

POLICEJNÍ AKADEMIE ČESKÉ REPUBLIKY V PRAZE

Fakulta bezpečnostně právní

Katedra kriminalistiky

**Prostředky pro měření rychlosti vozidel používané
Policíí České republiky, problematika a rušení měření**

Bakalářská práce

**Means for measuring vehicle speed used by the Police of the
Czech Republic, problems and interference with measurements**

VEDOUCÍ PRÁCE

pplk. Mgr. Tomáš Novotný

AUTOR PRÁCE

Ondřej Zvolánek

PRAHA 2022

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Krucemburku dne 3.3.2022

.....

podpis studenta

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval vedoucímu bakalářské práce panu pplk. Mgr. Tomáši Novotnému za konzultace a rady ohledně psaní bakalářské práce.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce je zaměřena na prostředky pro měření rychlosti vozidel, které používá Policie České republiky. První část se věnuje teoretickým poznatkům, které úzce souvisejí s problematikou měření rychlosti. Další kapitoly se věnují fyzikálním jevům, které mají vliv na měření rychlosti. Bakalářská práce popisuje dva nejpoužívanější typy přístrojů. V závěru práce je popsána skutečnost, jaký mají vliv antiradary na měření rychlosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

Měření rychlosti, antiradar, laserová vlna, Dopplerův jev, kosinový efekt, laserová rušička.

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on the means of measuring the speed of vehicles used by the Police of the Czech Republic. The first part deals with theoretical knowledge, which is closely related to the issue of speed measurement. The next chapters deal with physical phenomena that affect the measurement of speed. The bachelor thesis describes the two most used types of devices. At the end of the work is described the fact that the influence of antiradars on speed measurement.

KEYWORDS

Speed measurement, antiradar, laser wave, Doppler effect, cosine effect, laser jammer.

Obsah

Úvod.....	7
1 Cíl práce a metodika	8
2 Měření rychlosti.....	9
2.1 Historie.....	9
2.2 Teorie měření rychlosti.....	9
2.2.1 Rychlost.....	9
2.2.2 Mikrovlnné radary, mikrovlnné záření.....	10
2.2.3 Dopplerův jev.....	10
2.2.4 Laserová vlna	13
2.2.5 Kosinový efekt	13
2.2.6 Koutový odražeč.....	15
3 Rychlost jízdy a měření rychlosti.....	17
3.1 Rychlost jízdy	17
3.2 Překročení nejvyšší povolené rychlosti	17
3.3 Měření rychlosti.....	19
3.3.1 Oprávnění k měření rychlosti.....	19
4 Měření rychlosti.....	23
4.1 Zařízení k měření rychlosti Policií ČR	23
4.1.1 Radarové měřiče rychlosti	23
4.1.2 Policejní mikrovlnné radary - typ Ramer.....	29
4.1.3 Laserové měřiče rychlosti (princip, použití). (MICRO DIGI CAM LTI)	33
4.1.4 Vlivy na nastavení a ovlivnění měření	36
5 Antiradary a laserové rušičky	37
5.1 Dostupnost.....	38
5.1.1 Aktivní antiradary, tzv. laserové rušičky.....	40

5.1.2	Druh antiradarů.....	41
5.1.3	Legislativa	42
5.1.4	Výhody a nevýhody antiradarů	42
5.2	Užití v praxi	43
5.3	Shrnutí	43
6	Měření rychlosti x užití antiradarů	46
6.1.1	Laserové měření.....	48
6.1.2	Úsekové měření	50
	Diskuze	54
	Závěr.....	55
	Seznam zdrojů	58
	Seznam obrázků	60

Úvod

V současné době se vede mnoho diskuzí na téma rychlost na pozemních komunikacích. Nutno však podotknout, že problém má dvě strany. Na jedné straně jsou řidiči, kteří tráví na silnici každý den. Tyto řidiče žene čas a jejich zaměstnavatelem. Na druhé straně jsou zde řidiči, kterým se zdá nejvyšší povolená rychlost v obci i mimo obec zbytečně nízká. Je to dáno i technologickým vývojem a stále se zdokonalujícími jízdními vlastnostmi motorových vozidel.

Tito řidiči by chtěli zvýšit nejvyšší povolenou rychlost, alespoň o několik desítek km/h. Nutno si však položit otázku, byla by ta jízda stále bezpečná? Kam by až taková rychlost mohla dosáhnout?

Zároveň jsou tu však i lidé, kteří stojí na opačné straně, a ti se snaží snížit nejvyšší povolenou rychlost. Tito lidé zpravidla bydlí v blízkosti komunikací a mají zcela jiný pohled na rychlost a osoby ve vozidle. Každý den si uvědomují, že jedoucí vozidlo má likvidující následky v jakékoliv rychlosti, a to i v důsledku neopatrnosti. Realita o rychlosti vozidel na pozemních komunikacích je mapována i v každodenních zprávách a statistikách, které jsou přinášeny mediálními prostředky a Policií ČR.

V současné době se provoz na pozemních komunikacích řídí podle zákona č. 361/2000 Sb., prostřednictvím kterého je stanovena základní rychlost. Zákon stanovuje, že v obci nesmí být překročena rychlost 50 km/h, mimo obec nesmí motorová vozidla překročit rychlost 90 km/h a na dálnici nesmí překročit rychlost 130 km/h. Vozidla, jejichž přípustná hmotnost převyšuje 3500 kg, nesmí mimo obec překročit rychlost 80 km/h. Předepsanou rychlost nemusí dodržovat vozidla s právem přednostní jízdy.

Policie České republiky dohlíží na dodržování nejvyšší povolené rychlosti, a k tomu využívá i své prostředky k měření. Tyto prostředky měření jsou i předmětem této bakalářské práce.

1 Cíl práce a metodika

Cílem této bakalářské práce je na základě sběru, analýzy a komparace dat navrhnout optimální prostředky pro měření rychlosti vozidel.

Dílčí cíle

- Představení historie měření rychlosti
- vymezení teoretických východisek souvisejících s danou problematikou
- představení prostředků k měření rychlosti
- antiradary x laserové rušičky
- vliv antiradarů na měření rychlosti

2 Měření rychlosti

2.1 Historie

Rychlost je jednou z nejsledovanějších veličin na celém světě od vzniku parního stroje v 18. století. Rychlost byla sledována především z důvodu, že se dokázala pohybovat rychleji než člověk. Člověk si do té doby nedokázal představit, jakou rychlost lze vůbec dosáhnout.¹

V té době si lidé začali uvědomovat nebezpečnost samotné rychlosti. Rychlost vozidla byla, a i je, hlavní příčinou úmrtí na silničních komunikacích. V důsledku toho se začala omezovat rychlost v obytných oblastech i mimo ně. Již v samotném Československu platil zákon č. 81/1935 Sb.. Zákon o jízdě motorovými vozidly a vládní nařízení 203/1935 Sb., prostřednictvím kterých se omezila rychlost na 35 km/h. Zároveň bylo stanoveno, že motorová vozidla s více než jedním vlečným vozem nesmí překročit rychlost přes 35 km/h, autobusy a nákladní vozidla nesměla překročit rychlost přes 50 km/h.

V současné době se provoz na pozemních komunikacích řídí podle zákona č. 365/2021 Sb., prostřednictvím kterého je stanovena základní rychlost. Zákon stanovuje, že v obci nesmí být překročena rychlost 50 km/h, mimo obec nesmí motorová vozidla překročit rychlost 90 km/h a na dálnici nesmí překročit rychlost 130 km/h. Vozidla, jejichž přípustná hmotnost převyšuje 3500 kg, nesmí mimo obec překročit rychlost 80 km/h. Předepsanou rychlost nemusí dodržovat vozidla s právem přednostní jízdy.²

2.2 Teorie měření rychlosti

2.2.1 Rychlost

Rychlost je základní veličinou v oboru mechaniky. Rychlost je vektorovou fyzikální veličinou udávající velikost změny i směr a zároveň vyjadřující okamžitou charakteristiku pohybu hmotného tělesa, čímž je popisována absolvovaná dráha v závislosti na čase.

¹ The New York Times Magazine. Who made that traffic radar? Online. (cit. 2022-02-15). Dostupné z: www.nytimes.com/2013/09/01/magazine/who-made-that-traffic-radar.html

² STÁT. Zákon č. 365/2021 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-365

Rychlost je značena písmenem v , je to dáno anglickým slovem velocity. Hlavní jednotka soustavy SI je metr za sekundu značen m/s. V praxi se setkáváme i s jednotkou kilometr za hodinu značen km/h.³

$$1 \text{ m/s} = 3,6 \text{ km/h}$$

Vozidlům se měří jejich okamžitá rychlost v daném úseku. Naměřená rychlost v určitém úseku je následně prostřednictvím měřicího přístroje zprůměrována.

Okamžitá rychlost je počítána dle následujícího vzorce:

$$v = \frac{ds}{dt}$$

v = rychlost (m/s)

s = dráha (metr)

t = čas (sekundy)⁴

2.2.2 Mikrovlnné radary, mikrovlnné záření

Mikrovlnné záření jsou elektromagnetické vlny mající vlnovou délku o rozměru od 1 mm do 100 mm, odpovídající frekvenci 3 GHz až 300 GHz. Šíří se rychlostí světla 300 000 km/s. Tyto vlny jsou využívány v mnoha případech, například vysoušení, knih, tkanin, obrábění různých materiálů, přenos informací, radiolokaci, restaurování uměleckých děl, tavení skla i ohřevu potravin.⁵

2.2.3 Dopplerův jev

Rychlost vozidel může být měřena prostřednictvím elektromagnetického vlnění využívající fyzikální jev, který popsal rakouský fyzik Christian Doppler.

Dopplerův efekt se týká změny frekvence vlny během relativního pohybu mezi zdrojem vlny a jeho pozorovatelem. Popsal jej Christian Johann Doppler, jako

³ HÁJEK, M., Jak nepřijít o řidičský průkaz. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008, str. 44

⁴ HÁJEK, M., Jak nepřijít o řidičský průkaz. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008, str. 44

⁵ ANTIRADARY.NET. Jak se v ČR měří? [online]. 2014 (cit. 2021-10-10).

Dostupné z: <http://www.antiradary.net/merenirychlosti-v-cr-ramer/>

proces zvýšení nebo snížení světla hvězdy, který závisí na relativním pohybu hvězdy.⁶

Dopplerův efekt funguje na světelné i zvukové objekty. Například když se zvukový objekt pohybuje směrem k vám, frekvence zvukových vln se zvyšuje, což vede k vyššímu tónu. A naopak, pokud se od vás vzdaluje, frekvence zvukových vln klesá a výška tónu klesá. Pokles výšky sirén ambulance při jejich průchodu a posun v červeném světle jsou běžnými příklady Dopplerova jevu.

Existují různé aplikace Dopplerova jevu. Používají se:

1. Sirény
2. Astronomie
3. Radary
4. Lékařské zobrazování a řízení toku krve
5. Řízení toku
6. Správa rychlostí
7. Satelitní komunikace
8. Zvuk
9. Měření vibrací

Vzorec pro výpočet vlnové délky zdrojem vysílaných vln

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

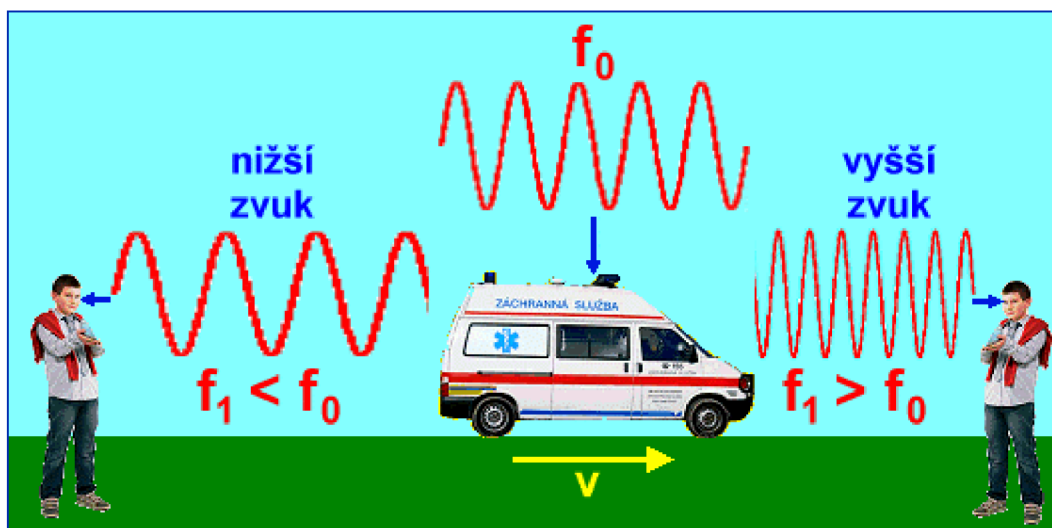
λ - vlnová délka zdrojem vysílaných vln, (metr)

v - rychlost šíření vln v daném prostředí, (m/s)

f - frekvence zdrojem vysílaných vln, (Hz)⁷

⁶ CHAJDA, R., Velká kniha mladého technika. Praha: Albatros media. 2018. Str. 140

⁷ Halliday, Resnick, Walker, Fyzika sympaticky, VUTIUM Brno a Prométheus, 2001



Obrázek č. 1 - Dopplerův jev

Zdroj: ARMY.CZ Dopplerův jev. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: https://www.army.cz/images/id_8001_9000/8753/radar/k14.htm

Prostřednictvím jednoduchého postupu lze odvodit vztah pro změnu frekvence.

$$f_1 = f_0 * (1 + \frac{c}{v}) \text{ nebo } f_1 = f_0 * (1 - \frac{c}{v})$$

f₀ - frekvence, kterou zjistí pozorovatel, vůči kterému je zdroj v klidu

f₁ - frekvence, kterou zjistí pozorovatel, vůči kterému se zdroj pohybuje

v - rychlost zdroje vůči pozorovateli

c - rychlost, jakou se šíří vlnění

V případě, že se zdroj pohybuje směrem k pozorovateli, využívá se vzorec se znaménkem +. Nutno, aby pozorovatel zaregistroval zvýšenou frekvenci vlnění.

V případě, že se zdroj vzdaluje od pozorovatele, využívá se vzorec se znaménkem -. Pozorovatel musí zaregistrovat nižší frekvenci.

Dopplerův jev je zaznamenán u každého vlnění. Zpravidla se s dopplerovým jevem lze setkat u zvukového vlnění. Vztah je možné využít i pro libovolné elektromagnetické vlnění – světlo, rádiové vlny, mikrovlnné záření apod.⁸

⁸ ARMY.CZ Dopplerův jev. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z:

Radary, které využívají pro měření rychlosti Dopplerův jev, jsou označovány jako dopplerovské radary. Měření se zakládá na skutečnosti, že rozdíl mezi frekvencí vysílaného a odraženého mikrovlnného signálu je přímo úměrný rychlosti jedoucího auta.

2.2.4 Laserová vlna

Laser je zkratka anglických slov Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation. Laserové světlo vzniká zesílením světla za pomoci stimulované emise záření, takové světlo je v ideálním případě koherentní tj., vlny nejsou vůči sobě posunuté, jsou ve fázi a mají malou rozbíhavost, je tedy rovnoběžné i se vzrůstající vzdáleností. Světlo je monochromatické a patří do skupiny elektromagnetického záření. Čím je jeho vlnová délka kratší, tím je záření pro živou tkáň nebezpečnější, protože má vyšší frekvenci a energii. K měření rychlosti se používají lasery patřící do I. Třídy, nepřekračující limity stanovené zákonem. Lasery musí být zakrytovány, aby jejich záření neproniklo ven, nebo je záření zeslabeno na odpovídající limity. Kryt zařízení nesmí být možné sundat bez použití nástrojů.⁹

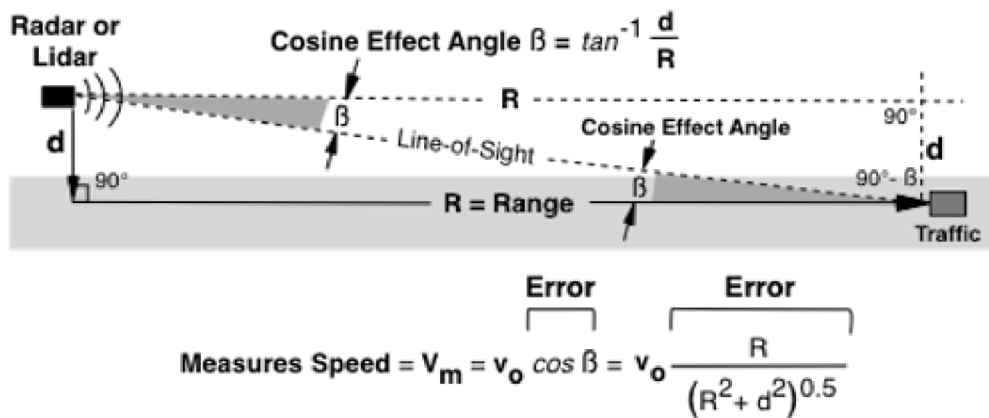
2.2.5 Kosinový efekt

V rámci měření rychlosti se lze setkat i s tzv. kosinovým efektem. Policejní mikrovlnné a laserové radary měří relativní rychlost, kterou se vozidlo přibližuje k radaru, nebo se vzdaluje. Pokud vozidlo jede přímo proti radaru, je relativní rychlost skutečnou rychlostí. Pokud vozidlo nejede přímo naproti radaru, je relativní rychlost o něco nižší než skutečná rychlost. Tento jev se nazývá kosinový efekt, protože naměřená rychlost je přímo úměrná kosinu úhlu mezi radarem a směrem jízdy vozidla nebo vektoru rychlosti. Čím větší je úhel, tím větší je chyba rychlosti a nižší naměřená rychlost. Kosinový úhel 90 ° má 100 % chybu, rychlost měří nulu.¹⁰

https://www.army.cz/images/id_8001_9000/8753/radar/k14.htm

⁹ Sagit. Sbírka zákonů. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.sagit.cz/info/sb08001

¹⁰ Copradar.com. Cosine Effect Setup. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: <https://copradar.com/chapts/chapt2/ch2d1.html>



Obrázek č. 2 - Nastavení kosinového efektu

Zdroj: Copradar.com. Cosine Effect Setup. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: <https://copradar.com/chapts/chapt2/ch2d1.html>

v_o = Skutečná rychlost

A = Úhel kosinového efektu

R = Cílový dosah na radar

d = Vzdálenost do středu cílové dráhy

Úhel kosinového efektu je úhel mezi radarovou anténou a směrem jízdy vozidla. Úhel závisí na dosahu vozidla a vzdálenosti antény radaru od středu jízdního pruhu. Úhel zaměření antény je zcela irelevantní, záleží pouze na úhlu k cílovému vozidlu.

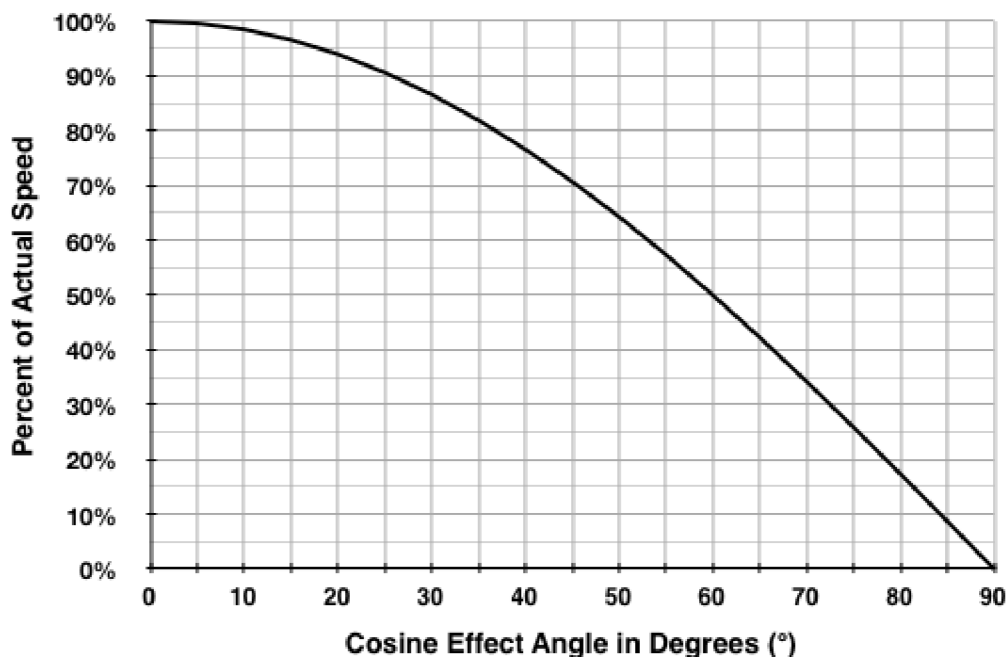
Kosinová funkce je vždy mezi 0 a 1. Kosinus 0° je 1, naměřená rychlost je skutečná rychlost. Kosinus 90° je 0, měřená rychlost je nulová. Čím blíže je úhel k 0° , tím přesnější je naměřená rychlost.¹¹

Kosinový efekt platí pro mikrovlnné i laserové radary. Foto radary jsou *napříč silničními radary*, úhel paprsku přes silnici, obvykle 20° až 23° . Jak vozidlo prochází paprskem, měřená rychlost se mění a šíří v důsledku kosinového efektu.

Díky změně a šíření naměřené rychlosti ve velmi krátkém čase jsou fotoradary ve své podstatě méně přesné než *mikrovlnné* a laserové radary.¹²

¹¹ Copradar.com. Cosine Effect Setup. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: <https://copradar.com/chapts/chapt2/ch2d1.html>

Níže uvedený obrázek je grafickým znázorněním kosinového efektu pro naměřenou rychlost v procentech skutečné rychlosti versus úhel. Čím větší je úhel, tím větší je chyba a nižší relativní cílová rychlost. V úhlech pouze několika stupňů je rychlost 99 % až 100 % skutečná, v úhlu 60 ° je rychlost poloviční skutečnou rychlostí. Při 90 ° je rychlost 0 vzhledem k radaru.



Obrázek č. 3 - Chyby v kosinovém efektu

Zdroj: Copradar.com. Cosine Effect Setup. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: <https://copradar.com/chapts/chapt2/ch2d1.html>

2.2.6 Koutový odražeč

Koutový odražeč má své uplatnění především v odvětví vědy a techniky. Tedy tam, kde se využívá přesné měření délky. V každodenním životě se lze s koutovým odražečem setkat u běžných odrazek z plastu skla nebo dutého zrcadla.

Koutový odražeč je optický hranol tvořící pravouhlý trojhran (rovnoramenný čtyřstěn). Tento jev vzniká odříznutím jednoho rohu krychle diagonálním řezem. Tři navzájem kolmé zrcadlové plochy tvoří zrcadlový odražeč. V ideálním případě paprsek vstupující na čelní stěnu hranolu (podstavu trojhranu), se třikrát

¹² Copradar.com. Cosine Effect Setup. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: <https://copradar.com/chapts/chapt2/ch2d1.html>

odrazí na jednotlivých stěnách a poté vystupuje zpět čelní stěnou v přesně opačném směru, kdy úhlová odchylka je rovna 180° . Tento jev je nepříznivý, při měření rychlosti mikrovlnnými radary, u kterých vzniká reflexe na trojitém zrcadle.¹³

¹³ Fyzmatik. Zrcátka (koutové odražeče) na Měsíci. Online. (cit. 2022-02-10).
Dostupné z: www.fyzmatik.pise.cz/296-zrcatka-koutove-odrazece-na-mesici.html

3 Rychlost jízdy a měření rychlosti

Tato část práce je zaměřená na popis toho, jakou rychlostí smí či nesmí řidič na pozemních komunikacích jet, že musí přizpůsobit svůj styl jízdy, tedy přizpůsobit rychlost. Zároveň zde bude rozebráno téma měření rychlosti, kdo je oprávněn měřit rychlost apod.

3.1 Rychlost jízdy

Rychlost jízdy je upravená zákonem č. 365/2021 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Rychlost jízdy je definována následovně:

- 1) *Řidič je povinen přizpůsobit rychlost jízdy. Jízda by měla záviset na řidičových schopnostech, vlastnostech vozidla a nákladů. Řidič musí jet takovou rychlostí, aby byl schopen vozidlo zastavit na vzdálenost, na kterou má rozhled.¹⁴*
- 2) *Řidič motorového vozidla o maximální přípustné hmotnosti nepřevyšující 3500 kg a autobusu smí jet mimo obec rychlostí nejvýše 90 km/h; na dálnici a silnici pro motorová vozidla nejvýše 130 km/h Řidič jiného motorového vozidla smí jet rychlostí nejvýše 80 km/h*
- 3) *V obci smí řidič jet na nejvyšší rychlostí 50 km/h*
- 4) *Řidič nesmí překročit nejvyšší povolenou rychlost vozidla¹⁵*

3.2 Překročení nejvyšší povolené rychlosti

Mezi nejčastější dopravní přestupek patří překročení nejvyšší povolené rychlosti. Řidiči si někdy myslí, že přestupek spáchají pouze tehdy, kdy nejvyšší povolenou rychlost překročí. Ovšem není tomu tak. Zákon stanovuje pravidla, která upravují rychlost vozidla pro jízdu v obci i mimo ni.

Obecná úprava rychlosti vozidla

¹⁴ STÁT ČR. Zákon č. 361/2000 Sb., Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Online. (cit. 2021-11-09). Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

¹⁵ STÁT ČR. Zákon č. 365/2021 Sb., Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. Online. (cit. 2021-11-09). Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

Zákon stanovuje, že řidič je povinen přizpůsobit svou jízdu mnoha okolnostem ovlivňující bezpečnou jízdu vozidla, jedná se o:

- Své schopnosti
- Vlastnosti vozidla a nákladu
- Povětrnostní podmínky
- Jiné okolnosti, které je možné předpovídat
- Předpokládané stavební a dopravně technický stav pozemní komunikace
- Kategorii a třídu pozemní komunikace¹⁶

Přiměřená rychlost je taková rychlost umožňující řidiči zastavit vozidlo na vzdálenost, na kterou má rozhled, zvládnout jízdu na zledovatělé či namrzlé vozovce, zastavit vozidlo před přechodem pro chodce, zastavit vozidlo před křižovatkou, kde je řidič povinen dát přednost v jízdě vozidlům, která jsou na hlavní komunikaci, zastavit vozidlo v okamžiku, kdy dítě vběhne do vozovky, či do vozovky vkročí neopatrný chodec. To jsou přesně ty situace, které řidič mohl předvídat.

Večer smí řidič jet pouze takovou rychlostí umožňujícímu zastavit vozidlo na vzdálenost, kterou osvětlují jeho světla či veřejné osvětlení. Přiměřená rychlost neznamena maximální přípustná rychlost. To znamená, že mimo obec je maximálně přípustná rychlost 90 km/h resp. 80 km/h. Tato rychlost však nemusí být přiměřená za snížené viditelnosti nebo námrazy na vozovce. Totéž platí i o rychlosti v obci.

Zákon o provozu na pozemních komunikacích stanovuje nejvyšší povolené rychlosti za ideálních jízdních podmínek. Prokázání porušení těchto obecných podmínek je těžké. Vyžaduje to odborné znalosti, kterými zpravidla policista v terénu nedisponuje. Z tohoto důvodu je k některým dopravním nehodám v rámci vyšetřování přivolán i soudní znalec, který na základě brzdných stop na

¹⁶ Dopravní-právo.cz. Překročení rychlosti. Online. (cit. 2021-11-08).
Dostupné z: <http://www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/>

vozovce a deformaci vozidla je schopen určit rychlost vozidla v době dopravní nehody.¹⁷

3.3 Měření rychlosti

Česká republika se řídí i předpisy EU, především EHK/OSN č. 39 a evropské směrnice 75/443/EHS. Tyto předpisy a směrnice říkají, že rychlost, kterou udává rychloměr, nesmí být nikdy nižší než skutečná rychlost. Tím lze říci, že ten kdo jezdí dle tachometru, nepřekročí povolenou rychlost. Ve skutečnosti tachometr vždy ukazuje vyšší hodnotu, než jakou vozidlo ve skutečnosti jede, pokud nebyly ve vozidle provedeny úpravy, jako třeba namontování pneumatik nepovoleného většího rozměru apod.

Měření rychlosti je prováděna policií ČR nebo obecní policií, tak aby byla zajištěna bezpečnost a plynulost silničního provozu.

Dle zákona č. 365/2021 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů definuje měření rychlosti následovně:

„Za účelem zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích je policie a obecní policie oprávněna měřit rychlost vozidel. Obecní policie tuto činnost vykonává výhradně na místech určených policií, přitom postupuje v součinnosti s policií.“¹⁸

3.3.1 Oprávnění k měření rychlosti

Pouze Policie ČR smí měřit rychlost vozidel bez omezení. Dále kdo smí měřit rychlost je i obecní / městská policie. Obecní / městská policie však musí při měření rychlosti dodržovat určitá omezení. Jsou omezeni ve výběru míst, ze kterých mohou měřit rychlost. Dříve byly obcí najímány soukromé společnosti na měření rychlosti. Tyto společnosti měřily rychlost zpravidla stacionárnímu radary.

¹⁷ Dopravní-právo.cz. Překročení rychlosti. Online. (cit. 2021-11-08).

Dostupné z: <http://www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/>

¹⁸ STÁT ČR. Zákon č. 365/2021 Sb., Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. §79a Online. (cit. 2021-11-09).

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

Záznamy z těchto radarů, ve formě fotek řidičů, kteří překročili povolenou rychlost, byly předávány obecním úřadům.¹⁹

Proti takovéto praxi se ve svém rozsudku postavil Nejvyšší správní soud v dubnu 2008. Z tohoto důvodu se již v praxi není možné setkat se situací, že by rychlost byla měřená soukromou osobou.

Měření rychlosti obecní policií

Obecní policie, jak je zřejmé z názvu, patří mezi orgán obce. Hlavním úkolem obecní policie je zabezpečit místní záležitosti veřejného pořádku v rámci působnosti obce.

Nutno však odlišit od sebe obecní policii, která je zřizována obcí a městskou policií, která je zřizována městysem či městem. Z hlediska práva však neexistuje rozdíl mezi obecní a městskou policií.²⁰

Téma měření rychlosti vozidel na pozemních komunikacích se stala tzv. evergreenem českého správního práva. V minulosti se objevilo několik snah, aby bylo oprávnění měřit rychlost městským a obecním policiím odejmuto. Což může veřejnost mást.²¹

Sám zákon č. 365/2021 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů v § 79 a) jasně vymezuje, že:

„Za účelem zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích je policie a obecní policie oprávněna měřit rychlost vozidel. Obecní policie tuto činnost vykonává výhradně (!) na místech určených policií, přitom postupuje v součinnosti s policií.“²²

¹⁹ Janečková, E., GDPR Řešení problémů v praxi obcí. Praha: Grada Publishing a.s. 2019. ISBN 978-271-2718-4

²⁰ Janečková, E., GDPR Řešení problémů v praxi obcí. Praha: Grada Publishing a.s. 2019. ISBN 978-271-2718-4

²¹ Kolman, Petr. Správní právo – Měření rychlosti městskou policií. 2020. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.epravo.cz/top/clanky/spravni-pravo-mereni-rychlosti-mestskou-policii-112103.html

²² STÁT ČR. Zákon č. 365/2021 Sb., Zákon o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů. §79a Online. (cit. 2021-11-09). Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-361>

Důležité je však upozornit, že v souladu s doktrínou musí být měření rychlosti činěno ze strany obecní a městské policie za účelem zvýšit bezpečnost provozu na pozemních komunikacích, nikoliv za účelem zlepšit finanční situaci obce či města.

Tento výše uvedený požadavek však není kladen pouze na obecní policii, ale i na městskou policii a Policii ČR. U obecní či městské policie nesmí být měření rychlosti na pozemních komunikacích upřednostněno před plnohodnotným zabezpečením veřejného pořádku v obci.²³

Obecní či městská policie může měřit rychlosti v obci pouze s kooperací Policie ČR.

„Skutečnost, že městská (obecní) policie zmíněnou činnost vykonává výlučně na místech určených policií, ovšem neznamená, že je nutná přítomnost „státního“ policisty. Povinná kooperace s Policií ČR má mimo jiné za účel zamezení duplicitního měření rychlosti vozidel městskou policií a Policií ČR. Citovaná součinnost obou policií má taktéž za cíl posilovat akcent na zvýšení bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích.“²⁴

V současné době již obecní a městská policie nemusí označovat úsek měření rychlosti oznamující jeho počátek a konec. Tuto povinnost měla obecní a městská policie v letech 2009 – 2011. Povinnost vyplývala ze zákona č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích. Novela tohoto zákona tuto povinnost s účinností od 1. srpna 2011 zrušila. Dnes již tedy obecní a městská policie nemají povinnost informovat o úseku měření rychlosti.²⁵

²³ Kolman, Petr. Správní právo – Měření rychlosti městskou policií. 2020. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.epravo.cz/top/clanky/spravni-pravo-mereni-rychlosti-mestskou-policii-112103.html

²⁴ Kolman, Petr. Správní právo – Měření rychlosti městskou policií. 2020. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.epravo.cz/top/clanky/spravni-pravo-mereni-rychlosti-mestskou-policii-112103.html

²⁵ Kolman, Petr. Správní právo – Měření rychlosti městskou policií. 2020. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.epravo.cz/top/clanky/spravni-pravo-mereni-rychlosti-mestskou-policii-112103.html



Obrázek č. 4 - Informační tabule o úseku měření rychlosti obecní či městskou policií

Zdroj: Dopravní-pravo.cz. Kdo může měřit rychlost? Online. (cit. 2021-02-13).
Dostupné z: www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/kdo-muze-merit-rychlost/

Měření rychlosti Policií ČR

Příslušníci Policie ČR mohou řešit na místě přestupek při překročení povolené rychlosti v obci více jak o 20 km/h a mimo obec více jak 30 km/h, jelikož mají přístup do policejních systémů (registr řidičů, obyvatel, vozidel...), pokud to zákon a okolnosti dovolují. Peníze vybrané z pokut od příslušníků Policie ČR putují do státního rozpočtu. Naopak peníze vybrané strážníky putují do rozpočtu obcí či měst, a proto se mnohdy pokuty pohybují spíše v té horní hranici dané sazby. V rámci měření rychlosti se příslušníci i strážníci řídí stejnými zákony.²⁶

²⁶ Dopravní-pravo.cz. Kdo může měřit rychlost? Online. (cit. 2021-02-13).
Dostupné z: www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/kdo-muze-merit-rychlost/

4 Měření rychlosti

V České republice jsou k měření rychlosti využívané radarové a laserové měřiče rychlosti. K měření rychlosti jedoucího vozidla se využívá tzv. úsekové měření rychlosti nebo zařízení typu GESIG TRAVIMO.²⁷

Tyto radary, to jsou radary k úsekovému měření a stacionární, mají jedno společného. Společný základ mají v dlouhodobé kontrole dodržování rychlosti na určitém místě. Každý systém má však jiný princip fungování.

Hlavním úkolem stacionárního radaru je měřit aktuální rychlost vozidla, a to na konkrétním místě.²⁸

4.1 Zařízení k měření rychlosti Policií ČR

4.1.1 Radarové měřiče rychlosti

Radar (Radio Detection And Ranting) patří mezi nejpoužívanější a nejrozšířenější zařízení, prostřednictvím kterého policie v České republice měří rychlost vozidel. Všechna tato zařízení fungují na základě Dopplerova jevu u elektromagnetických vln v GHz pásmu. Radarové dopravní detektory využívají mikrovlnného záření, nacházející se v elektromagnetickém spektru na pomezí rádiových vln a infračerveného záření.²⁹

Princip činnosti

Princip radarové jednotky tkví v tom, že vysílá svazek mikrovln jisté frekvence f směrem k vozidlu, které přijíždí. Mikrovlny odrážející se o kovové součásti vozidla zpět mají vyšší frekvenci f' , která je úměrná rychlosti pohybu vozidla vůči radarové jednotce.

Následně radarová jednotka musí zachytit rozdíl mezi f a f' a převést jej na rychlost vozidla. Tato rychlost je poté zobrazena na displeji. Zobrazená rychlost je správná pouze v případě, že vozidlo směřuje pohybem přímo k radarové

²⁷ Měření rychlosti pomocí indukčních smyček [online]. 2012 [cit. 2021-11-27].

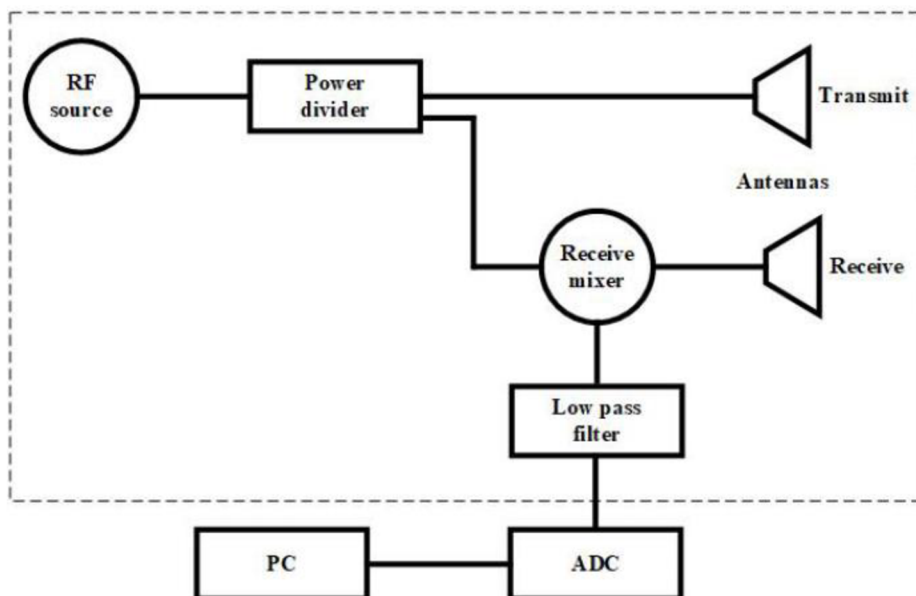
Dostupné z: <https://zolutarev.fd.cvut.cz/mzd/ctrl.php?act=show,file,23843>

²⁸ Měření rychlosti pomocí indukčních smyček [online]. 2012 [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: <http://www.camea.cz/cz/dopravni-aplikace/dopravni-prestupky/indukcnismycky-2/>

²⁹ Úseková rychlost - Technické parametry. Usekovarychlost [online]. [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: http://www.usekovarychlost.cz/usekova_rychlost_info.php

jednotce nebo přímo k ní. Nestane-li se tak, vychází měřená frekvence f' nižší, a tím je i naměřená rychlost nižší.³⁰

Policie České republiky využívá k měření rychlosti radarové měřiče pracující na principu spojitého signálu, neboli Continuous Wave – CW. Jinými slovy dochází k emitování radarového vysílače prostřednictvím směrové antény ANT spojitý signál o konstantní frekvenci f odrážející se od měřeného objektu zpět do stejné přijímající antény ANT. Ve směšovači SM2 se získá rozdílový signál o frekvenci $f_D \pm f_0$. Ten je dále zesílen v mezifrekvenčním zesilovači MFZ a detektorem D se získá Dopplerův kmitočet f_D , pomocí kterého je určena měřená rychlost pohybujícího se cíle.



Obrázek č. 5 - Schéma CW radar

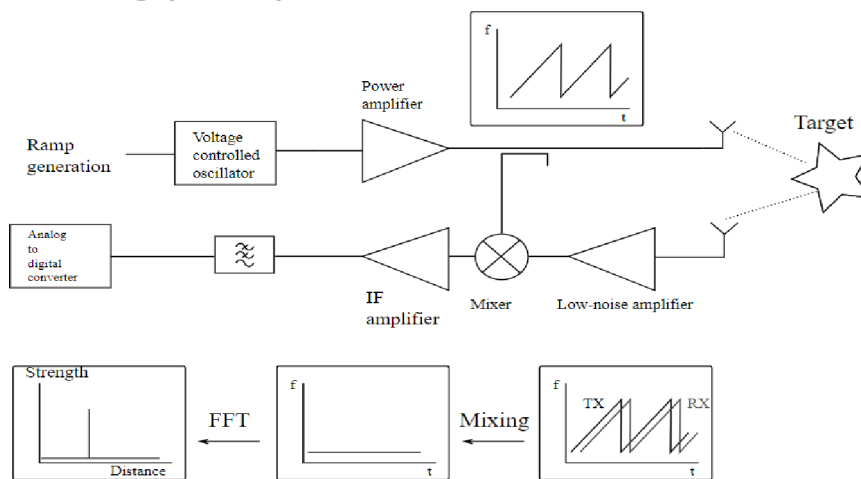
Zdroj: Pengfei Wang. Block diagram of the CW radar systém. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Block-diagram-of-the-CW-radar-system_fig3_348132519

³⁰ Vyhláška číslo 294/2015 Sb. Vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích Zákony pro lidi [online]. [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-294>

Tento způsob měření je využíván pouze při měření rychlosti, vzdálenost prostřednictvím této metody nelze změřit. Je to tím, že v signálu není možné definovat fixní počáteční stav.

Dále je pak možné se setkat s radary s tzv. FMCW signálem (Frequency Modulated Continuous Wave). Jedná se o frekvenčně modulovaný vysokofrekvenční signál, kde frekvence v časovém intervalu lineárně roste. Principem je, že kmitočtově modulovaný vysílač vyšle prostřednictvím směrové antény signál k objektu, který je měřen. Poté co signál dorazil k cíli, odrazí se a vrátí se zpět do antény. Signál má zpoždění o dobu, která je potřebná k průchodu vlnění po dráze od antény k měřenému objektu a zpět. Následně je porovnán ve směšovači se signálem, který je právě vysíláný. Signál, který je vysíláný má však v okamžiku příchodu odraženého signálu vyšší frekvenci.

Signál dorazí k cíli, odrazí se a vrací zpět do antény. Tento signál je zpožděn o dobu potřebnou k průchodu vlnění po dráze od antény k měřenému objektu a zpět a porovnává se ve směšovači se signálem právě vysílaným. Vysílaný signál má však v okamžiku příchodu odraženého signálu vyšší frekvenci.³¹



Obrázek č. 6 - Schéma FMCW radar

Zdroj: Zwick Thomas. Schematic of the FMCV radar. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-the-FMCW-radar_fig1_254032585

³¹ Pengfei Wang. Block diagram of the CW radar systém. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Block-diagram-of-the-CW-radar-system_fig3_348132519

Přístroje pracující v mikrovlnném pásmu, mají vymezené tyto rozsahy:

- X - pásmo 10.525 GHz +/- 50 MHz
- K - pásmo 24.150 GHz +/- 100 MHz
- Ku – pásmo 13.450 GHz +/- 100 MHz
- Ka Narrow – pásmo 34.0 GHz a 34.3 GHz
- Ka Wide – pásmo 34.7 GHz +/- 1300 MHz

Pásmo X je v Evropě vyhrazené pro vojenské technologie. Z tohoto důvodu nemůžou být na území Evropské unie zařízení, která pracují na dané frekvenci využita k měření rychlosti vozidel na pozemních komunikacích. Policie využívá zpravidla pásma K a Ka.

Použití v dopravě

S ohledem na použitou technologii jsou mikrovlnné měřiče omezeny především na sledování jednoho jízdního pruhu. Zpravidla je umístěn vedle nebo nad jízdní pruh, proti pohybu dopravního proudu. Údaje, které poskytují mikrovlnné radary pro detekci, patří nejen rychlost vozidla, ale také dopravní zatížení, obsazenost jízdního pruhu klasifikace vozidla dle délky apod. Měření rychlosti radarem má i svá omezení. Jedná se především o volbu prostředí pro uskutečnění měření. Důležité je, aby se v paprsku radaru nenacházely žádné předměty, které by mohly rušit výsledky měření, jako například listy a větve stromů, zábradlí apod.

Zorné pole přístroje, které užívá K-pásmo je zhruba 65 ° a přístroje, které užívá Ka - pásmo 40 °. Součástí radarového přístroje bývá často kamera k prokázání viníka. Kamera je nastavena tak, že při překročení nastavené rychlosti se automaticky sepne a vytvoří záznam dotyčného vozidla.³²

Reflexe

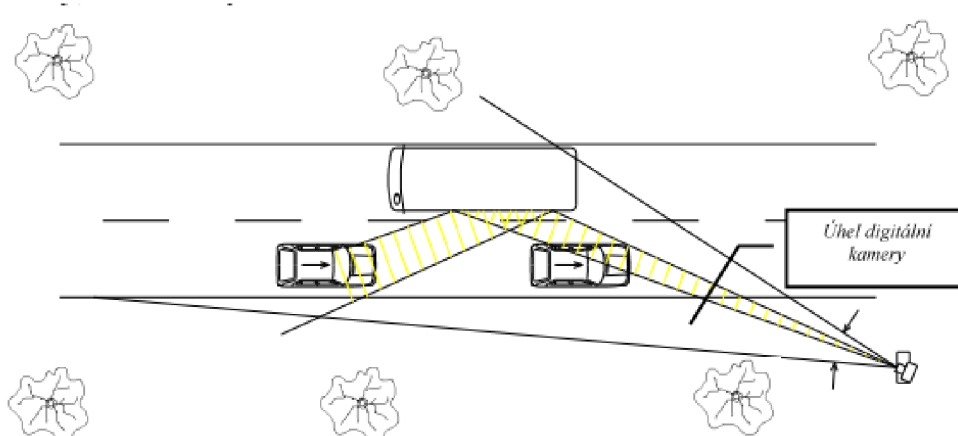
Mikrovlnné záření se může na velkých kovových plochách odrážet a může dojít k tzv. lomovému odrazu (reflexi) paprsku. Jak již bylo zmíněno výše, pro správné měření rychlosti je rozhodující výběr stanoviště. Například pro přístroje firmy

³² Zwick Thomas. Schematic of the FMCV radar. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-the-FMCW-radar_fig1_254032585

Ramet platí, že „v anténním svazku $\pm 10^\circ$ od osy antény se nesmí nacházet žádné překážky, které by mohly zasahovat do anténní charakteristiky radarové hlavy a zapříčinit tak rušivé reflexe vysílaného signálu. K těm patří zvláště stromy, vysoká křoviska nebo tráva (zvláště mokrá), či další rušivé elementy (hlavně z kovového materiálu). Úsek, ve kterém se bude měření provádět, by měl být ve směru jízdy přímý v délce, která je závislá na bočním odstupu měřiče od středu měřeného jízdního pruhu.“³³

Obecně se rozlišuje jednoduchá, dvojitá a vícenásobná reflexe.

Jednoduchá reflexe vznikne na ploše vyskytující se rovnoběžně s jízdní dráhou. Jev může být způsoben např., svodidly, parkujícím automobilem, autobusem, tramvají, které zastavily na zastávce.



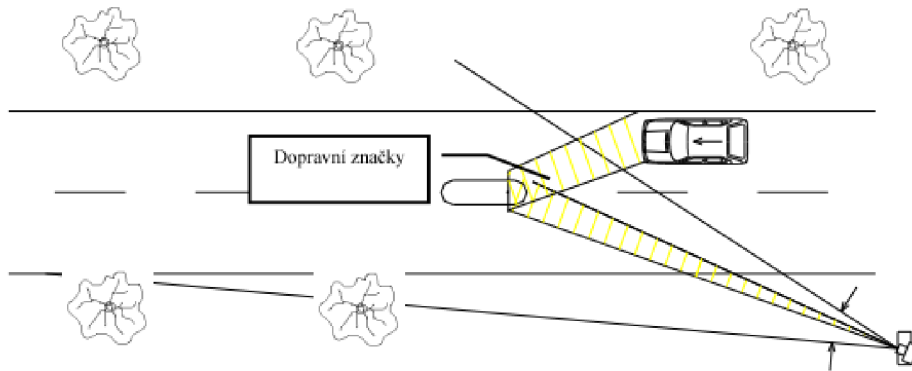
Obrázek č. 7 - Jednoduchá reflexe

Zdroj: RAMER10 NÁVOD K OBSLUZE R311 063X CZ, RAMET a.s. KUNOVICE, vydáno 2013-04-02, (cit. 2021-11-27). Dostupné z: http://acab.cikus.net/temp/Navod_RAMER10_www.pdf

Z obrázku je zřejmé, že radarový paprsek je odražený zpět do jízdní dráhy a dopadá např. na jiný automobil, který jede ve směru měření. Tento zlom záření se zjistí v případě, že na důkazovém snímku není zobrazený žádný automobil,

³³ RAMER10 NÁVOD K OBSLUZE R311 063X CZ, RAMET a.s. KUNOVICE, vydáno 2013-04-02, (cit. 2021-11-27). Dostupné z: http://acab.cikus.net/temp/Navod_RAMER10_www.pdf

nebo se automobil nachází v poloze, která není běžná. Může nastat i případ, že se stabilní potencionální reflexní plocha (např. dopravní značka) zobrazí na důkazovém snímku a je k ní přiřazena rychlost (rychlost vozidla jedoucího v protilehlém jízdním směru).



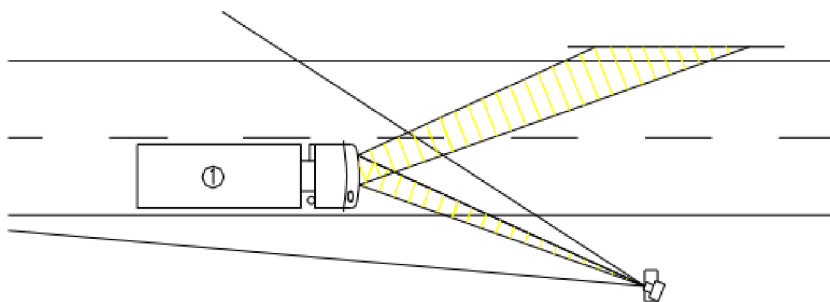
Obrázek č. 8 - Jednoduchá reflexe lomu paprsku na stacionární reflexní ploše

Zdroj: RAMER10 NÁVOD K OBSLUZE R311 063X CZ, RAMET a.s. KUNOVICE, vydáno 2013-04-02, (cit. 2021-11-27). Dostupné z: http://acab.cikus.net/temp/Navod_RAMER10_www.pdf

U dvojité reflexe se radarový signál odráží od velkoplošné reflexní plochy měřeného vozidla na velkoplošnou čelní plochu vozidla příjíždějícího v protisměru (vozidlo2). Od této plochy je radarový signál opět odražen zpět na první automobil (vozidlo) a dále odražen k měřicímu přístroj. V takovém případě se sčítá rychlost vozidla 2 z protisměru s dvojitou rychlostí vozidla 1. Prokazatelně jsou tyto reflexní jevy patrné na nerealisticky vysoké naměřené rychlosti. Protože pro vznik této reflexe je nutné splnění více podmínek, je málo pravděpodobná. Speciální případ nastane, jestliže vozidlo 1 stojí nebo se pohybuje extrémně pomalu. V tomto případě by mohla být přiřazena vozidlu 1 reálná rychlost provozu v protisměru.

Třetí druh reflexe představuje tzv. reflexe na trojitém zrcadle. Jedná se o jev, který spočívá v odrazu od kolmých za sebou stojících odrazových ploch označujících se jako koutový odražeč. Zvláště v rozích „zrcadel“ může dojít k reflexi

dopadajícího mikrovlnného záření. Trojitá zrcadla (reflektory) se mohou vyskytovat na ocelových konstrukcích, jako např. mosty, kovové lešení apod. Následující obrázek ukazuje možnou reflexi paprsku vyslaného radarovou anténou od automobilu, který má být měřen k trojitému reflektoru. Tento odráží mikrovlnné záření na čelní plochu automobilu a dále zpět k měřiči rychlosti. Typickým projevem tohoto jevu je např. naměření dvojnásobné rychlosti oproti skutečné rychlosti měřeného vozidla. Protože vznik této reflexe je rovněž nutné splnění více podmínek, je málo pravděpodobná. Navíc ji lze úplně anulovat výběrem místa měření.³⁴



Obrázek č. 9 - Reflexe na trojitém zrcadle

RAMER10 NÁVOD K OBSLUZE R311 063X CZ, RAMET a.s. KUNOVICE, vydáno 2013-04-02, (cit. 2021-11-27). Dostupné z: http://acab.cikus.net/temp/Navod_RAMER10_www.pdf

4.1.2 Policejní mikrovlnné radary - typ Ramer

Tento model dopravního rychlostního radaru je verzí systému měření rychlosti určenou pro pevné instalace v místech, kde dochází k neustálému nebezpečí překročení rychlosti. Na těchto místech je vybudován betonový podklad nesoucí sloup se skříní, který pojme radarovou rychlostní kameru. Skříň chrání zařízení nejen před povětrnostními vlivy, ale také před vandaly.

Velkou výhodou této verze je, že ve skříní je aplikován měřicí blok dopravní rychlostní kamery RAMER10 T včetně svítily, a tím se rozšiřují možnosti využití systému.

³⁴ RAMER10 NÁVOD K OBSLUZE R311 063X CZ, RAMET a.s. KUNOVICE, vydáno 2013-04-02, (cit. 2021-11-27). Dostupné z: http://acab.cikus.net/temp/Navod_RAMER10_www.pdf

Radarová rychlostní kamera se skládá z vyměnitelného měřicího bloku a zábleskové lampy, ostatní zbývající komponenty jsou stacionárně upevněny ve skříni na sloupu. Výška sloupu se určuje podle zvoleného místa a způsobu měření (jeden nebo více jízdních pruhů, vzdálenost od vozovky).³⁵



Obrázek č. 10 - RAMER10 P

Zdroj: Ramet.as. Ramer10 P. online. (cit. 2022-02-13). Dostupné z: www.ramet.as/ramer10-p

Klíčové vlastnosti

- bezobslužný, plně automatizovaný provoz
- víceúčelová RAMER 10 T, měřicí jednotka, pro skříňové i stativové aplikace
- pokud je instalována u silnice, lze celou skříň otočit tak, aby měřila ve dvou směrech
- tyč zapuštěná do betonového podkladu pro dokonalou stabilitu
- on-line přenos dat do back office
- Anpr implementován
- robustní, neprůstřelná konstrukce

³⁵ Ramet.as. Ramer10 P. online. (cit. 2022-02-13). Dostupné z: www.ramet.as/ramer10-p

- bezpečnostní sklo pro odolávání vandalským útokům
- poplašný systém pro signalizaci jakékoli nesprávné akce nebo pokusu o útok na systém
- klimatizace pro horké klima
- zadní strana skříně může být opatřena maskovacím krytem, který předstírá, že je aktivní součástí měřicího systému
- pevná tyč nebo pro snadnou manipulaci, k dispozici je tyč nahoru a dolů³⁶

Hlavní charakteristiky

frekvence ansmitteru:	34,3 GHz; 34 GHz; 24 GHz (24,0 - 24,25 GHz)
RF výkon vysílače:	2 ± 1mW
Šířka paprsku antény:	5 °
Boční laloky:	min. - 20 dB
Odchylka elektrické/mechanické osy antény:	max. 0,5 °
Úhel vyzařování antény vzhledem ke směru dopravy:	22 °
Metoda měření v závislosti na typu instalace:	
1. použitý radar	jak ze stojícího, tak z jedoucího vozidla přibližujícího, odjezd, oba směry
2. radar není používán	měření rychlosti sledovaného vozidla (pouze při jízdě a pouze s modelem RAMER10 C)
Maximální dosah měřeného objektu:	60 m (4 jízdní pruhy)
Volitelné rozsahy (citlivost měřicí části):	60 m, 30 m, 20 m
Interval měření rychlosti:	1 km/h
Rozsah garantované přesnosti měření:	20 km/h až 250 km/h
Přesnost měření rychlosti:	
do 100 km/h	± 3 km/h
nad 100 km/h	± 3 %

³⁶ Ramet.as. Ramer10 P. online. (cit. 2022-02-13). Dostupné z: www.ramet.as/ramer10-p

Začátek měření:	manuální, automatické
Rozlišování mezi dlouhým a krátkým vozidlem:	na obrázku, doplňující údaje
Výstupy naměřených dat:	zobrazení obrazového souboru na médium na výstupu mediumvoice v úložišti počítače
Úhel paprsku digitální kamery vzhledem ke směru dopravy:	19 °
Rozlišení fotoaparátu:	> 1 mil. pixelů v závislosti na modelu fotoaparátu
Elektronická rychlost závěrky:	1/60 až 1/10000 s
Formát komprese:	bez ztráty JPG-LS
Identifikační údaje o měření zobrazené na obrázku:	<ul style="list-style-type: none"> • identifikace typu a směru vozidla • měřená rychlost • doba měření • datum měření • dosah radaru • číslo obrázku • sériové číslo a model měření • systém, verze SW • rychlostní limity • objektiv ZOOM • poloha kamery • doba trvání záznamu, průměrná rychlost, vlastní rychlost, délka tratě (model RAMER10 C) • GPS data o poloze • oblast radarového paprsku
Data obsažená v záhlaví obrazového souboru:	<ul style="list-style-type: none"> • datum a čas měření • měřená rychlost • vlastní rychlost • identifikace typu a směru vozidla • rychlostní limity • sériové číslo a model měření • číslo obrázku • průměrná rychlost • poznávací značka • poznámka • údaje o přestupcích • název provozovatele • jméno svědka měření • místo měření, GPS souřadnice, • údaje o detekční kontrole vozidel • (poznávací značka, barva, model,

platnost technické prohlídky, hledané auto)

Napájecí napětí (RAMER10 C, RAMER10 T)

Proud 11,0 V až 14,4 V
odběru max. 9 A

Provozní doba v plně nabitém úložišti

baterie, bez blesku: cca 8 hodin při kapacitě baterie 50 Ah

Provozní doba v plně nabitém úložišti

baterie, použitý blesk: cca 150 snímků

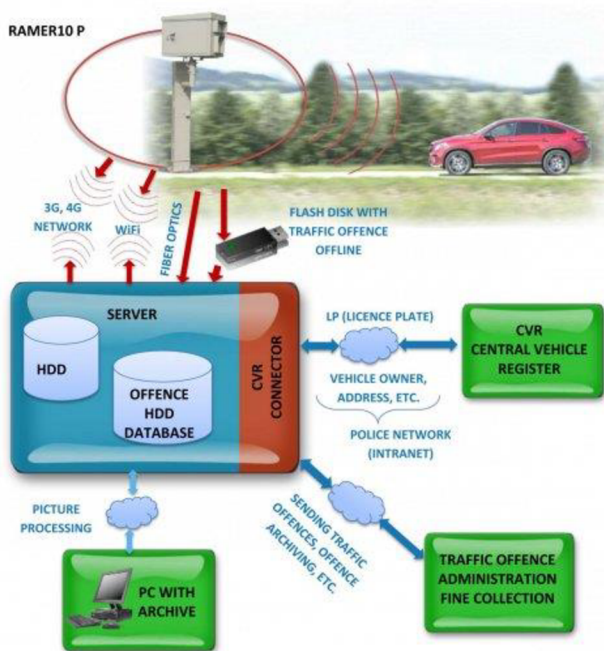
Dobíjení baterie RAMER10 T

napájecí zdroj ze sítě 230V

230 V + 10 %; - 15 % /50Hzsátý
proud 2A max.³⁷

Napájecí napětí (RAMER10 O, P, G)

230 V + 10 %; - 15 % /50Hzsátý
proud 6 A max.³⁸



Obrázek č. 11 - Vzdálený přenos dat

Zdroj: Ramet.as. Ramer10 P. online. (cit. 2022-02-13). Dostupné z: www.ramet.as/ramer10-p

4.1.3 Laserové měřiče rychlosti (princip, použití). (MICRO DIGI CAM LTI)

Micro DigiCam od firmy Laser Technology, Inc. (LTI).

³⁷ Ramet.as. Ramer10 P. online. (cit. 2022-02-13). Dostupné z: www.ramet.as/ramer10-p

³⁸ Ramet.as. Ramer10 P. online. (cit. 2022-02-13). Dostupné z: www.ramet.as/ramer10-p

System Micro DigiCam se skládá z laseru pro měření rychlosti (UltraLyte 100 LR nebo UltraLyte Compact), Pocket PC (iPAQ hx4700 od firmy HP) a digitální kameru. Toto řešení umožňuje změřit vozidlo a zaznamenat snímek vozidla i změřenou rychlost pro prokazování přestupku. System Micro DigiCam může ovládat laser měření rychlosti v manuálním i v automatickém módu. V manuálním módu se zaměří systém na cílové vozidlo a spustí se laser pro měření rychlosti pro zahájení procesu záznamu.

V automatickém módu nejprve je zaměřen systém a následně nastaven laser pro automatické zaměřování vozidel vstupujících do vymezeného prostoru.³⁹

V obou případech

- Pokud je rychlost vozidla rovna nebo je větší než uživatelem definovaná povolená rychlost systém zaznamená snímek vozidla
- Pokud je rychlost menší než uživatelem definovaná povolená rychlost systém nezaznamená obraz, ale může uložit rychlost a vzdálenost pouze pro statistické účely.

Zaznamenané snímky mohou být použity pro:

- Vytvoření průkazného materiálu pro přestupkové řízení o překročení rychlosti
- Provedení jednoduchého dopravního průzkumu

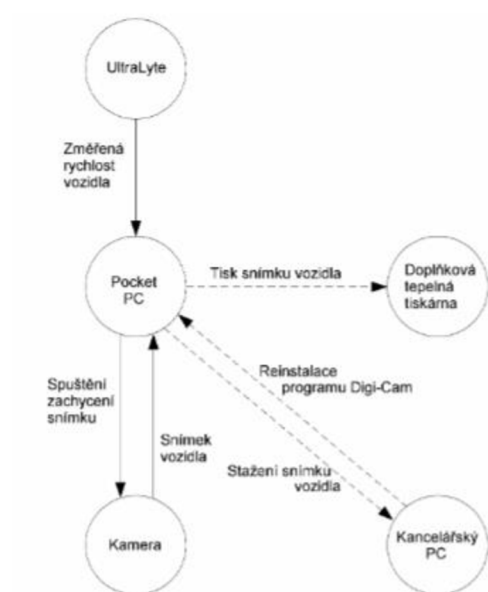
System se používá pro měření rychlosti vozidel ve vzdálenosti typicky od 50 do 150 m. Po řízení digitálního snímku vozidla současně při měření rychlosti zajišťuje, že zaznamenané vozidlo je to, na které byl zaměřen laser.⁴⁰

³⁹ ATS – Telcom Praha, a.s. System Micro DigiCam manuál uživatele. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.docplayer.cz/8540740-System-micro-digicam-manual-uzivatele-verze-4-1-cz.html

⁴⁰ ATS – Telcom Praha, a.s. System Micro DigiCam manuál uživatele. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.docplayer.cz/8540740-System-micro-digicam-manual-uzivatele-verze-4-1-cz.html

Vlastnosti:

- Systém Micro DigiCam je snadno přenosný a jednoduše nastavitelný
- Laser pro měření rychlosti je UltraLyte 100 LR nebo UltraLyte Compact
- Ovládací menu na dotykové obrazovce se snadno používá
- Program DigiCam umožňuje osm odlišných provozních módů. To umožňuje snadnou konfiguraci systému podle potřeb obsluhy a hardwaru používaného při měření.
- Program Micro DigiViewer zahrnuje možnost volby jazyka pro jednotlivá menu v DigiCamu i MicroDigiVieweru,
- Jednoduchá ukládání snímků vozidel do PC pro další zpracování.
- Lze připojit dodatečná zařízení, která rozšiřují funkčnost systému – sada pro měření dvou rychlostí a noční záblesková jednotka.⁴¹



Obrázek č. 12 - Logické schéma činnosti systému Micro DigiCam

Zdroj: ATS – Telcom Praha, a.s. Systém Micro DigiCam manuál uživatele. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.docplayer.cz/8540740-System-micro-digicam-manual-uzivatele-verze-4-1-cz.html

⁴¹ ATS – Telcom Praha, a.s. Systém Micro DigiCam manuál uživatele. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.docplayer.cz/8540740-System-micro-digicam-manual-uzivatele-verze-4-1-cz.html

4.1.4 Vlivy na nastavení a ovlivnění měření

Přesnost měření

Přesnost měření rychlosti jedoucích vozidel silničním rychloměrem je dána maximální povolenou chybou rychloměru, která je ± 3 km/h při rychlostech do 100 km/h, nebo ± 3 % při rychlostech vyšších než 100 km/h.

Skutečná rychlost měřeného vozidla byla rovna v okamžiku měření rychloměrem v pásmu rychlostí:

Údaj rychloměru ± 3 km/h při rychlostech do 100 km/h včetně,

nebo

Údaj rychloměru ± 3 % při rychlostech vyšších než 100 km/h

Důležitou okolností související s rychloměrem je, že sám ani obsluha rychloměru neprovedla korekci naměřené rychlosti na skutečné chyby konkrétního rychloměru zjištěné při ověření. Aby tedy bylo nezpochybnitelné, že skutečná rychlost vozidla byla nad dovolenou rychlostní mezí, musí být maximální dovolená chyba rychloměru pro ověření zohledněna ve smyslu „zvýhodnění“ měřeného vozidla. Z hlediska formálního je tento postup správný s ohledem na to, že právní předpisy pro dopravu stanovují limity pro skutečnou rychlost vozidla a ta musí být zjištěna nezpochybnitelně. ⁴²

⁴² RAMER10 NÁVOD K OBSLUZE R311 063X CZ, RAMET a.s. KUNOVICE, vydáno 2013-04-02, (cit. 2021-11-27). Dostupné z: http://acab.cikus.net/temp/Navod_RAMER10_www.pdf

5 Antiradary a laserové rušičky

Antiradary a laserové rušičky jsou upraveny zákonem č. 365/2021 Sb., kterým se mění zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změně některých zákonů (zákon o silničním provozu) ve znění pozdějších předpisů. Zároveň i zákonem č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Zákon ve svém § 3 definuje antiradary a laserové rušičky následovně:

„Nikdo nesmí používat technické prostředky a zařízení, které znemožňují nebo ovlivňují funkci technických prostředků používaných při dohledu na bezpečnost provozu na pozemních komunikacích (dále jen "antiradar").“⁴³

Nutno rozlišovat následující dva pojmy, a to:

Antiradar – Antiradar je zařízení, které má za úkol ovlivnit funkčnost radaru. Jeho hlavní činností je aktivně bránit, aby bylo vozidlo při své jízdě změřeno. Příkladem je rušit vysílání radaru nebo narušit zaměření vozidla laserovým radarem apod.⁴⁴

Radarový detektor – radarový detektor je zařízení fungující obdobně jako rádio. Jedná se o pouhý přijímač. Principem je přijmout, detekovat a upozornit řidiče na to, že se v blízkosti nachází mikrovlnné nebo laserové měření. Nemá žádný vliv na jejich funkci.⁴⁵

Sankce

Dle Zákona č. 365/2021 Sb., kterým se mění zákon č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změně některých zákonů (zákon o silničním

⁴³ STÁT. Zákon č. 365 / 2021. Sb., Kterým se mění zákon č. 361 / 2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-365

⁴⁴ Antiradary. Zákon o antiradarech. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.antiradary.cz/zakon-o-antiradarech

⁴⁵ Antiradary. Zákon o antiradarech. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.antiradary.cz/zakon-o-antiradarech

provozu) ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 13/1997, Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů popisuje v § 125c – Přestupky:

- Fyzická osoba se může dopustit přestupku na pozemních komunikacích tím:
 - Že je v rozporu s § 3 odst. 4 a používá antiradar. Za tento přestupek přísluší fyzické osobě pokuta, a to ve výši od 5 000,- Kč do 10 000,- Kč, v případě, že se jedná o přestupek podle odstavce 1 písm. a) bodu 1 až 3, písm. e) bodů 2 až 4 a 6, písm. f) bodů 2, 7, 10 a 11, písm. j) a podle odstavce 2.⁴⁶

5.1 Dostupnost

Radarové detektory jsou v České republice povolené.

V České republice žádný předpis neomezuje použití radarových detektorů. To znamená, že jejich použití je naprosto legální a není nijak pokutováno, ani za ně nehrozí získání trestných bodů do karty řidiče. Zákon se totiž vztahuje pouze na zařízení, která aktivně měření ruší, což detektory z principu funkce nejsou.



Obrázek č. 13 - Radarový detektor

Zdroj: Antiradary. Zákon o antiradarech. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.antiradary.cz/zakon-o-antiradarech

⁴⁶ STÁT. Zákon č. 365 / 2021. Sb., kterým se mění zákon č. 361 / 2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-365

Samozřejmě, že i s radarovým detektorem je třeba jezdit obezřetně, neboť detektor neslouží k porušování zákona, riskantní a nebezpečné jízdě či jiným prohřeškům. Jeho přínosem je klid řidiče a možnost soustředit se plně na jízdu namísto sledování policejních aktivit.

Přenosné radarové detektory

Jak již bylo zmíněno, použití radarových detektorů je zcela legální. Ty přenosné by však, stejně jako třeba palubní kamery, držáky či nabíječky na telefon, měly být umístěné ve vozidle tak, aby měl řidič dobrý rozhled na cestu. Detektor se doporučuje sundávat z okna po zaparkování, aby nelákal zloděje. Co se policejní hlídky týká, nemá žádnou možnost a tudíž ani chuť přítomnost radarového detektoru v kabině vozidla řešit.



Obrázek č. 14 - Přenosné radarové detektory

Zdroj: Legální antiradary. Přenosné radarové detektory (antiradary). Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.legalniantiradary.cz/prenosne-radarove-detektory/

Detektory montované napevno

U detektorů namontovaných ve vozidle napevno platí totéž, co u těch přenosných. Pasivní detektory, funkci policejních radarů nijak neruší, a proto jsou v České republice zcela legální. Vzhledem k tomu, že jde o pevné příslušenství vozidla, je však vhodné, aby napevno instalovaný detektor disponoval národním schválením (ATEST 8SD), který vydává Ministerstvo

dopravy ČR. Všechny nabízené pevné sady tento atest zpravidla mají a díky tomu si lze užívat jejich výhody spočívající například ve vyšším výkonu nebo absolutní nenápadnosti (možné cesty do zahraničí, nebo že je nikdo neukradne).



Obrázek č. 15 - Detektory namontované napevno

Zdroj: Antiradary.net. Antiradary na pevno. Online. (cit. 2022-02-18). Dostupné z: www.antiradary.net/antiradar-stinger-card/

Radarové detektory v zahraničí

Problematika použití radarových detektorů v cizině je kvůli legislativám jednotlivých států poměrně složitá a je dobré si ji nastudovat předem. Existují země, kde je možné s detektorem jezdit zcela bez omezení, ale jsou také státy, kde je to přísně zakázáno.

5.1.1 Aktivní antiradary, tzv. laserové rušičky

Na rozdíl od radarových detektorů aktivní antiradary či laserové rušičky u nás povolené nejsou. Když se však auto rozhodnete vybavit i tímto zařízením, určitě vás potěší, že od roku 2011 se výrazně zmírnily možné postihy za jízdu s aktivním antiradarem.

§ 125c - Přestupky

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

j) v rozporu s § 3 odst. 6 použije **antiradar**

Za tento přestupek se uloží pokuta **od 5 000,- Kč do 10 000,- Kč**, jde-li o přestupek podle odstavce 1 písm. a) bodu 1 až 3, písm. e) bodů 2 až 4 a 6, písm. f) bodů 2, 7, 10 a 11, písm. j) a podle odstavce 2.⁴⁷

Účinnost tohoto paragrafu i jeho praktická aplikovatelnost, například oproti laserovým rušičkám, je však přinejmenším velmi sporná. Není znám případ, kdy by bylo toto ustanovení úspěšně použito, neboť jeho vymahatelnost je díky prakticky nulové možnosti zajištění důkazů o přestupku téměř nemožná. Při použití moderního laserového systému radar nehlásí žádnou chybu a chová se stejně, jako kdyby se operátorovi "třásla ruka" a nebyl schopen udržet měřené vozidlo v hledáčku. Nabízené laserové systémy navíc mají Evropskou homologaci E8, pro montáž do vozidel - jako parkovací asistent. Při deaktivované rušící funkci jsou tedy naprosto legální.

5.1.2 Druh antiradarů

- Pasivní detektory – takové zařízení pouze odhaluje radarové zařízení a např. akustickým signálem informuje řidiče na zdroj vysílání radarových vln o specifické frekvenci. Tyto detektory, obvykle malá zařízení v černé krabičce, která se připevňuje na přední sklo vozu, jsou v České republice legální. Na Slovensku, v Německu a Rakousku je jejich používání zakázáno, jednalo by se o závažné porušení pravidel silničního provozu. Instalace detektoru musí splňovat legislativní podmínky tak, aby zařízení nepřekáželo řidiči ve výhledu apod.
- Antilasery, tzv. rušičky – znemožňují měření rychlosti vozidla policejním radarem. Laserová rušička dokáže ochránit vozidlo před laserovými radary. Zařízení v momentě, kdy senzor zaznamená laserový impulz, začíná vysílat impulzy zabraňující měření rychlosti.

⁴⁷ STÁT. Zákon č. 365 / 2021. Sb., kterým se mění zákon č. 361 / 2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-365

5.1.3 Legislativa

Zákon jasně označuje všechna zařízení, která by mohla znemožňovat měření rychlosti vozidla, za nepřipustná. V případě neuposlechnutí zákona hrozí řidiči pokuta 5 000,- Kč – 10 000,- Kč.

Zákon 365/2021 Sb., § 3 Základní podmínky účasti na provozu na pozemních komunikacích:

odst. 6: *“Nikdo nesmí používat technické prostředky a zařízení, které znemožňují nebo ovlivňují funkci technických prostředků používaných při dohledu na bezpečnost provozu na pozemních komunikacích (dále jen „antiradar“).”⁴⁸*

5.1.4 Výhody a nevýhody antiradarů

Přenosný antiradar

Výhody:

- nižší cena
- vyšší mobilita (možnost přenášet z vozu do vozu)
- jednoduchá instalace

Nevýhody

- nespolehlivé vyhodnocení (rušení pokovaným čelním sklem)
- méně kvalitní signál

Pevný antiradar

Výhody

- výborný signál
- nenápadné umístění, nepřekáží

Nevýhody

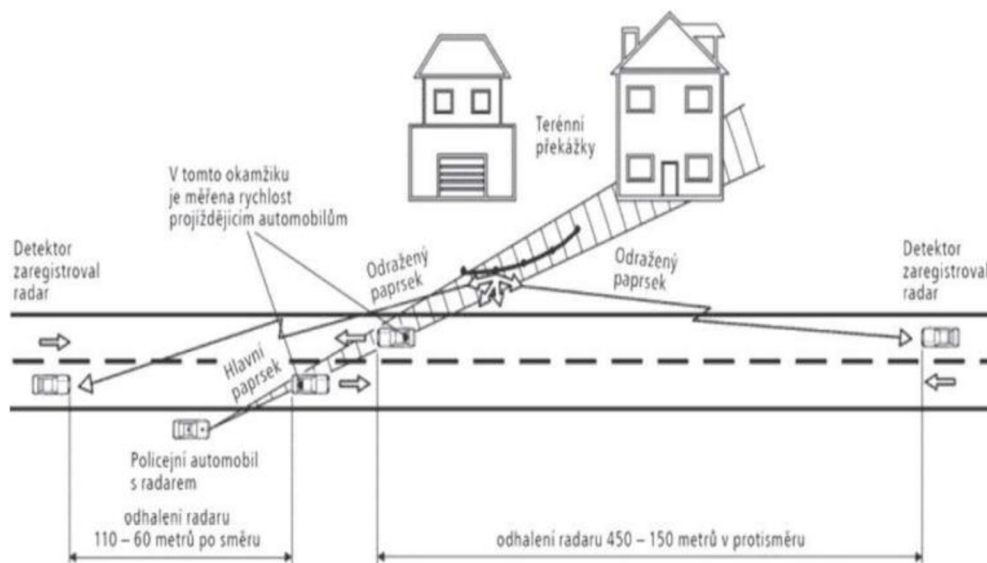
⁴⁸ STÁT. Zákon č. 365 / 2021. Sb., kterým se mění zákon č. 361 / 2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-365

- vyšší cena
- složitější instalace (odbornou firmou)

Antiradary mohou být vybaveny GPS zařízením, které zobrazuje přesnou polohu radaru na mapě, zařízení je ale dražší.

5.2 Užití v praxi

Na následujícím obrázku je zachyceno užití detektoru v praxi.



Obrázek č. 16 – Užití pasivního detektoru v praxi

Zdroj: Antiradary.net. Jak se v ČR měří? Má antiradar šanci? Online. (cit. 2022-02-18). Dostupné z: www.antiradary.net/mereni-rychlosti-v-cr-ramer/

5.3 Shrnutí

Antiradarem jsou označovány všechny typy Antiradarů. Dokonce i pasivní detektory, který by správně být označován Antiradar neměl. Smyslem pasivního detektoru je upozornit řidiče na případné měření, není to tedy Antiradar. Antiradar je zařízení znesnadňující Policii ČR měření.

Zákony ani vyhlášky či předpisy v České republice nezakazují jízdu se zapnutým radarovým detektorem. Dle zákona o provozu na pozemních komunikacích 365/2021 Sb., nesmí být použity aktivní prostředky, které ruší nebo jinak omezují

činnost radarů. Zákon tedy nikterak neomezuje ani nezakazuje použití pasivních radarových detektorů (antiradarů přijímající pouze radarový signál).

V Zákoně č. 365/2021 Sb., §3 odstavec 4 je uvedeno, že:

„Nikdo nesmí používat technické prostředky a zařízení, které znemožňují nebo ovlivňují funkci technických prostředků používaných při dohledu na bezpečnost provozu na pozemních komunikacích (dále jen "antiradar").“⁴⁹

Pasivní radarové detektory nemají vliv na funkci radarů, z tohoto důvodu není jejich použití zakázáno tímto zákonem a nelze je označovat za antiradary. Antiradar jak již název napovídá, aktivně ruší nebo má aktivní vliv na funkci prostředků, které používá Policie ČR.

Radarový detektor, který ne někdy ne úplně správně označován jako antiradar, patří mezi velmi citlivé přijímače v mikrovlnném pásmu. Jsou naladěni na stejnou frekvenci, na které vysílají i radary silniční. Hlavní funkce radarového detektoru lze přirovnat ke klasickému radiopřijímači.

Moderní detektory řídí mikroprocesor. Ten automaticky vyhledává radary, které se nacházejí v nastavených pásmech. V blízkosti radaru je řidič upozorněn zvukovým a světelným signálem.

Legálnost antiradarů - Co je tedy zakázáno?

Použití aktivních rušiček laserů je České republice zakázáno. Účinnost tohoto paragrafu i jeho aplikování v praxi, v porovnání s laserovými rušičkami, je však přinejmenším velmi sporná. Do dnešního dne není znám případ, ve kterém by bylo použito úspěšně toto ustanovení. Vymahatelnost na základě takřka nulové možnosti zajištění důkazů o přestupku je téměř nemožná. Použitím moderní rušičky nedochází k nahlášení žádné chyby laserovým radarem. Tato rušička

⁴⁹ STÁT. Zákon č. 365 / 2021. Sb., Kterým se mění zákon č. 361 / 2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu), ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné na: 365/2021 Sb. Zákon, kterým se mění zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některý... (zakonyprolidi.cz)

pracuje tak, že operátorovi začnou třást ruce, čímž není schopen udržet měřené vozidlo v hledáčku.

Proč se tedy používá Antiradar (AntiLaser) i přes možnou sankci?

Pokud pojedete nad limit maximální dovolené rychlosti tak Vám hrozí bodové ohodnocení + nemalá finanční sankce + v nejhorším případě odebrání řidičského průkazu.

Když by byl při měření použit antiradar, tzn. rušil by měření, PČR toto oznámí na příslušný orgán k správnému projednání a ten musí řidiči prokázat to, že o tomto zařízení ve vozidle věděl což u koupeného vozidla z druhé ruky je zcela nemožné!

V nejhorším případě, když by příslušný orgán prokázal, že řidič o antiradaru a rušení věděl, by mu hrozila sankce do 10 000,- Kč, již ale bez bodového ohodnocení a tedy bez ztráty řidičského průkazu. Z praxe je zřejmé, že není v silách PČR toto nějakým způsobem řešit a postihovat.

6 Měření rychlosti x užití antiradarů

Používání antiradarů, jejichž funkcí je znemožnit měření rychlosti policejními radary, je zákonem zakázané. Běžně se však výrazem “antiradar” označují i radarové detektory, které měření nijak aktivně nebrání, pouze na něj upozorňují. Takové pomůcky jsou legální a dokonce mohou přispět k bezpečnosti a plynulosti dopravního provozu.

Nelegální antiradary

Legislativně je používání antiradarů upraveno v zákoně č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích. V §3 se v bodě 6 uvádí, že *“nikdo nesmí používat technické prostředky a zařízení, které znemožňují nebo ovlivňují funkci technických prostředků používaných při dohledu na bezpečnost provozu na pozemních komunikacích (dále jen “antiradar”)*”.

Zákon tedy jasně zakazuje používání aktivních antiradarů, laserových rušiček a případně dalších podobných zařízení, která ruší signál nebo jinak maří měření daného vozidla. Za nerespektování tohoto zákazu hrozí řidiči pokuta 5 000,- Kč až 10 000,- Kč.

Upozornění detektorem je povoleno

Něco jiného jsou tzv. pasivní antiradary neboli radarové detektory. Přestože se jim běžně říká “antiradary” stejně jako výše zmiňovaným nelegálním pomůckám, jejich funkce je jiná a jejich použití zcela legální. Tato zařízení pouze detekují radarové zařízení pro měření rychlosti a řidiče na něj upozorňují (zvukovým nebo světelným signálem). Jejich funkce je pasivní, provedení měření nijak neovlivňují.

Druhy pasivních detektorů

Pasivní radarové detektory mohou mít více podob:

- Řidiči, kteří nechtějí do detektoru příliš investovat, si mohou do chytrého telefonu nainstalovat aplikaci, kterých existuje hned několik. V základní verzi jsou často zdarma, ale nebývají tak přesné.

- Pevné radarové detektory se instalují do přední masky vozidla. Jsou dražší než přenosné detektory (cenově se pohybují v řádech desetitisíců), zato jsou citlivější a schopné reagovat na delší vzdálenost.
- Praktickým řešením jsou přenosné radarové detektory, které se dají snadno přenášet a tedy používat ve více autech. Jsou to malé krabičky, které se instalují na čelní sklo tak, aby řidiči nebránily ve výhledu. Stojí několik tisíc, dražší modely bývají obvykle spolehlivější.
- Existují také radarové detektory s integrovaným GPS modulem. Ty umí ochránit i před úsekovým měřením a dalšími kontrolními zařízeními.

Detektory mají své zastánce i odpůrce

Přestože v Česku jsou pasivní “antiradary” povolené, jejich používání se často stává tématem vášnivých diskuzí. Zastánci pasivních “antiradarů” je považují za užitečnou pomůcku, která působí preventivně a pomáhá zvýšit plynulost a bezpečnost na silnicích. Nemusí to ale platit vždy a u všech řidičů. Někteří řidiči mohou díky radarovému detektoru získat pocit, že jim nehrozí žádný trest za překročení rychlostního limitu, což může vést k rychlé a nebezpečné jízdě.

Pokud radarový detektor používáte a cestujete do zahraničí, nutno mít na paměti, že v některých jiných zemích (např. na Slovensku) může být jeho použití zakázané.

Policií České republiky jsou nejčastěji používané dva typy radarů. Jedná se o silniční radary RAMER, a radary od české firmy Ramer Kunovice. Tyto radary pracují v mikrovlnném „Ka“ pásmu na frekvenci 34.0 GHz a 34.3 GHz. Paprsek, který vysílá radar je velmi úzký – pod úhlem pouhých 5 °. Radary RAMER mají velmi nízký vysílací výkon ztěžující možnost odhalení. V porovnání s výrobci napříč celým světem patří radary vyrobené v České republice mezi radary se špičkovými technickými parametry.⁵⁰

Z tohoto důvodu musejí být použity i ty nejcitlivější detektory (antiradary). V případě, že byla překročena rychlost, dochází k jejímu zdokumentování, a to

⁵⁰ Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/

buď připojením fotografickým přístrojem, nebo obrazem pomocí videokamery je přenesen do počítače – notebooku.

Použití antiradaru je úspěšné při odhalování radaru ve městě. Ve městě se totiž paprsek radaru velmi dobře odráží od terénní překážky, oproti dálnici nebo volné silnici, kde tolik odrazů není.

Odhalení jak daleko se radar nachází, závisí na konkrétní situaci, způsobu měření rychlosti, odrazu radarového paprsku v terénu a samozřejmě i na citlivosti detektoru. V případě měření rychlosti proti směru jízdy (na příjezdu) dokáže detektor varovat řidiče i několik set metrů před místem měření. Řidič má tedy dostatek času, aby mohl správně zareagovat. Pokud je rychlost Policií ČR měřena po směru jízdy (na odjezdu), je antiradar schopen zachytit odražené vlny ve velmi malé vzdálenosti od místa měření.⁵¹



Obrázek č. 17 - Radary používané k měření rychlosti

Zdroj: Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/

6.1.1 Laserové měření

Pro laserové měření se využívají následující antiradary:

- Antilaser AL G8
- Target Lasertrack

⁵¹ Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/

Policií ČR jsou využívány následující laserové radary, a to Lasertech UltraLyte, Micro Digi-Cam. Městská policie využívá laserové radary od české společnosti Lavet.

Laserový měřič rychlosti má tvar pistole nebo pušky. Tento měřič je nutné, aby operátor namířil na vybraný automobil, čímž ho získal do bodu hledáčku. Měřící místo představuje lesklá část karoserie – zpravidla se jedná o reflektor nebo SPZ. Následně se spustí spoušť. Zařízení se přivede do činnosti. Zhruba za půl vteřiny je rychlost vozidla změřena. Údaje jako rychlostí, kterou řidič jel, včetně vzdálenosti je uvedena na displeji zařízení. Policista si následně na řidiče, který rychlost překročil, počká, a přestupek s ním vyřeší na místě.⁵²

Laserové měřiče rychlosti patří mezi velmi přesné. Běžně se toleruje při měření rychlosti +/- 1,5 km/h. Zároveň i vzdálenost, na kterou je možné rychlost změřit je velmi vysoká. Vše je závislé na daném typu zařízení: měření zpravidla probíhá mezi 50 – 400 metry. Pokud je laser výkonný a je podepřen stativem, lze měřit rychlost až na vzdálenost 1 km.

Laserovým měřičem se měří rychlost především u vozidel, které přijíždějí, tzn., u vozidel zepředu. Samozřejmě je možné změřit rychlost i zezadu, ovšem tato metoda se v praxi nepoužívá.

Laserový měřič ve srovnání s radary patří mezi podstatně jednodušší, menší, lehčí a výrazně levnější v porovnání s dopplerskými radary. Paprsek laseru je velmi úzký, dochází k minimálnímu rozptylu a tím má i laser vyšší dosah.⁵³

⁵² Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/

⁵³ Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/



Obrázek č. 18 - Laserové měření

Zdroj: Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/

6.1.2 Úsekové měření

Úsekové měření probíhá v praxi jako měření v cca 200 až 300 m dlouhém úseku. Měření se provádí pomocí kamer na vjezdu i na výjezdu. Prostřednictvím kamery je zaznamenána fotografie každého projíždějícího automobilu včetně času vjezdu a času výjezdu z daného úseku. Na základě času dochází k následnému vyhodnocení doby průjezdu vůči ujeté vzdálenosti. Takhle dochází k vyhodnocení průměrné rychlosti systémem.

V porovnání s klasickými radary úsekové měření nevysílá nic. Radarový detektor tedy není schopen tyto radary odhalit (až na výjimky). Určité typy antiradarů jsou schopny detekovat úsekové měření v noci. Neboť v noci je ze zařízení úsekového měření aktivní infravíření. Proti úsekovému měření neexistuje ochrana. Řidič musí být tedy velmi pozorný.

Úsekové měření je možné zpravidla velmi snadno odhalit. Jedná se o kamery nad měřeným jízdním pruhem, ale zejména cca 10 cm širokou bílou příčnou čarou na vozovce v místech, kde byste ji logicky nečekali. Pokud je řidič pozorný tuto skutečnost nepřehlédne. V případě, že se do úseku vjelo vyšší rychlostí, než je povolená rychlost, doporučuje se opatrně snížit rychlost na nižší než je

povolená. Tím lze dosáhnout toho, že průměrná rychlost při projetí daným úsekem odpovídala nejvyšší maximálně povolené rychlosti.⁵⁴



Obrázek č. 19 - Úsekové měření rychlosti

Zdroj: Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/

Stacionární měření Traffistar

Jedná se o systém pracující na principu přímého snímání ve vozovce. Pracuje za pomoci tří tlakových bodů, které jsou propojeny s kamerou a bleskem. Tento systém je využíván především ve městech. Nejčastěji je stacionární měření využíváno na Plzeňsku a Českobudějovicku.

V případě, že řidič přešel přes úsekové senzory, dochází k výpočtu jeho rychlosti systémem. Pokud řidič překročil povolenou rychlost je vyfocen kamerou. Záznam o přestupku pak musí obsahovat snímek automobilu s čitelnou registrační značkou, tvář řidiče, datum, čas a informaci o překročení rychlosti.

Policie už dokáže antiradar najít

Zatímco používání pasivních antiradarů, které řidiče pouze upozorní na to, že je jeho vozidlo měřeno, je tolerováno, za zapnutý aktivní antiradar může dostat až stotisícovou pokutu.

„V předcházejících letech se policistům žádného řidiče s aktivním antiradarem zadržet nepodařilo, letos už skryté zařízení při měření rychlosti vyhledat umí.

⁵⁴ Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/

Jedno zařízení odhalili v dubnu a v minulých dvou týdnech pak další tři,“ říká vedoucí odboru správních agend pardubického magistrátu Petr Kramář.

Odhalit zapnuté aktivní antiradary se pardubičtí policisté naučili jako první v České republice.

„Pokud policista při měření rychlosti zaměří laserový paprsek na přední část vozidla a přístroj situaci vyhodnotí s textem E02, znamená to, že vozidlo nelze změřit. Pokus se opakuje a pokud je výsledek stále stejný, následuje zastavení auta a důkladná prohlídka,“ vysvětluje policejní mluvčí Eva Maturová.

K posledním třem případům policie přivolala magistrátní úředníky, kteří auta zabavili, a soudní znalec je podrobil důkladným testům, které potvrdily, že ukrytá zařízení skutečně dokázala policejní radar vyřadit z provozu. *„Při testu zkoumáme, jakým způsobem je zařízení spouštěno. Aktivní antiradar se dá zapnout mechanickým způsobem, nebo v kombinaci s pasivním radarem na základě vnějšího podnětu, tedy když zjistí, že je auto měřeno. Protože některé mají zabudovaný mikrofon, tak je možné ho odpojit po zvukovém signálu, třeba po určitém slovu nebo tlesknutí. Právě u jednoho zkoumaného případu to bylo dost rafinovaně udělané a schované,*“ popisuje soudní znalec Daniel Pýcha, který zadržená auta prohledával.

Přestože je používání aktivních antiradarů zakázané, jejich prodej a montáž jsou povolené. Výrobci je totiž často vydávají za parkovacího asistenta. *„Zařízení montujeme legálně, ale používá nelegálně. Prvním pravidlem je, že všechno na autě musí být homologováno. My montujeme věci, které jsou schválené. Na trhu je naštěstí zařízení, které je homologované jako laserový parkovací asistent. Když kdokoliv přijde, tak mu námi dodané zařízení namontujeme. Pokud si ho donesete sami, tak vám ho do auta dáme, ale na doklad nám napíšete, že to bylo s vaším plným vědomím. Sichrujeme se tak,*“ vysvětluje pardubický montér.

Pořídit si aktivní antiradar není zrovna levnou záležitostí. *„Auto jsem si před dva lety nechal kompletně vybavit. Mám antiradar a antilaser na předek i na zadek. Stálo mě to zhruba šedesát tisíc,*“ vysvětluje Petr z Pardubic.

V základní verzi se dvěma čidly si ho sice můžete pořídit už za nějakých dvanáct tisíc, ale takové prý moc nefungují. Montáž stojí dalších pět a více tisíc.

„Aby aktivní antiradar pracoval spolehlivě, tak si připravte třicet a více tisíc. Ty levnější jsou jenom habaďurou na lidi. Musí být namontované v kolmém směru. Využívá se i skrytá montáž, protože laser projde něčím průhledným. Není proto problém to zamontovat do nějakého reflektoru, především vzadu se to do zpětných světel dává bez problémů. Při běžné kontrole ho nemají nejmenší šanci najít. Auto musí jedině rozebrat,“ vysvětluje montér.

Pardubická policie přesto už čtyři řidiče s aktivním radarem chytla, auta jim dočasně zabavila a ve správním řízení jim hrozí vysoké pokuty. *„Řidiče bych od jejich používání zrazoval. Pokud někdo bude policejní zařízení rušit, tak musí počítat s tím, že mu bude uložena pokuta,“* dodává Kramář.

Diskuze

Nabízí se otázka, jakým směrem se budou vyvíjet antiradary?

Lze konstatovat, že v posledních letech nedošlo k žádným novinkám v tomto směru. V současné době se na trhu používá i prodává široká nabídka antiradarů. Jedná se o produkty včetně detekce podpisu a přijímačů LNA i mobilní radary typu Condor a SCAT. Hry související s externím designem, konstrukce různých hybridů a druhý podobný by neměly být přijaty. Určitý vývoj lze zaznamenat na severoatlantickém trhu, kde jsou zaznamenány pokročilé moderní modely. Jsme velmi blízko k výskytu absolutně nové generace radarového detektoru ve formě radenso thiele, s použitím umělé inteligence (AI) a principy hlubokého stroje pro klasifikaci typů zařízení. Tento model bude umět přesně identifikovat přijatý signál.

Nutno však podotknout, že ani technologie, kterou využívá Policie ČR, nezaostává. Nelze ani očekávat, že by antiradary byly zákonem povoleny.

Závěr

Měření rychlosti vozidla je jednou z klíčových součástí systémů dopravního dohledu. Poskytnuté údaje mohou být použity pro řízení dopravy a vymáhání práva. Systémy měření rychlosti lze rozdělit do dvou hlavních kategorií na základě toho, že jejich metodika je buď aktivní, nebo pasivní. Aktivní systém měří, jak jsou přenášené signály ovlivňovány projíždějícím vozidlem, aby bylo možné odhadnout rychlost vozidla, např. sensorový systém založený na indukčně-cívkové smyčce, radar nebo laser. Některé z těchto systémů jsou však nákladné a vyžadují rozsáhlou kalibraci nebo údržbu. Pasivní a aktivní senzory se často dobře doplňují. Systémy založené na videu se staly populárnějšími díky technologickému pokroku v kamerách a počítačových zařízeních, které se staly efektivnějšími, dostupnějšími a spolehlivějšími. Přiměřená nákladová efektivnost těchto systémů je navíc činí vysoce konkurenčními konvenčními metodami

Systémy měření rychlosti založené na videu analyzují po sobě jdoucí video snímky, aby sledovaly vozidlo a tím měřily jeho rychlost.

Kamery zaznamenávají rychlost všech projíždějících vozidel. Pokud některá vozidla překročí povolenou rychlost, kamera pořídí snímek vozidla a jeho řidiče. Veškeré zaznamenané údaje (včetně fotografie) jsou zaslány do procesního střediska policie, kde je osoba oprávněná k užívání motorového vozidla identifikována na základě poznávací značky vozidla, jak je vidět na fotografii.

Princip měření měřicího systému je založen na měření časového rozdílu světelných impulzů putujících k měřenému objektu a zpět a na výpočtu rychlosti na základě této rychlosti a porovnání této rychlosti s maximální hodnotou předem stanovené rychlosti, která aktivuje kameru, a na přípravě nezbytné dokumentace v případě překročení této hodnoty.

Systém měření rychlosti je založen na technologii LIDAR, která generuje digitální verzi obrazu a vyzařuje krátké světelné impulsy s měřicím paprskem. Paprsek pokrývá okolí vozovky během měřicích činností a systém automaticky určuje nejlepší vzdálenost pro pořízení snímku v daném prostředí.

Paprsky odrážející se zpět od měřeného objektu jsou přijímány a zpracovávány přijímačem LIDAR. Systém automaticky vypočítá vzdálenost mezi měřicím systémem a pokrytým objektem pomocí hodnot určených měřením doby potřebné k tomu, aby světelné impulsy cestovaly k měřenému objektu a zpět. Rychlost vozidla se pak vypočítá na základě odhadovaného času odvozeného z naměřených hodnot získaných při měření vzdálenosti.

Rychlost měření je charakterizována nejistotou měření, která je způsobena nedokonalostí měřicího systému; nedokonalostí metody měření (což znamená, že rychlost vozidla se neměří přímo, ale nepřímo výpočtem vzdálenosti a změny úhlu a doby měření); podmínkami prostředí v místě měření během měření; měřeným objektem (vozidlo).

Při měření rychlosti vozidel se bere v úvahu nejistota měření – je považována za přípustnou odchylku.

Kamery mohou měřit rychlost vozidel jedoucích až ve třech paralelních pruzích, ale snímky jsou pořizeny pouze vozidla, která překračují povolený rychlostní limit. Pokud povolenou rychlost překročí více než jedno vozidlo, zaznamená se každé vozidlo zvlášť. Pořízení snímku umožní identifikaci rychle jedoucího vozidla bez ohledu na to, ve kterém jízdním pruhu se nachází.

Kamery fungují i v noci. Technická řešení kamer zohledňují případné světelné podmínky, což umožňuje identifikaci registračních značek vozidel ve tmě. Blesk se používá ve dne i v noci. Blesk na fotoaparátech je vybaven červeným filtrem, aby se ujistil, že blesk neoslepuje řidiče. Řidiči mohou vidět červený blesk při pořizování snímků a vždy budou vědět, zda fotoaparát zaznamenal jejich překročení rychlosti.

Cílem této bakalářské práce bylo na základě sběru, analýzy a komparace dat navrhnout optimální prostředky pro měření rychlosti vozidel. V České republice jsou k měření rychlosti využívané radarové a laserové měřiče rychlosti. K měření rychlosti jedoucího vozidla se využívá tzv. úsekové měření rychlosti nebo zařízení typu GESIG TRAVIMO. Tyto radary, to jsou radary k úsekovému měření a stacionární, mají jedno společného. Společný základ mají v dlouhodobé

kontrole dodržování rychlosti na určitém místě. Každý systém má však jiný princip fungování. Hlavním úkolem stacionárního radaru je měřit aktuální rychlost vozidla, a to na konkrétním místě.

Měření rychlosti Policií ČR se snaží znemožnit tzv. antiradary. Zákon však zakazuje používání aktivních antiradarů, laserových rušiček a případně dalších podobných zařízení, která ruší signál nebo jinak maří měření daného vozidla. Za nerespektování tohoto zákazu hrozí řidiči pokuta 5 000,- Kč až 10 000,- Kč. Něco jiného jsou tzv. pasivní antiradary neboli radarové detektory. Tato zařízení pouze detekují radarové zařízení pro měření rychlosti a řidiče na něj upozorňují (zvukovým nebo světelným signálem). Jejich funkce je pasivní, provedení měření nijak neovlivňují.

Seznam zdrojů

Monografie

- 1) HÁJEK, M., Jak nepřijít o řidičský průkaz. Praha: Grada Publishing, a.s., 2008, str. 44
- 2) Halliday, Resnick, Walker, Fyzika sympaticky, VUTIUM Brno a Prométheus, 2001
- 3) CHAJDA, R., Velká kniha mladého technika. Praha: Albatros media. 2018. Str. 140
- 4) Janečková, E., GDPR Řešení problémů v praxi obcí. Praha: Grada Publishing a.s. 2019. ISBN 978-271-2718-4

Zákony

- 1) STÁT. Zákon č. 365/2021 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-365

Web

- 1) Antiradary. Zákon o antiradarech. Online. (cit. 2022-01-10). Dostupné z: www.antiradary.cz/zakon-o-antiradarech
- 2) Antiradary.eu. Praktické informace o měření rychlosti. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.antiradary.eu/cz/mereni-rychlosti/
- 3) ANTIRADARY.NET. Jak se v ČR měří? [online]. 2014 (cit. 2021-10-10). Dostupné z: <http://www.antiradary.net/merenirychlosti-v-cr-ramer/>
- 4) Antiradary.net. Jak se v ČR měří? Má antiradar šanci? Online. (cit. 2022-02-18). Dostupné z: www.antiradary.net/mereni-rychlosti-v-cr-ramer/
- 5) ARMY.CZ Dopplerův jev. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: https://www.army.cz/images/id_8001_9000/8753/radar/k14.htm
- 6) ATS – Telcom Praha, a.s. Systém Micro DigiCam manuál uživatele. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.docplayer.cz/8540740-System-micro-digicam-manual-uzivatele-verze-4-1-cz.html

- 7) Copradar.com. Cosine Effect Setup. Online. (cit. 2021-10-10). Dostupné z: <https://copradar.com/chapts/chapt2/ch2d1.html>
- 8) Dopravni-pravo.cz. Kdo může měřit rychlost? Online. (cit. 2021-02-13). Dostupné z: www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/kdo-muze-merit-rychlost/
- 9) Dopravni-pravo.cz. Překročení rychlosti. Online. (cit. 2021-11-08). Dostupné z: <http://www.dopravni-pravo.cz/prekroceni-rychlosti/>
- 10) Fyzmatik. Zrcátka (koutové odražeče) na Měsíci. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.fyzmatik.pise.cz/296-zrcatka-koutove-odrazece-na-mesici.html
- 11) Kolman, Petr. Správní právo – Měření rychlosti městskou policií. 2020. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: www.epravo.cz/top/clanky/spravni-pravo-mereni-rychlosti-mestskou-policii-112103.html
- 12) Legalní antiradary. Přenosné radarové detektory (antiradary). Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.legalniantiradary.cz/prenosne-radarove-detektory/
- 13) Měření rychlosti pomocí indukčních smyček [online]. 2012 [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: <http://www.camea.cz/cz/dopravni-aplikace/dopravni-prestupky/indukcnismycky-2/>
- 14) Pengfei Wang. Block diagram of the CW radar systém. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Block-diagram-of-the-CW-radar-system_fig3_348132519
- 15) RAMER10 NÁVOD K OBSLUZE R311 063X CZ, RAMET a.s. KUNOVICE, vydáno 2013-04-02, (cit. 2021-11-27). Dostupné z: http://acab.cikus.net/temp/Navod_RAMER10_www.pdf
- 16) Ramet.as. Ramer10 P. online. (cit. 2022-02-13). Dostupné z: www.ramet.as/ramer10-p
- 17) Sagit. Sbírka zákonů. Online. (cit. 2022-02-10). Dostupné z: www.sagit.cz/info/sb08001
- 18) The New York Times Magazine. Who made that traffic radar? Online. (cit. 2022-02-15). Dostupné z: [Who Made That Traffic Radar? - The New York Times \(nytimes.com\)](https://www.nytimes.com/2015/02/15/magazine/who-made-that-traffic-radar.html)

- 19) Úseková rychlost - Technické parametry. Usekovarychlost [online]. [cit. 2021-11-27]. Dostupné z: http://www.usekovarychlost.cz/usekova_rychlost_info.php
- 20) Zwick Thomas. Schematic of the FMCV radar. Online. (cit. 2021-11-27). Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Schematic-of-the-FMCW-radar_fig1_254032585

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - Dopplerův jev.....	12
Obrázek č. 2 - Nastavení kosinového efektu.....	14
Obrázek č. 3 - Chyby v kosinovém efektu.....	15
Obrázek č. 4 - Informační tabule o úseku měření rychlosti obecní či městskou policí.....	22
Obrázek č. 5 - Schéma CW radar	24
Obrázek č. 6 - Schéma FMCW radar	25
Obrázek č. 7 - Jednoduchá reflexe	27
Obrázek č. 8 - Jednoduchá reflexe lomu paprsku na stacionární reflexní ploše	28
Obrázek č. 9 - Reflexe na trojitém zrcadle	29
Obrázek č. 10 - RAMER10 P	30
Obrázek č. 11 - Vzdálený přenos dat	33
Obrázek č. 12 - Logické schéma činnosti systému Micro DigiCam	35
Obrázek č. 13 - Radarový detektor	38
Obrázek č. 14 - Přenosné radarové detektory.....	39
Obrázek č. 15 - Detektory namontované napevno	40
Obrázek č. 16 – Užití pasivního detektoru v praxi.....	43
Obrázek č. 17 - Radary používané k měření rychlosti.....	48
Obrázek č. 18 - Laserové měření.....	50
Obrázek č. 19 - Úsekové měření rychlosti	51