

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Vít Baran

Automatická detekce trestných činů a přestupků
v silniční dopravě

Bakalářská práce

2020



K623 Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Vít Baran

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

B 3710 – ITS – Inteligentní dopravní systémy

Název tématu (česky): **Automatická detekce trestných činů a přestupků
v silniční dopravě**

Název tématu (anglicky): Automatic detection of criminal offences and road traffic
offences

Zásady pro vypracování

Při zpracování bakalářské práce se řiďte následujícími pokyny:

- Vymezení trestných činů v silniční dopravě
- Přestupky v silniční dopravě, současný bodový systém ČR, novelizace bodového systému ČR
- Nejčastěji páchané trestné činy a přestupky v silniční dopravě
- Popis systémů řízení silniční dopravy. Následky aplikace těchto systémů
- Přístroje používané na detekci trestných činů a přestupků v silniční dopravě
- Charakteristika kontrétního přestupku/trestného činu. Způsob detekce a její výstup. Problémy detekce a popis chybějícího širšího kontextu události s pohledu obhajoby pachatele.



TECHNICKÉ V PRAZE

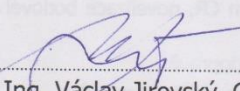


- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Akční plán rozvoje inteligentních dopravních systémů v ČR
Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu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

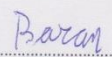
Datum odevzdání bakalářské práce: **10. srpna 2020**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


doc. Ing. Václav Jirovský, CSc.
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 10.10.2019

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 10. srpna 2020

Podpis:

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

Fakulta dopravní

Automatická detekce trestných činů a přestupků v silniční dopravě

Bakalářská práce

Září 2020

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 detekční penalizační systémy, jejich problémy a sporné situace, které mohou pomoci při obhajobě pachatele.

Klíčová slova

Trestný čin, přestupek, měření rychlosti, jízda na červenou, detekce, řízení dopravy, dopravní proud

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, their problems and controversial situation that can help defend the offender.

Keywords

Criminal Offence, Offence, Speed Measurement, Riding on Red Light, Detection, Traffic Control and Management, Traffic Flow

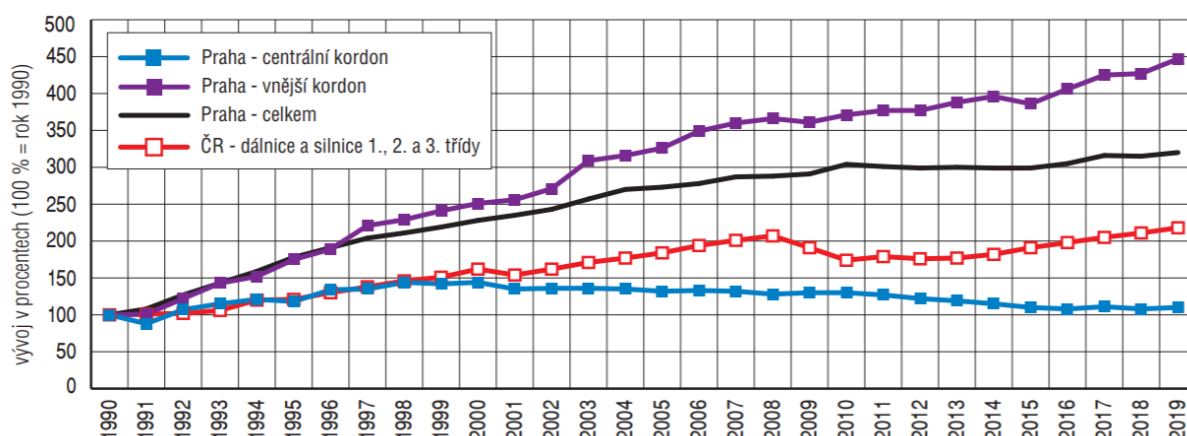
Obsah

| | |
|---|----|
| 1 Úvod | 6 |
| 2 Protiprávní činy v silniční dopravě | 8 |
| 2.1 Trestný čin | 8 |
| 2.1.1 Dělení trestných činů | 8 |
| 2.2 Přestupek | 9 |
| 2.3 Bodový systém | 10 |
| 2.3.1 Novelizace bodového systému | 10 |
| 2.4 Analýza dopravních přestupků a trestných činů | 10 |
| 2.4.1 Nejčastější bodová jednání v ČR | 11 |
| 3 Dopravní proud | 13 |
| 4 Dopravní telematika v silniční dopravě | 14 |
| 4.1 Definice a oblasti dopravní telematiky | 14 |
| 4.2 Rozvoj dopravní telematiky v ČR | 14 |
| 4.3 Řízení dopravy ve městě | 15 |
| 4.3.1 Řízení křižovatek pomocí SSZ | 16 |
| 4.4 Řízení dopravy na dálnicích | 17 |
| 4.4.1 Liniové řízení dopravy | 17 |
| 5 Penalizační systémy | 19 |
| 5.1 Měření rychlosti | 19 |
| 5.1.1 Kalibrace a chyba měření rychloměrů | 19 |
| 5.1.2 Měření okamžité rychlosti | 20 |
| 5.1.3 Měření úsekové rychlosti | 23 |
| 5.2 Detekce jízdy na červenou | 23 |
| 5.3 Vysokorychlostní vážení vozidel | 24 |
| 5.4 Kontrola parkování | 25 |
| 6 Podmínky ovlivňující měření rychlosti | 26 |
| 6.1 Reflexe lomu paprsku | 26 |
| 6.1.1 Jednoduchá reflexe | 26 |
| 6.1.2 Dvojitá reflexe | 27 |
| 6.1.3 Reflexe na trojitém zrcadle | 27 |
| 6.2 Vliv počasí na měření rychlosti | 28 |
| 7 Překračování rychlosti v reálném provozu | 29 |
| 7.1 Sankce za překročení rychlosti | 29 |
| 7.2 Sporné situace překročení rychlosti | 30 |
| 7.3 Měření rychlosti v rozporu se zákonem | 31 |

| | |
|---|----|
| 8 Jízda na červenou v reálném provozu..... | 33 |
| 8.1 Sankce za jízdu na červenou..... | 33 |
| 8.2 Sporné situace při jízdě na červenou..... | 33 |
| 9 Závěr | 35 |
| Seznam literatury | 36 |
| Seznam obrázků..... | 39 |
| Seznam tabulek a grafů | 39 |

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 penalizační 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 penalizačních 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 práce jsou věnovány problémovým situacím při měření rychlosti, sporným situacím v reálném provozu z hlediska rychlosti a jízdy na červenou a obhajobě řidiče, pokud je při těchto situacích detekován penalizačním systémem. Právě identifikace a upozornění na tyto problémové situace je hlavním cílem bakalářské práce.

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 (§ 145 [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.

2.2 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]).

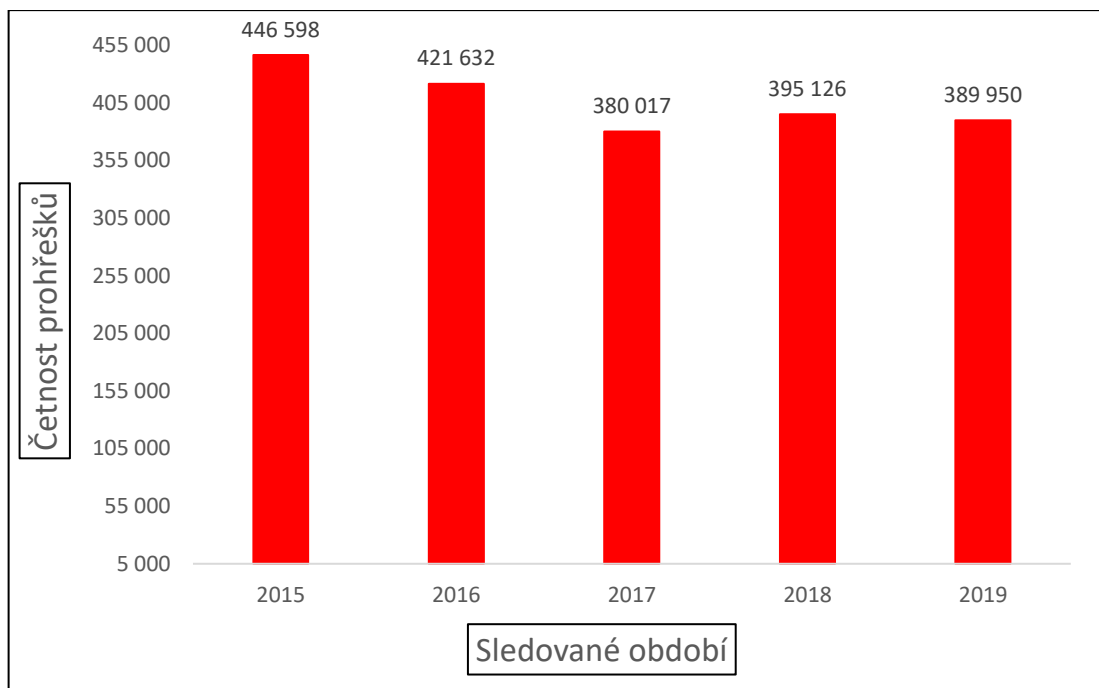
2.3.1 Novelizace bodového systému

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

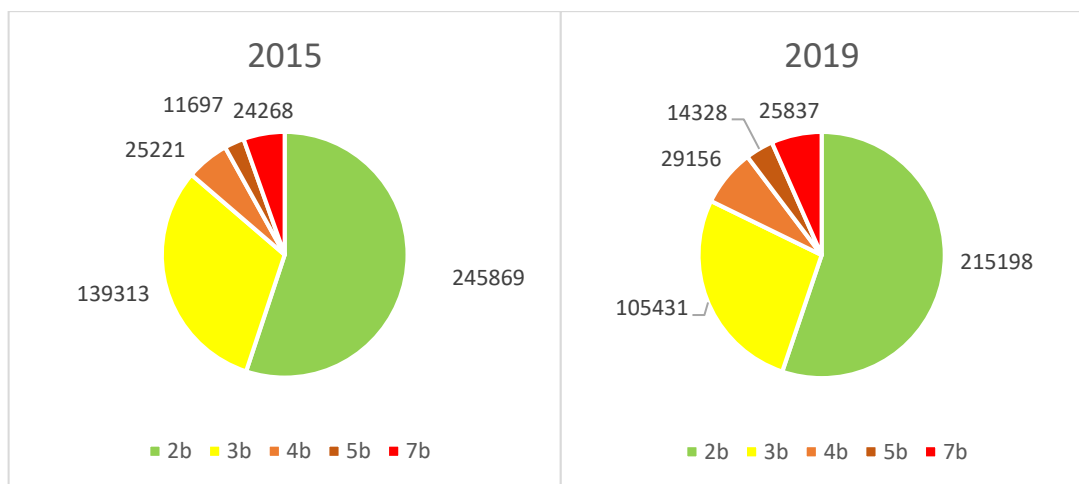
Při zkoumání oficiálních statistik počtu bodovaných trestných činů a přestupků je třeba si uvědomit, že reálný počet je mnohonásobně vyšší. Policejní hlídky a systémy na automatickou detekci zdaleka nepokrývají celou silniční síť. Je tedy fyzikálně nemožné odhalit všechna protiprávní chování řidičů.

Graf 2 ukazuje celkový počet bodovaných přestupků a trestných činů evidovaných za posledních pět let. I přes mírný pokles v posledních třech letech, oproti roku 2015, se jedná v průměru o více než tisíc spáchaných prohřešků za den.



Graf 2: Počet přestupků a trestných činů v ČR za posledních 5 let. Data z [6]

Celkový počet bodovaných jednání se mezi lety 2015 a 2019 snížil o více než 10 %. Po porovnání počtu bodových jednání dle bodového ohodnocení ovšem zjistíme, že se sice snížil počet jednání za 2 a 3 trestné body, ale jednání s vyšším bodovým ohodnocením vzrostla, jak demonstruje graf 3.



Graf 3: Porovnání bodových jednání v roce 2015 a 2019. Data z [6]

2.4.1 Nejčastější bodová jednání v ČR

Seznam deseti nejčastějších bodových jednání za rok 2019 je uveden v tabulce 1. Nejčastějším neduhem českých řidičů je nedodržování nejvyšší povolené rychlosti. Z celkového počtu bodových jednání je téměř polovina právě rychlá jízda. Následuje používání mobilního telefonu za jízdy a jízda bez zapnutého pásu. Používání mobilního telefonu za jízdy

je častým a potencionálně velmi nebezpečným přestupkem. Při jeho používání se řidič nesoustředí na ovládání vozidla a nemá dostatečný přehled o provozu kolem sebe. Může tak dojít k situaci, kdy si řidič nevšimne brzdícího vozidla nebo chodce přecházejícího přes komunikaci. Mobilní telefon je v současnosti zařízením, které je pro mnoho osob obtížné odložit i když sedí za volantem. Bohužel tresty za tento přestupek jsou v současnosti velmi nízké. Dva trestné body a nízká pokuta vzhledem k riziku, které hrozí, je neadekvátní trest.

Tabulka 1: Nejčastější bodová jednání v roce 2019. Data z [6]

| Přestupek/trestný čin | Body | Počet |
|--|-------------|--------------|
| 1. Překročení rychlosti o méně než 20 km/h v obci | 2 | 122 027 |
| 2. Používání mobilního telefonu za jízdy | 2 | 62 977 |
| 3. Nepoužití bezpečnostního pásu nebo přilby | 3 | 60 905 |
| 4. Překročení rychlosti o více než 20 km/h v obci | 3 | 35 277 |
| 5. Překročení rychlosti o méně než 30 km/h mimo obec | 2 | 29 690 |
| 6. Nedání přednosti v jízdě | 4 | 14 379 |
| 7. Nezastavení na signál, který příkazuje zastavit vozidlo | 5 | 9 051 |
| 8. Překročení rychlosti o více než 30 km/h mimo obec | 3 | 8 519 |
| 9. Ohrožení pod vlivem návykové látky | 7 | 7 523 |
| 10. Řízení pod vlivem návykové látky | 7 | 6 623 |

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:

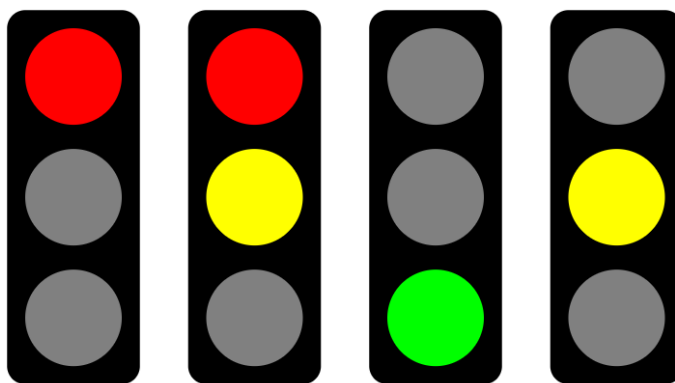
- Pravidlo pravé ruky
- Řízení pomocí dopravních značek
- Světelné signalizační zařízení
- Pokyny policisty

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]). Nejeftektivnější 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 Penalizační systémy

Hlavní úlohou penalizačních 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 ověřování 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 měřice 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 měřice 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].

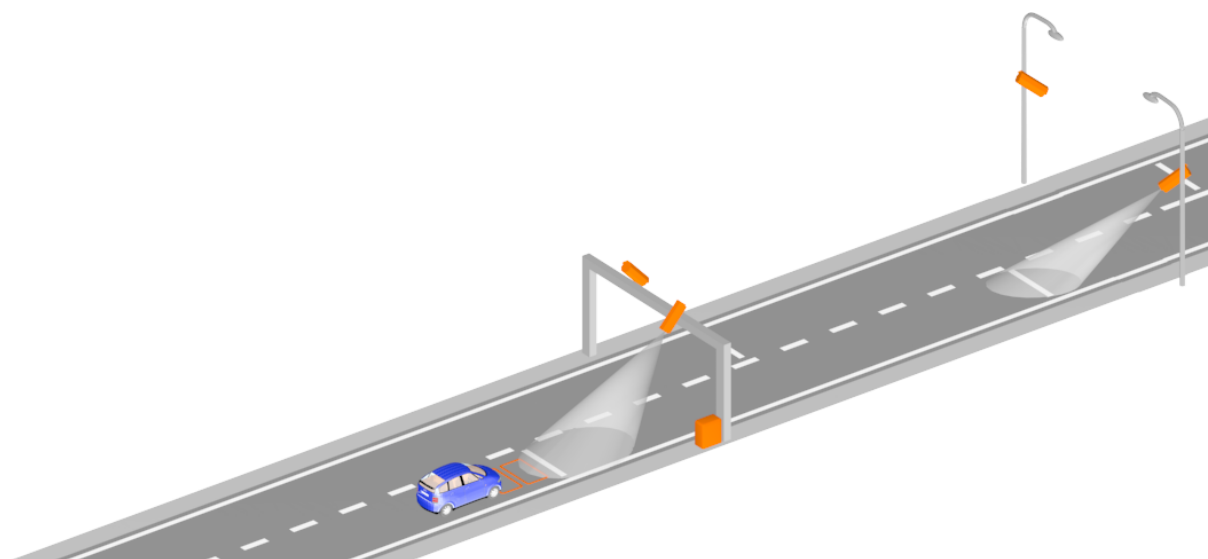


Obrázek 5: Informační radar s kamerou a SPZ měřeného vozidla [24]

5.1.3 Měření úsekové rychlosti

System 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. System 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].

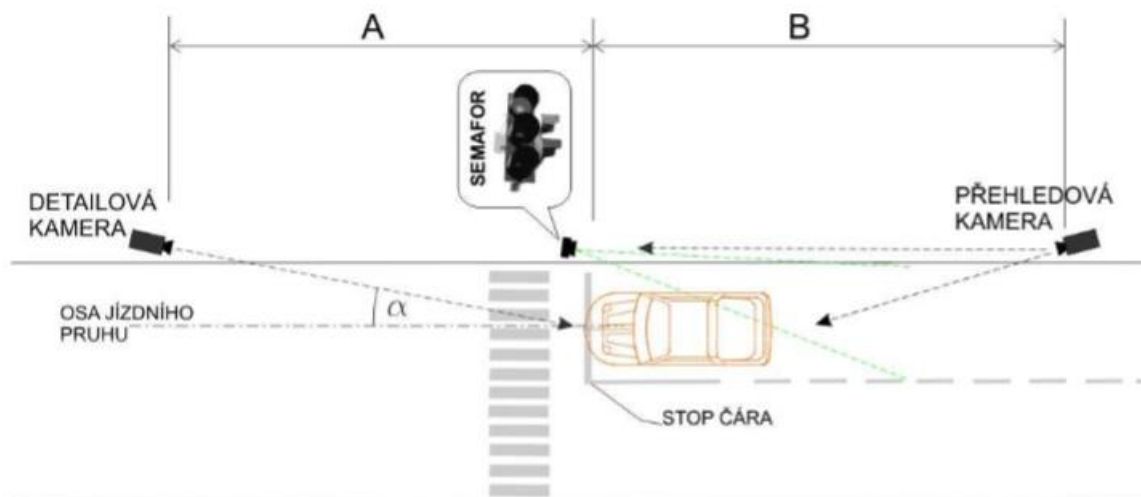


Obrázek 6: Schéma úsekového měření rychlosti [25]

5.2 Detekce 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. Kontrolu parkování v Praze provádí firma ELTODO a.s. [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].

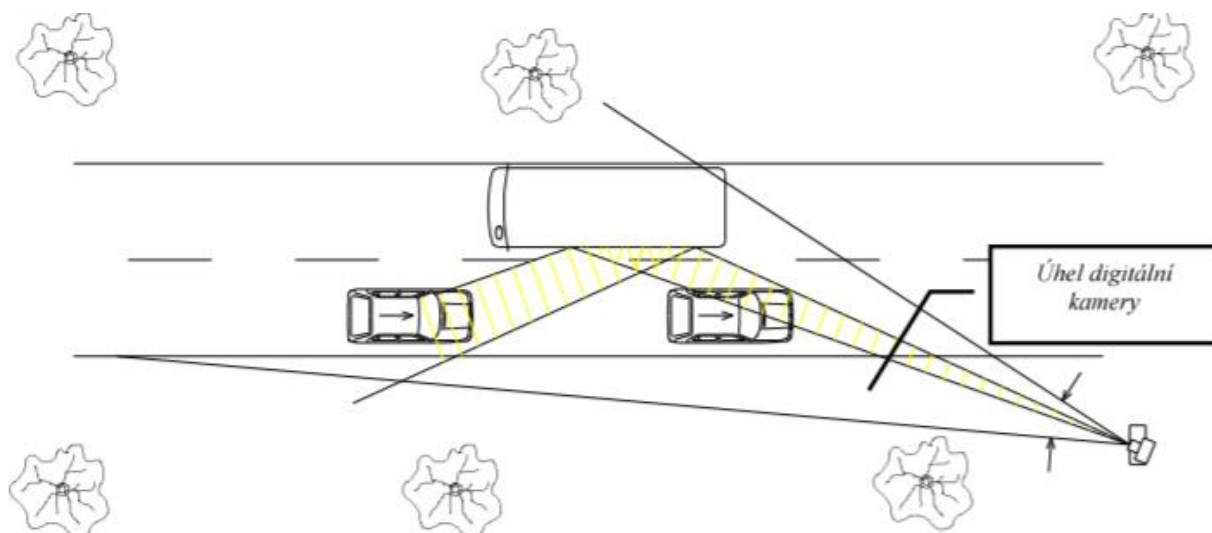
6.1 Reflexe lomu paprsku

Rozlišujeme tyto druhy reflexe lomu paprsku:

- Jednoduchá reflexe
- Dvojitá reflexe
- Vícenásobná reflexe

6.1.1 Jednoduchá reflexe

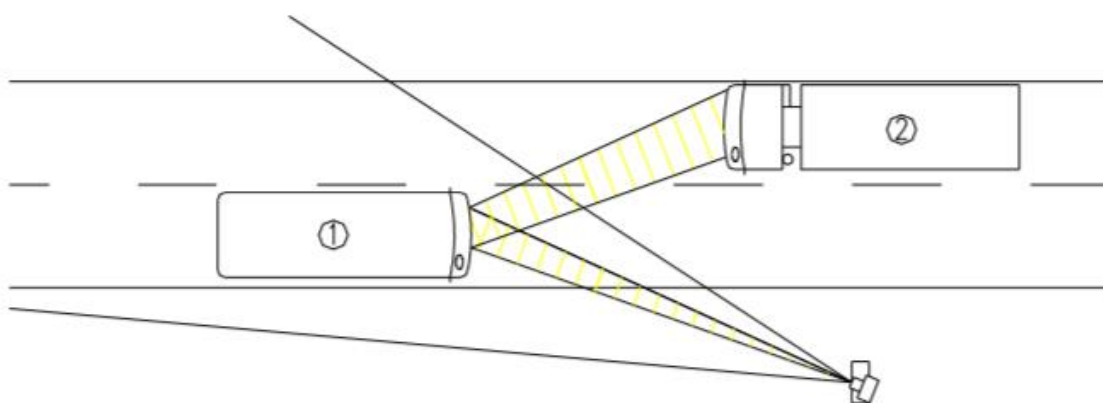
Jednoduchá reflexe vzniká na kovových plochách, které jsou rovnoběžné s jízdní dráhou. Jev může vzniknout od svodidel, stojících automobilů, autobusů nebo tramvají, které stojí v zastávce. Radarový paprsek je v tomto případě odražen a dopadá na jiné vozidlo, zpravidla na vozidlo jedoucí za měřeným vozidlem,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



Obrázek 8: Jednoduchá reflexe [30]

6.1.2 Dvojitá reflexe

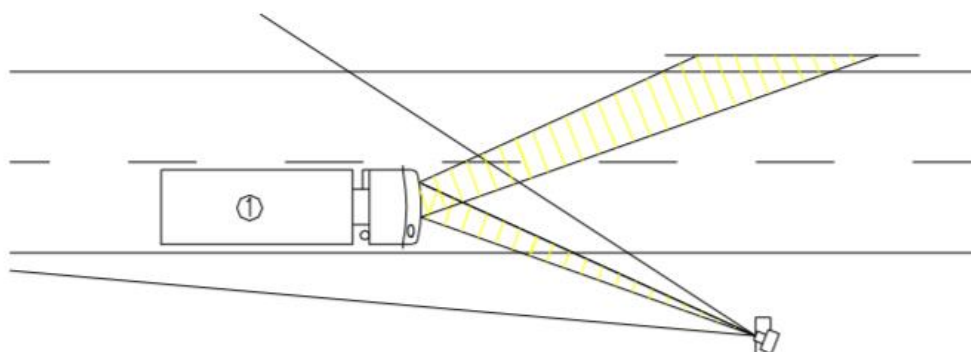
Tento způsob reflexe může nastat v případě, kdy při měření vozidla s velkou čelní plochou se v protisměru přibližuje podobné vozidlo, jak je zachyceno na obrázku 9. Radarový paprsek se nejprve odrazí od měřeného vozidla na vozidlo v protisměru, odkud je paprsek odražen zpět na měřené vozidlo, a nakonec 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.

Tabulka 2: Přehled sankcí za překročení rychlosti v obci

| Překročení rychlosti | Blokové řízení | Správní řízení | Body |
|-----------------------------|-----------------------|---|-------------|
| o 1 až 5 km/h | 1 000 Kč | 1 500 – 2 500 Kč | 0 |
| o 6 až 19 km/h | 1 000 Kč | 1 500 – 2 500 Kč | 2 |
| o 20 až 39 km/h | 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 |

Podobná pravidla platí i pro překročení rychlosti mimo obec. Sankce dle závažnosti přestupku mimo obec jsou přehledně znázorněny v tabulce 3.

Tabulka 3: Přehled sankcí za překročení rychlosti mimo obec

| Překročení rychlosti | Blokové řízení | Správní řízení | Body |
|-----------------------------|-----------------------|---|-------------|
| o 1 až 10 km/h | 1 000 Kč | 1 500 – 2 500 Kč | 0 |
| o 11 až 29 km/h | 1 000 Kč | 1 500 – 2 500 Kč | 2 |
| o 30 až 49 km/h | 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 |

7.2 Sporné situace překročení rychlosti

Dle poznatků výše páchá přestupek i řidič, který jede v obci rychlostí 51 km/h. Problémem je ovšem doložení této rychlosti. Vzhledem k určité chybovosti měřidel popsané v kapitole 5.1.1 je možné sankciovat řidiče až při změřené rychlosti 54 km/h.

Dalším, a poměrně závažnějším, problémem je skutečnost, že v určitých případech může zvýšení rychlosti mít pozitivní vliv na dopravní proud i samotnou bezpečnost. Například v situaci, kdy se řidič z přípojovacího pruhu pokouší zařadit do průběžného při vysokých intenzitách provozu. Předpokládejme, že dopravní proud se pohybuje rychlostí 70 km/h. Řidič, který najede do přípojovacího pruhu, srovná rychlost s dopravním proudem, ale kvůli vysokým intenzitám se nedokáže zařadit a musí snížit rychlost, případně i zastavit. Tento manévr nejen že může zahltit přípojovací pruh dalšími vozidly, ale také se zvyšuje pravděpodobnost, že dojde k nárazu do vozidla zezadu. A pokud se jedná o nákladní vozidlo, jehož brzdná dráha je mnohem delší, může mít tato skutečnost následky nejen materiální, ale i zdravotní. V případě, že se řidič může plynule zařadit do průběžného pruhu o několik metrů v před, tak sice bude muset zvýšit svou rychlost, ale zařadí se bez negativních následků. Pokud by ale řidiče zachytil radar na měření rychlosti, tak i přesto, že z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu udělal manévr vhodný, porušil zákon, dopustil se přestupku a bude sankciován. Vzhledem k tomu, že výstupem z těchto měření jsou fotografické záznamy, je obtížné se proti rozsudku aktivně bránit.

Pokud přijmeme skutečnost, že existují úseky, na kterých většina řidičů jezdí vyšší než povolenou rychlostí (třeba už jen proto, že se jedná o rovný a přehledný úsek), tak je z hlediska bezpečnosti a plynulosti dopravního proudu nejlepším řešením přizpůsobit se rychlosti ostatních. Pokud ovšem opět dojde ke změření rychlosti automatickým měřičem rychlosti, je zase těžko obhájitelná skutečnost, že to postihnutý udělal s dobrým záměrem.

V životě každého z nás mohou nastat životní situace, kdy je překročení rychlosti téměř nezbytné. Při převozu vážně raněného nebo rodící ženy do nemocnice (bez ohledu na to, zda

při těchto událostech nemá spíše smysl využít služby IZS) určitě řidič rychlost překročí a s velkou pravděpodobností může být změřen rychlostním radarem. Zde záleží na individuální povaze každého z nás, zda bychom po záchraně života či nového přírůstku do rodiny řešili jednu zaplacenou pokutu za překročení rychlosti. Přesto i v tomto případě je to určitě obhajoba ke skutečnosti, proč se řidič dopustil rychlé jízdy. Samozřejmě i v tomto na psychiku velmi náročném rozpoložení je nezbytné dbát na to, abychom svým chováním nezpůsobili následky daleko vážnější.

Přesto, tyto modelové případy nejsou zase tak častými problémy a v provozu se vyskytují spíše řidiči, kteří pro svou rychlou jízdu nemají pádný důvod a ohrožují svou jízdu nejen sebe, ale především ostatní účastníky silničního provozu. Z tohoto důvodu samozřejmě implementace automatizovaných systémů na měření rychlosti má smysl. V Norsku po nainstalování kamerového systému v roce 1988 na měření rychlosti poklesl počet zraněných o 20 %. Britské studie zase uvádí, že zavedení tohoto systému znamenalo snížení dopravních nehod se zraněním o 33 % a pokles o 40 % v počtu těžce zraněných či usmrčených [31].

7.3 Měření rychlosti v rozporu se zákonem

Automatizovaný systém pro měření rychlosti je zdaleka nejčastěji implementovaným penalizačním systémem. Měření rychlosti je totiž principiálně snadné a lehce prokazatelné. Přestože nasazení těchto systémů na bezpečnost vliv má, nelze zanedbat skutečnost, že peníze vybrané na pokutách mohou tvořit vítané navýšení obecního či státního rozpočtu. Obce tak v některých případech čelí kritice, že systém na měření rychlosti není umístěn na nebezpečných úsecích či úsecích s častými dopravními nehodami, ale jeho hlavní význam je právě výběr peněz za pokuty.

Své o tom ví město Varnsdorf, respektive jeho městská část Studánka, v severních Čechách. Na Studánce byly instalovány tři radary na měření úsekové rychlosti. Měření probíhalo na téměř rovném a přehledném úseku na silnici I/9. Už kvůli této skutečnosti nesli řidiči implementaci nelibě. Hlavním problémem ovšem byla provize firmě, které radary patřily, a to za každý změřený přestupek. Firma prováděla instalaci, nastavení a údržbu. Tyto činnosti samozřejmě konat firma může, ale nesmějí mít jakýkoliv hmotný zájem na výsledcích z měření. Řidiči odmítali pokuty platit, protože důkazy porušení rychlosti byly pořízeny nezákonně, a tedy snímky z radaru nebyly uznány jako důkazní materiál [32]. V současnosti ve městě působí nové vedení, které smlouvu o pronájmu vypovědělo a chystá nové výběrové řízení.

Mikrovlnné radary na měření rychlostí pracují v pásmu Ka na frekvencích 34 a 34,3 GHz. V provozu jsou ale také používány mikrovlnné radary v pásmu K na frekvencích 24 GHz. Tato

skutečnost je v rozporu s vyhláškou ze dne 29. listopadu 2017, kterou se mění vyhláška č. 105/2010 Sb., o plánu předělení kmitočtových pásem (národní kmitočtová tabulka). Tato vyhláška je národní aplikací Radiokomunikačního řádu Mezinárodní telekomunikační unie a stanoví kmitočtová pásma pro radiokomunikační služby a rádiová zařízení.

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.

8.2 Sporné situace při jízdě na červenou

Nejčastější spornou situací na křižovatkách řízených SSZ je jízda na žlutý signál. Na žlutý signál lze projet pouze v případě, je-li řidič už tak blízko, že nedokáže vozidlo zastavit. V reálném provozu je praxe ale spíše taková, že řidiči, pokud jim padne žlutý signál, se nepokoušejí vozidlo zastavit, ale naopak zvýší rychlost, aby stihli křižovatkou projet. Řidič, se potom brání slovy, že už by nedokázal včas zastavit vozidlo. Pokud se odvolává na skutečnost, že silnice byla mokrá nebo namrzlá, není to argument hodný obhajoby, protože v těchto případech musí řidič přizpůsobit jízdu kvality vozovce a upravit rychlost tak, aby zastavit stihl. Při odbočení vpravo pomocí zelené šipky žlutý signál chybí. Šipka tak může zhasnout kdykoliv a nedává řidiči tuto skutečnost žádným způsobem najevo. Může tedy dojít k situaci, kdy řidič už nemohl zastavit vozidlo, ale neprojíždí křižovatkou na žlutý, ale na červený signál. V případě zelené šipky dává řidič ovšem přednost vozidlům v přímém směru, nájezd do křižovatky by tedy měl být přiměřenou rychlostí s ohledem na tuto skutečnost. Přesto, v některých případech

by měla být jízda na žlutý (případně na červený, pokud stihne padnout) signál, obhájitelná. Jedním z nich je případ definovaný zákonem, tedy pokud je řidič tak blízko, že již nestihne zastavit. Při rozhodování, zda projet žlutý signál, nebo začít intenzivně brzdít, může hrát roli situace za vozidlem. Pokud se za mnou v těsné blízkosti nachází další vozidlo, které neočekává rychlé brždění, může dojít k nárazu vozidla zezadu. V případě, kdy se jedná o nákladní vozidlo, jehož brzdná dráha a samotná váha je mnohem větší než osobního vozidla před ním, hrozí nejen hmotná škoda, ale také možnost vážných zranění. Při absolvování praktických jízd v autoškolě mi bylo doporučováno při možnosti, že padne žlutý signál mít přehled o situaci i za mnou. Pokud by vozidlo bylo v dostatečné vzdálenosti ode mě, měl jsem vozidlo zastavit. Pokud bylo blízko, nebo se jednalo o nákladní vozidlo, měl jsem pokračovat v jízdě. V případě projetí na červený signál a zachycení kamerou detekující jízdu na červenou by byl řidič potrestán i přesto, že mohl skončit pod koly nákladního vozidla. Možným řešením by mohla být implementace blikavé zelené, která předznamenává konec signálu volno a řidič má tak větší čas na to upravit rychlost a případně zastavit vozidlo. Tento způsob světelných signálů je zaveden např. v Rakousku nebo na Slovensku. První testovací provoz blikavé zelené je zaveden v Břeclavi. V případě osvědčení je možné očekávat tento způsob i v dalších lokalitách.

Další spornou situací na světelně řízených křižovatkách může být potřeba pustit vozidlo s předností v jízdě. Pokud se na červený signál u křižovatky vytvoří kolona několika vozů, nelze záchrance (policistům, hasičům) udělat prostor couváním, v některých místech nelze ani uhnout stranou, protože řidiči jsou limitováni prostorem např. ostrůvkem tramvajové zastávky. Jedinou možností je tak opatrně vjet do prostoru křižovatky na červený signál, aby mohlo vozidlo s předností v jízdě projet. Při tomto manévru si musí řidič počínat velmi opatrně a nesmí způsobit ještě větší škodu. I přesto, že řidič umožnil jízdu záchranné službě jediným možným způsobem, může být zachycen kamerou sledující jízdu na červenou. Pokud jsou záznamy z kamery vyhodnocovány automaticky, může být řidič obviněn z přestupku jízdy na červenou a přijde mu výzva k zaplacení pokuty. Řidič má velkou šanci uspět u přezkumného řízení, protože pokud se na důkazové fotografii nacházelo jeho vozidlo, tak s velkou pravděpodobností by měla být dohledatelná i fotografie záchranné služby. Jestli ovšem dohledatelná není, nebo vzhledem k umístění kamery neexistuje společný snímek záchranné služby a vozidla řidiče, bude řidič potrestán, a navíc zaplatí poplatek za správním řízení. Další možnou obhajobou by mohl být záznam z kamery vozu, které dávalo záchrance přednost. Tyto kamery jsou v posledních letech stále více využívány a lze je použít mimo jiné jako důkazový materiál při správním řízení.

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.

Implementace automatických penalizačních systémů pro sledování konkrétních přestupků či trestných činů má jistě pozitivní vliv na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích. Koneckonců je to také důvod jejich masivního zavádění nejen v České republice, ale i v zahraničí.

Potrestání řidiče, který se určitého prohřešku dopustil, je samozřejmě žádoucí. V reálném provozu ale mohou nastat problémové situace, ve kterých je z hlediska bezpečnosti a plynulosti provozu vhodné (někdy dokonce nutné) dopustit se určitého přestupku (v této práci se jedná o překročení rychlosti a jízdu na červenou). Penalizační systémy ale na tyto skutečnosti neberou ohled a pokud se řidič aktivně nebrání, je pokutován i přesto, že se zachoval v dané situaci správně. Právě identifikace a upozornění na tyto problémové situace, které jsou podrobněji popsány v kapitolách 7 a 8, je hlavním cílem této bakalářské práce.

Jako autor věřím, že poznatky z této práce mohou já i další studenti využít při výběru tématu pro diplomovou práci. Otevírá se zde možnost zabývat se jinou oblastí dopravní telematiky, nebo prohloubit téma problémů automatických penalizačních systémů a následně se zabývat možnostmi jejich eliminace.

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>
- [5] Nový bodový systém. [online]. Dostupné z: <https://www.mdcr.cz/bodovysystem>
- [6] INFORMACE o stavu bodovaného systému v České republice – PŘESTUPKY A TRESTNÉ ČINY. Rok 2019. [online]. Ministerstvo dopravy. Dostupné z: [https://mdcr.cz/getattachment/Statistiky/Silnicni-doprava/Statistiky-k-bodovemu-hodnoceni/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu-za-rok-2-\(4\)/Bodovane-prestupky-a-trestne-ciny.pdf.aspx](https://mdcr.cz/getattachment/Statistiky/Silnicni-doprava/Statistiky-k-bodovemu-hodnoceni/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu/Statistiky-prestupku-a-trestnych-cinu-za-rok-2-(4)/Bodovane-prestupky-a-trestne-ciny.pdf.aspx)
- [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.region servis.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] Kalouš, Pavel. Big Brother. Jak funguje auta Eltodo, která v Praze kontrolují parkování? In: forbes.cz [online]. [vid. 20. 9. 2019]. Dostupné z: <https://www.forbes.cz/bigbrother-jak-funguji-auta-eltodo-ktera-v-praze-kontroluji-parkovani/>

[30] RAMER 10: NÁVOD K OBSLUZE. Kunovice: RAMET C.H.M. a. s., KUNOVICE, vydání 17. 10. 2011. R311 063X CZ

[31] Závislost počtu obětí silničních nehod na rychlosti aneb mocninami ke snížení počtu usmrcených. [online]. [vid. 7. 3. 2007]

[32] Nesprávná praxe obcí při pronájmu stacionárních měřicích zařízení (radarů) ve vztahu k § 79a zákona o silničním provozu a důsledky z toho plynoucí. [vid. 6. 3. 2019]. Ministerstvo vnitra

Seznam obrázků

| | |
|---|----|
| Obrázek 1: Soustava plných světelných signálů [14]..... | 16 |
| Obrázek 2: Portál liniového řízení dopravy [17]..... | 18 |
| Obrázek 3: Mikrovlnný mobilní radar za maskou vozidla [21]..... | 20 |
| Obrázek 4: Výstup z měření rychlosti laserovým radarem [22]..... | 21 |
| Obrázek 5: Informační radar s kamerou a SPZ měřeného vozidla [24] | 22 |
| Obrázek 6: Schéma úsekového měření rychlosti [25] | 23 |
| Obrázek 7: Schéma detekce jízdy na červenou [27] | 24 |
| Obrázek 8: Jednoduchá reflexe [30] | 26 |
| Obrázek 9: Dvojitá reflexe [30]..... | 27 |
| Obrázek 10: Reflexe na trojitém zrcadle [30] | 27 |
| Obrázek 11: Příklad nevhodně zvoleného místa k měření [30] | 28 |

Seznam tabulek a grafů

| | |
|--|----|
| Tabulka 1: Nejčastější bodová jednání v roce 2019. Data z [6]..... | 12 |
| Tabulka 2: Přehled sankcí za překročení rychlosti v obci..... | 29 |
| Tabulka 3: Přehled sankcí za překročení rychlosti mimo obec..... | 30 |
| | |
| Graf 1: Vývoj intenzity automobilové dopravy v Praze a ČR [1]..... | 6 |
| Graf 2: Počet přestupků a trestných činů v ČR za posledních 5 let. Data z [6]..... | 11 |
| Graf 3: Porovnání bodových jednání v roce 2015 a 2019. Data z [6]..... | 11 |