

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy



Bakalářská práce

**Zařízení a systémy pro kontrolu rychlosti vozidel na
komunikacích**

Jaroslav Smrkovský

Vedoucí bakalářské práce: Ing. František Lachnit, Ph.D.

© 2020 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Technická fakulta

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jaroslav Smrkovský

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Zařízení a systémy pro kontrolu rychlosti vozidel na komunikacích

Název anglicky

The equipment and systems for controlling the speed of vehicles on roads

Cíle práce

Uvedení legislativy ohledně rychlosti vozidel na pozemních komunikacích a kontroly rychlosti. Analýza dopravních nehod způsobených nedodržením dovolené rychlosti. Charakteristika technických prostředků pro kontrolu rychlosti a metodika kontrol. Popis nejpoužívanějších zařízení a systémů používaných Policií ČR.

Metodika

1. Úvod
2. Cíl práce
3. Metodika práce – návrh postupů získávání podkladů
4. Rešeršní část: legislativní požadavky na dodržování rychlosti na pozemních komunikacích a jejich kontrolu, fyzikální principy měření rychlosti vozidel, technická charakteristika zařízení pro kontrolu rychlosti
5. Výsledky a diskuse – metodiky měření rychlosti vozidel na pozemních komunikacích a podrobný popis zařízení pro kontrolu rychlosti
6. Závěr
7. Seznam použitých zdrojů
8. Přílohy

Doporučený rozsah práce

30 stran

Klíčová slova

rychlost vozidel, dopravní nehody, radarové měřiče rychlosti, laserové měřiče rychlosti, úsekové měření rychlosti

Doporučené zdroje informací

Ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky,
(<http://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>)

ŠEDIVÝ, P.. Radarová technika. Praha: ČVUT Praha, 2007. ISBN 978-80-01-03036-3.

Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích
Zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích v platném znění

Předběžný termín obhajoby

2018/19 LS – TF

Vedoucí práce

Ing. František Lachnit, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 26. 1. 2018

doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 30. 1. 2018

prof. Ing. Vladimír Jurča, CSc.

Děkan

V Praze dne 14. 12. 2019

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Zařízení a systémy pro kontrolu rychlosti vozidel na komunikacích" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autor uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 7.3.2020

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce panu Ing. Františku Lachnitovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné připomínky a pomoc při zpracování této bakalářské práce.

Zařízení a systémy pro kontrolu rychlosti vozidel na komunikacích

Abstrakt

Bakalářská práce shrnuje problematiku měření rychlosti na pozemních komunikacích v České republice.

Uvádí stručnou historii měření rychlosti ve světě i v České republice. Následně se zabývá legislativou potřebnou pro samotné měření rychlosti, a to včetně vysvětlení nejdůležitějších částí zákona o silničním provozu, a uvedení sankcí za nerespektování povolené rychlosti. Dále jsou uvedeny druhy zařízení a systémů pro měření rychlosti, je zde vysvětleno, na jakém principu fungují a uvedeny základní technické parametry a podmínky pro jejich ověření a kalibraci.

Druhá část práce popisuje metodiku nejpoužívanějších měřičů u Policie České republiky, shrnuje statistiku dopravních nehod souvisejících s nepřiměřenou rychlostí v letech 2017 až 2019 a vysvětluje rozdíl mezi skutečnou rychlostí vozidla a rychlostí zobrazovanou tachometrem, a to i v souvislosti s různým rozměrem pneumatik.

Klíčová slova: rychlost vozidel, radarové měřiče rychlosti, laserové měřiče rychlosti, úsekové měření rychlosti, dopravní nehody, legislativa, kalibrace, pozemní komunikace

The equipment and systems for controlling the speed of vehicles on roads

Abstract

This bachelor thesis summarizes the problematics of the speed on the terrestrial roads in the Czech Republic.

It introduces a brief history of the speed measurement in the whole world and also in the Czech Republic. Then the bachelor thesis deals with the legislation which is necessary for the speed measurement itself, including an explanation of the most important parts of the Road Traffic law and it introduces the penalties for not respecting the speed limit. Then there are listed types of devices and systems for speed measuring. It explains the principle on which these devices and systems work and gives some basic technical information and conditions for their verification and calibration.

The second part of the bachelor thesis describes the methodology of the most used meters by the Police of the Czech Republic. It summarizes the statistics of the road accidents related with the inadequate speed since 2017 to 2019 and it explains the difference between the actual speed of the vehicle and the speed which is displayed on the speedometer, also in connection with different tire sizes.

Keywords: vehicle speed, radar speedometers, laser speedometers, sectional speed measurement, traffic accidents, legislation, calibration, terrestrial roads

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce.....	3
3 Metodika práce.....	4
4 Teoretická část.....	5
4.1 Historie měření rychlosti.....	5
4.2 Legislativa pro kontrolu rychlosti	6
4.2.1 Pravidla provozu	6
4.2.2 Přestupky a sankce při překročení rychlosti	7
4.3 Druhy zařízení a systémů pro měření rychlosti.....	10
4.3.1 Úsekové měření rychlosti	10
4.3.1.1 UnicomVELOCITY	11
4.3.1.2 Systém MUR-07.....	13
4.3.2 Radarové měření rychlosti	14
4.3.2.1 Radarové měřiče rychlosti Ramer	15
4.3.2.2 Princip činnosti měřičů Ramer	15
4.3.2.3 Typy měřičů Ramer	17
4.3.3 Laserové měření rychlosti.....	20
4.3.3.1 Micro DigiCam LTI	21
4.3.3.2 ProLaser III.....	22
4.3.3.3 LaserCam 4.....	23
4.3.4 Měření průměrné rychlosti.....	24
4.3.4.1 PolCam	25
4.4 Ověřování a kalibrace rychloměrů	26
4.5 Monitorování a řízení dopravy.....	27
4.5.1 Zpomalovací semaforey	28
4.5.2 Ukazatele rychlosti	29
5 Praktická část	30
5.1 Metodika měření rychlosti u Policie České republiky	30
5.1.1 Metodika měření Ramer10 C.....	30
5.1.1.1 Výběr stanoviště	30
5.1.1.2 Reflexe.....	31
5.1.1.3 Přesnost měření	34
5.1.2 Metodika měření laserovými rychloměry.....	34

5.1.2.1	Výběr stanoviště	35
5.1.2.2	Cosinus efekt	35
5.2	Rychlost jako příčina dopravních nehod.....	36
5.3	Rychlost skutečná a tachometrová	40
5.3.1	Schvalování tachometrů.....	40
5.3.2	Změna rozměrů pneumatik a jejich opotřebení	41
6	Závěr.....	42
7	Seznam použitých zdrojů	44
8	Přílohy	47

Seznam obrázků

Obrázek 1:	UnicamVELOCITY – Strakonická, Praha	12
Obrázek 2:	UnicamVELOCITY – Koněvova, Mladá Boleslav	12
Obrázek 3:	Schéma úsekového měření MUR-07	13
Obrázek 4:	Radarová hlava Ramer10 C v masce vozidla Škoda Superb	19
Obrázek 5:	Laserový rychloměr Micro DigiCam LTI (UltraLyte 100 LR)	21
Obrázek 6:	Silniční laserový rychloměr ProLaser III	22
Obrázek 7:	Silniční laserový rychloměr LaserCam 4	24
Obrázek 8:	Kamera PolCam na motocyklu Yamaha FJR 1300.....	25
Obrázek 9:	Ovládání systému PolCam na řídicích	26
Obrázek 10:	Úřední značka na laserovém rychloměru LaserCam 4	27
Obrázek 11:	Ukazatel rychlosti, Podhradí okr. Mladá Boleslav.....	29
Obrázek 12:	Boční odstup měřícího vozidla dle nastaveného dosahu – Ramer10 C	31
Obrázek 13:	Jednoduchá reflexe – Ramer10 C	32
Obrázek 14:	Dvojitá reflexe – Ramer10 C	33
Obrázek 15:	Reflexe v koutovém odražeči – Ramer10 C	33

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Překročení rychlosti v obci – sankce	9
Tabulka 2:	Překročení rychlosti mimo obec – sankce	9
Tabulka 3:	Změny naměřených rychlostí vlivem cosinus efektu	36
Tabulka 4:	Rychlost jako příčina dopravních nehod v roce 2019	36
Tabulka 5:	Rychlost jako příčina dopravních nehod v roce 2018	37
Tabulka 6:	Rychlost jako příčina dopravních nehod v roce 2017	38

Seznam grafů

Graf 1:	Druhy dopravních nehod v letech 2017-2019	39
Graf 2:	Počet úmrtí dle druhu dopravní nehody v letech 2017-2019	39

1 Úvod

Od počátků automobilového průmyslu uběhlo již několik desítek let a vývoj v tomto odvětví udělal obrovský pokrok. Od roku 1908, ve kterém byl představen přelomový automobil té doby, Ford model T od amerického podnikatele Henryho Forda, se rychlost běžných osobních automobilů více než ztrojnásobila. S tímto vývojem se samozřejmě nezvýšila jen rychlost vozidel, ale také jejich výbava, komfort, bezpečnost, využití a řada dalších vlastností. V dnešní moderní době je oproti začátku minulého století vlastnictví osobního automobilu naprostou samozřejmostí. Automobily využívají lidé ke každodenním činnostem a lze si již těžko představit život bez automobilů.

Ke konci roku 2018 bylo v České republice dle centrálního registru vozidel evidováno přes 5,8 milionu osobních vozidel, kdy mezi roky 2017 a 2018 se tento počet zvýšil téměř o 210 tisíc. Není proto divu, že v jedné rodině je i několik vozidel a v mnoha rodinách má každý člen své vlastní vozidlo. S tímto trendem nárůstu počtu vozidel, ale přichází celá řada problémů. Jedním z nejpalčivějších problémů dnešní doby je u osobních automobilů zajisté problematika emisí, tedy uvolňování výfukových plynů do ovzduší ze spalovací soustavy vozidel. V masmédiích je toto téma rozebíráno velice často, ale běžný člověk, využívající automobil pro každodenní dojíždění do zaměstnání nebo školy, otázky ekologie nechává stranou před výhodami, které osobní automobily nabízejí. Mnohem více nás trápí plná parkoviště, ať už se jedná o obchodní centra nebo o zaplněné ulice před místem našeho bydliště. Se zvyšováním počtu vozidel jezdících na pozemních komunikacích se tento problém neustále zvyšuje, a proto se hledají řešení, jak nedostatek parkovacích ploch vyřešit.

Nyní se vraťme k faktu zvýšení rychlosti vozidel. V dnešní době již není žádný problém pořídit si rodinný automobil hravě atakující hranici $200 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a pokud máme finančních prostředků více, lze si pořídit i osobní automobily s maximální rychlostí vysoko přes tuto hranici. Takto vysokou rychlostí je samozřejmě jízda po českých silnicích zakázána. Nejvyšší dovolenou rychlostí, jakou lze v České republice na pozemních komunikacích jezdit, aniž bychom se dopouštěli přestupku je $130 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, a to na pozemních komunikacích označených jako dálnice. Faktem, proč je rychlost ve většině zemí světa různými limity omezena, je předcházení dopravním nehodám, které mají ve vysokých rychlostech fatální následky. V této práci bude vysvětleno, jakými limity a v jakých právních předpisech je rychlost v České republice omezena, jakým způsobem

dochází ke kontrole dodržování těchto limitů na pozemních komunikacích a proč je důležité stanovenou rychlost dodržovat.

2 Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je prezentování způsobů měření rychlosti vozidel na pozemních komunikacích. Vysvětlení, na jakých fyzikálních principech je měření založeno a co vše je k tomu nezbytné. Seznámení s platnou legislativou potřebnou pro měření rychlosti, kdo a za jakých podmínek smí kontrolu provádět a jaké jsou případné sankce za nedodržování nejvyšší povolené rychlosti. Definování současných metod měření rychlosti na pozemních komunikacích, a to rozšiřující se úsekové měření, které se používá ke kontrole rychlosti na všech typech pozemních komunikací ve stále větší míře, použití laserových silničních rychloměrů a radarových měřičů, které ke své činnosti využívá Policie České republiky a obecní či městská policie a další měřiče rychlosti, s nimiž se můžeme na komunikacích setkat.

V druhé části práce dochází k seznámení se statistikou dopravních nehod v České republice v letech 2017 až 2019, v kolika procentech jsou dopravní nehody zapříčiněny nepřiměřenou rychlostí, následky dopravních nehod a v kolika procentech dochází při dopravních nehodách způsobených rychlostí k úmrtím. Dílčím cílem je uvést metodiku měření rychlosti Policií České republiky a podmínky, které musí být u měření splněny. V závěru práce vysvětlit rozdíly ve skutečné rychlosti vozidla a tachometrové rychlosti, s názorným příkladem závisejícím ve volbě různých rozměrů pneumatik.

3 Metodika práce

Bakalářská práce bude rozdělena do dvou hlavních částí, na část teoretickou a část praktickou. V teoretické části bakalářské práce bude stručně popsána historie měření rychlosti a vysvětleny fyzikální jevy, díky kterým lze měření rychlosti provádět. Vycházet se bude z nastudování a vysvětlení odborné literatury související s měřením rychlosti. Dále z platné legislativy České republiky, zejména ze zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a vyhlášky č. 294/2015 Sb., provádějící pravidla provozu na pozemních komunikacích a také z odborných článků na webových stránkách, zabývajících se problematikou měření rychlosti a různých druhů měřičů rychlosti, se kterými se můžeme na českých silnicích setkat. V souvislosti s legislativou bude i vysvětleno, jakým způsobem dochází k ověřování a odborné kontrole všech měřičů rychlosti

Praktická část bakalářské práce bude vyhodnocovat statistiku dopravních nehod v letech 2017 až 2019 v souvislosti s překročením nejvyšší povolené rychlosti, jaký vliv má rychlost na zranění osob a jaký je podíl zraněných či usmrcených osob v případě dopravní nehody zaviněné nerespektováním rychlosti. Výchozím zdrojem pro tuto statistiku budou Ročenky nehodovosti na pozemních komunikacích vydávané Ředitelstvím služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky. Dále bude popsána metodika měření u Policie České republiky pro nejpoužívanější měřiče rychlosti, zde bude vycházeno ze závazných pokynů Policie České republiky, podkladů výrobců a vlastní praxe u bezpečnostního sboru. Závěrem budou vysvětleny rozdíly ve skutečné rychlosti vozidla, rychlosti zobrazované tachometrem a rozdíly v rychlostech při použití různých rozměrů pneumatik s názorným příkladem.

4 Teoretická část

4.1 Historie měření rychlosti

Měření rychlosti vozidel je v dnešní době nedílnou součástí silniční dopravy a setkáváme se s ním na stále více místech a stále častěji. Není se čemu divit, dnešní vozidla svou rychlostí překračují řidičské schopnosti většiny řidičů a pokud nepočítám profesionální závodníky, tak jen málokdo je schopen využít maximální potenciál vozidel. Samozřejmě, rychlostní limity na našich silnicích mají horní hranici a není tedy možné v běžném provozu zkoušet maximální rychlost vozidel, ale i přes to se můžeme setkat s řidiči, kteří toto nerespektují a rychlost překračují. Důvodem, proč je potřeba rychlost kontrolovat a toto jednání trestat jsou statistiky dopravních nehod, při kterých ročně na českých silnicích zemře přes pět set lidí.

Počátky měření rychlosti sahají do čtyřicátých let minulého století, kdy v průběhu druhé světové války pracovali inženýři John Barker a Bernard Midlock na vývoji radaru měřícího rychlost přistávajících vojenských letadel. Po skončení války tento přístroj upravili pro použití v silniční dopravě a od roku 1947 ho začala využívat státní policie v americkém státě Connecticut. [1]

V Československé republice byla rychlost poprvé upravena v roce 1935, kdy vešel v platnost zákon č. 81/1935 Sb. z. a n., o jízdě motorovými vozidly a konkrétní rychlosti upravilo vládní nařízení č. 203/1935 Sb. V tomto nařízení bylo uvedeno, že maximální rychlost v uzavřených osadách je $35 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, mimo tyto osady bylo motorovým vozidlům s více než jedním vlečným vozem stupňovat rychlost přes $35 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ a přes $50 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ autobusům a nákladním automobilům. Z pohledu dnešních měřítek se nejedná o vysoké hodnoty, ale představme si např. vozidlo mladoboleslavské automobilky Škoda 420 Popular, jenž bylo v této době prodáváno a jehož maximální rychlost byla $85 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Jak již bylo uvedeno výše, první použitelný radar pro kontrolu rychlosti byl vynalezen o mnoho let déle, než začala platit první pravidla o omezení rychlosti. Proto mohla policie v počátcích měřit rychlost pouze na základě vlastní rychlosti vozidla či motocyklu anebo rychlost vypočítat na základě známe vzdálenosti a uplynulého času. Mezi první měřice rychlosti u nás patřil elektromechanický kufříkový přístroj s externím bateriovým zdrojem Mužík, dále šlo o radar polské výroby Speed Meter, používaný na konci šedesátých let minulého století a následně se začalo využívat produktů vyrobených

v Kunovicích, a to firmou RAMET s.r.o., kdy produkty této společnosti jsou využívány dodnes.[2]

4.2 Legislativa pro kontrolu rychlosti

Pokud chceme ke svému každodennímu životu využívat výhod motorového vozidla, není nic jednoduššího než si do jednoho sednout a začít jezdit. Má to však i nějaké podmínky. Mezi hlavní podmínky patří dosažení věku potřebného pro danou skupinu motorových vozidel, získání praxe potřebné k řízení a s tím související získání řidičského průkazu a v neposlední řadě také znalost potřebných předpisů, které je nutné znát, aby bylo možné po českých silnicích bezpečně jezdit a neohrožovat tak sebe i ostatní. Nejdůležitějším zákonem pro řidiče v České republice je zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích (o silničním provozu), jehož znalost je pro řízení nezbytná. Pro účastníky silničního provozu jsou samozřejmě určeny i další zákony, a to především vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích, zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích. Těmito zákony se samozřejmě musí řídit i orgány provádějící kontrolu rychlosti a nejen řídit, ale hlavně podle těchto zákonů postupovat.

4.2.1 Pravidla provozu

Základním paragrafem upravujícím rychlost na pozemních komunikacích je § 18 zákona č. 361/2000 Sb. Je zde několik zásadních informací. V první řadě z tohoto paragrafu vyplývají rychlostní limity uvedené v odst. 3 a 4. V obci je u nás pro všechny kategorie vozidel rychlostní limit 50 km.h^{-1} , pokud se jedná o silnici pro motorová vozidla nebo dálnici, která prochází obcí je zde limit 80 km.h^{-1} . V případě rychlosti mimo obec je už situace odlišná pro různé kategorie vozidel. Motorová vozidla o hmotnosti do 3500 kg a autobusy zde smějí jet rychlostí 90 km.h^{-1} , na silnici pro motorová vozidla nejvýše 110 km.h^{-1} a na dálnicích pak rychlostí nepřevyšující 130 km.h^{-1} . Ostatní motorová vozidla nesmějí mimo obec překročit rychlost 80 km.h^{-1} ať je to jakýkoliv druh komunikace. Další dva důležité odstavce upravující rychlost jsou odst. 6 a 7. Z těchto odstavců vyplývá, že místní úpravou dle § 61 odst. 2 zákona č. 361/2000 Sb., lze nejvyšší dovolenou rychlost podle odstavců 3 a 4 snížit nebo zvýšit. Ke snížení na 90 km.h^{-1} musí

dojít, pokud jde o silnici pro motorová vozidla nebo o dálnici a nejsou zde jednotlivé směry odděleny středovým pásem, v ostatních případech není snížení rychlosti dál upraveno. V obci lze rychlost zvýšit až o 30 km.h^{-1} . Na silnici pro motorová vozidla lze rychlost zvýšit na 130 km.h^{-1} , pokud jsou jednotlivé směry jízdy odděleny středovým pásem. Zvýšení v obci se provádí pouze v případě, že tím není nijak omezena bezpečnost a plynulost silničního provozu nebo jiný veřejný zájem.

Rychlost jízdy není upravena pouze v § 18 zákona č. 361/2000 Sb., ale i v několika dalších paragrafech. Prvním z nich je § 28 zákona č. 361/2000 Sb., týkající se železničních přejezdů. Odstavec 3 přikazuje jet 50 m před železničním přejezdem rychlostí nejvýše 30 km.h^{-1} , pokud ovšem na přejezdovém zabezpečovacím zařízení bliká světlo bílé barvy, je možné jet ve stejné vzdálenosti, tedy 50 m před přejezdem rychlostí až 50 km.h^{-1} .

Vlečení motorových vozidel je rozebráno v § 34, nejvyšší dovolená rychlost pro všechny druhy vlečení je zde stanovena na 60 km.h^{-1} .

V § 35 odst. 1 zákona č. 361/2000 Sb., je mimo jiné uvedena i podmínka nejnižší dovolené rychlosti, a to na dálnici, kde je možné jet naopak rychlostí nejméně 80 km.h^{-1} , a to z důvodu plynulosti provozu. Dále je zde uvedeno, že pokud dálnice nebo také silnice pro motorová vozidla prochází obcí, je zde dovolen i provoz městské hromadné dopravy, pokud tato vozidla jedou rychlostí alespoň 65 km.h^{-1} .

Posledními paragrafy upravujícími rychlost v zákoně č. 361/2000 Sb., jsou § 39 a § 39a. Tyto paragrafy mimo jiné upravují provoz v obytné, pěší a cyklistické zóně. Maximální rychlost v obytné a pěší zóně je stanovena na 20 km.h^{-1} , s tím, že řidič motorového vozidla nesmí ohrozit chodce a v případě potřeby je povinen i zastavit vozidlo. V cyklistické zóně je rychlost o něco málo vyšší a to 30 km.h^{-1} . Povinnost zastavit vozidlo v případě potřeby a nesmět ohrozit cyklisty zde platí také. Ve všech těchto zónách je dovolené stání pouze na místech označených jako parkoviště.

Pro úplnost je ještě potřeba doplnit, že oprávnění k měření rychlosti vozidel v České republice má dle § 79a zákona č. 361/2000 Sb., policie a obecní policie, a to z důvodu zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích. Obecní policie musí toto měření provádět pouze na místech, které určila Policie České republiky. [3]

4.2.2 Přestupky a sankce při překročení rychlosti

Pokud je nepřiměřenou rychlostí porušeno některé ustanovení zákona č. 361/2000 Sb., uvedené v předchozí kapitole, dopouští se řidič daného vozidla přestupku proti

bezpečnosti a plynulosti silničního provozu. Všechny přestupky fyzických osob jsou uvedeny v § 125c zákona č. 361/2000 Sb. Přestupky porušující ustanovení § 18 odst. 3 a 4, tedy překročení rychlosti mimo obec a v obci, jsou uvedeny v § 125c odst. 1 písm. f) bod 2, 3 a 4.

„§ 125c – přestupky fyzických osob

(1) Fyzická osoba se dopustí přestupku tím, že v provozu na pozemních komunikacích

písm. f) při řízení vozidla

bod 2. *překročí nejvyšší dovolenou rychlost v obci o 40 km.h⁻¹ a více nebo mimo obec o 50 km.h⁻¹ a více,*

bod 3. *překročí nejvyšší dovolenou rychlost v obci o 20 km.h⁻¹ a více nebo mimo obec o 30 km.h⁻¹ a více,*

bod 4. *překročí nejvyšší dovolenou rychlost v obci o méně než 20 km.h⁻¹ nebo mimo obec o méně než 30 km.h⁻¹.“ [3]*

Při porušení ostatních ustanovení omezujících rychlost dochází stejně jako u § 18 odst. 3 a 4 k porušení stejných přestupků, tedy přestupků dle § 125c odst. 1 písm. f) bodů 2 až 4. Jedinou výjimku tvoří ustanovení o minimální rychlosti na dálnici, § 35 odst. 1, kdy tímto je porušen přestupek dle § 125c odst. 1 písm. k) zákona č. 361/2000 Sb.

Tabulky 1 a 2 ukazují jaké sankce hrozí v případě porušení rychlosti v obci a mimo obec. Z obou tabulek lze vyčíst, že v případě vyřešení přestupku na místě v rámci příkazního řízení jsou finanční sankce nižší než v případě správního řízení, které probíhá na obecním úřadu obce s rozšířenou působností, a to dle místa spáchání přestupku. Při překročení rychlosti v obci o 5 km.h⁻¹ a méně, je udělen pouze finanční postih, body do evidenční karty řidiče jsou připsány až při překročení rychlosti o více než 5 km.h⁻¹. Obdobně toto platí i pro překročení rychlosti mimo obec, zde je limitem pro neobdržení bodů rychlost 10 km.h⁻¹. Pokud jsou přestupky dle § 125c odst. 1 písm. f) bodu 3, tedy rychlosti, při kterých obdržíte tři body do evidenční karty řidiče, spáchány dvakrát během dvanácti po sobě jdoucích kalendářních měsíců, již nelze řešit tyto přestupky na místě v rámci příkazního řízení, ale jsou oznámeny správnímu orgánu, a navíc zde hrozí trest zákazu činnosti na jeden až šest měsíců. Žádný z těchto přestupků nelze řešit

napomenutím, proto, jak je tedy z tabulek 1 a 2 patrné, musí být uložena pokuta alespoň 100 Kč. [3]

Tabulka 1: Překročení rychlosti v obci – sankce

skutková podstata	hrozící sankce		body do karty řidiče
	příkaz na místě	správní řízení	
překročení rychlosti o méně než 20 km.h ⁻¹	100-1 000 Kč	1 500-2 500 Kč	2
překročení rychlosti o 20 km.h ⁻¹ a více	100-2 500 Kč	2 500-5 000 Kč	3
překročení rychlosti o 40 km.h ⁻¹ a více	nelze řešit příkazem na místě	5 000-10 000 Kč zákaz činnosti 6-12 měsíců	5

Zdroj: Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu).

Tabulka 2: Překročení rychlosti mimo obec – sankce

skutková podstata	hrozící sankce		body do karty řidiče
	příkaz na místě	správní řízení	
překročení rychlosti o méně než 30 km.h ⁻¹	100-1 000 Kč	1 500-2 500 Kč	2
překročení rychlosti o 30 km.h ⁻¹ a více	100-2 500 Kč	2 500-5 000 Kč	3
překročení rychlosti o 50 km.h ⁻¹ a více	nelze řešit příkazem na místě	5 000-10 000 Kč zákaz činnosti 6-12 měsíců	5

Zdroj: Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu).

4.3 Druhy zařízení a systémů pro měření rychlosti

V předešlých dvou kapitolách bylo vysvětleno, podle jakých zákonů se měření rychlosti v České republice řídí a jaké jsou případné postihy, pokud není rychlost dodržována. V následujících několika kapitolách budou vyčteny všechny druhy zařízení a systémů, se kterými se můžeme na komunikacích setkat a které hlídají dodržování rychlosti. U všech těchto zařízení bude zároveň vysvětleno, na jakém principu pracují a kde je vhodné jejich umístění či využití.

4.3.1 Úsekové měření rychlosti

V poslední době se jedná o velice používanou metodu měření rychlosti, která se postupně rozšiřuje po celé České republice a můžeme se s ní setkat skoro kdekoliv. Nejčastěji se s úsekovým měřením rychlosti můžeme setkat na území hl. m. Prahy, kde je umístěno na frekventovanějších místech, např. ul. Liberecká, ul. Wilsonova, na městském okruhu nebo v tunelovém komplexu Blanka. Mimo hlavní město se nachází hlavně na dálnicích, a to konkrétně na dálnici D0, D1, D5, D8 a na většině rekonstruovaných úsecích dálnice D1, kde je kontrolováno snížení rychlosti na $80 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. [4]

Úsekové měření rychlosti je z pohledu řidiče o něco málo férovější než jiné druhy měření rychlosti. Nesnímá totiž okamžitou rychlost vozidla, ale funguje na jednoduchém principu výpočtu průměrné rychlosti. Pokud se tedy řidič vozidla zapomene a do měřeného úseku vjede vyšší rychlostí, než je rychlost dovolená, je možné se přesto vyhnout případně pokutě, pokud zpomalí natolik, aby průměrná rychlost klesla pod stanovenou hranici. Jedná se zároveň i o plynulejší narušení provozu, kdy nedochází k tzv. kangaroo efektu, kdy řidiči vědí např. o stacionárním měřiči rychlosti, před ním prudce zbrzdí na danou rychlost a po minutě takového měřiče opět zvýší rychlost.

Místa úsekového měření rychlosti mohou být označeny svislou dopravní značkou, informující o tom, že vjíždíte do měřeného úseku, ale jedná se pouze o možnost, nikoliv povinnost. Zákon toto označení nepřikazuje. Co ale na začátku měřeného úseku na vozovce být musí, je příčná bílá vodorovná čára, která určuje přesný začátek úseku. Stejná čára se nachází i na konci úseku a obě společně potom vymezují přesnou vzdálenost, na které je rychlost měřena. Zároveň jsou na začátku a na konci úseku umístěny kamerové snímače zaznamenávající vjezd a výjezd z úseku označeného bílými čarami. Systém

následně na základě doby průjezdu tímto úsekem vypočítá průměrnou rychlost vozidla a pokud dojde k překročení rychlosti jsou obě tyto fotky uloženy pro další použití ve správním řízení. Tento systém není možné oklamat změnou jízdního pruhu, protože kamer na začátku i na konci úseku je tolik, kolik je jízdních pruhů a zároveň jsou mezi sebou propojeny, nezáleží tedy na tom, v jakém pruhu vjedete a v jakém vyjedete z úseku. Zároveň jsou tyto systémy vybaveny IR osvětlovací jednotkou, jenž je založena na LED technologii s vysokým výkonem, která zlepšuje osvětlení vozidel v noci nebo za snížené viditelnosti. Software následně vyhodnocuje a spáruje fotografie z vjezdu a výjezdu dle registrační značky vozidla. Jak je patrné z přílohy 1, na fotografii je samozřejmě mnohem více informací, a to datum a čas, místo a směr měření, informace o jízdním pruhu, průměrná rychlost vozidla, čas projetí úseku, délka úseku a nejvyšší dovolená rychlost. Vzhledem k tomu, že se kamery nacházejí na branách umístěných tak, aby snímaly příjíždějící vozidlo, je načtena registrační značka z přední části vozidla. Proto se v poslední době doplňují i kamery zabírající zadní část vozidla, a to především kvůli motocyklům, které vpředu umístěnou registrační značku nemají a nebylo by jinak možné jejich překročení rychlosti dále řešit.

Tyto systémy jsou velice sofistikované a lze je využít i k dalšímu sběru dat, záleží pouze na tom, jaké informace chce vlastník těchto systémů sbírat nebo vyhodnocovat. Konkrétně je lze použít k vysokorychlostnímu vážení vozidel, detekce jízdy na červenou, detekce rozměrů vozidel, pátrání po vozidlech, kontrole ADR apod. [5][6]

4.3.1.1 UnicamVELOCITY

Jeden z nejpoužívanějších úsekových systémů pro kontrolu rychlosti je systém UnicamVELOCITY od společnosti Camea, spol. s r.o. Jedná se o nepřenosný systém umístěný na branách nad komunikací. Největší výskyt tohoto systému je na území hl. m. Prahy. Systém je možné používat v mnoha konfiguracích a záleží jen na provozovateli, v jaké konfiguraci jej používá. Samozřejmostí je použití i několika variant zároveň. V hl. m. Praha jsou nejvíce využívány varianty úsekového měření spolu s aplikací pátrání po vozidlech (PATRMV) a dále varianta měření okamžité rychlosti s detekcí jízdy na červenou, tato varianta je méně častá, ale také využívá aplikaci pátrající po vozidlech. Všechny konfigurace jsou schopné mnoha rozšíření či propojení a umožňují fungování jako celku. Vzhledem ke schopnosti sběru dopravních dat, tzn. průjezdnosti vozidel, jejich rychlosti apod., lze komunikaci osadit informačními tabulemi, které umožňují zpětné

informování řidičů o dopravní situaci před nimi, například o hustotě provozu, o překážce na vozovce nebo o dojezdovém času do určitého místa. [6]

Obrázek 1: UnicomVELOCITY – Strakonická, Praha



Zdroj: autor

Obrázek 2: UnicomVELOCITY – Koněvova, Mladá Boleslav



Zdroj: autor

Technické údaje systému UnicomVELOCITY

Rozsah měřené rychlosti	1 – 250 km.h ⁻¹
Délka měřeného úseku	100 m – 10 km
Přesnost měření	± 3 km.h ⁻¹ u rychlosti menší než 100 km.h ⁻¹ ± 3 % u rychlosti rovné nebo vyšší než 100 km.h ⁻¹

Další systémy Unicom

ANPR/ADR software – software pro automatické čtení RZ a tabulek ADR

UnicomWIM – systém pro vysokorychlostní vážení vozidel

UnicomSPEED – systém pro okamžité měření rychlosti pomocí indukčních smyček

UnicomREDLIGHT – detekce jízdy na červenou

UnicomSCAN – systém pátrání po vozidlech, bývá součástí ostatních systémů

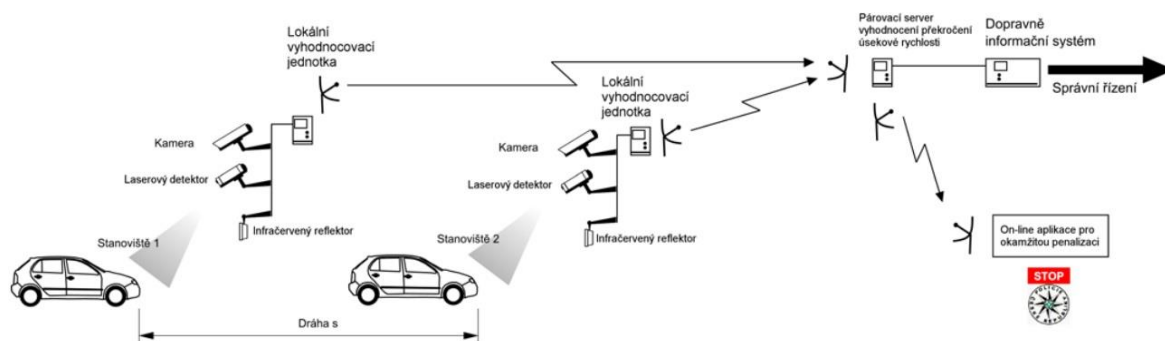
UnicomTRAVELTIME – systém zprostředkovávající kvalifikovaný odhad dojezdového času k předem definovanému cíli

UnicomDIM – 3D systém pro detekci rozměrů vozidel, většinou výšky [6]

4.3.1.2 Systém MUR-07

Druhým nejrozšířenějším systémem na českých silnicích pro měření úsekové rychlosti je systém MUR-07 od společnosti AŽD Praha s.r.o. Stejně jako předchozí systém, je MUR-07 stacionárním měřičem průměrné rychlosti, kdy průměrná rychlost je vypočítána na základě času projetí daného úseku.

Obrázek 3: Schéma úsekového měření MUR-07



Zdroj: <https://www.azd.cz/admin-data/storage/get/180->

Jak je patrné z obrázku 3, brána na vjezdu i výjezdu je osazena laserovým detektorem LD-07, digitální HD kamerou, pro případ nepříznivého počasí (tma, mlha, sněžení, déšť apod.) infračerveným reflektorem a lokální vyhodnocovací jednotkou. Výhodou systému je to, že nemusí být dimenzován na vysoký výpočetní výkon, protože HD kamery se spouští pouze na impuls průjezdu vozidla z laserového detektoru. Systém následně přečte registrační značku, zaznamená čas vjezdu do měřeného úseku a po průjezdu výjezdovou branou jsou data z lokálních vyhodnocovacích jednotek odeslána do párovacího serveru, který na základě doby průjezdu daným úsekem vyhodnotí, zda došlo k překročení rychlosti. Pokud je rychlost překročena o předem stanovenou hodnotu jsou data zašifrována a odeslána k archivaci na dispečerské pracoviště, kde jsou dále zpracována. [7]

Technické údaje systému MUR-07

Rozsah měřené rychlosti	10 – 200 km.h ⁻¹
Délka měřeného úseku	200 m – horní hranice neomezena
Přesnost měření	± 3 km.h ⁻¹ u rychlosti menší než 100 km.h ⁻¹ ± 3 % u rychlosti rovné nebo vyšší než 100 km.h ⁻¹
Rozsah provozních teplot	-20 až +50 °C

4.3.2 Radarové měření rychlosti

Úsekové měření popsané v kap. 4.3.1 je v České republice používané a spravované buď přímo obcemi nebo městskou či obecní policií. Státní, tedy Policie České republiky využívá úsekové měření jen minimálně, a to výhradně na dálnicích. Policie České republiky ke své činnosti používá spíše radarové měřiče rychlosti, zpravidla umístěné do zástavby vozidel. Slovo radar pochází ze složení počátečních písmen anglického výrazu „**r**adio **d**etection **a**nd **r**anging“ a znamená rádiové odhalování (detekci) a určování vzdáleností.

Radary můžeme rozdělit na dva typy, na radary aktivní a radary pasivní. Rozdíl mezi těmito dvěma druhy je v tom, zda samy vyzařují rádiové vlny (radary aktivní) nebo pouze přijímají elektromagnetické vlny generované jinými objekty (radary pasivní). Dále pak rozlišujeme dva typy aktivních radarů, a to podle toho jakým způsobem fungují, jedná se o radary primární a sekundární. Policie ke své činnosti využívá radary primární, které vysílají do okolí elektromagnetické vlny z radarové hlavičky (antény), tyto vlny se následně odraží od okolních předmětů a systém radaru tyto odražené vlny vyhodnocuje. [8]

Rychlost měřeného vozidla je vypočítávána na základě jeho polohy vůči radaru, kdy se zde využívá Dopplerova jevu (proto jsou tyto radary také označovány jako dopplerovské). Radarová hlavička vysílá svazek elektromagnetických vln o určité frekvenci f_s proti přijíždějícímu nebo odjíždějícímu vozidlo, tyto vlny se následně od vozidla odrazí zpět frekvencí f_r k radarové hlavičce. Radarová jednotka následně vyhodnocuje rozdíl frekvencí f_s a f_r a z tohoto rozdílu vypočítává výslednou rychlost měřeného vozidla. Díky tomuto principu je možné měřit rychlost jak přijíždějícího, tak odjíždějícího vozidla, a to za jízdy, kdy je tedy radar umístěn ve vozidle, tak i z pevného stanoviště. [9]

Matematická rovnice pro vyjádření rozdílu mezi frekvencemi je následující:

$$f_d = f_r - f_s = \frac{2 \times v \times f_s}{c} \times \cos \alpha \quad (1)$$

f_d	Dopplerova frekvence (rozdíl frekvencí odraženého a vysílaného signálu)
f_r	frekvence odraženého signálu
f_s	frekvence vysílaného signálu

- v rychlost měřeného vozidla
- c rychlost světla
- α úhel mezi osou anténního svazku měřiče rychlosti a osou směru jízdy měřeného vozidla.

Pro výpočet rychlosti vozidla musíme výše uvedenou rovnici (1) upravit do následujícího tvaru:

$$v = \frac{c \times f_d}{2 \times f_s \times \cos \alpha} \quad (2)$$

Význam jednotlivých symbolů byl uveden výše. [10]

4.3.2.1 Radarové měřiče rychlosti Ramer

Radarové měřiče rychlosti společnosti RAMET s.r.o. jsou v České republice využívány dopravní a městskou či obecní policií. Jedná se o radary, které mají tři základní typy provedení. Může jít o radary určené do vozidlové zástavby a jsou tedy namontovány ve služebních vozidlech, tento systém je využíván převážně u dopravní policie. Druhým typem je mobilní provedení měřičů, kdy se radarový měřič nachází na stativu a je možné ho libovolně přemísťovat, tento typ je naopak využíván výhradně obecními policiemi a třetím typem jsou stacionární měřiče, které jsou pevně umístěné u pozemních komunikací a jsou využívány převážně obcemi.

Společnosti RAMET s.r.o. sídlí ve Zlínském kraji ve městě Kunovice, jedná se o společnost s dlouhou historií, kdy počátky její výroby sahají do roku 1955. Firma RAMET se specializuje na výrobu a vývoj aktivních i pasivních radarových systémů, a to i pro vojenské účely. Dlouhodobě se jedná o primárního dodavatele radarových měřičů rychlosti pro Policii České republiky. V současné chvíli je společností vyráběna již 5. generace měřičů rychlosti.

4.3.2.2 Princip činnosti měřičů Ramer

Všechny níže popsané radary od společnosti RAMET fungují stále na stejném principu. S postupným vývojem v elektrotechnice se novější generace měřičů liší v použitých komponentech, kdy se postupně používají modernější a výkonnější součástky.

V praxi to znamená, že snímky, které jsou radarem vyfoceny jsou ve vyšším rozlišení, u Rameru10 C se například jako nastavovacího a vyhodnocovacího zařízení používá moderního bezdrátového tabletu a s postupným společenským a politickým tlakem na snižování a kontrolu rychlosti se verze radarů Ramer vyrábějí ve více provedeních.

Jak bylo popsáno v kapitole 4.3.2 pracují radary Ramer na fyzikálním principu Dopplerova jevu, kdy je rychlost vozidla vypočítána na základě odražených radiových vln v mikrovlnném pásmu. Pásmo Ka, které je v České republice využíváno pro měření rychlosti pracuje na frekvenci 34.0 a 34.3 GHz.

Radarové měřiče Ramer jsou tvořeny radarovou hlavou, měřicí jednotkou, řídicím počítačem, displejem, kamerou a pro měření rychlosti za snížených světelných podmínek zábleskovým zařízením.

Systémy Ramer fungují v několika fázích. První fází je start měření, kdy systém vyhodnotí, že do anténního svazku radarové hlavy vjelo vozidlo, začne měření rychlosti vozidla a zároveň se vyhodnocuje směr jízdy vozidla. Směr jízdy je vyhodnocován tak, že příjem signálů je přiváděn ve dvou kanálech do řídicího počítače, který na základě fázového rozdílu těchto dvou kanálů vyhodnotí, zda se vozidlo pohybuje od měřiče nebo naopak přijíždí k měřiči. Systém následně zablokuje signály od vozidel jedoucích v opačném směru. Nyní se dostáváme do druhé fáze, samotného měření rychlosti. Systém nyní vyhodnocuje přijaté signály a vyhledává úsek, ve kterém je možné využít maximální přesnost měření. V tomto úseku je spočítána průměrná hodnota kmitočtu signálu a z té vypočítána rychlost měřeného vozidla. Třetí fází je ověřování výsledků měření a pokud není překročena chyba měření, je rychlost označena jako správná. V opačném případě se jedná o neplatné měření a systém začíná s měřením rychlosti znovu u dalšího vozidla. V případě úspěšného měření následuje poslední fáze ukončení měření, kdy systém vyhledá konec vozidla, aby mohlo začít s dalším měřením.

Měřicí jednotka dává zároveň pokyn kameře k vyhotovení snímku. Snímek je pořizován tak, aby v případě vozidla přijíždějícího k měřiči byla vyfocena přední část vozidla, kde je umístěna registrační značka, a to nehledě na délku vozidla. Naopak v případě měření vozidla odjíždějícího od měřiče je vyfocen konec vozidla ze stejného důvodu. Základními informacemi na snímku je fotografie měřeného vozidla, směr jízdy vozidla, naměřená rychlost, čas a datum měření. S postupným vývojem systémů Ramer je na snímku zobrazováno více informací, např. souřadnice GPS, nastavené limity měření, místo měření, verze softwaru apod.

Produkty společnosti RAMET nabízejí ještě jeden druh měření, a to měření průměrné rychlosti bez radaru na základě vlastní rychlosti měřícího vozidla. Z tohoto důvodu se toto měření týká jen verzí AD9 C a RAMER10 C (verze s vozidlovou zástavbou). Rychlost měřeného vozidla je vypočtena na základě rychlosti vozidla měřícího. Při tomto režimu je pořízeno několik snímků nebo videozáznam (dle zvoleného režimu). [10][11][12] [13]

4.3.2.3 Typy měřičů Ramer

RAMER 7 a 7M

Jedná se o první typ radaru společnosti RAMET, který byl v České republice celoplošně využíván k měření rychlosti. Využíván byl nejvíce na přelomu tisíciletí a dnes je již nahrazen novými modely. Základními komponenty radaru Ramer 7 je radarová hlava, řídicí počítač 7M, displej, CCD kamera, reflektor blesku a měnič blesku. Snímky jsou u tohoto modelu pořizovány v rozlišení 742 x 286 pixelů, maximální vzdálenost měřeného objektu je 60 m a rozsah měřené rychlosti je 5 – 300 km.h⁻¹. Již model 7 a 7M umožňoval měření z místa i za jízdy, a to na příjezdu, odjezdu i oba směry zároveň. Radar byl nabízen v několika uvedených verzích.

Verze měřiče

RAMER 7M – M – vozidlová zástavba radaru, jedná se o nejvíce využívanou verzi PČR

RAMER 7M – V – radar v přenosné verzi na stativu

RAMER 7M – S – stacionární verze radaru, umístěvaná u kraje pozemní komunikace

RAMER 7M – SL – stacionární verze radaru, umístěna na bráně nebo sloupu

RAMER 7M – VB – varianta bez záznamového zařízení [11]

RAMER 7 CCD

Ramer 7 CCD je novější a vylepšená verze předchozího modelu 7 a 7 M, kdy došlo především k modernizaci kamery zaznamenávající přestupky vozidel. Stejně jako předchozí model už není dnes využívána. Byla používána po roce 2000 a byla předchůdcem modelu AD9 a Ramer10. Zaznamenávání a pořizování snímků bylo totožné s modelem 7 a stejně tak byla verze 7 CCD dodávána v několika verzích, od mobilních po stacionární. [12]

RAMER AD9

Jde zatím o předposlední generaci radarových měřičů od společnosti RAMET. Jednalo se o policií velmi populární generaci radarů, se kterou jsme se mohli setkat především v neoznačených vozidlech Škoda Fabia I. a Škoda Octavia I. Většina těchto radarů je v dnešní době již nahrazena novější verzí Ramer10, ale stále je možné se s radarem AD9 setkat právě v neoznačených vozech Škoda Fabia I. U tohoto modelu se poprvé můžeme setkat s novým typem kontrolního monitoru, nejde už pouze o dotykovou obrazovku, ale začíná se používat i tabletů, které jsou k řídicí jednotce připojeny pomocí LAN nebo Wi-Fi sítě. Došlo samozřejmě i ke zlepšení rozlišovací schopnosti kamer pořizujících snímky, kdy nyní bylo možné zaznamenat fotografie s rozlišením 1,4 – 16 milionů obrazových bodů. Na snímek byly oproti předchozím modelům doplněny další informace a nyní lze ze snímku vyčíst: identifikaci měření, naměřenou rychlost, čas a datum měření, dosah radaru, číslo snímku, výrobní číslo zařízení, limity měřené rychlosti a hodnota ZOOM objektivu. [13]

Verze měřiče

AD9 T – přenosná verze radaru, umístěna na stativu

AD9 C – vozidlová zástavba radaru, jedná se o nejvíce využívanou verzi PČR

AD9 P – stacionární verze radaru, umístěna na pevném sloupu

AD9 O – stacionární verze radaru, všechny komponenty jsou umístěny ve výměnném měřicím kontejneru [13]

RAMER10

Zatím poslední 5. generace radarových měřičů rychlosti je řada Ramer10. Jedná se nejmodernější radarový systém fungující na principu Dopplerova jevu. V České republice je využíván především dopravní policií, kdy tato využívá zejména verzi Ramer10 C, tedy radarovou zástavbu do policejních vozidel v civilním provedení. Na českých silnicích lze tuto verzi radaru potkat ve vozech Škoda Octavia II a III, Škoda Superb a Volkswagen Passat.

Oproti verzi AD9 bylo provedeno několik změn a vylepšení. Byla snížena hmotnost měřicí jednotky, systém byl vybaven propracovanějším průmyslovým počítačem, byla přidána možnost dálkového ovládní a přenášení obrazu na dálku, kdy je možné sledovat porušování přestupků v reálném čase. Zároveň byla přidána aplikace ANPR (automatic number plate recognition), tedy funkce automatického rozpoznávání registračních značek

vozidel. Posádka vozidla nebo operátor stacionárního radaru mohou nyní při propojení s centrálním registrem vozidel sledovat, zda není například vozidlo v pátrání nebo zda má platnou technickou kontrolu. Dále byl radar vybaven modulem GPS a snímky tedy obsahují přesné místo přestupku, důležité například pro správné řízení apod. Oproti radaru AD9 byla také změněna pozice radarové hlavy, která byla posunuta za masku vozidla (obr. 4). [14]

Obrázek 4: Radarová hlava Ramer10 C v masce vozidla Škoda Superb



Zdroj: autor

Verze měřiče

Ramer10 T – přenosná verze radaru, umístěna na stativu

Ramer10 C – vozidlová zástavba radaru, jedná se o nejvíce využívanou verzi PČR

Ramer10 O – stacionární radarový měřič rychlosti umístěný na pevném sloupu

Ramer10 P – stacionární radarový měřič rychlosti, všechny komponenty jsou umístěny ve výměnném měřicím kontejneru

Ramer10 G – stacionární radarový měřič rychlosti, instalovaný na brány nad vozovkou

Technické údaje systému Ramer10

Vysílací kmitočet	34,3 GHz nebo 34,0 GHz
Vysílací výkon	2 ± 1 mW
Šířka svazku antény	5°

Odklon osy svazku antény od směru jízdy měřených vozidel	22°
Maximální vzdálenost měřeného objektu	60 m (až 4 jízdní pruhy zároveň)
Volba dosahu měření	60 m, 30 m, 20 m
Rozsah zaručované přesnosti měření	20 – 250 km.h ⁻¹
Přesnost měření	± 3 km.h ⁻¹ u rychlosti menší než 100 km.h ⁻¹ ± 3 % u rychlosti 100 km.h ⁻¹ a více

Údaje zobrazované na snímku: identifikace typu vozidla a směru jízdy, vypočtená délka vozidla, naměřená rychlost, čas a datum měření, dosah radaru, číslo snímku, výrobní číslo, zařízení, typ měřidla, verze SW, limity měřené rychlosti, hodnota ZOOM objektivu, pozice kamery (není u RAMER10 C), doba trvání záznamu, průměrná rychlost, vlastní rychlost, délka dráhy (u RAMER10 C), údaje o poloze z GPS, oblast radarového svazku (vše je patrné z přílohy 2). [10]

4.3.3 Laserové měření rychlosti

Dalším zařízením, kterým je v České republice kontrolována nejvyšší dovolená rychlost jsou laserové měřiče rychlosti. Narozdíl od radarů nevysílají laserové měřiče neustálý svazek elektromagnetických vln, ale fungují na principu laserového dálkoměru, kdy jsou tyto impulzy pouze krátké, a proto také hůře zjistitelné např. antiradary. Rychloměry vysílají z laserového vysílače krátké impulzy infračerveného záření na měřené vozidlo. Od tohoto vozidla jsou paprsky odraženy zpět k rychloměru, kde dopadají na fotodetektor laserové rychloměru. Vzdálenost mezi měřeným vozidlem a laserovým rychloměrem se vypočítává ze změřeného času od vyslání impulzu po přijetí impulzu zpět do fotodetektoru a z rychlosti šíření elektromagnetického vlnění ve vzduchu. Rychlost je následně určena z časového rozdílu ujeté vzdálenosti vozidla během doby měření (standardně 0,3 s). Měření s laserovými rychloměry je možné provádět na příjezdu i na odjezdu. [15]

4.3.3.1 Micro DigiCam LTI

Jedná se o silniční laserový rychloměr vyrobený společností Laser Technology, Inc., sídlící ve státě Colorado ve Spojených státech amerických, v České republice je tato společnost zastoupena firmou ATS-Telcom Praha a.s.

Tento typ laserového měřiče je využíván převážně Policií České republiky, a to od roku 2007, kdy došlo k nákupu zhruba sto kusů. Jak je patrné z obr. 5, rychloměr je sestaven ze čtyř hlavních částí, jedná se o samotný laserový rychloměr typu UltraLyte 100 LR nebo UltraLyte Compact, digitální kamery, ovládací, zobrazovací a paměťové jednotky Compaq iPAQ Pocket PC a nastavitelného stativu. Micro DigiCam dokáže pracovat ve

Obrázek 5: Laserový rychloměr Micro DigiCam LTI (UltraLyte 100 LR)



Zdroj: autor

dvou režimech nastavení, v manuálním režimu nebo režimu automatickém. Při manuálním režimu je nutná obsluha uživatelem, kdy je nutné zaměřit zvlášť každé vozidlo a spustit měření. V automatickém režimu jsou předem nastaveny výchozí virtuální brány, ve kterých při průjezdu vozidla dochází k automatickému změření. K uložení snímku dochází pouze v případě, že je rychlost stejná nebo vyšší než předem nastavená hodnota obsluhou laserového měřiče. Při použití infračervené (IR) zábleskové jednotky systém umožňuje i měření v noci. [16]

Technické údaje systému Micro DigiCam LTI

Rozsah měřené rychlosti	1 – 350 km.h ⁻¹
Měřicí rozsah	25 – 400 metrů
Optimální rozsah měření	50 – 140 metrů
Doba měření	1 s (pouze automatický mód)
Přesnost měření	± 3 km.h ⁻¹ u rychlosti menší než 100 km.h ⁻¹ ± 3 % u rychlosti 100 km.h ⁻¹ a více [16]

4.3.3.2 ProLaser III

Dalším z laserových rychloměrů používaných v České republice je rychloměr ProLaser III. Samotný laserový rychloměr je vyráběn americkou společností Kustom Signals, Inc., kompletován a osazen dalším příslušenstvím je ale v České republice společností Sorneco, s.r.o., dříve LAVET, s.r.o.

Toto zařízení pro měření rychlosti je v České republice využíváno výhradně městskou policií, Policie České republiky ke své činnosti využívá jiné typy laserových měřičů. Systém se skládá z laserového měřiče ProLaser III, digitální Camery C-3

Obrázek 6: Silniční laserový rychloměr ProLaser III



Zdroj: <http://lavet.kavva.cz/laserovy-silnicni-rychlomer-prolaser-radar>

vycházející z upraveného fotoaparátu Canon EOS 1100D a výpočetní a dokumentační jednotky PL-DOK II, vše je vidět na obrázku 6. Do přelomu let 2014/2015 byl používán fotoaparát Olympus se starší dokumentační jednotkou PL-DOK I. Tento přístroj je maximálně mobilní a je primárně určen k držení v ruce, ale je možné i připojení na stativ. Digitální fotoaparát je možné použít i samostatně pro zaznamenávání jiných přestupků než jen překročení rychlosti. Snímek pořízený rychloměrem obsahuje tyto informace: stanoviště měření, vzdálenost měřeného vozidla, číslo snímku, limit rychlosti v místě měření, datum a čas měření, směr jízdy vozidla a naměřenou rychlost vozidla. [17]

Technické údaje systému ProLaser III

Rozsah měřené rychlosti	5 – 250 km.h ⁻¹
Měřicí rozsah	3 – 450 metrů
Přesnost měření	± 3 km.h ⁻¹ u rychlosti menší než 100 km.h ⁻¹ ± 3 % u rychlosti 100 km.h ⁻¹ a více
Rozsah provozních teplot	-10 °C až +50 °C
Rozptyl laserového svazku na 100 m	30 cm [17]

4.3.3.3 LaserCam 4

Jedním z nejnovějších silničních laserových rychloměrů je LaserCam 4 vyrobený společností Kustom Signals, Inc., stejně jako model ProLaser III. Českým zastoupením pro tento rychloměr je společnost Swarco Traffic CZ s.r.o.

LaserCam 4 je posledním a nejnovějším laserovým měřičem, který byl Policií České republiky zakoupen. Používán je celorepublikově a je náhradou starších rychloměrů Micro DigiCam LTI. Stejně jako předchozí dva laserové rychloměry funguje i LaserCam 4 na principu popsaném v kap. 4.3.3. Zařízení je možné při měření držet v ruce nebo použít stativ, stejně tak je možné měřit i z kabiny vozidla. Jak je patrné z obrázku 7, oproti předchozím zařízením je LaserCam 4 mnohem kompaktnější. Všechny části jsou totiž uloženy v těle pistolového tvaru, a to včetně kamery i ovládacího panelu. Další změnou oproti starším zařízením je port USB a použité bezdrátové technologie WiFi a bluetooth. Měřit je možné v manuálním i automatickém režimu, a to i za snížené viditelnosti a při použití IR zábleskové jednotky i v noci. Systém je dále vybaven GPS modulem pro přesné

Obrázek 7: Silniční laserový rychloměr LaserCam 4



Zdroj: autor

označení místa měření a GPS souřadnice jsou zároveň zaznamenány i na snímku při překročení rychlosti. [18]

Technické údaje systému LaserCam 4

Rozsah měřené rychlosti	16 – 250 km.h ⁻¹
Měřicí rozsah	20 – 600 metrů
Optimální rozsah měření	do 200 metrů
Přesnost měření	± 3 km.h ⁻¹ u rychlosti menší než 100 km.h ⁻¹ ± 3 % u rychlosti 100 km.h ⁻¹ a více
Rozsah provozních teplot	-10 °C až +60 °C [18]

4.3.4 Měření průměrné rychlosti

Další způsob měření rychlosti, se kterým se můžeme na českých silnicích setkat, je měření průměrné rychlosti vozidla na základě ujeté dráhy za daný čas. Jediná represivní složka v České republice, která toto měření využívá je Policie České republiky, městské či obecní policie tento způsob měření nevyužívají. Policie České republiky k tomuto způsobu měření zakoupila systémy Gesig Travimo a systém PolCam. Oba tyto systémy jsou již

v dnešní době méně používané a ve většině případů jsou již nahrazeny systémem Ramer10 C.

4.3.4.1 PolCam

Systém PolCam PC2006 je dovážen a spravován společností RAMET s.r.o. Policie tímto systémem vybavila šestnáct civilních vozů Volkswagen Passat R 36, které byly zakoupeny v roce 2008 a později jím byly vybaveny i služební motocykly Yamaha FZ6 a Yamaha FJR 1300 (obr. 8).

Obrázek 8: Kamera PolCam na motocyklu Yamaha FJR 1300



Zdroj: autor

Název PolCam je zkratkou vytvořenou z anglických slov „**P**olice **C**amera“, což poukazuje na fakt, že se nejedná o radarový nebo laserový systém, ale jde o kameru s počítačem vyhodnocující rychlost na základě vlastní rychlosti měřícího vozidla a je samozřejmě možné zaznamenávat jakýkoliv přestupek v dopravě.

Systém funguje na principu úsekového rychloměru, kdy zaznamenává dobu, za kterou vozidlo projede měřeným úsekem. Tento úsek je určen na základě informace o pohybu měřícího vozidla tak, že je zaznamenán počet impulzů ze snímače měřícího vozidla. Počet impulzů je úměrný ujeté dráze. Průměrná rychlost měřeného vozidla je stanovena na základě rychlosti vozidla měřícího, z toho plyne, že rychloměr je použitelný jen v případě, kdy je měřící vozidlo v pohybu. Oproti systému Ramer10 C je možné toto

měření provádět jak za měřeným vozidlem, tak i před ním. Z celého měření rychlosti je samozřejmě pořízen videozáznam digitální kamerou.

Celý systém je tvořen centrální/řídící jednotkou, záznamovým zařízením, ovladačem, LCD monitorem a kamerou. Při použití systému na motocyklu, je ovládání přizpůsobeno na řídítka motocyklu, viz. obrázek 9. [19]

Obrázek 9: Ovládání systému PolCam na řídítkách



Zdroj: autor

Technické údaje systému PolCam

Rozsah měřené rychlosti	10 – 299 km.h ⁻¹
Přesnost měření	± 3 km.h ⁻¹ u rychlosti menší než 100 km.h ⁻¹ ± 3 % u rychlosti 100 km.h ⁻¹ a více
Rozsah provozních teplot	-10 °C až +50 °C
Rozlišení nahrávání	720 x 288 pixelů [19]

4.4 Ověřování a kalibrace rychloměrů

Všechny rychloměry popsané v kap. 4.3 spadají dle vyhlášky Ministerstva průmyslu a obchodu (dále jen „MPO“) č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu, ve znění pozdějších předpisů, do kategorie 2.2.1 – Silniční rychloměry používané při kontrole dodržování pravidel silničního provozu, a doba platnosti jejich ověření je stanovena na jeden rok. Znamená to tedy, že každý

konkrétní rychloměr, ať už jde o laserový rychloměr nebo o radarový rychloměr umístěný ve vozidle, musí být každý rok zkontrolován a ověřena jeho funkčnost. Schvalování a ověřování probíhá dle podmínek uvedených v zákoně č. 505/1990 Sb., o metrologii, ve znění pozdějších předpisů a dle vyhlášky MPO č. 262/2000 Sb., kterou se zajišťuje jednotnost a správnost měřidel a měření, ve znění pozdějších předpisů. Výše uvedené legislativní předpisy opravňují ke schvalování pouze Český metrologický institut (dále jen „ČMI“) nebo autorizované metrologické středisko, které je pro takový výkon autorizováno. Příklad ověřovacího listu je uveden v příloze 3. Všechna měřidla jsou po ověření opatřena úřední značkou na přesně stanovených místech. Na úřední značce je vyobrazen dvouocasý

Obrázek 10: Úřední značka na laserovém rychloměru LaserCam 4



Zdroj: autor

lev, doplněný písmeny CM (pro ČMI) nebo K a CZK (pro autorizované metrologické středisko), dále pak identifikační kód úřední značky a značka je doplněna posledním dvojčíslím roku, ve kterém bylo ověření provedeno, viz. obrázek 10. [20][21][22]

4.5 Monitorování a řízení dopravy

Všechny systémy měřící rychlost na komunikacích nejsou určeny jen k pokutování řidičů, některé z těchto systémů sice měří rychlost, ale slouží k plynulejšímu řízení dopravy nebo k bezpečnějšímu průjezdu daným místem, např. u školy nebo u přechodu pro chodce. Dalším typem jsou pouze informativní ukazatele pro to, jakou rychlostí daným místem projíždíte, ale zároveň mohou ukládat informace o počtu vozidel, které daným úsekem projely.

4.5.1 Zpomalovací semaforey

K řízení dopravy a bezpečnějšímu průjezdu vozidel v obcích slouží zpomalovací semaforey. Tyto semaforey jsou vybavené radarovým zařízením fungujícím na Dopplerově jevu, popsaném v kap. 4.3.2. Dalšími součástmi je světelné signalizační zařízení (dále jen „SSZ“), rozvaděč, software potřebný k řízení a záznamu a kamera. Vše je spolu umístěno na výložníkovém stožáru u pozemní komunikace. Před SSZ je na komunikaci umístěna vodorovná bílá příčná čára souvislá označující místo zastavení v případě, že na SSZ svítí červený signál „stůj“.

Systém funguje tak, že na SSZ je rozsvícen červený signál, v případě, že vozidlo jede v místě snímání radaru rychlostí nižší, než je dovolená, na SSZ se rozsvítí zelený signál „volno“ a vozidlo může bez zpomalení pokračovat. V opačném případě, kdy je rychlost vyšší, zůstává na SSZ rozsvícen červený signál a vozidlo musí zpomalit, popřípadě zcela zastavit vozidlo. Na SSZ je nastaven určitý interval, např. 90 s, po kterém se změní červený signál na zelený pro případ, že by vozidlo nebylo zaznamenáno, nebo vyjelo například z boční ulice nebo garáže a nedocházelo tak ke zpomalení nebo úplnému zastavení provozu.

Předchozí využití zpomalovacího semaforu nachází využití především na začátku obce, kde musí vozidla zpomalit na danou rychlost nebo v místech, kde může vlivem vyšší rychlosti docházet k nebezpečným situacím, např. u škol, nepřehledných místech apod. Z tohoto důvodu se využívá i druhý druh zpomalovacího semaforu, který je umístěn na přechodu pro chodce a měření může probíhat z obou směrů jízdy nebo jen z toho, kde je větší riziko rychlé jízdy. Tento typ pracuje v několika režimech. Pokud není stisknuto tlačítko pro chodce, je na SSZ zelený signál, pro chodce pak signál červený. V případě, že tlačítko pro chodce není stisknuto a dojde k překročení rychlosti příjezdějším vozidlem, dojde k aktivaci červeného signálu pouze ve směru jízdy tohoto vozidla, v opačném směru pak nadále svítí zelený signál. Pokud k přechodu přijde chodec a stiskne tlačítko pro chodce, dojde k aktivaci červeného signálu na SSZ z obou stran.

Obě tato zařízení je možné osadit digitálním ukazatelem rychlosti a zároveň je možné použít software pro čtení registračních značek, záznam počtu projetých vozidel, a to i s ohledem na rozlišení nákladních a osobních automobilů a dále pak statistiku, zda došlo k projetí na červenou nebo k jakému zpomalení došlo. [23]

4.5.2 Ukazatele rychlosti

Informační ukazatele rychlosti jsou především preventivním prvkem na pozemních komunikacích. Stejně jako zpomalovací semaforey využívají i ukazatele rychlosti měřící jednotky vypočítávající rychlost na principu Dopplerova jevu. Používají se na místech, kde by si řidič měl uvědomit jakou rychlostí právě jede, většinou se jedná o místa se zvýšeným výskytem osob, na začátcích obcí a na dalších vybraných místech. Dále jsou ukazatele využívány spolu se zpomalovacími semaforey nebo jsou umístovány v místech úsekových měření. Stejně jako zpomalovací semaforey mohou být vybaveny softwarem pro zaznamenání rychlostí spolu s počtem a druhem vozidel. Samozřejmostí je zobrazení rychlosti vozidla na čelním panelu, viz. obrázek 11. Některé verze pod zobrazenou rychlostí ukazují registrační značku měřeného vozidla, ale modernější verze mohou zobrazovat i další informace, jako aktuální teplotu nebo informace o zákazu vjezdu některých vozidel. [5] [24]

Obrázek 11: Ukazatel rychlosti, Podhradí okr. Mladá Boleslav



Zdroj: autor

5 Praktická část

5.1 Metodika měření rychlosti u Policie České republiky

Policie České republiky je ozbrojeným bezpečnostním sborem s celorepublikovou působností. Je podřízena ministerstvu vnitra a dále dělena na nižší územní celky, hlavním vedením je policejní prezidium v čele s policejním prezidentem. Policie České republiky je součástí státní správy, a proto není možné, aby policisté postupovali dle svého uvážení, musí se řídit jasně danými pravidly, která mají také svou strukturu. V první řadě musí policisté postupovat a řídit se zákony. Pokud se zaměříme pouze na službu dopravní policie, tak se jedná především o zákon č. 361/2000 Sb., zákon o silničním provozu, zákon č. 56/2001 Sb., o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích a např. zákon č. 111/1994 Sb., o silniční dopravě. Zákony ovšem neobsahují to, jakým způsobem má policista v daných věcech postupovat, a proto jsou zde interní akty řízení. Samozřejmě nejsou všechny veřejné, ale ty základní lze najít i na internetu. Hlavními pokyny pro službu dopravní policie je Závazný pokyn policejního prezidenta č. 160 z roku 2009, kterým se upravuje postup na úseku bezpečnosti a plynulosti silničního provozu a Pokyn ředitele ředitelství služby dopravní policie Policejního prezidia České republiky č. 8 z roku 2019, kterým se upravuje postup při dohledu na bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích.

Z těchto dvou pokynů vychází i postupy pro měření rychlosti na pozemních komunikacích dopravními policisty. Především je nutné, aby každý policista obsluhující měřicí zařízení byl řádně proškolen a seznámen s měřicím zařízením, což je prováděno odborným školením na jednotlivé měřiče, obsluhoval pouze měřiče schválené Českým metrologickým institutem s platným ověřením a dále při měření postupoval dle návodu k obsluze daného zařízení.

5.1.1 Metodika měření Ramer10 C

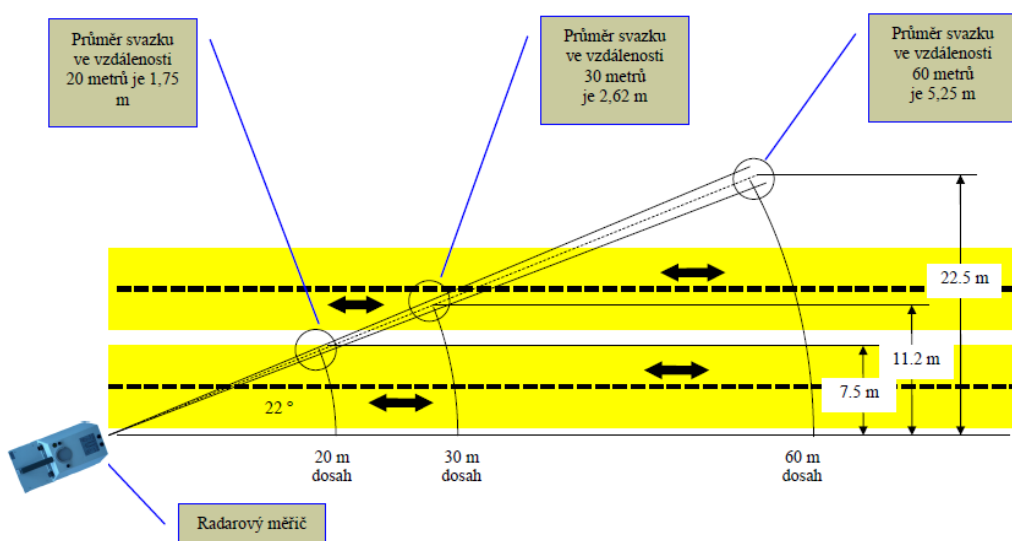
5.1.1.1 Výběr stanoviště

Zařízení Ramer10 C umožňuje mobilní měření rychlosti, tedy měření rychlosti za jízdy a měření stacionární, a u tohoto je důležité radar správně nastavit a dodržet některá pravidla. Ramer10 C dovoluje měření na odjezdu i příjezdu a také měření z obou stran

pozemní komunikace. Na obrázku 12 můžeme vidět, jaký je maximální boční odstup od osy měřených vozidel v daném pruhu, dle nastaveného dosahu (20 m, 30 m nebo 60 m). Dále jsou důležitá obecná pravidla výběru stanoviště.

- Při měření na víceproude komunikaci je doporučeno umístit měřící vozidlo na stranu měřeného pruhu, pro minimalizaci zastínění měřených vozidel.
- V anténním svazku radaru se nesmí v $\pm 10^\circ$ od osy antény nacházet jakékoliv překážky, které by mohly způsobit reflexe vysílaného signálu. Jde především o stromy, keře, trávu, dopravní značky, lampy pouličního osvětlení atd.
- Stejně tak je důležité, aby se tyto předměty nenacházely v zorném úhlu kamery $\pm 20^\circ$ kvůli správnému zachycení snímku měřeného vozidla.
- Posledním obecným pravidlem je, že úsek, ve kterém se měřená vozidla pohybují by měl být rovný, a to v délce závisující na bočním odstup od středu měřeného jízdního pruhu. Při odstupě 5 m by minimální délka přímého pruhu měla být alespoň 35 m, při 10 m alespoň 45 m a při 15 m by tato délka měla být 60 m. [10]

Obrázek 12: Boční odstup měřícího vozidla dle nastaveného dosahu – Ramer10 C



Zdroj: RAMER10: Návod k obsluze. RAMET C.H.M., 2011, s. 11

5.1.1.2 Reflexe

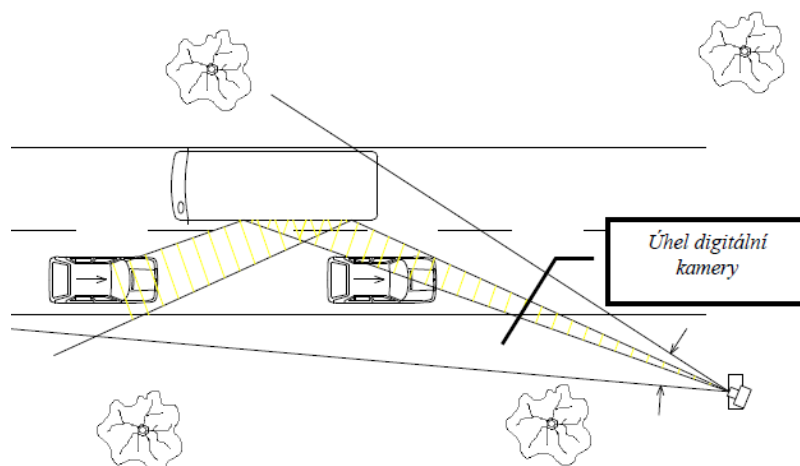
U všech mikrovlnných radarů může nastat jev zvaný lomový odraz paprsku, tzv. reflexe. To znamená, že při určitých podmínkách může dojít k odrazu mikrovlnného záření z radaru od velkých kovových ploch. Tomuto jevu se při měření snažíme zabránit. Při

měření můžeme pozorovat tyto druhy reflexe: jednoduchou reflexi, dvojitou reflexi a vícenásobnou reflexi.

Jednoduchá reflexe

K jednoduché reflexi dochází na plochách vyskytujících se rovnoběžně s jízdní dráhou. K odrazení může dojít např. od svodidel, parkujících vozidel, autobusů nebo tramvají. Jak je vidět na obrázku 13, paprsek z radaru je odražen od autobusu a dopadá na jiný automobil jedoucí ve směru měření. Chybu tohoto měření zjistíme ze snímku na tabletu, kde se nebude nacházet žádné vozidlo nebo bude v nestandardní poloze. K jednoduché reflexi může dojít i odrazem od dopravní značky umístěné na ostrůvku mezi jízdními pruhy a změřením rychlosti vozidla jedoucího v opačném směru jízdy. Na snímku je pak vyfocena dopravní značka s přiřazenou rychlostí od tohoto vozidla.

Obrázek 13: Jednoduchá reflexe – Ramer10 C



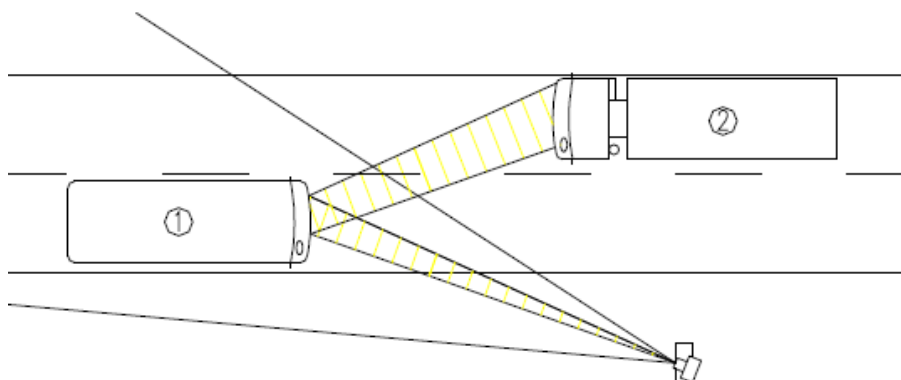
Zdroj: RAMER10: Návod k obsluze. RAMET C.H.M., 2011, s. 13

Dvojitá reflexe

Dvojitá reflexe je případ odrazu, kdy se radarový svazek odrazí od velké reflexní plochy měřeného vozidla (čelní část autobusu nebo nákladního vozidla) na čelní reflexní plochu jiného vozidla jedoucího v protisměru. Od tohoto vozidla se radarový svazek odrazí zpět na měřené vozidlo a dále zpět k měřicímu zařízení. V tomto případě zjistíme neplatnost měření z nepřírozně vysoké rychlosti, neboť se zde sčítá dvojnásobná rychlost měřeného vozidla s naměřenou rychlostí vozidla jedoucího v protisměru. Nepozorností obsluhy, v našem případě policisty, by však mohla nastat i situace, kdy by měřené vozidlo stálo nebo jelo velmi nízkou rychlostí a byla mu na snímku přiřazena reálná rychlost vozidla jedoucího v protisměru. Pokud by se měřené vozidlo následně rozjelo, nebylo na

první pohled jasné, že jde o reflexi. Pro vznik dvojité reflexe je nezbytné splnění několika podmínek, proto není v praxi příliš pravděpodobná. Příklad je uveden na obrázku 14.

Obrázek 14: Dvojitá reflexe – Ramer10 C

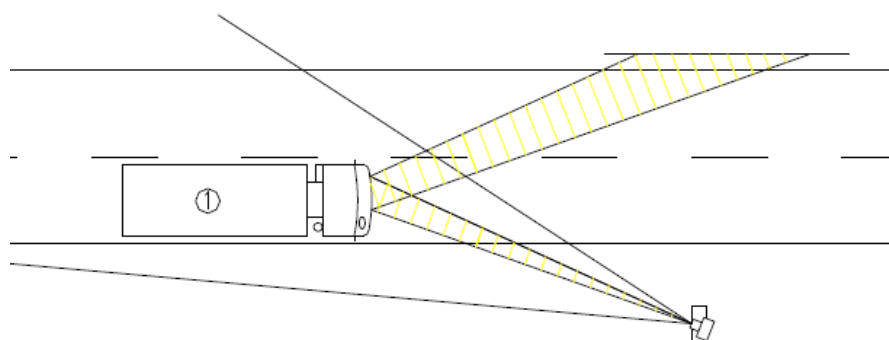


Zdroj: RAMER10: Návod k obsluze. RAMET C.H.M., 2011, s. 15

Reflexe na trojitém zrcadle

Posledním druhem reflexe je odraz paprsku od za sebou stojících kolmých ploch, které jsou v mikrovlnné technice nazývány jako koutový odražeč. Tato zrcadla (reflektory) se mohou nacházet na mostních ocelových konstrukcích apod. Princip je zobrazen na obrázku 15. Mikrovlny z měřiče jsou odraženy od čelní plochy měřeného vozidla ke koutovému odražeči, ten odráží vlny zpět k vozidlu a od toho se následně opět vrací k měřiči. Výsledkem může být dvojnásobná rychlost na snímku měření. I zde je nutné splnění určitých podmínek, a proto je tato reflexe málo pravděpodobná. Tuto reflexi ovšem můžeme snadno vyloučit výběrem místa.

Obrázek 15: Reflexe v koutovém odražeči – Ramer10 C



Zdroj: RAMER10: Návod k obsluze. RAMET C.H.M., 2011, s. 15

Předcházení reflexi

- **Nastavení citlivosti měřicí jednotky** - citlivost můžeme nastavit změnou dosahu měření. Při začátku měření nastavujeme dosah 20 m. V případě vynechávání měření, např. při zhoršení klimatických podmínek, můžeme nastavit dosah 30 m. Pokud vlivem klimatických podmínek i nadále dochází k vynechávání měření nebo pokud je boční odstup od měřených vozidel větší než 12 m, můžeme nastavit maximální citlivost, tedy 60 m.
- **Výběr stanoviště měření** – výběr stanoviště je na rozhodnutí obsluhy měřiče a je vhodné mu věnovat zvýšenou pozornost. Je důležité vyhnout se místům, kde by k reflexi mohlo docházet, např. pokud se v místě měření nachází více stojících vozidel nebo odrazové plochy popsané u jednotlivých reflexí. Pokud by k reflexi docházelo je nutné zkontrolovat citlivost měřicí jednotky, případně změnit stanoviště. [10]

5.1.1.3 Přesnost měření

Všechny zařízení používané Policií České republiky pro měření rychlosti mají stanovenou chybu měření $\pm 3 \text{ km.h}^{-1}$ při rychlosti do 100 km.h^{-1} a $\pm 3 \%$ při rychlosti vyšší než 100 km.h^{-1} a to ať jde o radary fungující na Dopplerovském principu, tak i laserové měřiče a zařízení vypočítávající průměrnou rychlost na základě času a ujeté vzdálenosti typu PolCam. Aby nedocházelo k pochybnostem v neprospěch řidiče je tato chyba měření vždy z výsledné rychlosti naměřené měřicím zařízením odečtena.

Příklad: pokud je zastaven řidič motorového vozidla, který jel v obci a byla mu naměřena rychlost 60 km.h^{-1} , je z této rychlosti odečtena možná chyba měření 3 km.h^{-1} . Řidič je poté policií projednáván za překročení rychlosti o 7 km.h^{-1} , tedy za jízdu rychlostí 57 km.h^{-1} . Řidič mohl jet reálnou rychlostí i 63 km.h^{-1} , protože chyba měření není jen záporná ale i kladná, ovšem z důvodu zmíněných pochybností je chyba odečtena.

5.1.2 Metodika měření laserovými rychloměry

V této kapitole je popsána metodika pro měření laserovými rychloměry, kterou je možné aplikovat na všechny laserové rychloměry používané Policií České republiky.

5.1.2.1 Výběr stanoviště

Při použití laserového měřiče je důležité vybrat takové místo, ze kterého bude výhled na celý jízdní pruh bez překážek zasahujících do měření. To znamená, že by se mezi měřeným vozidlem a laserovým měřičem neměly nacházet například větve, vysoká tráva, dopravní značky apod. Dále je doporučeno neměřit rychlost proti slunci, dochází totiž k nekvalitním snímkům, nezachycujících všechny detaily. Nejvhodnější je mít slunce za zády nebo po levé či pravé straně. Ideální vzdálenost pro měření je 50 – 170 m, dle typu používaného měřiče. Tato vzdálenost samozřejmě závisí na světelných podmínkách a také na tom, zda u měřiče používáme např. polarizační filtr. Samozřejmostí je takové místo, kde dochází k nejmenšímu ohrožení obsluhy měřiče vlivem silničního provozu a je také vhodné se zamyslet nad tím, zda je možné zřídit tzv. likvidační stanoviště, tedy místo, kde jsou vozidla překračující rychlost odstavována. [16][18]

5.1.2.2 Cosinus efekt

U laserových měřičů nedochází k reflexi jako u měřičů radarových, ale dochází zde k tzv. cosinus efektu. Pokud by obsluha stála a měřila vozidlo přímo uprostřed měřeného jízdního pruhu k žádnému cosinus efektu by nedošlo, protože úhel laserového paprsku s jízdní dráhou by svíral úhel 0° , ovšem z logických příčin se takto měření neprovádí. Ke cosinus efektu tedy dochází ve chvíli, kdy se neshoduje linie laserového paprsku s jízdní dráhou měřených vozidel a rozhodující je zde velikost tohoto úhlu. Naměřená hodnota laserovým měřičem se oproti skutečné snižuje v závislosti na cosinu tohoto úhlu. Je třeba si uvědomit, že pokud je vzdálenost mezi měřeným vozidlem a měřičem větší, je možné zvětšit i vzdálenost měřiče od vozovky. Tím dojde k zachování stejného úhlu, a tedy i snížení hodnoty naměřené rychlosti bude stejné. Pokud by bylo například provedeno měření rychlosti vozidla jedoucího $90 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ při úhlu 20° , potom by zobrazená rychlost na rychloměru byla $84,57 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Vybrané rychlosti při určitých stupních jsou zobrazeny v tabulce 3. [16]

Tabulka 3: Změny naměřených rychlostí vlivem cosinus efektu

Úhel (stupně)	Skutečná rychlost vozidla			
	30 km/h	50 km/h	90 km/h	130 km/h
	Naměřená rychlost v km/h			
0	30	50	90	130
1	29,99	49,99	89,99	129,98
3	29,96	49,93	89,88	129,82
5	29,89	49,81	89,66	129,50
10	29,54	49,24	88,63	128,02
15	28,98	48,30	86,93	125,57
20	28,19	46,99	84,57	122,16
45	21,21	35,36	63,64	91,92
90	0	0	0	0

Zdroj: *Systém Micro DigiCam: Manuál uživatele. ATS-Telcom Praha, 2007, s. 74 (upraveno)*

5.2 Rychlost jako příčina dopravních nehod

V roce 2019 došlo v České republice celkem k 107 572 dopravním nehodám, což je nejvyšší číslo od roku 2009, kdy Policie České republiky řešila 74 815 nehod. Rekordním rokem v tomto ohledu je však rok 1999, kdy bylo policií šetřeno 225 690 dopravních nehod. Při nehodách v roce 2019 bylo lehce zraněno 23 935 osob, 2 110 bylo těžce zraněno a 547 osob usmrceno. Dopravní policisté odhadli celkovou hmotnou škodu při těchto nehodách na 6 838,6 milionů korun.

Tabulka 4: Rychlost jako příčina dopravních nehod v roce 2019

Příčina dopravní nehody (pouze řidiči motorových vozidel)	počet nehod	% z celkového počtu	usmrceno osob	% z celkového počtu
nepřiměřená rychlost	12 933	15,0	188	37,0
nesprávné předjíždění	1 439	1,7	31	6,1
nedání přednosti	13 501	15,6	82	16,1
nesprávný způsob jízdy	58 440	67,7	207	40,7

Zdroj: Policie České republiky, 2020 (vlastní zpracování)

Toto byla celková statistika nehodovosti v roce 2019, co je ovšem důležitější jsou příčiny dopravních nehod, tedy to, z jakého důvodu k dopravní nehodě došlo. Tady se dostáváme k tomu, proč je důležité rychlost měřit a neukázněné řidiče pokutovat. V roce 2019 zavinili řidiči motorových vozidel celkem 86 313 dopravních nehod, při kterých bylo usmrceno celkem 508 osob. Jak je vidět v tabulce 4, vlivem nepřiměřené rychlosti došlo

k 12 933 nehodám, což je 15 % z celkového počtu nehod zaviněných řidiči motorových vozidel. Ve srovnání s nesprávným způsobem jízdy, který byl příčinou u 58 440 dopravních nehod, sice nejde o vysoké číslo, pokud se ovšem podíváme na statistiku osob usmrčených, je zde situace trochu jiná. I při relativně nízkém počtu dopravních nehod zapříčiněných vlivem nepřiměřené rychlosti došlo k usmrcení 188 osob, a to je 37 % z celkového počtu usmrčených osob. I přesto, že tedy byly dopravní nehody zaviněné nepřiměřenou rychlostí v porovnání s nesprávným způsobem jízdy příčinou v téměř jen pětině případů, došlo k téměř shodnému počtu usmrcení osob. [25]

Při prohlédnutí předchozích let 2018 a 2017 v tabulkách 4 a 5 je zde vidět stejný trend jako v roce 2019. V roce 2018, viz. tabulka 5, došlo k celkovému počtu 86 630 dopravních nehod zaviněných řidiči motorových vozidel, při kterých došlo k usmrcení 521 osob. Nepřiměřená rychlost jako příčina dopravní nehody zde byla zastoupena celkem 13 336 dopravními nehodami a tyto měly za následek celkem 214 usmrčených osob. Vyjádřeno v procentech to činí 15,4 % z celkového počtu nehod zaviněných řidiči motorových vozidel a 41,1 % z celkového počtu osob usmrčených. V roce 2017, viz. tabulka 6, řešili dopravní policisté celkem 86 186 dopravních nehod zaviněných řidiči motorových vozidel s celkovým počtem 461 osob usmrčených. Při 13 910 dopravních nehodách byla hlavní příčinou nepřiměřená rychlost a bylo usmrceno 169 osob. Pokud jsou tato čísla vyjádříme v procentech jde o 16,1 % z celkového počtu dopravních nehod a 36,7 % z celkového počtu osob usmrčených. [26] [27]

Tabulka 5: Rychlost jako příčina dopravních nehod v roce 2018

Příčina dopravní nehody (pouze řidiči motorových vozidel)	počet nehod	% z celkového počtu	usmrceno osob	% z celkového počtu
nepřiměřená rychlost	13 336	15,4	214	41,1
nesprávné předjíždění	1 534	1,8	17	3,3
nedání přednosti	14 162	16,3	84	16,1
nesprávný způsob jízdy	57 598	66,5	206	39,5

Zdroj: Policie České republiky, 2019 (vlastní zpracování)

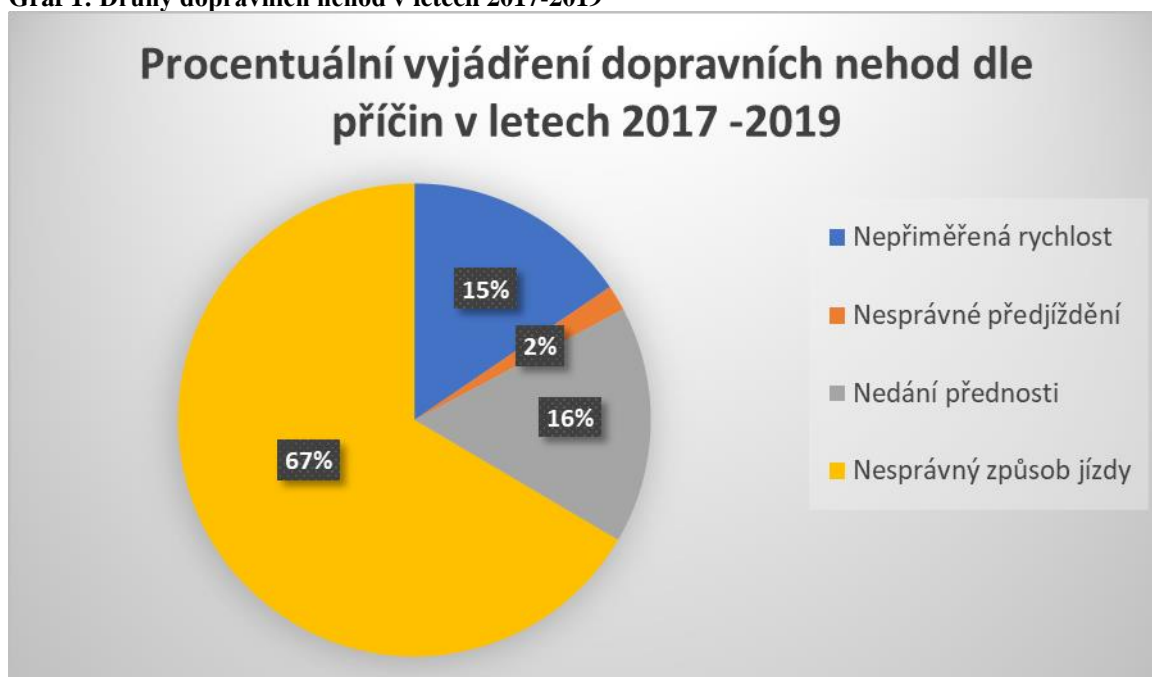
Tabulka 6: Rychlost jako příčina dopravních nehod v roce 2017

Příčina dopravní nehody (pouze řidiči motorových vozidel)	počet nehod	% z celkového počtu	usmrceno osob	% z celkového počtu
nepřiměřená rychlost	13 910	16,1	169	36,7
nesprávné předjíždění	1 564	1,8	27	5,9
nedání přednosti	14 369	16,7	74	16,1
nesprávný způsob jízdy	56 343	65,4	191	41,4

Zdroj: Policie České republiky, 2018 (vlastní zpracování)

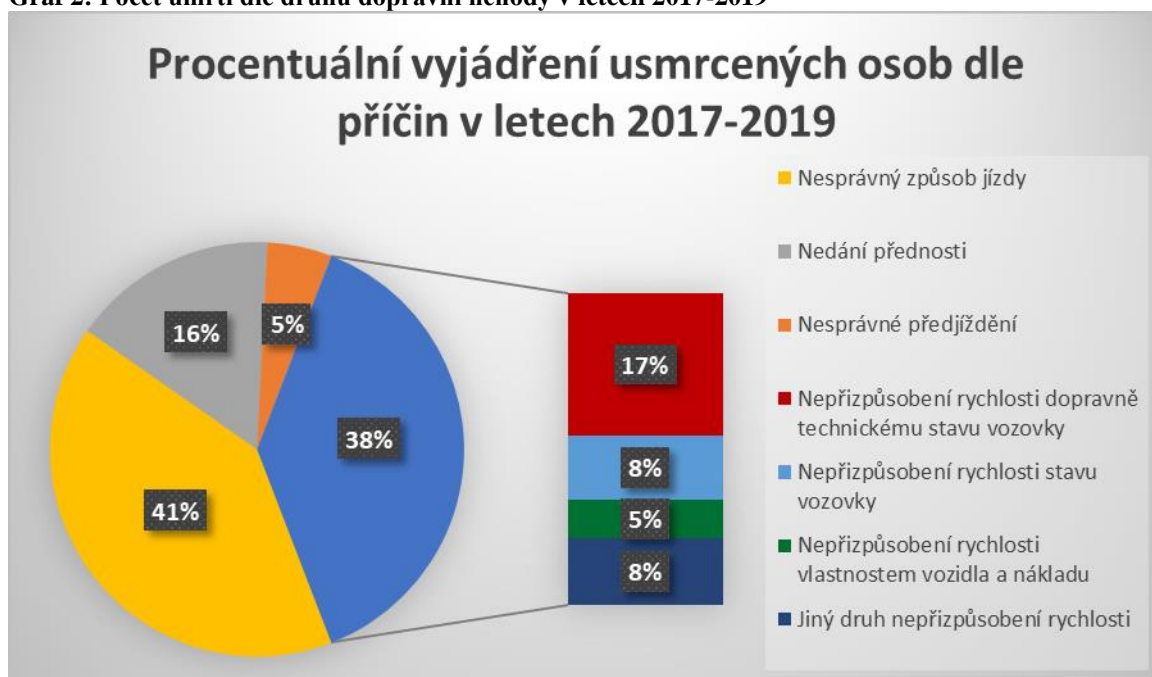
V případě sečtení výše uvedených dat z let 2017 až 2019, tedy počet dopravních nehod dle jednotlivých příčin a usmrcených osob a vyjádření těchto čísel v procentech, dostaneme grafy 1 a 2. V případě grafu 1 je vidět, že nejvíce dopravních nehod bylo v České republice v letech 2017-2019 způsobeno vlivem nesprávného způsobu jízdy. Nepřiměřená rychlost je s patnácti procenty na třetím místě, kdy ještě o jedno procento nehod více bylo způsobeno vlivem nedání přednosti. Z tohoto hlediska se tedy nejedná o alarmující čísla a mohlo by se zdát, že nepřiměřená rychlost není největším problémem českých silnic. Ovšem v případě grafu 2 je situace zcela jiná. I přes relativně nízký počet dopravních nehod zaviněných nepřiměřenou rychlostí, je statistika v počtu usmrcených osob u této příčiny mnohem závažnější. U celých třiceti osmi procent usmrcených osob byla hlavní příčinou nepřiměřená rychlost. Jde o srovnatelný počet osob, které byly usmrceny při dopravních nehodách způsobených nesprávným způsobem jízdy, a to i přes to, že nesprávný způsob jízdy měl za následek téměř pětinasobný počet dopravních nehod. Nejhorší vedlejší příčinou u nepřiměřené rychlosti bylo nepřizpůsobení rychlosti dopravně technickému stavu vozovky, kdy tímto vlivem zemřelo sedmnáct procent z celkové počtu usmrcených osob.

Graf 1: Druhy dopravních nehod v letech 2017-2019



Zdroj: Policie České republiky, 2017-2019 (vlastní zpracování)

Graf 2: Počet úmrtí dle druhu dopravní nehody v letech 2017-2019



Zdroj: Policie České republiky, 2017-2019 (vlastní zpracování)

5.3 Rychlost skutečná a tachometrová

5.3.1 Schvalování tachometrů

Každý pozornější řidič si jistě všiml, že pokud projíždí například obcí, kde je umístěn ukazatel rychlosti, tak rychlost zobrazená na ukazateli je odlišná od rychlosti zobrazované tachometrem na přístrojové desce. Pokud by stejným úsekem a stejnou rychlostí projelo několik aut, pravděpodobně by každé mělo na tachometru trochu jinou rychlost. Ovšem jedno by měly společné, rychlost zobrazená na ukazateli rychlosti by byla vždy menší než rychlost zobrazená tachometrem, v ideálním případě by mohly být totožné.

Je tomu tak proto, že automobilky se řídí Předpisem Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů (EHK/OSN) č. 39. Jde o předpis zabývající se jednotným ustanovením pro schvalování vozidel, pokud jde o rychloměrné zařízení včetně jeho montáže. Tento předpis se zabývá schvalováním tachometrů a toho, jakým způsobem musí být provedena kontrola přesnosti rychloměrného zařízení, tedy tachometru. Při kontrole musí být namontovány pneumatiky takových rozměrů, které jsou na vozidlo standardně montovány. Dále musí mít pneumatiky standardní provozní tlak, tak jak je uvedeno v tomto předpisu, tedy nahuštěné za studena na tlak uvedený výrobcem vozidla, zvýšený o 0,2 baru. Velice důležitý je bod 5.3 předpisu EHK/OSN č. 39, kde je uvedeno:

„Udávaná rychlost nesmí být menší než skutečná rychlost vozidla. Při zkušebních rychlostech uvedených v bodě 5.2.5 musí být mezi zobrazenou rychlostí (V_1) a skutečnou rychlostí (V_2) následující vztah:

$$0 \leq (V_1 - V_2) \leq 0,1 V_2 + 4 \text{ km/h.} \quad [28]$$

Z této rovnice jednoznačně plyne, že nemůže nastat situace, kdy by skutečná rychlost vozidla byla například 54 km.h^{-1} a tachometr vozidla zobrazoval hodnotu 50 km.h^{-1} . Pokud řidič motorového vozidla dodržuje předepsanou rychlost a řídí se rychlostí zobrazenou na jeho tachometru, nemůže z jeho strany dojít k porušení dopravních předpisů. [28]

5.3.2 Změna rozměrů pneumatik a jejich opotřebenění

Každý výrobce vozidla udává v technickém průkazu, jaká kola a pneumatiky mají být na vozidle ideálně namontována. K těm standardním je i několik dalších rozměrů, jenž jsou přípustné. Např. vozidlo Ford Focus 1.0 EcoBoost (2013) může být osazeno rozměry pneumatik od 205/55 R16 do 235/40 R18. Různé velikosti pneumatik mají samozřejmě vliv na jízdní vlastnosti vozidla, spotřebu vozidla, světlou výšku, ale také na rychlost. Rychlost je tachometrem vypočítávána různými způsoby, dříve analogicky, dnes již elektronicky pomocí impulzů z čidel ESP (elektronický stabilizační systém) a ABS (protiblokovací systém), přímo z rychlosti otáčení kol.

Na příkladu bude ukázáno, jak dojde ke změně rychlosti vozidla, pokud jsou například pneumatiky různě opotřebované nebo je použit jiný rozměr pneumatik. Rychlost je zde vypočítána pouze na základě obvodové rychlosti pneumatiky, nejsou zde zohledněny další důležité faktory, jako tlak v pneumatikách, hmotnost vozidla apod. Z rovnice 3 pro obvodovou rychlost je patrné, že je součinem rychlosti úhlové a poloměru kružnice. Pokud jsou tedy zachovány vstupní otáčky, je obvodová rychlost závislá pouze na poloměru kružnice (kol).

$$\text{Obvodová rychlost: } v = \omega \times r \quad (3)$$

- pneumatika 205/55 R16 - hloubka dezénu 8 mm
výška pneumatiky - 112,75 mm
poloměr kolo + pneumatika - 315,95 mm
skutečná rychlost - 100 km.h⁻¹
- pneumatika 205/55 R16 – hloubka dezénu 2 mm
výška pneumatiky - 106,75 mm
poloměr kolo + pneumatika - 309,95 mm
skutečná rychlost - 98,1 km.h⁻¹
- pneumatika 235/40 R18 - hloubka dezénu 8 mm
výška pneumatiky - 94 mm
poloměr kolo + pneumatika - 322,6 mm
skutečná rychlost - 102,1 km.h⁻¹

Nová pneumatika 205/55 R16 je brána jako výchozí s rychlostí $100 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Počet otáček je konstantní. Rychlost opotřebované pneumatiky je úměrná podílu jejího poloměru s poloměrem nové pneumatiky, a to celé vynásobené výchozí rychlostí. Jak je vidět výše, skutečná rychlost opotřebované pneumatiky je $98,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Tento rozdíl vznikl pouze opotřebením 6 mm vrstvy dezénu na hloubku 2 mm, která stále splňuje podmínku minimálních 1,6 mm dle zákona. Stejný výpočet lze provést s pneumatikou 235/40 R18 proti výchozí 205/55 R16. Po provedení výpočtu je vidět, že při konstantních otáčkách je rychlost s pneumatikou 235/40 R18 vyšší, a to $102,1 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$. Všechny tyto rychlosti jsou skutečné rychlosti, jakými vozidlo pojede. Rychlost zobrazená tachometrem bude vyšší nebo stejná, jak bylo uvedeno v kapitole 5.3.1.

6 Závěr

Bakalářská práce shrnuje problematiku měření rychlosti na pozemních komunikacích v České republice. Jsou zde uvedeny stručné začátky měření rychlosti ve světě i v České republice. Práce uvádí platnou legislativu pro měření rychlosti a vysvětluje jednotlivé paragrafy související s dodržováním nejvyšší povolené rychlosti, úpravou rychlosti na jednotlivých typech komunikací a shrnuje přestupky porušení rychlosti včetně uvedení sankcí a bodového hodnocení do evidenční karty řidiče.

Velkou kapitolou jsou jednotlivé zařízení a systémy pro kontrolu rychlosti na pozemních komunikacích. Bakalářská práce popisuje úsekové měření, které je v dnešní době stále častěji využíváno nejen v obcích, ale i na dálnicích v místech, kde je snížena maximální povolená rychlost vlivem stavebních prací. Tento systém kontroly rychlosti je velice efektivní hlavně z hlediska toho, že je možné zřídit prakticky neomezeně dlouhý úsek nutící řidiče jet dovolenou rychlostí. Další skupinou jsou radarové měřiče fungující na Dopplerovském principu, který je v příslušné kapitole popsán a vysvětlen. Tyto měřiče využívá v České republice hlavně Policie České republiky, jejich velkou výhodou je možnost zástavby do vozidel, a proto je možné se s nimi setkat v civilních vozidlech Volkswagen Passat R36, Škoda Octavia III a nejnovějších vozidlech Škoda Superb III. Obecní policie a Policie České republiky ke své činnosti dále využívají laserové měřiče pracující na principu laserové dálkoměru. Policie České republiky využívá ještě zařízení pro měření průměrné rychlosti na základě ujeté vzdálenosti za daný čas, tato zařízení jsou však již méně používaná, zejména pro složitější obsluhu a samotné měření a jsou již do

velké míry nahrazeny měřiči Ramer. Všechny tyto měřiče je nutné každý rok kalibrovat a ověřovat jejich provozuschopnost, což provádí Český metrologický úřad a jím pověřená odborná pracoviště.

Praktická část práce seznamuje se základní metodikou využívanou policií. Z jakých zákonů a vnitřních pokynů policie se vychází, jak vybrat správné stanoviště pro měření rychlosti a na jaká úskalí při měření se zaměřit a vyvarovat se jich. Dále je zde analýza dopravních nehod z let 2017 až 2019. Nepřiměřená rychlost vozidla je sice až třetí nejčastější příčinou dopravních nehod, ale následky jsou tragické. Vlivem nepřiměřené rychlosti bylo v letech 2017 až 2019 způsobeno celkem 40 179 dopravních nehod, při kterých zemřelo 571 osob, což tvoří 38 % z celkového počtu usmrčených osob. Z této statistiky jednoznačně plyne nutnost kontroly rychlosti na českých silnicích. V případě, že by rychlost nebyla obcemi, obecní a státní policií kontrolována, byla by tato statistika velice pravděpodobně mnohem tragičtější. V poslední části bakalářské práce je vysvětlen rozdíl mezi skutečnou rychlostí vozidla a rychlostí zobrazovanou tachometrem a také to, z jakých důvodů tomu tak je. Následně je poukázáno i na fakt, jaký vliv na rychlost může mít použití rozdílných rozměrů pneumatik.

Jak již bylo zmíněno, kontrolovat a měřit rychlost vozidel je důležité zejména z důvodu předcházení dopravních nehod a jejich následkům, které jsou při nepřiměřené rychlosti velmi často tragické. Pomoci by mohla změna bodového systému zavedeného 1. července 2006. Ministerstvo dopravy plánuje změnu tohoto systému na rok 2020 a slibuje si od této změny snížení počtu dopravních nehod. Při nerespektování nejvyšší dovolené rychlosti by měly být navýšeny hlavně finanční sankce ve správním řízení a také zvýšení bodového hodnocení do evidenční karty řidiče. Změny by se měly samozřejmě týkat i dalších přestupků.

Při psaní této bakalářské práce bylo vycházeno z uvedeného seznamu použitých zdrojů a také z osobních zkušeností u Policie České republiky, konkrétně ze skupiny dopravních nehod a skupiny silničního dohledu na Dopravním inspektorátu Mladá Boleslav.

7 Seznam použitých zdrojů

1. Eexample.com. *The History of the Radar Gun* [online]. [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://www.eexample.com/history/history-of-the-sports-radar-gun/>
2. PECÁK, Radek. Kdy vás poprvé změřil radar? *Automix.cz* [online]. 19.11.2019 [cit. 2020-01-02]. Dostupné z: <https://automix.denik.cz/magazin/kdy-vas-poprve-zmeril-radar-policiste-u-nas-pouzivali-i-typ-muzik-20191119.html>
3. *Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)*. Praha: Armex Publishing, 2019. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-61-8.
4. pplk. JUDr. ŽÁRSKÁ, Lucie. Radary - Policie České republiky. *Policie.cz* [online]. 2019, 26.11.2019 [cit. 2020-02-01]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/radary.aspx>
5. Jak se v ČR měří? Má antiradar šanci? *Antiradary.net* [online]. 2014, 14.1.2014, 3.9.2015 [cit. 2020-02-01]. Dostupné z: <https://www.antiradary.net/mereni-rychlosti-v-cr-ramer/>
6. *Inteligentní dopravní systémy* [online]. Brno: CAMEA, 2016, 20 s. [cit. 2020-02-01]. Dostupné z: https://www.camea.cz/underwood/download/files/unicam_cat_cs_20161208_web.pdf
7. *Systémy pro silniční dopravu: MUR-07 – Systém měření úsekové rychlosti* [online]. Praha: AŽD Praha [cit. 2020-02-02]. Dostupné z: <https://www.azd.cz/admin-data/storage/get/180->
8. BEZOUŠEK, Pavel a Pavel ŠEDIVÝ. *Radarová technika*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2004, 215 s. ISBN 80-010-3036-9.
9. HALLIDAY, David, Robert RESNICK a Jearl WALKER. *Fyzika: vysokoškolská učebnice obecné fyziky*. Brno: VUTIUM, 2000. Překlady vysokoškolských učebnic. ISBN 80-214-1869-9.

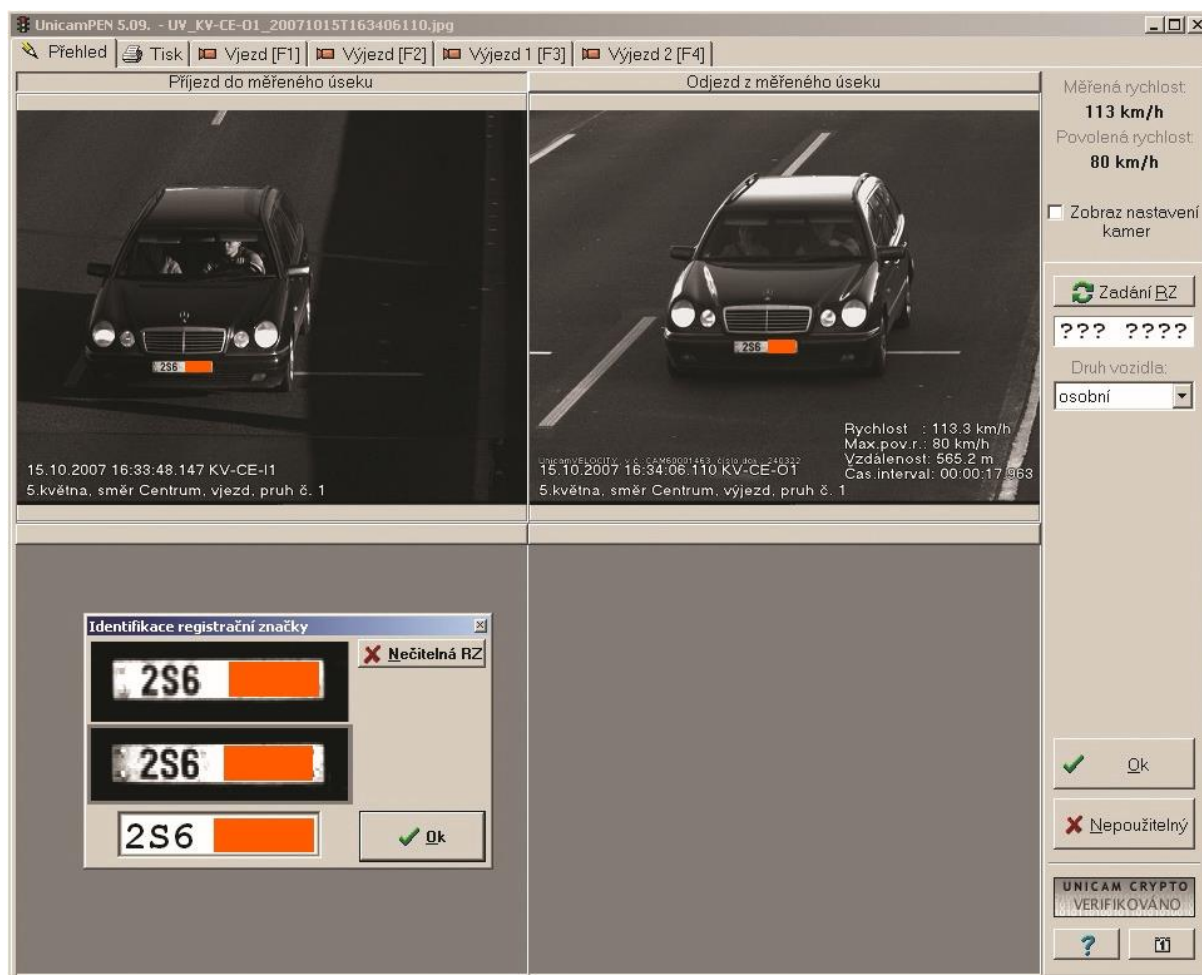
10. *RAMER10: Návod k obsluze*. 17.10.2011. Kunovice: RAMET C.H.M., 2011, 143 s.
11. *RAMER 7M: Návod k obsluze - příručka*. 10.8.1998. Kunovice: RAMET C.H.M., 1998, 50 s.
12. *RAMER - 7CCD: Návod k obsluze*. Kunovice: RAMET C.H.M., 2002, 30 s.
13. *AD9: Návod k obsluze*. 12.1.2010. Kunovice: RAMET C.H.M., 2010, 192 s.
14. Policejní měřiče rychlosti - ramet. *Ramet.as* [online]. [cit. 2020-02-11].
Dostupné z: <https://www.ramet.as/policejni-radary>
15. *Certifikát o schválení typu měřidla: č. 0111-CS-C013-16*. Brno: Český metrologický institut, 2016, 9 s. Dostupné také z:
http://typover.cmi.cz/typover_pdf/C/5389.pdf
16. *Systém Micro DigiCam: Manuál uživatele*. 4.1 cz. Praha: ATS-Telcom Praha, 2007, 102 s.
17. *Certifikát o schválení typu měřidla: č. 0111-CS-C009-15*. Brno: Český metrologický institut, 2015, 8 s. Dostupné také z:
http://typover.cmi.cz/typover_pdf/C/5283.pdf
18. *LaserCam 4: Operator's Manual*. V3.077. Lenexa (USA): Kustom Signals, c2014-2018, 84 p.
19. *PolCam PC2006: Návod k obsluze*. Verze 1.7.4.6 CZ. Kunovice: RAMET C.H.M., 2009, 41 s.
20. Vyhláška č. 345/2002 Sb., kterou se stanoví měřidla k povinnému ověřování a měřidla podléhající schválení typu. In: Sbíрка zákonů. 30.07.2002.
21. Zákon č. 505/1990 Sb., o metrologii. In: Sbíрка zákonů. 17.12.1990.
22. Vyhláška č. 262/2000 Sb., kterou se zajišťuje jednotnost a správnost měřidel a měření. In: Sbíрка zákonů. 17.08.2000.
23. *Dynamický semafor* [online]. Čelákovice: GEMOS CZ, c2020 [cit. 2020-02-17].
Dostupné z: <http://www.dynamickysemafor.cz/index.php>

24. *Ukazatel rychlosti vozidel* [online]. Čelákovice: GEMOS CZ, 4 s. [cit. 2020-02-17]. Dostupné z: <https://www.gemos.cz/data/letak-mereni-rychlosti.pdf>
25. *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2019* [online]. Praha: Policejní prezidium České republiky, 2020, 8. ledna 2020, 29 s. [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mg%3d%3d>
26. *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2018* [online]. Praha: Policejní prezidium České republiky, 2019, 8. ledna 2019, 29 s. [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09Mw%3d%3d>
27. *Informace o nehodovosti na pozemních komunikacích v České republice v roce 2017* [online]. Praha: Policejní prezidium České republiky, 2018, 5. ledna 2018, 31 s. [cit. 2020-03-02]. Dostupné z: <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx?q=Y2hudW09NA%3d%3d>
28. *Předpis Evropské hospodářské komise Organizace spojených národů č. 39: Jednotná ustanovení pro schvalování vozidel, pokud jde o rychloměrné zařízení včetně jeho montáže*. In: 2002, ročník 2002, číslo 39. Dostupné také z: [https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=42010X0513\(03\)](https://esipa.cz/sbirka/sbsrv.dll/sb?DR=SB&CP=42010X0513(03))

8 Přílohy

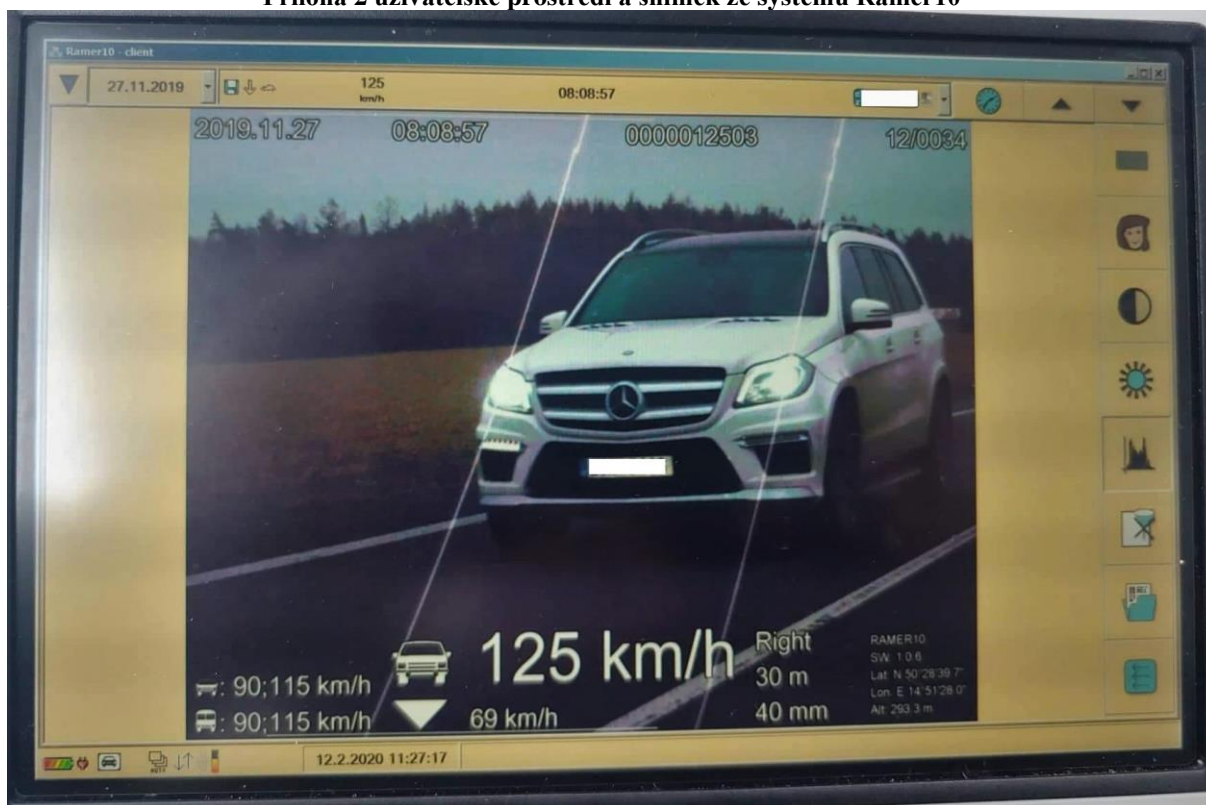
Příloha 1 uživatelské prostředí systému UnicamPEN	47
Příloha 2 uživatelské prostředí a snímek ze systému Ramer10	48
Příloha 3 ověřovací list pro silniční rychloměr Ramer10 C - upraveno	49

Příloha 1 uživatelské prostředí systému UnicamPEN



Zdroj:https://www.camea.cz/cz/doprava/dopravni-prestupky/zpracovani-prestupku/#im_pen_velo_overview_01

Příloha 2 uživatelské prostředí a snímek ze systému Ramer10



Zdroj: autor

Příloha 3 ověřovací list pro silniční rychloměr Ramer10 C - upraveno

AMS K22

Autorizované metrologické středisko

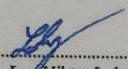
RAMET a.s., Letecká 1110, 686 04 KUNOVICE

OVĚŘOVACÍ LIST č. 099/19

DATUM VYDÁNÍ: 20.5.2019

listů:1/ list:1





Ing. Viktor Lokaj
vedoucí AMS K22, 0116-CR-0953-15

razítko AMS K22

- 1. VLASTNÍK MĚŘIDLA:**

1.1 Montáž na vozidlo typ:	PČR Krajské ředitelství policie Středočeského kraje, Praha 5
1.2 Výrobní číslo karoserie:	Škoda Superb
1.3 RZ v době ověření:	TMB [redacted] 3SZ [redacted]
- 2. NÁZEV A TYP MĚŘIDLA:**

2.1 Výrobní číslo měřidla	Silniční rychloměr RAMER10 C
2.2 Výrobní číslo senzoru:	12/0034
2.3 Rozsah měření:	11/0651
2.4 Výrobce:	20 až 250 km/h
2.5 Rok výroby:	RAMET a.s. Kunovice
	2012
- 3. POUŽITÉ ETALONY A MĚŘIDLA S NÁVAZNOSTÍ NA STÁTNI ETALONY PŘÍSLUŠNÉ JEDNOTKY**

3.1 Etalonové zařízení PA 501 170 v.č. 03/0001 kalibrační list ČMI 8012-KL-50331-18, dat. kalibrace 11.10.2018
3.2 Mikrovlnný čítač HP 5352B v.č. 3049A01166, kalibrační list ČMI 1013-KL-40027-17, dat. kalibrace 23.8.2017
3.3 Simulátor VFM R314415N v.č. 11/0001, kalibrační list RAMET 201800146, dat. kalibrace 5.11.2018
- 4. MĚŘIDLO BYLO ZKOUŠENO:** na základě požadavků *Opatření obecné povahy číslo 0111-OOP-C005-09* podle metrologických předpisů MP01-MP10 a na základě Rozhodnutí o udělení autorizace 38/2000 ze dne 21.12.2000
- 5. PODMÍNKY MĚŘENÍ:** podle požadavků *Opatření obecné povahy číslo 0111-OOP-C005-09* teplota v laboratoři (23 ± 3) °C, rel. vlhkost vzduchu max. 75 %
- 6. VÝSLEDEK ZKOUŠKY:** Provedené zkoušky měřidla prokázaly, že předložený silniční rychloměr má požadované metrologické vlastnosti (viz Certifikát o schválení typu stanoveného měřidla č. 0111-CS-C005-11 ze dne 21.2.2011. Revize 3 ze dne 25.1.2018. Tato revize nahrazuje v plném znění všechny předchozí verze tohoto schválení).
Závěr: Rychloměr byl jako stanovené měřidlo ověřen a lze jej používat k měření rychlosti za dodržování Návodu k obsluze.
- 7. ZPŮSOB VYZNAČENÍ OVĚŘENÍ NA MĚŘIDLE:** úřední značky umístěné na místech uvedených v certifikátu o schválení typu stanoveného měřidla viz bod 6.
- 8. PLATNOST OVĚŘENÍ:** podle §7 odstavce 1 Vyhlášky MPO č. 262/2000 Sb. v platném znění. Ověření zaniká v případech uvedených v §7, odstavce 2 této vyhlášky. Doba platnosti ověření 1 rok podle Vyhlášky 345/2002 Sb. v platném znění.
Konec platnosti ověření dne 19.5.2020
- 9. OVĚŘENÍ PROVEDL:** Stanislav Urbánek CZ 1171/2011  **DATUM ZKOUŠKY:** 20.5.2019

Tento ověřovací list nesmí být bez písemného souhlasu ověřující laboratoře rozmnožován jinak než celý.

Zdroj: autor