednotlivé časové úseky jsou přehledně znázorněna v tabulkách 12 a 13. Čísla v závorce ve sloupci „IZS červený signál“ odkazují na směr vozidla, tedy první číslo je rameno křižovatky, ze kterého vozidlo přijelo a druhé číslo označuje rameno, ze kterého křižovatku opouštělo. Písmeno Z potom označuje záchranku a písmeno P vozidla policie. Během sledovaného období nebyl sledován žádný průjezd vozidel hasičského záchraného sboru.

Tabulka 12: Získaná data v čase 9-11 hod.

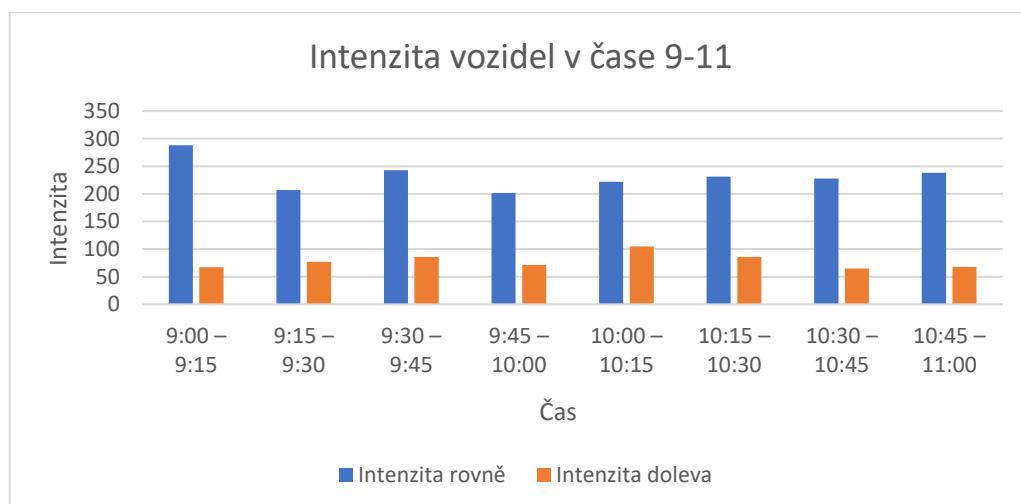
Čas	Intenzita rovně	Intenzita doleva	Červená rovně	Červená doleva	IZS červený signál
9:00 – 9:15	288	67	1	2	0
9:15 – 9:30	207	77	1	0	Z (2-1)
9:30 – 9:45	243	86	0	0	0
9:45 – 10:00	202	71	1	0	P (1-3)
10:00 – 10:15	222	105	4	2	0
10:15 – 10:30	231	86	2	0	Z (1-2)
10:30 – 10:45	228	65	3	0	0
10:45 – 11:00	238	68	1	1	0
Celkem	1 859	625	13	5	3

Tabulka 13: Získaná data v čase 16-18 hod.

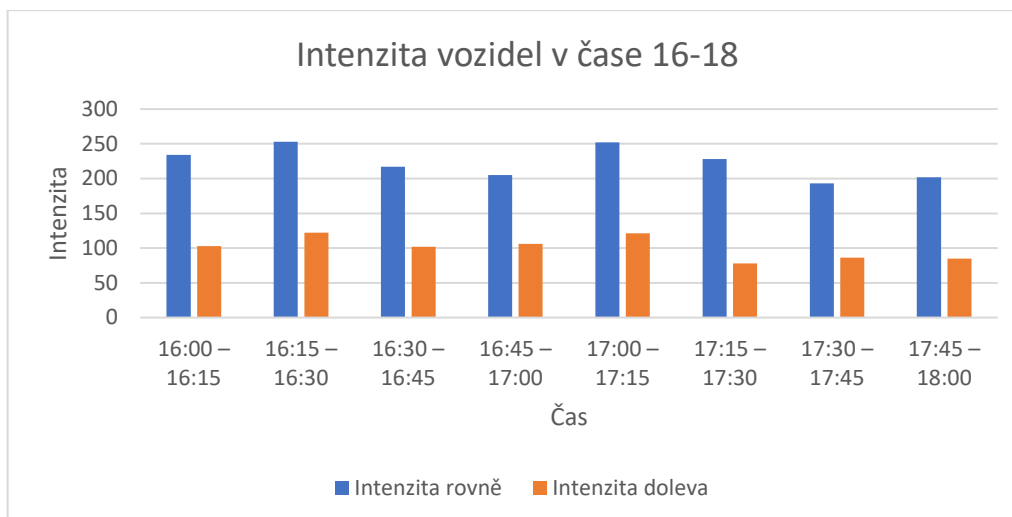
Čas	Intenzita rovně	Intenzita doleva	Červená rovně	Červená doleva	Počet IZS červený signál
16:00 – 16:15	234	103	1	1	0
16:15 – 16:30	253	122	0	3	0
16:30 – 16:45	217	102	1	1	Z (2-1)
16:45 – 17:00	205	106	3	0	0
17:00 – 17:15	252	121	0	2	0
17:15 – 17:30	228	78	0	0	P (1-1)
17:30 – 17:45	193	86	2	0	0
17:45 – 18:00	202	85	0	1	0
Celkem	1 784	803	7	8	2

I přesto, že je křižovatka sledována kamerovým systémem, bylo zaznamenáno celkově 33 průjezdů na červený signál, kdy se nejednalo právě o dání přednosti vozidlu IZS a objektivně vozidla neměla žádný důvod z hlediska bezpečnosti a plynulosti pokračovat v cestě. Za sledované období křižovatkou projelo 5 vozidel s předností v jízdě. Konkrétně se jednalo o 3 sanitky a 2 vozidla Policie ČR. Ve všech těchto případech řidiči přejeli stopčáru, aby umožnili průjezd i přes červený signál. Ani v jednom případě řidiči nepokračovali dále do křižovatky, protože neblokovali ostatní směry. Vzhledem k velikosti křižovatky nedocházelo ke styku kolizních ploch s vozidly z ostatních směrů.

Po vynesení dat o intenzitách do grafů 4 a 5 vidíme, že během měření nedocházelo k výraznějším výkyvům hodnot.



Graf 4: Přehled intenzit v čase 9-11 hod.



Graf 5: Přehled intenzit v čase 16-18 hod.

První půlhodinu během ranního měření a druhou hodinu odpoledního měření byla ovšem několikrát pozorována vysoká hustota přijíždějících vozidel. To mělo za následek, že prostor mezi sledovanou a následující křižovatkou nedokázal pojmout všechna vozidla. Bohužel mnoho řidičů vjíždělo do křižovatky i v případě, kdy bylo patrné, že budou muset zastavit uvnitř křižovatky a blokovat tak ostatní směry. Tímto docházelo nejen k omezení ostatních vozidel, ale potenciálně mohou tímto způsobem blokovat přijíždějící vozidlo IZS. V tomto případě by mohlo být umožnění plynulého příjezdu mnohem složitější. Během sledování ovšem k tomuto problému nedošlo a vozidla IZS projížděla křižovatkou v momentech, kdy křižovatka nebyla tímto způsobem blokována. Podrobnější analýzu tohoto problému shledávám velmi zajímavým tématem a mohla by být jistě inspirací pro další studenty a jejich závěrečné práce.

9 Závěr

V této bakalářské práci jsou v 2. kapitole sepsány základní informace o trestných činech a přestupcích páchaných v silniční dopravě, včetně výčtu a základní analýzy těch nejčastějších. V kapitole 3 jsou uvedeny základní charakteristiky dopravního proudu, tj. intenzita, hustota a rychlost. 4. kapitola je věnována dopravní telematice, jejíž rozvoj vede mj. k implementaci automatických penalizačních systémů. Jejich výčet, principy a použití jsou pak předmětem 5. kapitoly. V kapitole 6 jsou popsány podmínky ovlivňující měření rychlosti včetně reflexe a vlivu počasí.

V kapitole 7 jsou popsány aspekty ovlivňující překročení rychlosti. Na základě dostupných dat byla dle pravděpodobnosti výskytu těchto situací a závažnosti důsledku identifikována a zhodnocena rizika, která byla pro přehlednost zaznamenána do matice rizik. Jako nejrizikovější situace byly shledány jízda pod vlivem návykové látky a nepřiměřená rychlost. Je ovšem třeba podotknout, že i další situace s sebou přináší určitou míru rizika, která se potom zvyšuje jejich kombinací. V návaznosti na systém měřící rychlost představuje riziko až přílišné hlídání rychlosti na tachometru, kdy se řidič příliš věnuje tomu, aby nepřekročil nejvyšší povolenou rychlost a tím pádem se plně nevěnuje řízení.

V kapitole 8 jsou potom zpracována a prezentována data a poznatky z dopravního průzkumu na frekventované křižovatce Kolbenova-Kbelská. Během průzkumu řidiči správně reagovali na průjezd vozidel IZS, bohužel ale mnoho vozidel projelo křižovatkou na červený signál bez zjevného důvodu z hlediska bezpečnosti či plynulosti. A to i přesto, že tato křižovatka je vybavena kamerovým systémem sledující jízdu na červenou. Dále také docházelo k poměrně častému vjezdu do křižovatky i když bylo patrné, že ji nemohou projet kvůli vysoké hustotě provozu. V těchto případech potom může být pro vozidla IZS průjezd křižovatkou složitější a zbytečně se tak zdrží a zvýší svůj dojezdový čas, který by měl v tomto případě být samozřejmě co nejkratší.

Jako autor této práce věřím, že práce může posloužit jako základní vhled do problematiky trestných činů a přestupků, automatických identifikačních systémů nebo dalších témat popsaných v této práci. Také věřím, že práce nabízí dostatek příležitostí, kde mohu já, nebo další studenti, navázat diplomovou prací. Nabízí se například problematika propustnosti křižovatek nebo další se zabírání rizikovými situacemi, které mohou v běžném provozu nastat.

Seznam literatury

- [1] TSK hl. m. Prahy – Úsek dopravního inženýrství. Ročenka dopravy – Praha 2019. [online]. [vid. 30. 4. 2020]. TSK hl. m. Prahy, 2020. Dostupné z: <https://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/dopravni-inzenyrstvi/rocenky>
- [2] Zákon č. 40/2009 Sb., Trestní zákoník, ve znění pozdějších předpisů
- [3] Zákon č. 250/2016 Sb., o odpovědnosti za přestupky a řízení o nich, ve znění pozdějších předpisů
- [4] Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů
- [5] Nový bodový systém. [online]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/bodovysystem>
- [6] Statistiky přestupků a trestných činů za rok 2020. [online]. Ministerstvo dopravy. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Statistiky-k-bodovemu-hodnoceni/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu-za-rok-2-\(5\)](https://www.mdcr.cz/Statistiky/Silnicni-doprava/Statistiky-k-bodovemu-hodnoceni/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu-za-rok-2-(5))
- [7] KŘIVDA, Vladislav: Organizace a řízení dopravy: Přednáška – Teorie dopravního proudu. [online]. [vid. 17. 11. 2015] Ostrava: Technická univerzita Ostrava. Dostupné z: <https://slideplayer.cz/slide/3304008/>
- [8] NOVÁK, Martin. Popis charakteristik dopravního proudu: diplomová práce. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav automatizace inženýrských úloh a informatiky, 2015. 109 s. Vedoucí práce Doc. Mgr. Tomáš Apeltauer, Ph.D
- [9] MALÁ, Zuzana, Danuše NOVÁKOVÁ a Tomáš VÍTŮ. Fyzika I. 3., přeprac. vyd. V Praze: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04220-5.
- [10] 2019 Global Traffic Scorecard. [online]. INRIX. Dostupné z: <https://inrix.com/scorecard/>
- [11] PŘIBYL, Pavel a Miroslav SVÍTEK. *Inteligentní dopravní systémy*. Praha: BEN - technická literatura, 2001. ISBN 80-7300-029-6.
- [12] TICHÝ, Tomáš. Řídící systémy dopravy – dopravní telematika: učební text. Praha: České vysoké učení technické, Fakulta dopravní, 2004. 52 s.
- [13] Akční plán rozvoje inteligentních dopravních systémů v ČR do roku 2020 (s výhledem do roku 2050). [online]. Ministerstvo dopravy. Dostupné z: <https://mdcr.cz>
- [14] Světelné signalizační zařízení. Wikipedie: otevřená encyklopedie [online]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Světelné_signalizační_zařízení
- [15] TICHÝ, Tomáš. Řízení silniční dopravy. Přednáška 3 –Projekt SSZ. [přednáška]. Praha: ČVUT, LS 2019/2020.
- [16] Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů

- [17] Telematické aplikace – Liniové řízení dopravy. [online]. Ředitelství silnic a dálnic. Dostupné z: <https://portal.dopravniinfo.cz/telematicke-aplikace/liniove-rizeni-provozu>
- [18] Kdo může měřit rychlost? [online]. Dopravní právo. Dostupné z: <http://www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/kdo-muze-merit-rychlost/>
- [19] Zveřejněné informace 2018 – Měření rychlosti silničních vozidel. [online]. Policie ČR. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/zverejnene-informace-2018-mereni-rychlosti-silnicnich-vozidel.aspx>
- [20] Tolerance rychloměrů a radarů. [online]. Dopravní právo. Dostupné z: <http://www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/tolerance-rychlomeru-a-radaru/>
- [21] Policejní měřiče rychlosti. [online]. Ramet a.s. Dostupné z: <https://www.ramet.as/policejni-radary>
- [22]. Laserový měřič rychlosti Prolaser III/PL-DOK II. [online]. Lavet s.r.o. Dostupné z: <http://www.lavet.cz/laserovy-silnicni-rychlomer-prolaser-radar>
- [23]. BEDNÁŘ, Marek. Jak se měří rychlosti na českých silnicích? In: autoforum.cz. [online]. [vid. 13. 6. 2016]. Dostupné z: <https://www.autoforum.cz/zivot-ridice/jak-se-meri-rychlost-na-ceskych-silnicich-na-toto-vsechno-si-dejte-pozor/>
- [24] Radary a ukazatele pro měření rychlosti v obci s SPZ. [online]. Bártek rozhlas s.r.o. Dostupné z: <https://www.rozhlasymbartek.cz/radary-ukazatele-s-spz>
- [25] Měření úsekové rychlosti – UnicamVelocity. [online]. Camea s.r.o. Dostupné z: <https://www.camea.cz/cz/doprava/dopravni-prestupky/mereni-usekove-rychlosti/>
- [26] Redcon – Systém automatické detekce jízdy na červenou. [online]. AŽD Praha s.r.o. Dostupné z: https://www.azd.cz/backend_bootstrap.php?netwings_query_key=/storage/get/178-
- [27] Projekt klidné město - obec. [online]. GEMOS CZ, spol. s.r.o. Dostupné z: http://www.regionservis.cz/document/filename/2815/P_sp_vek_Michal_Sedl_k.pdf
- [28] Vážení za jízdy. [online]. Camea s.r.o. Dostupné z: <https://www.camea.cz/cz/doprava/vazeni-za-jizdy-wim/>
- [29] ELTODO a. s. Parkovací systémy [online]. Dostupné z: <https://www.eltodo.cz/produkty-a-sluzby/dopravni-systemy/parkovaci-systemy/>
- [30] RAMER 10: NÁVOD K OBSLUZE. Kunovice: RAMET C.H.M. a. s., KUNOVICE, vydání 17. 10. 2011. R311 063X CZ

[31] ČT24. Zahraniční řidiči v Česku trestu za přešupek uniknou, opačně to ale neplatí [online]. [vid. 16. 4. 2017]. Dostupné z: <https://ct24.ceskatelevize.cz/domaci/2088969-zahranicni-ridici-v-cesku-trestu-za-prestupky-uniknou-opacne-ale-neplati>

[32]. The University of Strasbourg's Centre d'Investigations Neurocognitives et Neurophysiologiques (Ci2N). Cruise control and speed limiters impact driver vigilance [online]. [vid. 30. 7. 2013]. Dostupné z: https://fondation.vinci-autoroutes.com/fr/system/files/pdf/2013/07/pr_vinci_autoroutes_foundation_cruise_control_and_speed_limiters_impact_.pdf

[33] Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky. Ročenka nehodovosti na pozemních komunikacích za rok 2019. [online]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>

[34] Městská Policie Kolín. Záznam z detektoru jízdy na červenou

[35] Camea. Kamerový detekční systém. [online]. Camea s.r.o. Dostupné z: <https://www.camea.cz/cz/doprava/kamerovy-detecni-system/>

[36] Mapy.cz. Satelitní snímek křižovatky Kolbenova-Kbelská

Seznam obrázků

Obrázek 1: Soustava plných světelných signálů [14].....	17
Obrázek 2: Portál liniového řízení dopravy [17].....	19
Obrázek 3: Mikrovlnný mobilní radar za maskou vozidla [21].....	21
Obrázek 4: Výstup z měření rychlosti laserovým radarem [22].....	22
Obrázek 5: Informační radar s kamerou a SPZ měřeného vozidla [24]	23
Obrázek 6: Schéma úsekového měření rychlosti [25]	24
Obrázek 7: Schéma detekce jízdy na červenou [27]	25
Obrázek 8: Jednoduchá reflexe [30]	27
Obrázek 9: Dvojitá reflexe [30].....	28
Obrázek 10: Reflexe na trojitém zrcadle [30]	28
Obrázek 11: Příklad nevhodně zvoleného místa k měření [30]	29
Obrázek 12: Snímek z úsekového měření rychlosti [31].....	32
Obrázek 13: Síťový diagram znázorňující hlavní aspekty mající vliv na překročení rychlosti	32
Obrázek 14: Výstupová dokumentace ze systému zaznamenávající jízdu na červenou [34]	41
Obrázek 15: Satelitní snímek křižovatky Kolbenova – Kbelská s popsány směry [36]	43

Seznam tabulek a grafů

Tabulka 1: Nejčastěji udělované trestné body v roce 2020. Data z [6]	13
Tabulka 2: Přehled sankcí za překročení rychlosti v obci	30
Tabulka 3: Přehled sankcí za překročení rychlosti v obci dle novely bodového systému.....	30
Tabulka 4: Přehled sankcí za překročení rychlosti mimo obec	31
Tabulka 5: Přehled sankcí za překročení rychlosti mimo obec dle novely bodového systému	31
Tabulka 6: Definované stupně závažnosti a jejich popis	33
Tabulka 7: Ohodnocení rizika konstrukce vozidla	35
Tabulka 8: Ohodnocení rizika z hlediska infrastruktury	36
Tabulka 9: Ohodnocení rizika dle intenzity provozu	37
Tabulka 10: Ohodnocení rizika dle stavu řidiče	38
Tabulka 11: Matice rizik	39
Tabulka 12: Získaná data v čase 9-11 hod.	43
Tabulka 13: Získaná data v čase 16-18 hod.	44
Graf 1: Vývoj intenzity automobilové dopravy v Praze a ČR [1].....	6

Graf 2: Počet přestupků a trestných činů v ČR za posledních 6 let. Data z [6]	12
Graf 3: Porovnání počtu udělených trestných bodů v roce 2015 a 2019. Data z [6]	12
Graf 4: Přehled intenzit v čase 9-11 hod.	44
Graf 5: Přehled intenzit v čase 16-18 hod.	45